

建設の機械化

1999 FEBRUARY No.588 JCMMA

2

* グラビヤ * 地下鉄道と河川浄化用導水管の一体施工
RC自動化建設システムによる高層集合住宅の施工
泥水シールド発生土の再生利用



後方小旋回ショベル「グランビートル 235SR」 株神戸製鋼所

豊富な実績

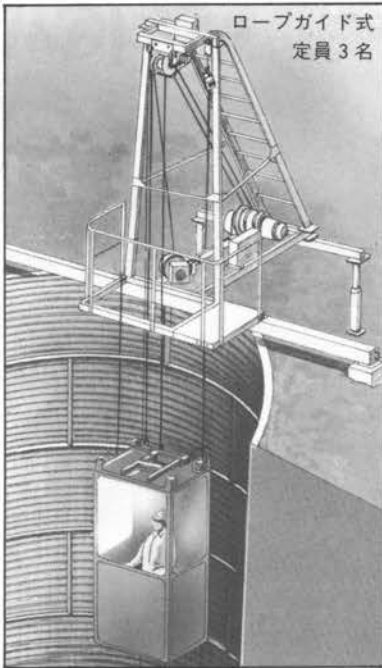
工 事用 エレベーター

大幅な

カホ製品

能率up!

スロープカー



オートリフト



バケット容量 0.15~2.0㎡

やまびこ号



日鉄鉱業グループ

製造・販売



株式会社 嘉穂製作所

- 本 社 工 場 福岡県嘉穂郡築穂町大字大分567
 ☎0948-72-0390 (代) FAX.0948-72-1335
 東 京 支 店 東京都千代田区神田駿河台2丁目8 (瀬川ビル7F)
 ☎03-3295-1631 (代) FAX.03-3295-2947
 大 阪 営 業 所 大阪市中央区本町4丁目2-12 (東芝大阪ビル7F)
 ☎06-6241-1671 (代)
 札 幌 営 業 所 ☎011-561-5371 / 仙 台 営 業 所 ☎0222-62-1595

平成11年度

1級・2級 建設機械施工技術検定試験の実施について

(建設業法に基づく建設機械施工技士になるための試験)

建設業法第27条の2に基づく建設大臣の指定試験機関として、平成11年度の標記技術検定の学科試験及び実地試験を行います。合格者には、建設大臣から合格証明書が交付され、1級又は2級建設機械施工技士になることができます。

建設業法に基づく経営事項審査(技術力)に際しては、1級は5点、2級は2点として評価されます。

社団法人 日本建設機械化協会 試験部
〒105-0001 港区虎ノ門3-20-4 虎ノ門鈴木ビル
TEL03(3433)6141 FAX03(3433)0401

- 学科試験 平成11年6月20日(日)
- 実地試験 平成11年8月下旬～9月下旬(学科試験合格者及び学科試験免除者・2級建設機械施工技術研修修了者が受験できます。)
- 申込受付期間 平成11年3月25日(木)～4月15日(木)
- 申込用紙及び受検の手引の請求先 1級630円、2級530円
郵便で請求の場合は、送料共1級830円、2級730円(切手不可)郵便為替同封。1級又は2級建設機械施工技術検定試験申込用紙請求と明記してください。
当協会本部及び各支部並びに(社)沖縄建設弘済会等で取扱います。
- 関係の皆様へご周知方お願いいたします。

建設の機械化

1999

No. 888

建設の機械化

1999年2月号

JCMA

建設の機械化

1999.2

No.588



- ◆巻頭言 よりよい鉄道建設をめざして……………飯田 威夫 1
地下鉄道と河川浄化用導水管の一体施工—埼玉高速鉄道線工事—
……………山崎 一政・室田 雅樹・阿部 茂木 3

グラビア—地下鉄道と河川浄化用導水管の一体施工

- 水搬工法を用いた海底放水底部の埋戻し施工—橘湾発電所放水管路工事—
……………原 次郎・尾崎 重浩・田下 貞夫 10
さいたまスーパーアリーナ半円形耐力壁の高速施工技術
—OSF工法による躯体の構築—……………池田 宏俊 17

グラビア—RC自動化建設システムによる高層集合住宅の施工/泥水シールド発生土の再生利用

- RC自動化建設システムによる高層集合住宅の施工
—神戸東部新都心住宅建設事業における適用例—
……………猿渡 栄太郎・宮川 宏 23
泥水シールド発生土の再生利用—埼玉高速鉄道線—
……………竹内 雄三・岩崎 光美 32
ウォータージェットによる下水処理場の補修技術
……………中西 勉・石田 良平 38
油圧ショベルのコンパクト化技術
—標準機性能を確保した後方小旋回機の開発—
……………庭田 孝一郎・下垣内 宏 43
自走式土質改良機「リテラ BZ200」の開発……………田口 明人・白井 教男 48
◆ずいそう ジョージア オン マイ マインド……………遠藤 勇夫 52
◆ずいそう 広島うまいもの……………沖田 正臣 54
平成10年度建設機械と施工法シンポジウム…………… 56
◆わが工場 (株) コシハラ本社工場……………高橋 英雄・越原 良忠 63

JCMA

目 次



◆新工法 04-172 SEW工法(シールド発進・到達用土留め壁工法)(銭高組・積水化学)/04-173 半自動削孔システム搭載型ドリルジャンボによる合理的削孔方法(鴻池組)/04-174 TBMロックライナー工法(奥村組)/05-41 クリーンジェット工法(日特建設).....	調査部会	67
◆新機種紹介	調査部会	71
◆建設機械化研究所抄報 (158)		77
◆整備技術 オイルシール使用上の留意点と管理ポイント	整備部会	81
◆お知らせ 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および排出ガス対策型建設機械の指定について(追加)(平成10年12月)		87
◆統計 建設技術開発の動向/建設工事受注額・建設機械受注額の推移	調査部会	95
行事一覧.....		102
編集後記.....(原川・和田)		106

◇表紙写真説明◇

後方小旋回ショベル
「グランビートル 235 SR」

(株)神戸製鋼所

本機は、標準機以上の作業時安定性と作業能力を兼ね備えたうえに、本体上部旋回時におけるクローラ幅からの後方はみ出し量ばかりでなく前方はみ出し量も抑えることによって、6トンクラスの狭所性と20トンクラスの作業性を合わせ持った本格的後方小旋回ショベルです。

「小旋回ショベルにも快適性能を」というコンセプトのもとに、既存メニューの改良ではなく基本から設計することで、標準機同等の作業性・整備性を確保しながら居住性と小旋回化を両立させたことが、業界初の本格的な後方小旋回ショベルとして高い評価を得ています。

開発にあたっては、モジュール設計など最新の開発技術を導入したほか、後方小旋回ショベルとしての機能特性面ばかりではなく、購入から再販に至る一連のショベルのライフサイクルにおいて、優れたコストパフォーマンスを実現できるように総合的な完成度の向上に努めました。

グランビートル 235 SRの主な仕様

運 転 質 量	kg	23,200
性 能	標準バケット容量	m ³ 0.8(旧JIS 0.7)
	旋 回 速 度	min ⁻¹ (rpm) 13.0(13.0)
	走 行 速 度	km/h 5.3/3.3
	最大掘削力	kN (kgf) 135 (13,800)
	[パワーアップ時]	149 (15,200)
寸 法	輸 送 時 全 長	mm 8,710
	輸 送 時 全 幅	mm 2,990
	輸 送 時 全 高	mm 3,070
	クローラ全長	mm 4,260
	クローラ全幅	mm 2,990
エ ン ジ ン	後端旋回半径	mm 1,620
	型 式	三菱 6D34-TE1
作 動 範 囲	定 格 出 力	kW/min ⁻¹ 107/2,000 (PS/rpm) (145/2,000)
	最大掘削半径	mm 9,850
	最大掘削深さ	mm 6,700
	最大掘削高さ	mm 11,290
	最大ダンプ高さ	mm 8,420
	前方最小旋回半径	mm 1,900

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	山口喜久一郎	新キャタピラー三菱(株)市場開発部 土木マーケットグループ
島田 敏夫	農林水産省構造改善局 建設部設計課	和田 焔	(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)大林組機電部
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	吉川 長徳	鹿島機械部
門田 誠治	首都高速道路公団東京管理局 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)建築本部機電部 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
金津 守	コマツ建機事業本部開発本部 商品企画室		

巻頭言

よりよい鉄道建設をめざして

飯田 威夫



日本鉄道建設公団（以下、「鉄道公団」という。）では、「未来に向かってよりよい鉄道を効率的に建設すること」を目標に、全国各地で整備新幹線や都市鉄道線などの鉄道建設に取り組んでおります。このためには、総合的な技術力が必要であり、技術開発及び技術力の維持向上に努めているところでありますが、建設機械技術分野をはじめとし、いろいろな分野の方々にもご支援を頂いております。

鉄道公団は、長野オリンピックの開催を目標に北陸新幹線（高崎・長野）を建設し、平成9年10月に開業させましたが、この建設には、数多くの新技術が採用され効果をあげました。なかでも、トンネル工事費が東海道新幹線建設当時に比較して約半分に縮減したことにつきましては、平成8年11月号巻頭言「建設の機械化によるコストダウンの実例（元鉄道公団副総裁・廣田良輔氏）」にて紹介されておりますので、ここでは計画段階でのコストダウンの例についてご紹介いたします。

ご承知のとおり、碓氷峠は、古くはアプト式、最近まではEF 63という重連機関車の力を借りなければ約7%の急勾配を昇り降りできませんでした。従来の新幹線の最急勾配規格は1.5%であり、この勾配で標高差が658 mある安中榛名駅から軽井沢駅に取り付けるとすると相当の距離を迂回しなければなりません。昭和50年代後半、鉄道公団では、到達時間の短縮、建設費の低減という観点から北陸新幹線碓氷峠越えに従来規格より険しい連続急勾配を採用できないか検討に入っておりました。一方、国鉄においては、次世代用として、軽量で出力が大きく、ブレーキ性能の良い新しい新幹線車両の検討を始めておりました。この技術開発がもたらす効果は非常に大きいことから、鉄道公団はその技術開発を協力し推進いたしました。

その結果、鉄道車両技術陣の努力により、車両重量は東海道新幹線開業当初に比べ約2割減の軽量化、また、半導体素子技術の進歩から従来の直流電動機に代えて回生ブレーキが可能なVVVF（可変電圧可変周波数）インバータ制御方式による小型で大

出力の交流電動機（誘導電動機、1個の出力で6割増）の実用化、等の目処がたちました。これらにより、北陸新幹線の碓氷峠には22 kmに及ぶ3%の連続急勾配路盤を採用することとし、平成元年から工事を始め、実に20 kmの路線距離を短縮することができ、大幅なコストダウンが達成できました。

新しい性能の新幹線車両「あさま」は、碓氷峠の3%の連続急勾配でも時速約200 kmで昇り降りすることが可能となり、東京・長野間は在来線時代の特急あさまの所要時間3時間を大幅に短縮した80分前後で結ばれ、好評を博しております。

また、鉄道公団では、都市部においても地下鉄道線等の建設を数多く進めてきておりますが、従来からシールドトンネル工事で発生する掘削土の処理についてコスト面や環境面での勉強をしてまいりました。

現在、鉄道公団では営団南北線の延伸部分にあたる埼玉高速鉄道線を建設中ですが、ここで泥水シールド工事から発生する汚泥を、高圧薄層型フィルタープレスにより脱水・ケーキ化し、これに一次処理土と中性無機系の改良材を混合し盛土材に使用するシールド発生土リサイクルシステムを実現することができました。

このシールド発生土リサイクルシステムは、平成4年度より開始されました建設省総合開発プロジェクトの「建設副産物の発生抑制・再生利用技術の開発」の一環として「建設汚泥の高度処理・再生利用技術の開発」の共同研究が建設省土木研究所、財団法人先端建設技術センター及び民間企業で実施されてきましたが、この技術開発の成果を活用させていただいたものであります。

鉄道公団では開発者のご支援を頂き、高圧薄層型フィルタープレスのシールド工事への適用試験、中性無機系改良材の開発を行ったところ、良質な盛土材が得られることが確認できました。この改良盛土材は、再生利用の個別指定を受けることができ、大幅なコストダウンが可能となりました。

また、この埼玉高速鉄道線においては、日本で初めて地下鉄道と建設省の河川浄化用導水管敷設の一体化施工が行われており、これ自体が画期的なことであります。この鉄道には、鉄道分野を超えたすばらしい技術協力の花が咲きました。

鉄道建設にあたっては、あらゆる箇所で国、地方自治体、地域住民、建設業界、建設機械業界等関係各位のご支援を頂いており、深く感謝申し上げる次第であります。

今後は、上述の例が示すとおり、より一層の広範囲な分野の技術との融合が重要なポイントになると思われます。このような観点から、日本建設機械化協会の果たす役割はますます重要となり、多くの方々の期待が高まっていくものと思われます。

地下鉄道と河川浄化用導水管の一体施工

— 埼玉高速鉄道線工事 —

山崎 一政・室田 雅樹・阿部 茂木

本工事は埼玉高速鉄道線（地下鉄東京7号線）建設工事に、建設省が進めている綾瀬川・芝川の水質改善の施策として荒川の水を送水する導水管を、地下鉄内に共同で敷設するものである。本稿ではトンネル掘進作業に支障を及ぼさず、安全に施工が行えるよう、シールドトンネル掘進と並行した競合作業下での導水管機械施工による敷設装置を開発し採用を試みた。

キーワード：導水管機械敷設，共同事業，コスト低減

1. はじめに

埼玉高速鉄道線は、営団南北線（7号線）の延伸線として既設終点駅の赤羽岩淵から浦和市大門に至る延長14.6 kmの地下鉄新線である。

一方、綾瀬川・芝川等導水事業は、当該河川の水質改善の施策として、荒川の水を最大3m³送水するための導水事業である。これらの事業を共同で実施することにより、地下空間の有効利用・双方のコスト低減等の効果が図れる。

2. 埼玉高速鉄道線の概要

埼玉高速鉄道線は、埼玉県・川口市・鳩ヶ谷市・浦和市や帝都高速度交通営団（以下営団という）をはじめ、多くの民間企業からの支援により設立された第三セクター「埼玉高速鉄道株式会社（以下、会社という）」を事業主体として建設が進められている。当該路線は、東京都北区から川口市、鳩ヶ谷市を経て浦和市に至る路線で、鉄道不便地域の解消や近接する鉄道の混雑緩和等とともに、鉄道と一体的な整備により優良な宅地の供給や、高次都市機能の集積を促進するものである。

施工は、赤羽岩淵駅から鳩ヶ谷中央駅（駅名は赤羽岩淵駅を除きいずれも仮称）の間、約6.2 kmを第三セクター地下鉄補助方式により、鳩ヶ谷中央駅終端部から浦和大門駅間約8.4 kmを民鉄線方式により日本鉄道建設公団関東支社（以



図-1 埼玉高速鉄道線路線概要図

下、公団という）が施行している。なお、公団施行区間のうち浦和大門駅約0.3 kmおよび車両基地の施行は会社へ委託している（図-1参照）。

3. 綾瀬川・芝川等導水管事業

綾瀬川・芝川流域は、首都圏のベッドタウンとしての宅地開発、中小工場の進出、家庭からの雑

排水などが急激に進んだ結果、工業排水や家庭からの排水による水質汚濁が深刻化している。

綾瀬川・芝川は建設省直轄河川のうち、都市化に伴う水質汚濁が進み、現在、流域自治体を中心とした河川浄化活動が進められているが、とりわけ綾瀬川は平成6年度まで15年間水質汚濁のワーストワンにランクされ、場所によっては魚の生息も不可能な状況にあり、流域住民を含めて河川環境への関心が高まっている。

こうしたことから、建設省は共同事業による導水管敷設により河川浄化を目指している。完成後の2,000年にはBOD(生物化学的酸素要求量)を現環境基準の5~10 mg/l, DO(溶存酸素量)は3 mg/l以上の水質改善を目指している(図-2参照)。

4. トンネル内の導水管敷設方法の検討

地下鉄との共同事業の中で、もっとも検討を要

したのは、シールドトンネル内のインバート部に敷設する導水管である。導水管はダクタイル鋳鉄製で、標準タイプが(直径:1.2 m, 長さ:6 m, 重さ:約3.3 t/本)で計画されている。この導水管の敷設にあたり、以下の事項について詳細な検討を進めた。

(1) 施工条件および検討事項の整理

- 導水管は上記標準仕様のとおり重量物である。
- トンネルインバート部への敷設のため、トンネル掘進との並行作業が伴う。
- トンネル工事が工程的に逼迫していることから、掘進作業に支障をきたさないこと。
- 作業が、上下競合作業となることから、安全かつ労働安全衛生法等を満足すること。
- 施工に際して可能な限り安価であること。



図-2 導水管敷設計画概要図

(2) 導水管敷設方法の検討

導水管敷設方法について、前述の施工条件等を勘案し、以下に述べる2ケースについて比較検討を行った。

① シールド掘進に使用している仮軌道枕木(H型鋼:350×350×7,510)の利用によるホイスト吊り(Case-1)

② 導水管敷設・運搬機械の開発(Case-2)

その結果、Case-1およびCase-2の作業性・安全性・作業効率・経済性等を以下に示す。

(a) Case-1

- 作業手順は、仮軌道枕木(H型鋼:350×350×7,510)にホイスト走行用Iビーム桁を固定し、4点吊りホイストにより導水管を吊上げ、吊下し、移動、敷設を行う。
- 上記の作業は、その大半が人力による作業となり、トンネル掘進用の資機材運搬作業との上下作業となり、安全確保上問題点が多い。
- ホイスト走行用Iビーム桁およびホイストは、クレーン装置となることから、装置を移動するつど、労働基準監督署の検査が必要となる。
- 導水管敷設時は、ホイストあるいはレバーストックによるため、導水管据付け作業が困難で、かつ据付け精度が期待できない(許容精度:上下左右30mm)。
- 作業手順によってはシールド掘進が停止し、作業効率が非常に悪いため、全体工程の確保が著しく困難で、引続き計画中の開業設備工事の工程が著しく遅延する。

(b) Case-2

- 作業手順は、トンネル掘進と並行してインバート部に仮置きされた導水管を、機械により把持し、管体据付け作業は油圧シリンダ装置により行う。
- 大半が機械施工となり、トンネル工事用の仮軌道枕木を使用しないので、上下作業となっても作業員の安全は確保できる。
- 導水管敷設装置は建設機械となるため、監督署の検査は不要となる。
- 導水管敷設装置は油圧シリンダにより、据付けを行うので、許容精度内の位置決めが容易である。

- 上下競合作業となっても、トンネル掘進工程への影響は生じない

以上の検討結果より、経済比較を含めトータルコストが安いことに加え、作業効率が良いことから、厳しい工程を確実に管理できること等を踏まえ、導水管敷設装置の開発を行うこととした。

以下に、導水管敷設装置による施工について述べる。

5. 導水管敷設装置の概要

導水管敷設装置の開発にあたっては、それぞれの工区における設計・作業制約条件等を以下に示すとおり設定した。表-1に導水管敷設装置の仕様を示す。

表-1 導水管敷設装置の仕様

項目	内容	
ハンドリング容量	4.0t(2.0t/ハンドル)	
走行速度	高速:10m/分、微速:1.2m/分	
走行電動機	0.75kW×4(ブレーキ付モータ)	
把持装置	昇降速度	1m/分(max)
	昇降ストローク	450mm(U:100mm, D:330mm)
	水平ストローク	300mm
	シリンダストローク	350mm
	ロックシリンダストローク	30mm
油圧ユニット	3.7kW	
逸走防止装置	レールクランプ(油圧解除方式)	
安全回路	タッチセンサ	非常停止用
	非常停止スイッチ	プッシュロックリターンリセット方式
回転灯	ブザー付き赤色回転灯	
電源供給	ケーブルリール25m巻	
電源	200V, 50Hz	

(1) 設計条件

- 導水管総重量:4,000kg/本(附属品を含む)
- 導水管外径: $\phi=1,246$ mm
- 導水管長さ:6,325mm

(2) 敷設環境条件

- トンネル勾配:34/1,000
- 最小曲線半径: $R=225$ m
- 敷設装置走行距離:20m
- セグメント内径:平板型 $\phi 8,700$ mm
中子型 $\phi 8,440$ mm
- 作業空間:セグメント内径最下点~枕木下高さ

平板型 2,145~2,423 mm

中子型 2,015~2,293 mm

- ・導水管敷設高さ：セグメント中心～導水管中心

平板型，中子型 3,397 mm

(3) 設計機能および構造

(a) 把持装置

- ・装置は把持部，スライド部，昇降部で構成
- ・把持部は線路勾配，曲線部での敷設を考慮し2箇所とし，単独操作が可能な構造とする。
- ・把持は上下左右に導水管を傾ける必要性から，把持部を完全拘束せず，アーム上で支えるよう支持し自由度を持った構造とする。
- ・アームの移動量は，カーブ箇所の敷設を考慮し十分な余裕を確保すること。
- ・昇降量は，セグメント上に仮置きした導水管を直接把持すること，搬送時の管受台等の障害物をクリアできる範囲を確保すること。
- ・導水管把持後，落下防止のため機械的に把持アームをロックする機能とする。

(b) 走行装置

- ・走行区間の最急勾配が34/1,000のため安全性を考慮し，四輪全駆動方式全ブレーキ付きとする。
- ・走行速度は，通常走行の高速と，導水管接続位置合わせ時の微速の2速とする。

(c) 本体構造

- ・防水シート養生に支障しないよう，走行レールスパンを出来るだけ広く確保すること。
- ・トンネル掘進用の仮軌道枕木と敷設装置とのクリアランスを100 mm以上とする。

(d) 安全装置

- ・装置休止時の逸走防止のため，レールクランプを搭載し，クランプは油圧解除型の自動式とする。
- ・作業時の状況を知らせるため，ブザー付き赤色回転灯を装備する。
- ・緊急時に装置作動停止させる非常ボタンとタッチセンサを装備する。
- ・誤操作による導水管落下防止のため，導水管持ち上げ状態での把持開閉操作不能機構を装備する。

(4) 性能試験および公開実験

導水管敷設装置は，日本鉄道建設公団・(株)熊谷組・熊谷テクノス(株)の3社で開発された。

本機は，公団施行区間の桜町T・赤山T・戸塚Tおよび大門T4工区が同時期に施工することから4機製作した。平成10年1月30日，最初に製作した敷設装置で性能等を確認するため，敷設現場と同様な模擬作業場を再現し，公開開発実験を

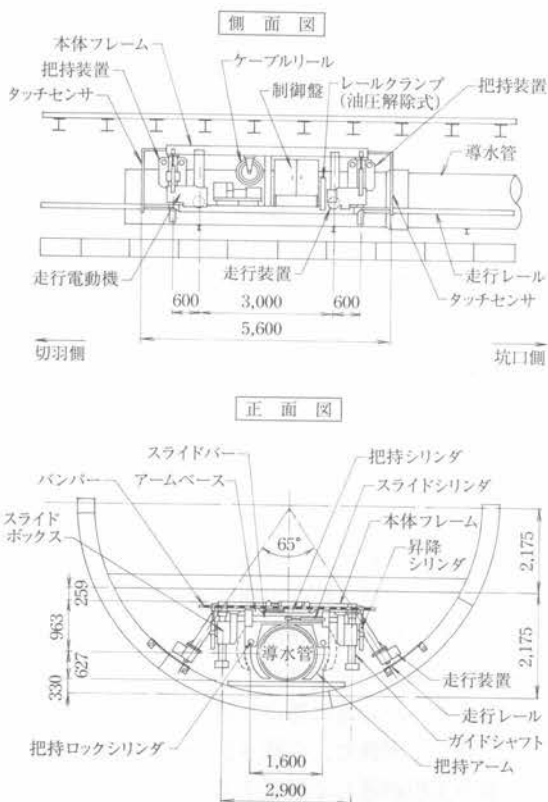


図-3 導水管敷設装置構造概要



写真-1 導水管敷設装置公開実験

実施した（写真—1 参照）。

6. 導水管敷設施工

(1) 導水管敷設によるトンネルへの影響検討
トンネル内へ導水管を敷設することによる安全性の検討について（財）鉄道総合技術研究所へ委託し、以下の点について確認を行っている。

- ・トンネル区間における列車荷重によるインバートコンクリート、導水管への影響
- ・トンネル区間における導水管の内水圧によるインバートコンクリートへの影響
- ・地震時および不同沈下時の導水管とトンネルとの相対変位の影響
- ・電食の影響
- ・導水管破断、列車脱線時の導水管の損傷等の異状時への対応

(2) 施工の概要

導水管敷設装置は、公団施行区間の桜町 T ($L=1,026$ m)・赤山 T ($L=2,252$ m)・戸塚 T ($L=1,936$ m) および大門 T ($L=1,653$ m) の総延長 6,867 m での施工を計画している。

本報文では、上記工区のうち平成 10 年 3 月、最初に発進した赤山トンネル工区の施工について述べる。赤山 T は、当該路線のほぼ中央に位置し、赤羽岩淵駅から四つ目に位置する新井宿駅終端部を発進基地とし、川口戸塚駅に至る複線シールドトンネルである。セグメントは内空 $\phi=8.44$ m、 $\phi=8.70$ m となっている（写真—2 参照）。



写真—2 掘進中の赤山トンネル坑口付近

(3) 施工手順

導水管は、トンネル掘進のためのセグメント等の資機材運搬と並行して、あらかじめ坑内へ運搬・仮置きしたものを導水管敷設装置により所定の位置に敷設していく。以下に工事全体の施工手順を示す（図—4 参照）。



図—4 工事全体の施工手順

(4) 施工

赤山 T 工区の導水管は、延長約 2,252 m にわたり敷設するが、現在トンネル掘進と並行し約 750 m にわたりインバート部に仮置きされている。ここでは、既に敷設完了の約 100 m 区間の施工実績を紹介する。

① 導水管のトンネル内投入

投入に際して、地上のヤードに置かれた導水管敷設に必要な継手材、緩衝材、管受材等の部品 (0.7 t) とともに、橋型クレーンで立坑開口部より投入する。

② トンネル内運搬

トンネル工事用資材運搬台車により、立坑開口部より投入された導水管を運搬台車に固定し、バッテリーロコで切羽まで運搬する。

③ インバート部への仮置き

導水管をインバート部に仮置きするために、シールド機テール部と後続台車間およびセグメント吊込み用電動ホイスト桁を2 m程度長くし、組立て完了したセグメントインバート部へ仮置きする。

④ 管受台設置および緩衝材敷設

導水管敷設位置の測量後、管受台（H100×100×2,000）を管両端より1.5 mの位置に固定する。また、導水管を所定の位置に設置する前に緩衝材を敷設する。緩衝材は高弾性塩化ビニールシート（6.15 m×4.75 m×1.0 mm）の弾性材と織布（6.10 m×4.50 m×3.0 mm、ループ状起毛）の透水材を組合わせた二重構造のものを使用した。

緩衝材の重ね合わせ部は、自動式二重溶着機により100 mm幅で接合した。

⑤ 導水管敷設

インバート部へ仮置きされている導水管を、導水管敷設装置で把持・移動し、スライドシリンダにより水平方向の調整、昇降シリンダで高さ調整を行い、引続き既に敷設済みの導水管と芯合わせし挿入する。

なお、導水管の据付け精度は、高低・蛇行ともに±30 mmであるが、施工結果はそれ以下の高精度で据付けされている（写真—3参照）。



写真—3 導水管敷設状況

⑥ 継手部の接合および耐水圧試験

導水管継手部の接合は、セットボルトによりロックリングを締付け、導水管内部からゴム輪、割輪、押輪の順にセットする。

継手部の水圧試験は、日本ダクタイル鉄管協会仕様の耐水圧5 kgf/cm²以上を目標に、導水管の内側から専用テストバンドを継手にセット後、加圧ポンプにより負荷し、5分後水圧が4 kgf/cm²以上であれば水密性が確保されているものとした。

⑦ 緩衝材巻付けおよび検査

あらかじめ仮置きした緩衝材を導水管に巻き、管の縦断方向に自動式二重溶着機で接合する。

その後、緩衝材内を0.5 kgf/cm²まで加圧し、2分間放置後0.4 kgf/cm²以上であれば溶着部が十分であるとした。

⑧ 導水管の固定および接合部のモルタル充填

インバートコンクリート打設時の浮上がり防止のためチェーンによりセグメントに固定する。

継手部のボルト腐食防止および管内の流体摩擦軽減のためモルタルを充填する。

導水管敷設作業完了後、インバートコンクリートを打設して終了（写真—4参照）。



写真—4 導水管敷設完了状況

（5） 施工結果のまとめ

導水管敷設装置の開発は、完成期限が逼迫している地下鉄工事の中でも、かなめとも言えるシールドトンネル工事の工程を確実なものとして進めていくこと、並びにトンネル掘進との上下競合作業の安全確保のために重要な課題であった。

現在、赤山トンネルでは、約100 mの導水管敷設を完了したが、この間の施工状況から勘案して、今後とも導水管敷設装置による作業は順調に行われていくものと考えられる。

この装置が各工区で本格的に活躍し、初期の成果が見られるのは来年早々からとなる。

地下鉄道と河川浄化用導水管の 一体施工



⇩シールド機工場完成



⇩シールド機現場組立状況



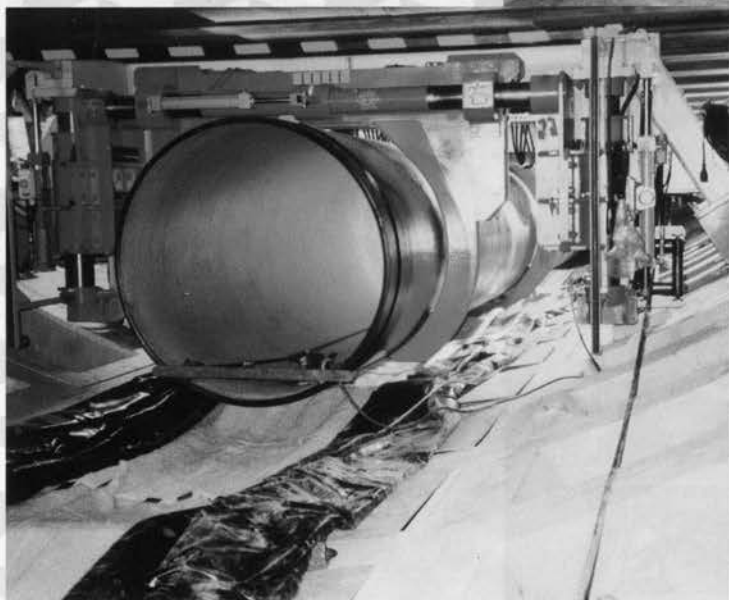
⇩セグメント組立状況



↑赤山トンネル坑内



↑導水管敷設装置



↑導水管敷設状況

7. おわりに

地下鉄建設と河川浄化用導水管事業とが一体で進められることは、日本ではじめてのケースであり、工期や建設費の縮減、また沿線への環境配慮と地下空間の効率的な利用等共同事業による効果が期待される。このような手法が、今後の公共事業へのケースとして貢献できることを期待する。

【筆者紹介】

山崎 一政（やまざき かずまさ）
日本鉄道建設公団関東支社
埼玉高速鉄道建設推進プロジェクトチーム
川口鉄道建設所所長



室田 雅樹（むろた まさき）
日本鉄道建設公団関東支社
川口鉄道建設所担当副所長



阿部 茂木（あべ しげき）
（株）態谷組北関東支店
埼玉工事部東川口地下鉄作業所副所長



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

水搬工法を用いた海底放水底部の埋戻し施工 —橋湾発電所放水管路工事—

原 次郎・尾崎重浩・田下貞夫

火力発電所の海底放水管など大口径管の埋戻しにあたっては、液状化防止、地盤反力の確保および充填性の良否等から材料の選定を行い、ガット船等からの直接搬入あるいはジェット水流等補助工法併用により行われているが、これらの施工方法は、管底部への充填が必ずしも充分、確実とは言えない。

そこで管底部の充填性の向上を目指して、サンドポンプによる水搬機能を利用した施工方法「水搬式充填工法」を開発し、試験施工による室内実験の検証と施工要領の確立を経て、本施工においても良好な成果を得た。

本報文では、水搬式充填工法の概要ならびに施工結果について報告する。

キーワード：放水管路、管底充填、水搬式充填工法

1. はじめに

橋湾発電所は、徳島南東に位置する橋湾の小勝島に、四国電力(株)と電源開発(株)が共同で立地する出力280万kWの石炭専焼火力発電所(四国電力70万kW×1基、電源開発105万kW×2基)であり、平成12年の運転開始を目指し順調に進められている(写真-1、図-1参照)。

このうち、四国電力側の放水管路工事は復水冷却水の放水設備として、小勝島の東側約400mの沖合いに向けて大口径鋼管(φ3,900~1,850)を海底に埋設する工事である。管埋設に伴い浚渫された土砂は環境保全および工程確保等の観点から、セメント混合固化処理による陸上盛立が行われる。

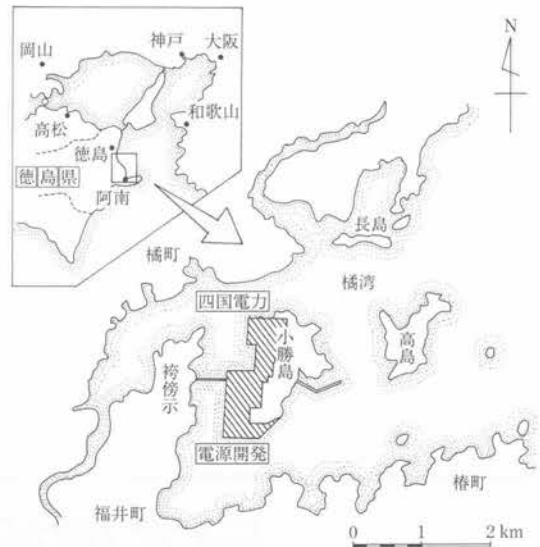


図-1 橋湾発電所位置図



写真-1 橋湾発電所全景(北側より望む)

2. 工事概要

(1) 放水管路工事の概要

放水管路工事の一般平面図を図-2に、工事概要を表-1に示す。

(2) 周辺海域

工事海域は、小勝島とその東側約1kmに位置する高島との間にあり、年間を通じて有義波高50cm未満の出現率が90%、最大水深が13m程度の極めて静穏な海域である。

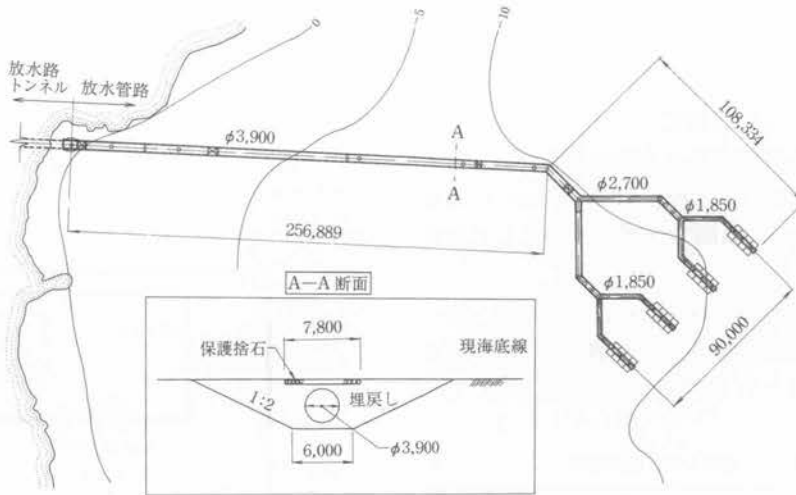


図-2 一般平面図

表-1 放水管路工事概要

項目	仕様
放水方式	沖合水中放水方式(マルチパイプ平行放水方式)
放水量	32.0 m ³ /s
放水流速	2.98 m/s
放水管諸元	仕様
	鋼製(SS 400)
	管路延長 590.7 m(先端4条分岐)
管径	φ3,900 1条 φ2,700 2条 φ1,800 4条

(3) 放水管の施工断面

代表的な放水管の施工断面を図-3に示す。

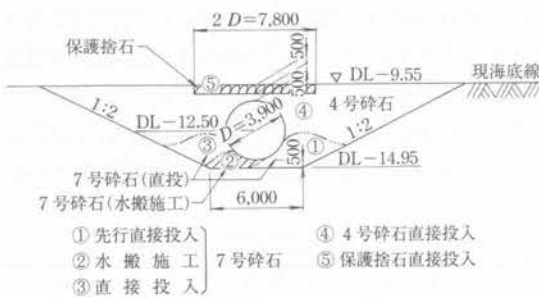


図-3 施工断面

底部の充填性向上が沈下・変形に起因するコストの低減に寄与することとなる。

当工事の埋戻し施工にあたっては、

- ① 管厚の薄肉化を図るため適切な地盤反力を確保する。
- ② 浚渫土量の低減を目的に設定された狭溢な掘削断面内での作業となる。
- ③ 現場海底は視界不良(30 cm程度)であるため、ダイバーによるジェット水流等の補助工法の併用が困難である。

など設計・施工上の条件から、管底部を確実に充填できる施工法の開発が求められた。本件の開発検討フローを図-4に示す。

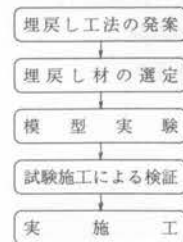


図-4 開発検討フロー

3. 水搬工法の開発

(1) 開発の背景

放水管などの大口径管の埋設工事においては、埋戻し荷重による管の沈下・変形を考慮した掘削断面の決定および管厚の設計を実施しており、管

このような条件のもと、スラリー工法等におけるサンドポンプの搬送能力と噴流による充填能力に着目し、流速およびスラリー濃度を調節することにより管底部に密実な充填を行う「水搬式充填工法」を考案し、適切な埋戻し材料を選定するとともに、室内水槽実験により到達距離、吐出の方

向および流速，スラリー濃度等施工条件を確立することとした。

(2) 埋戻し材料の選定

埋戻し材は事例調査による絞込みを行い，粒調砕石(10~40 mm)，7号砕石(2.5~5 mm)，粗砂(0.42~2.0 mm)，水砕スラグの4種として検討を行った。

液状化と充填性および水流による移動性，均一性についての検討結果を行い，表-2に示すように，埋戻し材料として7号砕石を選定した。

表-2 埋戻し材の検討結果

	粒調砕石	7号砕石	粗砂	水砕スラグ
液状化の有無	粒径より液状化しない	動的応答解析の結果，液状化しない	動的応答解析の結果，液状化する	文献 ⁹⁾ より，固結前の6か月間は液状化の可能性有り
水搬時の移動性，均一性	粒径が大きいため移動性は悪い。粒径分布が比較的広く，材料分離を起こしやすい	粒径が小さいため移動性は良い。単粒のため，材料分離は無い	粒径が小さいため移動性は良い。比較的単粒のため，材料分離は少ない	比重，粒径とも小さく，最も移動性は良い。比較的単粒のため，材料分離は少ない
充填性の良否	文献 ⁹⁾ より安息角38°であり充填性は良くない	安息角は文献 ⁹⁾ では30°，実測では通常時32°，加振時24°であり，充填性はやや良い	7号砕石と安息角，粒子比重がほぼ等しいことから，7号砕石と同程度の充填性と推定	安息角の実測例無く，不明
総合評価	○	◎	△	×

(3) 室内水槽実験

当工法による適正な施工条件の確立と材料特性を検証し，充填性の確認を行うために室内水槽によるモデル実験を実施した。また，比較のために従来工法である直投モデルについても併せて実施した。

(a) 実験概要

実験スケールは，流速や砕石粒子の沈降速度に対してフルードの相似則を適用し，模型縮尺，試料粒子径ともに1/2スケールとした。相似比の諸元を表-3に示す。

実験用水槽はL6m×B2m×H2mの大きさで，サンドポンプは実施工を考慮して1/2スケールの口径3インチを使用した。また，放水管のモデルとなるφ2m鋼管の底部に，充填確認を行うためにアクリル製の窓を取付けた。実験設備を図-5に示す。

表-3 相似比一覧

諸元	記号	単位	原型	模型	縮尺比
管径	D_m	mm	150	75	1/2
土粒子径	d_m	mm	3.5	1.8	1/2
管内流速	V_m	m/s	3.77	2.67	$1/2^{0.5}$
流量	Q_m	m ³ /min	4.0	0.707	$1/2^{0.5}$
スラリー濃度	C_m	%	10	10	1
到達距離	L_m	m	—	—	1/2
力(反力)	F_m	kgf	—	—	$1/2^2$

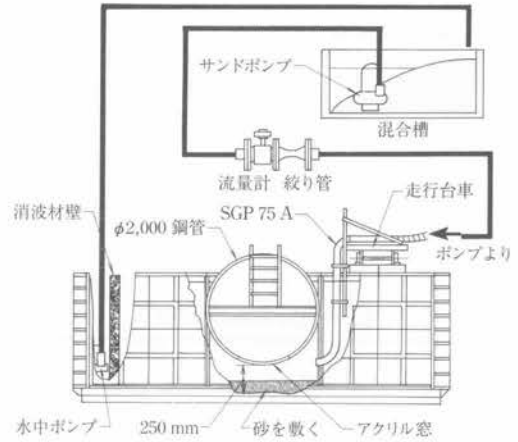


図-5 実験設備概要

実験は直接投入，砕石粒子の到達および管下への充填状況の3項目とし，その内容を表-4に示す。なお，表中の「7号砕石相当材」は1/2スケールの粒径(1.3~2.5 mm)の粒調材を使用している。

直接投入実験は，従来の工法で補助工法を使用しない場合の管下の充填を確認するものである。粒子到達実験は，噴流による砕石の到達距離を確認するもので，ポンプ能力と吐出流速および搬送距離の関係と粒径による到達距離の違いを判定するために実施した。管下充填実験は吐出管の方向および流速等の最適な施工条件を検証するために

表-4 室内実験項目および内容

実験項目	埋戻し材	目的	実験内容
直投実験	海砂	従来工法の管底部充填性の検討	海砂を直接投入して管を埋戻す
粒子到達実験	7号砕石	7号砕石の水搬可能性の確認	7号砕石の到達距離の計測
	7号砕石相当品	吐出流速と到達距離，吐出反力の関係把握	7号砕石相当品の到達距離，吐出口反力の計測
管下部充填実験	7号砕石	7号砕石で管下に充填できることの確認	流速3.0 m/sで管下部に7号砕石を水搬する
	7号砕石相当品	片側先行投入の有無に対する充填性の相違，吐出管の方向，流速，スラリー濃度の確認	片側先行投入の有るケースと無いケースに対し，管下部に7号砕石相当品を水搬する

行った。

充填状況は、先行投入した碎石と水搬による碎石の色(産地)を変えて判別しやすくしたものを、アクリル製の窓を設けて観測した。実験状況を写真-2に示す。

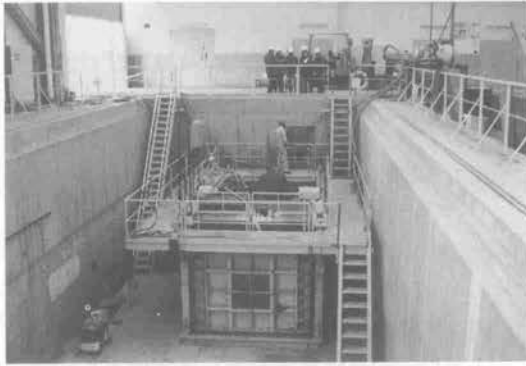


写真-2 実験状況

(b) 実験結果

① 直接投入実験の結果

直接投入により埋戻し施工した場合、管の支持角 $25^{\circ}\sim 30^{\circ}$ 程度の相当範囲が充填不十分であることが確認された。

② 粒子到達実験の結果

7号碎石と7号碎石相当材の到達距離を比較した場合、7号碎石が流速 2.0 m/s および 2.5 m/s のとき、それぞれ相当材の約80%と60%となっており、粒径が大きくなると到達距離が減少している。このことから、粒径の幅を持った材料では粒径によって水搬による到達距離が異なるため、充填後に材料分離が生じていることがわかる。流速に対する粒子到達距離の結果を図-6に示す。

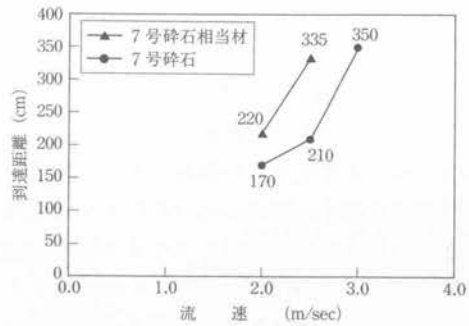


図-6 粒子到達距離

また、到達距離は7号碎石相当材に限ってみると流速 2.5 m/s のとき 3.3 m であり、フルード則で実施工スケールに換算すると、流速 3.5 m/s で 6.6 m の到達距離となる。この結果により、実施工では $5\sim 6\text{ m}$ 程度の施工スパンを設定しても十分に可能であることが確認できた。

吐出口反力は、搬送管のたわみ量を測定し片持ち梁として解析した結果、実施工の流速を 3.5 m/s とすれば、フルード則より8倍となるから、水搬パイプ1本当たり $25.7\text{ kgf} \times 8 = 205.6\text{ kgf}$ の反力が発生することとなる。

③ 管下充填実験の結果

管片側への先行投入のない場合および先行投入のある場合の両ケースともに、管下への充填が可能であることを確認した。後期および経済性の面で有利となる先行投入有りの場合の実験結果を以下に述べる。

噴流の方向を管軸に対し 45° に設定し、吐出流速 2.0 m/s と 2.5 m/s の2ケースで行い、流速 2.0 m/s では若干の未充填部が発生するのに対し、流速 2.5 m/s (スラリー濃度 9.3%) の場合

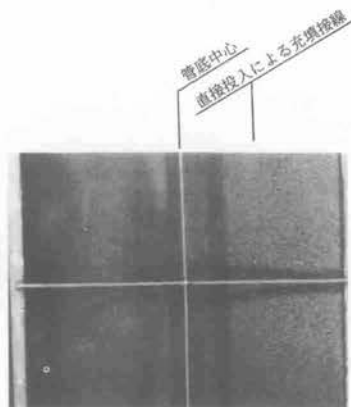


写真-3 水搬前 (観測窓から撮影)

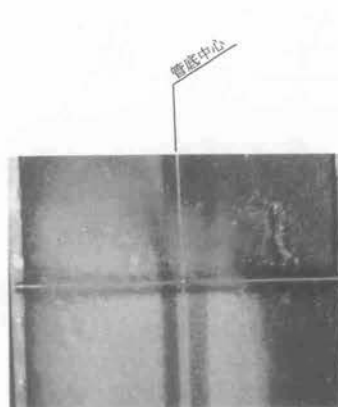


写真-4 水搬2分後 (流速 2.5 m/s)

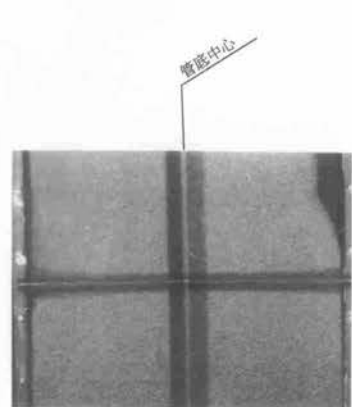
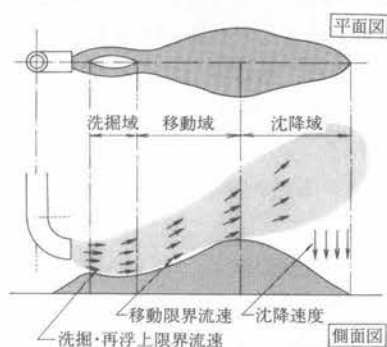


写真-5 水搬8分後 (充填完了)

は、写真—3～写真—5に示すとおり完全な充填性を確保することができた。

スラリーの堆積状況を模式的に描くと図—7のようになる。スラリーは洗掘域、移動域、沈降域を形成することとなり、移動域において流速が移動限界流速を越えた時点から碎石粒子が管底部へ充填されていくことになる。アクリル製の観測窓から観測すると、噴流がスラリーの堆積により刻々とその方向、流速を変えながら充填範囲を広げていくことが確認された。すなわち、設定流速による移動域と沈降域の境界が管底部であれば完全な充填ができることになる。実験では、流速2.5 m/sのケースがこの条件を満足したものと考えられる。



図—7 スラリー堆積状況模式図

実験結果から、管底部への充填が確実にできることが検証され、次の結論を得た。

- ① 7号碎石使用の場合、吐出流速は3.5 m/s以上程度が適当である。
- ② スラリー濃度は10%程度が適当である。
- ③ 管の片側に埋戻し材の直接投入を先行しても完全な充填ができる。
- ④ 吐出口の方向は、管軸に対し45°程度が良い。
- ⑤ 碎石は、粒径分布の幅が小さい程均一な埋戻しが期待できる。

4. 施 工

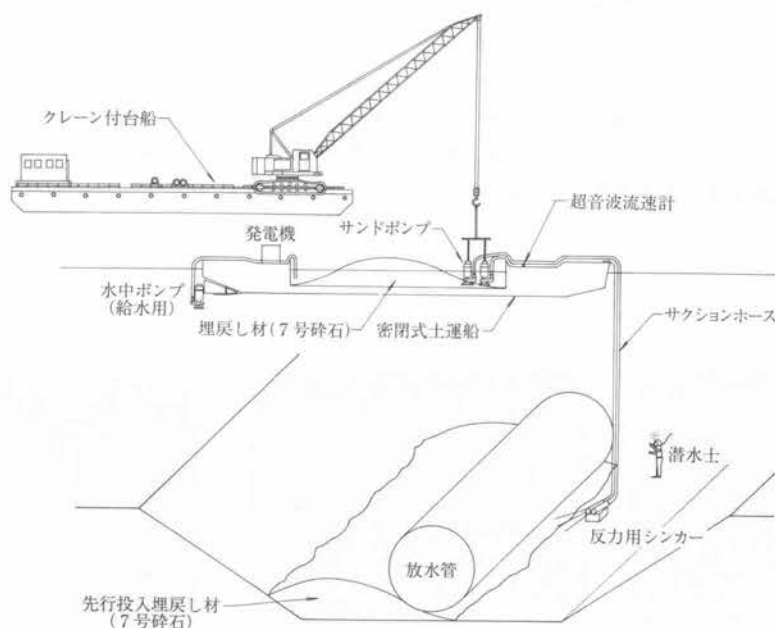
(1) 試験施工

室内水槽実験の結果を実施工に応用するため、試験施工を行い必要なデータを収集した。試験施工は実内実験結果から片側の直接投入を先行して行った。

(a) 艀装計画

試験施工は本施工を念頭に実施し、その使用船舶・機械を表—5に、施工概要図を図—8に示す。

サンドポンプは口径6インチを2台使用し、搬送管は透明サクシオンホースを2系列平行とした。吐出口は6インチの鋼管2本を水中重量2 t



図—8 施工概要図

表—5 使用船舶・機械一覧

船舶・機械	数量	仕様および概要
クレーン付台船	1隻	35 t吊, サンドポンプおよび吐出口の設置・移動
クレーン付台船曳船	1隻	D 500 PS
揚 錨 船	1隻	D 90 PS
密閉式土運船	1隻	1,000 m ³ 積, 7号砕石を海水と混合する
サンドポンプ	2台	口径150 mm, 揚程15 m, モータ出力22 kW
水中ポンプ	2台	口径150 mm, 土運船の土槽に海水を供給する
発動発電機	1台	125 kVA, サンドポンプ, 水中ポンプの電源
ガ ッ ト 船	2隻	499 t級, 7号砕石の供給運搬
潜水土船	1隻	12 t
流速計	1台	超音波ドップラ流速計, モデル UFM-PD
波形記録計	1台	8803 FFT ハイコーダ, 流速記録用

のシンカーに取付け、床掘面より 50 cm の高さを確保することとした。

搬送管には超音波流速計を設置し管理するとともに、流速およびスラリー濃度の管理基準値を満足するために、サンドポンプの高さおよび位置等をクレーンにより調整した。

(b) 試験項目

試験は室内実験の結果を検証することとし、その項目を表—6 に示す。

到達距離の確認により 1 施工あたりの間隔を決定し、7号砕石での片側の先行直接投入による安息角の測定と管下の状況を確認する。サンドポン

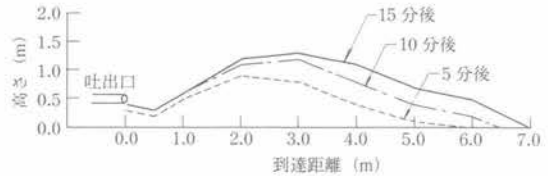
表—6 試験項目と方法

試験項目	方 法
到達距離の確認	噴流により堆積した形状を潜水士により観察
安息角の測定 (直接投入分)	先行投入された7号砕石の安息角を、スラントルールにより測定
サンドポンプ能力の把握	吸入状況および流速の測定をし、バージ内土量の測定からスラリー濃度を算定
管底部充填確認	水搬時の30秒ごとの流速を計測。水搬は5分ごとに止め、充填した形状、到達距離を計測
充填度の確認	事前に放水管にシース管を取付け、突き棒により確認(図—9参照)
濁度測定	水搬施工時の濁度を携帯式水質測定器で測定

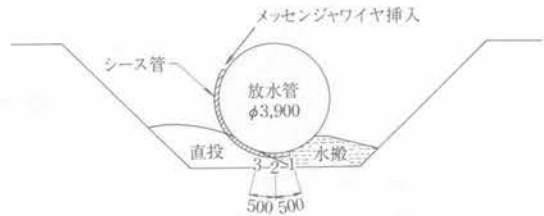
プの能力把握試験では、所定の流速におけるスラリー濃度を検証し、流速とスラリー濃度に関連する施工管理基準を決定する。管底部の充填確認は、水搬施工中の流速と埋戻し形状を観測することにより、施工時間の管理基準値を確立するために行うものである。

(c) 試験結果

水搬による到達距離は、図—9 に示すとおり 15 分間の水搬施工で 6 m (50 cm 厚) に達し、これにより施工スパン 6 m の設定が可能と確認された。片側への直接投入による管底部の未充填を確



図—9 到達距離測定結果



図—10 充填状況確認方法

認したうえで、水搬施工による充填状況を図—10 に示すシース管および水中カメラを用いて確認した結果、管底部は完全に充填されていた。

試験施工の結果から、施工管理基準としての流速は 3.5~4.0 m/s、平均で 3.8 m/s であったため、3.5 m/s 以上とした。なお、この場合のスラリー濃度は 10~11% であり、同一ポンプの場合、スラリー濃度および到達距離は流速により定まることが確認された。水搬時間は 1 施工スパンあたり 15 分とし、管径あるいは掘削形状の違う箇所についてはそのつど、今回の試験施工の結果を踏まえて埋戻し数量を考慮して決定することとした。

