

建設の機械化

1993 DECEMBER No.526 JCOMA

12

* グラビヤ * 東京湾横断道路PR館“マリンロードプラザ”



CAT® STIC SYSTEM 新キャタビラー三菱株式会社

レンタル&販売

深掘り



23m型

15M型・23M型

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

テレスコーム

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

全国160の営業所よりレンタル&販売しています。



レンタルのニッケン

本社/東京都千代田区永田町12-14-2 山王グランドビル3F

ご案内ダイヤル▶0120-14-4141

ご案内FAX▶0120-37-4741

本社案内係につな
ぎます。担当:大塚

平成6年度 会長賞候補者の公募について

社団法人日本建設機械化協会は、1949年発足以来、我が国の建設事業推進に、官民のご支援を得て輝かしい成果を上げてまいりました。

1989年創立40周年を迎え、これを記念して会長賞表彰制度を創設し、第1回平成元年度より5回の表彰を行ってまいりました。表彰者および業績は裏面のとおりであります。

今回の公募は第6回目に当たりますが、下記の項目をお含みのうえ、多数の方々のご候補者推薦をお願い致します。

この制度は、本協会の設立目的であります「建設事業の機械化を推進し、国土の開発と経済の発展に寄与する」ことに関して、調査研究、技術開発、実用化等により、その発展に顕著に寄与したと認められるものを表彰するものであります。

- (1) 表彰の対象となるものは、本協会団体会員、支部団体会員、個人会員および本協会関係者で、官学民を問わず、個人、複数を問いません。
- (2) 表彰は年1回、本協会通常総会（例年5月）のときに行います。
- (3) 表彰は会長賞1名、準会長賞、奨励賞若干名とします。
会長賞、準会長賞、奨励賞被表彰者には賞状、賞牌と副賞が授与されます。
- (4) 会長賞の選考は本協会・選考委員会で行われます。
選考は会長賞1名、準会長賞、奨励賞若干名を原則に行いますが、適格者がいない場合はこの限りではありません。
- (5) 表彰候補者は推薦書の提出により行われます。
推薦は自薦、他薦を問いません。
推薦書に指定事項を記入のうえ、参考書類を添えて推薦して下さい。
推薦書は本協会本部事務局にありますので、お申込みにより郵送致します。締切りは1994年2月28日とします。
- (6) 表彰の対象となる業績は過去5年程度とします。

平成元年度

会長賞	多円形断面シールドトンネル(MFS)工法の開発と実用化	東日本旅客鉄道株式会社東京工事事務所東京工事区 ㈱熊谷組東京支店
準会長賞	SMB工法	日立造船㈱鉄構・環境事業本部神奈川建機部
〃	超高層ビル外壁塗装ロボットの開発と実用化	佐藤工業㈱杵島トンネルSMB工法開発チーム 大成建設㈱技術本部開発部超高層ビル外壁塗装ロボットの開発プロジェクト
〃	路上表層再生工法用施工機械の開発	日本舗道㈱技術開発部
〃	TR-250 M-IV ラフターラインクレーンの開発	㈱多田野鉄工所 宮家英雄
特別賞	最先端技術・メカトロ油圧ショベルの開発・普及	㈱神戸製鋼所・㈱小松製作所・新キャタピラー三菱㈱ ・住友建機㈱・日立建機㈱

平成2年度

会長賞	自動化ケーソン工法(ニューマチックケーソン地上遠隔操作システム)	鹿島建設㈱土木技術本部技術部 ㈱白石研究開発室
準会長賞	超小型ミニバックホウの開発	石川島建機㈱
〃	建設機械施工管理システムの開発	建設省北陸地方建設局北陸工事事務所 矢崎総業㈱
〃	硬岩トンネル無発破掘削工法(SD工法)の開発	㈱奥村組技術研究所SD工法開発チーム
〃	鉄筋組立ロボットの開発と実用化	大成建設㈱技術本部生産技術開発部鉄筋組立ロボットの開発プロジェクト

平成3年度

会長賞	水分不分離コンクリートによる橋梁基礎の大規模施工システムの開発	本州四国連絡橋公団第一建設局垂水工事事務所 明石海峡大橋2P下部工・鹿島・前田・西松・五洋・戸田共同企業体
準会長賞	オフハイウェーダンストラックの無人走行システム	明石海峡大橋3P下部工・大成・間・佐藤・東洋・日本国土共同企業体
〃	RK70 ミニラフテレーンクレーンの開発	日鉄鉱業㈱鳥形山鉱業所 新キャピラー三菱㈱営業本部商品開発部
〃	内装工事ロボット	㈱神戸製鋼所大久保建設機械工場設計室RK70設計グループ
〃	HD785-3重ダンストラックの開発	東急建設㈱技術本部メカトロニクス開発室 ㈱小松製作所技術本部商品開発室川崎開発センター

平成4年度

準会長賞	小口径管推進工法における共通ファジイコントローラの開発	建設省土木研究所機械研究室
〃	トンネル断面自動マーキングシステム	佐藤工業㈱トンネル断面自動マーキングシステム開発チーム
〃	コンクリートポンプ車、無線操作装置の開発と実用化	大和機工㈱

平成5年度

会長賞	シールド工事における総合自動化システム	清水建設㈱シールド施工技術開発プロジェクトチーム
準会長賞	建設省指定排ガス対策型エンジン並びに建設機械の開発	新キャピラー三菱㈱営業本部トラクタ営業部/同相模事業所技術部
〃	浚渫ロボット(ふたば)の開発と実用化	東京電力㈱原子力建設部土木建築課 五洋建設㈱土木本部機械部 東電工業㈱土木部
〃	原子炉構造物解体用アブレイシブ水ジェット切断システムの開発	日本原子力研究所バックエンド技術部
〃	狭隘部や路下での施工に適する地中連続壁掘削機(ミニカッター)の開発	鹿島建設㈱原子力技術開発プロジェクト ㈱間組ミニカッター開発グループ
奨励賞	コンクリート自動均し機(スクリードロボ)の開発と実用化	パワージャパンミニカッター開発グループ 三和機材㈱
〃	小口径管推進(ケコム工法)の開発と実用化	㈱コプロス

建設の機械化

1993年12月号

JCMA

建設の機械化

1993.12

No.526



◆巻頭言 建設機械の行方……………今 岡 亮 司 1

東京湾横断道路工事

——川崎人工島発進大口径シールドマシンの計画概要——

……………山 田 喜四夫・栗 原 敏 広・高 野 孝 3

グラビヤ——東京湾横断道路 PR 館 “マリンロードプラザ”

TBM による道路トンネルの施工 ——秋田自動車道湯田第二トンネル——

……………三 浦 正 彦 9

大断面トンネルに対する急速施工

——リニア実験線朝日トンネルずり処理作業——……………西 川 一 正 14

南紀白浜空港ジェット化整備における大規模土工

……………岩 井 禧 二・田 崎 秀 男・
前 田 寿 一 郎・宮 永 秀 一 18

但馬コミュータ空港の土工事……………山 川 芳 伸・森 田 秀 人 28

大型トランスポータによる橋梁の架設工事

——東名三好 IC における実施例——……………寺 嶋 博 幸 34

◆ずいそう 定年エレジー……………小 西 秋 雄 40

◆ずいそう 新潟えゝとこ、来てみなせてば……………竹 内 保 則 42

高速道路維持補修用機械 ——最近の動向——……………長 滝 清 敬 44

ハンドルとシフトレバーがなくなったホイールローダ

——CAT STIC SYSTEM 採用 キャタピラー 988 F 大型ホイールローダ——

……………鎌 田 康 生 48



◆海外情報	52
◆新工法紹介 03-92 鉄骨柱自動溶接ロボット／04-108 セグメント自動組立装置／11-29 建設廃材処理システム（ごみジョーズ）	調査部会 54
◆新機種紹介	調査部会 57
◆整備技術 建設機械の重要保安部位の整備要領（2）ワイヤロープ	整備部会 60
◆統計 建設工事受注額・建設機械受注額の推移.....	調査部会 66
行事一覧.....	67
編集後記.....	（吉持・桑島） 72

——平成5年1月号（第515号）～12月号（第526号）既刊目次一覧——

◇表紙写真説明◇

CAT[®] STIC SYSTEM
新キャタピラー三菱株式会社

本システムは、大型ホイールローダの前・後進、速度段、操向をレバー1本（スティックレバー）でコントロールし、操作負担を軽減しながら、飛躍的な効率化を実現する。

①スティックレバーを左右に動かすだけで、緻密なステアリングを実現。操作力も軽く、手首の動きでマ

シンを容易に操れる。

②速度段はスティックレバー上部の二つのシフトボタンで素早く替えることができ、ステアリングとシフトチェンジの同時操作が片手で可能。

③前・後進切替は、2本の指を軽く動かすだけのトリガー（引き金）式。思いどおりのタイミングで切替えが行える。

④スティックレバーはシートと一体化。調整機能のついたアームレストにより、オペレータの体型に合った最適な操作姿勢が得られる。

機 関 誌 編 集 委 員 会

編 集 顧 問

長尾 満	本協会会長	後藤 勇	本協会建設機械化研究所常勤参与
浅井新一郎	新日本製鉄(株)顧問	中岡 智信	建設省建設経済局技術調査官
上東 広民	本協会建設機械化研究所長	寺島 旭	本協会技術顧問
桑垣 悦夫	丸誠重工業(株)特別顧問	石川 正夫	前佐藤工業(株)
中野 俊次	酒井重工業(株)専務取締役	神部 節男	前(株)間組
新開 節治	(株)西島製作所理事営業本部 公共担当部長	伊丹 康夫	(株)トデック相談役
田中 康之	(株)エミック代表取締役社長	斎藤 二郎	前(株)大林組
渡辺 和夫	本協会専務理事	大蝶 堅	東亜建設工業(株)顧問
本田 宜史	(株)エミック取締役	両角 常美	(株)港湾機材研究所顧問
中島 英輔	沖縄開発庁沖縄総合事務局次長	塚原 重美	前鹿島建設(株)技術研究所

編集委員長 今 岡 亮 司 建設省建設経済局建設機械課長

編 集 委 員

渡辺 和弘	建設省建設経済局建設機械課	塩山 国雄	三菱重工業(株)建機部
宮地 淳夫	建設省道路局有料道路課	桑島 文彦	新キャタピラー三菱(株) 営業本部販売促進部
森 繁	農林水産省構造改善局 建設部設計課	和田 舂	(株)神戸製鋼所建設機械本部 大久保建設機械工場設計室
堀口 和弘	通商産業省資源エネルギー庁 公益事業部発電課	平田 昌孝	ハザマ機電部
東山 茂	運輸省港湾局技術課	加藤 実	(株)大林組機械部
藤崎 正	日本鉄道建設公団東京支社設備部	杉本 邦昭	東亜建設工業(株)土木本部機電部
吉持 達郎	日本道路公団施設部施設建設課	石崎 焜	鹿島機械部
小松 信夫	首都高速道路公団第三建設部 調査課	後町 知宏	日本舗道(株)技術開発部
土山 正己	本州四国連絡橋公団工務部設備課	永井 健	大成建設(株)安全・機材本部 機械部
岡崎 治義	水資源開発公団第一工務部機械課	立川 昭	(株)熊谷組機材部
芹澤 富雄	日本下水道事業団工務部機械課	久保 裕之	清水建設(株)機材技術開発部
吉村 豊	電源開発(株)建設部	菊池 公男	(株)竹中工務店技術研究所
志田純一郎	日立建機(株)直轄営業本部	佐藤 輝永	日本国土開発(株) エンジニアリング本部機電部
穴見 悠一	KOMATSU 建機事業本部 商品企画室		

巻頭言**建設機械の行方****今岡亮司****◆現下の不況**

有効な回復の糸口のみつからない不況の中、財政支出等のでこ入れは懸命に行われてきた。しかし、未だ不安な見通しが多いままである。

この動かない不況は、これまでになく大きくなった経済についてのものである。考えて見れば、そもそもこれほど大きな経済を可能にしたのは、今日までに建設投資により整備された社会資本である。そして、この社会資本整備を支えたのは建設機械である。建設機械は経済を動かすのに大きな役割を果たしてきたが、今は、大きくなった経済の動きそのものに呑み込まれている。

◆これからの建設投資規模

政府は豊かさを実感できる生活大国造りを掲げている。建設省の建設投資中長期予測検討委員会がさる6月中旬発表したこれからの建設投資額の予測調査によれば、1991年から2000年までの10年間の建設投資は780～810兆円、2001年から2010年までは1,020～1,110兆円である。これらは、1981年から1990年までの建設投資の実績と比較すると、それぞれ1.4倍、1.8～2.0倍となる。また民間と政府別に見ればこれまでより政府建設が若干増えて、そのシェアは40%前後と見積もられている。

◆これからの建設事業の環境

一方、これだけの建設投資を実施するための環境はどうであろうか。経済の成熟と、高齢化がある。省エネルギー、省資源、リサイクルなどの基調はやはり目指すべきものである。このため労働力は高齢者も混じり、未熟練、女子の参加が増え、労働時間そのものの短縮と時間帯の制約が大きくなる。建設現場は、既存の構造物、埋設物、建物などの制約を受けるし、地下、上空など高低は広がりが大きくなり、また地質、水などの自然条件も一層厳しい条件に挑戦することとなるだろう。また、美観、音、

振動、埃、臭気などの環境については、普段の平穩を乱さないようにという条件はますます強まるものと思われる。もちろん、労働災害を大幅に減らし、安全な職場にすることは最優先しなければならない。

◆これからの建設機械に求められるもの

これからの建設は、より厳しい条件のもとで、より簡単に、より短時間に、しかもこれまでになく多くの事業を成し遂げることが求められる。今まで歩んできた道を振り返ってみるとき、この一見不可能にも思える課題を担う事ができるのは機械である。もちろん機械は、より効率良く、安全で、環境へのインパクトの少ないものが登場しなければならない。

質の転換が求められる時代状況の中で、建設機械が新しい経済をリードするためには、そのコンセプトも変えることが求められているかも知れない。豊さの中でのこの不況脱出のためには、建設に変化を作り出す可能性が在ることが必要だ。建設の分野に共通して変化の可能性を作ることができるのは新しい建設機械技術である。大型化、大容量化、高耐久化、などの路線ではない新しい建設機械 seed、要素技術はないだろうか。材料の性状、形等への働きかけ、深夜電力の利用の道等はないだろうか。晴雨、気象に左右されずに仕事を進めることのできるシステム、機械、工法などの具体的な改善手段も求められている。

このようなことを考えるとき気になるのは、わが国の辿ってきた歴史についての先輩の著書の次の下りである。

「然るに昭和初期より数年続いた世界的経済不況の影響を受けてわが国も未曾有の不景気時代に見舞われたが、巷に溢れる失業者を救済するため、失業匡救事業として建設事業が採上げられたため、建設工事が大いに興り、本格的な公共施設すなわち河川、道路、港湾、鉄道などが質的に飛躍し、この間に建設技術は大きな発達を見たのである。然るに建設技術の発達に伴い当然飛躍すべき建設の機械化は失業救済と相背馳するとの故を持って時の為政者に却けられ、当時保有していた機械の使用すら禁ぜられ、建設の機械化はここに一頓挫を来した。」「これに反してアメリカにおいてもニューディール政策により公共事業が失業救済および購買力増加の方法として採り上げられ、大規模な公共事業が計画実施されたことはわが国の場合とよく似ているが、さすがに合理化精神の旺盛な国柄だけあって、たとえ失業救済を目的とする建設事業であっても経済性を無視せず、建設は合理化され、したがって建設の機械化も大に発展した。」(加藤「建設機械化史」)

本格的な不況脱出と、新しい建設事業のスタイルを作るためにふさわしい建設機械技術の登場が期待される。

東京湾横断道路工事

—川崎人工島発進大口径シールドマシンの計画概要—

山田 喜四夫* 栗原 敏 広**
高野 孝***

1. はじめに

東京湾横断道路は神奈川県川崎市と千葉県木更津市を結ぶ自動車専用道路である。全線約15kmのうち船舶航行の多い川崎側10kmのトンネル構造、浅海部で比較的船舶航行が少ない木更津側5kmは橋梁構造となる。並列する2本（将来構想3本）のトンネル部は、川崎人工島を境に川崎側の川崎トンネル区間と木更津側の中央トンネル区間からなる。立坑は浮島・川崎人工島・木更津人工島の3箇所であり、シールド工事期間中は発進立坑・作業基地として使用し、供用時には道路換気施設を収容する計画である。

ここでは、川崎人工島より発進するシールド工事を主体にシールド機の計画についてのべる。

2. 工事概要と特徴

トンネル部は東京湾湾央部に位置し、川崎人工島付近では海水面下約55m（トンネル中心高）・水深約28m・海底での土被り約20mである。

トンネル断面は、完成時に車道2車線のほか、路肩・換気・監視員道路の収納などから、セグメント外径13.9mの超大断面となっている。また、トンネル区間は8工区に分割されており、8台の泥水加圧式シールド機で掘進し、川崎側・木更津側両トンネルとも中間部付近で海底地中接合する。このため1工区の延長はいずれ

も2kmを超える長距離トンネル工事となる。

トンネル掘削地盤は川崎側は沖積粘性土層（有楽町層）・洪積粘性土層（七号地層）が主体で、木更津側はこれらに加え、洪積砂質土層（成田層）が介在する。この沖積粘性土層のうち、AC₁層は極めて軟弱（N=0）な地層でトンネル上部に位置し、部分的に掘削断面に現れる。

図-1にトンネル部の平面図・断面図を示す。また、図-2にRCセグメント概要図を示す。

3. シールド機の計画

トンネル部の施工法は、採用実績も多く工事条件に最適かつ安全確実な工法として泥水加圧式シールド工法を選定している。シールド機の設計にあたっては次の技術的課題を検討し製作に反映させている。

- 最大約6kg/cm²の海底高水圧での掘進
- 超大型セグメントの自動組立
- 長距離掘進
- 海底での地中接合

製作中のシールド機は直径φ14.14m、長さ=13.5m、重量約3,200tとなるが、設計にあたっての検討条件と機械に反映された対策の具体について以下にのべる。

(1) シールド機設計での検討条件

- (a) 大口径、高水圧に係わる条件
- (i) シールド機の設計・製作

掘削外径φ14.14mの泥水シールド機の設計・製作時の主な技術的課題は、高水圧に対する止水性能確保である。

(ii) 掘削面（切羽）の安定管理手法

大型トンネルでは切羽に出現する地盤構成が複雑となる。したがって、安定掘進を確保するためには、掘進時

* YAMADA Kishio

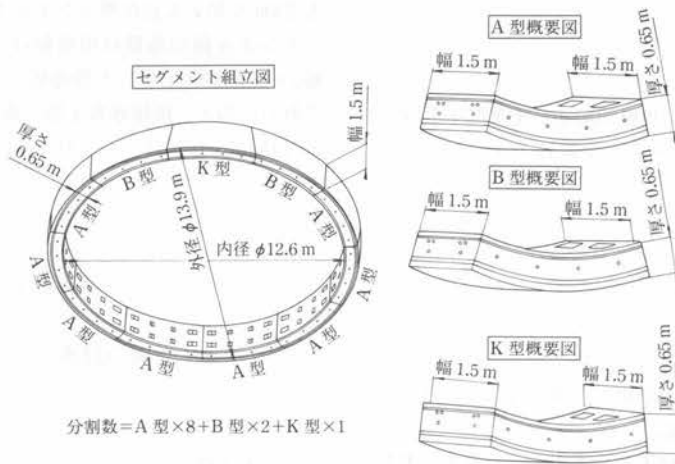
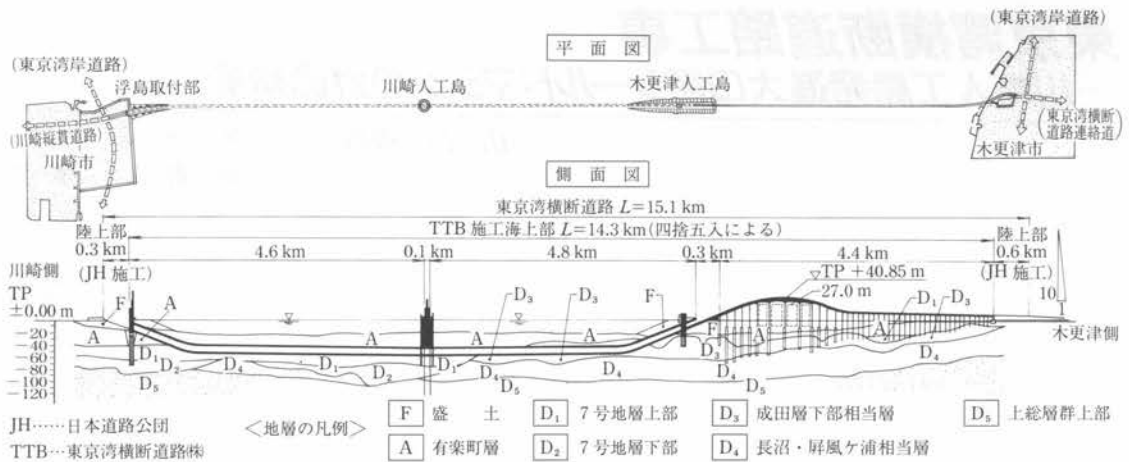
東京湾横断道路（株）川崎事務所長

** KURIHARA Toshihiro

東京湾横断道路（株）川崎事務所工事第二課長

*** TAKANO Takashi

東京湾横断道路川崎トンネル川人北 鹿島・鴻池・住友建設共同企業体所長



に得られる多量のデータをリアルタイムで計測・統計解析・図表化し、その結果に基づいた管理が不可欠である。

(b) 長距離掘進に係わる条件

シールドトンネル掘削距離の限界は、シールド機と泥水輸送・掘削土砂処理設備の耐久性で決定される。本工事では、掘削延長を2,000～2,500mとして地中接合する計画であり、このような長距離掘進を実現するため以下の項目について検討した。

- カッターピットの耐摩擦性・耐久性の向上
- カッターピットを取付けているシールド機先端のカッター面板および外周面の耐摩擦性と耐久性の向上
- カッターヘッドの軸受け部の止水性を確保する土砂シール、シールド機とセグメント間の止水性を確保するテールシールの耐摩擦性と耐久性の向上

(c) トンネル施工における条件

建設業では、作業環境・労働条件の改善や危険作業回

避の必要性に加え、熟練労務者不足や高齢化に対応するため、作業および品質管理の標準化・高効率化・省力化への推進が不可欠で、本トンネル工事も例外ではない。このため、次の設計が不可欠である。

(i) 作業のロボット化

シールド機後部でのセグメント組立は約14mの高所作業で、1ピース重量約10tもの重量物を取扱わなければならない。

このようなセグメント組立を安全かつ短期間に行うため、自動搬送・自動組立システムを採用した。

(ii) 地中接合方法の開発

本シールド工事では、浮島・川崎・木更津の各立坑から掘進し、それぞれの中央部で地中接合することとしている。

地中接合時には止水性を確保するため、地盤凍結工法を補助工法として採用することが多い。本工事では対面するシールド機をできるだけ高精度で最接近（面板間距

表-1 東京湾横断道路シールド掘進機構造・仕様

①シールド本体

項目	仕様	
シールド外径	φ14,140 mm	
シールド機長	13,500 mm	
部位	板厚	材質
前胴スキムプレート	70 mm	SM 400 A
中胴スキムプレート	70 mm	SM 400 A
後胴スキムプレート	80 mm, 48 mm	AM 490 A
分割数	3	

②掘進装置

シールドジャッキ	500 tf × 2,550 st × 48 本
装備推力	24,000 tf (153 tf/m ²)
シールドジャッキ全数作動速度	4.5 cm/min
設計掘進速度	3.0 cm/min
動力	75 kW × 3 台

③カッタ装置

カッタ支持方式	中間支持方式
カッタトルク	3,181 tf-m ($\alpha=1.13$)
カッタ回転数	0.39 rpm
カッタスリット	開口幅 350 mm 開口率 30 %
カッタ動力	1,260 kW (90 kW × 14 台)
カッタビット	超硬チップ付カッタ (標準 150 mm, 100 mm 高)
コビーカッタ	推力 42 tf ストローク 最大 290 mm

④セグメント供給装置

部位	ストローク	定格推力
リフト	650 mm	30 tf
前後進	2,250 mm	3 tf
軸方向位置決め	100 mm	4.4 tf
円周方向位置決め	290 mm	4.4 tf

⑤エレクタ装置

部位	ストローク	定格推力
旋回	±190°	24 tf
伸縮	1,350 mm	10 tf
摺動	2,650 mm	10 tf
ピッチング	±2°	12 tf-m
ローリング	±1.5°	40 tf-m
ヨーイング	±2°	5 tf-m

⑥ボルト締結装置

部位	ピース間	リング間
型式	3 本同時締結	1 本締結
締結トルク	150 kgf-m	112 kgf-m
台数	1 台	2 台

⑦真円保持装置

拡張力	240 tf
摺動ストローク	2,250 mm
センタリングストローク	200 mm (拡張ストローク)

⑧アジテータ

羽根外径	1,240 mm
トルク	850 kgf-m
回転数	50 rpm
動力	45 kW/台
台数	5 台

⑨テールシール

羽根外径	ワイヤブラシ
段数	4 段
材質	鋼製 (ステンレス)
充填材給脂	自動給脂

⑩送配泥管

部位	管径・本数
送泥管	12 B × 1 本
送泥予備管	12 B × 1 本
排泥主管	12 B × 1 本
排泥予備管	12 B × 2 本
バイパス管	12 B × 1 本

(注) 複数のシールド機なので、各々若干の構造・仕様の違いがある。

離約 30 cm) させ、凍結土量を低減することにより工期短縮、止水性能向上を図ることとした。

東京湾横断道路川崎人工島発進で使用するシールド機の一般図を図-3 に示し、仕様を表-1 に表す。ただし、川崎人工島より発進するシールド機は 4 基であるが、土質条件や製作メーカーその他により若干のディテールやシステムの違いがある。

(2) シールド機設計製作での対策

(a) 海底高水圧での掘進

(i) 土水圧力の荷重による各種スラスト荷重を直線時・曲線時各々のケースで組合せ、FEM 解析により詳細な応力・変位の検証を行った。この結果テールプレート厚さは 80 mm とした。

(ii) 軸受土砂シールは耐圧性・耐摩耗性、および、給脂グリースなどに対する耐化学性に優れたものとし

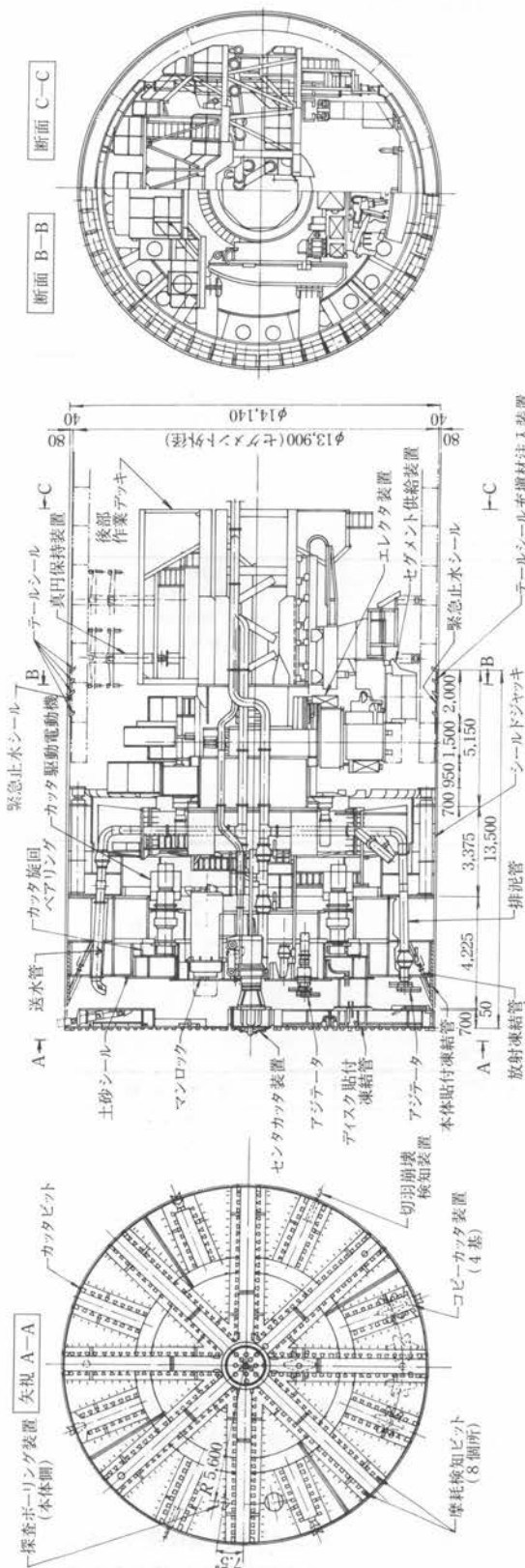


図-3 泥水式シールド機

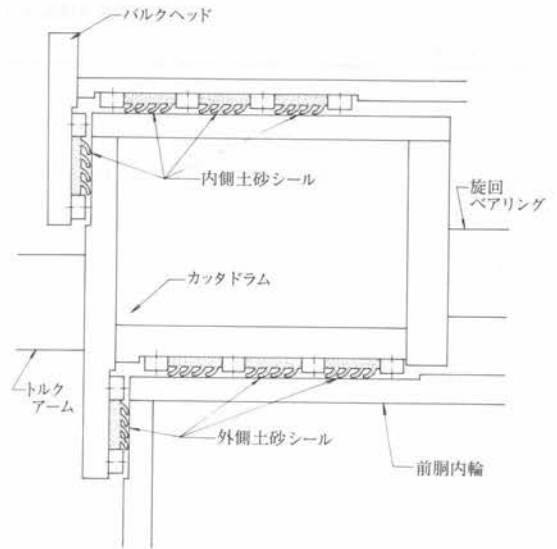


図-4 土砂シール概要図

て、信頼性の高いウレタン多段リップシールを採用した。図-4に軸受土砂シール断面図を示す。

(iii) テールシールはステンレス鋼線を主体とするブラシ型シールを4段設置し、耐高水圧・耐塩分対策を図った。

さらに、不測の事態に備えて、1段目と2段目の間(切羽側)にテール部緊急止水装置を設置した。これは、シール部からの地下水異常流入の際、水圧によって作動するチューブ式シールである。

図-5にテールシールおよび緊急止水装置を示す。

(iv) 海底下シールドトンネルであるため、地下水や坑内雰囲気中の塩分により障害が生じる恐れのある機械構成部品を抽出し対策を施した。

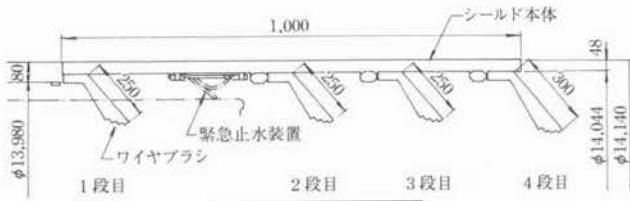
(b) 超大断面セグメントの組立

(i) 超大断面シールド機内で、重量セグメント(1ピース約10t)を取扱う。このため、セグメント組立作業の安全性・組立精度を確保する目的で、セグメント自動組立機構を導入した。

これは、セグメント供給装置・エレクタ装置・ボルト締結装置からなり、これらの機構を目的制御することにより、セグメントを組立てるものである。

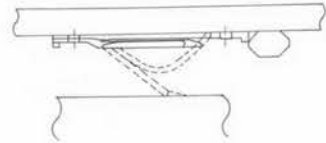
セグメント供給装置は後方デッキに懸下され、搬送されたセグメントとエレクタとの相対位置を合せて、セグメントをエレクタに所定の位置で供給する機構を有している。

エレクタ装置はリング式構造で、旋回・伸縮・摺動およびそれぞれの軸回りの回転の6軸動作を行う機構を有し、把持したセグメントをサーボ機構(位置・速度などの力学的量を制御量とするフィードバック制御)によって「位置決め」するシステムとした。



テールシール取付配置図

項目	仕様
1 種類	ワイヤブラシ
2 材質	鋼製 (ステンレス)
3 ブラシ長	内側 3段 250 mm 外側 1段 300 mm
4 数量	4 段
5 給脂口	6 箇所 / 1室 × 3 = 18 口



緊急止水装置図

項目	仕様
1 種類	チューブ式
2 材質	ゴム
3 作動	水圧
4 数量	1 段

図-5 テールシール図

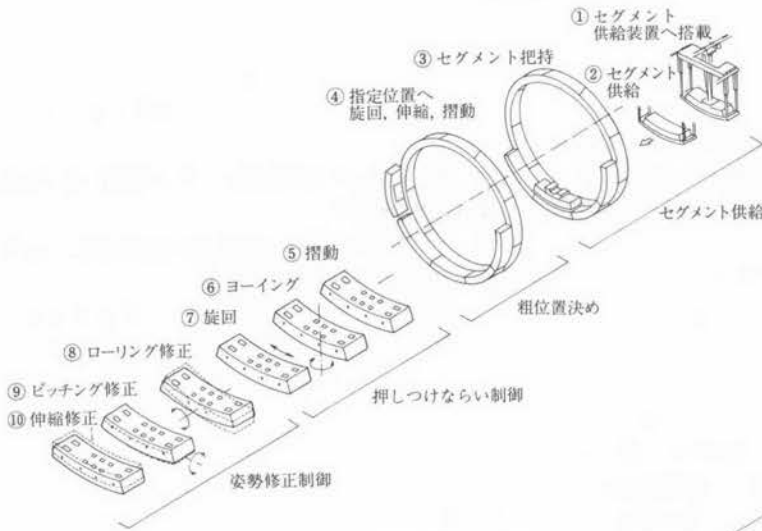


図-6 セグメント自動組立フロー図

ボルト締結装置は、エレクタにより「位置決め」したセグメントをボルトで締結する装置で、ナット供給機構・セグメント内に収納されたボルトの送り出し機構・ボルトナット締結機構からなる。この締結装置はピース間ボルト締結 (3本同時) に1機、リング間ボルト締結 (1本ごと) に2機装備した。

図-6 にセグメント自動組立フロー、図-7 にエレクタ装置概念図、図-8 にボルト締結要領図を示す。

(ii) 組立てられたセグメントの変形を防止するため、エレクタ後方に真円保持装置を装備し、セグメント2リング分の自重に対抗できる上下方向の拡張力を有するものとした。

(c) 長距離掘進

(i) カッタビットは、長距離施工での切削性・耐磨耗性・耐欠損性を考慮して超硬チップ付きプレートカッタを選定し、配置は最外周12パス (カッタディスク1

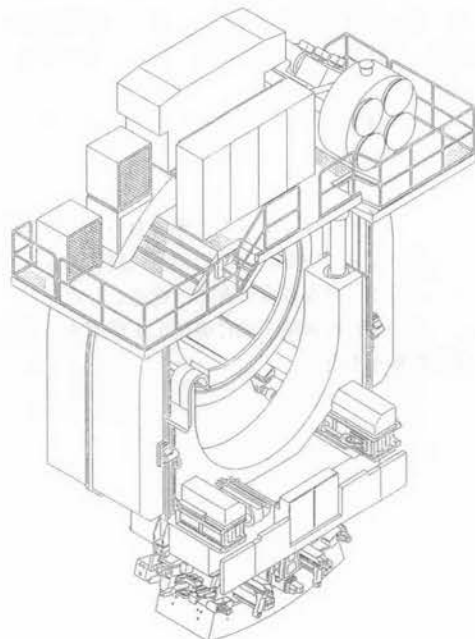


図-7 エレクタ装置概念図

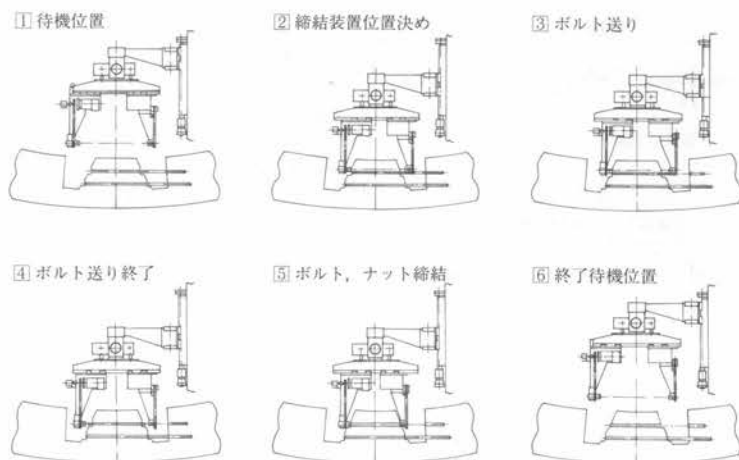


図-8 ボルト締結要領

回転中に12のビットで切削，外周8パス，内周4パスとした。また，切削性の向上と主ビットの保護を目的として先行ビットを装備した。

さらに，カッタビットの摩耗量を監視するため，摩耗検知ビットを8個装備した。これは超硬チップの内部に超音波センサを埋込んだもので，摩耗量を連続計測できる。

(ii) カッタディスクには不測の事態に備えて貼付け凍結管を9系統取付け，凍結用ブライン（塩化カルシウム溶液）を循環できる構造とした。

(d) 海底地中接合

(i) 地中接合は相対する2機のシールド機間隔が300mm以下となるように計画した。このため，地中接合位置に達した時点でカッターディスクの中央部が後方へ摺動し，2台のシールド機が極力接近できる構造とした。

(ii) 地中接合時のシールド機位置計測用探索ボーリングを行うため，シールド機本体隔壁にはボーリング用のバルブを装備した。

(iii) シールド機は地中接合工事において，内部をくりぬく計画となっている。このため，残置するシールド機本体外殻部分が十分な強度を有する構造とした。

(iv) 地中接合の補助工法に凍結工を採用することから，次の配慮をした。

(ア) 放射凍結管打設用ガイドスリーブを装置した。これにより，カッタフェイス先端150mmの位置でシールド機本体外殻から外周1,000mmの範囲で凍結が可能となる。

(イ) カッタフェイス外周プレートの内側に沿って貼付け凍結管を設置した。

(ウ) フード部の先端から約2,600mm区間に円周方向に6列の貼付け凍結管を設置した。

(エ) 造成された凍土内でのシールド機解体作業時に，切断熱による凍土への影響を遮断するため，カッタフェイス外周付近に貼付け凍結管を設置した。

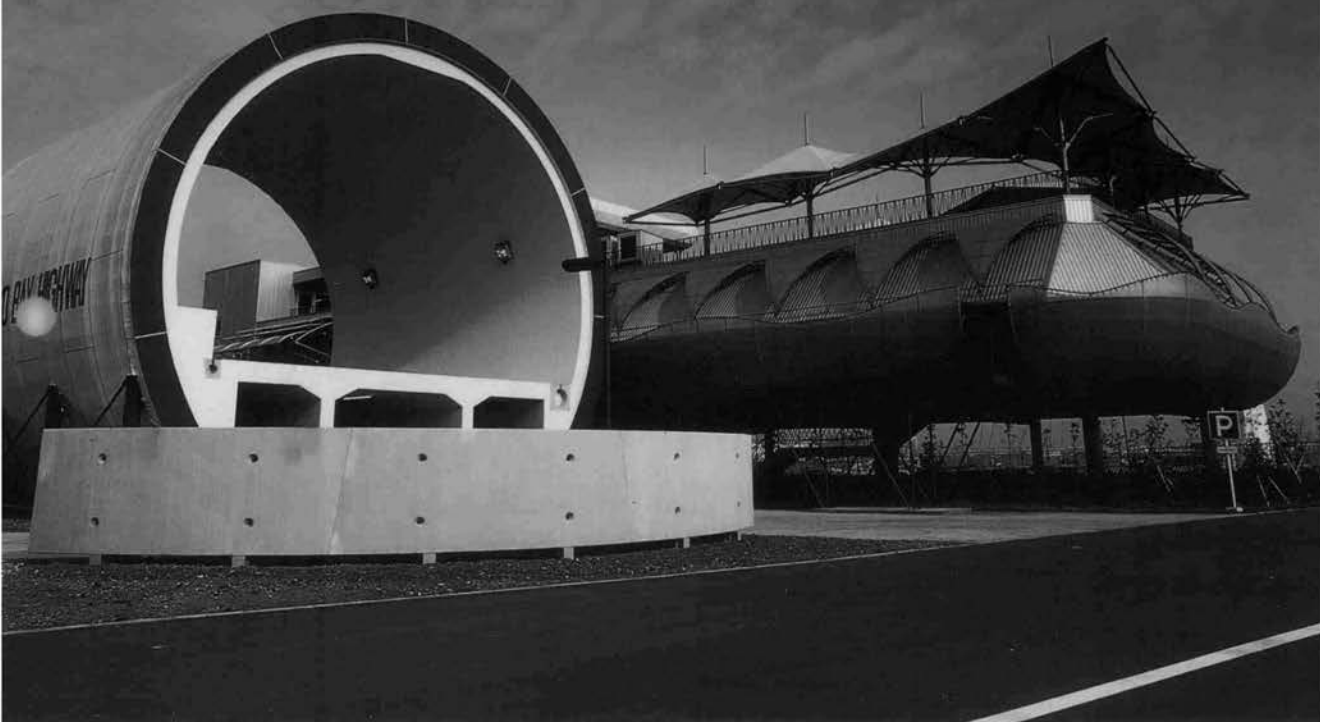
4. おわりに

東京湾横断道路工事のうち，川崎人工島を発進するシールド機の計画について紹介した。

我が国のこれまでのシールド工事において，「海底高水圧」「超大断面セグメント組立」「長距離掘進」「海底地中接合」等各々の項目については実績があるものの，4項目すべてが該当するのは東京湾横断道路シールドトンネルが初めてであり，注目されている工事である。

