

# 建設の機械化

1998 OCTOBER No.584 J<sup>○</sup>MA

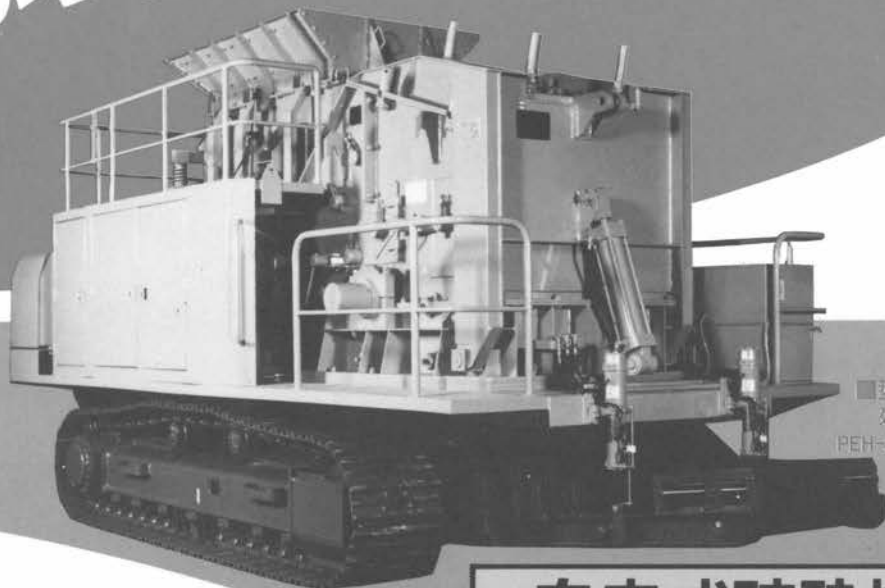
10

\* グラビヤ \* 橘湾石炭火力発電所新設工事  
生まれかわる礫子火力発電所



深礎掘削機 ジオエース PG15SVE コマツ

# ぶつちぎり、パグー。



■型式:HM-40  
処理能力:40t/h  
PEH-3=100/105搭載

## 自走式破砕機

# メガハルド

※商標登録申請中。

解体現場から排出されるアスコン廃材の処理は年々困難さを増すとともに、自走式破砕機的能力に対する要求は、増大しています。従来の自走式破砕機では能力が不足であったり、粒形や粒度分布に問題があると指摘されてきました。

日鉄鉱業の「自走式破砕機メガハルド」は待望の重荷重設計、しかも粒形の良いインパクトクラッシャの決定版ハルドパクトを搭載しています。アスコン廃材をかつて無い効率で破砕し、粒形、粒度分布の良さを誇ります。

従来の自走式破砕機にご不満があるのなら是非「自走式破砕機メガハルド」をご検討下さい。

### ■メガハルドの特長

1. 350mmの大塊に対応。
2. 抜群の破砕能力。
3. 産物の粒形、粒度分布が良好。
4. 保守管理が容易
5. 鉄筋の付いたコンクリートもそのまま処理。
6. 夏期でもアスファルトの居着きが少ない。
7. 抜群のコストパフォーマンス。

製造・販売

 **日鉄鉱業株式会社** 破砕機事業部

〒101-0062 東京都千代田区神田駿河台2-8瀬川ビル7F 03-3295-2502(ダイヤルイン代表)

■九州支店/092-711-1022 ■大阪支店/06-252-7284 ■北海道支店/011-233-5371 ■東北支店/022-265-2411

製造工場

 **株式会社幸袋工作所**

〒820-0192 福岡県嘉穂郡庄内町大字有安958-23 庄内工業団地内 TEL0948(82)3907代

# 建設機械による無人化施工技術シンポジウム 参加へのご案内

社団法人 日本建設機械化協会

この度、当協会では建設機械による無人化施工技術シンポジウムを開催することになりました。

建設機械による無人化施工が本格的に導入されたのは、平成6年に始まった雲仙普賢岳の火山噴火対策砂防事業であり、これを契機に建設機械による無人化施工技術の急速な進歩が図られ、従来極めて困難とされてきた土砂災害現場の二次災害の危険のある緊急災害復旧工事にも次々と採用され、無人化施工技術の有効性が認められるようになりました。

これらの背景には、建設省が実施する遠隔操縦の技術開発と現場適応試験、郵政省が委員会を通じて行った建設環境における移動体通信に関わる調査・研究、建設無線協会の実験、建設業、機器メーカーによる技術開発などの活発な活動がありました。

このシンポジウムでは、建設技術と移動体通信技術を一つに融合した効率的な無人化施工システムの実現を目指し、特に建設省、郵政省からのご参加を頂き無人化施工技術の現状と将来を展望してその導入・普及に寄与したいと存じます。関係各位の積極的なご参加をお願い申し上げます。

## 建設機械による無人化施工技術シンポジウム プログラム

1 日 時：平成10年11月25日（水）13：15～17：00

2 場 所：機械振興会館 地下2階ホール  
東京都港区芝公園3-5-8

3 定 員：250名

4 シンポジウム次第

(1) 基調講演

・砂防事業と無人化施工 池谷 浩（建設省河川局砂防部長）

(2) 発表

- ・雲仙普賢岳火山噴火対策砂防事業における無人化施工技術 三木洋一（建設省雲仙復興工事事務所長）
- ・建設省における建設機械の遠隔操縦技術の開発状況 石松 豊（建設省建設機械課課長補佐）
- ・災害復旧工事等におけるデータ通信システムの調査研究 小野 明（長崎総合科学大学教授）
- ・建設業における通信システムの利用の現況と課題 渡辺恒雄（大成建設（株）機械部長）

(3) 公開座談会

テーマ「高度情報化時代の災害対策と無人化施工」

司 会 中島 英輔（建設機械化研究所長）  
パネリスト 稲田 修一（郵政省移動通信課長）  
加納研之助（建設省建設機械課長）  
戸谷 英雄（建設省防災・海岸課建設専門官）  
渡辺 恒雄（大成建設（株）機械部長）

- 5 参加費：1人 6,000円（テキスト代を含む）
- 6 申込方法：下記の申込書に必要事項記入の上、協会宛てFAX又は郵送でお申し込み下さい。  
 なお、参加費は下記へご送金下さい。  
 富士銀行 神谷町支店 普通 2647626  
 社団法人 日本建設機械化協会
- 7 申込み期限：平成10年11月16日（月）但し、定員に達し次第締め切ります。

## 申 込 書

平成10年 月 日

このままFAXにてお申し込み下さい。

お申し込み先	
(社) 日本建設機械化協会	〒105-0011
担当：調査部 中 澤	東京都港区芝公園3-5-8 機械振興会館
FAX 03-3432-0289	TEL 03-3433-1501

住 所	〒			
官公庁・会社名			部課名	
申込責任者名		電 話	FAX	
参加者名	①			
	②			
	③			
	④			
	⑤			
	⑥			

- ※ ・記入欄が足りない場合はコピーしてご記入して下さい。  
 ・申込責任者の方も参加される場合は、お手数ですが参加者欄にもご記入下さい。  
 ・官公庁関係は後日払い可、申込書を受領次第、請求書、見積書を郵送いたします。



## 新たに審査証明された優れた建設技術の紹介

ご・案・内

第9回

民間開発建設技術

報告会

「民間開発建設技術の技術審査・証明事業」は、民間で自主開発された優秀な建設技術を審査して証明する事業で、建設省が新技術の研究開発の促進および建設事業への適正・迅速な導入を図ることを目的として制定したものです。

本報告会は、土木系各分野の審査証明機関が平成9年度中に認定した、優れた建設技術を一般に知らせることを目的として開催されるものです。18件の技術報告と、建設省来賓による基調講演および事例発表等が予定されております。

新技術を積極的に現場で活用していただくために、広く関係者のご参加をお待ちしております。

開催日時：平成10年11月4日(水)

9:30~17:00

会場：東京国際フォーラム(ホールD)

東京都千代田区丸の内3-5-1

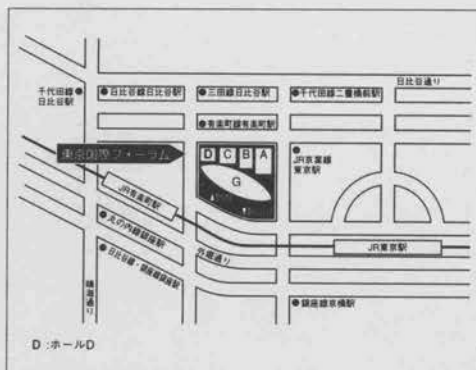
- JR線 東京駅より徒歩5分  
(京葉線東京駅と地下1階コンコースにて連絡)  
有楽町駅より徒歩1分
- 地下鉄 有楽町駅より徒歩1分  
(地下1階コンコースにて連絡)
- 成田空港から リムジンバスで  
東京駅まで80~90分  
成田エクスプレスで  
東京駅まで53分
- 羽田空港から モノレール浜松町駅まで23分  
JR浜松町駅より有楽町駅まで4分

※当日は、お車でのご来場はご遠慮下さい。

参加費：無料

なお、参考資料として「'98最新建設技術ガイドブック」  
を当日会場にて販売いたします。(2,600円税込み)

お問合せ先：(財)道路保全技術センター TEL 03-5695-2711



- 主催：(財)国土開発技術研究センター (財)土木研究センター  
(財)日本建設情報総合センター (社)日本測量協会 (社)日本建設機械化協会  
(財)ダム技術センター (財)砂防・地すべり技術センター  
(財)道路保全技術センター (財)下水道新技術推進機構  
(財)先端建設技術センター (財)都市緑化技術開発機構  
(財)日本地図センター
- 後援：建設省 (財)日本建築センター (財)建築保全センター  
(社)土木学会 (社)全日本建設技術協会 (社)日本下水道協会  
(社)建設コンサルタンツ協会 (社)全国土木施工管理技士会連合会  
(社)全国建設業協会 (社)日本土木工業協会

建設の機械化

1998.10

No.284

# 建設の機械化

1998年10月号

JCMA

1998年10月号の目次

10月号の特集は、建設現場での作業効率を向上させるための最新技術と機械化の進展についてです。本誌では、最新の機械化技術とその応用について詳しく紹介しています。

10月号の特集は、建設現場での作業効率を向上させるための最新技術と機械化の進展についてです。本誌では、最新の機械化技術とその応用について詳しく紹介しています。

10月号の特集は、建設現場での作業効率を向上させるための最新技術と機械化の進展についてです。本誌では、最新の機械化技術とその応用について詳しく紹介しています。

# 建設の機械化

## 1998.10

No.584



◆巻頭言 機械と人	岩 下 修	1
橘湾石炭火力発電所新設工事のコンクリート製造プラント	井 筒 庸 雄・須 藤 巧・伊 東 鬼代志	3

### グラビア—橘湾石炭火力発電所新設工事/生まれかわる磯子火力発電所

磯子火力発電所更新工事—石炭灰を利用した深層混合処理工法 (FGC-DM) によるポンプ場の施工	金 川 昌 義・東 健 一・毛 利 哲 明	9
中硬岩対応のトンネル掘削機の開発—高規格 127 号富津・館山道路 竹岡第 1 トンネル工事	今 岡 彦 三・安 藤 章 一・今 村 仁 悟	16
吹付けコンクリートを用いた小断面シールドトンネルの覆工	酒 井 芳 文・山 本 立 士・牛 島 栄	22
ダムコンクリート締固め専用機の開発導入 —綾里川ダム建設 (堤体工) 工事	永 岡 昭 彦・瀧 谷 誠	28
杭リバウンド計測システムの開発	西 村 淳	33
高性能コーンクラッシャの開発—サイバスコーン—	片 山 司・福 村 滋 人・中 西 徹	38
◆ずいそう 帰省ラッシュ	沖 本 出	42
◆ずいそう 自由な発想	建 山 和 由	44
◆わが工場 豊田自動織機製作所 高浜工場	藤 田 二三夫	46
◆新 工 法 02-103 多機能型無人化ケーソン掘削機 (DREAM-II) /02-104 SS ケーソン工法 (スペース・システムケーソン工法) /11-53 目を持つ自律搬送ロボ (FOLLOW ME) /11-54 機械式シート敷設工法 (埋立護岸土砂漏出防止工法)		50



◆新機種紹介 .....	調査部会	54
◆文献調査 ダウンザホール削孔の技術 .....	文献調査委員会	58
◆整備技術 最近の建設機械用塗料の動向 .....	整備技術委員会	60
◆お知らせ 海外青年協力隊員秋の募集 .....		15
◆お知らせ 低騒音型建設機械の指定について/排出ガス対策型エンジン，排出ガス対策型黒鉛浄化装置の認定及び排出ガス対策型建設機械の指定について（追加） .....		67
◆統 計 主要建設資材の需要動向/建設工事受注額・建設機械受注額の推移 .....	調査部会	79
行事一覧 .....		83
編集後記 .....	(吉村・高場)	86

◇表紙写真説明◇

深礎径 2.5 m 以上対応深礎掘削機  
 ジオエース PG 15 SVE  
 コマツ

大型機の搬入が困難な山岳地での送電線鉄塔、橋脚の基礎、地滑り対策工事などの深礎掘削作業に威力を発揮

<特 長>

- ・開脚ゲージにより深礎直径 2.5 m で掘削が可能
- ・大きな掘削力で狭い場所でもらくらく作業を実現
- ・クラス最大の作業機油量により、ブレーカ作業性能を向上

- ・PPC 作業機レバーにより、操作性を向上
- ・電動モータを搭載し、静かでクリーンな環境を実現
- ・新機構のクイックカブラにより、アタッチメントの着脱がスピーディ
- ・車両後部外装は大型厚板鋼製で耐久性向上

<主な仕様>

機 械 質 量 : 1,480 kg  
 モ ー タ 出 力 : 7.5 kW  
 パ ケ ッ ト 容 量 : 0.04 m<sup>3</sup>  
 使 用 電 源 : 3 相 200 V, 50/60 Hz  
 履 帯 形 式 / 履 帯 幅 : 鉄シュー / 230 mm

# 機関誌編集委員会

## 編 集 顧 問

浅井 新一郎	後藤 勇	中岡 智信
石川 正夫	新開 節治	中島 英輔
今岡 亮司	高田 邦彦	中野 俊次
上東 公民	田中 康之	本田 宜史
岡崎 治義	塚原 重美	両角 常美
桑垣 悦夫	寺島 旭	渡辺 和夫

編集委員長 加納 研之助

## 編 集 委 員

成田 秀志	建設省建設経済局建設機械課	高橋 清	三菱重工業(株)建機部
伊勢田 敏	建設省道路局有料道路課	走川 道芳	新キャタピラー三菱(株) 営業本部市場開発部
島田 敏夫	農林水産省構造改善局 建設部設計課	和田 虯	(株)神戸製鋼所建設機械本部 大久保建設機械工場
一ノ宮 崇	通商産業省資源エネルギー庁 公益事業部電力技術課	矢嶋 茂	ハザマ機電部
春日井康夫	運輸省港湾局技術課	佐治賢一郎	(株)大林組機械部
原川 実	日本鉄道建設公団関東支社設備部	加藤 謙	東亜建設工業(株)土木本部機電部
畠中 耕三	日本道路公団施設部施設建設課	磯部 岩夫	鹿島機械部
門田 誠治	首都高速道路公団東京第二保全部 設計課	後町 知宏	日本舗道(株)合材部
土山 正己	本州四国連絡橋公団工務部	白川 勇一	大成建設(株)安全・機材本部 機械部
山本 晃生	水資源開発公団第一工務部機械課	高場 常喜	(株)熊谷組土木本部施工設備部
吉沢 宣夫	日本下水道事業団工務部機械課	梶岡 保夫	清水建設(株)建築本部機械部 機械システムグループ
吉村 豊	電源開発(株)建設部 土木機械グループ	星野 春夫	(株)竹中工務店技術研究所
中桐 史樹	日立建機(株)マーケティング 本部商品企画室	境 寿彦	日本国土開発(株) 土木技術本部情報センター
田中 薫	コマツ建機事業本部商品企画室		

**巻頭言****機 械 と 人**

岩 下 修



不景気、金融不安、倒産といった暗い活字が新聞を賑わしている今の日本国内では珍しく(?) 活気を呈している所がある。四国徳島の阿南市橘地区、今この小島、小勝島で大型の火力発電所の建設が進んでいる。四国電力と電源開発で共同開発中の石炭火力発電所で両社合せて3基、総出力280万kW、四国全体の需要の半分は賅える規模の発電所で、しかも3基とも同時に建設中である。作った電気は四国はもとより直流の海底ケーブルで関西へ、本四連絡橋を渡って中国地方へ、そこから更に九州にまで送電される計画である。私は幸いこの大発電所の建設工事に今年の6月までの2年間、所長としてかかわることができたので、ここでの経験を基に感じたことを述べてみたい。

一般に水力発電所というとダム、水路、発電所が1本の線で繋がったような配置となっている。これに対して火力発電所や原子力発電所は全ての設備が1ヶ所に集まっている、まさに1点集中の配置になっているのが普通である。従って工事となると大変である。水力発電所の工事は線状に配置された各設備を適当に分割してやれば良いので工事が錯綜することは少ない。ところが火力や原子力の発電所の場合は1点集中で、しかも短期間に狭い敷地で工事をやらなければならないため、どうしても工事が錯綜する。工事においては最大限工夫を凝らした施工法が練りに練られ、そこでいろんな機械化工事の登場となる。

この春、敷地造成の済んだこの現場に発電所本体の一部をなすサイドモジュールと称する、パイプやらダクトやらを搭載した高さ30m、総重量1,400tの10階建ビルに相当する鉄骨構造物の搬入があった。すべて工場で作ってくるため現場での作業は少なく済み、品質管理上、安全管理上、そして工程管理上誠に有利なのだが、何せ大きい。水切り(陸上げ)時にはドーリー車と呼ばれるタイヤが500個近くもある運搬車が活躍する。直進は勿論、真横方向にも自由に動ける優れものである。私も1,400tもの物を一気に運び込むというので少々緊張気味に立ち会ったのだが、何のことは



ない、一人の指揮官の下いとも簡単に、あっけなく運び込まれてしまったのである。機械化工事の勝利といえようが、はっきりいっていささか拍子抜けであった。

火力発電所の建設ではいろいろな機器の据付工事が数多くある。そしてそのほとんどがクレーン作業となる。この現場でも700tクラスの大型クレーン6台を含めて大小80台ものクレーンが活躍している。クレーン作業の良し悪しは工程を左右し、安全をも左右する。狭い所に林立するクレーンは見ただ目には壮観ではあるが、内心は事故を起こさないかとヒヤヒヤものである。ところが工事に参加しているクレーン会社は自信満々である。地元のクレーン会社の社長は「こんな世紀の大事業に参加できて」といたく感激し、「なんとしても期待に応え、無事故で完成を」と日々現場に乗り込み直接指導である。当初不足気味(?)であった安全管理にも積極的に取り組み、安全研修や安全講習会の開催、果ては安全管理は職場環境の改善に有りとはばかり、自ら先頭に立って現場のゴミ拾いまで始める徹底ぶりである。こんな社長さん達の努力のお陰でクレーン作業は快調である。

工事には膨大なコンクリートが必要である。生コンを購入していたのでは工期に間に合わないので自前のバッチャープラントを持つことにした。工事が多岐に亘っているので要求される生コンの種類(配合)も多種多様である。工事する側からすれば生コンが順調に入って来なければ仕事にならないわけで、現場にとっては死活問題となりかねない。この問題解決のため、ここではコンピューターを導入した集中管理型のバッチャープラント方式を採用した。工事に必要な生コンの配合を全てインプットしておき、各現場の要求に瞬時に応えられる体制を取ったのである。一連の操作制御は中央制御室に陣取る女性3人によって全てコントロールされる。生コンの安定供給が工事の全体工程を大きく左右するのであるが、それがこれら若き女性達に委ねられているのは何か楽しい。

建設工事はこれまで3Kと言われた時代から、かなりの近代化・高度化がなされてきた。これは建設機械の発展に負うところが大きいことは言うまでもない。建設機械は日々改良され進歩している。大型化されあるいは極少化され、高度化されている。その分工事現場での作業員はどんどん減少して来ている。工事現場はあたかも機械に征服されてしまったかの観を呈している。

だが、一寸待てよと思うのである。工事に携わる人々に会い、接し、話していると、工事を進め工事を管理しているのは紛れもなく人であるというのが実感としてわかるのである。そんな大型化され高度化された建設現場でも、最後の決め手は「人」である。工事工程を左右するのは「機械」ではなく「人」なのである。今進んでいる四国徳島の火力発電所の建設が順調にしているのも、工事に携わる多くの素晴らしい人達に恵まれているからだと確信している。

# 橘湾石炭火力発電所新設工事のコンクリート製造プラント

井筒庸雄・須藤 巧・伊東 鬼代志

橘湾石炭火力発電所は、電源開発(株)と四国電力(株)が共同で立地する発電出力280万kW(電源開発105万kW×2基、四国電力70万kW×1基)の発電所である。

平成7年3月に土木工事に着手し、平成9年より本格的な構築物工事に着手している。この工事に使用するコンクリートはすべてフライアッシュセメントを使用し、その製造予定数量は2年5ヵ月の間に850,000m<sup>3</sup>に及ぶ。

本報文は、このコンクリートを出荷するコンクリート製造プラントに自動出荷管理システムを導入したことについて紹介する。

キーワード：火力発電所、コンクリート製造プラント、自動出荷管理システム、フライアッシュセメント

## 1. はじめに

橘湾石炭火力発電所は、徳島県阿南市の橘湾に電源開発(株)と四国電力(株)が共同で立地する発電出力280万kW(電源開発が105万kW×2基、四国電力が70万kW×1基)の石炭専焼火力発電所である。建設工事は、平成7年3月に着工し、平成12年7月に四電および電発1号機、平成13年1月に電発2号機がそれぞれ運転開始を予定している。

本工事の特徴の一つとして、土木・建築の構築物を約2年半の短期間に完成しなければならないことが挙げられる。この短期間に85万m<sup>3</sup>の大量コンクリートを打設する必要があるが、ダム工事等とは異なり、置換コンクリートのような貧配合から建築用高強度コンクリートまで要求される品質性能は幅広く、配合種類は、土木工事が11種類、建築工事が13種類の計24種類に及ぶ。これらの条件を満足し、コンクリートを安定的に製造・供給するため、可能な限り自動化したコンクリート製造プラントを設置した。

なお、電源開発(株)および四国電力(株)が施工する本工事のうち、発電所敷地内で使用するコンクリートは、すべてこのコンクリート製造プラントで製造している。

## 2. コンクリート製造プラント

コンクリート製造プラントは写真—1、図—1に示すように発電所を建設している小勝島の南側約18,000m<sup>2</sup>の敷地に位置し、ここから島全域の打設現場へ出荷を行っている。コンクリート製造プラントの配置を写真—2、図—2に示す。

コンクリート製造プラントは、平成8年4月より設置工事を開始し、プラント建設に約7ヵ月を要した。その後2ヵ月間にわたって試運転・調整を行い、平成9年1月末よりコンクリートの出荷を開始している。

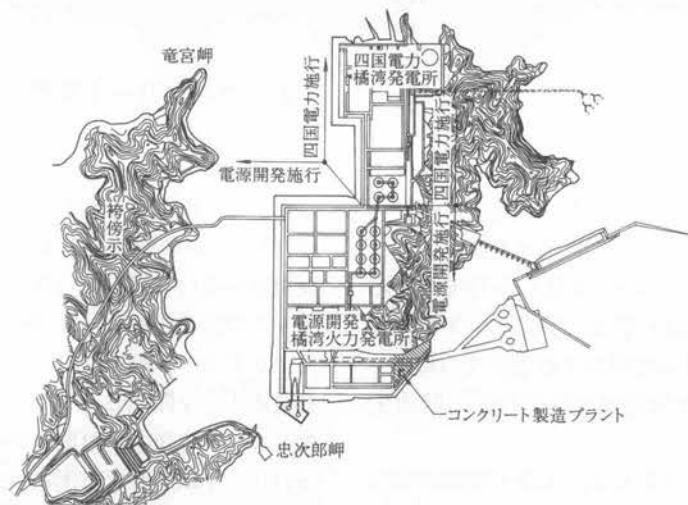
バッチャプラントの能力は、コンクリート打設計画から出荷予定数量および日最大出荷量等を勘案し、3m<sup>3</sup>練りの二軸強制練りミキサ2基を設置することとした。

セメント・骨材はすべて海上輸送にて岸壁にあるセメント圧送管と2箇所の骨材受入ホッパーから搬入している。貯蔵容量は荒天時のストックを考慮して3日分を確保するようにそれぞれのサイロ容量を計画した。

このプラントでは、フライアッシュセメントのみを使用し、土木工事はフライアッシュを25%添加したフライアッシュC種セメントを使用している。建築工事については、施工上の制約から添加率を10%に低減したフライアッシュA種セメ



写真一1 工事状況全景



図一1 橋湾石炭火力発電所全体平面



写真一2 コンクリート製造プラント全景

ントとフライアッシュC種セメントの2種類を使用している。

このため、セメントは時期によって2種類のセメントの需要バランスに応じ、容量の異なる3種類のサイロを使い分けて貯蔵している。

混和剤は、AE剤、AE減水剤、高性能AE減水剤など、要求されるコンクリートの品質の多様性に合わせて必要な混和剤の種類が多いため表一に記すように8つの容量の異なる混和剤タンクを設置した。

コンクリート製造に伴い発生するミキサ車等の洗浄排水は、周辺の環境を考慮して一切海へは排水せず、できる限り練混ぜ水や構内道路の粉塵対

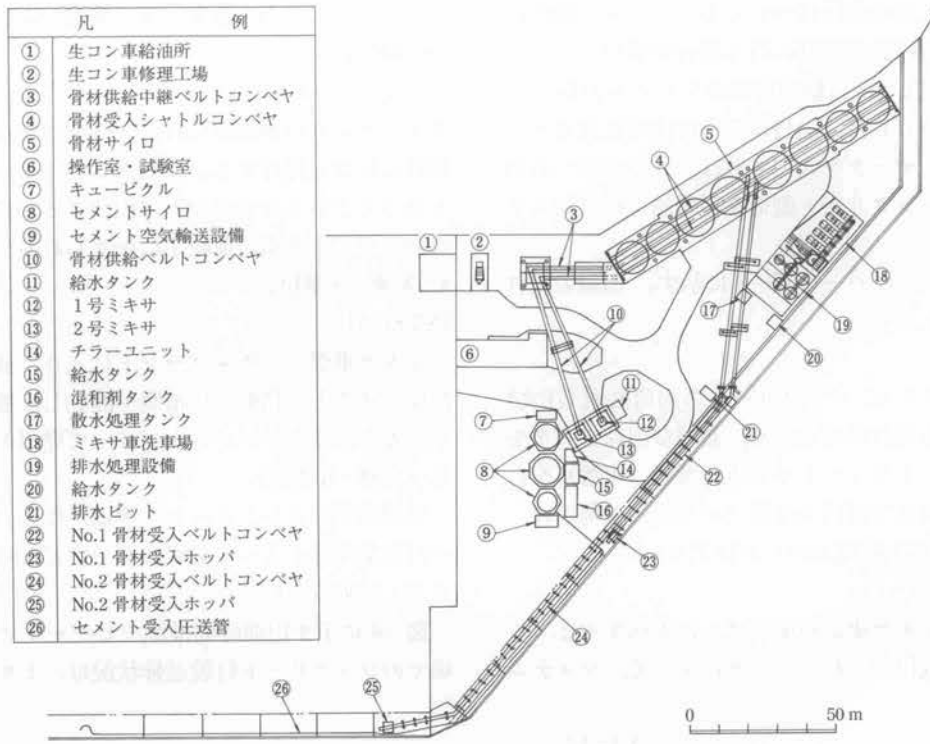


図-2 コンクリート製造プラント配置図

表-1 コンクリート製造プラントの仕様

項目	仕様	
ミキサー	二軸強制練り 3 m <sup>3</sup> ×2基	
骨材貯蔵設備	セメント	500 tサイロ×1基 1,000 tサイロ×1基 1,500 tサイロ×1基
	細骨材	2種類 φ11.5 m×H14.0 m 1,500 m <sup>3</sup> ×4基
	粗骨材	2種類 φ13.5 m×H14.0 m 2,000 m <sup>3</sup> ×4基
	混和剤	4 kℓ, 8 kℓ 各1基, 6 kℓ, 10 kℓ 各3基
排水処理設備	浄水槽 170 m <sup>3</sup> , 沈殿槽 170 m <sup>3</sup> スラッジ連続自動脱水機	
チラーユニット	冷却能力 280,000 kℓ/h	

策として散水等に再利用している。

出荷するコンクリートの種類によって練混ぜ水に再利用できない場合は、専用濁水プラントにて処理し、上澄み水をミキサー車の洗浄水に再利用し、発生する脱水ケーキは産業廃棄物として処分している。

その他、チラーユニットを設置し練混ぜ水を冷却することで夏場のコンクリート温度の上昇に対応している。

プラントの主な設備の仕様を表-1に示す。

### 3. 自動出荷管理システム

本工事で使用するコンクリートが大量で多品種であることは既に述べたが、発電機3基を2つの発注者がほぼ同時に施行するため、コンクリート工事を行う施工業者もまた20~30業者と多い。当然、工事中の出荷管理は困難を究めることが当初から予想された。

よって、コンクリートの製造出荷に関するロスタイムを可能な限り少なくし、プラント稼働率を高め、加えて各施工業者の状況変化にも即座に対応できる体制を整える必要があった。

そこで、ミキサー車の着車確認から出荷指示、伝票発行、製造出荷までの作業を自動化した「自動出荷管理システム」を開発し、導入した。

従来のコンクリート製造プラントでは、注文を出荷係員が受けた後、プラント作業員に配合・数量・出荷速度等の情報を伝え、操作員の操作で生コンクリートを製造している。

さらに生コンクリートを運ぶトラックミキサー車

の配車、伝票の発行についても、プラント操作員または出荷係員が個別に行う場合が多い。

今回開発した「自動出荷管理システム」(以下システムという)は、前日のうちに出荷注文をとりまとめて、データを入力すれば、ミキサ車への出荷指示やコンクリート製造を自動的に行うシステムである。

システムのフローを図-3に示す。出荷の流れは以下のとおり。

#### [STEP 1]

前日のうちに、コンクリートの出荷依頼(注文)を受けて出荷計画をまとめ、必要な出荷データを入力する。トラックミキサ車は番号(車番)を有し、この時点で翌日の仕事(いつ、どの現場に、△配合を〇〇m<sup>3</sup>運ぶか)が決定される。

#### [STEP 2]

当日、ミキサ車が着車ポストに入構すると、ミキサ車に取付けられたセンサによって、システム

がミキサ車の車番を感知する(写真-3参照)。

#### [STEP 3]

出荷データに基づき、システムが自動的にパッチャプラントの制御卓に計量・練混ぜを命令し、同時に伝票を発行する。2機あるパッチャプラントのうちどちらのプラントで出荷するかは、伝票と音声でミキサ車の運転手に伝えられる(写真-4、写真-5参照)。

#### [STEP 4]

ミキサ車がパッチャプラントに入り、放出位置に停止すると、自動的に積載を開始し、積載が完了すると、発車プラントとブザーで発車を指示する(写真-6参照)。

実現現場でのコンクリート工事は、作業の段取りや打設条件等によって必ずしも予定どおり施工できるとは限らない。

図-4に示す出荷時間推測ナビゲータにより現場でのコンクリート打設進捗状況は、ミキサ車の

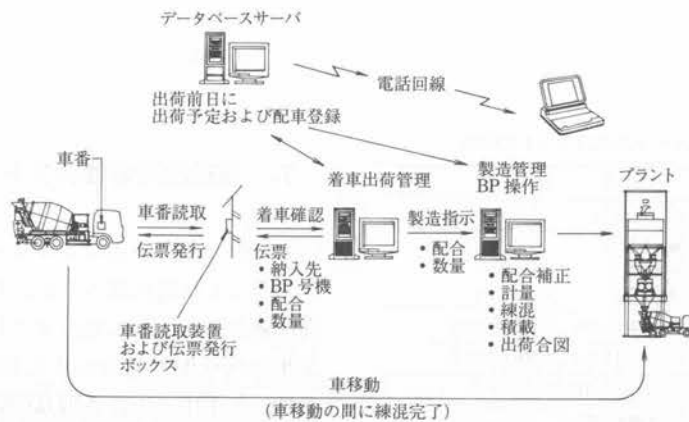


図-3 自動出荷管理システムフロー



写真-3 ミキサ車が着車ポストに入構 (STEP-2)



写真-4 着車出荷管理 (STEP-3)



写真-5 プラント操作盤・製造管理 (STEP-3)



写真-6 ミキサ車へ積載 (STEP-4)

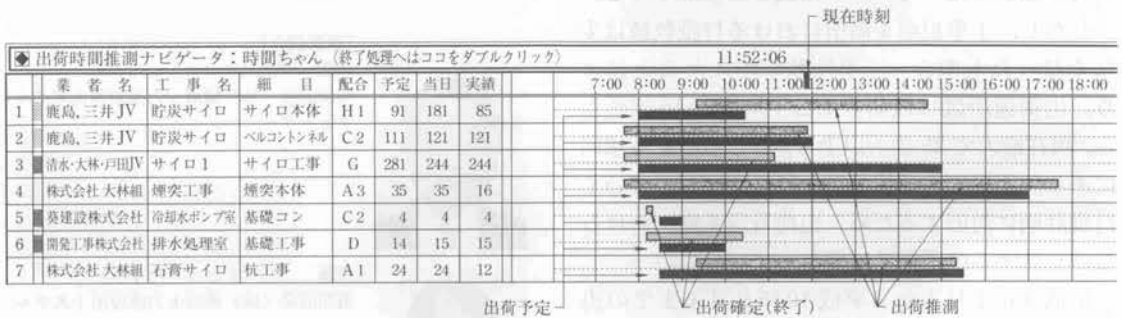


図-4 出荷時間推定ナビゲータ

到着状況によって、開始時刻から現時刻までの出荷数量をもとに出荷終了時刻を推測し、随時ミキサ車の調整を行い、効率的な配車が可能になった。

本システムの採用によって、プラントの高稼働が実現しただけにとどまらず、製造に関する人的操作・指示を最大限排除したことにより、連絡ミス・操作ミスによる捨バッチが激減した。

また、プラント操作員の仕事がプラント操作からプラント監視に移行されたため、微妙なスランプ異常検知等、きめ細かい品質管理の一助にもなっている。

「自動出荷監視システム」の採用によって出荷データの管理は、ファイルサーバ内に保管している。よって、データの検索・集計作業の簡素化が計られた。これらのデータは、プラント内はもちろんのこと、電話回線さえあれば、どこからでも出荷予定、出荷状況を閲覧することができる。ブラウザを利用した出力イメージを図-5に示す。

リアルタイムの出荷状況をプラント（製造業者）と発注者とが共有することにより、施工監理



図-5 出荷状況画面イメージ

業務を側面からサポートすることが可能となった。

### 5. 現在までの出荷状況

コンクリート製造プラントは、平成9年1月末より出荷を開始し、平成10年9月の現在まで約1年8ヵ月出荷を続け、残り約9ヵ月を残すところ



表-2 コンクリート製造プラントの出荷実績

項目	内容
総出荷数量	750,000 m <sup>3</sup>
日最大出荷数量	2,780 m <sup>3</sup>
月間最大出荷数量	63,000 m <sup>3</sup>
日最大ミキサ車台数	30台
日平均ミキサ車台数	21台

となった。

製造するコンクリート予定総数量 85 万 m<sup>3</sup> は、14 万 m<sup>3</sup> が土木工用であり、71 万 m<sup>3</sup> が建築工用である。現在までに全体で約 75 万 m<sup>3</sup> の出荷を終え、連日、日最大出荷能力に近い出荷をしていた時期から比べてピークは過ぎた状況である。

しかし、工事現場 1 箇所における打設数量は少なくなったものの、工事件数が増えたことにより、出荷箇所数は以前の 1 日平均 15~16 箇所から、現在最大で 25 箇所以上と、むしろ増える傾向にあり、天候や作業状況により日々変わっていく打設計画に対応するため、出荷管理業務におけるこのシステムの重要性は変わっていない。

平成 9 年 1 月末から平成 10 年 9 月末までの出荷実績を表-2 に示す。

## 6. おわりに

「自動出荷管理システム」を導入したコンクリート製造プラントの採用によって、大規模建設工事における生コンクリートの安定供給を可能にした。この「自動出荷管理システム」の活用のため、製造・出荷を行っている本工事コンクリート

製造工区共同企業体（開発工事（株）・四電エンジニアリング（株））と工事施工業者、さらに共同立地者である四国電力（株）の協力を得て、毎日翌日の出荷情報をとりまとめ、プラントは順調に稼働している。

システム開発および円滑なプラント稼働にご協力を頂いた関係各位に厚く感謝の意を表します。

### 【参考文献】

- 1) 北村邦雄, 武山正人: 橋湾石炭火力発電所の計画概要, 電力土木, No.261, pp.76-79, 1996.
- 2) 大西真弘, 多田康一郎: 橋湾火力発電所の土木工事, 建設の機械化, No.560, pp.10-14, 1996.10.

### 【筆者紹介】



井筒 庸雄 (いづつ つねお)  
電源開発(株) 橋湾火力建設所土木グループリーダー



須藤 巧 (すとう たくみ)  
電源開発(株) 橋湾火力建設所土木グループ



伊東 鬼代志 (いとう きよし)  
橋湾火力発電所新設工事コンクリート製造工区共同企業体 (開発工事(株)・四電エンジニアリング(株)) 所長

# 橋湾石炭火力発電所新設工事



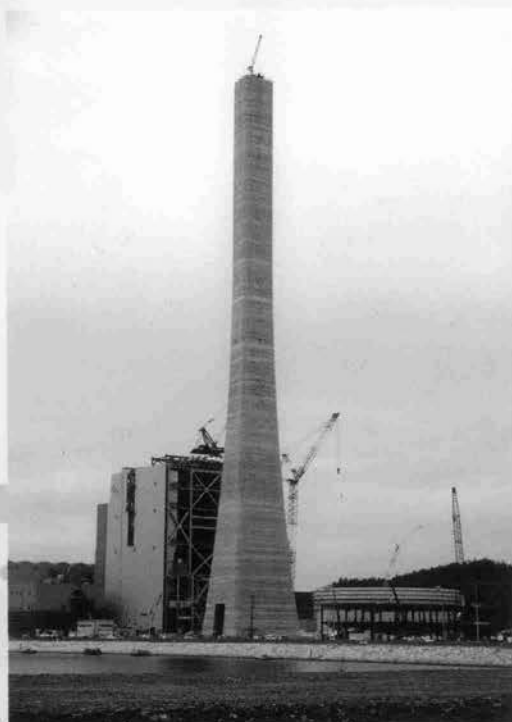
## ↑橋湾小勝島工事状況

(左側:電源開発(株) 105万kw×2基、右側:四国電力(株) 70万kw)



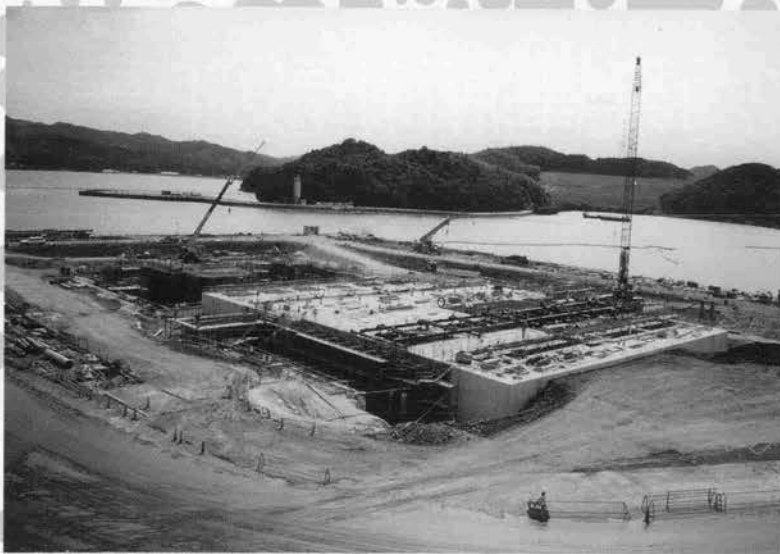
## ↑電源開発(株)・四国電力(株)共有道路トンネル

(内径:8.4×6.2m、延長:232m、コンクリート量:約1,200m<sup>3</sup>、  
フライアッシュセメントC種、土木用配合5種類使用)



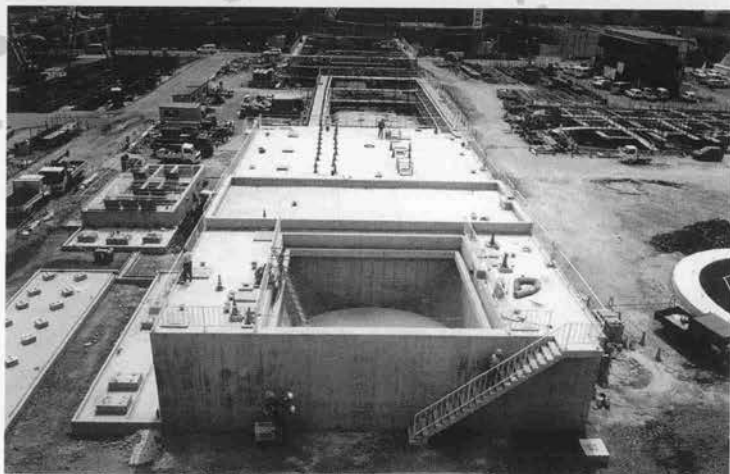
## ↑四国電力(株)煙突

(高さ:200m、コンクリート量:約12,000m<sup>3</sup>、フライ  
アッシュセメントA種、建築用配合7種類使用)



#### ↑電源開発(株)ポンプ場

(取水量 $44\text{m}^3/\text{s} \times 2$ 基、幅:44.0m×高さ:16.0m×長さ84.0m、  
コンクリート量:約 $17,000\text{m}^3$ 、フライアッシュセメントC種、土木  
用配合3種類使用)



#### ↑電源開発(株)排水処理装置

(タンク基礎5基、水槽14基、機械装置室2室他、  
コンクリート量:約 $11,000\text{m}^3$ 、フライアッシュセメ  
ントC種、土木用配合5種類使用)



#### ↑電源開発(株)貯炭サイロ

(貯炭容量:7万t×8基、内径:46m、屋根頂部までの高さ:74.5m、  
コンクリート量:約 $140,000\text{m}^3$ (8基分)、フライアッシュセメント  
A種、建築用配合6種類使用)

# 生まれかわる磯子火力発電所

電源開発株式会社磯子火力発電所更新工事

## 着手前



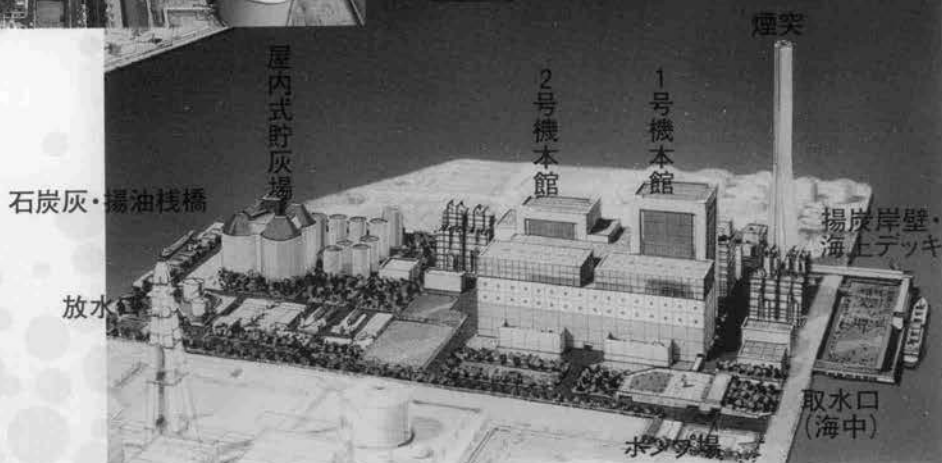
## 設備の概要

項目	既設1・2号機	新設1・2号機
発電出力	1号機26.5万kw 2号機26.5万kw 計53万kw	新1号機60万kw 新2号機60万kw 計120万kw
使用燃料	石炭(国内炭)	石炭(国内炭及び海外炭)
貯炭場	屋外貯炭場	屋内式貯炭場(サイロ式)
ボイラー	放射再熱式自然循環型	放射再熱式貫流型
集じん装置	電気式集じん装置 集じん効率99.75% 湿式排煙脱硫装置	電気式集じん装置 集じん効率99.94% 乾式排煙脱硫装置
排煙脱硫装置	湿式排煙脱硫装置 脱硫効率89% (石灰石-石こう法)	乾式排煙脱硫装置 脱硫効率95% (活性炭吸着法)
排煙脱硝装置	-----	乾式排煙脱硝装置 脱硝効率85% (アンモニア選択接触還元法)
煙突	1号機 120m 2号機 140m	200m(2缶集合型)
石炭灰利用	有効利用率90%以上 (発生量17万t/年)	有効利用率90%以上 (発生量38万t/年)
緑地面積率	15%	20%
港湾施設	揚炭岸壁・ 揚油栈橋×1	石炭灰・揚油栈橋×1 揚炭岸壁×1

## 平成10年5月現在



## 完成予想イラスト



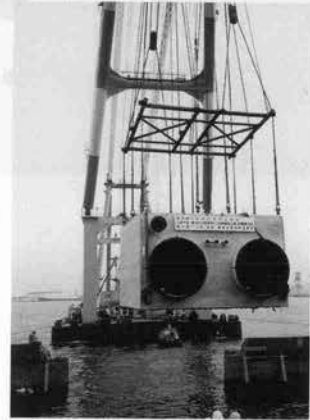
## 海上デッキ・煙突施工状況



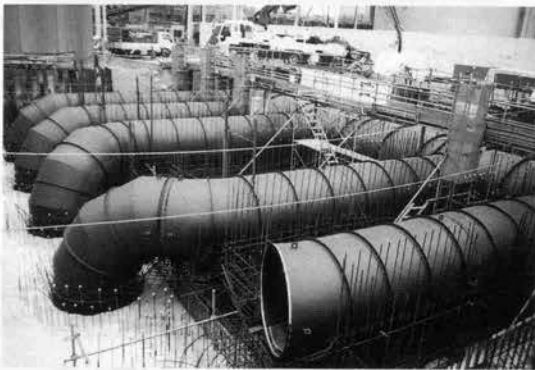
## 深層混合処理施工状況(海上)



## 取水管路ケーソン施工状況



## 放水口施工状況



## 屋内式貯炭場施工状況



## FGC深層混合処理施工状況(陸上)





# 礫子火力発電所更新工事

## —石炭灰を利用した深層混合処理工法(FGC-DM)によるポンプ場の施工—

金川昌義・東 健一・毛利哲明

電源開発(株)は、神奈川県横浜市に建設中の礫子火力発電所更新工事において、新設ポンプ場山留め工法に、石炭灰を利用した深層混合処理工法(FGC-DM)による低強度地盤改良工を採用した。

本工法の特徴は、従来のCDMに比べて低強度の改良体を先行地中梁として構築することにより、改良体への矢板の直接打撃を可能にするとともに、矢板と改良体の隙間を埋めていたジェットグラウトを省略するものであるが、低強度化にともなう改良体品質の安定確保が重要な課題として浮上したために、従来型のCDM機械の運用に対していくつかの工夫を行ったので、これについて報告する。

キーワード：深層混合処理、地盤改良、攪拌翼、石炭灰、山留め

### 1. はじめに

礫子火力発電所更新計画は、電源開発(株)が昭和40年代初期に国の石炭政策に沿って建設し、約30年間運転を続けてきた国内炭専焼火力発電所を、運転を中断することなく出力が約2倍の新たな石炭火力発電所に生まれ変わらせようとするものである。

発電所の冷却水ポンプ場構築に当たっては、N値1~2の軟弱土を約16m掘削する必要がある。掘削にあたっては山留め工法として先行地中梁機能を果たす目的で地盤改良を行った。

ここでは従来より当社が開発してきた地盤改良に石炭灰を利用した深層混合処理工法(FGC-DM工法; Fly Ash, Gypsum and Cement Deep Mixing Method)を適用するために、従来型のCDM機械の運用に対していくつかの工夫を行った。

### 2. FGC-DM工法の概要と開発の目的

山留め鋼矢板の受働抵抗と底部ヒービング等による破壊防止のため、掘削部の底盤に地盤改良を行う場合、セメント系深層混合処理工法(CDM工法; Cement Deep Mixing Method)が採用されることが多い。

この工法は原地盤とセメントを土中で混合攪拌し、化学反応により地盤を固化し土中に先行地中梁を構築するものであるが、均一混合に必要な最低スラリー量の関係上、その改良強度は通常2,000~7,000 kN/m<sup>2</sup>以上の高強度になる。

このため改良体の中に直接矢板の打込むことができないので、矢板と改良体の隙間を埋めるために、高圧噴射工法等が併用される。しかしながらこの工法はコストが高くまたその噴射圧力によって逆に矢板の悪影響を与えることも指摘されている。

また、ポンプ場本体の基礎についても、改良体を大口径ボーリングにより削孔した後、場所打ちコンクリート杭を築造せざるを得ず、このこともコストを上げる要因になっている。

FGC深層混合処理工法(FGC-DM工法)は、安定材としてハイポリウムフライアッシュをセメントに加えることによって、同一のセメント添加量でも従来のセメント系深層混合処理工法(CDM工法)に比べて総スラリー量を増やすことができる。

それによってスラリー量が少なすぎて均一の攪拌混合が難しい低強度の均一地盤改良が可能となる。このことから、改良地盤中に直接矢板を打込むことができ、受働抵抗を損なうことなく高圧噴射工法等の補助工法を省略できる。

さらに、基礎杭についても通常のPHC(Pre-



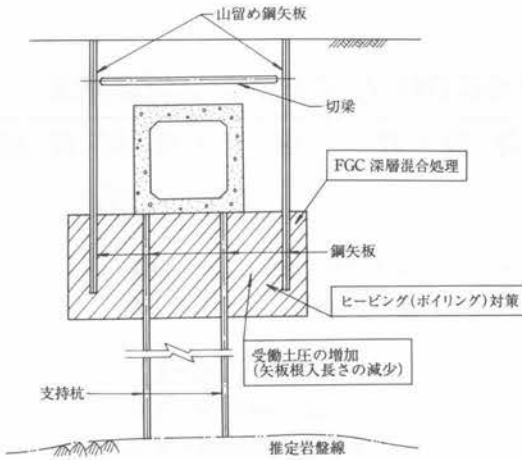


図-1 FGC-DM 工法の概念

tensioned Spun High Strength Concrete Piles) 杭を直接打込むことができるため、コストの低減が図れる。

FGC-DM 工法の概念を図-1 に示す。

また、本工法ではフライアッシュの種類や品質の変動に影響されずに配合管理ができるため、コンクリートには使用できない非 JIS 灰等も利用することができ、石炭灰の有効利用にも道を開くものである。

### 3. 工事概要

- ・工事名：磯子火力発電所更新工事水路第1工区工事
- ・企業者：電源開発株式会社
- ・請負人：三井・大豊・東京久栄共同企業体
- ・工期：平成8年10月1日～平成12年6月30日  
内、FGC-DM 工法は、平成10年4月9日～平成10年9月4日
- ・工事場所：神奈川県横浜市磯子区新磯子町37-2

#### (1) 地質概要

ポンプ場地点の地質概要は、表層の3m程度は、比較的良質な山砂による埋土層で、その下の10m程度は、N値1~2の浚渫土による埋立て層である。さらにその下部は、N値1~4の沖積粘土層が堆積している。