試験施工で得られた施工管理基準を表—7 に示す。

表—7 試験結果および施工管理基準

試験項目	試験結果	施工管理基準
到達距離の確認	5分後：6 m, 10分後：6.5 m, 15分後：7 m (6 m地点で厚さ50 cm) (図—10参照)	施工スパン長は最大6 m
安息角の測定 (直接投入分)	20~25° (平均23°) であり、直接投入のみでは充填できず	
サンドポンプ能力の把握	平均流速3.8 m/s、スラリー濃度10.9%、流速と濃度は反比例する	流速3.5 m/s以上 (目標3.8 m/sec) とする
管底部充填確認	15分で施工区間(6 m)は完全に充填されていた	施工時間はスパン長6 m に対し15分とする
充填度の確認	十分な充填を確認	
濁度測定	問題無し	

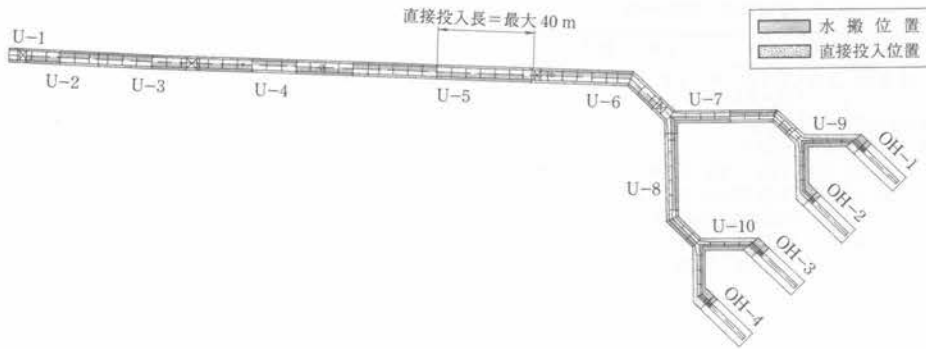


図-11 施工実績

(2) 本施工

埋戻しは図-3の施工断面に示すとおり、要求される機能に対し埋戻し材料別の層分け（ゾーニング）を行い、管径の1/3以下を当工法に適した7号碎石とし、その上部は4号碎石の直接投入により施工した。

施工にあたっての留意事項を、

- ① 流速管理を十分に行い、流速低下を防止すること。
- ② 各施工スパンごとに、潜水土による充填状況の確認を行うこと。
- ③ 濁りの発生防止のために吐出口を、やや上向きに設置すること。

として、施工を図-11に示すとおり83ブロックに分割し、水搬時間を1スパン6m当たり $\phi 3.9$ mで15分、 $\phi 2.7$ mで10分として実施した。水搬施工の実績は、施工数量960 m^3 （平均スラリー濃度10.5%）を、実稼働日数12日間で完了し、各施工スパンごとにダイバ確認を実施し、管底部の十分な充填が確認された。

5. おわりに

大口径管底部の埋戻し方法として水搬式充填工法を開発することにより、管底部の確実な埋戻しが可能となり、浚渫土量の低減や管厚の薄肉化によるコストの低減が図られた。

今後の課題としては、埋戻し材の地盤反力係数を確定すること、スラリー濃度を一定に保つ方法、さらに大きな粒径材料による埋戻し方法の開

発が挙げられる。

最後に、水搬式充填工法の開発および実施工にあたり、ご協力を頂いた関係各位に紙面を借りて深くお礼を申し上げます。

なお、当工法については現在、特許出願中である。

【参考文献】

- 1) 中川博次・辻本哲郎：移動床流れの水理新体系土木工学，23，技報堂出版
- 2) (財)沿岸開発技術センター・鉄鋼スラグ会：港湾工事用水砕スラグ利用手引書，平成元年8月
- 3) (社)日本港湾協会：港湾施設の技術上の基準・同解説

【筆者紹介】



原 次郎（はら じろう）
四国電力（株）橋湾火力建設所
土木課



尾崎 重浩（おざき しげひろ）
四国電力（株）徳島支店電力部
土木課（前、橋湾火力建設所土木課）



田下 貞夫（たしも さだお）
五洋建設（株）四国支店土木部
土木課

さいたまスーパーアリーナ半円形耐力壁の 高速施工技术

—OSF工法による躯体の構築—

池田 宏 俊

大型の筒状のRC造の構築物は、従来より主にスリップフォーム工法で施工されてきたが、SRC造の建物や大型ユニット鉄筋を使う場合などは、スリップフォーム工法では対応できず、比較的施工スピードが遅いジャンピングフォーム工法が採用されてきた。今回、報告するOSF (Open Sliding Form) 工法は前記2つの工法の長所を取入れ、短所を克服した工法で、型枠を躯体に沿って連続的にスライディングさせながら鉄骨やユニット鉄筋に干渉せずに高速施工できる工法である。

キーワード：高速施工、煙突、サイロ、スライディングフォーム、スリップフォーム

1. はじめに

これまで、筒状のRC造構築物にはセルフクラッキングのスリップフォーム工法やジャンピングフォーム工法が数多く採用され実績を残してきた。それぞれ特徴が有り、スリップフォーム工法は鉄筋工事・型枠のスライド・コンクリート打設が連続して同時にできるため高速施工が可能とい

う利点がある。反面、鉄骨が内蔵されるSRC造の場合や大型ユニット鉄筋を使用する場合には、躯体を挟むように設置された門型のフレームと鉄骨や鉄筋ユニットが干渉して適用出来ない問題点がある。

一方ジャンピングフォーム工法は、躯体上部が開放され、鉄筋工事が施工しやすく鉄骨にも干渉しないという利点がある。しかし、1回のコンクリート打設ごとに型枠の脱型が必要になり、鉄筋工事完了後に再度型枠を組立て、次にコンクリート工事になるため、スリップフォーム工法に比べると施工スピードに大きく遅れを取ってしまう。

この、両工法の欠点を補い、長所を組合わせた工法が今回、紹介するオープン型スライディングフォーム工法 (Open Sliding Form ; OSF 工法) である。

2. システムの概要

OSF工法は構築中の躯体上部にシステムの部材が無い上空がオープンな状態を作りながら、一般のスリップフォーム工法のように型枠をスライディングさせ、連続してコンクリートを打設でき、合わせて、SRC造や大型ユニット鉄筋工事にも無理なく対応できる点に主な特徴がある。

全体システムは躯体を挟んでほぼ対称になっており、図-1に示すシステムで構成されている。



写真-1 OSF工法施工状況

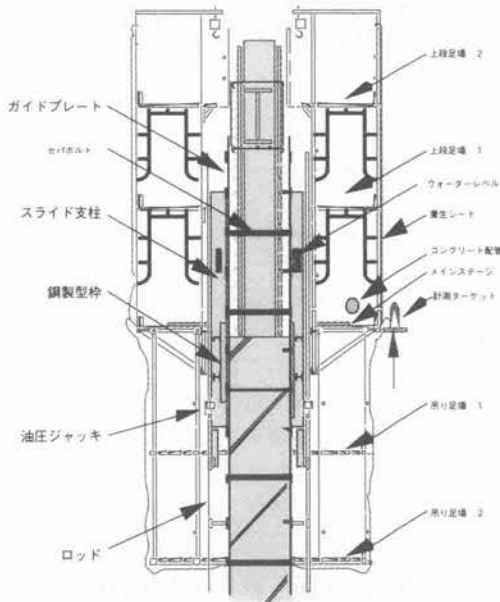


図-1 OSFシステムの構成

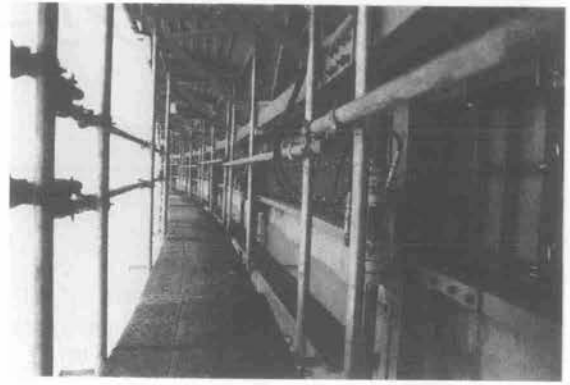


写真-2 下段ステージと鋼製型枠

柱に固定されている。

- スライド支柱
I型の断面を持つ鋼製の支柱。システムの鉛直性を保ち、ジャッキの反力を受け、セパボルトで固定されたガイドプレートに沿ってスライドする。
- ガイドプレート
スライド支柱を挟むように支え、スライドするシステムを正しい位置にガイドする。
- セパボルト
一箇所に2本一組とし、左右@4,000 mm, 上下@1,500 mmに配置されている。ガイドプレートを固定しコンクリート側圧をバランスさせる。
- 油圧ジャッキ
センタホールジャッキと楔機能を持つコレットで構成され、システム全体を上昇させる。

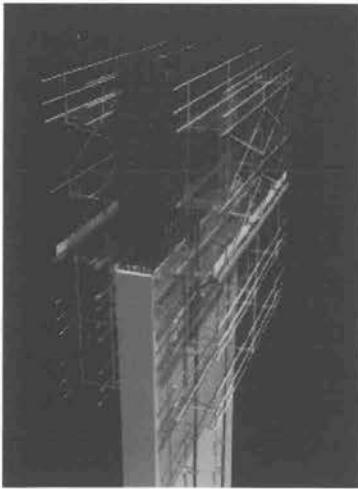


図-2 OSFシステムイメージ図

• 鋼製型枠

躯体面をスライディングしながらコンクリートを成形する。幅300 mm, 長さ1,500~1,800 mmの鋼製型枠の背面に水平の湾曲フレームで補強することで、曲面躯体に対応している。

• メインステージ

立体トラス状で型枠面に剛性を与えると同時に足場のベースフレームとなる。システム全体の平面剛性を持つ機能もある。スライド支

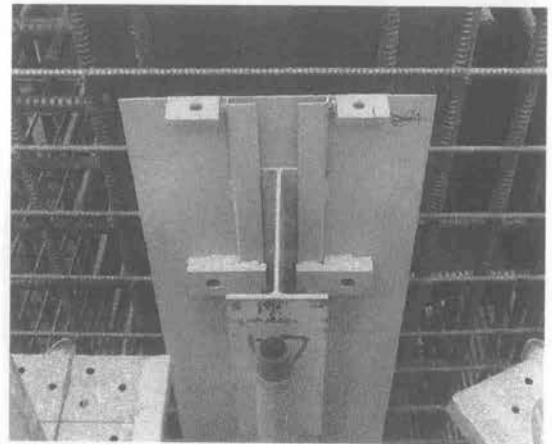


写真-3 ガイドプレートとスライド支柱

- ロッド
ジャッキ反力を受ける。φ48.6 mm の鋼管。
- コンクリート配管
コンクリートポンプの配管。
- 上段足場
鉄筋工事、鉄骨工事、コンクリート工事、埋込み金物、設備埋設工事に使用。
- 吊り足場
システム保守、左官工事、ガイドプレートの盛替え、ロッドの控え工事に使用。
- ウォーターレベルスイッチ
システムを水平に制御する。
- 計測ターゲット
自動精度計測管理用。
- 養生シート
飛来落下事故防止シート。

システムの全体の配置は、油圧ジャッキの左右の荷重バランスが躯体面の摩擦抵抗も含めてバランスするように計画されている。

システムが上昇するスピードは、当日打設されたコンクリートが、おおむね5時間後に順次型枠の下端から現れて来る時の圧縮強度が約1 kg/cm²程度になるように計画する(コンクリートの強度発現は、調合や気温によっても影響を受けるので工事ごとに試験練りを行い、施工スピードとコンクリートの調合を決定している)。

3. さいたまスーパーアリーナでの OSF の実施

さいたまスーパーアリーナは大宮市に隣接して開発中のさいたま新都心の中核施設の一つで、音楽・スポーツ・産業・文化などさまざまな分野の交流の拠点として建設されている。

当アリーナは直径約120 mの半円形のSRC造



図2 さいたまスーパーアリーナ完成予想図

とRC造の混在耐力壁と2本の鉄骨造大柱にアリーナ全体を覆う大屋根が支持される構造となっている。全体工程を考慮すると、この半円形耐力壁の施工は、出来るだけ短い工期・省労務で施工する必要があった。また、半円形躯体の周辺工事をスムーズに施工するため、地上付近は足場などの残らない工法を選定することになった。

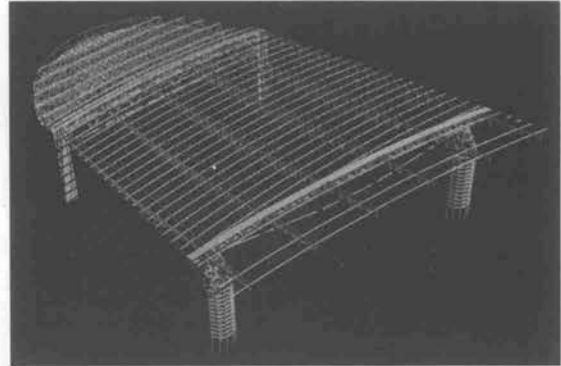


図3 アリーナの構造計画図

当初RC造部はスリップフォーム工法、SRC造部はジャンピングフォーム工法が検討されたが、両工法の施工スピードが釣りあわない点や、大型ユニット鉄筋工法への適応を考慮し、OSF工法の採用を決定した。採用に当たっては、実施半年前に実大の施工試験を実施し、鉄骨・ユニット鉄筋への対応、およびスライディング性能を確認した。

油圧ジャッキの配置は約@4 mとし、108台の10 t油圧ジャッキを使用した。作業員の昇降には2箇所 stages付きシステム支柱を採用した。

延べ長さ220 mの大型躯体なので、全体を3工区に分け、作業員も3班編成とした。システムの上昇は108台の油圧ジャッキを一斉に操作し、220 m全体を同時にスライディングするため各作業班が同じ速さで施工することが求められた。

ジャッキのスイッチングはウォーターレベルスイッチで行い、1ストロークを約5 cmのステップ・バイ・ステップ方式で上昇させた。

ガイドプレートは、セパレータにより躯体両側に支持されている。ガイドプレートは上昇せず鋼製の型枠とステージがスライドする。ガイドプレートには一対の縦型溝が有り、この溝をI型のスライド支柱が上昇する機構を持たせている。こ

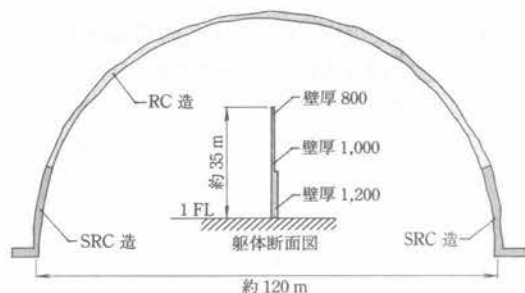


図-4 半円形耐力壁の躯体概要図

のスライド支柱に型枠の水平梁とステージフレームが接合されることで、コンクリートの側圧を受けながらもセルフクライミングのシステムの上を開放することが可能となった。

今回は躯体上部をオープンとした利点を活か



写真-4 先行鉄骨工事

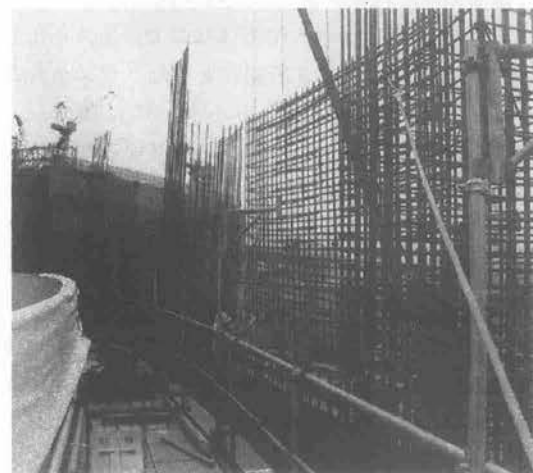


写真-5 ユニット鉄筋工事



写真-6 コンクリート打設工事

し、柱、梁、壁のほとんどの鉄筋のユニット化を積極的に展開した。

後工程で半円形耐力壁に取り合う鉄骨や鉄筋に関しては、すべて埋込み方式とし、スライディング工事がスムーズに出来るように計画した。

後施工の鉄骨梁はアンカ筋付きのプレートを打込み、後でこのプレートにガセットプレートを溶接し接合した。後施工の梁の主筋はアンカ付きのカプラを打込み接合した。スラブ用の差し筋は、箱タイプの差し筋ユニットを採用した。

躯体断面の変更については、変更側の型枠を断面変更位置から数センチ上げ越した状態でシステムを固定した後に、スライド支柱に断面変更分のスペーサ部材を設置し、型枠全体を押し出すことで対処した。今回は実現しなかったが設計の条件

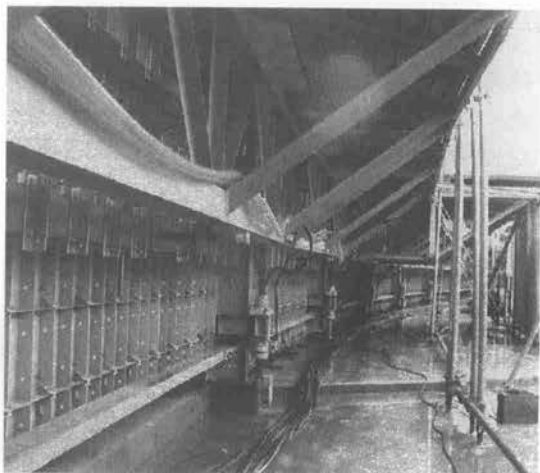


写真-7 スタート直後の OSF 工法

が許せば、階段状の断面変更よりも、ゆるいテーパ状の断面変更の方が工程上、労務上有利になると思われる。

躯体の精度管理は3点のレーザ自動観測でXYZの動きをリアルタイムに計測し精度管理に反映させた。躯体が大型で3点では不足な計測ポイントを3D光波計測機で補正した。

今回の施工では、通常あらかじめ施工するスターティングウォールは構築せずに、OSFシステムを直接1FL上に組立て合理化している。1FL床の段差と、内型枠と外型枠のレベル差は足もとにレベル調整用のベニヤ型枠を組立て対処した。

躯体上部が開放されている特徴を活かし、柱、梁、壁の鉄筋のユニット化を行った。柱、梁の主要な鉄筋は機械式継手とし壁筋は縦、横とも重ね継手とした。

一日の標準的作業サイクルを図-5に示す。

朝礼で重要事項の周知徹底をはかり、その後各班ごとに作業内容の詳細確認を行う。ジャッキ

アップ装置の試運転の後各作業員の配置を確認し一斉に作業を開始する。途中、昼の休憩を1時間取るが、その間もコンクリートが型枠に付着するのを防止するため、約20分ごとに全体を数cmづつスライドさせた。午後の作業再開と同時にコンクリート打設を再開し、午後6時に作業終了となる。その後、20分インターバルの自動運転でコンクリートと型枠の付着を切る縁切りスライドを行った。

全体の施工実績を図-6に示す。

実施工程の数日に1度ずつ上昇していない日は、主にフロアラインのレベルで、金物埋込み、差筋ユニットの作業を行っている。また、数日上昇していない時には、主に鉄骨の建方工事と、躯体断面の変更工事をおこなった。

実際の施工では、悪天候による中断もなく、暦日45日で施工を完了する事が出来た。当初計画していた他の工法に比べ約1カ月の工期短縮でき、予定どおり次工程の屋根鉄骨工事に引継いだ。

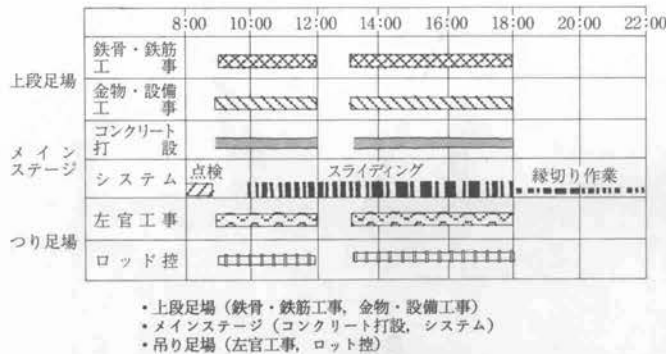


図-5 1日の標準的作業工程

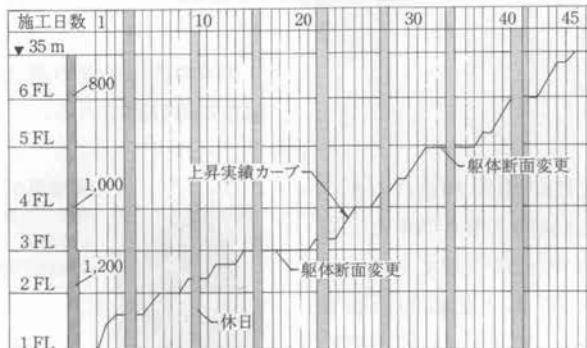


図-6 実施工程

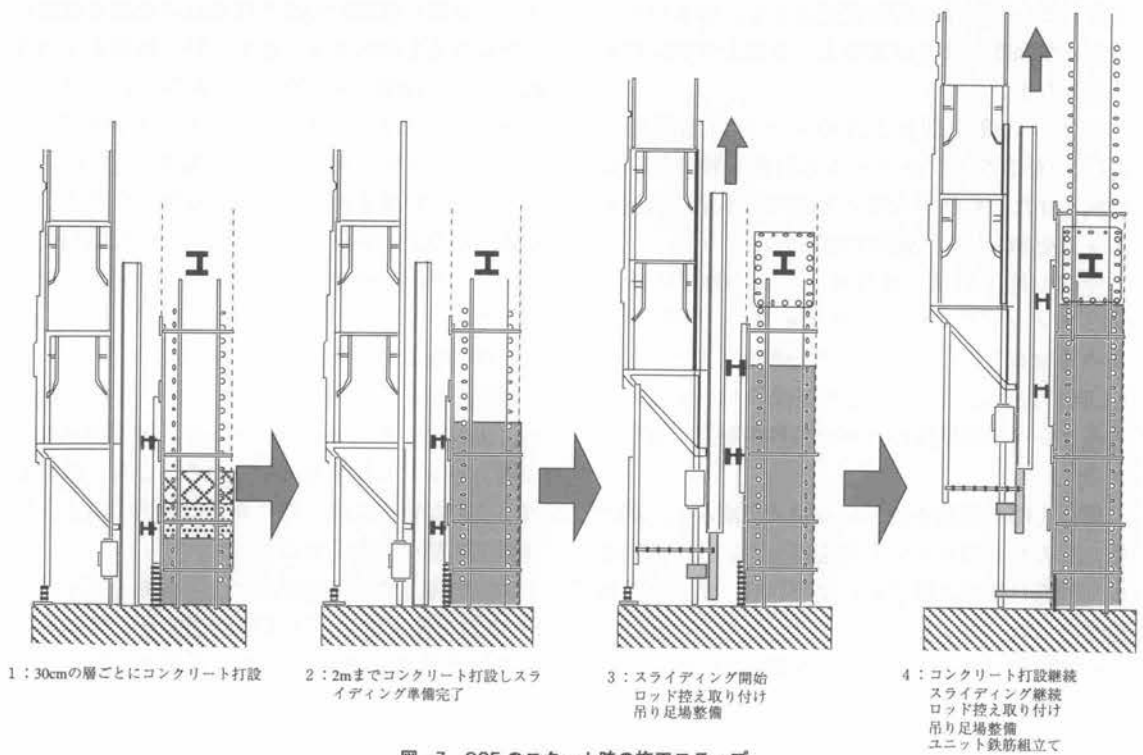


図-7 OSFのスタート時の施工ステップ

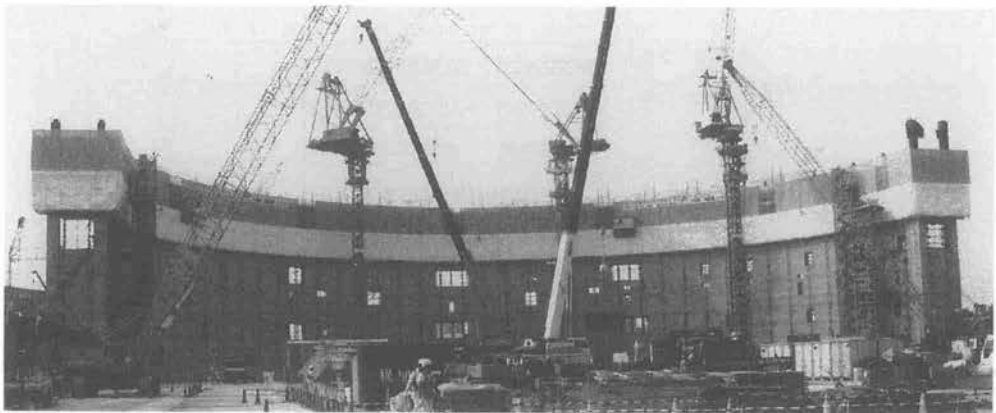


写真-8 施工中 OSFの全景

4. ま と め

今回の施工で、OSF工法がSRC構造にうまく適合し、ユニット化された鉄筋工事も効率よく施工でき、工期短縮と労務の削減に貢献することが実証できた。今回は高さ35mと比較的低層であったが、高さ100~200mという高層建造物にはもっと効果的だと思われる。今後は、さらにシ

ステムの改良を進め適合物件を増やし施工実績を積重ねる計画である。



【筆者紹介】

池田 宏俊 (いけだ ひろとし)

大成建設(株)

技術研究所建築技術開発部構工法開発室

RC自動化建設システムによる 高層集合住宅の施工



↑RC自動化建設システム
—高層住宅の施工



↑「BIG CANOPY」の夜景

泥水シールド発生土の 再生利用



↑高圧薄層型フィルタープレス（大門T工区）



↑1次処理土と2次処理土の混合



↑改良材添加混合設備



↑改良土運搬コンベヤ



↑現場より搬出される改良土

RC 自動化建設システムによる 高層集合住宅の施工

—神戸東部新都心住宅建設事業における適用例—

猿 渡 栄太郎・宮 川 宏

大林組は、震災復興プロジェクトの一つである神戸東部新都心の住宅建設事業において、地上33階の高層RC集合住宅の施工に、RC自動化システム「Big Canopy」を適用した。このシステムは大林組が世界で初めて開発・実用化した新しい工法で、同調クライミングする仮設屋根（キャノピー）、徹底した資材のプレハブ化・ユニット化、部材組立の機械化・自動化、資材のコンピューター管理など、多くの先端技術を結集している。4本の仮設支柱で支えられる大きな屋根が特徴のこの工法は、国内では3件目の適用となり、海外でも現在シンガポールの事務所ビル建設で稼働中である。

今回は、工事機械やシステムの一部に新しい試みもなされ、生産性の向上、後期短縮で大きな効果を確認した。

キーワード：全天候屋根、並列搬送システム、クライミング、多能工、資材管理システム

1. はじめに

建設業では現場作業の省力化や生産性の向上をめざし、1980年ころから大手ゼネラルコントラクターを中心に施工の自動化・ロボット化の研究開発が進められてきた。1990年代前半にはこれらの技術が施工システムとして統合化され、いわゆる「自動化建設システム」として一勢に花開いた。

ここで紹介するのは、大林組がRC高層建物を対象に開発し、着実に実績を重ねているBig Canopyの3件目の適用記録である。

2. Big Canopy の実績

他の自動化建設システムと比較して、Big Canopyは以下の2つの点において特徴的である。

一つは自動化建設システムのほとんどがS造の建物を対象としたものであるが、Big CanopyはRC造を対象にしたものであること、もう一つは、他のシステムの施工実績が多くて2件であるのに対し、Big Canopyは1995年に実用化された後、4年間で既に4件の実績があるということである。

Big Canopyの最初の適用現場は、千葉県八千代市の26階建ての集合住宅である。工期は1995年1月～1997年2月（24カ月）、このうちの約9カ月間Big Canopyによる躯体工事が行われ、良好な成績を納めた。Big Canopy稼働中、2件目として福岡市の20階建ての集合住宅に適用が決定し、仮設屋根の鉄骨は解体後そのままトラックで福岡に、機械装置はそのまま整備工場に入った。さらに相次いで3件目として、今回紹介する神戸市の集合住宅の物件についても適用が決定し、仮設屋根と機械装置をもう1セット新規製作することとなった（写真—1参照）。



写真—1 日出町全景（模型）

福岡市の集合住宅は工期 1996 年 9 月～1998 年 3 月（18 カ月）であったが、これを施工中、今度はシンガポールの 28 階建ての事務所ビルの入札で Big Canopy を提案した当社が受注に成功し、Big Canopy はセット一式海を渡ることになった。シンガポールは国内で建設労働者を調達することが難しく、その多くを外国人労働者に頼っており、施工の省力化に関心の高い国である。シンガポリアンの注目をあつめながら Big Canopy は現在稼働中である。

いる東部新都心「HAT 神戸」の一角を担う地区である。この「HAT 神戸」は神戸市の三宮から東へ続く新しいウォーターフロント空間として現在注目を集めている。この日出町地区は、総敷地面積約 6.2 ha、住戸数約 1,900 戸の被災者用公営住宅および公団住宅の建設と、あわせて特別養護老人ホーム等の福祉施設の整備による街づくりを目指した団地である（図—1、図—2、表—1、写真—2 参照）。

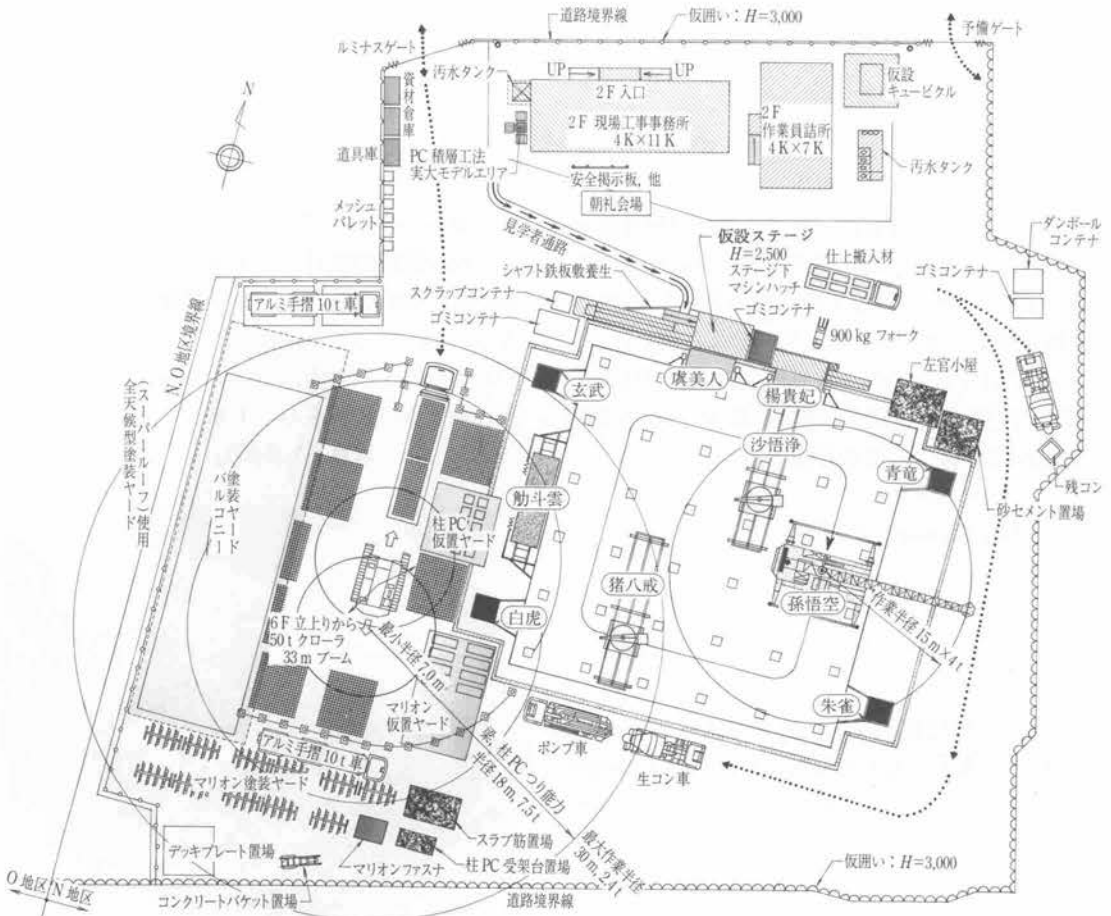
3. 灘・日出町 N 地区の概要

(1) 工事概要

関西で初めてこのシステムを導入する現場となった灘・日出町 N 地区は、「神戸市復興計画」の中でもシンボルプロジェクトとして開発されて

表—1 日出町 N 地区工事概要

所在地	神戸市灘区日出町 1
主要用途	共同住宅・物販店舗
建築面積	3,067.2 m ²
延施工床面積	41,237 m ²
構造・規模	RC 造一部 S 造、地下 1 階、地上 33 階
最高高さ	114.25 m
建築主	住宅・都市整備公団関西支社
工期	平成 9 年 3 月末～平成 11 月 6 月初（26 カ月）



図—1 総合仮設計画図

<工期> 着工：平成9年3月 引渡：平成11年8月

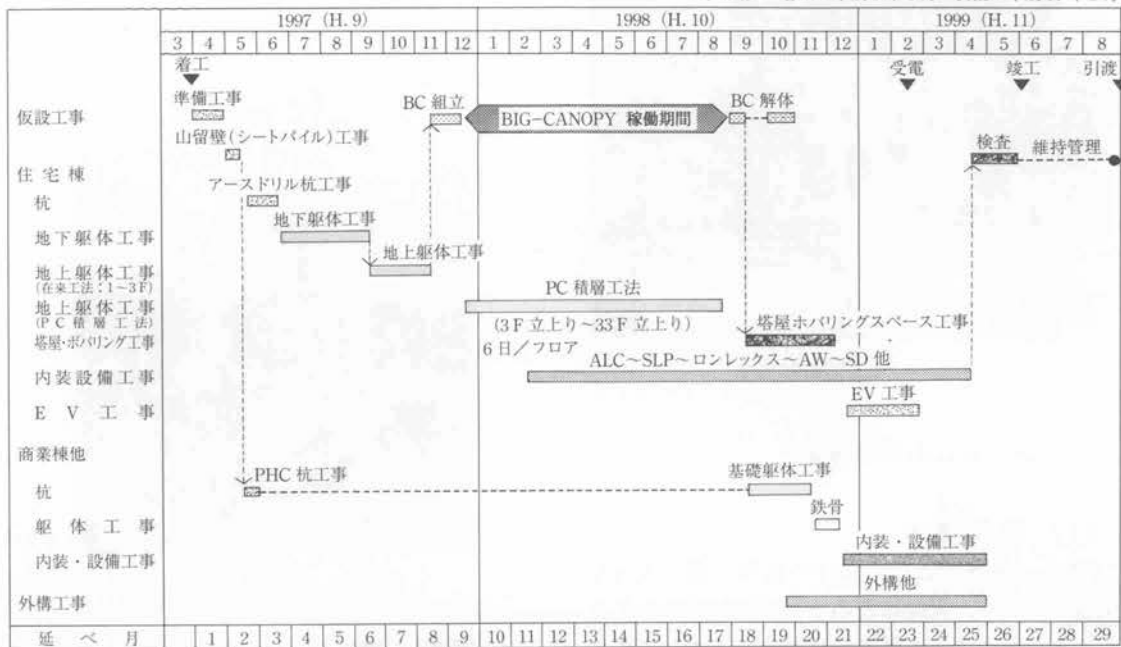


図-2 総合工程表

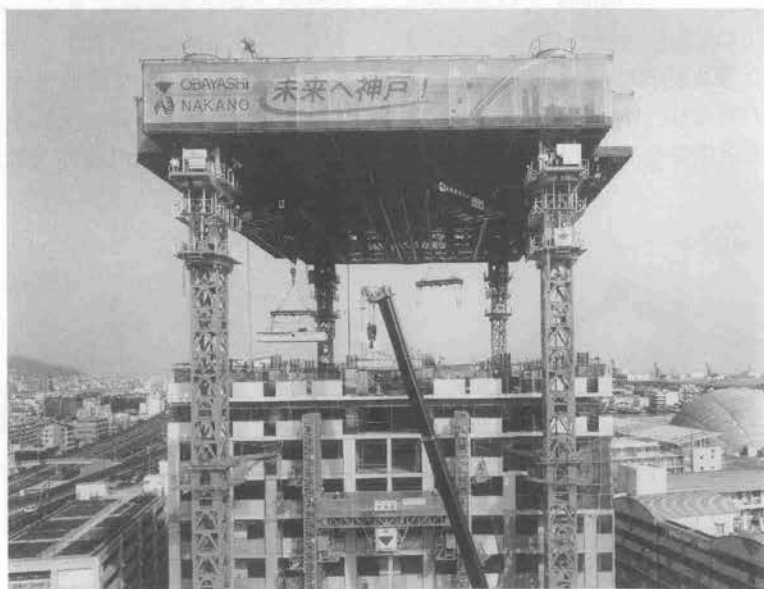


写真-2 ビッグキャノピー全景

(2) PC 工事概要

建物を構成する柱・梁・床などの躯体部材は100%プレハブ化され、ユニット化による作業の単純化・標準化と合わせて大幅な労働力の削減が目指された。今回の工事では在来鉄筋型枠工法と比べて約64%の省力化が達成されている。また従

来の型枠を使用する量も全体のわずか3%にすぎず、場内からの建設廃棄物も大幅に削減された。

梁鉄筋にねじ鉄筋を使用しカップラをねじ込んで接続する方法が採用されている(写真-3、写真-4参照)。

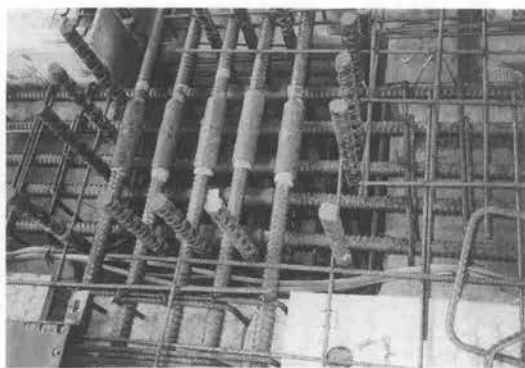


写真-3 梁主筋機械式継手

4. システムの構成要素

(1) 屋根架構

「キャノピー」とは建設中の建物を覆う大きな屋根のことで、天候に左右されずに作業することができ、途中で止水階を設けなくても内装工事に着手できると共に、快適な作業環境の中で建物を建設することができる。今回使用しているキャノピーは大きさ約1,600㎡(46m×36m)天井クレーン等を含む、重さ約600tの仮設屋根と4本の柱から構成されており、柱にはタワークレーンのポストを利用し汎用性を高めている(図-3、図



写真-4 柱PCセット状況

—4, 写真—5 参照)。

キャノピーはクライミング装置を備えており、2つのフロアを建設するごとに6mずつ17ステップのクライミングにより、地上約120mまで上昇した。昇降時の屋根の水平を保つためのジャッキストローク同調制御装置により各々のストローク差は10mm以内に制御され、わずか45

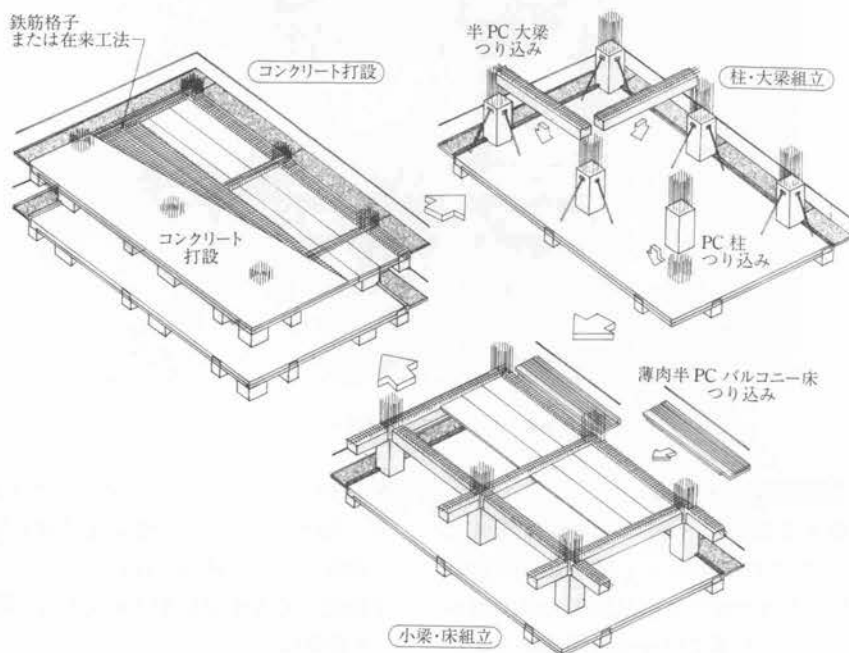


図-3 PC工法概念図

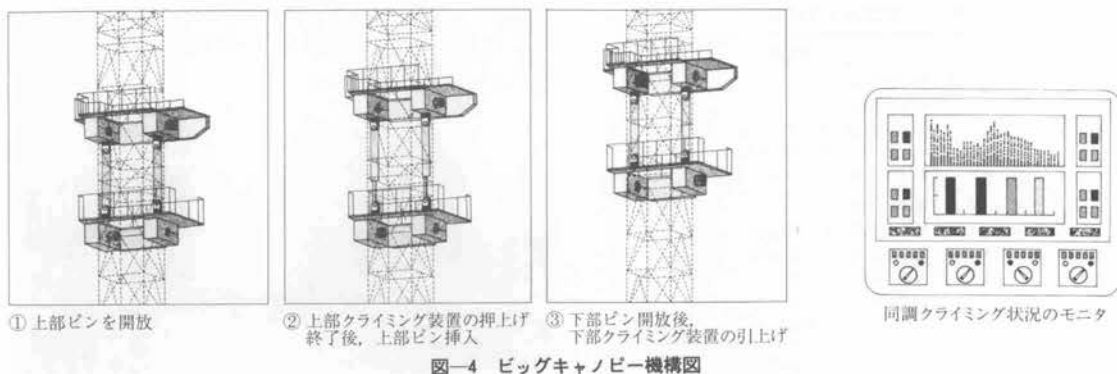


写真-5 屋根架構組立状況

分で6mのクライミングを完了することができた。クライミングのためのポストの延長は、キャノピーの上を走行するジブクレーンによって行わ

れた。

また、躯体工事完了後はキャノピーを一旦屋上階に降ろし、屋根中央部は屋上階にて解体し、門型部は同調下降させ地上で安全に解体された。

(2) 搬送システム

ビッグキャノピーの搬送システムの特長は、クレーンの「垂直搬送」と「水平搬送+建方」の機能を分離させ、装置もそれぞれ独立させたところにある。プレハブ化・ユニット化された部材は高速貨物リフトで上階へ垂直搬送され、キャノピー下面に設置した天井クレーンで部材を受取り、水平搬送されて所定の位置に建込まれるシステムである(表-2、図-5、写真-6、写真-7、写真-

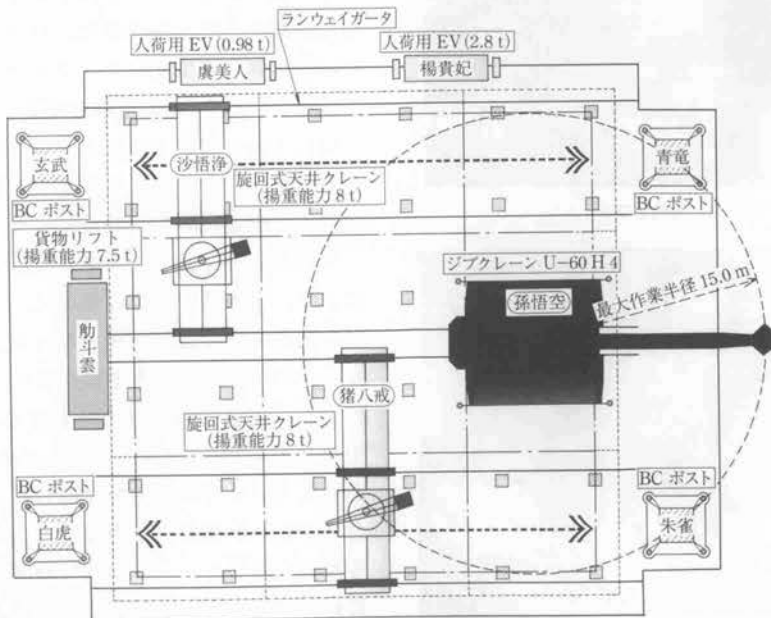


図-5 並列搬送システム図

表-2 装置の主な仕様

装置名称	台数	主要仕様
貨物リフト	1基	積載荷重: 7.5 t 運転速度: 55 m/分 昇降電動機: サーボモータ 60 kW×4台 駆動方式: ピンラック & ビンギヤ
旋回式天井クレーン	2基	積載荷重: 8.0 t 横行速度: 4~40 m/分 走行速度: 5~50 m/分 旋回角度: 360度 旋回速度: 1 rpm 旋回半径: 3,000 mm

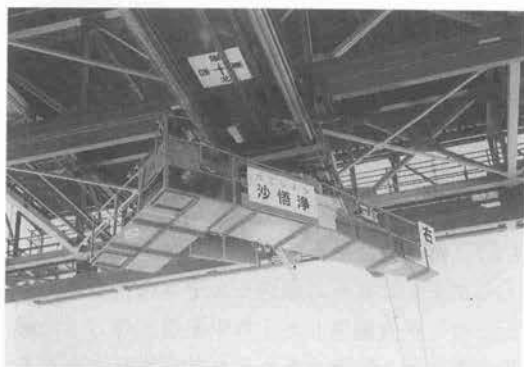


写真-6 旋回式天井クレーン



写真-7 貨物リフト



写真-8 貨物リフトオペレータールーム



写真-9 貨物リフト搬送状況

8. 写真-9 参照)。

今回の適用では貨物リフトと天井クレーンに新たな技術が導入された。貨物リフトの駆動用モータには直流ブラシレスサーボモータを採用し速度を毎分 55 m (従来は負荷時 40 m, 無負荷時 60 m) に高速化させ、超高層タイプへのスムーズな適応を図った。このサーボモータはあらかじめ指令された回転数を維持するよう、4台それぞれにかかるトルクを TCB (トルクコントロールボックス) により電氣的に制御し同期速度運転を可能にしたものである。また、駆動部が特殊歯形を施したギヤによりピンラックレールを昇降する構造になっており、従来のワイヤ昇降式のリフトと比べてポストクライミングにかかる手間と時間を大幅に短縮することができた。リフトのクライミングは使用頻度の少ないコンクリート打設前日を選び、篤工 5 人で 3~4 時間で完了した。また、リフト荷台中央には柱 PC およびコンクリートバケットを差込むことができるピットを設け、リフトへの投入・固定時間の短縮を図った。

天井クレーンはブームを「旋回式」にすることにより、建方階の全ての領域に、スピーディに資材を搬送することが可能となった。この旋回式クレーンのブームは作業半径が 3 m あり、特に建物外周から差込む取付け方を要するバルコニー PC やマリオン PC (外周ファサードの PC) の作業において大いにその威力を発揮した。また、この 2 台のクレーンは各々が直接リフトから荷取りできるため、他のクレーンの取付時間に影響を受けずに建方が進められるというメリットをもつ。

この効率的な 2 つの機能が付加されたことによ

り、現場では1フロア分の柱36本を3時間、床材129枚を6時間で取付けることができた。

(3) トータル部材管理システム

工場から出荷される各種 PC 部材には、種類・取付け位置の情報を盛込んだバーコードラベルが貼付されており、搬入時にハンディターミナルで読取することで、約1万ピースの資材をコンピュータ管理する支援システムが採用された（図-6参照）。また、これらの作業状況は現場事務所にてリアルタイムで確認することができ、施工図CADにリンクした資材管理データベースにより、資材の搬入から建方までの作業計画や実績管理などの業務を大幅に合理化することができた。バーコード情報により描かせたディスプレイ画面を図-7に示す。

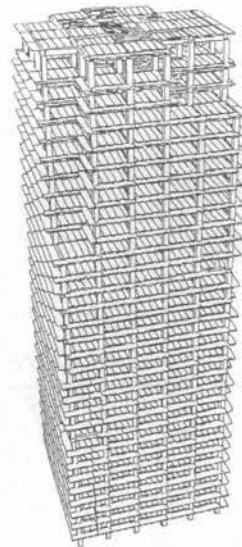


図-7 CADによる実績管理アウトプット図

5. システムの適用結果

(1) 躯体工事の省力化

現場での作業を削減するべく、今回は鉄筋78%、型枠97%、コンクリート66%の部材がPCa化され、現場での取付作業はすべて「多能

工」により行われた。「多能工」は訓練校で教育を受けた専門工で、文字どおり仮設・鉄筋・型枠・コンクリート・クレーン操作などすべての作業を行う。チームとしてのまとまりに優れ、指示系統も明確であるため、決められた作業がその日のうちにきちんと消化され、手待ち仕事がなくなるこ

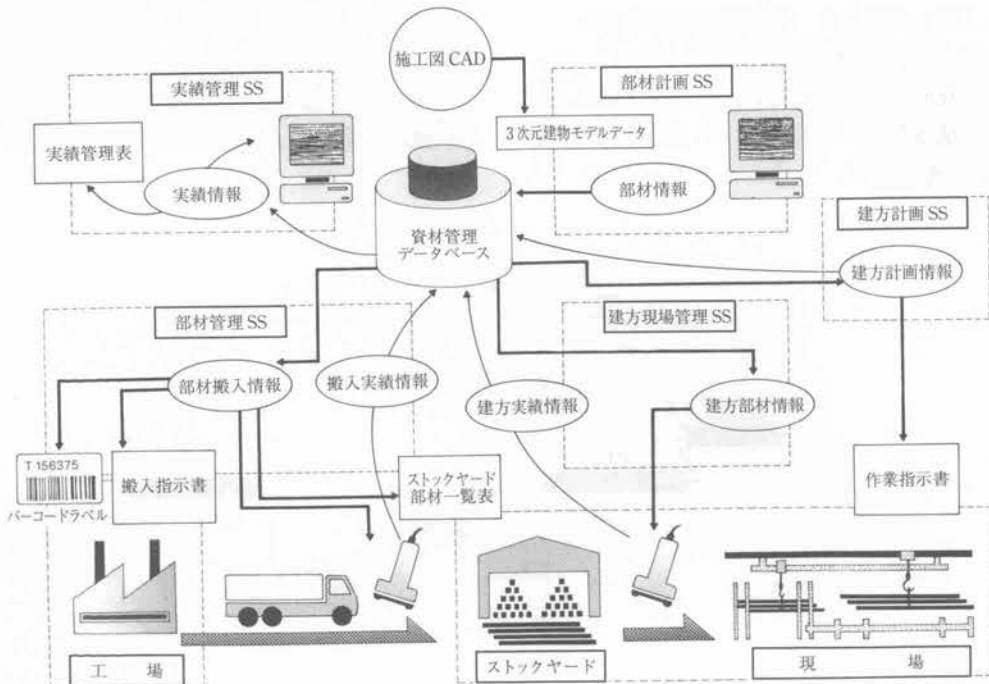


図-6 管理システム概念図

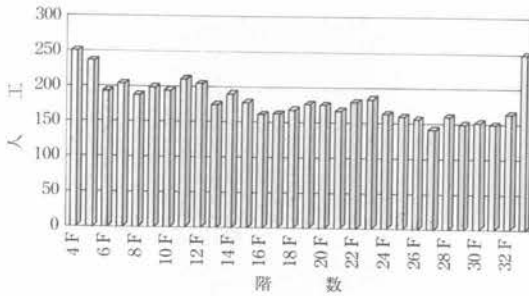


図-8 フロア別工数推移グラフ

表-3 在来工法との省力化率対比表

在来工法	BC工法採用現場		
	Y現場	K現場	日出町N地区
100とすると 省力化率	40.6 59.40%	63.7 36.30%	35.5 64.50%

単位面積当りの工数比

とから、生産性の向上に大いに役立ったと言える。

3階立上がりから最終階までのフロア別工数推移を図-8に示す。特殊階である33階を除くと、階を追うごとに人工数が減り作業能率がアップしている状況がうかがえる。また、表-3からも分かるように在来鉄筋型枠工法に対する省力化率も64.5%と大きく向上した。これは、階を追うごとに現れてくる作業員の習熟効果もあるが、今回は各階施工後に実施した「PC工法改善反省会」の効果も大きい。この階では、やりにくかった方法、手順等の見直しをすぐに行い、対策を立案したうえで「工法改善シート」にまとめ全員に周知させることを徹底した。これにより、PC工場への