現在，シールド機製作工も本格化し，また，川崎人工島においても順調に工事を施工しており，いよいよシールドトンネルの発進が間近に迫っている。

東京湾横断道路PR館 マリンロードプラザ



⇨ マリンロードプラザ全景



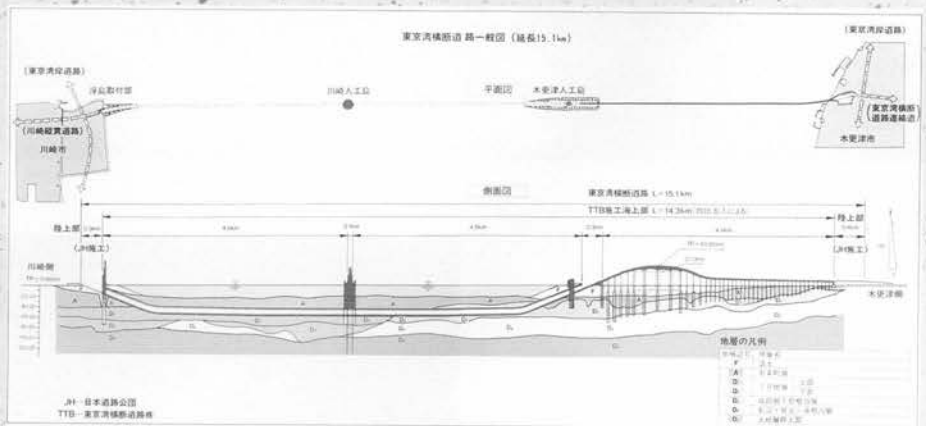
⇨ マリンロードプラザ内部



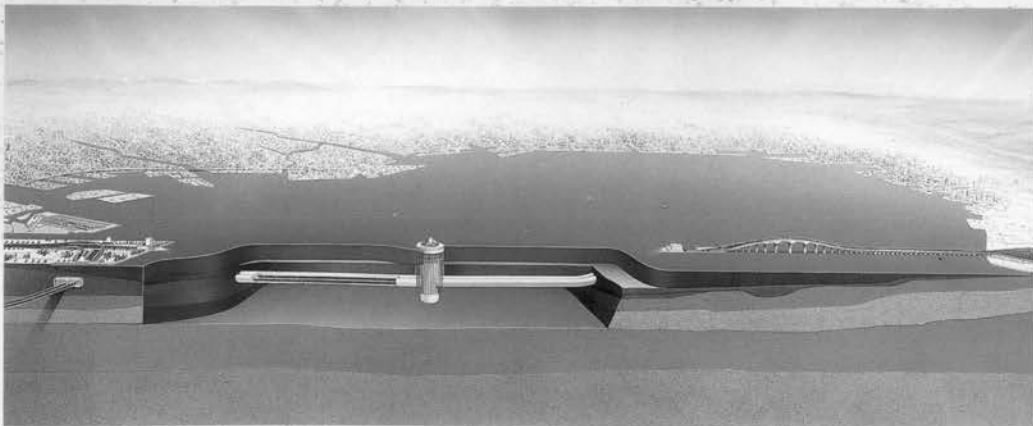
⇨ マリンロードプラザ案内図



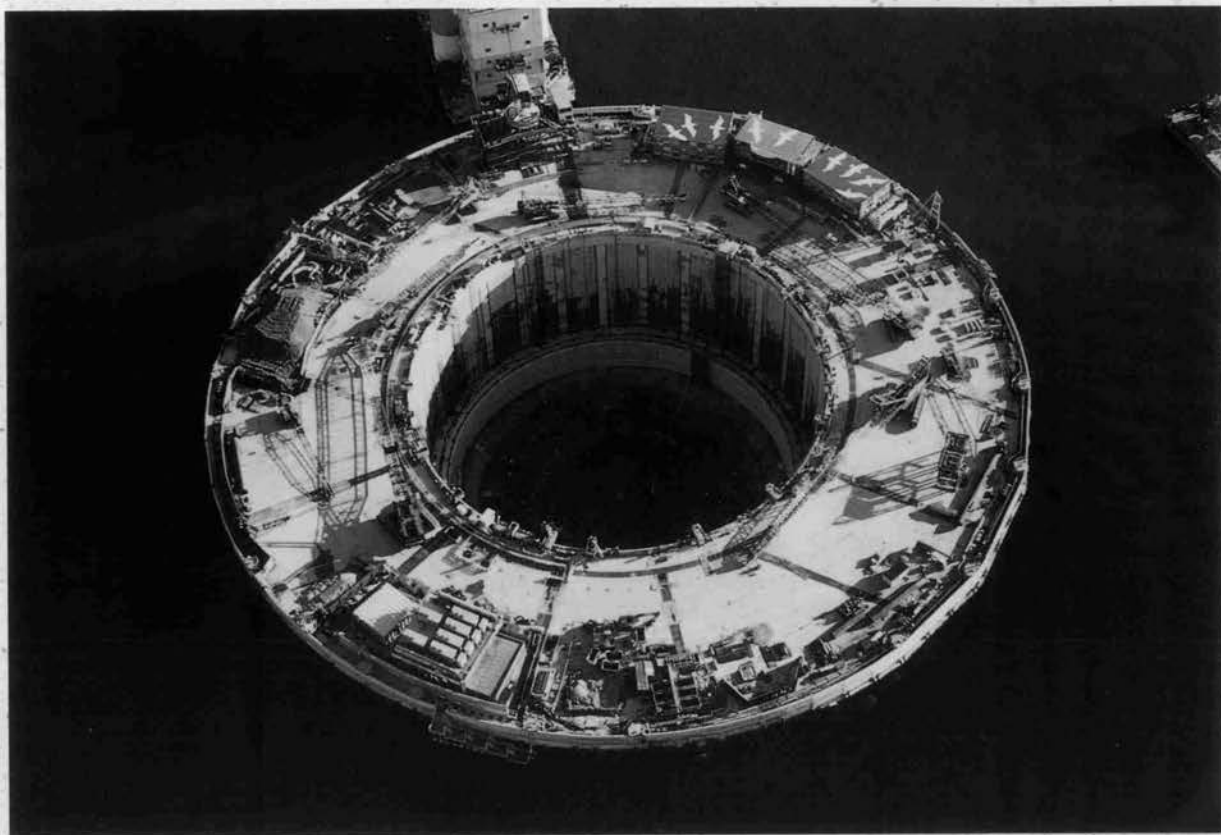
⇩ 東京湾横断道路位置図



⇩ 東京湾横断道路一般図



⇩ 東京湾横断道路構造断面図



◆川崎人工島現況(平成5年8月)



◆木更津人工島現況(平成5年8月)



◆木更津側橋梁部現況(平成5年8月)



⇨ 木更津側から見た全景



⇨ 浮島取付部現況(平成5年8月)

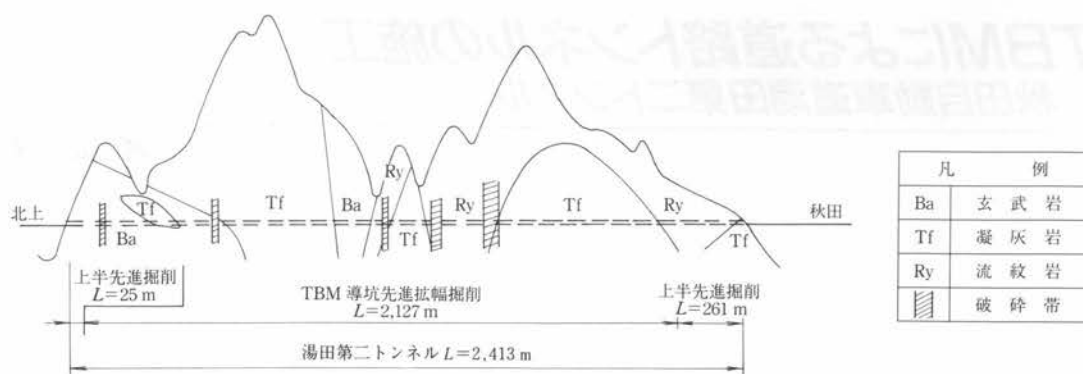


図-3 湯田第二トンネル地質縦断面

火山活動を特徴とする2種類の火山岩から構成されている。また、これらの岩石は鉱化、変質作用を受けたものが多く、特に流紋岩、流紋岩質凝灰岩には鉱床を胚胎している。全体的に岩石の粘土化が著しく、数箇所の変質粘土破碎帯が確認されている。湧水量は全体的には少ないと判断されているが、亀裂の多い区間、又は変質粘土帯付近では突発的な多量出水の可能性も考えられる。総合的には、地山としてはあまり良くなく、TBMで施工する際、かなり難渋する個所に遭遇する可能性も高いものと考えられる。TBMを計画する際特に考慮すべき点をまとめて以下に示す。

- ① 軟弱な地山を掘進できるTBMを計画する
- ② 数箇所の破碎帯を切抜けることが大切である
- ③ 膨張性地山でTBMが捕捉されずに掘進させる
- ④ 大量湧水時もずりを搬出できるように計画する
- ⑤ 前方地山を早く正確に把握する
- ⑥ その他

3. TBM概要

当トンネルで使用するTBMの概要について紙面の関係もあり、あまり良くない地山を考慮しての機械の特徴の一部と、操作の特徴の一部について記述する。

(1) 不良地山に対するTBMの配慮点

(a) 各種の地山対策

当トンネルは中硬岩から軟岩まで色々の地山を掘削する。このような広範囲の地質に有利なフルシールドタイプのTBMを採用した。

(b) 軟弱地山対策

軟弱な地山対策としては、まずカッタフェイスの開口率を大きくかつ変化できるようにして、切羽の小崩壊に備えた。またずりを効率良く掘り取り外周部を乱さないようにするため、サイドスクレーバの配置や角度に考慮した。さらには、地山の粘性が高く、ずりが粘土状になっ

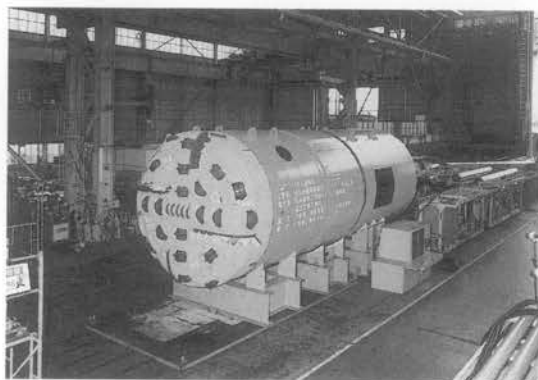


写真-1 TBM

表-1 TBM主要仕様

・本体部		
掘削径 (m)		3.5
長さ (m)		9.2
カッタサイズ (in)		15.5
カッタ装備数(個)		センタカッタ 5 インナカッタ 20 ゲージカッタ 2
・作業能力		
面盤回転数 (rpm)		0~7.6
主推進力 (t)		最大 800
主推進ストローク (m)		1.2 (掘進 1.1)
最小回転半径 (m)		100
掘搬送能力 (t/hr)		最大 160
グリッパストローク (mm)		150
グリッパ押付力 (t)		左右 720

た場合を想定してスクレーバの形状を変えられる構造とした。

(c) 膨張性地山対策

トンネルの一部にモンモリロナイトの存在が確認されている。膨張性地山に遭遇することを考慮して、通常より20mmから60mmと段階的に直径を大きく掘削できる構造とした。また、地山の押し出しや、TBMの締付けが予想されるため、地山とマシンとの間の摩擦を低減させるための減摩剤を注入できるようにした。

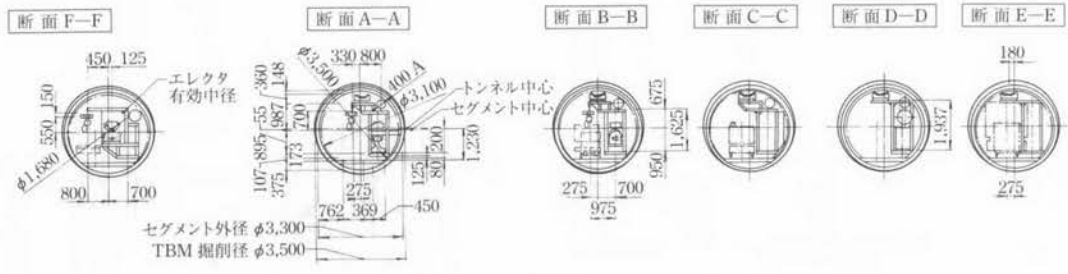
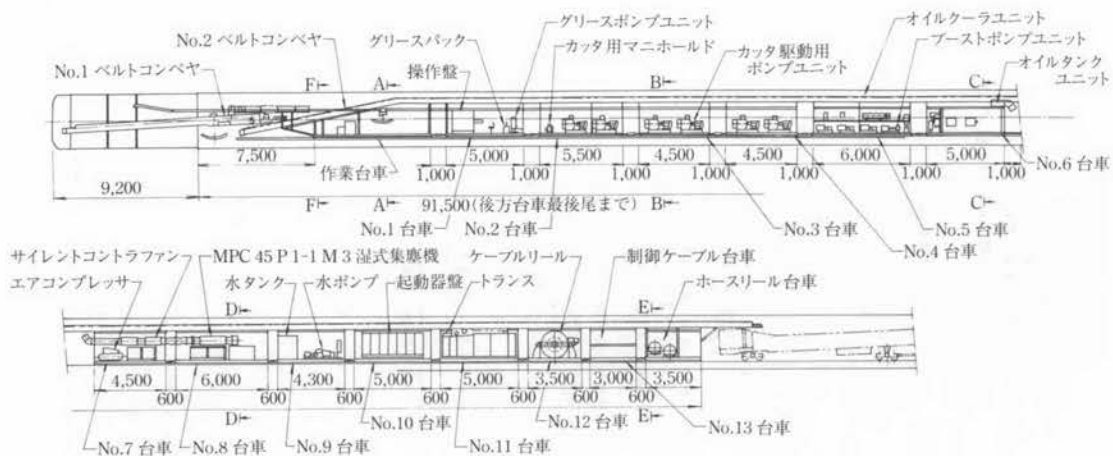


図-4

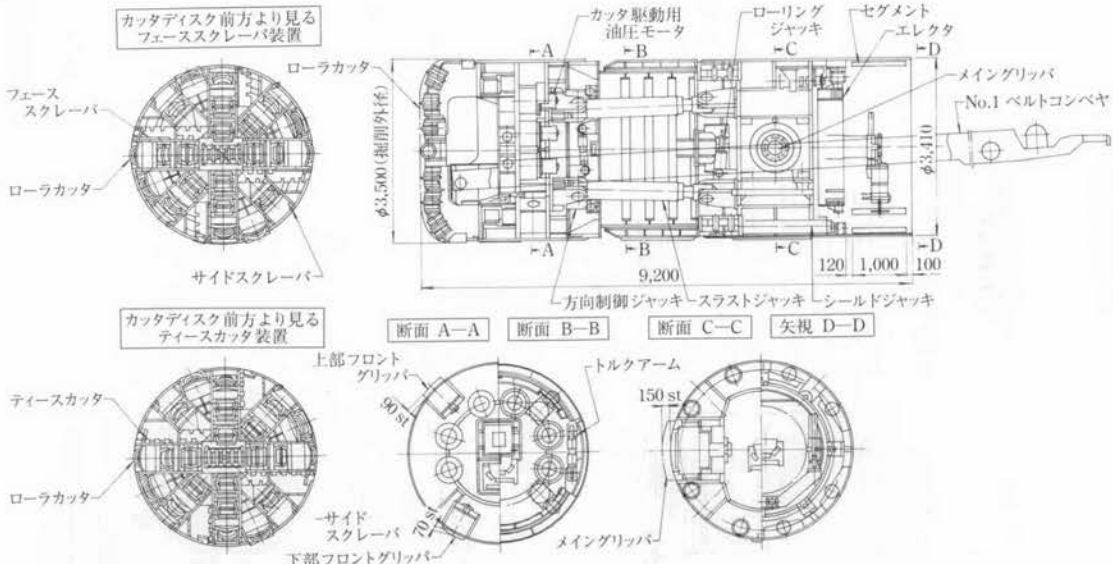


図-5 TBM 側面および断面図

(d) 湧水対策

当 TBM はベルトコンベヤ方式であるので、ある程度の湧水は掘削ずりとともに、排出可能であるが、多量の湧水が出た場合は荷溜りが生じずりの搬送が困難になる。そのため、パルクヘッド下部に排水用の配管を用意しポンプを入れて排水を行うが、バキューマも用意して

おき状況に応じ使い分けて排水を行う。

(e) 前方地山予知対策

当トンネルの地質は刻々と変化していくものと予想される。トラブルを最少にするため、TBM の前方の地山を常に把握して対策を講じておく必要がある。そのため、TBM 後部に水平ボーリング機を常にセットしてお

き、前方を探りながら掘進を行う。

(f) その他(特に粉塵対策)

カッタ圧砕により生じた粉塵を低減するため、バルクヘッドノズルからカッタディスクに向けて水を噴射する。水量は切羽の状態によって異なるが、全体で100 l/min程度である。これに加えて、第一コンベヤの一部をダクトとして使用し、チャンバ内部から粉塵をTBM後方の集塵機まで導き処理する。

(2) 操作上の特徴

当湯田第二トンネルでのTBM工事は将来のTBMの本格的採用を見込んで各種のデータを採取する予定である。その際、オペレータの個人差が色濃くデータに反映しないことと、将来の省力化、機械化等を考慮して当TBMは自動運転を基本としている。

(a) 掘進管理システム

当システムは・掘削管理・測量管理・データ収集の3つの要素で構成されている。

① 掘削管理

TBMから出力されるジャッキストローク値やピッチング値等の機械情報を中央制御のコンピュータで処理し、掘進ストローク5cmごとに収録、管理する。

② 測量管理

TBMに搭載したジャイロコンパスやレベル等のデータを中央制御室に送る処理をして、リアルタイムにTBMの姿勢、位置を演算する。

③ データ収集

TBMのデータ(ジャッキストローク、カッタ回転数等)と測量データ(方向、高さ等)と手動計測データ(地山物性値等)を収録し、必要に応じて相関関係等を演算し表示する。

(b) 自動運転システム

当システムは、前述の掘進管理システムで得られた現位置と次ストロークの目標位置の関係から目標方位を自動的に決定するとともに、TBMのジャッキパターンの選定や、ストロークの量等も自動的に選択、実施できるものである。このシステムを正確に早く動かすために、ニューラルネットワークにより最適な掘進モード等を選定し、ファジー理論によりジャッキ制御量をコンピュータで演算して決定し、TBMをコントロールする。なお、自動運転操作は坑外事務所の中央制御室で行う。

4. おわりに

当トンネルでのTBMは平成5年10月中旬から掘進を開始する予定である。予期せぬ地山状況や、不測の事態が数多く生ずるものと思われる。現在の設備も様々な変更や改良工夫をせざるを得ないこともあると予想されるが、日本道路公団北上工事事務所の皆様を始めとして色々な方々の御協力を得ながら、有終の美を飾るべく努力する所存である。

大断面トンネルに対する急速施工 —リニア実験線朝日トンネルずり処理作業—

西川 一 正*

1. はじめに

山梨リニア実験線朝日トンネルは、実験線42.8 kmの内で始点より32.7 kmの山梨県都留市に位置し、標高700～800 m前後の通称「朝日曾離丘陵」を南北に貫く延長約1,800 m、平成3年2月に着手し、平成6年春の完成を目指して建設が進められている。

掘削断面積は約100 m²と現行の新幹線、高速道路トンネルに比べて30%も大きく、急速施工に如何に対応するかが大きな課題である。ここでは、特にずり処理にトンネル工事では国内初の大型27 t積ダンプトラックを使用し、安全かつ効率良く施工されたので、その施工

概要について報告する。

2. 工事概要

(1) 地形・地質の概要

「朝日曾離丘陵」は比較的小さな支尾根であるが、地形は急峻で深い沢も刻まれており、稜線の下を通過する最大土被は160 m、沢の下を通過する最小土被は15 mである。地質は新第三紀中新世の海底火山の噴出物と泥岩礫岩からなる海成層で、「都留層群」と称されている。安山岩質凝灰岩が主体で、凝灰岩は新鮮な部分では堅硬であるが割れ目が多く、熱水変質も受けているため白色を呈し、風化されているところが相当ある。

(2) 施工概要

坑口は始点より32.7 kmに位置し、東京方面に向け

表-1 工事概要一覧表

工 事 件 名	リニア実験線朝日トンネル新設工事
工 事 場 所	山梨県都留市朝日曾離
発 注 者	東海旅客鉄道株式会社
施 工 者	清水建設・JR東海建設・竹中土木・新井組共同企業体
工 事 区 間	始点より32 km 733 m～34 km 533 m
工 事 内 容	トンネルL=1,800 m、橋脚工一式
掘削断面積	約100 m ²



図-1 位置図

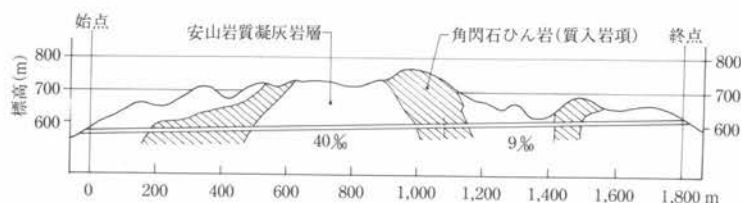


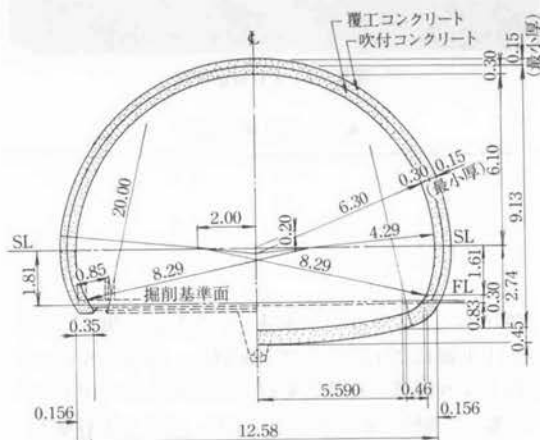
図-2 地質断面図

* NISHIKAWA Kazumasa

清水建設(株)土木東京支店工事長

表—2 主要機械設備

区 分	名 称	能 力	型 式	備 考
穿 孔	ホイールジャンボ	3ブーム2ゲージ	JTH 2 RS-150	
	ずり積	3.0 m ³	CAT 966 F	トンネル仕様
ずり運搬	ダンプトラック	27t積	CAT D 30 D	トンネル仕様
吹 付	吹付ロボット	20 m ³ /h	SF-1	一体型 AL-285 搭載
吹付プラント		25 m ³ /h	MTB 500-K 3	2軸強制ミキサ
換 気 設 備	コントラファン	2,000 m ³ /min	MFA 125 P 2	ファジシステム搭載
		1,500 m ³ /min	MFA 110 P 2	
排 水 処 理	濁水処理装置	40 m ³ /h	HFS-40	フィルタプレス付



図—3 標準断面図

て全長1,800mすべてNATMで施工され、本坑の掘削工法は硬岩部および中硬岩部はミニベンチカット工法、軟岩部は上半先進ベンチカット工法を採用した。

穿孔には掘削断面の大きさにより3ブームホイールジャンボ2台、ずり積込・運搬には3.0m³サイドダンプ式ホイールローダ2台と27t積アークティキュレートダンプ4台を使用し、掘削作業、ずり処理作業の急速施工を目指すとともに、坑内の環境改善の一環として、ファジ換気システムを採用し、安全性の確保、作業環境の改善に努めている。なお、ファジ換気システムについては、当誌'93年4月号に掲載されており参照願いたい。

3. 急速施工の検討と実施

トンネル施工においては、切羽での掘削、ずり処理、支保の各作業が分離して行われ、トンネル掘進速度の向上を図るうえで、ずり処理時間の短縮が最も重要であると考えられる。以下、ずり処理作業の急速施工に対応すべき機械、施工技術について述べる。

(1) 機種選定

機種選定にあつての基本方針を下記のとおり設定し、運搬機械、積込機を検討した。

① 急速施工を重視し、安全でスピーディな施工がで

きること。

- ② ミニベンチにおいて、積込作業とこそく作業が重複して行えること。
- ③ ショートベンチへの工法変更にも機械を変更せずに対応できること。
- ④ 積込み機が連続稼働できること。
- ⑤ 故障が少なくかつ汎用性があり修理が迅速に行えること。

(a) 運搬機械の選定

タイヤ方式のずり運搬には、コンテナタイプとダンプタイプが考えられるが、朝日トンネルの地質(粗粒凝灰岩・角閃石ひん岩および湧水量1t/km)では路盤の不陸が予想されることから、サスペンション方式に優れたダンプタイプにて検討を進めた。

ダンプタイプでは、27t積でも方向転換(ターンテーブル未使用)できること、使用台数が3~4台と少なくてよいことから、トンネル工事では国内初であるが、27t積アークティキュレートダンプを採用した。以下、その仕様と特徴を述べる。

(i) 仕様

- ・形 式: CAT D 30 D
- ・ベッセル容量: 山積17.2 m³
- ・空車重量: 22.5 t
- ・全長×全幅×全高: 8.9×3.3×3.4 m
- ・最高速度: 52 km/h
- ・最小旋回半径: 7.7 m (最外輪中心)
- ・エンジン: 定格出力 289 PS
排気量 10.5 l
- ・排気浄化装置: セラミックフィルタ式

(ii) 特徴

- ・トンネル幅12mで方向転換が可能のため、切羽手前で方向転換でき、常に前向き運転となり操作性、安全性に優れる。

さらに、トランスバースステアリング装置(オプション、写真—1参照)を装着することにより、10m幅でも方向変換が可能である。

- ・オイルと窒素ガスによるニューマチックオイルサスペンションにより乗心地に優れる。
- ・ダンプトラック専用開発されたセラミックフィル



写真一 方向転換



写真二 ずり積込状況

〔第1トラップ〕 〔第2トラップ〕

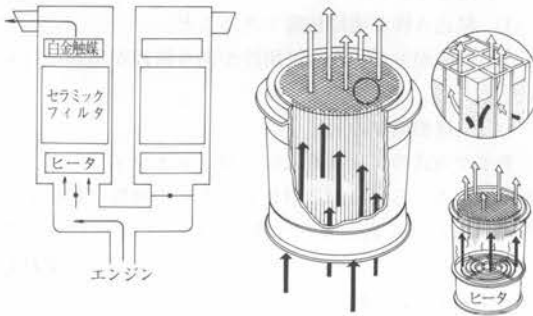


図-4 セラミックフィルタ式排気浄化装置

タ式排気浄化装置（図-4 参照）を搭載することにより、一酸化炭素（CO）、炭化水素（HC）の除去に加えて、黒煙の除去も可能となり、トンネル内の環境改善に大きな効果がある。

(b) 積込機の選定

積込機は機動性に富み、稼働実績の豊富なサイドダンプ式ホイールローダとし、バケット容量 3.0 m³、3.4 m³、4.2 m³ の3機種の中から検討を進めた。

表-3 積込機の検討

バケット容量	3.0 m ³	3.4 m ³	4.2 m ³
使用台数	2台	1台	1台
積込能力 (m ³ /h)	288	241	195
ショートベンチ投入	可	不可	不可

朝日トンネルは断面が大きく、3.0 m³ の場合、トンネル中央部に 27t 積ダンプを配置し、ホイールローダ 2 台により両側から積込を行うタンデムローディング（写真-2 参照）を行うことにより、バケット容量差、リーチ不足をカバーし、積込能力のアップが図れること、さらにショートベンチに変更になっても、機械を変更せずに対応できることから、3.0 m³ サイドダンプ式ホイールローダを採用した。

このホイールローダを連続して効率良く稼働させるために、発破後の切羽側に 0.7 m³ 油圧ショベルを配置し、ずり処理、浮石取り等こそく作業を積込作業と重視して行えるようにした。

3.0 m³ サイドダンプ式ホイールローダの仕様と特徴を下記に示す。

(i) 仕様

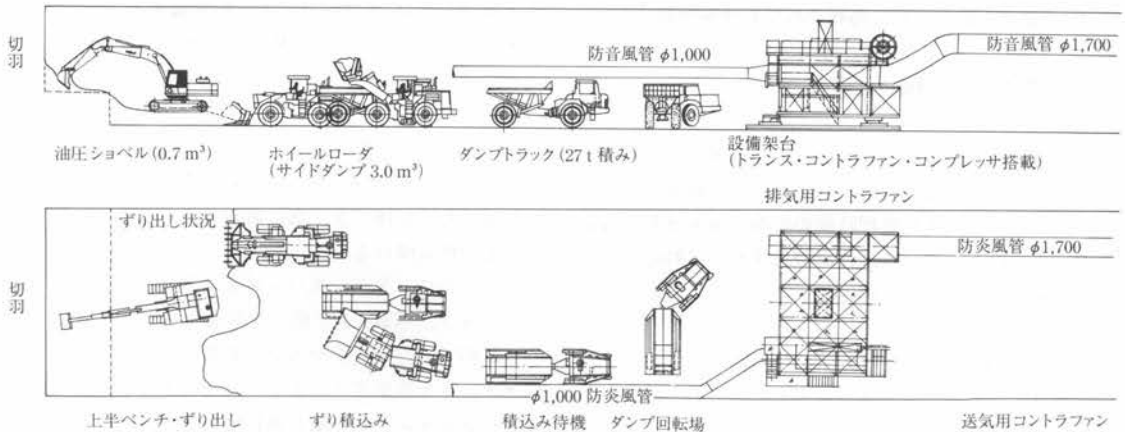


図-5 施工要領図

- ・形 式：CAT 966 F
 - ・重 量：21.5t
 - ・全長×全幅×全高：8.6×3.23×3.5 m
 - ・最小旋回半径：6.6 m
 - ・エ ン ジ ン：定格出力 223 PS
排気量 10.5l
 - ・排気浄化装置：セラミックフィルタ式
- (ii) 特 徴
- ・トランスミッションはプラネタリ式パワーシフトで、1本レバーにより前後進、変速操作が簡単にできる。
 - ・ポリカーボネイト製ヘッドガードキャノピにより上方視界が良く安全性が高い。
 - ・セラミックフィルタ式排気浄化装置により、CO、HCの除去に加えて黒煙も除去できる。

(2) 施工実績

3.0 m³サイドダンプ式ホイールローダ2台による27t積ダンプへの積込は、8杯積で積込時間は2分20秒前後とスピーディである。

ダンプトラックの運行に関しては、トンネル内制限速度を20 km/h以下、セントル部は10 km/hに設定し安全運行に努めた。

坑口より930 m地点におけるサイクルタイムを表—4に示すが、地質条件にも恵まれ掘削断面積が97 m²と大きいにもかかわらず、ずり処理時間は1時間30分と短く、1日当り進行長も10 mを確保できた。

このような好結果が得られた要因としては次の項目が考えられる。

① ホイールローダ2台によるタンデムローディング、大型27t積ダンプの使用は初めての経験であることから、協力業者・作業員に対して資料・図面等で充分説明するとともに、メーカーのテストコースにて、坑内を想定した積込、方向転換の運転実技訓練を実施し、効率

表—4 サイクルタイム表

		計 画 値	実 測 値	備 考
作業条件	掘削断面積	97,062 m ²		
	1発破進行長	2.0 m	2.5 m	坑口より930 m地点
	穿孔長	2.2 m	2.7 m	加背割 ミニベンチ
	穿孔数	2.3 孔/m ²	1.7 孔/m ²	27 t ダンプ×3台
	穿孔速度	1.4 m/min	1.6 m/min	
サイクルタイム	穿孔	1時間40分	1時間12分	90分×2.0 m/2.5 m
	装薬	48分	32分	40分×2.0 m/2.5 m
	発破・換気	15分	12分	15分×2.0 m/2.5 m
	ずり処理	1時間39分	1時間12分	90分×2.0 m/2.5 m
	吹付けコンクリート	43分	40分	50分×2.0 m/2.5 m
	ロックボルト	—	31分	ロックボルト追加工事
	測量・その他	15分	0分	穿孔時間に含む
損失	20分	0分		

(注) サイクルタイム実測値は計画値と比較のため換算値を示す。

が良く安全な作業方法であることを理解してもらったこと。

② 大型ダンプトラックの排気ガス対策として、メーカーの協力によりトラック専用のセラミックフィルタ式排気浄化装置を搭載するとともに、ファジィコントロールによる大風量換気、明るい坑内照明により作業環境の改善に努めたこと。

4. おわりに

大断面トンネルに対する急速施工のテーマのもと、リニア山梨実験線朝日トンネルで採用したホイールローダ2台によるタンデムローディングと大型27t積ダンプトラックによるずり処理作業は、急速施工に対する一つの施工技術を確認できたと確信する。

今後は、さらにより安全で経済的な施工技術の確立を目指して取組む所存である。

最後に、本施工技術の採用にあたり、ご理解とご協力を頂いた東海旅客鉄道(株)をはじめ、関係各位の方々に、紙面をお借りして厚く御礼申し上げます。

きた。

このような状況を踏まえ、昭和54年以来調査、検討を重ね総合交通体系の確立を図り、新たな空港整備の位置付けを行い、現空港付近に滑走路長1,800mでジェット機が就航できる新たな空港を建設することとした。

昭和63年度に事業着手し、現在鋭意建設中である。

2. 事業概要

(1) 施設概要

当空港の基本施設の概要を要約すると表-1に示すとおりである。建設工事全体の費用は補助事業、単独事業合せて大概460億円を予定しており、そのうち本体工事費は280億円であり、全体の約60%を占めることになる。

表-1 南紀白浜空港基本施設概要

項 目	計 画 内 容	項 目	計 画 内 容	
設 置 者	和歌山県(第3種空港)	航 空 保 安 施 設	照明施設 進入灯、滑走路灯 誘導路灯、エプロン灯等 進入等橋梁 3径間トラス 3連 単純トラス 1連	
位 置	和歌山県西牟婁郡白浜町			
標 点 の 位 置	北緯 33度39分35秒 東経 135度22分00秒	無 線 施 設	VOR(超短波全方向式無線標識) DME(距離測定装置)	
標 点 の 高 さ	89.9 m			
滑 走 路 の 強 度	LA-2	気 象 通 信 施 設	1式	
着 陸 帯 の 等 級	C級	管 制 庁 舎	1式	
全 体 の 面 積	109 ha	そ の 他 施 設	旅 客 ・ 貨 物 ターミナルビル	
基 本 施 設	着 陸 帯		長さ 1,920 m×幅 150 m	1式
	滑 走 路		長さ 1,800 m×幅 45 m 北 140度58分28秒東(真方位)	給 油 施 設
	誘 導 路		長さ 130 m×幅 23 m (73 m×幅 9 m)	消 防 施 設
	エ プ ロ ン	18,505 m ² (95×155 m) (70×54 m) 小型ジェット機1バース、YSクラス2バース	付 替 道 路	
付 帯 施 設	駐 車 場	6,650 m ²	付 替 河 川	
	場 周 道 路	長さ 4,685 m×幅 5.5 m	場 外 排 水 施 設	
	保 安 道 路	長さ 665 m×幅 4.0 m	4,330 cm	
	消 防 水 利 施 設	1式	鴨居川、いそぎ谷川 1,110 m 防災調節池 71,300 m ³	



写真-1

(2) 事業区域

本地区は、紀伊半島の西岸中央に位置し、豊かな温泉群に恵まれた東西13km、南北11kmの観光と農業を中心とした町である。

地域的主要な特徴を列記すると以下の①～⑥に述べるとおりである(図-3参照)。

- ① 空港建設用地の丘陵地は、鴨居川北西では標高約130m、同川南東では標高約100mである。この丘陵地は、短い樹枝状の沢で深く開析され、尾根部は緩やかであるが分離幅が狭く、山腹斜面は急である。
- ② 滑走路用地(長さ約2.2km、北西に延びる)は、南に流れる川と沢により3地域に分断されている。
- ③ 滑走路セントライン南東部と中央部の1.8kmの大部分は鴨居嘉穂左右支川(滑走路と平行に北西、南東に流れる)の南西側斜面の標高100m以下にある。北西部0.4kmは小尾根が点在する標高100m以上の丘陵地上面にある。
- ④ 空港ビル施設は、滑走路中央部の南西にある。ここでは、標高120～130mの小尾根が点在する。
- ⑤ 上記、地形と施設の配置から、滑走路の大部分は山腹斜面および鴨居川の盛土上にあり、大規模な掘削は滑走路北西部と空港ビル施設用地で発生することになる。
- ⑥ 鴨居川の河口付近は、標高10m



図-3 地形状況

表-3 建設工事の全体工程表

項目	年度	昭和63年度	平成元年度	平成2年度	平成3年度	平成4年度	平成5年度	平成6年度	平成7年度
特記事項	申請告示	■							
	実施調査		■						
土 木 工 事	用地買収		■						
	補償工事		■						
	土工			■					
	芝工				■				
	排水工				■				
	滑走路新設				■				
	誘導路新設					■			
	エプロン新設					■			
	道路・駐車場					■			
	場外排水施設					■			
消防施設					■				
照明工事					■				
(直轄)									
無線工事							■ VOR/DME		
建築工事							■ ローカライザ		
気象工事							■		
ターミナル施設							■		
							■ フライトチェック検査		

表-2 建設工事数量

項目	内容	数量
土工	切土工	約820万m ³
	盛土工	約980万m ³
芝工	張芝工(着陸帯)	約35千m ²
	播種工(土取場)	約426千m ²
	種子吹付工(切土盛土のり面)	約489千m ²
排水工	開渠工	約23.4km
	地下排水工	約2.4km
舗装工	滑走路(アスファルト舗装)	81,000m ²
	誘導路(アスファルト舗装)	3,600m ²
	エプロン(コンクリート舗装)	15,000m ²
	道路駐車場	14,000m ²
	場周道路	25,800m ²
	保安道路	2,600m ²
消防施設	防水槽	7基
場外排水施設	防災調節池	1基
	開水路	80m

弱、幅50～80mであるここでの盛土高は約75mとなり、工事により出現するのり面の中では最高となる。

(3) 採取土量

主に前述⑤の区域から土砂採取を行うものである。採取土量および関係する工事数量は表-2に示すとおりである。

(4) 稼働条件および工程

稼働条件については、和歌山地方気象台の過去5年間の気象データ(白浜地区)と、観光地であるため行楽客が非常に多い地域性であることを配慮して、年間の稼働日数は217日/年としている(年間の休日を78日<年末年始・夏期休暇は各々7日間>、休日以外の降雨によ

る休止日を70日、合計148日と算定)。また、日稼働時間は約11時間としている。工程(全体)としては、表-3に示すとおりである。

3. 工事内容

(1) 用地造成

用地造成は、周辺の山地・丘陵が着陸帯の制限表面に対して障害物にならないように配慮し、かつ造成工事が最少となるように切盛バランスを考慮し決定した。平面計画は図-4に示すとおりである。滑走路の縦断形状および着陸帯の横断形状の代表図を図-5および図-6(断面位置は図-4に図示)に示す。なお、標高は89.9m、盛土のり面の勾配は1:2.0である。

また、切土部と盛土部の区域は図-7に示すように、主に北側が切土地区になっており、南側が盛土地区になっている。最大盛土高さは約75m、最大切土高さは約35mである。

切土工はショベル・ダンプ工法を採用し、土砂につい

てはブルドーzingによる集土、軟岩についてはブルドーザのリッピング&集土、中硬岩については穿孔発破&リッピング&集土を行い、所定の粒径を超えるものはブレイカによる小割りを施し、ホイールローダ10m³級を使用してダンプトラック(46t級)に積み込み、盛土ヤードへ運搬する。

盛土工は、荷降ろしされた材料を所定の厚さに巻出し、敷きならし、転圧を行う。ここで、荷降ろしされた材料が所定の粒径を超える場合再度小割りを行う。一連の作業の流れを図-9に、また、使用する重機の一覧表を表-4に示す。

4. 動態観測

本空港における用地造成工事の特徴は、最大盛土高が約75m(直高)に及ぶこと、また盛土材料も大半が軟質岩分類される泥岩を主体として砂岩・泥岩の混合材であるということである。空港造成工事において、このような盛土材料での高盛土の工事実績はほとんどなく、信

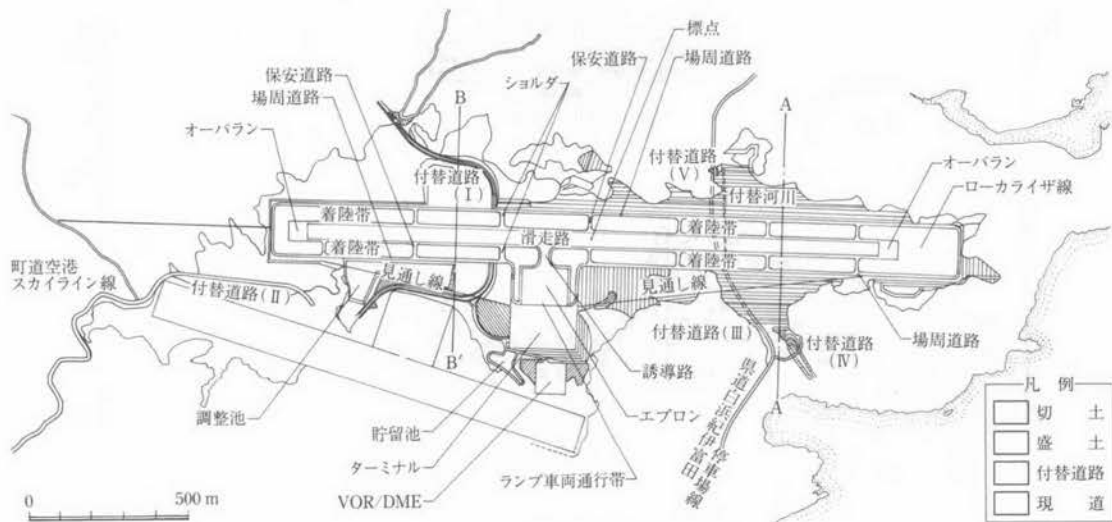


図-4 南紀白浜空港計画平面図

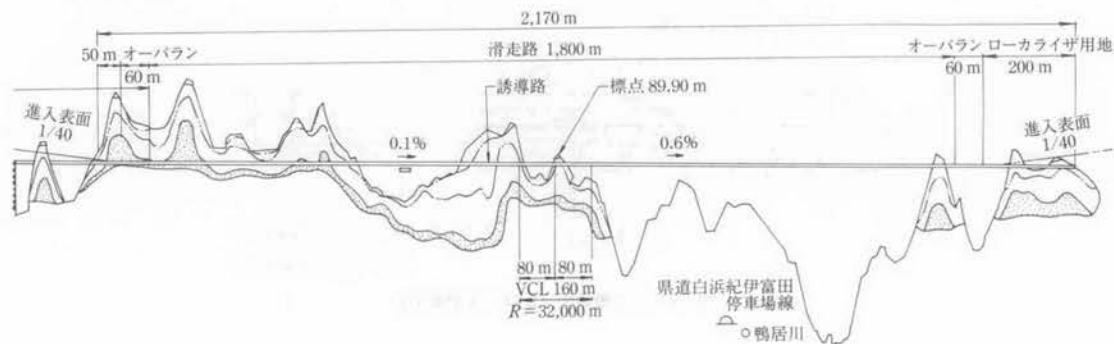


図-5 滑走路中心線縦断面図

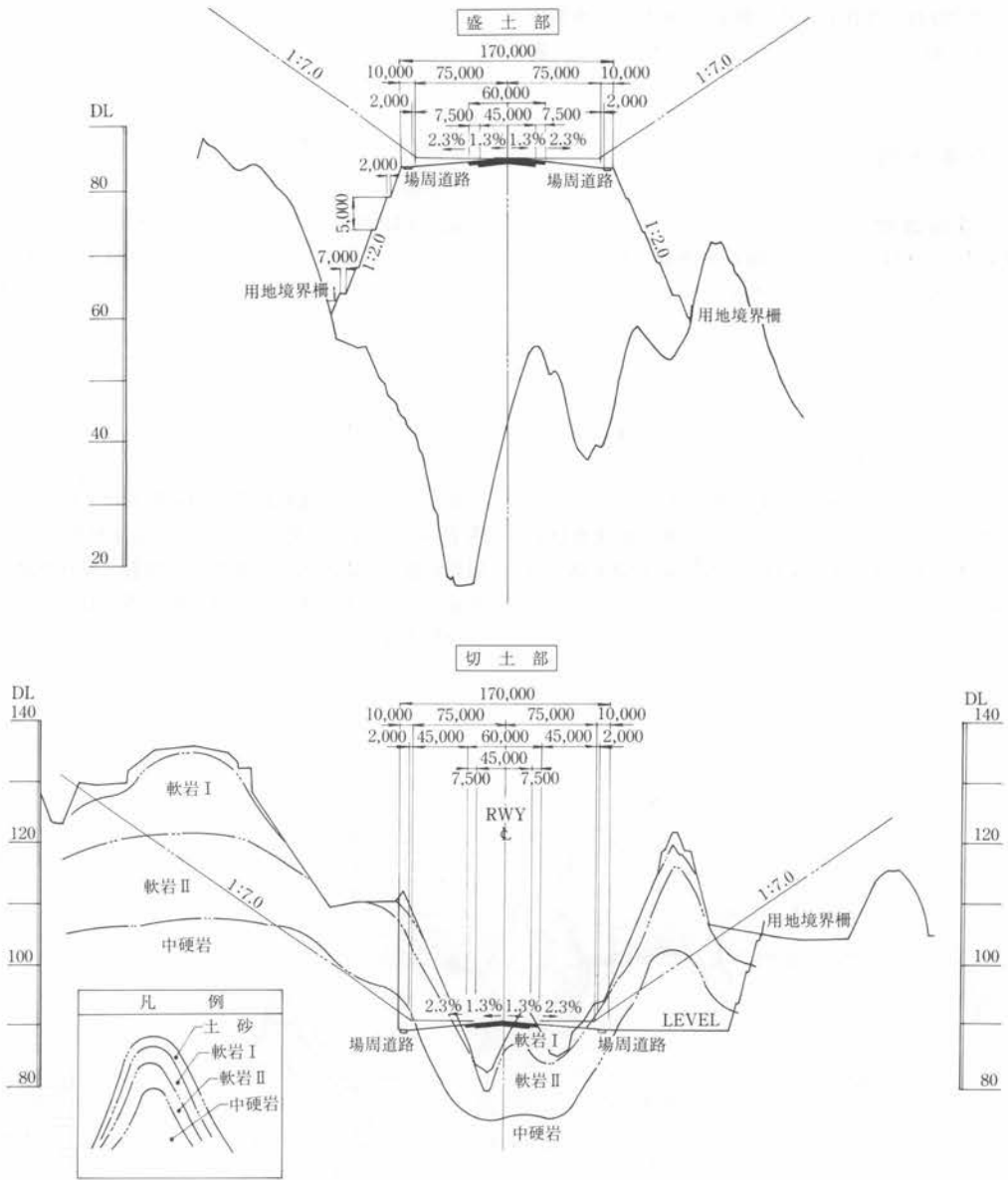


図-6 切土部および盛土部横断面

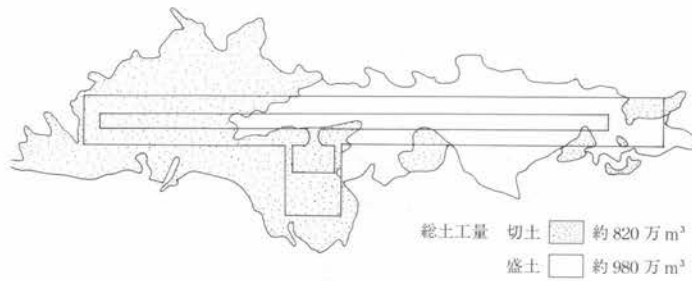


図-7 土工概要図 (切盛平面概要図)