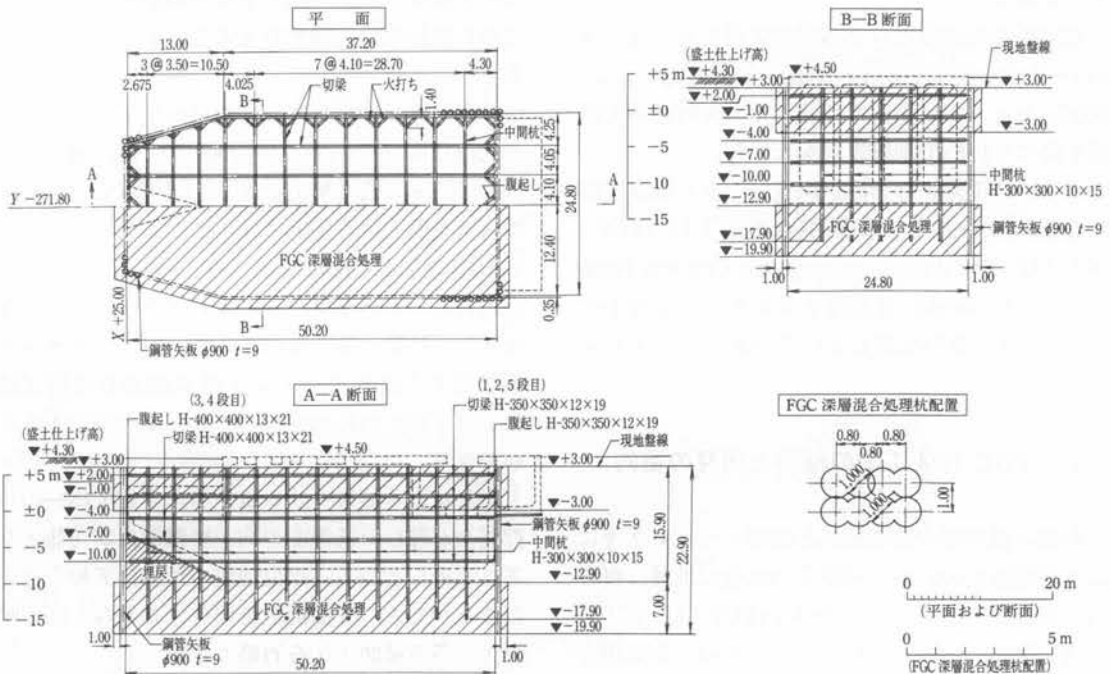


図-2 平面および断面

表一 工事工程

ID	タスク名	期間	03月			04月			05月			06月			07月			08月			09月											
			08	15	22	29	05	12	19	26	03	10	17	24	31	07	14	21	28	05	12	19	26	02	09	16	23	30	06	13	20	27
1	1 準備工	43日																														
2	1.1 計画書等作成	8日				04/03		04/13																								
3	1.2 配合関係	30日																														
4	1.3 表層改良(1回目)	2日					04/09	04/10																								
5	1.4 表層改良(2回目)	2日								05/07	05/08																					
6	1.5 既設撤去	23日				04/06																										
7	2 FC1号機施工	100日																														
8	2.1 資機材搬入	2日					04/13	04/14																								
9	2.2 組立	5日					04/15	04/20																								
10	2.3 キャリブレーション	2日					04/21	04/22																								
11	2.4 FC改良(試験)	5日					04/23	04/28																								
12	2.5 FC改良	80日						05/02																							08/21	
13	2.6 解体・搬出	4日																													08/24	08/27
14	3 FC2号機施工	74日																														
15	3.1 資機材搬入	2日											06/01	06/02																		
16	3.2 組立	4日											06/03	06/06																		
17	3.3 キャリブレーション	1日											06/08	06/08																		
18	3.4 FC改良	45日																														
19	3.5 解体・搬出	4日																														
20	4 試料採取ボーリング工	8日											05/25	06/02																		
21	5 力学試験	10日											05/27	06/06																		

### (2) 構造概要

ポンプ場の掘削寸法は幅 25 m, 長さ 50 m, 掘削深さ 16 m である。

ポンプ場掘削の平面および断面を図-2 に示す。

### (3) 工事工程

本施工に先立ち、土質調査および室内配合試験を行い、さらに原位置で試験施工を行ったうえで本施工を開始した。工事工程を表-1 に示す。

### (4) 使用機械構成

FGC-DM 工法の標準的な機械構成は図-3 のとおりである。

また使用機械の一覧を表-2 に示す。

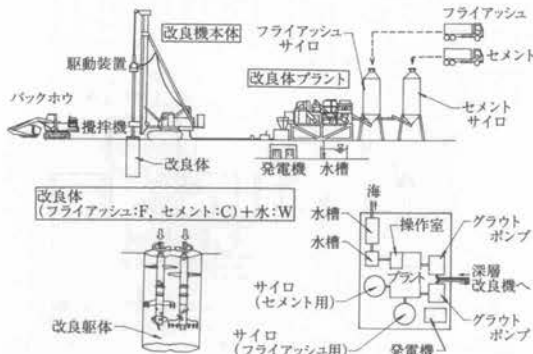


図-3 標準機械構成

表-2 仕様機械一覧

機械名	最大施工深度	30 m
深層混合処理機 (施工管理システム管理計含む)		モータ出力 90 kW×2 リーダ長 40 m ベースマシン 50~55 t吊
発動発電機		450 kVA
セメントスラリープラント [スクリュコンベヤ, フライアッシュサイロ, セメントサイロ, 水槽, ポンプ, アジテータ, グラウトポンプ含む]		20 m³/h (102 kW)
スラリープラント制御装置		自動式
発動発電機		125 kVA
バックホウ		クローラー型 0.6 m³

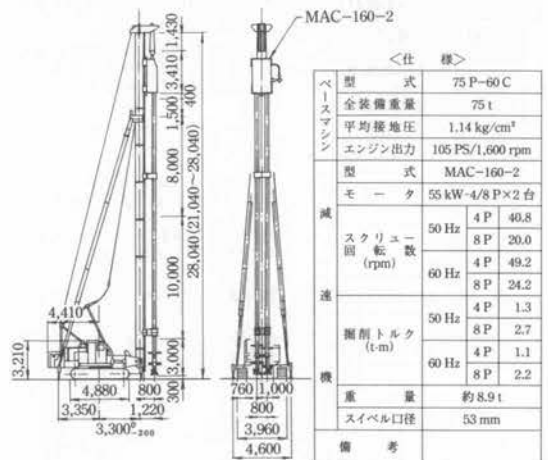


図-4 ベースマシン詳細

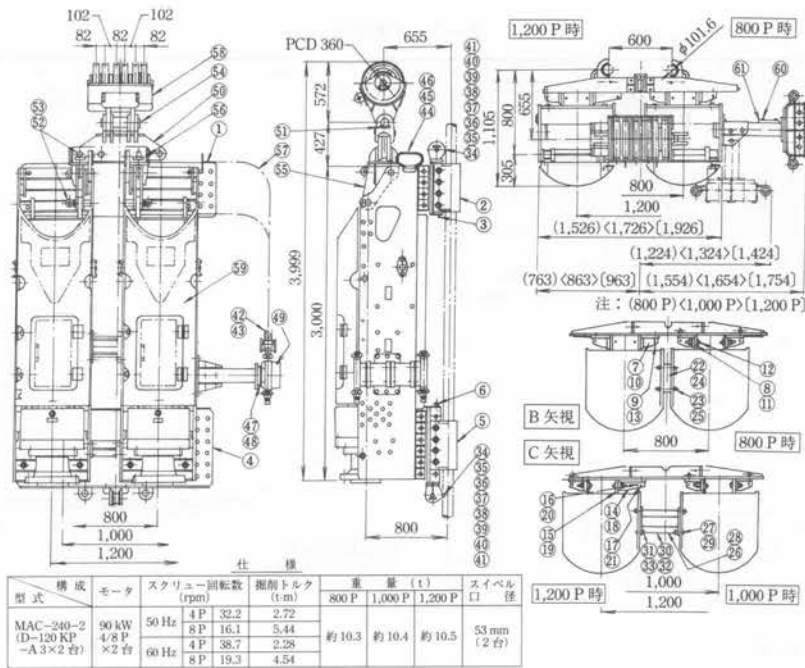


図-5 減速機詳細

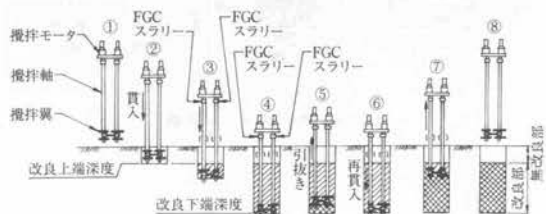
(5) 使用機械詳細仕様

ベースマシン、減速機並びにスラリープラントの詳細を、図-4、図-5、図-6に示す。

(6) 施工手順

FGC-DM 工法による地盤改良は以下の手順により行う。

- ① 施工機の位置決め ..... 所定パイル位置に施工機をセットし攪拌軸の鉛直性を確認する。
- ② 貫入 (未改良部) ..... 攪拌翼を回転させながら貫入する。  
安定材吐出量確認
- ③ 安定材吐出、貫入攪拌 ..... 所定の安定材を吐出し攪拌しながら貫入する。途中で吐出の変更がある場合は吐出量の変更をする。  
安定材吐出量変更確認
- ④ 安定材吐出、貫入攪拌 ..... 所定の安定材を吐出し攪拌しながら貫入する。
- ⑤ 先端部処理 ..... 所定深度まで貫入後スラリー吐出を止めパイル先端の処理を行う。
- ⑥ 引抜き攪拌 ..... 攪拌翼を逆回転させながら所定の引抜き速度で引抜く。
- ⑦ 引抜き (未改良部) ..... 攪拌翼逆回転させながら引抜く。
- ⑧ 引抜き完了、施工機移動 ..... 攪拌翼を清掃し、次のパイル位置に移動する。



(7) 工事数量および配合

工事数量および配合を次に示す。

- ・改良杭本数: 960本
- ・本体部改良土量: 10,000 m<sup>3</sup>
- ・掘削部改良土量: 21,000 m<sup>3</sup>
- ・全体改良土量: 31,000 m<sup>3</sup>
- ・セメント: 62 kg/m<sup>3</sup>
- ・フライアッシュ: 155 kg/m<sup>3</sup>
- ・水/(セメント+フライアッシュ): 100%
- ・スラリー量: 304 l/m<sup>3</sup>

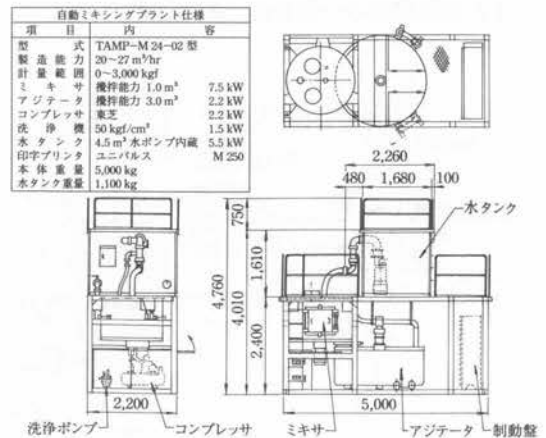


図-6 スラリープラント詳細

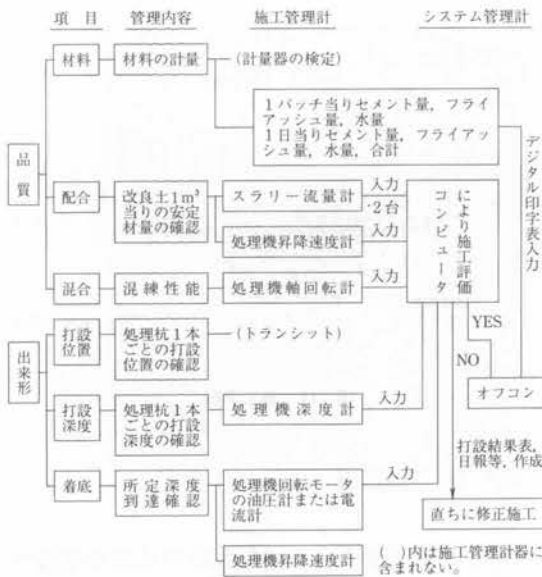


図-7 施工管理図

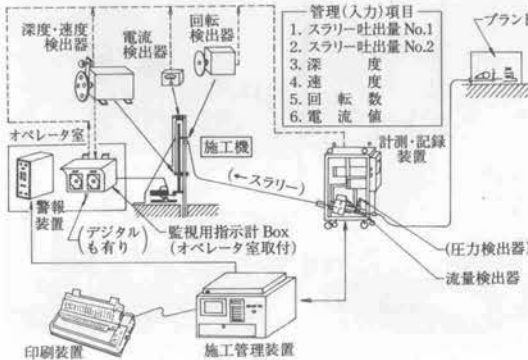


図-8 施工管理システム全体図

(8) 施工管理

FGC-DM 工法では、施工状況や品質を確認するため各種の管理計器を用いて施工管理を行っている。

施工中は管理計器による測定結果をリアルタイムに表示し、所定の施工管理基準が満足されているか否かを確認しながら施工を進める。図-7に施工管理の概要を、図-8に施工管理システムを示す。

4. 従来からの改善点

FGC-DM 工法による地盤改良は、従来の CDM 工法に比べて、低強度改良を可能にした点が一番

の特徴だが、低強度化にともなう改良体の品質安定性確保が重要な課題である。

本工法を実際に適用するに当たっては、改良体の品質に影響を与える項目（配合、スラリー量、吐出向き、羽根切り回数等）について試験施工により確認を行った。うち、いくつかの概要を示すと以下ようになる。

(1) 傾斜計の設置

改良杭の鉛直性を確保する目的で、処理機に傾斜計を取付け、変位をリアルタイムに計測した。この装置は、ベースマシンのリーダに傾斜角度検出器を取付け、改良時の傾斜角度を運転室に表示させるものである。運転手は傾斜角度を見ながら随時リーダを前後左右に傾けることで曲がりやを修正し、改良体の鉛直性を保つことができる。



図-9 装置の構成

表-3 装置仕様

傾斜角検出器 (USD-244 P)	
① 傾斜エレメント	高精度特殊流体式傾斜角度検出器 (2方向)
② 傾斜角測定範囲	X:Y 共 ±5 度 (出力電圧±2.5 V)
③ 傾斜角測定精度	±0.3% (FS)
④ 電源	DC-±15 V
⑤ 出力電圧	X:Y 共 (±2.5 V/±5 度)
⑥ 衝撃性	100 G

掘削状況画面 【磯子火力発電所1・2号機新設工事水路1工区】

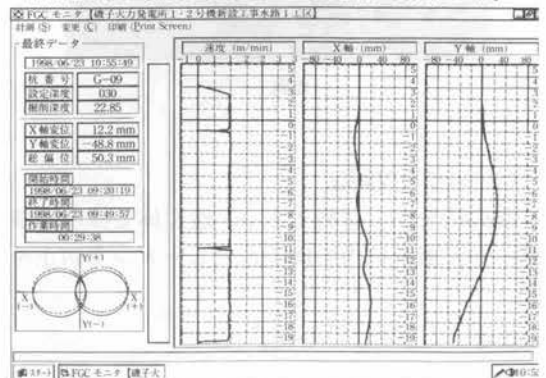


図-10 モニター表示例

また掘削深度、速度並びに傾斜の履歴等の管理データは、シリアル信号で収集してケーブルリールを介したパソコンの画面に表示される。

装置の構成を図-9に、仕様を表-3に示す。

また実際に曲がりを修正しながら施工した事例とパソコンモニタの表示例を図-10に示す。

### (2) 羽根切り回数の増加

均一な改良並びに改良強度のばらつきを抑える目的で、貫入時の回転数を一般的な20回転/分から40回転/分に変更して羽根切り回数の増加を図った。

また攪拌翼の枚数を通常の6枚から10枚に増やした。

その結果1m当りの羽根切り回数は800回を達成した。

攪拌翼の形状を写真-1に示す。



写真-1

### (3) ラップ施工

改良杭をラップ施工とし、改良体全体の連続性・せん断抵抗力を向上させヒービング防止を図った。

施工平面を図-11に示す。

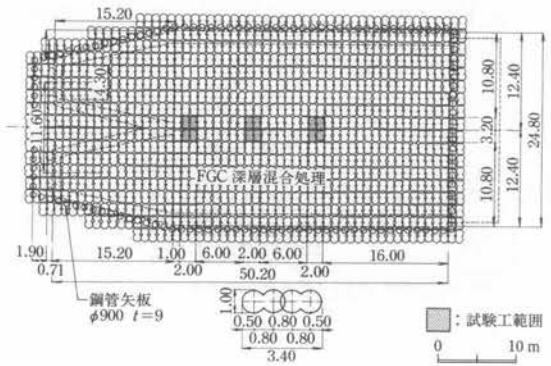


図-11 施工平面

## 5. 施工状況

FGC-DM工法による地盤改良の状況を写真-2、写真-3に示す。



写真-2 施工状況



写真-3 施工状況

## 6. おわりに

FGC-DM工法による地盤改良の矢板土留めへ

の本格的適用は、当ポンプ場が初めてであり実証地点となっているため、ここで得られた知見を今後の設計、施工に反映させ、より合理的な工法の確立を目指している。

最後に本工事に対して技術的なアドバイスを頂いた運輸省港湾技術研究所、(財)沿岸開発技術研究センター並びに、施工に当たった三井・大豊・東京久米共同企業体ほか関係各位に厚く御礼申し上げます。

#### 【参考文献】

- 1) FGC-DM 技術資料(設計・施工編), (財)石炭利用総合センター・電源開発(株)
- 2) FGC-DM 技術資料(積算・施工編), (財)石炭利用総合センター・電源開発(株)



#### 【筆者紹介】

金川 昌義(かながわ まさよし)  
電源開発(株)新磯子火力建設所・水路  
デッキ工区グループリーダー



東 健一(あずま けんいち)  
電源開発(株)建設部設計室技術開発  
グループ課長代理



毛利 哲明(もうり てつあき)  
電源開発(株)新磯子火力建設所水路・  
デッキ工区グループ課長代理

### ●お 知 ら せ●

#### 平成 10 年度青年海外協力隊員秋の募集

青年海外協力隊員の平成 10 年度秋の募集が始まります。  
詳細などお問い合わせは、下記をご利用下さい。

国際協力事業団 青年海外協力隊事務局 03-5352-7261

◇24 時間テレフォンガイド 03-5352-7272 (東京)  
0726-41-7000 (大阪)  
093-671-6354 (福岡)

◇24 時間 Fax ガイド 03-5352-7271 (東京)  
0726-41-7005 (大阪)  
093-671-6368 (福岡)

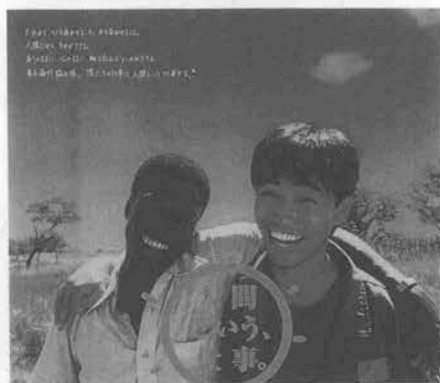
◇インターネットアドレス

<http://www.jica.go.jp/Index-j.html>

また、募集要領・願書等、資料の請求は、返信用切手 390 円分を同封のうえ、下記まで。

〒163-8696 東京都新宿区新宿郵便局局留

青年海外協力隊事務局/国内第二課宛



青年海外協力隊員  
募集



# 中硬岩対応のトンネル掘削機の開発

## —高規格127号富津・館山道路 竹岡第1トンネル工事—

今岡彦三・安藤章一・今村仁悟

トンネル掘削は、爆薬を使用する発破工法が主流であったが、近年、周辺環境に対する騒音・振動問題等により、自由断面掘削機による機械掘削方式の施工が増えている。今回、建設省関東地方建設局発注の竹岡第1トンネル工事で導入した大型自由断面掘削機「WAV 300 H型パワーカッタ」は、実施工で補助ベンチ付全断面掘削が効率良く、また、実証実験で中硬岩掘削に対応できることが確認できたので工事実績を踏まえて報告する。

キーワード：大断面機械掘削工法、中硬岩、効率性、安全性

### 1. はじめに

高規格127号富津・館山道路は、千葉県富津市から富浦町に至る延長20.4kmの自動車専用道路として、平成10年度内一部開業を目指して、現在鋭意施工中の道路である。

竹岡第1トンネル工事は、その路線の中でも北側に位置する延長826mの2車線道路トンネル工事である(図-1参照)。本トンネルでは、大型



図-1 施工位置図

自由断面掘削機「WAV 300 H型パワーカッタ」を国内初で導入し、補助ベンチ付全断面工法にて効率的な掘削を行うことができた。本報文では、補助ベンチ付全断面掘削工法採用の経緯および、WAV 300 H型パワーカッタの開発を中心に報告する。

### 2. 工事概要

- ・工事名称：高規格127号富津・館山道路竹岡第1トンネル工事
- ・工事場所：千葉県富津市金谷地先
- ・工期：平成7年9月～平成10年3月
- ・発注者：建設省関東地方建設局
- ・施工：佐藤工業(株)関東支店
- ・工事内容：トンネル延長826m  
掘削断面積94～130m<sup>2</sup>  
非常駐車帯(L=32.1m)2箇所  
避難連絡坑(L=9m)1箇所  
インポートコンクリート工延長359.45m  
覆工コンクリート工延長812.3m

図-2に竹岡第1トンネルの標準断面図を示す。

### 3. 地質概要

本トンネルは、房総丘陵の西側、東京湾海岸線から約2km内陸に位置し、標高80～150m程度の起伏に富む地形を呈している。斜面は比較的急

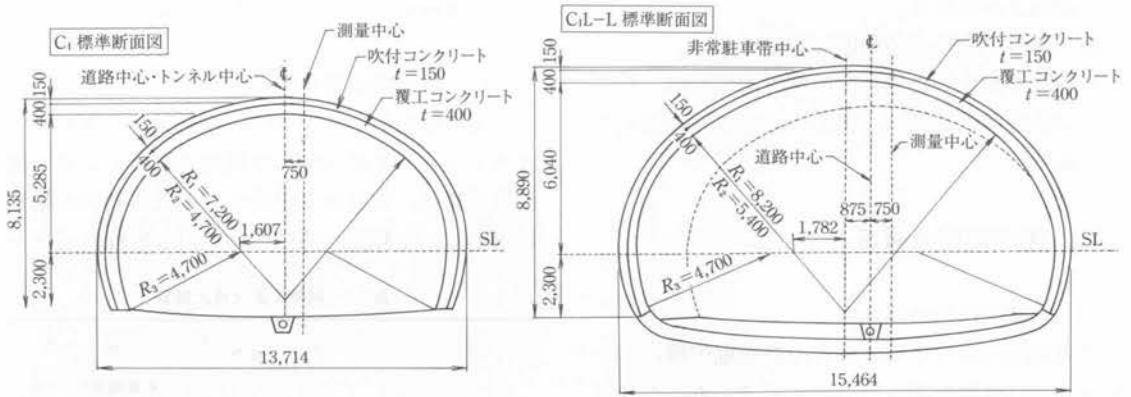


図-2 竹岡トンネル標準断面図

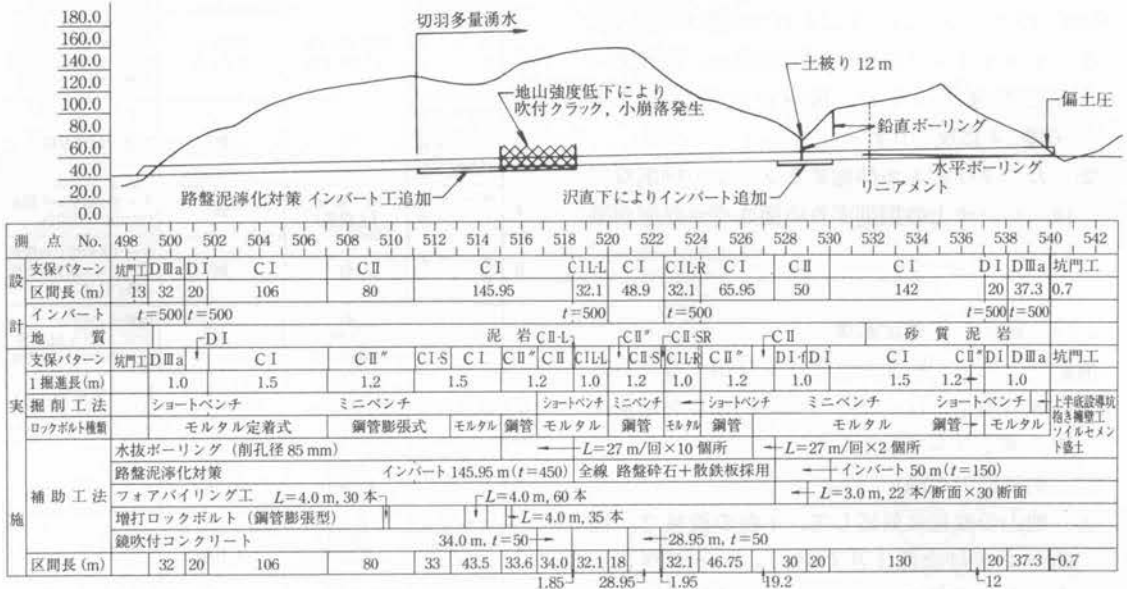


図-3 竹岡トンネル縦断面図

峻であり、起点側から 600 m 付近には、路線を斜交する沢が存在し、沢沿いに断層を想定させるリニアメントが認められる。

地質は、新第三期中新世～鮮新世の三浦層群、天津泥岩層および、稲子泥岩層を主体としており、東西方向に背斜・向斜を繰返し、局部的に地層のうねりがあるといった、比較的複雑な地質構造を示す。弾性速度は、1.8～2.3 km/sec で、一軸圧縮強度は、80～150 kgf/cm<sup>2</sup> 程度である。

図-3 にトンネル地質縦断面を示す。

#### 4. 掘削方法の検討

当トンネルの掘削工法は、下記の理由により、

補助ベンチ付断面工法を採用した。

##### ① 坑内作業の安全性向上

- ・施工箇所を一箇所に集約することにより、重機、車両の輻輳作業による接触災害等を低減できる。
- ・作業の単純化による安全施工サイクルの確立が容易である。

##### ② 坑内作業環境の向上

- ・施工箇所を一箇所に集約することにより、粉塵作業の暴露時間の減少と、坑内環境の改善を図ることができる。

##### ③ 省力化、効率性の追求

- ・施工箇所数の減少により、省力化が図れる。
- ・大型掘削機械が、使用可能となり、施工効率

の向上が図れる。

- ④ 地質の変化への対応が容易である
- 地質が変化した場合、掘削工法の変更、早期の断面閉合を図り、幅広い地質条件に適用できる。

## 5. 掘削機械の選定

### (1) 従来技術の問題点

従来の国内における大型自由断面掘削機は、インライン（縦軸）型カッタドラムで、カッターブームが伸縮するタイプが主流であり、クロスヘッド（横軸）型タイプとは、下記の点で差異があった。

- ① インライン（縦軸）型掘削機は、機構上、安定性確保のため、機械が大型化となる（図—4に反力比較を示す）。
- ② カッターブームが伸縮するタイプの掘削機では、ベンチ上の掘削ずりの掻き寄せ効率が悪い。

### (2) 掘削機械選定基準

補助ベンチ付全断面掘削工法を採用するにあたり、機種を選定には、従来技術の問題点を踏まえて、次の選定基準を設定した。

- ① 掘削能力が高いこと。
- ② 地山の変化に対応して、1台の機械で、補助ベンチ付全面工法から、ショートベンチカット工法及びインバート掘削が可能なこと。
- ③ 掘削とずり出しが、安全に併行作業できるよう、機体がコンパクトであること。
- ④ 操作性が、優れていること。

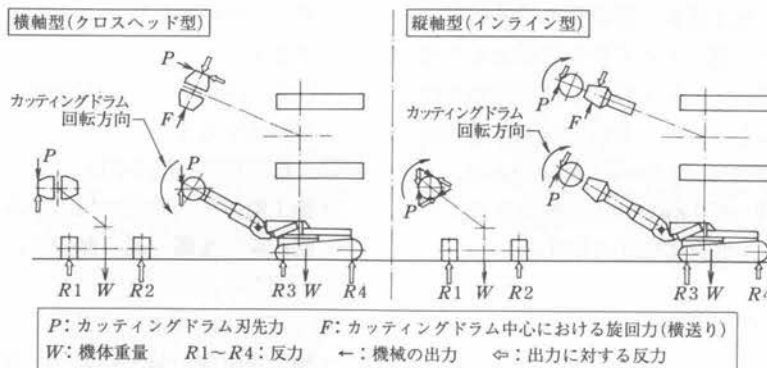
- ⑤ 機構が、シンプルであること。

### (3) 掘削機械開発

上記の選定基準により検討の結果、アルピネウエストファリア社（独）で開発されたトンネル掘削機を基に、軟岩から硬岩までの日本特有の地質に対応し、全断面、補助ベンチ付全断面、ショー

表—1 開発主要仕様比較表

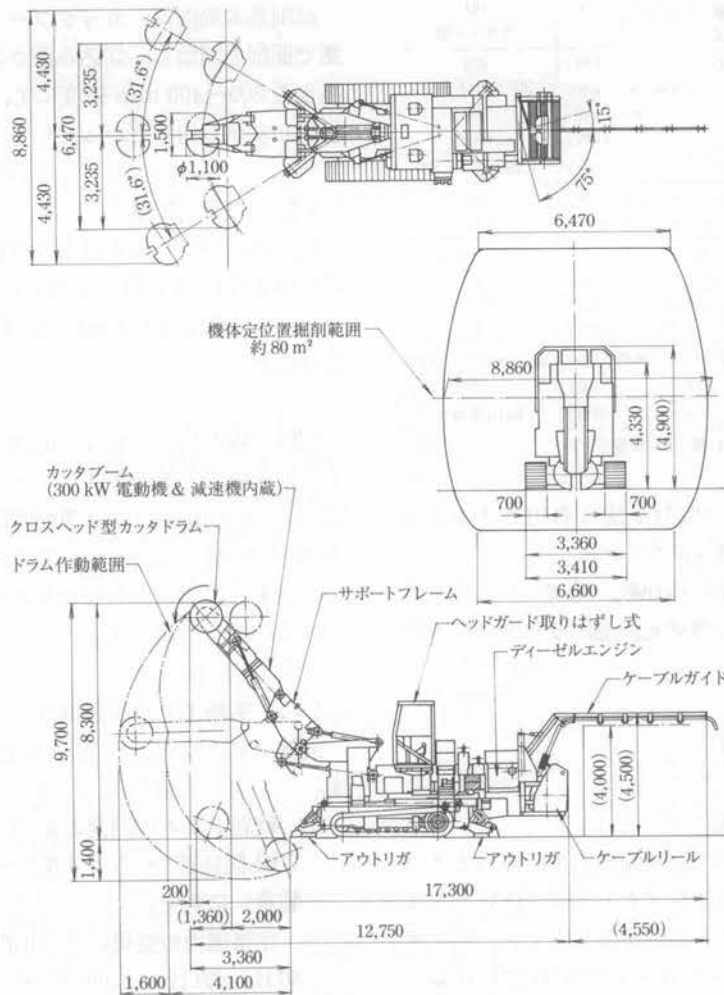
項目	日本仕様	ヨーロッパ標準仕様	備考	
1	コンドルファ (減電圧始動法)	スターデルタ	起動電流を下げる スターデルタ 33% コンドルファ 25% (50% タップ時)	
2	300/200 kW 4/6 P 2段	300 kW 4 P 1段	300 kW 4 P 高速 200 kW 6 P 低速 (ビット損耗、機体 振動、粉じん低減)	
3	パワーコン トローラ (カッター負荷 制御方式)	無	機体の耐久性向上	
4	有: 90 m (2段巻)	無	ケーブル取扱いの簡易 150 mm <sup>2</sup> ×100 m	
5	有	無	ケーブル取扱いの簡易 ケーブルを踏まずに積 込機の往来可	
6	有 107 kW× 1,800 rpm	無	機動性の向上、 型式: BF 6 M 1013 国内排ガス対策済み	
7	13 MPa× 38 ℓ/min (14 kW)	1 MPa× 20 ℓ/min (4 kW)	粉じん防止の向上、 低圧から高圧へ、2ノ ズルから4ノズルへ	
8	機体全幅 (mm) (クローラ全幅)	3,410 (3,360)	3,510 (3,360)	.....
9	掘削全幅 (mm) (アングカット)	8,300 (1,400)	7,700 (1,100)	8,300 mm
10	カッティング ドラム (軟岩用)	コニカルドラム ビット: 164本 軟岩用ルーフドラム ビット: 96本	コニカルドラム ビット: 176本	軟岩用ドラム製作 $q_u = 10$ MPa用 掘削能力向上が目的
11	全装備動力 (kW)	403	393	.....
12	全装備重量 (t)	83	75	.....



図—4 ドラム形状による掘削反力機構比較



写真—1 WAV 300 H 全景



図—5 WAV 300 H 全体図

表-2 WAV 300 H 諸元

項目	単位	仕様		
主要寸法	全重量	(ton)	約83	
	全長	(mm)	17,300	
	全幅	(mm)	3,410	
	全高	(mm)	4,900	
掘削範囲	最大掘削高さ	(mm)	8,300	
	最大掘削場幅	(mm)	8,860	
	アンダーカット	(mm)	1,400	
走行装置	クローラ全幅	(mm)	3,360	
	クローラシュー幅	(mm)	700	
	接地圧	(MPa)	0.17	
	走行速度	(m/min)	6	7.2
	許容最大傾斜度(前後方向)(度)		18	
適用範囲	最小坑道幅	(m)	4.0	
	最小坑道高さ	(m)	5.2	
駆動部 カッタ ドラム	回転数	(rpm)	高速 49	60
			低速 33	39
	外径×幅	(mm)	1,100×1,500	
	押付力	(kN)	190	
	旋回速度	(m/min)	5~33	
	掘削力	(kN)	110	
	ビット本数	(本)	164	
	ビット形式		ラウンド型	
電気設備	設備総電力	(kW)	403	
	カッタドラムモータ	(kW)	300/200(4/6 P)	
	パワーバックモータ	(kW)	90	
	冷却/照明	(kW)	約13	
	電源電圧	(V)	1,000	1,100
エンジン設備	油圧ポンプ用ディーゼルエンジン	(kW)	107	
	走行速度	(m/min)	10	
油圧設備	油圧作動油		ISO VG 46	
	作動圧力	(MPa)	25	
	作動油タンク容量	(ℓ)	800	
	燃料タンク	(ℓ)	80	
散水装置	外部噴射式ノズル4箇所	(1台)	38ℓ/min×13 MPa	
	散水タンク	(ℓ)	100	
	ケーブルリール	(1台)	90 m 巻取り	

注) 仕様の左欄は 50 Hz, 右欄は 60 Hz を示す。

トベンチカット等の掘削工法に適用できるように、日本仕様掘削機を開発した。

表-1 に開発主要仕様比較、写真-1 に掘削機全景、表-2 に掘削機諸元、図-5 に全体図を示す。

## 6. 施工実績

### (1) 掘削方法

掘削方法は、上下半全断面を上下、左右と4ブロックに分割し、機体をアウトリガで固定したまま、左下半→上半と掘削するとともに、右半断面において、ホイールローダでずり出し作業を行った(写真-2 参照)。左半断面掘削完了後、掘



写真-2 掘削ずり出し併行作業

削機を右半断面へ移動し、同様に掘削した。

上下半のベンチ長は、3 m を基本とし、ベンチ上のずりは、カッタドラムにより掻寄せホイールローダのずり出し作業を補助した。

掘削基本動作は、カッタブームを折り曲げた状態で掘削を開始し、切込み深さおよび、上下移動高さを 300~400 mm 程度にて、ブームを左右に旋回しながら切りあがっていく方法とした。

### (2) 掘削実績

掘削は、平成8年5月より本格的に開始し、平成9年2月に無事貫通した。施工実績は、CIパターン(1進行長1.5 m)で、最大日進6.0 mであった。

### (3) WAV 300H の掘削能力

掘削実績は、地山条件によって異なるが、実掘削能力(掘削量をカッタ運転時間で除した値)で平均94 m<sup>3</sup>/h、機械移動を含めた掘削能力は、その70%程度、ずり出しを含めた能力は、実掘削能力の50%程度であった。

### (4) 実施工での改善項目

実施工において、改善した主な点を下記に示す。

- ① 軟岩ドラムの開発および、コニカルビット(164個装着)からツメ型ルーフビット(94個装着)に変更。
- ② 定格電力の変更による掘削能力アップ。  
50 Hz→60 Hz, 1,000 V→1,100 V  
(当工事では、発電機(800 kVA)使用)

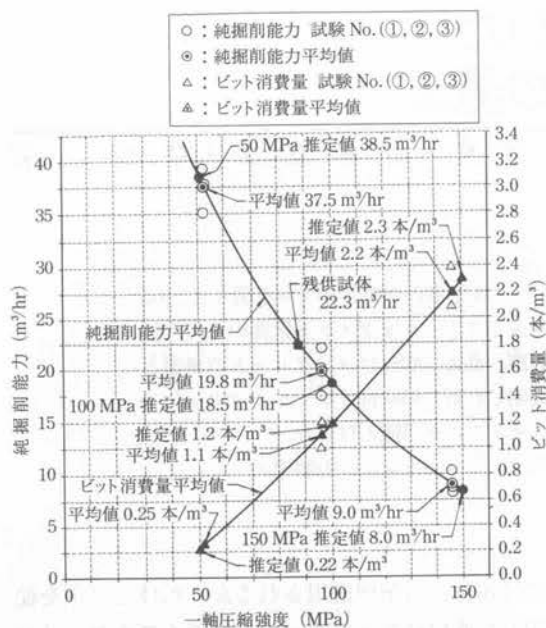


図-6 一軸圧縮強度と純掘削能力およびビット消費量の関係

- ③ カッタ負荷制御値の変更。140%→180%  
(機械の保有能力を最大限に引出す)
- ④ 運転席への、掘削ずり飛散防止工の設置。
- ⑤ 切羽への照明器具改善。

(5) 中硬岩に対する機械能力

中硬岩トンネルへの、実証実験として、500～1,500 kgf/cm<sup>2</sup>の模擬供試体(花崗岩、コンクリート)を現場内に作成して、純掘削能力とビット消費量および環境測定(騒音・振動・粉塵量)を実施し、平成9年11月に社団法人日本建設機械化協会の技術証明を取得した。

図-6に試験結果を示す。

7. おわりに

今回、当工事で導入した、WAV 300 H パワーカッタは、当トンネルのような軟岩大断面トンネルにおいて、補助ベンチ付全断面工法が安全かつ、効率的に施工できることが確認できた。中硬岩地山に対しても、模擬供試体による実証実験により、効率的な掘削が可能であることが確認できた。今後、周辺環境への影響により、採用の機会が増加すると考えられる機械掘削工法において、この報文が、皆様の参考になれば幸いである。

【筆者紹介】



今岡 彦三 (いまおか ひこぞう)  
佐藤工業(株)土木本部技術部門トンネルグループ長



安藤 章一 (あんどう しょういち)  
佐藤工業(株)土木本部機電部門機電技術グループ課長



今村 仁悟 (いまむら じんご)  
佐藤工業(株)関東支店作業所長



# 吹付けコンクリートを用いた 小断面シールドトンネルの覆工

酒井 芳文・山本 立士・牛島 栄

中部電力名北東洞道建設工事では、シールドトンネル工事のコストダウンを図って、RCセグメント使用区間の二次覆工を省略し、曲線部分のスチールセグメント区間のみ、吹付けコンクリートを用いた二次覆工を行った。その際、従来、吹付けコンクリートの課題とされてきたリバウンドおよび発生粉塵を大幅に抑制した新しい吹付けコンクリートシステムを導入し、作業効率、作業環境を大幅に向上させることが可能となった。

キーワード：シールドトンネル、吹付けコンクリート、リバウンド、粉塵濃度

## 1. はじめに

シールドトンネルにおける二次覆工は、セグメントを補強する構造部材として設計される場合もあるが、一般には、防水、防食、蛇行修正等を目的として施工される場合が多い。

ここで紹介する中部電力名北東洞道建設工事は、新設の名城変電所（超高圧）と既設の名北変電所（一次変圧）を結ぶ地中線の一部で、泥土圧式シールド工法を用いて延長 534 m の電力用洞道（内径φ3,000 mm）を構築するものである。シールドトンネル工事の工法の選定に当たっては、これまでよりも一層合理化・省力化を進めた工法であることが重要な課題であった。

まず、洞道の直線区間は施工箇所の地盤等を考慮してRCセグメント単体でも十分に水密性等が確保できると判断し、コンクリートの二次覆工を省略することにした。一方、曲線間に関しては、それぞれの線形に合わせた変形セグメントを製作しなければならず、施工性やコストの観点から新しい工法の検討が必要になった。そこで、RCセグメント工法の代替として、洞道の曲線部と発進・到達立坑部に鋼製セグメントを用い、さらに、その防食を目的として、型枠支保工が不要で連続的な施工が可能となる吹付けコンクリートによる覆工を採用した。

国内における吹付けコンクリートでは一般的

に、粉体急結剤が使用されるが、粉体急結剤を使用した吹付けコンクリートシステムであり、リバウンド量、発生粉塵量が多く、その作業効率および作業環境は決して良いとは言えない。その原因の一つに、粉体急結剤の定量供給性および急結剤とコンクリートの混合性の低さがあげられる。すなわち急結剤の均一な添加がなされずに、多量に添加された場合には、発生粉塵量が増加し、急結剤の種類によってはコンクリートの長期強度が低下するなどの品質低下が指摘されている。一方、急結剤の添加量が少なくなった場合には、急結性が低下し、吹付けられたコンクリートが自重で剝落するため、リバウンド量の増加につながる。

本報では、コンクリートと吹付けエアおよび急結剤の混合部分に特徴を有するポンプ圧送方式の吹付けコンクリート機械とアルカリフリー液体急結剤を組合わせた新しい吹付けコンクリートシステムを用いることによって、リバウンド量と発生粉塵量を大幅に低減することが可能となったので、その結果について報告する。

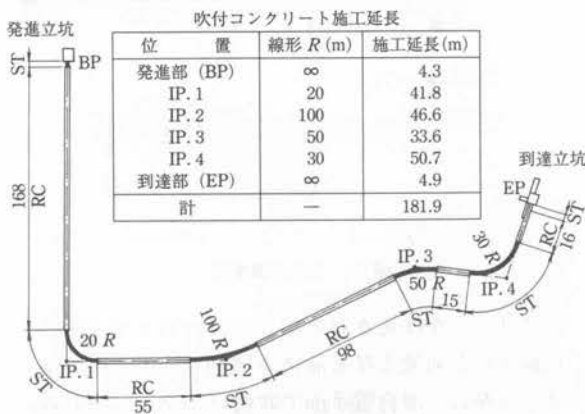
## 2. 工事概要

- 工事件名：中部電力名北東洞道建設工事
- 施工場所：名古屋市守山区大字瀬古～森山区幸心
- 工期：平成7年1月～平成9年6月
- 工法：泥土圧シールド

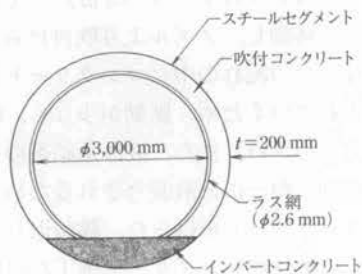
- ・工区延長：534 m
- ・仕上がり：φ3,000 mm  
内 径 (RC セグメント区間二次覆工省略)
- ・立 坑：発進立坑  
(6.1×8.1 m, H=10.5 m)  
(到達接続立坑は既設)

### 3. 吹付けコンクリートの施工条件

名北東洞道建設工事の平面図および吹付けコンクリートの施工区間を図—1に示す。吹付けコンクリートの施工区間はR=20~100 mの曲線区間と発進・到達立坑部の計、約182 mで、施工区間中央部の100 R部分は両立坑から最も遠く、最長で約270 mに及ぶ。吹付けコンクリート施工区間のトンネル断面は、図—2に示すように仕上がり内径がφ3,000 mmで、ラス網(φ2.6×#100 mm)を設置後、t=200 mmのコンクリート吹付け全体で約300 m<sup>3</sup>施工するものである。なお、インパート部分は、リバウンドによる欠陥を生じないように、事前に普通コンクリートを打設した。



図—1 工区平面図



図—2 トンネル断面図

このような施工条件のなか、適用される吹付けシステムには以下のような条件を満足する必要があった。

- ① 300 m以上の長距離圧送が可能であること。
- ② トンネル断面が小さく、リバウンドの回収が手作業となるため、リバウンド率が10%以下であること。
- ③ 吹付け能力が5 m<sup>3</sup>/h以上であること。
- ④ 狭隘な作業空間であるため、発生粉塵量が少なく、安全な作業環境であること。
- ⑤ 設計強度21 N/mm<sup>2</sup>以上を満足し、水密性、耐久性に優れた吹付けコンクリートであること。

上記条件を満足するためには、ドイツ Schwing社のコンクリート吹付け機械と海外で開発・使用され始めたアルカリフリーと称する液体急結剤を併用するシステムが最適であると判断し、試験施工を経て現場での適用を決定した。

### 4. 使用機械設備構成

使用した吹付け機械の設備構成を表—1に、機械設備配置図を図—3に示す。

コンクリートは、生コンプラントで製造したものを約30~40分かけて現場に運搬し、立坑上に設置したコンクリートポンプにより、坑内まで4 B管(φ100 mm)の配管を通して圧送した。立坑部分の鉛直配管下部にはピンバルブを設け、吹付

表—1 使用機械設備

機械設備名	項 目	仕 様
コンクリートポンプ BP 300 RE-15 (ドイツ Schwing 社製)	ポンプ形式	ピストンポンプ式
	モータ出力	37 kW
	最大理論吐出量	33.6 m <sup>3</sup> /h
	最大吐出圧力	6.5 MPa
	最大主油圧	30 MPa
	シリンダ径	180 mm
急結剤供給ポンプ E 2 R-630 型 (小坂研究所製)	ピストンストローク	630 mm
	寸法 (L×W×H)	5,378×1,810×1,740 mm
電動コンプレッサ SMS 75 S (北越工業社製)	重 量	3,100 kg
	ポンプ形式	一軸偏心ネジポンプ
換気用ターボファン (三井三池製作所製)	吐 出 量	12~130 L/min
	吐 出 圧 力	清水max 1.2 MPa
電動コンプレッサ SMS 75 S (北越工業社製)	定 格 出 力	75 kW
	搬 送 空 気 量	12.3 Nm <sup>3</sup> /min
換気用ターボファン (三井三池製作所製)	空 気 圧 送	0.7 MPa
	フ ァ ン 外 径	φ350 mm
	吐 出 量	65m <sup>3</sup> /min

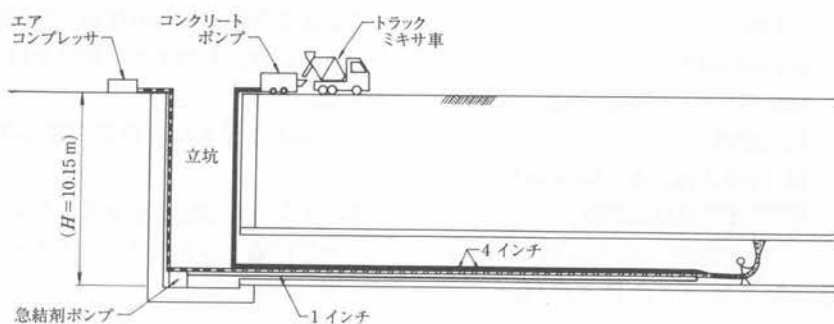


図-3 機械設備配置図

け中断時に鉛直管内のコンクリートが重力により落下し、吹付けノズルホース内に押出されないようにした。吹付け場所付近まで圧送されたコンクリートは、混合管手前に設けたテーパ管によりφ65 mmまで管径を絞られ、混合管から先はφ50 mmのノズルホース5 mを通して吹付けられた。

吹付け用エアは坑内配管(4 B管)を通り、各所に設置された取出口から、φ20 mmホースを用いて混合管に接続された。急結剤供給ポンプは、高低差による圧力が急結剤の定量性に影響を及ぼさないように立坑下に設置した。

リバウンドは、人力でキャリヤダンプ(積載量850 kg, ゴムキャタピラ装着)に積込み、立坑からクレーンにより吊上げて回収した。

## 5. 新しい吹付けシステムの特徴

現在、国内の吹付けコンクリートには一般的に粉体急結剤が使用されているが、その急結性の高さから、ノズルホース内で閉塞する危険性が高く、ノズルの手前2~3 m位置に設けたY字管によりコンクリートに混合されるシステムが主流となっている。この吹付けシステムは、コンクリートの流れの中へ吹付けエアおよび急結剤を吹込むため、条件によってはコンクリートと急結剤の十分な混合がなされないまま吹付けが行われ、リバウンドの増加、急結剤の飛散による粉塵の発生、コンクリート強度のばらつきといった不具合の原因となる。

今回使用した新しい吹付けシステムのコンクリートポンプを写真-1に、混合管機構図を図-4に示す。本システムは、ピストンポンプによりコ

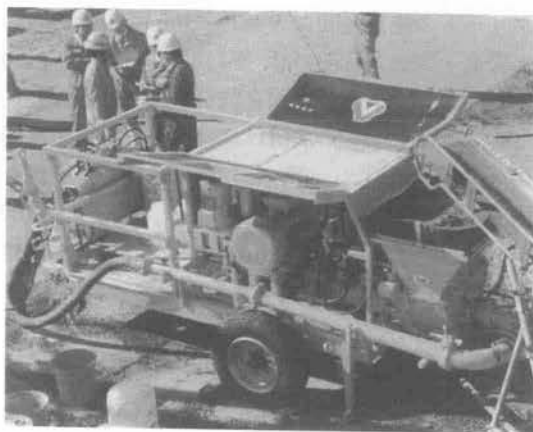


写真-1 吹付け用コンクリートポンプ

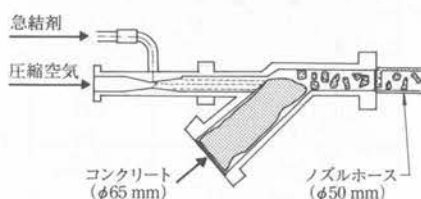


図-4 混合管機構図

ンクリートが圧送される湿式吹付け方式であり、定量圧送が可能となる液体急結剤を使用する。液体急結剤は、混合管手前で吹付けエアと合流し霧化された後、コンクリートと合流する。急結剤とコンクリートはノズルホース(5 m)内で混合攪拌されながら移動し、ノズルより吹付けられる。

直線的なエアの流れの中にコンクリートが断続的に押出されていくため、脈動が少なく、吹付けに伴う反力も小さい。また、液体急結剤の使用により、急結剤が均一に分散混合されるため、均質な吹付けコンクリートが得られ、跳ね返り、発生粉塵の少ない吹付けコンクリート施工が可能となる。

## 6. 施工模擬実験

本吹付けシステムを現場に適用する前に、長距離圧送性、リバウンド特性、強度発現性状、最適急結剤使用量等を把握するため、青木建設つくば研究所で施工模擬実験を実施した。実験の概要およびその結果について以下に述べる。

### (1) 使用材料およびコンクリート配合

施工模擬実験に用いたコンクリートの材料および配合を表—2、表—3に示す。粗骨材は現場使用予定の骨材粒径に合わせ、6号砕石を10mmでふるったものを用いた。急結剤は現場使用予定のアルカリフリー液体急結剤と急硬性セメント鉱物系の粉体急結剤を比較した。

### (2) 長距離圧送性試験

シールドトンネル内でのコンクリートの長距離圧送を想定して、4B管(φ100mm)配管で水平距離約265m(水平換算距離約330m)の長距離圧送を行った。合わせて液体急結剤についてもφ20mm油圧ホースを使用して、コンクリート圧送と同距離の長距離圧送を実施した。コンクリート圧送時のピストンポンプ主油圧は25~29N/mm<sup>2</sup>で限界圧の30N/mm<sup>2</sup>に近い値であった。

表—2 使用材料

セメント	普通ポルトランドセメント 比重3.15
細骨材	霞ヶ浦産陸砂、表乾比重2.57、粗粒率2.60
粗骨材	筑波産砕石、表乾比重2.70、最大寸法10mm
高性能減水剤	ポリグリコールエステル誘導体、比重1.03~1.07
粉塵低減剤	水溶性セルロースエーテル
液体急結剤	水溶性アルミニウム塩、比重1.44、pH2.5~3
粉体急結剤	急硬性セメント鉱物、真比重2.8、pH13以上

表—3 コンクリートの配合

W/C (%)	s/a (%)	単 位 量 (kg/m <sup>3</sup> )				SP (C×%)	DC (C×%)
		W	C	S	G		
46.3	65	185	400	1,082	613	0.6	0.1

スランブ: 12cm, 空気量: 4%, SP: 高性能減水剤, DC: 粉塵低減剤

表—4 圧送前後のフレッシュ性状

項 目	スランブ (cm)	空 気 量 (%)	コンクリート温度 (°C)
圧送前	13.1	4.9	23.0
圧送後	12.5	3.1	24.0

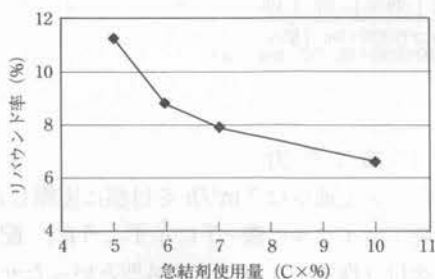
圧送前後におけるコンクリートのフレッシュ性状を表—4に示す。圧送後に空気量の減少が若干認められたものの、スランブの大きな低下は認められなかった。また、急結剤の圧送については、圧送開始直後から設定流量が吐出し始めるまで若干のタイムラグがあったものの、十分圧送は可能であった。

### (3) 急結剤使用量とリバウンドの関係

急結剤の使用量が吹付け施工性に及ぼす影響について把握するため、急結剤使用量をセメント重量の5~10%の間で変化させ、リバウンド率の測定を行った。リバウンド率は約0.4m<sup>3</sup>のコンクリートを鉛直鋼製壁面に吹付け、付着量と跳ね返った量を直接計量して算出した。図—5に示すように、急結剤の使用量が増加するにつれてリバウンド率は低下する傾向であった。なお、急結剤使用量5%ではだれが認められ、だれの影響がリバウンド率に反映された結果となっている。

### (4) 強度発現性状

圧縮強度試験結果を表—5に示す。初期強度の発現性状は、従来の粉体急結剤と比較して遜色のない強度発現状態であった。また、急結剤の使用量が中長期強度に及ぼす影響は、初期強度発現性状と比較すると小さく、材齢28日強度では急結剤の使用量にかかわらずほぼ同等の圧縮強度と



図—5 急結剤使用量とリバウンド率

表—5 圧縮強度試験結果

急結剤添加量 (C×%)	初期強度 (N/mm <sup>2</sup> )		中長期強度 (N/mm <sup>2</sup> )		
	3時間	6時間	1週	4週	13週
6%	1.0	2.3	22.5	31.3	33.7
8%	2.0	3.0	25.7	30.7	35.1
10%	2.4	5.4	21.7	31.6	34.7
7% (粉体)	1.7	3.5	24.3	40.2	40.3
0%	—	—	26.7	41.8	44.2