フィードバックも早期に対応できたため、改善の効果が早くから現れた。

(2) 工期の短縮

今回、3階立上がりから最終階の33階立上がりまでの31フロアを実働182日で完了することができた。

従来の鉄筋型枠工法(10日タクト×31フロア=310日)と比較すると、約41%の工期短縮が図られたことになる。1フロア施工のサイクル工程表を図-9に示す。

最終の平均タクト日数は5.8日であったが、17Fと27Fでは4日タクトを達成し、当初の躯体工期を1カ月短縮することができた。

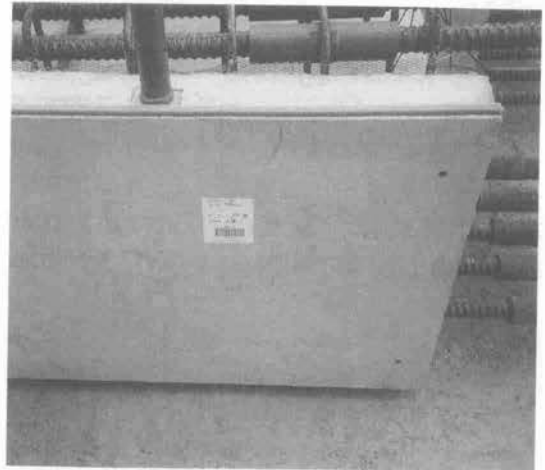


写真-10 バーコードラベル

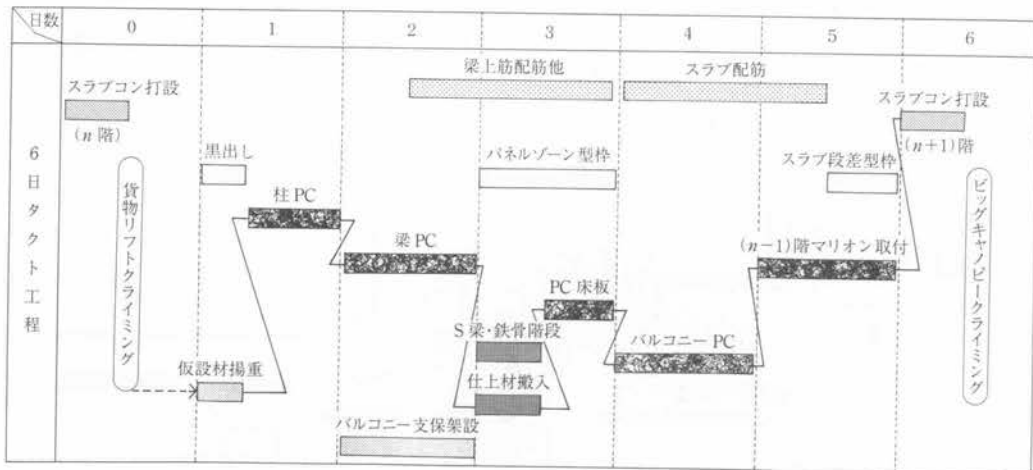


図-9 基準階施工サイクル工程表

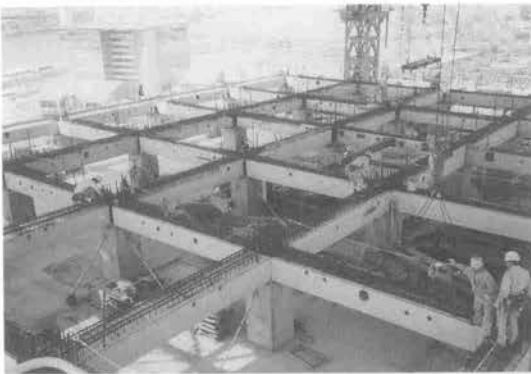


写真-11

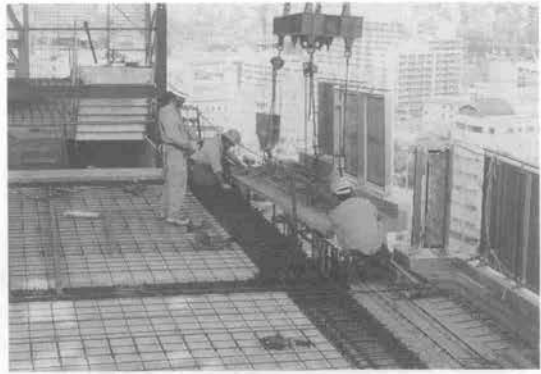


写真-12

(3) 作業環境の改善

ビッグキャノピー工法を採用した現場で作業員へのアンケート調査を行うと、必ず次の3点で全天候屋根の効果を認めている。

- ① 暑さがしのげる。
- ② 雨の中での作業が少なくなる。
- ③ 天候に左右されず仕事が進む。

真夏時の環境調査の結果によると、屋根の下では作業員の服装の表面温度が10度も低く、心拍数の増大も半減していることがわかり、肉体的負担の軽減にも顕著な効果があると言える。

また、天井クレーンの運転においても、オペレータは取付け作業のすぐ隣で操作できるため、玉掛者との合図も正確に行えかつ取付け者の指示に瞬時に反応できる点で、タワークレーン方式より極めて安全であった(写真-12参照)。

6. おわりに

最近、高層RC造マンション建設において、いろいろなタイプのPC化工法が採用され、その大きな成果が実りつつある。

しかしながら、我が国の全就業人口の10人にひとりが従事していると言われている建設業は、今になっても「3K」(きつい・汚い・危険)の代名詞のままである。そのような中でこのビッグキャノピー工法は「全天候型」のひとつの新しい形として、建物の品質・工期短縮・作業環境の3

つをトータル的に向上させる画期的なシステムである。

まるで工場の中で建物を作り上げていくように、雨にぬれず暑さがしのげ、しかもゆとりのある工期の中で計画的な休みが取得できる、そのような現場がそろそろ登場してもいいはずである。

今後は、屋根架構の組立・解体の簡素化、建設ロボットやビルディングオートメーションとの組合せ、あるいは垂直搬送リフトのさらなる高速化など多くの課題はあるが、「働く人にやさしい屋根」の発展に大きく期待したい。

【参考文献】

- 1) 脇坂達也他：日本建築学会大会学術講演梗概集、近畿、1996年9月「RC自動化システムの開発」

【筆者紹介】

猿渡栄太郎 (さるわたり えいたろう)
(株)大林組
日出町N地区JV工事事務所副所長



宮川 宏 (みやがわ ひろし)
(株)大林組生産本部
生産技術部技術課課長



泥水シールド発生土の再生利用

— 埼玉高速鉄道線 —

竹内雄三・岩崎光美

近年、都市および近郊において、都市開発事業や宅地建設、地下鉄道を含めた交通整備をはじめとした地下利用の増大により大量の土砂、コンクリート塊、建設汚泥等が発生している。これら建設副産物をめぐっては、首都圏はもとより各都市においても、処分場の不足が深刻化しており、不法投機などの不適正処理が行われることもあって、しばしば社会的に大きな問題となっている。このような社会情勢から埼玉高速鉄道線の建設にあたり、シールド工法による発生土を改良し、盛土材料として再生利用する方式を開発した。本報文では、同線で開発した再生利用の概要について報告する。

キーワード：シールド汚水処理、高圧薄層型フィルタプレス、発生量の抑制、リサイクル

1. はじめに

シールド工事の建設に伴って大量に発生する掘削物は、掘削時に水を加えるため泥状を呈することから、「産業廃棄物の処理及び清掃に関する法律」において、産業廃棄物の無機性汚泥（建設汚泥）として取扱われている。この建設汚泥は脱水により水を除去することにより盛土材料として十分利用可能なものである。しかし、低脱水圧力によるケーキの高含水比や有償売却ができない等の理由によりリサイクル困難な状況となっている。

2. 埼玉高速鉄道線の概要

埼玉高速鉄道線は、営団南北線の延伸部にあたり、第三セクター「埼玉高速鉄道株式会社」を事業主体とした延長 14.6 km の地下鉄道である。当路線は赤羽岩淵駅を起点とし、荒川を横断して埼玉県に入り、川口市南部、鳩ヶ谷市中央部を経て、JR 武蔵野線東川口駅に接続し、浦和市東部の

大門に至る。

シールドトンネルは7工区あり、そのうち4工区は日本鉄道建設公団が、3工区は帝都高速度交通営団が施工している。日本鉄道建設公団が担当しているシールドトンネル（セグメント外径 9.5 m）の延長および発生土量を表-1に示す。

3. 高圧薄層型フィルタプレスの導入経緯

埼玉高速鉄道線建設の方針として「廃棄物の処理と清掃に関する法律」に基づき再生利用の目的となる産業廃棄物として埼玉県知事の個別指定を受け、発生土を減量化して再生利用することによりコスト縮減を図るとともに、環境保全に寄与すべく取組んできた。

この取組みのなかで、平成4年度から平成8年度にかけて建設省土木研究所、(財)先端建設技術センターおよび民間企業22社により「建設汚泥の高度処理・利用技術の開発」が進められていることを識り、平成9年3月に建設省霞ヶ浦工事事務所、先端建設技術センターにより実施された浚渫汚泥を対象にした高圧薄層型フィルタプレスによる公開脱水試験を見学し、泥水シールドへ同機の利用が可能であるとの感触を得た。

同機の泥水シールドへの導入について、その適用性を検証する必要があることから、開発主体である建設省土木研究所、(財)先端建設技術センターの協力を得て、平成9年5月に埼玉高速鉄道

表-1 工区別延長・発生土量

	延長	発生土量
桜町T	1.0 km	76千m ³
赤山T	2.3 km	166千m ³
戸塚T	1.9 km	143千m ³
大門T	1.7 km	120千m ³
合計	6.9 km	505千m ³

線赤山工区で実証試験を実施した。この結果、従来型フィルタプレスに比較し、高圧薄層型フィルタプレスが低含水比、高強度の脱水ケーキを生成できることを確認し、有効なものであると判断した。

平成10年2月、発注者が責任をもって高圧薄層型フィルタプレスにより生成した脱水ケーキに一次分離した砂および中性無機系の改良材を混合し、盛土材料としての条件を満たしたものを公共事業の盛土に使用することとし、埼玉県知事の個別指定を受けた。

高圧薄層脱水システムは、フィルタプレスの濾板の間隔を狭めることによって脱水時間を短縮し、脱水圧力を高めることによって高強度の脱水ケーキを得ることができる。

図-1に概要を示す。

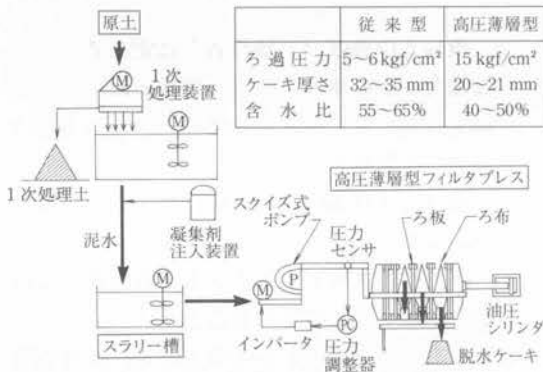


図-1 高圧薄層脱水システム概要

4. 実証試験

(1) 試験目的

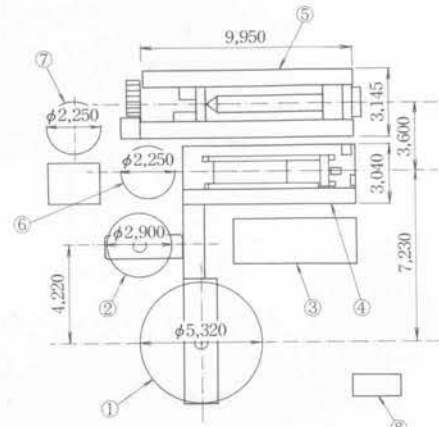
従来型フィルタプレスと高圧薄層型フィルタプレスの実証試験機を用いて赤山工区から発生する泥水の脱水試験を行い、両機の脱水性能および生成される脱水ケーキの土質性状を確認する。

(2) 試験項目

- ① 脱水ケーキの強度（コーン指数、一軸圧縮強度）
- ② 含水比および脱水時間
- ③ 凝集材添加量と脱水時間

(3) 試験設備と試験フロー

試験用泥水は赤山工区の地山とし、シールド掘進時の含水比（230%）と、脱水条件が悪い高含水比（350%）の2種を作製した。添加する凝集剤（ポリ塩化アルミニウム）は乾燥土量に対し0%、2%、3%の3段階とした。図-2に試験設備を、図-3に試験フローを示す。



No.	名 称	数量	備 考
①	貯 泥 槽	1	80 m ³
②	スラリー槽	1	20 m ³
③	清 水 槽	1	20 m ³
④	従来型フィルタプレス	1	1.32 m ³
⑤	高圧薄層型フィルタプレス	1	1.32 m ³
⑥	ろ 水 槽 (1)	1	6 m ³
⑦	ろ 水 槽 (2)	1	6 m ³
⑧	発 電 機	1	200 kVA

図-2 試験設備

(4) 試験結果

試験泥水（含水比230%）を凝集剤無添加で脱水した時の試験結果を表-2に示す。

この結果より、高圧薄層型は従来型に比べ脱水時間が60%に短縮されるとともに脱水ケーキは含水比が10%低減されコーン指数および一軸圧縮強度は約4倍のものが得られている。

表-2 試験結果

	従来型	高圧薄層型
脱 水 時 間	65分	40分
脱水ケーキ含水比	57%	48%
ケーキコーン指数	4 kgf/cm ²	15 kgf/cm ²
ケーキ一軸圧縮強度	0.27 kgf/cm ²	1.18 kgf/cm ²
泥 水 処 理 量	3.66 m ³	4.22 m ³
脱水ケーキ発生量 (泥水1 m ³ あたり)	0.36 m ³	0.31 m ³

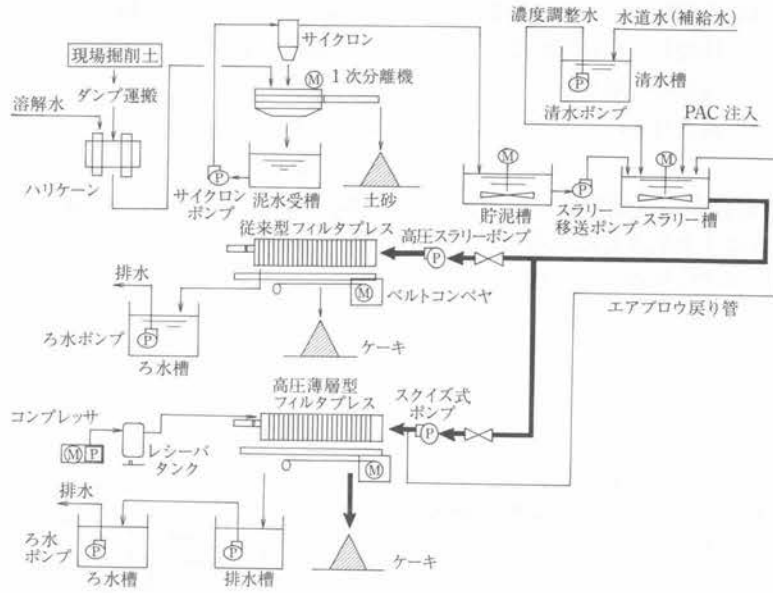


図-3 試験フロー

また、従来型では脱水時間の短縮を図るため凝集剤(PAC)を泥水中の乾燥土量の2~3%添加してきたが、高圧薄層型では凝集剤を添加しなくても必要な脱水サイクルが確保できる見通しが得られた。

5. 中性無機系改良材の開発

泥水シールドからの発生土として、高圧薄層型フィルタプレスで得られる低含水比の二次処理土(脱水ケーキ)と振動篩により除去される砂分の多い一次処理土を対象として、盛土材料として成立させるための改良材の開発を進めた。

セメント、石灰系改良材を用いた改良土は高アルカリ性であり、水質汚濁防止法に定める排水基準(pH:5.8~8.6)を上回る排水を発生する可能性がある。また、有機系のものとして高分子系材料があるが、腐食や有機汚染(BOD, COD)が発生する可能性は否定できない。

このため改良材が具備すべき条件は次のとおりとした。

- ① 改良土のpHは、5.8~8.6の範囲にあること。
- ② 土壌汚染に係わる環境基準に定める有害物質を含まないこと。

- ③ 改良土の強度は、建設省令に定める第三種建設発生土の条件(コーン指数4以上)を満足するとともに受入先の条件(コーン指数7以上)を満足すること。
- ④ 改良土は農業に係わる耕作土としての適正があること。
- ⑤ 改良材のコストはセメント・石灰系の改良材に匹敵するものであること。

これらの条件を満足するものとして、鉄道公団とメーカーで開発した中性無機系の改良材はケイ酸カリウム、リン酸・硫酸アルミニウム等を主成分とした液体と炭酸カルシウム、焼結石膏の粉体を主成分としたものである。

高圧薄層型フィルタプレスにより脱水されたケーキと一次処理土(砂)の混合土に改良材を添加、混合した改良土を大気中に放置して強度(コーン指数)を計測した。この結果を表-3に示す。

表-3 改良土試験結果

混合土比率 一次:二次 (砂:粘性土)	改良材		経過時間とコーン指数(kgf/cm ²)					pH	含水比 (%)	記事
	粉体 (kg/m ³)	液体 (l/m ³)	即時	3h	6h	12h	24h			
3:7	20	10	7.4	12.7	13.0	13.5	13.6	8.0	41.8	突固め 25回 3割

発生土比率 3 : 7 (一次処理土 : 二次処理土) の標準配合で改良土のコーン指数は 3 時間後までに急激に増加して 12 時間後ではほぼ完了する。

6. 発生土改良システム

発生土改良システムを構築するため従来の泥水処理ラインを変更した例として大門工区の場合を図-4 に示す。鉄道公団が施工する他の 3 工区についても同様な設備内容であり変更した内容は次のとおりである。

- ① 従来型フィルタプレスを高圧薄層型フィルタプレスに変更した (写真-1 参照)。
- ② 二次処理土をこぶし大にするための解砕機を新設した。
- ③ 一次処理土と二次処理土を混合するための混練機を新設した。
- ④ 改良材を添加するための改良材供給設備を新設した。

表-4 に各工区の設備変更主要機器一覧表を示す。



写真-1 高圧薄層型フィルタプレス

7. 発生土改良システムの管理

質の良い改良土を経済的に生成することとシステムの改良点を見出すことを目的として「日常管理」と「定期管理」とに分けて実施することとした。

また、発生元管理のほか改良土の受入先における盛土の品質管理が必要であり、かつ改良土が目的地に確実に搬入されていることを確認すること

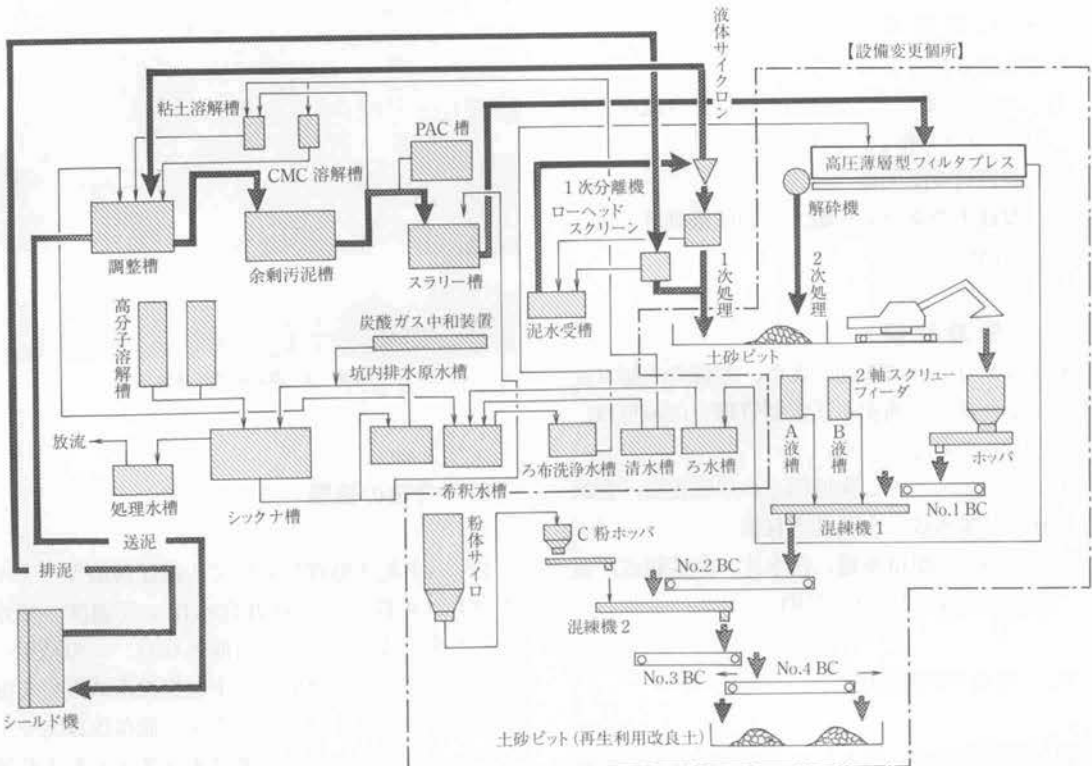


図-4 大門工区泥水処理設備フローシート

表—4 設備変更主要機器一覧表

機器名	桜町T工区	数量	赤山T工区	数量	戸塚T工区	数量	大門IT工区	数量
高圧薄層フィルタプレス	10.9m ³ ×2,000口×165室 自動開弁・自動洗浄装置付	3基	6.8m ³ ×1,600口× 136室 同左	4基	11.03m ³ ×2,000口 ×162室 同左	4基	10.9m ³ ×2,000口 ×157室 同左	3基
充填ポンプ	打込みポンプが兼用	—	0.9m ³ /min×20 mH×15kW	4台	打込みポンプが兼用	—	1.8m ³ /min×100 mH×75kW	3台
打込みポンプ	0.7m ³ /min×130 mH×90kW	3台	0.72m ³ /min×200 mH×29kW	4台	0.75m ³ /min×150 mH×45kW	4台	1.1m ³ /min×150 mH×55kW	3台
改良用バドルミキサ	80~100m ³ /h 900φW×5,000L	2基	200/h 750φW×5,300L, 55kW	2基	80~100m ³ /h 1,600φW×5,812L	3基	80~100m ³ /h×37 kW	2基
改良用ベルトコンベヤ No.1	900W×18.2m× 7.5kW	1基	900W×27m×11 kW	1基	900W×12.5m× 7.5kW	1基	750W×15.1m× 11kW	1基
改良用ベルトコンベヤ No.2	900W×25m×11 kW	1基	900W×20m×11 kW	1基	900W×17.5m× 11kW	1基	750W×23.3m×11 kW	1基
改良用ベルトコンベヤ No.3	900W×24m×22 kW	1基	900W×5m×45 kW	1基	900W×12.5m× 11kW	1基	750W×11m×7.5 kW	1基
改良用ベルトコンベヤ No.4	900W×10m×5.5 kW	1基	垂直バケツト120 m ³ /h, 17.6H	1基	900W×18.5m× 11kW	1基	—	—
改良用シャトルコンベヤ	900W×90m×7 kW	1基	900B×9m×7.4 kW	1基	1,200W×9m×11 kW	1基	750W×7.5m× 7.5kW	1基
改良材A液タンク	鋼板製10m ³	2基	鋼板製10m ³	2基	鋼板製10m ³	2基	鋼板製10m ³	2基
改良材B液タンク	鋼板製10m ³	1基	鋼板製10m ³	1基	鋼板製10m ³	1基	鋼板製10m ³	1基
改良材A液ポンプ	40l/min×0.75 kW	2台	20.5l/min×0.75 kW	1台	24l/min×0.75 kW	2台	15l/min×0.75 kW	1台
改良材B液ポンプ	40l/min×0.75 kW×1台	1台	10.5l/min×0.75 kW	1台	10.5l/min×0.4 kW	2台	5l/min×0.4kW	1台
改良材粉体サイロ	鋼板製30t堅形	1基	鋼板製30t堅形	1基	鋼板製30t堅形	1基	鋼板製30t堅形	1基
解砕機	脱水機付属ケーキ 搬出コンベヤに装備	1式	150t/h 22kW	1式	脱水機付属ケーキ 搬出コンベヤに装備	1式	同左	1式
敷地占有面積 (m ²)	一次処理・調泥装 置はトンネル内	1,200m ²	同左	1,200m ²	全数明かり設備	2,450m ²	同左	2,910m ²

も必要である。

(1) 日常管理

管理項目は次のとおりである。

- ① 一次処理土と二次処理土の混合比率(目視), コーン指数, pH, 含水比
- ② 改良材の添加量
- ③ 改良土のコーン指数, 一軸圧縮強度, 含水比, pH

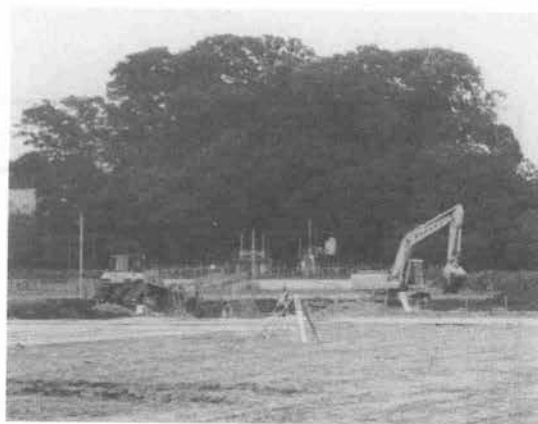
(2) 定期管理

通常3ヵ月ごとに1回, また, 地質の大幅な変化があるたびに実施する「定期管理」の項目は, 次のとおりである。

- ① 一次処理土と二次処理土の単位重量, 含水比, 粒度組成, 金属等含有量
- ② 改良土の単位重量, 含水比, 粒度組成, 金属等含有量, BOD, COD

8. 再生利用場所

再生利用場所の一例として運動場造成予定地の利用状況を写真—2に示す。



写真—2 運動場造成予定地

9. 今後の課題

シールド泥水処理において, 高圧薄層型フィルタプレスの採用により低含水比で高強度の脱水ケーキを生成することが可能となり, この結果一次処理土を含めた発生土に中性無機系改良材を混合することにより, リサイクル可能な改良土を生成することができた。今後は本システムをより効果的なものにするため次の5点を課題として取組

むこととしたい。

① 改良材の性能向上と低廉化

地質の変化による一次処理土と二次処理土の割合変動にたいしても効果的に反応し、かつ低廉な改良材の開発に取り組む。

② 一次処理土として排出されるシルト、粘土分の分離装置の開発

一次処理土として排出されるシルト、粘土分を分離・溶解し脱水ケーキを増量することが、高品質の改良土を生成することのみならず改良材の低減につながることからシルト分、粘土分の分離機械の開発に取り組む。

③ 高圧薄層型フィルタプレスの脱水時間の短縮が処理能力の増大および設備の低減につながることから

- ・初期の給泥時間の短縮
- ・開枠時間の短縮

に取り組む

④ 混合設備のコンパクト化

現状の混合設備は解砕後、パドルミキサ、ベルトコンベヤおよび改良材添加設備などにより構成され、設備規模が大きいものとなっている。今後はこれらの設備をコンパクト化することにより、設備面積の縮小による用地費および設備費（機械費）の低減に取り組む。

⑤ 車載式泥水処理システムの開発

シールド工事への適用のみならずリバース発生泥水等の処理にも適用範囲を広げるために、車載移動型プラントの開発に取り組む。

10. おわりに

泥水シールド工事から発生する汚泥は、リサイクルが困難な産業廃棄物であることから産業廃棄

物処理業者に委託処理されているのが一般的である。平成7年度における建設副産物のリサイクル率をみても、アスファルト・コンクリート塊の81%に対し、建設汚泥はわずか14%であることから建設汚泥の処理の難しさがわかる。

省資源、省エネルギーを促進し建設副産物を有効に活用することにより、環境への負荷を軽減することが国民のニーズとして求められている現状で、建設汚泥を改良しリサイクル可能なシステムを構築できたことは時代の趨勢に合致しているものと考えている。

しかし、本システムは緒についたばかりであり、今後の課題として掲げた内容を着実に実効性のあるものにするための努力はもとより、稼働実績データの蓄積、分析を進め経済的で環境に影響を及ぼさない改良土を安定的に供給するシステムを構築していきたい。

【筆者紹介】

竹内 雄三（たけうち ゆうぞう）
日本鉄道建設公団関東支社
工事第二部工事第五課長



岩崎 光美（いわさき みつよし）
日本鉄道建設公団関東支社
設備部機械課補佐



ウォータジェットによる下水処理場の補修技術

中西 勉・石田良平

下水処理場のコンクリート構造物では、下水や汚泥から発生する硫化水素ガスの影響でコンクリートが腐食する事例が報告されている。特に古い施設では、十分な防食被覆が施されていないため、表層コンクリートの劣化が発生しており、それらを適切に補修して施設の寿命を延ばす技術が求められている。

本報文では下水処理場の補修技術を開発した中で、ウォータジェットを利用して表面劣化コンクリートを効率よく除去し、作業環境の改善と施工性の向上を図ることを目的として開発した劣化コンクリート除去工法について報告する。

キーワード：下水処理場、コンクリート、補修、ウォータジェット

1. はじめに

特殊な環境下にある下水道施設のコンクリート構造物では、下水中の細菌により生成される硫酸等によりコンクリート内部組織が脆弱化し、通常よりも早くコンクリートが劣化する。特に腐食が鉄筋位置まで進行すると、鉄筋の発錆に伴い急速に耐久性が低下するため事前に適切な対策を講じる必要がある。今後下水道施設の長期供用を考慮すると、劣化したコンクリート構造物を適切に補修する技術の開発は極めて重要となる。なかでも劣化コンクリート除去作業は、劣悪な環境の中での苦渋作業となっている。

そのような中で、図-1に示すように下水道施設の補修技術について、

① 劣化コンクリートの除去、



写真-1 汚泥貯留槽における劣化状況

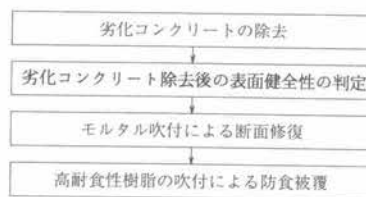


図-1 下水道施設補修工程

- ② 表面の健全性評価、
- ③ モルタルによる断面修復、
- ④ 高耐食性樹脂による防食被覆

の4工程に分類して開発を実施した。

本報文では、補修技術の中で劣化コンクリート除去システムに関し、開発概要と現場試験施工について報告する。

2. 従来の劣化コンクリート除去技術

下水道施設における従来の劣化コンクリート除去作業は、ピックハンマ等による人力により行われている。劣化コンクリート除去作業について、ウォータジェット工法と従来工法の比較表を表-1に示す。

従来工法の主な問題点としては次のものが挙げられる。

- ① 大量の粉塵、騒音、振動の発生。
- ② 劣悪な作業環境の中での苦渋作業による作業効率の低下。
- ③ 作業員の熟練度に依存する施工品質。

表—1 WJ工法と従来工法の比較

比較項目	WJ工法	従来工法
設備規模	・大きい	・小さい
適用範囲	・平坦な広面積の施工に適す	・小面積で複雑な構造物の施工に適す。
施工効率向上の可能性	・機械化により施工効率の向上が可能。	・人力に頼るため大きな向上は難しい。
施工品質	・作業員の熟練度によらず一定品質の施工が可能。 ・人力に比較して均一な除去面を得られる。	・作業員の熟練度に大きく依存する。 ・健全コンクリート、鉄筋部に損傷をきたす可能性がある。
作業環境	・自動運転により作業員の負担が軽減される。 ・粉塵、振動が大きく低減される。	・作業員は振動・粉塵にさらされての作業となる。
安全性	・作業員は遠隔操縦により除去面より離れて作業が可能。	・除去物等の落下の危険がある。
経済性	・設備が大規模なため、設備コストが高くなるが、工期の短縮が可能である。	・劣悪な環境での作業となり、作業効率の低下が懸念される。

これらの問題を解決するため、ウォータジェットによる機械化施工について検討を行った。

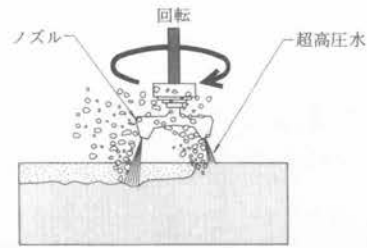
ウォータジェットによる劣化コンクリート除去工法の特長を下記に示す。

- ① 機械化が行いやすく、遠隔・自動運転が可能となり、作業員の労働負荷軽減および安全向上が図れる。
- ② 均一な劣化コンクリート除去が可能となり、施工品質が向上する。また、除去深さの管理が容易である。
- ③ 従来工法に比べ、振動や粉塵の発生が低減され、作業環境が改善される。
- ④ 従来の手作業に比べて施工能率が向上し、工期短縮が図れる。
- ⑤ 健全なコンクリート躯体や鉄筋に損傷を与えず劣化コンクリートの除去ができる。
- ⑥ 吹付けコンクリートの付着が良好である。とくに、施工範囲が広面積の場合は、機械化施工が可能なウォータジェット工法が有効である。

3. ウォータジェットによる劣化コンクリート除去

(1) ウォータジェットによる劣化コンクリート除去システム

本システムは、図—2のように圧力約200 MPaの超高圧水（高分子剤水溶液）を噴射する回転ノ



図—2 WJによる劣化コンクリート除去

ズルを等速で移動させることにより、劣化コンクリートを均一に除去するものである。

本システム開発に当たって施工効率の向上と作業環境の改善を重点検討項目とした。

(a) 施工効率の向上

1サイクルでの除去面積の拡大、除去位置の変更に伴う装置の盛替え時間の短縮が検討課題である。

除去作業は多量の水・ずり、硫化水素ガスの発生など厳しい環境下で機械施工を行うため、除去装置には十分な耐環境対策を施すとともに、稼働率低下防止のため信頼性の高い構造にすることとした。

(b) 作業環境の改善

施工時に発生する振動、粉塵、騒音の低減、機械化施工による作業員の負担軽減を検討課題とした。機械化施工による遠隔操作、自動運転により、作業員の作業環境の改善、安全性の向上に貢献する。

(2) システム構成

図—3に本システムの機器構成を示す。

攪拌容量600ℓ、貯蔵容量1,000ℓの能力を持つ高分子溶解装置で作製した高分子水溶液を、吐出圧約200 MPa、吐出量14ℓ/minの超高圧水発生装置によりノズルで噴射する。コンプレッサはノズルを回転させるエアモータに使用する。表—2に各機器の仕様を示す。

劣化コンクリート除去装置はノズルヘッド部とノズル移動装置により構成される。図—4にノズルヘッド部、図—5ノズル移動装置の構造を示す。

ノズルヘッドはノズルを2個装備したスイベルをエアモータにより回転しつつ超高圧水を噴射する。ブラシを取付たカバーにより、ずり・噴射水

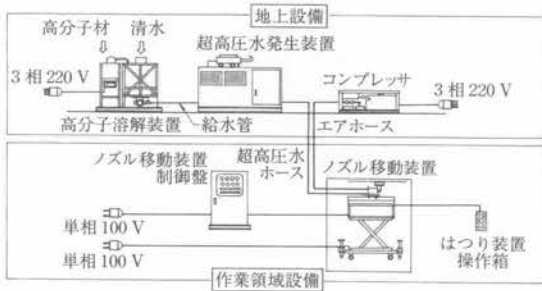


図-3 システム構成図

表-2 システムの仕様

装置名	仕様
超高压水発生装置	圧力: max 250 MPa 流量: max 14 ℓ/min 動力: 75 kW
研り装置	寸法: 2,250×1,450 mm X 軸: 1,800 mm (0.4 kW) Y 軸: 1,000 mm (0.75 kW) リフト: 1,200 mm (0.75 kW)
高分子材溶解装置	攪拌: 容量 600 ℓ (0.2 kW) 貯蔵: 容量 1,000 ℓ 圧送: 0.75 kW, 400 V
コンプレッサ	風量: 0.5 m ³ /min 動力: 5.5 kW

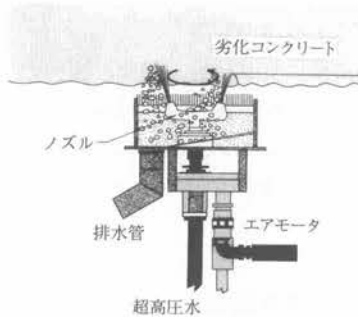


図-4 ノズルヘッド部

の飛散防止と回収を行う。はつり幅を決定するノズル間隔は 50, 100, 150 mm の各ピッチに交換が可能である。

ノズル移動装置は 2 軸の X-Y テーブルとリフト台車を組合わせたもので、X 軸 1,800 mm, Y 軸に 1,000 mm の移動範囲をもちリフト台車により高さが調整可能となっている。ノズルの移動速度はサーボモータの採用により簡単に設定ができる。ノズルピッチ、ノズル移動速度を設定し、約 2 m² を自動運転により劣化コンクリートを除去することができる。

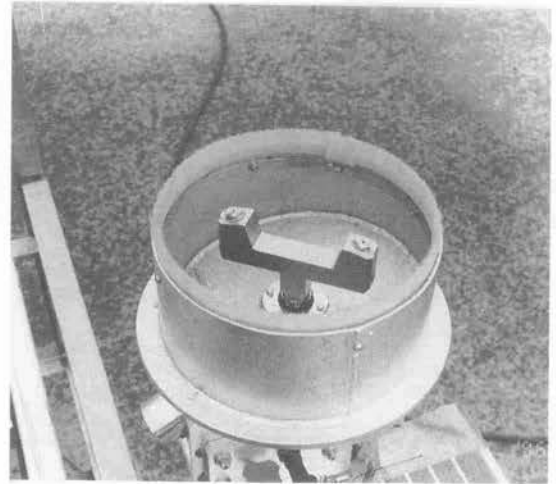


写真-2 ノズルヘッド部

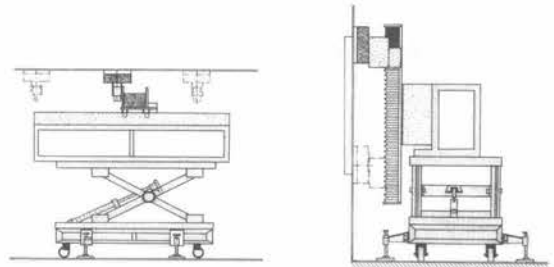


図-5 ノズル移動装置

4. 現場試験施工

(1) O 処理場汚泥貯留槽修繕工事の概要

本構造物は供用開始後 30 年経過した下水処理場の汚泥貯留槽である。汚泥貯留槽内部は硫化水素ガスにより、気相部のコンクリートが深さ 3~5 cm 程度脆弱化した状態で、早急に適切な補修が必要であった。本汚泥貯留槽は平面形状で 15 m × 15 m の正方形で深さが最大 7 m である。天井面より約 2 m 下に汚水液面があり、著しく劣化している天井部と壁面上部 3m の約 450 m² を施工範囲とした。図-6 に貯留槽の外形図を示す。

(2) O 処理場汚泥貯留槽修繕工事の施工状況

施工は地上部に超高压発生装置、高分子溶解装置、コンプレッサ等を、槽内にはノズルヘッドとノズル移動装置を設置した。施工は天井から約 2.5 m の位置まで足場を設置し、ノズル移動装置

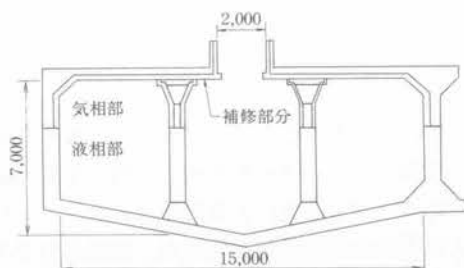


図-6 汚泥貯留槽外形図

を搬入、組立を行った。施工条件は、吐出圧力 200 MPa、吐出量 11 l/min、ノズル内径 0.5 mm×2 個のロータリジェット方式である。ノズルの回転速度は約 500 rpm、劣化コンクリート除去幅は約 150 mm、ノズル移動速度は 200~300 mm/min とした。使用水は清水および高分子水溶液を使用した。

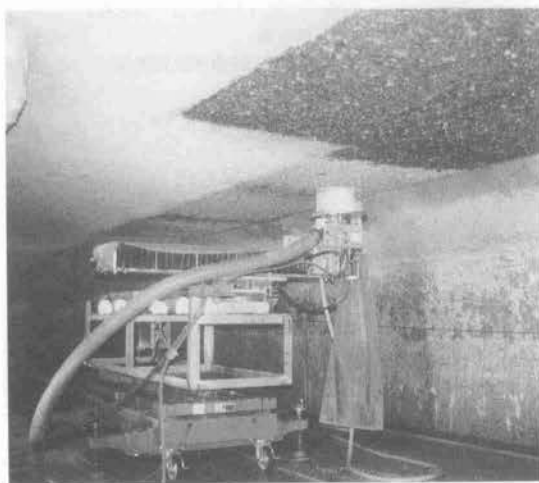


写真-3 汚泥貯留槽内での施工状況

(3) N川流域中央幹線人孔修繕工事の概要

本構造物は下水幹線の人孔である。下水より発生する硫化水素ガスにより、人孔の内面コンクリート全体が著しく劣化していた。施工面積は人孔内面の壁部と天井部を合わせた 280 m² である。人孔の概要図を図-7 に示す。

(4) 導入のための改良点

本システム導入するに当たり、検討・改良した項目を示す。

① 分解組立の容易化

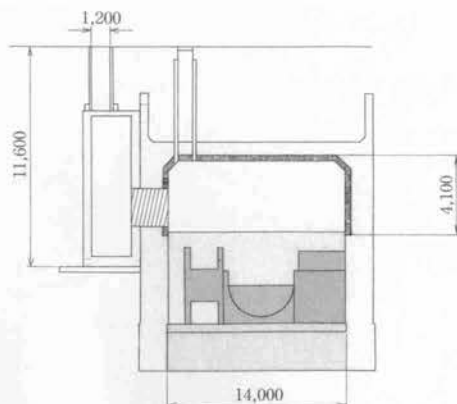


図-7 人孔の外形図

人孔底部の下水道は施工中も使用されており、下水水位の上昇の可能性がある。人孔内設備の緊急撤収対策として、分解組立で容易な構造とした。

② 分解時の各部品の小型軽量化

人孔内への搬入路が溢路であるうえ、人孔内に有効な重量物移動手段がないため、撤収が必要な部品の重量を 30 kg 以下とした。

③ 各電気機器への硫化水素ガス対策

作業終了後、人孔内の換気を停止するため、硫化水素ガス濃度が上昇するため、耐食性の高い材料を使用した。

④ ノズル径 (0.7 mm)、吐出量 (25 l/min) の変更

装置小型化に伴う施工効率低下対策。

上記改造に伴い、1 サイクル当たりの除去面積は半減したが吐出量の増加により、ノズル移動速



写真-4 人孔内での施工状況



写真-5 除去された劣化コンクリート

表-3 施工実績

施工場所	作業時間 (h)	施工面積 (m ²)	時間当たりの 施工面積 (m ² /h)
壁 部	65.0	143.0	2.20
ハンチ部	18.0	30.9	1.72
天井部	32.0	88.7	2.77

度を倍増させ施工性を確保した。

(5) 施工実績

表-3にN川流域中央幹線人孔修繕工事における施工実績を示す。

5. 今後の課題

現場施工実験結果より施工能率の向上、適用範囲の拡大のため、今後検討すべき課題と改良点を次に述べる。

- ① 設備のより小型化・軽量化
- ② ハンチ部や壁隅角部等での作業効率の向上
- ③ 様々な形状の構造物への適用性検討

6. おわりに

下水道は日本各地で普及しており、供用期間の長い設備が多く、今後も補修・改修工事が見込まれている。WJ工法による劣化コンクリート除去は大規模な設備を必要とするが、機械化によるメリット（施工品質、作業環境の改善、安全性の向上など）を十分に生かし今後の開発、改良を検討していきたい。

最後に本開発に協力して頂いた関係各位に、誌面を借りて厚く謝意を表します。

【参考文献】

- 1) 木下, 久保, 中西, 石田: 日本ウォータージェット学会第11回研究発表講演会論文集, 1996.11

【筆者紹介】

中西 勉 (なかにし つとむ)
(株)熊谷組
土木本部施工設備部技術課長



石田 良平 (いしだ りょうへい)
(株)熊谷組
技術本部技術研究所先端技術グループ課長



油圧ショベルのコンパクト化技術

—標準機性能を確保した後方小旋回機の開発—

庭田 孝一郎・下垣内 宏

油圧ショベルの上部旋回体をコンパクトにした小旋回型油圧ショベルは、コンパクトな旋回性・安全性などの特長が評価され、都市型工事のみならず一般土木・建設工事などに活躍の場を拡大しつつあるが、標準機と比較し安定性・居住性・サービスマンテナンス性などに不自由さを残すものである。

そこで、「小旋回型ショベルにも快適性能を」という開発コンセプトのもと、コンパクト化技術を駆使し、標準機の持つ性能を確保しつつ、小旋回型ショベルの特長を兼ね備えた後方小旋回ショベル「グランビートルシリーズ」を開発し、市場導入したので紹介する。
キーワード：後方小旋回ショベル、コンパクト化技術、安全性、快適性能、油圧ショベル

1. はじめに

近年の建設工事は、住宅建設とそれに関連する上下水道工事や電気・ガス配管工事などの生活環境整備工事に代表される都市型工事が増加する傾向にある。これらの建設工事で使われる油圧ショベルは、現場が狭溢な住宅密集地である場合が多いことから、これまで以上にコンパクトな旋回性やスムーズな操作性、種々のアタッチメントが準備され装着できる多用途性、さらには環境への配慮から低騒音であることが求められている。

このような環境のもと、上部旋回体をコンパクトにした後方小旋回ショベルは、「後方を気にしないで安全かつスムーズに作業ができる」「占有面積が小さいので、狭溢現場でも効率の良い作業ができる」などの性能が評価され、都市型工事のみならず林道工事や比較的広い一般土木・建設工事などに活躍の場を拡大しつつある。

2. 現状の問題点

現在、標準機と呼ばれる油圧ショベルは、安定性はあるが旋回性が大きいので後端が見にくく狭い場所では使いにくいことや、後端をぶつけやすく損傷しやすいなどの短所がある。

これに対し、小旋回機は旋回半径は小さいが安定性や作業機速度等の性能が標準機に比べ低く、

キャビンが狭く乗り降りしにくくキャビン内騒音が高い。さらに、機器レイアウトに制約（詰込みの状態）が多くメンテナンス性や修理に時間がかかるなどの問題がある。

3. 開発の狙い

今回市場導入した神戸製鋼所製の後方小旋回機「グランビートル」は、上述のような問題点を解決し工事・工法の変化に 대응するため、安定性はもとより居住性や作業性・メンテナンス性など標準機の持つ性能を確保しつつ、後端半径がほぼ車幅内



写真-1 神戸製鋼所製グランビートル 135 SR

であるという小旋回型ショベルの特長を兼ね備えた新しい発想の油圧ショベルとして開発した。

「グランビートル」シリーズには、60 SR (バケット容量 0.28 m^3)、115 SR (同 0.45 m^3)、135 SR (同 0.5 m^3)、235 SR (同 0.8 m^3) がある。

本報文では、グランビートルの開発におけるコンパクト化技術を中心に、新機種の概要を紹介する(写真-1参照)。

4. 特 長

(1) 後方小旋回性

後方小旋回型ショベルの定義に「下部走行体の120%以内で旋回できる」とあるが、実作業において効率的な後端旋回半径とするため、上部旋回体の車幅からのはみ出し量は、狭所進入性・壁際での掘削旋回作業を想定し、壁・ブロックなどの障害物に幅寄せできる隙間限界を求め、その隙間内で旋回可能な寸法180mm以下とした。

上記数値を達成するために、平面面積で約20~30%削減された上部旋回体にエンジン・コントロールバルブ等、従来搭載品と同様の部品を配置しなければならない。

このために、後述する上部旋回体フレームの部材構成最適化解析により部品配置の空間を創り出すとともに、油圧機器類のコンパクト化とメンテナンス性を考慮した立体的空間を利用した効率的な機器配置、運転空間をそのままにコンパクト化した新ミドルキャブの開発等を行い、後方小旋回化を達成した。

これにより、狭所作業時でも後方に神経を使わず安全に前方の作業に集中でき、作業効率を向上することができる。

(2) 安定性の確保

安定性には、吊り能力で表現できる「静的安定性」と掘削作業時の動揺の収まりで表現できる「動的安定性」がある。

グランビートルは上部旋回体の後端を従来機比30~40%短縮した。機体バランスを確保するにはカウンタウエイトの増量があるが、搬送規制による機械重量制限や機器配置の空間確保のためにカウンタウエイトの増量(肉厚アップ)だけでは機

械が成り立たない。

そこで、カウンタウエイトを鋳物化し必要重量と配置空間を創り出し、重量物であるエンジンの後部配置や大型足廻りの採用で静的安定性を確保し、上部旋回体のフレーム底板を厚板($t22 \sim t28$)1枚で構成しキャビン搭載部の作業時揺動に対する剛性を向上しながら上部旋回体の低重心化を図り、機体前後と左右の安定度の差を小さくするなど掘削旋回時の安定性も確保している。

(3) メンテナンス性の確保

上部旋回体のフレーム構造は、最適化解析により底板に対する立板の効率的な構成と配置を決定し、耐久性を含めた強度を確保し、機器配置やメンテナンスに必要な空間を作り出している(図-1参照)。

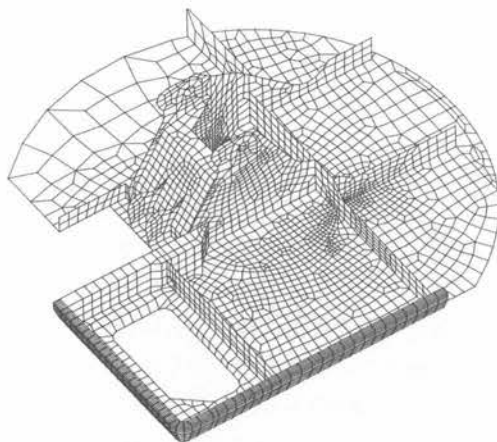


図-1 上部旋回体フレーム解析メッシュ図

メンテナンスに重要なメインコントロールバルブはコンパクト化し、従来の上部旋回体中央配置から右サイドの中間高さ位置に配置変更し、機体側面からのアクセスおよびバルブ下側のメンテナンスを可能にしている。

さらに、エンジンボンネットやコントロールバルブやバッテリーが配置されている右部ガードをフルオープンできるように構成し、メンテナンスの開口を大きくしアクセスしやすくするなど、上部旋回体をコンパクト化しながら標準機同等以上の整備性を達成している。

(4) 居住性の確保

後方小旋回機でありながら標準機並みの居住性を確保するため、運転室（キャビン）のオペレータより前方の容積は標準機同等以上とし広い運転空間を確保し、シートより後方をコンパクトにした新ミディアムキャビンを開発したグランビートルに搭載している。

キャビンの開発設計時に、オペレータがシートに座った状態での上方視野角・下方視野角や左右の視野の広がりや標準機と比較検討し、フロント外観形状・ガラス面積を決定し、フロントピラー形状の工夫（オペレータ運転姿勢からの視界をできる限り妨げないで強度を確保する断面形状の採用）や天窗の一部に耐衝撃性のあるポリカーボネートを使用し上方視界を向上するなど、後端小旋回機特有の良好な後方視界性と合わせ、作業時の視界性を確保している（図-2参照）。

乗降性の向上は、キャビン乗降口の広い開口とコントロールスタンドのチルト機構の採用、キャビンハンドレールとロウステップの最適配置等により達成している。

さらに、オートエアコン・デフロスタの標準装備やキャビン支持に衝撃・振動を吸収する液封ビスカスマウントを採用し、オペレータの疲労を軽減し安全にかつ快適に作業ができる。

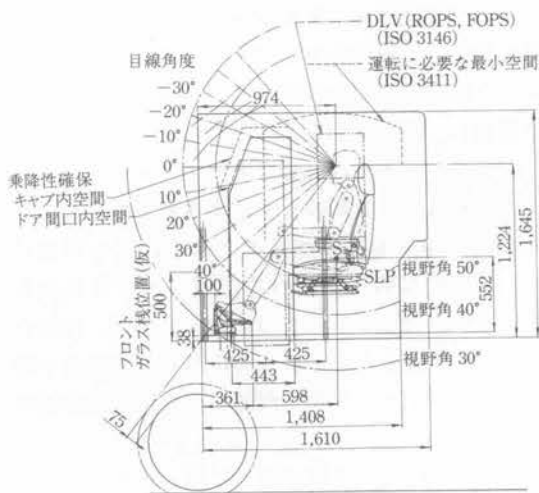


図-2 視界性検討図

(5) 環境への配慮

(a) 低騒音設計

1997年10月より低騒音型建設機械の指定に関する規定が、従来のエンジンハイアイドル時の定置騒音測定から作業シミュレーションによる動的騒音測定に改正された。

一般的に、開口部を小さくしたい騒音低減対策と風量確保のため開口を大きくしたい機械冷却性能（エンジンや作動油の冷却性能）の両立が油圧ショベル開発の重要課題となる。

表-1 主要仕様

項目	機種	グランビートル		
		60 SR	135 SR	235 SR
運転質量	(kg)	6,700	13,400	23,200
性能	標準バケット容量 (m³)	0.28 (旧0.25)	0.5 (旧0.45)	0.8 (旧0.7)
	旋回速度 (min ⁻¹ {rpm})	12.5 (12.5)	11.7 (11.7)	13.0 (13.0)
	走行速度 (km/h)	5.3/3.4	6.0/3.5	5.3/3.3
	最大掘削力 (kN {kgf})	52.9 (5,400)	89.2 (8,990)	149.0 (15,200)
寸法	輸送時全長 (mm)	5,780	7,360	8,710
	輸送時全幅 (mm)	2,320	2,490	2,990
	輸送時全高 (mm)	2,600	2,740	3,070
	クローラ全長 (mm)	2,860	3,570	4,260
	クローラ全幅 (mm)	2,320	2,490	2,990
	後端旋回半径 (mm)	1,160	1,425	1,620
エンジン	型式	いすゞA-4JB1	いすゞA-4BG1T	三菱6D34-TE1
	総排気量 (cc)	2,771	4,329	5,861
	定格出力 (kW/min ⁻¹) {PS/rpm}	40.4/2,100 (55/2,100)	62.5/2,050 (85/2,050)	107/2,000 (145/2,000)
作動範囲	最大掘削半径 (mm)	6,310	8,340	9,850
	最大掘削深さ (mm)	4,100	5,520	6,700
	最大垂直掘削深さ (mm)	3,540	4,960	6,060
	最大掘削高さ (mm)	7,180	8,630	11,290
	最大ダンプ高さ (mm)	5,120	6,200	8,420
	前方最小旋回半径 (mm)	1,750	2,380	1,900

後方小旋回機は上部旋回体、特にエンジンが配置されている後部をコンパクトに構成するためエンジン周囲の隙間も制限され、吸排気の通過抵抗が増加し、冷却能力を低下させる。

グランビートルは計画段階でエンジンルーム内の風の流れをコンピュータによる解析および模擬エンジンルームでのベンチテストにより可視化し、効果的な吸排気開口の位置・大きさを決定し、大型容量ラジエータの搭載と合わせ、冷却性能の向上を図るとともに外部に洩れる音を最小限にし、グランビートル4機種すべて新低騒音基準値をクリアした。

特に、低騒音基準値が厳しくなった6トンクラス(60SR)では吸排気の流れを確保しながら外部に洩れる音を遮断するエンジンボンネットの二重構造や排気騒音低減のためマフラーテイルパイプの二重構造を採用し低騒音化を実現している。

(b) 排ガス対応エンジン搭載

建設省が1997年より直轄の一般工事において使用を義務付けしている排出ガス対策型建設機械にも指定されている。

(6) 多様化する工事に豊富な仕様で対応

従来の小旋回機は安定性の不足やオプションバルブ・配管の追加スペース不足により仕様が制限されているのに対し、グランビートルはドーザはもとより、安定性が要求されるクレーン仕様のハイリーチクレーンやセパレートブーム、テレスコ

アームなど従来の小旋回機には無い豊富なオプション設定により用途に合ったオプションが選択でき、後方小旋回のメリットをさらに発揮することができる。

これは、メインコントロールバルブやPTO付タンデムポンプの小型高性能化を行い、オプションバルブの上部フレーム側面配置やコントロールバルブの機体サイド配置等効率的な機器配置により実現している(図-3参照)。