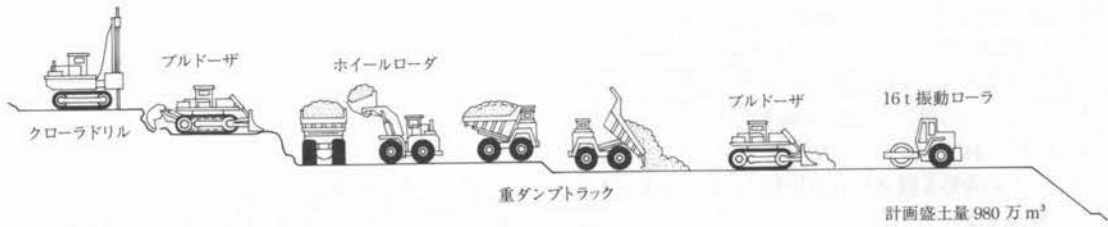


図-8

表-4 ピーク時主要建設機械一覧表

機 種	性 能	用 途	稼働台数	備 考
ブルドーザ	44 t 級以上	掘削 (積込補助)	10	D 11 N, D 9 N, D 475 A
	32 t 級	掘削 (積込補助)	3	D 8 N, D 155 A
	21 t 級	敷きならし	6	D 7 H, D 85 A
	16 t 級	敷きならし	2	D 60 P
			(計 21)	
ホイールローダ	10 m ³ 級	積込み	2	992 C
	10 m ³ 級	積込み	2	WA 800
			(計 4)	
バックホウ	3.8 m ³ 級	掘削積込	3	PC-1000
	1.2 m ³ 級	掘削積込	2	PC-300
	0.7 m ³ 級以上	岩小割	5	PC-200, E 200 B, HD 800
	0.7 m ³ 級	排水工事・のり面	3	PC-200, E 200 B
	0.4 m ³ 級以上	排水工事	2	SK 0.4 HD 800
			(計 15)	
ダンプトラック	46 t 級	運搬	14	773 B
	46 t 級	運搬	12	HD 465
			(計 26)	
振動ローラ	18 t 級	盛土転圧	1	SP-60
	16 t 級	盛土転圧	6	SV-160
			(計 7)	
クローラドリル	180 kg 級	爆砕工 削工 (φ65 mm)	8	
グレーダ	5 m 級	道路維持補修	1	CAT-16 G
散水車	10 m ³ , 4 m ³ 級	道路維持補修	4	
合 計			86	

表-5 動態観測計器設置数量

測 定 項 目		平成3年度	平成4年度	平成5年度	平成6年度	合 計
沈 下 計 (S)	試験盛土	4 箇所				20 箇所
	本体盛土		14 箇所	2 箇所		
孔内傾斜計 (C)	試験盛土	5 箇所				16 箇所
	本体盛土		6 箇所	4 箇所	1 箇所	
間隙水圧計 (P)	試験盛土	5 箇所				15 箇所
	本体盛土		7 箇所	3 箇所		
土 圧 計 (E)	試験盛土	5 箇所				13 箇所
	本体盛土		5 箇所	2 箇所	1 箇所	
伸 縮 計 (D)	試験盛土	4 箇所				8 箇所
	本体盛土		2 箇所	1 箇所	1 箇所	
地表面変位杭 (V)	試験盛土	4 箇所				8 箇所
	本体盛土		2 箇所	1 箇所	1 箇所	

頼性の高い設計・施工方法が確立されていないのが現状である。このような現状を踏まえ、本空港では本格工事に先立ち盛土試験を実施するとともに、本体盛土（盛土試験以後の本格工事）においても以下のような理由から、動態観測を実施することとした。

- ① 盛土の変形を観測し、のり面の安定と施工の安全を確保する。
- ② 盛土中の沈下と盛土後の残留沈下量を観測により把握し、切盛土工バランスの検討に反映するとともに滑走路構造物の施工時期の判定資料とする。

各動態観測計器の設置位置を図-10に、設置数量を表-5に示す。

これまでに、得られたデータをもとに解析を行った結果の中で代表的なものを図-11～図-15に示す。

5. あとがき

県内では、関西国際空港の土砂採取工事で大規模な掘削工事を行ったが、南紀白浜空港の土工事は、転圧を含む高盛土工事としては、過去に例のない大規模土工である。本工事に先立ち、掘削試験、転圧試験、盛土試験および動態観測という一連の試験工事を実施したために、のり面の安定、盛土本体および基礎地盤の沈下問題については、当初の見込みと大差がないという結論を得た。

当工事は、現在施工中であり、今後も、試験工事等の結果を十分ふまえ、また、本体の盛土体においても引続き動態観測を実施し、業者を含め綿密な管理計画を立て、高盛土のり面の安全、盛土本体の安定はもとより、周辺地区に被害がないように努めていく考えである。

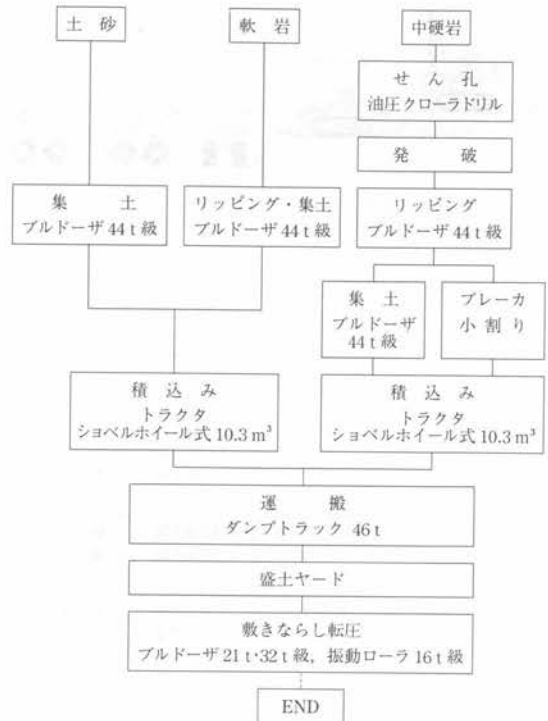


図-9 土質別基本フロー図

表-6 観測計器の種類と目的

埋設計器	測定項目	目的
層別沈下計	基礎・盛土の沈下	①施工中および施工後の基礎・盛土地盤の沈下を測定し、室内上質試験に基づく沈下予測との比較検討を行う。 ②基礎および盛土材の沈下特性（1次圧密および2次圧密）を把握し、本体盛土の沈下予測、特に滑走路舗装面での残留沈下予測を行い、対策検討のための資料とする。
孔内傾斜計	盛土体内の水平変位	①盛立施工中ののり面崩壊を予測するための安定管理の一手段とする。 ②基礎および盛土の水平変位を測定し、本体盛土傾斜面の安定検討のための資料とする。また、必要であれば、FEM解析による検討も合わせて行う。
間隙水圧計	基礎・盛土の間隙水圧	①盛土内の間隙水圧の発生・消散状況を測定し、1次圧密沈下の発生状況を把握する。また、沈下観測結果と合わせて、本体盛土の沈下予測および対策検討のための参考資料とする。 ②盛土内に発生する可能性のある水圧分布（特に静水圧）を把握し、盛土斜面の安定検討のための資料とする。
土中土圧計	盛土体内の土圧	①盛土荷重による鉛直土圧を測定し、沈下観測結果と合わせて盛土の自重による沈下量を推定するための基礎資料とする。 ②3成分土圧計の測定結果より、盛土体内に発生する応力状態を把握し、盛土のり面の安定検討のための資料とする。また、必要であれば、FEM解析による検討も合わせて行う。
伸縮計	盛土のり面の変位	①盛土施工中ののり面崩壊を予測するための安定管理の一手段とする。 ②盛土のり面の変位を測定し、本体盛土のり面の安定検討のための資料とする。
変位杭	盛土のり面の変位	①盛土施工中ののり面崩壊を予測するための安定管理の一手段とする。 ②盛土のり面の変位を測定し、本体盛土のり面の安定検討のための資料とする。

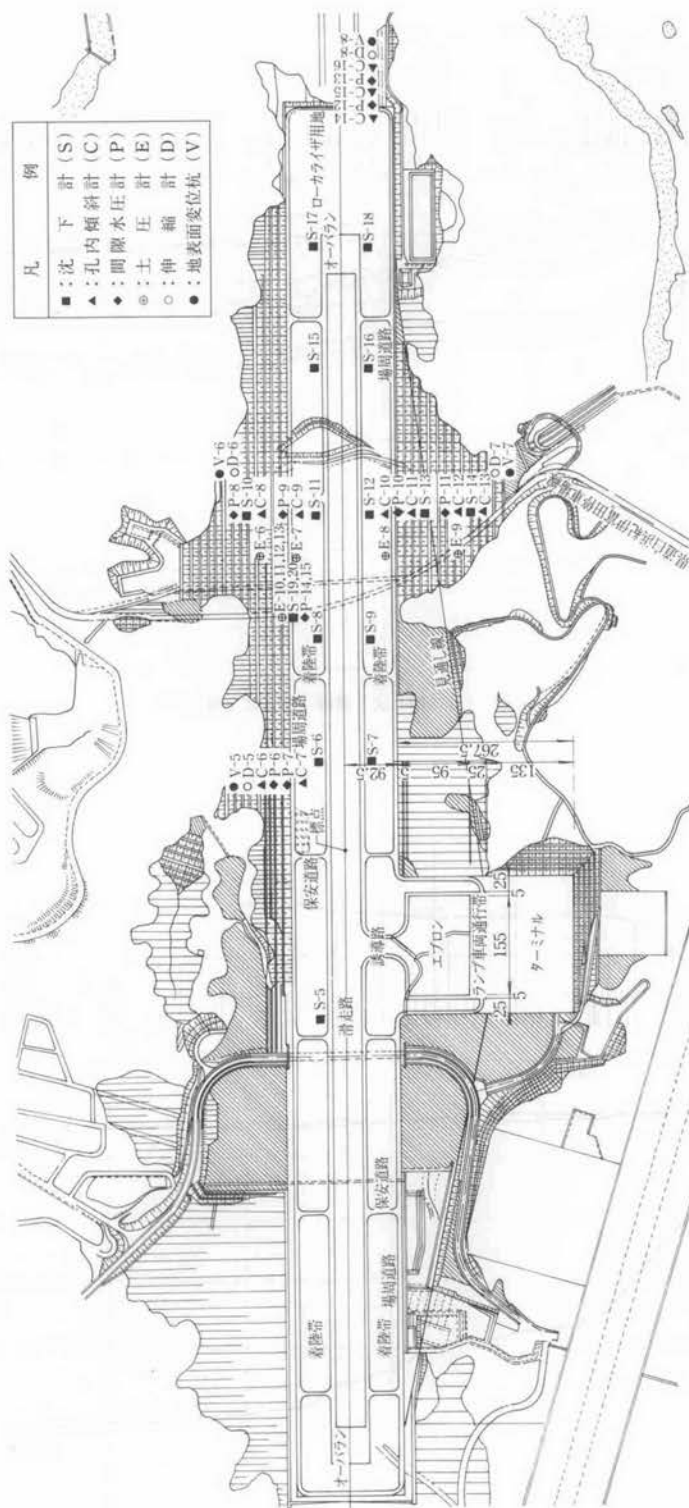


図-10 動態観測計器設置図

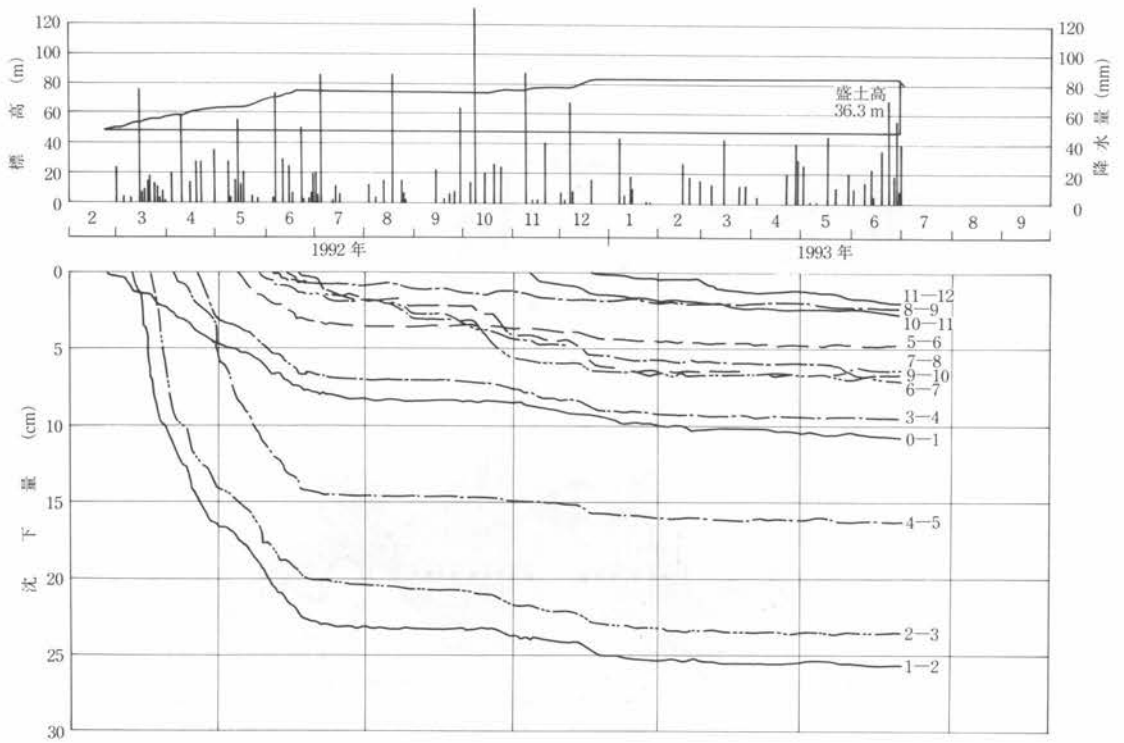


図-11 時間-沈下曲線 (層別沈下量 S-1)

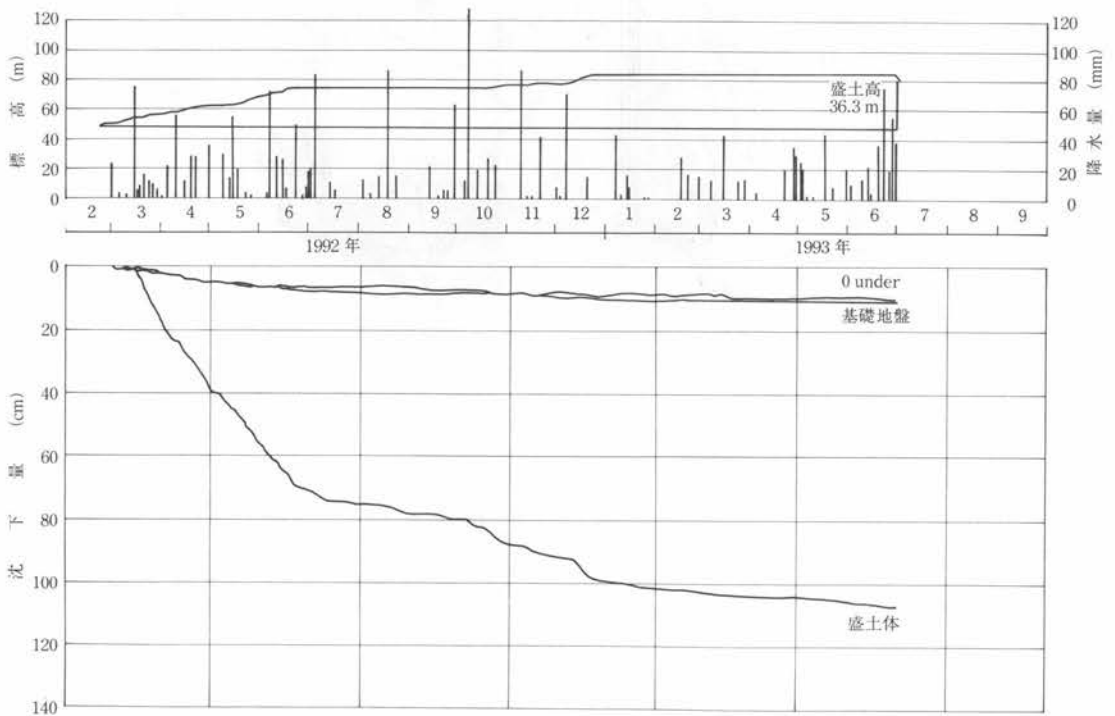


図-12 時間-沈下曲線 (累計沈下量 S-1)

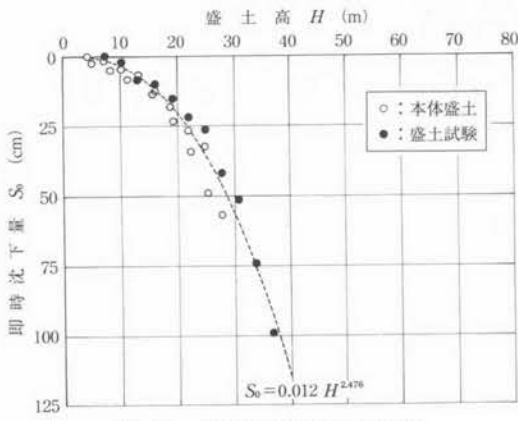


図-13 盛土高と即時沈下量の関係

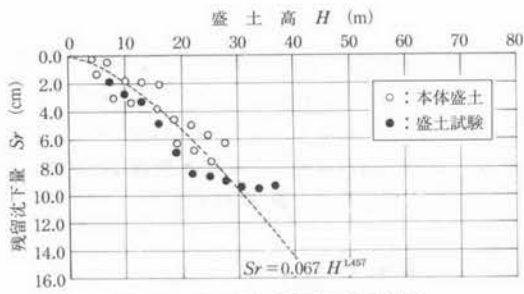


図-14 盛土高と残留沈下量の関係

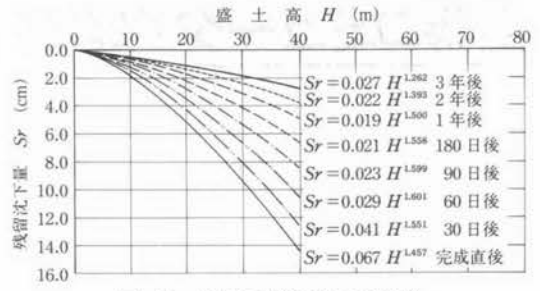


図-15 盛土高と残留沈下量の関係

但馬コミュニティ空港の土工事

山川 芳伸* 森田 秀人**

1. まえがき

但馬地方は自然条件の厳しさより交通過疎地となっている（図—1 参照）。このため諸活動からの疎外や人口



図—1 但馬空港位置図

* YAMAKAWA Yoshinobu

大成建設（株）但馬空港作業所長

** MORITA Hideto

大成建設（株）但馬空港工事主任

流出に伴う過疎化、高齢化等多くの問題を抱えている。したがって、これらの問題を解決すべく高速交通体系の整備が強く望まれており、但馬空港が建設されることとなった。工事場所は兵庫県豊岡市-城崎郡日高町である。但馬空港の計画の経過を表—1 に示す。

2. 工事概要

前述の工事目的と計画により当工事は滑走路長1,200 m 規模で行った。

但馬空港の施設と施設平面図を表—2、図—2 に示す。また、空港建設の工程を表—3 に示す。

表—1 但馬空港の計画の経緯

経	過	施設規模
昭和60年5月	最終空港候補地を「豊岡市西南部・日高町を含む境界付近」に決定	滑走路 1,200×30 着陸帯 1,320×120
昭和60年7月	地質調査を開始	
昭和62年6月	環境予備調査を開始 空港基本計画を決定	
昭和62年8月	「第4次全国総合開発計画」に但馬空港が登場 現地観測調査を開始 空港基本設計調査を開始	
昭和62年12月	国は63年度予算案を但馬空港の建設費を形状設置許可申請書提出	滑走路 1,000×30 着陸帯 1,120×120
平成元年2月	設置許可	
平成元年12月	用地買収契約締結	
平成2年10月	本体用地造成工事着手	
平成4年10月	ターミナルビル着手	
平成5年6月	施設変更許可申請書提出	滑走路 1,200×30 着陸帯 1,320×120
平成5年6月	施設変更許可	
平成6年春	開港予定	

3. 土工事

(1) 地形概要

空港建設地は、豊岡市街の南西方約4kmの豊岡市と城崎郡日高町との境界付近に位置する標高150~250mの山地部にあたる(図-3、図-4、図-5参照)。

建設地の北半部は、尾根、谷ともに比較的なだらかな地形をなしており、傾斜30°以下の中傾斜が主体となっている。一方、南半部の北側は山腹斜面が40°前後の急斜面となっており、豊岡市と日高町との境界をなす尾根筋は尖峰状で、幅1m以下の部分もある地形となっている(写真-1参照)。

また、予定地の東方(上佐野地区)約500mの部分では、幅100~500m、長さ500mの規模で、深岩の噴流した平坦な地形が認められた。

なお、予定地周辺は、砂防指定地に指定されていたが、特に大規模な崩壊跡地は確認されなかった。

造成高は、切土工が全域にわたり60~70mに及び、盛土工は箕谷側で最大直高64m岩井側で最大直高60mに及んだ。また盛土のり面高は箕谷側で最大90m、岩井側で最大70mであった。

(2) 地質概要

当地の地山は豊岡累層と呼ばれる大れき質れき岩層が

表-2 施設一覧

飛行場の名称	但馬空港	着陸帯	長さ 1,320 m 幅 120 m
設置位置	兵庫県豊岡市日高町	誘導路	延長 73 m 幅 18 m
標点の位置	豊岡市上佐野字金炊832 北緯35度30分35秒 東経134度47分23秒	駐車場	2,030 m ² (約58台)
標点の高さ	176.1 m	飛行場敷地面積	37.9 ha
着陸帯の等級	F級	無線施設	VOR/DME
舗装体の設計強度	LA-4	照明施設	進入角指示灯、 滑走路灯、滑走 路末端識別灯他
滑走路	長さ 1,200 m 幅 30 m 方位 北3度0分0秒 東(真方位)	利用予定の機種	コミュタ機
エプロン	長さ 65 m 幅 150 m (小型機3バース)	土工計画	切土量約735万m ³ 盛土量約790万m ³ 延長 3.8 km 全幅8m(2車線) 平成6年春



写真-1 急峻な地形

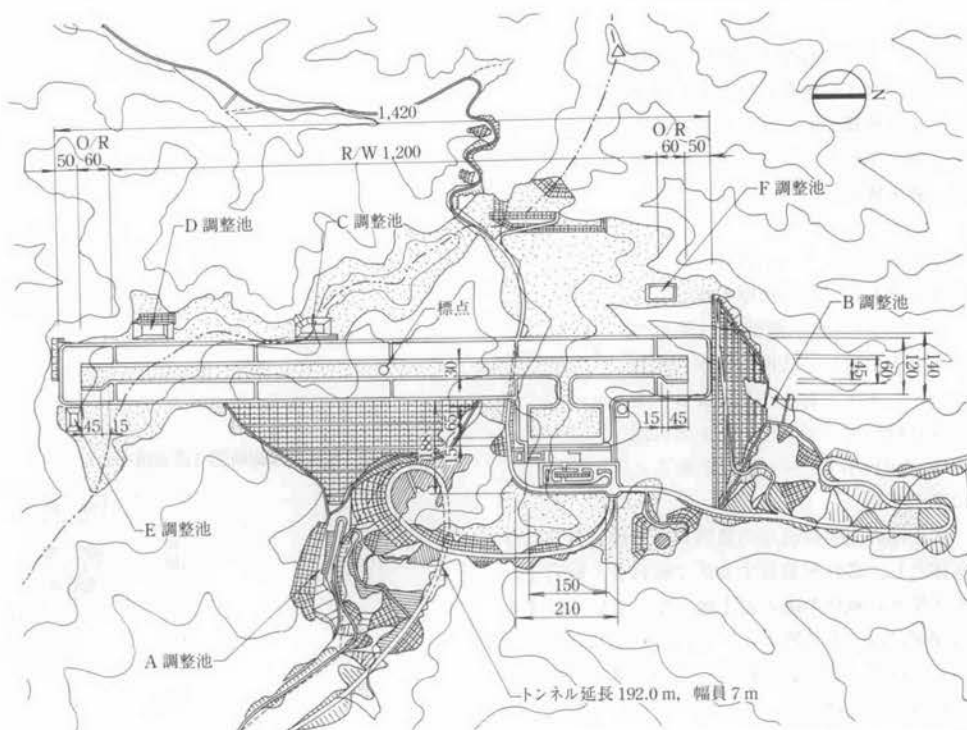


図-2 但馬空港施設平面図

表-3 空港建設工程

		H2	H3	H4	H5	H6	
土木工事	調整池工事	[H2-H3]					
	道路工事	[H2-H5]					
	地下排水工	[H2-H3]					
	切盛土工		[H3-H4]		[H5-H6]		
	擁壁工		[H3-H4]		[H5-H6]		
	舗装工事			[H4-H5]	[H5-H6]		
建築工事	ターミナルビル			[H4-H5]			
	付属レストラン			[H4-H5]	[H5-H6]		
無線・照明工事					[H5-H6]		
フライトチェック						[H6]	

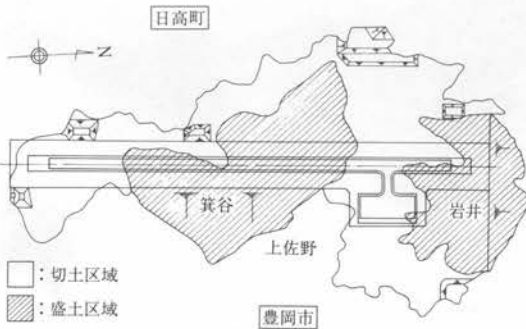


図-3 切土区域と盛土区域の分布

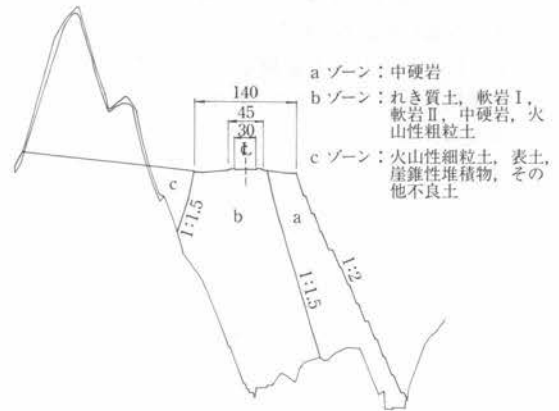


図-4 但馬空港標準部横断

主体であるが、本層は層厚1m程度の凝灰質泥岩や砂岩を所々に挟在しており、湧水の発生しやすい地質であった。このため盛土に先立ち盛土ヤードの地山全域に暗渠工を設置し、盛土体の安定をはかった(図-6参照)。

また、盛土部となる箕谷、岩井の谷筋には崖錐性堆積物が約2mの層厚で堆積しており(約10万m³)、盛土開始前にすべて除去した。除去に際しては堆積物が含水比100%以上の泥水状であることにより、セメント系改良材を用いて固化したあと(添加量=80kg/m³)不良土の捨場であるcゾーンに盛土した。

一方、切土部の土質は前述の豊岡累層と呼ばれるれき岩層を主体とし、これを被覆する形で軟岩II、軟岩I、れき質土と徐々に風化の進んだ土層となっている。また建設地南端部には“上佐野火山”と呼ばれることとなった火口跡が存在し、玄武岩を核としこの外側に火山性の碎屑物が被覆する地層となっている(表-4、図-7、図-8参照)。

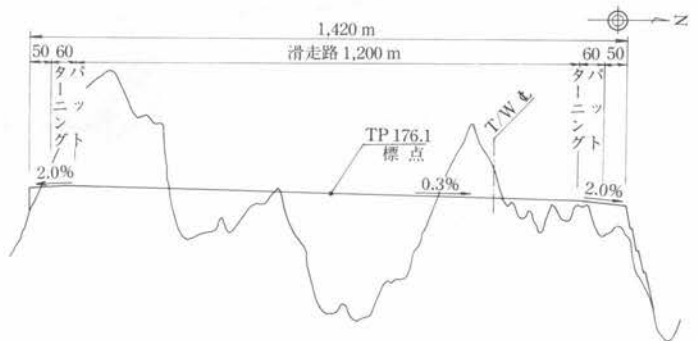


図-5 但馬空港縦断面図(滑走路中心)

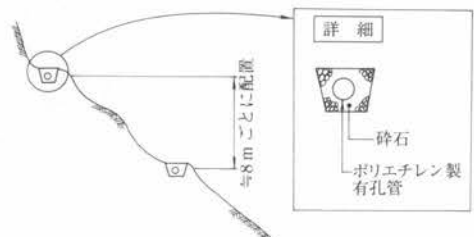
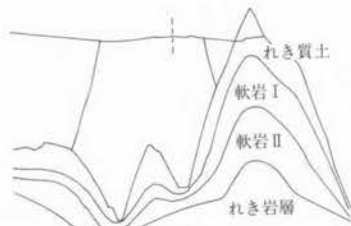


図-6 水抜暗渠工の設置

表—4 但島空港の土質

地質年代	地層名	記号	地層の特徴
第四紀	沖積世	粘性土	Dtc 茶褐～褐灰色を呈する軟弱なシルト質粘土。所々にφ2～3mmのの小れきを混入。N値=0～2。層厚は2m程度。
		礫質土	Dtg φ20～30mmのれきを主体とし、所々に50～100mmのれきを混入する砂れき層。N値=20～30。層厚は2m程度。
	更新世	スコリア (火山砕屑物)	細粒土 Pyc シルト、粘土質で、φ10～50mmの多孔質礫を所々に混入。N値=10以下。 粗粒土 Pyg 砂質土と多孔質れきとの互層状。N値=20～30。
		玄武岩熔岩	Ba 地表面より数mは風化を受けて、径30～100cm程度の風化岩塊の密集体。以深は龜裂の少ない塊状で緻密な硬質岩。
第三紀	中新世	れき岩 [豊岡累層 辻れき岩層]	土砂 Tg 岩全体に風化が著しく進み、岩としての形跡は認められない。龜裂は消失。れきは「クサリレキ」状である。全般に粘土混り砂れき状を呈す。ハンマのピックが、深く食込む。N値=30～50。風化が著しく粘土化している所はN値=10程度。
			軟岩Ⅰ 岩全体に風化が進み、非常にもろい。岩の形跡が認められるが、割れ目が極めて多く一部はすでに土壌化している。ハンマのピックがやや食込む。容易に砕ける。
			軟岩Ⅱ マトリクス部がやや風化している。れき部は新鮮である。割れ目は比較的少なく密着している。ハンマの打撃音は濁音。
			中硬岩 やや風化～新鮮である。堅硬で割れ目はほとんどない。ハンマの打撃音は澄んだ音、時に少し濁った音を出す。



図—7 一般部の地層

表—5 切盛土工が十分行えた日数

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	
平成3年	0	0	0	11	24	27	
平成4年	0	0	0	19	23	23	
	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
平成3年	22	14	22	22	16	7	165
平成4年	23	15	25	23	17	10	178

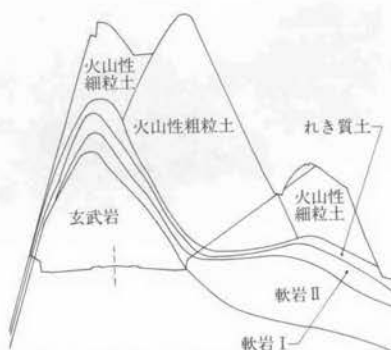
表—6 切土量一覧(当工区)

土質	切土量
れき質土	77万
軟岩Ⅰ	59万
軟岩Ⅱ	71万
中硬岩	342万
火山性粗粒土	50万
火山性細粒土	31万
計	630万

(注) このほかに他工区で約100万³

表—7 月別消化量(当工区)(単位:万m³)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月
平成3年	0	0	0	7	20	30
平成4年	0	0	0	20	50	70
	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平成3年	30	25	40	40	20	8
平成4年	70	45	70	50	30	5



図—8 南端部の地層

(3) 土工量および工程

当地は日本海側に位置することにより、工程は冬場の積雪、秋口の降雨、冷込みを考慮せねばならなかった。主たる土工事を行った平成3年、4年の重機稼働実績を表—5に示す。この限られた期間内に施工した土量は約630万³(切土換算)に及んだ。表—6、表—7に土工量および月別消化高を示す。

(4) 使用重機

当工事で採用した標準的な重機の組合せを表—8、写真—3に示す。

次に、使用重機の特徴を述べる。

(a) 発破

1日最大8tの爆薬を使用したため、削孔は290PS級の国内最大級の機械を使用した。

(b) 切崩

中硬岩、軟岩等の硬質材が全体の70%を占めること、また急速な積込みのペースに遅れないようにD11、D10クラス的大型重機を主力とした。

表—8 標準的重機の組合せ

工種	機械・能力	主要メーカー	れき質土	軟岩 I	軟岩 II	中硬岩
切崩・集土	95 t プル	CAT				2
	63 t プル	CAT		2	2	
	44 t プル	CAT	2			
積込み	10.3 m ³ ホイール	CAT			1	1
	9.3 m ³ BH	小松			1	
	3.8 m ³ BH	小松	1	1		
運搬	45 t DT	CAT		5	5	5
	40 t DT	CAT	4			
	25 t DT	Volvo				
敷きならし	32 t プル	CAT, 小松				1
	21 t プル	CAT, 小松	1	1	1	
転圧	18 t 振動	Dinapac	2	2	2	2
小割	1.6~2.0 プレーカ	小松, 加藤				3~4
前孔	φ90 mm	東京流機				1



写真—3 D-400 による運搬

表—9 転圧仕様

土質	転圧機種	1層仕上厚 (cm)	回転回数
土砂	8~20 t 級タイヤローラ	30	6以上
軟岩 (I)	15~18 t 級振動ローラ	40	8
軟岩 (II)	15~18 t 級振動ローラ	50	10
中硬岩	15~18 t 級振動ローラ	80	12
スコリア D1	15~18 t 振動ローラ	40	8
スコリア E	21 t 級ブルドーザ	30	4

塊が全体の 30 % 以上に達した。一方、盛土の際の規定最大粒径は最大 60 cm であり、これを小割破碎するため大型プレーカを大量に投入した (写真—4 参照)。

また、地山が急峻であり、個所によっては岩が露頭していたため、造成区域外への転石が発生した。これを処理するためにクローラクレーン (40 t) を使用した。

表—10 に最盛時の重機使用台数を示す。

(5) 土量変化率・沈下率について

当工事の一つの特徴として急速高盛土が挙げられる。このような工事の場合、綿密な試験施工を行い、土量変化率、施工中の短期沈下率、施工後の残留沈下率を設定するのが理想であるが、大規模な試験施工を行うにはあまりにも時間がなかった。このため、施工管理を強力に行い、また、施工中に試験施工を行いながら、土量変化率、盛土沈下率の決定がなされた。表—11 にその結果を示す。

4. おわりに

当工事は文字どおりの急速施工であったため、最盛期には大型重機がところ狭しと稼働した。このため安全管理には細心の注意を払い、その核としたのが“人と重機の接触災害の防止”である。のり面排水工や、排水用堅坑の作業は大型重機作業エリア内に位置したが、作業ヤードを十分広目に設定し、カラーコーンや大型看板で表示することにより重機の侵入を防止した。また場内を



写真—2 中硬岩の小割集土, 積込み

(c) 積込み

切土初期で比較的軟らかい材料が発生する期間や、切土ヤードが狭い期間は PC 1,000 クラスのバックホウ積込みを主体とした。比較的ヤードが確保でき次第 992 C ホイールローダに入れ換えた。また火山性碎屑物が発生する個所では足場が緩くホイールローダでの作業ができなかったためバックホウで作業した。

(d) 運搬

当工事は前述のとおり地形が急峻であり、また火山性の不良土が大量に発生したため 773 BDT では走行不可能な個所があった。これに対処するため、6 輪駆動の D 400 A-25 を使用した (写真—4 参照)。なお、運行経路は厳しい個所で勾配 34 % 程度であった。

(e) 盛土

盛土試験により設定された盛土を行うため、転圧機は 18 t 板振動ローラが主体となった

搬出は中硬岩で D9 クラス、軟岩、土砂では D7 クラスを主力とした。表—9 に転圧使用を示す。

(f) その他

中硬岩が全土工量の 54 % (当工区) にも及んだが、地山には節理が多く発破跡は大塊が多く発生した。数度の発破試験の結果、発破跡の粒度分布は 80 cm 以上の大

表—10 主要重機

機 種	機 械 名 称	
ブルドーザ	D 6 D	1
	D 6 H	1
	D 7 H	2
	D 8 N	1
	D 8 L	2
	D 9 N	1
	D 9 L	3
	D 10 N	3
	D 11 N	6
	D 85 P	1
	D 155 A	1
	D 65 P	1
	D 9 LR	1
	小 計	24
	ホイールローダ	992 C	5
WA 700		1
小 計		6
バックホウ	PC-1000	3
	PC 410	1
	PC-200	3
	PC-210-5	1
	PC-1600	1
	PC-200-5	1
	EX 200	2
	PC 310	1
	E 200 B	2
	E 300 B	1
	小 計	16
	ブレイカ	PC-400	1
HD 1250		5
HD 1880		3
HD 900		1
EX 200		2
235 BH		1
小 計		13
ダンプトラック	D 400 D	5
	A 25	5
	773 B	32
	HD 325	4
	小 計	46
クローラダンプ	C 30 R	1
	C 50 R	2
	小 計	3
振動ローラ	CA 51	5
	SP 60	2
	SP 60 D	1
	SV 160	4
	SV 160 D	1
	小 計	13
クローラドリル	HCRC-300	2
	CDH 951 C	3
	CDH 911 C	1
	小 計	6
散水車	三菱	1
	日産	1
	日野	1
	小 計	3
グレーダ	16 G	1
	GD 805	1
	小 計	2
合 計		132



写真—4 ブレイカによる小割

表—11 土量変化率

土 質	変化率	C	L
れ き 質 土	0.93	1.34	
軟 岩 I	1.09	1.41	
軟 岩 II	1.15	1.46	
中 硬 岩	1.20	1.56	
火山性粗粒土	0.84	1.23	
火山性細粒土	0.85	1.44	

盛土沈下量 H: 盛土高 (m)

	施工時沈下量 (cm)	施工後 50 日間沈下量 (cm)
a ゾーン	2.8 H-15.41	0.14 H + 2.1
b ゾーン	6.1 H-41.19	0.38 H + 0.6

走行する一般車はすべてバトライトを着用し、曇天下でもその位置を重機に知らしめさせた。交差点等の線形は極力直角、直線化し、オペレータの視界を確保した。このようにして一件の事故もおこさず当工事も完了を迎えようとしている。

ここに誌面を借用し、当工事に従事されたすべての方々に御礼を申し上げて本稿の終わりとしたい。

大型トランスポータによる橋梁の架設工事

—東名三好 IC における実施例—

寺嶋博幸*

1. はじめに

東名高速道路の名古屋 IC と豊田 IC の間に新しく東名三好 IC が平成 5 年 3 月 22 日開通した。

新設 IC 工事に伴い、平成 3 年 10 月 12 日、13 日の両日、名古屋 IC～岡崎 IC 間を夜間（午後 6 時～翌朝午前 7 時まで）13 時間の全面通行止めとし、本線上の跨道橋の架替えと、IC 橋の架設工事が行われた（図-1 参照）。

日本道路公団は、本工事の実施にあたって、施工区間の交通量が極めて多く、経済圏を結ぶ重要路線であるため、数日間の通行止めは、社会的影響も大きく不可能なことから、最少限度 2 夜間の本線通行止めで工事を完了することを目的として計画、実施されたものである。

このため、安全かつ時間内に旧橋梁の撤去および架設工事を施工できる工法が検討され、トランスポータ（大型特殊トレーラ）を使用しての、旧橋の撤去および新設橋梁の架設工事が行われた。

丸誠重工業は、夜間通行止めにおいて、新設橋梁 3 橋の架設工事を担当し、うち 2 橋を 10 月 13 日の夜間工事でトランスポータにより架設を行った。

本文は、日本道路公団名古屋管理局発注の東名三好 IC の建設にかかわる工事のうち、当社が行った新設橋梁をトランスポータにより一括架設する工法について、その概要を報告するものである。

2. 工事概要

東名三好 IC の建設に関連して、撤去および架設された橋梁の位置を図-2 に、またその諸元を表-1 に示す。工事実施に際しての作業条件は

* TERASHIMA Hiroyuki

丸誠重工業（株）技術室橋梁設計部係長



図-1 位置図

- ① 本線通行止め時間は、午後 6 時～翌朝 7 時までの 13 時間であるが、本線車両の追出しと、交通開放前の安全確認があるため、実作業は 11 時間で行う。
- ② 12 日の夜間通行止めでは、地念古橋（既設 3 径間 PC 連続桁）の撤去と、三好バス停連絡橋の架設を行う。撤去桁を本線より運搬、搬出するため他の橋梁架設はできない。
- ③ 13 日の夜間通行止めで、地念古橋（新設）と三好インター橋の架設を行う。
- ④ 新設橋梁は最小限度、主橋体の架設は完了させる。