なっていた。ベースコンクリートの強度と比較すると約80%程度であり、通常の吹付けコンクリートの強度低下割合と同等程度であった。

## 7. 施工実績

### (1) コンクリートの使用材料および配合

施工模擬実験に用いたコンクリートの配合を基に、現場使用材料を用いて試験練りを行い表-6のNo.1に示す現場配合を決定した。

施工模擬実験に用いた粗骨材に比べて若干粒径が小さかったため、細骨材率を65%から55%に低くした。また、圧送距離が200mを超えると管内圧力抵抗が大きく、さらに生コン車の入替え等により吹付けを中断し、コンクリートが管内に停滞する時間が長くなった場合は、混合管手前のテーパ管部分で閉塞する場合があった。そこで、コンクリートのポンプ圧送性を改善するために、管内圧送抵抗の増加につながると思われる粉塵低減剤を使用せず、またスランプを12cmから15cmに増加させた修正配合(No.2)を用いて施工を行った。なお、急結剤の使用量は、図-5の結果から7%を目標にした。

表-6 コンクリートの配合

配合	W/C (%)	s/a (%)	単 位 量 (kg/m <sup>3</sup> )				SP (C×%)	DC (C×%)
			W	C	S	G		
No.1	48.0	55	192	400	896	746	0.7	0.1
No.2	49.0	55	196	400	891	727	0.6	—

スランプ目標値：No.1配合：12±2cm，No.2配合：15±2cm  
SP：高性能減水剤，DC：粉塵低減剤

### (2) 施工能力

吹付け施工速度は7m<sup>3</sup>/hを目標に実施した。1日の施工サイクルは表-7に示すように、配管準備、吹付け作業、リバウンド処理といったサイクルで行った。リバウンドは後述するように少なかったが、回収・搬出に工数を要し、平均の施工延長は8.7m/日(約14.4m<sup>3</sup>/日)、最長施工延長は21.8m/日(約36.4m<sup>3</sup>/日)であった。

表-7 日施工サイクル

時間	8:00~8:30	~ 9:00	~ 15:00	~ 17:00
作業内容	朝礼・打合せ	配管・準備	吹付け作業(休憩含む)	リバウンド処理・片付け

### (3) リバウンド率

吹付け終了後、幅1m区間に跳ね返ったコンクリートを回収して計量し、設計数量(3,740kg/m)からリバウンド率を算出した結果を表-8に示す。粗骨材最大寸法が実験時に使用した10mmより若干小さかったことも影響して、リバウンド率は最大で5.6%、6区間の平均で4.5%と少ない結果であった。

なお、急結剤使用量は、スプリングラインより上45度まではセメント重量の7%添加で十分であったが、天端部分を200mm厚さで一層吹きした場合、コンクリートが自重で剥落したため、急

表-8 リバウンド率

吹付け区間	リバウンド量 (kg/m)	リバウンド率 (%)
E.P.	220	5.6
30R	150	3.9
50R	180	4.6
100R	120	3.1
20R	210	5.3
B.P.	175	4.5
平均	176	4.5

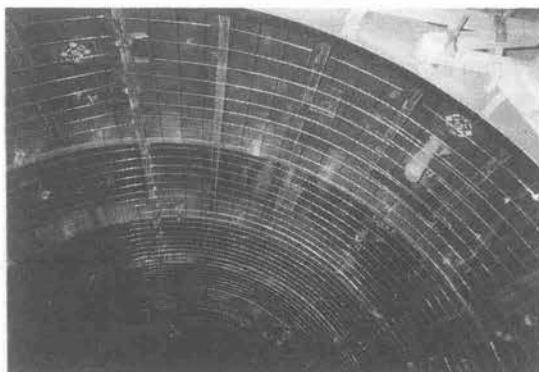
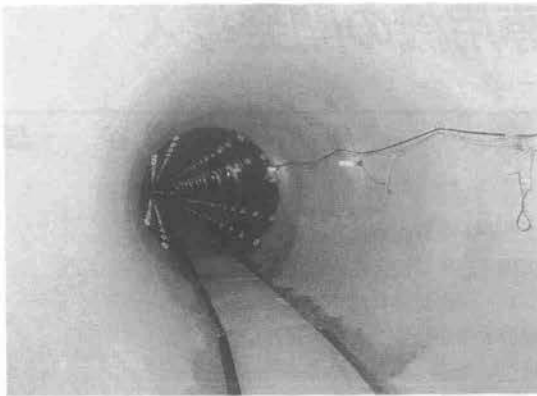


写真-2 鋼製セグメント吹付け前



写真-3 吹付け施工状況





写真—4 吹付けコンクリート完了

結剤使用量を10%程度まで増加させる必要があった。通算では、全体使用量から逆算すると平均8.9%の急結剤使用量であった。

#### (4) 浮遊粉塵濃度

ピエゾバランス粉塵計を用いて、吹付け位置から5m離れた高さ1.5m位置で粉塵濃度の測定を行った。施工中6区間の粉塵濃度の測定平均は0.4 mg/m<sup>3</sup>であった。なお、施工中は、65 m<sup>3</sup>/minの送風機(φ300 mm 風管)による強制送風+自然換気条件であった。

#### (5) コンクリート強度

吹付けコンクリートの強度試験結果を表—9に示す。材齢28日コア強度は、ばらつきが大きかったものの、全区間平均では29.5 N/mm<sup>2</sup>となり、設計強度の21 N/mm<sup>2</sup>を満足する結果であった。

また、標準水中養生を行ったベースコンクリートの強度と比較すると77~80%の強度を発現していることが確認された。

表—9 吹付けコンクリート圧縮強度試験結果

吹付け位置	圧縮強度 (N/mm <sup>2</sup> )					強度低下率	備考
	3時間	6時間	7日	28日	ベースコン28日		
E.P.	2.19	3.78	—	31.7	38.7	0.82	No.1配合
30 R	1.44	3.10	—	34.9	41.1	0.85	"
50 R	1.14	2.29	19.6	25.0	—	—	"
100 R	2.09	2.97	17.9	26.9	—	—	No.2配合
20 R	1.21	2.97	—	33.7	43.6	0.77	"
B.P.	1.63	2.78	14.0	25.0	—	—	"
平均	1.62	2.98	17.2	29.5	41.1	—	

#### (6) 透水性

2区間の吹付けコンクリートコア供試体を採取して、インプット法による透水試験を実施した結果、換算透水係数の平均は、 $2.74 \times 10^{-11}$  cm/secと吹付けコンクリートとしては高い水密性が得られた。

### 6. おわりに

今回のような吹付け機械の搬入が困難な小断面トンネルにおいて、発生粉塵およびリバウンドの少ない、安全で効率の良い吹付けコンクリートが施工できた。

また、スペック的には、吹付けロボットを使用し、ノズルホース径やエア量の調整等を行えば、大断面の山岳トンネルにおいて15 m<sup>3</sup>/h以上の高速吹付けにも適用可能であると考えられる。

最後に、ご指導を頂いた早稲田大学・小泉教授、施工模擬実験にご協力頂いた(株)ジェー・フェックの山代氏をはじめ、(株)ポゾリス物産、太平洋機工(株)の各関係者の方々に心より感謝致します。

#### 【筆者紹介】

酒井 芳文(さかい よしふみ)  
(株)青木建設研究所材料研究室主任研究員



山本 立士(やまもと たつお)  
(株)青木建設名古屋支店土木部



牛島 栄(うしじま さかえ)  
(株)青木建設研究所副所長





# ダムコンクリート締固め専用機の開発導入

## —綾里川ダム建設（堤体工）工事—

永岡昭彦・瀧谷 誠

コンクリートダム施工に当たって、打設コンクリートの締固めは、品質確保のうえで重要な要素であり、コンクリート締固め作業は特に施工能率や安全性の向上が求められる。

今回、非搭乗式のベースマシンに油圧式バイブレータを装着したリモコン式コンクリート締固め専用機を開発、現場導入をし、上記課題の改善を図ることが出来た。

本論文は、本機械の概要、現場導入結果などについて述べるものである。

キーワード：ダム、コンクリート締固め、リモコン操作式

### 1. はじめに

コンクリートダム施工に当たって、打設コンクリートの締固めは、品質確保のうえで重要な要素である。

このダムコンクリートの締固め作業には、コンクリート中に振動機を挿入して直接振動を与える内部振動機が種々使用されており、手打ち式バイブレータと機械式バイブレータ（コンクリート締固め専用機）が使用されている。しかし、従来の機械式バイブレータには、施工能率の向上、施工性の改善および安全性の向上が求められている。

今回開発したコンクリート締固め専用機は、従来のオペレータによる運転操作を無線リモコンにより運転席外で行うものであり、将来的には締固め作業を自動化するものである。非搭乗式のベースマシン（バックホウ0.3m<sup>3</sup>クラス）にアタッチメントとして、油圧式バイブレータ3本（フランス、STV社製）を装着し、上記課題の解決を図った。ブーム旋回機構はベースマシンフロント部に配置、作業資材を積込めるように後部荷台を設けた。また制御用油圧機器、電子制御システムを搭載し自動化への展開が可能にした。

### 2. 工事概要

岩手県の綾里川は、その源を大股山（標高613.9m）に発し、山間部を流下して太平洋に注ぐ流域面積11km<sup>2</sup>、流路延長3.5kmの2級河川

である。

流域の降水量は、年平均としてはそれほど多くないものの、梅雨時、台風期に降雨が集中し、特に台風期の豪雨により古くから度々被害を受けてきた。そのたびに災害復旧工事や河川改良工事等が行われてきたが、根本的な治水計画が要求されている。しかしながら、綾里川の沿川は、耕地として利用され、市街地周辺では住家が密集し、河道拡幅による再改修は不可能に近い状態である。また綾里川は耕地や上水にたいする水源として利用されているが、夏期には毎年のように水不足が悩まされている。

綾里川ダムは、このような治水対策や水源確保を目的とする多目的ダムで、綾里川総合開発の一環として建設される、堤高43.0m、堤頂長154.0m、堤体積68,000m<sup>3</sup>、総貯水量486,000m<sup>3</sup>の重力式コンクリートダムである。

- ・工事名：綾里川ダム建設（堤体工）工事
- ・発注者：岩手県
- ・施工場所：岩手県気仙郡三陸町綾里地内
- ・施工者：（株）フジタ・高弥建設（株）特定共同企業体

### 3. 開発機概要

#### （1）従来工法および問題点

従来のダムコンクリート締固め作業は、手打ち式バイブレータと機械式バイブレータが使用されている。このうち機械式バイブレータは、バックホウのバケット部をアタッチメントとして数本の



図-1 流域図

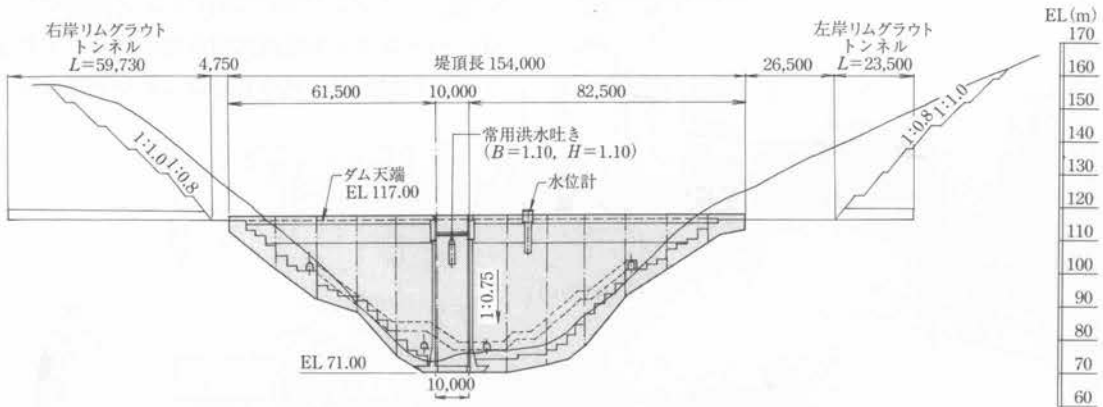


図-2 下流面図

バイブレータを取付けたフレームに付替えた公称バイバックと呼ばれる機械が一般的に使用されている。

バイバックによる締固め作業は、ダム用クレーン等により堤体に運搬されたコンクリートをオペレータの搭乗運転操作により行われている。この作業は、運転席の操作のため、車輛死角が多く、合図者との連絡調整を必要とした。また、バイブレータの締固め場所がオペレータの運転席と離れているため、締固め状況を的確に判断するこ

とが難しく、熟練を要する作業であった。

(2) 開発機の構成

(a) ベースマシン

- ① バックホウの運転席を取除き非搭乗式とした。
- ② 運転操作は無線式リモコンによる遠隔操作方式とした。
- ③ ブーム旋回機構をフロント部に配置し、後部に荷台を設け、作業資材を積込めるように



写真-1 ダム堤体全景

した。

- ④ 制御用油圧機器、電子制御システムを搭載し自動化への展開が出来るようにした。

(b) バイブレータ

- ① 国産品と比較して機能の優れたSTV社(フランス)製とした。  
 ② 負荷検知装置をユニットに備え、コンクリート貫入時に振動数が7,500 vpmまで上

昇し、無負荷状態では500 vpmを保つ。このことによりバイブレータの耐久性を向上させ無駄な燃料消費も防止した。

- ③ フレーム旋回機構を備え(左右90度)、鉄筋部および構造部周辺の締固め作業を容易にした。  
 ④ バイブレータ自体にチルト機構(前方30度)を設け、下流型枠際の締固めを容易にした。

### (3) 開発機導入による効果、期待

(a) コンクリートダム施工の効率化、省力化

- ① オペレータがコンクリート締固め箇所の付近で作業が可能のため、締固め状況が的確に把握出来、確実な締固め施工が出来る。  
 ② バイブレータの機能が国産品と比較して優れているため、高品質確保、サイクルタイム短縮が期待できる。  
 ③ 旋回機構がフロント作業装置のみであり、旋回半径が小さく、狭隘部の施工が可能である。  
 ④ ベースマシン後部に荷台を設けることにより、打設用具一式を積込むことが可能となり

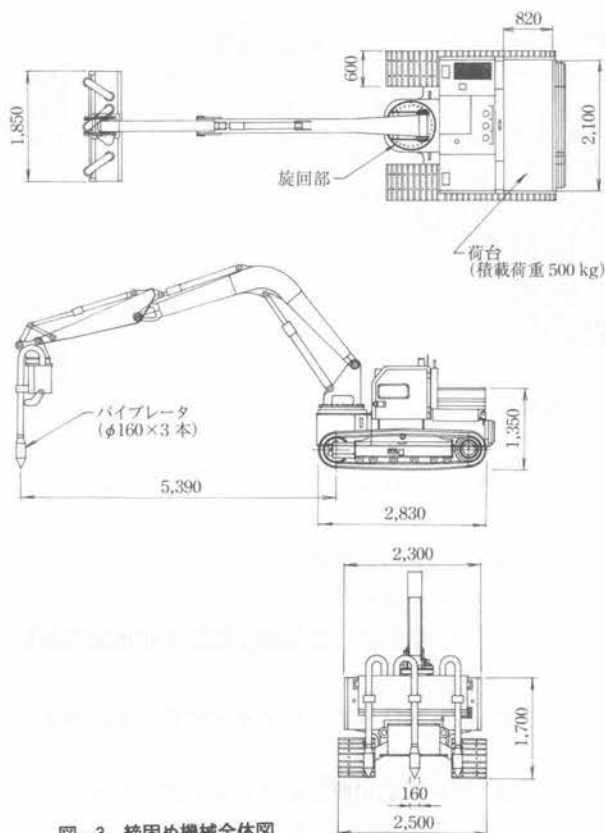


図-3 締固め機械全体図

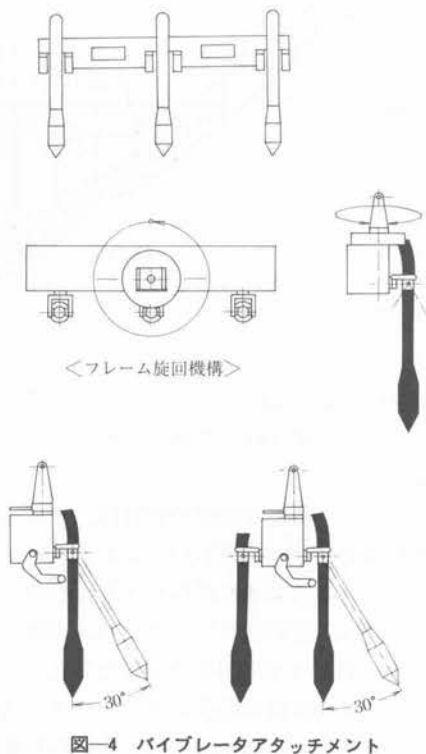


図-4 バイブレータアタッチメント

クレーン作業の効率化が図れる。

- ⑤ 遠隔操作（無線式リモコン）方式により、打設作業員の誰でも運転出来、他作業への対応が容易になる。

(b) 安全性の確保

- ① 遠隔操作により、コンクリートバケットの目視確認が出来、衝突事故防止が出来る。
- ② 旋回機構がフロント作業装置のみであり、旋回半径が小さく、重機災害防止ができる。
- ③ キャビンを取除き低車高化となり、ベースマシンの安定性が増す。

(c) ダム施工技術の向上

- ① 国内ダム工事において初めての試みであり、新しい技術開発の一環となる。
- ② 遠隔操作方式採用により、締固め作業のパターン化、自動化への展開ができる。

(4) 従来機との仕様・機能比較

ダムコンクリートの締固めに従来より使用されている国産パイブレタとの仕様、機能の比較を表一に示す。

表一 仕様・機能比較表

項目	開発機	従来機
型式	BH160(STV社)	HIB150HL(エクセン社)
加振深さ	800mm	850mm
重量	40kg	60kg
振動部(径×長さ)	φ160mm×470mm	φ150mm×850mm
有効範囲	1.6m	1.0m
振動数(負荷時)	7,500 vpm	7,000~8,000 vpm
遠心力(負荷時)	20,348 N(平均)	13,900~18,900 N
油圧	15.7 MPa	15.7 MPa
油量	15 ℓ/min/本	15 ℓ/min/本
振動部貫入角度	垂直	円弧状
大径骨材回避機能	±15度	なし
振動部旋回機能	左右90度	なし
対応可能スランプ	0cm近傍	3cm
運転重量	8,000kg	7,130kg
機関定格出力	55 PS/2,100 rpm	55 PS/2,100 rpm
走行速度	4.7 km/h	2 km/h
旋回速度	11 rpm	12 rpm
全長	7,515 mm	8,014 mm
全幅	2,500 mm	2,355 mm
全高	3,070 mm	3,005 mm
クローラ中心距離	2,225 mm	2,090 mm
接地長	2,830 mm	2,700 mm
接地幅	600 mm	600 mm
接地圧送	0.27 t/cm <sup>2</sup>	0.26 t/cm <sup>2</sup>
最大作業半径	5,390 mm	6,264 mm
油圧ポンプ	可変容量ピストン式×2ギヤ式×2	可変容量ピストン式×1ギヤ式×2
最高ポンプ圧力	210 kg/cm <sup>2</sup>	200 kg/cm <sup>2</sup>
運転室	無	有
荷台	有(800kg)	無



写真一 締固め専用機

4. 作業所導入、運転実績

平成9年11月コンクリート打設開始に併せて導入し、平成10年6月30日現在の打設量11,000 m<sup>3</sup>の内約10,000 m<sup>3</sup>を本開発機により施工した。

稼働率は90%となるが、岩着部等の制限を受けている箇所があり、本機での施工可能箇所での稼働率はほぼ100%である。

稼働実績を表二に、稼働状況を写真三、写真四に示す。

5. これまでの考察と今後の展望

現在までに約16%のコンクリート打設を完了したところであるが、当初目標とした施工能率の向上はサイクルタイムで見ると表二に示すとおり平均打設サイクルタイムに対しての締固めサイクルタイムは約3.5分であり、打設設備能力に対して、十分な能力を有するものである。

また、型枠、鉄筋際の締固め作業も従来機と比較して自由度が多くリモコン操作のため容易に施

表二 専用機稼働実績

年月	打設量 (m <sup>3</sup> )	稼働時間 (hr)	時間平均打設量 (m <sup>3</sup> /h)	平均打設サイクル (min)	平均締固め時間 (min)
平成9年11月	1,664	49.5	33.6	5.4	3.8
平成9年12月	3,102	95.0	32.7	5.5	3.2
平成10年1月	冬期休止				
平成10年2月	冬期休止				
平成10年3月	727	25.0	29.1	6.2	3.8
平成10年4月	1,388	44.0	31.6	5.7	3.3
平成10年5月	1,019	32.5	31.4	5.7	3.3
平成10年6月	2,063	70.5	29.3	6.1	3.8
計	9,963	316.5	31.5	5.7	3.5



写真-3 締固め状況



写真-5 運転状況



写真-4 締固め状況



写真-6 操作リモコン

工出来、手打ちバイブレータの使用頻度を少なくすることが出来た。

品質向上は写真-5に示すようにオペレータが締固め箇所近くで操作出来るため、コンクリートの締固め状態およびブリージング状況の目視確認が容易に出来、均一なコンクリート締固めが出来た。

安全性はリモコン(写真-6参照)で遠隔操作出来るためクレーンで運搬されて来るコンクリートバケットが常に目視確認できオペレータに安心感を与えている。

これまでの施工ではほぼ当初の目標どおりの成果を発揮している。

コンクリート締固め作業は同一操作の繰返しによる単純作業である。したがってこの実績をもとに今後は改良、改善を図るとともにコンクリート締固め作業のパターン化による自動化、システム化に向けて展開していきたい。

## 6. おわりに

今回導入した開発機は国内ダム工事で初の試み

であるが、いままでのところ、当初目標はほぼ満足できる結果になっている。しかし施工途中であり、今後はさらに施工データの蓄積と機能分析を行いながら、ダム施工技術の改善に取り組んでいく所存である。

### 【筆者紹介】

永岡 昭彦(ながおか あきひこ)  
(株)フジタ土木本部機械部担当課長



瀧谷 誠(たきたに まこと)  
(株)フジタ・高弥建設(株)綾里川ダム  
建設工事特定共同企業体機電主任



# 杭リバウンド計測システムの開発

西村 淳

従来の既製杭のリバウンド計測は、作業員が打撃稼働中にハンマ直下で計測しており、作業の改善の必要があったが、杭の動きが高速であり、また杭自体に装置を取付けることが難しいのでなかなか機械化がされていなかった。

今回、一般には運動解析等で用いられている画像処理計測装置を適用したことにより、高速な移動体を非接触で計測することが可能となり本システムが実現した。

本報文では、この杭リバウンド計測システムについて説明する。

キーワード：リバウンド量、貫入量、動的支持力、画像処理、CCDカメラ

## 1. はじめに

既製杭の打止め管理は、杭の根入れ長さ、リバウンド量（動的支持力）、貫入量、支持層の状態等により総合的に判断しなければならない。通常支持層における打撃1回当たりのリバウンド量、貫入量等から動的支持力算定式を用いて支持力を推定している。現在、最も多く採用されているリバウンド量、貫入量の計測は、作業員によって記録用紙へ杭打ち時の杭の動きの軌跡を記入する方法であるが、この計測は、作業員が打撃稼働中にハンマ直下で行うため、落下物の危険や、振動、騒音等により作業環境は極めて悪い。また、支持力算出も係員の手作業によって行われており、データ処理にも時間を費やしている。

こうした背景から開発した「杭リバウンド計測システム」について報告する。

## 2. システム概要

本システムは、コンピュータ、リアルタイム位置計測装置、CCDカメラ、ライト、モニタ、プリンタ、計測用ターゲット、基準用ターゲットで構成されている（図-1参照）。

本装置で使用するリアルタイム位置計測装置は、計測対象に取付けた反射ターゲットをCCDカメラによって認識し、その反射ターゲットの移

動量を360 Hz（約3 msec/回）で計測することができる。精度は、CCDカメラに映し出される視野の長さの約1/1,000程度となっている。例えば、CCDカメラによって映し出された視野が500 mmであれば精度は約0.5 mmとなる。

計測対象に取付ける反射ターゲットは、反射テープを直径約20 mm程度に丸く切取ったものを使用し、それぞれの計測ターゲットに貼ることにより、計測用ターゲット、基準用ターゲットとして使用する。

リアルタイム位置計測装置は、計測する杭に取付けた計測用ターゲットと、その近傍の地面に設けた基準用ターゲットの2点をCCDカメラで同時に認識し計測する。計測された2点のデータから、杭の移動のデータ（計測用ターゲットのデータ）を、地面の揺れのデータ（基準用ターゲットのデータ）を基準にして換算することにより、杭打撃時に発生する振動による地面の揺れやカメラの揺れを差引いた杭の移動を計測する仕組みとなっている。

計測前にコンピュータへ計測する杭の杭番号、杭長、測定深度、ハンマ落下高、計測位置、総打撃回数、計測時間等を入力する。計測は事前に設定された計測時間を行う。計測を終了した時点で、計測したリバウンド量と、事前に設定した数値より算出した支持力を「杭貫入量測定記録」として表示する。それぞれの計測データは杭番号、測定深度をファイル名として保存される。保存さ



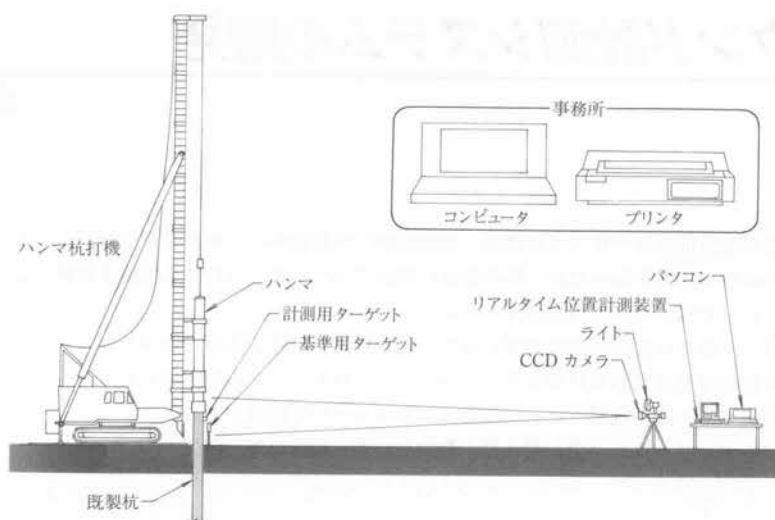


図-1 システム概要図

れたファイルは事務所で再表示でき、それを印刷することができる。

### 3. リアルタイム位置計測装置による計測方法

リアルタイム位置計測装置は、丸く切取った反射マークに、CCDカメラ側からライトアップして反射させ、その映像をCCDカメラによって360 Hz (1秒間に360枚)で撮影することにより計測を行う。映し出された映像はライトアップによって光る部分、つまり反射テープの部分が白く、反射マーク以外の部分は黒く映し出され、各々の反射マークの位置は映し出された円の重心の位置を自動的に算出する。

キャリブレーションは、上記方法で反射テープ間を任意長さ $L$  (通常300mm程度)で貼ったものを撮影し、カメラで撮影した画面の1ドット当たりの長さを算出し画面内での距離を認識させる。1ドット当たりの長さは以下の式より算出できる (図-2参照)。

1ドット当たりの長さ=

$$\frac{L(\text{任意長さ})}{\sqrt{(X_a - X_b)^2 + (Y_a - Y_b)^2}} \quad (\text{mm})$$

計測精度は、カメラの分解能が固定であるので撮影する視野の範囲によって1ドット当たりの長さが異なり、撮影視野を広くすれば精度は悪くな

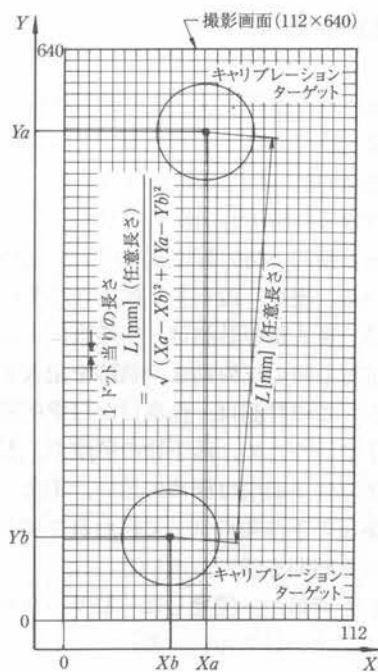
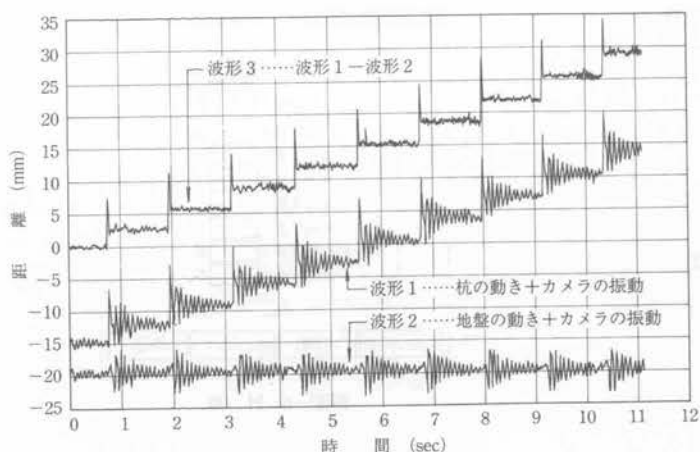


図-2 キャリブレーション方法

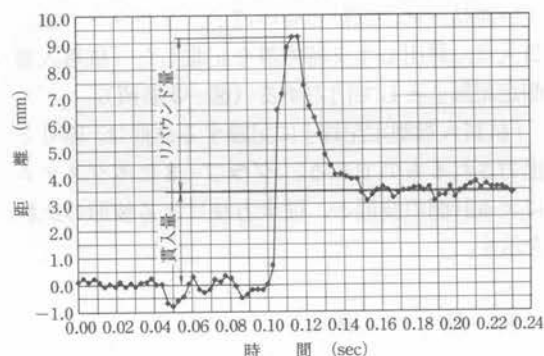
り、撮影視野を狭くすれば精度は良くなる。計測精度の目安としては、撮影視野の実際の長さの1/1,000程度の精度である。

キャリブレーション後、基準用、計測用ターゲットとして反射マークを設置し、それぞれを撮影することにより杭の動きを計測する。

計測結果をグラフ-1に示す。波形1は計測用ターゲット、波形2は基準用ターゲットの計測結



グラフ-1 計測結果



グラフ-2 打撃1回当たりの波形

果である。波形1は、杭の動きと計測時の振動によるカメラの揺れを含んでいる。同様に波形2は、地盤の動きと計測時の振動によるカメラの揺れを含んでいる。この2つの結果を差引いた波形3は、計測時のカメラの揺れを打消し、現状のリバウンド測定と同じ計測状態での計測結果となる。

#### 4. 杭の動的支持力 (R<sub>a</sub>) の算出方法

グラフ-2にグラフ-1の波形3の打撃1回分の波形を示す。リバウンド量、貫入量は下記の式から算出できる。

リバウンド量=打設時のmax値-打設後の平均値

貫入量=打設後の平均値-打設前の平均値

杭の動的支持力算出式は数多く発表されているが、以下に代表的な算出式を挙げる。

① 土木分野でよく用いられている波動理論から導かれた道路橋示方書式

$$R_a = \frac{1}{3} \left( \frac{AEK}{e_0 l_1} + \frac{\bar{N} U l_2}{e_f} \right)$$

A: 杭の純断面積 (m<sup>2</sup>)

E: 杭のヤング係数 (tf/m<sup>2</sup>)

l<sub>1</sub>: 杭長補正值

l<sub>2</sub>: 地中に打込まれた杭長 (m)

U: 杭の周長 (m)

$\bar{N}$ : 杭周面の平均N値

K: リバウンド量 (m)

e<sub>0</sub>, e<sub>f</sub>: 補正係数

② 杭の極限支持力が打込み時の貫入抵抗に等しいと仮定し、エネルギーの平衡式から導かれた Hiley の式、建設省告示の式、吉成の式等

(i) 建設省告示の式

$$R_a = \frac{F}{5S + 0.1}$$

F: ハンマの打撃エネルギー (tf・m)

ドロップハンマのとき F=W・H

ディーゼルハンマのとき F=2W・H

S: 基礎杭の最終貫入量 (m)

(ii) 吉成の式

$$R_a = \frac{W_H \cdot H}{4(S+K)}$$

W<sub>H</sub>: ラム重量 (tf)

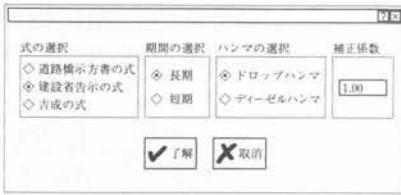
H: ラム落下高 (m)

S: 杭の貫入量 (m)

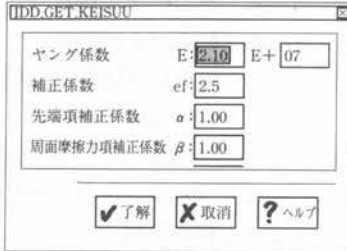
K: リバウンド量 (m)

本システムは道路橋示方書式、建設省告示の式、吉成の式に対応できるシステムになっており事前設定の「計算式の選択」により使用する計算式を選択する。本報告では道路橋示方書の式での方法で説明する。

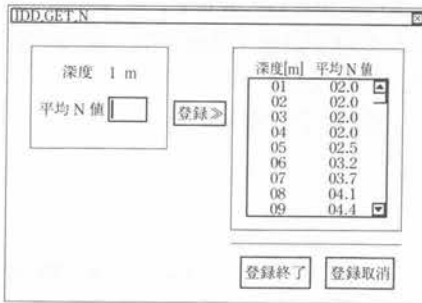
動的支持力を算出する計算式で使用する変数のうち事前に設定できる変数は、「プロジェクト詳細編集」、「ボーリングNo. 登録・編集」、「杭種登録・編集」、「杭No. 登録・編集」で、計測時に設定できる変数は、「計測」で設定する。これらの変数と、前記方法により算出されたリバウンド量の値より杭の動的支持力を算出する。



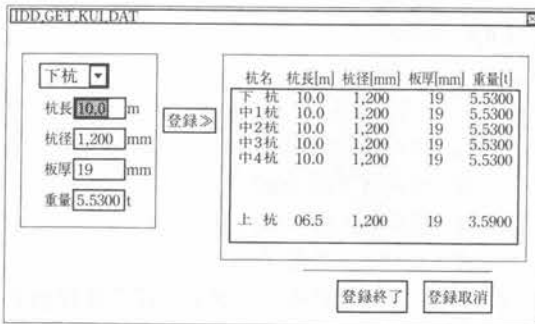
画面-1 計算式の選択



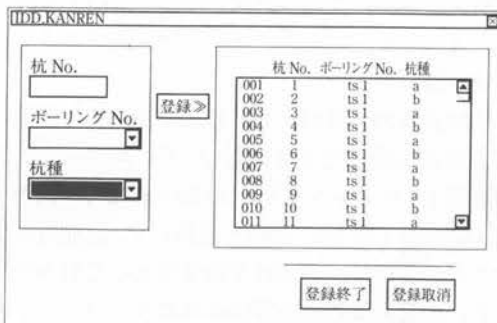
画面-2 プロジェクト詳細編集



画面-3 ボーリングNo. 登録・編集



画面-4 杭種登録・編集



画面-5 杭No. 登録・編集



画面-6 計測

### 5. 計測結果

計測結果は、杭打ち時の波形、リバウンド量、貫入量、算出した支持力等を記載した「杭貫入量測定記録」として出力する(図-3参照)。

「杭貫入量測定記録」に記録する波形は、原寸で出力されるものである。グラフ-3に本システムによる計測の波形と、従来方法による波形の比較を示す。

### 6. 効果

- ① 打設する杭とその手前にターゲットを設置すれば、あとは打設箇所から離れたところで打設時の杭の動きを CCD カメラを使って撮影するだけでよいので、計測時の安全性を向上できる。
- ② 杭のリバウンド量の計測・計算から地盤支持力の計算や図表化までの各種データ処理がすべて自動化されているため、地盤支持力をリアルタイムで確認できるので、杭の打設をより一層速やかに進められる。さらに、発注者への報告書作成も、本システムではパソコンから即座に出力できるので、従来方法よりも大幅に短縮できる。

### 7. おわりに

作業員によって記録用紙へ杭打ち時の杭の動きの軌跡を記入するリバウンド量の計測方法は、ハンマによる杭打ちが行われはじめたところから実施

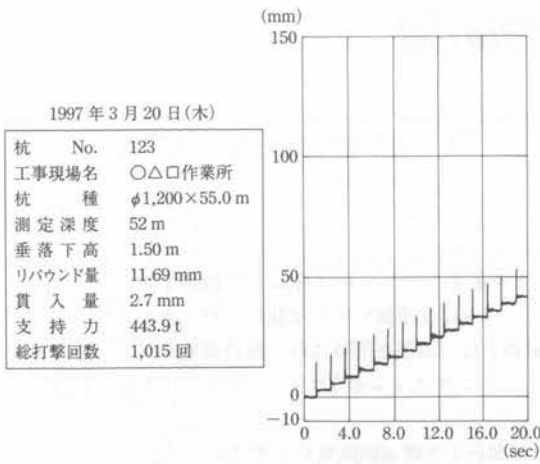
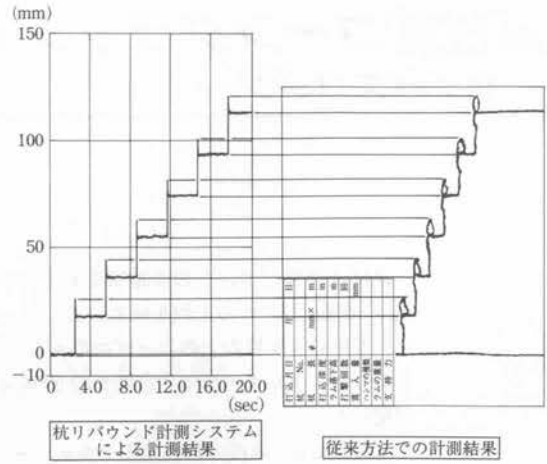


図-3 杭貫入測定記録



グラフ-3 本システムと従来方法の比較



写真-1 計測状況

されている計測である。今回開発した「杭リバウンド計測システム」により、長年問題であった落下物の危険や、振動、騒音による作業環境は改善されたと考える。今後は本システムの汎用性、操作性の向上を目指すとともに、今回採用したリアルタイム位置計測装置は、計測対象とは非接触で計測可能となっており、かつ高速計測できるメリットがあるので、今後、安全管理、施工品質管理等で展開していきたいと考えている。



【筆者紹介】  
西村 淳 (にしむら じゅん)  
清水建設(株) 建築本部機械部

# 高性能コーンクラッシャの開発

## —サイバスコーン—

片山 司・福村 滋人・中西 徹

骨材は通常一定以上の実積率を有していることが必要でありその生産には「破碎」と「粒形調整」の2つの工程を経ている。コーンクラッシャは従来破碎工程に採用されてきたが、近年の生産性向上のニーズに応えるべく、破碎と粒形調整を同時に行う複合機能を有しかつ省エネルギー形で生産性を約50%向上したコーンクラッシャ「サイバスコーン」を開発した。

本報文では、歯板の各要素とクラッシャ性能との関係を基礎試験結果から説明し、また、サイバスコーンの特徴について紹介する。

キーワード：最高効率点、破碎指数、ニップアングル、単位動力比、軟鋼鋳ぐるみ歯板、複合破碎、コーンクラッシャ

### 1. はじめに

骨材は通常一定以上の実績率を有していることが必要であり、その生産には「破碎」と「粒形調整」の2つの工程を経ている。

コーンクラッシャは従来破碎工程に採用されてきたが、近年の生産性向上のニーズに応えるべく、破碎と粒形調整とを同時に行う複合機能を有しかつ省エネルギー形で生産性を50%向上させたコーンクラッシャを開発した。

被処理物が直接的に作用を受ける、

- ① 破碎室の形状、
- ② 歯板表面形状
- ③ 動歯の動き（回転数およびスロー）

は、クラッシャの破碎性能を決定づける要素である。これら各要素とクラッシャ性能との関係について、基礎試験により研究を行ってきた。ここに、その基礎試験結果を説明し、その結論に基づき開発したコーンクラッシャ「サイバスコーン」について紹介する。

### 2. 歯板の各要素が破碎性能に及ぼす影響

#### (1) 歯板表面の形状

一般的にコーンクラッシャの歯板には表面の平滑なものも採用されてきた。歯板に溝を設けた場

合、歯板の組合せ、溝のねじれ角が、

- ① 圧壊荷重
- ② 粒度
- ③ エネルギー
- ④ ニップアングル

にどのような影響を及ぼすか実験を行った。

その結果を表-1に示す。この供試体での試験結果から、溝板と溝板を使用し、溝の相対角度を15°から30°とすれば、最も省エネルギーで産物粒度指数が高く、また処理物のスリップも生じにくくなること分かる。

#### (2) クラッシャ回転数

試験機の回転数を220 rpmから470 rpmまで変化させ、各回転数における処理量、単位消費動力および産物粒度について計測を行った。その結果を表-2に示す。

この試験結果では最高の処理量となる回転数は360~390 rpm、最も単位動力が低く効率的な回転数は380~420 rpm、また産物が最も細くなる回転数はおよそ390 rpmであり、おのおのの最高値を示す回転数は相反することなく一定値を示す。この回転数を最高効率点と呼び試験機では390 rpmであった。

#### (3) 破碎室の形状

一般的にコーンクラッシャの歯板はその名が示

表一 歯板表面形状の影響

テスト No.	歯板の組合せ		供試体 大きさ (cm)	圧壊荷重 <sup>a)</sup> (荷重比)	粒度指数 <sup>b)</sup>	単位動力比 <sup>c)</sup>	最大ニップ 角度 <sup>d)</sup>
1	平板		10×10×3	94 t (100)	3.1	100	26°
2	平板		10×10×3	30 t (32)	3.2	63	28°
3	溝板		10×10×3	11 t (11.7)	3.6	33	30°
4	溝板		10×10×3	9.5 t (10.1)	4.8	32	—
5	溝板		10×10×3	16.3 t (17.3)	5.4	24	32.5°
6	溝板		10×10×3	14.1 t (15.0)	5.5	23	33°
7	溝板		10×10×3	12.7 t (13.5)	5.8	22	34°
8	溝板		10×10×3	10.8 t (11.5)	5.7	21	33°

すとおりマントル、コーンケーブともに円錐の形状をしている。そのため、破碎室全域を有効に使用すること、破碎室入口を大きくし処理物の導入をスムーズにすることとに矛盾があった。そこで、コーンケーブは上部で逆円錐とし処理物の導入がスムーズになるようにした。また、処理物を破碎室上部より破碎可能とするために曲線形とし、ニップアングルを上部は大きくし下方へと、順次小さくした。なお、ニップアングルの選択に自由度が生じたのは溝型歯板であった。比較試験の結果、入口を逆円錐にした破碎室形状の場合、通常の岩石では15～25%の処理量の増加、高水分の粘着鉱では30～50%の処理量の増加がみられセットアンダーは3～5%増加した(図-3の断面図参照)。

### 3. 軟鋼鑄ぐるみ歯板

軟鋼鑄ぐるみ型歯板はクラッシャの高性能化の

#### \*a) 圧壊荷重

供試体を2枚の歯板で挟み、アムスラーにて荷重を加え、供試体が圧壊した時の荷重(t)

#### \*b) 粒度指数

おのおののテストにて圧壊した供試体を篩分け、20 mm以下の割合を5 mm以下の割合で除した値(数値が高い方がシャープな粒度分布を示す)。

#### \*c) 単位動力比

おのおののテストにて圧壊した供試体を篩分け、20 mm以下の割合を圧壊に要したアムスラーのエネルギーで除した値(小さい数値の方が省エネルギー)。

#### \*d) 最大ニップアングル

2枚の歯板にて玉石を挟み荷重を加え玉石がスリップしない2枚の板の最大挟み角度(数値の大きい方がクラッシャの歯板として優れている)。

要点であり説明を加える。

### (1) 軟鋼鑄ぐるみ歯板

軟鋼鑄ぐるみ歯板は図-1に示すように、歯板の表面に垂直に軟鋼を配列し母材(高マンガン)に鑄ぐるんだものである。溝幅(軟鋼板厚)、配列間隔、角度は自由に設定できる。軟鋼鑄ぐるみ歯板は新品時、軟鋼と母材は平滑で同一面であるが負荷運転に入ると母材との硬度差で軟鋼は直ちに先行摩耗し歯板表面に浅い溝を形成する。この浅い溝は運転直後から歯板の寿命まで一定に保たれる。

### (2) 軟鋼鑄ぐるみ歯板の性能

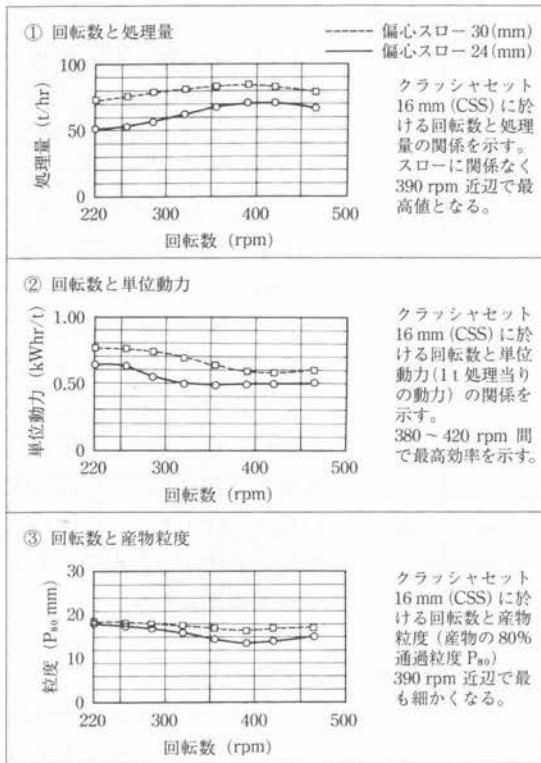
軟鋼鑄ぐるみ型ではない通常の溝型歯板の性能は、平滑歯板に対し処理量は35%増、セットアンダー率は30%増である。溝型歯板を使用していた同一コーンクラッシャに軟鋼鑄ぐるみ歯板を搭載し比較試験を行った。ユーザ7社のフィールド試験の結果、処理量は平均30%増加し、セットアンダーはいずれの場合も約10%改善され85～92%となった。軟鋼鑄ぐるみ歯板は、通常の溝型歯板に対しシャープな溝が可能であり、しかも浅い溝が継続するため、一層歯板表面の効果を上げている。

## 4. サイバスコーン

サイバスコーンは、処理物が直接作用を受ける破碎室の表面形状、動歯の運動、破碎室形状を徹底的に究明し破碎と粒形調整の複合機能を持たせ性能を飛躍的に向上させたものである。さらに自



表一 クラッシャ回転数の影響 (φ800型試験機)



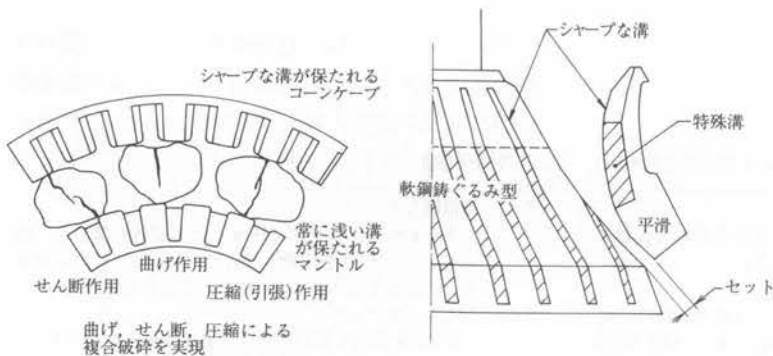
動制御システムをはじめ使用面でも容易な操作とメンテナンスを可能とした。

## (1) サイバスコーンの概要

### (a) 歯板 (マントル・コンケーブ)



図一 軟鋼鑄ぐるみ型歯板



図二 サイバスコーンの歯板

図一はサイバスコーンの歯板を示す。マントルは上部をシャープな溝型とし下部を軟鋼鑄ぐるみ型とし 20° のねじり角を与えた。コンケーブは上部をシャープな溝とし中間部を 2 枚の軟鋼で特殊溝を形成させ下部は平滑とした。マントル・コンケーブ共に溝幅は上部から下部へと狭くしており、歯幅面積は破碎室の中での処理物の破碎頻度と比例する。

### (b) 回転数

回転数は軸受側条件より決定するのではなく、処理量が最も多く、細かくなりかつ省エネルギーとなる最高効率点を採用した。その結果回転数は従来のものより高回転数となった。

### (c) 破碎室形状

図一に示すごとく、サイバスコーンの破碎室はコンケーブの上部を逆円錐形とし入口を大幅に広げた。破碎室の中心線は入口部ではほぼ垂直である。破碎室はユニークな曲線で広い入口幅でなおかつ上部より効率的な破碎が行われる。

## (2) サイバスコーンの特長

### (a) 複合機能

サイバスコーンの破碎室は図一に示すように入口部がほぼ垂直で、徐々に傾角が変化し出口部で所定の角度となる。そのため処理物は広い入口からスムーズに、またシャープな溝によりスリップすることなく噛込まれる。相対角度を有した浅

い溝の作用で被処理物は効率的に立方体に破碎される。また特殊な曲線形状により破碎机の有している機械能力と被処理物が求める要求能力が破碎室入口から出口へと接近し、処理物は鑄ぐるみ歯面により立方体に破碎されながら、かつその密度を入口から出口へと極限にまで増していく。そのため出口近辺では複合破碎に加え圧密による粒子間破碎が発生し、立方体なものがさらに丸みをおびる粒形調整作用を受ける。サイバスコーンは広い入口を有する特

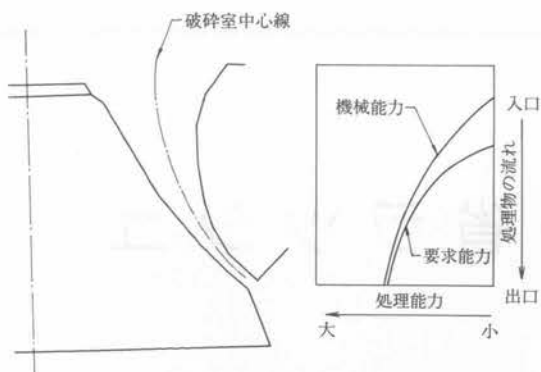
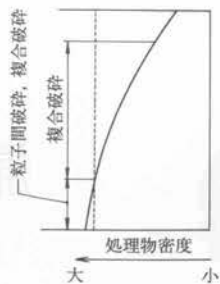


図-3 サイバスコーンの破砕室



はおよそ50%増加した。図-4、図-5は産物粒度を示す。セットアンダー率は85~92%である。

(c) 性能維持破砕室

入口がほぼ垂直であるため、歯板の摩耗による入口幅の減少は少ないが、歯幅面積を破砕室の中での処理物の破砕頻度に比例させているため歯板は均一に摩耗し破砕室形状が維持されるため性能は歯

板摩耗限界まで維持される。

5. おわりに

業界ニーズでもある骨材生産コストの低減・設備の合理化、生産性の向上を実現するためには、機械が複合機能を有することが、絶対不可欠である。

破砕・粒度調整を同時に行う高性能クラッシュャ・サイバスコーンが少しでも業界の発展に寄与できれば幸いである。

今後も業界ニーズに応えるべく、優れた製品の開発を進めたいと思う。

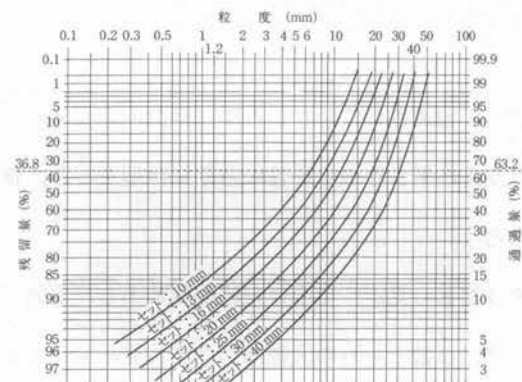


図-4 玄武岩・輝緑岩・片麻岩・硬砂岩等の硬くて粉化しにくい岩石  
セットアンダー率85~87%

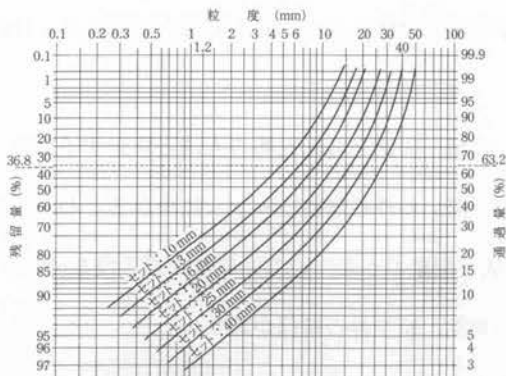


図-5 安山岩・花崗岩・石灰岩・砂岩等の比較的破砕しやすい岩石  
セットアンダー率87~92%

殊曲線型破砕室に軟鋼鑄ぐるみ歯板を使用し最高効率点の回転数を与えることにより破砕に加え粒形調整の機能をも有するに至った。

(b) 高い生産性

処理量、セットアンダー共大幅に増加し生産性

【筆者紹介】



片山 司(かたやま つかさ)  
川崎重工(株)環境装置第二事業部技術部参事



福村 滋人(ふくむら しげと)  
川崎重工(株)環境装置第二事業部技術部参事



中西 徹(なかにし とおる)  
川崎重工(株)環境装置第二事業部技術部参事

## ずいそう



## 帰省ラッシュ

沖本 出

今年も盆休みの帰省ラッシュ、高速道路の渋滞が報道されていた。近年、社会人の夏休みは分散化する傾向にあるが、やはり親、兄弟また友達が集まりやすい盆の時期に休暇をとり、懐かしい「田舎」に帰る人達がまだ多いためであろう。