メインコントロールバルブは2回路までのアドオンバルブが追加装備できる構造とし、ドーザ用ギヤポンプからの回路にドーザのほかにさらに2回路の増設を可能にし、用途に応じた適用と改造が簡単にできるようにし、多様化への強いニーズに対応している。

(7) スムーズな操作性

(a) 電子アクティブコントロールシステム

機械に搭載されたコンピュータが、操作レバーストロークに応じてコントロールバルブやエンジン・ポンプを制御して、優れた応答性と安定した複合操作性が得られる。

(b) 新オートアクセル

操作レバー中立時に自動的にエンジン回転数を低減して、燃費・騒音を低減する新オートアクセルを標準装備している。

エンジン回転数は、従来型のようにレバーの操作により急激に復帰するのではなく、操作レバー

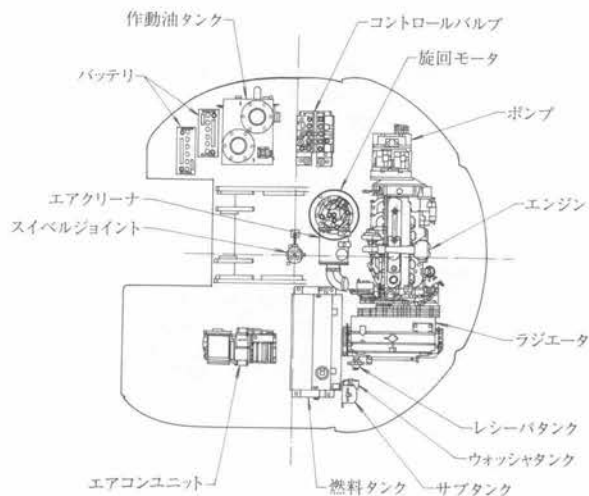


図-3 235 SR 主要機器配置図

の角度に応じて滑らかに増加するので、特に走行発進時や旋回起動時等にスムーズな操作性が得られる。

5. 主要仕様・主要寸法

グランビートル 60 SR, 135 SR, 235 SR の主要仕様を表-1 に示す。

6. おわりに

「グランビートル」シリーズはコンパクト化技術を駆使し、標準機の性能と小旋回型ショベルの特長を兼ね備えた全く新しいタイプの油圧ショベルである。

これからも社会環境の変化や工事・工法の変化に対応した安全で使いやすい製品の開発と普及に向け、一層の努力を続けていく所存である。

【筆者紹介】

庭田孝一郎 (にわた こういちろう)
(株) 神戸製鋼所
建設機械事業部統括部商品企画室主任部員



下垣内 宏 (しもかきうち ひろし)
油谷重工 (株)
技術部第1グループ主任部員



建設機械用語集

(建設機械関係業務者一人一冊必携の辞典)

- 建設機械関係基本用語約2000語(和・英)を集録。
- 建設機械の設計・製造・運転・整備・工事・営業等業務担当者用辞書として好適。

B5判 約200頁 定価2,100円(消費税込)：送料600円
会員1,890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

自走式土質改良機「リテラ BZ200」の開発

田口 明人・白井 教男

建設発生土は再利用可能な建設副産物に位置づけられているにもかかわらず、その大部分は再利用されずに処分され、改良されて利用されるのは一部にすぎない。そのため、処分場の不足や処理コストの上昇、また、不法な処分により大きな社会問題となろうとしている。この問題に対応するため、建設発生土をその発生現場で改良し再利用できる、自走式土質改良機「ガラバゴス・リテラ BZ200」を開発した。本報文ではリテラの構造と改良の仕組、実際の施工例を報告する。

キーワード：建設発生土、リサイクル、自走式土質改良機、改良土、固化材

1. はじめに

建設工事現場からの発生土は全国で年間約4億3,700万m³発生し（平成7年度）、年々増加する傾向にある。そのうちに有効に再利用しているものは15%にすぎず、約85%の建設発生土が埋立などに処分されている。このため処分地が年々減少し、また処分地の遠隔化にともなう経費の増大、さらに交通公害問題や無秩序な投棄による環境破壊が社会問題になってきている。

このような背景のもと、建設発生土を現場で効率よく改良し再利用することをねらって自走式土質改良機、「リテラ BZ200」を開発した。そのねらいと特長、施工例について紹介する。

2. 開発のねらい

建設発生土を現場にて改良し、再利用するために開発のねらいを次のとおりにした。

- ① 作業量を大きくして改良コストを低減する。
- ② 現場で発生する土質に広範囲（粘性土、礫混じり土）に対応する。
- ③ 改良土の品質が良い。
- ④ 自走式で、かつ現場間移動が一般のトレーラで簡単にできる。
- ⑤ 粉塵がなく低騒音。

3. 外 観

写真-1 に外観全景、図-1 外形図、表-1 に仕様を示す。

4. 土質改良の仕組み

リテラ BZ200 の土質改良の流れを図-2 に示す。

- ① 原料土ホッパに投入された土はベルトコンベヤフィーダで搬送され、ホッパ出口部の掻



写真-1 リテラ BZ200 の外観

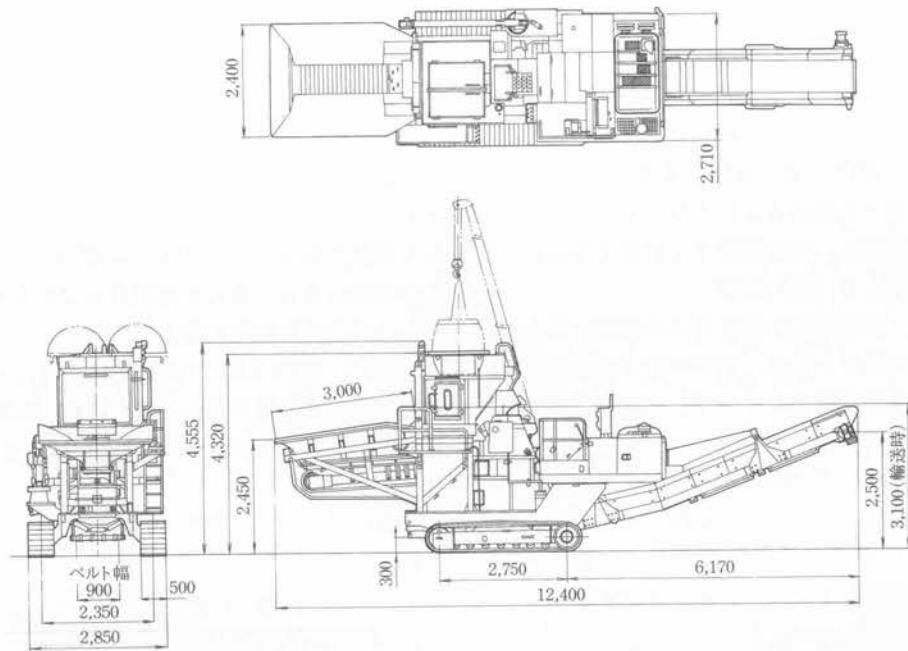


図-1 外形図

表-1 仕様比較

項目		機種	BZ 200	
主要諸元	機械質量	kg	18,500	
	全長	mm	12,400	
	全高	mm	4,490	
	全幅	mm	2,850	
	定格出力	kW[PS]/rpm	99[135]/2,000	
	接地長	mm	2,750	
	履帯幅	mm	500	
作業性能	走行速度	km/h	3.1	
	最大処理能力	m ³ /h	40~80	
	混合方式	—	ソイルカッター付+3軸ロータリハンマ式	
	原料土ホッパ容量	m ³	1.8	
	原料土ホッパ投入高さ	mm	2,450	
性能	固化材ホッパ容量	m ³	1.8	
	排出ベルトコンベア幅	mm	900	
輸送性	輸送方法	—	20 tトレーラ(固化材ホッパは別梱)	
	輸送時寸法	全長	mm	12,400
		全高	mm	3,100
		全幅	mm	2,850

出しロータによって一定量に均されて送られる。

- ② 定量供給された土の上に、固化材ホッパから設定量の固化材を添加する。
- ③ 混合機に送られた土と固化材はソイルカッターで切削混合され、さらに3軸ロータリハンマで衝撃混合される。
- ④ 混合された改良土は排出ベルトコンベアで排出される。

5. 主な特長

(a) 粘性の高い土でも改良可能

① 掻出しロータ

原料土ホッパ出口部に大型掻出しロータを装備し、粘性土や固まった土をほぐしながら定量的に供給を行うため、土は途切れることなく平らに均

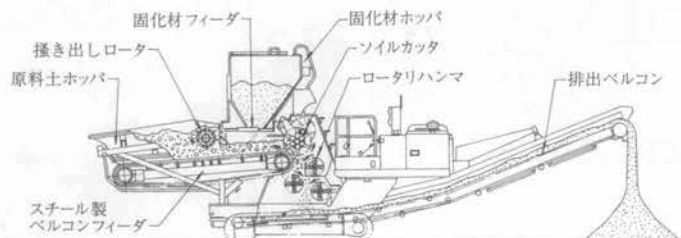


図-2 土質改良の流れ

されて送り出される。

② ソイルカッター+3軸ロータリハンマ

混合機に入った土はソイルカッターで粗混合(1次:切削混合)され、3軸のロータリハンマでさらに細かく混合(2次:細粒化混合)される。この二つの異なった混合方法により、さまざまな性質の土を高品質に、かつ効率よく混合できる。

(b) 礫詰まりに強い構造

土の品質、作業効率上礫などの不純物は混入しないことが前提であるが、万が一混入の際は次の機構により破損を防止している。

① 掻出しロータ

原料土ホッパ前方に排出シュートを装備。掻出しロータを通過しない大きさの礫、木片などの不純物は原料土ベルトコンベヤを手動で反転しホッパの前方の開閉するシュートより排出する。

② 揺動式ソイルカッター

ソイルカッターは揺動するアームに取付けられており、礫が混入した場合回転の反力が自重を上回った場合、アームの取付け部分を支点にして跳ねあがり、カッターの破損を防止する。

③ 揺動式ハンマ

拳大のハンマは軸にピンで取付けられており、軸が回転すると遠心力で立上がるが、異物混入時衝撃で破碎されない場合は倒れて逃げるので、破損を防止する。

(c) 大きな作業量

プラント並の生産能力(40~80 m³/h)を発揮する

(d) 添加量をダイヤルで任意に設定可能

固化材添加量は原料土1 m³当り20~180 kgの範囲で可能なので、幅広い土質に対応。

(e) 全天候型で使い勝手のよい装置

すべてのアクチュエータを油圧駆動にすることにより全天候型で信頼性が高く使い勝手がよい。

(f) クレーンを標準装備

フレコン供給される固化材用にクレーンを標準装備している。

6. 稼働事例(千葉県T建設工事)

(1) 概要

この現場は千葉県北部に位置し、近くには利根

川、小貝川が流れており古くからそれらの河川の氾濫などが起こり、周辺には沼地や池が点在するなど、軟弱な地盤が広がっている地域にある。

この工事は、構造物の基礎掘削の際に発生した土を構内道路(歩道)の路盤に使用するために、生石灰により改良する工事の一部をリテラで実施した事例である。この発生土は標準の油圧ショベルが自由に走行するのが困難なほど軟弱な土質であり、多少の有機物が混入していた。

今回は、従来工法との比較対照のため、油圧ショベルによる攪拌混合工法も同時に実施した。

固化材は特号生石灰(径1~2 mm)を1 m³当り50 kg使用した。

改良目標はコーン指数(q_c)を5 kgf/cm²以上とした。

表-2 原料土の特性

コード	土の種類	含水比 (%)	湿潤密度 (g/cm ³)
C	粘性土	53.42	1.655

(2) 施工

油圧ショベルで掘削した後横持ち小運搬し、再び油圧ショベルで投入、リテラで混入した(写真



写真-2 リテラ工法: 混合むらなく均一に混ざっている



写真-3 油圧ショベル攪拌工法(従来工法): 粉塵が飛散し混合むら大

—2参照)。比較するために油圧ショベル攪拌混合工法も行った(写真—3参照)。

(3) 結 果

土質試験の結果を表—3、表—4に示す。また、改良した土の写真を示す(写真—2参照)。

- CBR 試験結果(表—3参照)。
- 一軸圧縮強度試験結果(表—4参照)。

表—3 CBR 試験結果

試料名	含水比 (%)	湿潤含水比 (g/cm ³)	乾燥密度 (g/cm ³)	CBR (%)
原 料 土	53.42	1.655	1.079	0.9
リテラ 混 合	47.74	1.651	1.117	21.4
油圧ショベル混合	43.66	1.698	1.182	6.9

表—4 一軸圧縮強度試験結果

試料名	含水比 (%)	湿潤含水比 (g/cm ³)	乾燥密度 (g/cm ³)	一軸圧縮強度 (kgf/cm ²)
原 料 土	53.80	1.648	1.072	0.21
リテラ 混 合	46.77	1.648	1.123	2.34
油圧ショベル混合	43.17	1.737	1.213	1.32

(4) 考 察

リテラによる混合は油圧ショベル混合に比較すると表のとおり相当良い結果になったのがわかる。

油圧ショベル混合を1するとCBRで約3倍、一軸圧縮強度で約2倍の強度が出ている。これは本機の特長であるソイルカッター+3軸ロータリハンマによって粘性土が切削混合、衝撃混合され、理想的な形で生石灰と混合したものであり、混合精度の差が強度の発現に大きな影響を与えたと思われる。同時に実施した油圧ショベルによる攪拌

混合の場合は、生石灰がゴルフボール大になって粘土土の中に点在し、生石灰の改良効果が十分発揮されていないことが推測される。

7. ま と め

リテラは1998年10月現在で約40台ほどの実績があるがさまざまな現場で稼働している。原位置混合工法と中央プラント混合工法の双方の長所をかねあわせた特長を持っており、施工期間や作業ヤードの制約があっても比較的対応しやすいのも、自走式の利点である。

たとえば、路床の改良、橋台裏込め用のセメント安定処理土の製造、CSG (Cement Sand Gravel) 工法による現場土とセメントの混合などに採用され、活躍のフィールドは多岐にわたっている。リテラの混合機能を生かしながらさらなる用途開発や周知・広報活動を積極的に行い施工実績の蓄積に努めたい。

[筆者紹介]



田口 明人(たぐち あきひと)
コマツ 環境・システム事業本部
建設ロボット事業部建設リサイクル部長



白井 教男(しらい のりお)
コマツ 環境・システム事業本部
建設ロボット事業部建設リサイクル部

ずいそう



ジョージア オン マイ マインド

遠藤 勇夫

今から10年ほど前、円高により日本からの輸出が不振となり、建設機械メーカー各社とも一斉に米国へ工場建設を開始した。各社とも揃って南部を選んだので、春に咲く白いドッグウッド（花水木）の花に加えて黄色い建機が一年中ハイウエイに目立つことになった。

—アメリカ史の町—

その町はカーペット生産が主要産業の人口5,000人の田舎町、アトランタの北100キロの位置にあり、北部からフロリダへ続く州間道路（I-75）のすぐ側にあった。

一時期チェロキー族の首都があった町でもあり、記念館もある。文字を持ち新聞を発行していた種族であるが、ジョージア北部に金脈が発見されたため、邪魔だということで後から来た白人達にオクラホマまで追われてしまった。南部諸州からオクラホマへの死の行軍、「Trail of Tears」はアメリカインディアンの余りにも悲しい歴史を物語っている。

強制移住後百数十年経ってから、町の人々の自主的な活動で当時の建物が再建され、今は史跡として保存されており、年に一回オクラホマから旧住民の子孫を招いてフェスティバルも開かれている。

又、南北戦争の時、その地は北軍のグラント将軍が破竹の勢いでアトランタへ進軍した戦場ともなり、圧倒的な北軍の装備の前に惨めな敗北をしたのである。そのせいか、年配者は北部出身者に対しての敵対意識がとて強い。自分のひいお爺さんが同じアメリカ人と戦って負けた、その後のどの戦争よりも多数の戦死者を出した南北戦争であった。

それでも毎年春になると、各地の戦場跡で当時の衣装での模擬野戦が行われ、沢山の人がお祭り気分で見物する。演じる人たちは手弁当のボランティア達で、テントを担いで南部の各地を転戦している。

このような歴史上ゆかりの場所には、全米統一の判りやすい「ヒストリカル マーカー（史実説明のある看板）」が立てられており、歴史を自分たちの身近なものにするのに役だっている。私も車での旅行中にはよく見かけて、立寄ったものだ。

19世紀に2回、悲しい歴史を味わっている町に今は日本人が進出している。我が工場も史跡とならないよう、繁栄を続けて欲しいと念じる。

—自己責任—

さてこの町に住むことになって免許を取りに行き、実地免除での学科試験は勿論英語。ところが辞書の持ち込みはOKの上に、試験時間の制限なしである。

実際に走ってみて驚くのが、信号のない交差点での4方向同時の一時停止である。この種の交差点は最初に到着し、先に止まった車から先に通り抜けられる。従って殆ど同時に進入してきた時は、どの車が早く一時停止したのかよく見ていなくてはいけない。慣れるまでは緊張したものだ。

又、山の観光地などでの崖ぶちに、「ここから先はあなたの責任で行動してください」といった標識だけで柵がない場合がある。日本ではさしずめ転落防止の柵か、「これより先、立ち入り禁止」の立て札が手前に必要であろう。

これらは自分の安全は自分で守る、という自己責任を明確に打ち出している例ではないかと、米国で感心させられた事の一つである。

ところが責任を明確にすることからの弊害で困った例がある。それは「謝る」という事をなかなかしない事だ。彼らは頻繁に「エクスキューズ ミイ」とは言う。しかしこれを最近の日本語に訳すと多分「ゴメンナサイ」や「失礼」より「どうも」に近いのではないかと思われる。人に触れなくても半径1メートル以内に近づいたら発せられる。十分にすれ違える廊下でも「エクスキューズ ミイ」、答えるのも面倒なことである。

謝るほどではない場合に「エクスキューズ ミイ」は言っても、謝らなくてはいけない場面ではなかなか「済みません」「申し訳ない」は言わないのである。

特にビジネスの現場ではそれが顕著であり、謝るべき場合の言い訳集を作ると感心する程見事であり、その堂々振りに気後れを感じてしまうのは私だけであろうか。

上司に対し自らの過ちを素直に認めたら、間もなく降格か給与ダウンが待っていると信じているとしか思えない。

一人一人が自己を主張することでその存在が認められ、成功もかち取れる国。短期間に発展を遂げた米国の、それだけに厳しい歴史の中で生まれた逞しさであろう。

ジョージアの緑の中に白やピンクの花水木の花が咲き乱れる、今年もアメリカ南部の最も美しい季節が再びやって来る。

ずいそう



広島うまいもの

沖田正臣

随想を書くようにと原稿用紙がきましたが、私にはこの種の仕事が最も苦手であり、思い案じていましたが、正月休みに近所の畠で題材を見つけ書くことにしました。私は、やはり根っから広島の百姓生まれ。家業のPRをさせていただくことにします。

さて、広島といえば、広島カープ、それよりおいしいのが広島菜漬けです。広島菜漬けは、広島を代表する特産物です。緑あざやかな色合い、歯切れのよさ、ピリッとした舌ざわりが、なんとも言えない風味を与えてくれます。

中国支部に頼めばすぐに、世話してくれると思いますよ!!

さらに、おいしく楽しむために、広島菜の起源を調べました、1597年ごろ、当時の安芸の国藩主福島正則侯の参勤交代の際に、安芸の国観音村（現在の広島市西区観音）の人が江戸から



の帰途、京都本願寺に参詣し、種子を求めて持ち帰り栽培したのが初めとされています。このように私の幼少時は、別名で京菜と言っていました。やはり、京都から広島に来たようです。

その漬物を明治初期から瀬戸内海を経て江戸、京阪神地方へ出荷し、広島の菜は、おいしいと食通に広く賞味され、現在では、「広島菜漬け」の名称に統一されて全国的に知られるようになりました。

広島菜は、その後、品種改良がおこなわれ現在は白菜に類似し、含まれる「からし油」の成分により、あのピリッとした舌ざわりとなっています。

現在の広島菜の主産地は、広島市安佐南区の太田川流域で栽培されています。広島デルタで、太田川が運んできた、肥沃な砂質土が、その成長に最も適しているのです。シャリッとした舌ざわりは、他で栽培されたものと比べものになりません。又、夏期は、県北部でも栽培され新産地として栽培も増加しています。広島菜漬けには、古漬と新漬（浅漬け）があり、古漬は長時間かけて発酵させ、べっこう色で味の調和が抜群であります。しかし、古漬は塩分が高いことと、新鮮さを好む志向の変化で生産量が減少し、新漬が圧倒的に多くなってきました。新漬は、広島菜の持ち味を生かした低塩分の浅漬けで、鮮やかな濃緑色とからし油による特有の香味と適度な歯切れがなんとも食欲を増してくれます。

広島菜漬は11月～12月が製造最盛期で、年間生産量は約5,000tと推定されています。しかし、冷凍貯蔵により、鮮緑色の新漬を周年供給されていますので、是非御賞味ください。

さて、食べることばかりの随想になってしまいましたが、今年はいよいよ20世紀も最後の年となりました。この世紀に私たちは、何をしてきたか自分の後ろを振り返る時期が来たと考えます。それを怠っては、21世紀を迎える資格が無いと考えます。人は、地球上に住む動物らしく、また、植物たちと共に、地球を大事にしようではありませんか。その原点を見つめる事が重要であると考えます。

最後に、(社)日本建設機械化協会のますますの発展を祈念いたします。

平成10年度 建設機械と施工法シンポジウム

社団法人日本建設機械化協会による平成10年度の「建設機械化と施工法シンポジウム」は平成10年10月29日(木)～30日(金)の両日にわたって東京・機械振興会館において開催された。

シンポジウムでは「基礎とその機械」1件、「自動化・ロボット化・施工管理」9件、「建築とその機械」7件、「コンクリートとその機械」5件、「トンネルとその機械」13件、「舗装とその機械」2件、「維持とその機械」1件、「土工とその機械」7件、「その他・機械」3件と広範囲にわたり、自動化、環境対策、新機種、新工法、新素材の開発など今日的な問題についての論文が発表された。

その内訳は、大学・官公庁で7件、建設業37件、メーカ4件と圧倒的に建設業が多くなっていく。今回初めて外国人による発表(愛媛大学)があった。

以下、各テーマ別の座長による各論文の概要を報告する。

[1] 基礎とその機械

(座長：腰越勝輝)

「空気圧送式管中固化処理工法“Pipe Mixing工法”の開発と試験工事への適用」(五洋建設)は、空気圧送船により揚土・空気圧送されてきた圧送管内の土砂に対し、圧送土砂の速度および量を検知し、それに見合った固化材を添加する工法である。さらに排砂管の末端近くで圧送管内に固化材を添加することにより、圧送の元圧の上昇を抑えることを可能にした。圧送管内の土砂は「パイプシャワー式固化材添加システム」の補助効果により短距離で、圧送エネルギーにより圧送管内で混練され、所定の強度が現場実験により確認されたものである。

[2] 自動化・ロボット化・施工管理

(座長：腰越勝輝)

「オートリフター1060(立坑資材自動搬送装置)」(奥村組・奥村機械製作所)は、大口徑RCセグメント1リング分8ピースを4両のセグメント台車に、順次1台ずつ積み込み、地上走行路より60m下の坑内まで自動搬送・定位置停止・係留・自動連結を行うとともに、パッ

テリロコとも自動連結を行い、トンネル切羽への供給と空台車の回収を完全自動で行うシステムである。センサ類の精度、台車や各装置の製作精度、据付精度のギャップに起因するトラブルが、センサ類の機能変更等により解決され、他工事への適用が計画されている。

「地中連続壁掘削精度管理システム」(西松建設)は、地中連続壁掘削中の掘削機位置・姿勢を検知し、その情報をリアルタイムでオペレータにフィードバックして掘削機の姿勢制御操作を支援するもので、データの保存、記録も可能なシステムである。掘削溝上の精度管理架台と掘削機頭部のシーブとの間にワイヤを一定張力で張り、ワイヤの長さ・傾斜角および掘削機の傾斜角を測定し、掘削機の水平変位量を算出する方式となっている。各種データはオペレータ室の他、無線にて管理室に送信され、リアルタイムで精度管理が行われている。

「RC造建物の自動化施工における並列搬送システムの開発」(大林組)は、高層RC造建物の全天候型全自動ビル建設システムにおける、貨物リフトと天井クレーンによる並列搬送システムの開発を行ったものである。このシステムでは、部材の据付け場所までの搬送行程を貨物リフトによる垂直搬送と天井クレーンによる水平搬送に分割し、これらの設備が同時に稼働することにより、

作業員の手待ち時間を減少させている。3つの実工事に適用させており、今後はさらに改善しシステムを発展させていく予定になっている。

「切土補強土工法用オートボルトセッタ」(清水建設)は、地山中規模崩壊対策の抑止工や切土勾配の急勾配対策工で、鉄筋やロックボルトなどの補強材を地山に多数挿入し、地山を補強する切土補強土工法を自動化・省力化したものである。ベースマシンはクローラ式バックホウを転用・改造したもので、地山勾配15度以内の施工場所まで自走可能であり、切土勾配1:0.5の場合で直高7mまで施工可能となっている。現在2機が稼働中であり、鉄筋挿入装置の改良・改善や岩種別の施工能力等の把握が行われている。

[2] 自動化・ロボット化・施工管理

(座長: 森 利夫)

「DGPSを用いた盛土の締固め管理システムの開発」(大林組)は、盛土施工の品質管理(工法規定)において、DGPS(Differential GPS)を用いて振動ローラの転圧エリアおよび転圧回数を自動計測し、管理するものである。複数台の振動ローラの位置をGPS測位装置にてリアルタイムに求め、施工エリア内の通過回数(状況)を各振動ローラの携帯コンピュータ画面に表示する。DGPSを採用することにより、従来のRTK-GPSや自動追尾式トータルステーションを利用したシステムに比べ、より安価で実用的なシステムができた。

「免震レトロフィット掘削工事への直動式遠隔操作の適用」(清水建設)は、狭くかつ低空頭の空間での掘削工事において、作業環境・施工効率・安全性の向上を図ることを目標に開発された直動式遠隔操作システムの報告である。オペレータのリモコン無線指令によりミニショベル側のリニアステッピングモータの推力がプッシュプルケーブルを介して操作レバーを作動させるものであり、優れた作業性や安全性の確保ができた。また、類似工事への適用や、油圧ブレーカ・ブルドーザ等へも展開され有効性が実証されている。

「建設機械の自律化に関する研究(自律作業の研究)」(大成建設)は、建設機械自身が事態に対応して自己判断する自律化の研究報告である。機械の位置を検知する方法として慣性航法を選択しており、自律走行時にルート上に障害物が存在しても迂回する機能を有している。荷取り時の駆動輪のスリップは、マーカポールをレーダ探査で計測し補正をしている。3t級トラクタショベルを用いたフィールド実験では、障害物回避走行や、トラク

タショベル自身がダンブ位置情報を入手して自らコース決定をし自律操作されることが確認できた。

「区画線自動施工機械の開発」(建設省近畿技術事務所)は、危険性の高い道路上での区画線設置作業の安全性向上・省人性・施工効率の改善等を図ることを目標に開発された。傷んだ実線および破線の既設区画線をカメラにより画像処理で検出し、トレースしながら溶融式塗料を吹付ける機構であり区画線の状況に応じて、自動・半自動・手動の3モードから随時対応を可能なものとなっている。試験フィールド事業で目標の技術水準に達していることが確認できた。本機は車両進行方向の右側施工のみの仕様であるが、両側施工可能な実用機の開発も現在行っている。

「GPS・ダム・テレコンシステム—雲仙普賢岳砂防ダム無人化施工—」(大成建設)は、火砕流・土石流等の危険性の高いダム工事において、GPSを活用した施工支援システムを構築し、遠隔操作により重機の無人化施工を実施したものである。システムは、重機を無線操縦するリモートコントロール技術、CCDカメラによる重機前方やヤード全体の映像監視技術、GPSによる重機位置の3次元計測や出来形の管理支援技術から構成される。工事への導入により、本システムの精度・施工効率の有効性が実証された。

[3] 建築とその機械

(座長: 佐治賢一郎)

「梁鉄筋組立てシステム」(清水建設)は、要素機器を組合わせて構成されており、人力による組立て作業の補助用装置として、組立て作業の非能率的な部分を機械化することで、作業者に受入れやすく使いやすい装置となっている。主な要素機器には、主筋送出し装置、ローラ付きリフト、スタラップスタンド、端部突当て板、制御盤、台車等がある。したがって、各要素機器の配置を変えるだけで、直型、キ型、π型等様々な形状の鉄筋ユニットを組立てできる。当装置により、品質の確保、コストダウン、工程短縮が図れた。

「最上階クライミング型高機能タワークレーンの開発」(竹中工務店)は鉄骨最上階へのフロアクライミングおよびRC造超高層住宅において下層階でクライミング反力を取ることで、新たなクライミング機構を持つタワークレーンの開発を行ったものである。これにより、フロアクライミングの時間短縮、開口部の早期閉塞が可能となり、安全面での成果も得られた。また、旋回体の小型軽量化が図られ、機械全体重量の軽減(22%

減), 基礎荷重の低減(20%減)が図られ, さらに最小分解重量も2.8tと軽量化された。

「火力発電所建屋&ボイラー一括解体工法」(大成建設)は, 吊構造で重量物のボイラ本体を本設大梁ごと吊下げて, ジャッキダウンしながらボイラ本体と建屋を同時解体する, 安全で計画的な解体工法である。システムは全体を支える仮設ポスト, ボイラをトップガータごと吊上げるハンギングビーム, 仮設ポスト上部のジャッキステージ, 建屋解体用クレーン及び外周足場で構成される。解体施工はボイラと建屋を1層ずつ解体しながらシステム全体が降下する。本工法により環境保全, 解体の安全性, 工期短縮についてそれぞれ成果があった。

「ホイールクレーンの作業準備における安全向上技術の開発」(コマツ)はアウトリガ自動水平システムとシングルトップ跳上げ式補助ジブ張出しシステムを開発したものである。アウトリガ自動水平システムは4本のアウトリガの反力を直接検出し, 車体傾斜角計の検出と併せて自動的に車体を水平制御しつつ, 4本に規定値以上の反力を確保するようにしたものである。また, シングルトップ跳上げ式補助ジブ張出しシステムは, シングルトップを運転席からの操作で跳上げ, 張出し時の苦渋作業を廃止したものである。

「積層工事における外周養生システムの開発と工事への適用」(大成建設)はユニット化された外周養生用のシートやネットを施工の進捗に合わせて盛替え, 取付け終わった外壁の直上から鉄骨建方作業の高さまでの外周養生を行うものである。これにより, 鉄骨建方・床板敷込み・外壁取付けなどすべての作業を養生の内部で行えるため, 積層工事の最上部における作業の安全性が確保されると同時に, 鉄骨建方作業時のボルト・工具などの落下防止にも寄与する。また, 最上部の鉄骨建方作業が外部から見えないため, スマートな工事外観である。

「建築工事のための資材搬送装置(リーチバランサ)の開発」(フジタ)は, 本装置をクレーンに吊下げて使用し, 建物の廊下などの壁面の開口部から直接資材を搬入・搬出することができる天秤方式の装置である。また, 装置全体の旋回姿勢を修正するためのものとしてファンが取付けてあり, 無線リモートコントローラで操作する。集合住宅工事への適用では各戸の前の廊下やベランダ等に資材を搬送できたため非常に有効であった。また, 内部にオフセットした位置にPCa版などを取付ける応用的な使用方法でも好結果が得られた。

「既存競技場ドーム化工事における新しい機械化施工

法」(鹿島建設)は屋根鉄骨建方工事と金属屋根葺き工事において効率化, 工期短縮化に適した新しい施工法を実用化したものである。鉄骨建方は球場外周部に新たに設置した柱から中心に向かって放射状に鉄骨を空中にせり出す新しい手法の鉄骨建方(リング状せり出し工法)であり, また, その鉄骨の位置をリアルタイムに, かつ正確に把握して, 3次元でずれ量を表示する新測量システムも開発している。金属屋根葺き装置は, 折版を敷設するための吊装置と積載架台で構成されている。

[4] コンクリートとその機械

(座長: 麻生公裕)

「高性能吹付けコンクリートシステムの開発」(青木建設, 太平洋機工)は, トンネル工事での吹付け工事において, コンクリートのリバウンド率と作業にともなう粉塵発生量の低減を目指したものである。従来は粉体急結剤の配合調整が困難であったため, この開発では液体急結剤を用いた。またコンクリートとの混合を吹付けノズル内で行った。この結果実施工においては, 平均リバウンド率4.5%, 平均浮遊粉塵濃度0.4 mg/m³という成果をあげることができた。

「ダム建設における給水設備」(佐藤工業)では, ダムの面状工法に対応した給水設備として, タンクレス方式を提案している。RCD工法やELCM工法では, 堤頂長が長いことやグリーンカットが多いことから, 標高に関わらず, どの打設面でも一定の水圧が要求される。さらに, 近年は天端以上の法面掘削を減らすニーズが強い。本提案はとくに新しい方法とはいえないが, ポンプの台数制御・インバータ制御でこれらのニーズに答えたもので, 掘削工事から電力費までのトータルコスト比較がされれば, さらに普及が進むと考えられる。

「スリップフォーム工法による連続鉄筋コンクリート舗装—東名高速道路新日本坂トンネルコンクリート舗装工事—」(日本舗道, ニッポメックス)は, コンクリート舗装においても, アスファルト舗装に匹敵する平坦性を得るため, ドイツ製の施工機械を導入・開発し, 実施工で良好な成果を確認したものである。従来のセットフォーム方式に比べて型枠やレールが不要となり, 打設人員も40%程度削減されている。各種アタッチメントの交換により, 防護壁等の構造物工事へも適用可能な設備である。

「環境への影響を配慮したダム用コンクリート運搬設備の開発」(清水建設)は, バケットエレベータ式のコンクリート運搬設備を, ダム工事に適用したものである。

従来のケーブルクレーンに比べて、天端以上の部分の法面掘削が不要であり、サイクルタイムも上下運転が主であるために短いという利点がある。堤体上下流どちらにも設置できる新設備Ⅰ型では50 m³/hrの実績を上げ、上流面に設置するⅡ型では大型ダムにおいてさらに高能力での運搬をめざしている。堤内外の運搬方法との連携により、主運搬設備として確立することが期待される。

「鹿島式ケーブルクレーン自動運転システム」(鹿島建設)は、アーチダムにおける両端走行型ケーブルクレーンを対象にした点で、従来のケーブルクレーン自動運転技術をさらに高度化したものである。とくに、3次元空間の中での打設場所とコンクリートバケットおよび障害物の測位と処理に工夫がある。また、従来課題であったバケットの振止めについては2段階加減速を用いるなど、熟練技術の組み込みを行っている。今後設備コストの低減が進めば、高齢化や熟練オペレータ不足というダム工事での課題解決への寄与が期待できる。

[5] トンネルとその機械

(座長：下寺信一)

「自在接合型親子シールド機の開発」(大成建設、石川島播磨重工業)は、従来の親子シールド機はいずれも管芯接合式であったが、種々のニーズに応えるべく、中間立坑を設けずに任意で小断面トンネルを接合させるために開発された親子シールド機である。

親機内部に偏芯させたドラムを設け子機を収納し、ドラムの回転により子機を移動させる。

計画の1/6のモデル機による実証実験を行い、子機移動機構、制御方法を確認し、コスト縮減対策の一役を担う工法として実用化を目指す。

「TWSによる泥岩トンネルの急速施工」(日本道路公団、大林組)は、新支保方式を含む切羽作業からインバート閉合までの一連の作業を集約した総合的機械システムであるTWS(トンネルワークステーション)を用いた工法である。新支保方式により鋼製支保工の省略等切羽での支保の軽減を図り、TWSによる切羽、二次コンクリート、インバート3箇所の併行作業およびその総合的な運転管理システムでの管理を行うことで、各作業間でのロスを低減することができ、従来のNATMに対し、約2倍の急速施工が実現できた。

「トンネル用ハイブリッド式ダンプトラックの開発」(大林組、トモエ電機工業)は、トンネル坑内環境の改善、これによる省エネルギー化および換気設備等の低減を目的としたモータ・ディーゼルエンジン併用のハイブ

リッド式ダンプトラックの開発である。

市販の2トン積みダンプトラックに、モータ、バッテリーを搭載し、市販のダンプトラックと変わらぬ操作性、作業性を確保した試作車を開発し現場適応試験を実施してそれらの確認を行った。複雑な機器搭載により整備性、耐久性に課題がある。

「偏芯多軸(DPLEX)シールドによる到達部繊維補強仮壁の切削」(大豊建設)は、任意断面のシールドトンネルを築造するDPLEXシールド工法による繊維補強仮壁を切削して到達するのは今回工事が初めてであり、その到達概要についての報告である。

対策として超硬チップを十文字に埋込んだ負のすくい角を持つクロスルーフビットを使用し、1 mm/minの推進速度を制御するため、油圧ユニットに小流量調整弁を取付けた。異物のかみ込みは多少あったがほぼ良好な高強度コンクリート壁の切削を確認することができた。

「ラッピングシールド工法の開発(完全止水型シールド工法)」(五洋建設)は、シールド工事の大深度化が進み、高圧水に対する止水技術の要求が高まる中、セグメントの外側でシート防水を行い地下水を完全に遮断する外防水型の工法の開発である。

シールドジャッキにロングロッドジャッキを使用し、シールド掘進と防水シートの巻立てを同時に施工でき、防水シートにより二次覆工の省略が可能となり大幅な工期短縮が実現できる。また完全止水により地下水の変動、地盤沈下など環境に対する影響を与えない。

「中継方式による坑内無線通信システム」(佐藤工業)は、トンネル坑内での無線利用においては電波の反射、干渉、吸収、減衰等の問題があり長距離トンネル全線における通信は困難であったが、それらの問題を解決し双方向通信を可能とした新しい中継式無線通信システムである。本システムは主局、固定局、移動局から構成され主局と固定局、固定局と移動局とを常時双方向無線通信を行う。固定局を任意にかつ容易に設置することができトンネル全線で通信可能となり、また空間波方式のためトラック等の無軌道移動体との通信も可能となる。

「トンネル工専用高速電気機関車」(トモエ電機工業)は、シールドトンネル工事において、近年の長距離化、急勾配区間の増加に対応させた機関車である。機関車の事故防止、制動能力の向上が大きな課題であり、本機関車はDCブラシレスサーボモータを搭載し高速対応性のあるトルク制御により負荷に影響されない一定速度走行を可能とした。また、摩擦係数の大きい高粘性性車輪を装着しレールに対して高い滑り摩擦抵抗特性により著し

い制動距離の短縮が実現し、同時に機関車の高速運行を可能にした。

[5] トンネルとその機械

(座長：山本治生)

「大型自由断面掘削機の掘削技術」(佐藤工業)は機械式トンネル掘削機に関するもので、従来主流とされて来た発破方式の騒音、振動など周辺環境問題に対する解決策として注目されている。本掘削機は従来の機種に比し掘削能力を向上し中硬岩以上の掘削も可能とする機械である。従来はカッタ軸を縦軸としているが、これはカッタ回転方向を切羽面に対して上から下としているため、機体重量を有効にカッタ反力とすることができ、大きな掘削能力が得られる点に工夫がある。本技術は(社)日本建設機械化協会「建設機械化技術・技術審査証明」を受けている。

「電気集塵機による坑内集塵システム」(ハザマ)は従来のフィルタ式集塵機の電界形式方式とは根本的に異なる方式を持つノイフルト電気集塵機の技術を導入し坑内機として開発を行っている。電気集塵機は火力発電所や製鉄所等大規模工場で使用されてきたが、坑内用として用途開発するのは初めてのケースである。予備試験の結果、処理風量800 m³/minクラスの実証試験機を製作し、トンネル天端に吊下げ試験した。現在では1,500 m³/min車載式1号機を製作し小型、高能率と有力化に向けデータ収集、改良中である。

「同時注入冷却システム」(佐藤工業)は地山を早期に安定するためのシールド機テール部注入工程を省力化し、また洗浄による産業廃棄物の発生を低減する技術である。従来シールド掘進と同時に注入する際は掘進終了ごとに管内に残留する注入材を硬化させないよう、内部を洗浄する必要があった。この技術は注入材をあらかじめ冷却し強度発現速度を低下させることにより掘進ごとの洗浄作業を不要とし、廃棄物の低減化を実現した。注入管を二重管としてあり、掘進終了後は外側に冷却用ラインを循環させ注入材の硬化を防いでいる点に工夫が見られる。

「プレライニングマシンの実施工への適用」(フジタ)はトンネル工事において切羽を安定させるために前方にコンクリートアーチを形成し掘削する技術である。この工法のねらいは軟弱地盤や土盛りが浅いトンネルを掘進する場合、地表面沈下を押さえる事にある。プレライニングマシンには自動測量システムが装置されており、オーガを自動的に目標位置に移動・セットしモルタル掘

削と注入を自動的に行える。施工延長347mの実績があり、従来のフォアパイリング工法と比較して地表面沈下に差異はなく、支保工とコンクリート吹付材でコストダウン出来る見通しを得た。

「ジャンボ搭載型ケーブルボルト自動セッタの開発」(清水建設)は山岳トンネルや地下空洞工事に使用される岩盤補強工法に関するものである。従来はロックボルトを使用して来たが継ぎ足しに手間が掛かるためリールから引き出すケーブルボルトが採用され始めている。しかし狭い切羽においてジャンボによる発破掘進と専用機によるケーブルボルト打設は交互作業となるため作業が煩雑になり、手持ちが発生することから一体化する開発に繋がった。削孔、ボルト挿入とモルタル注入の施工工程を自動化するねらいを持ち実証実験まで行った。

「矩形・揺動シールドの開発」(鹿島)は従来の円形断面は所要とする断面に比し無駄な空間が多く割高となり、さらに土被りと隣接埋設物との離隔が確保されないと言う欠点を補うために矩形シールドが開発された。揺動と左右分割されたカッタにより扁平な矩形断面と隅角部の掘削も可能とする油圧機構に多くの工夫がある。福岡市の地下通路建設工事では、大きな曲げモーメントが働く矩形断面セグメントは外側鋼殻内側RCとしスリム化を図り、1次覆工時は中柱を設けるなどシールド断面設計に施工上の要求が盛込まれた。

[6] 舗装とその機械

(座長：前田純一郎)

「フォームドアスファルト混合物の製造プラント(可搬型常温プラント)」(鹿島道路)は、舗装材として従来の加熱アスファルト混合物に比べてエネルギー消費量とCO₂排出量の少ない常温混合物の中で「フォームドアスファルト」に注目し、カナダのSoter社から可搬型の混合物製造プラントを導入した。この混合物は、骨材を加熱する必要がないため、低公害・省エネルギーであること、加熱アスファルト安定処理混合物の代替えとして、舗装発生材などの再利用や加熱混合物に使用できない低品位骨材の利用に有効であることが確認された。

「アスファルトプラント“RAVコンビネーションシステム”の開発」(日工)は、アスファルト舗装発生材を乾燥加熱し、新規骨材に混入してアスファルト合材を製造するリサイクルプラントで、直接燃焼式脱臭設備を備えながら、化石燃料の低減及びCO₂削減を両立させたシステムである。従来に比べて排出臭気濃度、燃費共に良好な結果が得られた。特に燃費、CO₂排出量に関しては従

来の脱臭方式と比較して約20%の削減を可能とし、開発目標をほぼ達成した。今後は、システムのラインナップのシリーズ化を進め、普及展開を図る。

[7] 維持とその機械

(座長：前田純一郎)

「大型遠隔操縦除草機械の開発」(建設省北陸技術事務所)は、堤防法面除草作業の施工費の低減、メンテナンス費の削減、作業安全性向上、苦渋作業の低減を目的として開発された機械である。無線遠隔操縦機構の採用、車体幅の拡大、低重心設計、横滑り対策としてクロウラの専用パターンの開発により、従来は機械化が行えなかった未改修堤防などの、平均勾配が1:1.4程度の急勾配での作業を可能にした。除草速度は、開発目標の5.0km/h以上を確保し、作業能力も、日当たり施工量8,800m²で、従来の大型法面自走式草刈機の15%増を実現した。

[8] その他の機械

(座長：前田純一郎)

「LMP工法—浚渫土固化圧送工法—」(東洋建設)は埋立土砂の搬送管内に圧縮空気を注入することにより搬送力を得た浚渫土砂が、搬送空気に押されてプラグを形成することに着目し、このプラグ形式と崩壊を繰返す管内混合効果を利用して開発された管中混合工法である。圧送中の泥土に改良材を注入混合することにより、必要な地盤強度が与えられ、浚渫終了と同時に供用を開始できる。陸上及び水中での打設実験を行い、性能はプラント混合方式に比べ低いものの、想定している埋立て地盤築造工事への適用には十分な性能であることを確認した。

「ORタイヤのモデル化に関する一考察」(愛媛大学)は、建設車輛と地盤材料の接触部であるORタイヤに、柔軟に状態を表現できるRBSMを適用して変形解析を行った結果を報告する。建設車輛の路外通過性と走行性能について走行装置と地盤材料の相互問題を力学的に解明し、現場の土質特性に適した車輛の選定と新しい建設車輛の位置決めシステム開発に指針を与えることを目的とする。今回、静的変形状態で本モデルのタイヤ挙動の再現を実現した。今後は、地盤接触基礎データを収集し、走行性能予測に寄与するモデルの構築を目指す。

「移動式クレーン転倒事故低減システムの開発」(建設省関東技術事務所)は、移動クレーンのアウトリガ反力情報に基づいて、地盤の沈下により車体が傾斜したとき

に警報を発するシステムの提案である。アウトリガ反力の検出には、計測性能やコストの可能性からビン型荷重センサを選択した。反力と総合重心位置を表示すると共に、検出した総合重心位置により警報を発する。この開発により、本転倒事故低減システムは、従来からの過負荷防止装置を補助する安全装置として車載上で有効に機能することが検証された。

[9] 土工とその機械

(座長：宮口正夫)

「SSデジタル無線遠隔操作システムの開発」(大本組)は、建設機械の無線化技術において、従来のアナログ方式が抱える課題である「伝送できるデータ量の不足」「伝送距離の限界」「電波の混信による重機の誤動作」などを解決すべく、「SSデジタル無線」を開発し、雲仙普賢岳の実施工に適用されたものである。本システムは、一組の無線で画像伝送し、テレコントロール、データ通信および音声データの同時伝送が可能で、確実な遠隔操作ができ、市販の油圧ショベルに短時間で搭載して緊急時の災害復旧工事などに安全かつ迅速に対応できる。

「吸水型振動棒締め工法(SIMAR工法)の開発と実施工事例」(前田建設工業)は、飽和砂地盤の新しい液状化対策工法の室内および原位置試験による検証と実施工事における改良効果の確認である。大型パイプロを起振源とする振動ロッドを地盤内に貫入し、現地盤を直接振動させて密実化を図る従来の振動棒締め工法が、施工中に振動ロッドの先端部分で液状化を発生してしまうのに対し、施工時過剰間隙水圧を除去しながら振動締めを行う本工法の有効性が確認され、新しい施工機械の顕著な吸水性とコストダウン効果が明らかになった。

「建築地下工事などで安全かつ効率的に作業する超低車高油圧ショベルの開発と工法の改善」(コマツ)は、建築地下工事の逆打ち工法における低い天井高の作業空間で、安全かつ高効率な作業を可能とするものである。超コンパクト車体と掘りごたつ式運転席を採用し、驚異的超低車高1.99mの油圧ショベルを実現し、従来機種では作業が不可能であった梁高さ2.2m以下のところでの作業を可能とした。機器の最適配置による完全履帯内旋回を採用し、安全作業が可能となり、実工事で従来機と開発機を併用することにより、約2倍の改善効果が得られた。

「Numerical Analysis to Predict Turning Characteristics of a Rigid Suspension Tracked Vehicle Running on a Soft Terrain」(愛媛大学)は、履帯式車

両の旋回性能に関するシミュレーションの解析プログラムの開発である。基本的な方程式は、履带式車両の定常走行時の力およびモーメントの釣合い方式である。シミュレーション解析値と実験値は、旋回半径、沈下量、スリップ量で非常に良く一致し、車両は操向比が増えるとき横方向に多く傾く傾向があることなど、本プログラムは車両設計に有効であることが確認された。

「地中環境に優しい車輪式車両の開発」(愛媛大学)は、重ダンプトラックなどによる車両走行時に発生する轍を最小限にするため、ゆるく堆積した砂質地盤上での4WD車両の走行性能を明らかにしたものである。前輪の沈下量、トルクおよび有効牽引力、垂直応力、土中応力分布率を実測した結果、地盤に与える影響を少なくするためには、車輪幅変化による有効牽引力の低下を認識し、走行性能をある程度保ちつつ、最大限車輪幅を広くとるのが望ましいことが判明し、地中環境に優しい車両の開発に有効なデータが得られた。

「浅層地盤改良用固化材供給設備“PJプラント”の開発」(日本舗道)は、固化材を粉状のままで圧送し、土中

粉体噴射する浅層地盤改良工法である。従来は、スラリー供給方式を採用しており、土の含水比を高めることから固化材の添加量が多くなる欠点があったが、新しく開発したPJプラントにより、粉状の固化材を施工個所まで連続的に空気圧送し、トレンチャ式ミキシング装置に取付けたノズルより土中噴射しながら土と混合することに成功し、現場に供用した結果、固化材の添加量が少なくて済み、コストダウン効果の大きいことが確認された。

「垂直コンベヤ掘削揚土システムの開発」(間組)は、大深度、大規模地下構造物の掘削・集土・揚土・積込みの一連の作業が可能な下降式延伸型垂直コンベヤシステムの開発である。3軸スクリュウ式供給ホッパ、ヒレ・シートベルト付きベルトの垂直コンベヤ、ホッパ振分けコンベヤ、ベルトストレージカセット等一連の装置を開発し、掘削深度39mの作業所で1年10カ月の掘削工事に実使用した。その結果、下方への延伸が容易で、作業能率が掘削深度に影響されず、常に安全施工が可能であることが実証された。

クライミングクレーンの KYに基づいた改善事例集

建設されるビルが、大型化、高層化するに従い、これら建設工事に使用されるクライミングクレーンも吊り荷重や作業半径が大きくなり、また、揚程も今までよりはるかに高くなり、高速で巻上げるなど高性能が要求されて来ている。本書では、今までは予想もしなかった災害の発生も懸念される昨今において、各メーカーや各ユーザが独自で行って来た改善事例を収集し、併せて災害予想に基づいた改善事例を加えて解説している。

B5版 91頁 定価2,000円(消費税込み)：送料520円

社団法人 日本建設機械化協会

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

(株)コシハラ 本社工場

高橋 英雄・越原 良忠

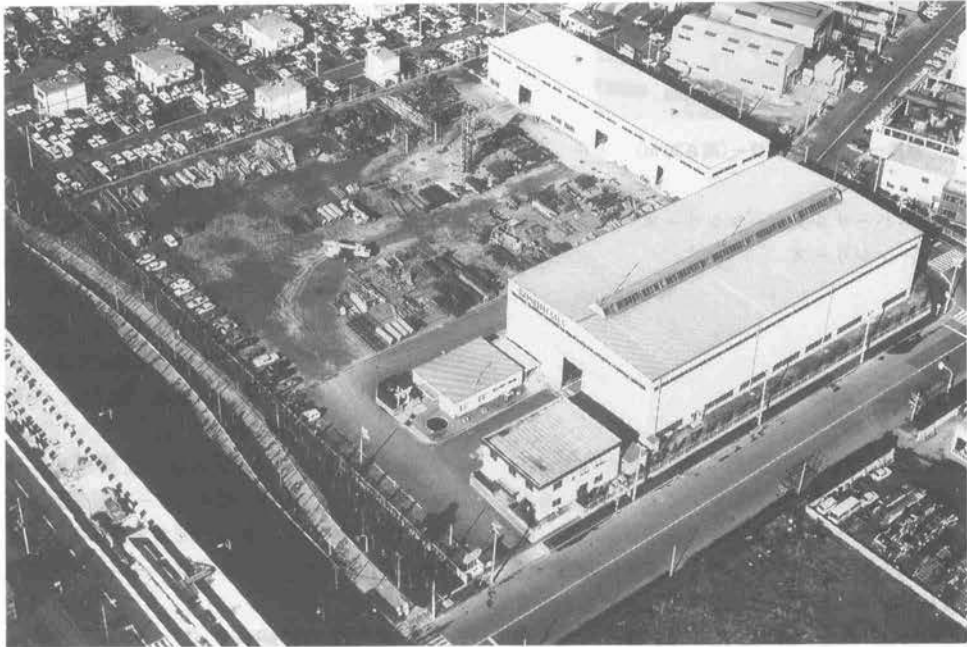


写真-1 工場全景

1. 本社工場の概要

(株)コシハラ本社工場は大阪南港に位置し、東京・名古屋・九州の各サービス工場とともに、企業ニーズに応え得るコシハラ製品の開発、設計そして製造を行っています。この本社工場には生産設備はもとより、本社が土木・建設用揚重装置の生産販売に携わっていることから、実験施設についてもテストタワー(写真-2参照)を始めとして種々の設備が設けられており、今日まで多彩な製品群を生み出して来ました。また本工場は当社の

リース部門・コシハラリース株式会社の拠点でもあり、110名の従業員の中で約70名がここに勤務しております。元来、大阪西成工場と堺工場に分れていた生産部門を1976年に統合して設立したものであり、その概要は次のとおりです。

- ・所在地：大阪市住之江区南港東2-3-11
- ・敷地面積：17,254 m²
- ・建屋面積：5,401 m²
- ・主要製品

(昇降装置)

マルチリフト、ロングリフト、ロングスパン工事用エレベータシリーズ、高層工事用エレベータシリーズ、高層用大型リフト

(クレーン)

クライマーボリクレーンシリーズ、水平ジブクレーン

* たかはし ひでお
(株)コシハラ生産部長

** こしはら よしただ
(株)コシハラ取締役社長

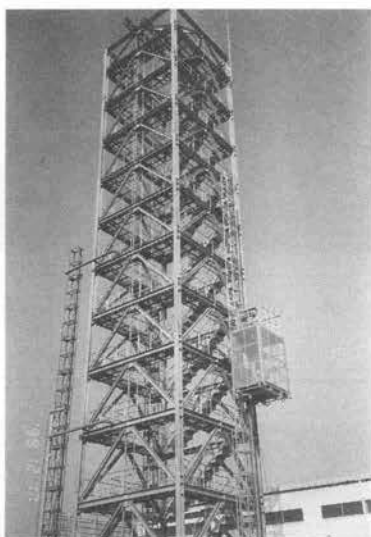


写真-2 テスタタワー(高さ30 m)