(付属物については昼間作業で対応できる。)

以上の条件に対し、当社においては安全、かつ時間内に地念古橋(新設)と三好インター橋の2橋の架設を1夜間で完了させる工法について、種々の検討を行った。

3. 架設工法の選定

本橋の架設工法として、最初に次の2工法が検討された。

(1) 大型クレーン車によるベント工手法

主桁部材はできる限り地組立をして、夜間、トレーラにより本線内に搬入し、ベント設備を設けて大型クレーンで架設する。

問題点として、両橋とも2主桁の箱桁であり、主桁架設後に横桁・縦桁・防護足場の取付・高力ボルト締付作業がある。なおかつ一晩で2橋を架設するために、多数の大型重機・機材・人員を確保できたとしても、時間的に困難である。

(2) 手延工法による一括引出し

橋材をすべて橋台後方の作業ヤードに組立て、先端に手延機を取付けて、本線上一括引出す。

問題点として、地念古橋には作業ヤードがなく、架設できない。

以上の理由から、トランスポータを使用した新設橋梁の一括架設という新しい工法を検討し、採用した。

この工法は、あらかじめ本線横の作業ヤードで、架設ベント上を一括して組立てた橋材を、トランスポータに積込んでおいて、当日の夜間作業開始後、架橋地点まで運搬して、直接橋台上一括架設する工法である(本工事は地上総高約9mを400m運搬した)。

本工法の採用理由として

- ① トランスポータの特殊機能により、橋材を安全に運搬することができる。



図-2 橋梁位置図

- ② 過去に既設桁の撤去工事や橋梁等の移動で使用した実績がある。
- ③ トランスポータを取扱う作業員が専門職のため熟練・熟知している。
- ④ 橋材を一括組立てる作業ヤードが本線横に確保できた。
- ⑤ 地念古橋(既設)の撤去工事も、トランスポータの使用が検討されており、架設工事にも使用することで、より大きなメリットが生じる。
- ⑥ 時間工程的にも、一夜間、11時間の間に2橋の架設は十分可能である。

4. トランスポータとは

トランスポータは、通常のトレーラでは運搬できない大型で重量のある機械等を運搬することを目的とした大型の特殊トレーラであり、発電所、造船所等でよく見かけられる。

特徴としては、

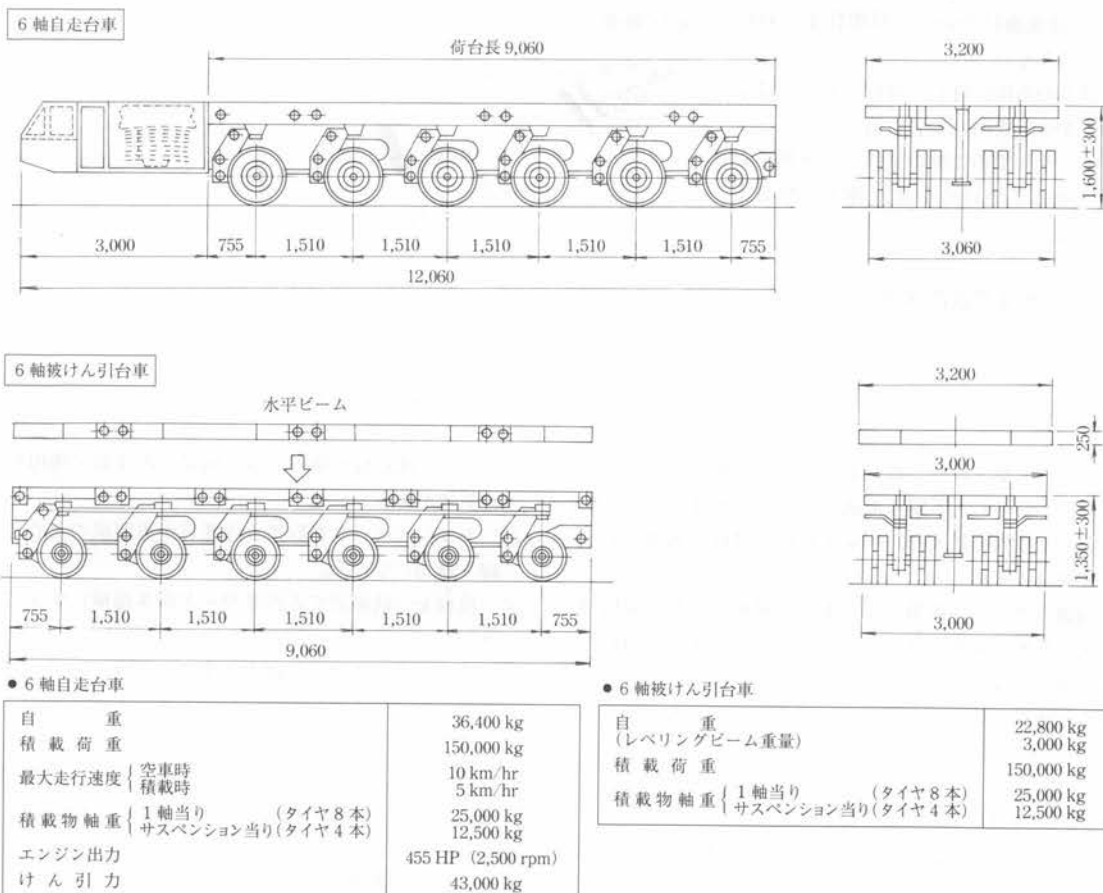
- ① 積載重量は、1台150tで積載物の重量・形状寸法により、台数や配置を組合せて、最大3,000tまでの輸送ができる。
- ② コンピュータ制御で、前後・左右・斜方向等へ自由自在の走行ができるので、狭い場所でも効率よく搬送できる。

表-1 撤去・架設橋梁の諸元

施工日	施工種別	橋梁名	型式	規模	施工方法
				全幅, 全長(重量)	
10月12日	撤去	地念古橋(既設)	3径間PC連続桁	6.7m×54.5m(326t)	トランスポータとトラッククレーンによる分割撤去工法(ワイヤソーイング工法)
		三好バス停連絡橋	鋼単純箱桁	2.9m×67.7m(90t)	トラッククレーンによるベント工法
13日	新設	地念古橋(新設)	鋼単純箱桁	10.25m×56.3m(255t)	トランスポータによる一括架設工法
		三好インター橋	鋼単純箱桁	14.4m×61.8m(385t)	トランスポータによる一括架設工法

[撤去] 施工者: 大都工業(株)・三幸建設工業(株)共同企業体

[新設] 施工者: 丸誠重工業(株)



図—3 トランスポータ概略図と諸元

- ③ 各車輪は、油圧サスペンションにより、最大 600 mm 上下するので、路面に凹凸があっても走行可能で、なおかつ、各車輪が均等に荷重を負担する。また、このストロークを利用して車高を上下させることができるので橋材の積込み、および橋台上への架設が可能である。
- ④ モニタにより重心位置を確認し、常に荷台を水平にして運搬することができる。
- ⑤ 多数の車輪が各々均等に荷重を負担するので、地面にかかる輪荷重は、通常のトレーラに比べて小さく、一般路面での走行が可能である。

本工事では、トランスポータを自走台車 2 台と、被けん引台車 2 台を組合せて 600 t 積みとして使用した。

5. トランスポータによる橋梁の架設

作業手順を以下に示す。

(1) 準備作業

- ① 作業ヤード内に架設ペントを設置し、工場で作

された橋材を順次現地に搬入して、クレーン車で架設ペント上に組立てる。

- ② 高力ボルト締付け、現場塗装の中塗り・上塗りを塗装後、クレーニング床版・防護足場を取付ける(写真—1 参照)。
- ③ 150 t 積みトランスポータ 4 台を作業ヤードに搬入し、強固につなぎ合せて、600 t 積み 1 台に仕立あげ、その荷台に架設橋梁輸送用の架台を設置する。
- ④ 夜間架設までに、高速道路本線内の中央分離帯を撤去し、平坦にしておく。

(2) 架設作業

トランスポータを使用した架設作業要領を図—4、図—5 に、積載要領を図—6 に、また架設工事の時間工程を表—2 に示す(写真—2～写真—3 参照)。

(3) 完成作業

夜間での架設完了後、昼間作業で以下の作業を実施し工期までに工事を完成させる。

- ① ジャッキダウンにより主桁を支承に据付ける。



写真—1 作業ヤードで組立中の地念古橋

側面図	施工手順
<p>STEP 1</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) 作業ヤード内で、橋材をトラッククレーンで仮設ベント上に組立てる。 2) 高力ボルト締付、現場塗装後、グレーチング床版、防護足場工を取付ける。 3) トランスポータを橋下へ移動し、車高を上昇させ橋材を積込む。
<p>STEP 2</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) 作業ヤードより本線上を地念古橋へ運搬する。 (運搬距離 400 m)
<p>STEP 3</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) あらかじめ撤去しておいた中央分離帯の開口部で移動を繰り返し、所定位置にトランスポータを据付ける。
<p>STEP 4</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) トランスポータの車高を下降させ、橋台上に組んだサンドル上に桁を据付ける。 2) トランスポータを回送し、本線より搬出、再び作業ヤードのインター橋を積込む。 3) 同様の手順でインター橋の架設を完了させる。

図—4 架設作業要領（地念古橋）

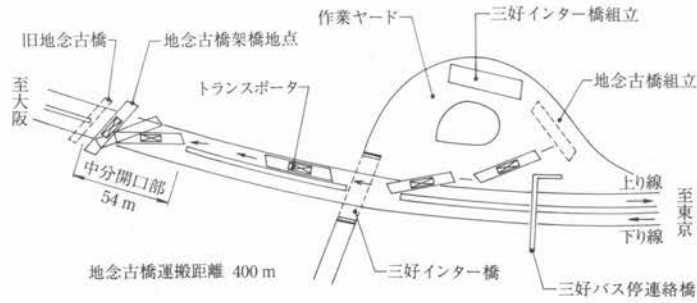


図-5 架設作業要領 (地念古橋運搬経路図)

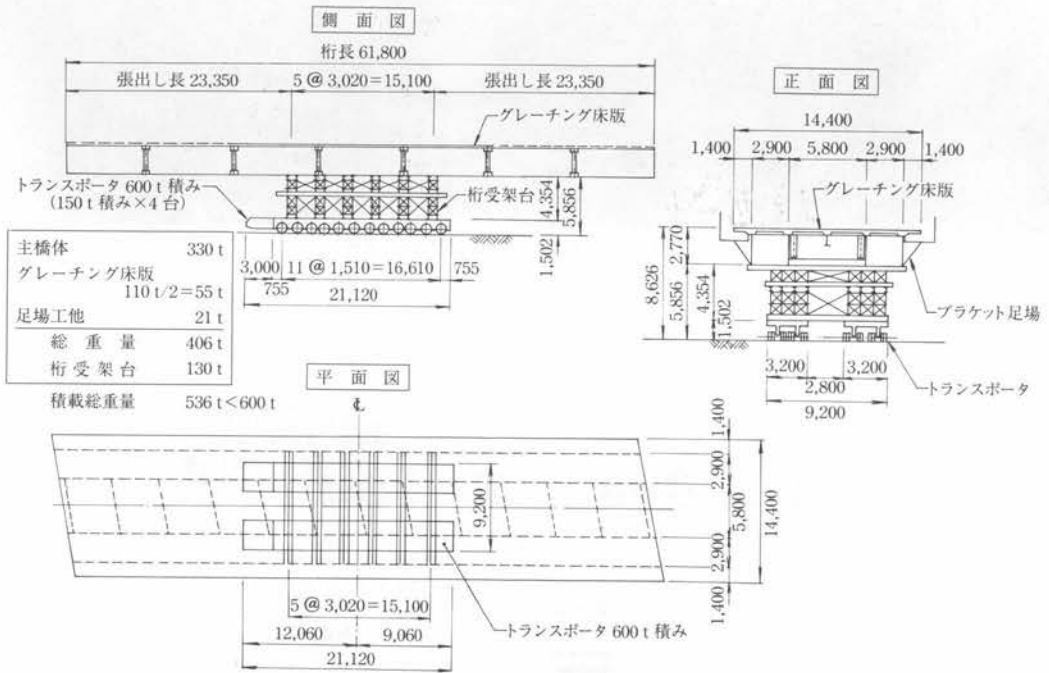


図-6 三好インター橋積載要領図

表-2 架設時間工程表

施 工 日	平成3年10月13日							14 日						
延 べ 時 間	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
時 間	18	19	20	21	22	23	24	1	2	3	4	5	6	7
地 念 古 橋	本線車両 追出し 輸送 架設 開口							トランスポータ 回送						
三好インター橋								トランスポータ 架台組替え 輸送 開口部 安全 積込み 架設 復旧 確認 後片付						
備 考	地念古は、当日夜間工事迄にトランスポータへ積込んでおく。													

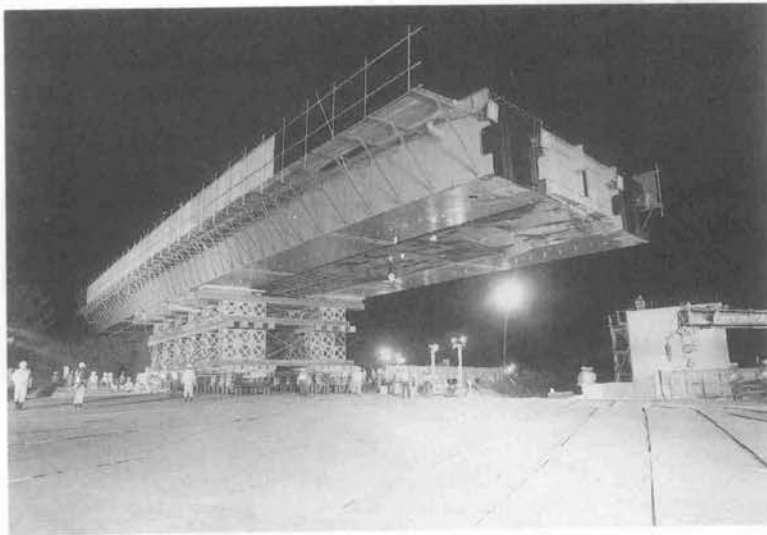


写真-2 三好インター橋の運搬状況



写真-3 三好インター橋の運搬状況

- ② グレーチング床版のコンクリートを打設する。
- ③ 壁高欄を施工する。
- ④ 本工事完了後、防護足場を撤去する。

6. おわりに

本工事は、夜間11時間の時間内で2橋梁を架設するという、非常に厳しい条件での施工であった。しかし、今回の工事において、本工法がその優れた特徴により、安全性の確保はもとより、作業時間の短縮と省力化にも十分対応できることが確認された。

トランスポーターによる橋梁の架設工法は、今後も採用されることの多い、優れた工法であるといえる。

最後に、本工事に際してご協力をいただいた工事関係者の方々に感謝の意を表します。

＜参考文献＞

- 1) 大山進司ほか：トランスポーター工法による橋梁の撤去および架設における省力化施工 東名高速・三好東IC橋、橋梁、Vol.28, No.5, 1992.5
- 2) 藤下 久ほか：トランスポーター工法による京葉道路・團生台橋の撤去工事の概要、橋梁、Vol.28, No.5, 1992.5

ずいそう



定年エレジー

小西 秋雄

この6月末(1993年)に現役を離れてホッと居る。定年後の生活と言うのも素晴らしいものであって、捨てたものではない。もう分刻みの過密スケジュールに追われることもないし、宿醉をこらえて出勤することもない。あの忙しい日々のなかで、どれ程待ち焦がれたことか。ともあれ、やれやれである。やっと来た。すべての自発性を放棄して、何も思わず、何も考えず、只たゆとう時間に身を任せられるということ、これこその上もなく心地よいものなのだ。そのうちに軀が何だか透明な存在のようになって、そこを周囲の諸々のものが自由に往来している様な感じになって来る。「一度処女を捨てたら、インラン女であった」と言うが、私は今この心地よさを貧っている。

そうしていると時間と言うものの意味が逆転して来た。これまで時間は、私にとって手段だった。ある課題を果たすために使うものであったり、常に時間に追っかけられ、時間と格闘せねばならなかった。それは常にもっとあって欲しいものであった。それが今ではどうか。時間は私にとって、もはや手段ではない。競争すべき相手でも無ければ、格闘することも無用である。またそれは常に豊富であって、何時も私と共に居る親愛なる仲間である。だからこそ私はこの時間と言う仲間に全身全霊を任せて、たゆとうことが出来るのだ。

然し乍ら定年後と言うのは、そんなに良い事ばかりでは無く、それなりの哀愁が漂う。3K職場に因んで、定年の3Kと言うものもある。之は個室、車、交際費の3つの頭文字をとったもので、定年で失われる最も惜しいものを言うのだそうである。夫々の立場にもよるが、人によっては之こそ最大の定年の哀しみであると嘆く人もある。果たしてそうだろうか。私はそうは思わない。

定年を迎えて、少なくとも曜日に関係のない生活に入った某月某日、旧知の方から2週間後の夕食のお招きを戴いて、二つ返事で応諾した。当日のことを想像すると、ルンルン ランランと心が弾んで日が過ぎて行った。そしてその某月某日某時その知人から電話がかかって来て飛び上がった。「約束の時刻に、待てど暮らせど来ぬではないか」と。アッと叫んだがもう遅い。慌てて髭を剃り、服を着替えてタクシーを捨ったが、遅刻すること45分。偶々我が家に来て居った長男がニタッと笑って言う。今迄秘書嬢に「そろそろお時間で御座居ます。御用意遊ばせ」と傳かされて来た老人の悲哀がこの態さまだと。その通り。将に凶星。

思えば私と共に仕事をして来た秘書嬢は何れも有能で、優しかった。我儘な男をうまく動かして、よくやって呉れた。予定など忘れて居ても、常に予告があり、次に必要なものは常に準備されて居た。だから定年で失われるものは3Kなどではない。そんなものはどうでもよい。老人呆けを補って呉れるもの、之が無くなるから定年を過ぎた人は苦勞するのだ。自分で番号を調べて電話を架ける。自分で住所を調べて封筒を書き切手を貼る。街のスーパーまで出掛けてコピーを取る。自分で探し出して、友人との会食の店を予約する。当たり前のことではないかと言われればその通りであるが、今迄は全部秘書さんがして呉れただけにその落差はひどい。如何にこれ迄自分が守られ、傳かされて来たことかと今更のように思う。秘書さんは有難かった。秘書さんよ、有難う。之に引き替え、我が家の山の神は全く以て役に立たぬが、これは青春のある時期に間違ったて背負った十字架だと諦めて居る。相手も同じように思って居るかも知れぬが……。

以上、雑駁な定年男の哀歎を述べて来たが、過日友人から定年の感想を一言にして言えと言われたので都々逸を引いて答えた。

まゝになるなら 懸け樋かけて

寝て、小便して見たい

寝て、小便して見たけれど

それほど 楽なものじゃない

誰でも迎える定年です。現役の方の参考になれば幸甚です。

ずいそう

新潟えゝとこ、
来てみなせば

竹内保則

北海道帯広から、本州新潟に移り住んで、はや37年がたちましたが、新潟の良さは何かと聞かれても、一向に浮んできませんが、思いつくまま新潟を書きました。

今では殆んど歌われていない新潟県民歌の歌詞に、県民250万人と歌われていますが、現在では東京等への流出もあり、246万人、その中心都市が新潟市です。我が社のテレビコマーシャルに「人が歩くと道になる、人が止まると街になる」という語りがありますが、まさに現在の新潟市は、北陸自動車道、関越自動車道、磐越自動車道（工事中）、上越新幹線、空港、港、と新潟市を中心として、中央へ、西に東に世界にと、交通網が発展しています。新潟市は、日本一の信濃川を挟んで、昭和39年の新潟地震でも壊れる事なく生き残った、万代橋を接点として、西新潟と東新潟に分かれています。商業地が西であり、東は越後の穀倉地としての役割を果たしてきたようです。夏は蒸し暑く、冬は日本海側特有の北西の冷たい季節風と、みぞれ混りの雪の日が多く、何ともうとうしい11月から2月を、じっと耐え忍んで春を待ちます。そんな気候風土のせい、新潟の人は、無口で辛抱強いと言われています。

市の繁華街は、古町1番町から14番町で、色白の餅肌の「古町芸者」で有名ですが、最近では、高齢化社会のしわよせがここにも来ているようで、私も話の種にと思い、割烹に아가り芸者さんと飲んだ事がありましたが、残念ながら古町芸者のイメージとは程遠い「おふくろの味」で、高い出費だけが記憶に残っています。

次に、新潟と言えば、港で栄えた町ですので、当然昔は、花柳街も栄えました。「古町14番地」「月町」「雪町」と言われる男の遊び場がありましたが、残念ながら男として未体験(?)ですが、今でも密かに営なまれている所もあるようでして、この種の話になりますと、タクシーの運転手さんがよく知っているようです。

また新潟港は、日本海側の5大港の一つとも言われ、東南アジア、韓国、ロシア、北海道、佐渡と言った所と航路をもっていますが、最近では、ロシアからの木材船の出入りが盛んになり、新潟の町でも、随分とロシア人の姿が目立ち始めました。船を降り古町まで買物に出掛け

る彼等は、雨風雪にかかわらず、必ず歩きですし、多くは女性同伴で安い店で買物をしている姿を多く見掛けます。長い船旅に「オーチンハラショ」は女性が必需品なのかも知れません。また最近港近くの民家から自転車や洗濯機の紛失苦情が相次ぎ、警察で夜通し張り込んだところ、ロシア人が持ち去ることが解り、現行犯逮捕されその時の言分は「ロシアでは、家庭の不用品は、屋外に置く習慣になっているので、屋外にあったのでいらない物として運んだ」との答に、警察官もあきれて「ここはジャポんだ」と言ったら、黙して語らず、結果は説論で終わったとか、新潟の国際化も進みつつあるようです。

また新潟と言えば、佐渡があり、民謡や演歌にも歌われているように、小さな島ですが、自然に恵まれた島で、空、海、空気、水、みんなきれいです。昔は、犯罪者の流刑場としても有名な島でしたが、ここには佐渡弁と言う独得の言葉があります。一口に言えば、語尾に「チャッ」をつけます。例えば「こんなもん、どうにもならんチャッ」と言った具合で、発祥の地は何処かと考えましたが、富山地方でも「チャッ」をつけて話しているのをよく聞きますので、関西から来た言葉かと思われます(?)。ついでに新潟でも西と東を比べると、西は標準語に近く、東は沼垂(ぬったり)弁と言って、独得な言葉が今でもあります。例をあげますと、「だっちもねえこと」(くだらないこと)、「ほいとこ野郎」(貧乏人のこと)、「うっすら馬鹿」(人を卑下する時に使う)、「とっつあ、かさ」(父、母)等々。

新潟と言えば、新鮮な魚貝類でも有名ですが、高速道路の開通により、東京方面からわざわざ魚を求めて「新潟鮮魚センター」や「寺泊アメ横鮮魚センター」に來られてますし、観光バスのコースにも入っているようです。そんなに日本海が魚がとれる訳がないと思い、センターの係員に聞いてみたら、輸入物も多いそうですが、買う側としては安くてうまけりゃ産地関係なし、と言う事ようです。

魚とくれば「酒」、新潟の酒はうまいと言われますが、あまりに銘柄が多く、私自身は少し飲むとあとは何を飲んでも同じに思えます。銘柄は個人の好み「越乃寒梅」「雪中梅」「八海山」「久保田」なんかよりもっとうまい酒がありますよ!!

いよいよ寒波到来ともなると、新潟市から車で30分位の水原町の瓢湖には、シベリアから白鳥が渡って来ます。親子二代に亘って餌付けをされている人のせいか、去年は5,000羽も飛来したとか、その姿の美しさと強靱さは感激ものです。おそらく春になっても、政情不安なロシアには帰らず、住みよい新潟に、永住する白鳥が去年は4~5羽でしたが、今年はもっと多くなるのでは?

私も北海道の農家に生まれ、冷害からのがれて新潟にきて40年あまりになります。新潟の良さは、これが新潟ですと言うものがない平凡さが、住みよい新潟を造っているのかも知れません。

今夜も郷土料理(?)のノッペを食べながら、一杯やっています。誰かが言っていました「酒は人生の友」。おやすみなさい。

高速道路維持補修用機械—最近の動向—

長 滝 清 敬*

1. はじめに

平成4年度末でJH日本道路公団（以下JHと呼ぶ）が管理する道路延長は6,043 km（高速道路5,404 km、一般有料道路639 km）に達した。高速自動車走行は、JHの維持する安全で快適な高速道路により確保されるが、その管理の現状は容易なものでなく、高いレベルの精度を要求され、さらには危険度の高い業務である。このような厳しい状況にある維持管理業務を緩和するため、JHでは従来から維持管理業務の機械化の促進を行ってきた。各種機械類は、現在約3,100台（維持管理用）にも及んでいるが、その多くは高速作業性や安全性、さらには道路構造への適合等、高速道路の特殊条件に適合するよう開発されてきた。

一方、維持管理作業従事者は年々高齢化の傾向を示しているが、これは国内人口の高齢化や建設労働者不足と合わせて予測すると、近い将来、深刻な労働力不足が来ると予想できる。そのため機械化、自動化をより促進する一方で、高齢オペレータや女性オペレータにも対応できるように考えていかなければならない。

JHが必要とし開発する各種の道路管理機械は、一般市場性の低いものであり、前述の条件（高速作業、安全確保、高齢者および女性対応）を満足するためには、各種高度技術（ファジー、AI、エキスパートシステム等）の採用が必然である。

このような状況を踏まえ、JHが最近開発もしくは導入を行っている道路維持管理機械の一部を、以下に紹介する。

2. 追突衝撃緩和装置の開発

（1）開発の背景

高速道路の維持補修作業において使用される車両は、大部分が低速作業あるいは停止作業を行うものであり、それが一因となる追突事故がしばしば発生し、何らかの対策が強く望まれていた。このようなことを受けて、維持補修作業車に対する追突の際の双方の乗員、および車体の被害を少しでも軽減することを目的として、作業

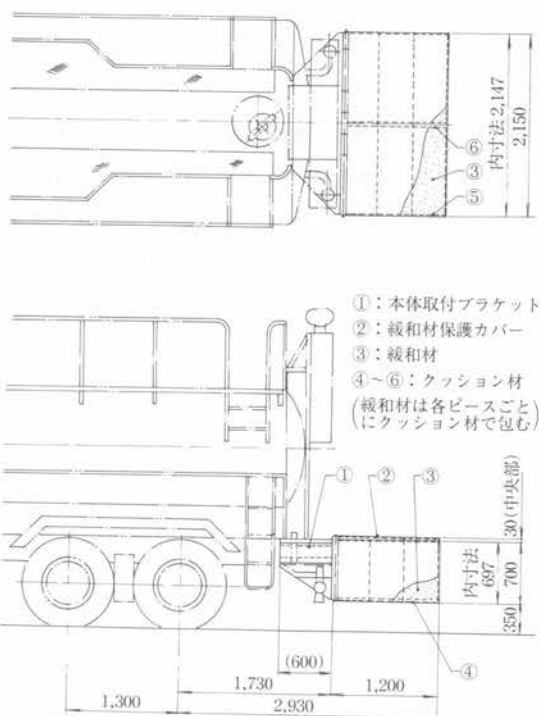


図-1 散水車（取付図）

* NAGATAKI Kiyotaka

JH 日本道路公団施設部施設企画課調査役



写真一 高圧洗浄車

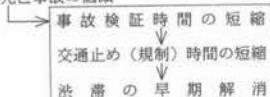
表一 緩和装置の仕様・性能

型 式	塑性変形型
緩 和 材	脆性破壊材（発泡ウレタン）
緩和材保護カバー	ステンレス鋼板 1.5 mm
緩和材本体形式 （プラケット含まず）	全長×全幅×全高 1,200×2,150×700 mm
重 量	600 kg
最大発生荷重	42 t以上
最大ストローク	100 cm以上
緩衝効率	約 97 %

表二 緩和装置導入前後の事故状況

	件数	死者	重傷	軽傷
緩和装置なし車両事故 昭和58～62年	62	3	11	44
緩和装置付車両事故 （ ）は乗車人員 平成2～3年	8 (21)	0	2 骨折	6

※死亡事故の低減



車の後部に架装し、追突時の衝撃を緩和できるような装置について開発を行ったものである。

(2) 開発の概要

本件に関する開発は、過去3か年にわたり検討を行っており、その概要について簡単に述べる。まず、追突衝撃緩和装置（以下緩和装置と呼ぶ）を設計するための追突時の最大発生荷重、エネルギー吸収量の推定を行い、それをもとに緩和材の比較検討、および緩和装置の構造検討を行うとともに、さらには試作した緩和装置を作業車に架装し、実車による追突実験をし、その効果の検証をした。

(3) 緩和装置の概要

現在 JH では、車種別に5つの仕様を設定しており、その一例として散水車用タイプの概要を図一に示す。

(4) 効果の検証

現在までに、さまざまな事故に対してその効果を発揮しており、死亡事故の著しい軽減等、多くの事例において高く評価されている。緩和装置の導入前後の事故状況比較を表二に示す。

また、本緩和装置に対する道路運送車両法保安基準への低触に関しては、平成4年6月運輸省より同法第18条の2第3項を適用し、差し支えないとの見解を受けている。

3. 交通規制用コーンの自動設置回収ロボット

(1) 概 要

JH では、平成4年度に開発した交通規制用コーン設置回収ロボットを横浜地区、名古屋地区に各1台、大阪地区に2台配置し稼働中である。

従来、作業員がトラック荷台から張出した台の上から、高速道路に交通規制用コーンを置くという人力車線規制作業を、ロボットにて車線規制を行うべく開発したものである。

開発の目的は、作業員の安全確保と同時に、機械化による省力化、高速化を図ろうとするものであり、将来の労働力不足や、熟練作業員でなくても交通規制用コーンが容易に設置回収できること等も考慮している。

(2) 導入の効果

名古屋地区導入による作業効率化の一部を以下に紹介する。

- ① ロボットの運転は、わずかの講習で作業可能である。
- ② トラック荷台に作業員が乗らないことから、安全



写真二 交通規制用コーン自動設置・撤去ロボット

表-3 交通規制用コーン自動設置・回収ロボット主任様

ベース車両	3.5t(4×2)AT車
動力源	車両P.T.O.駆動油圧方式
装置方法	自動操作
コーン設置間隔	20m
コーン自動設置可能数	100本
設置速度	8km/h
撤去速度	6km/h
自動設置・撤去距離	2km 1回のセッティングの場合
作業時間	約15分(2km)
作業人員	1名(運転車兼操作車)

に作業ができる。

- ③ 3~4名による作業が、1~2名で可能となった。
- ④ 適正なコーンの設置が可能となり、設置後の設置位置修正作業を省略できる。
- ⑤ 作業速度が6~10km/hであり、また1回の作業で2kmの車線規制が可能となった。
- ⑥ 長距離規制を実施しても、コーンの設置回収に人力を要しないため、作業が楽になった。
- ⑦ コーンの積降ろし等の準備作業がなくなり、作業時間の短縮が図れた。

以上のように、開発目的を概ね満足する良好な結果を得ている。今後は、車線規制に必要な可搬式の標識を、設置回収する機能の開発や、工事個所に接近してくる車両に対して、安全を促す機能の充実等も検討する予定である。

4. 透光性遮音壁自動清掃ロボット

(1) 開発の背景

都市部周辺の騒音対策として遮音壁があるが、その高さも現在8m規模のものがあり、この遮音壁からさらに日照障害の問題が発生している。その対策として現在、JHでは透光素材(樹脂系及び合せガラス)を採用し、問題解消に努めるとともに、内部走行景観の閉鎖感の解消にも役立てている。

しかし、透光性を維持させるための清掃作業は、大規模な清掃面積を要し、かつ危険度の高い高所作業でありまた、その作業に交通規制(このため交通渋滞が発生する)が必要である。従来、この清掃作業には、万能車を用いた方式が採用されているが、さらにこの方式より進んだ方式として、安全かつ効率的な自動清掃機械の開発を2か年にわたり検討した。現在は、プロトタイプ機を製作、それを利用し清掃が行われている。

(2) プロトタイプ機の概要

図-2に示すように、トラックに遮音壁清掃機を搭載し作業現場まで輸送、遮音壁に設置したレールにこの機械を装着し、清掃ロボットを自走させ、回転ブラシにて

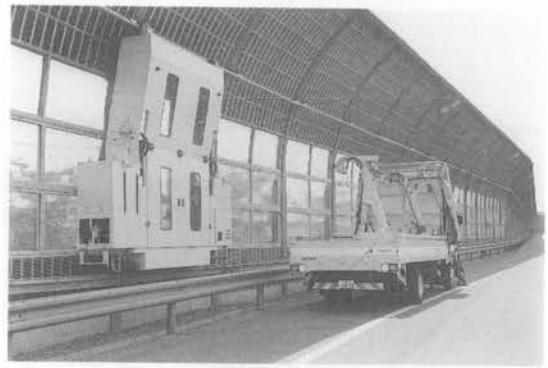


写真-3 透光性遮音壁清掃ロボット

表-4 透光性遮音壁清掃ロボット諸元

機器仕様	機器寸法	4,200×4,310×700 mm (二つ折り構造)
	機器重量	1,300 kg
清掃機能	ブラシの材質	ウレタン発泡回転ブラシ
	ブラシの径	450φ
	ブラシの長さ	2,000 mm
	押しつけ量	5~50 mm
	清掃速度	5 m/min
	回転数	0~500 rpm
動力発生装置	流量調整	0~0.2 l/m ²
	給水ポンプ	10 l/min
	定格交流出力	3.2/3.8 kVA
	定格電圧	200/220 V
	燃料タンク	12.5 l

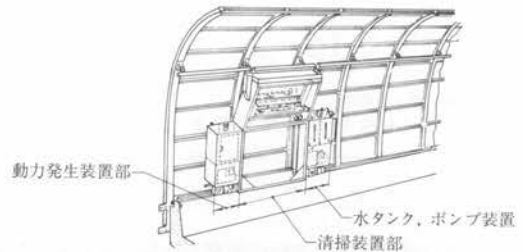


図-2 透光性遮音壁清掃ロボット(機構図)

湿式清掃を行う。また、この一連の動作はリモコン方式により遠隔操作で行える。

清掃の機械化により、従来的人力作業に比べ1日当たりの清掃作業能率が約20倍、また透光板への清掃による擦傷も約1/5となった。今後は、清掃器具の取替により遮音壁清掃だけでなく、トンネル内装板清掃への汎用や、また、遮音壁に敷設したレールを利用し道路管理に必要な機械を走行させ、緑化ブロックへの散水、工事資材の運搬をするなど、様々な用途に応用させたい。

5. 除雪車の自動化

(1) 圧雪作業に用いるトラックグレーダのブレード自動操縦装置の採用

圧雪処理作業は、交通安全対策上、精度の高い仕上が

り状態が求められるが、この作業は、路面状況に応じ作業速度を一定に保ち、除雪作業を運転席で直感的にオペレータが判断し、レバー操作をするといった熟練を要する作業である。また、トンネル通過時、後続車両回避等、作業の一時中断に伴うグレーダの作業姿勢変更に対してもレバー操作、および目視による後方確認が必要である。

本装置は、オペレータが路面状況に応じて、ブレードの押付圧を一定に保つため、頻繁に行っていたレバー操作によるブレードの昇降動作を自動制御し、レバー操作回数を減らすことにより、作業速度の向上、ブレードの各種状態をリアルタイムにグラフィックモニタに表示させることによる安全性の向上、回送および作業姿勢の変更時の操作性の向上、また、過負荷時のシャープレス安全機構による復帰動作の時間短縮等、圧雪処理作業効率の向上を図ろうとしたものである。

また、本装置の導入により、従来の複雑な作業が比較的簡単な作業となり、熟練者依存度を低下させるとともに、圧雪後の路面状態もよくなったとの評価も得ている。

(2) 自動変速装置の採用

除雪車に自動変速装置を採用し、変速に対する煩わしさを軽減させ、オペレータの疲労を少なくすることを目的としている。具体的には、除雪車のように負荷変動が大きく、運転操作が難しい発進操作の改善、作業速度の向上等の効果が得られている。

6. 高速路面清掃車のさらなる高速化にむけて

(1) 実車試験

現在、高速路面清掃車と一般通行車との車速差は、かなり大きなものである。これは、一般通行車にとっては交通障害となり交通事故を招くことになりかねない。このため作業速度を上げることは、安全性の向上に大きくつながるとともに、作業効率の向上にもつながる。このようなことを背景に、作業速度の向上を目的とし、ブラシの最適回転数の調査、吸引風量のアップ等を実車を用いてテストした。

テスト内容は、各作業速度(40, 60, 80 km)とガッタブラシ、掃寄ブラシ、吸入ブラシの回転数および吸引風量のベストマッチを定めることを主眼に、砂、碎石、空缶を散布した路面にて実作業を行い、それぞれの取撤率および飛散状況を調べた。

(2) 結果および考察

実験により、各機器の作業速度の適切な組合せを求め



写真-4 除雪車トラック



写真-5 実験状況

ることができたが、高速作業実現に向けて路面清掃車に対する各部強度等の見直しや、高速道路構造自体における問題をクリアしなければならないという課題もあり、現在も継続検討を行っている。

7. おわりに

前述してきたように、自動化機械の導入と展開は、今後とも熱望されるものであるが、機械導入相対費用効果や要素技術単体の可能性だけで導入を決定すべきでない。高速道路を維持管理することは、多くの危険度を伴っていることを確認し、作業員の安全性の確保、道路構造への適用性、道路管理の現状、機械管理の現状、関係法令との整合、関連施設への影響等を十分に検討して導入すべきである。また、高速道路適用機械の多くは市場性の低い機械が多く、実用化に向けてより一層慎重な検討が必要であるといえる。

最後に、以上のようなことを念頭に置き、今後も安全で快適な道路空間が守られるよう、開発検討の努力をJH全体で続けていきたい。

ハンドルとシフトレバーがなくなった ホイールローダ

—CAT STIC SYSTEM採用キャタピラー988F 大型ホイールローダ—

鎌田 康生*

1. はじめに

大型ホイールローダは砕石業や鉱山、大型土木工事での原石積み込みやロード&キャリア作業に使用され、年間の平均稼働時間は1,800~2,000時間と極めて高く、まさに主力となる、機械である。そのためできるだけ稼働経費を低減し、お客様にとって“利益が生み出せる機械”を第一の設計理念として機械を開発してきている。

一方でオペレータ環境の向上も、現在では機械の重要な性能の一つとなっており、内装・装備の充実、低騒音化、操作性の改善などが図られている。特に大型ホイールローダでは一日中オペレータが乗続けるケースが多く、その観点から運転席はオペレータにとってオフィスであり、時として休憩場所でもある。

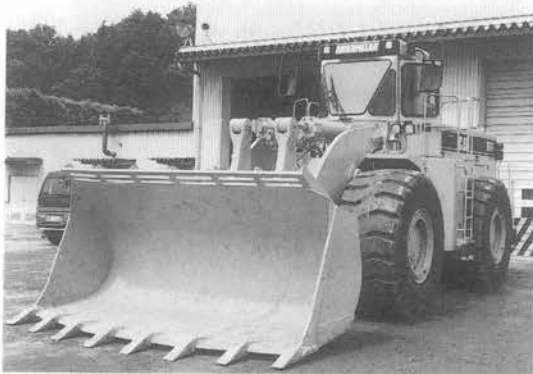
今回、紹介する「CAT STIC SYSTEM」は、本年7月に新発売されたキャタピラー988Fホイールローダ(写

真一参照)に初めて搭載され、ホイールローダの操作性を極めて高い次元で完結させた全く新しい操作システムであり、オペレータの疲労を大きく低減し、併せて運転席内のレイアウトを大きく変更し広々とした居住空間を生み出すことができ、オペレータ環境を根本から改良するシステムである。

本稿では「CAT STIC SYSTEM」の操作方法・構造、メリットを中心に紹介する。

2. CAT STIC SYSTEMの操作方法

「CAT STIC SYSTEM」は“ステアリングとトランスミッションのコントロールを統合したシステム”(Steering & Transmission Integrated Controlの略称)であり、ステアリング操作とトランスミッションの前後進切替え・速度段選択が1本のスティック(棒)に統合され、完全に左手だけでそれらすべての操作が可能となっ



写真—1 キャタピラー988Fホイールローダ



写真—2 スティックレバー

* KAMATA Kousei
新キャタピラー三菱(株)トラクタ営業部トラクタ商品
開発課

ている（写真—2 参照）。

したがって従来のようなハンドルやトランスミッションの切替えレバーはなく、ホイールローダの操作概念を一新した、全く新しい未来型の操作パターンとなっている。

これによりオペレータの動作は格段に減り、疲労が大きく低減する。主な操作方法は以下のとおりである（図—1 参照）。

（1）ステアリング操作

「CAT STIC SYSTEM」ではステアリング操作はスティックレバーを左右に傾けることで行われる。スティックレバーをどちらかに倒している間はステアリングは切れ続け、また傾ける量に応じて車体のアーティキュレート（屈折）スピードが、微速から俊敏な動きまで比例制御でき、微操作から最大では従来のハンドルを思いっきり回すよりも速いスピードで旋回操作が可能である。

スティックレバーを中立位置に戻すと、ステアリング操作は停止し、そのままのアーティキュレート角度が保持される。もちろんエンジンの不意の停止でも車両走行中はステアリングが切れるサブリメンタル（緊急時）ステアリングシステムを安全性の観点から標準装備している。

（2）前後進切替え

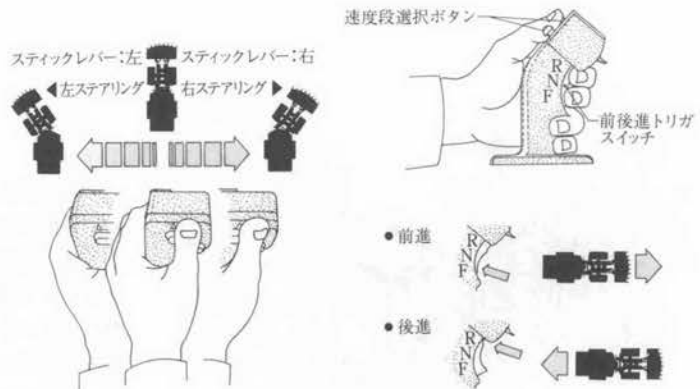
前後進切替えは、スティックレバー腹部のトリガ（引き金）スイッチで行う。指先一つで従来よりはるかに素早く、かつ軽いフィーリングで前後進切替え操作が可能である。また不意の車両の発進を防止するためスイッチをニュートラル位置にしないこと、エンジンが始動しない安全システムが、ここにも組込まれている。

（3）速度段切替え

速度段切替えはスティックレバー頂部の二つのボタンで行う。左のボタン（アップシフトボタン）を1回押すごとに1段ずつシフトアップし、右のボタン（ダウンシフトボタン）を1回押すごとに1段ずつシフトダウンする。ボタンによる操作のため、掘削やかきあげ作業時など、素早くパワーが欲しい時にもボタン一つでシフトダウンでき大変に使いやすくなっている。