新幹線、列車、バスや飛行機で帰ればよさそうなものだが、自由に日程が組めるし、帰省先での足を考えると車は便利で、かくして高速道路には数十キロの大渋滞が各所に発生することになる。

建設業の場合、盆・正月は作業員の多くが田舎に帰っていないため、工事はまともに出来なくなる。したがって稀な場合を除いて工事現場は全休となるため、社員も気兼ねなく比較的まとまった休暇をとることが出来る。

わたしもこの盆休みによく田舎に帰ったが、往路、帰路ともに大勢の人達と移動する方向、日にちが一致しているので、どうしても混雑、渋滞いわゆる帰省ラッシュにかかる。わたしの「田舎」は四国であるが、帰省に当たっては家族と相談のうえ、いろいろな交通手段を使った。

飛行機は、早くから予定を立てないと、この時期、航空券の確保が難しい。

寝台列車、夜行バスは寝ていけるとはいいながら、熟睡は出来ないし結構疲れる。

フェリーは海が荒れて船酔いをした者がいて、以後は乗らないこととなった。

いずれにしても飛行機、列車、バスの難点は日程の自由度が小さいことと、帰省先での足にある。親戚に顔を出すにしても、一緒に帰った女房、子供を海や川、山に連れていったりする家族サービスをするにしても車であれば何かと便利だ。

四国までこの時期に車で帰るには、相当の覚悟と若干の工夫が必要だ。工夫といっても高速道路のルートは幾つもないので、あとは出発時刻である。未明の出発はもとより、いっそのこと深夜に出発したこともあるが、東京から四国まで行き着くには、名古屋、京都、大阪などを經由するわけで、何処かで渋滞にかかる。その渋滞はこの時期半端ではない。そこで田舎に帰るについては、相当の覚悟が必要となるわけだ。

地方で生まれた私にとって田舎は生まれ育ったところではあるが、仕事をする場、自分が将来生きて行く場は別のところにあると考えていたふしがある。

裸一貫で田舎を飛び出て……のたぐいの苦労話やいわゆる成功物語、また遠く離れたところから田舎を懐かしむ歌の数々などから、自然に意識付けられたものであるかも知れないし、また地方から大都市圏への人の移動の多い世代でもあった。そこで高校卒業とともに、田舎を飛び出して、大学は関西、勤務先は首都圏となったわけだが、懐かしい思いは田舎にある。

子供たちが小さい頃は、家族で田舎を共有していた。田舎の爺さん、婆さんと海と川、盆の帰省は子供たちの楽しみでもあったのだが、成長するにしたがって彼らは自分の世界を作るようになり、また女房の我也段々と強くなっていく。

今年の帰省の予定はこうだと号令をかけても、やれ部活だ、サークルの予定がどうと話がまとまらない。かくして一人から始まり、一時は家族全員まで拡大した田舎意識は、ある時期から急速に縮小し、残念ながらほぼ元の一人に戻ってしまった。

田舎を飛び出して数十年にもなると、田舎もまた変化し、世代交代も進んでいる。自分の中に残る田舎のイメージと、現実のそれとの離れは徐々に大きく、今や埋め難い。

そんなこんなで、田舎に帰る回数も徐々に減りつつあるが、同類を見ると大体同じような傾向にあるようだ。

地方が住みやすくUターン、Iターンと称する現象など、全体に地方から大都市圏への人口移動が小さくなっている、地方へ人が移動する状況を考えて、今移動している人達が、社会現象としての帰省ラッシュの最後の世代かもしれない。

## ずいそう



## 自由な発想

建山和由

4年前のことです。息子が小学校に入ったときに授業参観に行きました。入学間も無い小学生のこと、緊張とざわめきが混在する教室の中で、少し離れたところからわが子の姿を見ていました。すると彼のすぐ後ろに立っていたお母さん達がぐすくす笑っているのが聞こえました。またくだらないことをしているのだろうと思い、帰宅後に聞いてみますと、彼は消しゴムを持っていくのを忘れたそうです。隣の子から借りればいいものをなぜか彼は消しゴムがどこかに落ちていないかと床を探したとのこと。そのとき自分の上靴の裏がゴムであることに気がついた彼は、やおら上靴を脱いで消しゴム代わりに使い誤字を消したそうです。真偽のほどは分かりませんが、彼の話ではうまく消せたと言っていました。わが子ながらおもしろい子だと話を聞いていました。

最近の大学生はどうかとよく聞かれます。多様な側面のある学生諸君のことをどう表現してよいかのわからずいつも困るのですが、一般的に言われるようにマニュアル化現象は確かに見られます。彼らは与えられたルールに従い問題を処理することは速くてうまいのですが、一端ルールからはずれると行き詰まるという傾向はあるようです。小さい子供の発想は実にユニークです。大人では浮かばないような思いつきをします。この自由な発想が年月を経るとともに薄れて行き、大学生になる頃にはほとんど表には出てこなくなっているように思います。子供は成長するに従い常識やルールを覚えていきます。特に学校教育では問題の解き方、勉強の仕方から集団生活に至るまで、ルールを覚えさせることに主眼が置かれているため、ルールからはずれて別の発想をするという能力が退化していくのは、やむを得ないことと言えるでしょう。ましてやルールを疑ってみたり改善を考えることなどは、そういう考えがあることすら頭の中から消えてしまっているのかも知れません。

とは言えあらかじめばかりいても仕方がないので、大学生にも何とか色々な発想をしてもら

おうと授業の中で工夫をしています。ある特定のテーマを与え、自分の発想でそれに対する答えを作るようなことも試してみたことがあります。例えば既存の方式にとらわれない新しい土工機械の絵を描いてみろという課題を建設機械の講義で出し、彼らには皆の前でプレゼンテーションをさせるということも試みました。皆が感心するようなアイデアがあれば機械メーカーに売り込もうということで張り切って応募するように言い渡したところ、そこそこおもしろいアイデアも出てきましたが、ほとんどは既存の機械を組み合わせた多機能建設機械でした。今まで覚えた知識の枠から外に出ることができないわけで、アイデアは無理してひねり出そうとしても良いものが生まれるわけではないということあらためて認識しました。

そう感じ始めた最近、ある民間会社の方とお付き合いをするようになりました。その人はすごいアイデアマンでユニークな発想で泥水の脱水装置や鉛直土揚げ機の開発に取り組んでおられます。彼はある会社の社長さんですが本来の仕事とは関係なく、出入り先の事業所で困っているという話を聞いて、この手の機械の開発に取り組むようになったのです。その発想があまりにすばらしいのと、その社長さんがあれこれ試行錯誤で工夫しながら機械の改善に取り組んでおられる姿を見て、あまり役には立っていないのですが、私も応援しています。これらの機械はかなりいいところまでは行っているのですが、実用化まであと一歩といったところのようです。

実はこの例だけではなく、建設の分野では、意外と建設業と直接関係のない方が、ふとした思いつきから機械や工法を開発された例は結構あるようです。新しい工法や機械の開発には思いつきが不可欠で、その発想が突飛であればあるほどそれが実現したときの驚きと効果は大きいことでしょう。ただし、個人の発想を実用に供するものに仕上げるには、時間と人手とお金が必要です。残念ながら日本の建設界にはこれを支援する仕組みがほとんどないようです。10個応援してその内の1個が物になればよいというくらいのスタンスで個人のアイデアの実現を支援するシステムがほしいものと常々思っています。

教育でも仕事でも既存のルールや常識に満足せず、「一歩進んだものがあれば」ということを頭に置き、かつそれを実現することができる、そういう流れがあってほしいと思っています。と偉そうなことを書きましたが前述の新しい土工機械の提案で学生たちに見本と称して私の考えた画期的な建設機械を示すつもりが、彼らのアイデアとあまり変わらず、黙って隠してしまった自分の発想の無さを反省している今日この頃です。



# 豊田自動織機製作所 高浜工場

藤田 二三夫\*

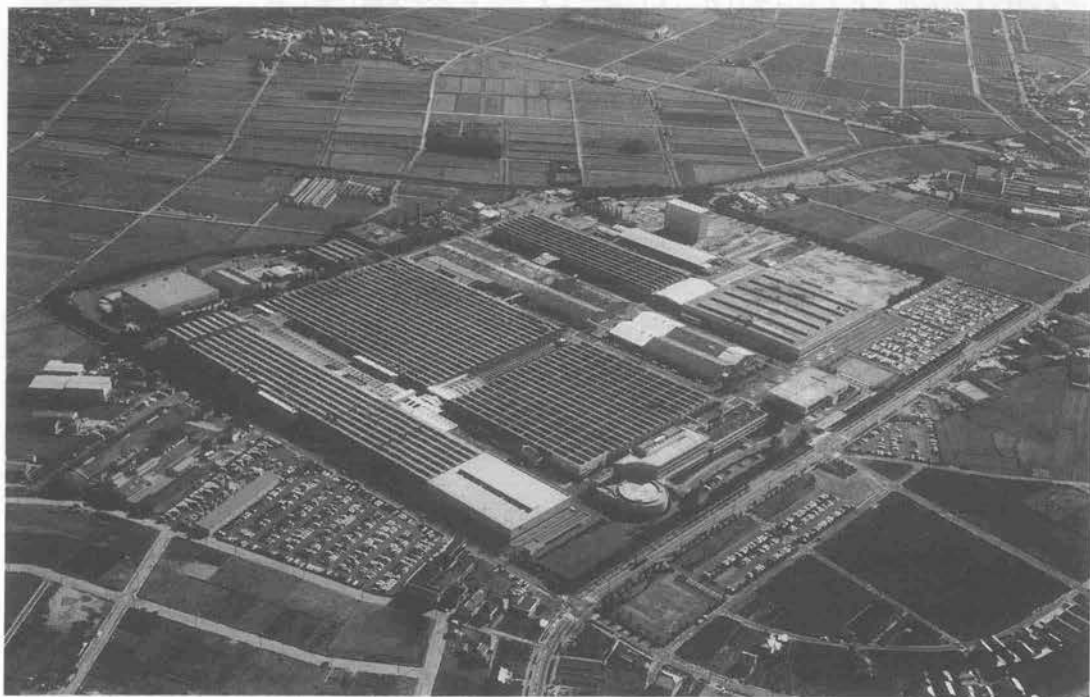


写真-1 工場全景

## 1. 工場の概要

(株)豊田自動織機製作所高浜工場は、愛知県の中央部に広がる三河平野の南西部、名古屋市から南東へ25 kmに位置する高浜市にあります。当工場がこの地に設立されてから28年が経ちますが、約34万 $m^2$ という広大な敷地面積、緑豊かな恵まれた環境の中で、ロボット、無人搬送システムなどの近代的設備を備えた世界最大規模を誇る産業車両専門工場として、今日まで多彩な製品を

生み続けてきました(写真-1参照)。

現在では0.5~43トンのフォークリフトをはじめ高所作業車、ショベルローダ、トーイングトラクタなどの産業車両および物流システム機器を生産しています。

1994年にはISO 9001を取得し、高レベルの品質保証体制の定着化をはかっています。また、1995年8月には、国内で初めてフォークリフト生産累計100万台を達成しました。

- ・所在地：愛知県高浜市豊田町2-1-1
- ・従業員：約1,710名
- ・敷地：334,000 $m^2$
- ・主要製品：  
【産業車両】

\* ふじた ふみお

(株)豊田自動織機製作所産業車両事業部技術部技術管理室長

フォークリフト、スキッドステアローダ、ショベルローダ、高所作業車、トローイングトラクタ、清掃機

### 【物流システム】

自動倉庫、無人搬送機

## 2. 高浜工場の変革

当社は1926年の創業以来70年にわたって「時流に先んじる研究と新たな創造」を理念にあげ、新しい分野へ積極的にチャレンジしてきました。その成長過程の中で、時代の要望とともに生まれてきた各工場は、それぞれの個性を発揮しながら事業領域を拡大してきました(図-1参照)。

高浜工場は1970年に産業車両の専門工場として設立されました。その後1986年に小型無人搬送車の発売を端緒として物流システム分野への進出を果たし、現在では産業車両事業部と物流システム事業部の拠点として、お客さまのニーズに対応した開発・生産体制を築き上げています。

以下に沿革を示します。

- 1970年9月：産業車両の専門工場として高浜工場竣工  
月産能力2,500台体制となる
- 1973年6月：はじめて月産3,000台を達成
- 1974年11月：超大型フォークリフトの生産に対応するため新工場を増設
- 1981年3月：ショベルローダおよび特殊車両(高所作業車等)生産用の新工場増設
- 1992年1月：バッテリー車専用工場新設  
5月：自動倉庫の生産開始
- 1993年6月：産車・機器事業部(現在の産業車両事業

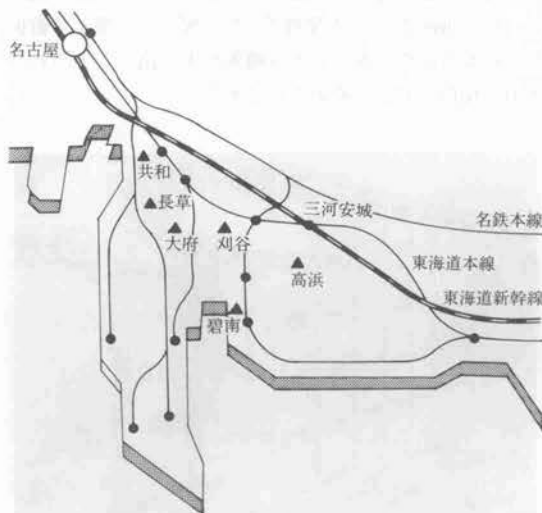


図-1 当社工場位置

部)より物流システム事業部が分離

- 1995年8月：フォークリフト生産累計100万台を達成
- 1998年8月：物流システム機器専用工場を新設

## 2. 製品紹介

### (1) フォークリフト

我が国のフォークリフトの生産は、1949年より始まり、当社は、それより7年後の1956年にエンジン式フォークリフトの生産を開始しました。その後、人手不足に伴う合理化・省人化の波が高まり、フォークリフトは荷役作業の担い手として市場に認められ普及していきました。1967年には初めてバッテリー式フォークリフトの生産を開始し、倉庫や船倉内、食品関係の荷役など新しい需要の開拓をはかっています。

現在、エンジン車では、幅広いお客さまを対象とした荷役運搬の中心機種である1~3トンクラス(写真-2参照)を主力として、小物荷役から港湾でのコンテナ荷役



写真-2 1~3トンクラスエンジン式フォークリフト



写真-3 43トンエンジン式フォークリフト

までカバーする0.5トンから43トンまでの幅広いバリエーションの機種を生産しています(写真-3参照)。

また、バッテリー車では静粛性が求められる屋内作業や排気臭を嫌う食品関係の荷役で省エネルギー・高稼働に威力を発揮する0.5~6トンのカウンタ式、屋内専用として倉庫など通路幅の狭い所で小回り性を生かした0.9~3トンのリーチ式を生産しています。

## (2) 各種産業車両、環境機器

当社ではフォークリフトの技術を活用して、各種の産業車両の開発、生産を進めるとともに、環境機器分野にも力を入れてきました。

スキッドステアローダ(写真-4参照)は、その場旋回ができ、ぬかるみでの機動力とパワーを発揮できるという強みを生かして農畜産や軽土木作業に広く使われてお



写真-4 スキッドステアローダ



写真-5 高所作業車

り、2輪駆動のショベルローダはたくましいパワーと快適性能により、お客さまより広い支持をいただいています。

高所作業車(写真-5参照)は造船業、土木建設工事、化学プラント工事で不可欠な高所作業の能率向上、省力化と安全に大きく貢献しています。

けん引作業をスピーディに推進するトーイングトラクタは空港での飛行機誘導や荷物車のけん引、港湾や工場内でのけん引車として中距離運搬に威力を発揮します。

環境機器では、工場、倉庫などの道路や床の清掃、集塵用に使われる歩行型および乗車型のスイーパ、工場からオフィスまでフロアを素早く洗浄するスクラバが環境整備の省人化に役立っています。

## (3) 物流システム機器

当工場で物流システム機器の生産を開始してから12年になります。その間、さまざまなお客さまのニーズをしっかりと受けとめて最適のシステムを作り上げるため、商品分野の拡大に努めてきました。

搬送用の機器では、単純工程搬送から複雑な搬送まで、現場や荷に合わせてフレキシブルに対応できる無人搬送台車、フォークリフトの技術を結集してフォークリフト作業の完全自動化を実現した無人フォークリフト、その他無人ローリフト、無人けん引車など、幅広いバリエーションの商品を生産しています。

また、物の置き方から在庫の持ち方までのトータルな管理により、効率的な保管を実現する物流システムの核として、高層ビル式自動倉庫、ユニット式自動倉庫、さらに低価格で手軽に導入できる簡易自動倉庫など保管機器の充実もはかっています(写真-6参照)。

以上が主な製品ですが、電子技術のめざましい発展のなかで、今後はそれら先進技術を応用してその基本機能を一段と飛躍させ、「人間尊重」を高次元で実現する新世代の産業車両や物流システム機器を生み出すことがわれわれの使命であると考えています。



写真-6 ユニット式自動倉庫

#### (4) 人に優しいクリーンな工場へ

かつて1970年代に、経済高度成長による急激な産業の発展、モータリゼーションの進展、人口の都市集中化によって産業公害・都市公害がクローズアップされましたが、高浜工場では公害防止のための廃水処理装置、汚水処理施設など積極的に取組んでいたため、当時も気がかりなく操業することができました。

その後、環境問題への取組みは新たな次元で大きく進みました。工場内の「ヒュームくもり」を防止するため、1992年に新設したバッテリー車専用工場の溶接区域には、局所換気設備、全体換気設備、飛散防止壁などを増設しました。翌年からは全工場のトリクロロエタン廃止計画に取組みました。塗装ラインのトリクロロエタン洗浄機を順次、水系洗浄機に置換えてトリクロロエタンを全廃することにより、品質向上と環境改善をはかっています。

また、「人に優しい」ラインづくりも進み、たとえば溶接ラインはロボット化で人による溶接作業を削減し、あわせて保護具レス職場づくりを進めました。これにより溶接作業姿勢と環境は大きく改善されました。

また組立ラインでは最適な作業高さを確保できる作業高さ可変コンベヤの採用や低騒音インパクトの採用により、作業性の向上と作業環境の改善をはかっています。今後も人に優しいクリーンな工場づくりを進める中で、人と環境を大切にしたい製品を生み出していきたいと考えています。

#### (5) 地域の紹介

当工場のある高浜市は人口約3万7千人の市で、衣浦湾に面しています。気候は温暖で、海岸線は約5.4kmに及び、衣浦大橋によって知多半島と結ばれています。1970年に県下の28番目の市として市制が施行され現在に至っています。

高浜は古くから窯業のまちとして発展し、特に「三州瓦」の主産地として全国に名を馳せてきました。昔は、まちのあちこちに煙突がそびえ立ち、瓦を焼く煙がもくもくと吹上げていたそうですが、最近では近代化が進



写真一 納涼フェスティバル

み、煙突も姿を消しつつあります。その中で「かわら」をメインテーマとした、世界唯一の「かわら美術館」が1995年にオープンしました。館内には、日本の瓦類をはじめ、世界の瓦類や、焼きものの資料、陶磁器類に関する貴重な資料が展示されています。焼物を作る楽しさを味わえる陶芸創作教室もあり、市民のコミュニケーションの場として、また、地域の伝統的な芸術・文化活動の拠点として、多くの人々に親しまれています。

窯業以外にも近年は、内陸部や臨海部に輸送機器、精密機器、木材関連産業が進出し、衣浦臨海工業地帯の一翼を担っています。

かつて三州瓦の積出し港として千石船が入港し、港まちとしてにぎわいを見せていた衣浦も現在では、高浜の「海の顔」として、また親水性のあるウォータフロント空間として、階段護岸や緑地公園の整備が進み、レジャーゾーンとしてのにぎわいを見せています。

また、市をあげての「美しいまち、安心して暮らせるまちづくり」に取組んでおり、当工場の従業員も交通安全キャンペーンやクリーン作戦など地域に密着した活動を進めています。市内の小学生が遠足で工場見学に訪れる光景もよく見受けられます。毎年、夏に当工場で開催する「納涼フェスティバル」(写真一参照)は、市民の方も自由楽しんでいただける大盛況の行事となっています。

# 新工法紹介 調査部会

02-103	多機能型無人化ケーソン掘削機 DREAM-II	大量建設
--------	----------------------------	------

## 概要

ニューマチックケーソンの無人化掘削工法として、当社は昭和62年に遠隔操作による天井走行式無人化ケーソン掘削機(DREAM I)を用いた「DREAM工法」を開発し、現在までに軟弱な粘性土層から砂礫土層まで14件の実績がある。さらにケーソンの大深度化や硬質土、転石や岩盤等まで広範囲な土質に対応するため、バケット、削岩機、ブレーカやカッターローダなどの各種アタッチメントが簡単に装着できる「多機能型無人化ケーソン掘削機 DREAM II」を開発した。

DREAM I・IIを図-1に、DREAM IIに各アタッチメントを装着した状況を図-2に示す。

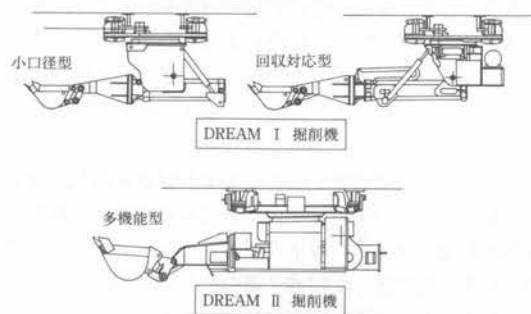


図-1 DREAM I・II

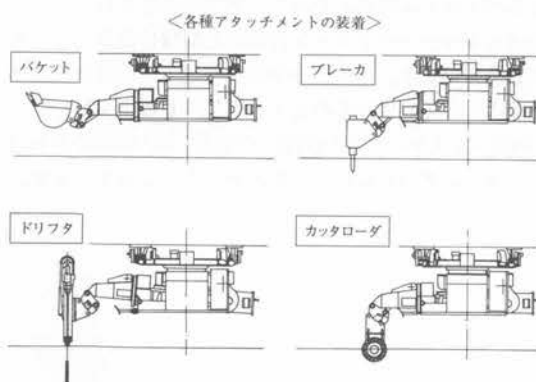


図-2 DREAM IIに各種アタッチメントを装着

## DREAM IIの特長

### ① 接触防止システム

大断面のケーソンなどで掘削機が2台以上稼働す

る場合には、掘削機同士の衝突・接触を避けるために、独自の接触防止システムを使用している。

### ② 削孔管理システム

岩盤を効率良く掘削するため、削岩機のロッド位置・角度・削孔深さ・削孔ピッチ、岩盤線の平面表示などの情報をリアルタイムにCRT表示できるシステムにより、計画どおりの削孔管理ができる。

### ③ 無人化による安全作業

地上からの遠隔操作による機械掘削のため、作業員が高い気圧の中に入らずに、作業室内の掘削作業を安全に施工できる。

### ④ 作業効率の向上

無人化工法であるため、作業時間に制約を受けずに、掘削・積み込み作業が可能となるため、掘削効率の向上が図れる。

### ⑤ 高精度の掘削沈下管理

掘削機の位置・姿勢や作業状況が、ディスプレイなどの画像情報により、リアルタイムに把握できるため、確実に、精度の高い掘削沈下管理ができる。

## 用途

各種ケーソン基礎やケーソン立坑などの遠隔操作による無人化掘削機

## 実績

・日本道路公団東北縦貫自動車道馬淵川橋(P1下部工)工事 平成9年3月～平成11年3月  
矩形18.2×12.2m、沈下深度39.85m、  
砂礫、凝灰岩、実気圧3.9kgf/cm<sup>2</sup>、2機使用

## 参考資料

・建設技術報告会 in 北陸 '97—北陸地方建設技術報告会—報文集「多機能型ケーソン掘削機の開発」平成9年10月  
・電力土木「多機能型無人化ケーソン掘削機「DREAM II」の開発」、1998.5, No.277

## 工業所有権

・「ニューマチックケーソン用掘削機の削孔支援装置」特願平9-70915号他

## 問合せ先

大豊建設(株)技術本部技術開発部  
〒104-8289 東京都中央区新川1-24-4  
電話03(3297)7011

02-104	SS ケーソン工法 (スペース・システム ケーソン工法)	日産建設
--------	---------------------------------	------

### 概要

本工法は、オープンケーソンにおける周面摩擦抵抗を低減し、ケーソン躯体の沈下を自重のみによって緩やかに精度良く沈設すると共に、周辺地盤への影響を少なくする工法である。工法のシステムは、ケーソンの刃先を外側に広げた特殊な刃口金物によって、ケーソン外周面と地山間に生じるスペースに玉砂利（スペース砂利）を充填する。このスペース砂利は、ガイドウォール内に常時適量がストックされ、ケーソンの沈下と共にローリングしながら自動的に沈降し、刃口の吐瀉パイプからケーソン内に排出することによって周面摩擦抵抗は極めて小さくなり、ケーソンの自重のみで刃先に押し込み力が働き、掘削に伴い緩やかに沈下する。

本工法は、周面摩擦抵抗を軟弱土から岩盤層まで深さに関わらず一定に低減し、広範囲の地盤に対して無載荷沈設を可能にした工法であり、1998年3月に（財）国土開発技術研究センターの技術審査証明を取得している。

### 特徴

- ① 周面摩擦抵抗力を一定に小さくできるため、広範囲の土質に適用可能である。
- ② 掘削に伴って緩やかな速度で沈下させる無載荷施工が可能のため、載荷設備に関する工期が不要である。
- ③ ケーソン躯体外周面をスペース砂利で保持し、周面摩擦抵抗力の均衡を保つため、沈設中の傾斜・変位が少ない。
- ④ ケーソン外周面にスペース砂利が充填され地山を保護するため、引込みによる周辺地盤への影響が少ない。
- ⑤ 載荷設備が不要のため、作業敷地の狭い市街地や住宅地においても無振動・無騒音施工が可能である。
- ⑥ ケーソン内外の地下水は吐瀉パイプで循環させるため、地下水位差が少なく、地盤の沈下・陥没等による近隣構造物の地下埋設物への影響が少ない。
- ⑦ 沈設後、スペース砂利へのセメント・ベントナイト注入により、ケーソン躯体と地山の一体化が図れる。
- ⑧ ケーソンの形状・寸法は、用途に合わせて円形・矩形・小判形の設計が可能である。

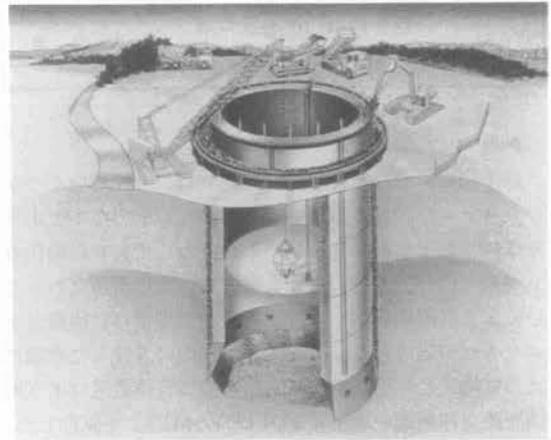


図-1 SS ケーソン工法概要図

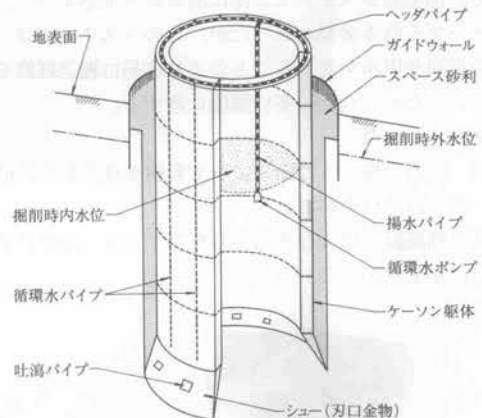


図-2 SS ケーソン工法模式図

- ⑨ 周面摩擦抵抗力が一定であるため、ケーソン壁厚を薄くすることができ、施工数量も軽減できる。

### 用途

- ・橋梁基礎、立坑、人孔、地下室等の基礎構造物や地下構造物

### 実績

- ・長良川幹線管渠施設工事「人孔」(1993～1994)
- ・原子炉予防保全実規模試験設備建設工事「地下室」(1993～1994)
- ・高機能幹線道路整備工事「橋梁基礎」(1995～1996)

### 問合せ先

日産建設(株) 工事・技術本部土木技術部  
〒107-0062 東京都港区南青山 1-2-6  
電話 03 (3402) 8165



## 新工法紹介

11-53	目を持つ自律搬送ロボ (FOLLOW ME)	大林組
-------	---------------------------	-----

### ▶概要

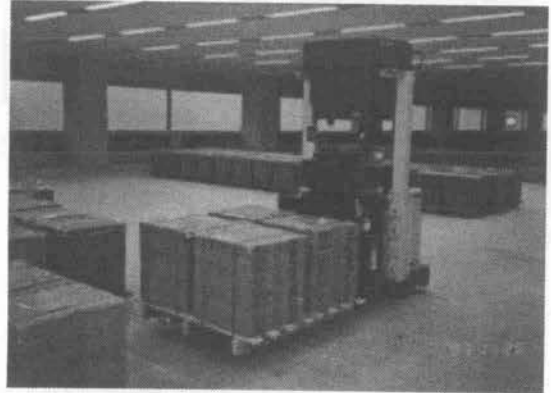
建築現場における仕上資材搬送では、今までいくつかのシステムが開発されている。しかし、そのなかで水平搬送については簡単な道具のみが使われており自動化のレベルは低い。工程の進捗に従って作業場所が変わっていくような現場環境では、定置装置の少ない自律搬送システムが有効である。そこで、現場内に設置した標識によって搬送台車を誘導する「目を持つ自律搬送ロボ（標識認識自律搬送システム FOLLOW ME）」を試作した。この搬送台車は画像処理システムを用いて標識の位置と標識内容を認識し、その指示に従って移動し資材を搬送する。従来のシステムでは床に誘導線を埋込んだり、蒸気テープを貼る必要があったが、このシステムでは、標識の種類や場所を変えることにより容易に搬送経路を変えられるため、変化の多い環境に適する。

### ▶特徴

- ① 目的の場所へ標識に従って資材を運ぶため、最少の人数で作業ができる
- ② 標識設置により搬送経路が明示され、他の作業員の安全が図れる



写真一 システム外観



写真二 OA床材の自律搬送実験

- ③ 標識の位置を動かすことにより、簡単に搬送経路を変更できる
- ④ フロアに誘導のための電線やテープを貼る必要なく、手間がかからない
- ⑤ バッテリー駆動で作業環境を汚さず、1日8時間以上稼働する

### ▶用途

- ・建築現場およびFA工場等における仕上資材、機材水平搬送

### ▶適用上の注意

- ・本システムは自動化機器であるため、運用にあたって作業動線の分離等の安全対策が望ましい

### ▶実績

- ・札幌地下鉄発寒駅建築工事（平成9年9月）
- ・品川インターシティ新築工事（平成9年11月～12月）
- ・三菱電機冷熱システム製作所ロジスティックスセンター新築工事（平成10年3月～4月）

### ▶工業所有権

- ・標識認識水平搬送システム（公開平成10-11135）（その他特許申請中）

### ▶問合せ先

大林組技術研究所建築第1研究室  
〒204-0011 東京都清瀬市下清戸4-640  
電話 0424 (95) 0960

11-54	<b>機械式シート敷設工法</b> (埋立護岸土砂漏出防止工法)	東洋建設
-------	-------------------------------------	------

▶概要

本工法は、埋立護岸の法面(捨石)均し作業を省略し、不陸に追従可能な高伸度型シート(伸び率130%:原寸の2.3倍)を機械により敷設する工法である。

施工方法は、高伸度シートにチェーンを取付け、鋼管軸にロール状に巻取ったシートユニットをシート敷設機に装着する。シート敷設機をクレーン船により敷設位置に吊り降ろし、シート端部を固定した後、クレーン船を移動させシートの敷設を行う。

施工イメージ図を図-1、シート敷設状況を写真-1、シートの巻取り状況を写真-2に示す。

シートの敷設位置の管理は、GPSによるクレーン船位置決め装置と超音波距離計による敷設機水中位置検出装置を組合わせた施工管理システムで行う。その情報はCRT画面に表示され、これを監視しながらシートを敷設する。また、シートの繰出し状況と隣りのシートとのラップ幅(重ねしろ)は水中テレビカメラで確認する。

▶特徴

- ① シートの高伸度特性により、捨石マウンドの法面均し作業が不要となる。
- ② 機械化施工のため、大水深から浅海域まで急速施工が可能であり、安全な施工ができる。
- ③ 機械化施工のため、急な法勾配においても、確実なシートの敷設が可能である。
- ④ 施工管理システムと水中テレビカメラの装備により、大水深でも高い精度シートを敷設することができる。

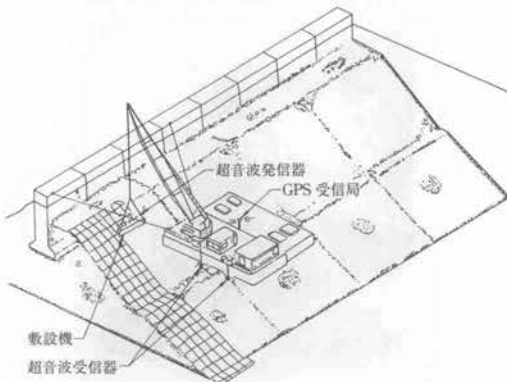


図-1 施工イメージ図

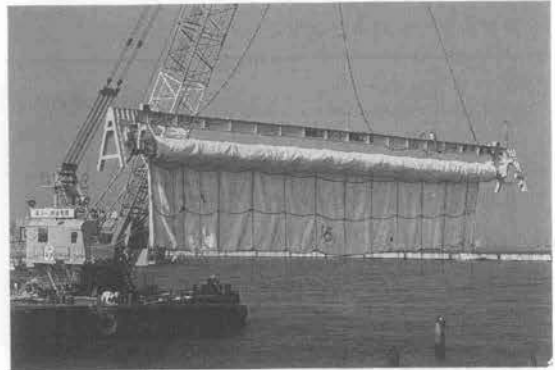


写真-1 シート敷設状況



写真-2 シートの巻取り状況

▶用途

- ・埋立護岸の土砂漏出防止工

▶実績

- ・五日市地区岸壁(-12.0m)築造工事
- ・南本牧埋立工事
- ・八代港加賀島護岸工事

▶工業所有権

- ・シート敷設工法およびシート敷設装置(特開平9-165732)
- ・水底敷設シート(特開平7-127034)

▶問合せ先

東洋建設(株)土木本部技術開発部  
〒102-0075 東京都千代田区三番町8-7  
(第25興和ビル)  
電話 03(5214)1816

# 新機種紹介 調査部会

## ▶ブルドーザおよびスクレーパ

98-01-01	コマツ ブルドーザ (リップ付) D155 AX-5	'98.08 発売 モデルチェンジ
----------	----------------------------------	----------------------

土地造成や採石・鉱山などで使用される大型ブルドーザについて、作業性能アップ、快適で簡単な運転操作性、メンテナンスの容易化、耐久性の向上などを狙ってモデルチェンジしたものである。出力とトルクライズの大きなエンジン搭載により粘り強さと回復性を向上し、油圧式ステアリング (HSS) は、常時、両側履帯にパワーを伝達してスムーズで強力な旋回を可能にした。足廻りは、下転輪に独自の X 型ボギーを採用したことで、地面の凹凸にフレキシブルに追従し、強力なけん引力を発揮することができ、かつそのサスペンション効果で快適な乗り心地を実現した。左手 1 本のレバー操作でステアリング、前後進切換、速度段切換が可能で、操作性が向上した。車両のコンディションが一目で確認できるモニターパネル、メンテナンスフリーの湿式ディスクブレーキの採用は、イーザーメンテナンスを実現し、パワーラインユニットの密閉化で信頼性を向上した。さらに建設省の排出ガス対策基準もクリアして、環境にも配慮した設計となっている。

表-1 D 155 AX-5 の主な仕様

運転質量 (リップ、ROPS、キャブを含む)	39.0 t
定格出力	231(314)/1,900 kW(PS)/min <sup>-1</sup>
ブレード幅×ブレード高さ	3.955×1.72 m
最高走行速度 (F <sub>3</sub> /R <sub>3</sub> )	10.8/13.9 km/h
登坂能力	30 度
接地圧	1.08 kgf/cm <sup>2</sup>
接地長	3.21 m
シュー幅	560 mm
最低地上高	0.485 m
全長×全幅×全高 (ROPS 上端)	8.155×3.955×3.5 m
価格	51.4 百万円



写真-1 コマツ D 155 AX-5 ブルドーザ

## ▶掘削機械

98-02-12	コマツ 油圧ショベル (超小旋回型) PC 58 SF-1	'98.08 発売 新機種
----------	-------------------------------------	------------------

管工事、電設工事など都市土木の狭い現場において、より作業効率の向上を図るために可変式ブームを採用した超小旋回型油圧ショベルの新機種である。関節のついた可変式ブームは、伸縮により車体を動かすことなく前後を広く掘削することが可能で、最も安定性が悪くなる最大掘削半径位置では、自動制御によりブームが自動的に縮んで安定性を保つ機構となっている。また手前での掘削から超小旋回ポジション移動時に、バケット角度を地面に対して水平に保つことができ、バケットの荷こぼれを最小限にとどめている。さらに小旋回姿勢においても可変式ブームはコンパクトに折りたたむことができるので、引込み線などの上方障害物に対しても安全である。排出ガス対策エンジンの搭載と防音設計により、建設省の排出ガス、騒音対策の基準値をクリアして環境への配慮がなされている。

表-2 PC 58 SF-1 の主な仕様

標準バケット容量	0.22m <sup>3</sup>
運転質量	5.4 t (鉄シュー)
定格出力	29.4(40)/2,400 kW(PS)/min <sup>-1</sup>
最大掘削深さ×同半径	4.0×5.78(6.26)m
バケットオフセット量 左/右	910/730 mm
最大掘削高さ	6.72 m
最大掘削力	4.5 tf
作業機最小旋回半径	1.07 m
走行速度 高速/低速	3.8/2.3 km/h
クローラ全長×同全幅	2.47×2.0 m
全長×全幅×全高 (キャブ)	5.21×2.00×2.58 m
価格	10.9 百万円

注：(1) 分割式ゴムクローラ (ロードライナ) 標準装備の状態  
(2) 最大掘削半径の ( ) 内数値は自動制御 off の場合



写真-2 コマツ PC 58 SF-1 油圧ショベル (超小旋回型) (アバンセ UU)

新機種紹介

98-02-13	コマツ 小型油圧ショベル PC 20 MR <sub>-1</sub> ほか	'98.09 発売 新機種
----------	--	------------------

狭い場所での作業にも安心して運転できる後方小旋回型小型油圧ショベルで、作業性、安全性、メンテナンス性をさらに向上させたMRシリーズの新機種(PC30MRは1998年3月から販売)である。後方小旋回ながら高い作業安定性を確保したことによって、作業性能も向上した。走行は2段変速で、作業中の移動や現場間移動で効率的な選択ができる。水洗のできるリクライニ

表-3 PC 20 MR<sub>-1</sub> ほかの主な仕様

	PC20MR <sub>-1</sub> (PC20MRx)	PC27MR <sub>-1</sub> (PC27MRx)	PC30MR <sub>-1</sub> (PC30MRx)	PC35MR <sub>-1</sub> (PC35MRx)	PC40MR <sub>-1</sub> (PC40MRx)	PC45MR <sub>-1</sub> (PC45MRx)
標準バケット容量 (m <sup>3</sup> )	0.066	0.08	0.09	0.11	0.14	0.16
運転質量 (t)	1.96 (2.115)	2.75 (2.94)	2.93 (3.12)	3.50 (3.70)	4.15 (4.31)	4.50 (4.66)
定格出力 (kW/min <sup>-1</sup> )	14/ 2.600	19.1/ 2.600	20.6/ 2.500	20.6/ 2.500	28.3/ 2.500	28.3/ 2.500
最大掘削深さ×同半径 (m)	2.35 ×4.1	2.65 ×4.60	2.90 ×4.95	3.15 ×5.32	3.40 ×5.65	3.60 ×5.87
最大掘削高さ (m)	3.895	4.390	4.805	5.150	5.570	5.700
最大掘削力 (kN)	18.8	21.9	27.5	27.9	32.0	36.8
作業機最小旋回半径 (m)	1.695	1.795	1.815	1.895	2.090	2.095
バケットオフセット量 左右 (mm)	565/650	640/765	640/765	640/765	610/840	610/840
後端旋回半径 (m)	0.725 (0.805)	0.775 (0.855)	0.775 (0.855)	0.87 (0.95)	0.98 (1.06)	0.98 (1.06)
走行速度 高速/低速 (km/h)	4.8/2.3	4.8/2.4	4.6/2.8	4.6/2.8	4.6/2.8	4.6/2.8
接地圧 (kPa)	25.5 (27.5)	27.4 (29.3)	29.4 (31.3)	35.3 (37.3)	25.5 (26.5)	27.4 (28.4)
全長×全幅×全高 (m)	3.98×1.45 ×2.345	4.14×1.55 ×2.46	4.39×1.55 ×2.46	4.48×1.74 ×2.46	5.23×1.96 ×2.475	5.28×1.96 ×2.475
価格 (百万円)	5.25	6.15	6.35	7.0	8.2	9.0

(注) X付は増量ウエイト装着車、( ) 書きはX車仕様値

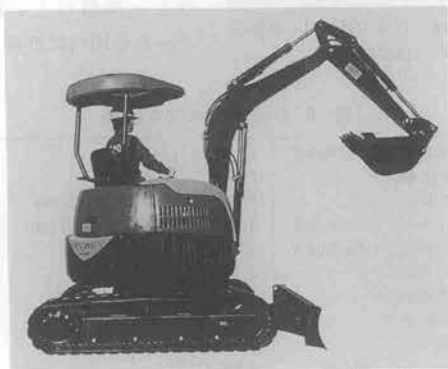


写真-3 コマツ PC 30 MR<sub>-1</sub> 小型油圧ショベル (後方小旋回型) (xウエイト装着車)

ング式オペレータシート、点検の容易なフルオープン式ボンネット、土砂のたまり難い傾斜型トラックフレーム、給脂間隔を500hrと延長する高力黄銅ブッシュなどの採用によって使いやすさを向上させた。短時間(約5分)で脱着可能なカウンタウェイト(Xウェイト)を装着したMRxでは、車幅から僅かなはみ出し(80mm)はあるが、標準機なみの作業安定性を確保できる。排出ガス対策エンジンの搭載と防音設計により、建設省の排出ガス対策、低騒音の基準値もクリアした。

▶積込機械

98-03-06	コマツ ホイールローダ WA 700 <sub>-3</sub>	'98.08 発売 モデルチェンジ
----------	-------------------------------------	----------------------

鉱山、大規模工事などで稼働する大形ホイールローダで生産性と信頼性の向上を図ったモデルチェンジ機である。電子制御ガバナ付の高出力エンジンを搭載し、レスポンス、加速性、低燃費、低騒音、排出ガス対策を実現した。チルトバック角の大きな大容量強化型バケットは、大きな掘削力、けん引力と相まって効率のよい掘削積込み作業が可能で、余裕のあるダンピングクリアランス

表-4 WA 700<sub>-3</sub>の主な仕様

バケット容量	8.7 m <sup>3</sup>
常用荷重	15.66 tf
運転質量	70.8 t
定格出力	478(650)/2,000 kW(PS)/min <sup>-1</sup>
ダンピングクリアランス (爪先) × 同リーチ (爪先)	4.04 × 2.135 m
最大掘削力	519 kN
最大けん引力	471 kN
最高走行速度 (F <sub>3</sub> /R <sub>3</sub> )	30.0/32.3 km/h
最小回転半径 (最外輪中心)	8.095m
全長×全幅×全高 (ROPS)	12.5 × 4.57 × 4.79 m
タイヤサイズ (L-5)	40/65-39-36 PR
価格	113.45 百万円



写真-4 コマツ WA 700<sub>-3</sub> ホイールローダ

## 新機種紹介

スは60tダンプトラックとの組合せもできる。ピラーレスでワイドな視界の大形キャブは、ビスカスマウント方式により低振動、低騒音で快適な乗心地を実現した。ブレーキ系は全油圧式で凍結やさび付きの心配がなく、4輪とも密閉湿式ディスクブレーキなのでメンテナンスフリーである。運転席への昇降が楽なリヤアクセスステップの設置、フッド上のメンテナンス作業に便利な手すりの取付けなどにより安全にも配慮しており建設省排出ガス対策基準値もクリアしている。

### ▶クレーン、エレベータ、高所作業所およびウインチ

98-05-14	日立建機 クローラクレーン	CX 1800	'98.08 発売 モデルチェンジ
----------	------------------	---------	----------------------



写真-5 日立 CX 1800 クローラクレーン

建築工事、大形土木工事、護岸工事などで使用される KH 850<sub>3</sub> (150t 吊り上げ荷重) をフルモデルチェンジしたもので、作業性、操作性、安全性の向上を図った全油圧式のクローラクレーンである。巻上、ブーム起伏制御をそれぞれ任意に設定できる巻上、起伏独立微速制御やエンジンの回転数に関係なくほぼ一定の旋回速度を維持できる

表-5 CX 1800 の主な仕様

	クレーン仕様	フルラフティング タワー仕様
最大吊り上げ能力 (t×m)	180×5	25×14
運転質量 (t)	168	183
定格出力 kW(PS)/min <sup>-1</sup>	221(300)/2,000	221(300)/2,000
ブーム長さ 基本/最大 (m)	18/87	—
ブーム+ジブ最大長 (m)	72+37	—
タワー長さ (m)	—	36~57
タワー+ジブ最大長 (m)	—	57+49
主巻ロープ巻上速度 (高) (m/min)	110	110
補巻ロープ巻上速度 (高) (m/min)	110	31
走行速度 高速/低速 (km/h)	1.2/0.8	1.2/0.8
登板能力 (度)	16	16
クローラ全長×全幅 (m)	8.67×6.95	8.67×6.95
価格 (百万円)	168	229.5

旋回定速制御などで複合操作性が向上した。また、ドラム回転感知装置は、微妙なインテング操作などにおいて荷の動きを直接手に感ずることができる。キー付き自動停止解除スイッチ、巻上ブレーキモード選択キースイッチ、ブーム巻上下停止機能、ブーム極限過巻防止装置などで安全性をさらに追求した。建設省低騒音型基準をクリアしているほか、ブームフットピン着脱装置、リモコン式本体ジャッキアップ装置など分解輸送性にも配慮している。

### ▶基礎工事機械

98-06-02	日本車両製造 地盤改良機械	DHJ-12	'98.08 発売 モデルチェンジ
----------	------------------	--------	----------------------

軟弱地盤や盛土部分の地盤改良で使用されている小型の地盤改良機械 DHJ-10 について、性能アップと使いやすさの向上を図るためにモデルチェンジしたものである。エンジン出力アップと掘削オーガの駆動装置を無段変速としたことで、幅広い土質条件に合わせてトルクと回転速度を任意に設定できるようにした。また、オーガの押込力も増大して掘削を容易にした。オーガの昇降速度を自動制御し、掘削深度、掘削速度、オーガトルク、スラリー流量などの施工データを即時に把握でき



写真-6 日車 DHJ-12 地盤改良機械

表-6 DHJ-12 の主な仕様

最大掘削径×最大掘削深度	φ1.0 m×11 m
機械質量	13.4 t
定格出力	71.3(97)/2,100 kW(PS)/rpm
オーガトルク×同回転速度	9.1~27.3 kN・m×37~110 rpm
オーガ押込力×同昇降速度	58.8 kN×0.5~8.6 m/min
オーガ昇降ストローク	6.3 m
最大作業半径	2.7 m
走行速度	3.0 km/h
接地圧	0.61 kgf/cm <sup>2</sup>
クローラ全長×同全幅	2.839×2.32 m
全長×全幅×全高	8.577×2.415×2.714 m
価格	45.36 百万円

## 新機種紹介

る施工管理装置を電磁流量計とともに標準装備とした。建設省の騒音規制、排出ガス対策の基準値にも対応しており環境に配慮している。

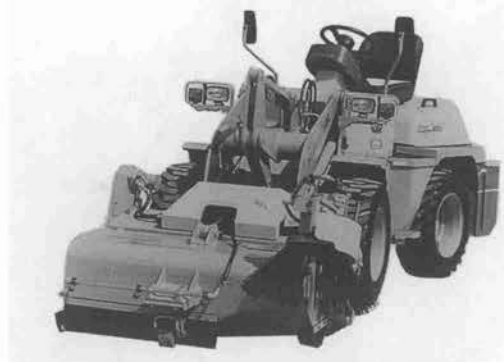
## ▶維持修繕機械および除雪機械

98-14-05	古河機械金属 路面清掃車パワスイーバ 301	'98.07 発売 応用製品
----------	---------------------------	-------------------

工事現場および周辺道路、公園、駐車場、港湾などの清掃や雪解け時の粉塵除去において簡単に使用できる機械として、小型ホイールローダFL 301をベースに開発されたアタッチメント式のロードスイーバである。濡れ落葉など除去が難しいごみや掻込みが容易な新開発のスパイラルブラシを採用、容量の大きなホップの装備、大型水タンクの散水装置を標準装備したことによって効率よく、長時間の清掃作業にも対応できる。スイーバ装置はブームスローダウン機能や緑石など障害物への接触や不意の衝撃を緩和する可倒式サイドブラッシュームを採用しており安全に清掃作業することができる。また、サイドブラシ本体には首振り機構が有り、路面に応じてブ

表一 7 パワスイーバ 301 の主な仕様

清掃幅	1.53 m
運転質量	2.425 t
定格出力	16.2(22)/2.500 kW(PS)/min <sup>-1</sup>
メインブラシ幅×同径	1.16×0.51 m
サイドブラシ径	0.645 m
ホップ容量	175 ℓ
水タンク容量	200 ℓ
作業速度	2~3.5 km/h
最小回転半径(サイドブラシ先端)	3.44 m
スイーバ装置質量	0.46 t
全長×全幅×全高	4.36×1.69×1.74 m
価格	6.75 百万円



写真一 7 古河パワスイーバ 301 路面清掃車

ラシ傾斜角を変えることができる。小型特殊自動車に該当するので普通免許による運転が可能であり、建設省の騒音規制、排出ガス対策基準もクリアして、環境に配慮している。

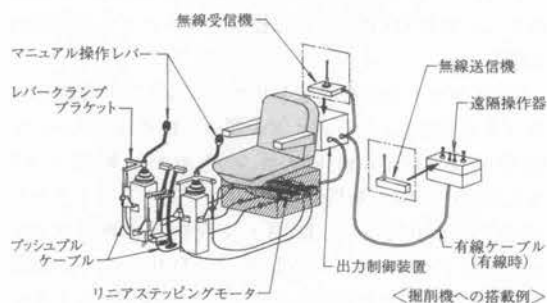
## ▶建設ロボット、タイヤ、ワイヤロープ、燃料・油脂、検査機器等

98-18-01	西尾レントオール・清水建設 遠隔操縦装置 ALD-SYSTEM	'98.08 発売 新装置
----------	---------------------------------------	------------------

危険作業、過酷作業などにおける建設機械の効率的な稼働を図るため、通常の機械に本システムを装着することによって本来の性能、操作性を損なうことなく遠隔操縦を可能としたものである。油圧ショベル、ブルドーザなど油圧式建設機械の外部に置いた遠隔操縦装置を操作することによって、無線あるいは有線にてアナログ信号を機械本体(無人状態)に設置したコントローラに送信入力し、デジタル信号に変換した後リニアステッピングモータの作動により機械本体の操作レバに直結したプッシュプルケーブルを作動させて運転するものである。機械本来の油圧装置系をそのまま使用するため、微操作、複合操作時などのフィーリングを損なうことがない。また遠隔操作、直接手動操作切換による運転も容易にできる。

表一 8 ALD-SYSTEM の主な仕様

伝送距離	約 200 m
送受信周波数(特定小電力)	400 MHz帯40波の内1波
遠隔操作器レバ数(メイン/サブ)	2/2本
電源装置(DC/ACインバータ)	DC 24 V/AC 100 V
価格	5~6 百万円



写真一 8 西尾レントオール・清水建設 ALD-SYSTEM 遠隔操縦装置



# 文献調査 文献調査委員会

## ダウンザホール削孔の技術

Technique of Down-the-Hole Drilling

International Construction  
Vol. 37, No. 8, August 1998

ダウンザホール (DTH) 削孔法は採石場、金属鉱山、貴金属産業で遭遇する硬岩層に直径 114 mm から 1,785 mm の削孔を行う場合によく使われる。ダウンザホールハンマおよびその打撃機構部は孔のなかで作動する。ピストンは直接ビットを叩きその結果打撃エネルギーはドリルロッドの接続部により浪費されない。圧縮空気をドリルロッドの中心の穴から打撃機構 (ハンマ) に送ればすべての動作が孔の底で始まる。排出空気は孔の底を吹き払って綺麗にし掘削屑を孔の上方に排出する。