シリーズ, ユニバーサルクレーンシリーズ, 高層用ユニバーサルクレーンシリーズ
(搬送機)
エアパレット

2. 企業理念と沿革

当社は創業以来つねに新規開発を行い, 新たな建設工法にマッチした製品の提供に力を注いで来ました。またアメリカ, エアロギー社を始めとする海外企業とも, 積極的な技術提携・販売提携を行っております。建設の機械化の歩みは, まさにわれわれの歴史でもあります。今後も当社は, さらに技術開発の力を高め, 「現在進行形」の企業であり続けることを社是としています。

- 明治16年 4月: 大阪市西区南堀江1番町に船具商として開業。
- 明治36年 5月: 鉄工部を設け船舶用ウインチ及び土木・鉱山用ウインチ, 鎖等の製作を開始。
- 大正 8年 1月: 組織を変更し, 合名会社越原商店と改める。
- 昭和12年 3月: 大阪市西成区長橋通に移転。合名会社越原鉄工所と社名変更。
- 昭和18年 7月: 旧海軍省の示達命令により株式会社に組織を変更。旧海軍省管理工場, 同省指定工場となり徴用実施工場となる。
- 昭和35年10月: 販売部門を独立, 越原機材(株)を新設。ユニバーサルリフト, ユニバーサルクレーン販売開始。
- 昭和36年 7月: 名古屋営業所を開設する。スーパーウ

インチ販売開始。

- 昭和38年12月: 福岡営業所を開設する。スーパーグラブホッパー販売開始。
- 昭和40年 1月: スーパーポリクレーンシリーズ販売開始。
- 昭和44年 8月: 東京サービス工場を新設する。タワークレーンシリーズ販売開始。
- 昭和46年 3月: 米国シアトル, エアロギー社と提携しエアパレット販売開始。
- 昭和48年 7月: 九州サービス工場を新設する。
- 昭和51年 3月: (株)越原鉄工所をコシハラ総業株式会社に社名を変更。生産部門集約のため, 大阪西成工場と堺工場を統合して, 現在の南港本社工場を新設し移転する。
- 昭和53年 6月: 東京都港区赤坂に東京支店ビルが完成。ロータリーエレベータシリーズ販売開始。
- 昭和58年 9月: 創業100周年, 株式会社設立40周年を機に企業体質強化のため, 越原機材(株)を合併し9月1日を期して社名を(株)コシハラと変更し, 新発足する。
- 昭和62年 2月: 大阪市西成区花園南に本社ビルを完成。本社営業部, 総務部, 不動産管理部を移転する。
- 平成元年 4月: 国内最大規模の工事用エレベータ, KCE-2800シリーズ販売開始。
- 平成 2年10月: 名古屋サービス工場を新設する。
- 平成 7年12月: ニューロータリーシリーズ販売開始。

3. 主力製品の紹介

わたし達は新たな試みに挑戦して, 新製品を発表して行くことこそが機械生産の魅力であり価値でもあると考えています。したがって以下の主要製品紹介でも, 当社が販売をおこなっている製品のなかから, 新しいタイプのものや近年ご用命の多いものを中心に紹介させて頂きます。

(1) KCE-2800 H2型工事用エレベータ

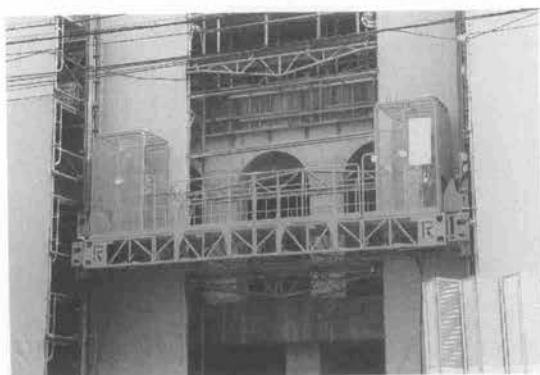
本機はインバータ制御システムを利用することで, 2.8tの積載荷重(最大定員43名)を100m/minのスピードでスムーズに昇降させることを可能にした高層工事用エレベータです。CPUにより先行先設定の自動運転が可能であり, 自動化工法を視野にいれて着床位置にも高い精度を持たせました。またエレベータピット等にも設置できるコンパクトな機構になっています。姉妹機種には定格速度60m/minのKCE-2800型があります。



写真—3 KCE-2800工事用エレベータ

(2) KR D-950 ロータデッキ

市街地の狭い作業所での利用を目的に開発し、すでに2,000台を越える実績をもつKR D-800 ロータデッキの姉妹機種として、中規模以上の建築工事のために今回開発したロングスパン工事用エレベータがこのKR D-950 ロータデッキです。本機は搭乗席荷重を含む積載荷重950 Kg、荷台幅1m、搭乗人員も6名まで可能であり、今まで以上に大きなスケールの建築工事にも充分対応が可能。またガイドレールはKR D-800型と兼用にし、昇降がスムーズで給油の不要なロータリー駆動システムを採用しています。なおKRE-800 W・900 W型工事用エレベータもガイドレール兼用タイプとし、さらに利用の便を計りました。

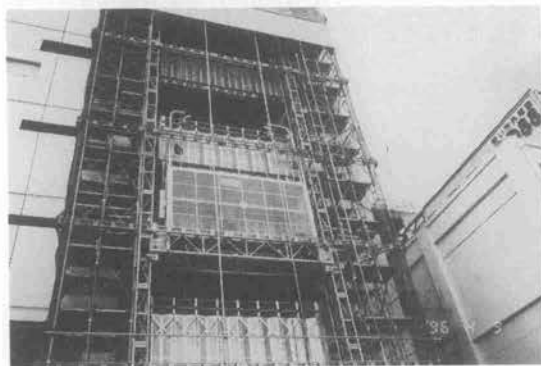


写真—4 KR D-950ロータデッキ

(3) KRE-N-980 W 工事用エレベータ

ロータリー駆動システムは、特殊なサイクロイドカーブブラックにローラを備えた駆動用ロータがかみ合い、ローラ部が回転しながら昇降する当社独自のシステムで

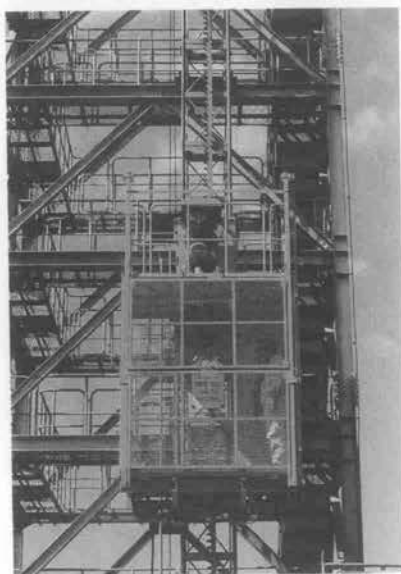
す。この低振動・低騒音を可能にしたロータリーシステムを、より高速でより大きなキャパシティを備えた機構とするべく改良を加えたものが、本機KRE-N-980 Wに採用した「ニューロータリーシステム」です。このシステムの利用により、積載荷重980 kg(最大人員15名)、昇降速度24 m/minと高い性能でスムーズな動きのWレール型工事用エレベータが生まれることになったのです。ケージ内有効長さ4.2mと長尺の積載物搭載も可能であり、規模の大きな作業所の要望にもお応えすることが出来ます。またより大きな積載物の搭載には、ワンランク上のKRE-N-1400W型も販売しております。



写真—5 KRE-N-980 W工事用エレベータ

(4) KRE-N-910 SA 工事用エレベータ

今回当社は多くの実績を持つシングルレール型工事用エレベータにも、上記のニューロータリーシステムを採用しました。本機は積載荷重910 kg(最大定員14名)、昇降速度27/22.5 m/min(60/50 Hz)であり、ラック給



写真—6 KRE-N-910 SA工事用エレベータ

油が不要でメンテナンスも容易であることから、建設工事のみならず土木工事にも活用して頂けるものと考えています。KRE-N-910 SA, KRE-N-980 W, KRE-N-1400 W の3機種は、同一のガイドレールを御利用いただけますので経済的です。

(5) ユニバーサルクレーンシリーズ

本シリーズは発売以来、工法発展と共に常に仕様・制御方法のバージョンアップを行って来ました。近年は特に高層建築で、200～300 m の揚程の製品群が利用されるケースが増えています。これに対応すべく当社では U-05 H, U-40 H, U-60 H, U-100 H 等の高層用タイプを生産しています。



写真-7 U-60 Hユニバーサルクレーン

(6) KCP-70 H (1040) クライマーボリクレーン

本機は当社のタワークレーンシリーズ中、最も新しい機能を備えた製品です。自立高さ 41 m, 定格荷重は 2.7～1.0 t。作業半径はジブの組替えにより、40 m, 35 m, 30 m に各々変化させることが可能です。また全てがイ



写真-8 KCP-70 H(1040)クライマーボリクレーン

ンバータで制御されており、正確で安定した位置設定を確保し作業の安全性を計っております。

4. 結びにかえて

—「現在進行形」の企業として—

私たち(株)コシハラ本社工場のある大阪南港地域は、アジアトレードセンター、ワールドトレードセンター、インテックス大阪等が立ち並ぶ新しい街です。この新しい風土の中で当社は社是に則り、さらに新しいそして魅力ある製品作りに力を傾注してまいりますので、今後ともよろしくお願いたします。

新工法紹介 調査部会

04-172	SEW 工法 (シールド発進・到達用土留め壁工法)	錢高組 積水化学
--------	------------------------------	-------------

概要

SEW (Shield Earth Retaining Wall System) 工法は、新素材を複合させたシールド発進・到達用土留め壁工法である。本工法は、シールド機が通過する部分の土留め壁に、高強度で耐久性に優れ、かつ加工が容易な新素材を組込んだものである。シールドのカッタービットで直接新素材を切削することができるため、危険を伴う機械や人力による鏡切りを必要とせず、安全・確実にシールド機械の発進・到達が可能となる(図-1参照)。

新素材は、硬質発泡ウレタン樹脂をガラス長繊維で強化した FFU 部材 (Fiber Reinforced Foamed Urethane) を接着積層して形成されたものである。現在、この部材は構造材料として鉄道の枕木、NM アンカーの受圧板などに利用されている。

適用できる土留め壁は、柱列式連続壁、RC 地中連続壁であり、組み合わせによっては、一般部の土留め壁は鋼矢板として、シールド発進・到達部のみ SEW 工法(柱列式連続壁)を採用することも可能である。

特長

① 安全な工法

危険を伴う鏡切りが不要で、しかも切羽を開放しないため発進・到達時の安全性が確保できる。

② 経済性、工期に優れた工法

従来工法に比べて地盤改良範囲を縮小でき、短時間での切削が可能であり、コスト縮減につながる。

③ どんなシールドにも対応可能

FFU 壁は高強度で耐久性に優れかつ加工が容易で



写真-1 SEW 壁の建込み状況



写真-2 SEW 壁の切削状況

あるため、円形・矩形など任意形状の切削が可能である。

④ 建設公害のない工法

地盤改良範囲が狭く環境問題に対応できる。

用途

シールド工事、推進工事の発進・到達立坑

実績

京都市交通局発注：高速鉄道東西線二条城前駅出入口
(2) 建設工事(平成10年5月発進)(写真-1, 2参照)
SEW 壁; H-400×400 L=4130 7本
シールド機; 泥土圧式シールド W 4,280 mm×H 3,830 mm

工業所有権

- ・「シールド掘進用立坑壁」(特許第 2821555)
- ・「シールド掘進用地中連続壁」(特許第 2821556)

問合せ先

(株) 錢高組技術本部技術研究所

〒163-1011 東京都新宿区西新宿 3-7-1 新宿パークタワー 11F

電話 03 (5323) 3861

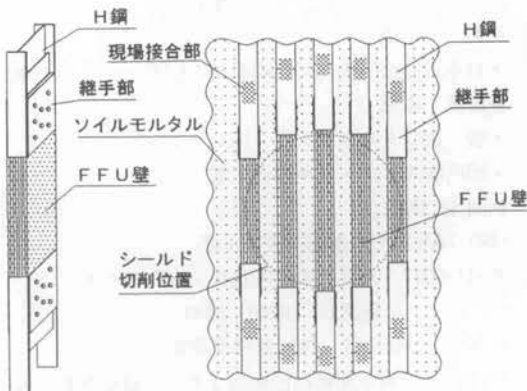


図-1 柱列式連続壁 (SEW 壁) の例

新工法紹介

04-0173	半自動削孔システム搭載型ドリルジャンボによる合理的削孔方法	鴻池組
---------	-------------------------------	-----

概要

半自動削孔システム搭載型ドリルジャンボは、運転席正面に大型ディスプレイを備えており、作業員が大型ディスプレイに表示される計画削孔位置、削孔長および方向を示すラインと実削孔位置、実削孔長および方向を示すラインを画面上で一致させるだけで容易に正確な削孔を可能となる（図-1、写真-1参照）。

位置合わせを手動で行う半自動システムを採用したことで、変化に富んだ地質へ比較的容易に対応することが可能になった。

さらに、厳しい作業条件下での使用を考えて制御ケーブルその他の耐久性を高めている。

特長

- 大型ディスプレイに従って操作するだけで切羽を見ずに作業できるため、見にくい払い部やふまえ部の削孔精度の向上が図れる。大断面トンネルにおいてはさらに効果を発揮する。

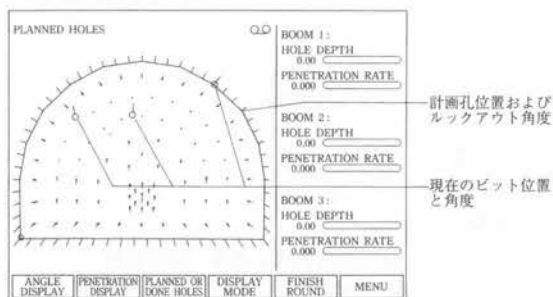


図-1



写真-1

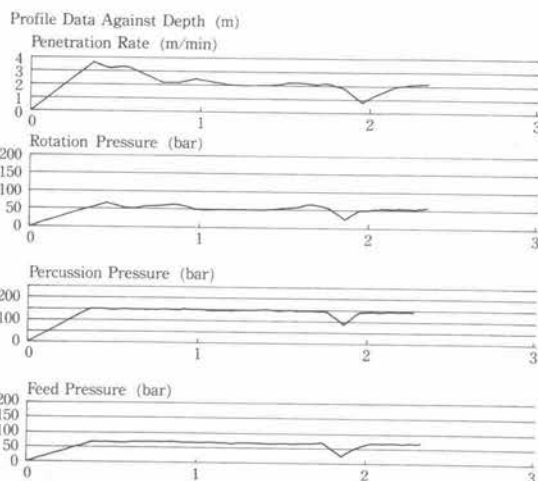


図-2

- 削孔精度の向上により、発破効率の向上および余掘りの低減が図れる（長孔発破時は特に有効となる）。その結果、爆薬使用量や覆工コンクリートの材料ロスが低減される。
- 切羽への削孔位置マーキングが不要となり、省力化と安全性の向上が図れるとともに、削孔作業の効率化を併せてサイクルタイムの向上が図れる。
- 作業員の熟練度に関係なく操作できるため、特殊技能取得作業員の減少（削孔技能の低下）に対応できる。
- 削孔位置や機械負荷状態のモニタリング機能を備えているので、穿孔実績のデータベース化が図れる。また、このデータを利用した切羽前探査が可能となる（図-2）。

用途

- 発破工法におけるトンネル削孔作業

実績

- 日本道路公団東九州自動車道中臼杵トンネル工事

製造・販売

- 製造：タムロック（フィンランド）
- 国内販売：コトブキ技研工業

問合せ先

(株) 鴻池組土木本部技術第1部

〒541-0057 大阪市中央区北久宝寺町 3-6-1

電話 06 (6244) 3684

コトブキ技研工業 (株) 建機事業部

〒160-0022 東京都新宿区新宿 1-8-1 大橋御苑駅ビル

電話 03 (3226) 3366

新工法紹介

04-174	TBM ロックライナー工法	奥村組
--------	---------------	-----

▶概要

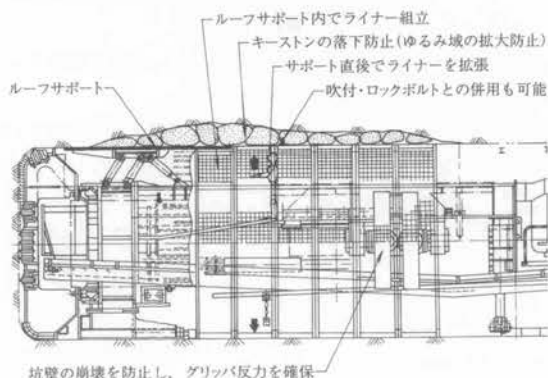
本工法は、崩壊性地山における支保作業時間の短縮や安全性の確保を図り、TBMの稼働率向上による掘削工期の短縮と施工コストの縮減を目的として開発したものである。

ロックライナーは、リング支保とセグメントの長所を結合したもので、リング支保間に溶接金網を取付けた構造としており、軽量・安価で組立も容易に行える。

施工は、TBMのサポート内で、ロックライナーをエレクトラにより組立て、ピース間をボルト締結する。ライナーがサポートより出ると同時に油圧ジャッキにより拡張し、坑壁に密着させる。このことにより、支保作業の安全性・作業性の向上と、岩塊の崩落や地山のゆるみの拡大を防止することができる（写真—1、図—1参照）。



写真—1 TBM ロックライナー工法で施工した坑内の状況



図—1 TBM ロックライナー工法の概要

▶特長

- ① ライナーはTBMのサポート内で組立てるため、安全に作業ができる。
- ② 独自の旋回組立方式により、ライナーの組立時間は従来の支保時間の1/2程度。
- ③ サポート直後でライナーを拡張し、坑壁に密着した支保の構築ができる。
- ④ 主部材以外を金網構造としているため、地山観察、各種調査ができる。
- ⑤ 吹付けコンクリートやロックボルトとの併用もできる。
- ⑥ 坑壁の崩壊を防止するため、不良地山でもグリップ反力を確保しやすい。
- ⑦ グリップ反力が不十分な場合、反力材を取付けることにより、推進ジャッキによる掘進が可能である。
- ⑧ 従来のセグメント方式に比べて大幅にコスト縮減ができる。
- ⑨ 地山等の条件に応じた数タイプのライナーを選択できる。

▶用途

- ・大断面トンネルの導水路、斜坑、電力洞道、上下水道、鉄道用トンネル等のあらゆるTBM工事に適用可能。
- ・改良オープン型TBM、シールド型TBMに適用可能。
- ・各種の掘削径に対応可能。

▶実績

- ・関西電力新高津尾水力発電所新設工事のうち主要土木・建築工事における導水路トンネル工事（TBM掘削径：5m、掘削延長：2,081m）

▶工業所有権

- ・特許申請中

▶問合せ先

(株)奥村組本社土木部技術室
 〒545-8555 大阪市阿倍野区松崎町2-2-2
 電話 06 (6625) 3603

新工法紹介

05-41	クリーンジェット工法	日特建設
-------	------------	------

概要

本工法は、地盤改良工法として普及している高圧噴射攪拌工法を改良した、セメント泥水を排出しない、低エネルギーで低コストの地盤改良工法である。

従来の高圧噴射攪拌工法は、圧縮空気を伴った超高圧水噴射によって地盤を切削し、その直後にセメントミルクを注入して、地盤を固化させる工法である。切削工程と注入工程がほぼ同時に行われるため、排出土砂にセメントミルクが混ざることが基本となっている。近年の環境意識の高まりと産業廃棄物処理場不足の背景から、従来のような産業廃棄物を大量に排出する施工方法においては省資源化・低環境負荷への改善が課題となる。また、従来の工法は、セメントを購入運搬し、現場で練り混ぜ、地盤に注入すると同時にその多くの部分を捨てている無駄の多いコストのかかる体質である。

施工方法は、まず改良を施す地盤に注入管を挿入したのち約 400 kgf/cm^2 の圧力で水と空気を噴射して地中を切削し地盤を緩め、ついで再び同じ箇所に注入管を挿入し、セメントミルクを注入し、緩めた地盤の土砂を地上に押し上げながら改良体を造成する。セメントミルクが地上に出てきた時点で造成を終了し、注入管を引抜く。切削工程と注入工程を分けることで、セメントミルクがほとんど地中に残るので、排出土砂にセメントが混ざりにくく、かつ排出土砂の量も抑制できる（図-1参照）。また、ツインジェット方式（写真-1参照）を採用することによって1本のジェットノズルに比べ切削・注入時間を約半分近くまで短縮できる工法である。

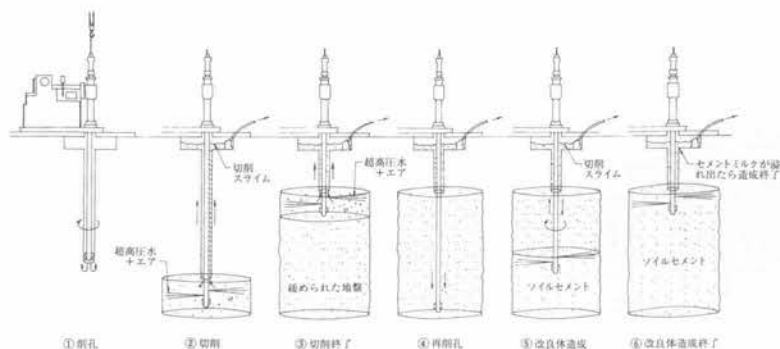


図-1 クリーンジェット工法の施工手順

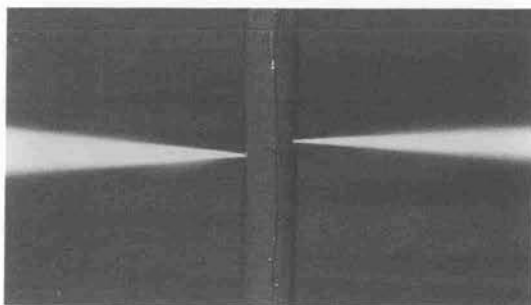


写真-1 ツインジェット噴射状況

用途

- 立坑等の側壁および底盤部改良、シールド・掘進の発進・到達部防護、土留欠損部防護等の止水および地盤強化他

実績

- 立山砂防湯川第12砂防ダム工事

特徴

- Clean セメント混入の土砂をほとんど排出しない。排出土砂にセメント分がほとんど混入しないので、排出土砂量が大幅に削減され、処理費のコストを削減できる。
- CO₂消費削減 施工時間が短縮でき、低エネルギー消費。ツインジェット方式を採用することにより、切削・注入工程を従来の工法の1/2程度まで短縮できる。
- Cost Performance 両者相俟って低コストがはかれる。排出土砂処理費用が節減でき、施工時間が短縮できることで、工事費用は大幅に縮減できる。

工業所有権

- 高圧ジェット噴射混合処理工法（公開 平成9-143975）（その他特許申請中）

問合せ先

日特建設（株）技術本部技術部
〒104-0044

東京都中央区明石町13-18
電話 03 (3542) 9110

新機種紹介 調査部会

掘削機械

98-02-20	コマツ 油圧ショベル (スーパーテレスコクラム仕様) ①PC 60 SC-7 ②PC120SC-6	① '98.11 発売 ② '98.10 発売 応用製品
----------	---	------------------------------------

下水道工事の推進立坑、送電線鉄塔基礎などの深礎掘削作業の効率化を図ることを目的として開発されたもので、PC 200 SC、PC 300 SC とともに4機種のシリーズ化が完成した。油圧シリンダを内蔵した3段階形構造のテレスコピックアームは、油圧シリンダとワイヤ併用の同期伸縮式で、軽量化により大きな掘削深さとバケット容量を実現した。また、クラムバケットは360度回転式でコーナの掘削が容易であり、クラムエジェクタを標準装備して粘性土などの排土性をよくした。テレスコピッ

表-1 PC 60 SC-7 ほかの主な仕様

	PC 60 SC-7	PC 120 SC-6
クラムバケット容量(掘土用) (m ³)	0.15<0.25>	0.25<0.40>
運転質量 (t)	9.46	16.5
定格出力 (kW(PS)/rpm)	40.5(55)/1,750	64(87)/2,200
最大掘削深さ×同半径 (m)	12.5×3.645	18.5×4.38
クラム最大押付力 (tf)	3.19	2.8
最大ダンプ高さ (m)	3.66	4.49
最小旋回半径×同高さ (m)	2.58×8.14	2.82×11.57
後端旋回半径 (m)	1.855	2.28
キャブスライド量(前方・油圧) (m)	0.9	1.2
走行速度(高/中/低) (km/h)	4.1/2.7	5.5/3.6/2.7
クローラ全長×同全幅 (m)	2.795×2.32	3.48×2.46
全長×全幅×全高 (m)	9.155×2.585×2.775	12.85×2.615×2.875
価 格 (百万円)	21.5	29.0



写真-1 コマツ PC 120 S-6 スーパーテレスコクラム・油圧ショベル

クアーム伸長時は再生回路とし、縮小時はバラレル回路とする新油圧回路の採用により速い作業機スピードを確保した。引上げ側ワイヤシープ径の拡大によりワイヤ寿命を延長し、ワイヤ長さを短くしてメンテナンス費用を大幅に低減した。引上げ、引下げ共に2本ワイヤ構造とし、一方のワイヤに伸びなど異常が発生した場合は警報ブザーで知らせるほか、万一油圧ホース、配管が破損してもバケットが落下しないための安全機構が装備されている。建設省の排出ガス基準値をクリアしており環境にも配慮している。

98-02-21	日立建機 油圧ショベル EX 450 MT-5 ほか	'98.11 発売 新機種
----------	----------------------------------	------------------

急峻な碎石場など傾斜地作業や走行頻度の高いブレイカ作業など、走破力を必要とする現場向けに開発したもので、1クラス上のEX 550-5、EX 600 H-5の足廻りを採用して耐久性向上と牽引力の大幅アップを図った。MT型は主に土砂掘削用、MTH型は岩石掘削用に位置づけ

表-2 EX 450 MT-5 の主な仕様

	EX 450 MT-5	EX 450 MTH-5
標準バケット容量 (m ³)	2.1	1.8(岩用)
運転質量 (t)	47.2	48.5
定格出力 (kW(PS)/min ⁻¹)	226(307)/2,000	226(303)/2,000
最大掘削深さ×同半径 (m)	7.69×12.05	7.69×12.05
最大掘削高さ (m)	11.16	11.16
最大掘削力 (kN)	255	255
後端旋回半径 (m)	3.47	3.47
最大けん引力 (kN)	493	493
走行速度(高/低) (km/h)	4.3/3.0	4.3/3.0
登板能力 (度)	35	35
最低地上高 (m)	0.81	0.81
クローラ全長×同全幅 (m)	5.33×3.52	5.33×3.52
全長×全幅×全高 (m)	11.79×3.77×3.36	11.79×3.77×3.45
価 格 (百万円)	55.9	58.1



写真-2 日立 EX 450 MTH-5 油圧ショベル

新機種紹介

した。最低地上高、旋回体下端高さを高くして悪路での走行性、旋回性を容易にするとともに、安定性の向上と流量調節可能な予備ポートの標準装備などにより、ブレーカなど各種アタッチメントの取付けを容易にした。走行は2速切換えで、速度は重作業重視により少し遅く設定した。

98-02-22	新キャタピラー三菱 油圧ショベル (超小旋回型) 313 BSR ほか	'98.11発売 モデルチェンジ
----------	---	---------------------

住宅建設工事、上下水道工事などの狭い現場で使用されている超小旋回型油圧ショベルの13tクラス(313 BSR)と8tクラス(308 BSR)について、操作性、居住性、サービス性などの向上と低騒音化を図るためにモデルチェンジしたものである。313 BSRは、アーム引き操作時にアームシリンダの戻り油を直接循環させるアーム再生回路を採用し、アーム引き速度を大幅にアップさせた。308 BSRは、ブーム油圧回路にショックレスバルブを装着し、ブーム上げの際の作動安定性を向上するとともに、ブーム下げのスピードもアップした。さらに両機についてフロント作業装置、オフセット時のバケットとキャブの干渉を防止するキャブ干渉防止機能をアップし、安全性を損ねることなくフロント作業装置の作動範囲を拡大した。また、キャブ全面にグリーンガラスを採用して、紫外線と熱線の遮断効果を高め居住性を向上し

表-3 313B SR ほかの主な仕様

	313B SR		308B SR	
	オフセット ブーム仕様	1ピース ブーム仕様	オフセット ブーム仕様	1ピース ブーム仕様
標準バケット容量 (m ³)	0.45	0.45	0.28	0.28
運転質量 (t)	13.15	12.65	7.8	7.75
定格出力 (kW(PS)/min ⁻¹)	62.5(85) /1,800	62.5(85) /1,800	40.5(55) /2,100	40.5(55) /2,100
最大掘削深さ ×同半径 (m)	4.84×7.3	5.08×8.24	4.31×6.37	3.94×6.39
最大掘削高さ (m)	8.39	9.37	7.35	7.53
バケットオフセット量 左/右 (m)	1.01/1.24	—	0.98/1.12	—
作業機最小旋回 半径 (m)	1.38	1.81	1.14	1.48
後端旋回半径 (m)	1.39	1.39	1.14	1.14
走行速度(高速/低速) (km/h)	4.8/3.3	4.8/3.3	4.7/3.5	4.7/3.5
接地圧 (kPa)	42	40.9	34.7	34.3
全長×全幅×全高 (m)	7.28×2.49 ×2.73	7.69×2.49 ×2.73	6×2.3 ×2.6	6.26×2.3 ×2.6
価 格 (百万円)	21.86	—	15.52	—

(注) 足廻りは、313 BSRはトリプルグロウサシューを、308 BSRはラバーベルトを装着した時の値を示す。

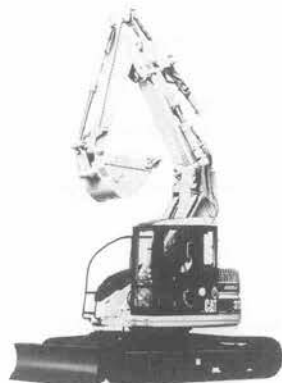


写真-3 CAT 313B SR「REGA」(上)と308B SR「REGA」(下)油圧ショベル(超小旋回型)

た。簡単メンテナンスとして、バケット抜け止めをダブルナット方式からCリングタイプに変更した。建設者の低騒音基準値、排出ガス対策基準値をクリアしており、作業環境、オペレータへの配慮がなされている。なお、両機にはオフセットブーム仕様(超小旋回仕様)のほかにアタッチメント配管装備済みの1ピースブーム仕様が用意されている。

▶積込機械

98-03-09	コマツ ホイールローダ WA 100 M ₃	'98.10発売 新機種
----------	--------------------------------------	-----------------

都市土木、除雪、畜産など狭い現場での作業に幅広く使われるコンパクト設計で操作性のよいトランスミッション(HST)搭載の新機種である。ダンピングクリアランスとリーチが大きく、11tダンプトラックへ余裕をもって積込みが可能である。HSTの採用により高負荷での微速走行、坂道作業もスムーズで、インチングペダルによる位置合わせも容易である。ハンドルから手を離さずに指先だけで操作できる電気式前後進レバ、走行用

新機種紹介

と作業用の速度段を簡単に変更できるハイ・ロー切換スイッチ、バケットとブームの操作を持換えなしでできる作業機モノレバ、応答性のよい全油圧式パワーステアリングなど運転操作性の向上を図った。また、メンテナンスフリーの密閉湿式ディスクブレーキを4輪に装着し、駐車ブレーキも推進軸制動湿式ディスクブレーキを採用して、サービス性と安全性を確保した。建設省の低騒音基準、排出ガス対策基準もクリアして環境に優しい機械としている。

については、偏摩耗し難いクレーン用ラジアルタイヤを標準装備し、2WDと4WDの切換え、HiとLowの切換えとともに燃費も考慮した走行性を確保した。エンジン排気量をアップしたことで、エンジンブレーキおよび排気ブレーキ効果を向上した。電子制御フルオートマティクトランスミッションにはヘリカルギヤを採用し、走行時の騒音と変速時のショックを軽減した。RK350₂については、2段階に伸縮可能なパワーセットジブを標準装備とし、ヘリカルギヤを採用した電子制御ト

表—4 WA 100 M₃の主な仕様

バケット容量	1.0m ³
常用荷重	1.6tf
運転質量	5.375(5.635)t
定格出力	50(68)/2.150kW(PS)/min ⁻¹
ダンピングクリアランス(45°刃先) ×同リーチ(45°刃先)	2.705×0.905m
最大掘起力(バケットシリンダ)	46.1kN
最大けん引力	42.2kN
最大走行速度 低/高	0~12/0~30km/h
登板能力	25度
最小回転半径(最外輪中心)	4.18m
全長×全幅×全高(m)	5.7×2.14×2.9(2.95)m
タイヤサイズ	16.9-24-10PR
価 格	7.5百万円

(注) [] はキャブ付を示す。



写真—4 コマツ WA 100 M₃ホイールローダ

▶クレーン、エレベータ、高所作業所およびウインチ

98-05-20	神戸製鋼所 ホイールクレーン (ラフテレーン クレーン) RK 160 ₃ ほか	'98.10 発売 モデルチェンジ
----------	--	----------------------

都市部における建築工事や一般土木工事に使用することを重要視して設計されたラフテレーンクレーンRK160とRK350について、排出ガス対策と安全性の向上を図ってモデルチェンジしたものである。RK160₃に

表—5 PK 160₃ほかの主な仕様

	RK 160 ₃	RK 350 ₂
最大つり上能力 (t×m)	16×3(6本掛)	35×3(12本掛)
運転質量 (t)	19.535	31.915
定格出力 (kW(PS)/min ⁻¹)	136(185)/2.800	199(270)/2.200
最大地上揚程 主フック(ジブフック) (m)	25.7	36(49.5)
最大作業半径 ブーム(ジブ) (m)	22.7	32.5(36.6)
ブーム長さ/ジブ長さ (m)	6.7~25/5.5	9.4~35/8.1~13.5
巻上ロープ速度(主/補) (m/min)	98(4層)/85(2層)	124(4層)/107(2層)
アウトリガ張出幅 (m)	5.1, 4.8, 4.2, 3.2, 1.825	6.6, 6.2, 5.2, 3.8, 2.21 (6.6, 6.2, 5.2, 3.8, 3.1)
最高速度 (km/h)	49	49
登板能力 (tanθ)	0.6	0.6
最小回転半径(4輪操向/2輪操向) (m)	4.8/8.6	5.2/9.2
軸距×輪距 (m)	2.95×1.81	3.885×2.125
全長×全幅×全高 (m)	8.14×2.2×3.125	11.405×2.62×3.49
タイヤサイズ	325/95R24 161E Road	445/95R25 177E Road
価 格 (百万円)	29.1	57.1

(注) アウトリガ張出幅は、X型仕様値を()書きで示す。



写真—5 神鋼 RK 160₃(リンクス160)(上)とRK 350₂(パンサー350)(下)ラフテレーンクレーン

新機種紹介

ランスミッションの搭載、トルコンロックアップ連動の排気ブレーキの装備、排気ブレーキを使用中にブレーキペダルを踏むと自動的にダウンシフトするシステムの採用など走行性と安全性を向上している。両機とも建設省の排出ガス対策基準値をクリアしており、RK 160₋₃については低騒音型建設機械に指定されている。

98-05-21	古河機械金属 クローラクレーン UR-A 505 CL ほか	'98.10 発売 新機種
----------	--------------------------------------	------------------

建築工事、土木工事などの不整地現場における走破性、侵入性に優れた小型クローラクレーンの新機種である。吊上げ定格性能に近づくと緩やかに減速し、限界に

表—6 UR-A 505 CL ほかの主な仕様

	UR-A 505 CL (5段ブーム)	UR-A 506 CL (6段ブーム)
最大つり上げ能力 (t×m)	2.93×3.4	2.93×3.4
運転質量 (t)	4.63	4.47
定格出力 (kW(PS)/min ⁻¹)	14(19)/2,500	14(19)/2,500
最大地上揚程/同地下揚程 (m)	13.5/17.8	15.8/20.2
最大作業半径 (m)	13.2	15.5
ブーム長さ (m)	3.73~13.33	3.86~15.64
フック巻上速度 (m/min)	15(4層目)	15(4層目)
最高走行速度(F ₂ /R ₂) (km/h)	0~3	0~3
クローラ接地圧 (kPa)	45.1	47.0
全長×全幅×全高 (m)	4.67×1.38×1.995	4.8×1.38×2.035
価 格 (百万円)	8.9	9.15



写真—6 古河ユニック UR-A 506 CL クローラクレーン

達すると滑らかに停止する過負荷防止のモーメントリミット装置を標準装備しているほか、アウトリガは全自動油圧張出式で、運転席からのレバー操作で簡単に接地できる。格納時は平行置き式としてコンパクトにまとめている。走行部はゴムクローラの採用により、舗装路から不整地までの走行を可能とし、低重心構造と2速走行モータの装備により安定したスピーディな移動を実現する。その他、操作レバー1本で行えるフック自動格納装置、巻下げ時のウインチドラム内のワイヤロープが残3巻で自動停止する巻捨て自動停止装置を標準装備しており、遠隔操作のスーパーラジコン、走行傾斜警報装置などのオプションも各種用意している。建設省の騒音規制、排出ガス対策規制にも対応しており、環境への配慮もなされている。

▶ 泥土、排水ほか建設廃棄物処理機械、環境保全装置など

98-10-03	神戸製鋼所 建設廃材破砕機 (自走式) KMC 300 S	'98.10 発売 新機種
----------	--	------------------

解体現場で発生する木材、プラスチック、ゴムタイヤ、廃家電品、木の根などの廃棄物を細断し減容化することを目的に開発された自走式二軸剪断破砕機で、すでに発表のKMC 300₋₂ (98-10-01 紹介) と用途、構造を異にするものである。大径カッタと高トルクモータにより強大な破砕力を発揮し、過負荷になると自動的に逆転・正転を繰返す自動反転機構とカッタ回転速度の最適調節によって破砕効率を高めている。廃棄物の投入はホッパ両側方と前方の3箇所から可能で、後方排出としているが、前方排出への変更も可能である。破砕物搬送機、剪断機の駆動スイッチはシーケンス作動となっており、トラブル防止を図っている。その他、ホッパドア連動の自動停止装置、破砕作業と走行の完全切替えスイッチの設

表—7 KMC 300 S の主な仕様

ホッパ容量	3.3 m ³
運転質量	27.6 t
定格出力	121(165)/2,000 kW(PS)/min ⁻¹
カッタ径×幅	φ0.65×0.075 m
カッタ軸トルク	137 kN·m
投入口寸法	2.75×2.78 m
搬送機幅×同長さ	0.9×7.37 m
走行速度	4.0 km/h
登板能力	35度
全長×全幅×全高	8.42×2.99×3.9(作業時)m
価 格	50 百万円

新機種紹介



写真一七 神鋼 KMC 300 S リサイクルクラッシャー

置、本体設置3箇所のほかにリモコン操作のできる非常停止スイッチを装備など安全対策をほどこしている。また、排出ガス対策型エンジンを搭載して環境にも配慮している。

▶モータグレーダ、路盤用機械および締固め機械

98-12-08	酒井重工業 タンバ	RV 50 ほか	'98.09 発売 モデルチェンジ
----------	--------------	----------	----------------------



写真一八 酒井重工業 RV 60 タンバ

構造物の基礎や裏込め部、道路の補修部分、溝の埋戻し部など大きな締固め機械では不可能な部分の締固めに用いられているタンバについて、VTシリーズを新しくRVシリーズとして性能向上を図りモデルチェンジしたものである。機体は低重心構造として作業安定性を確保するとともに、4サイクルエンジンの採用により始動性、静

表一八 RV 50 の主な仕様

	RV 50	RV 60	RV 70	RV 80
運転質量 (kg)	50	60	70	80
最高出力 (kW(PS)/rpm)	1.8(2.4) /3,900	2.8(3.8) /3,680	2.8(3.8) /3,680	2.8(3.8) /3,680
打撃板の大きさ (長さ×幅) (mm)	345×260	345×280	345×300	345×330
打撃ストローク ×打撃数 (mm×Hz)	40~60/ 660~680	40~60/ 660~680	40~60/ 660~680	40~60/ 660~680
前進速度 (m/min)	8~12	8~12	8~12	8~12
燃料タンク容量 (l)	2.2	2.2	2.2	2.2
全長×全幅×全高 (m)	0.65×0.35 ×0.94	0.7×0.36 ×0.94	0.7×0.36 ×0.945	0.7×0.36 ×0.945
価 格 (百万円)	0.34	0.35	0.36	0.37

しゅく性、経済性などを向上した。エンジンは直結構造で回転部分の露出がなく安全で、自動潤滑方式によりメンテナンスを容易にしている。また、ハンドルは防振対策が考慮されており、溝工事など狭い所でも使いやすい幅がきめられている。なお、搭載エンジンは、好みにより2社のなかから選択できるよう用意されている。

98-12-09	日立建機 タイヤローラ	RT 205	'98.10 発売 新機種
----------	----------------	--------	------------------

締固め機械に豊富な実績を有するダイナパック社（スウェーデン）との共同開発製品で、運転操作性、サービス性、安全性などを配慮した新機種である。広幅タイヤの装着と、滑らかな発進、停止、走行ができるHST駆動により舗装仕上げ作業に最適である。乗降が楽な階段式ステップ、欧州視界基準1×1m（機械の前後から1m離れた位置にある高さ1mの物体が運転席から視認できること）をクリアする広い視界、低重心設計で最大転倒角度は40度以上とするなど安全設計がなされている。走行駆動はチェーンの張り調整不要のプロペラシャフト

表一九 RT 205 の主な仕様

最大質量/運転質量/機械質量	20/12.925(13.025)/9.15(9.25)t
前軸質量/後軸質量	5.505(5.54)/7.42(7.485)t
締固め幅	2.275 m
定格出力	80.2(109)/2,200kW(PS)/min ⁻¹
走行速度 低速/高速	13/25 km/h
登板能力	25度
最小回転半径	6.4 m
前後輪オーバーラップ量	55 mm
軸 距	3.85 m
タイヤサイズ (本数)	14/70-20-12PR(OR)(前輪3本/後輪4本)
散水タンク容量	3,700 l
全長×全幅×全高	5.11×2.275×3.09(2.78)
価格 (キャノピ仕様)	13.8 百万円

(注) ① 運転質量、機械質量、軸質量、全高の()書きは、キャブ仕様値を示す。
② キャノピ折りたたみ時の全高は2.65 m。



写真一九 日立 RT 205 タイヤローラ

新機種紹介

ダイレクトドライブ方式を採用、リヤの内側タイヤをスライドにより簡単に交換できる構造とするなど整備性にも配慮がなされている。建設省の低騒音規制への対応、排出ガス対策基準値のクリアと環境にやさしい機械としている。

98-12-10	コマツ タイヤローラ JW 200 T ₋₁ ほか	'98.11 発売 新機種
----------	---	------------------

幅広い締固め作業に対応するタイヤローラについて、トルクコンバータ式パワースフトトランスミッションを搭載した新機種である。広い締固め幅、前輪揺動機構により均一な効率のよい締固め作業ができる。軽いタッチで変速操作が可能で、現場間移動や水汲み走行に最高速度が発揮できる。散水装置に防錆タンクやステンレス製パイプを採用し、錆対策を行った。また、タイヤ散水に

表—10 JW 200 T₋₁ ほかの主な仕様

	JW 200 T ₋₁	JW 210 T ₋₁
運転質量/機械質量 (t)	15.215/8.74	15.715/8.74
運転前軸質量/運転後軸質量 (t)	6.42/8.795	6.64/9.075
締固め幅 (m)	2.06	2.245
定格出力 (kW(PS)/rpm)	69.1(94)/1,800	69.1(94)/1,800
走行速度 高速/低速 (km/h)	26/9.5	25/9
登板能力 (度)	24	25
最小回転半径 (m)	6.5	6.6
前後輪オーバーラップ量 (mm)	35	55
軸 距 (m)	3.75	3.75
タイヤサイズ (前輪/後輪本数)	9.00-20-12 PR (4/5)	14/70-20-12 PR (3/4)
全長×全幅×全高 (m)	5.02×2.06× 3.185(2.545)	5.02×2.245× 3.16(2.52)
価 格 (百万円)	10.5	11.5

(注) 全高()書は、キャノピ折りたたみ時を示す。



写真—10 コマツ JW 210 T₋₁ タイヤローラ

は外置きの電動式ポンプの採用により均一でむらのない散水を実現した。トルクプロポーショニングデフの装備は、軟弱地の走破性を向上した。キャノピはガスダンバ付で、輸送時の折りたたみがワンタッチで可能である。建設省の低騒音規制、排出ガス対策基準に対応しており、環境にも配慮している。

▶維持修繕機械および除雪機械

98-14-07	三笠産業 コンクリートカッタ MCD-114	'98.11 発売 新機種
----------	---------------------------	------------------

手動式の簡便なコンクリートカッタについて、作業性と操作性を向上した新機種である。従来のコンクリートカッタは、後輪を軸に放物線状にブレードが上下する昇降方式であるのに対し、エンジンベースおよびブレード軸が水平を保ったまま垂直方向に上下する機構となっている。ブレードが垂直に下降するため切削面に対する喰込みが良く、エンジンも常に水平に保たれるので従来機に多かった見かけ上の潤滑油不足によるエンジンの焼付けを防止する。作業終了後は格納できる切削時の総合わせ用ラインゲージ、エンジン焼付防止のためのオイルセンサなどを標準装備して作業を確実にしている。プラスチック製の散水タンクはワンタッチ脱着式で、散水管も取外し可能なので点検整備に便利である。



写真—11 三笠産業 MCD-114 コンクリートカッタ

表—11 MCD-114 の主な仕様

最大切削深さ	120 mm
ブレード最大直径	355 mm(14")
定格能力	4.8(6.5)/3,600 kW(PS)/rpm
機械質量 (14" ブレード付)	98.5 kg
水タンク容量	16 l
全長×全幅×全高 (格納時)	0.985×0.5×0.84 m
価 格	0.27 百万円

建設機械化研究所抄報

158

ROPS 静载荷試験

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

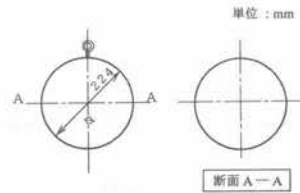
試験方法および性能基準は ISO/3471 に規定されている。ROPS に静载荷を行って性能基準値を満足した場合には、傾斜角度が 30° の斜面上で車両が 360° 回転するという転倒状態に対し、シートベルトを付けたオペレータが押しつぶされるのを保護する ROPS であるということができる。

この試験の結果、ROPS の一部が変形あるいは破壊するが、これはその ROPS が不適格であるということの意味するものではなく、変形あるいは破壊する間に必要なエネルギーを吸収し、変形した状態において基準とする負荷に耐え、DLV (オペレータが占める空間) に ROPS 自体や地面が侵入しない、ということが要求される性能であり、可否の判定基準となる。

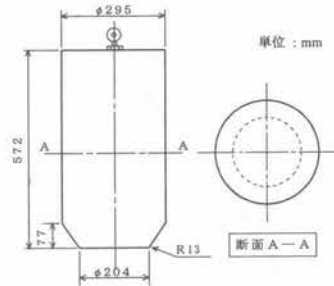
なお、側方負荷エネルギーは ROPS の載荷点における変位と、その間の平均荷重の積として求められる。

FOPS に対する重錐落下試験

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



付図-1 落下試験重錐の形状寸法



付図-2 落下試験重錐の形状寸法

ISO/3449 が規定する FOPS は、機械が上から打撃される場合に考え得るあらゆる状況下で、運転員を保護するものではない。しかし、少なくとも丸い物体が 1,365 J のエネルギーに相当する高さから落下する場合 (レベル I)、または角張らない物体が 11,600 J のエネルギーに相当する高さから落下する場合 (レベル II) には、屋根根を突き破るのを防ぐことが期待できる。

当所が行う FOPS の試験は、付図-1 に示す形状および寸法を有する重錐 (質量 47.0 kg) を FOPS 上面より 3.0 m 上から落下させた場合 (レベル I)、付図-2 に示す形状および寸法を有する重錐 (質量 297.5 kg) を FOPS 上面より 4.0 m 上方から落下させた場合 (レベル II)、FOPS のいずれの部分もたわみ限界領域 (DLV) に侵入しないことを確認し適否の判定を行うものである。

なお、同一の構造物が FOPS および ROPS の両方の試験に使用される場合は、落錐試験を ROPS 荷重をかける前に行わなければならない。

試験結果

試験の結果は以下のとおりであり、ROPS については、ISO/3471 に規定する表-1 の性能基準値をクリアしたことが確認された。また、FOPS についても ISO/3449 の規定 (レベル I) に基づき、FOPS の定められた箇所

表-1 ROPS の性能要求基準

クローラトラクタおよびクローラローダ				
機械質量 (M) kg	側方負荷荷重 (F) N	側方負荷エネルギー (U) J	垂直負荷荷重 (F) N	前後方向負荷荷重 (F) N
700 < M ≤ 4,630	6 M	13,000 (M/10,000) ^{1.25}	19.61 M	4.8 M
4,630 < M ≤ 59,500	70,000 (M/10,000) ^{1.2}	13,000 (M/10,000) ^{1.25}	19.61 M	56,000 (M/10,000) ^{1.2}
M > 59,500	10 M	2.03 M	19.61 M	8 M

M: 最大指定質量

に重錐を衝突させたが、部材のDLV内への変形（瞬間的な）は生じなかった。

R-121 長野工業油圧ショベル用 ROPS CAB
(FOPS 兼用)

① 適用機種：NS 45-2, NS 35-2, NS 25-2

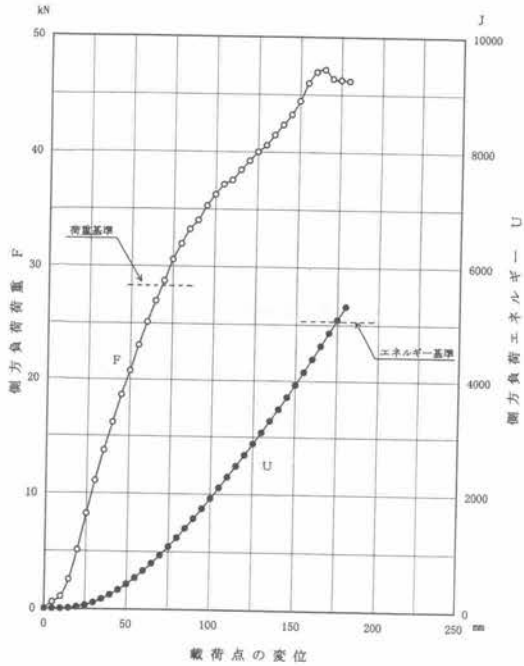


図-R.121.1

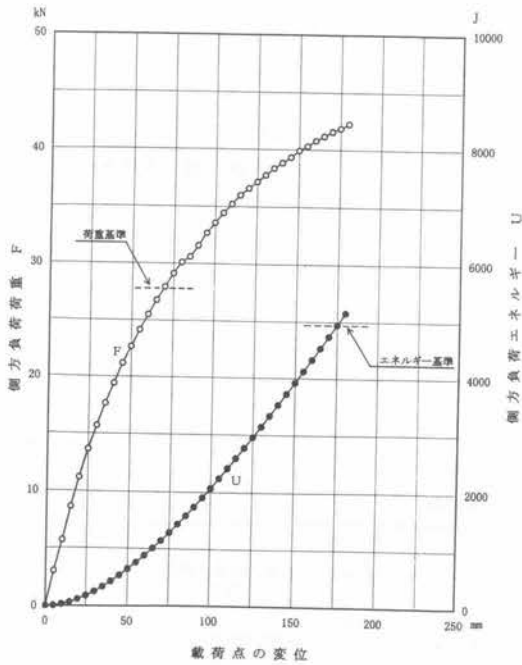


図-R.122.1



写真-R.121.1



写真-R.121.2



写真-R.122.1

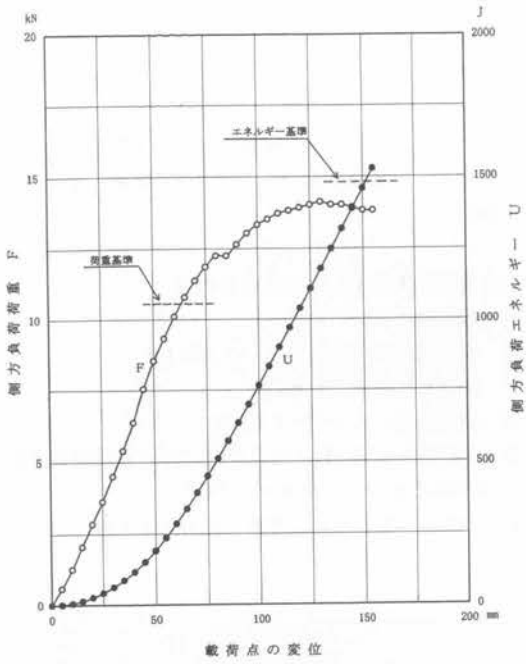


写真-R.123.1



写真-R.123.2

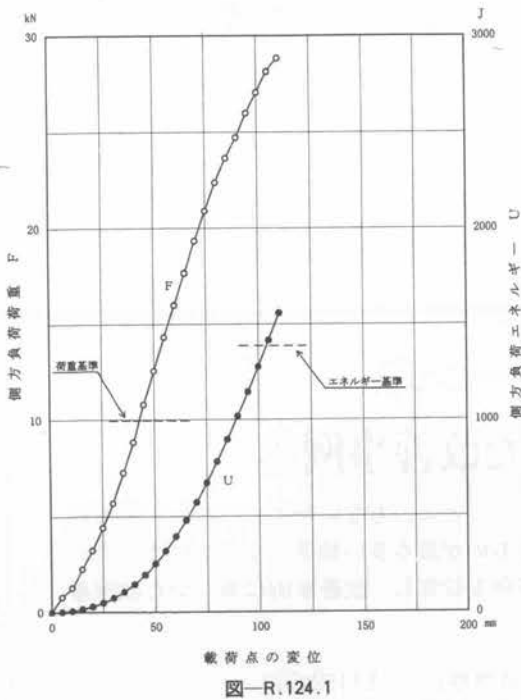


写真-R.124.1

- ② 適用機種最大質量 (M) : 4,700 kg
- ③ 側面荷重荷重 : 28,289 N
- ④ 側面荷重エネルギー : 5,059 J
- ⑤ 試験結果 : 図-R.121.1 参照 (側面荷重時の荷重-変位曲線およびエネルギー曲線)

- ⑥ ROPS の変形状況：写真—R.121.1 参照
- ⑦ FOPS の試験状況（レベル I）：写真—R.121.2 参照

R-122 長野工業油圧ショベル用 ROPS

- ① 適用機種：NS 45-2, NS 35-2, NS 25-2
- ② 適用機種最大質量 (M)：4,630 kg
- ③ 側方負荷荷重：27,780 N
- ④ 側方負荷エネルギー：4,965 J
- ⑤ 試験結果：図—R.122.1 参照（側方負荷時の荷重-変位曲線およびエネルギー曲線）
- ⑥ ROPS の変形状況：写真—R.122.1 参照