また選択されている速度段は、運転席前方のコンピュータモニタリングシステムパネル上にデジタル表示される。

さらに運転席右側コンソール上にあるクイックシフトスイッチ（QSS）をON にしておけば、積込み時などで



図—1 ステアリング・前後進・速度段切替え操作

前進1速に落とした後、後進に入れると自動的に後進2速が選択され、一連の積込み作業がスムーズにでき、サイクルタイムの短縮が図れる。

3. CAT STIC SYSTEM の構造

「CAT STIC SYSTEM」は油圧と最新のエレクトロニクス技術を統合したシステムであり、トランスミッションコントロールはCAT電子トランスミッションコントローラ（ETC）による完全な電子制御システムである。

一方、ステアリングは完全油圧パイロットシステムである。以下にその特長を述べる。

（1）ステアリングシステム

ステアリングは調整不要な完全油圧パイロットコントロールシステムである。また完全油圧システムとしたことにより、耐久性と信頼性が極めて高い。

ステアリングは機械のコントロールでも安全に係わる最も重要な部分であり、10～15年という長期間にわたる確実な作動が要求される。キャタピラー社ではステアリングシステムの安全性には従来より力を入れており、万一エンジンが停止しても車両走行中はステアリングが効く“サブリメンタルステアリング機構”やステアリングシステム油圧の過負荷を防止する“ステアリングニュートライザバルブ”を標準装備している。このような設計理念から、電気システムにより、小さなレバーやより軽い操作力の得られる機構にするより、確実な耐久性と安全性の観点から、全油圧システムを選択した背景がある。もちろん全油圧式でもパイロットコントロールにより、軽くスムーズな操作となっており、また前述のとおりスティックレバーの倒す量に応じ、シリンダスピードを微速から高速まで比例制御できる（図—2 参照）。

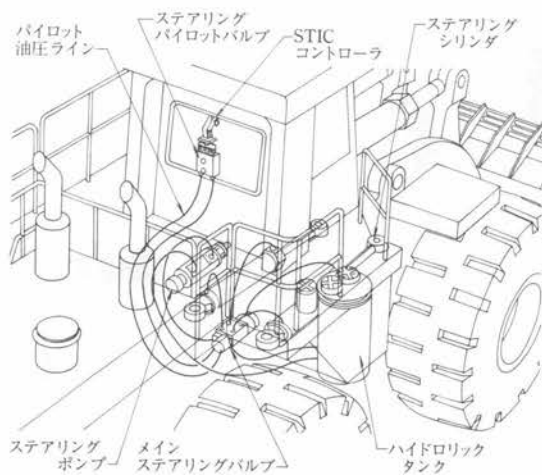


図-2 ステアリングシステム構造図

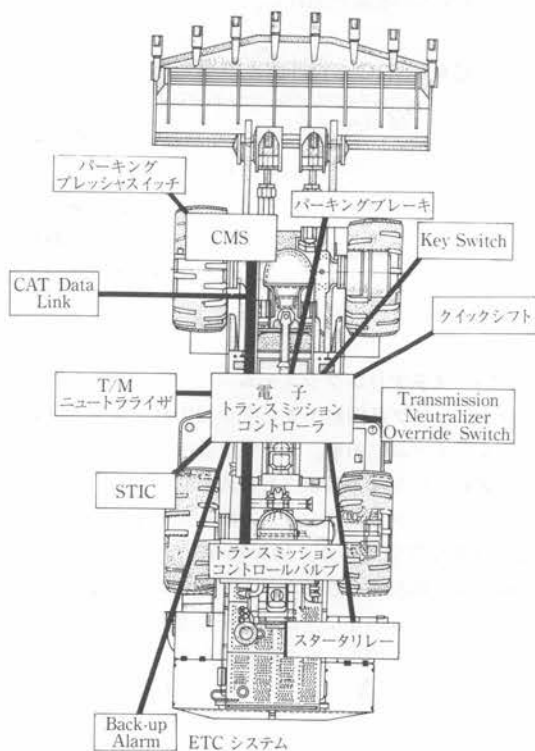


図-3 ETCシステム

(2) トランスミッションコントロール

一方、トランスミッションコントロールには、キャタピラー社のエレクトロニクス技術を駆使した最新の「CATエレクトロニック・トランスミッション・コントローラ（以下ETCと略す）」を搭載している（図-3参照）。

ETCは、各センサやスイッチからの入力を、前後進や速度段クラッチの各ソレノイドバルブの最適なコントロールに変換し、スムーズで素早いシフト操作を可能と

している。特にETCの中核であるMPC-10コントローラの回路には、従来型リレーのような接点部のない半導体ドライバ（solid state relay）を使用し、耐久性は半永久的であり、またノイズ発生も少なく周辺機器への悪影響も少ない。

このため粉塵や振動が多い建設機械には最適であり、CAT独自の厳しい品質基準とあわせ、苛酷な作業条件下でも確実に作動する。もちろん万一のトラブル発生時のサービス性にも配慮した自己診断機能を有しており、MPC-10コントローラ上の3桁のデジタルパネルに、異常個所がコード表示され、電気知識に精通していないサービスマンにも迅速なトラブルシュートを可能としている。

ETCにより、前後進および速度段切替は、CAT社の特許であるディファレンシャル&モジュレーションバルブの併用と相まって、より一層スムーズになり、またクラッチ寿命の延長にも貢献する。

またスティックレバーに使用されているスイッチ類もCATの厳選されたデザインにより、350万回の耐久テストをもクリアする極めて信頼性の高いデザインとなっている。

4. CAT STIC SYSTEMのメリット

(1) 1/6の操作量

従来のハンドル式ステアリングの場合、一日平均して約1,500回位、オペレータはステアリングを操作している。この運動量とCAT STIC SYSTEMの運動量を比較すると、CAT STIC SYSTEMはハンドル式ステアリングの実に6分の1であり、極めて少ない。

この差は、特にCAT STIC SYSTEMに慣れれば慣れるほど顕著になり、ほとんどのオペレータが明確にその差を体感できる。このような特長によりオペレータの労力は著しく低下し、疲労低減に大きく寄与する。現在はオペレータの高齢化も進んでおり、このように労力の少ない操作は高齢化の問題に対しても、必ずや大きなメリットになると期待する。

(2) “ゆとり”の運転と広々とした室内空間

CAT STIC SYSTEMでは、あくせくした動作は全く不要であり、素早いステアリングが必要な時でも、スティックレバーの倒し量一つでコントロールできる手軽さから、非常にリラックスしてシートにゆったりと腰掛けた運転操作が可能である。このため今まで以上に車両周囲の安全確認などにも注意を払うことができ、安全性が高まる。しかもハンドルがなくなったことにより、前方視界は大きく広がり、バケットコーナ部やタイヤ部への視界が改善されている。またキャブ内も広々とすっ



写真-3 キャタピラー 988 Fホイールローダ運転席

表-1 キャタピラー 988 F主要仕様値

		キャタピラー 988 F
運転整備重量(kg)		44,500
バケット容量(m ³)		6.0
エンジン定格出力(PS)		406
全長(mm)	長(mm)	10,995
全幅(mm)	幅(mm)	3,775
全高(mm)	高(mm)	4,125
ホイールベース(mm)		3,810
トレッド(mm)		2,590
トランスミッション		CAT STIC SYSTEM プラネタリパワースhift
走行速度(km/h)		前進 35.1/後進 23.5
ダンピングクリアランス(mm)		3,380
ダンピングリーチ(mm)		1,690
タイヤサイズ		35/65-33,24 PR (L-4)

きりしたデザインとなり、その分、快適さを一層高める室内装備の充実が図られている。特にクラス初のエアサスペンションシートは、体重の軽い女性から頑強な男性オペレータまで幅広く対応でき、常に理想の堅さに自動調整をする。スティックレバーもこのシートと一体に上下し、しかもレバー位置を単独で、前後にスライド調整可能で、調整式アームレストとともに、あらゆる体格の

オペレータに理想的な運転ポジションを提供する。

またROPS構造、加圧式大容量エアコン、前後間欠ワイパ、缶ジュースホルダ、水筒ホルダなども標準装備され、快適さを高めている(写真-3、表-1参照)。

5. おわりに

CAT STIC SYSTEM を市場に導入するに当たり、我々には実に16台の試作車を2年間、お客様のもとで使用して頂き、耐久性や信頼性ととも、新しいホイールローダの操作システムとして、操作性やフィーリングなど微細に至るまで玉成を重ねた。その結果、すべてのお客様から“操作が楽である”、“疲れない”などの評価を頂き、また本システムに慣れるまでの時間も、平均して“2~3日”、早ければ“2~3時間程度で十分”という好評価を頂いた。今後も大型ホイールローダを中心に、該システムを積極的に採用し、オペレータ環境の向上を図る所存であるが、この先進の操作システムCAT STIC SYSTEM はお客様の利益向上に寄与するものと確信している。

海 外 情 報

From Overseas

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

日本建設機械化協会 JCMA

(Japan Construction Mechanization Association)

「建設の機械化」 Monthly Bulletin of JCMA

Kensetu-no-kikaika (Construction Mechanization)

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

1. 建設、建設機械関係展示会

(1) DOMOTEX '94

Dates : 9-12 January 1994

Location : ドイツ・ハノーバ国際見本市会場

Exhibits : カーペット, テキスタイル・フロアカパリング, フレキシブル・フロアカパリング, パケット・フロアリング, 床張り技術他

Organizer : ドイツ産業見本市株式会社

問合せ先 : ドイツ産業見本市日本代表部
担当 : 佐々木/城田

Tel : 03-3348-3446, Fax : 03-3348-2406

(2) INFACOMA '94

Dates : 16-20 February 1994

Location : Thessaloniki, Greece

Exhibits : Construction materials, Insulation, Sanitary ware, Heating, Air conditioning, Solar energy technology

Organizer : HELEXPO

1 Mitropoleos Str., 105 57 Athens, Greece

Tel : 01/323. 8051, Fax : 01/32. 43. 520

(3) 1994年ベトナム・日本産業見本市

Dates : 16-21 March 1994

Location : ハノイ市 文化宮新設国際展示館

Exhibits : ベトナムの経済・社会開発に貢献しうる機械・機器類・装置・技術

Organizer : 日本貿易振興会(ジェトロ)

問合せ先 : 日本貿易振興会展示部一般見本市課

Tel : 03-3582-5183 Fax : 03-3505-0450

(4) CeBIT '94

Dates : 16-23 March 1994

Location : ドイツ・ハノーバ国際見本市会場

Exhibits : 国際事務・情報・通信技術

Organizer : ドイツ産業見本市株式会社

問合せ先 : (1) に同じ。

(5) HANNOVER MESSE '94

Dates : 20-27 April 1994

Location : ドイツ ハノーバ国際見本市会場

Exhibits : 自動化技術, アッセンブリー, ハンドリング, 産業用ロボット, マテリアルハンドリング, 工具・工場設備, 産業用部品, プラントエンジニアリングなど。

問合せ先 : (1) に同じ

(6) INTERMAT '94

Dates : 19-24 April 1994

Location : パリ ノール見本市会場

Exhibits : 土木建設機械一般

パリ周辺の代表的建設現場見学会も開催予定

問合せ先 : フランス見本市協会日本事務所

Tel : 03-3405-0171 Fax : 03-3405-0418

(7) INSTROITEC '94

Dates : 10-14 May 1994

Location : Moscow, Russia

Exhibits : Construction machinery, Building materials etc.

Organizer : NOWEA International GmbH

Fax, (+49) 2114560-740

問合せ先 : デュッセルドルフ見本市会社

駐日代表 山本宗俊

Tel : 03-3423-4710 Fax : 03-3423-1780

(8) STROITEC '94

Dates : 6-10 June 1994

Location : Kiev, Ukraine

Exhibits : Construction machinery, Building materials etc.

Organizer, 問合せ先は, (7) に同じ

(9) INTERSCHUTZ '94

Dates : 3-8 June 1994

Location : ドイツ・ハノーバ国際見本市会場

Exhibits : 国際防火・防災・救助サービス機器 (6年に一度の見本市)

問合せ先 : (1) に同じ。

(10) 国際職業専門教育見本市

Dates : 27-30 September 1994

Location : ドイツ・ハノーバ国際見本市会場

Exhibits : 企業内職業専門教育に関する教育機器・ソフトウェア, 教育・学習用材料他

問合せ先 : (1) に同じ。

(11) EUROBUILD '94

Dates : 6-9 September 1994
 Location : Warsaw, Poland
 Exhibits : Construction machinery, Building materials
 etc.

Organizer, 問合せ先は, (7) に同じ。

(12) International Factory Automation System Show '94 Korea

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

Organizer : 韓国機械工業振興会

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

(13) CONSTRUCTEC '94

Dates : 2-5 November 1994
 Location : ドイツ・ハノーバ国際見本市会場
 Exhibits : 建設技術・建築設計・建築資材, 建築士・設計家のためのイノベーション : ソフトウェア

と特殊ハードウェア, ビル建築システムおよびビル管理サービスほか
 問合せ先 : (1) に同じ。

2. その他

外国人労働者が日本での研修に最低限必要な, 安全作業のガイダンスと研修生活の知識をコンパクトにまとめたビデオテキスト 2 巻 10 カ国版が完成した。

研修生の母国語で分かりやすく説明している。研修の最初の段階で利用すると効果的である。

a) テキストの内容

- 1-「安全第 1」: 安全通路, 整理整頓, 危険な場所, 事故や災害の事例・危険を知らせる, 防止方法, 標識, 服装・保護具
- 2-「研修生の日」: 時間を守る習慣, 指導員の役割, 朝礼, 清掃・後かたづけ, 危険な場所, 手を洗う習慣

b) 10 カ国版を制作

中国語 (北京語), アラビア語, タガログ語, 英語, タイ語, スペイン語, ハングル, フランス語, ポルトガル語, インドネシア語

c) 問合せ先

(財) 国際研修協力機構能力開発部
 Tel : 03-3233-0992 長谷川

●お知らせ●

——製造事業所の皆様へ——

通商産業省

通商産業省では, 工業統計調査および石油等消費構造統計調査を平成 5 年 12 月 31 日現在で実施します。

工業統計調査は, 製造業を営む事業所を対象として, その活動実態を調査します。また, 石油等消費構造統計調査は, 産業別, 規模別, 地域別に我が国産業のエネルギー消費の実態を明らかにすることを目的としています。

これらの調査結果は, 国や地方公共団体の行政の重要な基礎資料として利用されるとともに, 大学や民間の研究機関等においても広く利用されているところです。

皆様から提出いただいた調査票については, 統計法に基づき調査内容の秘密は厳守されますので, 正確な御記入をお願いいたします。

新工法紹介 調査部会

03-92	鉄骨柱自動溶接ロボット	三菱重工業
-------	-------------	-------

概要

現場における溶接作業の中でも柱溶接作業は横向き溶接となって高度な技量が要求されるが、この溶接を行うSA-3Hクラスの有資格者は全国で3,000名程度であり、絶対数が不足している。また、その作業はアーク光とヒュームの中で長時間の溶接作業となり労働負荷が高い。本システムは、この鉄骨溶接作業を自動化し、省力化・労働負荷軽減を実現した。

本システムは、レーザセンサを搭載した溶接ロボット本体、分割型走行レール、ワイヤ送給装置、制御装置、溶接電源から構成される。溶接手順は走行レールを鉄骨柱に取付けた後、ロボットをレールに取付けて溶接を行う。また、溶接制御にレーザセンサを用いた開先形状自動記憶方式を採用し、ティーチングレスによる自動溶接を実現している。

特徴

- ① 軽量で溶接工1人で手軽に運搬・取付けが可能。
- ② 鉄骨柱のコーナー部を含めた4周連続溶接が可能。
- ③ 柱幅600mm、板厚32mm、開先角度25°のボックス柱を約4時間で施工。
- ④ 溶接工1人で2~3台のロボットを並行使用可能。

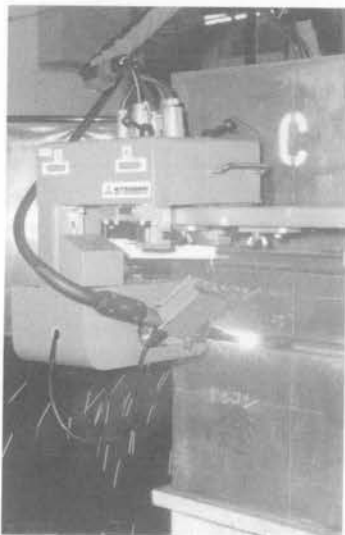


写真1 鉄骨柱自動溶接ロボット

表-1 基本仕様

鉄骨形状	柱断面形状：角柱、丸柱 柱寸法：550~1,200mm（角柱） 鉄骨柱板厚：80mm以下
溶接方式	ガスマタルアーク溶接（MAG、CO ₂ ガス）
溶接姿勢	横向き
溶接制御	レーザセンサによる開先形状認識方式
外形寸法	長さ300mm×幅300mm×高さ450mm
重量	20kg

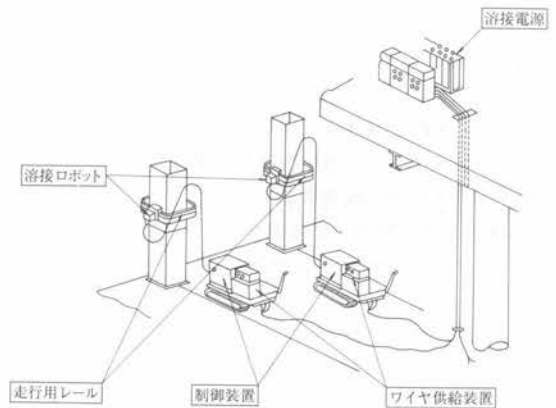


図-1

- ⑤ 走行レール交換により、各種の柱形状に適用可能。
- ⑥ 熟練溶接工と同等以上の溶接品質が確保でき、むらのない均一な溶接を実現。

用途

鉄骨柱の溶接

実績

東京、愛知、千葉など5現場で適用済み。

参考資料

- ① 建築技術、1993.1月号
- ② 産業機械、1993.2月号
- ③ ファクトリー・オートメーション、1993.3月号
- ④ 第3回建設ロボットシンポジウム論文集

工業所有権

・申請中

問合せ先

三菱重工業（株）

レジャー・流通施設部流通施設グループ

〒100 東京都千代田区丸の内2-5-1

電話 (03) 3212-9126

新工法紹介 調査部会

04-108	セグメント自動組立装置	間組
--------	-------------	----

概要

本装置は大口径シールドのセグメント組立において、セグメントの供給、把持、粗位置決め、微細位置決めを正確に自動で行うものである。

組立作業手順は、セグメント供給装置へセグメントを供給し、セグメント把持装置で把持する。次に、方向修正機構にて既設セグメント切羽端面にエレクタ旋回面を合せ、位置決め動作に入る。粗位置決めで、数値制御により最終目標位置から所定の間隔をもって接近させた後、視覚センサによりセグメントの位置と姿勢を検出し微細位置決めを行う。

以上の動作を自動化することで、熟練作業員を必要とせずに従来工法と同等以下の時間で組立を可能にした。

組立装置概要図を図-1に、セグメント自動組立装置現場稼働状況を写真-1に示す。

特長

- ① エレクタ方向修正機構でエレクタ旋回面を既設セグメントリングの接合面と平行にしたうえで、エレクタ先端の6自由度のアクチュエータで位置決めすることにより、高速かつ高精度の位置決めが可能となる。
- ② セグメントの位置および姿勢検出に光切断法を用いて、組立セグメントと既設セグメントとの接合部の隙間と段差を同時に検出し、また同一センサで組立中のセグメントと既設セグメントを見ることで、検出時間の短縮および精度の向上が図れる。
- ③ 自動化のためにセグメントの改造を一切加える必要がない。

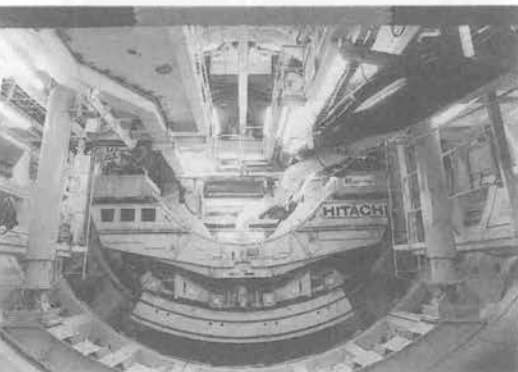


写真-1 現場稼働状況

要がない。

用途

鉄道、道路、上下水道、電力、通信などのシールド工事でのセグメントの組立を対象としている。また、大深度化、大口径化、長距離化、自動化、および施工の合理化に対応するための技術の一つであり、将来的にはシールドの全自動化による無人化施工への対応を狙っている。

実績

営団地下鉄7号線向丘工区のシールド工事に導入し、現在稼働中（平成5年）。

シールド施工延長：613 m

セグメント外径：φ9,500 mm

参考資料

① 「大断面シールドの自動化施工 営団地下鉄7号線向丘・本駒込三工区」、日本トンネル技術協会、トンネルと地下、1993年5月

工業所有権

- ・特願平4-259906「セグメント把持装置」
- ・特願平4-259907「セグメント供給装置」

問合せ先

(株)間組土木統括本部機電部

〒107 東京都港区北青山2-5-8

電話 東京(03)3405-9251

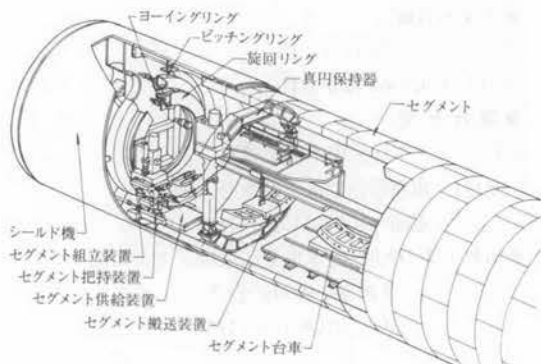


図-1

新工法紹介 調査部会

11-29	建設廃材処理システム (ごみジョーズ)	共同開発：フジタ 新明和 工業
-------	------------------------	-----------------------

概要

本システムは破碎機を搭載したリフトと破碎したごみを落下させるダストシュートから構成されるものでビルの建設工事などで発生した廃材を各階で細かく破碎し、ダストシュートと分別シュートを通じて4種類のごみ(コンクリートガラ、木材くずなど)に分別し各ごみ運搬用コンテナに搬出することができる。

廃材を処理する際には、作業員が各階から破碎機を出し、直接破碎機に廃材を入れ、その種類に応じた分別・起動ボタンを押すだけで破碎・分別処理を行う。

本システムによる廃材の処理手順は以下となる。

- ① 破碎機を廃材投入階に呼びだす
- ② 廃材を分別して投入口に投入する
- ③ 投入口のカバーを閉め、廃材の種類に応じた「分別・起動ボタン」を押す
- ④ 分別シュートが所定の位置に移動した後、破碎機が起動する
- ⑤ 破碎された廃材はダストシュートを通じて、最下階のコンテナに分別、貯留される

特長

- ① 建設用仮設機材として繰返し使用が可能
- ② いつでも、どの階でも直接廃材を処理できる
- ③ 作業員一人での操作が可能
- ④ 廃材を細かく破碎するため、容積が減少、小口径のシュートで搬送できる
- ⑤ 処理費、労務費が低減できる
- ⑥ 廃材を破碎・分別することで、リサイクル効果が



写真-1 システム全景



写真-2 投入口

(仕様)

- 破 碎 機 カッタ部面積：約 500 mm×400 mm
本体重量：約 920 kg
- リ フ ト 荷台寸法：900 mm×1,200 mm
積載重量：1,000 kg
- ダストシュート シュート径：内径 350 mm、外径 370 mm
材 質：ポリエチレン

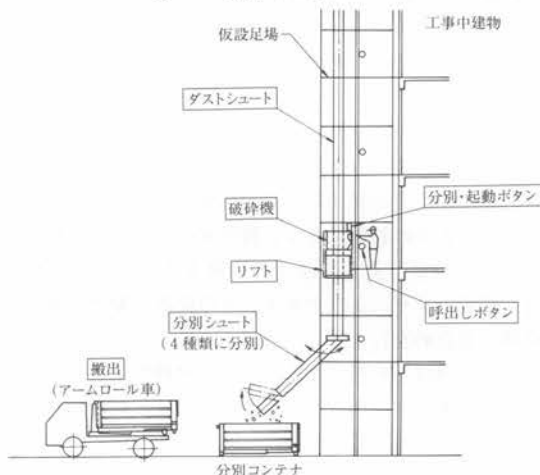


図-1 システム概要図

高まる

用途

本システムは、ダストシュート、リフトなどの関係により、現在は、15階程度までの、枠組足場設置可能な建物の建設工事の廃材処理に適応する。

実績

- ・衣浦グランドホテル新築工事(愛知県碧南市田尻町1-1-9, SRC造13階建, 延べ床面積10,932 m², 建築面積1,661 m², 1992年)
- ・浄心定住促進モデル住宅その他新築工事(名古屋市西区浄心1-1-7, SRC造13階建, 延べ床面積17,773 m², 建築面積3,315 m², 1993年)

工業所有権

特願平3-186841 ほか2件

実願平3-026363 ほか6件

問合せ先

(株)フジタ本社管理本部広報室

〒151 東京都渋谷区千駄ヶ谷4-6-15

電話 (03) 3402-1911

新明和工業(株)特装車事業部環境システム部

〒675-13 兵庫県小野市匠台30

電話 (07946) 2-7416

新機種紹介 調査部会

▶掘削機械

93-02-17	クボタ 小型油圧ショベル K-022 ほか	'93.7 モデルチェンジ
----------	-----------------------------	------------------

作業性、安全性、環境との調和などのベストを目指して改良した新型機である。ブルーを基調とした、躍動的な曲面デザインに外観を一新し、3ポンプなどの新油圧システムで、優れた複合操作性を発揮できる機械とした。022、025型ではアーム再生回路を設け、030、035では大容量可変ポンプの採用で、アーム速度を大幅アップし、ペダル切替による走行2速も標準装備して、スピーディに作業をこなせるようにした。シート・レバーを前後に

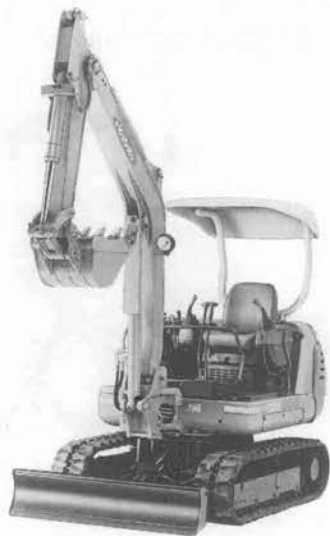


写真1 クボタ・アセアードマークⅢK-025 ミニバックホウ

表-1 K-022 ほかの主な仕様

	K-022	K-025	K-030	K-035
標準バケット容量 (m ³)	0.06	0.07	0.08	0.1
機械重量 (t)	2.25	2.44	2.78	3.09
エンジン出力 (PS/rpm)	25/3,000	25/3,000	25/2,300	28/2,500
最大掘削深さ (mm)	2,450	2,615	2,865	3,140
最大掘削半径 (mm)	4,385	4,585	4,830	5,125
フロント最小旋回半径 (mm)	1,150	1,160	1,260	1,375
後端旋回半径 (mm)	1,260	1,280	1,375	1,445
輸送時全長 (mm)	4,335	4,440	4,725	4,980
全幅 (mm)	1,400	1,450	1,500	1,550
走行速度 (km/hr)	2.2/4.1	2.2/4.1	3.3/5.1	3.0/5.1
最大掘削力 (t)	1.8	2.1	2.6	2.7
価 格 (百万円)	5.0	5.35	5.95	6.2

スライドさせ最適位置にセットできるほか、点検整備もしやすい、低騒音機で、運転取扱い性が良い。

93-02-18	石川島建機 小型油圧ショベル 18 UJ	'93.9 新機種
----------	-------------------------	--------------

1.22 m 幅あれば 360° 旋回による作業ができる超小旋回型のミニショベルである。作業時横方向の安定度を確保するためクローラ幅伸縮機構を設けており、ブレード幅も 200 ミリ拡幅できる。旋回独立 3 ポンプ、アーム増速回路付油圧システム採用で、複合操作性の良い能率作業ができ、予備バルブも備えている。65 dB(A) と超低騒音レベルをクリアし、米国カリフォルニア州の排気 CARB 規制にも適合している。整備性も良く、輸送は 2 トントラックで簡単にできる。



写真2 石川島 18 UJ ミニショベル (スパンナ)

表-2 18 UJ の主な仕様

	0.04 m ³ 1.18 t	輸送時全長 全幅 (収納時/拡張時)	3,505 mm 1,220/1,420 mm
標準バケット容量	0.04 m ³	輸送時全長	3,505 mm
機械重量	1.18 t	全幅 (収納時/拡張時)	1,220/1,420 mm
定格出力	18.5 PS/2,400 rpm	走行速度	1.9 km/hr
最大掘削深さ ×同半径	2.15×3.88 mm	登坂能力	58 %
最小旋回半径 (フロント+後端)	610+610 mm	最大掘削力 価 格	1.3 t 5.3 百万円

新機種紹介

93-02-19	神戸製鋼所 油圧ショベル SK 100 ほか	'93.9 モデルチェンジ
----------	---------------------------	------------------

フォルム、空間、操作・作業性、安全性、メンテナンス性などについて、快適性能(ヒューマン・インタフェース)の追求を基本コンセプトとした、アセラ・スーパーバージョンシリーズ機である。3次曲面デザインキャブに新カラーリングを配し、不快音も除いた低騒音設計、オートロック式パワーウインド・振動減衰装置・エアコンを標準装備の快適キャブ、応答性の良い電子アクティブコントロールシステム、7段階選択の走行可変モード、1/3 旋回速度可変機構などにより、気持ちよく作業がはかどる。また、旋回フラッシュャ、セイフティパンパ、乗降遮断式レバーロック、自己診断機能、故障歴記憶機能のほか、オプションで自動給脂システム、クイックヒッチアームなどが装備され、安全で手間のかからぬ取扱いができる。



写真-3 神鋼アセラ・スーパーバージョン SK 200 油圧ショベル

表-3 SK 100 ほかの主な仕様

	SK 100	SK 120 [120 LC]	SK 200 [200 LC]	SK 220 [220 LC]
標準バケット容量(m ³)	0.4	0.45	0.7	0.9
全装備重量(t)	10.6	11.8[12.0]	19.0[19.5]	23.0[23.6]
定格出力(PS/rpm)	76/2,300	85/2,100	140/2,200	165/2,100
最大掘削深さ×同半径(m)	5.1×7.7	5.6×8.27	6.7×9.9	7.01×10.31
クローラ全長×同半径(m)	3.32×2.49	3.57×2.49 [3.74×2.49]	4.17×2.8 [4.45×2.99]	4.35×2.99 [4.65×3.19]
旋回速度(rpm)	12/4	12/4	11/4	11/4
走行速度(km/hr)	1~7(7段階)	同左	同左	同左
最大掘削力(t)	7.7	8.0	11.8/12.8	14.2/15.0
騒音レベル(耳元/7m) dB(A)	70/69	70/70	70/70	70/72
価格(百万円)	15.5	17.3[18.2]	23.5[24.7]	30.5[32]

▶積込機械

93-03-10	KOMATSU 車輪式トラクタショベル SK 07-3	'93.9 モデルチェンジ
----------	-----------------------------------	------------------

道路工事などに根強い需要がある、スキッドステア式ミニローダの新型機である。昇降しやすいウォークスルー運転席で、安定性も良く快適な居住性を持ち、Tバーハンドルと作業機モノレバー操作で、同時操作ができ、小回りもきくので、狭い現場でも楽な運転ができる。大きなダンピングリーチとクリアランス、およびZバーリンクの採用で、作業性にも優れる。エンジンゴムマウント、遮音材内装などにより、建設省低騒音基準をクリアし、フルオープンボンネットやエンジンキーストップ・自動エア抜きなどで点検整備もしやすい。ワンタッチで脱着できるアタッチメントやオプションも多く用途が広い。



写真-4 KOMATSU SK 07-3 ミニローダ

表-4 SK 07-3の主な仕様

バケット容量	0.32 m ³	走行速度	11 km/hr
運転整備重量	2.14 t	登坂能力	前17/後30度
定格出力	28 PS/2,600 rpm	最大けん引	12.55 t
ダンピングクリアランス×同リーチ	2,180×600 mm	最大掘起力	1.53 t
軸距離×輪距	1,000×1,260 mm	タイヤサイズ	10-16.5-4 PR(OR)
最小回転半径	前2.02/後1.15 m	騒音レベル (オベ耳/周囲7m)	85/73 dB(A)
		価格	3.7百万円

▶クレーン、高所作業車ほか

93-05-09	KOMATSU (独クルップ製) 油圧式トラッククレーン KMK 4080	'93.9 輸入新機種
----------	---	----------------

クルップ社が専用に開発した、安定性と走行性能の高

新機種紹介

いメガ・トラックキャリアによるオールテレーンクレーンである。強固な卵形断面ブームは、自由な伸縮の組合せで重心移動を最小限におさえて、余裕のあるつり作業ができ、作業半径もジブで46mと大きくとれるほか、4本のアウトリガで全周同じつり上げ能力がえられる。車軸のない完全独立サスペンションのキャリアは、傾斜地でも常に個々のタイヤが垂直に地面をとらえるため、安定した走りや高い駆動力が得られ、8WS機能と小さな車体幅で狭所進入性も優れている。大型キャブ、5ウェイ調整シート、リスコンタイプ操作レバーなどで快適な運転ができる。



写真5 KOMATSU(独 クルップ製)KMK 4080 オールテレーンクレーン

表-5 KMK 4080 の主な仕様

最大つり上げ能力	80 t×3 m	巻上ロープ速度	120 m/sec
車両総重量	22.485 t (キャリアのみ)	全長×全幅	11,175×2,750 mm (キャリア寸法)
最大出力	作業用 141 HP/1,800 rpm	走行速度	75 km/hr
	走行用 366 HP/2,100 rpm	最小回転半径 (最外輪中心)	8 WS時5.7 m 6 WS時6.1 m
ブーム長さ	11.2~43 m(5段)	タイヤサイズ	16.00-R 25
ジブ長さ	8/13 m	アウトリガ張出幅	4.77/7.2 m
最大地上揚程	44 m(ジブ57 m)	価 格	170 百万円

注：キャリアの車軸数は4軸で、駆動軸はオンロードで1,4軸、オフロードで1,2,3(オプション)、4軸、操向軸は1,2,3,4軸となっている。

▶基礎工事用機械

93-06-02	三菱重工業 グラウトドリル MGD 900	'93.5 新機種
----------	--------------------------	--------------

従来、ボーリング機、クレーン、グラウト機の必要だったジェットグラウト工法の全工程をワンマン操作の1台でこなす、電子油圧制御、上部全旋回、ゴムクローラ自走式の多機能地盤改良機である。2連油圧モータ駆動のロータリヘッドは無段階調整できる大きな回転力と回転速度をもち、グラウト時は高精度の低速自動回転の設定

ができる。また大出力のフィード機構も送り速度が自由に採れ、ロッド収納時の早送りモード、グラウト時のステップ引上げの設定もできる。グラウト作業はマイコンで自動化し、速度や改良範囲の設定も簡単なほか、作業状況が一目で分る大型液晶パネルも備えている。さらに、油圧グリップ式ロッドチェンジャの搭載により、スイッチ操作のみで一度に20.5mまでの削孔もでき、全自動クランプレッチ付セントラライザで三重管のねじ切離しも迅速かつ安全にできる。超低騒音設計のほか、搬送も11トントラックで容易にできる。



写真6 三菱ジェットマック MGD 900 グラウトドリル

表-6 MGD 900 の主な仕様

削 孔 径	最大 150 φ	ガイドスライド量	1.34 m
ロ ッ ド 径	95 φ/90 φ/60 φ	接地長/履帯中心距離	2.31/1.85 m
総 重 量	9.8 t	接地圧/履帯幅	0.45 kg/cm ² /450 mm
定 格 出 力	53 PS/1,500 rpm	走行速度	2.5 km/hr
削 孔 ト ル ク	最大 600 kg・m	登 坂 能 力	20°
フ ィ ー ド 力	押付・引抜各 5.5 t	最大けん引力	5 t
同 ス ト ロ ー ク	3.9 m	価 格	55 百万円

注：オプションで、水中ポンプ移動用ウィンチ(250 kg 巻)、継足しロッド用ホイスト(90 kg づつ)、全天候型キャブなどが用意されている。

整備技術 整備部会

建設機械の重要保安部位の 整備要領

(2) ワイヤロープ

整備部会整備技術委員会

1. はじめに

クレーン等による死亡災害発件数の最近6年間の推移（労働省統計）を図-1に示す。毎年約200名の死亡者のうち、ワイヤロープに直接的に関連するものが4～9%で、間接的に関連するものを含めると20%にも達していることをワイヤロープメーカーの一員として憂慮している。作業安全の観点から鑑みて、ワイヤロープが担

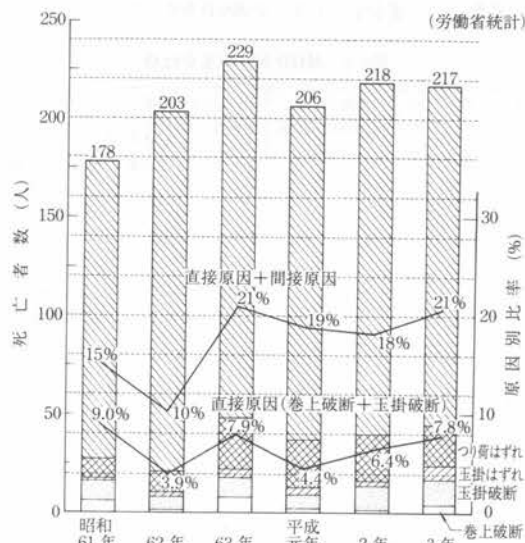


図-1 クレーン等による死亡災害発件数

っている重用度に比べてその価格が低廉であるのが、ややもすると粗末に扱われる遠因とも思われる。

本稿は、ワイヤロープが重要保安部品であることを改めて想起していただき、労働災害事故防止を願う立場から点検・整備・管理を中心に、これまでに公表された記事プラスアルファを整理したものである。

クレーンは、工場内の生産・運搬設備として天井クレーンに代表される狭義の“クレーン”と、土木建築等の建設に従事する“移動式クレーン”の二つに大別されるが、前者は比較的管理が行届いているので、本稿は後者を中心に述べることにする。

2. 基礎知識

(1) クレーン用ワイヤロープ

筆者が所属する会社がクレーン用として納入している主要なワイヤロープを図-2に示す。Dを除いて、JIS G 3525（ワイヤロープ）では構成が規定されていない特殊品で、諸特性がJIS品よりも遥かに優れている。Dといえども、JISで規定された破断荷重以上のものが要求される場合は特殊仕様である。このような特殊仕様品が普及していることは、クレーンの分野でワイヤロープに対する要求品質が多様化していることの現れである。

特殊仕様のワイヤロープがクレーンの純正部品として用いられるのは、クレーンのつり上げ荷重に応じた強度だけでなく、非自転性・耐摩耗性・耐久性・取扱性などが配慮されたためである。したがって、保安対策上は代替品もその考え方を踏襲して、ステッカを用いるなどして仕様内容を表示するのが望ましい。

なお、国内におけるクレーン用ワイヤロープの構成は、Fi (29)タイプが主流であるが、海外では比較的少ない構成である。最近では素線径のバランスがとれたウォーリントンシール [WS]タイプが登場している。

(2) 玉掛けロープ

玉掛け（スリング）ロープには、図-3のように端部のアイを工場プレス加工する“ロック加工品”と、人力で手加工する“さつま加工品”の二つに大別されるが、現状では後者の方が多用されている。しかしながら、さつま加工品は特殊技能が要求されるために、後継者難から近い将来は、工場生産品である前者が主流になるものとみられている。

ロック加工品は、JIS B 8817（ワイヤロープスリング）により、形状・品質などが規定されている。このJISで

記号	特徴および名称	側面図	断面図
A	非自転性4ストランドロープ ユニロープ F 39形・F 48形		
B	非自転性3ストランドロープ ユニロープ T 39形・T 48形		
C	非自転性6ストランドロープ ユニバランスロープ Fi形/WS形		
D	JIS 準拠の高強度ロープ IWRC 6×Fi (29)		
E	非自転性多層ストランドロープ グリーンナフレックスロープ		
F	異形線ストランドロープ グリーンロープ		
G	プラスチック充填形ロープ デルタフィラーロープ		
H	プラスチック充填+異形線形ロープ デルタグリーンロープ		

図-2 特殊仕様のクレーン用ワイヤロープ



図-3 玉掛けロープ：ロック加工品(上)とさつま加工品(下)

規定されているワイヤロープの構成を表-1に示す。

一方、さつま加工品は、クレーン等安全規則第219条および労働安全規則第475条に定められた加工方法、すなわち、ワイヤロープのすべてのストランドを3回以上編込んだ後、それぞれのストランドの素線の半数を切り、残された素線をさらに2回以上編込んだ(いわゆる半差加工を施した)ものがクレーン用として使用できる玉掛けロープである。

上記の半差加工を施さないものは、“台付けロープ”と呼ばれ、アンカへの固定や自動車の荷物の固縛などに用いるものである。

表-1 JIS B 8817-1991 (ワイヤロープスプリング)に規定されたワイヤロープ

呼称	24本線6より	37本線6より	フィラー形25本線6よりロープ心入り	フィラー形29本線6よりロープ心入り
構成記号	6×24	6×37	IWRC 6×Fi (25)	IWRC 6×Fi (29)
断面図				

整備技術

表-2 ワイヤロープの精密点検による廃棄基準





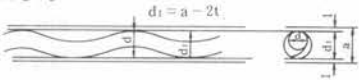
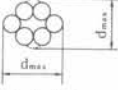