理論上からダウンザホールハンマの貫入速度は孔の深さには無関係である。空気圧が増せば打撃機構の作業エネルギーが増えて貫入率速度が大きくなる。それでダウンザホールハンマは通常作動空気圧 10 bar から 24 bar で作動するように設計される。コンプレッサとハンマの製造業者は常に、技術開発を進めているのでこれから数年のうちに作動空気圧は 28 bar にまで高くなるであろう。削孔径 89 mm から 209 mm の範囲でダウンザホール削孔は砂岩、片岩、石灰岩、大理石、斑岩、花崗岩、片麻岩、石英、のような岩に一般的に使用され、うまくいっている。

DTH ハンマを岩盤層の削孔に使用した場合、貫入速度については DTH ハンマは標準トリコンビットの能力に勝る。

DTH ビットは伝統的なトリコンビットより安価である (タングステンカーバイドを埋込んだ密封ジャーナル軸受式径 311.5 mm トリコンビットは新品で US \$5,000 である)。新品の DTH ハンマビットはトリコンビットより 40% 安い。DTH ハンマ削孔の真価は Malaysia のプロジェクトで XL-24 と SD 18 ハンマを直径 1,100 mm 以下の杭用削孔ビットと共に使用したときに証明された。DTH 法で工事業者は 1 本の削孔を約 3 時間で完了した。比較するに、従来のオーガ法では同じ作

業に 9 時間を要していた。同様に Malaysia の Petaling Jaya で Dijaya shopping mall の建設工事において UCP Geotechnics と称する請負業者が Sandvik ハンマドリル XL-24 を使用して壁築造のため広大な花崗岩地帯を掘抜いた。

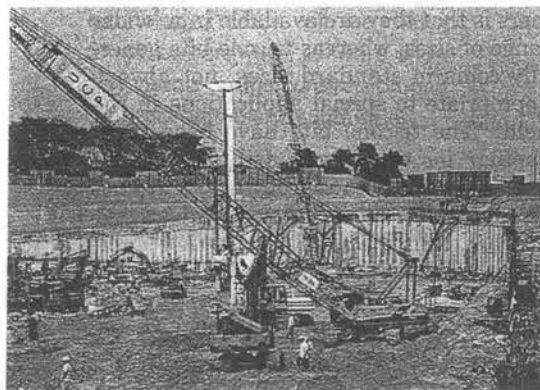


写真-1

Sandvik ハンマは北側の壁に沿って約 100 本削孔した。このうち 2, 3 本は削孔深さ 20 m から 30 m で孔径は 1,050 mm であった。西側の壁に沿っては削孔深さ 20 m から 30 m で孔径は 900 mm で削孔した。

ハンマドリル XL-24 は硬岩や固結した堆積層に孔径 11,000 mm 以下の削孔ができるように設計された、世界最大の最も強力なダウンザホールパーカッションハンマであると信じられている。ハンマドリル XL-24 を使えば直径 813 mm から 1,100 mm の間の削孔を僅か 1 回の簡単なビット交換を行うだけで実施できる。花崗岩



写真-2

## 文献調査

も容易に削孔できる。DTHの外径は一般に削孔径にほぼ等しい。

DTHによる削孔は削られた孔の壁がしっかりとしているだけでなく適切なドリルロッドを使用して削孔すれば孔の精度もよい。精度の良い(削孔精度のばらつきは削孔長の1%以下がしばしば達成されている)削孔は安全な発破作業と過破碎制御の改良を実現する。

Atlas CopcoのDPS(Dual Percussion System)は1960年代に開発された非固結地層の削孔を容易に行うためのOD Systemをさらに進化させたものである。OD Systemはリングビットを装着した外側ドリルロッドとパイロットビットを装着した内側ドリルロッドで構成されている。貫入エネルギーはトップハンマドリフタから供給されて途中分配されてドリルストリングとドリルビットを経由して地盤に届く。外側ドリルロッドは孔壁の崩壊を防止のため地層が地表面から内側ドリルロッド単独でしっかりと削孔されるようになるまで使用される。この点から、外側ドリルロッドは内側ドリルロッドと縁切りされており一時的に孔に置き去りにされることもある。

削孔後オペレータは内側ドリルロッドを孔から撤去し外側ドリルロッドは爆薬装填用、地層安定化設備用、注

入用にその場に残す。OD Systemの欠点は打撃エネルギーが分割されて二つのドリルロッドを経由して伝達されること、削孔深さに制限があることである。Atlas Copco DPSではドリフタのシャンクアダプタに付着しているスイベルがパテントになっている。このスイベルは二つのドリルロッド(アウトとインナ)を切離して外(アウト)ドリルロッドをドリフタ用、内(インナ)ドリルロッドをダウンザホール用に使うことが出来るようにしている。

そしてこのことはDPSではドリフタのエネルギーはリングビットに、DTHハンマからのエネルギーはパイロットビットにそれぞれに分かれて集中して働くことを意味している。DTHハンマはシステムの適用範囲に柔軟性を与え同一装置により種々の削孔方法へ対応が出来るようになる。このAtlas Copcoのシステムはそれ以前に存在したシステムに比べてより垂直な孔を、より深く、より速く、より安全に、より少ないビットの摩耗で、削孔することが出来ることを示し、より優れた経済性を示した。DPSの稼働例はドイツにおける堆積層と花崗岩を対象とした深さ14mのアンカホールの削孔であった。

<委員:小田征宏>

# 整備技術 整備部会

## 最近の建設機械用塗料の動向

整備部会整備技術委員会

### 1. はじめに

1996年後半～1998年前半にかけて日本の各建設機械メーカーにおいて建設機械用の上塗り塗料が従来のフタル酸塗料主体から2液ウレタン塗料に変わってきた。

これは、市場での購買意識が従来のパワー、機能、操作性という機械能力や価格要求に加え、機械のスタイル、カラーデザイン、光沢感、塗り肌などの外観品質にも目が向けられるようになったこと、また、国際的にも欧米車に比較して日本車の外観品質は劣化が早いという市場指摘の改善に答えることも一因である。

ここでは、最近の建設機械用の塗料と塗装についての概要を補修塗料も含めて述べる。

### 2. 塗料一般

#### (1) 塗料の役割

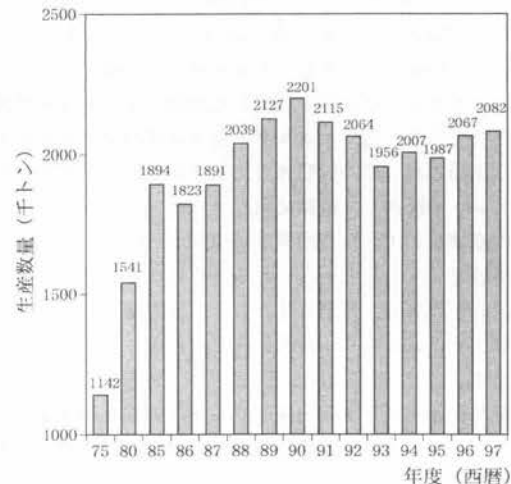
塗料の主要な役割は、保護と美粧である。塗料は物体表面に塗装という比較的簡易な手段で、数十 $\mu\text{m}$ 程度の薄い膜を塗ることによって連続した丈夫な塗膜を形成し、周囲の環境から保護し耐久性を与え、同時に多彩な色彩などの仕上がり効果を与える。

最近ではこれに加えて、特別な機能（電気・光学・機械・化学的など）を付与する材料として塗膜を利用する実例が多くなっている。

#### (2) 塗料市場の現状

塗料産業は既に成熟産業といわれ、図-1に示したように過去数年間の生産伸び率を見ても1990年の220万トンを超えて以降は下降現象が始まり、低迷状態にあったが1996～1997年と2年連続前年比微増になり208万トンまで回復した。

この4年間での品種別生産量の推移を図-2に示した。地球環境に及ぼす影響から塗料に使用する溶剤を削



(出典：通商産業省化学工業生産動態統計)  
図-1 塗料の生産数量

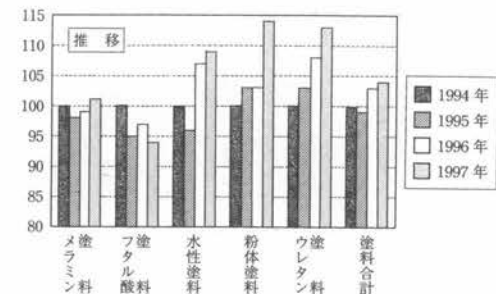
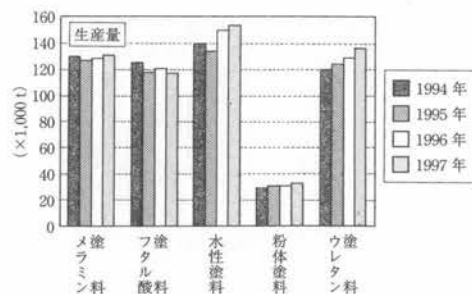


図-2 塗料の品種別生産推移

減ることが至上命題になっており、環境対応塗料として水性塗料（工業用電着塗料や建築用のエマルジョン塗料など）と無溶剤型の粉体塗料（年間生産量は33万トン/年とまだ少ない）の伸び率が著しい。

また、建設機械業界ではいち早く対応してすでに切替え対応が進んでいるが塗料全体として防錆顔料や黄・赤色系着色顔料のクロム、鉛有害顔料対策も重要な環境対策課題となっている。

一方、溶剤型塗料の中ではウレタン塗料が塗膜の耐久性向上、高デザイン対応塗料として高機能・高付加価値の課題解決塗料として順調に伸長している。

油性塗料、ラッカー、ビニル樹脂塗料などは年々減少している。建設機械用塗料としても主力であった溶剤型塗料のアルキド樹脂系（フタル酸塗料）は減少傾向にあり、アミノアルキド樹脂、アクリル樹脂塗料も横ばいの傾向にある。建設機械用としての塗料と課題について表—1にまとめた。

表—1 建設機械用の塗料と課題

課題	対応方向・方法	建機業界用での具体的な候補と課題	
環境対応	大気汚染対策 VOC削減(揮 発性有機化合物)	粉体塗料	無溶剤型であり建機用として一部採用進む。厚板用に乾燥温度170℃⇒低温化・高耐候性・多色対応
	重金属類 (鉛、クロ ム等)の削減	水性塗料	下塗り電着塗料：実績大、色替え困難 上塗りスプレー型：塗装、環境の整備が設備費大
		重金屬 フリー塗料	建機業界では、下塗り・上塗りとも対応は終了。 一部少量使用黄・赤色について切替必要
高機能高付加価値	カラフル・自己主張、カラー トレンドの リード*	高彩度塗色	ウレタン塗料の採用でフタル酸時代に比べよりカラフルな塗料化が可能。色域と耐久性の確認
	抗菌、防かび、 消臭、破びん 防止、光伝導 など	光輝顔料色	メタリック、パール顔料等の利用⇒均一仕上げ塗装方法・手段の確立
		機能付与材	熱線反射、ガラス飛散防止、蓄光、 汚染防止、防音、制震、防滑など
塗装乾燥方法	省人対策(機 械化、ロボッ ト)	機械化、 ロボット化	被塗物の形状が複雑でフィーチングが時間を要、完成車塗装で塗養生に人手が多く必要
	省力化(塗装 回数減、低温、 速乾化)	ワンコート 塗料 低温・速乾 化	金属用として防錆能と着色耐久性の両立が必要 2液塗料の扱いが面倒、1液化塗料の貯蔵安定性

### 3. 最近の建設機械用塗料の動向

#### (1) 建設機械用塗装の特徴

建設機械市場の塗装の特徴として機械塗装の中では、比較的大きくて厚い鉄類の塗装が中心であったが昨年

は、薄鉄板部品やプラスチック素材（FRP、DCPD、ABSなど）もカバー類等の外装部品として多く採用されている。

塗装の方も、素材の変化と共に外観品質・耐久性向上実現のためおよび合理的・短時間で生産できる工場塗装適性を持つ塗料として、従来の常温乾燥型のフタル酸塗料から下塗り塗料の電着塗料やメラミン上塗りのような焼付型塗料とアクリルウレタン塗料上塗りの2液反応型塗料に変わってきた。

#### (2) 建設機械の塗装方式と部位別塗装仕様

現状の塗装は、ミニバックホウなどの小型車に多く採用されているパーツ段階で下塗り・上塗りとも塗装した後で組付ける「部品塗装方式」と油圧ショベルをはじめ中・大型建機の標準的な塗装方法である下塗りをパーツで行い、組付け後完成車で上塗り塗装する「完成車塗装方式」の2方式に大きく分けることができる。

部品塗装は、下塗りから上塗りまで連続工程で塗装することが可能であり、合理的に短時間で塗装を完了させることや塗り残しの減少により防錆力の向上が出来るメリットがある。また、部品ごとに塗装するため、多色塗装することが比較的安易に出来ることもカラーデザインの範囲を広げている。

部品別には、プラスチック類の塗装には、付着性を考慮して軟質型2液ウレタンが塗装される。比較的厚みが薄い鉄板のパネル類は、熱容量も小さく、強制乾燥や焼付塗装が可能であり適用塗料も下塗りの電着塗料や上塗りのメラミン焼付塗料、2液ウレタン塗料など範囲も広い。対して、熱容量の大きいカウンタウエイトやブーム、アームなどは、加熱乾燥による反応が進みにくいため、2液反応型のウレタン塗料が中心になる。部品塗装されたミニ油圧ショベルの部位別塗装仕様を図—3に示した。

完成車塗装は、オペレータキャビンや一部のカバー類が部品塗装で電着メラミン焼付・2液ウレタン塗装がされた部品や足回りのフタル酸塗装部を上塗り塗装前に養生で覆い隠した後、全面2液ウレタン塗装を行う。完成車塗装された油圧ショベルの部位別塗装仕様を図—4に示した。

各塗装部位別重要機能目標を表—2に示した。キャビン、マシンキャブ、カウンタウエイトのような外観品質、カラーリングが要求される部位は、塗料がフタル酸塗装から2液ウレタン、焼付メラミンに変わった。

## 整備技術

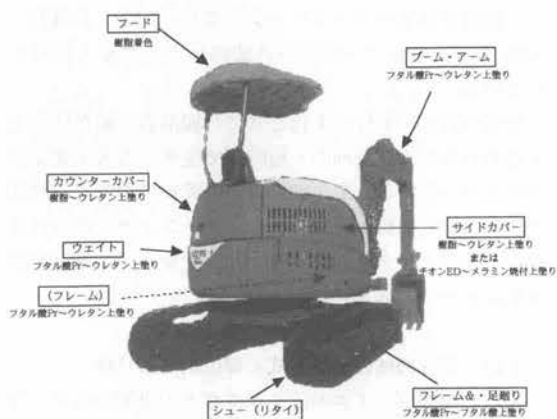


図-3 ミニ油圧ショベル各部の塗装仕様

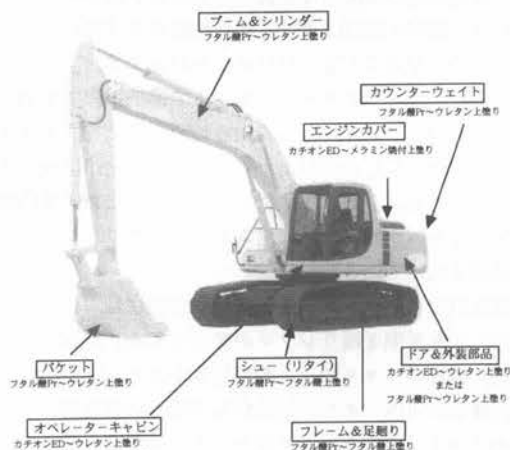
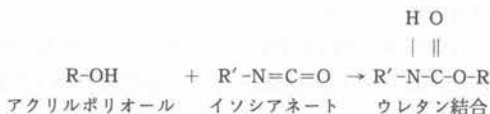


図-4 油圧ショベル各部の塗装仕様

### (3) 建設機械用各塗料の比較

建設機械上塗りに使用されている2液ウレタンと従来型のフタル酸塗料の比較を表-3に示した。ウレタン塗料はアクリルポリオール樹脂のベースとイソシアネート樹脂硬化剤からなり、2液を混合すると下記のような反応を行いウレタン結合を有する高分子塗膜になる塗料である。



ウレタン塗料の特徴は、塗膜硬度が硬い、弾性がある、耐摩耗性に優れる、各種素材への付着性がよい、耐水性・耐薬品性がよい、などが挙げられ、これらの総合が塗膜耐久性(耐候性)に優れることにつながっている。フタル酸との比較で性能は表-3、耐候性について図-5に示した。

問題点としては、次の2点が挙げられる。

1 点目は、2液であり混合後可使用時間(ポットライフ)がある。このためベースと硬化剤混合後は可使用時間内で使用しないと塗料粘度上昇により、ゆず肌状に仕上がりが外観が悪くなったり、最後には塗装機のホースの中で固まったりする。

2 点目に硬化剤の成分であるイソシアネート樹脂の安全衛生対策が必要なが挙げられる。硬化剤は、ポリイソシアネート樹脂で揮発性であり、労働安全衛生法の有害物にも該当しないが極微量の未反応イソシアネートモノマーを含有しており、このモノマーが揮発性で毒

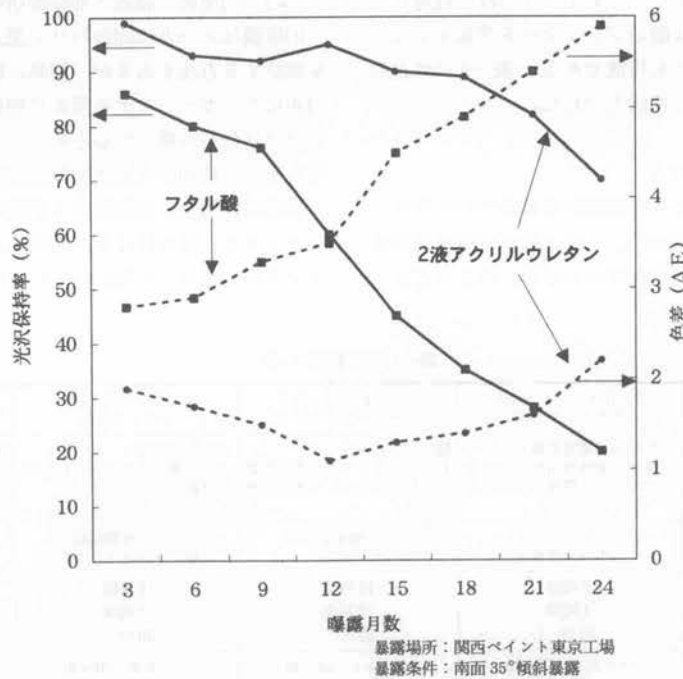
表-2 各塗装部位別重要機能目標

項目	部位	キャビン	マシンキャブ	カウンタ ウエイト	ブーム・アーム バケット	下回り	エンジン
概要		最も重要、居住区であり目につきやすい。美粧性、防錆性とも備えた塗装系が必要	いわゆる建設機械の顔すべての項目にバランスの取れた塗装系が必要	もう一つの顔マシンキャブに同じ	どちらかと言えば防錆性重視	運転稼働により塗膜は磨耗破壊される。初期は、美粧性、後は、耐傷性が重要	露出しないため簡易仕様が多い。素材は、非鉄金属などの複合材が使用される。
代表的な塗装系	前処理 下塗り 上塗り	リン酸亜鉛処理 カチオン電着 2液ウレタン 又はメラミン	脱脂 フタル酸Pr 2液ウレタン	脱脂 フタル酸Pr 2液ウレタン	脱脂 フタル酸Pr 2液ウレタン	脱脂 フタル酸Pr フタル酸エナメル	脱脂 上下兼用 1コートフタル酸
重要機能	鮮映性	◎	◎	◎	○		
	耐候性	◎	○	○	○		
	一般防錆	◎	○	○	○	○	○
	エッジ防錆	○	○	○	○	○	○
	耐ダメージ	○	○	○	○	○	○
V O C	○	○	○	○	○	○	
省エネルギー	○	○	○	○	○	○	
カラーリング	◎	◎	○	○	○		

表—3 各塗料の特徴と性能

項目	塗料・品名 <sup>1)</sup> 2液ウレタン塗料 スーパーレタン1000	2液ウレタン塗料 スーパーレタン3000	2液ウレタン塗料 ソフレックス5000	フタル酸塗料 ネオフタリットSS	メラミン塗料 ネオアミラック
樹脂系	アクリルポリオール + 無黄変イソシアネート	アクリルポリオール + 無黄変イソシアネート	アクリルポリオール + 無黄変イソシアネート	ウレタン 変性アルキド	ポリエステル + メラミン
適用素材 (表面処理)	鉄材(プラスト・リン 酸亜鉛化成処理)	鉄材(プラスト・リン 酸亜鉛化成処理)	プラスチック (IPA 脱脂)	鉄材(プラスト・リン 酸亜鉛化成処理)	鉄材(プラスト・リン 酸亜鉛化成処理)
適用下塗り	フタル酸プライマー カチオンED	フタル酸プライマー カチオンED	1コート 又は、ソフ レックスプライマー	フタル酸プライマー カチオンED	カチオンED メラミン用プライマー
硬化形式	付加重合	付加重合	付加重合	酸化重合	熱縮重合
乾燥性(ハンドリング硬 化条件・素材温度)	60℃×15分 20℃での乾燥10時間	45℃×15分 20℃での乾燥4時間	60℃×15分 20℃での乾燥16時間	45℃×15分 20℃での乾燥4時間	140℃×20分 焼付乾燥型
仕上がり外観	◎	◎	◎	△○	◎
カラー(光沢度)	◎	◎	◎	○	◎
デザイン適性(色調)	◎	◎	◎	△	◎
屋外耐候性	◎	◎	◎	△	◎
塗料コスト	△	△	△	○	△

<sup>1)</sup>関西ペイント社商品名



図—5 黄色系ウレタン塗料とフタル酸塗料の屋外耐候性試験結果

性がある。長時間蒸気に接すると不快感や頭痛を起こし、ひどい場合は喘息症状になることがある。このため、蒸気やミストを吸込まないようにすること、および皮膚や粘膜に触れないようにするために塗装ブース内作業、有機溶剤マスク、保護目がね、手袋などの保護具を着用することが必要である。

#### 4. 補修塗装

##### (1) 補修塗装の目的

傷がついたり、古くなって変色やつやを失った建設機械を部分補修あるいは全面塗替えるのは、美装性の回復



## 整備技術

と防錆効果のためである。美装の回復のためといえ、上塗りだけをいくら入念に塗っても決してうまく仕上がるものでなく、素地調整、下塗りを行うことが大切である。赤錆やはがれなどは、見苦しいのみでなく素材の腐食が進行すると、素材本来の強度が低下して事故の原因になる。特に、足回りの部分は、錆びやすいため、十分錆止め塗料を塗装して防錆することが大切である。

### (2) 補修塗装用塗料

普通、補修用塗料には常温で乾燥するアクリルラッカー系、フタル酸系、ウレタン系塗料を用いる。これらの使い分けは、基本的には補修前に塗装されている同じ系統の塗料を補修塗料とする。旧塗膜がフタル酸上塗り塗装の上にラッカー、ウレタン系塗装を補修塗装するとちぢみ（リフティング）やつや引け現象を起こすことがあるので注意が必要である。しかし、1年程度経過していれば、下塗りにフタル酸のプライマーを塗装することでウレタン塗装することも可能である。表-4に代表的な補修塗料、使用条件と性能を示した。

### (3) 補修塗装の進め方

補修塗装は、表-5に示す標準作業に基づいて行う。1996年以前製造の建設機械は、一部小型車や指定色塗装車にラッカーやウレタン塗装車があるが、ほとんどはフ

表-5 補修塗装仕様

工 程	内 容	
1	水 洗 い	本体、特に下回りに付着した泥やごみを水で洗い落とす
2	下 調 べ	傷・はがれ・発錆などの損傷部を入念にチェックしチョークで印を付ける。
3	素地調整	ケレン エアブロー 脱脂 損傷部をケレンする。 剝離塗膜や錆を塗装面から除く 油、グリスなどの異物を除去する
4	下塗り	素地露出部 補修面全面 素地露出部のみを拾い塗りする。 拾い塗り部を含む全面を一様に塗る
5	上 塗 り	全面を入念に均一に塗る

タル酸塗装車である。補修用上塗り塗料は、基本的には、旧塗膜と同一塗料で行うがフタル酸塗装車で1年以上時間が経過しているものは、その上に全面フタル酸下塗りを塗装してウレタン塗装することも可能である。

#### (a) 旧塗膜の調査・補修個所の点検

旧塗膜はメーカーに問合わせて型式番号から塗装の種類を確認する方法もあるが、簡易に確認する方法として、白布にラッカーシンナーを浸ませ補修個所をこすって塗膜の溶け具合から確認する方法が広く行われている。旧塗膜の塗装仕様判別と補修塗装注意事項を表-6に示す。

仕様の判別後、補修区画と必要な補修工程をチェックしチョークで印を付ける。外観上だけでなく、塗膜をナイフで削ったり、#320サンドペーパーでこすったりして

表-4 補修塗料一覧

項目・性能	アクリルラッカー上塗り アクリック 1000	フタル酸塗料上塗り スーパーフタリット	ウレタン塗料上塗り レタン PG 80	フタル酸下塗り ラストイト NC 70
塗料の乾燥機構	揮発乾燥（蒸発乾燥） 乾燥中に塗料樹脂が変化なしに溶剤だけが揮発して乾燥する	酸化重合乾燥 乾燥中にフタル酸樹脂が空気中の酸素を吸収して重合し硬化する	2液重合乾燥 ベース樹脂と硬化剤が付加重合反応して硬化する	酸化重合乾燥 乾燥中にフタル酸樹脂が空気中の酸素を吸収して重合反応し硬化する
適用部位・下塗り塗料	(エアゾール) スポット補修用	フタル酸塗装部位	ウレタン塗装部位 鉄・プラスチック	鉄部位の防錆塗装 フタル酸・ウレタン
ハンドリング	5℃			
可能乾燥時間	3時間 20℃ 1時間 80℃ 20分	16時間 5時間 30分	16時間 5時間 20分	上塗り 4時間 塗装可 2時間 能時間 20分
塗装粘度 (秒/IHS カップ) (エアレススプレー)	コールド 16~20 ホット 25~35	コールド 25~40 ホット 35~45	コールド 20~30 ホット —	コールド 40~45 ホット 50~70
塗装回数 (淡彩色とまり)	4回	2回	2回	1回
肉 持 ち (膜厚/塗装1回)	15~20 μm	25~35 μm	25~35 μm	35~45 μm
硬 度 (鉛筆/20℃, 7日)	F	HB	F~H	HB
耐ガソリン性 (2日後つや変化)	90→80	90→85	92→変化なし	—
耐水スポット性 (塗装後水跡 がつかなくなる時間/20℃)	—	5時間	5時間	—
屋外耐候性 (光沢保持率 70%/東京)	2年	1~2年	4年	—

<sup>2)</sup>関西ペイント社商品名

表一 旧塗膜の塗装仕様判別と補修塗装注意事項

塗装系 旧塗膜	旧塗膜の判別・ラッカーシンナー拭きしたときの状態	下塗り	上塗り	注意事項
ラッカーおよびアクリルラッカー系	塗膜が溶けやすく上塗りの色がウエスに良く付く。溶けた塗料の粘着性が強い。	ラッカー用フタル酸プライマー	ラッカー・アクリルラッカー系	ラッカー・アクリルラッカー系のみが補修に使用可能
フタル酸系	塗膜が溶けにくいウエスに上塗りの色が付く。拭いたところ、拭かないところの色差が大きい。	フタル酸系下塗り	フタル酸系上塗り ウレタン系上塗り	ラッカー系塗装するとちぢみを起こす。ポリウレタン塗装の場合は、下塗りを必ず入れる。
ウレタン系	塗膜が溶けない。また、色もほとんど付かない。	フタル酸系下塗り	ウレタン系上塗り	補修部分を良く研磨しないと剝離を起こす。

塗膜が浮いたり、脆くなったりしていないかを確認し、補修工程を確立する。

#### (b) 補修方法の決定

旧塗膜の調査・補修個所の点検が終わったら、次のどの補修方法を取るか決定する。

- ① 部分補修（スポット補修とも言う、小さい部分の補修）
- ② パーツ補修（エンジンカバー等取外しの可能なパーツの補修）
- ③ 全面補修（補修個所を重点的に行うが上塗りは、全面に行う）

#### (c) 各補修工程のねらい、作業方法と注意

- ① 素地調整は、素地の不良個所を除き塗料の付着を向上させるだけでなく補修塗装後の耐久性に大きく影響するので決して手を抜いてはならない。

##### (i) くれん、または、塗膜の剝離

エアサンダー、電動サンダーで鋼板の錆、塗膜の浮き、われの部分を広めに研ぎ落とす。広い面積にわたって塗膜を剥がす場合は、剝離剤をはけで塗布し、旧塗膜を浮き上がらせて、へらで削り落とす。剝離剤を用いたときは、必ず水洗いを十分行う。くれんや塗膜はくりの必要ない部分も # 320 ペーパーで空研ぎする。

##### (ii) エアブロー

くれんや剝離で落とさざりや塗膜をエアブローして補修しようとする面から除去する。

##### (iii) 脱脂

素地調整の仕上げとして補修面全体を脱脂する。油、シリコン、ワックス、グリース、手垢、ピッチなど水洗で落ちなかった物を取除く。脱脂は、きれ

いな布に塗料用シンナーをたっぷり浸して補修面を拭い、新しい布で丁寧に拭き取って乾かし、塗面を清浄にする。

## ② 塗装

### (i) 下塗り

素地調整が終了したら必ず直ぐに行う。そのままに放置すると折角除去した錆がまた発生する危険がある。下塗りの目的は、金属素地との付着性を増し、防錆力を増与する。更に上塗り塗膜との連結作用を持たせるためである。適切なシンナーで塗装機に合わせた粘度に調整し、塗残し、ダストスプレーにならないように注意し均一な塗膜になるよう入念に塗込む。

### (ii) 上塗り

色彩、光沢、および耐候性などを与える最終工程のため、流れ、ゆず肌、ごみなどの欠陥のないように仕上げなければならない。また、塗装に際しては隠蔽、たれなどを考慮して規定膜厚に塗装する。

### (iii) 塗料使用上の注意

塗料は、化学製品であり用法を誤らないように使用する。事前に組成、乾燥過程、シンナー等を調査しておき、指定された条件で用いる。保管条件、安全上の注意等もメーカー発行のMSDS (Material Safety Data Sheet; 製品安全データシート) で調査し遵守して使用する。

### (iv) 塗料調整時の注意

各種の塗料は、塗料メーカーが推奨している塗装仕様に基づいて使用する。塗料の調整は、塗装作業の出来映え、塗装物の耐久性の基本となるので慎重に行う。

(イ) 塗料は使用者に渡るまでに製造後日時を経ているので若干の沈降をしていることがある。開缶前、開缶後に良く攪拌して均一な状態にして使用する。色違い、つや違いなどの不具合を防止するためにも必要である。

(ロ) ウレタン塗料、フタル酸塗料の調合の条件比較と注意を表一7に示した。ウレタン塗料は、使用条件を守らないと乾燥不良や性能を発揮しないことがあるので注意が必要。また、硬化剤は、ポリイソシアネート樹脂で皮膚についたり吸込むとかぶれや頭痛を起こしたりすることがあるので取扱上の注意書きをメーカーより取寄せ注意して取扱うことが必要である。

(ハ) シンナーの加え方は、一度に多く入れないで少

## 整備技術

表-7 ウレタン塗料とフタル酸塗料の使用上の比較

項目	2液ウレタン上塗	フタル酸上塗
塗料の形態	2液型(ベース/硬化剤): 硬化剤は、水分と反応しやすいため、開缶後の保管は、密封冷暗所	1液型:開缶後は、塗料が空気中の酸素と反応して、皮張りになるので、密封冷暗所保管
使用シンナー	専用ウレタンシンナー。アルコール系溶剤と硬化剤が反応するためラッカーシンナーなどは使用禁止	エナメルシンナー
調合後の条件	硬化剤混合後は、溶液状態でも粘度が上昇し、硬化していくため使用時間が限定されている(ポットライフ)。希釈後の顔料沈降注意は、フタル酸と同じ。	希釈後は、顔料が沈降しやすいので速やかに使用する。

しずつ攪拌しながら所定の粘度まで加える。おすすめの塗料は、細かいメッシュの金網か吉野紙で濾過し、異物を除去する。

### (v) 塗装時の注意

一般に塗料は、温度が5℃以下では、硬化反応が遅れる。湿度が高い場合結露などで塗膜がかぶりやつやひけになる場合があり、このような条件での使用をなるべく避ける。特にウレタン塗料は、2液の反応型塗料のため、温度が5℃以下では、極端に硬化反応が遅くなるため使用を避ける。また、湿度が

高い場合は、水分と硬化剤が反応するため、つやひけを起こす場合がある。

### (vi) 乾燥

塗料を塗重ねる時、下層の塗料が十分硬化していないとちぢみ、つやひけなどの不良を起こす場合がある。塗料メーカーの指定の塗重ね時間に従って、塗重ね間隔を取る。塗料の乾燥は、気温の高い方がよいものの直射日光にさらすと、ふくれなどの欠陥を生じるときがあり、特に夏場などは、注意が必要である。

## 5. おわりに

最近の建設機械用塗料について概説を試み、全般的な塗料の動向から補修塗料まで述べた。建機業界の塗料がウレタンに変わったことにより外観品質は大きく前進した。一方で大半の塗料が有機溶剤を多く含む化合物であることから取扱いについてメーカー、補修部門問わず環境対応、安全衛生上の課題が今後ますます重要性を増してくると言える。ここで述べたことが今後の品質向上、安全対策の前進の一助になれば望外の喜びである。

(関西ペイント(株)第2工業塗料本部第1技術部(東京)課長・山本 明)

# 日本建設機械要覧

— 1998年版 —

本書は各種建設機械を機種ごとに分類し、概要、特長、仕様等を写真をつけて記述し、また、建設機械損料表にも対応しており、建設事業に携わる方々のための必携図書。

B5判 1,500頁 定価54,600円(消費税込)：送料1,050円  
 会員46,200円( " ) " "  
 (官公庁含む)

## 社団法人 日本建設機械化協会

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

●お 知 ら せ●

建設省経機発第115号  
平成10年9月17日

日本建設機械化協会長殿

建設省建設経済局  
建設機械課長

低騒音型建設機械の指定について

これまで、建設工事に伴う騒音・振動を抑制し、生活環境の保全と建設工事の円滑な施工を確保するため、当省では「低騒音型・低振動型建設機械指定要領」に基づき低騒音型・低振動型建設機械を指定するとともに、貴

団体傘下会員に対する周知指導を依頼してきたところであります。

今回、平成10年9月17日付け建設省告示第七百七号において、低騒音型・低振動型建設機械の指定に関する指定（平成九年建設省告示第千五百三十六号）第二条第1項の規定により、別表に掲げる建設機械を低騒音型建設機械に指定しました。

つきましては、住居が密集している地域、病院または学校の周辺等、住民の生活環境をより一層保全する必要があると認められる地域において建設工事を行う場合には、指定された建設機械を使用し、騒音・振動の対策に努めるよう特段のご配慮をお願いするとともに、貴会員に対するご指導方お願いいたします。

低騒音型建設機械指定状況

平成10年9月現在

機 種 名	既 指 定 分			今 回 申 請 分			指 定 後 の 合 計			備 考
	低	超	計	低	超	計	低	超	計	
	型式数	型式数	型式数	型式数	型式数	型式数	型式数	型式数	型式数	
ブルドーザー										
バックホウ	126	13	139	59	20	79	185	33	218	
ドラグライン										
クラムシェル	3		3				3		3	
トラクターショベル	3		3	11	2	13	14	2	16	
クローラークレーン	8	3	11	2		2	10	3	13	
トラッククレーン				2		2	2		2	
ホイールクレーン	9		9	1		1	10		10	
パイプロハンマー					2	2		2	2	
油圧式杭抜機										
油圧式鋼管圧入・引抜機		7	7					7	7	
油圧式杭圧入・引抜機		2	5				3	2	5	
アースオーガー	3		2							
オールケーシング掘削機		2	2	4	3	7	4	5	9	
アースドリル	1		1				1		1	
さく岩機（コンクリートブレイカー）				1		1	1		1	
ロードローラー				5		5	6		6	
タイヤローラー	1		1	5		5	6		6	
振動ローラー	5		5	17	4	21	22	4	26	
コンクリートポンプ（車）										
コンクリート圧砕機										
アスファルトフィニッシャー	4		4	5		5	9		9	
コンクリートカッター	1	5	6	3		3	4	5	9	
空気圧縮機	21	9	30	4	3	7	25	12	37	
発動発電機	2	18	20	1		1	3	18	21	
合 計	187	59	246	115	34	149	302	93	395	

低騒音型建設機械

指定番号	機 種	型 式	諸 元			申 請 社 名	備 考	
247	バックホウ	4J	山積	0.011 m <sup>3</sup>	平積	0.009 m <sup>3</sup>	石川島建機(株)	超
248	バックホウ	7J	山積	0.022 m <sup>3</sup>	平積	0.015 m <sup>3</sup>	石川島建機(株)	超
249	バックホウ	10Z	山積	0.022 m <sup>3</sup>	平積	0.013 m <sup>3</sup>	石川島建機(株)	超
250	バックホウ	20Z	山積	0.055 m <sup>3</sup>	平積	0.038 m <sup>3</sup>	石川島建機(株)	超
251	バックホウ	25JX	山積	0.08 m <sup>3</sup>	平積	0.062 m <sup>3</sup>	石川島建機(株)	超
252	バックホウ	35JX	山積	0.11 m <sup>3</sup>	平積	0.078 m <sup>3</sup>	石川島建機(株)	超
253	バックホウ	320BL ブレーカ	山積	0.8 m <sup>3</sup>	平積	0.6 m <sup>3</sup>	新キャタピラー三菱機	低
254	バックホウ	320BL 解体	山積	0.9 m <sup>3</sup>	平積	0.7 m <sup>3</sup>	新キャタピラー三菱機	低
255	バックホウ	330B ブレーカ	山積	1.5 m <sup>3</sup>	平積	1.1 m <sup>3</sup>	新キャタピラー三菱機	低
256	バックホウ	330B 砕石	山積	1.4 m <sup>3</sup>	平積	1.05 m <sup>3</sup>	新キャタピラー三菱機	低

## ●お知らせ●

## 低騒音型建設機械

指定 番号	機 種	型 式	諸 元	申 請 社 名	備考	
257	トラクターショベル	910 F	標準バケット山積 1.3 m <sup>3</sup>	新キョータビラー三菱㈱	低	
258	トラクターショベル	IT 12F	標準バケット山積 1.3 m <sup>3</sup>	新キョータビラー三菱㈱	低	
259	バックホウ	SK 100-3	山積 0.45 m <sup>3</sup>	平積 0.35 m <sup>3</sup>	(株)神戸製鋼所	低
260	バックホウ	SK 120-3	山積 0.5 m <sup>3</sup>	平積 0.35 m <sup>3</sup>	(株)神戸製鋼所	低
261	バックホウ	SK 120 LC-3	山積 0.5 m <sup>3</sup>	平積 0.35 m <sup>3</sup>	(株)神戸製鋼所	低
262	バックホウ	SK 200-3	山積 0.8 m <sup>3</sup>	平積 0.59 m <sup>3</sup>	(株)神戸製鋼所	低
263	バックホウ	SK 200 LC-3	山積 0.8 m <sup>3</sup>	平積 0.59 m <sup>3</sup>	(株)神戸製鋼所	低
264	バックホウ	PC 01-1	山積 0.008 m <sup>3</sup>	平積 0.005 m <sup>3</sup>	(株)小松製作所	超
265	バックホウ	PC 02-1	山積 0.011 m <sup>3</sup>	平積 0.008 m <sup>3</sup>	(株)小松製作所	低
266	バックホウ	PC 03-2	山積 0.022 m <sup>3</sup>	平積 0.01 m <sup>3</sup>	(株)小松製作所	超
267	バックホウ	PC 12 R-8	山積 0.04 m <sup>3</sup>	平積 0.03 m <sup>3</sup>	(株)小松製作所	超
268	バックホウ	PC 15 R-8	山積 0.044 m <sup>3</sup>	平積 0.033 m <sup>3</sup>	(株)小松製作所	超
269	バックホウ	PC 20 R-8	山積 0.066 m <sup>3</sup>	平積 0.05 m <sup>3</sup>	(株)小松製作所	低
270	バックホウ	PC 25 R-8	山積 0.08 m <sup>3</sup>	平積 0.055 m <sup>3</sup>	(株)小松製作所	低
271	バックホウ	PC 27 R-8	山積 0.08 m <sup>3</sup>	平積 0.055 m <sup>3</sup>	(株)小松製作所	低
272	バックホウ	PC 30 R-8	山積 0.09 m <sup>3</sup>	平積 0.07 m <sup>3</sup>	(株)小松製作所	低
273	バックホウ	PC 35 R-8	山積 0.11 m <sup>3</sup>	平積 0.09 m <sup>3</sup>	(株)小松製作所	低
274	バックホウ	PC 40 R-8	山積 0.14 m <sup>3</sup>	平積 0.11 m <sup>3</sup>	(株)小松製作所	低
275	バックホウ	PC 45 R-8	山積 0.16 m <sup>3</sup>	平積 0.12 m <sup>3</sup>	(株)小松製作所	低
276	バックホウ	PC 20 MR-1	山積 0.066 m <sup>3</sup>	平積 0.05 m <sup>3</sup>	(株)小松製作所	超
277	バックホウ	PC 27 MR-1	山積 0.08 m <sup>3</sup>	平積 0.05 m <sup>3</sup>	(株)小松製作所	超
278	バックホウ	PC 35 MR-1	山積 0.08 m <sup>3</sup>	平積 0.05 m <sup>3</sup>	(株)小松製作所	低
279	バックホウ	PC 40 MR-1	山積 0.14 m <sup>3</sup>	平積 0.11 m <sup>3</sup>	(株)小松製作所	低
280	バックホウ	PC 45 MR-1	山積 0.14 m <sup>3</sup>	平積 0.11 m <sup>3</sup>	(株)小松製作所	低
281	バックホウ	PC 45 MR-1	山積 0.16 m <sup>3</sup>	平積 0.12 m <sup>3</sup>	(株)小松製作所	超
282	バックホウ	PC 12 UU-2 E	山積 0.055 m <sup>3</sup>	平積 0.04 m <sup>3</sup>	(株)小松製作所	超
283	バックホウ	PC 20 UU-3	山積 0.066 m <sup>3</sup>	平積 0.05 m <sup>3</sup>	(株)小松製作所	超
284	バックホウ	PC 28 UU-2 E	山積 0.077 m <sup>3</sup>	平積 0.06 m <sup>3</sup>	(株)小松製作所	低
285	バックホウ	PC 28 UU-3	山積 0.08 m <sup>3</sup>	平積 0.055 m <sup>3</sup>	(株)小松製作所	超
286	バックホウ	PC 50 UU-2	山積 0.22 m <sup>3</sup>	平積 0.17 m <sup>3</sup>	(株)小松製作所	低
287	バックホウ	PC 75 UU-3	山積 0.28 m <sup>3</sup>	平積 0.22 m <sup>3</sup>	(株)小松製作所	低
288	バックホウ	PC 75 UU-3	山積 0.28 m <sup>3</sup>	平積 0.22 m <sup>3</sup>	(株)小松製作所	低
289	バックホウ	PC 128 UU-1 E	山積 0.45 m <sup>3</sup>	平積 0.35 m <sup>3</sup>	(株)小松製作所	低
290	バックホウ	PC 228 UU-1	山積 0.8 m <sup>3</sup>	平積 0.6 m <sup>3</sup>	(株)小松製作所	低
291	バックホウ	PC 228 US-1	山積 0.8 m <sup>3</sup>	平積 0.6 m <sup>3</sup>	(株)小松製作所	低
292	バックホウ	PC 228 USLC-1	山積 0.8 m <sup>3</sup>	平積 0.6 m <sup>3</sup>	(株)小松製作所	低
293	バックホウ	PC 100-6 E	山積 0.45 m <sup>3</sup>	平積 0.35 m <sup>3</sup>	(株)小松製作所	低
294	バックホウ	PC 100-6 ZE	山積 0.45 m <sup>3</sup>	平積 0.35 m <sup>3</sup>	(株)小松製作所	低
295	バックホウ	PC 100 N-6	山積 0.46 m <sup>3</sup>	平積 0.34 m <sup>3</sup>	(株)小松製作所	低
296	バックホウ	PC 100 L-6 E	山積 0.45 m <sup>3</sup>	平積 0.35 m <sup>3</sup>	(株)小松製作所	低
297	バックホウ	PC 120 L-6 E	山積 0.5 m <sup>3</sup>	平積 0.39 m <sup>3</sup>	(株)小松製作所	低
298	バックホウ	PC 120-6 ZE	山積 0.5 m <sup>3</sup>	平積 0.39 m <sup>3</sup>	(株)小松製作所	低
299	バックホウ	PC 130-6 E	山積 0.5 m <sup>3</sup>	平積 0.39 m <sup>3</sup>	(株)小松製作所	低
300	バックホウ	PC 200-6 E	山積 0.8 m <sup>3</sup>	平積 0.6 m <sup>3</sup>	(株)小松製作所	低
301	バックホウ	PC 200-6 ZE	山積 0.8 m <sup>3</sup>	平積 0.6 m <sup>3</sup>	(株)小松製作所	低
302	バックホウ	PC 200 LC-6 E	山積 0.8 m <sup>3</sup>	平積 0.6 m <sup>3</sup>	(株)小松製作所	低
303	バックホウ	PC 210-6 E	山積 0.8 m <sup>3</sup>	平積 0.6 m <sup>3</sup>	(株)小松製作所	低
304	バックホウ	PC 210-6 DE	山積 0.8 m <sup>3</sup>	平積 0.6 m <sup>3</sup>	(株)小松製作所	低
305	バックホウ	PC 210 LC-6 E	山積 0.8 m <sup>3</sup>	平積 0.6 m <sup>3</sup>	(株)小松製作所	低
306	バックホウ	PC 220-6 E	山積 1 m <sup>3</sup>	平積 0.76 m <sup>3</sup>	(株)小松製作所	低
307	バックホウ	PC 220 LC-6 E	山積 1 m <sup>3</sup>	平積 0.76 m <sup>3</sup>	(株)小松製作所	低
308	バックホウ	PC 230-6 E	山積 1 m <sup>3</sup>	平積 0.76 m <sup>3</sup>	(株)小松製作所	低
309	バックホウ	PC 230 LC-6 E	山積 1 m <sup>3</sup>	平積 0.76 m <sup>3</sup>	(株)小松製作所	低
310	トラクターショベル	WA 20-2 E	標準バケット山積 0.28 m <sup>3</sup>		(株)小松製作所	低
311	トラクターショベル	WA 30-5 E	標準バケット山積 0.4 m <sup>3</sup>		(株)小松製作所	低
312	トラクターショベル	WA 40-3 E	標準バケット山積 0.5 m <sup>3</sup>		(株)小松製作所	低
313	トラクターショベル	WA 50-3	標準バケット山積 0.6 m <sup>3</sup>		(株)小松製作所	低
314	タイヤローラー	JW 30-2	車両総質量 3 t		(株)小松製作所	低
315	振動ローラー	JV 25 CR-7	車両総質量 2.4 t		(株)小松製作所	低
316	振動ローラー	JV 25 CW-2	車両総質量 2.4 t		(株)小松製作所	低
317	振動ローラー	JV 25 DW-2	車両総質量 2.6 t		(株)小松製作所	低
318	振動ローラー	JV 25 W-2	車両総質量 2.5 t		(株)小松製作所	低

## ●お 知 ら せ●

指定 番号	機 種	型 式	諸 元			申 請 社 名	備考
319	振動ローラー	JV 40 CW-3 E	車両総質量	3.6 t		(株)小松製作所	低
320	振動ローラー	JV 40 DW-3 E	車両総質量	3.6 t		(株)小松製作所	低
321	振動ローラー	JV 70 DW-2	車両総質量	7 t		(株)小松製作所	低
322	ロードローラー	R2-AA	車両総質量	9.6 t		酒井重工業(株)	低
323	振動ローラー	TW 350-1	車両総質量	2.45 t		酒井重工業(株)	低
324	振動ローラー	SW 350-1	車両総質量	2.75 t		酒井重工業(株)	低
325	振動ローラー	TW 500-1	車両総質量	3.55 t		酒井重工業(株)	低
326	振動ローラー	TW 500 W-1	車両総質量	3.56 t		酒井重工業(株)	低
327	振動ローラー	SW 500-1	車両総質量	4 t		酒井重工業(株)	低
328	アスファルトフィニッシャ	PT 250	舗装幅	1.4~2.5 m		酒井重工業(株)	低
329	アスファルトフィニッシャ	PT 310	舗装幅	1.7~3.1 m		酒井重工業(株)	低
330	バックホウ	SH 55 U-2	山積	0.22 m <sup>3</sup>	平積 0.17 m <sup>3</sup>	住友建機(株)	低
331	バックホウ	SH 60-2	山積	0.28 m <sup>3</sup>	平積 0.21 m <sup>3</sup>	住友建機(株)	低
332	バックホウ	SH 60 X-2	山積	0.28 m <sup>3</sup>	平積 0.21 m <sup>3</sup>	住友建機(株)	低
333	バックホウ	SH 65 U-2	山積	0.25 m <sup>3</sup>	平積 0.19 m <sup>3</sup>	住友建機(株)	低
334	バックホウ	SH 65 U-B	山積	0.25 m <sup>3</sup>	平積 0.19 m <sup>3</sup>	住友建機(株)	低
335	バックホウ	SH 75 U-2	山積	0.28 m <sup>3</sup>	平積 0.21 m <sup>3</sup>	住友建機(株)	低
336	バックホウ	SH 135 U-2	山積	0.45 m <sup>3</sup>	平積 0.38 m <sup>3</sup>	住友建機(株)	低
337	バックホウ	SH 4 J	山積	0.011 m <sup>3</sup>	平積 0.009 m <sup>3</sup>	住友建機(株)	超
338	バックホウ	SH 7 J	山積	0.022 m <sup>3</sup>	平積 0.013 m <sup>3</sup>	住友建機(株)	超
339	バックホウ	SH 20 UJ-3	山積	0.055 m <sup>3</sup>	平積 0.038 m <sup>3</sup>	住友建機(株)	超
340	バックホウ	SH 35 JX	山積	0.11 m <sup>3</sup>	平積 0.078 m <sup>3</sup>	住友建機(株)	超
341	振動ローラ	HW 70 VSK	車両総質量	7 t		住友建機(株)	低
342	空気圧縮機	DIS-130 SS	吐山容量	3.7 m <sup>3</sup> /min	吐出圧力 0.69 MPa	デンヨー(株)	低
343	空気圧縮機	DIS-275 SS	吐山容量	7.8 m <sup>3</sup> /min	吐出圧力 0.69 MPa	デンヨー(株)	超
344	空気圧縮機	DIS-310 HB	吐山容量	8.8 m <sup>3</sup> /min	吐出圧力 1.03 MPa	デンヨー(株)	超
345	空気圧縮機	DIS-390 SB	吐山容量	11 m <sup>3</sup> /min	吐出圧力 0.69 MPa	デンヨー(株)	低
346	空気圧縮機	DIS-550 HB	吐山容量	15.6 m <sup>3</sup> /min	吐出圧力 1.03 MPa	デンヨー(株)	超
347	空気圧縮機	DIS-685 SS-D	吐山容量	19.4 m <sup>3</sup> /min	吐出圧力 0.69 MPa	デンヨー(株)	低
348	トラクターショベル	L3	標準バケット山積	0.3 m <sup>3</sup>		東洋運搬機(株)	低
349	トラクターショベル	L4	標準バケット山積	0.4 m <sup>3</sup>		東洋運搬機(株)	低
350	トラクターショベル	L5	標準バケット山積	0.5 m <sup>3</sup>		東洋運搬機(株)	低
351	トラクターショベル	L6	標準バケット山積	0.6 m <sup>3</sup>		東洋運搬機(株)	超
352	タイヤローラー	CP 03	車両総質量	3 t		日立建機ダイナバック㈱	低
353	タイヤローラー	CP 202	車両総質量	8~20 t		日立建機ダイナバック㈱	低
354	タイヤローラー	CP 205	車両総質量	8~20 t		日立建機ダイナバック㈱	低
355	振動ローラ	CC 102 II	車両総質量	2.4 t		日立建機ダイナバック㈱	低
356	振動ローラ	CC 122 II	車両総質量	2.6 t		日立建機ダイナバック㈱	低
357	振動ローラ	CC 142 II	車両総質量	3.9 t		日立建機ダイナバック㈱	超
358	振動ローラ	CC 102 C II	車両総質量	2.3 t		日立建機ダイナバック㈱	超
359	振動ローラ	CC 122 C II	車両総質量	2.5 t		日立建機ダイナバック㈱	超
360	振動ローラ	CC 142 C II	車両総質量	3.7 t		日立建機ダイナバック㈱	超
361	振動ローラ	CC 222	車両総質量	7.6 t		日立建機ダイナバック㈱	低
362	振動ローラ	CA 512 D	車両総質量	15.6~17 t		日立建機ダイナバック㈱	低
363	バックホウ	EX 50 u	山積	0.16 m <sup>3</sup>	平積 0.108 m <sup>3</sup>	日立建機(株)	低
364	バックホウ	EX 55 UR-3	山積	0.22 m <sup>3</sup>	平積 0.16 m <sup>3</sup>	日立建機(株)	低
365	バックホウ	EX 75 USR	山積	0.28 m <sup>3</sup>	平積 0.22 m <sup>3</sup>	日立建機(株)	低
366	バックホウ	EX 135 USR	山積	0.5 m <sup>3</sup>	平積 0.39 m <sup>3</sup>	日立建機(株)	低
367	バックホウ	EX 135 USRK	山積	0.5 m <sup>3</sup>	平積 0.39 m <sup>3</sup>	日立建機(株)	低
368	バックホウ	EX 135 USRTN	山積	0.5 m <sup>3</sup>	平積 0.39 m <sup>3</sup>	日立建機(株)	低
369	オールケーシング掘削機	CD 2000	最大掘削径	2,000 mm		日立建機(株)	低
370	オールケーシング掘削機	CD 1500	最大掘削径	1,500 mm		日立建機(株)	低
371	オールケーシング掘削機	CD 1500-2	最大掘削径	1,500 mm		日立建機(株)	低
372	タイヤローラ	RT 205	車両総質量	8~20 t		日立建機(株)	低
373	トラクターショベル	FL 325-1 S	標準バケット山積	1.9 m <sup>3</sup>	平積 1.6 m <sup>3</sup>	古河機械金属(株)	低
374	トラクターショベル	FL 335-1 S	標準バケット山積	2.5 m <sup>3</sup>	平積 2.1 m <sup>3</sup>	古河機械金属(株)	低
375	トラクターショベル	FL 345-1 S	標準バケット山積	3 m <sup>3</sup>	平積 2.6 m <sup>3</sup>	古河機械金属(株)	低
376	クローラークレーン	URA 505 C	吊上能力	2.93 t吊×3.4 m		古河機械金属(株)	低
377	クローラークレーン	URA 506 C	吊上能力	2.93 t吊×3.4 m		古河機械金属(株)	低
378	バックホウ	AX 50 u	山積	0.16 m <sup>3</sup>	平積 0.108 m <sup>3</sup>	北越工業(株)	低
379	空気圧縮機	PDS 750S-404	吐山容量	21.2 m <sup>3</sup> /min	吐出圧力 0.69 MPa	北越工業(株)	低
380	トラッククレーン	AR-5500 M	吊上能力	550 t吊×3 m		(株)タダノ	低
381	トラッククレーン	TG-1000 R	吊上能力	100 t吊×3 m		(株)タダノ	低