R-123 長野工業油圧ショベル用 ROPS CAB

(FOPS 兼用)

- ① 適用機種：NS 15-2
- ② 適用機種最大質量 (M)：1,760 kg

- ③ 側方負荷荷重：10,560 N
- ④ 側方負荷エネルギー：1,482 J
- ⑤ 試験結果：図—R.123.1 参照（側方負荷時の荷重-変位曲線およびエネルギー曲線）
- ⑥ ROPS の変形状況：写真—R.123.1 参照
- ⑦ FOPS の試験状況（レベル I）：写真—R.123.2 参照

R-124 長野工業油圧ショベル用 ROPS

- ① 適用機種：NS 15-2
- ② 適用機種最大質量 (M)：1,660 kg
- ③ 側方負荷荷重：9,960 N
- ④ 側方負荷エネルギー：1,377 J
- ⑤ 試験結果：図—R.124.1 参照（側方負荷時の荷重-変位曲線およびエネルギー曲線）
- ⑥ ROPS の変形状況：写真—R.124.1 参照

移動式クレーンの 災害事例に基づいた改善事例集

本書は、移動式クレーンの大型化、高性能化することにともない今までにない災害も発生しており、死傷災害では移動式クレーンによるものが最も多い結果となっている。今日までに各メーカーや各ユーザが行ってきた改善事例を収集し、改善事例に基づいた改善事例集として解説している。

B5版 110頁 定価2,000円(消費税込み)送料520円

社団法人 日本建設機械化協会

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

整備技術 整備部会

オイルシール使用上の 留意点と管理ポイント

整備部会

1. はじめに

オイルシールとは一言でいえば、オイル（油）をシー

ルする（封じる）機械要素である。

機械の摩擦部分には、機械を動きやすくするために油を入れているが、その油が機械の「すきま」から漏れるのを防ぐために、オイルシールが使われている。しかしながら、機械技術の発達に伴い油だけでなく、水や薬液の漏れ、又は機械の中に外からほこりや土砂が侵入するのを防ぐことが必要になり、ここでもオイルシールが使われるようになった。

2. 種類

(1) シールの分類

このようなシールする働きをもつ装置には、図のようにオイルシールのほかにOリング、リップパッキン、グランドパッキン、メカニカルシールなどがある。なかでもオイルシールは、回転軸部分に最も多く使われている代表的なシールである。

(2) オイルシールの主な種類

表-1 にオイルシールの代表的な種類を示す。

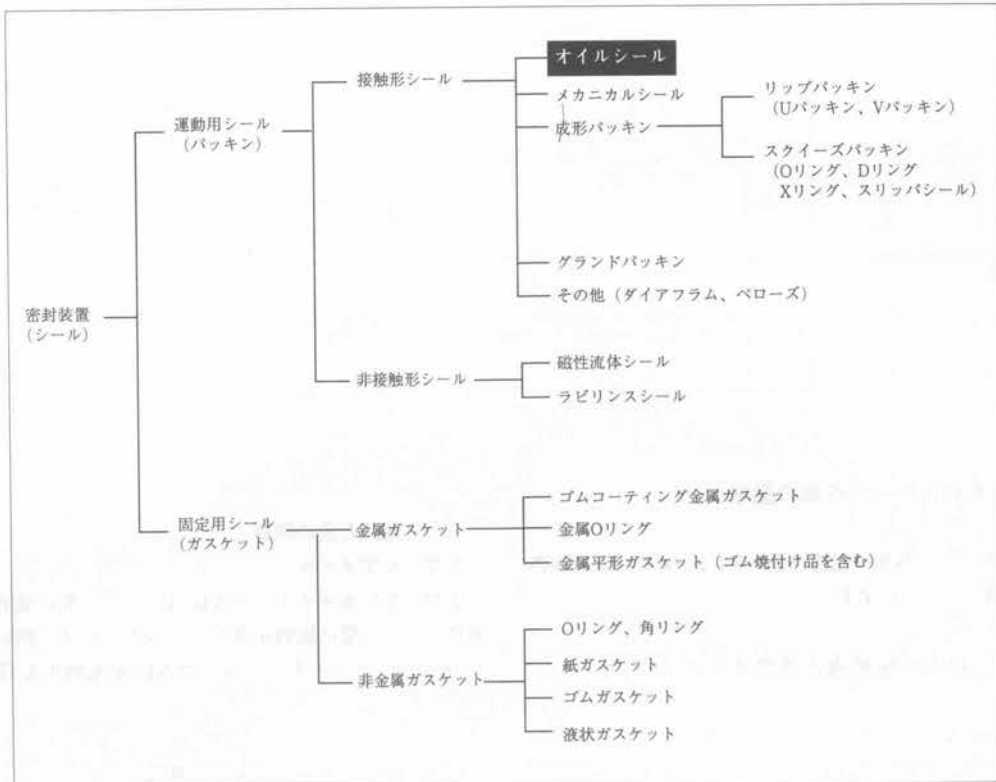


図-1 シールの分類

整備技術

表—1 標準オイルシールの種類と特長 (NOK オイルシールカタログ No.14 からの抜粋)

NOK 型式記号と形状	軸作動	主な用途	特長
S 型  SC 型 SB 型	回転	油用でダストがない場合のシール 〔圧力は、max 0.03 MPa (0.3 kgf/cm ²)〕	シール対象物が、一方にあり、ダストがない場合のオイルシール
T 型  TC 型 TB 型	回転	油用でダストがある場合のシール 〔圧力は、max 0.03 MPa (0.3 kgf/cm ²)〕	シール対象物が、一方にあり、他方に軽微なダストがある場合のオイルシール
ニューファブリックシール  TCK 型	回転	油用で粉じん(塵)がある場合のシール 〔圧力は、max 0.03 MPa (0.3 kgf/cm ²)〕	TC 型、TB 型と同様の目的に使用できるが、ダストリップ材料に NOK で開発した特殊なファブリックを用いているため、耐ダスト性、通気性、低摩擦性に優れている。
V 型  VC 型 VB 型	回転	グリース、又はダストのシール (圧力のかかる所には使用不可)	グリースやダストのシールに使用する。S 型オイルシールと組合せて、使用することもできる。
K 型  KC 型 KB 型	回転	グリース用でダストがある場合のシール (圧力のかかる所には使用不可)	シール対象物がグリースで、他方に軽微なダストがある場合に使用する。V 型オイルシールを 2 個使用する方法もある。
TCV 型 	回転	油用で圧力がある場合のシール (圧力は速度との関係によって決定)	リップ部の受圧面積を小さくすると共に、剛性をもたせた耐圧オイルシールで、比較的小径・中圧用に使用する。
TCN 型 	回転		圧力によるリップ部の変形を小さくするため、保持器を一体とした耐圧オイルシールで、比較的大径・高圧用に使用する。
T 4 型  TC 4 型 TB 4 型	往復	軸が往復運動する場合の油のシール (圧力は速度との関係によって決定)	往復運動と圧力によって、リップの変形が大きくならないように設計されたオイルシール。

3. オイルシール各部の働き

オイルシール各部の名称を図—2 に、オイルシール各部の働きを表—2 に示す。

4. 使用上の留意点と管理ポイント

使用条件に適したオイルシールを選定しても、取付け部の設計や、取扱い方法が不適切であれば所定の機能を発揮しない。ここではオイルシールの漏れの原因と対策

を示す。

(1) 組込む前の準備

T 型、K 型オイルシールなどのように、リップが二つ以上付いているオイルシールには、リップ部の潤滑のために、リップ間に鉱物油系リチウムグリース (例えば、NOK クリューパー製シールグリース S1) を充填する (図—3 参照)。

(2) オイルシールの漏れの原因

オイルシールからの漏れが発見された場合には、まず

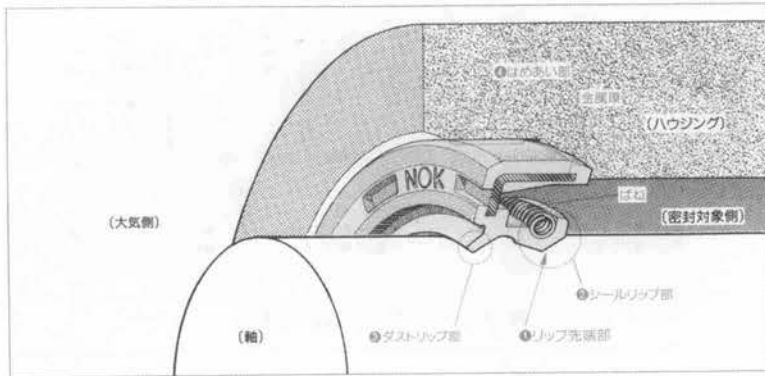


図-2 オイルシール各部の名称

表-2 オイルシール各部の働き

名 称	各 部 の 働 き
① リップ先端部 (しゅう動面)	リップ先端は、くさび状の断面形状をなし、先端部で軸表面を押付けて、流体を密封する働きをする。
② リップ部 シールリップ部	シールリップは、フレキシブルなエラストマーでできており、機械の振動や密封流体の圧力変動の影響に対し、安定した密封作用を保つように設計され、リップ先端部の軸表面との接触状態を安定した状態に保つ働きをする。 なお、「ばね」はシールリップ部の軸への押付け力を高め、その押付け力を維持する役割がある。
③ ダストリップ部	ダストリップは補助的に付けられた「ばね」なしリップで、ダストの侵入を防ぐ働きをする。
④ はめあい部	はめあい部は、オイルシールをハウジング穴に固定すると同時に、オイルシール外周面とハウジング内面との接触面間からの流体の漏れ、又は侵入を防ぐ役目をする。 なお、金属環は、オイルシールをハウジングに固定し、はめあい力を保持する役割がある。

漏れの発生箇所を確認する。漏れがオイルシールからではなかったり、漏れ以外の付着油脂などを、オイルシールからの漏れと誤認してしまうことがある。

オイルシールからの漏れは、図-4に示すようにシールリップ部からの漏れ、はめあい部からの漏れに分けられる。それぞれの漏れの原因の代表的なものを、要因図(図-5、図-6参照)に示す。なお、漏れと誤認される例を(3)節に述べる。

(3) オイルシールからの漏れと誤認される例

オイルシールからの漏れと誤認される例をつぎに示す。



図-3 グリースの充填の方法

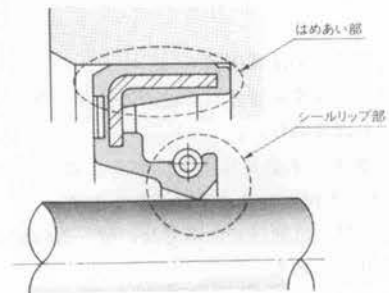


図-4 オイルシールからの漏れの発生箇所

整備技術

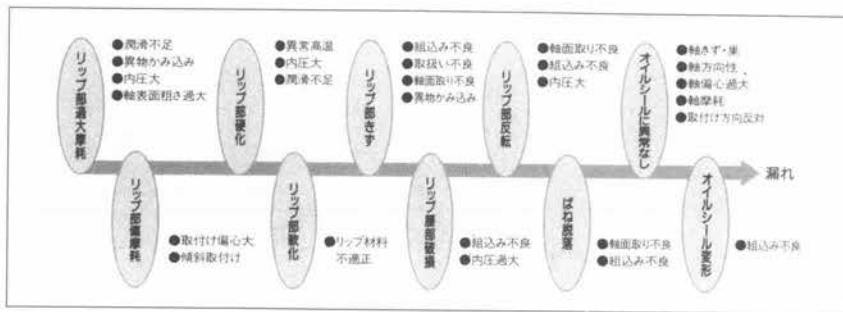


図-5 リップ部からの漏れ要因図

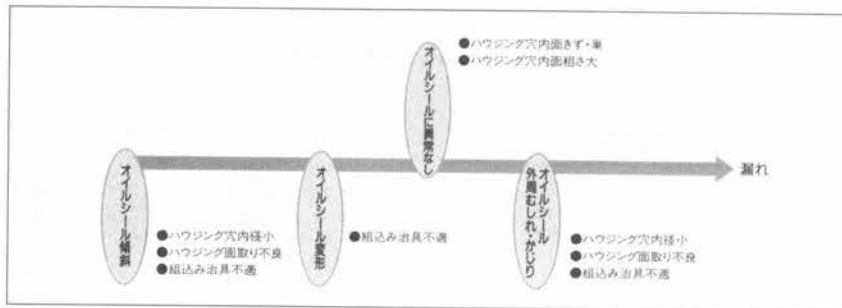


図-6 はめあい部からの漏れ要因図

① 機器の合せ面からの漏れ

- ・ガスケットの永久変形
- ・締付けボルトのゆるみ
- ・組立部品の「きず」(盛上がり, 凹み)

② 機器本体, カバー部品の亀裂, 巣(鋳物)からの漏れ

③ 組立て時のオイルシールや, ハウジング大気面の油脂付着

④ オイルシールの初期潤滑剤のはみ出し

(4) 不具合現象と対策方法

オイルシールの不具合現象, 原因と対策方法を表-3, 表-4 に示す。

(5) 保管上の注意事項

オイルシールを保管される場合には, つぎのことに注意しなければならない。

- ① 包装を, 不必要に開封しない。ごみが付いたり「きず」を付いたりするおそれがある。
- ② 長時間, 直射日光に当てないで, 紫外線が, ゴムの劣化を早める。
- ③ 湿気の多いところに, 置かない。特に, 外周金属のオイルシールや, ばねの入ったオイルシールは,

さびるおそれがある。

- ④ ボイラのストーブなど, 高温の熱源に近いところには置かない。熱によるゴムの劣化を促進する。
- ⑤ くぎ, 針金などにオイルシールを引掛けたり, ひもを通してぶらさげるのは, オイルシールの変形や, リップ先端の「きず」の原因となる。
- ⑥ 一度開封しても, 使用しないオイルシールを保管する場合には, さび(錆)止め, 及びちり, 砂じんなど, 異物の付着や, 混入の防止をおこなう。
- ⑦ オイルシールの取扱いや運搬の際には, オイルシールの変形や, 「ばね」の脱落を防ぐために, 過度の衝撃を与えないこと。

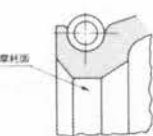
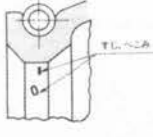
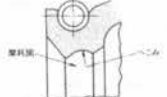

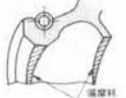


5. おわりに

オイルシールは, 1927年にドイツでその原形がつけられた。

1959年に「オイルシールの摩擦と密封に関する潤滑理論」が発表され, 理論的な裏付けに基づく技術が確立し, さらに絶え間ない技術革新がなされ, 今日に至っている。

ますます高度に, そして多様化していくニーズに, シールメーカーも機器メーカーも協力して, さらなる改良を進めていかなければならないと考える。

表-3 リップ部からの漏れ (内周) (1) (NOK オイルシールカタログ No.14 からの抜粋)

要因	故障モード	原因	対策
潤滑不足	リップ先端部の摩耗が大きく、 摩耗面は光沢がなく荒れている。 	<ul style="list-style-type: none"> 潤滑油が指定量以下で使用されリップ部まで油が回らず、乾燥状態でしゅう動したため、異常摩耗した。 オイルシール近傍の構造が悪く、リップ部まで油が回らなかった。 (例) <ul style="list-style-type: none"> シールリップ部の前にスリングがある。 シールリップ部の前に大きなドレーンがある。 飛沫潤滑のため、始動時から数分間油が全く回らなかった。 	<ul style="list-style-type: none"> 潤滑油を指定量まで補給し運転する。 応急処置としては、ダブルリップタイプに変更し、リップ間にグリースを塗布し使用する。 恒久対策としては、オイルシール近傍の構造を変更し、油がリップ部まで回るようにする。
	リップ先端部の摩耗が大きく、「すじ」や「へこみ」がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 切削くずの付着した軸やオイルシールを使用した場合、切削粉がリップにかみ込まれた。 ちりやほこりの付着した軸に、オイルシールをそのまま使用したため、リップにかみ込んだ。 リップ部や軸に、液状ガスケットが付着したまま使用したため、リップ先端部にかみ込んだ。 機器の塗装時リップ部や軸に、塗料が付着したまま使用したため、かみ込んだ。 	<ul style="list-style-type: none"> オイルシールや軸に塵や砂塵などがつかないように組立てをおこなう。 機器を洗浄する場合は、使用する潤滑油でおこなう。
リップ部過大摩擦	リップ先端部の摩耗が大きく、「へこみ」がある。 	<ul style="list-style-type: none"> オイルシール部の圧力が設計値以上あった。 	<ul style="list-style-type: none"> 耐圧オイルシールに変更する。 ブリーザを設け圧力がかからない構造にする。
	内圧大	リップ先端部の摩耗が大きく、「へこみ」がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 耐圧オイルシールに変更する。 ブリーザを設け圧力がかからない構造にする。
リップ部偏摩耗	取付け偏心大 リップしゅう動幅が円周上均一でなく、最小幅と最大値の位置が、ほぼ対称位置にある。 	<ul style="list-style-type: none"> 軸とハウジングの中心がずれた状態で取付けられて運転された。 軸が一方にたわんだ状態で運転された。 	<ul style="list-style-type: none"> 軸とハウジングとの同心度の精度を上げる。 軸の「たわみ」に対する強度を上げる。
	傾斜取付け リップしゅう動幅が円周上均一でなく、最小幅と最大値の位置がほぼ対称位置にある。シールリップ部とダストリップ部のしゅう動幅の大小関係が、逆になっている。 	<ul style="list-style-type: none"> ハウジング内径寸法が、指定より小さく仕上がっているものに、無理にオイルシールを打ち込んだため、オイルシールが傾斜して取付けられた。 ハウジングの面取りが施されていないか、適正でなく、無理にオイルシールを打込んだため、オイルシールが傾斜して取付けられた。 組込み治具が傾斜していたため、傾斜して取付けられた。 	<ul style="list-style-type: none"> 指定寸法のハウジングを使用する。 ハウジングの面取りを施すか、適正寸法にする。 組込み治具を改良する。
	異常高温 リップしゅう動部がなめらかで、光沢があり、リップ全体が硬化し、リップに亀裂が発生している。 	<ul style="list-style-type: none"> シールリップ部近傍の油温が、何等かの原因で上昇し、ゴムの耐熱限界を超えた。 設計時の想定温度より、条件の相違などにより油温が上昇し、耐熱限界を超えた。 	<ul style="list-style-type: none"> 原因調査の上、温度上昇を防ぐ。 耐熱性の良いリップ材料のオイルシールに変更する。 (例) ニトリルゴム→アクリルゴム (NBR) (ACM) アクリルゴム→ふっ素ゴム (ACM) (FKM) (リップ材料の変更は、耐油性との関係があるので注意すること。)

整備技術

表-3 リップ部からの漏れ（内周）(2)

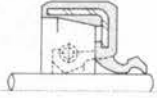




要因	故障モード	原因	対策
リップ部反転	内圧大 リップ部の円周上の一部、又は全体が外部に反転している。 	<ul style="list-style-type: none"> 稼働中、異常な高圧が発生したため、リップ部に異常な力が作用し、リップ部が反転した。 	<ul style="list-style-type: none"> 圧力がかからない構造に改良する。 耐圧オイルシールを使用する。
リップ腰部破損	組込み不良 リップ腰部に亀裂が入っている。 	<ul style="list-style-type: none"> 組込み時に、リップ部が押しつぶされて、腰部に亀裂が生じた。 	<ul style="list-style-type: none"> 軸とハウジング心の芯を出し、注意して組立てる。
	内圧過大 	<ul style="list-style-type: none"> 組立て後の圧力テスト（気密テストなど）時に、過大な圧力がかかり、腰部に亀裂が生じた。 運転中に、設計時の予想以上の高い圧力が発生し、腰部に亀裂が生じた。 	<ul style="list-style-type: none"> オイルシールの耐圧仕様以上の圧力での検査はしない。 耐圧オイルシールに変更する。 過大な圧力が発生しない構造に変更する。
オイルシールの変形	組込み不良 オイルシールが変形し、変形部でリップしゅう動幅が変化している。 	<ul style="list-style-type: none"> オイルシール組込み治具が適正でないため、オイルシールを変形させた。 	<ul style="list-style-type: none"> 組込み治具を改良する。

表-4 はめあい部からの漏れ（外周）(NOK オイルシールカタログ No.14 からの抜粋)

要因	故障モード	原因	対策
オイルシールの変形	<ul style="list-style-type: none"> はめあいの跡が局部的にとざれている。  	<ul style="list-style-type: none"> オイルシール組込み治具が適正でないために、オイルシールを変形させた。 取扱い時に局部変形を生じさせたオイルシールを組込んだため、はめあい部に「すきま」が発生した。 	<ul style="list-style-type: none"> 組込み治具を改良する。 取扱い時に落下させたり、他の固いものにぶついたりしないように注意する。

(NOK (株) 遠藤 彰)

●お 知 ら せ●

建設省経機発第148号
平成10年12月17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、排出ガス対策型黒煙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事中用建設機械7機種、平成9年度から一般工事中用建設機械主要3機種、平成10年度から一般工事中用建設機械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定され、平成10年12月17日付けで各地方建設局等に通知されました。

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。

参考：排出ガス対策型エンジン及び建設機械の認定・指定状況

1. 排出ガス対策型エンジン認定状況

平成10年12月現在

	既認定分	今回申請分	認定後の合計	備考
	型式	型式	型式	
排出ガス対策型エンジン	289	13	302	

3. 排出ガス対策型黒煙浄化装置認定状況

平成10年12月現在

	既認定分	今回申請分	認定後の合計	備考
	型式	型式	型式	
排出ガス対策型黒煙浄化装置	37	4	41	

2. 排出ガス対策型エンジン指定状況

平成10年12月現在

機 種	既指 定分	今 回 申 請 分	指 定 後 の 合 計	備 考
	型式	型式	型式	
(1)トンネル工事中用				
ブルドーザ	1	0	1	
バックホウ	76	2	78	
トラクタショベル	29	0	29	
振動ローラ	1	0	1	
コンクリート吹付機	31	0	31	
ずり積機	4	0	4	
ダンプトラック	22	0	22	
ドリルジャンボ	41	0	41	
ローディングショベル	4	0	4	
坑内積込機	1	0	1	
吹付機	3	0	3	
コンクリートポンプ車	1	0	1	
コンクリートスプレッダ	3	0	3	
コンクリートフィニッシャ	1	0	1	
コンクリートレベラ	1	0	1	
小 計	219	2	221	
(2)一般工事中用				
ブルドーザ	81	0	81	
小型バックホウ	255	8	263	
バックホウ	341	38	379	
トラクタショベル	189	3	192	
クローラクレーン	30	5	35	
ホイールクレーン	27	3	30	
パイプロハンマ	5	0	5	
油圧式杭圧入引抜機	21	6	27	
ロードローラ	14	0	14	
タイヤローラ	44	4	48	
振動ローラ	131	7	138	
アスファルトフィニッシャ	57	12	69	
空気圧縮機	94	6	100	
発動発電機	124	3	127	
ドラグライン及びクラムシェル	8	4	12	
クローラドリル	7	0	7	
ダンプトラック	6	0	6	
モータグレーダ	12	0	12	
自走式破砕機	15	0	15	
除雪グレーダ	2	0	2	
除雪ドーザ	6	0	6	
電気溶接機	36	0	36	
投光機	1	0	1	
特装運搬車	32	4	36	
油圧パワーユニット	9	1	10	
アースドリル	1	0	1	
クローラ式アースオーガ	6	1	7	
自走式土質改良機	1	0	1	
高所作業車（リフト車）	1	0	1	
全回転型オールケーシング掘削機	3	2	5	
ゴムチップ材敷均機	1	0	1	
路面安全溝切削機（グルーピング）	1	0	1	
パイプロ用ウォータージェット	2	0	2	
トラクタ（単体）	0	2	2	
スタビライザ	0	1	1	
小 計	1,563	110	1,673	
合 計	1,782	112	1,894	

●お 知 ら せ●

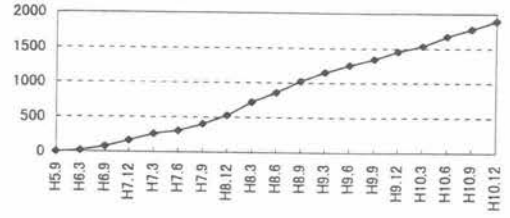
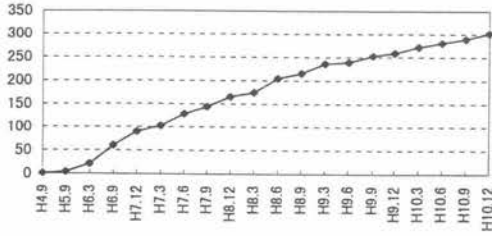


図-1 排出ガス対策型エンジン認定型式数

図-2 排出ガス対策型建設機械指定型式数

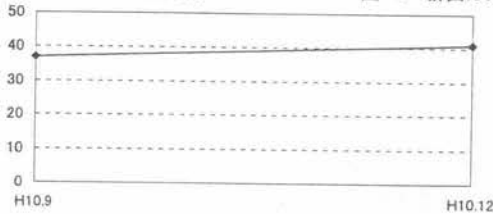


図-3 排出ガス対策型黒煙浄化装置指定型式数

排出ガス対策型エンジン認定通知表（平成 10 年 12 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 ⁻¹)	最大トルク (N·m)	回転数 (min ⁻¹)	最高 (min ⁻¹)	最低 (min ⁻¹)	
292	日野自動車工業(株)	W 04 D-TD	高回転・高負荷	118	2,600	518	1,600	3,000	650	
			高回転・低負荷	77	2,600	316	1,600			
			低回転・高負荷	96	1,800	518	1,600			
			低回転・低負荷	59	1,800	316	1,600			
293	日野自動車工業(株)	J 08 C-H	高回転・高負荷	136	2,600	588	1,600	3,000	600	
			高回転・低負荷	114	2,600	439	1,600			
			低回転・高負荷	119	2,000	588	1,600			
			低回転・低負荷	91	2,000	439	1,600			
294	大字重工業(株)	DB 58 T J	仕様 1	100	2,200	460.9	1,600	2,420	1,100	
仕様 2	83	1,850	431.5	1,600						
295	大字重工業(株)	DB 58 T 1	仕様 1	110	2,000	588.4	1,600	2,200	1,150	
296	大字重工業(株)	D 1146 T 1	仕様 1	147	1,900	804.1	1,400	2,090	1,000	
297	(株)ミクニ	MTE 403	仕様 1	36.8	2,000	174	1,800	2,230	900	
298	(株)ミクニ	MTE 404	仕様 1	40.5	2,150	186	1,800	2,430	1080	
299	(株)ミクニ	MTE 402	仕様 1	41.9	2,200	176	1,800	2,420	900	
300	(株)ミクニ	MTE 404 T	仕様 1	57.4	2,020	294	1,600	2,170	2,150	
301	(株)ミクニ	MTE 403 T	仕様 1	63	2,200	299	1,600	2,400	950	
302	(株)ミクニ	MTE 402 T	仕様 1	64.7	2,200	294.2	1,600	2,450	980	
303	(株)ミクニ	MTE 601 T	仕様 1	97.8	2,020	451	1,600	2,240	900	
304	(株)ミクニ	MTE 602 T	仕様 1	99	2,050	461	1,600	2,270	800	

排出ガス対策型黒煙浄化装置認定通知表（平成 10 年 12 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
38	住友電気工業(株)	SCD-411	SCD	70 kW	金属フォーム触媒付フィルタ	金属多孔体	Pt 系酸化触媒	強制燃焼(電熱式ヒータ)	エンジン停止後(約 30 分間)
39	住友電気工業(株)	SCD-412	SCD	105 kW	金属フォーム触媒付フィルタ	金属多孔体	Pt 系酸化触媒	強制燃焼(電熱式ヒータ)	エンジン停止後(約 30 分間)
40	住友電気工業(株)	SCD-211	SCD	40 kW	金属フォーム触媒付フィルタ	金属多孔体	Pt 系酸化触媒	強制燃焼(電熱式ヒータ)	エンジン停止後(約 30 分間)
41	住友電気工業(株)	SCD-310	SCD	80 kW	金属フォーム触媒付フィルタ	金属多孔体	Pt 系酸化触媒	強制燃焼(電熱式ヒータ)	エンジン停止後(約 30 分間)

●お知らせ●

排出ガス対策型建設機械指定通知表 (平成10年12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
バックホウ	石川島建機 (株)	油圧式・クローラ型	65 UJ-M	6.7	平積 0.18 m ³ , 山積 0.22 m ³	40.5	一般用	1783	298	MTE 404	—	—	—
バックホウ	石川島建機 (株)	油圧式・クローラ型	70 J-M	6.4	平積 0.21 m ³ , 山積 0.28 m ³	41.9	一般用	1784	299	MTE 402	—	—	—
バックホウ	石川島建機 (株)	油圧式・クローラ型	70 UJ-M	7.9	平積 0.21 m ³ , 山積 0.28 m ³	36.8	一般用	1785	297	MTE 403	—	—	—
バックホウ	石川島建機 (株)	油圧式・クローラ型	110 J-M	11.4	平積 0.34 m ³ , 山積 0.45 m ³	60.3	一般用	1786	291	MTE 401 T	—	—	—
バックホウ	石川島建機 (株)	油圧式・クローラ型	120 J-M	12.4	平積 0.38 m ³ , 山積 0.5 m ³	64.7	一般用	1787	302	MTE 402 T	—	—	—
バックホウ	石川島建機 (株)	油圧式・クローラ型	200 J-M	19	平積 0.59 m ³ , 山積 0.8 m ³	97.8	一般用	1788	303	MTE 601 T	—	—	—
バックホウ	石川島建機 (株)	油圧式・クローラ型	215 JX	21	平積 0.59 m ³ , 山積 0.8 m ³	91.9	一般用	1789	15	A-6 BGIT	—	—	—
特装運搬車	石川島建機 (株)	クローラ型・油圧 ダンプ式	IC 30	2.1	積載重量 2.5 t	23.5	一般用	1790	80	3 LD1	—	—	—
特装運搬車	石川島建機 (株)	クローラ型・油圧 ダンプ式	IC 45	5.8	積載重量 4 t	84.6	一般用	1791	99	4 D 34-TE1	—	—	—
特装運搬車	石川島建機 (株)	クローラ型・油圧 ダンプ式	IC 70	9.4	積載重量 6.5 t	150	一般用	1792	71	6 D 16-TE1	—	—	—
特装運搬車	石川島建機 (株)	クローラ型・油圧 ダンプ式	IC 100	13.2	積載重量 10 t	190	一般用	1793	101	6 D 24-TE1	—	—	—
ホイールクレーン	(株)加藤製作所	油圧式	KR-35H-V 2	32.585	吊上能力 35 t 吊	196	一般用	1794	101	6 D 24-TE1	—	—	—
タイヤローラ	川崎重工業 (株)		K 20 TA-2	15.195	重量 15 t	69.1	一般用	1795	57	A-6 BGI	—	—	—
タイヤローラ	川崎重工業 (株)		K 20 WTA-2	15.695	重量 15 t	69.1	一般用	1796	57	A-6 BGI	—	—	—
バックホウ	新キヤタビラー三菱 (株)	油圧式・クローラ型	321 BLCR	22.5	平積 0.6 m ³ , 山積 0.8 m ³	95.6	一般用	1797	11	3066-EIT	—	—	—
振動ローラ	新キヤタビラー三菱 (株)	搭乗式・タンデム 型	CB-334 D	3.98	重量 3.98 t	21.5	一般用	1798	285	3013	—	—	—
振動ローラ	新キヤタビラー三菱 (株)	搭乗式・コンパイン ド型	CB-335 D	3.68	重量 3.68 t	21.5	一般用	1799	285	3013	—	—	—
発動発電機	新ダイワ工業 (株)	ディーゼルエンジ ン駆動	DG 150 MI	0.493	定格出力 15 kW	14.9	一般用	1800	80	3 LD1	—	—	—
発動発電機	新ダイワ工業 (株)	ディーゼルエンジ ン駆動	DG 1250 MH	2.21	定格出力 125 kW	115.5	一般用	1801	24	H 07 C-TD	—	—	—
発動発電機	新ダイワ工業 (株)	ディーゼルエンジ ン駆動	DG 1500 MH	2.45	定格出力 150 kW	139.7	一般用	1802	150	M 10 C-TB	—	—	—
空気圧縮機	(株)クボタ	可搬式・スクリー ン・エンジン掛	C-50 SBII	0.33	吐出量 1.4 m ³ /min	12.5	一般用	1803	30	D 722-KB	—	—	—
空気圧縮機	(株)クボタ	可搬式・スクリー ン・エンジン掛	C-70SBII	0.46	吐出量 2 m ³ /min	16.2	一般用	1804	31	D 905-KA	—	—	—
空気圧縮機	(株)クボタ	可搬式・スクリー ン・エンジン掛	C-90SBII	0.505	吐出量 2.5 m ³ /min	19.1	一般用	1805	32	D 1005-KA	—	—	—
空気圧縮機	(株)クボタ	可搬式・スクリー ン・エンジン掛	C-130SBII	0.64	吐出量 3.7 m ³ /min	26.5	一般用	1806	80	3 LD1	—	—	—
バックホウ	(株)神戸製鋼所	油圧式・クローラ型	SK 60-2 A	6.5	平積 0.22 m ³ , 山積 0.28 m ³	41.9	一般用	1807	98	A-4 JB1	—	—	—
バックホウ	(株)神戸製鋼所	油圧式・クローラ型	SK 100-2 A	10.6	平積 0.35 m ³ , 山積 0.45 m ³	57.4	一般用	1808	17	A-4 BG1	—	—	—
バックホウ	(株)神戸製鋼所	油圧式・クローラ型	SK 120-2 A	11.8	平積 0.38 m ³ , 山積 0.5 m ³	62.5	一般用	1809	16	A-4 BG1 T	—	—	—
バックホウ	(株)神戸製鋼所	油圧式・クローラ型	SK 120 LC-2 A	12	平積 0.38 m ³ , 山積 0.5 m ³	62.5	一般用	1810	16	A-4 BG1 T	—	—	—
バックホウ	(株)神戸製鋼所	油圧式・クローラ型	SK 235 SR	23.2	平積 0.59 m ³ , 山積 0.8 m ³	107	一般用	1811	100	6 D 34-TE1	—	—	—
バックホウ	(株)神戸製鋼所	油圧式・クローラ型	SK 310-2 A	31.1	平積 1 m ³ , 山積 1.4 m ³	173	一般用	1813	101	6 D 24-TE1	—	—	—
バックホウ	(株)神戸製鋼所	油圧式・クローラ型	SK 310 LC-2 A	31.74	平積 1 m ³ , 山積 1.4 m ³	173	一般用	1813	101	6 D 24-TE1	—	—	—
バックホウ	(株)神戸製鋼所	油圧式・クローラ型	SK 320-2 A	32.29	平積 1 m ³ , 山積 1.4 m ³	173	一般用	1814	101	6 D 24-TE1	—	—	—
バックホウ	(株)神戸製鋼所	油圧式・クローラ型	SK 320 LC-2 A	32.96	平積 1 m ³ , 山積 1.4 m ³	173	一般用	1815	101	6 D 24-TE1	—	—	—
バックホウ	(株)神戸製鋼所	油圧式・クローラ型	SK 430-2 A	43.08	平積 1.4 m ³ , 山積 1.8 m ³	228	一般用	1816	72	6 D 24-TCE1	—	—	—
バックホウ	(株)神戸製鋼所	油圧式・クローラ型	SK 430 LC-2 A	43.81	平積 1.4 m ³ , 山積 1.8 m ³	228	一般用	1817	72	6 D 24-TCE1	—	—	—
バックホウ	(株)神戸製鋼所	油圧式・クローラ型	SK 450-2 A	44.64	平積 1.4 m ³ , 山積 1.8 m ³	228	一般用	1818	72	6 D 24-TCE1	—	—	—
バックホウ	(株)神戸製鋼所	油圧式・クローラ型	SK 450 LC-2 A	45.38	平積 1.4 m ³ , 山積 1.8 m ³	228	一般用	1819	72	6 D 24-TCE1	—	—	—
バックホウ	(株)神戸製鋼所	油圧式・クローラ型	SK 100 W-1 A	11.165	平積 0.35 m ³ , 山積 0.45 m ³	94.1	一般用	1820	100	6 D 34-TE1	—	—	—
クローラクレーン	(株)神戸製鋼所	油圧ロープ式	BM 700 HD	69	吊上能力 65 t 吊	184	一般用	1821	101	6 D 24-TE1	—	—	—
トラクタ (単体)	(株)小松製作所	普通	MK 85-2	4.7	重量 5 t	73.6	一般用	1822	126	S 6 D 102 E-1-A	—	—	—
トラクタ (単体)	(株)小松製作所	普通	MK 125-2	6	重量 6 t	113.3	一般用	1823	86	S 6 D 102 E-1-A	—	—	—
バックホウ	(株)小松製作所	油圧式・クローラ型	PC 75 US-3	7.03	平積 0.22 m ³ , 山積 0.28 m ³	40.5	一般用	1824	124	4 D 102 E-1-A	—	—	—
バックホウ	(株)小松製作所	油圧式・クローラ型	PC 228 US-1	21.8	平積 0.6 m ³ , 山積 0.8 m ³	96	一般用	1825	86	S 6 D 102 E-1-A	—	—	—
バックホウ	(株)小松製作所	油圧式・クローラ型	PC 228 USLC-1	22.9	平積 0.6 m ³ , 山積 0.8 m ³	96	一般用	1826	86	S 6 D 102 E-1-A	—	—	—
トラクタショベル	(株)小松製作所	国産・ホイール型	WA 100 M-3	5.375	バケット山積 1 m ³	50	一般用	1827	124	4 D 102 E-1-A	—	—	—
ホイールクレーン	(株)小松製作所	油圧式	LT 300-2	14.305	吊上能力 4.9 t 吊	86.8	一般用	1828	245	SAA 6 D 95 LE-1-B	—	—	—
バックホウ	(株)小松製作所	油圧式・クローラ型	PC 228 US-1 T	21.8	平積 0.6 m ³ , 山積 0.8 m ³	96	トンネ ル用	1829	86	S 6 D 102 E-1-A	19	TNZ-2	ゼミック ハニカム 触媒付 フィルタ
スタビライザ	(株)小松製作所	路上融合・自走式	CS 210-1 E	16.11	混合幅 1.6 m, 混合深 0.6 m	152	一般用	1830	20	S 6 D 125 E-2-A	—	—	—
タイヤローラ	(株)小松製作所		JW 200 T-1	15.195	重量 15 t	69.1	一般用	1831	57	A-6 BGI	—	—	—

●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	黒煙浄化装置型式
タイヤローラ	(株)小松製作所		JW 210 T-1	15.685	重量 15 t	69.1	一般用	1832	57	A-6 BG 1	—	—	—
空気圧縮機	(株)小松製作所	可搬式・スクリー ンエンジン掛	EC 75 SS-2	1.51	吐出量 7.8 m ³ /min	62.5	一般用	1833	92	W 04 D-F	—	—	—
小型バックホウ (ミニホウ)	住友建機(株)	油圧式・クローラ型	SH 25 JX	2.55	平積 0.062 m ³ , 山積 0.08 m ³	16.2	一般用	1834	79	3 LB 1	—	—	—
バックホウ	住友建機(株)	油圧式・クローラ型	SH 65-1 C	6.75	平積 0.19 m ³ , 山積 0.25 m ³	40.5	一般用	1835	298	MTE 404	—	—	—
バックホウ	住友建機(株)	油圧式・クローラ型	SH 60-1 B	6.4	平積 0.21 m ³ , 山積 0.25 m ³	41.9	一般用	1836	299	MTE 402	—	—	—
バックホウ	住友建機(株)	油圧式・クローラ型	SH 75-1 B	7.92	平積 0.21 m ³ , 山積 0.25 m ³	36.8	一般用	1837	297	MTE 403	—	—	—
バックホウ	住友建機(株)	油圧式・クローラ型	SH 145 U-1 B	14.37	平積 0.34 m ³ , 山積 0.4 m ³	57.4	一般用	1838	300	MTE 404 T	—	—	—
バックホウ	住友建機(株)	油圧式・クローラ型	SH 120-1 B	12.48	平積 0.38 m ³ , 山積 0.45 m ³	64.7	一般用	1839	302	MTE 402 T	—	—	—
バックホウ	住友建機(株)	油圧式・クローラ型	SH 200-1 B	19.01	平積 0.59 m ³ , 山積 0.7 m ³	97.8	一般用	1840	303	MTE 601 T	—	—	—
バックホウ	住友建機(株)	油圧式・クローラ型	SH 200 CT-1 B	19.1	平積 0.59 m ³ , 山積 0.8 m ³	97.8	一般用	1841	303	MTE 601 T	—	—	—
バックホウ	住友建機(株)	油圧式・クローラ型	SH 200 HD-1 B	20.7	平積 0.59 m ³ , 山積 0.8 m ³	97.8	一般用	1842	303	MTE 601 T	—	—	—
バックホウ	住友建機(株)	油圧式・クローラ型	SH 200 LC-1 B	19.49	平積 0.66 m ³ , 山積 0.8 m ³	97.8	一般用	1843	303	MTE 601 T	—	—	—
ドラグライン及び クラムシェル	住友建機(株)	バイブクラムシェ ル	SH 60 LPC-1 B	9.05	平積 0.15 m ³	41.9	一般用	1844	299	MTE 402	—	—	—
ドラグライン及び クラムシェル	住友建機(株)	バイブクラムシェ ル	SH 60 LPC-2	9.26	平積 0.15 m ³	40.5	一般用	1845	146	4 M 40-E 1	—	—	—
ドラグライン及び クラムシェル	住友建機(株)	バイブクラムシェ ル	SH 120 LPC-B	18	平積 0.25 m ³	64.7	一般用	1846	302	MTE 402 T	—	—	—
ドラグライン及び クラムシェル	住友建機(株)	バイブクラムシェ ル	SH 200 LPC-B	25.44	平積 0.4 m ³	97.8	一般用	1847	303	MTE 601 T	—	—	—
クローラクレーン	住友建機(株)	油圧ロープ式	SC 50-2	7.58	吊上能力 4.9 t 吊	40.5	一般用	1848	146	4 M 40-E 1	—	—	—
振動ローラ	住友建機(株)	搭乗式・コンバイ ンド型	HW 100 VCK	10.5	重量 10.5 t	103	一般用	1849	100	6 D 34-TE 1	—	—	—
アスファルト フィニッシャ	住友建機(株)	国産・クローラ型	HA 14 C	2.72	舗装幅 0.8~1.4 m	17.3	一般用	1850	158	D 1703-KB	—	—	—
アスファルト フィニッシャ	住友建機(株)	国産・クローラ型	HA 18 C	2.92	舗装幅 1.1~1.8 m	17.3	一般用	1851	158	D 1703-KB	—	—	—
アスファルト フィニッシャ	住友建機(株)	国産・クローラ型	HB 40 C	5.97	舗装幅 2.3~4 m	29.9	一般用	1852	226	F 2803-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	HB 40 C-3	6.62	舗装幅 1.75~4 m	29.9	一般用	1853	226	F 2803-KA	—	—	—
アスファルト フィニッシャ	住友建機(株)	国産・ホイール型	HB 43 W/4 WD	6.9	舗装幅 1.95~4.2 m	29.9	一般用	1854	226	F 2803-KA	—	—	—
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	TB 014	1.41	平積 0.028 m ³ , 山積 0.038 m ³	9	一般用	1855	14	3 TNE 68	—	—	—
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	TB 016	1.5	平積 0.028 m ³ , 山積 0.038 m ³	9	一般用	1856	14	3 TNE 68	—	—	—
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	TB 15 FR	1.5	平積 0.03 m ³ , 山積 0.04 m ³	9	一般用	1857	14	3 TNE 68	—	—	—
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	TB 135	3.43	平積 0.078 m ³ , 山積 0.105 m ³	20.7	一般用	1858	51	3 TNE 68	—	—	—
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	TB 145	4.74	平積 0.102 m ³ , 山積 0.141 m ³	27.9	一般用	1859	53	4 TNE 88	—	—	—
油圧式杭圧入引抜 機	土佐機械工業(株)		NZ-80	8	圧入力 80 t, 引抜力 90 t	91.9	一般用	1860	109	W 06 D-TC	—	—	—
油圧式杭圧入引抜 機	土佐機械工業(株)		NZ-100	12.4	圧入力 100 t, 引抜力 110 t	144.2	一般用	1861	265	J 08 C-TN	—	—	—
油圧式杭圧入引抜 機	土佐機械工業(株)		WP-100	14.5	圧入力 100 t, 引抜力 110 t	144.2	一般用	1862	265	J 08 C-TN	—	—	—
クローラクレーン	日本車輻製造(株)	油圧ロープ式	NTC 48 L-2	7.3	吊上能力 4.8 t	23	一般用	1863	80	3 LD 1	—	—	—
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	CC 123 C	2.3	重量 2.4~2.5 t	21	一般用	1864	80	3 LD 1	—	—	—
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	CC 143 C	3.3	重量 3~4.2 t	21	一般用	1865	80	3 LD 1	—	—	—
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	CA 252 D	10.5	重量 10.5 t	89	一般用	1866	281	B 3.9-C-TA-A	—	—	—
振動ローラ	日本ボーマク(株)	搭乗式・タンデム 型	BW 80 AD-2	1.5	重量 1.5 t	11.9	一般用	1867	30	D 722-KB	—	—	—
小型バックホウ (ミニホウ)	日立建機(株)	油圧式・クローラ型	EX 30 UR-3	2.9	平積 0.068 m ³ , 山積 0.09 m ³	17.7	一般用	1868	26	V-1505-KA	—	—	—
バックホウ	日立建機(株)	油圧式・クローラ型	EX 75 UR1C-3	6.93	平積 0.22 m ³ , 山積 0.28 m ³	40.5	一般用	1869	18	A-BD 30	—	—	—
トラクタショベル	日立建機(株)	国産・ホイール型	LX 15-3	1.795	バケット山積 0.3 m ³	16.2	一般用	1870	28	D 1105-KA	—	—	—
トラクタショベル	日立建機(株)	輸入・ホイール型	LX 120-5	13.3	バケット山積 2.6 m ³	119	一般用	1871	289	6068 HDW 7	—	—	—
クローラクレーン	日立建機(株)	油圧ロープ式	CX 900	87.5	吊上能力 90 t	184	一般用	1872	101	6 D 24-TE 1	—	—	—
クローラクレーン	日立建機(株)	油圧ロープ式	CX 2000	190	吊上能力 200 t	221	一般用	1873	59	A-6 RB 1 T	—	—	—
クローラ式アース オーガ	日立建機(株)		RX 2300	23.05	掘削径 36.8 mm	107	一般用	1874	15	A-6 BG 1 T	—	—	—

●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	日立建機(株)	油圧式・クローラ型	EX135 USRTNZ	13.29	平積0.39m ³ , 山積0.5m ³	66	トンネル用	1875	16	A-4BG1T	1B	TNX-1	セミック ハニカム 触媒付 フィルタ
小型バックホウ (ミニホウ)	北越工業(株)	油圧式クローラ型	AX30 UR-3	2.9	平積0.068m ³ , 山積0.09m ³	17.7	一般用	1876	26	V1505-KA	-	-	-
ホイールクレーン	(株)タダノ	油圧式	TR-250F	25.315	吊上能力25t吊	118	一般用	1877	257	H07C-TF	-	-	-
油圧式杭内入引抜機	調和工業(株)		SP-80	8	圧入力80t, 引抜力90t	91.9	一般用	1878	109	W06D-TC	-	-	-
油圧式杭内入引抜機	調和工業(株)		SP-100	12.4	圧入力100t, 引抜力110t	144.2	一般用	1879	265	J08C-TN	-	-	-
油圧式杭内入引抜機	調和工業(株)		SP-100W	14.5	圧入力100t, 引抜力110t	144.2	一般用	1880	265	J08C-TN	-	-	-
アスファルト フィニッシャ	範多機械(株)	国産・クローラ型	F40C	5.97	舗装幅2.3~4m	29.9	一般用	1881	226	F2803-KA	-	-	-
アスファルト フィニッシャ	(株)新海鐵工所	国産・クローラ型・ 乳剤散布装置付	NSF45	16.5	舗装幅2.5~4.75m	110	一般用	1882	113	BF6M1013	-	-	-
バックホウ	大宇建機(株)	油圧式・クローラ型	S130 LC-V	13.7	平積0.42m ³ , 山積0.58m ³	78	一般用	1883	294	DB58 TJ	-	-	-
バックホウ	大宇建機(株)	油圧式・クローラ型	S220 LC-V	20.4	平積0.67m ³ , 山積0.93m ³	104	一般用	1884	295	DB58 T1	-	-	-
バックホウ	大宇建機(株)	油圧式・クローラ型	S290 LC-V	28.3	平積0.93m ³ , 山積1.3m ³	140	一般用	1885	296	D1146 T1	-	-	-
空気圧輸機	インガソール・ランド (株)	可搬式・スクリー ン・エンジン掛	XHP760 WCAT	5.2	吐出量20~21m ³ /min	224	一般用	1886	121	3306 TA-2	-	-	-
アスファルト フィニッシャ	住商マシネックス (株)	全自動・輸入ク ローラ型	TITAN423	24.6	舗装幅2.5~8.5m	126	一般用	1887	113	BF6M1013	-	-	-
アスファルト フィニッシャ	住商マシネックス (株)	全自動・輸入キ ール型	TITAN473	17.3	舗装幅2.5~8.5m	87	一般用	1888	111	BF6M1012	-	-	-
アスファルト フィニッシャ	ユアサ商事(株)	全自動・輸入ク ローラ型	DF90C	12.5	舗装幅2.3~6.1m	80	一般用	1889	267	BF4M1012 EC-0	-	-	-
アスファルト フィニッシャ	ユアサ商事(株)	全自動・輸入キ ール型	DF90P	14	舗装幅2.3~6.1m	80	一般用	1890	267	BF4M1012 EC-0	-	-	-
アスファルト フィニッシャ	ユアサ商事(株)	全自動・輸入キ ール型	DF130P(E)	17.3	舗装幅2.5~8m	104	一般用	1891	249	BF6L913-0	-	-	-
全回転型オール ケーシング掘削機	三和機工(株)	掘置式	SRD-1500 H-II	38.5	最大掘削径1,500mm	198	一般用	1892	20	S6D125 E-2-A	-	-	-
全回転型オール ケーシング掘削機	三和機工(株)	掘置式	SRD-2000 H-II	48.5	最大掘削径2,000mm	198	一般用	1893	20	S6D125 E-2-A	-	-	-
油圧パワーユニッ ト	三和機材(株)		HU-KFNF-03	2.4	吐出量200l/min, 24.5MPa	43	一般用	1894	218	4D32-E2	-	-	-

排出ガス対策型建設機械変更一覧表 (平成10年12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
発電発電機	新ダイワ工業(株)	ディーゼルエンジ ン駆動	DG250 MI-Q1	0.566	25kVA	23.3	一般用	1033	165	4LE1		平成10年 9月7日
バックホウ	(株)小松製作所	油圧式・クローラ 型	PC228 USLC- 1T	22.9	平積0.6m ³ , 山積0.8m ³	96	トンネル 用	641	86	SD102E- 1-A	触媒付セラ ミックフィル タ式	平成10年 9月30日
バックホウ	(株)小松製作所	油圧式・ホイール 型	PW128 UU-1S	13.7	平積0.35m ³ , 山積0.45m ³	81	一般用	792	126	S4D102E- 1-A		平成10年 9月30日
バックホウ	(株)小松製作所	油圧式・ホイール 型	PC75 UU-3	7.625	平積0.22m ³ , 山積0.28m ³	40.5	一般用	1375	124	4D102E- 1-A		平成10年 9月30日

排出ガス対策型建設機械指定通知表 (機種別) (平成10年12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)	住友建機(株)	油圧式・クローラ型	SH25 JX	2.35	平積0.062m ³ , 山積0.08m ³	16.2	一般用	1834	79	3LB1	-	-	-
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	TB014	1.41	平積0.028m ³ , 山積0.038m ³	9	一般用	1855	14	3TNE68	-	-	-
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	TB016	1.5	平積0.028m ³ , 山積0.038m ³	9	一般用	1856	14	3TNE68	-	-	-
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	TB15 FR	1.5	平積0.03m ³ , 山積0.04m ³	9	一般用	1857	14	3TNE68	-	-	-
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	TB13S	3.43	平積0.078m ³ , 山積0.105m ³	20.7	一般用	1858	51	3TNE88	-	-	-
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	TB14S	4.74	平積0.102m ³ , 山積0.141m ³	27.9	一般用	1859	53	4TNE88	-	-	-