No.	点検項目	点検方法	廃棄基準	廃棄時の損傷状況																																								
1	断線	最も断線が多発している部分を外観から目視で断線数を数える。チョークなどで、マークを施しながら数えるとより正確である。	<p>最外層ストランドを構成する（フィラー線、ロープ心を除く）素線の総数に対して、断線数が次の比率以上になったもの。なお、ケブルレイドロープについては、外層を形成するシェンケルを最外層ストランドとみなす。</p> <p>(1) ロープの1より「ロープ径の約6倍」の間において10%。ただし、1本のストランド（シェンケル）だけに発生している場合は5%。</p> <p>(2) ロープの5より「ロープ径の約30倍」の間において20%。</p> <p>ロープの構成による廃棄基準の算出対象となる素線の総数は次のとおりである。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ロープの構成</th> <th>対象素線数</th> <th>ロープの構成</th> <th>対象素線数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>6×7</td> <td>42</td> <td>6×S (19), IWRC 6×S (19)</td> <td>114</td> </tr> <tr> <td>6×19</td> <td>114</td> <td>6×W (19), IWRC 6×W (19)</td> <td>114</td> </tr> <tr> <td>6×24</td> <td>144</td> <td>6×Fi (25), IWRC 6×Fi (25)</td> <td>114</td> </tr> <tr> <td>6×37</td> <td>222</td> <td>6×WS (26), IWRC 6×WS (26)</td> <td>156</td> </tr> <tr> <td>18×7</td> <td>84</td> <td>6×Fi (29), IWRC 6×Fi (29)</td> <td>132</td> </tr> <tr> <td>19×7</td> <td>84</td> <td>6×WS (31), IWRC 6×WS (31)</td> <td>186</td> </tr> <tr> <td>34×7</td> <td>119</td> <td>6×WS (36), IWRC 6×WS (36)</td> <td>216</td> </tr> <tr> <td>35×7</td> <td>119</td> <td>6×WS (41), IWRC 6×WS (41)</td> <td>246</td> </tr> <tr> <td>6×6×7</td> <td>252</td> <td>6×SeS (37), IWRC 6×SeS (37)</td> <td>222</td> </tr> </tbody> </table>	ロープの構成	対象素線数	ロープの構成	対象素線数	6×7	42	6×S (19), IWRC 6×S (19)	114	6×19	114	6×W (19), IWRC 6×W (19)	114	6×24	144	6×Fi (25), IWRC 6×Fi (25)	114	6×37	222	6×WS (26), IWRC 6×WS (26)	156	18×7	84	6×Fi (29), IWRC 6×Fi (29)	132	19×7	84	6×WS (31), IWRC 6×WS (31)	186	34×7	119	6×WS (36), IWRC 6×WS (36)	216	35×7	119	6×WS (41), IWRC 6×WS (41)	246	6×6×7	252	6×SeS (37), IWRC 6×SeS (37)	222	
ロープの構成	対象素線数	ロープの構成	対象素線数																																									
6×7	42	6×S (19), IWRC 6×S (19)	114																																									
6×19	114	6×W (19), IWRC 6×W (19)	114																																									
6×24	144	6×Fi (25), IWRC 6×Fi (25)	114																																									
6×37	222	6×WS (26), IWRC 6×WS (26)	156																																									
18×7	84	6×Fi (29), IWRC 6×Fi (29)	132																																									
19×7	84	6×WS (31), IWRC 6×WS (31)	186																																									
34×7	119	6×WS (36), IWRC 6×WS (36)	216																																									
35×7	119	6×WS (41), IWRC 6×WS (41)	246																																									
6×6×7	252	6×SeS (37), IWRC 6×SeS (37)	222																																									
2	摩耗	ノギスを用い、外接円の最大径を測定する。奇数ストランドの場合は、厚さが既知で長さがロープの1/2より～1/3の平板を当てて測定し、外接円の直径を換算する。	直径の減少が公称径の7%を超えたもの。換言すれば、直径が公称径の93%以下に減少したもの。																																									
3	腐食	<p>a) 外部腐食 目視によりロープ表面の腐食の程度および素線のゆるみの程度を調べる。</p> <p>b) 内部腐食 小径（約20mm以下）のロープで、内部腐食の疑いがある場合は、ロープを手で折曲げて内部を確かめるか、スバイキを用いてロープや心を傷つけないように注意して、僅かに開いて点検する。ただし、内部点検によってロープを損傷する恐れがある場合は、ロープメーカーなど専門家に委託する。内部点検後は、必ず同系統のロープ潤滑剤を補給する。</p>	<p>(1) 素線の表面にピッチングが発生して、あばた状になったもの。</p> <p>(2) 内部腐食により、素線がゆるんだもの。</p>	 																																								
4	形くずれ	外観を目視により観察する。「うねり」および「偏平」については、右の廃棄基準の欄に示す方法による。	<p>(1) キングを生じたもの。ロープのよりが掃まる方向のプラスキングとよりが緩む方向のマイナスキングがある。</p> <p>(2) 長さが公称径 d の25倍以上で、厚さ t が既知の平板でロープを挟み、ノギスで高さ a を測定して、うねりの幅 $d_1 = a - 2t$ として求めたとき、$d_1 \geq 4/3 d$ となったもの。</p> <p>(3) 局部的に押し潰された同一断面において、ノギスを用いて短径 d_{min} および長径 d_{max} を測定したとき、$d_{min} \leq 2/3 d_{max}$ となったもの。</p> <p>(4) 心鋼または鋼心がはみ出したもの。</p> <p>(5) 著しい曲がりがあるもの。</p> <p>(6) かご状になったもの。</p> <p>(7) 1本以上のストランドがゆるんだもの。</p> <p>(8) 1本以上のストランドがゆるんだもの。</p> <p>(9) 素線が著しく飛び出したもの。</p>	       																																								

表-3 日本クレーン協会規格 (JCA-S 0501) に関する調査

No.	調査日	事業所名	所在地	知っていますか?		適用していますか?			改正案	
				YES	NO	全面	一部	ゼロ		
1	91. 4. 9	㈱K	東京都	○					○	
2	91. 4. 9	T自工	東京都	○					○	
3	91. 4. 10	K建機	東京都	○					○	
4	91. 4. 10	O運送	東京都		○				○	
5	91. 4. 10	M組	東京都	○					○	
6	91. 4. 12	N重機	千葉県		○				○	
7	91. 4. 13	E重機	東京都		○				○	
8	91. 4. 13	C重機	東京都	○		○			○	
9	91. 5. 7	N商事	M市	○					○	
10	91. 5. 7	O自工	O市	○					○	
11	91. 5. 9	Fレッカ	T市	○					○	
12	91. 5. 10	N商事	H市		○				○	
13	91. 5. 10	D産機	H市	○					○	
14	91. 5. 11	S組	K市	○					○	
(中 略)										
52	91. 11. 5	M組	F市	○		○				
53	91. 11. 6	H工業	O市		○	○			○	
54	91. 11. 6	㈱K	F市	○					○	
55	91. 11. 7	E自工	F市						○	
56	91. 12. 3	Fモータ	O市	○					○	
57	91. 12. 5	N運送	K市	○					○	
58	91. 12. 6	N商事	A県	○		○			○	
59	92. 2. 7	㈱M	N市	○					○	
60	92. 2. 7	C工業	N市	○		○			○	
61	92. 2. 9	A鉄工	N市	○					○	
62	92. 3. 5	I運送	H市		○				○	
63	92. 3. 5	N商事	H市		○				○	
データの集計				総数	47	16	12	5	46	58
				比率%	75	25	19	8	73	92

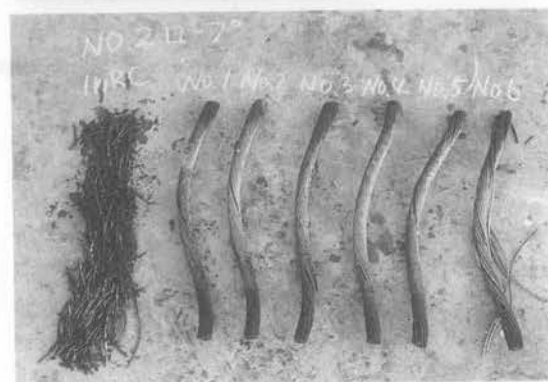
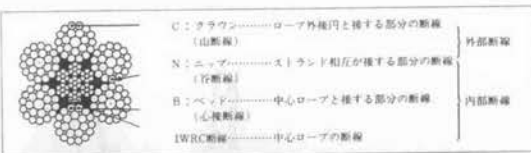


図-4 内部損傷の事例

手加工は作業者の技量に左右されるので、安全性重視の立場から国家技能検定による“ロープ加工技士”制度が設けられている。

なお、さつま加工には、表-1の6×24および6×37を用いることが多い。

3. 点検および整備

(1) ワイヤロープの廃棄基準

ワイヤロープの点検および廃棄については、クレーン等安全規則などの法令で定められている。しかしながら、中には、“著しい腐食・著しい形崩れ”といった抽

象的な表現があるため、(社)日本クレーン協会では、“クレーン等に使用されるワイヤロープの保守、点検および廃棄基準”(JCA-S 0501)を制定し、法令の内容を具体的に表現し、ワイヤロープのユーザが理解しやすい内容となっている。

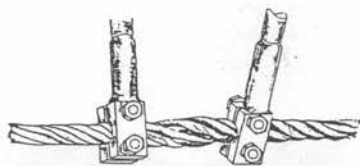
表-2は、この基準をさらに見やすくするため、条文の中身を一覧表に整理したものである¹⁾。

(2) 点検および整備の実態

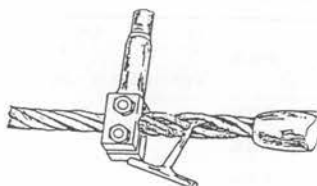
筆者は、1991年4月から1992年3月の1年間を費やして全国の重機業者及びサービス工場を巡回して、上記の廃棄基準(JCA-S 0501)に関して、この基準の浸透度および適用度について調査した。表-3はそのデータシートの一部である。その結果から、この基準を知って

整備技術

(1) 開索法

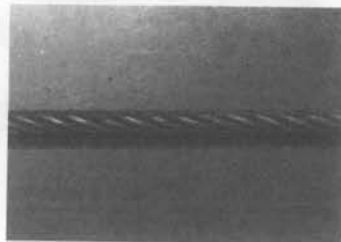


ロープの連続部分の内部点検（無張力）



端末金具に近いロープ末端に於ける内部点検（無張力）

(2) 折曲げ法



折り曲げ前



折り曲げ後

図一五 内部損傷の点検方法

いる者が75%にも達しているにもかかわらず、全面的に適用している者が20%に満たないことが判明した。動力周りの点検・整備が精一杯で、ワイヤロープの断線を数えたり、ノギスで直径を測定するなどの手間ひまをかけられないのが実態であろう。

このような実態に鑑みて、(社)日本クレーン協会では、JCA-S 0501を精密点検基準と位置付けし、定期点検の際に適用することを奨励する一方、損傷状況の限度見本を提示して、これを簡易点検基準として日常点検に適用することを提案している¹⁾。これらの両者を併用することでワイヤロープをより安全に使用していただけるものと確信する。

(3) 最近の事故例²⁾

最近のワイヤロープの破断事故を分析してみると、その原因が図一四に示す内部断線に気付かなかったことによるものが目立っている。それだけ使用頻度や負荷条件が厳しくなったものと考えられるが、保守・点検でカバーすべく図一五の開索法や折曲げ法を実施するのが賢明である。点検を容易にするためには、電磁探傷法（ロープテスタ）を併用することを推奨したい。

上述の(2)節の実態から、外観点検すらままならぬところへ内部の点検を強いるのは酷な要求とも思えるが、安全第一を完遂するためには不可避である。点検・

整備のための時間は、実作業並み、否それ以上に確保されるべきであろう。

(4) 玉掛けロープの点検・整備

玉掛けロープも本体のワイヤロープは3章(1)節と同じ廃棄基準によるものであるが、アイ加工部分については確たる廃棄基準が設けられていない。アイ加工部分の実情から鑑みると、心網のはみ出しによる廃棄基準が待望されている。

参考までに、心網がはみ出した事例を写真一1～写真一3で紹介するが、写真一3では危険な状態であり、写



写真一1 形崩れが軽度の100 mm スリングロープ



写真-2 形崩れが中程度の100 mm スリングロープ



写真-3 形崩れが重度の1000 mm スリングロープ

写真-2程度で廃棄すべきではないかと考える。

4. おわりに

最近の動向に基づいて、特に移動式クレーンを意図したワイヤロープの安全操業のため、(社)日本クレーン協会が制定したJCA-S 0501を前面に押出す一方で筆者独自の私見も述べた。読者のご賢察をいただき、ご意見をお寄せ願えれば望外の光栄である。

(神鋼鋼線工業(株)篠原浩一郎)

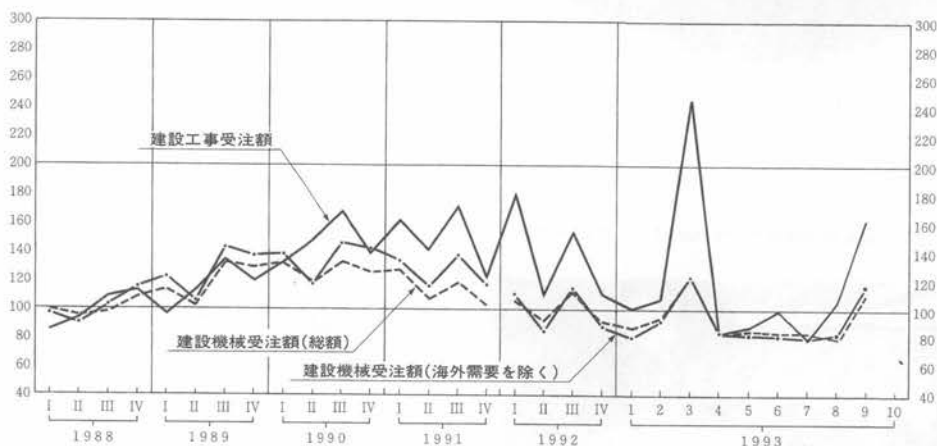
<参考文献>

- (1) 篠原浩一郎;ワイヤロープ(6),クレーン,第29巻11号,1991年,p.7
- (2) 篠原浩一郎;ワイヤロープの内部損傷に関する動向,ボイラー・クレーン・溶接「実務展望」,No.147,1992年5月,p.4

統計調査部会

建設工事受注額・建設機械受注額の推移

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



建設工事受注A調査(大手50社)

(単位：億円)

年月	総計	受注者別						工事種類別		未消化 工事高	施工高
		民間			官公庁	その他	海外	建築	土木		
		計	製造業	非製造業							
1988年	174,693	123,641	23,316	100,325	40,819	5,549	4,685	120,339	54,354	161,969	156,424
1989年	202,714	144,486	29,607	114,880	44,984	5,055	8,189	140,963	61,751	188,119	180,315
1990年	255,511	192,065	37,151	154,914	50,349	5,075	8,022	184,852	70,660	230,955	217,586
1991年	260,536	188,776	40,513	148,263	59,678	5,203	6,879	185,023	75,513	252,272	245,861
1992年	241,233	159,578	28,481	131,097	68,611	5,249	7,794	159,026	82,207	255,345	244,321
1992年9月	29,087	18,246	3,521	14,725	9,934	570	337	18,180	10,907	266,027	21,943
10月	15,876	10,214	1,446	8,769	4,607	373	682	9,621	6,255	263,203	18,652
11月	15,637	9,606	1,375	8,231	5,373	400	259	9,871	5,766	258,256	20,964
12月	16,486	10,062	1,378	8,689	5,300	499	626	10,673	5,813	255,345	20,005
1993年1月	14,620	9,465	1,178	8,287	4,550	320	284	9,542	5,078	254,445	16,973
2月	15,530	9,853	1,517	8,337	4,863	407	408	9,977	5,553	252,607	19,173
3月	35,865	23,950	3,307	20,643	10,101	621	1,193	23,810	12,055	262,263	26,059
4月	12,263	8,377	1,374	7,004	2,991	414	481	6,890	5,373	256,712	17,944
5月	12,576	7,638	1,387	6,251	4,245	392	201	8,024	4,552	253,138	16,325
6月	14,487	8,566	1,220	7,345	5,209	468	244	9,305	5,182	250,069	17,786
7月	11,820	7,163	1,192	6,000	3,823	412	421	6,893	4,927	244,404	17,252
8月	15,281	8,484	1,358	7,126	5,488	397	913	9,141	6,140	243,274	16,577
9月	23,585	13,724	1,950	11,774	7,807	500	1,554	14,025	9,560	—	—

建設機械受注実績

(単位：億円)

年月	'88年	'89年	'90年	'91年	'92年	'92年9月	10月	11月	12月	'93年1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月
総額	10,075	12,014	12,808	11,456	13,026	1,456	946	964	1,051	940	1,013	1,320	927	927	917	936	868	1,193
海外需要	3,330	3,608	3,797	3,125	3,527	309	239	258	347	307	289	350	270	273	278	298	214	264
海外需要を除く	6,745	8,406	9,011	8,331	9,499	1,147	707	706	704	633	724	970	657	654	639	638	654	929

(注1) 1988年～1992年は四半期ごとの平均値で図示した。

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

出典：建設省建設工事受注調査
 経済企画庁機械受注実績調査

…行事一覧…

理事会

月 日：10月27日(水)
出席者：長尾 満会長ほか55名
議題：①平成5年度上半期事業報告について ②平成5年度上半期経理概況報告について ③各支部の平成5年度上半期事業報告および経理概況報告について ④従たる事務所(四国支部)の移転について

運常幹事会

月 日：10月20日(水)
出席者：本田宜史幹事長ほか47名
議題：①平成5年度上半期事業報告について ②平成5年度上半期経理概況報告について

広報部会

■機関誌編集委員会

月 日：10月12日(火)
出席者：今岡亮司委員長ほか20名
議題：①平成5年12月号(第526号)原稿内容の検討・割付 ②平成6年1月号(第527号)原稿内容の検討・割付

■平成5年度建設機械と施工法シンポジウム

月 日：10月21日(木)～22日(金)
場 所：機械振興会館
内 容：「建築工事における地下工事資材搬送システムの開発」ほか53編
参加者：340名

技術部会

■大口径岩盤削孔委員会

月 日：10月5日(火)
出席者：東海林良美座長ほか19名
議題：①平成4年度事業報告 ②平成5年度事業計画 ③「大口径岩盤削孔の積算」について

■自動化試験方法小委員会

月 日：10月13日(水)
出席者：内藤光顕委員長ほか8名
議題：①コンクリート床仕上げロボット試験方法 ②「左官ロボットの盛衰」について

■建設副産物リサイクル委員会

月 日：10月13日(水)
出席者：渡辺和弘委員長ほか15名

議 題：東京都建設残土再利用センター見学会

■大深度空間施工技術委員会図書編集幹事会

月 日：10月18日(月)
出席者：清水英治委員長ほか8名
議題：図書の編集について

■自動化委員会使用環境小委員会

月 日：10月19日(火)
出席者：渡部 努小委員長ほか9名
議題：①使用環境アンケート調査の進め方 ②コンクリート床仕上げ機試験方法の環境項目選定について

■骨材生産委員会

月 日：10月28日(水)
出席者：塚原重美委員長ほか21名
議題：①平成4年度事業報告、平成5年度事業計画 ②わが国の骨材資源・生産・品質等の現況と見直し

機械部会

■PL調査研究委員会

月 日：10月5日(火)
出席者：渡辺和弘委員長ほか22名
議題：講演会：PL法の動向とその事例(その1)住友海上火災保険・荒井直樹氏

■運営連絡会

月 日：10月6日(水)
出席者：高橋武彦部会長ほか28名
議題：①平成5年度上半期事業報告書(案)の審議 ②委員会に対する活動テーマ ③排気ガス対策に関する委員会の調査研究発表

■建設機械用機器技術委員会電装品計器研究分科会

月 日：10月7日(木)
出席者：皆川良治委員ほか4名
議題：JISの見直し審議に伴うアンケート調査の解析とりまとめ

■空気機械・ポンプ技術委員会

月 日：10月14日(木)
出席者：結城邦之委員長ほか10名
議題：JISの見直しについて (JIS A 8604, JIS A 8507, JIS A 8109)

■荷役機械技術委員会定置式クレーン分科会

月 日：10月20日(水)
出席者：斎藤英晴委員長ほか12名
議題：管理者マニュアル作成に関する審議

■路盤・舗装機械技術委員会舗装機械分科会

月 日：10月26日(火)
出席者：小池賢司委員長ほか19名
議題：JIS改正の審議 (JIS A

8704, JIS A 8701)

■シールドとトンネル機械施工技術委員会

月 日：10月27日(水)
出席者：岡崎 登委員長ほか29名
議題：現場見学会：平野川大口径自動シールド現場、明石海峡工事現場

■ショベル技術委員会

月 日：10月27日(水)
出席者：渡辺 正委員長ほか8名
議題：油圧ショベルの安全問題

■基礎工事用機械技術委員会幹事会

月 日：10月29日(金)
出席者：成田秀志委員長ほか7名
議題：①ニーズ調査様式の検討 ②現場見学について ③JIS改正(案)の審議 ④ニーズ調査について

■PL調査研究委員会

月 日：10月29日(金)
出席者：渡辺和弘委員長ほか13名
議題：講演会：PL法の動向と事例(その2)住友海上火災保険・荒井直樹氏

■建設機械用機器技術委員会幹事会

月 日：10月29日(金)
出席者：小河義文委員長ほか3名
議題：①運営連絡会の報告 ②今後の活動方針

整備部会

■運営連絡会

月 日：10月12日(木)
出席者：森木泰光部会長ほか10名
議題：平成5年度上半期事業報告書(案)の審議

■整備技術委員会小委員会

月 日：10月25日(月)
出席者：新野義仁委員長ほか11名
議題：機関誌掲載原稿の審議、主要構造部品の整備要領(ジブ、ブレイキ・クラッチ)

■整備機器・工具委員会

月 日：10月26日(火)
出席者：井上昭信委員長ほか4名
議題：建設機械整備用工具用語の標準化

機械損料部会

■ダム工事用機械委員会

月 日：10月14日(木)
出席者：岡崎治義委員長ほか16名
議題：①平成6年ダム工事用機械の損料調査 ②建設機械等損料算定表の検討事項

■土工機械委員会

月 日:10月15日(金)
出席者:須田光俊委員長ほか13名
議 題:①平成6年度土工機械の損料調査 ②建設機械等損料算定表の検討事項 ③要望事項, リース・レンタル賃料と当損料比較に対する意見

■作業船委員会

月 日:10月19日(火)
出席者:藤原辰彦委員長ほか12名
議 題:平成6年度作業船の損料改正案

I S O 部 会

■第3委員会

月 日:10月27日(水)
出席者:福住 剛委員長ほか8名
議 題:ISO/TC 127/SC 3 国際会議報告

■第2委員会

月 日:10月28日(木)
出席者:渡辺岑生委員長ほか16名
議 題:ISO/TC 127/SC 2 国際会議報告

標準化会議および規格部会

■規格委員会

月 日:10月29日(金)
出席者:高木靖夫委員長ほか2名
議 題:JIS D 6507「履帯式ブルドーザ作業試験方法」のJCMAS化

業 種 別 部 会

■製造業部会幹事会

月 日:10月14日(木)
出席者:佐方毅之委員長ほか24名
議 題:CONET '94について

■高所作業機(車)安全合同研究会小委員会(建設業, レンタル業部会と合同)

月 日:10月14日(木)
出席者:山本浩一委員ほか17名

■建設業部会高所作業機(車)安全合同研究会小委員会

月 日:10月14日(木)
出席者:加藤 実委員長ほか17名
議 題:アンケート調査について

■レンタル業部会高所作業機(車)安全合同研究会小委員会

月 日:10月14日(木)
出席者:岸上 淳委員ほか17名
議 題:アンケート調査について

専 門 部 会

■国際協力専門部会スリランカ国別特設建設機械整備研修

月 日:10月4日(月)
出席者:真柄聡子担当ほか8名
議 題:ファイナルエヴァリュエーション

■除雪懇談会幹事会

月 日:10月5日(火)
出席者:太田 宏幹事長ほか16名
議 題:①構成および地方懇談会の進捗状況 ②懇談会のテーマ

■国際協力専門部会建設機械整備(仏語)

月 日:10月12日(火)
出席者:亀田育男座長ほか10名
議 題:カントリーレポート

■国際協力専門部会建設機械整備(仏語)

月 日:10月13日(水)
出席者:内田保之座長ほか13名
議 題:コースオリエンテーション

■建設作業振動防止マニュアル編集委員会幹事会

月 日:10月20日(水)
出席者:杉山 篤幹事長ほか4名
議 題:マニュアル原稿の審議

■支持地盤養生基準 W/G

月 日:10月29日(金)
出席者:三木博史委員長ほか12名
議 題:マニュアル原稿の審議

■平成5年度評価制度打合せ

月 日:10月15日(金)
出席者:斉藤清志座長ほか9名
議 題:「建設機械の姿勢検知」評価テーマについて打合

■平成5年度共同研究説明会

月 日:10月21日(木)
出席者:吉田 正座長ほか12名
議 題:接触, 転倒防止共同研究についての説明会

■1級建設機械整備科教科書改訂委員会

月 日:10月26日(火)
出席者:森木崇光委員ほか7名
議 題:教科書作成方針に対する相互の内容調整

■ICカード共同研究 SWG 41

月 日:10月1日(金)
出席者:寄本義一 W/G 長ほか12名

■ICカード共同研究 WG 2 & 4 合同会議

月 日:10月1日(金)
出席者:猪腰友典 W/G 長ほか13名

■ICカード共同研究 WG 2 管理情報

月 日:10月1日(金)
出席者:森田隆三郎 W/G 長ほか6名

■ICカード共同研究 WG 2 管理情報

月 日:10月6日(水)

出席者:猪腰友典 W/G 長ほか17名

■ICカード共同研究ジェンプラス発行機デモ

月 日:10月6日(水)
出席者:Chua Thian Yee ほか23名

■ICカード共同研究ジェンプラスポケットリーダー説明会

月 日:10月6日(水)
出席者:Chua Thian Yee ほか13名

■ICカード共同研究 SWG 43

月 日:10月6日(水)
出席者:大坂 一 W/G 長ほか13名

■ICカード共同研究 WG 4 幹事会

月 日:10月6日(水)
出席者:麻生公裕 W/G 長ほか7名

■ICカード共同研究 SWG 43

月 日:10月7日(木)
出席者:神谷隆司 W/G 長ほか4名

■ICカード共同研究 WG 3

月 日:10月7日(木)
出席者:三浦正之 W/G 長ほか19名

■ICカード共同研究 WG 5

月 日:10月7日(木)
出席者:吉田 正座長ほか6名

■ICカード共同研究現場試行募集説明会

月 日:10月8日(金)
出席者:土研・藤野健一研究員ほか15名

■ICカード共同研究 WG 2, WG 4 打合せ

月 日:10月8日(金)
出席者:森田隆三郎 W/G 長ほか5名

■ICカード共同研究 SWG 11

月 日:10月12日(火)
出席者:畑久仁昭 W/G 長ほか4名

■ICカード共同研究通門ドライブ打合せ

月 日:10月13日(水)
出席者:日立製作所・山本啓介ほか2名

■ICカード共同研究 SWG 42 拡大会議

月 日:10月13日(水)
出席者:早川文雄 W/G 長ほか14名

■ICカード共同研究日本データカード発行機デモ

月 日:10月13日(水)
出席者:日本データカード・広岡伸一ほか16名

■ICカード共同研究 SWG 23, SWG 43 会議

月 日:10月14日(木)
出席者:森田隆三郎 W/G 長ほか18名

■ICカード共同研究 W/G 2 サブリー

夕会議

月 日:10月15日(金)

出席者:猪腰友典 W/G 長ほか8名

■ICカード共同研究 SWG 123

月 日:10月15日(金)

出席者:田中芳行 W/G 長ほか2名

■WG4 拡大幹事会

月 日:10月18日(月)

出席者:麻生公裕 W/G 長ほか13名

■ICカード共同研究 SWG 123

月 日:10月19日(火)

出席者:稲葉富夫 W/G 長ほか4名

■ICカード共同研究現場試用機器審査会

月 日:10月19日(火)

出席者:渡辺和夫専務理事ほか8名

■ICカード共同研究 WG 1

月 日:10月19日(火)

出席者:鈴木明人 W/G 長ほか19名

■ICカード共同研究建退共打ち合せ

月 日:10月19日(火)

出席者:建退共・千葉 勉ほか5名

■ICカード共同研究 WG 3 リーダ会

月 日:10月20日(水)

出席者:山中勇樹 W/G 長ほか8名

■ICカード共同研究基本設計

月 日:10月21日(木)

出席者:神谷隆司 W/G 長ほか14名

■ICカード共同研究 SWG 42

月 日:10月22日(金)

出席者:早川文雄 W/G 長ほか12名

■ICカード共同研究 SWG 123

月 日:10月22日(金)

出席者:田中芳行 W/G 長ほか3名

■ICカード共同研究 WG リーダ会

月 日:10月22日(金)

出席者:吉田 正座長ほか10名

■ICカード共同研究建設省と打合せ

月 日:10月22日(金)

出席者:久武経夫座長ほか3名

■ICカード共同研究基本設計

月 日:10月25日(月)

出席者:神谷隆司 W/G 長ほか10名

■ICカード共同研究基本設計

月 日:10月26日(火)

出席者:神谷隆司 W/G 長ほか5名

■ICカード共同研究基本設計

月 日:10月27日(水)

出席者:神谷隆司 W/G 長ほか10名

■ICカード共同研究セキュリティ打合せ

月 日:10月28日(木)

出席者:森田隆三郎 W/G 長ほか1名

■ICカード共同研究基本設計

月 日:10月28日(木)

出席者:神谷隆司 W/G 長ほか9名

■ICカード共同研究基本設計

月 日:10月29日(金)

出席者:神谷隆司 W/G 長ほか1名

■ICカード共同研究 SWG 125

月 日:10月29日(金)

出席者:稲葉富夫 W/G 長ほか2名

■ICカード共同研究 WG 2, WG 4 打合せ

月 日:10月29日(金)

出席者:猪腰友典 W/G 長ほか4名

■ICカード共同研究 WG 4 拡大幹事会

月 日:10月29日(金)

出席者:麻生公裕 W/G 長ほか10名

■ICカード共同研究 WG 2, WG 3, WG 4 打合せ

月 日:10月29日(金)

出席者:三浦正之 W/G 長ほか14名

名

議 題:①平成5年度講習会計画

②講師分担

■機械設備関係実務資料整理検討会

月 日:10月14日(木)

出席者:池田八郎幹事ほか9名

議 題:「機械設備関係実務必携」

改訂編集

■放流設備合理化施工検討委員会

月 日:10月15日(金)

出席者:京極正昭幹事長ほか7名

議 題:「ダム放流設備据付埋設施設

工要領」参考資料の編集

■機械部会会員会議

月 日:10月15日(金)

出席者:佐久間博信部会長ほか34名

議 題:①機械部会事業活動報告

②会員懇談

■河川管理施設維持合理化検討委員会第1回幹事会

月 日:10月18日(月)

出席者:高梨浩志幹事長ほか18名

議 題:①平成4年度成果報告 ②

平成5年度業務計画

■企画部会

月 日:10月25日(月)

出席者:丹野光正部会長ほか15名

議 題:①上半期事業および経理報告

②下半期事業報告計画について

③除雪功労者表彰について

■現場見学会

月 日:10月26日(火)

見学先:月山ダム建設工事

参加者:50名

■建設車両、リース・レンタル合同分科会

月 日:10月27日(水)

出席者:佐久間博信機械部会長ほか

11名

議 題:①メーカー、リース・レンタル

会員の意見交換 ②各分科会の今

後の事業活動計画について

北 陸 支 部

■除雪オペレータ対策分科会

月 日:10月7日(木)

出席者:三日月晋一分科会長ほか6名

議 題:「道路除雪オペレータの手引」改訂編集について

■会計監査

月 日:10月12日(火)

出席者:安達孝志監査ほか1名

議 題:平成5年度上半期経理概況

の監査

…支部行事一覧…

北海道支部

■支部見学会

月 日:10月7日(木)

見学先:いすゞ自動車北海道工場および沙流川ダム建設事務所二風谷ダム建設現場

参加者:38名

■第1回企画部会

月 日:10月15日(金)

出席者:熊井敬明部会長ほか10名

議 題:平成5年度上半期事業報告

および経理概況報告等の協議

■第3回運営委員会

月 日:10月29日(金)

出席者:小西郁夫支部長ほか27名

議 題:①運営委員および会計監事

の変更補充 ②平成5年度上半期事

業報告および経理概況報告

東 北 支 部

■河川管理施設維持合理化検討委員会

月 日:10月5日(火)

出席者:高梨浩志幹事長ほか4名

内 容:業務計画打合せ

■建設機械安全対策検討会

月 日:10月6日(水)

出席者:千葉秀好委員長ほか17名

議 題:①第1回検討会成果報告

②調査・検討成果の報告、討議

■除雪講習会講師打合せ

月 日:10月8日(金)

出席者:丹野光正機械課長ほか19

名

■企画部会

月 日：10月13日(水)
出席者：江本 平企画部会長ほか
16名

議 題：①平成5年度上半期事業報告および決算報告 ②平成5年度下半期行事について

■けんせつフェア in 北陸 '93の開催

月 日：10月15日(金)～16日(土)
会 場：北陸技術事務所構内
出 展 社：71社185工種(当協会内
10社23工種)、実演12社14台(当
協会内5社7台)

入 場 者：延5,100名(内学生600名)

■運営幹事会

月 日：10月19日(火)
出席者：福田 正支部長ほか26名
議 題：①平成5年度上半期事業報告 ②平成5年度上半期経理概況報告 ③平成5年度下半期事業計画

■現場見学会

月 日：10月20日(水)
参加者：乾 哲也幹事ほか36名
見 学 先：コマツ

■業務委託調査

月 日：10月20日(水)
場 所：製作工場(新潟市)
参加者：栗山 弘雪水部会長ほか6名
内 容：コンクリート塊投入装置製作開発工場テスト

■ゆきみらい'94事務局会議

月 日：10月6日(水)
出席者：三日月晋一幹事ほか9名
議 題：全体調整会議

中 部 支 部

■施工部会委員会

月 日：10月5日(火)
出席者：山田信夫副部会長ほか7名
議 題：オペレータコンテスト使用機械と展示機械について

■部会長会議

月 日：10月6日(水)
出席者：小林浩二支部長ほか6名
議 題：オペレータコンテスト実施内容と各部会の協力体制について

■企画部会委員会

月 日：10月19日(火)
出席者：早川企画部会長代理ほか7名
議 題：オペレータコンテスト実施計画内容の確認と協力について

■施工部会委員会

月 日：10月25日(月)

出席者：山田信夫副部会長ほか7名
議 題：オペレータコンテスト使用機械と展示機械の搬入搬出と詳細計画について

関 西 支 部

■リース・レンタル業部会研修見学会

月 日：10月8日(金)
参加者：長井三佐夫部会長ほか14名
場 所：西尾レントオール技術開発部

■水門技術委員会幹事会

月 日：10月13日(水)
出席者：羽田靖人委員長ほか5名
議 題：①平成5年度上半期活動報告 ②平成5年度下期活動テーマおよび業務分担について

■第162回摩耗対策委員会

月 日：10月14日(木)
出席者：室 達朗委員長ほか7名
議 題：①切削実験をめぐる最近の話題 三菱重工業高砂研修所・大石善啓 ②秋期見学会について ③摩耗に関する文献調査

■第77回海洋開発委員会

月 日：10月15日(金)
出席者：室 達朗委員長ほか7名
議 題：①建設副産物の処理と有効利用 京都大学防災研究所助手・勝見 武 ②秋期見学会について ③海洋開発に関する文献調査

■合同見学会

月 日：10月21日(木)～22日(金)
参加者：三浦士郎部会長ほか10名
見 学 先：①千屋ダム工事(岡山県新見市) ②北川鉄工所(広島県府中市)

■施工技術報告会第5回準備会

月 日：10月26日(火)
出席者：小林俊明幹事ほか12名
議 題：①概要書まえがきについて ②報告会の実施について ③報告会の予算について

■明石海峡大橋、舞子トンネル見学会

月 日：10月27日(水)
参加者：加藤 晃催事班長ほか49名
見 学 先：本州四国連絡橋公団明石海峡大橋、舞子トンネル

■出版班会議

月 日：10月27日(水)
出席者：川崎 収出版班長ほか3名
議 題：①支部ニュース第64号の構成について ②第64号発刊スケジュールについて ③座談会の取組

みについて

中 国 支 部

■見学会

月 日：10月5日(火)
見 学 先：①NTT 基町ビル建築現場 ②新交通地下区間建設現場
参加者：100名

■部会幹事会

月 日：10月15日(金)
出席者：横山登志夫企画部会長ほか36名
議 題：①平成5年度上半期事業報告 ②平成5年度上半期経理概況報告 ③平成5年度下半期事業計画

■普及部会幹事会

月 日：10月25日(月)
出席者：青木実晴普及部会長ほか5名
議 題：①ミニ土木展の準備事項 ②関西国際空港見学会について

四 国 支 部

■会計監事会

月 日：10月7日(木)
出席者：糸賀郁雄会計監事ほか2名
内 容：平成5年度上半期経理概況監査

■講習会

月 日：10月26日(火)
会 場：サン・イレブン高松
内 容：ハイテク利用の施工管理
受 講 者：58名

■建設機械技術検討委員会

月 日：10月29日(金)
出席者：須田道夫委員長ほか14名
議 題：側溝清掃機械の効率化

九 州 支 部

■ポンプ小委員会

月 日：10月6日(水)
出席者：小玉照章委員長ほか7名
議 題：①機械設備の新技術追跡調査 ②機械設備の管理技術講習会打合せ

■第7回企画委員会

月 日：10月7日(木)
出席者：平嶋正明部会長ほか12名
議 題：支部行事の推進について ④建設機械の開発に関する検討会(第3回)開催要領について ⑤見学研修会実施内容について ⑥建設機械展示会の開催(建設省九州技術事務所主催の建設技術展および佐賀県土木イメージアップ連絡協議会主催の'93土木フェア in SAGA の

協賛)について

■ポンプおよび水門・ダム機械合同委員会

月 日:10月14日(木)
出席者:小玉照章委員長ほか17名
議題:機械設備の新技术追跡調査要領打合せ

■第10回施工技术報告会

月 日:10月20日(水)
場 所:福岡市・福岡パークホテル
内 容:①ドライアイスを用いたブ
レッキング工法の施工 三井建
設・竹内 光 ②泥水処理・再利用
システム開発 佐藤工業・谷口和之
③シールド抗内掘削土改良システム
開発—ブラソイル工法の開発— 竹
中工務店・大西常康;司会・建設省
九州地方建設局・平嶋正明機械課長
④ダム用コンクリート自動運転シス

テム 大林組・高橋栄次 ⑤八日市
横断歩道橋景観整備について 建設
省大分工事事務所機械課・平松正行
⑥硬岩用自由断面掘削機 S300 型
ロードヘッダについて 三井三池製
作所・若松英樹 ⑦アーバンタイプ
「ガードレール清掃車」の開発につ
いて 建設省九州技術事務所機械
課・久保田孝行

聴講者:65名

■技術開発委員会

月 日:10月25日(月)
出席者:朝日康雄委員長ほか8名
議題:①汎用機械の多目的化,用
途拡大のための方策について(使用
実態,今後の目標および新たなニー
ズ等を調査する) ②油圧クレーン
杭打作業の問題点について(杭打作
業の故障事例,歩掛および積算,関

係法令等調査する)

■トンネル・下水道委員会

月 日:10月26日(火)
出席者:米村信幸委員長ほか10名
議題:下水道関係の検討5課題の
進め方打合せ

■水門・ダム機械小委員会

月 日:10月28日(木)
出席者:上野金義委員ほか6名
議題:ゴム引布製起伏堰設備点検
整備実施要領の作成打合せ

■見学研修会

月 日:10月17日(水)
見学先:三菱マテリアル九州事業所
東谷鉦山,石灰岩採取場の大型建設
機械稼働状況等の見学
参加者:22名

新刊紹介

最近の軟弱地盤工法と施工例

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

●内 容

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

発 行 社団法人 日本建設機械化協会

〒105 東京都港区芝公園3-5-8(機械振興会館内)

TEL(03)3433-1501

FAX(03)3432-0289

編集後記

今年、日本列島に上陸する台風が例年以上に多かったようですが、九州を何度も襲った台風、都心を直撃した台風、そして北海道を襲った地震とこれにより生じた津波など、今年も各地で災害が発生しました。

特に、都市部の大雨に対する弱さと、津波の恐ろしさに驚かされました。都市部では年々地下へと開発がすすめられていますが、都市部の大雨対策、そして地震多発地域での津波対策等、今後の開発には十二分の安全対策が必要であると痛感させられました。

さて、今月号は巻頭言に「建設機械の行方」と題して本誌の編集委員長でもある建設省建設経済局建設機械課長・今岡氏より、ご寄稿いただきました。「本格的な不況脱出と新

しい建設業のスタイルを作るためにふさわしい建設機械技術の登場が期待される」と述べられています。

建設の機械化を目指す私達も、機械を使う側と作る側と連繋して、新しい建設機械技術の登場のために力を注いで行きたいと思います。また随想は、本協会元副会長で現在新キャタピラー三菱(株)相談役の小西氏より「定年エレジー」と題して、日本道路(株)取締役北信越支店長の竹内氏より「新潟え、とこ、来てみなせば」と題して、それぞれ貴重な一編をお寄せいただきました。

一般報文としては、「東京湾横断道路での大口径海底トンネルシールドマシン」、「道路トンネルでのTBM」、そして「リニヤ実験線トンネルでの大型ダンプトラックによる

ずり処理」とトンネル工事に関する3編、「南紀新空港」、「但馬コミュニティ空港」と空港造成工事に関する2編、「大型トラックによる橋梁架設工事」と橋梁工事に関する1編、そして「高速道路維持補修用機械」、「新しい運転操作システムのホイールロード」と機械に関する2編、計8編、広い分野からご執筆いただきました皆様には、ご多忙のところ本当にありがとうございました。心より厚く御礼申し上げます。

寒さも一段と増してくる折柄、皆様には健康に十分留意され益々のご活躍されることをお祈り申し上げます。

(吉持・桑島)

No. 526

「建設の機械化」

1993年12月号

〔定価〕1部 670円(本体650円)
年間7,440円(前金)

平成5年12月20日印刷

平成5年12月25日発行(毎月1回25日発行)

編集兼発行人 長尾 満

印刷人 大沼光靖

発行所

社団法人 日本建設機械化協会

〒105

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

取引銀行三菱銀行飯倉支店
振替口座東京7-71122番

建設機械化研究所	〒417	静岡県富士市大淵	3154	(吉原郵便局区内)	電話(0545)35-0212
北海道支部	〒060	札幌市中央区北三条西	2-8	さつげんビル内	電話(011)231-4428
東北支部	〒980	仙台市青葉区国分町	3-10-21	徳和ビル内	電話(022)222-3915
北陸支部	〒951	新潟市学校町通二番町	5295	興和ビル内	電話(025)224-0896
中部支部	〒460	名古屋市中区栄	4-3-26	昭和ビル内	電話(052)241-2394
関西支部	〒540	大阪市中央区谷町	1-3-27	大手前建設会館内	電話(06)941-8845 8789
中国支部	〒730	広島市中区八丁堀	12-22	築地ビル内	電話(082)221-6841
四国支部	〒760	高松市福岡町	3-11-22	建設クリエイトビル内	電話(0878)21-8074
九州支部	〒810	福岡市中央区天神	1-3-9	天神ユーアイビル内	電話(092)741-9380

印刷所 株式会社技報堂 東京都港区赤坂 1-3-6

“建設の機械化” 既刊目次一覧

平成5年1月号(第515号)~平成5年12月号(第526号)

平成5年1月号(第515号)

表紙写真

凍結防止剤散布車

ESD 25-2型4輪駆動仕様車

東洋運輸機株式会社

●巻頭言 CONET '92を開催して……………	長尾 満	/ 1
●建設業の研究		
建設業における研究開発の意義と役割……………	星野 晴彦	/ 3
大林組 技術研究所……………	前島 浩一	/ 5
鹿島 技術研究所……………	鷹野 幹雄	/ 8
熊谷組 技術研究所……………	田村 一好	/ 11
清水建設 技術研究所……………	山本 力	/ 14
大成建設 技術研究所……………	坂口 昌彦	/ 17
竹中 技術研究所……………	内田 博人	/ 22
東亜建設工業 技術研究所……………	岸田 隆夫	/ 26
日本国土開発 技術研究所……………	和田 航一	/ 29
日本舗道 技術研究所……………	山之口 浩	/ 33
ハザマ 技術研究所……………	畠山 修	/ 37
●ざいそう シルクロード天山北路の旅……………	都司 輝男	/ 40
●ざいそう 走歴10年……………	松本 泰輔	/ 42
東京湾横断道路シールドトンネルの設計施工概要……………	總貫 元時 恵栄	/ 44
明石海峡大橋主塔の施工……………	坂本 光重 重作	/ 54