## ●お 知 ら せ●

指定番号	機 種	型 式	諸 元		申請社名	備考	
382	ホイールクレーン	TR-200M-5	吊上能力	20 t吊×3.5 m	(株)タダノ	低	
383	バイプロハンマー	SR-30	起振力	69~347 kN	振動数 1,200~3,600 cpm	調和工業(株)	超
384	バイプロハンマー	SR-45	起振力	74~473 kN	振動数 1,200~3,600 cpm	調和工業(株)	超
385	アスファルトフィニッシャー	NF40 W	舗装幅	1.8~4.2 m	(株)新潟鐵工所	低	
386	アスファルトフィニッシャー	NF45 W	舗装幅	2.5~4.5 m	(株)新潟鐵工所	低	
387	アスファルトフィニッシャー	NF60 W	舗装幅	2.5~4.5 m	(株)新潟鐵工所	低	
388	コンクリートカッター	ピナ 20 V	ブレード径	25.4~55.9 cm	仲山鉄工(株)	低	
389	コンクリートカッター	アズ 30 V	ブレード径	30.5~86.4 cm	仲山鉄工(株)	低	
390	コンクリートカッター	アズ II 45 V	ブレード径	30.5~106.7 cm	仲山鉄工(株)	低	
391	発動発電機	SS-800	定格出力	800 kVA	サンワマトロン(株)	低	
392	オールケーシング掘削機	MS-HBM-1500CT	最大掘削径	1,500 mm	(株)コプロス	超	
393	オールケーシング掘削機	MS-HBM-1500CP (1~7号機)	最大掘削径	1,500 mm	(株)コプロス	超	
394	オールケーシング掘削機	MS-HBM-1500CP (8号機~)	最大掘削径	1,500 mm	(株)コプロス	低	
395	オールケーシング掘削機	MS-HBM-2000CP	最大掘削径	2,000 mm	(株)コプロス	超	

## 低騒音型建設機械変更一覧

指定番号	機 種	型 式	諸 元		申請社名	備考	
36	バックホウ	PC50FR-2	山積	0.16 m <sup>3</sup>	平積 0.12 m <sup>3</sup>	(株)小松製作所	超
191	バックホウ	PC30UU-3	山積	0.09 m <sup>3</sup>	平積 0.07 m <sup>3</sup>	(株)小松製作所	超
171	バックホウ	Vio50-1	山積	0.16 m <sup>3</sup>	平積 0.12 m <sup>3</sup>	ヤンマーディーゼル(株)	超

## 平成9年度建設省告示1536号附則第2号に基づく指定機械の変更一覧表

機 種	会 社 名	型 式	諸 元	申請社名	備考
バックホウ	住友建機(株)	SH100-1B	平積 0.34 m <sup>3</sup>	住友建機(株)	低

※上表に掲げる建設機械は、平成14年9月30日まで指定機械とみなされる。

●お 知 ら せ●

建設省経機発第108号  
平成10年9月10日

社団法人日本建設機械化協会会長殿

建設省建設経済局  
建設機械課長

**排出ガス対策型エンジン、排出ガス対策型黒鉛浄化装置の認定及び排出ガス対策型建設機械の指定について（追加）**

建設工事に使用する排出ガス対策型建設機械の普及促進については、かねてより御協力願っているところでありますが、建設省所管直轄工事では、平成8年度からトンネル工用建設機械7機種、平成9年度から一般工

用建設機械主要3機種、平成10年度から一般工用建設機械5機種を使用する場合、「排出ガス対策型機械指定要領」（平成3年10月8日付け建設省経機発第249号、最終改正平成9年10月3日付け建設省経機発第126号）で定められた排出ガス対策型建設機械の使用を原則としております。

このたび、「排出ガス対策型建設機械指定要領」に基づき、別紙のとおり排出ガス対策型エンジン、排出ガス対策型黒煙浄化装置の認定及び排出ガス対策型建設機械が追加され、平成10年9月10日付けで各地方建設局当に通知されました。

つきましては、指定された排出ガス対策型建設機械の普及に一層努めるよう、貴会傘下関係会員に対しご指導の程よろしく申し上げます。

排出ガス対策型エンジン認定通知表（平成10年9月）

認定番号	申請者名	エンジンモデルの名称	出力設定	定 格 点		最大トルク点		無負荷回転数		摘要
				出力 (kW)	回転数 (min <sup>-1</sup> )	最大トルク (N・m)	回転数 (min <sup>-1</sup> )	最高 (min <sup>-1</sup> )	最低 (min <sup>-1</sup> )	
284	三菱重工業(株)	S6S-E2DT	高回転・高負荷	95.6	2,500	417	1,400	2,700	850	
			高回転・低負荷	80.9	2,500	354	1,400			
			低回転・高負荷	65	1,500	417	1,400			
			低回転・低負荷	55.2	1,500	354	1,400			
285	新キヤタビラー三菱(株)	3013	高回転・高負荷	27.6	3,000	99	2,100	3,200	900	
			高回転・低負荷	17.7	3,000	67	2,000			
			低回転・高負荷	15	1,500	95.6	1,500			
			低回転・低負荷	10	1,500	63.6	1,500			
286	ヤンマーディーゼル(株)	4TN100TL-F	仕様1	76.5	2,600	343.2	1,600	2,800	1,100	
287	ヤンマーディーゼル(株)	4T112TL-F	高負荷設定	98.6	2,600	463	1,500	2,800	1,000	
			低負荷設定	93.4	2,600	437	1,500			
288	日産ディーゼル工業(株)	A-BD30T	高回転・高負荷	75	3,600	284	1,700	3,900	600	
			高回転・低負荷	40	3,600	154	2,100			
			低回転・高負荷	52	1,750	284	1,700			
			低回転・低負荷	26	1,750	142	1,750			
289	Deere Power Systems Group of Deere and Company	6068HDW7	高負荷設定	140	2,200	803	1,320	2,400	950	
			低負荷設定	126	2,200	762	1,320			
290	Deere Power Systems Group of Deere and Company	6081HDW7	高負荷設定	168	2,200	1,301	1,000	2,405	910	
			低負荷設定	143	2,200	905	1,000			
291	(株)ミクニ	MTE401T	仕様1	60.3	2,000	294.2	1,600	2,230	980	

排出ガス対策型黒煙浄化装置認定通知表（平成10年9月）

認定番号	会社名	浄化装置の名称	ファミリーの名称	対象エンジンの出力	黒煙低減方式	フィルタ材料	触媒等の種類	再生方式	再生時の制限
1	東京濾器(株)	DPM-250HA	DPM	44kW	セラミックハニカム触媒付フィルタ	多孔質コーディエライト	Pd系酸化触媒	触媒自然燃焼・強制燃焼(電熱式ヒータ)	無負荷最低回転(約45分間)
2	東京濾器(株)	DPM-250H	DPM	44kW	セラミックハニカム触媒付フィルタ	多孔質コーディエライト	Pd系酸化触媒	触媒自然燃焼・強制燃焼(電熱式ヒータ)	無負荷最低回転(約45分間)
3	東京濾器(株)	DPM-500H	DPM	87.5kW	セラミックハニカム触媒付フィルタ	多孔質コーディエライト	Pd系酸化触媒	触媒自然燃焼・強制燃焼(電熱式ヒータ)	無負荷最低回転(約45分間)
4	東京濾器(株)	DPM-900H	DPM	140kW	セラミックハニカム触媒付フィルタ	多孔質コーディエライト	Pd系酸化触媒	触媒自然燃焼・強制燃焼(電熱式ヒータ)	無負荷最低回転(約45分間)
5	東京濾器(株)	DPM-1500H	DPM	280kW	セラミックハニカム触媒付フィルタ	多孔質コーディエライト	Pd系酸化触媒	触媒自然燃焼・強制燃焼(電熱式ヒータ)	無負荷最低回転(約45分間)
6	日本ドナルドソン(株)	DCM08-1	DCM	67kW	セラミックハニカム触媒付フィルタ	多孔質コーディエライト	Pt系酸化触媒	触媒自然燃焼	制限なし
7	日本ドナルドソン(株)	DCM08-2	DCM	134kW	セラミックハニカム触媒付フィルタ	多孔質コーディエライト	Pt系酸化触媒	触媒自然燃焼	制限なし
8	日本ドナルドソン(株)	DCM09-2	DCM	188kW	セラミックハニカム触媒付フィルタ	多孔質コーディエライト	Pt系酸化触媒	触媒自然燃焼	制限なし
9	日本ドナルドソン(株)	DCM16	DCM	134kW	セラミックハニカム触媒付フィルタ	多孔質コーディエライト	Pt系酸化触媒	触媒自然燃焼	制限なし

## ●お知らせ●

認定番号	会社名	浄化装置の名称	ファミリ-の名称	対象エンジン出力	黒煙低減方式	フィルタ材料	触媒等の種類	再生方式	再生時の制限
10	日本ドナルドソン(株)	DCM24-3	DCM	201kW	セラミックハニカム触媒付フィルタ	多孔質コーディエライト	Pt系酸化触媒	触媒自然燃焼	制限なし
11	日本ドナルドソン(株)	DCM24-4	DCM	268kW	セラミックハニカム触媒付フィルタ	多孔質コーディエライト	Pt系酸化触媒	触媒自然燃焼	制限なし
12	日本ドナルドソン(株)	DCM28	DCM	335kW	セラミックハニカム触媒付フィルタ	多孔質コーディエライト	Pt系酸化触媒	触媒自然燃焼	制限なし
13	日本ドナルドソン(株)	GCM08	GCM	75kW	セラミックハニカム触媒付フィルタ	多孔質炭化珪素	Pt系酸化触媒	触媒自然燃焼	制限なし
14	日本ドナルドソン(株)	GCM16	GCM	150kW	セラミックハニカム触媒付フィルタ	多孔質炭化珪素	Pt系酸化触媒	触媒自然燃焼	制限なし
15	日本ドナルドソン(株)	GCM24-3	GCM	225kW	セラミックハニカム触媒付フィルタ	多孔質炭化珪素	Pt系酸化触媒	触媒自然燃焼	制限なし
16	日本ドナルドソン(株)	GCM24-4	GCM	300kW	セラミックハニカム触媒付フィルタ	多孔質炭化珪素	Pt系酸化触媒	触媒自然燃焼	制限なし
17	日本ドナルドソン(株)	GCM28	GCM	375kW	セラミックハニカム触媒付フィルタ	多孔質炭化珪素	Pt系酸化触媒	触媒自然燃焼	制限なし
18	(株) テネックス	TNX-1	TNX	94kW	セラミックハニカム触媒付フィルタ	多孔質コーディエライト	Pt系酸化触媒	触媒自然燃焼	制限なし
19	(株) テネックス	TNX-2	TNX	188kW	セラミックハニカム触媒付フィルタ	多孔質コーディエライト	Pt系酸化触媒	触媒自然燃焼	制限なし
20	(株) テネックス	TNX-3	TNX	282kW	セラミックハニカム触媒付フィルタ	多孔質コーディエライト	Pt系酸化触媒	触媒自然燃焼	制限なし
21	イビデン(株)	CF I-100	C-F	100kW	セラミックハニカム触媒付フィルタ	多孔質炭化珪素	Pt系酸化触媒	触媒自然燃焼	制限なし
22	イビデン(株)	CF I-200	C-F	200kW	セラミックハニカム触媒付フィルタ	多孔質炭化珪素	Pt系酸化触媒	触媒自然燃焼	制限なし
23	イビデン(株)	CF I-300	C-F	300kW	セラミックハニカム触媒付フィルタ	多孔質炭化珪素	Pt系酸化触媒	触媒自然燃焼	制限なし
24	イビデン(株)	CF I-400	C-F	400kW	セラミックハニカム触媒付フィルタ	多孔質炭化珪素	Pt系酸化触媒	触媒自然燃焼	制限なし
25	イビデン(株)	CF I-500	C-F	500kW	セラミックハニカム触媒付フィルタ	多孔質炭化珪素	Pt系酸化触媒	触媒自然燃焼	制限なし
26	イビデン(株)	CF I-600	C-F	600kW	セラミックハニカム触媒付フィルタ	多孔質炭化珪素	Pt系酸化触媒	触媒自然燃焼	制限なし
27	イビデン(株)	CF III-200	C-F	200kW	セラミックハニカム触媒付フィルタ	多孔質炭化珪素	Pt系酸化触媒	触媒自然燃焼	制限なし
28	イビデン(株)	CF III-400	C-F	400kW	セラミックハニカム触媒付フィルタ	多孔質炭化珪素	Pt系酸化触媒	触媒自然燃焼	制限なし
29	イビデン(株)	CF III-600	C-F	600kW	セラミックハニカム触媒付フィルタ	多孔質炭化珪素	Pt系酸化触媒	触媒自然燃焼	制限なし
30	イビデン(株)	CF III-800	C-F	600kW	セラミックハニカム触媒付フィルタ	多孔質炭化珪素	Pt系酸化触媒	触媒自然燃焼	制限なし
31	イビデン(株)	CF III-1000	C-F	1,000kW	セラミックハニカム触媒付フィルタ	多孔質炭化珪素	Pt系酸化触媒	触媒自然燃焼	制限なし
32	イビデン(株)	CF III-1200	C-F	1,200kW	セラミックハニカム触媒付フィルタ	多孔質炭化珪素	Pt系酸化触媒	触媒自然燃焼	制限なし
33	イビデン(株)	CHZK-75	CH-ZK	75kW	セラミックハニカム触媒付フィルタ	多孔質炭化珪素	Pt系酸化触媒	触媒自然燃焼・強制燃焼 (電熱式ヒータ)	エンジン停止後 (約45分間)
34	イビデン(株)	CHZK-100	CH-ZK	100kW	セラミックハニカム触媒付フィルタ	多孔質炭化珪素	Pt系酸化触媒	触媒自然燃焼・強制燃焼 (電熱式ヒータ)	エンジン停止後 (約45分間)
35	イビデン(株)	CHFA-50	CH-FA	50kW	セラミックハニカム触媒付フィルタ	多孔質炭化珪素	Pt系酸化触媒	触媒自然燃焼・強制燃焼 (電熱式ヒータ)	制限なし
36	イビデン(株)	CHFA-75	CH-FA	75kW	セラミックハニカム触媒付フィルタ	多孔質炭化珪素	Pt系酸化触媒	触媒自然燃焼・強制燃焼 (電熱式ヒータ)	制限なし
37	イビデン(株)	CHFA-100	CH-FA	100kW	セラミックハニカム触媒付フィルタ	多孔質炭化珪素	Pt系酸化触媒	触媒自然燃焼・強制燃焼 (電熱式ヒータ)	制限なし

排出ガス対策型建設機械指定通知表(平成10年9月)

機械名	会社名	分類	型式	機械重量(t)	諸元	定格出力(kW)	使用区分	指定番号	エンジン指定番号	エンジン型式	黒煙浄化装置認定番号	黒煙浄化装置型式	黒煙浄化装置の型式
小型バックホウ(ミニホウ)	石川島建機(株)	油圧式・クローラ型	25JX	2.55	平積 0.062m <sup>3</sup> , 山積 0.08m <sup>3</sup>	16.2	一般用	1678	79	3LBI	—	—	—
トラクタショベル	新キャタピラー三菱(株)	国産・ホイール型	950G	17.35	バケット山積 3.1m <sup>3</sup>	134	一般用	1679	261	3126EITA	—	—	—
トラクタショベル	新キャタピラー三菱(株)	国産・ホイール型	962G	18.25	バケット山積 3.5m <sup>3</sup>	149	一般用	1680	261	3126EITA	—	—	—
バックホウ	新キャタピラー三菱(株)	油圧式・クローラ型	308BSR-TUN	7.8	平積 0.21m <sup>3</sup> , 山積 0.28m <sup>3</sup>	40.5	トンネル用	1681	146	4M40-E1	6	DCM08-1	セラミックハニカム触媒付フィルタ
バックホウ	新キャタピラー三菱(株)	油圧式・クローラ型	321BSR-TUN	22.5	平積 0.6m <sup>3</sup> , 山積 0.6m <sup>3</sup>	95.6	トンネル用	1682	11	3066-E1T	7	DCM08-2	セラミックハニカム触媒付フィルタ
特装運搬車	(株)クボタ	クローラ型・油圧ダンプ式	RG-30	1.95	積載重量 2.5t	23.2	一般用	1683	26	V1505-KA	—	—	—
バックホウ	(株)神戸製鋼所	油圧式・クローラ型	SK200-2A	19	平積 0.59m <sup>3</sup> , 山積 0.8m <sup>3</sup>	103	一般用	1684	100	6D34-TE1	—	—	—
バックホウ	(株)神戸製鋼所	油圧式・クローラ型	SK200LC-2A	19.5	平積 0.59m <sup>3</sup> , 山積 0.8m <sup>3</sup>	103	一般用	1685	100	6D34-TE1	—	—	—
ホイールクレーン	(株)神戸製鋼所	油圧式	RK160-2A	19.385	吊上能力 16t吊	113	一般用	1686	71	6D34-TE1	—	—	—
ホイールクレーン	(株)神戸製鋼所	油圧式	RK250-3A	26.5	吊上能力 25t吊	117	一般用	1687	71	6D16-TE1	—	—	—
ホイールクレーン	(株)神戸製鋼所	油圧式	RK350-A	31.92	吊上能力 35t吊	147	一般用	1688	101	6D24-TE1	—	—	—
ホイールクレーン	(株)神戸製鋼所	油圧式	RK450-2A	37.57	吊上能力 45t吊	182	一般用	1689	176	6D24-TCE2	—	—	—
ブルドーザ	(株)小松製作所	湿地	D50P-18S	24.8	重量 25t	152	一般用	1690	20	S6D125E-2-A	—	—	—
ブルドーザ	(株)小松製作所	国産・リッパ装置付	D155A-2	41.95	重量 42t	235	一般用	1691	279	SA6D140E-2-B	—	—	—

●お知らせ●

機 械 名	会 社 名	分 類	型 式	機 械 重 量 (t)	諸 元	定 格 出 力 (kW)	使 用 区 分	指 定 番 号	エ ン ジ ン 指 定 番 号	エ ン ジ ン 型 式	黒 煙 浄 化 装 置 認 定 番 号	黒 煙 浄 化 装 置 型 式	黒 煙 浄 化 装 置 の 型 式
小型バックホウ (ミニホウ)	(株)小松製作所	油圧式・クローラ 型	PC20UU-3	1.96	平積 0.05m <sup>2</sup> , 山積 0.066m <sup>2</sup>	14	一般用	1682	37	3D74E	—	—	—
小型バックホウ (ミニホウ)	(株)小松製作所	油圧式・クローラ 型	PC20MR-1	1.96	平積 0.05m <sup>2</sup> , 山積 0.066m <sup>2</sup>	14	一般用	1683	37	3D74E	—	—	—
小型バックホウ (ミニホウ)	(株)小松製作所	油圧式・クローラ 型	PC28UU-3	2.7	平積 0.055m <sup>2</sup> , 山積 0.08m <sup>2</sup>	19.1	一般用	1694	38	3D82AE	—	—	—
小型バックホウ (ミニホウ)	(株)小松製作所	油圧式・クローラ 型	PC27MR-1	2.75	平積 0.055m <sup>2</sup> , 山積 0.08m <sup>2</sup>	19.1	一般用	1685	38	3D82AE	—	—	—
小型バックホウ (ミニホウ)	(株)小松製作所	油圧式・クローラ 型	PC35MR-1	3.5	平積 0.09m <sup>2</sup> , 山積 0.11m <sup>2</sup>	20.6	一般用	1696	39	3D84E	—	—	—
小型バックホウ (ミニホウ)	(株)小松製作所	油圧式・クローラ 型	PC40MR-1	4.15	平積 0.11m <sup>2</sup> , 山積 0.14m <sup>2</sup>	28.3	一般用	1697	41	4D84E	—	—	—
小型バックホウ (ミニホウ)	(株)小松製作所	油圧式・クローラ 型	PC45MR-1	4.5	平積 0.12m <sup>2</sup> , 山積 0.16m <sup>2</sup>	28.3	一般用	1698	41	4D84E	—	—	—
バックホウ	(株)小松製作所	油圧式・クローラ 型	PG75-1	7.2	平積 0.3m <sup>2</sup> , 山積 0.4m <sup>2</sup>	44	一般用	1699	125	4D98E	—	—	—
ドラグライン及び クラムシユル	(株)小松製作所	油圧クラムシユ ル・テレスコピ ック式・クローラ 型	PC60SC-7	8.43	平積 0.15m <sup>2</sup>	40.5	一般用	1700	124	4D102E-1-A	—	—	—
ドラグライン及び クラムシユル	(株)小松製作所	油圧クラムシユ ル・テレスコピ ック式・クローラ 型	PC120SC-6	15.45	平積 0.25m <sup>2</sup>	64	一般用	1701	126	S4D102E-1-A	—	—	—
クローラクレーン	(株)小松製作所	油圧ロープ式	LC755-3	9.6	吊上能力 4.9t吊	40.5	一般用	1702	124	4D102E-1-A	—	—	—
振動ローラ	(株)小松製作所	搭乗式・タンデム 型	JV70DW-2	7.255	重量 7t	55.2	一般用	1703	17	A-4BG1	—	—	—
振動ローラ	(株)小松製作所	搭乗式・コンバイ ンド型	JV130WH-1	12.7	重量 13t	99.4	一般用	1704	86	S6D102E-1-A	—	—	—
ブルドーザ	(株)小松製作所	普通(トンネル工 事用)	D65E-12TNL	18	重量 18t	132	トンネ ル用	1705	21	6D125E-2-A	5	DPM- 1500H	セラミッ クハニカ ム触媒付 フィルタ
振動ローラ	(株)小松製作所	搭乗式・コンバイ ンド型(トンネル工 事用)	JV100WA-2TNL	11.35	重量 11~12t	99.4	トンネ ル用	1706	86	S6D102E-1-A	4	DPM- 900H	セラミッ クハニカ ム触媒付 フィルタ
ロードローラ	酒井重工業(株)	マカダム両輪駆動	R2-AA	9	重量 10~12t	49	一般用	1707	92	W04D-F	—	—	—
タイヤローラ	酒井重工業(株)		T2-A	8.5	重量 8~20t	68	一般用	1708	57	A-6DG1	—	—	—
タイヤローラ	酒井重工業(株)		TS200-A	8.5	重量 8~20t	68	一般用	1709	57	A-6BG1	—	—	—
振動ローラ	酒井重工業(株)	搭乗式・タンデム 型	SW350-1	2.75	重量 2.56~2.75t	20.6	一般用	1710	80	3LD1	—	—	—
振動ローラ	酒井重工業(株)	搭乗式・タンデム 型	SG500-A	4	重量 3~5t	20	一般用	1711	118	V1512-KA	—	—	—
振動ローラ	酒井重工業(株)	搭乗式・タンデム 型	SW500-1	4	重量 3.68~4t	22.1	一般用	1712	163	4LB1	—	—	—
振動ローラ	酒井重工業(株)	搭乗式・タンデム 型	SW60S-AA	6.95	重量 6~7t	54	一般用	1713	92	W04D-F	—	—	—
振動ローラ	酒井重工業(株)	搭乗式・タンデム 型	SW750V-A	9.64	重量 8~10t	77	一般用	1714	16	A-4BG1T	—	—	—
振動ローラ	酒井重工業(株)	搭乗式・タンデム 型	SW750H-A	10	重量 8~10t	77	一般用	1715	16	A-4BG1T	—	—	—
振動ローラ	酒井重工業(株)	搭乗式・コンバイ ンド型	TW350-1	2.45	重量 2.26~2.45t	20.6	一般用	1716	80	3LD1	—	—	—
振動ローラ	酒井重工業(株)	搭乗式・コンバイ ンド型	TW500-A	3.6	重量 3~4t	22	一般用	1717	118	V1512-KA	—	—	—
振動ローラ	酒井重工業(株)	搭乗式・コンバイ ンド型	TW500W-A	3.62	重量 3~4t	22	一般用	1718	118	V1512-KA	—	—	—
振動ローラ	酒井重工業(株)	搭乗式・コンバイ ンド型	TG500-A	3.9	重量 3~4t	20	一般用	1719	118	V1512-KA	—	—	—
振動ローラ	酒井重工業(株)	搭乗式・コンバイ ンド型	TW500-1	3.55	重量 3.23~3.55t	22.1	一般用	1720	163	4LB1	—	—	—
振動ローラ	酒井重工業(株)	搭乗式・コンバイ ンド型	TW500W-1	3.56	重量 3.24~3.56t	22.1	一般用	1721	163	4LB1	—	—	—
振動ローラ	酒井重工業(株)	搭乗式・コンバイ ンド型	TW750-A	8	重量 5~6t	77	一般用	1722	16	A-4BG1T	—	—	—
振動ローラ	酒井重工業(株)	搭乗式・コンバイ ンド型	SV160D-A	17.4	重量 11~12t	117	一般用	1723	15	A-6BG1T	—	—	—
小型バックホウ (ミニホウ)	住友建機(株)	油圧式・クローラ 型	SH20UJ-3	1.87	平積 0.038m <sup>2</sup> , 山積 0.055m <sup>2</sup>	13.6	一般用	1724	78	3LA1	—	—	—
小型バックホウ (ミニホウ)	住友建機(株)	油圧式・クローラ 型	SH35JX	3.3	平積 0.078m <sup>2</sup> , 山積 0.11m <sup>2</sup>	20	一般用	1725	80	3LD1	—	—	—

## ●お知らせ●

機 械 名	会 社 名	分 類	型 式	機 械 重 量 (t)	諸 元	定 格 出 力 (kW)	使 用 区 分	指 定 番 号	エ ン ジ ン 指 定 番 号	エ ン ジ ン 型 式	黒 煙 浄 化 装 置 認 定 番 号	黒 煙 浄 化 装 置 型 式	黒 煙 浄 化 装 置 の 型 式
バックホウ	住友建機(株)	油圧式・クローラ型	SH100-1B	11.48	平積 0.34 m <sup>2</sup> 、 山積 0.45 m <sup>2</sup>	60.3	一般用	1726	291	MTE40L1T	—	—	—
クローラ式 アースオーガ	住友建機(株)	直結三点支持式	SP135	136	掘削径 1,200 mm	162	一般用	1727	258	P09C-TD	—	—	—
振動ローラ	住友建機(株)	搭乗式・コンバインド型	HW40VW	3.65	重量 4 t	19.9	一般用	1728	26	V1505-KA	—	—	—
アスファルト フィニッシャ	住友建機(株)	国産・クローラ型	HY60C-3	14	舗装幅 2.49~6 m	70	一般用	1729	99	4D34-TE1	—	—	—
アスファルト フィニッシャ	住友建機(株)	国産・ホイール型	HV60W-3	13.6	舗装幅 2.49~6 m	70	一般用	1730	99	4D34-TE1	—	—	—
小型バックホウ (ミニホウ)	(株)竹内製作所	油圧式・クローラ型	TB25FR	2.82	平積 0.05 m <sup>2</sup> 、 山積 0.07 m <sup>2</sup>	14.7	一般用	1731	45	3TNE78A	—	—	—
空気圧縮機	デンヨー(株)	可搬式・スク リュー・エンジン 掛	DIS-130SS	0.7	吐出量 3.7 m <sup>3</sup> /min	26.5	一般用	1732	80	3LD1	—	—	—
空気圧縮機	デンヨー(株)	可搬式・スク リュー・エンジン 掛	DIS-275SS	1.51	吐出量 7.8 m <sup>3</sup> /min	62.5	一般用	1733	92	W04D-F	—	—	—
空気圧縮機	デンヨー(株)	可搬式・スク リュー・エンジン 掛	DIS-310HB	1.75	吐出量 8.8 m <sup>3</sup> /min	84.5	一般用	1734	73	W04C-TR	—	—	—
空気圧縮機	デンヨー(株)	可搬式・スク リュー・エンジン 掛	DIS-390SB	1.72	吐出量 11 m <sup>3</sup> /min	84.5	一般用	1735	73	W04C-TR	—	—	—
空気圧縮機	デンヨー(株)	可搬式・スク リュー・エンジン 掛	DIS-550HB	2.77	吐出量 15.6 m <sup>3</sup> /min	140	一般用	1736	136	H07C-TE	—	—	—
空気圧縮機	デンヨー(株)	可搬式・スク リュー・エンジン 掛	DIS685SS-D	3.4	吐出量 19.4 m <sup>3</sup> /min	140	一般用	1737	136	H07C-TE	—	—	—
発動発電機	デンヨー(株)	ディーゼルエン ジン駆動	DCA-15SBK	0.7	定格出力 15 kVA	14.7	一般用	1738	158	D1703-KB	—	—	—
発動発電機	デンヨー(株)	ディーゼルエン ジン駆動	DCA-300SPM3	4.51	定格出力 300 kVA	257	一般用	1739	187	S6B-E1PTA	—	—	—
電気溶接機	デンヨー(株)	ディーゼルエン ジン付	PCX-50SS	0.51	定格電流 150 A	12.5	一般用	1740	221	L3C-E1	—	—	—
クローラ式 アースオーガ	日本車輛製造(株)	直結二点支持式	DHU-12	13.36	掘削径 1,000 mm	71	一般用	1741	148	W04C-TS	—	—	—
振動ローラ	日立建機ダイナパ ック(株)	搭乗式・コンバ インド型	CA602D	18.6	重量 19 t	130	一般用	1742	282	B5.9-C-TA-A	—	—	—
振動ローラ	日本ポーマク(株)	搭乗式・コンバ インド型	BW212D-3	12.08	重量 12.1 t	90	一般用	1743	268	BF6M1012E-0	—	—	—
振動ローラ	日本ポーマク(株)	搭乗式・コンバ インド型	DW219DH-3	19.22	重量 19.2 t	132	一般用	1744	269	BF6M1013E-0	—	—	—
小型バックホウ (ミニホウ)	日立建機(株)	油圧式・クローラ 型	EX50u	4.45	平積 0.108 m <sup>2</sup> 、 山積 0.16 m <sup>2</sup>	27.9	一般用	1745	165	4LE1	—	—	—
小型バックホウ (ミニホウ)	日立建機(株)	油圧式・クローラ 型	EX50UR-3	5.25	平積 0.16 m <sup>2</sup> 、 山積 0.22 m <sup>2</sup>	30.9	一般用	1746	165	4LE1	—	—	—
バックホウ	日立建機(株)	油圧式・クローラ 型	EX75USR	8.9	平積 0.22 m <sup>2</sup> 、 山積 0.28 m <sup>2</sup>	40.5	一般用	1747	18	A-BD30	—	—	—
トラクタショベル 全回転型オールケ ーシング掘削機	日立建機(株)	輸入・ホイール型	LX100-5	11.2	バケット山積 2 m <sup>2</sup>	96	一般用	1748	253	6068TDW53	—	—	セラミック クハニカ ム触媒付 フィルタ
クローラクレーン	古河機械金属(株)	据置式	CD1500-2	32.3	最大掘削径 1,500 mm	176.5	一般用	1749	244	B-6SDIT	—	—	—
クローラクレーン	古河機械金属(株)	油圧ロープ式	URA505C	4.45	吊上能力 2.93 t 吊	14	一般用	1750	44	3TNE74	—	—	—
クローラクレーン	古河機械金属(株)	油圧ロープ式	URA506C	4.65	吊上能力 2.93 t 吊	14	一般用	1751	44	3TNE74	—	—	—
ドリルジャボ	古河機械金属(株)	クローラ式	JCH2-150E	48	2ブーム、ドリフタ 150 kg級	108	トンネル用	1752	112	BF6M1012C	9	DCM16	—
小型バックホウ (ミニホウ)	北越工業(株)	油圧式・クローラ 型	AX50u	4.45	平積 0.108 m <sup>2</sup> 、 山積 0.16 m <sup>2</sup>	27.9	一般用	1753	165	4LE1	—	—	—
空気圧縮機	北越工業(株)	可搬式・スク リュー・エンジン 掛	PDS750S-404	3.25	吐出量 21.2 m <sup>3</sup> /min	143	一般用	1754	136	H07C-TE	—	—	—
空気圧縮機	北越工業(株)	可搬式・スク リュー・エンジン 掛	SDS850S-501	3.95	吐出量 23 m <sup>3</sup> /min	165.5	一般用	1755	151	K13D-TA	—	—	—
クローラクレーン (株)タダノ	(株)タダノ	油圧ロープ式	TM-ZF365C	3.6	吊上能力 2.93 t 吊	16	一般用	1756	46	3TNE82A	—	—	—
クローラクレーン (株)タダノ	(株)タダノ	油圧式	TR-200M-5	23.495	吊上能力 20 t 吊	118	一般用	1757	257	H07C-TF	—	—	—
小型バックホウ (ミニホウ)	ヤママディーゼル (株)	油圧式・クローラ 型	B3-3	2.98	平積 0.06 m <sup>2</sup> 、 山積 0.08 m <sup>2</sup>	18.4	一般用	1758	46	3TNE82A	—	—	—

●お知らせ●

機械名	会社名	分類	型式	機械重量(t)	諸元	定格出力(kW)	使用区分	指定番号	エンジン指定番号	エンジン型式	黒煙浄化装置認定番号	黒煙浄化装置型式	黒煙浄化装置の型式
小型バックホウ(ミニホウ)	ヤンマーディーゼル(株)	油圧式・クローラ型	B6-3	5.1	平積 0.12m <sup>3</sup> 山積 0.20m <sup>3</sup>	27.2	一般用	1759	53	4TNE88	—	—	—
トラクタショベル	ヤンマーディーゼル(株)	国産・ホイール型	V3-5	2.5	バケット山積 0.4m <sup>3</sup>	21.3	一般用	1760	47	3TNE84	—	—	—
トラクタショベル	ヤンマーディーゼル(株)	国産・ホイール型	V4-5	3	バケット山積 0.5m <sup>3</sup>	27.2	一般用	1761	49	3TNE84T	—	—	—
トラクタショベル	ヤンマーディーゼル(株)	国産・ホイール型	V5	3.3	バケット山積 0.6m <sup>3</sup>	27.2	一般用	1762	49	3TNE84T	—	—	—
発動発電機	ヤンマーディーゼル(株)	ディーゼルエンジン駆動	YAG13S-5	0.52	定格出力 13kVA	13.5	一般用	1763	47	3TNE84	—	—	—
発動発電機	ヤンマーディーゼル(株)	ディーゼルエンジン駆動	YAG15S-5	0.53	定格出力 15kVA	14.8	一般用	1764	51	3TNE88	—	—	—
発動発電機	ヤンマーディーゼル(株)	ディーゼルエンジン駆動	YAG20S-5	0.59	定格出力 20kVA	19.6	一般用	1765	53	4TNE88	—	—	—
発動発電機	ヤンマーディーゼル(株)	ディーゼルエンジン駆動	YAG25S-5	0.6	定格出力 25kVA	22.8	一般用	1766	231	4TNE88-R	—	—	—
特装運搬車	ヤンマーディーゼル(株)	クローラ型・油圧ダンプ式	C50R-2	4.6	積載重量 3.5t	73.6	一般用	1767	286	4TN100TL-F	—	—	—
特装運搬車	ヤンマーディーゼル(株)	クローラ型・油圧ダンプ式	C60R-2	6.37	積載重量 4.5t	95.6	一般用	1768	287	4T112TL-F	—	—	—
アスファルトフィニッシャー	(株)新潟鉄工所	国産・ホイール型	NF45WB	8.1	舗装幅 2.5~4.5m	44	一般用	1769	288	A-BD30T	—	—	—
アスファルトフィニッシャー	(株)新潟鉄工所	国産・ホイール型	NF5W	9	舗装幅 2.5~4.5m	44	一般用	1770	66	A-TD42	—	—	—
ゴムチップ材敷均機	(株)新潟鉄工所		NF30C-U	5	舗装幅 1.5~2.5m	26.5	一般用	1771	25	A-TD23	—	—	—
自走式破砕機	ノードバーク日本(株)		CT80R	25	能力 80~230t/h	112	一般用	1772	233	BF4M1013CJ	—	—	—
自走式破砕機	ノードバーク日本(株)		LT80J-2	25	能力 80~230t/h	112	一般用	1773	233	BF4M1013CJ	—	—	—
特装運搬車	(株) 諸岡	クローラ型・油圧ダンプ式	MST-300VD	2.2	積載重量 2.5t	33.8	一般用	1774	8	V2203KA	—	—	—
クローラクレーン	長野工業(株)	油圧ロープ式	CX-26	2.96	吊上能力 2.6t吊	17.6	一般用	1775	80	3LD1	—	—	—
クローラクレーン	長野工業(株)	油圧ロープ式	CX-29	5.2	吊上能力 2.9t吊	30.8	一般用	1776	165	4LE1	—	—	—
油圧パワーユニット	(株)平林製作所		EP-245	7.8	吐出量 473ℓ/min. 24.5MPa	180	一般用	1777	72	6D24-TCE1	—	—	—
アスファルトフィニッシャー	住商アシネックス(株)	全自動・輸入・クローラ型	TITAN305	18.7	舗装幅 3~8.5m	126	一般用	1778	113	BF6M1013	—	—	—
アスファルトフィニッシャー	住商アシネックス(株)	全自動・輸入・ホイール型	TITAN273	15.9	舗装幅 2.5~7m	87	一般用	1779	111	BF6M1012	—	—	—
路面安全滑切削機(グルーピング機械)	ダイヤモンド企業(株)		SG-300A	3.7	施工幅 800mm	117.7	一般用	1780	250	BF6L913C-0	—	—	—
パイプ用ウエータジェット	(株)ワイビーエム	エンジン式	JP-140	2.8	ポンプ圧力 150kg/cm <sup>3</sup> 340ℓ/min.	102	一般用	1781	24	H07C-TD	—	—	—
パイプ用ウエータジェット	(株)ワイビーエム	エンジン式	JP-310	9	ポンプ圧力 150kg/cm <sup>3</sup> 920ℓ/min.	228	一般用	1782	75	K13C-TJ	—	—	—

排出ガス対策型建設機械変更一覧表 (平成10年9月)

機械名	会社名	分類	型式	機械重量(t)	諸元	定格出力(kW)	使用区分	指定番号	エンジン認定番号	エンジン型式	黒煙浄化装置の形式	変更申請年月日
特装運搬車	(株) 諸岡	クローラ型・油圧ダンプ式	MST-1500VD	9.2	積載重量 6.3t	150	一般用	1145	71	6D16-TEI	—	平成10年5月11日
特装運搬車	(株) 諸岡	クローラ型・油圧ダンプ式	MST-2200VD	13.4	積載重量 10t	173	一般用	1146	149	K13D-F	—	平成10年5月11日
バックホウ	(株) 小松製作所	油圧式・クローラ型	PC128US-1T	13.2	平積 0.39m <sup>3</sup> 山積 0.5m <sup>3</sup>	64	トンネル用	990	126	S4D102E-1A	触媒付セラミックフィルタ式	平成10年6月29日
除雪ドーザ	東洋運搬機(株)	国産・ホイール型	JD19	18.39	重量 19t	162	一般用	429	103	A-PE6T	—	平成10年4月23日

排出ガス対策型建設機械指定通知表(機種別)(平成10年9月)

機械名	会社名	分類	型式	機械重量(t)	諸元	定格出力(kW)	使用区分	指定番号	エンジン認定番号	エンジン型式	黒煙浄化装置認定番号	黒煙浄化装置型式	黒煙浄化装置の型式
ブルドーザ	(株) 小松製作所	福地	D50P-18S	24.8	重量 25t	152	一般用	1690	20	S6D125E-2-A	—	—	—
ブルドーザ	(株) 小松製作所	国産・リッパ装置付	D155A-2	41.95	重量 42t	225	一般用	1691	279	SA6D140E-2-B	—	—	—



## ●お 知 ら せ●

機 械 名	会 社 名	分 類	型 式	機 械 重 量 (t)	諸 元	定 格 出 力 (kW)	使 用 区 分	指 定 番 号	エ ン ジ ン 認 定 番 号	エ ン ジ ン 型 式	黒 煙 浄 化 装 置 認 定 番 号	黒 煙 浄 化 装 置 型 式	黒 煙 浄 化 装 置 の 型 式
ブルドーザ	(株)小松製作所	普通(トンネル工 用)	D65E-12TNL	18	重量 18t	132	トン ネ ル 用	1705	21	5D125E-2-A	5	DPM- 1500H	セラミックハニカ ム触媒付 フィルタ
小型バックホウ (ミニホウ)	石川島建機(株)	油圧式・クローラ 型	251X	2.55	平積 0.062m <sup>3</sup> , 山積 0.08m <sup>3</sup>	16.2	一般用	1678	79	3LB1	—	—	—
小型バックホウ (ミニホウ)	(株)小松製作所	油圧式・クローラ 型	PC20UU-3	1.96	平積 0.05m <sup>3</sup> , 山積 0.066m <sup>3</sup>	14	一般用	1692	37	3D74E	—	—	—
小型バックホウ (ミニホウ)	(株)小松製作所	油圧式・クローラ 型	PC20MR-1	1.98	平積 0.05m <sup>3</sup> , 山積 0.066m <sup>3</sup>	14	一般用	1693	37	3D74E	—	—	—
小型バックホウ (ミニホウ)	(株)小松製作所	油圧式・クローラ 型	PC28UU-3	2.7	平積 0.055m <sup>3</sup> , 山積 0.08m <sup>3</sup>	19.1	一般用	1694	38	3D82AE	—	—	—
小型バックホウ (ミニホウ)	(株)小松製作所	油圧式・クローラ 型	PC27MR-1	2.75	平積 0.055m <sup>3</sup> , 山積 0.08m <sup>3</sup>	19.1	一般用	1695	38	3D82AE	—	—	—
小型バックホウ (ミニホウ)	(株)小松製作所	油圧式・クローラ 型	PC35MR-1	3.5	平積 0.09m <sup>3</sup> , 山積 0.11m <sup>3</sup>	20.6	一般用	1696	39	3D84E	—	—	—
小型バックホウ (ミニホウ)	(株)小松製作所	油圧式・クローラ 型	PC40MR-1	4.15	平積 0.11m <sup>3</sup> , 山積 0.14m <sup>3</sup>	28.3	一般用	1697	41	4D84E	—	—	—
小型バックホウ (ミニホウ)	(株)小松製作所	油圧式・クローラ 型	PC45MR-1	4.5	平積 0.12m <sup>3</sup> , 山積 0.16m <sup>3</sup>	28.3	一般用	1698	41	4D84E	—	—	—
小型バックホウ (ミニホウ)	住友建機(株)	油圧式・クローラ 型	SH20UJ-3	1.87	平積 0.038m <sup>3</sup> , 山積 0.055m <sup>3</sup>	13.6	一般用	1724	78	3LA1	—	—	—
小型バックホウ (ミニホウ)	住友建機(株)	油圧式・クローラ 型	SH35JX	3.3	平積 0.078m <sup>3</sup> , 山積 0.11m <sup>3</sup>	20	一般用	1725	80	3LD1	—	—	—
小型バックホウ (ミニホウ)	(株)竹内製作所	油圧式・クローラ 型	TB25FR	2.82	平積 0.05m <sup>3</sup> , 山積 0.07m <sup>3</sup>	14.7	一般用	1731	45	3TNE78A	—	—	—
小型バックホウ (ミニホウ)	日立建機(株)	油圧式・クローラ 型	EX50u	4.45	平積 0.108m <sup>3</sup> , 山積 0.16m <sup>3</sup>	27.9	一般用	1745	165	4LE1	—	—	—
小型バックホウ (ミニホウ)	日立建機(株)	油圧式・クローラ 型	EX55UR-3	5.25	平積 0.16m <sup>3</sup> , 山積 0.22m <sup>3</sup>	30.9	一般用	1746	165	4LE1	—	—	—
小型バックホウ (ミニホウ)	北越工業(株)	油圧式・クローラ 型	AX50u	4.45	平積 0.108m <sup>3</sup> , 山積 0.16m <sup>3</sup>	27.9	一般用	1753	165	4LE1	—	—	—
小型バックホウ (ミニホウ)	ヤママディーゼ ル(株)	油圧式・クローラ 型	B3-3	2.98	平積 0.06m <sup>3</sup> , 山積 0.08m <sup>3</sup>	18.4	一般用	1758	46	3TNE82A	—	—	—
小型バックホウ (ミニホウ)	ヤママディーゼ ル(株)	油圧式・クローラ 型	B6-3	5.1	平積 0.12m <sup>3</sup> , 山積 0.20m <sup>3</sup>	27.2	一般用	1759	53	4TNE88	—	—	—
バックホウ	(株)神戸製鋼所	油圧式・クローラ 型	SK200-2A	19	平積 0.59m <sup>3</sup> , 山積 0.8m <sup>3</sup>	103	一般用	1684	100	6D34-TE1	—	—	—
バックホウ	(株)神戸製鋼所	油圧式・クローラ 型	SK200LC-2A	19.5	平積 0.59m <sup>3</sup> , 山積 0.8m <sup>3</sup>	103	一般用	1685	100	6D34-TE1	—	—	—
バックホウ	(株)小松製作所	油圧式・クローラ 型	PG75-1	7.2	平積 0.3m <sup>3</sup> , 山積 0.4m <sup>3</sup>	44	一般用	1699	125	4D98E	—	—	—
バックホウ	住友建機(株)	油圧式・クローラ 型	SH100-1B	11.48	平積 0.34m <sup>3</sup> , 山積 0.45m <sup>3</sup>	60.3	一般用	1726	291	MTE401T	—	—	—
バックホウ	日立建機(株)	油圧式・クローラ 型	EX75USR	6.9	平積 0.22m <sup>3</sup> , 山積 0.28m <sup>3</sup>	40.5	一般用	1747	18	A-BD30	—	—	—
バックホウ	新キャタピラー三 菱(株)	油圧式・クローラ 型	308BSR-TUN	7.8	平積 0.21m <sup>3</sup> , 山積 0.28m <sup>3</sup>	40.5	トン ネ ル 用	1681	146	4M40-E1	6	DCM 08-1	セラミックハニカ ム触媒付 フィルタ
バックホウ	新キャタピラー三 菱(株)	油圧式・クローラ 型	321BSR-TUN	22.5	平積 0.6m <sup>3</sup> , 山積 0.8m <sup>3</sup>	95.6	トン ネ ル 用	1682	11	30GG-E1T	7	DCM 08-2	セラミックハニカ ム触媒付 フィルタ
ドラグライン及び クラムシェル	(株)小松製作所	油圧クラムシェ ル・テレスコピ ック式・クローラ 型	PC60SC-7	8.43	平積 0.15m <sup>3</sup>	40.5	一般用	1700	124	4D102E-1-A	—	—	—
ドラグライン及び クラムシェル	(株)小松製作所	油圧クラムシェ ル・テレスコピ ック式・クローラ 型	PC120SC-6	15.45	平積 0.25m <sup>3</sup>	64	一般用	1701	126	S4D102E-1-A	—	—	—
トラクタショベル	新キャタピラー三 菱(株)	国産・ホイール 型	950G	17.35	バケット山積 3.1m <sup>3</sup>	134	一般用	1679	261	3126E1TA	—	—	—
トラクタショベル	新キャタピラー三 菱(株)	国産・ホイール 型	962G	18.25	バケット山積 3.5m <sup>3</sup>	149	一般用	1680	261	3126E1TA	—	—	—
トラクタショベル	ヤママディーゼ ル(株)	国産・ホイール 型	V3-5	2.5	バケット山積 0.4m <sup>3</sup>	21.3	一般用	1760	47	3TNE84	—	—	—
トラクタショベル	ヤママディーゼ ル(株)	国産・ホイール 型	V4-5	3	バケット山積 0.5m <sup>3</sup>	27.2	一般用	1761	49	3TNE84T	—	—	—
トラクタショベル	ヤママディーゼ ル(株)	国産・ホイール 型	V5	3.3	バケット山積 0.6m <sup>3</sup>	27.2	一般用	1762	49	3TNE84T	—	—	—
トラクタショベル	日立建機(株)	輸入・ホイール 型	LX100-5	11.2	バケット山積 2m <sup>3</sup>	96	一般用	1748	253	6068TDW53	—	—	—
クローラクレーン	(株)小松製作所	油圧ロープ式	LC755-3	9.6	吊上能力 4.9t吊	40.5	一般用	1702	124	4D102E-1-A	—	—	—