●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 型 式
小型バックホウ (ミニホウ)	日立建機 (株)	油圧式・クローラ型	EX 30 UR-3	2.9	平積 0.068 m ³ , 山積 0.09 m ³	17.7	一般用	1868	26	V 1505-KA	-	-	-
小型バックホウ (ミニホウ)	北越工業 (株)	油圧式・クローラ型	AX 30 UR-3	2.9	平積 0.068 m ³ , 山積 0.09 m ³	17.7	一般用	1876	26	V 1505-KA	-	-	-
バックホウ	石川島建機 (株)	油圧式・クローラ型	65 UJ-M	6.7	平積 0.18 m ³ , 山積 0.22 m ³	40.5	一般用	1783	298	MTE 404	-	-	-
バックホウ	石川島建機 (株)	油圧式・クローラ型	70 J-M	6.4	平積 0.21 m ³ , 山積 0.28 m ³	41.9	一般用	1784	299	MTE 402	-	-	-
バックホウ	石川島建機 (株)	油圧式・クローラ型	75 UJ-M	7.9	平積 0.21 m ³ , 山積 0.28 m ³	36.8	一般用	1785	297	MTE 403	-	-	-
バックホウ	石川島建機 (株)	油圧式・クローラ型	110 J-M	11.4	平積 0.34 m ³ , 山積 0.45 m ³	60.3	一般用	1786	291	MTE 401 T	-	-	-
バックホウ	石川島建機 (株)	油圧式・クローラ型	120 J-M	12.4	平積 0.38 m ³ , 山積 0.5 m ³	64.7	一般用	1787	302	MTE 402 T	-	-	-
バックホウ	石川島建機 (株)	油圧式・クローラ型	200 J-M	19	平積 0.59 m ³ , 山積 0.8 m ³	97.8	一般用	1788	303	MTE 601 T	-	-	-
バックホウ	石川島建機 (株)	油圧式・クローラ型	215 JX	21	平積 0.59 m ³ , 山積 0.8 m ³	91.9	一般用	1789	15	A-6 BG 1 T	-	-	-
バックホウ	新キタビラー三菱 (株)	油圧式・クローラ型	321 BLCR	22.5	平積 0.6 m ³ , 山積 0.8 m ³	95.6	一般用	1797	11	3066-E 1 T	-	-	-
バックホウ	(株) 神戸製鋼所	油圧式・クローラ型	SK 60-2 A	6.5	平積 0.22 m ³ , 山積 0.28 m ³	41.9	一般用	1807	98	A-4JB1	-	-	-
バックホウ	(株) 神戸製鋼所	油圧式・クローラ型	SK 100-2 A	10.6	平積 0.35 m ³ , 山積 0.45 m ³	57.4	一般用	1808	17	A-4BG1	-	-	-
バックホウ	(株) 神戸製鋼所	油圧式・クローラ型	SK 120-2 A	11.8	平積 0.38 m ³ , 山積 0.5 m ³	62.5	一般用	1809	16	A-4BG1T	-	-	-
バックホウ	(株) 神戸製鋼所	油圧式・クローラ型	SK 120 LC-2 A	12	平積 0.38 m ³ , 山積 0.5 m ³	62.5	一般用	1810	16	A-4BG1T	-	-	-
バックホウ	(株) 神戸製鋼所	油圧式・クローラ型	SK 235 SR	23.2	平積 0.59 m ³ , 山積 0.8 m ³	107	一般用	1811	100	6D34-TE1	-	-	-
バックホウ	(株) 神戸製鋼所	油圧式・クローラ型	SK 310-2 A	31.1	平積 1 m ³ , 山積 1.4 m ³	173	一般用	1812	101	6 D 24-TE 1	-	-	-
バックホウ	(株) 神戸製鋼所	油圧式・クローラ型	SK 310 LC-2 A	31.74	平積 1 m ³ , 山積 1.4 m ³	173	一般用	1813	101	6 D 24-TE 1	-	-	-
バックホウ	(株) 神戸製鋼所	油圧式・クローラ型	SK 320-2 A	32.29	平積 1 m ³ , 山積 1.4 m ³	173	一般用	1814	101	6 D 24-TE 1	-	-	-
バックホウ	(株) 神戸製鋼所	油圧式・クローラ型	SK 320 LC-2 A	32.96	平積 1 m ³ , 山積 1.4 m ³	173	一般用	1815	101	6 D 24-TE 1	-	-	-
バックホウ	(株) 神戸製鋼所	油圧式・クローラ型	SK 430-2 A	43.08	平積 1.4 m ³ , 山積 1.8 m ³	228	一般用	1816	72	6 D 24-TCE 1	-	-	-
バックホウ	(株) 神戸製鋼所	油圧式・クローラ型	SK 430 LC-2 A	43.81	平積 1.4 m ³ , 山積 1.8 m ³	228	一般用	1817	72	6 D 24-TCE 1	-	-	-
バックホウ	(株) 神戸製鋼所	油圧式・クローラ型	SK 450-2 A	44.64	平積 1.4 m ³ , 山積 1.8 m ³	228	一般用	1818	72	6 D 24-TCE 1	-	-	-
バックホウ	(株) 神戸製鋼所	油圧式・クローラ型	SK 450 LC-2 A	45.38	平積 1.4 m ³ , 山積 1.8 m ³	228	一般用	1819	72	6 D 24-TCE 1	-	-	-
バックホウ	(株) 神戸製鋼所	油圧式・クローラ型	SK 100 W-1 A	11.165	平積 0.35 m ³ , 山積 0.45 m ³	94.1	一般用	1820	100	6 D 34-TE 1	-	-	-
バックホウ	(株) 小松製作所	油圧式・クローラ型	PC 75 US-3	7.03	平積 0.22 m ³ , 山積 0.28 m ³	40.5	一般用	1824	124	4 D 102-1 A	-	-	-
バックホウ	(株) 小松製作所	油圧式・クローラ型	PC 228 US-1	21.8	平積 0.6 m ³ , 山積 0.8 m ³	96	一般用	1825	86	S 6 D102 E-1 A	-	-	-
バックホウ	(株) 小松製作所	油圧式・クローラ型	PC 228 USLC-1	22.9	平積 0.6 m ³ , 山積 0.8 m ³	96	一般用	1826	86	S 6 D102 E-1 A	-	-	-
バックホウ	(株) 小松製作所	油圧式・クローラ型	PC 228 US-1 T	21.8	平積 0.6 m ³ , 山積 0.8 m ³	96	トンネル用	1829	86	S 6 D102 E-1 A	19	TNX-2	セラミック ハニカム 触媒付 フィルタ
バックホウ	住友建機 (株)	油圧式・クローラ型	SH 65-1 C	6.75	平積 0.19 m ³ , 山積 0.25 m ³	40.5	一般用	1835	298	MTE 404	-	-	-
バックホウ	住友建機 (株)	油圧式・クローラ型	SH 60-1 B	6.4	平積 0.21 m ³ , 山積 0.25 m ³	41.9	一般用	1836	299	MTE 402	-	-	-
バックホウ	住友建機 (株)	油圧式・クローラ型	SH75-1B	7.92	平積 0.21 m ³ , 山積 0.25 m ³	36.8	一般用	1837	297	MTE 403	-	-	-
バックホウ	住友建機 (株)	油圧式・クローラ型	SH 145 U-1 B	14.37	平積 0.34 m ³ , 山積 0.4 m ³	57.4	一般用	1838	300	MTE 404 T	-	-	-
バックホウ	住友建機 (株)	油圧式・クローラ型	SH 120-1 B	12.48	平積 0.38 m ³ , 山積 0.45 m ³	64.7	一般用	1839	302	MTE 402 T	-	-	-
バックホウ	住友建機 (株)	油圧式・クローラ型	SH 1200-1 B	19.01	平積 0.59 m ³ , 山積 0.7 m ³	97.8	一般用	1840	303	MTE 601 T	-	-	-
バックホウ	住友建機 (株)	油圧式・クローラ型	SH 200 CT-1 B	19.1	平積 0.59 m ³ , 山積 0.8 m ³	97.8	一般用	1841	303	MTE 601 T	-	-	-
バックホウ	住友建機 (株)	油圧式・クローラ型	SH 200 HD-1 B	20.7	平積 0.59 m ³ , 山積 0.8 m ³	97.8	一般用	1842	303	MTE 601 T	-	-	-
バックホウ	住友建機 (株)	油圧式・クローラ型	SH 200 LC-1 B	19.49	平積 0.66 m ³ , 山積 0.8 m ³	97.8	一般用	1843	303	MTE 601 T	-	-	-
バックホウ	日立建機 (株)	油圧式・クローラ型	EX 75 URLC-3	6.93	平積 0.22 m ³ , 山積 0.28 m ³	40.5	一般用	1869	18	A-BD 30	-	-	-
バックホウ	日立建機 (株)	油圧式・クローラ型	EX 135 USRTNZ	13.2	平積 0.39 m ³ , 山積 0.5 m ³	66	トンネル用	1875	16	A-4 BG1T	18	TNX-1	セラミック ハニカム 触媒付 フィルタ
バックホウ	大字建機 (株)	油圧式・クローラ型	S 130 LC-V	13.7	平積 0.42 m ³ , 山積 0.58 m ³	78	一般用	1883	294	DB 58 TJ	-	-	-
バックホウ	大字建機 (株)	油圧式・クローラ型	S 220 LC-V	20.4	平積 0.67 m ³ , 山積 0.93 m ³	104	一般用	1884	295	DB 58 T 1	-	-	-
バックホウ	大字建機 (株)	油圧式・クローラ型	S 290 LC-V	28.3	平積 0.93 m ³ , 山積 1.3 m ³	140	一般用	1885	296	D 1146 T 1	-	-	-
ドラグライン及び クラムシェル	住友建機 (株)	バイブクラムシェル	SH 60 LPC-1 B	9.05	平積 0.15 m ³	41.9	一般用	1844	299	MTE 402	-	-	-
ドラグライン及び クラムシェル	住友建機 (株)	バイブクラムシェル	SH 60 LPC-2	9.26	平積 0.15 m ³	40.5	一般用	1845	146	4 M 40-E 1	-	-	-
ドラグライン及び クラムシェル	住友建機 (株)	バイブクラムシェル	SH 120 LPC-1 B	18	平積 0.25 m ³	64.7	一般用	1846	302	MTE 402 T	-	-	-
ドラグライン及び クラムシェル	住友建機 (株)	バイブクラムシェル	SH 200 LPC-1 B	25.44	平積 0.4 m ³	97.8	一般用	1847	303	MTE 601 T	-	-	-
トラクタショベル	(株) 小松製作所	国産・ホイール型	WA 100 M-3	5.375	バケット山積 1 m ³	50	一般用	1827	124	4 D 102 E-1 A	-	-	-
トラクタショベル	日立建機 (株)	国産・ホイール型	LX 15-3	1.795	バケット山積 0.3 m ³	16.2	一般用	1870	28	D 1105-KA	-	-	-
トラクタショベル	日立建機 (株)	輸入・ホイール型	LX 120-5	13.3	バケット山積 2.6 m ³	119	一般用	1871	289	6608 HDW 7	-	-	-
クローラクレーン	(株) 神戸製鋼所	油圧ロープ式	BM 700 HD	69	吊上能力 65 t 吊	184	一般用	1821	101	6 D 24-TE 1	-	-	-
クローラクレーン	住友建機 (株)	油圧ロープ式	SC 50-2	7.58	吊上能力 4.9 t 吊	40.5	一般用	1848	146	4M 40-E 1	-	-	-
クローラクレーン	日本車輜製造 (株)	油圧ロープ式	NTC 48 L-2	7.3	吊上能力 4.8 t 吊	23	一般用	1863	80	3 LD 1	-	-	-
クローラクレーン	日立建機 (株)	油圧ロープ式	CX 900	87.5	吊上能力 90 t 吊	184	一般用	1872	101	6D 24-TE 1	-	-	-

●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
クローラークレーン	日立建機(株)	油圧ロープ式	CX2000	190	吊上能力200t吊	221	一般用	1873	59	A-6RB1T	—	—	—
ホイールクレーン	(株)加藤製作所	油圧式	KR-35H-V2	32.585	吊上能力35t吊	106	一般用	1794	101	6D24-TE1	—	—	—
ホイールクレーン	(株)小松製作所	油圧式	LT300-2	14.305	吊上能力4.9t吊	86.8	一般用	1828	245	SAAGD95LE-1-B	—	—	—
ホイールクレーン	(株)タダノ	油圧式	TR-250F	25.315	吊上能力25t吊	118	一般用	1877	257	H07C-TF	—	—	—
油圧式杭圧入引抜機	土佐機械工業(株)		NZ-80	8	圧入力80t、引抜力90t	91.9	一般用	1860	109	W06D-TC	—	—	—
油圧式杭圧入引抜機	土佐機械工業(株)		NZ-100	12.4	圧入力100t、引抜力110t	144.2	一般用	1861	265	J08C-TN	—	—	—
油圧式杭圧入引抜機	土佐機械工業(株)		WP-100	14.5	圧入力100t、引抜力110t	144.2	一般用	1862	265	J08C-TN	—	—	—
油圧式杭圧入引抜機	調和工業(株)		SP-80	8	圧入力80t、引抜力90t	91.9	一般用	1878	109	W06D-TC	—	—	—
油圧式杭圧入引抜機	調和工業(株)		SP-100	12.4	圧入力100t、引抜力110t	144.2	一般用	1879	265	J08C-TN	—	—	—
油圧式杭圧入引抜機	調和工業(株)		SP-100W	14.5	圧入力100t、引抜力110t	144.2	一般用	1880	265	J08C-TN	—	—	—
タイヤローラ	川崎重工業(株)		K20TA-2	15.195	重量15t	69.1	一般用	1795	57	A-6BG1	—	—	—
タイヤローラ	川崎重工業(株)		K20WTA-2	15.695	重量15t	69.1	一般用	1796	57	A-6BG1	—	—	—
タイヤローラ	(株)小松製作所		JW200T-1	15.195	重量15t	69.1	一般用	1831	57	A-6BG1	—	—	—
タイヤローラ	(株)小松製作所		JW210T-1	15.695	重量15t	69.1	一般用	1832	57	A-6BG1	—	—	—
振動ローラ	新キッタビラー三菱(株)	搭乗式・タンデム型	CB-334D	3.98	重量3.98t	21.5	一般用	1798	285	3013	—	—	—
振動ローラ	新キッタビラー三菱(株)	搭乗式・コンバインド型	CB-335D	3.68	重量3.68t	21.5	一般用	1799	285	3013	—	—	—
振動ローラ	住友建機(株)	搭乗式・コンバインド型	HW100VCK	10.5	重量10.56t	103	一般用	1849	100	6D34-T3I	—	—	—
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	CC123C	2.3	重量2.4~2.5t	21	一般用	1864	80	3LD1	—	—	—
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	CC143C	3.3	重量3~4.2t	21	一般用	1865	80	3LD1	—	—	—
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	CA2532D	10.5	重量10.5t	89	一般用	1866	281	B3.9C-TA-A	—	—	—
振動ローラ	日本ボーマク(株)	搭乗式・タンデム型	BW80AD-2		重量1.5t	11.9	一般用	1867	30	D722-KB	—	—	—
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	HA14C	2.72	舗装幅0.8~1.4m	17.3	一般用	1850	158	D1703-KB	—	—	—
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	HA18C	2.92	舗装幅1.1~1.8m	17.3	一般用	1851	158	D1703-KB	—	—	—
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	HB40C	5.97	舗装幅2.3~4m	29.9	一般用	1852	226	F2803-KA	—	—	—
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	HB40C-3	6.62	舗装幅1.75~4m	29.9	一般用	1853	226	F2803-KA	—	—	—
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	HB43W/4WD	6.9	舗装幅1.95~4.2m	29.9	一般用	1854	226	F2803-KA	—	—	—
アスファルト フィニッシャー	稲多機械(株)	国産・クローラ型	F40C	5.97	舗装幅2.3~4m	29.9	一般用	1881	226	F2803-KA	—	—	—
アスファルト フィニッシャー	(株)新潟鐵工所	国産・クローラ型・ 乳剤散布装置付	NSF45	16.5	舗装幅2.5~4.75m	110	一般用	1882	113	BF6M1013	—	—	—
アスファルト フィニッシャー	住商マシネックス(株)	全自動・輸入・クローラ型	TITAN423	24.6	舗装幅2.5~8.5m	126	一般用	1887	113	BF6M1013	—	—	—
アスファルト フィニッシャー	住商マシネックス(株)	全自動・輸入・ホイール型	TITAN473	17.3	舗装幅2.5~8.5m	87	一般用	1888	111	BF6M1012	—	—	—
アスファルト フィニッシャー	ユアサ商事(株)	全自動・輸入・クローラ型	DF90C	12.5	舗装幅2.3~6.1m	80	一般用	1889	267	BF4M1012EC-0	—	—	—
アスファルト フィニッシャー	ユアサ商事(株)	全自動・輸入・ホイール型	DF90P	14	舗装幅2.3~6.1m	80	一般用	1890	267	BF4M1012EC-0	—	—	—
アスファルト フィニッシャー	ユアサ商事(株)	全自動・輸入・ホイール型	DF130P(E)	17.3	舗装幅2.5~8m	104	一般用	1891	249	BF6L913-0	—	—	—
空気圧縮機	(株)クボタ	可搬式・スクリー ・エンジン掛	C-50SBII	0.33	吐出量1.4m ³ /min	12.5	一般用	1803	30	D722-KB	—	—	—
空気圧縮機	(株)クボタ	可搬式・スクリー ・エンジン掛	C-70SBII	0.46	吐出量2m ³ /min	16.2	一般用	1804	31	D905-KA	—	—	—
空気圧縮機	(株)クボタ	可搬式・スクリー ・エンジン掛	C-90SBII	0.505	吐出量2.5m ³ /min	19.1	一般用	1805	32	D1005-KA	—	—	—
空気圧縮機	(株)クボタ	可搬式・スクリー ・エンジン掛	C-130SBII	0.64	吐出量3.7m ³ /min	26.5	一般用	1806	80	3LD1	—	—	—
空気圧縮機	(株)小松製作所	可搬式・スクリー ・エンジン掛	EC-75SS-2	1.51	吐出量7.8m ³ /min	62.5	一般用	1833	92	W04D-F	—	—	—
空気圧縮機	イソガソール・ランド(株)	可搬式・スクリー ・エンジン掛	XHP760WCAT	5.2	吐出量20~21m ³ /min	224	一般用	1886	121	3306TA-2	—	—	—

●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
発動発電機	新ダイワ工業 (株)	ディーゼルエンジン駆動	DG 150 MI	0.493	定格出力 15 kVA	14.9	一般用	1800	80	3 LD 1	—	—	—
発動発電機	新ダイワ工業 (株)	ディーゼルエンジン駆動	DG 1250 MH	2.21	定格出力 125 kVA	115.5	一般用	1801	24	H 07 C-TD	—	—	—
発動発電機	新ダイワ工業 (株)	ディーゼルエンジン駆動	DG 1250 MH	2.45	定格出力 150 kVA	139.7	一般用	1802	150	M 10 C-TB	—	—	—
クローラ式アースオーガ	日立建機 (株)		RX 2300	23.05	掘削径 36.8 m	107	一般用	1874	15	A-6 BGIT	—	—	—
スタビライザ	(株) 小松製作所	路上混合・自走式	CS 210-1 E	16.11	混合幅 1.6 m, 混合深 0.6 m	152	一般用	1830	20	S 6 D 125 E-2-A	—	—	—
トラクタ (単体)	(株) 小松製作所	普通	MK 85-2	4.7	重量 5 t	73.6	一般用	1822	126	S 4 D 102 E-1-A	—	—	—
トラクタ (単体)	(株) 小松製作所	普通	MK 125-2	6	重量 6 t	113.3	一般用	1823	86	S 6 D 102 E-1-A	—	—	—
全回転型オールケーシング掘削機	三和機工 (株)	掘置式	SRD-1500 H-II	38.5	最大掘削径 1,500 mm	198	一般用	1892	20	S 6 D 125 E-2-A	—	—	—
全回転型オールケーシング掘削機	三和機工 (株)	掘置式	SRD-2000 H-II	48.5	最大掘削径 2,000 mm	198	一般用	1893	20	S 6 D 125 E-2-A	—	—	—
特装運搬車	石川島建機 (株)	クローラ型・油圧ダンプ式	IC 30	2.1	積載重量 2.5 t	23.5	一般用	1790	80	3 LD 1	—	—	—
特装運搬車	石川島建機 (株)	クローラ型・油圧ダンプ式	IC 45	5.8	積載重量 4 t	84.6	一般用	1791	99	4 D 34-TE 1	—	—	—
特装運搬車	石川島建機 (株)	クローラ型・油圧ダンプ式	IC 70	9.4	積載重量 6.5 t	150	一般用	1792	71	6 D 16-TE 1	—	—	—
特装運搬車	石川島建機 (株)	クローラ型・油圧ダンプ式	IC 100	13.2	積載重量 10 t	190	一般用	1793	101	6 D 24-TE 1	—	—	—
油圧パワーユニット	三和機材 (株)		HU-KFNF-03	2.4	吐出量 200 l/min 24.5 MPa	43	一般用	1894	218	4 D 32-E 2	—	—	—

参考：排出ガス浄化装置一覧表 (平成 10 年 12 月)

(1) 平成7年度建設技術評価制度公募課題「建設機械の排出ガス浄化装置の開発」により評価された排出ガス浄化装置

会 社 名	型 式	対 象 エ ン ジ ン	備 考
東京濾器 (株)	DCR-200 E	ディーゼルエンジン (無過給), 排気量 1.0~2.0 l	平成10年 10月追加*
東京濾器 (株)	DCR-300 E	ディーゼルエンジン (無過給), 排気量 2.1~3.0 l	
東京濾器 (株)	DCR-600 E	ディーゼルエンジン (無過給), 排気量 3.1~6.0 l	
東京濾器 (株)	DCR-650 E	ディーゼルエンジン (無過給), 排気量 4.1~7.0 l	
東京濾器 (株)	DCR-900 E	ディーゼルエンジン (無過給), 排気量 6.1~9.0 l	
東京濾器 (株)	DCR-1200 E	ディーゼルエンジン (無過給), 排気量 9.1~12.0 l	
東京濾器 (株)	DCR-1600 E	ディーゼルエンジン (無過給), 排気量 12.1~16 l	

*クローラ類の建設機械用に設計されたもので、装置仕様は建設技術評価制度評価の装置と同様であり、外観形状・対象排気量が異なるだけであるので、追加する。

(2) 民間開発建設技術の技術審査・証明事業により評価された排気ガス浄化装置

会 社 名	型 式	対 象 エ ン ジ ン	備 考
東京濾器 (株)	DPM-250 HE	ディーゼルエンジン (無過給), 排気量 ~2.0 l	
東京濾器 (株)	DPM-500 HE	ディーゼルエンジン (無過給), 排気量 2.1~4.2 l	
東京濾器 (株)	DPM-900 HE	ディーゼルエンジン (無過給), 排気量 4.3~7.2 l	
東京濾器 (株)	DPM-1500 HE	ディーゼルエンジン (無過給), 排気量 7.3~12.5 l	

統 計 調査部会

建設技術開発の動向

現在、我が国は極めて厳しい経済・社会情勢におかれている。その一つは、バブル崩壊後の景気低迷が長引く中、今後は高い成長が期待できない等により抜本的な改革が求められている国の厳しい財政事情であり、また本格的な少子・高齢化社会の到来による労働力人口の減少等も現在の我が国が抱える重要な課題と言える。

今後、建設産業がこのような課題に対応していくためには、産業構造の円滑な転換を図り建設産業の発展基盤を早急に整備していくことが重要であり、そのためには技術開発等を通じた建設生産の効率化が一つの鍵を握るものと考えている。

このような認識のもと、建設産業における機械関連の技術開発の状況について以下に簡単に述べると共に、今後の建設技術開発に資することを目的として、現在行政サイドにおいて展開されている技術開発に係る制度の概要について簡単にまとめる。

1. 機械関連の技術開発の状況

建設産業において実施された技術開発について、ゼネコン大手5社による主な開発技術を開発年順に整理したものを表-1に示す。

表-1 ゼネコン大手5社による主な開発技術

～1985	スリップフォーム用装置、自動壁面目荒し機、トランスファカ自動運転システム、定置式クレーン安全管理システム、「TC制御」、多機能ロボット「MTV-1」、BW掘削工法自動化システム、コンクリート水平ディストリビュータ「PE 20-82 HA」、クレーン作業範囲規制装置、コンクリート吹付けロボット、P&Z工法用装置、鉄骨玉掛け外し装置「オートクランプ」、タイル剝離検査ロボット「SC 11-101」、耐火被覆吹付けロボット「SSR-1, 2」、インクライン自動運転システム、ブレーシングクレーン、スリップフォーム工法「スウェート・システム」、鉄骨建方装置「マイティジャック」、シールド統合型施工システム「FASTUC」、長大柱再塗装ロボット、ポスト式フロアクレーン、移動式クレーン用ブーム接近警報装置、サイロ自動ライニングシステム「SALIS」、トンネル断面計測装置
1986	耐火被覆吹付けロボット「SSR-3」、BW掘削工法自動化システム、手摺り壁外面吹付けロボット「OSR-1」、ダム用自動式型枠、トランスファカ自動運転システム、ダム用自動式型枠「ASFOD」、全自動コンクリート運搬台車、移動式クレーン用ブーム高さ警報装置、資材搬送自動化システム、簡易型クレーン衝突防止装置
1987	重量鉄筋用配筋ロボット、SSS-G工法自動化システム、資材新揚重システム、自動玉掛け外し装置「マイティジャックルエース」、レーザ管方式高精度位置管理システム、コンクリート床仕上げロボット「サーフロボ」、クリーンルーム検査ロボット「クリムロ」、コンクリート床仕上げ機「フラットくん」、天井ボード張りロボット「CFR-1」、ダム用自動式型枠、自動走行式床作業ロボット、ユニット鉄筋自動加工ライン
1988	セグメント自動搬送（下部搬送方式）システム、外壁タイル診断ロボット「TG-02」、オートスカイマスター、タワークレーン総合監視システム、コンクリート床均しロボット、外壁PC板吊荷姿勢制御装置、外壁吹付けシステム「SB-Multi Coater」、タイル剝離検知ロボット、鉄骨玉掛け外し装置「オートクロー」、ボード張りマニピュレータ、無発破岩盤破砕機「ラバースブリッタ」、煙突炭素繊維巻付けロボット
1989	鉄筋メッシュ自動組立システム、超高速自動リフト、既設構造物地中連続壁掘削用水平方向掘削機、KNAP工法、外装工事用ロボット、レベル自動制御システム「コンタくん」、外壁塗装剝離検査装置「JET-SCRAPER」、セグメント自動搬送システム、クレーン監視システム、コンクリート吹付けロボット、コンクリート均しロボット、全自動ビル建設システム「ABCS」、床面研磨清掃機「ケンマックス」、RC通ボルト継手セグメント自動組立装置、配管劣化診断ロボット「PIPLO-1」、スクリードロボ「CFR-350 G」、SMART（クリーンルーム）、高精度位置管理システム、外壁塗装ロボット「NPPR-01」、鉄筋地組装置、コンクリート自動締固めシステム、人荷兼用大型工事用エレベータ、シールド自動方向制御システム、自動化ケーソン工法、シールドトンネル掘削機の位置・姿勢制御システム
1990	全天候型ビル自動施工システム「SMARTシステム」、タワークレーン運行管理システム、コンクリート床仕上げロボット「コテキング」、セグメント自動搬送SRシステム、トンネル切羽マーキングシステム、マイティハンド、総合機械化高層ビル施工システム「T-UP工法」、セグメント自動組立装置、無線操縦式クローラクレーン、鉄骨組立ロボット「TRFR-01」、X筋曲げ加工装置、山止めシステム用「メッシュセッタ、モルタルショット、ロックボルトセッタ」、トンネル三次元マーキングシステム、自動壁面目荒し機（懸垂型）、高速自動工事用エレベータ、舗装カッターロボット、セグメント自動搬送システム、爆薬装填用ロボット、ロータリ吹付け機

統 計

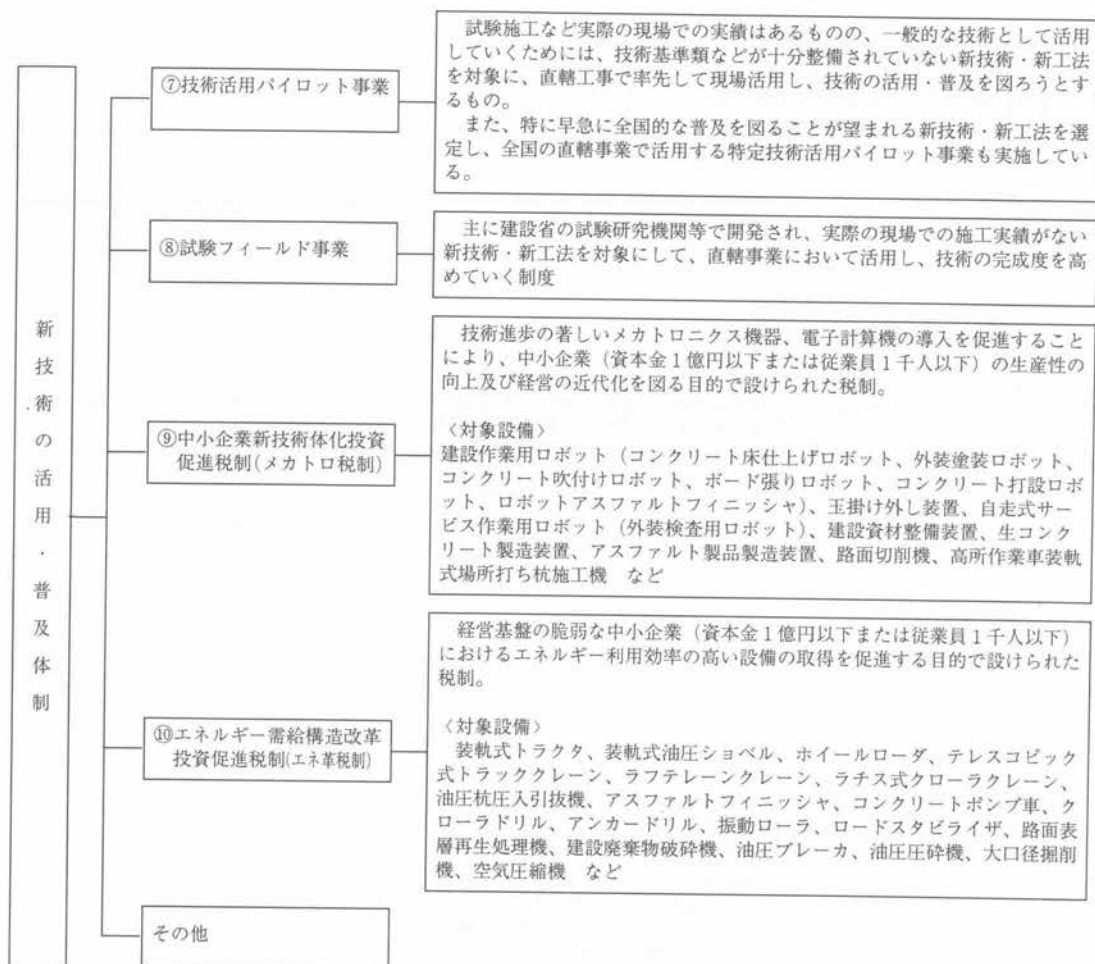
1991	<p>近接センサ方式高精度位置管理システム、レーザー自動鉛直システム、シールド自動掘進システム、吸着自走式ガラス拭きロボット、工用ロングエレベータ、旋回制御吊り具「ノンクル」、シールド自動追尾測量システム、壁面検査ロボット「カベドーダ」、自動乏張り機「はるおくん」、ルーフプッシュアップ工法、バケット遠隔操作開閉設備、内装資材搬送システム、内装パネル建込み装置「パネラー125/150」、レーザーパワーショベル、都市型狭小建築用クレーン、防水シート電磁誘導溶着装置、海底架台式高精度側深システム、側壁コンクリート自動打設・締固めシステム、シールドセグメント無人搬送システム、鉄骨現場溶接ロボット「NSロボ21」、自動リフト、シールド切羽監視システム、現場廃材破碎装置「オールバック」、CREPシステム</p>
1992	<p>鉄骨材地組用精密自動位置決め「TAPシステム」、全天候型仮設屋根「南風」、低空間杭打機、空気浮上式PC梁運搬取付機「ATB」、鉄筋自動配列装置、水平レ型溶接システム、昇降屋根付き全天候型施工法、鉄筋組立自動クレーン、小断面ラジアルドリル、山留鋼材ハンドリング機「REXY(LG90)」、高精度構真柱建入れシステム、コンクリート吹付けロボット、鉛直水平両用シールド機「ホルンシールド」、スタッド溶接ロボット、資材自動垂直搬送システム、鉄骨柱現場横向き溶接ロボット、DeMIC-S地盤改良機、鉄骨柱鉛直度測定システム「オートVサイン」、鉄骨建方測量システム「EXSUS-VL」、耐火被覆吹付装置「ウェットボーイ」、自動グリーンカット(TMCC ROBO)、コンディスクレーン「2020 A」、NATMゼネラルジャンボ「KTJ-10 C」、鉄骨柱自動溶接ロボット「溶接くん」、自動床コンクリート均し装置、PC板反転装置「EZ・転」、ロードバランサ「LB-300」、ダム型枠・スライド機械、F-NAVIシールド、長尺資材搬入システム「モノローラ」、レール自動延伸装置「レールセッター」、高所作業用ボーリングマシン、自動方向制御システム、グリーンカットロボット(ブラスタイプ、ジェットタイプ)、TBM自動運転システム、橋脚目荒し・はつり装置「コンクリートベッカー」、ALC板建込み用ボードクレーン、4クローラ式キャリアロボット</p>
1993	<p>H鋼ハンドリング機、タワークレーン自動運転システム、回転把持機構付全旋回フォークリフト、重量部材ハンドリングマシン「GEO」、自己昇降式掘削装置「K-SCAD工法」、構真柱高精度建入れシステム、鉄筋組立システム「SMUシステム」、ホールド・バーチカル・コンベア、外壁塗装ロボット「TPR-02」、二連エレクタ組立システム「MSE」、薄膜遮水壁用掘削機「TRUST-21」、コンクリート表面吸水ロボット、シールド総合自動管理システム「STARS」、凹凸対応型外壁塗装ロボット、フルオートパイプレイヤ、三次元自動測量システム、外壁塗装ロボット、連続地中壁用SLH(スーパーローヘッド)掘削機、GPSロボット「てんでん虫」、電子スタッフによる沈下計測システム、自動方向制御システム(ファジィ制御)、アクティブ姿勢制御システム「ASC-OM」、後方独立型セグメント組立ロボット「O-SERO」、シールド工事総合管理システム、急勾配シールド工用搬送車、トンネル換気ファジィ制御システム、送排泥管セッタ、超遠隔無人化重機システム、シールド用重量ハンドリングロボ「オムニハンド500」、シールドトンネル排土量管理システム、吸水ローラ「吸次郎」、GPSリアルタイム船位誘導システム、鋼製シンカー姿勢計測システム、ケーブルクレーン自動運転システム</p>
1994	<p>エンジン駆動工用エレベータ、低空頭全自動三軸杭掘削機、トンネル切羽画像処理システム、資材自動搬送システム、カーテンウォールユニットボックス、パイププレートコンベア、セグメント水平自動搬送機「セグメントドリー」、吊り荷制御装置「ジャビタス」</p>
1995	<p>自動化建設システム「BIG-CANOPY」、クレーン作業領域管理システム、自動建築生産システム「グローアップ(AMURAD)工法」、赤外線ガス監視システム、外壁取付用揚重システム「キャリアウォール工法」、都市型杭打機「COMASA」、鉄骨柱鉛直測定用「オートVサイン群管理システム」、梁吊り専用クランプ「BEC-800」、自動昇降式足場・型枠システム「KCSS工法」、無人化施工システム、揚重施工データ管理システム、発破パターン自動照射システム、急勾配バッテリー機関車、TBM自動掘進システム、硬岩自由断面掘削機「モービルマイナー(TRY)」、歩行ロボット、太径鉄筋配筋機「くぼる君」、クレーン兼用ゴンドラ、防水シート電磁誘導溶着装置、自動式ケーブルクレーン「ジョ・キャリア」、高精度墨出しシステム、コンクリート充填状況モニタリングシステム、自走式高性能杭打機、矩計ソイルミキシング連続壁工法(RMW工法)、橋桁用ウォータージェットはつりロボット、資機材搬出入管理システム、掘削土連続搬送システム、移動式仮設屋根「ムール・ルーフ」、トンネル内新換気システム、全自動セグメント搬送・供給システム、縦二連型泥水式シールド姿勢制御システム、新型SD枠施工機械、太径鉄筋自動配列装置、石膏ボード廃材資源化装置、回転式RI測定法「RPI法」</p>
1996	<p>鉄骨揚重用吊り具「楽天-7」、クレーン安全監視システム「CSMS」、汎用型全天候仮設屋根「KASA」、ダムコンクリートざり回収機、筋交い工法用斜め固化壁施工機械「KIDS」、ケーブルクレーン自動運転システム、アルミ足場板洗浄装置、シールド自動方向制御システム「ハイパー・シールド・ナビゲーション」、放電衝撃岩盤破碎装置、自在接合型親子シールド、GROW-UPシステム用プッシュアップジャッキシステム、ハイドロフレッズ掘削機「HFA-4 RC」、ダムコンクリート運搬設備「クライミングライン」、長距離遠隔施工システム、逆打工法用排土システム、資材受渡しシステム「SURFING」、地中連続壁掘削機「ハイドロフレッズアドバンスト-12」、全天候ダムコンクリート大量打設システム、尻鍛機能付コンクリート均しロボット、立体画像計測システム、深礎杭用小型移動式エレベータ、タイヤ式坑内運搬車、鉄骨溶接ロボット</p>



図一 建設省関連の技術開発および成果の普及促進制度の概要 (1)

技術開発全体の傾向としては、1992年前後のバブル崩壊を契機として技術開発内容に変化が生じているものと考えられる。すなわち、バブル崩壊前の1980年代においては、戦後最大の好景気を背景として大型プロジェクトが続々と打ち上げられ、また建設産業の人手不足による人件費の高騰とも相まって、将来の大型プロジェクトへの対応を目的とした技術開発や他社との差別化を指向した営業戦略的なロボット関連技術、新分野の技術開発が盛んに行われた。しかし、バブル崩壊により各社の収益が軒並み悪化する中、建設産業の人手不足も解消され、技術開発の重点が即実行施工に直結し低コストでの実施が可能な改良的側面の強いものに移行していると言いうことが出来る。

統 計



図一 建設省関連の技術開発および成果の普及促進制度の概要 (2)

2. 建設省関連の技術開発制度の概要

建設省関連の技術開発制度の概要を図一に示す。技術開発体制は大きく分けて(1)官単独、(2)民単独および(3)官民が大きく関連しながら進めていく官民共同に分けられるが、最初の2つについては各機関それぞれで実施されているものであるから、ここでは(3)官民共同の技術開発制度とその成果の普及促進に関する制度について示している。なお、成果の普及促進制度の中で、メカトロ税制、エネ革税制などの税制については通商産業省とも関連した制度であるが、ここでは建設省側にまとめて示す。

3. 通商産業省関連の技術開発制度の概要

通商産業省関連の技術開発制度の概要を図二に示す。通商産業省関連の官民共同研究開発制度の特徴としては、新エネルギー産業技術総合開発機構(NEDO)を中心に民間企業や大学等が開発体制を構築し、NEDOにより研究全般のマネージメントが行われている点である。また、その他の制度として補助金や融資制度、税制による間接的なバックアップ制度が存在している。

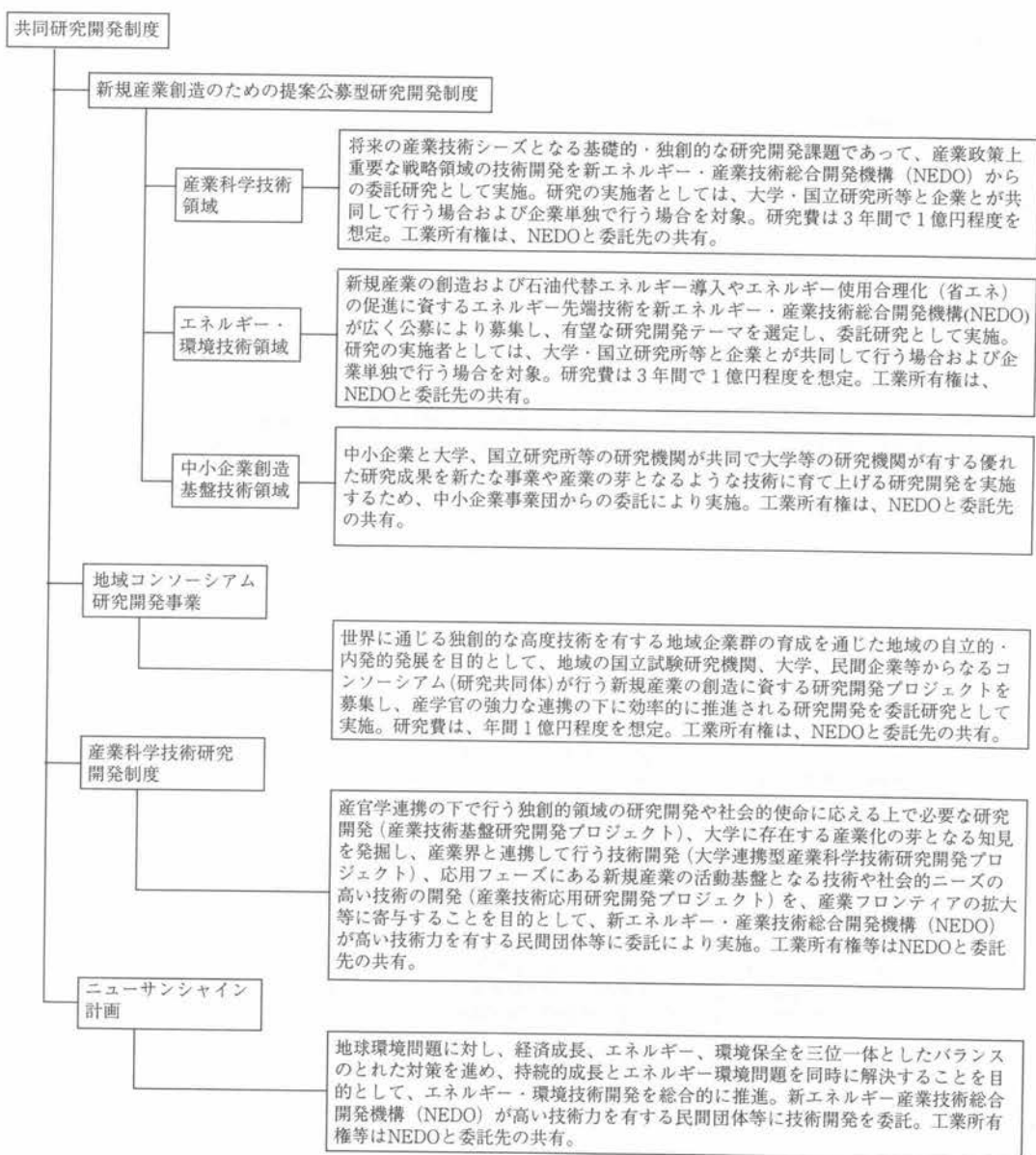


図一 通商産業省関連の技術開発および成果の普及促進制度の概要（1）

建設生産は、一般的な製造業における生産とは異なり多種多様な現場条件の下での一品生産が基本であることから機械化による生産性向上を実現しにくい環境にある。また、昨今の厳しい経済状況の中にあっては、先にも述べたとおり人件費等の高騰が一段落し技術開発による生産性向上に対するインセンティブがわきにくい状況にあるのも事実である。

しかしながら、冒頭にも述べたように経済・社会状況に鑑みるならば、今後の質の高い社会資本整備のために建設生産の生産性向上は必須と考えられ、今後とも積極的な建設技術開発が期待される。

統 計

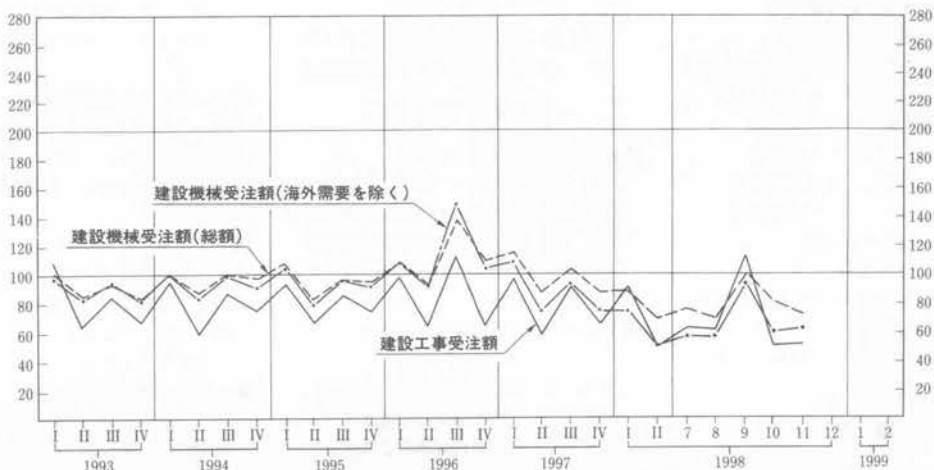


図—2 通商産業省関連の技術開発および成果の普及促進制度の概要（2）

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	197,042	13,799
8月	12,342	6,732	923	5,809	4,679	363	568	7,687	4,655	195,871	13,573
9月	22,709	13,326	2,065	11,261	7,961	509	913	14,027	8,682	202,005	16,788
10月	10,158	5,588	847	4,741	3,838	331	401	5,917	4,240	198,729	13,480
11月	10,403	6,380	815	5,565	3,615	353	56	6,783	3,621	—	—

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 11月	12月	'98年 1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月
総額	11,752	12,577	12,464	13,720	12,862	945	882	906	808	1,205	739	679	799	812	765	1,101	867	780
海外需要	3,335	3,717	3,602	3,931	4,456	344	347	415	316	406	331	301	346	354	309	348	391	291
海外需要を除く	8,417	8,860	8,862	9,789	8,406	601	535	491	492	799	408	378	453	458	456	753	476	489

(注1) 1993年～1998年第2四半期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 12 月 1 日～31 日)

創立 50 周年記念実行委員会

■記念展示委員会運転体験 WG

月 日: 12 月 4 日 (金)

出席者: 小笠原 保幹 幹事長ほか 5 名
議題: 運転体験コーナーについて

■記念展示委員会テーマ広場 WG

月 日: 12 月 21 日 (月)

出席者: 鶴巻信光 委員ほか 2 名
議題: トークショーについて

■記念展示委員会全体 WG

月 日: 12 月 22 日 (火)

出席者: 小笠原 保幹 幹事長ほか 12 名
議題: ①各 WG の現状報告 ②ポスターについて ③今後の広報活動について

広報部会

■機関誌編集委員会

月 日: 12 月 11 日 (金)

出席者: 加納研之助 委員長ほか 28 名
議題: 平成 11 年 4 月号 (第 590 号) の計画

■文献調査委員会

月 日: 12 月 17 日 (木)

出席者: 村松敏光 委員長ほか 5 名
議題: 機関誌掲載原稿の審議

■ホームページ委員会

月 日: 12 月 18 日 (金)

出席者: 樋下敏雄 委員長ほか 4 名
議題: ①公開までのスケジュールについて ②各部会、委員会の動向について ③サンプルページについて

技術部会

■情報化委員会

月 日: 12 月 2 日 (水)

出席者: 武田準一郎 委員長ほか 10 名
議題: IC カード技術の現状について

■骨材生産委員会

月 日: 12 月 2 日 (水)

出席者: 塚原重美 委員長ほか 14 名
議題: ①骨材事情 ②技術発表

■大深度空間施工研究委員会

月 日: 12 月 14 日 (月)

出席者: 清水英治 委員長ほか 30 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: 12 月 14 日 (月)

出席者: 清水英治 委員長ほか 13 名
議題: 図書の編集について

■自動化委員会 RD 小委員会

月 日: 12 月 17 日 (木)

出席者: 橋元和男 委員長ほか 10 名
議題: 災害対策用機械調査

■自動化委員会調査小委員会

月 日: 12 月 18 日 (金)

出席者: 桑原資孝 小委員長ほか 7 名
議題: 自動化ロボット化調査結果

機械部会

■建築工用機械第 2 分科会

月 日: 12 月 2 日 (水)

出席者: 角山雅計 分科会長ほか 14 名
議題: ①高所作業車安全装置調査結果集計 ②TC 214 国内対策委員会報告

■トンネル機械技術委員会見学会

月 日: 12 月 4 日 (金)

出席者: 菊池雄一 委員長ほか 22 名
見学先: ①日本道路公団清水第三トンネル工事 ②日本道路公団富士川トンネル西工事

■機械部会技術連絡会

月 日: 12 月 7 日 (月)

出席者: 渡辺 昭幹 幹事長ほか 24 名
議題: ①「最近の建設機械行政について」渡辺 昭幹 幹事長 ②テーマ発表・Q & A (④「最近のブルドーザの世界的開発動向について」松本トラクタ技術委員会委員長 ⑤「エンジン排ガス対策とローラ類の使用規制について」欧米の常温での自走式道路リサイクル装置と我国での動向」福川光男 路盤舗装機械技術委員会委員長 ⑥「トンネル機械の生産向上とコストパフォーマンスについて」菊池雄一 トンネル機械技術委員会委員長 ⑦「高所作業車の現状」角山雅計 建築工用機械技術委員会第二分科会長 ⑧機械部会活動の課題について (高松武彦 部会長)

■除雪機械技術委員会

月 日: 12 月 8 日 (火)

出席者: 齊藤正芳 委員長ほか 18 名
議題: 除雪機械部品共通化について

■定置式クレーン分科会

月 日: 12 月 9 日 (水)

出席者: 柳田隆一 分科会ほか 13 名
議題: ①JCMAS 見直し検討 ②定置式クレーンの現状把握と将来対応

■雪装品・計器研究分科会

月 日: 12 月 10 日 (木)

出席者: 鈴木 満幹 幹事長ほか 6 名
議題: ①各耐環境試験項目の比較表作成 ②今後の進め方について

■建築工用機械第 1 分科会

月 日: 12 月 10 日 (木)

出席者: 落合 実 分科会長ほか 8 名
議題: ①建築工用機械分類の見直し ②工種分類の見直し ③パーソナルミュージアムの企画立案について

■トンネル機械技術委員会

月 日: 12 月 11 日 (金)

出席者: 谷口 徹 幹事ほか 8 名
議題: 情報化・装置化施工について

■ショベル技術委員会

月 日: 12 月 11 日 (金)

出席者: 渡辺 正 委員長ほか 9 名
議題: ①安全ガイドライン ②環境ガイドライン

■トンネル機械技術委員会

月 日: 12 月 14 日 (月)

出席者: 平沢幸久 幹事長ほか 6 名
議題: 環境負荷低減について

■建築工用機械第 3 分科会

月 日: 12 月 15 日 (火)

出席者: 成田秀信 分科会長ほか 9 名
議題: ①建築生産設備機械について ②見学会について

■トンネル機械技術委員会幹事会

月 日: 12 月 16 日 (水)

出席者: 菊池雄一 委員長ほか 8 名
議題: 調査・研究のアンケート集計の中間報告会

■原動機技術委員会

月 日: 12 月 22 日 (木)

出席者: 原田常雄 委員長ほか 13 名
議題: 排ガス低減装置への要望に対する討議

整備部会

■整備技術委員会

月 日: 12 月 14 日 (月)

出席者: 林 慎太郎 委員長ほか 11 名
議題: 「建設機械用伝導ベルトの保守管理について」の原稿審議

ISO 部会

■第 1 委員会

月 日: 12 月 3 日 (木)

出席者: 定免克昌 委員長ほか 13 名
議題: ①CD 14401-2 (バックミラの視界) ②CD 6483/DAM 1 (ダンパ・ボディ) ③WD 15818 (吊上げおよび固縛装置)

■第 2 委員会 TOPS 試験分科会

月 日:12月4日(金)

出席者:田中健三分科会副主査ほか8名

議題:油圧ショベル(6tを超える)の横転時保護構造 TOPS の規格作成のための試験条件の検討

■第2委員会

月 日:12月11日(金)

出席者:岡本俊男委員長ほか12名
議題:①次回国際会議(モスクワ)への日本提案 ②WG3分科会検討状況 ③TOPS分科会検討状況

■第2委員会危険探知分科会

月 日:12月11日(金)

出席者:田中健三分科会副主査ほか9名

議題:①土工機械の後進時の自己分析結果に関する論議 ②アメリカの規格案に関する検討 ③今後の予定

■第4委員会

月 日:12月18日(金)

出席者:渡辺 正委員長ほか9名
議題:①WD7132(タンバの用語と仕様項目) ②次回国際会議(モスクワ)への準備

標準化会議および機械部会

■標準化会議

月 日:12月9日(水)

出席者:大橋秀夫議長ほか21名
議題:①JCMAS案 F016 建設機械一分解仕様書様式審議 ②JCMAS案 H014 建設機械-安全標識審議 ③WTO/TBT協定の適正実施基準受け入れに関して ④協会規定の見直しなど JCMAS 審議体制に関して ⑤既存 JCMAS のゼロベース見直しに関して ⑥規格の PR など ④JCMAS案 H015-1 油圧ショベル-安全基準-第一部:一般審議

調査部会

■調査部会

月 日:12月4日(金)

出席者:高野 渡部会長ほか8名
議題:事業計画について

■建設経済調査委員会

月 日:12月8日(火)

出席者:高井照治委員長ほか9名
議題:機械施工統計

■新機種調査委員会

月 日:12月7日(木)

出席者:渡部 務委員長ほか4名
議題:新機種調査

損料部会

■第2回損料検討委員会

月 日:12月17日(木)

出席者:一瀬益夫委員長ほか15名
議題:①調査方法の改善案のまとめ ②損料設定方法について ③コード化設定について ④損料諸数値の有用性について

業種別部会

■製造業部会・建設業部会合同幹事会

月 日:12月16日(水)

出席者:佐方毅之幹事長ほか22名
議題:①中古エンジン排ガス対応について ②標準操作方式の取扱いについて ③両部会の今後の活動計画について

■建設省との意見交換会(建設業部会と合同)

月 日:12月16日(水)

出席者:佐方毅之幹事長ほか22名
議題:①2000年問題への対応について ②排ガス指定について

■建設業部会・製造業部会合同幹事会

月 日:12月16日(水)

出席者:渡辺恒雄部会長ほか12名
議題:①中古エンジン排ガス対応について ②標準操作方式の取扱いについて ③両部会の今後の活動計画について

■建設省との意見交換会(製造業部会と合同)

月 日:12月16日(水)

出席者:渡辺恒雄部会長ほか12名
議題:①2000年問題への対応について ②排ガス指定について

■建設業部会 CONET '99 WG

月 日:12月17日(木)

出席者:及川 仁委員ほか15名
議題:WGの編成などについて

■商社部会講演会

月 日:12月8日(火)

場所:虎の門パストラル「桃」
演題:「日本経済の展望」山村 浩(ニッセイ基礎研究所常務取締役)

専門部会

■建設機械アタッチメント標準化委員会

月 日:12月2日(水)

出席者:渡辺 正委員長ほか19名
議題:①建設機械部品等コスト削減検討委員会の報告 ②JCMAS案の運用ルールについて

■環境調査打合せ会

月 日:12月3日(木)

出席者:橋 秀樹座長ほか30名
議題:工事に伴う環境影響

■環境調査打合せ会

月 日:12月8日(火)

出席者:岡本真一座長ほか5名
議題:大気環境打合せ

■国際協力専門部会

月 日:12月22日(火)

出席者:後藤 勇部会長ほか10名
議題:建設機械整備(仏)コース反省会

…支部行事一覧…

北海道支部

■除雪機械展示・実演会実行委員会

月 日:12月10日(木)

出席者:北村 征穂総班班長ほか18名

議題:①'99ふゆトピア・フェア実行委員会の報告 ②除雪機械展示・実演会の運営要項および進行要領ほかの協議

■除雪機械展示・実演会実行委員会(出展社および各班担当者合同会議)

月 日:12月17日(木)

出席者:石渡竹士総務部長ほか47名
議題:①現地の展示会場視察 ②'99ふゆトピア・フェア実行委員会の報告 ③除雪機械展示・実演会の運営要項および進行要領ほかの協議