グラビア——明石海峡大橋主塔工事

独立タイプセグメント組立ロボットの開発……………	上田 高明 輝安	/ 60
●新工法紹介		
11-26 シールド地中探査システム/03-82 CREPシステム/03-83 新型クライミング フォーム/04-96 独立タイプセグメント組 立ロボット……………	調査部 会	/ 65
●新機種紹介……………	調査部 会	/ 69
●文献調査		
岩盤の動きをライニングキャップが吸収/ 立坑およびトンネル用遠隔操作吹付装置/ 土木工学におけるコンピュータ化、現状と 将来……………	文献調査委員会	/ 72
●整備技術		
建設機械のタイヤおよびゴム履帯の処理の 紹介(無公害焼却炉およびゴムカッター)……………	整備部 会	/ 75
●トピックス メタノール貨物自動車等の取扱いについて……………		/ 80
●統計 建設投資推計ほか……………	調査部 会	/ 81
行事一覧……………		/ 82
編集後記……………(中岡・加藤・塩山)		/ 86

平成5年2月号(第516号)

表紙写真

クロウクレーン PAX SC500

住友建機株式会社

●巻頭言 21世紀への機械化技術……………	田村 勇	/ 1
常陸那珂港工事の概要—21世紀へのケーソン ヤード……………	外山 進一	/ 3
関西国際空港旅客ターミナルビル工事の概要 —埋立地盤における大規模建築物の建設—	荒尾 和史	/ 10
千屋ダム施工機械設備の概要……………	野田 博之 川島 宏	/ 16
川崎人工島における地中連続壁の施工 —東京湾横断道路—……………	高野 孝之 野正	/ 29
海底面下に打設された鋼管杭の上を渡渉する 機械の開発—杭頭渡渉機—……………	久保田 信雄 水野 正彦	/ 36
ビル建設現場内における無人搬送システムの開発……………	湯崎 芳清 啓夫 山田 小安 昇勝	/ 41
●ざいそう 頼まれ視察団長……………	奥山 文雄	/ 46
●ざいそう カラスをしとめる……………	大屋 満雄	/ 48
CONET '92見聞記……………	渡辺 和弘	/ 50

グラビア——CONET '92 平成4年度建設機械展示会

建設工事現場へのICカードの適用 —官民連帯共同研究-ICカードに よる施工情報システムの開発—	杉山 中勇 篤樹	/ 55
平成4年度建設機械施工技術検定試験合格者の 発表について……………	開沼 貞夫	/ 61
●トピックス……………		/ 35, 71
●新工法紹介		
04-97 シールド工事泥土・泥水処理システム /04-98 シールド切羽監視システム/04-99 トンネル断面自動マッピングシステム/04- 100 NATM 防水膜吹付工法……………	調査部 会	/ 72
●新機種紹介……………	調査部 会	/ 76
●文献調査		
海浜清掃用の砂すくい機/建機群を効率良く 稼働させるためにキーとなるデータコー ディング/環境問題に力を入れる NRA/ バックホウローダの運転教本/コンクリート 表面強度測定方法/道路区分コーンの安全な 回収方法/トラブルと維持費の少ないピンチ バルブ/薄層鉱脈用テレオペレート掘削積込 機/観光用立坑の掘削/高圧プロアによる空 気力学的トンネル換気……………	文献調査委員会	/ 81
●整備技術		
建設機械整備のコンピュータシステム(その1)……………	整備部 会	/ 87
●支部便り		
建機開発で意見交換……………	九州支部	/ 91
●統計		
建設工事受注額・建設機械受注額の推移……………	調査部 会	/ 92
行事一覧……………		/ 93
編集後記……………(東山・石崎)		/ 96

特集 人と自然に優しい建設機械
表紙写真
三菱クローラキャリア LD1000
三菱重工株式会社

- 巻頭言 力強く、そしてやさしく……………中 岡 智 信 / 1
- 特集・人と自然に優しい建設機械
- 建設省における建設機械技術に関する最近の施策 ……太 田 宏 / 3
- 未来型建設機械の開発—環境に優しい…中 沢 秀 吉 / 9
- 建設機械の開発・普及促進—

グラビヤ—未来型建設機械の開発
建設機械の操作性、居住性の向上

- 最近の土工機械およびクレーンに見る操作性、居住性、安全性などの向上
総 説……………佐 藤 輝 永 / 17
- 油圧ショベル……………田 中 利 昌 / 18
- ホイールローダ……………笠 間 木 彦 / 21
- 移動式クレーン……………山 本 隆 定 / 24
- タワークレーン……………小 松 晴 夫 / 28
- 最近の地下工事、トンネル工事およびダム工事に見る濁水・泥土処理技術
総 説……………菊 池 公 男 / 33
- 地下工事における泥土処理技術……………弘 瀬 友 一 朗 / 34
- 土地改良システム「DEI-KON SYSTEM」の…鏡 田 昌 孝 / 40
- 開発……………桂 川 哲 行 / 40
- ダム建設工事における濁水処理技術……………山 崎 信 二 / 43

グラビヤ—全天候型施工法の開発事例

- 全天候型施工法の現状……………藤 井 卓 美 / 47
- ずいそう 統一ドイツに響く日本のうたごえ……………宮 地 明 彦 / 52
- ずいそう らしくない建設所……………阿 部 壽 彦 / 54
- 大型貨物自動車の保安基準の一部改正に伴う
ダンプトラックの「可動式突入防止装置(リ
ヤーバンパー)」の開発……………高 野 漢 / 56
- 新機種紹介……………調 査 部 会 / 59
- 文献調査
- トンネル用鋼製型枠技術/切断と掘削の両用
機/トンネルのずり搬出用トラック/安全、
能率、コストを重視した路面補修車/レーズ
ボラ等のドリルの経済性/地下採鉱のため
の支援車両/斜長橋の記録を破るフランスの
工事/振動を軽減したハンマ……………文 献 調 査 委 員 会 / 65
- 整備技術
- 建設機械整備業のコンピュータシステム(その2)……………整 備 部 会 / 70
- 支部便り
- 「建設機械オペレーターコンテスト」開催……………中 部 支 部 / 74
- 統 計
- 建設工事受注額・建設機械受注額の推移……………調 査 部 会 / 75
- 行事一覧……………/ 77
- 編集後記……………(川端・菊池・佐藤) / 80

表紙写真

Wirtgen 社製
W 500 コールド・ミリング・マシン
〔輸入・販売・アフターサービス〕
サンテック株式会社

- 巻頭言 農業農村整備事業の現状……………佐 藤 昭 郎 / 1
- 土質地盤に構築されたロックフィルダムの施工……………米 谷 敏 見 / 3
- 堤頂長日本一の底原ダム(石垣島)—……………赤 野 正 信
- 農業用水トンネルの鋼板内巻工法による改修事例……………中 田 利 夫 / 12
- ……………後 藤 義 貴
- ……………竹 崎 明 徳
- ……………山 崎 博 明
- ……………伊 藤 正 克
- ……………宮 野 賢 宣
- ……………益 山 也 夫
- ……………青 木 下 夫 夫
- ……………木 下 秀 夫
- ……………池 田 雄 一
- ……………和 深 利 彦
- ……………河 野 重 修
- ……………岩 西 一 正
- 巨大空間を有する特殊架橋鉄骨の建て方……………山 本 賢 宣 / 29
- ららぽーとスキードーム工事施工例—……………木 下 也 夫
- ファジィ理論を用いたトンネル換気システムの概……………池 田 雄 一 / 35
- 要と適用結果—山梨リニア実験線朝日トンネル—……………和 深 利 彦
- ……………岩 西 一 正
- ずいそう 南極の基地造り……………島 村 英 紀 / 40
- ずいそう 新潟の雪・酒・女……………森 正 孝 / 42
- 山留め用鋼材ハンドリング機(REXY)の開発……………勘 田 俊 正 / 44
- レーザを用いたラフネス計測法と実施例……………福 原 敏 彦 / 49
- ……………丸 山 達 也
- 欧米における建設機械の安全規制と標準化について……………瀬 田 幸 敏 / 54

グラビヤ—平成4年度除雪機械展示・実演会(札幌)

- 平成4年度除雪機械展示・実演会(札幌)見聞記……………大 島 精 壽 / 59
- 平成4年度建設機械と施工法シンポジウム……………/ 63
- 低騒音型建設機械の指定(平成4年度第2回分)……………建 設 省 建 設 経 済 局 建 設 機 械 課 / 71
- トピックス……………/ 76, 77, 78
- 建設機械化技術・技術審査証明報告
- 混合装置付バケット(BM07)(埼玉八栄工業)……………/ 82
- 新工法紹介
- 04-84 低空間用杭打システム/04-85 携帯型
タイル剥離検知器/04-86 高層ビル自動施工
システム「スマートシステム」/04-87 全
天候型自動ビル建設システム(MCCS)……………調 査 部 会 / 84
- 新機種紹介……………調 査 部 会 / 88
- 文献調査
- 走行車をプラスチック製防護柵で止める/
JCB社により公開されたサイドアーム式の
スキッドステア/かん木伐採・処理用省力
機械/坑道天端刮く機……………文 献 調 査 委 員 会 / 94
- 整備技術
- 油圧作動油分析機器の紹介……………整 備 部 会 / 97
- 統 計……………調 査 部 会 / 102
- 行事一覧……………/ 103
- 編集後記……………(森・穴見) / 106

平成5年5月号(第519号)

表紙写真
ブルドーザ D575 A-2
KOMATSU

◎巻頭言 土のしめ固め機械に関心を……………三谷 健/1
日本建設機械化協会の事業活動……………/3
◎平成5年度官公庁の事業概要(1)
建設省関係予算の概要……………長谷川 周 夫/20
新浜寺大橋上部工の施工……………林 秀 侃 夫
……………山野井 正 行/30
……………楠 屋 晴 夫

グラビヤ—新浜寺大橋上部工の施工

味増川ダム施工の概要……………中 込 武 史/39
「事前混合処理工法」水中埋立プラント船の……………片 野 英 雄/45
開発と施工
ダンプトラックの無人フリート走行システム……………広 瀬 晋 也/51

グラビヤ—ダンプトラックの無人フリート走行システム

低空間抗打機の開発……………田 沢 雄 二 郎
……………嶋 井 森 幸 54
……………川 田 正 敏
大断面泥水シールドのロボット化への取組み……………好 井 宏 太 郎/60
—宮田地下鉄7号線本駒込3工区・向丘工区—
◎ずいそう 21世紀からの研修生……………山 口 靖 紀/66
◎ずいそう 振幅の大きい大胆な発想と綿密な計画を……………鈴 木 徳 行/68
◎海外視察団報告
第1回欧州ICカード活用動向視察団報告……………/70
◎部会報告
レンタル業の請求内訳書の標準化,統一について……………レンタル業部会/78
◎トピックス……………/29, 79
◎新工法紹介
04-88 資材の自動垂直搬送システム/03-89
自動床コンクリートならし装置/08-27 鋼製……………調 査 部 会/82
シンカー姿勢計測システム/08-28 U型水上
コンベヤ工法
◎新機種紹介……………調 査 部 会/86
◎整備技術
日本航空成田整備工場見学記……………整 備 部 会/91
◎統 計……………調 査 部 会/96
行事一覧……………/97
編集後記……………(宮地・平田)/100

平成5年6月号(第520号)

表紙写真
CCH 500-3
全油圧式クローラクレーン
石川島建機株式会社

◎巻頭言 長大橋梁における省力化……………玉 田 博 亮/1
◎平成5年度官公庁の事業概要(2)~(5)
運輸省港湾関係事業……………瀬戸山 八 朗/3
運輸省空港整備事業……………加 治 昭 一/7
日本鉄道建設公団事業……………名 越 次 郎/13
農業農村整備事業……………小 谷 康 敬/16
多々羅大橋の概要……………藤 原 亨/21
明石海峡大橋ケーブル工事用塔頂クレーン……………坂 本 光 重 一
……………岡 田 博 幸/25
多摩川・川崎航路トンネルの沈埋面沈設工事……………高 木 武 康 司/30
……………黒 川 誠 康

グラビヤ—多摩川・川崎航路トンネルの沈埋面沈設工事

◎ずいそう 一枚の鋼貨……………西 田 麒 生/38
◎ずいそう 私の趣味……………谷 口 肇/40
DJM工法におけるN値の推定……………深 川 良 一
—フアジイ推論の応用—……………建 建 由 由/42
……………辻 井 剛
建築鉄骨部材の組立(地組)用精密位置決め……………坂 本 成 男/48
システムの開発と実施
急勾配用搬送車の開発……………山 岸 勝 也/53
自己昇降式資材搬送装置の開発……………弘 中 千 行/57
……………白 井 龍 男
ブルドーザの標準操作方式および主要3機種の……………斎 藤 清 志/62
排出ガス基準値について
◎トピックス……………/56
◎海外レポート
セメントプラント工事をとらえて見たイエメン……………古 田 雅 啓/64
◎海外情報……………/67
◎新工法紹介
03-90 建築用耐火被覆機の吹付け装置/
04-101 シールドセグメント無人搬送シ……………調 査 部 会/69
ステム/11-27 三次元自動計測システム
/11-28 重量自動計量システム
◎新機種紹介……………調 査 部 会/73
◎文献調査
騒音を発生させないプレーカのシリーズ/
下水道の枝管工事に対するダグラス市の判……………文 献 調 査 委 員 会/76
断/アスファルトミニ舗装機械/ウォー
タージェット式コンクリート切断ロボット
/省力化コンクリート舗装/プラズマ爆破
—電気岩盤破砕/地下ダンプトラック用エ……………
ジェクタ付ベッセル

表紙写真
解体業界専用機 SK 400 LC-DD
株式会社神戸製鋼所

●巻頭言 技術の継承	松村 義章 / 1
大河内水力発電所上部ダム群のシステム グラウチングについて	猪野 治 長 / 3 垣 高 生 / 3
黒谷発電所導水路トンネルの TBM について	植田 伸 一 / 11 近 江 俊 一 / 11
水力発電所土木設備を対象とした各種点検・ 補修ロボットの開発と適用	中村 隆 幸 / 17 日比野 悦 久 / 17
回転式ケーシングドライバによる施工 —CD 工法による施工実績—	熊久 谷 寿 久 / 25 住 久 宏 / 25
高濃度軟泥圧送船「TOTRA」の開発と施工	荒川 敏 雄 / 33 石原 敏 幸 / 33
レーザレベリング搭載中型ブルドーザ (D65-12) の開発	杉本 豊 夫 / 38 野吹 俊 夫 / 38 伊加 敏 夫 / 38 北 敏 夫 / 38
●ずいそう ドアの話	斉藤 愛 子 / 44
●ずいそう ひろしま“旨いもの”	青木 實 晴 / 46
●平成 4 年度官公庁・建設業界で採用した新機種	
建設省	須田 幸 彦 / 48 野 芳 範 / 48
運輸省	宮地 豊 / 51
JH 日本道路公団	吉持 達 郎 / 54
●JCMA 第 44 回海外建設機械化視察団報告	
CONEXPO '93	..... / 56

グラビヤ—CONEXPO '93

●部会報告	
平成 4 年度建設機械自動化アンケート調査結果	..... 技術部会自動化委員会 / 62
●海外情報	..... / 69
●新工法紹介	
03-91 鹿島式鉄筋配列装置 / 04-102 TBM 自動運転システム / 04-103 「ジャイロラ ンナー」シールド無人誘導システム / 10- 22 ケーブルクレーン自動運転システム	..... 調査部会 / 71
●新機種紹介	..... 調査部会 / 75
●文献調査	
閉い込んですくうバケット / 溝底部転圧用 ローラ / 湿・乾自在のショットクリート機 / 流量計の選択にはコストが最重要 / 画期 的なコンベヤベルトクリーニング方法 / 鉱 山用安全装置 / ニューヨークにおけるファ イバグラス製配管を使用した推進工法 / 新しい粒子 (クオルク) を求めて掘削は進 む	..... 文献調査委員会 / 78
●統計	..... 調査部会 / 83
行事一覧	..... / 84
編集後記	..... (堀口・杉本) / 88

表紙写真
超小旋回型ミニショベル Landy Kid EX 30 UR
日立建機株式会社

●巻頭言 建設機械の研究開発と課題	住吉 幸彦 / 1
土木研究所における最近の研究動向	吉田 正 / 3
米島大橋の工事現況	天野 耕一 / 7

グラビヤ—米島大橋の工事現況

大河内 政之 山野井 壮 矢部 保	低重心 3 軸オーガ機の開発 / 12
●ずいそう 感知力を高める	藤井 崇弘 / 16	
●ずいそう 四国 二つの小京都に住んで	敷地 節雄 / 18	
道路技術五箇年計画の概要	斎藤 清志 / 20	
●平成 4 年度官公庁・建設業界で採用した新機種		
建設業界 (その 1)	石川 元次郎 / 25	
平成 4 年の建設機械新機種とその傾向	杉山 庸夫 / 43	
第 44 回通商総会開催	..... / 57
●平成 5 年度社団法人日本建設機械化協会会長賞・準会長賞・奨励賞		
シールド工事における総合自動化システム	..... / 69
建設省指定排ガス対策型エンジン並びに建設機械の開発	..... / 71
浚渫ロボット「ふたば」の開発と実用化	..... / 73
原子炉構造物解体用アブレイシブ水ジェット切断システムの開発	..... / 75
狭隘部や路下での施工に適する地中連続壁掘削機 (ミニカッター) の開発	..... / 77
コンクリート自動均し機「スクリード・ロボ」の開発と実用化	..... / 79
小口径管推進工法 (ケコム工法) の開発と実用化	..... / 81
●建設機械化技術・技術審査証明報告		
ホイールローダのライドコントロールシステム (新キャタピラー三葉 926 E 型)	..... / 84
ホイールローダの走行ダンパー (小松製作所 WA 200 型)	..... / 86
平成 5 年度 1 級・2 級 建設機械施工技術検定学科	..... 試験部会 / 89
試験問題		
●海外情報	..... / 102
●新機種紹介	..... 調査部会 / 104
●文献調査		
デッキの清掃を不要にした Boxer / ローラ グリズリ / オフロードトラック用排土装 置 / ポリエチレンカバーライナ	..... 文献調査委員会 / 110
●整備技術		
コンクリートポンプ車の整備・点検要領	..... 整備部会 / 112
●建設機械化研究所抄報 <151>		
ROPS 静荷重試験 / FOPS に対する重錘落下試験	..... 建設機械化研究所 / 119
●統計	..... 調査部会 / 121
行事一覧	..... / 122
編集後記	..... (土山・永井) / 126

表紙写真

ホイールローダ 85Z-AUTHENT (オーセント)
川崎重工業株式会社

巻頭言 東京都の地下利用計画について...長 裕 二/1
地下空間施工特集
大口径シールドトンネルの自動化システム...原 山 口 廣 功/4
地下鉄12号線環状部の駅シールド建設工事...近 藤 文 雄 二/9
北陸新幹線五ヶ峯トンネル(戸倉工区)工事...市 川 益 一 士 之 尚 高 橋 浦 合 田

グラビヤ—地下空間施工状況

水封式岩盤タンク建設の概要...藤 田 敏 昭 橋 本 信 雄 島 羽 瀧 孝 臣/23
圧縮空気貯蔵ガスタービン(CAES-G/T)...原 田 信 昭 川 島 由 生 雄/30
奥清津第二発電所建設計画の概要...金 井 澤 紀 二/36
ずいそう 皇居東御苑の散策...園 田 郁 善/44
ずいそう 通勤時や山行時の寒暖と下着...米 村 信 幸/46
前輪油圧駆動システムを備えた4WDダンプトラック...井 草 弘 幸/48
平成4年度建設機械の生産・輸出入の動向...山 崎 知 巳/55
建設業界(その2)...石 川 元 次 郎/59
ISO 9001(品質システム—設計・開発・製造・...西 沢 和 夫 小 西 秀 昭/74
建設機械化技術・技術審査証明報告
水リサイクル式吸引洗浄車(エバラムグナス・スーパ.../78
リサイクル式高圧洗浄車(ウォーターマスター).../79
トビックス.../77, 81
海外情報.../82
新機種紹介...調査部会/84
文献調査
3台の機能を1台でこなす/小口径トンネル...文 献 調 査 委 員 会/87
整備技術
伸縮ブーム型高所作業車の自主検査要領...整 備 部 会/89
支部便り
支部通常総会開催および建設機械優良運転員・整備員の表彰.../98
統計
建設工事受注額・建設機械受注額の推移...調 査 部 会/111
お知らせ
建設機械に関する技術指針の改正について.../112
行事一覧.../115
編集後記...(吉村・後町・立川)/118

地下空間施工特集

表紙写真

Wirtgen製
1300 DC コールド・ミリング・マシン
[輸入・販売・アフターサービス]
サンテック株式会社

巻頭言 世界に誇れる下水道の技術...福 井 経 一/1
長高ダムにおけるトランスファーカー自動運転の...石 川 高 史 村 村 孝 正 野 米 谷 敏 之 行 学 忍/3
インテリジェントアームの開発—コンクリート...相 野 原 正 相 野 昌 須 相 野 昌 須 須 野 昌 須 須 野 昌 須/9
プレハブ式オキシデーションディッチの施工...新 有 幸 康 雄 治/15
全天候型自動ビル建設システム—MCC システム...西 田 正 和 洪 谷 石 山 白 秋 彦 之 勇 一/19

グラビヤ—全天候型自動ビル建設システム

大型押航式土運船による海洋投棄の施工...渡 辺 修 根 本 田 光 幸 増 田 彦 彦/25
ずいそう 私は動植物の力学から学ぶ...諸 岡 一 雄/32
ずいそう 山菜を楽しむ...美 馬 孝 孝/34
福岡ドーム屋根鉄骨工事の計測管理...三 上 忠 武 政 高 雄 弘/36
低騒音型建設機械の指定(平成5年度第1回分)...建設省建設経済局建設機械課/43
建設機械化技術・公募型技術審査証明報告
鹿島式硬岩機械掘削工法(鹿島建設)/自由断面掘削機.../47
「RH-10」型アームヘッダーによる掘削技術(前田建設工業・日本銘機)/大型自由断面掘削機による硬岩トンネル掘削技術(ロードヘッダS-300)(大林組)/硬岩自由断面掘削機による無発破工法(大成建設)
海外情報.../54
新工法紹介
02-75 大深度連続掘削機の高精度掘削管理システム/02-76 地中連続掘削工法の安定液管...調 査 部 会/56
理システム/02-77 安定液自動計測システム/03-92 高精度構真柱建入れシステム
新機種紹介...調 査 部 会/60
整備技術
建設機械の自動洗車装置について...整 備 部 会/66
統計...調 査 部 会/70
お知らせ
排出ガス対策型エンジンの認定及び排出ガス対策型建設機械の.../71
指定について/標準操作方式建設機械の指定について
行事一覧.../73
編集後記...(芹澤・青山)/76

表紙写真
超小旋回型ミニショベル
18UJ スパンナー
石川島建機株式会社

●巻頭言 イメージアップの試み	澤田健吉	/1
北陸新幹線軽井沢・長野間のトンネル工事と施工機械	北川隆	/3
地下鉄における3連型駅シールドの施工計画	助川信雄	/11
臨海副都心共同溝建設における横型2連形シールドによる施工	尾井俊雄	/19

グラビヤ—横型2連形シールド(DOT)

スリップフォームによる高速道路のコンクリート防護欄の施工	足立亘弘	/26
------------------------------	------	-----

グラビヤ—スリップフォーム工法

阪奈トンネル換気用立坑の施工—第二阪奈有料道路建設工事(中央立坑工区)—	井上孝俊	/34
締固め管理の自動化	口武久	/41
曲線推進工事における自動測量システムの開発	竹垣喜勝	/47
●ずいそう 夏	田淵一郎	/54
●ずいそう 工匠の心—東武ワールドスクウェアを見学して	川島俊夫	/56
3次元油圧式ロードバランス・システムの開発と大建設機械への応用	大橋弘隆	/58

●平成5年度官庁の事業概要(6)		
通商産業省電源開発政策の概要	堀口和弘	/64
●建設機械化技術・公募型技術審査証明報告		
深掘工の坑内作業の安全性と効率性の向上のための無人化・省力化技術		/69
●トビックス		/92
●海外情報		/72
●新工法紹介		
04-104 無人運転車両の前方障害物検知システム/04-105 シールド掘削機自動掘進システム/04-106 重量物ハンドリングロボット/04-107 バッテリー機関車の無人運転システム	調査部会	/74
●新機種紹介	調査部会	/78
●文献調査		
乗ったまま1人で道路のくぼみ補修ができる/コンベヤが原因となる火災を防ぐ/積重な業者は植物性作動油を使用する/教訓が生かされていないこの10年間の死亡事故/銅製マスト搭載式マテハン機/遠隔操作式清掃ロボット/上向き発破孔用落下防止雷管/ワグナー社が大型車両とともに浮上	文献調査委員会	/84
●整備技術		
建設機械の重要保安部位の整備要領〔(1)油圧シリンダ〕	整備部会	/89
●統計		
建設工事受注額・建設機械受注額の推移	調査部会	/93
●お知らせ		
建設機械に関する技術指針の改正について		/94
行事一覧		/98
編集後記	(藤崎・久保)	/102

表紙写真
CAT[®] STIC SYSTEM
新キャタピラー—三菱株式会社

●巻頭言 建設機械の行方	今岡亮司	/1
東京湾横断道路工事—川崎人工島発進大口径シールドマシンの計画概要—	山田喜四夫	/3
	栗原敏	
	高野孝	

グラビヤ—東京湾横断道路PR館“マリンロードプラザ”

TBMによる道路トンネルの施工—秋田自動車道湯田第二トンネル—	三浦正彦	/9
大断面トンネルに対する急速施工—リニア実験線朝日トンネルずり処理作業—	西川一正	/14
南紀白浜空港ジェット化整備における大規模土工	岩井禎二	/18
	田前秀一	
	宮水秀一	
但馬コミュニティ空港の土工	山川芳伸	/28
	森田秀人	
大型トランスポータによる橋梁の架設工事—東名三好ICにおける実施例—	寺嶋博幸	/34
●ずいそう 定年エレジー	小西秋雄	/40
●ずいそう 新潟え、とこ、来てみなせば	竹内保則	/42
高速道路維持用機械—最近の動向—	長滝清敬	/44
ハンドルとシフトレバーがなくなったホイールローダー—CAT STIC SYSTEM 採用キャタピラー—988 F 大型ホイールローダー	鎌田康生	/48
●海外情報		/52
●新工法紹介		
03-92 鉄骨柱自動溶接ロボット/04-108 セグメント自動組立装置/11-29 建設廃材処理システム(ごみジョーズ)	調査部会	/54
●新機種紹介	調査部会	/57
●整備技術		
建設機械の重要保安部位の整備要領〔(2)ワイヤロープ〕	整備部会	/60
●統計		
建設工事受注額・建設機械受注額の推移	調査部会	/66
行事一覧		/67
編集後記	(吉持・桑島)	/72

—平成5年1月号(第515号)—12月号(第526号)既刊目次—覧—

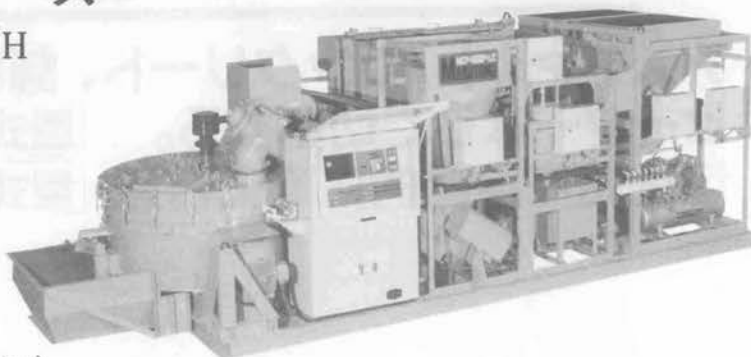
コンパクトで計量精度は抜群…

丸友の 移動式 コンクリートプラント


製造・販売・リース

生産量 10~90m³/H

電子制御自動式
及び簡易自動式



(工事の内容により御選定下さい)

 丸友機械株式会社

本 社 名古屋市東区泉一丁目19番12号
電話 <052> (951) 5 3 8 1 (代)
〒461 東京営業所 東京都千代田区神田和泉町1の5
〒101 ミツバビル 電話 <03> (3861) 9461 (代)
恵 那 工 場 岐阜県恵那市武並町藤字相戸2284番地
〒509-71 電話 <05732> (8) 2 0 8 0 (代)

新しいアイデアと、豊かな実績。ずり出し機械

■ 電動油圧バケット式

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

■ その他のずり出し機械等

- 自動土砂排土装置
- スキップ式排出装置
- 掘削槽
- 土砂ホッパー

※その他 特殊型にも対応します。
※機種によりレンタルも行ないます。

● 安全 ● 高能率 ● 低騒音 ●



9.5M³ 電動油圧バケット付橋形クレーン

巻上速度 70m/min 横行速度 70m/min 走行速度 8m/min



吉永機械株式会社

■ TEL 03-3634-5651
■ FAX 03-3632-0562

■ 本社：東京都墨田区緑4-4-3

■ 工場：千葉・茨城

道路建設・維持補修

路面切削機

アスファルト/コンクリート、舗装面を
ヒーターなしで切削する。

型式: MRH-50

切削材を自動的に車に積載

型式: MRH-60



アスファルト路面補修車

- 路面の穴埋に
- 凹凸面の補修転圧に
- 簡易路面舗装に



アスファルトディストリビューター

- 道路建設に
- 道路の維持補修に
- 高粘度液剤散布に



株式
会社

堀田鉄工所

本社工場 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

KOMATSU

KOMATSUは今、
テクノ・ルネッサンス。



ニューオプション
ブレイカ内蔵アーム
ブレイカ作業、掘削作業を交互に。
作業効率が飛躍的に向上。

高性能 MICRO SHOVEL PC 03

十α。

プラス アルファ

オプションが拡張する高機能
マルチパフォーマー PC 03

マイクロショベルシリーズの中でもNo.1の掘削力を誇るPC03。ブレイカ内蔵アームにはじまる豊富なアタッチメント・オプションを装備して、いま新登場。

運転整備重量： 全幅： バケット掘削力：
740kg 80cm 950kg

アタッチメント・オプション ●ブレイカ内蔵アーム ●キャノピ ●カラーゴムシュー ●キャリアバケット ●バケットクイックカブラ ●可変ゲージ仕様車(可変ブレード付) ●2ピースアーム ●電動仕様車 ●ロングアーム ●広幅バケット ●狭幅バケット ●三本爪バケット ●スケルトンバケット ●堆肥バケット *写真はオプション装備車です。

PC 01 / 運転整備重量：300kg / 全幅：58cm / バケット掘削力：350kg
PC 02 / 運転整備重量：450kg / 全幅：69cm / バケット掘削力：550kg

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

●お問い合わせは 北海道0133-73-9292/東北022-231-7111/関東048-647-7211/東京0462-24-3311/中部・北陸0586-77-1131/大阪・四国06-864-2121/中国・九州092-841-3114

世界へ、未来へ、加速します。



HIKARI 創生

大地を狩る。



新製品



自動追尾トータルステーション

AP-L1

AUTO POSITIONING TOTAL STATION

二人から一人へ。

測量シーンを根底から覆がえす、
自動追尾トータルステーション AP-L1
【ランドハンター】登場。

- 特長 1. 本体に自動搜索・自動追尾機構を有し、視準作業は不要です。
- 特長 2. プリズマンは手元の無線電波を利用したデータコレクタにより、測量命令・データ取得が可能です。
- 特長 3. 二人一組の測量作業の形態を変革し、省力化・高速化を実現します。

株式会社トプコン

本社/〒174 東京都板橋区蓮沼町75-1 ☎(03)3966-3141(大代表)

札幌 011(726)7051 仙台 022(261)7639 高崎 0273(27)2430 東京 03(3558)2613
 横浜 045(313)3170 名古屋 052(223)2601 金沢 0762(23)7061 大阪 06(541)8467
 広島 082(247)1647 岡山 0878(21)1155 福岡 092(261)3254 鹿児島 0992(25)5811

コンクリート床面舗装に 抜群の平坦性と作業能率 の向上を実現した

レーザー・スクリード



LASER SCREED™

- 特長**
- 従来の常識を破った機構
 - レーザー・自動コントロールにより高い仕上り精度。
 - 型枠なしの施工で工事の大幅短縮。
 - 工事の経験を生かし開発された操縦しやすい機械。
 - ワンマン操作で人件費の大幅削減。

製造元 **SOMERO ENTERPRISES INC, U.S.A**

総代理店 **JEMCO 日本ゼム株式会社**

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

MARUMA

地球にやさしい リサイクルングシステム

明日の肥料源になる廃材再生システムです。



モバイルプロセッシングプラント

ブラッシュチッパー

フレイルヘッドカッター



※他、土木用、港湾荷役用、農業用、林業用、各種アタッチメント装置の設計、製作及び本体の改造取付工事も行っております。

■詳細は下記へ問い合わせ下さい。

立木をそのままの形で処理する
ショベル装着用



マルマ重車輛株式会社
MARUMA TECHNICA CO., LTD.

相模原工場 神奈川県相模原市大野台6丁目2番1号 〒229
(0427) 51-3800(代表)
TELEX. 2872-356 FAX. 0427-56-4389-0427-51-2686

本社東京事業所 東京都世田谷区桜丘1丁目2番19号 〒156
(03) 3429-2141(国内) 2134(海外)
TELEX. 242-2367 FAX. 03-3420-3336・03-3426-2025
愛知県小牧市小針町中市場25番地 〒485
(0568) 77-3311(代表) FAX. 0568-72-5209

SPHINX 万能焼却炉 NY-3



焼却炉の革命児！
「魔法の耐火ブロック」が出現！

実用新案特許出願中



- 焼却物は、ゴム履帯、タイヤ、プラスチックから一般雑芥まで混合のまゝ焼却でき、分別投入のわずらわしさがありません。
(塩化ビニールは除く)

型式および寸法

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

①操作盤、灯油タンク、梯子を含め、設置必要面積 約10m²
②NY-4、内容積 1m³開発中

- ばい煙量は、大気汚染防止法基準の以下です。
- 堅牢で耐用年数が長く、さらに耐火ブロック(特許)の採用によりクリンカの発生がありません。

燃焼炉概要

処理能力	398kg/日(混焼)	助燃・消煙	バーナー3式	灯油6~12L/h×3
構造・規模	寸法/投入口 W1.4×L0.7(m) 灰出口 W0.8×H1.0(m) 主材料/本体 H形鋼、等辺山形鋼、鋼板 内 壁 耐火ブロック 天 井 // 煙 突 STKアーク鋼管	装 置	電動ホイスト	モーター0.02kW×3 耐荷重240kg 600W
燃 焼 温 度	燃焼室出口温度 平均900℃ 最高温度 1,000~1,800℃	送 風 装 置	誘引送風機1式	風 圧 135mA 風 量 13m ³ /min モーター 0.4kW
		排 ガ ス 処 理 装 置	乾式サイクロン集じん器	集じん効率92%
		電 気 計 装 設 備	電力	単相100V1.1kW



内外機器株式会社

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

超小型集塵機／ミニバグ

■仕様

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

■用途

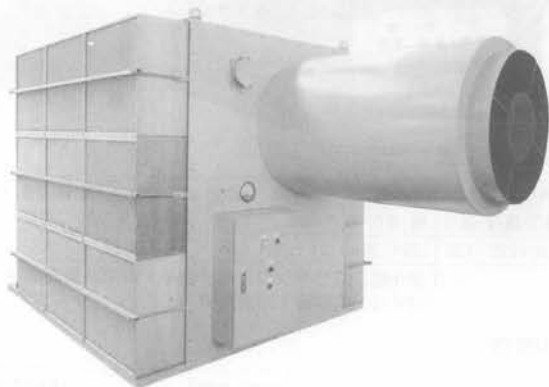
- ビル内・地下街・商店街でのはつり作業
- 地下鉄・トンネル内の局所発生粉塵
- シールド・ケイソン工事・解体作業
- Pタイル下地・床面ケレン作業
- コンクリートプラント・ミキサー用バフファー集塵

高性能集



RE-10C

RE-500HF



■用途

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

ヒュームコレ

超高性能集塵機

■仕様

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

募集

営業社員

環境クリエイターの流機です。

塵機シリーズ

高性能集塵機/コンパクトバグ

■仕様

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

■用途

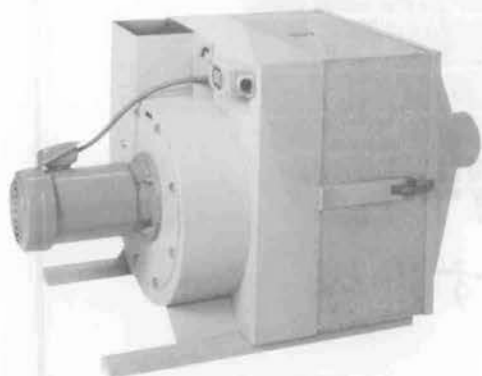
- ビル内・地下街・商店街でのほつり粉塵
- ビル解体、改築作業の粉塵
- 地下鉄・トンネル内の局所発生粉塵
- シールド・ケイソン工事、鏡切り・解体作業粉塵
- その他あらゆる粉塵・ヒューム対策に適合



RE-70C

RE-20HF

クタシリーズ



ヒュームコレクタ

■仕様

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

■用途

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

 株式会社 流機 エンジニアリング

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

Anritsu

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

タイニーテレコン

6CH小型無線操縦装置

胸ポケットに入る小型制御器

安全設計で安心作業を実現

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

ニーズに応える便利な機能

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



土木建設機械のテレコン使用例



- 高圧洗浄車
- コンクリート粗均機
- 高所作業車

●振動式ロードローラー

お問い合わせは

アンリツ株式会社

制御機器営業部

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

カタログを用意しております。お気軽にご請求ください。



重ねる色がおりなす世界

企画デザインから印刷まで、
30余年の経験をもってクリエイターの信頼にお応えします。



株式会社 **技報堂**

本社 ●〒107 東京都港区赤坂1-3-6 ☎03(3583)8581(代)
目黒工場 ●〒152 東京都目黒区碑文谷5-16-19 ☎03(3714)2536(代)
越谷工場 ●〒343 埼玉県越谷市大字西方字上手2605 ☎0489(87)7281

ロータリースクレーパー RW-250

油圧式回転ハツリ機



取付重機0.25m²以上

●切削能力●

切削深さ	切削面積
10mm	25m ² /時
30mm	8m ² /時

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

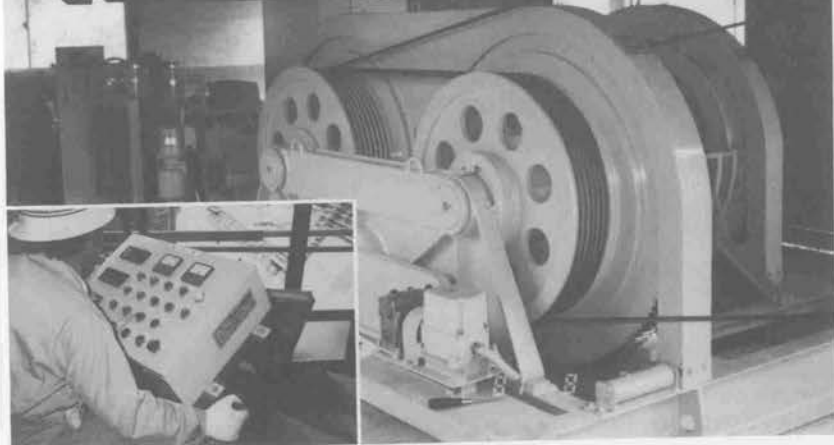
●仕様●

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

栗田さく岩機株式会社

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

南星のウインチ



遠隔操作で誰でも運転出来る油圧ウインチ

営業品目

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

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

 株式会社 南星

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

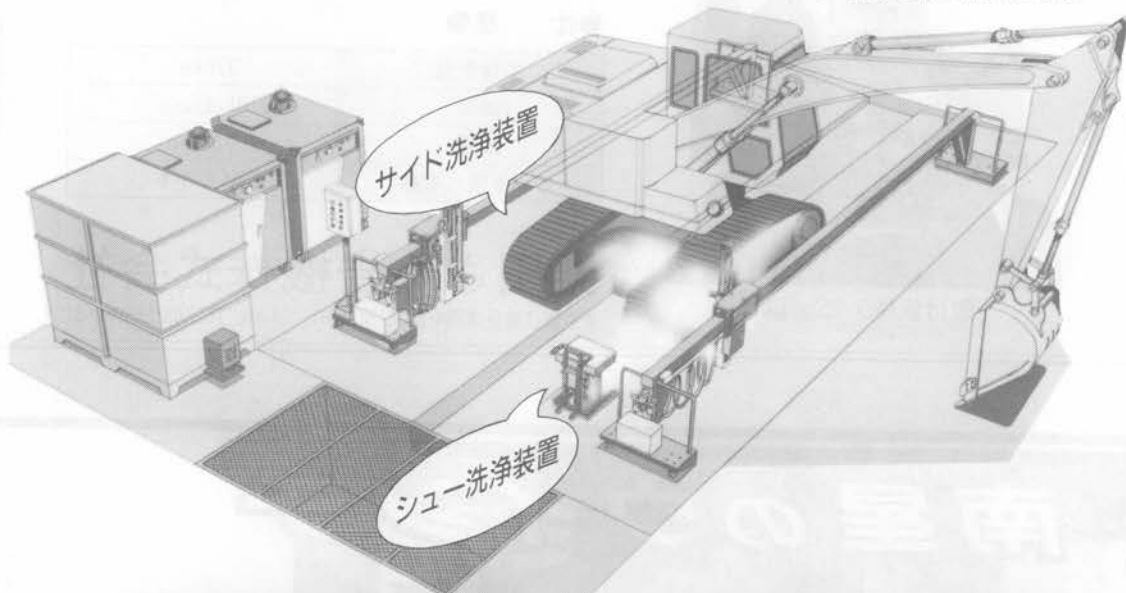
(シュー) (サイド)
前から横から...