●お 知 ら せ ●

機 械 名	会 社 名	分 類	型 式	機 械 重 量 (t)	諸 元	定 格 出 力 (kW)	使 用 区 分	指 定 番 号	エ ン ジ ン 認 定 番 号	エ ン ジ ン 型 式	黒 煙 浄 化 装 置 認 定 番 号	黒 煙 浄 化 装 置 型 式	黒 煙 浄 化 装 置 の 型 式
クローラクレーン	古河機械金属(株)	油圧ロープ式	URA505C	4.45	吊上能力 2.93t吊	14	一般用	1750	44	3TNE74	—	—	—
クローラクレーン	古河機械金属(株)	油圧ロープ式	URA506C	4.65	吊上能力 2.93t吊	14	一般用	1751	44	3TNE74	—	—	—
クローラクレーン	(株)タダノ	油圧ロープ式	TM-2F365C	3.6	吊上能力 2.93t吊	16	一般用	1756	46	3TNE82A	—	—	—
クローラクレーン	長野工業(株)	油圧ロープ式	CX-26	2.96	吊上能力 2.6t吊	17.6	一般用	1775	80	3LD1	—	—	—
クローラクレーン	長野工業(株)	油圧ロープ式	CX-29	5.2	吊上能力 2.8t吊	30.8	一般用	1776	165	4LE1	—	—	—
ホイールクレーン	(株)神戸製鋼所	油圧式	RK160-2A	19.385	吊上能力 16t吊	113	一般用	1686	71	6D16-TE1	—	—	—
ホイールクレーン	(株)神戸製鋼所	油圧式	RK250-3A	26.5	吊上能力 25t吊	117	一般用	1687	71	6D16-TE1	—	—	—
ホイールクレーン	(株)神戸製鋼所	油圧式	RK350-A	31.92	吊上能力 35t吊	147	一般用	1688	101	6D24-TE1	—	—	—
ホイールクレーン	(株)神戸製鋼所	油圧式	RK450-2A	37.57	吊上能力 45t吊	182	一般用	1689	176	6D24-TCE2	—	—	—
ホイールクレーン	(株)タダノ	油圧式	TR-200M-5	23.495	吊上能力 20t吊	118	一般用	1757	257	H07C-TF	—	—	—
ドリルジャッキ	古河機械金属(株)	クローラ式	JCH2-150E	48	2ブーム、ドリフト150kg級	108	トンネル用	1752	112	BF6M1012C	9	DCM16	セラミックハニカム軸封付フィルタ
ロードローラ	酒井重工業(株)	マカダム両輪駆動	R2-AA	9	重量 10~12t	49	一般用	1707	92	W04D-F	—	—	—
タイヤローラ	酒井重工業(株)		T2-A	8.5	重量 8~20t	68	一般用	1708	57	A-6BG1	—	—	—
タイヤローラ	酒井重工業(株)		TS200-A	8.5	重量 8~20t	68	一般用	1709	57	A-6BG1	—	—	—
振動ローラ	(株)小松製作所	搭乗式・タンデム型	JV70DW-2	7.255	重量 7t	55.2	一般用	1703	17	A-4BG1	—	—	—
振動ローラ	酒井重工業(株)	搭乗式・タンデム型	SW350-1	2.75	重量 2.56~2.75t	20.6	一般用	1710	80	3LD1	—	—	—
振動ローラ	酒井重工業(株)	搭乗式・タンデム型	SG500-A	4	重量 3~5t	20	一般用	1711	118	V1512-KA	—	—	—
振動ローラ	酒井重工業(株)	搭乗式・タンデム型	SW500-1	4	重量 3.68~4t	22.1	一般用	1712	163	4LB1	—	—	—
振動ローラ	酒井重工業(株)	搭乗式・タンデム型	SW60S-AA	6.95	重量 6~7t	54	一般用	1713	92	W04D-F	—	—	—
振動ローラ	酒井重工業(株)	搭乗式・タンデム型	SW750V-A	9.64	重量 8~10t	77	一般用	1714	16	A-4BG1T	—	—	—
振動ローラ	酒井重工業(株)	搭乗式・タンデム型	SW750H-A	10	重量 8~10t	77	一般用	1715	16	A-4BG1T	—	—	—
振動ローラ	(株)小松製作所	搭乗式・コンバインド型	JV130WH-1	12.7	重量 13t	99.4	一般用	1704	86	S6D102E-1-A	—	—	—
振動ローラ	酒井重工業(株)	搭乗式・コンバインド型	TW350-1	2.45	重量 2.28~2.45t	20.6	一般用	1716	80	3LD1	—	—	—
振動ローラ	酒井重工業(株)	搭乗式・コンバインド型	TW500-A	3.6	重量 3~4t	22	一般用	1717	118	V1512-KA	—	—	—
振動ローラ	酒井重工業(株)	搭乗式・コンバインド型	TW500W-A	3.62	重量 3~4t	22	一般用	1718	118	V1512-KA	—	—	—
振動ローラ	酒井重工業(株)	搭乗式・コンバインド型	TG500-A	3.9	重量 3~4t	20	一般用	1719	118	V1512-KA	—	—	—
振動ローラ	酒井重工業(株)	搭乗式・コンバインド型	TW500-1	3.55	重量 3.23~3.55t	22.1	一般用	1721	163	4LB1	—	—	—
振動ローラ	酒井重工業(株)	搭乗式・コンバインド型	TW500W-1	3.56	重量 3.24~3.56t	22.1	一般用	1721	163	4LB1	—	—	—
振動ローラ	酒井重工業(株)	搭乗式・コンバインド型	TW750-A	8	重量 5~6t	77	一般用	1722	16	A-4BG1T	—	—	—
振動ローラ	酒井重工業(株)	搭乗式・コンバインド型	TW160D-A	17.4	重量 11~12t	117	一般用	1723	15	A-6BG1T	—	—	—
振動ローラ	住友建機(株)	搭乗式・コンバインド型	HW40VW	3.65	重量 4t	19.9	一般用	1728	26	V1505-KA	—	—	—
振動ローラ	日立建機ダイナパック(株)	搭乗式・コンバインド型	CA602D	18.6	重量 19t	130	一般用	1742	282	B5.9-C-TA-A	—	—	—
振動ローラ	日本ボーマク(株)	搭乗式・コンバインド型	DW212D-3	12.08	重量 12.1t	90	一般用	1743	268	BF6M1012E-0	—	—	—
振動ローラ	日本ボーマク(株)	搭乗式・コンバインド型	BW219DH-3	19.22	重量 19.2t	132	一般用	1744	269	BF6M1013E-0	—	—	—
振動ローラ	(株)小松製作所	搭乗式・コンバインド型(トンネル工事用)	JV100WA-2TNL	11.35	重量 11~12t	99.4	トンネル用	1706	86	S6D102E-1-A	4	DPM-900H	セラミックハニカム軸封付フィルタ
アスファルトフィニッシャー	住友建機(株)	国産・クローラ型	HA60C-3	14	舗装幅 2.49~6m	70	一般用	1729	99	4D34-TE1	—	—	—
アスファルトフィニッシャー	住友マシネックス(株)	全自動・輸入・クローラ型	TITAN325	18.7	舗装幅 3~8.5m	126	一般用	1778	113	BF6M1013	—	—	—
アスファルトフィニッシャー	住友建機(株)	国産・ホイール型	HA60W-3	13.6	舗装幅 2.49~6m	70	一般用	1730	99	4D34-TE1	—	—	—
アスファルトフィニッシャー	(株)新潟鉄工所	国産・ホイール型	NF5WB	8.1	舗装幅 2.5~4.5m	44	一般用	1769	288	A-BD30T	—	—	—

## ●お 知 ら せ●

機 械 名	会 社 名	分 類	型 式	機 械 重 量 (t)	諸 元	定 格 出 力 (kW)	使 用 区 分	指 定 番 号	エ ン ジ ン 認 定 番 号	エ ン ジ ン 型 式	黒 煙 浄 化 装 置 認 定 番 号	黒 煙 浄 化 装 置 型 式	黒 煙 浄 化 装 置 の 型 式
アスファルト フィニッシャ	(株) 新高鉄工所	国産・ホイール型	NF45W	9	舗装幅 2.5~4.5m	44	一般用	1770	66	A-TD42	—	—	—
アスファルト フィニッシャ	住商マシネックス (株)	全自動・輸入・ホ イール型	TITAN273	15.9	舗装幅 2.5~7m	87	一般用	1779	111	BF6M1012	—	—	—
空気圧縮機	デンヨー (株)	可搬式・スク リュー・エンジン 掛	DIS-130SS	0.7	吐出量 3.7m <sup>3</sup> /min	26.5	一般用	1732	80	3LD1	—	—	—
空気圧縮機	デンヨー (株)	可搬式・スク リュー・エンジン 掛	DIS-275SS	1.51	吐出量 7.8m <sup>3</sup> /min	62.5	一般用	1733	92	W04D-F	—	—	—
空気圧縮機	デンヨー (株)	可搬式・スク リュー・エンジン 掛	DIS-310HB	1.75	吐出量 8.8m <sup>3</sup> /min	84.5	一般用	1734	73	W04C-TR	—	—	—
空気圧縮機	デンヨー (株)	可搬式・スク リュー・エンジン 掛	DIS-390SB	1.72	吐出量 11m <sup>3</sup> /min	84.5	一般用	1735	73	W04C-TR	—	—	—
空気圧縮機	デンヨー (株)	可搬式・スク リュー・エンジン 掛	DIS-550HB	2.77	吐出量 15.6m <sup>3</sup> /min	140	一般用	1736	136	H07C-TE	—	—	—
空気圧縮機	デンヨー (株)	可搬式・スク リュー・エンジン 掛	DIS685SS-D	3.4	吐出量 19.4m <sup>3</sup> /min	140	一般用	1737	136	H07C-TE	—	—	—
空気圧縮機	北越工業 (株)	可搬式・スク リュー・エンジン 掛	PDS750S-40M	3.25	吐出量 21.2m <sup>3</sup> /min	143	一般用	1754	136	H07C-TE	—	—	—
空気圧縮機	北越工業 (株)	可搬式・スク リュー・エンジン 掛	SDS850S-40I	3.95	吐出量 23m <sup>3</sup> /min	165.5	一般用	1755	151	K13D-TA	—	—	—
発動発電機	デンヨー (株)	ディーゼルエン ジン駆動	DCA-15SBK	0.7	定格出力 15kVA	14.7	一般用	1738	158	D1703-KB	—	—	—
発動発電機	デンヨー (株)	ディーゼルエン ジン駆動	DCA-300SPM3	4.51	定格出力 300kVA	257	一般用	1739	187	S6B-E1PTA	—	—	—
発動発電機	デンヨー (株)	ディーゼルエン ジン駆動	YAG13S-5	0.52	定格出力 13kVA	13.5	一般用	1763	47	3TNE84	—	—	—
発動発電機	ヤンマーディーゼル (株)	ディーゼルエン ジン駆動	YAG15S-5	0.53	定格出力 15kVA	14.8	一般用	1764	51	3TNE88	—	—	—
発動発電機	ヤンマーディーゼル (株)	ディーゼルエン ジン駆動	YAG20S-5	0.59	定格出力 20kVA	19.6	一般用	1765	53	4TNE88	—	—	—
発動発電機	ヤンマーディーゼル (株)	ディーゼルエン ジン駆動	YAG25S-5	0.6	定格出力 25kVA	22.8	一般用	1766	231	4TNE88-R	—	—	—
電気溶接機	デンヨー (株)	ディーゼルエン ジン付	PCX-50SS	0.51	定格電流 150A	12.5	一般用	1740	221	L3C-E1	—	—	—
クローラ式 アースオーガ	住友建機 (株)	直結三点支持式	SP135	136	掘削径 1,200mm	162	一般用	1727	258	P09C-TD	—	—	—
クローラ式 アースオーガ	日本車両製造 (株)	直結二点支持式	DHJ-12	13.36	掘削径 1,000mm	71	一般用	1741	148	W04C-TS	—	—	—
ゴムチップ材 敷均機	(株) 新高鉄工所		NF30C-U	5	舗装幅 1.5~2.5m	26.5	一般用	1771	25	A-TD23	—	—	—
パイロ用 ウォータージェット	(株) ワイビーエム	エンジン式	JP-140	2.8	ポンプ圧力 150kg/cm <sup>2</sup> , 340l/min	102	一般用	1781	24	H07C-TD	—	—	—
パイロ用 ウォータージェット	(株) ワイビーエム	エンジン式	JP-310	8	ポンプ圧力 150kg/cm <sup>2</sup> , 920l/min	228	一般用	1782	75	K13C-TJ	—	—	—
自走式破砕機	ノードバグ日本 (株)		CT80R	25	能力 80~230t/h	112	一般用	1772	233	BF4M1013CJ	—	—	—
自走式破砕機	ノードバグ日本 (株)		LT80J-2	25	能力 80~230t/h	112	一般用	1773	233	BF4M1013CJ	—	—	—
全回転型オーレ ーシング掘削機	日立建機 (株)	掘置式	CD1500-2	32.3	最大掘削径 1,500mm	176.5	一般用	1749	244	B-6SD1T	—	—	—
特装運搬車	(株) クボタ	クローラ型・油圧 ダンプ式	RG-30	1.95	積載重量 2.5t	23.2	一般用	1683	26	V1505-KA	—	—	—
特装運搬車	ヤンマーディーゼル (株)	クローラ型・油圧 ダンプ式	C50R-2	4.6	積載重量 3.5t	73.6	一般用	1767	286	4TN100TL-F	—	—	—
特装運搬車	ヤンマーディーゼル (株)	クローラ型・油圧 ダンプ式	C60R-2	6.37	積載重量 4.5t	95.6	一般用	1768	287	4T112TL-F	—	—	—
特装運搬車	(株) 諸岡	クローラ型・油圧 ダンプ式	MST-300VD	2.2	積載重量 2.5t	33.8	一般用	1774	8	V2203KA	—	—	—
油圧パワーユニ ット	(株) 平林製作所		EP-245	7.8	吐出量 473l/min, 24.5MPa	180	一般用	1777	72	6D24-TCE1	—	—	—
路面安全溝切削機 (ダブルピング機 械)	ダイヤモンド企業 (株)		SG-300A	3.7	施工幅 800mm	117.7	一般用	1780	250	BF6L913C-0	—	—	—

# 統計 調査部会

## 主要建設資材の需要動向

建設投資の現況については先に報告しているとおり非常に厳しい状況にある。建設投資と密接な関連にある建設資材の需要動向も極めて厳しいと言わざるを得ない。そこで今回は主要建設資材の需要の現況について報告する。

### 1. 平成10年度主要建設資材需要の見通し

表一に平成10年度主要建設資材需要見通し（建設省発表）を示す。これは先に建設省より発表された「平成10年度建設投資の見通し（補正後ベース）」の建築（住宅、非住宅）、土木（政府、民間）等の項目ごとの平成10年度建設投資見通し額に、建設資材ごとの原単位（工事費100万円当たりの建設資材需要量）を乗じ、各建設資材の需要実績等を考慮して、平成10年度の主要な建設資材の国内需要量を推計されたものである。

木材以外の建設資材の需要量は微増と推定しているが、これは政府の総合経済対策による公共事業の追加補正によるもので、依然として民間需要は低迷の状況にある。特に木材需要の低下予測は、個人住宅投資がいまだに低調であることに起因すると考える。なお、新たに発足した政府の命題は経済再生とあり、政策の中には財政面で公共事業の増額補正が打ち出されているので今後が期待される。

表一 平成10年度主要建設資材需要見通し

名称・単位	需要量			伸び率(%, ▲マイナス)	
	平成8年度 実績	平成9年度 実績見込み	平成10年度 見通し	9/8	10/9
セメント(販売等量) (万t)	8,242	7,657	7,800	▲ 7.1	1.9
生コンクリート(出荷量) (万m <sup>3</sup> )	18,026	16,762	17,200	▲ 7.0	2.6
骨材(出荷量) (万m <sup>3</sup> )	53,875	51,800	54,000	▲ 3.9	4.2
砕石(出荷量) (万m <sup>3</sup> )	30,438	29,600	30,900	▲ 2.8	4.4
木材(製材品出荷量) (万m <sup>3</sup> )	2,440	2,110	2,100	▲ 13.5	▲ 0.5
普通鋼鋼材(建設向け受注量) (万t)	3,066	2,864	2,900	▲ 6.6	1.3
形鋼(建設向け受注量) (万t)	811	730	730	▲ 10.0	0.0
小型棒鋼(建設向け出荷量) (万t)	1,183	1,137	1,150	▲ 3.9	1.1
アスファルト(建設向け出荷等量) (万t)	427	411	430	▲ 3.7	4.6

#### 用語の定義

セメント販売等量：国内メーカーの国内販売量+海外メーカーからの輸入量

生コンクリート出荷量：組立工場出荷量+その他工場推定出荷量

骨材・砕石出荷量：メーカーの国内向け出荷量

木材製材品出荷量：国内メーカーの製材品出荷量、製材用素材として外材を含む。通常建設向けの製材品出荷量は全体の約8割を占めている

普通鋼鋼材・形鋼建設向け受注量：国内メーカーの国内建設向け受注量

小型棒鋼建設向け出荷量：国内メーカーおよび国内販売業者からの国内建設向け出荷量。ただし、海外メーカーからの輸入量は含まない

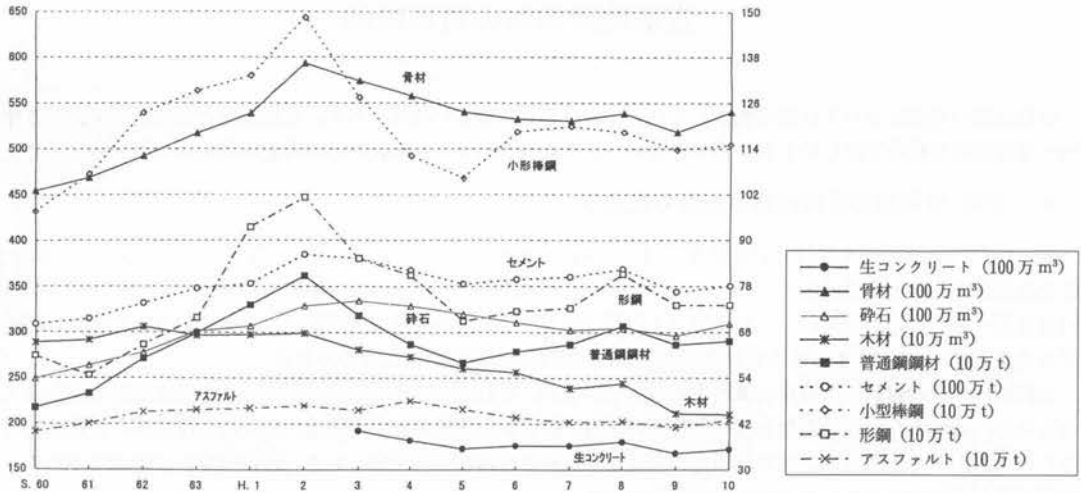
アスファルト建設向け出荷等量：国内建設向け出荷量+建設向け輸入量

### 2. 主要建設資材需要量の年度推移

図一に主要建設資材需要量の年度推移を示す。これによると、すべての主要建設資材の需要量は平成2年度にピークに達した以降低下傾向になり、平成8年度に多少持ち直したが、平成9年度に再び低下傾向となっている。

これは先に述べた建設投資の推移と類似した傾向を示している。建設資材の需要量は建設投資と相関が考えられるが、建築工事・土木工事と種別により異なることは当然である。

統計



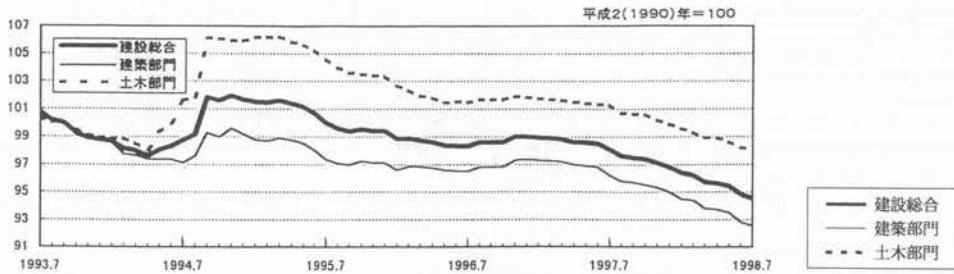
グラフの見方

- ・実線（生コンクリート、骨材、砕石、木材、普通鋼鋼材）：左軸を参照。
- ・点線（セメント、小形棒鋼、形鋼、アスファルト）：右軸を参照。
- ・生コンクリートについては、平成3年度以前のデータの集計方法が異なるため未掲載。
- ・平成10年度の値は見通し。

図-1 主要建設資材需要量の年度推移

3. 主要建設資材の価格動向

主要建設資材の価格については、建設投資の低迷により需要量の落ち込みを背景にすべての資材の価格は一部横ばいであるもの、下落傾向にある。資材全体の価格動向を知る資料はなかなか見当たらないが、(財)建設物価調査会で建設工事で使用される資材の総合的な価格動向を明らかにすることを目的に作成された「建設資材物価指数」が発表されているので、図-2に一例として示す。



注

1. 本指数は、価格変動にウェイト（部門別品目別国内生産額の割合）を考慮したラスパイレズ算式により算出しているもので、指数の基準時およびウェイト時はいずれも平成2年（1990年）である。
2. 使用データ
  - ・ウェイト：「平成2年度建設部門分析用産業関連表」および各種統計資料
  - ・価格データ：月刊「建設物価」の約360品目の価格
3. 本指数、各種指数の詳細については、「建設物価指数月報」((財)建設物価調査会)を参照されたい。

図-2 建設資材物価指数（東京都区部）

#### 4. 輸入建設資材の動向

海外資材の輸入状況は、建築資材が一部そこそこ堅調であるのに対して、土木資材を中心に低調である。

増加の目立つ資材は石材、ガラス、家具類で、調達額が大きい国は米国、中国、韓国である。鋼材とセメントは「統計輸入建設資材」「鋼材品種別輸入動向」((財)建設物価調査会)、「セメントの生産・販売」((社)セメント協会)によると、次のとおりである。

小型棒鋼とH形鋼は1%にも及ばない国内比率となっているが、鋼矢板が5%前後の国内比率となっている。

セメントは平成元年に370万トン輸入されて国内比率が5%近くになったが、その後は減少し続け、近年は1%未満となっている。

海外資材の使用が少ない理由として、コストメリット(国内市況、円安)、工事共通仕様書に規定されているJIS製品または同等品の使用、情報不足等が一般によく聞かれている。

新刊案内

建設省建設経済局建設機械課 監修

## 平成10年度版 建設機械等損料算定表

### 平成10年度改訂のポイント

- ① 基礎価格、残存率、標準使用年数等実態調査にもとづき各数値とも全面的に改訂した。
- ② 平成10年度から一般工事用建設機械5種類が建設省直轄工事において排出ガス対策型建設機械の使用原則化が図られることから、発動発電機、空気圧縮機、ローラ類、ホイールクレーン等について対策型、未対策型の区分を設け損料を設定した。
- ③ 近年普及が進み、公共工事において使用される頻度が高くなった建設機械について損料を設定した。

定価 会員 4,200円(税込)

非会員 4,725円(税込) 送料別途600円

## 社団法人 日本建設機械化協会

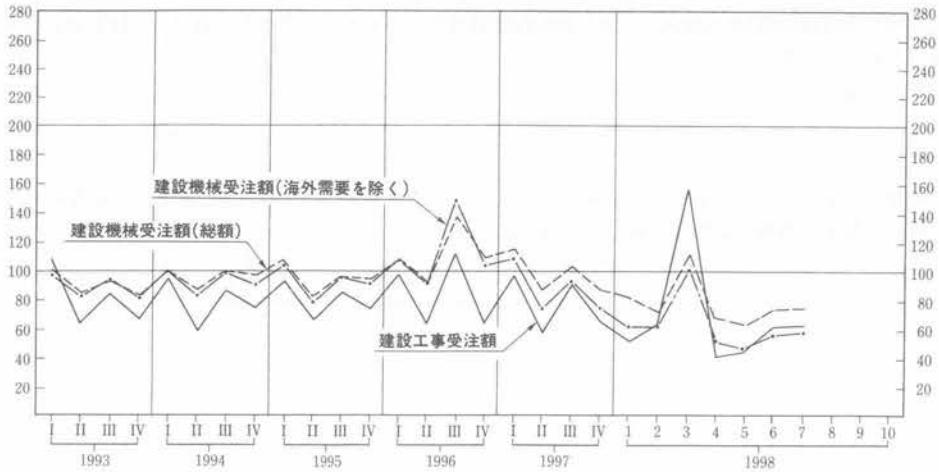
東京都港区芝公園3-5-8(機械振興会館) TEL03-3433-1501 FAX03-3432-0289



# 統 計

## 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 1992年平均=100)  
 建設機械受注額：機械受注統計調査(建設機械企業数27前後) (指数基準 1992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							
1993年	197,317	121,075	17,905	103,170	63,747	5,192	7,303	122,519	74,797	235,637	221,941
1994年	191,983	114,195	16,056	98,139	64,134	5,237	8,417	121,748	70,235	228,208	202,584
1995年	194,524	110,954	17,326	93,627	66,793	5,679	11,098	117,867	76,657	219,214	200,862
1996年	203,812	121,077	21,411	99,666	65,304	5,440	11,991	129,686	74,125	216,529	205,590
1997年	188,683	116,190	21,956	94,243	55,485	5,175	11,833	122,737	65,946	204,028	201,180
1997年 7月	14,816	9,411	1,769	7,642	3,938	404	1,062	10,138	4,677	208,955	15,173
8月	14,887	7,826	1,530	6,296	5,484	382	1,194	9,471	5,416	208,974	14,819
9月	24,927	16,016	2,809	13,207	6,660	571	1,680	16,504	8,423	213,898	20,070
10月	11,904	7,228	1,706	5,522	3,729	366	581	7,577	4,326	209,176	14,736
11月	13,227	7,949	1,738	6,211	4,235	407	636	8,416	4,810	206,271	16,167
12月	14,451	9,072	2,016	7,056	4,569	425	385	9,742	4,709	204,028	16,760
1998年 1月	10,407	7,172	1,643	5,529	2,404	315	408	7,042	3,364	200,106	14,398
2月	13,119	8,260	1,597	6,663	3,876	402	581	9,123	3,996	197,657	15,813
3月	31,778	19,842	3,251	16,591	9,698	602	1,636	19,602	12,176	201,373	28,449
4月	8,522	5,908	994	4,914	1,275	350	990	5,496	3,026	202,280	12,931
5月	9,223	6,218	1,197	5,021	2,259	327	419	6,303	2,920	198,816	12,292
6月	12,471	7,840	1,138	6,702	3,653	374	604	8,266	4,205	198,028	13,622
7月	12,702	8,158	1,276	6,882	3,658	355	531	8,032	4,670	—	—

## 建設機械受注実績

(単位：億円)

年 月	'93年	'94年	'95年	'96年	'97年	'97年 7月	8月	9月	10月	11月	12月	'98年 1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月
総 額	11,752	12,577	12,464	13,720	12,862	1,001	1,059	1,293	1,037	945	882	906	808	1,205	739	679	799	812
海 外 需 要	3,335	3,717	3,602	3,931	4,456	310	406	390	383	344	347	415	316	406	331	301	346	354
海外需要を除く	8,417	8,860	8,862	9,789	8,406	691	653	903	654	601	535	491	492	799	408	378	453	458

(注1) 1993年～1997年は四半期ごとの平均値で図示した。

(注2) 機械受注実績企業数27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統計調査

## …行事一覧…

(平成10年8月1日～31日)

### 50周年記念事業

#### ■映像制作委員会

月 日:8月3日(月)  
出席者:梅田亮栄委員長ほか9名  
議題:①映像シナリオの完成報告  
②撮影の開始について ③映像素材の借用について

### 広報部会

#### ■機関誌編集委員会

月 日:8月7日(金)  
出席者:加納研之助委員長ほか20名  
議題:①平成10年10月号(第584号)原稿内容の検討・割付 ②平成10年12月号(第586号)および平成11年1月号(第587号)の計画

#### ■文献調査委員会

月 日:8月19日(水)  
出席者:小田征宏委員ほか3名  
議題:機関誌掲載原稿について

### 技術部会

#### ■技術部会

月 日:8月3日(月)  
出席者:今岡亮司部会長ほか4名  
議題:事業計画について

#### ■情報化委員会幹事会

月 日:8月6日(木)  
出席者:武田準一郎委員長ほか8名  
議題:ICカード普及状況

#### ■大口径岩盤削孔技術委員会

月 日:8月7日(金)  
出席者:荒川秀一座長ほか3名  
議題:大口径岩盤削孔工法の積算

#### ■大口径岩盤削孔技術委員会

月 日:8月10日(月)  
出席者:荒川秀一座長ほか5名  
議題:大口径岩盤削孔工法の積算

#### ■大深度空間施工研究委員会

月 日:8月19日(水)  
出席者:清水英治委員長ほか28名  
議題:技術発表会

#### ■大深度空間施工研究委員会幹事会

月 日:8月19日(水)  
出席者:清水英治委員長ほか12名  
議題:事業計画について

#### ■大口径岩盤削孔技術委員会

月 日:8月19日(水)  
出席者:荒川秀一座長ほか5名

議題:大口径岩盤削孔工法の積算

#### ■大型建機分解輸送委員会

月 日:8月20日(木)  
出席者:成田秀志委員長ほか5名  
議題:大型建設機械分解輸送

#### ■建設副産物リサイクル委員会第2分科会

月 日:8月24日(月)  
出席者:後町知宏リーダほか4名  
議題:アスファルト・コンクリート塊の処理と再生利用

#### ■情報化委員会

月 日:8月27日(木)  
出席者:武田準一郎委員長ほか4名  
議題:事業計画について

### 機械部会

#### ■ショベル技術委員会

月 日:8月4日(火)  
出席者:渡辺 正委員長ほか8名  
議題:①安全ガイドラインのJCMASについて ②AttのPRについて

#### ■トンネル機械技術委員会

月 日:8月5日(水)  
出席者:菊池雄一委員長ほか8名  
議題:アンケート調査とりまとめについて

#### ■基礎工用機既製杭施工用機械第5WG

月 日:8月5日(水)  
出席者:青柳準夫幹事ほか11名  
議題:①バイプロハンマを移動式クレーンに装着する場合の適正クレーン規格に関する見直しについて ②超高周波バイプロハンマのクレーン容量選定基準の提案について

#### ■コンクリート機械技術委員会

月 日:8月6日(木)  
出席者:大村高慶委員長ほか4名  
議題:①コンクリートポンプ車仕様書様式の解説最終版 ②コンクリート吹付機の調査

#### ■基礎工用機既製杭施工用機械第5WG

月 日:8月6日(木)  
出席者:両角和嘉委員長ほか4名  
議題:ISO/DIS 11886 杭打・杭拔用の機械式装置の用語と定義について

#### ■除雪機械技術委員会除雪小委員会

月 日:8月20日(木)  
出席者:杉田重雄幹事ほか4名  
議題:除雪グレーダ解説書の作成

#### ■路盤・舗装機械技術委員会

月 日:8月20日(木)  
出席者:福川光男委員長ほか15名

議題:①道路機械のISO規格案の検討に関する説明 ②道路機械、グレーダ、締固機械の日本建設機械化協会規格JCMASの見直し検討に関する説明 ③平成9年度JIS案の解説に関する検討の説明 ④上記に関する検討

#### ■基礎工用機既製杭施工用機械第5WG

月 日:8月25日(火)  
出席者:両角和嘉委員長ほか10名  
議題:①バイプロハンマを移動式クレーンに装着する場合の適正クレーン規格に関する見直しについて ②超高周波バイプロハンマのクレーン容量選定基準の提案について継続審議

### 整備部会

#### ■整備技術委員会

月 日:8月21日(金)  
出席者:林慎太郎委員長ほか5名  
議題:①原稿審議(「オイルシール」および「オイル分析」)について ②原稿作成のフロー

### I S O 部 会

#### ■第2委員会 TOPS 試験分科会

月 日:8月5日(水)  
出席者:岡本俊男委員長ほか10名  
議題:①事故例検討 ②TOPS試験の条件検討

#### ■第2委員会 WG3 危険探知、警告システム分科会

月 日:8月5日(水)  
出席者:田中健三主査ほか7名  
議題:①建設機械事故データ調査 ②国際会議(WG3)への対応

#### ■第1委員会

月 日:8月25日(火)  
出席者:定免克昌委員長ほか13名  
議題:WD 14401(リアビューミラー視界測定法)の検討・測定結果の発表および総括

#### ■TC 214 国内対策委員会

月 日:8月27日(木)  
出席者:角山雅計委員長ほか10名  
議題:ISO/DIS 16368(高所作業車一設計算,安全必要項目および試験方法)の検討

### 標準化会議および規格部会

#### ■規格部会建設機械JIS原案作成委員会騒音計測分科会

月 日:8月18日(火)  
出席者:大橋秀夫委員長ほか10名

議 題：JIS 原案審議「音響—土工機械の発生する騒音の運転席での測定方法—動的試験」

#### ■規格部規格委員会

月 日：8月27日(木)  
出席者：義村修二委員長ほか16名  
議 題：JCMAS 案審議 ①「安全標識および警告表示」 ②「油圧ショベル—安全基準—第1部」 ③「油圧ショベル—安全基準—第2部」 ④「建設機械分制仕様書様式」

### 調 査 部 会

#### ■建設経済調査委員会

月 日：8月7日(金)  
出席者：高井照治委員長6名  
議 題：施工統計調査

#### ■新機種調査委員会

月 日：8月20日(木)  
出席者：渡部 務委員長ほか6名  
議 題：新機種調査

#### ■新工法調査委員会

月 日：8月31日(月)  
出席者：渡辺道彦委員長ほか10名  
議 題：①新工法調査 ②電子情報化について

### 業 種 別 部 会

#### ■建設業部会小幹事会

月 日：8月4日(火)  
出席者：渡辺恒雄部会長ほか10名  
議 題：①部会運営方針について ②今後のスケジュール(見学会、若手機電技術者意見交換会等)について

#### ■レンタル業部会

月 日：8月26日(水)  
出席者：松田寛司部会長ほか8名  
議 題：建設省および各部会との打合せ報告について

### 専 門 部 会

#### ■建設工事の騒音振動調査打合せ

月 日：8月11日(火)  
出席者：橋 秀樹座長ほか19名  
議 題：調査方法について

#### ■工事中の大気調査打合せ

月 日：8月18日(火)  
出席者：永田勝也座長ほか10名  
議 題：調査方法について

#### ■大気調査打合せ

月 日：8月19日(水)  
出席者：横山永久座長ほか5名  
議 題：大気調査について

#### ■建設機械アタッチメント標準化アーム先端標準化 SWG

月 日：8月25日(火)

出席者：渡辺 正リーダほか9名  
議 題：①標準仕様の決定 ②今後のスケジュール

#### ■建設機械アタッチメント標準化油圧継手標準化 SWG

月 日：8月27日(木)  
出席者：刀納正明リーダほか10名  
議 題：①油圧ショベル油圧継手接続位置について ②ネジ部のフランジタイプの扱いについて

## … 支部行事一覧 …

### 北 海 道 支 部

#### ■広報部会展示委員会

月 日：8月7日(金)  
出席者：谷間篤一委員長ほか21名  
議 題：①99ふゆトピア・フェア実行委員会の報告 ②除雪機械展示・実演会の概要報告 ③除雪機械展示・実演会設立の経緯と規約(案)の説明 ④平成10年度除雪機械展示・実演会の設立

#### ■第1回除雪機械展示・実演会実行委員会

月 日：8月7日(金)  
出席者：細川秀人委員長ほか21名  
議 題：①実行委員長挨拶 ②今後のスケジュール

#### ■第3回施工技術検定委員会

月 日：8月19日(火)  
出席者：村楳紀幸委員長ほか5名  
議 題：①建設機械施工技術検定実地試験の実施計画 ②実地試験監督者の実施体制

#### ■第4回施工技術検定委員会

月 日：8月21日(金)  
出席者：村楳紀幸委員長ほか24名  
議 題：①平成10年度建設機械施工技術検定実地試験実施要領および出題・採点基準・打合せ事項の説明と協議 ②実地試験監督者実施資料の協議

### 東 北 支 部

#### ■建設機械施工技術検定試験監督者会議

月 日：8月25日(火)  
出席者：斉 恒夫事務局長ほか53名  
議 題：建設機械施工技術検定実地試験監督要領について

#### ■「EE 東北 98」関連

月 日：8月31日(月)

出席者：岩本忠和広報部会長ほか9名

内 容：①「EE 東北 98」実行会による建設技術工夫改善表彰 ②表彰技術の紹介

#### ■新技術活用報告会

月 日：8月31日(月)  
内 容：「油圧ショベル応用製品の開発事例について」(機械第一部会整備分科会長・進藤 徹(日立建機))

### 北 陸 支 部

#### ■普及部会

月 日：8月5日(水)  
出席者：古沢孝史委員ほか6名  
議 題：平成10年度事業計画について

#### ■舗装委員会

月 日：8月5日(水)  
出席者：市ノ瀬栄彦委員長ほか18名  
議 題：「北陸の舗装(40年のあゆみ)」の発刊について ①今後のスケジュールについて ②印刷部数と販売部数について ③販売部数と予算について

#### ■企画委員会

月 日：8月5日(水)  
出席者：中森良次委員長ほか3名  
議 題：平成10年度企画部会企画委員会業務計画の検討 ①建設事業のイメージアップに関する業務 ②各部会の活動方針全般に関する業務 ③西部地区地方連絡会に関する業務

#### ■雪氷部会

月 日：8月6日(木)  
出席者：室 稷部会長ほか15名  
議 題：①平成9年度事業報告について(④除雪機械用標識の標準仕様に関する検討 ⑤道路除雪オペレータの手引き改訂) ②平成10年度事業計画について

#### ■効率化推進委員会

月 日：8月6日(木)  
出席者：荒井 勝委員長ほか8名  
議 題：平成10年度事業計画について ①大型除草機の効率的施工 ②堤防刈草処理の効率的運用

#### ■北陸地方建設技術報告会実行委員会

月 日：8月10日(月)  
出席者：吉川 進実行委員  
議 題：①技術報告の選定について ②報告会運営計画について ③広報計画について

#### ■建設機械整備技術委員会

月 日：8月17日(月)

出席者：穂苅正昭委員長ほか8名  
 議題：①「建設機械整備標準工数表」について ②「建設機械の環境・安全対策（排出ガス対策、騒音・振動対策標準操作方式建設機械）」について

## 中部支部

### ■広報委員会

月 日：8月17日（月）  
 出席者：川井眞一部会長ほか5名  
 議題：中部支部ニュースの編集について

### ■施工部会

月 日：8月25日（火）  
 出席者：古澤正紀副部長ほか10名  
 議題：施工部会事業の講習会実施について（道路除雪講習会、安全に関する講習会）検討

### ■広報部会

月 日：8月25日（火）  
 出席者：川井眞一部会長ほか16名  
 議題：中部支部創立40周年記念誌編集作業について

### ■技術委員会

月 日：8月27日（木）  
 出席者：古澤克夫部会長ほか5名  
 議題：中部支部創立40周年記念技術発表の論文集作成について

### ■災害応急対策支援業務説明会

月 日：8月28日（金）  
 内容：①防災事業について（中部地建企画部防災対策官・仁木兼二）  
 ②災害時応急対策支援運営要領の説明（災害対策部会長・永江 豊）  
 ③応急対策支援（調査）マニュアルの説明（災害対策部会副会長・安藤 剛）

参加者：鈴木德行副支部長ほか支援協力団体会員50名

### ■災害対策委員会

月 日：8月31日（月）  
 出席者：安藤 剛災害対策部副部長ほか2名  
 議題：防災の日の訓練参加について準備等実施に向け検討

## 関西支部

### ■第25回施工技術報告会第4回幹事会

月 日：8月3日（月）  
 出席者：村上正一郎幹事ほか7名  
 議題：①施工事例8編の主題と副題検討 ②施工事例8編の発表順位

### ③会告の検討

### ■広報部会催事班

月 日：8月4日（火）  
 出席者：松本克英専門官ほか4名  
 議題：①平成10年度「土木の日展」イベントの開催について ②第28回建設施工映画会開催日時決定 ③見学会の開催日時、見学場所について ④特別研修「大和路」パート3の実施について

### ■建設機械施工実技検定試験試験監督者打合せ

月 日：8月26日（水）  
 出席者：池田一利総括試験管理者ほか21名  
 議題：①実技検定試験実施要領について ②採点基準について

### ■企画部会

月 日：8月27日（木）  
 出席者：中村 優部会長ほか12名  
 議題：①企画部会の定期的開催について ②部会活動の支援について ③部会長会議の開催について

## 中国支部

### ■専門部会委員会

月 日：8月5日（水）  
 出席者：白井忠夫部会長ほか8名  
 議題：新技術、新工法発表会の内容選考について

### ■合同部会長会議

月 日：8月18日（火）  
 出席者：高津知司企画部会長ほか7名  
 議題：①支部活性化について ②専門部会委員の補充 ③建産廃棄物の再資源化連絡協議会への参画について ④下半期事業について

### ■建設機械施工技術検定試験会場打合せ

月 日：8月24日（月）  
 場所：広島教習センター  
 出席者：木下信彦事務長ほか4名  
 議題：実地試験会場設営の諸問題について

### ■第3回「新技術・新工法発表会」

月 日：8月27日（木）  
 場所：広島 YMCA  
 参加者：80名  
 内容：①没水型低水護岸急速省力化工法（大本組） ②硬岩自由断面掘削機（大成建設） ③リサイクル緑化「ネッコチップ工法」（熊谷組） ④セーフペープ工法（日本舗道） ⑤

岩盤切削機（奥村組土木興業） ⑥マルチアスファルトペーパー（前田道路） ⑦新工法の道を開いた理想の立坑穿孔機（勝井建設） 映画：①新開発連続練ミキサ ②建設機械化研究所の紹介

### ■建設技術フェア実行委員会

月 日：8月31日（月）  
 出席者：安部文雄施工部会幹事長ほか35名  
 議題：「みる・きく・ふれる建設技術フェア」実施要領について

## 四国支部

### ■企画部会

月 日：8月25日（火）  
 出席者：尾崎宏一部会長ほか3名  
 議題：建設工事改善懇談会について

### ■建設機械施工技術検定実地試験打合せ

月 日：8月26日（水）  
 出席者：尾崎宏一総括試験監督者ほか9名  
 議題：試験実施要領について

## 九州支部

### ■第5回企画委員会

月 日：8月18日（火）  
 出席者：西香茂良委員長ほか12名  
 議題：支部行事の推進について  
 ①建設機械施工技術検定実地試験の監督員等の日程確認および予備講習の受講状況の件 ②第52回講演会開催（民間講師）の件 ③第15回施工技術報告会論文募集の件 ④見学研修会開催の件

### ■検定実地試験監督者等会議

月 日：8月24日（月）  
 出席者：木村直紀総括試験監督者ほか46名  
 議題：実地試験実施要領および出題・採点基準・打合せ事項など要領に従い打合せ

### ■建設機械施工技術検定実地試験

月 日：8月25日（火）～9月3日（木）  
 場所：①コマツ教習所九州センター ②日立建機教習所福岡教習所  
 受験者：①コマツ教習所：1級92名、2級495名 ②日立教習所：1級1名、2級550名

## 編集後記

先日、米国大気海洋局が“15ヶ月連続で地球の月平均気温が、観測史上最高を記録している”と発表しました。

地球温暖化の影響からか、東北地方では梅雨明けも宣言されることなく、夏を迎えました。台風が発生も異常に少なく、8月末になって、やっと台風4号が日本を窺っておりますが、台風に刺激された前線による大雨で、関東東部では早くも河川が氾濫し大きな被害が発生しております。

中国では記録的降雨で長江が氾濫し、2億人が被災したと報じられております。

天候のみならず、8月7日にケニアとタンザニアで起きたアメリカ大使館同時爆破テロ、世界経済の先行き等、最近のニュースには気の晴れるようなニュースがありません。

せめて季節なりと、早くさわやかな秋を迎えたいものです。

さて、本号の巻頭言は「機械と人」

と題し、電源開発株式会社建設部長の岩下修氏にご執筆いただきました。

報文は、工事施工に関連したシステムの導入例として、「橋湾石炭火力発電所新設工事のコンクリート製造プラント」、「磯子火力発電所更新工事—石炭灰を利用した深層混合処理工法 (FGC-DM) によるポンプ工場の施工」、「吹付けコンクリートを用いた小断面シールドトンネル工事の覆工」、「杭リバウンド計測システムの開発」の4編を掲載致しました。また新機械開発例として「中硬岩対応のトンネル掘削機の開発—高規格127号富津・館山道路竹岡第1トンネル工事」、「ダムコンクリート締固め専用機の開発導入—綾里川ダム建設(堤体工)工事」、「高性能コーンクラッシャーサイバスコーン」の3編、計7編を掲載いたしました。

「橋湾石炭火力発電所」について

は、1996年10月号で土木工事について紹介しましたが、今回は、当該発電新設工事で導入した、自動出荷管理システムを搭載した高機能コンクリート製造プラントを紹介いたします。

随想は「帰省ラッシュ」と題し、(株)熊谷組土木本部本部長代行の沖本出氏と「自由な発想」と題し、京都大学大学院工学研究科の建山和由助教授のお二方をお願いしました。

本誌がお手元に届く頃には、季節はさわやかな秋を迎えていることと思いますが、暑い中、ご多忙中にも関わらず御執筆頂いた方々に、厚くお礼を申し上げます。

最後に、会員および読者の皆様のご健勝と益々のご活躍をお祈り申し上げます。(高村・高場)

No.584 「建設の機械化」 1998年10月号 [定価] 1部 840円(本体800円) 年間9,000円(前金)

平成10年10月20日印刷 平成10年10月25日発行(毎月1回25日発行)

編集兼発行人 長尾 満 印刷人品川俊彦

発行所 社団法人 日本建設機械化協会

〒105-0011

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 取引銀行三菱銀行飯倉支店 振替口座 00170-5-71122

建設機械化研究所—〒417-0801 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—〒060-0003 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—〒980-0803 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—〒951-8131 新潟市白山浦 1-614-5 白山ビル内 電話(025)232-0160  
中部支 部—〒460-0008 名古屋市中区栄 4-3-26 昭和ビル内 電話(052)241-2394  
関西支 部—〒540-0012 大阪市中央区谷町 1-3-27 大手前建設会館内 電話(06)941-8845  
中国支 部—〒730-0013 広島市中区八丁堀 12-22 築地ビル内 電話(082)221-6841  
四国支 部—〒760-0066 高松市福岡町 3-11-22 建設クリエイティブビル内 電話(087)821-8074  
九州支 部—〒810-0041 福岡市中央区大名 1-12-56 八重洲天神ビル内 電話(092)741-9380

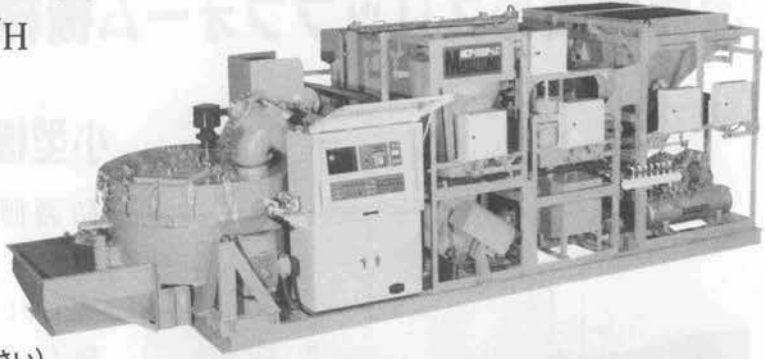
印刷所 株式会社技報堂 東京都港区赤坂 1-3-6

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 10~90m<sup>3</sup>/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)

 **丸友機械株式會社**

本社 名古屋市東区泉一丁目19番12号  
〒461-0001 電話 (052) (951) 5381(代)  
東京営業所 東京都千代田区神田和泉町1の5  
〒101-0024 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  
〒509-7121 電話 (0573) (28) 2080(代)

建設機械用  
無線操作装置

## ダイワテレコン

1980年発売以来 納入実績4000台

《新電波法技術基準適合品》



新型  
ダイワテレコン  
522



ユニバーサルバー式

- 40波ランダム自動選局により、電波の混み合っている場所でも、使用可能です。
- 大容量電池を使い、10時間以上 連続使用が可能。



522受信機



522充電器

- 受信機は大容量の出力リレーを採用。
- 充電器は急速充電方式を採用。(1.5時間)

押しボタン式

522指令機

**DAIWA**  
大和機工株式會社

本社工場 〒474-0071 愛知県大府市梶町1-171

テレコン 営業本部	TEL (0562)47-2165 FAX (0562)46-7880
東京営業所	TEL (048)443-5061
大阪営業所	TEL (0726)61-6620

※ 他機械の用途開発承ります。



# GOMACO

型枠なしでコンクリート構造物と舗装ができる

## 世界最大のスリップフォーム機械専門メーカー



### 小型機 [GT-3200] 登場

防護柵施工でおなじみの  
コマンダーⅢの弟機が新発  
売されました。

縁石/カッター、基礎打ち、  
側溝、埋もどし、捨コン等  
任意の形状がモールドを交  
換するだけで打設できます。



重量 5.8トン。軽量小型で  
半径 60cm の小R縁石も  
楽々仕上げる小回り上手。  
幅 1.5m までの舗装も可能  
です。自走ですばやく台車  
に乗り降りでき運搬も簡単。

新 [ネットワーク・コントロール装置] により縦横断勾配を自動制御。  
抜群の施工精度を保証します。お問い合わせは下記代理店へ。



日本総代理店

**荒山重機工業株式会社**

〒361-0056 埼玉県行田市持田1-6-23

Phone : 0485-55-2881

Fax : 0485-55-2884

# 大断面用トンネル集塵機Pシリーズ


環境重視／省エネ・コスト削減



- 送风量より大きい集塵风量で100%捕集・リフレッシュするため、モヤモヤが一気に解消
- 送风量がこれまでの70～60%ですむため大幅な省エネ・コスト低減が可能（ダストセンサー自動運転可能）
- フィルターの自動クリーニングにより18000H（実績）のメンテナンスフリー
- 坑内騒音が低減
- 10t車マウントで移動・盛替が簡単

先端集塵換気システム バイバック、レンタルで提供します。

機種	処理风量	適用断面
RE-1000P	1200m <sup>3</sup> /min	65m <sup>2</sup>
RE-1500P	1700m <sup>3</sup> /min	90m <sup>2</sup>
RE-2000P	2400m <sup>3</sup> /min	130m <sup>2</sup>
RE-3000P	3000m <sup>3</sup> /min	200m <sup>2</sup>

 株式会社 流機 エンジニアリング

本社 〒108-0014 東京都港区芝5-16-7 (芝ビル)  
 ☎(03)3452-7400代表 FAX.(03)3452-5370  
 つくば 〒300-4522 茨城県真壁郡明野町向上野691-2  
 リーセンター ☎(0296)52-5981 FAX.(0296)52-5991

高い生産性と稼働性能にすぐれた

# スリップフォーム・ペーパー



SP850型



## ■仕様 (SP850型)

- 施工幅員：2.5m～9.5m
- 施工速度：0～5 m/min
- 施工厚：0～400mm

## ■特徴

- 低スランプ及び遅い施工速度の日本に於ける舗装条件に適合。
- 効率の良い電気パイプレータを採用。
- ダウエルバー及びタイバー挿入機取付可能。

スリップフォーム・ペーパー  
販売・サービス



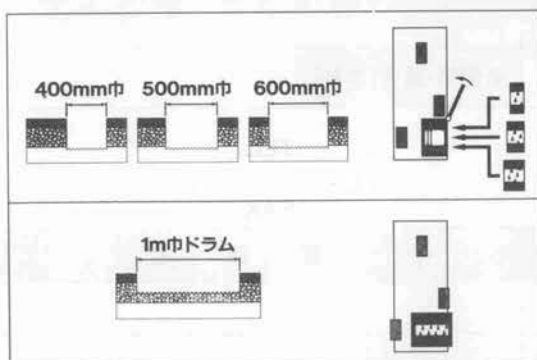
**JEMCO 日本ゼム株式会社**

〒143-0016 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



コンパクトで高性能 — 操作性に優れたニューモデル登場!

# W 600 DC



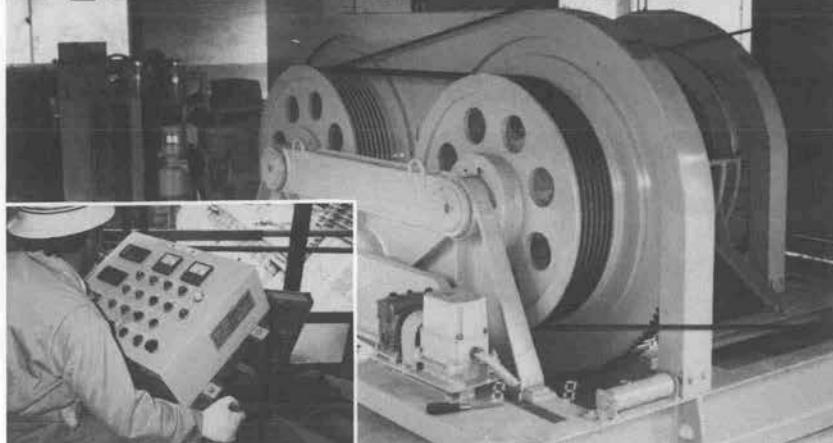
## 特徴

- 各種ドラム交換が簡単にできます。  
—溶接不要のクイック・チェンジ・ホルダー・システム(オプション)
- 30cmの深掘が可能(1mドラムは18cm深さ)
- 素早い取り付け、取り外しが可能なコンベア
- 四輪駆動も可能(オプション)

 **ヴィルトゲン・ジャパン株式会社**

〒101-0051 東京都千代田区神田神保町2-20-6 恒倉ビル3F  
TEL. 03-5276-5201 FAX. 03-5276-5202

# 南星のウインチ

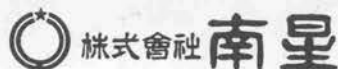


## 営業品目

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

遠隔操作で誰でも運転出来る油圧ウインチ

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



本社工場 熊本市十禅寺町2-8-6 ☎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

## 本誌掲載広告カタログ・資料をご希望の方に…

建設の機械化 年 月号 広告掲載下記カタログを請求します。

ご 芳 名			
会 社 名(校名)			所属部・課名(学科)
所 在 地 (または住所)	〒	TEL	
		FAX	
会 社 名		製 品 名	

上記に所要事項ご記入の上 株式会社共栄通信社『建設の機械化』係宛  
 (〒104-0061 東京都中央区銀座8-2-1 新田ビル 電話03-3572-3381/FAX03-3572-3590)にお送り下さい。

大容量

# 土砂搬出装置 ジオマック

大深度

## 特長

- ◆土質を選びません
- ◆クレーンとしても使用できます
- ◆高速運転で能率アップ
- ◆強力バケットで確実・安全
- ◆大深度に対応（標準GL-80M）

- ・地下タンク掘削工事に
- ・長大橋アンカレッジ掘削に
- ・その他たて抗掘削工事に

レンタル  
販売



1時間当たり300㎡  
YGM-10H-400、GL-30M

## 永吉永機械株式会社

本社 東京都墨田区緑4-4-3 〒130-0021  
TEL 03-3634-5651(代)

# 油圧回転式ハツリ機

## コンクリートドレッサー SB-240型



取付重機 0.1㎡以上

### ●切削能力●

切削深さ	切削能力
10mm	25㎡/時
30mm	8㎡/時

### ●仕様●

本体重量	155kg
油圧	210kgf/cm <sup>2</sup>
油量	20～50l/min
ビット径	φ246mm

## 栗田さく岩機株式会社

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



# “イーグルクランプ”の

## 安全な吊具で安全な作業

バックホーとパワーショベルカーの必携品!