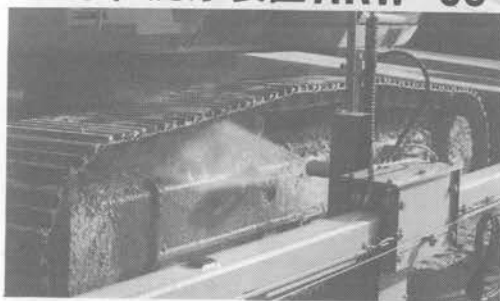
洗淨パワー。

建機用半自動 洗淨システム

回転と強烈噴射力がつくり出す洗淨力を発揮するアーロンジェット（回転ノズル）を使用し、従来手洗い作業だった建機のサイド洗淨（キャタピラ及びボディーサイド部分の洗淨）、シュー洗淨（キャタピラの洗淨）を自動化（機械化）することにより洗淨効果をより高め、効率化・省力化を目的とし開発された洗淨装置です。

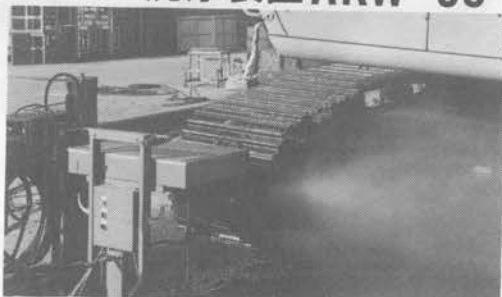


サイド洗淨装置 AKW-60



- 回転ノズルにより強打力・洗淨面積を大きく取れるため、洗淨時間の大幅な短縮ができ、高圧水による洗淨での使用水量も少ない。
- 洗淨長さ設定を手動でセットするため、あらゆる機種に対応できる。
- 洗淨方法は連続横行、プラス連続昇降によるため、洗いムラがない。
- 走行レール及び土間洗淨ノズルで、後処理も自動運転ができる。
- リモコン操作により、遠隔手動運転・自動運転ができる。

シュー洗淨装置 AKW-30



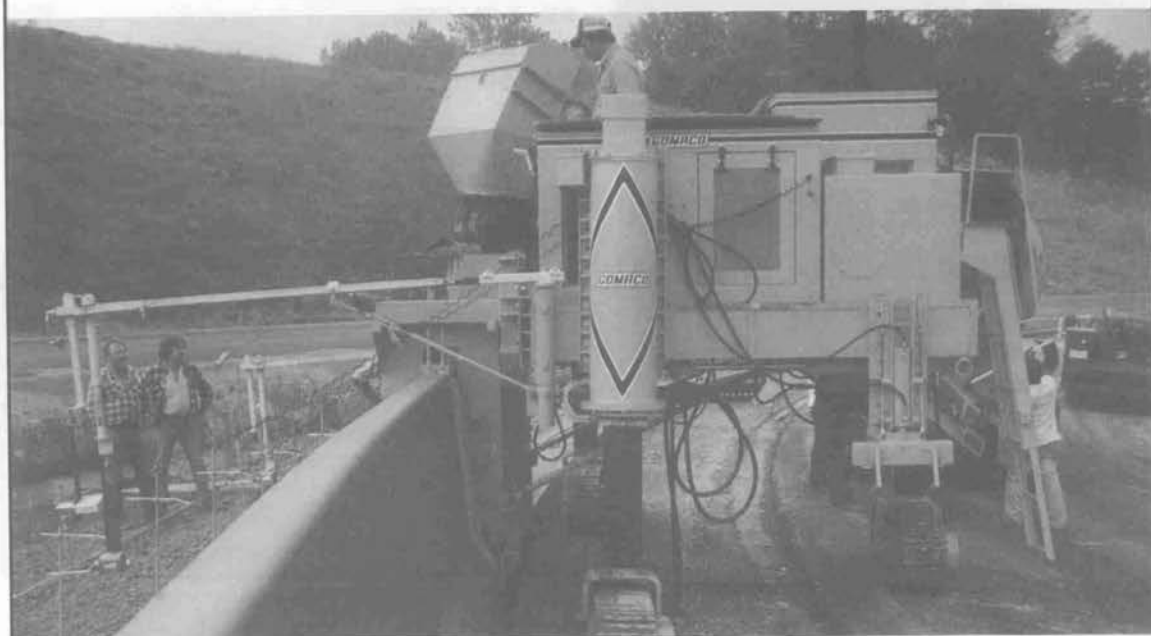
- シュー面洗淨専用機としては、はじめての洗淨装置です。
- 回転ノズルにより強打力で、洗淨面積も広い。(カッティングノズル付)
- 洗淨幅を手動で設定でき、洗淨時間も可変できます。
- 小型のため移動が簡単で、リモコン操作により遠隔自動運転ができます。

ANZEN
安全自動車株式會社

CSR事業部/〒107 東京都港区元赤坂1-6-2 ☎(03)3408-1492 FAX(03)3402-2075
釧路・札幌・盛岡・仙台・郡山・水戸・宇都宮・埼玉・千葉・東京・多摩・横浜・新潟
金沢・松本・静岡・名古屋・大阪・岡山・広島・高松・福岡・沖縄・株式会社松本安全

GOMACO®

コマンダーⅢ



コンクリート/スリップフォーム工法

縁石、ガッター、バリア、パラペット、舗装の専用機



ARAYAMA

GOMACO

日本総代理店

荒山重機工業株式会社

〒361 埼玉県行田市持田1-6-23

Phone : 0485-55-2881

Fax : 0485-55-2884



シート貼り機 テープウォーカー TM-50

(実用新案登録申請中)

施工幅の縁切り用ビニールシート貼り作業機
楽な姿勢・安全・大幅な省力化・スピード化

主仕様

- 寸法：630mm×730mm×925mm(幅×長さ×高さ)
- 重量：約50kg
- シート：50cm×1500m×30μ(幅×長さ×厚み)
- 布テープ：50mm×50m(幅×長さ)(50mごと交換)
(25m巻でも使用可)
- 施工幅：約55cm
- 施工速度：近歩行速度
- 作業人員：1人

半たわみ性舗装施工機

—浸透能力をさらに充実した施工機!!—

- 施工幅：2,500~4,000mm
- 施工速度：0.5~5m/min
- 散布方式：先端ホース左右スウィング
- 浸透方式：二段式振動ローラ(左右ゴムフレーム付)
- 敷均し方式：三段式ゴムブレード(三段目は仕上用)
- 散布量：(標準)12.5ℓ/min
- アジテータ容量：800ℓ



さらに使い易く
改良されて
新登場!

常温ペイント用 ハンドマーカ TY8

特長

- エアレススプレーなので、ラインのパターンが極めてシャープに施工できます。
- 小形軽量なので機動性にとんでいます。
- 小規模工事でも経済的に施工ができます。
- 取扱い、メンテナンスが簡単です。
- 道路側溝のぎりぎりまで施工ができるコンパクトな設計です。



株式
会社

東洋内燃機工業社

TOYO NAINENKI KOGYOSHA CO., LTD.

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

豊和床面研磨清掃機

KENMAX

HM100

建築現場での
省力化・環境美化に
ケンマックス!!



(製造元) **Howa** 豊和工業株式会社

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

総販売元



三井物産機械販売株式会社

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

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

エンジン発電機

0.5~800kVA



DCA-60SPH
50Hz 50kVA・60Hz 60kVA

エンジン溶接機

100~500A



BLW-280SSW
1人用100~280A・2人用50~140A

エンジンコンプレッサ

1.4~26.9m³/min



DPS-90SSB2
2.5m³/min

建設現場で威力を発揮！
デンヨーのパワーツールズ



●技術で明日を築く

デンヨー株式会社

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

札幌営業所 ☎011(862)1221
東北営業所① ☎0196(47)4611
東北営業所② ☎022(286)2511
関東営業所① ☎025(268)0791
関東営業所② ☎0272(51)1931-3

東京営業所 ☎03(3228)2211
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

大阪営業所 ☎06(488)7131
広島営業所 ☎082(255)6601
高松営業所 ☎0878(74)3301
九州営業所 ☎092(935)0700



コンパクトでパワフルな

30cm切削機 1900DC/1500DC/1300DC



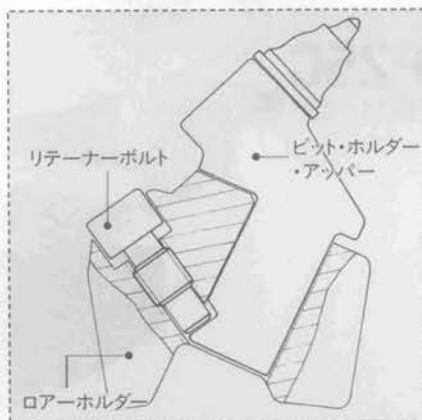
※写真の切削機には、下図の装置が搭載されています。

特徴

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

	1900DC	1500DC	1300DC
切 削 巾	1,905mm	1,500mm	1,320mm
切 削 深 さ	300mm		
エンジン出力	403PS	330PS	330PS
重量(運搬)	21,900kg	19,400kg	19,100kg

ビット・ホルダーの交換に
溶接作業は必要なくなりました。



製 造 Wirtgen GmbH, Germany

輸入・販売
総代理店
アフターサービス

Suntech サンテック 株式会社

〒111 東京都台東区西浅草3-26-15
TEL. 03-3847-9500 FAX. 03-3847-9502

HANTA

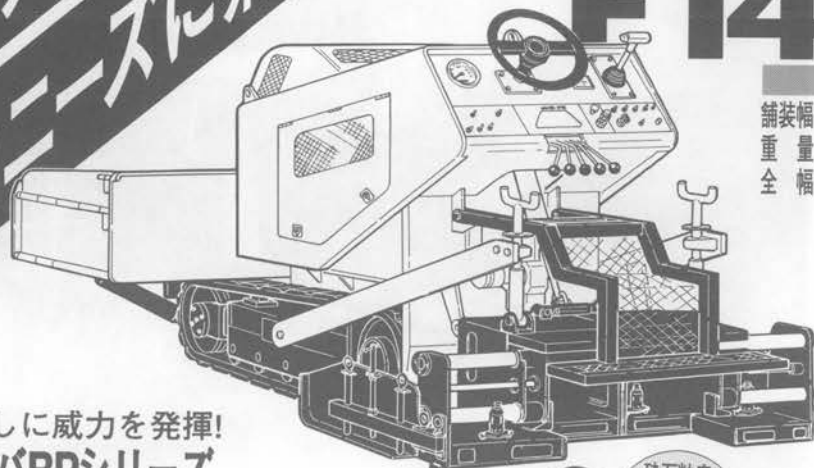
ニュータイプ登場で
現場のニーズに素速く対応!

世界最小
新登場!

極狭小舗装に威力を発揮!
超小型アスファルトフィニッシャ

F14C

舗装幅: 0.8m~1.4m
重量: 2.7t (フレン付
4速で乗り回す)
全幅: 1m



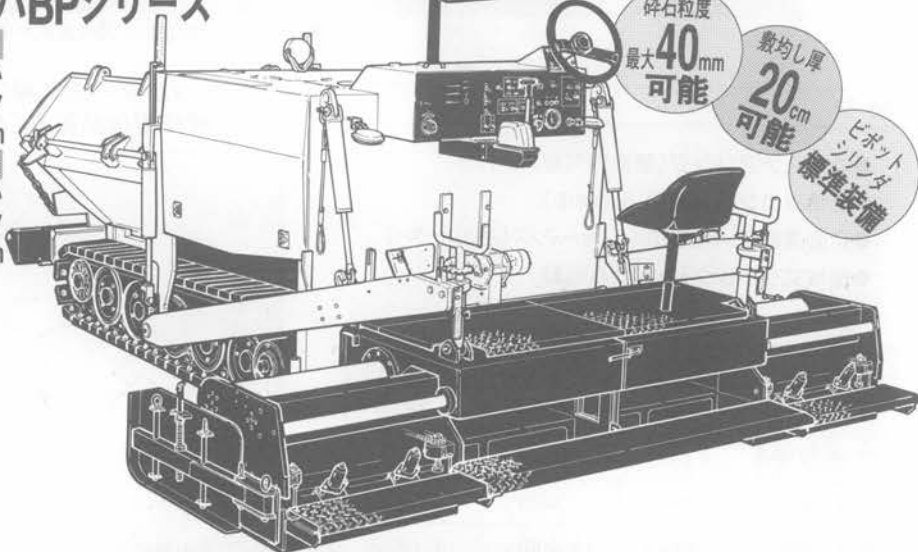
路盤材敷均しに威力を発揮!
ベースパーバBPシリーズ

BP31C

舗装幅: 1.7~3.1m

BP25C

舗装幅: 1.4~2.5m



砕石粒度
最大40mm
可能

敷均し厚
20cm
可能

ヒョット
シンダ
標準装備

従来より好評のFシリーズもラインナップ!!

F25C

■舗装幅1.4~2.5m
(オプション: 3.0m・3.5m)

F31C

■舗装幅1.7~3.1m
(オプション: 3.6m・4.1m)

F25W

■舗装幅1.4~2.5m

F31W

■舗装幅1.7~3.1m

範多機械株式会社

本社 〒555 大阪市西淀川区御幣島2丁目14番21号 ☎ 06/473-1741 (代)
東京営業所 〒175 東京都板橋区三郷1丁目50番15号 ☎ 03/3979-4311 (代)
福岡営業所 〒812 福岡市博多区博多駅前3丁目5番30号 ☎ 092/472-0127 (代)

TAIYU DISTRICT

ワイヤーロープ式多目的コンクリート打設装置

価格は当社従来機(油圧式)の1/2!!

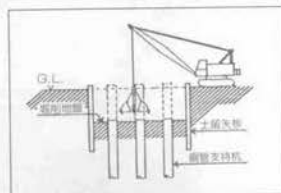
▶ 本四架橋でも偉力を発揮 ◀

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

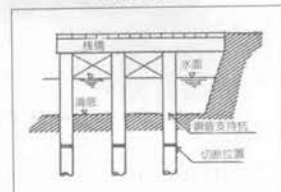


(本四架橋現場設置例)

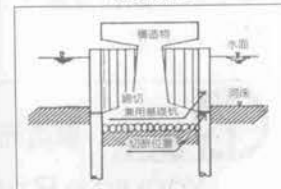
土中 水中
鋼管切断工事 を
お引受けいたします



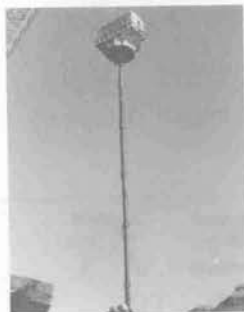
掘削の前工程



仮設橋橋等



鋼管井筒



鋼管切断機



杭切断後の撤去



杭切断面

お蔭さまで 国内実績
50,000本達成しました。

300φ～2200φまで機械を取揃えています。

CREATIVE ENGINEERING
TAIYU
大裕株式会社

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



は信頼のマーク



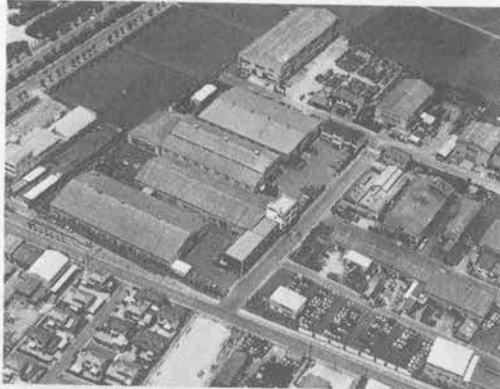
日本工業規格表示工場



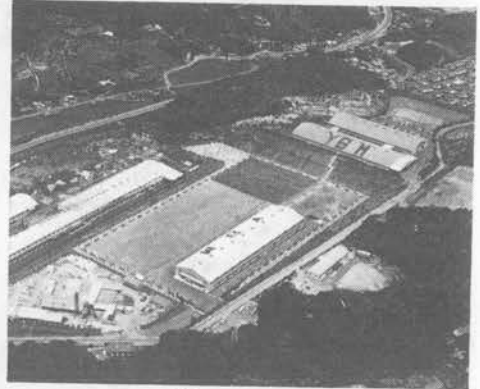
API記章(アメリカ石油協会)認可工場



DCDMA会員



本社工場全景



岸山工場全景

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



ロックベッカー(RPC-360BⅡ)ロータリーパーカッション



YBM-SS-60地盤改良機

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



製造元

株式会社

吉田鉄工所

YOSHIDA BORING MACHINE MANUFACTURING CO.,LTD.

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

豊富な実績

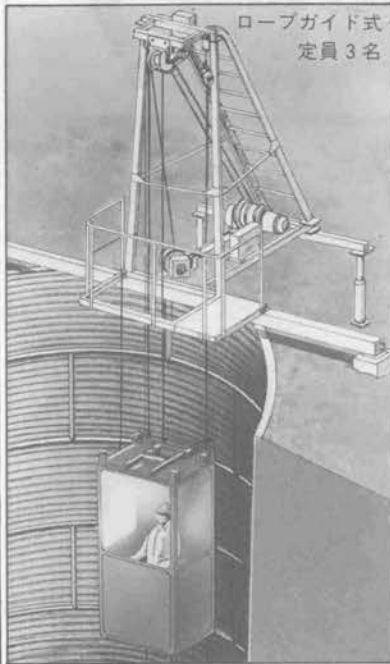
カホ製品

工事用
エレベーター

大幅な

能率up!

スロープカー



ロープガイド式
定員3名



定員
4名-8名
登坂能力
30°



オートリフト



バケット容量 0.15-2.0m³

工事用モノレール



KED-2S型 5.5PS
KED-3S型 8 PS

製造元  株式会社嘉穂製作所

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

発売元  日鉄鉱業株式会社

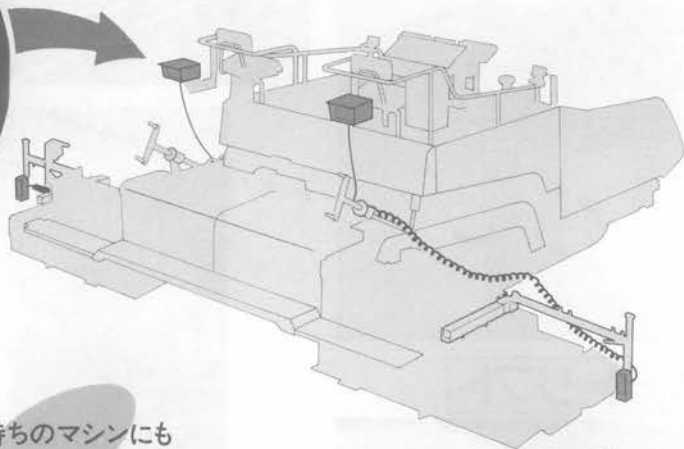
本社 東京都千代田区神田駿河台2丁目8(潮川ビル7F) TEL 03-3295-2462代
北海道支店(011)561-5371 東北支店(022)265-2411 大阪支店(06)252-7281 九州支店(092)711-1022

時代は非接触!

路面仕上げ作業を簡単・確実・スピーディに



コントロールボックス



お手持ちのマシンにも
簡単に装備できます

- 障害物との接触による誤作動がなく、
確実な作業が可能
- ミリ単位の高精度な仕上がり
- 操作や取り扱いが簡単で省熟練
- 材料費の節減
- 作業の安全性向上



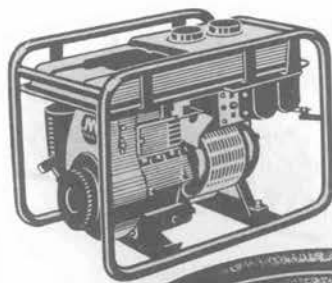
超音波センサ

※モーターグレーダや切削機用の自動制御装置もご用意できます。

TOKIMEC

株式会社トキメック 道路関連推進部

本社・技術センター：〒144 東京都大田区南蒲田2-16-46(テクノポートカマタ) TEL 03-3732-2154 FAX 03-3732-2306
 大阪営業所：〒541 大阪市中央区今橋2-1-7(さくら北浜ビル) TEL 06-231-6101 FAX 06-231-9304
 福岡営業所：〒812 福岡市博多区博多駅南1-2-3(住友博多駅前ビル) TEL 092-411-8021 FAX 092-411-8661



新製品

マイコン
エンジン
ゼネレーター
VG-200

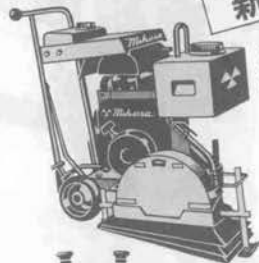
マイコン 電子制御
バイブレーター



VC-1

新製品

防音型
コンクリート
カッター
MCD-04SGK



2年間保証
スターター&ローター



タンピングランマー

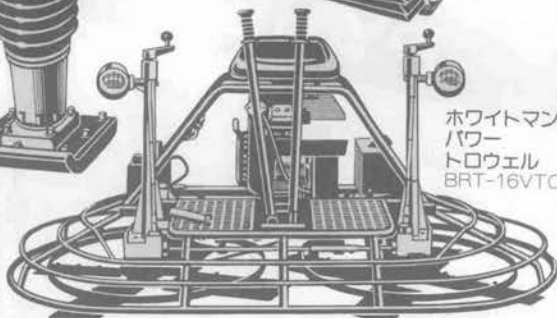
MT-50V



MT-68



MT-70V



ホワイトマン
パワー
トロウエル
BRT-16VTCL

21世紀を創る三笠パワー!

Mikasa

ハイブコンパクター



特殊建設機械メーカー

三笠産業

- 本社 東京都千代田区猿樂町1丁目4番3号 千101 電話03(3292)1411代
- 札幌営業所 札幌市白石区流通センター6丁目1番48号 千003 電話011(892)6920代
- 仙台営業所 仙台市若林区船町5丁目1番16号 千983 電話022(238)1521代
- 新潟営業所 新潟市鳥屋野4丁目597番1号 千950 電話025(284)6565代
- 長野営業所 長野市青木橋町大塚913番地4 千381-22 電話0262(83)2961代
- 静岡営業所 静岡市高松2丁目25番18号 千422 電話054(238)1131代
- 北関東営業所 埼玉県春日部市横町3丁目4番39号 千344 電話048(734)6100代
- 部品サービスセンター 春日部市横町3-4
- 物流センター 熊本市五藤町17-8
- 技術研究所 埼玉県南埼玉郡白岡町 幕 熊本市/春日部市/足利市
- 工 場 熊本市/春日部市/足利市
- 西部地区販売元



MRX-440P

バイブレーションローラー



MR-6DB



MVH-302DS

MVH-200D

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
●営業所 名古屋/福岡/高松

新登場

10ト車級最長

4段ブーム搭載

PY115-31

10ト車級ブーム車で国内最長のM型4段屈折ブームを搭載したピストンクリーターPY115-31が新登場。手前から遠方まで最短経路で移動できる4段屈折ブームの特長を生かしながら、ブームの作動範囲を大幅に拡大しました。最大吐出量は毎時115 m^3 とクラス最大級の能力を確保しています。ピストンクリーターPY115-31は、大規模工事に最適で、コンクリート打設のスピードアップを実現します。

●主要諸元 最大吐出量/115 m^3/h 、最大吐出圧力/65 kgf/cm^2 、最大圧送距離/水平810m、垂直240m、ブーム最大地上高/30.7m、ブーム最大長さ/27.1m、架装シャシ/10ト車級。



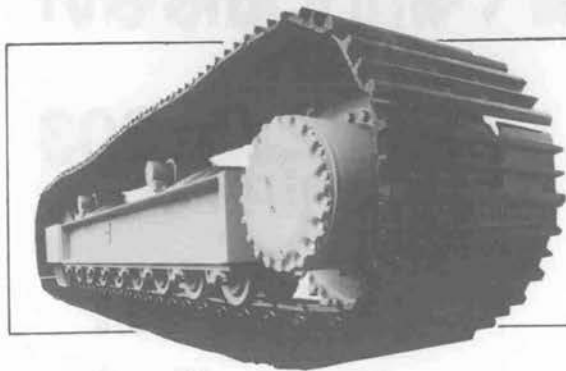
極東開発工業株式会社

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

●コンクリートポンプのお問い合わせは
コンクリートポンプ営業部へ

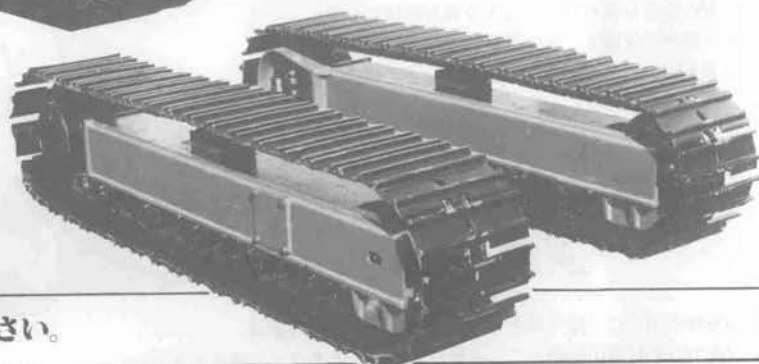
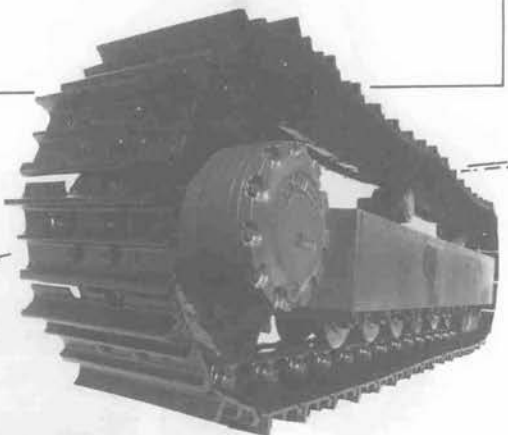
東部営業所 TEL(03)3435-5363 近畿営業所 TEL(0798)66-1011
中部営業所 TEL(0568)71-2231 西部営業所 TEL(092)471-1001

TOKIRON



トキロンの厳しい品質管理が
信頼性を高めています。……

タフな足廻り!



設計段階からご相談下さい。

〈営業品目〉

- 建設機械足廻り装置一式
- リンク・ピン・ブッシュ・シュー
- その他足廻り部品



トラック・リンクはトキロンへ

株式会社 **東京鉄工所**

本社 〒140 東京都品川区南大井6-17-16(第二藤ビル)

☎(03)3766-7811 FAX.(03)3766-7817

土浦工場 〒300 茨城県土浦市北神立町1-10

☎(0298)31-2211 FAX.(0298)31-2216

Technology To Our Future

○○未来への確かな技術○○

あらゆる用途に、働く場所を選ばない

FL302 / FL303
HST LOADER

新登場!



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

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

『人』に快適!
『街』に素敵!
『環境』に最適に!



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

●お問い合わせ、カタログご請求は...

古河機械金属株式会社

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

伝統を磨く、そこに 《快適》の未来が映る。

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

コベルコはそう考えます。「アセラ・スーパーバージョン」誕生。

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

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

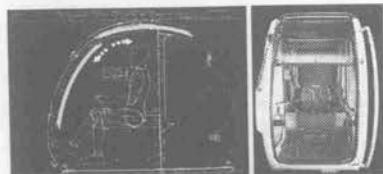
コベルコマシンの新たな形です。



ACERA *Super Version*
アセラ・スーパーバージョン

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

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



- パワーウィンド標準装備、新快適空間ヒューマンック・キャブ



- 自己診断・メンテ情報機能大幅拡大のマルチディスプレイ

お問い合わせ、カタログご請求は下記までご連絡ください。

神鋼コベルコ建機 ショベル営業総括室

本社 〒150 東京都渋谷区神宮前6丁目27番8号 ☎03-3797-7113
 ●北海道支店 ☎011-862-3433 ●東北支店 ☎023-24-1141 ●北関東支店 ☎0273-62-1170
 ●関東支店 ☎0473-88-7111 ●北陸支店 ☎0762-76-2331 ●中部支店 ☎052-603-1201
 ●近畿支店 ☎06-414-2100 ●中国支店 ☎0824-23-2711 ●四国支店 ☎0876-74-2111
 ●九州支店 ☎092-503-4111

平成3年版・コンクリート標準示方書

◆◆◆◆ 主要目次 ◆◆◆◆

【設計編】

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

【施工編】

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

[付録]：構造物の維持管理（案）

※1. 紙面の都合上「規準編」の目次は省略させて頂きます。

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

■注文先：社団法人 土木学会 刊行物販売係

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

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

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

ポンプを移動せずに半径100mの あらゆる排水がホース一本で可能

アクア・スーパースワ-37

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



アクア・スーパ- SW-37

特長

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

アクア・スーパ-
SW-37用
アタッチメント

用途

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

寸法	全長1060mm
	全巾640mm
	全高910mm

小型の残水処理機も
ございます。

JSP-4(400V)
JSP-B(200V)

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



スケールタンク
ST-200



底面吸込口



篩網/スル



スクリーンヘッダー

安全と信頼
SANEE

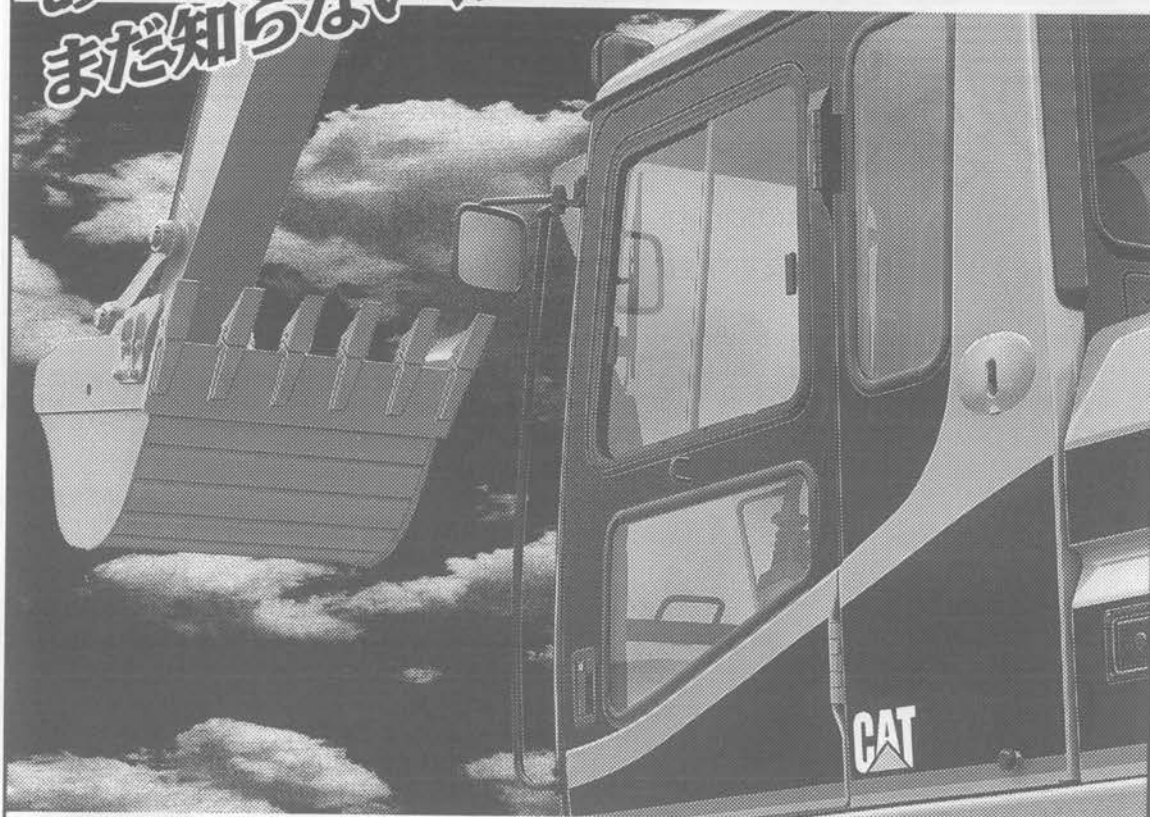
レンタル&エンジニアリング
サンエー工業株式会社

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

資料請求券
登録 化 83-12



あなたが、
まだ知らない、性能がある。



比べるほど、知るほど、
ファンになる。
CATのREGA。

動きに、レスポンスに、充実感。
意志を追いかけるように、速い。
なぞるように、スムーズな動き。
もう気持ちと、機械は一つだ。

力強さに、ここ一番の満足感。
「一回り大きな機械かな」と思えてくる。
「ここだ」というときに、出る強いけん引力、
フロントの力。

キャブに、いい仕事の期待感。
一目ただけで、「いい仕事ができそうだ」
の実感キャブ。
強い力、速い動きを、快適にコントロール。



CAT®
油圧ショベル

REGA

307_{SSR}/311/312/320/325/330/350/375



CATERPILLAR(キャタピラー)及びCATはCaterpillar Inc.の登録商標です。

営業本部 千158 東京都世田谷区用賀四丁目10-1 T.E.L. 03-5717-1155

COSMO OIL

信頼第一 みなぎるパワー。

■ディーゼルエンジン油
コスモディーゼルリゅうせい
コスモハイメリットCE

■ギヤー油
コスモ耐熱デフギヤー
コスモ耐熱ミッションオイル

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

■コンプレッサー油
往復動式空気圧縮機油
コスモレシプロ
回転式空気圧縮機油
コスモスクリュー

■工業用グリース
極圧グリース
コスモグリースダイナマックスEP

■ロックドリルオイル
コスモロックドリル

■不凍液
コスモクーラント
コスモアンチフリーズ

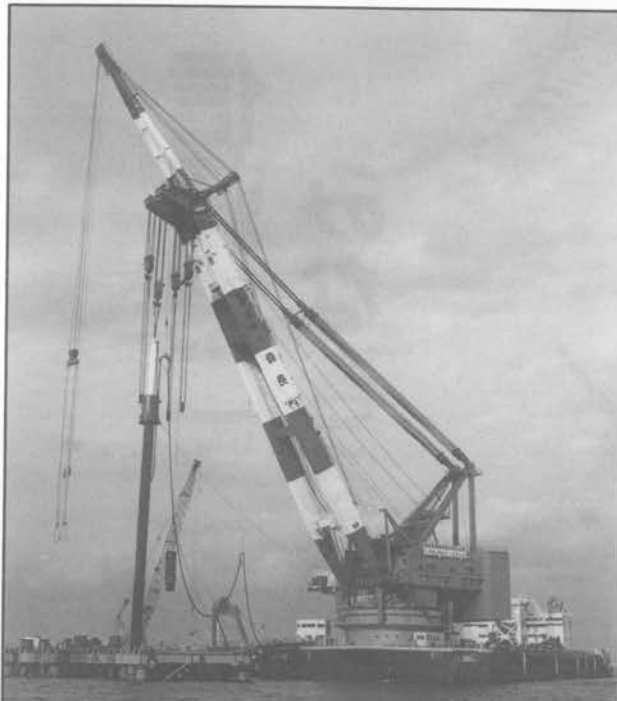


★潤滑油に関する資料請求は下記へ……

コスモ石油株式会社

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

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



[HAMMER OPERATIONS]

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



TRANS-TOKYO BAY
HIGHWAY PROJECT.



IHC Hydrohammer-the unique piling hammer

TYPE		S-35	S-90	S-200	S-500	S-2300
OPERATING DATA						
Max pile energy /blow	kNm	35	90	200	500	2,300
Min pile energy /blow	kNm	2	3	7	20	230
Blow rate(max energy)	bl/min	60	50	45	45	45
Max blow rate	bl/min	130	130	100	100	80
PEW ratio	kNm/ton	5.6	8.2	8	7.9	8
WEIGHTS						
Ram	ton	3.3	4.5	10	25	101
Hammer(in air)	ton	6.3	9.2	22.5	57	234
Flat-bottom anvil	ton	0.7	0.8	3.5	6	33
Pile sleeve incl. ballast	ton	3.5	4.2	9	16	20
Total weight in air	ton	10.5	14.2	35	74	288
Total weight submerged	ton	8.3	11	25	64	225
DIMENSIONS						
Outside dia. of hammer	mm	610	610	915	1,220	1,830
Length of hammer	mm	5,600	7,880	8,900	10,140	17,540
Sleeve for piles up to(Ø)	mm	760	915	1,220	1,520	2,740
Length of pile in sleeve	mm	1,220	1,520	2,650	3,470	5,000
Length of hammer with sleeve and ballast	mm	7,300	9,900	12,000	14,120	22,540
HYDRAULIC DATA						
Operating pressure	bar	200	280	200	300	250
Max. pressure	bar	350	350	350	350	320
Oil flow	l/min	150	220	700	1,400	4,000
Power pack	kW	85	140	450	800	2,600
Hydraulic hose(ID)	mm	25	32	50	2×55	2×152

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

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

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

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

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

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

Only a small number of spare parts are required.

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

IHC Hydrohammer
(Netherlands)
JAPAN AGENT



株式会社 森 長 組
MORICHO CORPORATION

本社：兵庫県三原郡淡川町賀集501番地
〒656-05 電話(0799)54-0721代

どこでも信頼される!!

明和の建機

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

明和ハイリフト

自走式高所作業車

カニタン (くらぶ走行)

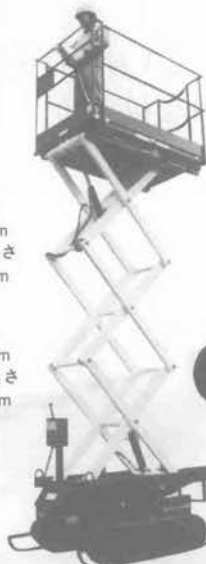
4輪ステアリング(4WS)で
前後左右(クテ、ヨコ)自在に動ける



HL-30
作業高さ
: 4.70m
作業台高さ
: 2.70m

CL-600
作業高さ
: 8.00m
作業台高さ
: 6.00m

CL-400
作業高さ
: 6.00m
作業台高さ
: 4.00m



創業45周年

コンパイク 振動ローラー

センターピン方式
アスファルト舗装最適

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

低騒音型



コンパクタ

前後進自由自在

PW-6型



ハンドローラー

上下回転式ハンドル

MG-7型 700kg
MG-6型 600kg



ランマー

エンジン直結式
オイル自動循環式

RTA-75型
RTB-55型
RTC-65型
RTD-45型



ランマー

ベルト掛け式

RA 110kg
RA 80kg
RA 60kg



コンプレート

アスファルト舗装
表面整形・補修

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



コンクリート カッター

MK-10型
MK-12型
MK-14型
MC-10型
MC-12型



[道路養護専門機]

株式会社 明和製作所

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

営業所

大阪 (06) 961-0747~8 FAX. (06) 961-9303
名古屋 (052) 361-5285~6 FAX. (052) 361-5257
福岡 (092) 411-0878-4991 FAX. (092) 471-6098
仙台 (022) 236-0235~6 FAX. (022) 236-0237
広島 (082) 293-3977-3758 FAX. (082) 295-2022
札幌 (011) 857-4889 FAX. (011) 857-4881

新発売

我国最強

240kWカッター RH-8J-700-WJ型 ブームヘッダー

RH-7J型ブームヘッダーの開発によりトンネル掘削機の大型時代を開いた日本鉦機は、このたび、我国最強掘削機 RH-8J型ブームヘッダーを開発しました。

プログラミング制御方式など、新しい技術を取り入れた本機の出現により、機械掘削分野の大幅な拡大が、またまた期待できます。



RH-8Jの主な仕様	RH-8Jの主な特徴
カッター出力…………… 240kW	1. カッター出力 …………… 240kW
カッター回転数…………… 29/50rpm.	2. カッター切削力 我国最大…………… 22ton
カッター切削力…………… 22/13ton	3. シャピンレス方式のカッター採用
重量, 接地圧…………… 54ton, 1.19kgf/cm ²	4. 高圧ウォータージェット方式の採用
切削範囲…………… 7.0×6.0m	5. プログラミングおよび集中遠隔操作の採用
総電気量…………… 317.3kW	6. 広幅シューを標準採用
	7. コンピューター全自動操作方式の採用 (オプション)

油圧カヤバの建機部門

日本鉦機株式会社

本社 〒105 東京都港区芝大門2丁目11番1号(富士ビル) 電話(03) 3431-9331(代表)
福岡支店 〒812 福岡市博多区博多駅東2-6-26(安川産業ビル9F) 電話(092) 411-4998
工場 〒514-03 三重県津市雲出鋼管町 電話(0592) 34-4111

1993年(平成5年)12月号PR目次

—A—

荒山重機工業(株).....	後付	13
安全自動車(株).....	◇	12
アンリツ(株).....	◇	10

—C—

コスモ石油(株).....	後付	31
---------------	----	----

—D—

デンヨー(株).....	後付	16
(社)土木学会.....	◇	28

—F—

古河機械金属(株).....	後付	26
----------------	----	----

—G—

(株)技報堂.....	後付	10
-------------	----	----

—H—

範多機械(株).....	後付	18
日立建機(株).....	表紙	4
(株)堀田鉄工所.....	後付	2

—K—

(株)嘉穂製作所.....	後付	21
極東開発工業(株).....	◇	24
栗田さく岩機(株).....	◇	11
コマツ.....	◇	3

—M—

マルマ重車輛(株).....	後付	6
丸友機械(株).....	◇	1
三笠産業(株).....	◇	23
(株)三井三池製作所.....	表紙	3
三井物産機械販売(株).....	後付	15
(株)明和製作所.....	◇	33
(株)森長組.....	◇	32

—N—

内外機器(株).....	後付	7
(株)南星.....	◇	11
日本ゼム(株).....	◇	5
日本鋳機(株).....	◇	34

—R—

(株)レンタルのニッケン.....	表紙	2
(株)流機エンジニアリング.....	後付	8・9

—S—

サンエー工業(株).....	後付	29
サンテック(株).....	◇	17
新キャタピラー三菱(株).....	◇	30
神鋼コベルコ建機(株).....	◇	27

—T—

大裕(株).....	後付	19
(株)東京鉄工所.....	◇	25
(株)東洋内燃機工業社.....	◇	14
(株)トキメック.....	◇	22
(株)トブコン.....	◇	4

—Y—

(株)吉田鉄工所.....	後付	20
吉永機械(株).....	◇	1

**MITSUI
MIIKE**

軟岩用全断面トンネル掘進機

ロードヘッド

SLB-150 T型

/新/製/品/

■特徴■

- 1] 全断面、ミニベンチ工法が施工可能
施工高さ9mで断面80㎡の全断面、ミニベンチ工法が施工可能である。
- 2] 掘削能力40~60㎡/Hr（一軸圧縮強度200kg/cm²）
強力なカッターモータ150kwを装備し、一軸圧縮強度200kg/cm²程度の岩盤で40~60㎡/Hrの掘削能力を発揮する。
- 3] 地質状況によりリングカットも可能
地質状況によりブームを変更する事で上半掘削も可能である。
- 4] インバート掘削可能
-1.5mまで掘削可能でありインバート施工に最適である。
- 5] 集塵装置として500㎡/minの集塵機を搭載しており作業環境の改善にも留意している。

(主な仕様)

●全長15m、全高4.8m、全幅3.4m、●全装備重量70t、●切削高9.2m、切削幅8.5m、下盤下深さ1.57m、切削断面：約80㎡、●ドラム形状：ツインドラム、●ドラム回転数30/46rpm（50Hz）、37/56rpm（60Hz）。

なお当社では、大断面および複線断面トンネルへの採用を計画すると同時に、大幅な能力アップを検討している。



株式会社 三井三池製作所

本店 〒103 東京都中央区日本橋室町2丁目1番1号 三井ビル内 電話 東京03(3270)2006代 FAX.03(3245)0203
札幌支店 電話011(251)5211代 大阪支店 電話06(448)6851代 福岡支店 電話092(271)8871代
名古屋営業所 電話052(895)5381 広島営業所 電話082(247)4548代 三池営業所 電話0944(51)6116代

全領域型ショベル登場。

—— 都市土木から一般土木作業まで ——



“狭所地や市街地だけでなく、あらゆるフィールドに対応できる理想的な油圧ショベルがあったら”。

このユーザーからの熱いラブコールにお応えて、日立建機から全領域型ショベル「EX55UR」がいまここに誕生。

余裕の掘削力、鋭敏な作業スピード、さらなる低騒音、そして作業状況に応じて自在にコントロールできる高度な操作性。

超小旋回機でありながら、油圧ショベルとしての基本性能を兼ね備えた「EX55UR」は、

入り組んだ都市での作業から一般土木作業まで、幅広いフィールドに対応できるポテンシャルを生み出しました。

時代はいま、都市型建機から全領域型建機へ——。その進化の夜明けを「EX55UR」が告げます。

Landy KID
EX55UR



日立建機株式会社 東京都千代田区大手町2-6-2(日本ビル)
〒100 ☎ダイヤルイン(03)3245-6361 宣伝部



「建設の機械化」

定価 一部 六七〇円(本体価格六五〇円)

本誌への広告は



■一手取扱いの株式会社 共栄通信社

本社 〒104 東京都中央区銀座8の2の1(新田ビル) ☎(03)3572-3381 代 Fax.(03)3572-3590
大阪支社 〒530 大阪市北区西天満3-6-8(笹屋ビル) ☎(06)362-6515 代 Fax.(06)365-6052

雑誌03435-12