回わる

まわる

新製品



(安全フック取付用)  
**丸環付き  
旋回フック**

型 式 : DLHB  
使用荷重 : 2及び3TON

- スリングのねじれに依る位置決め困難さはこれで解消。  
物を吊ったままスムーズに回転します(ベアリング入り)。



(吊込用)  
**セット  
チェーン  
スリング**

(チェーン長さ調節  
金具付)

型 式 : SHEB  
使用荷重 : 0.5~3TON  
迄各種

形 状 : シングルタイプ  
ダブルタイプ  
各種



(バケット取付用)  
**溶接式  
安全フック**

型 式 : CG型  
使用荷重 : 0.75TON

10TON迄各種



世界にははたらくハイテク吊具のハイオニア

**イーグル・クランプ 株式会社**

本 社 〒542-0012 大阪市中央区谷町8丁目2番3号  
東京営業所 〒221-0822 横浜市神奈川区西神奈川12丁目2-2  
営 業 所 仙台・北関東・千葉・名古屋・大阪・北陸

☎(06) 762-0341(代) FAX(06) 768-5718  
☎(045)491-5355(代) FAX(045)491-9633  
岡山・広島・小倉・長崎・奈良工場

※詳細は下記にお問い合わせ下さい。

# 吊荷制御装置

レンタルします!!

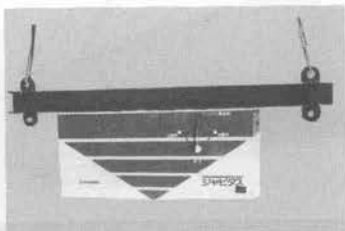
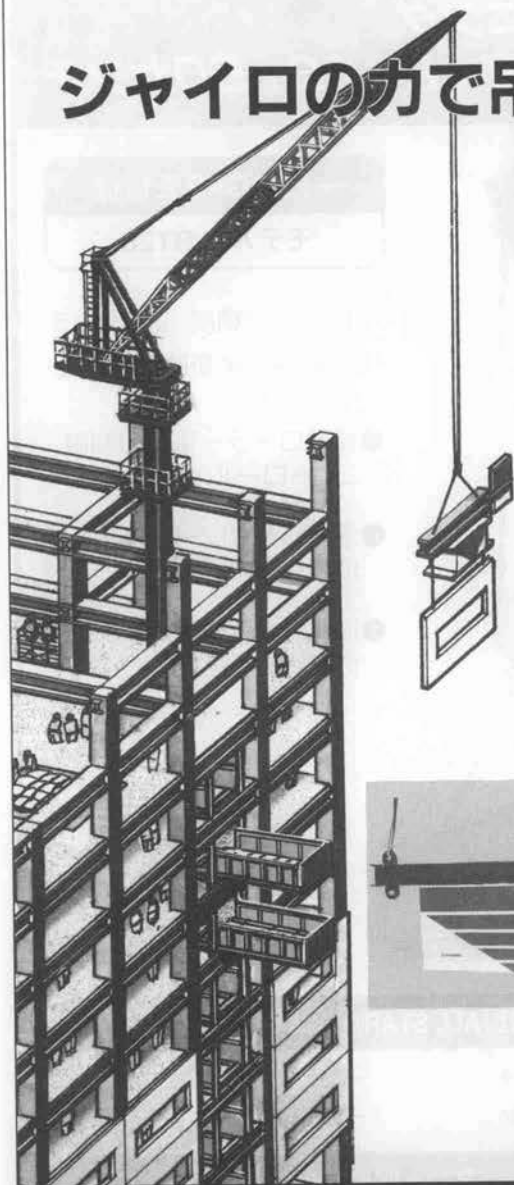
## ジャイロの力で吊荷を

## 自在にコントロール

# ジャピタス

吊荷の回転を容易に制御し、ねらった方向で正確な位置決めができます。

ジャピタスは、ジャイロ効果によって発生する高出力の回転モーメントを応用した吊荷制御装置で、無線遠隔操作（通信範囲100m）により吊荷の回転運動を制御し、目的の位置で吊荷を正確に静止させることができます。



### 仕様

型式	MI-25 型
本体寸法(縦×横×高さ)	0.73m×1.9m×0.75m
本体重量	1,200Kg
駆動方式	ジャイロモーメント
吊荷の極慣性モーメント*	25tonm <sup>2</sup>
回転速度	90度/20秒
供給電源	(DC12V)4台

建機レンタル

# AKT/O

## 株式会社 アクティオ

本社 / 東京都千代田区岩本町1-5-13  
秀和第2岩本町ビル 〒101-0032  
Tel : 03-3862-1411(代表)

■東京支店 / Tel:03-6226-0771  
■多摩支店 / Tel:0425-23-1411  
■横浜支店 / Tel:045-641-1411  
■北関東支店 / Tel:048-622-6925  
■北陸支店 / Tel:025-284-7422  
■千葉支店 / Tel:043-221-1411  
■茨城支店 / Tel:029-243-8155

■関西支店 / Tel: 06-536-2121  
■東北支店 / Tel:022-217-1811  
■北東北支店 / Tel:019-641-4211  
■名古屋支店 / Tel:052-953-9939  
■静岡支店 / Tel:054-238-2994  
■九州支店 / Tel:092-724-6003  
■北海道支店 / Tel:011-814-1411



ミリ波とGPSセンサーの……(株)アムテックス

PHONE(03)5450-5311  
FAX (03)5450-5312

## ●リアル・タイムGPSポジショニング

—精度：2/20/50センチ

ノバテル 二周波GPS受信機

モデル マレニアム/RT2

- ポジション精度：2センチ
- ポジション更新時間：4Hz

- 建設機械の位置決め
- 浚渫作業船の位置決め
- 鉱山採掘車両の制御



一周波GPS受信機

モデル RT20

- ポジション精度：20センチ
- ポジション更新時間：5Hz

- 振動ローラー車両の制御、コントロール
- 港湾作業クレーンの位置決め
- 道路舗装工事車両位置決めと管理



カナディアン・マルコニー社 (ALL STAR)+WAYPT社 GPS.CMC

- ポジション精度：50センチ
- ポジション更新時間：4Hz
- 低価格なシステムで完成
- リアル・タイム・キネマティック

ノバテル社 マレニアム/RT2+WAYPT社 GPS.NOV

- ポジション精度：5ミリ
- ポジション更新時間：4Hz
- 二周波RTKシステム
- リアル・タイム・キネマティック

●ミリ波とGPSセンサーの……

〒156-0052 東京都世田谷区経堂5丁目20番2号



株式会社 アムテックス

PHONE(03)5450-5311  
FAX (03)5450-5312

●E-mail : amtechs@mb.infoweb.ne.jp ●ホームページ : village.infoweb.ne.jp/~fvgh9840/index.html

ノイズに勝つ！特定小電力型 阿波藍色のUシリーズ  
シールドマシン・建設機械・特殊車両他  
**産業機械用無線操縦装置**

- ◆業界随一の2段押しスイッチ
- ◆業界随一のオーダー対応制度
- ◆業界随一のフルラインアップ

あらゆるニーズ

比例制御  
レバースイッチ  
2段押しスイッチ  
特殊スイッチ等  
混在装備

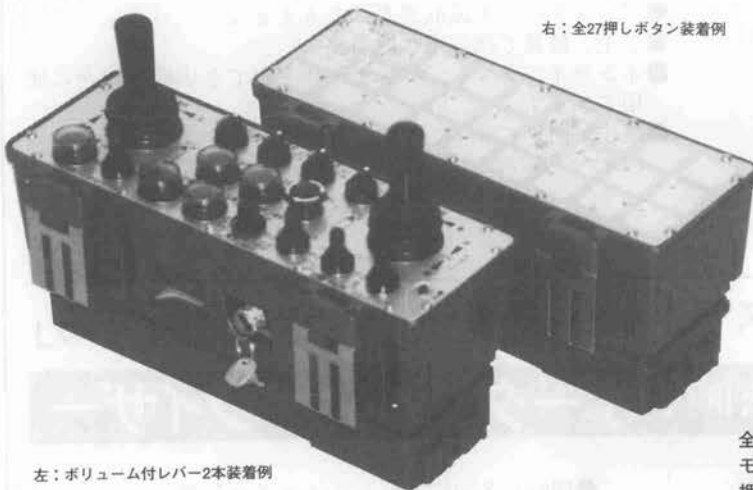
に対応可！

新発売！マイティ **サテラ** U  
RC-7100U型

オープンコレクタ仕様で

64!

軽量・コンパクトな送信機に業界最大27個の押しボタン装着可！  
特殊スイッチの混在装備で最大操作数、驚異の



右：全27押しボタン装着例

左：ボリューム付レバー2本装着例

建設機械無線化実績例

- シールドマシン
- 全天候型建設ロボット
- コンクリートポンプ車
- 振動ローラ
- クローラクレーン
- ブルドーザ
- 各種搬送台車
- その他各種建設機械

全27押しボタン装着	60万円～
モノレバー2本装着	72万円～
押しボタン付モノレバー2本装着	90万円～
3ノッチレバー2本装着	102万円～
ボリューム付レバー2本装着	180万円～

(左記写真例)

操作性の良さと無接点化による安全性を追求した操作レバーは1～3ノッチ及び  
操作方向をオーダーにて自由自在、さらに無段変速レバースイッチ装備可。  
送信機ケースは耐衝撃性と軽量化を考慮したポリカーボネイト樹脂製。  
受信機の出力はリレー(標準)、オープンコレクタ、電圧(比例制御)の何れか、若しくは混在も可。  
急速充電器標準装備(－ΔV方式)。

お問い合わせ、カタログ請求は下記までご連絡ください。

常に半歩、先を走る



ベンチャー企業創出支援投資 対象企業

**朝日音響株式会社**

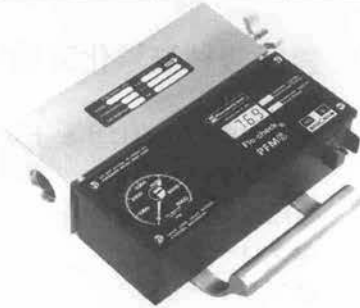
〒771-1350 徳島県板野郡上板町瀬部  
FAX.0886-94-5544(代) TEL.0886-94-2411(代)  
URL=http://www.mesh.ne.jp/ao-rc/

# 「車両系建設機械特定自主検査」に下記の豊富な機種からお選び下さい。

フローテック  Flo-tech, Inc.

## デジタル式油圧テスター

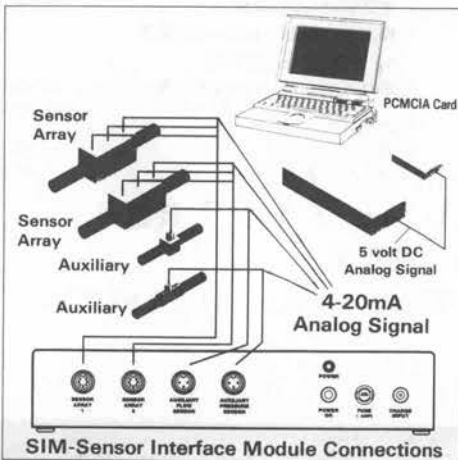
型式	流量 (表示方法) ℓpm	圧力 (表示方法) kPa	温度 (表示方法) ℃	パワー(動力)回転数	配管サイズ	寸法 mm	重量 kg	精度 フルスケール
PFM6-15 PFM6-30 PFM6-60 PFM6-85 PFM6-200	4~60 7~110 12~200(デジタル式) 15~350 26~750	(アナログ式)	(デジタル式)		PT 3/4" // PT 1" // //	287×279×89 // 292×279×89 // 311×298×101	6.3 // 7.5 // 9.1	流量 ±1% 表示±1表示  圧力 ±1%
2方向タイプ PFM6BD-60 PFM6BD-85 PFM6BD-200	12~200 15~350(デジタル式) 26~750	(アナログ式)	(デジタル式)		PT 1" // //	292×279×99 // 311×298×111	8.2 // 10.0	温度 ±0.3℃ 表示±1表示
PFM8-15 PFM8-30 PFM8-60 PFM8-85 PFM8-200	4~60 7~110 12~200(デジタル式) 15~350 26~750	0~400  (デジタル式) (特注で500kg/cm <sup>2</sup> も提供できます)	0~150  (デジタル式)	52.5(HP) 39(KW) 105(//) 78(//) 210(//) 157(//) 298(//) 222(//) 700(//) 522(//)	PT 3/4" // PT 1" // //	287×279×89 // 292×279×89 // 311×298×101	6.3 // 7.5 // 9.1	回転 読み取り ±1回転



- 油量、油圧、油温が同時測定できます。
- デジタルのため読取誤差はありません。
- 小型、軽量で携帯用に便利。
- インラインテスト、ベンチテストができ広範な用途に使用できます。
- 操作が簡単で誰にでもすぐ検査できます。  
(アダプター及び高圧油圧ホースも一緒に納入できますのでご要求下さい。)

## 「油圧システムの性能を総合的に診断する」

### The SIM-Check™ 次世代 ポータブルアナライザー



- 同時に8つの運転パラメーターを測定、最大4カ所のセンサーから流量、圧力、温度、速度(rpm)の偏差値などを測定。
- 多機能油圧システムの実際の動作を1回の操作で効率良く、高精度で測定。
- Windows95対応で標準のノートブック及びデスクトップコンピュータ使用可能。

■流量 計：4~60 ℓpm、7~110 ℓpm、  
15~350 ℓpm、26~750 ℓpm

■圧カトランスデューサー：70kPa、200kPa、415kPa

■温度センサー：MAX150℃

※記載されている商品名は各社の商標又は登録商標です。

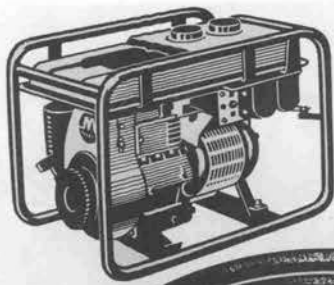
日本輸入発売元

**ニューベックス株式会社**

〒336-0002 埼玉県浦和市北浦和5-14-8

TEL. 048-824-0050 FAX. 048-832-9554





マイコン  
エンジン  
ゼネレーター  
VG-200A

マイコン 電子制御  
バイブレーター



VC-1A

2年間保証  
スターター&ローター



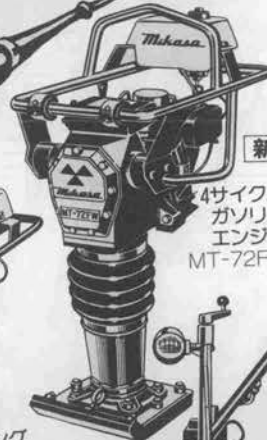
プレート  
コンパクター

MVC-60CEW



MT-50W

タンピング  
ランマー



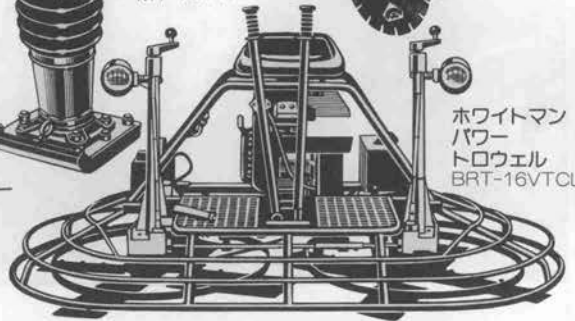
新製品

4サイクル  
ガソリン  
エンジン  
MT-72FW



コンクリート  
カッター  
MCD-012

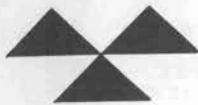
ミニカッター



ホワイトマン  
パワー  
トロウエル  
BRT-16VTCL

# Mitsubishi 21世紀を創る三笠パワー!

特殊建設機械メーカー



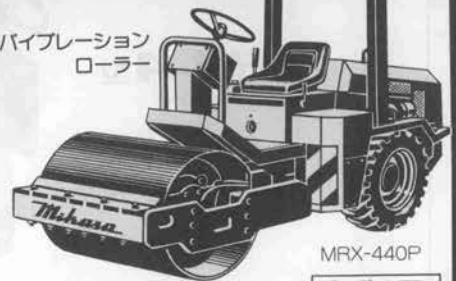
## 三笠産業



パイプロコンパクター

MVH-303DSA

バイブレーション  
ローラー



MRX-440P

新製品



MRH-600DS

- 本社 東京都千代田区猿蓑町1丁目4番3号 千101-0064 電話03(3292)1411#0
- 札幌営業所 札幌市白石区流通センター6丁目1番48号 千003-0030 電話011(892)6920#0
- 仙台営業所 仙台市若林区卸町5丁目1番16号 千984-0015 電話022(238)1521#0
- 新潟営業所 新潟市高麗野4丁目1番16号 千950-0961 電話025(284)6565#0
- 高崎営業所 高崎市江木町1716-1 千370-0046 電話0273(22)0032#0
- 北関東課・東関東課 埼玉県春日部市緑町3丁目4番39号 千344-0063 電話048(734)6100#0
- 横浜営業所 横浜市長北区新羽町994-2 千223-0057 電話045(531)4300#0
- 長野営業所 長野市青木島町大塚913番地4 千381-2205 電話0262(83)2961#0
- 静岡営業所 静岡市高松2丁目25番18号 千422-8034 電話054(238)1131#0

西部地区販売元

三笠建設機械株式会社

大阪市西区立売堀3-3-10 電話06(541)9631#0  
●営業所 名古屋/福岡/高松





ツルミポンプ

# 電力および資源の節約で 地球環境に貢献します。

無駄を省いた運転の効率化で、電気代を約**30%**も削減できます。

部品の耐久性向上により、メンテナンスパーツを約**50%**も削減できます。

※上記の数字は当社および社内測定試験の結果によるものです。また、使用条件・環境条件により異なる場合があります。

## 電極式自動運転タイプ

水位センサが運転のON/OFFを自動制御。  
省エネと騒音防止を同時に実現します。

### LB3-A型

機動性に優れたコンパクトタイプ。

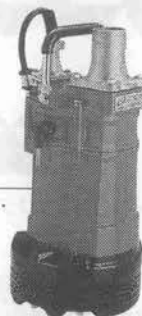
出力 0.25kW・0.48kW  
吐出し口径 40mm~50mm



### KTVE型

LB3-A型の上位機種で、中形タイプとしています。

出力 0.75kW・1.5kW・  
2.2kW・3.7kW・  
5.5kW  
吐出し口径 50mm~80mm



未来への流れをつくる技術のツルミ  
**株式会社 鶴見製作所**

大阪本店：〒538-8585 大阪市鶴見区鶴見4丁目16番40号  
東京本社：〒110-0005 東京都台東区上野5-8-5 (CP10ビル)  
京都工場：〒614-8163 京都府八幡市上奈良長池1-1  
国内営業拠点69ヶ所。ツルミサービスセンター130ヶ所。海外拠点7ヶ所。

TEL (06)911-2351(代)  
TEL (03)3833-9765(代)  
TEL (075)971-0831(代)

全国をくまなくネットする、迅速なサービスとアフターフォロー体制。

●北海道支店 (011)731-8385  
札幌・旭川・函館・帯広

●東北支店 (022)284-4107  
仙台・山形・盛岡・郡山・青森・秋田

●東京支店 (03)3833-0331  
東京建機第一・東京建機第二・東京設備  
東京産機・千葉・水戸・横浜・長野

●北関東支店 (048)688-5522  
大宮・前橋・宇都宮

●新潟支店 (025)283-3363  
新潟・長岡

●中部支店 (052)481-8181  
名古屋・四日市・岐阜・静岡・浜松・沼津

●北陸支店 (076)268-2761  
金沢・福井・富山

●近畿支店 (06)911-2311  
大阪・阪神・滋賀・京都・神戸・姫路・  
北近畿・南大阪・和歌山

●中国支店 (082)923-5171  
広島・米子・岡山・山口

●四国支店 (087)843-5133  
高松・松山・徳島

●九州支店 (092)623-6020  
福岡・北九州・熊本・鹿児島・沖縄  
大分・長崎・宮崎

●海外 アメリカ・ドイツ・香港・タイ  
シンガポール・台湾・台湾工場

Denyo

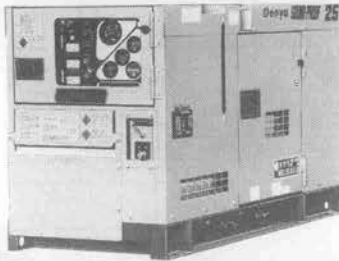
# デンヨーのパワースーツ

## 先進のテクノロジーで建設現場のニーズにお応えします。

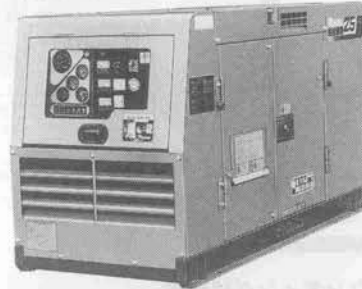
### エンジン発電機

0.5~800kVA

新ブラシレス発電機搭載で、電圧変動率は極少



DCA-25SPI-C 50Hz 20kVA・60Hz 25kVA



DCA-25SBI 50Hz 20kVA・60Hz 25kVA

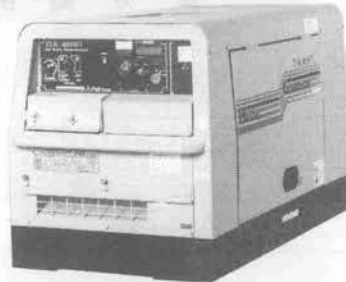
### エンジン溶接・発電機

30~450A

卓越したアーク性能



GAW-150SS 30~150A



TLW-300SSY 30~300A

### エンジンコンプレッサー

1.4~52.4m<sup>3</sup>/min

信頼性の高いスクリーコンプレッサー



DIS-90SB 2.0m<sup>3</sup>/min



DIS-685SS 19.4m<sup>3</sup>/min

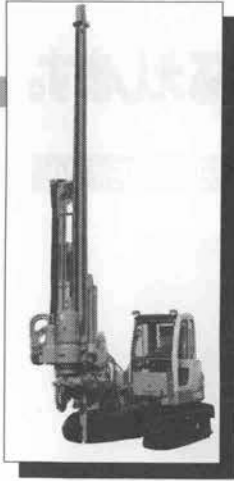
●技術で明日を築く

**デンヨー株式会社**

本店 〒164-8510 東京都中野区上高田4-2-2 TEL.03(5380)7171  
 本社事務所 〒169-0075 東京都新宿区高田馬場1-31-18 TEL.03(5273)7731

札幌営業所 ☎011(862)1221	東京営業所 ☎03(3228)2211	大阪営業所 ☎06(488)7131
東北営業所(1) ☎019(647)4611	横浜営業所 ☎045(774)0321	広島営業所 ☎082(278)3350
東北営業所(2) ☎022(254)7311	静岡営業所 ☎054(261)3259	高松営業所 ☎087(874)3301
関西営業所(1) ☎025(268)0791	名古屋営業所 ☎052(935)0621	九州営業所 ☎092(938)0700
関西営業所(2) ☎027(251)1931	金沢営業所 ☎076(269)1231	出張所/全国主要33都市

皆様のニーズにナンバーワンの実力で応えます!



## 地盤改良機 GI-50Cシリーズ

クラス最大級のトルクとフィードストローク

MODEL	GI-50C	GI-50CII	GI-50C-93
スピンドル内径(mm)	145	145	93
スピンドル回転数 (r.p.m)	高速	0~80	0~80
	低速	0~40	0~40
スピンドルトルク (kg・m)	高速	425	325
	低速	800	650
給圧力(kg)	3,000(MAX)	←	←
フィードストローク(mm)	5,000	6,000	4,000
フィードスピード(m/min)	0~4	0~4	0~4
ベースマシン	0.14㎡級	0.16㎡級	←
運搬時寸法L×W×H(mm)	7,600×1,880×2,500	8,740×2,000×2,500	←
重量(kg)	7,300	7,500	←

スウェーデン式サウンディング試験機



## オートマチックGR

重労働開放宣言!

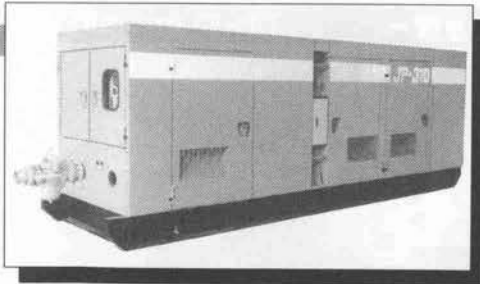
■名称及び型式	■動力	■エンジン式発電機 2.2KVA
名称	スウェーデン式サウンディング重負化試験機	エンジン式発電機 2.2KVA
型式	オートマチックGR	■ベースマシン
■スピンドル	型式	PM245R
回転数(r.p.m)	19	走行速度(km/H)
回転トルク(kg・m)	10.3	2.9
■リフト	■エンジン出力	2.8ps/1,800r.p.m
リフト方式	ウィンチ	■寸法・重量
リフト力(kgf)	250	寸法L×W×H(mm)
■操作及び記録	寸法L×W×H(mm)	2,070×900×1,895
操作	重量(kg)	480(ロッドを含まず)
記録	■操作	
	押ボタン式/シーケンサー制御	
	半導体メモリに記録+コンピュータ処理	



ウォータージェットポンプ

## JPシリーズ

土木の新しい水流!



型 式	JP-140	JP-310		
重 量	2,800kg	9,000kg		
寸法(L×W×H)	3,150mm×1,400mm×1,500mm	5,800mm×1,500mm×2,000mm		
ポン プ	ブランジャ径	φ55mm	φ100mm	φ120mm
	吐出圧力	150kg/cm <sup>2</sup>	150kg/cm <sup>2</sup>	100kg/cm <sup>2</sup>
	吐出量	340L/min	920L/min	1,330L/min
	ストローク	95mm	100mm	100mm
	吸込口径	3" (φ80mm)	4" (φ100mm)	4" (φ100mm)
	吐出口径	1" (φ25mm)	1-1/2" (φ40mm)	2" (φ50mm)
エ ン ジ ン	回転数	230~500r.p.m.	156~392r.p.m.	156~392r.p.m.
		H07C-TDディーゼルエンジン	K13C-TJ型ディーゼルエンジン	
		138ps/1,800r.p.m.	310ps/2,000r.p.m.	
	燃料タンク容量: 200L	燃料タンク容量: 400L		

Service & Technology

株式会社 **ワイビーエム**

(旧社名 株式会社 吉田鉄五所)

本 社 佐賀県唐津市原1534 Tel(0955)77-1121  
東京支社 埼玉県吉川市川藤3062 Tel(0489)82-7558

# TAIYU DISTRIC

ワイヤーロープ式多目的コンクリート打設装置

価格は当社従来機(油圧式)の1/2!!

▶ 本四架橋でも偉力を発揮 ◀

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

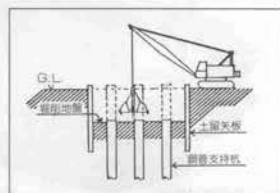


(本四架橋現場設置例)

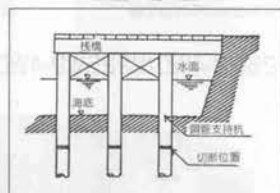
土中  
水中

## 鋼管切断工事を

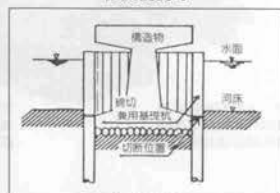
お引受けいたします



掘削の前工程



仮設橋等



鋼管井筒



鋼管切断機



杭切断後の撤去



杭切断面

お蔭さまで 国内実績  
 50,000本達成しました。

300φ~2200φまで機械を取揃えています。

CREATIVE ENGINEERING  
**TAIYU**  
 大裕株式会社

本社/工場: 大阪府寝屋川市点野4丁目11-7 TEL(0720)29-8101 代 FAX(0720)29-8121 〒572-0077  
 大阪営業所: 大阪市中央区北浜3-7-12 東京建物大阪ビル TEL(06)201-2511 代 FAX(06)201-2141 〒541-0041

# HANTAのアスファルトフィニッシャがここまでグレードアップ!!

標準舗装幅 1.75~4.0m を実現しました。

## F1740C

- 舗装幅：1.75~4.0m
- 舗装厚：10~150mm
- 重量：約6,620kg
- フィード搬送量：159m<sup>3</sup>/h
- 全油圧駆動
- 3段伸縮スクリーン装着
- 排出ガス対策型エンジン搭載
- 周辺環境に配慮した低騒音型機
- 上層路盤材施工可能（ベースペー/バ）



■工ネ革税制対象機

新製品

## F18C



- 工ネ革税制対象機
- 排ガス規制認定機
- 低騒音建設機械認定機

- 舗装幅：1.1~1.8m
- 舗装厚：10~100mm
- 重量：約2,920kg

## F25C2/BP25C2



- 工ネ革税制対象機
- 排ガス規制認定機
- 低騒音建設機械認定機

- 舗装幅：1.4~2.5m
- 舗装厚：10~150/10~200mm
- 重量：約4,620kg

## F31C3/BP31C3



- 工ネ革税制対象機
- 排ガス規制認定機
- 低騒音建設機械認定機

- 舗装幅：1.7~3.1m
- 舗装厚：10~150/10~200mm
- 重量：約5,480kg

## F31CD



- 工ネ革税制対象機
- 排ガス規制認定機
- 低騒音建設機械認定機

- 舗装幅：1.7~3.1m
- 舗装厚：10~200mm
- 重量：約5,520kg

## F25W2-4WD/BP25W2-4WD



- 工ネ革税制対象機
- 排ガス規制認定機
- 低騒音建設機械認定機

- 舗装幅：1.4~2.5m
- 舗装厚：10~100/10~150mm
- 重量：約4,720/4,760kg

## F31W-4WD/BP31W-4WD



- 工ネ革税制対象機
- 排ガス規制認定機
- 低騒音建設機械認定機

- 舗装幅：1.7~3.1m
- 舗装厚：10~100/10~150mm
- 重量：約5,560/5,590kg

# HANTA 範多機械株式会社

〒555-0012 大阪市西淀川区御幣島2丁目14番21号

大阪営業所 〒555-0012 大阪市西淀川区御幣島2丁目14番21号 ☎(06)473-1741(代) FAX.(06)472-5414  
 東京営業所 〒175-0091 東京都板橋区三圓1丁目50番15号 ☎(03)3979-4311(代) FAX.(03)3979-4316  
 仙台出張所 〒984-0015 仙台市若林区卸町1丁目6番15号 卸町セントラルビル ☎(022)235-1571(代) FAX.(022)235-1419  
 福岡営業所 〒812-0016 福岡市博多区博多駅南3丁目5番30号 ☎(092)472-0127(代) FAX.(092)472-0129

# あなたの職場の環境美化・安全確保に **Howa** 豊和ウエインスーパー



## HA75

●四輪エアー式

### 3トン級トラックシャシ架装

豊和独自の真空/循環方式と3トンナローキャブシャシの採用により比較的狭い道路の清掃が安全に手軽にできます。4トンスーパークラスの能力を有しています。

## HF80H

●四輪ブラシ式

### 4トン級トラックシャシ架装、左ハンドル

路面清掃車で初めてエアースペンションを採用。ハイリフトタンク、小さな回転半径、しかも普通免許で運転できます。市街地道路から工場内まで幅広く使用可能です。



## HF58Eα



## HF63α



## HF66A



(製造元) **Howa** 豊和工業株式会社



# 三井物産マシナリー株式会社

産業・建設機械事業部 〒105-0004 東京都港区新橋6丁目1番11号 秀和御成門ビル TEL03(3436)2851

開発機械部	03-3436-2871	札幌支店	011-271-3651	関西支店	06-375-7787
産業設備機械部	03-3436-2861	東北支店	022-265-2990	四国出張所	0878-25-2204
本店営業部	03-3436-2851	盛岡営業所	0196-25-5250	西日本支店	092-282-3001~4
新潟営業所	025-247-8381	中部支店	052-702-7732	広島営業所	082-227-1801
長野営業所	0262-26-2391	北陸営業所	0764-32-2601	鹿児島営業所	0992-26-3081
宇都宮営業所	0286-34-7241				





新キャタピラー三菱



教育宣伝センター・神奈川県相模原市田名3700 〒229-1192 TEL.0427-63-7138

だんぜん  
レガだね!



## 評判実感! レガだから、さらに腕が活きる。

流れるように、コントロール。

**新コントロールシステム** ブーム・アーム・バケットの動き、旋回、走行、そしてそれらの連動が驚くほどスムーズ&パワフル。

**自分流の作業モード** 自由設定モードをはじめ、作業に応じて多彩なモード。

ファーストクラスの快適さ。

**大型プレスキャブ** スペースゆったり、視界広々の全二重構造大型プレスキャブ。

**業界初の防じんオートエアコン** 現場季節を問わず、快適作業。

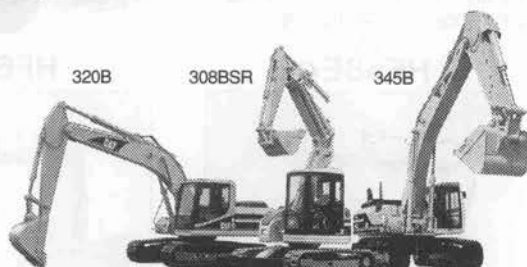
**サスペンションシート** CAT向け特別仕様の英国KAB社製シート。シートヒーターも業界初。

安全性も、CATならでは。

**ヘッドガードキャブ** 労安法の規格をクリアするヘッドガードキャブを標準装備。

**油圧ロックレバー** 油圧を中立にロックし、誤作動を防止。

◎装備はモデル・仕様によって異なります。



**REGA**  
B SERIES EXCAVATOR **CAT**

バケット容量0.28m<sup>3</sup>~3.2m<sup>3</sup>まで豊富なラインナップ!

※バケット容量(代表仕様)は、新JIS表示です。

307B/308BSR/311B/312B/313BSR/315B  
320B/322B/325B/330B/345B/350/375



【新キャタピラー三菱販売会社グループ】

北海道キャタピラー三菱建機販売㈱ TEL(011)881-6612

東北建設機械販売㈱ TEL(0223)22-3111

東関東キャタピラー三菱建機販売㈱ TEL(0471)33-2111

西関東キャタピラー三菱建機販売㈱ TEL(0426)42-1115

北陸キャタピラー三菱建機販売㈱ TEL(025)266-9181

東海キャタピラー三菱建機販売㈱ TEL(0566)98-1113

近畿キャタピラー三菱建機販売㈱ TEL(0726)41-1125

中国キャタピラー三菱建機販売㈱ TEL(082)893-1112

四国機械器㈱ TEL(0878)36-0363

四国建設機械販売㈱ TEL(089)972-1481

九州建設機械販売㈱ TEL(092)924-1211

牧港自動車㈱ TEL(098)861-1131

CATERPILLAR(キャタピラー)及FCAT(Caterpillar Inc.)の登録商標です。REGAは、新キャタピラー三菱株式会社登録商標です。



▲ロータリーフォーク

◀強力なつかみ力 (中央9トン)  
強力な旋回トルク (525kg・m)  
により確実につかみ、ハンドリ  
ングする信頼性。



▲リフマグ

500φ~1800φリフマグ仕用車▶  
D-0E方式採用により効率大  
巾アップ。  
エレベーターキャブ装置  
(油圧昇降式ストローク1.5M)  
又は固定式ハイキャブ (最大  
7M) により作業視界  
の向上。



▲ユニバーサルプロセッサー

◀ボデー1つで5種類の  
先端ツール(鋼材切断、  
切株切断、コンクリート  
大割、コンクリート小  
割、グラブ)を有し  
**切る・砕く・掴む**  
を行う優良アタッチメ  
ント。建物解体、スク  
ラップ処理、電柱切断  
を含む産業廃棄物処理  
に威力を発揮。



▲ラバウンティースhear

スクラップ、船舶、建物等の切▶  
断、解体に威力を発揮するラ  
バウンティーマービルシアア。  
切断能力3600tまでの20機種  
のラインアップ。



**マルマテクニカ株式会社**

■名古屋事業所 (製作工場)

愛知県小牧市小針町中市場25番地 〒485-0037  
電話 0568(77)3312(ダイヤルイン) FAX 0568(72)5209(G111)

■相模原事業所

神奈川県相模原市大野台6丁目2番1号 〒229-0011  
電話 0427(51)3800(代表) FAX 0427(56)4389(G111)

■本社・東京事業部

東京都世田谷区桜丘1丁目2番22号 〒156-0054  
電話 03(3429)2141(大代表) FAX 03(3420)3336(G111)

■厚木事業所

神奈川県厚木市小野651 〒243-0125  
電話 0462(50)2211(代表) FAX 0462(50)5055(G111)

夢の挑戦!  
Kobelco 21

KOBELCO

稼ぐ!

より大きな能力を与えて、  
実作業に幅を持たせた  
パンサー500。稼働するほどに「技術の熟成」を  
感じられるシティコンシャスクレーンの機種です。

吊る

定評あるコベルコ・パンサーが、これまで以上に  
稼げるマシンへと変身して新登場。  
耐久性と信頼性を高め、より頼りになる  
マシンへと進化したパンサー250。

走る



現場重視で実質本位  
Newパンサー 誕生

CITY CONSCIOUS CRANE  
PANTHER

- 250** ●最大定格総荷重:25t×3.5m  
●ブーム長さ:9.3~30.6m/ジブ長さ:7.5/12.0m
- 500** ●最大定格総荷重:51t×2.9m  
●ブーム長さ:10.2~39.0m/ジブ長さ:9.0/15.0m



神鋼コベルコ建機 クレーン  
営業本部

〒135-8381 東京都江東区東陽2丁目3番2号(コベルコビル3F)  
☎03-5634-4120



# COSMO OIL LUBRICANTS

新会社誕生。

## 「コスモルブ」

とお呼びください。

コスモ石油が潤滑油ビジネスの次のステージを目指します。

コスモ石油グループは、21世紀の潤滑油市場を見つめて、

潤滑油の開発・製造・販売を一体化、

お客様のニーズを迅速に

製品やサービスに活かすことができます

トータルプロダクツ体制の新会社を誕生させました。

新会社は「コスモ石油ルブリカンツ」。

コスモ石油グループの技術と設備・販売網を

そのまま集約的に継承した

潤滑油のスペシャリストです。

 **コスモ石油ルブリカンツ株式会社**

本社 / 〒105-6691 東京都港区芝浦一丁目1番1号(東芝ビル) TEL (03)3798-3831(代) FAX (03)3798-3185

ひとときわマルチに。



いつでもどこでも、

多彩なシーンで、大活躍。  
ワールド・ミニ新登場。



FL301も加わって、  
充実のラインナップ



FL304-2 (バケット容量0.6m<sup>3</sup>)      FL303-2 (バケット容量0.5m<sup>3</sup>)      FL302-2 (バケット容量0.4m<sup>3</sup>)      FL301 (バケット容量0.3m<sup>3</sup>)

多様化した現場のニーズにあわせて、豊富なアタッチメントを取りそろえました。

一般土木に      道路維持・環境整備に      除雪作業に      酪農・畜産に



フォークバージョン FL304-2      パワースイーパー (フォークバージョン用) FL304-2      パワースイーパー3 FL302-2/303-2/304-2      マルチプラウ FL303-2/304-2      ロータリ除雪機 FL302-2/303-2/304-2      ロールグラブ FL302-2/303-2/304-2      マニアフォーク FL301

**FURUKAWA**  
Technology To Our Future  
**古河機械金属**  
本社 〒100東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 電話(03)3212-0484

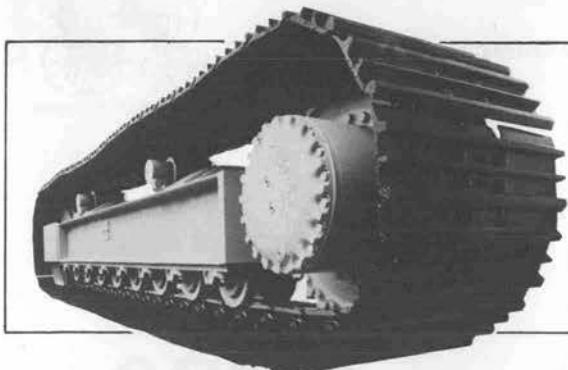
- 札幌支店 ☎(011)785-1821
- 北海道フルカワ建販㈱ ☎(011)784-9644
- 道北フルカワ建販㈱ ☎(0166)57-7521
- 道東フルカワ建販㈱ ☎(0155)37-2222
- 東北支社 ☎(022)221-3531
- 東北建機センター ☎(022)384-1301
- 南東北古河機械販売㈱ ☎(0246)36-7383
- 大阪支社 ☎(06)344-2531
- 大阪建機センター ☎(06)478-2307
- 広島営業所 ☎(082)240-0407
- 山陽古河機械販売㈱ ☎(086)279-6181
- 四国古河機械販売㈱ ☎(0878)51-3265
- 名古屋支店 ☎(052)561-4586
- 名古屋建機センター ☎(0568)72-1585
- 北陸古河機械販売㈱ ☎(0762)38-4688
- 富山営業所 ☎(0764)33-5888
- 福井営業所 ☎(0776)38-6663
- 古河建機販売㈱ ☎(048)421-3733
- 営業本部 ☎(092)924-3441
- 九州支店 ☎(092)924-3441
- 南九州古河機械販売㈱ ☎(0992)62-3505





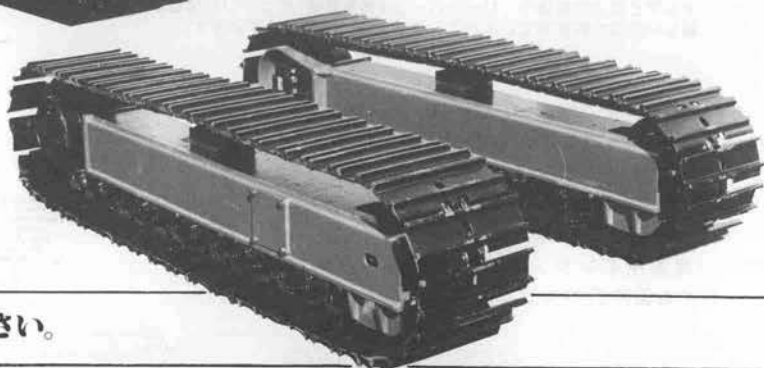
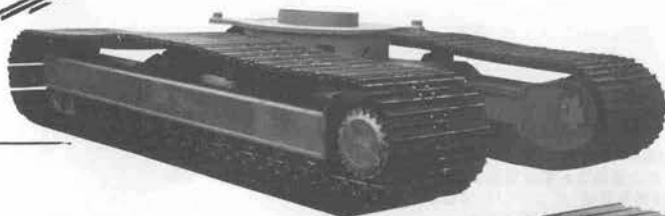
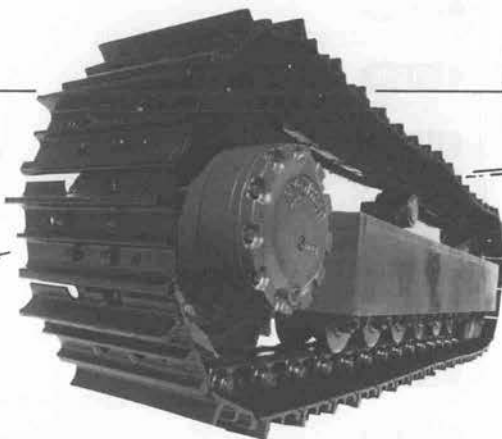


# TOKIRON



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 〒140-0013 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 〒300-0015 茨城県土浦市北神立町1-10

☎(0298)31-2211 FAX.(0298)31-2216



# 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。

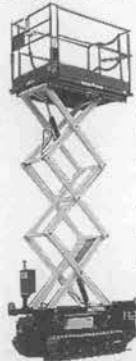
## 明和ハイリフト 自走式高所作業車

カタニン(くらぶ走行)

4輪ステアリング(4WS)で前後左右(タテ、ヨコ)自在に動ける。



HL-40  
作業高さ：6.00m  
作業台高さ：4.00m



CL-610  
作業高さ：8.00m  
作業台高さ：6.00m

CL-410  
作業高さ：6.00m  
作業台高さ：4.00m

## コンバインド振動ローラ

センターピン方式  
アスファルト舗装最適

排ガス規制対応・低騒音モデル

- MUC-401 4t(コンバインド・センターピン)
- MUC-401W 4t(ワイドタイヤ仕様)
- MUC-250 2.5t(コンバインド・センターピン)
- MGC-250 2.5t(コンバインド・ワンフレーム)



低騒音型

## バイプロ コンパクタ

前後進自由自在

RP-5  
PW-6



## ハンドローラ



MS-6 620kg  
MS-5 550kg  
MG-7 700kg  
MG-6 600kg

両サイド点圧可能

## タンパランマ

エンジン直結式  
オイル自動循環式



RTa-75  
RTb-55  
RTc-65  
RTd-45  
RTc-65F (4サイクルエンジン搭載)  
RTd-45F (4サイクルエンジン搭載)  
RTc-65D (ダブルクリーナ仕様)  
RTd-45D (ダブルクリーナ仕様)

## バイプロランマ

ベルト掛け式



RA-80  
RA-60  
RA-80F  
(4サイクルエンジン搭載)  
RA-60F  
(4サイクルエンジン搭載)

## バイプロ プレート

KP-12  
KP- 8  
KP- 6  
KP- 6T (運搬車付)  
KP- 6D (ダブルクリーナ仕様)  
KP- 5  
KP- 3  
VP- 8  
VP- 7



## コンクリート カッタ



MCP-18  
MCP-16  
MK -14  
MK -12  
MK -10  
MC -13  
MC -12  
MC -10

## 株式会社 明和製作所

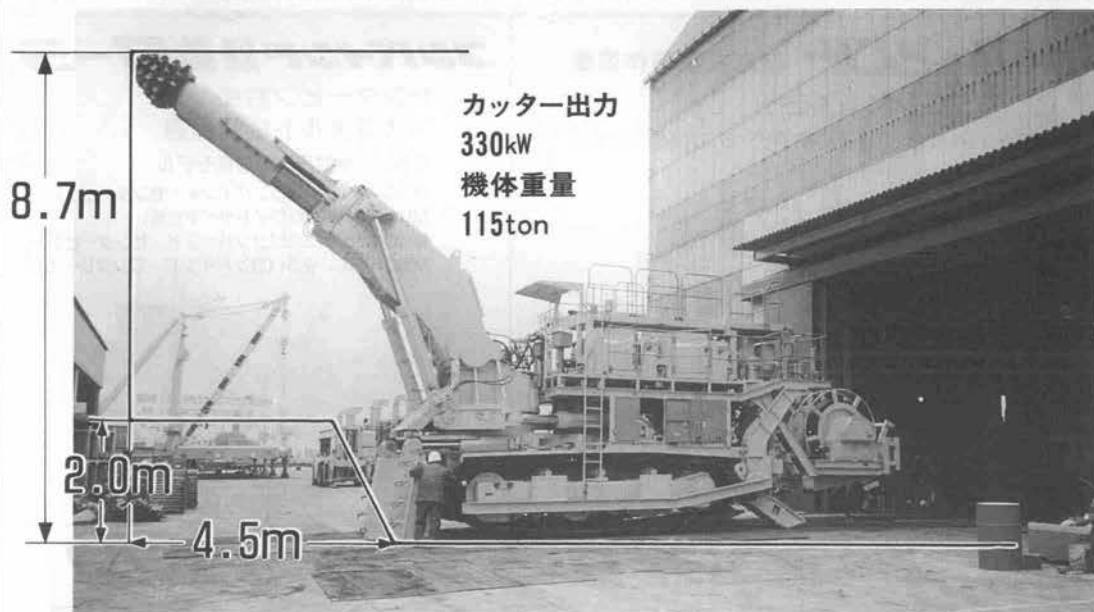
本社 〒332-0031 川口市青木1-18-2  
TEL.048-251-4525 FAX.048-256-0409  
営業部 〒334-0063 川口市東本郷5  
TEL.048-284-8883 FAX.048-282-0234  
川口工場 〒334-0063 川口市東本郷5  
TEL.048-283-1611 FAX.048-282-0234

## 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  
横浜 ☎(045) 301-6636 FAX.(045)301-6442

第2弾

# RH-10J ミニベンチ機械掘削工法 ブームヘッダー



磐越自動車道 竜ヶ岳トンネル(東)納入/発注者・日本道路公団

RH-10J型は

- ①積込機、NATM関連機器等、従来機との組合せでミニベンチ工法が出来ます。
- ②トップデッキを外すことにより、ショートベンチ工法の上半にも使えます。

油圧カヤバの建機部門

## 日本鉱機株式会社

建機部

本 社 〒105-0012 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 〒812-0013 福岡市博多区博多駅東2丁目6番26号(安川産業ビル9階) 電話(092)411-4998  
工 場 〒514-0301 三重県津市雲出鋼管町(カヤバ工業株三重工場) 電話(059)234-4111

## 1998年(平成10年)10月号PR目次

### —ア—

- (株) アクティオ……………後付 9  
朝日音響(株)……………" 11  
(株) アムテックス……………" 10  
荒山重機工業(株)……………" 2  
イーグル・クランプ(株)……………" 8  
ヴィルトゲン・ジャパン(株)……………" 5

### —カ—

- (株) 嘉穂製作所……………表紙 2  
栗田さく岩機(株)……………後付 7  
コスモ石油ルブリカンツ(株)……………" 23

### —サ—

- 新キャタピラー三菱(株)……………後付 20  
神鋼コベルコ建機(株)……………" 22

### —タ—

- 大裕(株)……………後付 17  
大和機工(株)……………" 1  
(株) 鶴見製作所……………" 14  
デンヨー(株)……………" 15  
(株) 東京鉄工所……………" 26

### —ナ—

- (株) 南星……………後付 6  
日本鋳機(株)……………" 28  
日本ゼム(株)……………" 4  
ニューベックス(株)……………" 12

範多機械 (株).....後付 18

日立建機 (株).....表紙 4

古河機械金属 (株).....後付 24

— マ —

丸友機械 (株).....後付 1

マルマテクニカ (株)..... " 21

三笠産業 (株)..... " 13

三井造船アイムコ (株).....表紙 3

三井物産マシンリー (株).....後付 19

(株) 三井三池製作所.....表紙 3

三菱自動車工業 (株).....後付 25

(株) 明和製作所..... " 27

— ヤ —

吉永機械 (株).....後付 7

— ラ —

(株) 流機エンジニアリング.....後付 3

— ワ —

(株) ワイビーエム.....後付 16

# 土木・建設産業の一翼を担う。


## 全断面对応中硬岩用トンネル掘進機 ロードヘッド S250型



### 特長

1. 最大9.0mの掘削高さで、新幹線、高速道路トンネルの全断面掘削が可能。
2. 250kW・2速切換型電動機の採用により、広範囲の岩種に対応可能。
3. ビック先端に高圧水を散水させ、ビック冷却と粉塵防止。
4. モード切換式パワーコントロール装置により岩質、運転状況に応じて作動設定の変更が可能。
5. 運転操作が優れ、全操作がリモートコントロールで運転可能。
6. ケーブルリール装置により、電源ケーブルの取扱いが容易で移動が迅速。



販売元 **MIKE** ミイケ機材株式会社  
総代理店  株式会社 三井三池製作所

本社 / 〒103-0022 東京都中央区日本橋室町2丁目3番16号 三井ビル6号館  
TEL.03-3241-4711 FAX.03-3241-4960  
本店 / 〒103-0022 東京都中央区日本橋室町2丁目1番1号 三井2号館  
TEL.03-3270-2006 FAX.03-3245-0203

<http://www.mitsumiike.co.jp> E-Mail:koken@mail.mitsumiike.co.jp

## 三井アイムコの坑内専用ダンプトラック

### ●LT40型 (40トン積)

アーティキュレート ダンプトラック

### 坑内運搬の主役!!

- ・ベツセン容量：23m<sup>3</sup>
- ・全備重量：31,000kg
- ・エンジン出力：406PS
- ・車体寸法：全長×全巾×全高  
9.6×3.0×3.4m
- ・変速方式：フルオート  
マチックシフト



坑内用ダンプは三井アイムコへ  
20～40t積まで各種あり



## 三井造船アイムコ株式会社

〒210-0013 川崎市川崎区新川通5-10(川崎新川通ビル9階)  
電話 044(246)3111(代) FAX 044(246)3090





**作業性で、安定性で、標準機を超えたウルトラシリーズ。**

悩める現場の救世主となった日本初の20tクラス後方小旋回機ウルトラ225に続いて、12tクラスのウルトラ135ことEX135USRが新登場。パワーやリーチ、キャブなどはEX120s標準機と同じまま、本体リヤ部だけコンパクトにしました。

後端旋回半径はわずか1,690mmで、標準機に比べて440mmも縮小。EX60の1,750mmよりも小さくなっています。ウルトラ135は、12tクラスの現場をはじめ、狭い現場の都市土木工事、解体工事、林道開設や道路拡幅工事など、幅広い分野で作業効率アップとコスト低減を実現します。

パワフルな12t級。  
ヒップは6t級以下!



後方小旋回機

NEW Landy V

EX135USR

- 運転質量.....13,200kg
- 標準バケット容量.....0.50m<sup>3</sup> [旧JIS表示0.45m<sup>3</sup>]
- 後端旋回半径.....1,690mm



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)  
〒100-0004 ☎ダイヤルイン(03)3245-6361

10tクラスの現場で使える20tクラス  
EX225USRも各地で好評稼働中!

- 運転質量  
.....21,700kg (LCタイプ:22,500kg)
- 標準バケット容量  
.....0.80m<sup>3</sup> [旧JIS表示0.70m<sup>3</sup>]
- 後端旋回半径  
.....2,000mm

本誌への広告は



■一手取扱いの株式会社 共栄通信社

本社 〒104-0061 東京都中央区銀座8の2(新田ビル) ☎(03)3572-3381 代 ☎(03)3572-3590  
大阪支社 〒530-0047 大阪市北区西天満3-6-8(笹屋ビル) ☎(06)362-6515 代 ☎(06)365-6052

雑誌03435-10

「建設の機械化」

定価

一部八四〇円

本体価格八〇〇円