東北支部

■広報部会

月 日:12月1日(火)

出席者:岩本忠和部会長ほか6名
議題:広報誌「支部だより119号」の編集方針について

■除雪部会

月 日:12月10日(木)

出席者:赤坂富雄部会長ほか13名
議題:①平成10年度除雪講習会の効果と改善点について ②今後の事業推進について

■運営委員会

月 日:12月14日(月)

出席者:柳澤栄司支部長ほか29名
議題:①平成10年度上半期事業報告および同経理概況報告 ②平成10年度下半期事業概況報告 ③災害対策専門部会の設置について

■2級建設機械施工技術研修

月 日:12月19日(土)~21日(月)
場 所:仙台市・宮城県民会館
受 講 者:1種12名,2種120名

北 陸 支 部

■除雪機械管理施工技術講習会

①新発田市会場

月 日:12月1日(火)

受 講 者:84名

②新潟市会場

月 日:12月3日(木)

受 講 者:94名

内 容:①冬期における道路管理
②除雪作業における事故防止 ③除雪
施工法について ④除雪機械の点
検取扱いについて

講 師:北陸地建,警察署,建機
メーカー

■2級建設機械施工技術研修

月 日:12月2日(水)~4日(金)

場 所:新潟市・厚生年金会館

受 講 者:1種10名,2種74名

■新技術・新工法に関する懇談会

月 日:12月8日(火)

場 所:上越市

出 席 者:和田 惇支部長ほか79名

内 容:①北陸地建,新潟県ならび
に日本道路公団の事業概要(建設省
高田工事事務所所長・吉田紘一,新
潟県上越土木事務所所長・水島義
継,日本道路公団上越工事事務所
所長・水嶋忠雄) ②新技術・新工法
の普及について(建設省技術調整管
理官・小野秀雄)

■西部地区地方連絡会

月 日:12月9日(水)

場 所:富山市

出 席 者:和田 惇支部長ほか59名

内 容:①平成10年度支部事業活
動について ②北陸地建の事業概要
について ③富山工事事務所事業
概要について ④金沢工事事務所
概要について ⑤富山県の事業概
要について ⑥石川県の事業概要に
ついて

■講演会

月 日:12月9日(水)

内 容:「富山の知的生産から」〜ダ
ムは河床の変形なり〜(富山学研究
グループ理事・岩林 昭)

■雪永部会

月 日:12月8日(火)

場 所:新潟市

出 席 者:室 稔部会長ほか11名

議 題:「除雪作業実態検討会」東
京の大雪時(平成9年度)のJH北

陸支社が除雪作業の応援の実態ヒア
リング

■技術改善委員会幹事会

月 日:12月15日(火)

出 席 者:出戸端久志幹事ほか6名

議 題:①平成9年度までの委員会
の足跡 ②平成10年度活動および
平成11年度製品開発

■冬期施工機材技術委員会

月 日:12月17日(木)

出 席 者:内山和夫委員長ほか10名

議 題:①平成9年度までの委員会
の足跡 ②平成10年度活動につ
いて

■雪水部会

月 日:12月18日(金)

場 所:新潟市湯沢町

出 席 者:室 稔部会長ほか10名

議 題:①道路公団が行った応援時
の作業実態 ②平成9年度除雪作業
実態調査 ③要請地建の体制の検討
など

中 部 支 部

■合同部会会議

月 日:12月4日(金)

出 席 者:鈴木 勝企画部会長ほか
33名

議 題:平成10年度上半期事業報
告および同経理概況報告について

■広報部委員会

月 日:12月7日(月)

出 席 者:川井眞一部会長ほか4名

議 題:支部ニュース(No.2)の編
集会議

■運営委員会会議

月 日:12月10日(木)

出 席 者:土屋功一支部長ほか25名

議 題:平成10年度上半期事業報
告および同経理概況報告

■機械設備保全管理検討委員会

月 日:12月11日(金)

出 席 者:鈴木 勝企画部会長ほか
11名

議 題:機械設備保全管理システム
の構築について

■広報部委員会

月 日:12月14日(月)

出 席 者:川井眞一郎部会長ほか5名

議 題:支部ニュース(No.2)の校
正

■機械設備保全管理検討委員会

月 日:12月18日(金)

出 席 者:鈴木 勝企画部会長ほか
11名

議 題:機械設備の保全管理につ
いて

関 西 支 部

■部会長会議

月 日:12月2日(水)

出 席 者:高野浩二支部長ほか8名

議 題:①各部会活動報告 ②各部
会の今後の方針について

■水中ポンプ委員会

月 日:12月2日(水)

出 席 者:山路正人委員長ほか4名

議 題:①PL法について ②平成
11年度事業計画について

■トンネル施工機械委員会

月 日:12月8日(火)

出 席 者:谷本親伯委員長ほか10名

議 題:①前回議事録の確認 ②見
学会報告 ③高取山トンネルの施工
と計測について ④曲線ボーリング
を利用した地下構造物の拡幅等技術
の開発と事例

■橋梁技術委員会

月 日:12月9日(水)~10日(木)

出 席 者:岸川秩世委員長ほか12名

内 容:①ピーエス水島工場見学
②平成10年度橋梁技術講習会につ
いて

■2級建築機械施工技術研修

月 日:12月9日(水)~11日(金)

場 所:京都市,京都テルサ

受 講 者:1種13名,2種81名

■第105回海洋開発委員会

月 日:12月11日(金)

出 席 者:深川良一委員長ほか8名

議 題:①水底トンネル押出工法
②海洋開発に関する文献調査

■2級建設機械施工技術研修

月 日:12月16日(水)~18日(金)

場 所:大阪府中小企業文化会館

受 講 者:2種118名

■第59回水門技術委員会

月 日:12月24日(木)

出 席 者:羽田靖人委員長ほか21名

議 題:①設計業務成果のチェック
ポイントの見直し ②建設 CALS
検討 ③新技術紹介

中 国 支 部

■道路除雪講習会

月 日:12月2日(水)

場 所:倉吉市・新日本海新聞社

受 講 者:170名

内 容:①国の除雪・防雪計画とそ
の現状 ②鳥取県の除雪について
③今冬の天候見直し ④除雪工法の
安全対策と実例 ⑤映画「除雪入

門]

■部会長会議

月 日:12月24日(木)

出席者:青木実晴副支部長ほか7名

議 題:支部事業推移状況について

四 国 支 部

■「四国新技術官民懇談会」発表会参加

月 日:12月1日(火)

場 所:高松市・サンメッセ香川

参加者:発表会員2社, ほか会員7社12名

■「くらしと技術の土木展」(建設省四国技術事務所主催)への出展参加

月 日:12月9日(水)~10日(木)

場 所:高松市・サンメッセ香川

出展会員:7社

■2級建設機械施工技術研修

月 日:12月10日(木)~12日(土)

場 所:高松市, 香川県土木建設会館

受講者:1種16名, 2種119名

■部会長・幹事長会議

月 日:12月16日(水)

出席者:尾崎宏一企画部会長ほか5名

議 題:「建設工事改善懇談会」の結果と今後の対応方針

九 州 支 部

■第9回企画委員会

月 日:12月3日(木)

出席者:香西茂良委員長ほか17名

議 題:支部行事の推進について

①第15回施工技術報告会の開催状況報告 ②2級建設機械施工技術研修の実施状況報告 ③見学研修会実施報告(機械化研究所) ④常任運営委員会の運営要領について ⑤平成11年度建設機械と新工法展示会の見学について

■平成10年度常任運営委員会

月 日:12月3日(木)

出席者:坂梨 宏名誉支部長ほか34名

議 題:①平成10年度上半期事業報告および同経理概況報告承認に関する件 ②その他に関する件

環境庁大気保全局特殊公害課監修

建設作業振動対策マニュアル

(社)日本建設機械化協会編

本書は、振動規制法による特殊建設作業を行うための、届出方法から苦情の対応、建設工事により発生する振動の測定及び予測、及びその防止方法の詳細を写真、データ、図を使って解説をしている。

建設工事に関係する発注者、受注者及びコンサルタント各位の無二の参考書であると信ずる。

B5版 370頁 定価6,000円(消費税込):送料520円

社団法人 日本建設機械化協会

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

編集後記

気象庁の長期予報によると、今年の冬は久しぶりに平年並になり、厳しい寒さが長く続く冬らしい冬となるそうです。これは北極に寒気が大量に蓄積され、北極から寒気団の放出が頻繁に起こること、およびエルニーニョ現象が6月に終りラニーニャ現象が起きていることからの予測によるものだそうです。予測が当たるか否か大変興味深いものです。

昨年11月には、経済対策として24兆円の公的資金の導入が決まりました。一日も早い景気の回復が望まれます。

さて、巻頭言は、日本鉄道建設公団・飯田威夫設備部長から、「よりよい鉄道建設をめざして」と題し、鉄道建設にあたって、広範囲な分野

の技術との融合が重要なポイントになるという貴重な提言をいただきました。

報文は、工事に関連したシステムの導入例として、「地下鉄道と河川浄化用導水管の一体施工」、「水搬工法を用いた海底放水管底部の埋戻し施工」、「さいたまスーパーアリーナ半円形耐力壁の高速施工技術」、「RC自動化建設システムによる高層集合住宅の施工」、「泥水シールド発生土の再生利用」、「ウォータージェットによる下水処理場の補修技術」の6編を掲載いたしました。

また、新機種開発例として「油圧ショベルのコンパクト化技術」、「自走土質改良機(リテラ BZ 200)の開発」の2編、計8編を掲載いたしました。

随想は「ジョージア オン マイ マインド」と題し、油谷重工の遠藤勇夫氏と「広島うまいもの」と題し、三菱重工業の沖田正臣氏のお二方をお願いしました。

いずれも皆様方に興味を持って読んでいただけるものと思います。

本誌がお手元に届くころには、季節は厳寒の時期を迎えていることと思いますが、ご多忙中にも関わらず、ご執筆いただきました方々に心から厚くお礼申し上げます。

最後に、会員および読者の皆様のご健勝とますますのご活躍をお祈り申し上げます。

(原川・和田)

No.588

「建設の機械化」

1999年2月号

〔定価〕1部 840円(本体800円)
年間9,000円(前金)

平成11年2月20日印刷 平成11年2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

FAX (03) 3432-0289

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) 6941-8845

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 建設クリエイトビル内

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

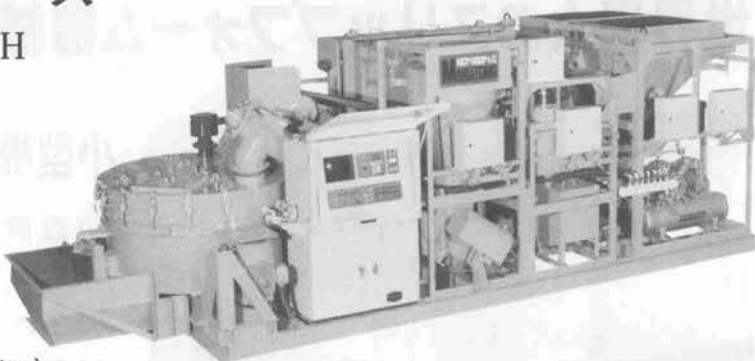
コンパクトで計量精度は抜群…

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 10~90m³/H

電子制御自動式
及び簡易自動式



(工事の内容により御選定下さい)

 丸友機械株式会社

本社 名古屋市中区泉一丁目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



●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。

NDR-41BUT 指令機



522受令機



522充電器

●受令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)

DAIWA

大和機工株式会社

本社工場 〒474-0071 愛知県大府市梶田町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／ガッター、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 ³ /min	65m ²
RE-1500P	1700m ³ /min	90m ²
RE-2000P	2400m ³ /min	130m ²
RE-3000P	3000m ³ /min	200m ²

 株式会社 流機 エンジニアリング

本社 〒108-0014 東京都港区5-16-7 (芝ビル)
 ☎(03)3452-7400代表 FAX(03)3452-5370
 つくば 〒308-0114 茨城県真壁郡関城町大字花田字西山84-6
 リースセンター ☎(0296)37-7680 FAX(0296)37-7681

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



工場構内や立体駐車場の劣化したアスファルトやコンクリートそして長い道路表層をどうしたら、効率よく取り除けるでしょうか？

———この小さな万能切削機 Wirtgen の W350 で可能です。



マンホールの周りも簡単に切削できます

小さな万能切削機

W350

■特徴

- 巾 1 m 以上あれば、どんなドアでも通り抜け可能。
 - 本体 (4.5 トン) を 3 トンまでおとせます。
 - 実績と定評のある 3 輪車方式。
 - 深さ 10 cm まで、巾 35 cm まで、切削可能。
- 屋内へ簡単に入れるコンパクトなデザイン。
工場内の床も全体的に、或いは、部分的に、切削自由自在。

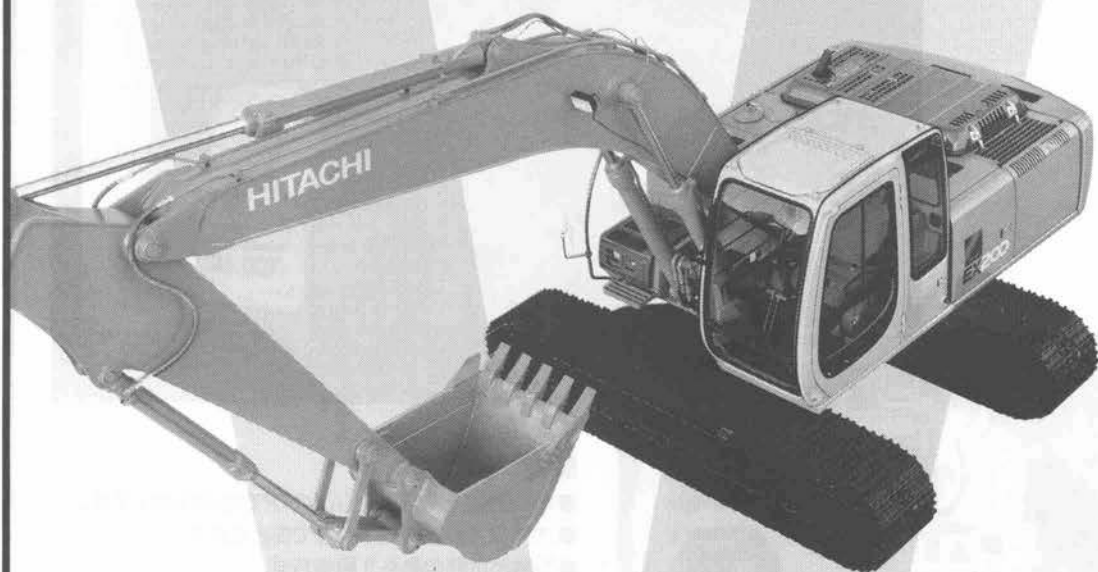
■仕様

- 切削巾：350 mm
 - 切削深さ：0 ~ 100 mm
- 付属機器 (オプション)
- 油圧ハンマー
 - トレンチ・カット・ドラム 巾 60 mm、深さ 160 mm
 - 6 mm ビット間隔の切削ドラム

 **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

ランディV進撃!



…乗った、均した、掘った、均した、…乗った、均した、掘った、均した、…

大好評V発売中! 乗って実感

ランディVは、掘削作業から均し、仕上げ、ハンドリング作業まで、すべての性能、機能がグレードアップしました。全国各地の作業現場で使っているオペレータの方々から、「思いのままに動いて止まる。複合操作のつながりが良くスムーズだ。作業がスピーディで疲れない」と、乗って実感!の声が続々よせられています。ランディVは、グレード別や作業の用途別に応じて揃った豊富なバリエーションの中から最適な機種を選べます。この機会に一度試乗してみてください。必ず、乗って実感!を体感するはずです。

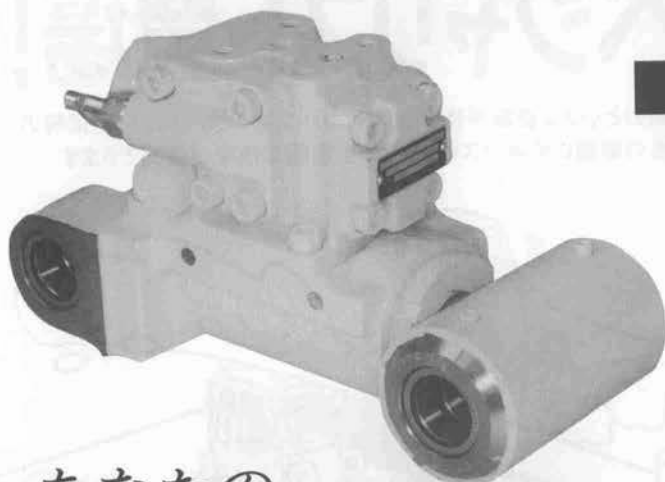
排出ガス対策型エンジン搭載機

NEW
Landy V
Series

 **日立建機**

日立建機株式会社 東京都千代田区大手町2-6-2(日本ビル)
〒100-0004 ダイヤルイン(03)3245-6361

——21世紀の力—— バイブロパワー!



特長

VIBRO MATEは油圧パルス発生器と油圧シリンダをコンパクトに一体化した油圧振動アクチュエータです。

- ◆振動数は任意に設定可能
- ◆小型軽量


あなたの
アイデアで  **VM** を
フル活用してください。

多種多様な用途に応用できます

- 締固め
- ふるい、仕分け
- 法面転圧
- 泥落し
- 圧碎・切断
- 杭打・矢板打
- 突き固め
- 生コン排出

油圧振動アクチュエータ VM(VIBRO MATE)SERIES

	重量kgf	最大振動数Hz	衝撃力[kN](kgf)
VM63	23	50	29.4(3000)
VM80	31	50	49.0(5000)
VM100	88	50	88.1(9000)

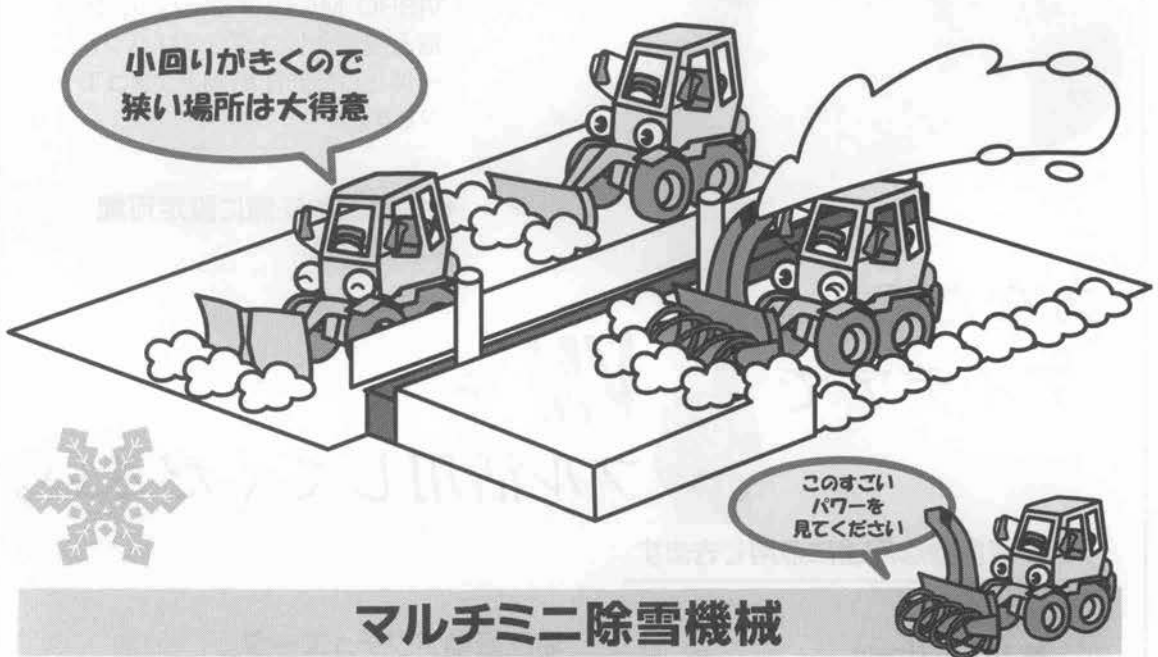
 **帝人製機株式会社**

油機営業部

大阪本社 〒555-0002 大阪市西区江戸堀1-9-1(肥後橋センタービル)
TEL.06-6448-6003 FAX.06-6445-2004
東京本社 〒163-0838 東京都新宿区西新宿2-4-1(新宿NSビル)
TEL.03-3348-1676 FAX.03-3348-1050

狭い場所の除雪に大活躍!! 古河からスペシャリスト登場!

古河のマルチミニ除雪トリオは抜群の機動力と小さな回転半径を活かし、ゴルフ場のカート道や側道等の狭い道を始め、ガソリンスタンド、駐車場の除雪に最適!!スピーディで広範囲な作業が展開できます。



マルチミニ除雪機械

ロータリ除雪機
FL301/302-2/303-2/304-2



ロータリ除雪機で豪快に雪を吹き飛ばす

アングリングプラウ
FL301/302-2/303-2/304-2



小回りのきくアングリングプラウでスイスイと作業

マルチ(汎用)プラウ
FL303-2/304-2



マルチプラウならこんなこともできる

お問い合わせ

■北海道 ☎(011)785-1821
■東北 ☎(022)221-3531
■関東 ☎(048)421-3733
■中部 ☎(0568)72-1585

■北陸 ☎(076)238-4688
■近畿 ☎(06)344-2531
■中四国 ☎(0862)79-2325
■九州 ☎(092)924-3441

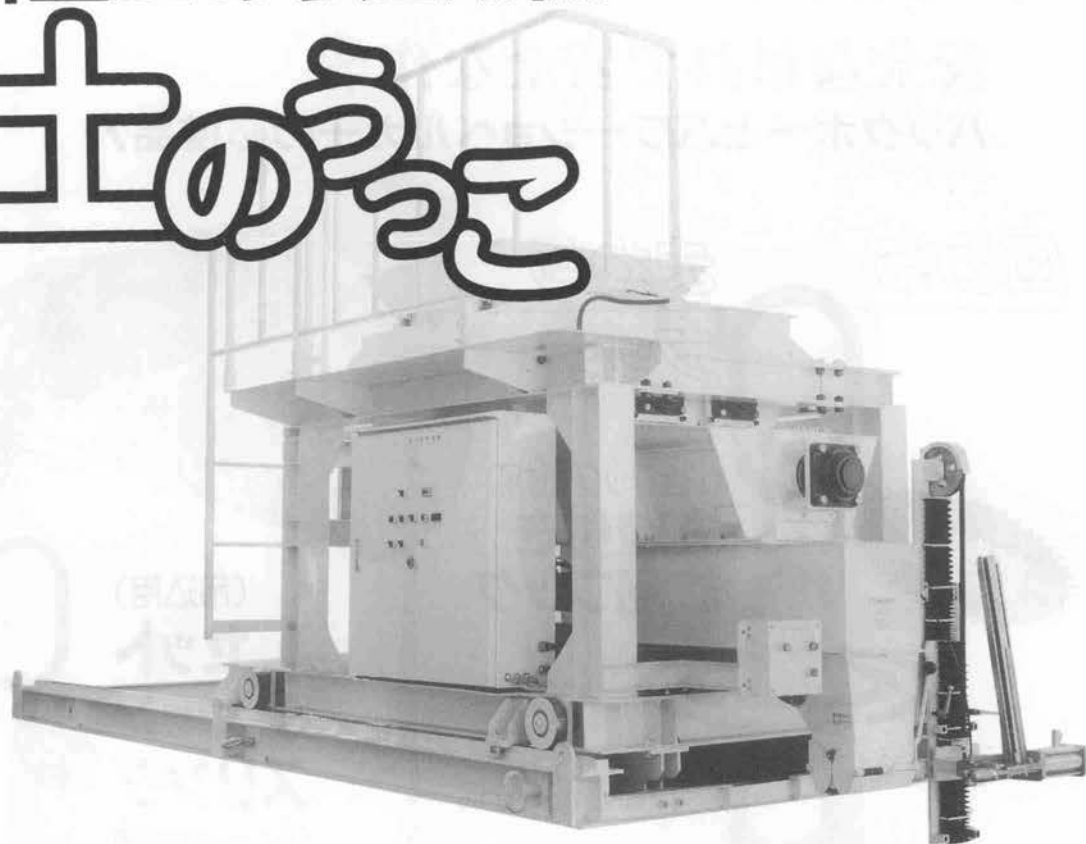
古河機械金属(株)

本社/東京都千代田区丸の内2丁目6番1号
☎(03)3212-0484 FAX(03)3212-6557

新型土のう造成機

三菱重工

土のうっぴ



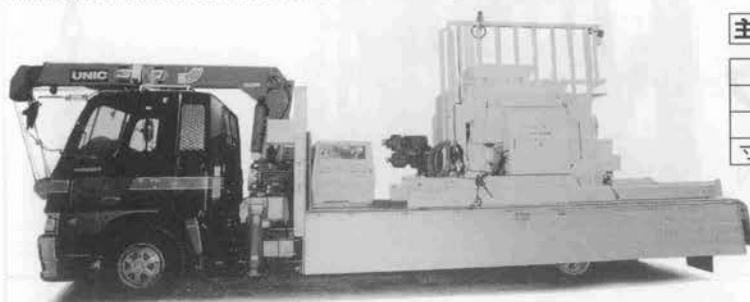
コンパクトでスピーディ▶ 4トラック1台で現地へ直行。装置を積んだまますぐに作業開始。

土を選びません▶ 標準装備の振動ふるいが土塊をくずし、石、木片を取り除きます。

楽々操作▶ 重労働の袋詰め、結束は機械が行います。長時間作業も平気。

高い信頼性▶ あらゆる気象条件に耐える頑強な構造。

低価格▶ シンプル、コンパクトが低価格を実現。



主要諸元

能力	180~250袋/H
形式	MH-2000
重量	2000kg
寸法(長さ×高さ×巾)	3210×2300×1880mm

三菱重工業株式会社 神戸造船所

製品業務部 新製品企画グループ

〒652-8585 神戸市兵庫区和田崎町1丁目1番1号
TEL(078)672-2023 FAX(078)672-2456

“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



フック

(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

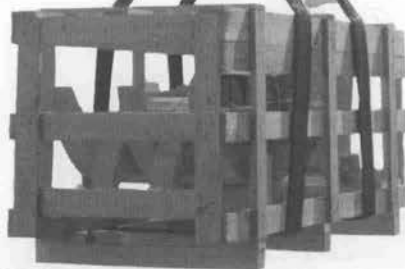
形 状: シングルタイプ
ダブルタイプ
各種



(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



※詳細は下記にお問い合わせ下さい。



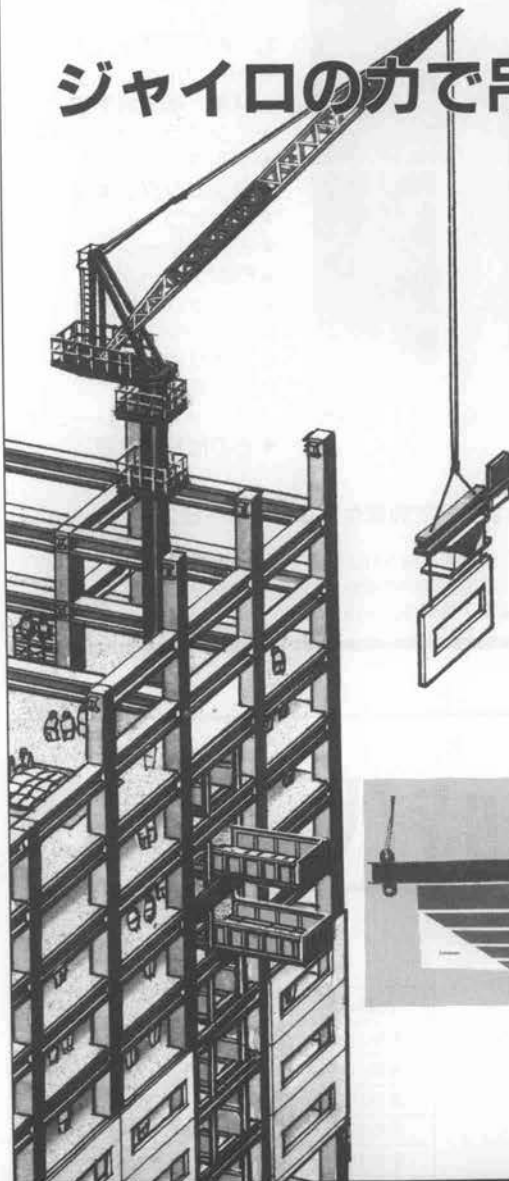
世界にははたくハイテク吊具のハイオニア
イーグル・クランプ 株式会社

本 社 〒542-0012 大阪市中央区谷町8丁目2番3号 ☎(06)6762-0341代 FAX(06)6768-5718
東京営業所 〒221-0822 横浜市神奈川区西神奈川1丁目2-2 ☎(045)491-5355代 FAX(045)491-9633
営 業 所 仙台・北関東・千葉・名古屋・大阪・北陸・岡山・広島・小倉・長崎・奈良工場

吊荷制御装置

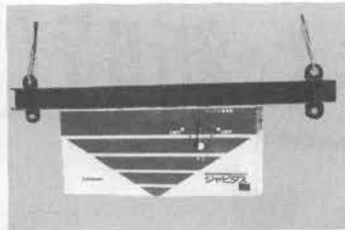
レンタルします!!

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
吊荷の慣性モーメント*	25tonm ²
回転速度	90度/20秒
供給電源	(DC12V)4台

建機レンタル

AKT/O

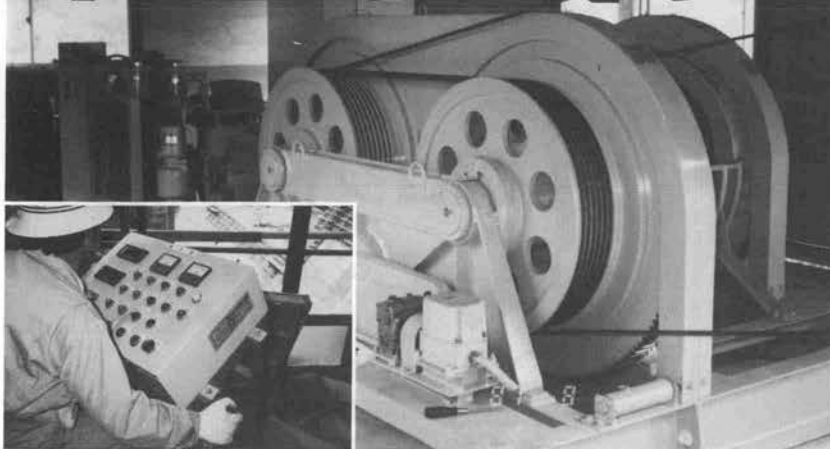
株式会社 アクティオ

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:03-5226-0771
■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:06-6536-2121
■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

南星のウインチ

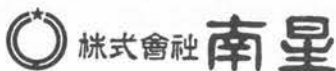


営業品目

- ★ケーブルクレーン
- ★林業、送電線索道
- ★インクライン
- ★ゴルフアーカー
- ★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

- 社団法人日本産業広告協会会員
- 学術雑誌広告業協会会員

あなたと歩む新時代。



● 広告料金 ●

掲載場所	頁	定 価
表紙2(2色)	1頁	100,000円
表紙2(2色)	1/2頁	50,000円
表紙3(2色)	1頁	80,000円
表紙3(2色)	1/2頁	40,000円
表紙4(4色)	1頁	250,000円
後 付	1頁	70,000円
後 付	1/2頁	35,000円
縦 込	1枚	200,000円

目まぐるしく移り変わる、今という時代。
 21世紀を目前に控え、時の流れはそのスピードを増し、
 又それに伴って、人々のニーズもより多様化してきています。
 そんな社会の動きを敏感に察知し、
 より効果的なメッセージを伝えるために、
 私共は広告のエキスパートとして、あなたの信頼にお応えします。

学術・技術誌専門広告代理業



株式会社 共栄通信社

本 社：104-0061 東京都中央区銀座8-2-1(ニッパビル)
 TEL.(03)3572-3381/FAX.(03)3572-3590
 大阪支社：530-0047 大阪府北区西天満3-6-8(世屋ビル)
 TEL.(06)6362-6515/FAX.(06)6365-6052

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300m³
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 0.1m³以上

●切削能力●

切削深さ	切削能力
10mm	25m ³ /時
30mm	8m ³ /時

●仕 様●

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

栗田さく岩機株式会社

〒289-1123千葉県八街市滝台736-1 TEL043-445-0391 FAX043-445-0397



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 TEL. (06)6911-2351(代)
東京本社：〒110-0005 東京都台東区上野5-8-5(CP10ビル) TEL. (03)3833-9765(代)
京都工場：〒614-8163 京都府八幡市上奈良長池1-1 TEL. (075)971-0831(代)
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。

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)787-8385

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)6911-2311

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

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！

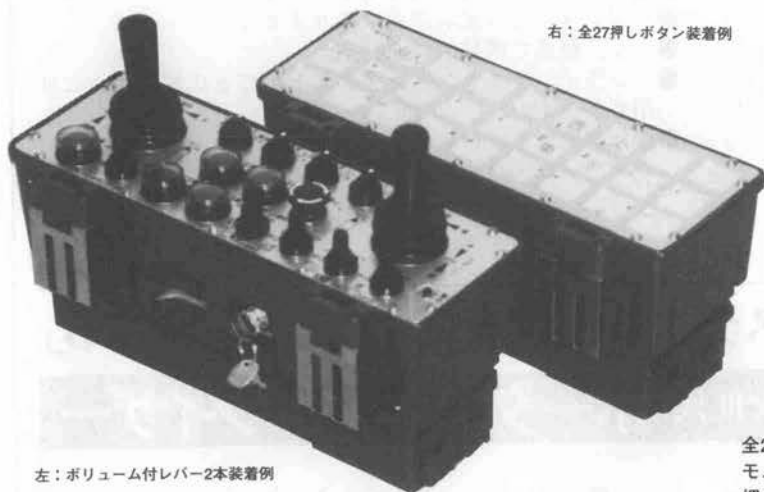
マイティ
RC-7100U型

サテラ U

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(-△V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

AO

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

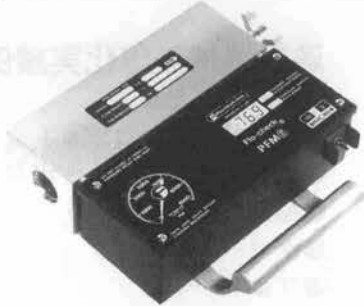
〒771-1350 徳島県板野郡上板町瀬部
FAX.0886-94-5544(代) TEL.0886-94-2411(代)
URL=<http://www.mesh.ne.jp/ao-rc/>

「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	4~60	(アナログ式)	(デジタル式)		PT 3/4"	287×279×89	6.3	流量 ±1% 表示±1表示
PFM6-30	7~110				//	//		
PFM6-60	12~200(デジタル式)				PT 1"	292×279×89	7.5	
PFM6-85	15~350				//	//	//	
PFM6-200	26~750				//	311×298×101	9.1	
2方向タイプ PFM6BD-60	12~200	(アナログ式)	(デジタル式)		PT 1"	292×279×99	8.2	圧力 ±1% 温度 ±0.3℃ 表示±1表示
PFM6BD-85	15~350(デジタル式)				//	//	//	
PFM6BD-200	26~750				//	311×298×111	10.0	
PFM8-15	4~60	0~400	0~150	52.5(HP) 39(KW)	PT 3/4"	287×279×89	6.3	回転 読み取り ±1回転
PFM8-30	7~110			105(//) 78(//)	//	//		
PFM8-60	12~200(デジタル式)			210(//) 157(//)	PT 1"	292×279×89	7.5	
PFM8-85	15~350			298(//) 222(//)	//	//	//	
PFM8-200	26~750			700(//) 522(//)	//	311×298×101	9.1	
				(デジタル式) (特注で500kg/cm ² も提供できます)	(デジタル式)			

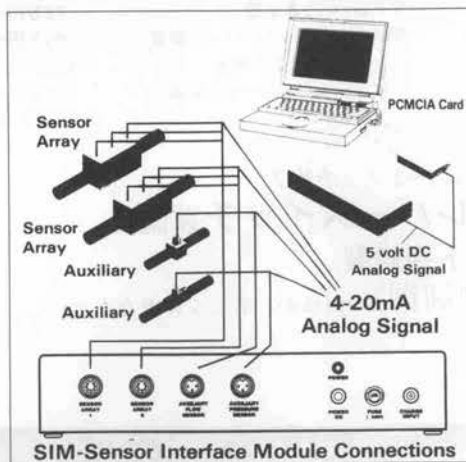


- 油量、油圧、油温が同時測定できます。
- デジタルのため読取誤差はありません。
- 小型、軽量で携帯用に便利。
- インラインテスト、ベンチテストができ広範な用途に使用できます。
- 操作が簡単で誰にでもすぐ検査できます。
(アダプター及び高圧油圧ホースも 一緒に納入できますのでご要求下さい。)

「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

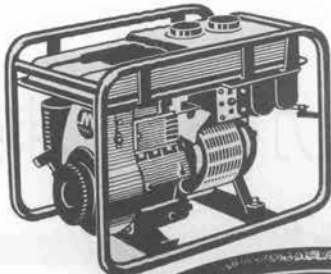
■温度センサー: MAX150℃

※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

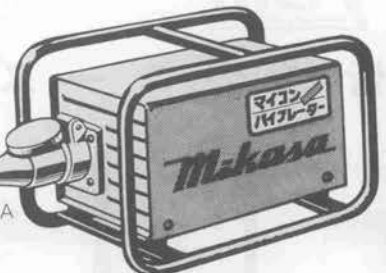
ニューベックス株式会社

〒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

コンクリート
カッター
MCD-012

2年間保証
スター&ローター



新製品

4サイクル
ガソリン
エンジン
MT-72FW



ミニカッター



プレート
コンパクター



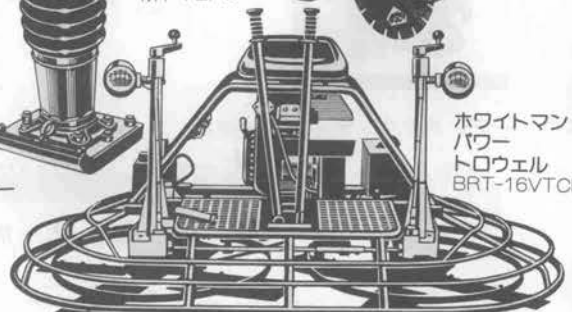
MVG-60CEW

MT-50W



タンピング
ランマー

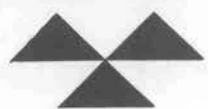
ホワイトマン
パワー
トロウエル
BRT-16VTCL



Mikasa

21世紀を創る三笠パワー!

特殊建設機械メーカー



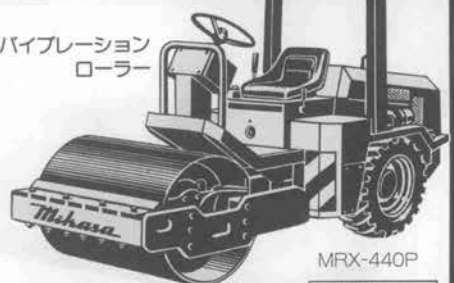
三笠産業

- 本社 東京都千代田区錦糸町1丁目4番3号
〒101-0084 電話 03(3292)1411ℓ
- 札幌営業所 札幌市白石区流通センター6丁目1番48号
〒003-0030 電話 011(892)6920ℓ
- 仙台営業所 仙台市若林区御崎5丁目1番16号
〒984-0015 電話 022(238)1521ℓ
- 新潟営業所 新潟市鳥屋野4丁目1番16号
〒950-0861 電話 025(284)6565ℓ
- 高崎営業所 高崎市江木町1715-1
〒370-0045 電話 0273(22)0032ℓ
- 北関東支店・東関東支店 埼玉県春日部市緑町3丁目4番39号
〒344-0063 電話 048(734)6100ℓ
- 横浜営業所 横浜市港北区新羽町994-2
〒223-0057 電話 045(531)4300ℓ
- 長野営業所 長野市青木島町大塚913番地4
〒381-2206 電話 0262(83)2961ℓ
- 静岡営業所 静岡市高松2丁目25番18号
〒422-8034 電話 054(238)1131ℓ

西部地区販売元

三笠建設機械株式会社

バイブレーション
ローラー



MRX-440P

新製品



MRH-600DS

大阪市西区立売堀3-3-10 電話06(6541)9631ℓ
●営業所 名古屋・福岡・高松



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
ペースマシン	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!

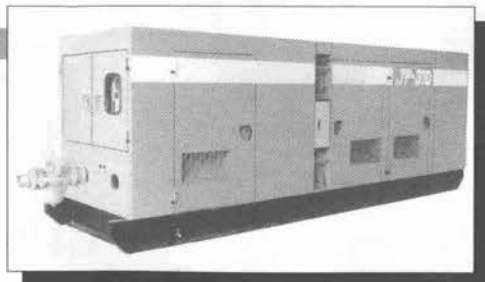
■名称及び型式	■動力	■エンジン	■型式
名称	スウェーデン式サウンディング省力化試験機	動力	エンジン式発電機 2.2KVA
型式	オートマチックGR	■ペースマシン	
■スピンドル		型式	PM245R
回転数(r.p.m)	19	走行速度(km/H)	2.9
回転トルク(kg・m)	10.3	エンジン出力	2.8ps/1,800r.p.m
■リフト		■寸法・重量	
リフト方式	ウィンチ	寸法L×W×H(mm)	2,070×900×1,895
リフト力(kgf)	250	重量(kg)	480(ロッド含まず)
■操作及び記録			
操作	押ボタン式/シーケンサー制御		
記録	半導体メモリに記録-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	ブラジヤ径	φ55mm	φ100mm φ120mm
	吐出圧力	150kg/cm ²	150kg/cm ² 100kg/cm ²
	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 138ps/1,800r.p.m.	K13C-TJ型ディーゼルエンジン 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 株式会社吉田鉄工所)

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。

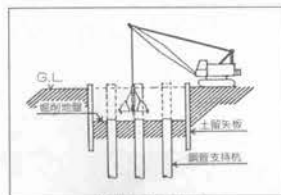


(本四架橋現場設置例)

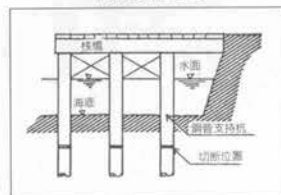
土中
水中

鋼管切断工事を

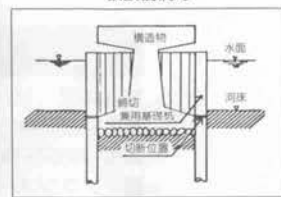
お引受けいたします



掘削の前工程



仮設棧橋等



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。



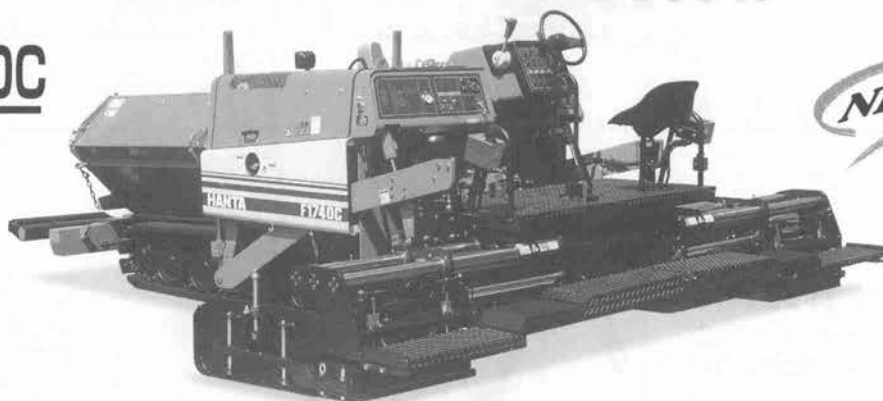
CREATIVE ENGINEERING
TAIYU

大裕株式会社

本社/工場:大阪府堺市川市点野4丁目11-7
TEL.(0720)29-8101# FAX(0720)29-8121 〒572-0077

小型機で中型機並みの能力を発揮する
3段スクリード装着!!

F1740C

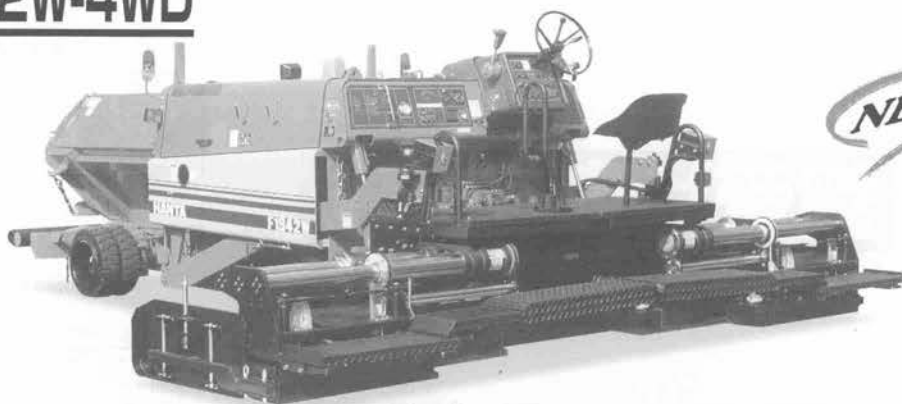


NEW

舗装幅

1.75~4.0m

F1942W-4WD



NEW

舗装幅

1.95~4.2m

F1740C・F1942W-4WD

- 舗装厚：10～150 mm
- 全油圧駆動
- 本格的2段伸縮スクリード装備
- ワンマンオペレーション
- 上層路盤材施工可能(ベースペーバ)
- 合材自動供給システム(セミオート方式)
- 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

道路機械の未来をめざす

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) 6473-1741(代) FAX.(06) 6472-5414
 東京営業所 〒176-0091 東京都板橋区三圓1丁目50番15号 ☎(03) 3979-4311(代) FAX.(03) 3979-4316
 仙台営業所 〒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サスペンションを採用。ハイリフトダンプ、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	06-6375-7787
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				

レガの 20tクラス小旋回機 ダブルで新登場。



NEW

321B LCR 後方小旋回機

幅3.5m内で作業OK。
しかもクラストップの作業範囲。

後端旋回半径:1,600mm 運転質量:22,500kg
バケット容量:0.8m³ (新JIS)



NEW

320B U / 320B LU 汎用小旋回機

11tクラスの現場でも、
あの320Bと同等の実力を発揮。

後端旋回半径:2,000mm 運転質量:21,950kg
標準バケット容量:0.8m³ (新JIS)
※数値は320B U。



【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株式会社 TEL(011)881-6612
東北建設機械販売株式会社 TEL(0223)22-3111
東関東キャタピラー三菱建機販売株式会社 TEL(0471)33-2111
西関東キャタピラー三菱建機販売株式会社 TEL(0426)42-1115

北陸キャタピラー三菱建機販売株式会社 TEL(025)266-9181
東海キャタピラー三菱建機販売株式会社 TEL(0566)98-1113
近畿キャタピラー三菱建機販売株式会社 TEL(0726)41-1125
中国キャタピラー三菱建機販売株式会社 TEL(082)893-1112

四国機器株式会社 TEL(087)836-0363
四国建設機械販売株式会社 TEL(089)972-1481
九州建設機械販売株式会社 TEL(092)924-1211
牧港自動車株式会社 TEL(098)861-1131

MARUMA

木材・巨根の処理は
タブグラインダーにおまかせください。

木材や巨根の粉碎処理機

バーミヤ タブグラインダー TG-400A

(チップ飛散防止用タブカバー付) (業界初/パテント取得済)



- 抜群の生産性
- 均一チップの生産
- 自動負荷制御
- ワンマンリモートコントロール
- コスト低減
- ハイパワーヘビーデューティ
- コンパクト設計
- 容易にできるスクリーンの清掃・交換



日本輸入総代理店



マルマテクニカ株式会社

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

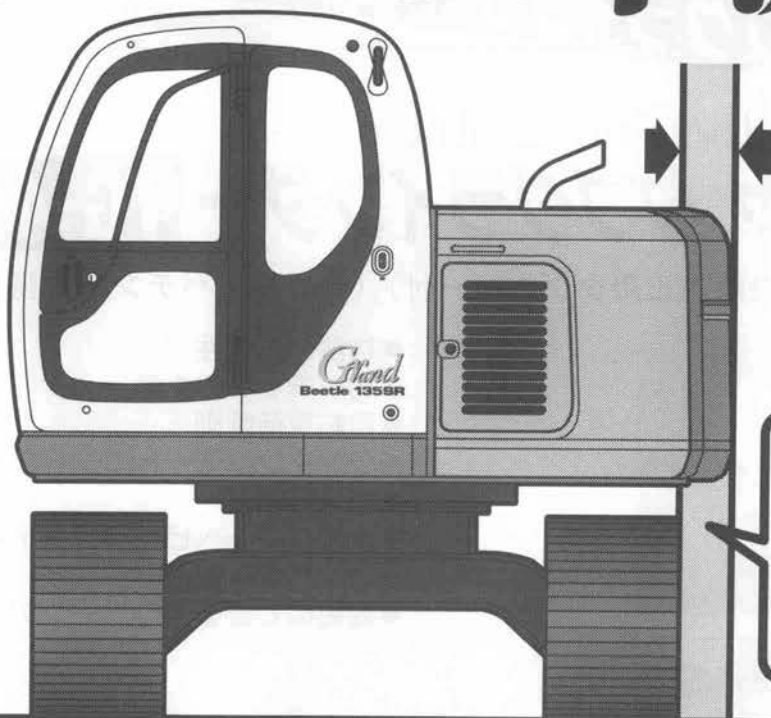
営業部 電話 0427(51)3091 ファクシミリ 0427(56)4389

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) ファクシミリ 03(3420)3336

名古屋事業所 愛知県小牧市小針町中市場25番地 〒485-0037
電話 0568(77)3311(代表) ファクシミリ 0568(72)5209

厚木事業所 神奈川県厚木市小野651 〒243-0125
電話 0462(50)2211(代表) ファクシミリ 0462(50)5055

すなわち、本流。



はみ出し量
23トン
でも
12.5cm。

60SR : 0 cm
115SR : 14 cm
135SR : 18 cm
235SR : 12.5 cm



各クラス最小に後端車幅はみ出し量を抑えた
本格後方小旋回ショベル、グランビートルシリーズ。

従来機の改良ではなく全く新たに開発されたグランビートル。
いま4機種ラインナップが堂々完成。

後方小旋回機でありながら、安定性や作業性、居住性など
従来型標準機に劣らない高い基本性能を有する、次代の本流ショベルです。

後方小旋回ショベル グランビートル

Grand
Beetle

60SR ●バケット容量：0.28㎡ ●運転質量：6,700kg
115SR ●バケット容量：0.45㎡ ●運転質量：11,800kg
135SR ●バケット容量：0.5㎡ ●運転質量：13,400kg
235SR ●バケット容量：0.8㎡ ●運転質量：23,200kg

主な特長 ●狭所対応、安全確保、稼働率アップ、修繕費低減などメリット多彩な後方小旋回機能。●ゆとりある運転空間の新設計コンフォートキャブを搭載。●従来型標準機同等の安定性、パワーとスピード、作動範囲を実現。●日常点検、レンタル整備、重整備とレベルを考慮したメンテナンス性。●優れた汎用性で各種アタッチメントの取り付けが容易。●建設省直轄工事に使える排ガス対策機に指定。●新測定基準による低騒音型建設機械に指定。

お問い合わせ、カタログご請求は下記までご連絡ください。



神鋼コベルコ建機 ショベル営業企画室

〒135-8381 東京都江東区東陽2丁目3番2号 ☎03-5634-4114

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

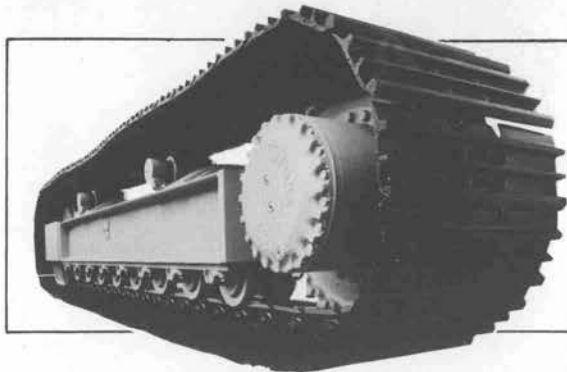
そのまま集約的に継承した

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**

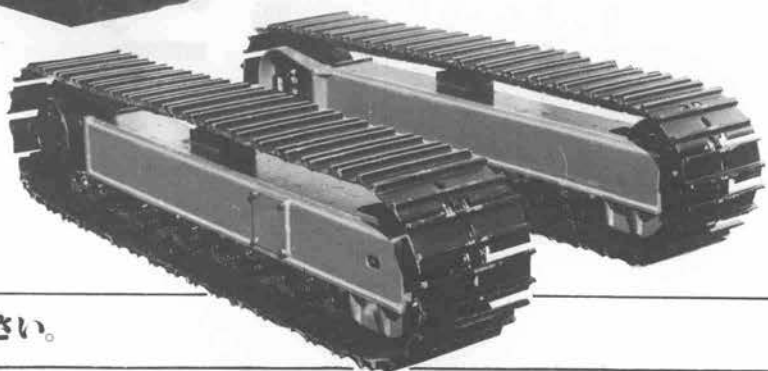
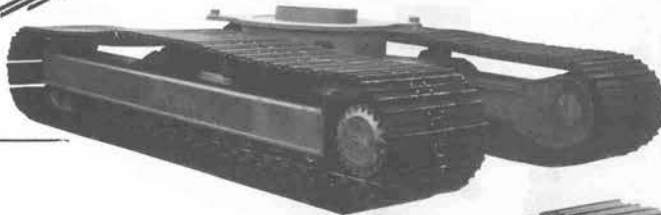
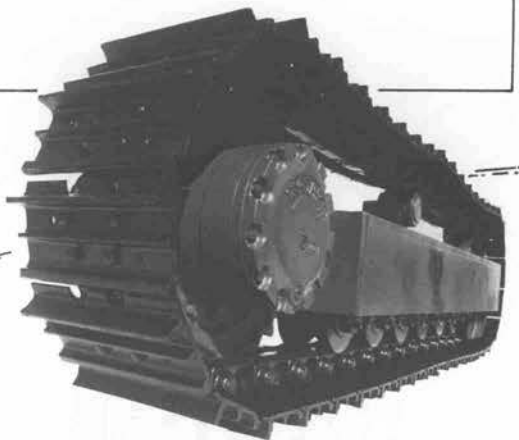
本社 / 〒108-0023 東京都港区芝浦4-9-25 芝浦スクエアビル13階 TEL (03) 3798-3831代 FAX (03) 3798-3185

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 カッター



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

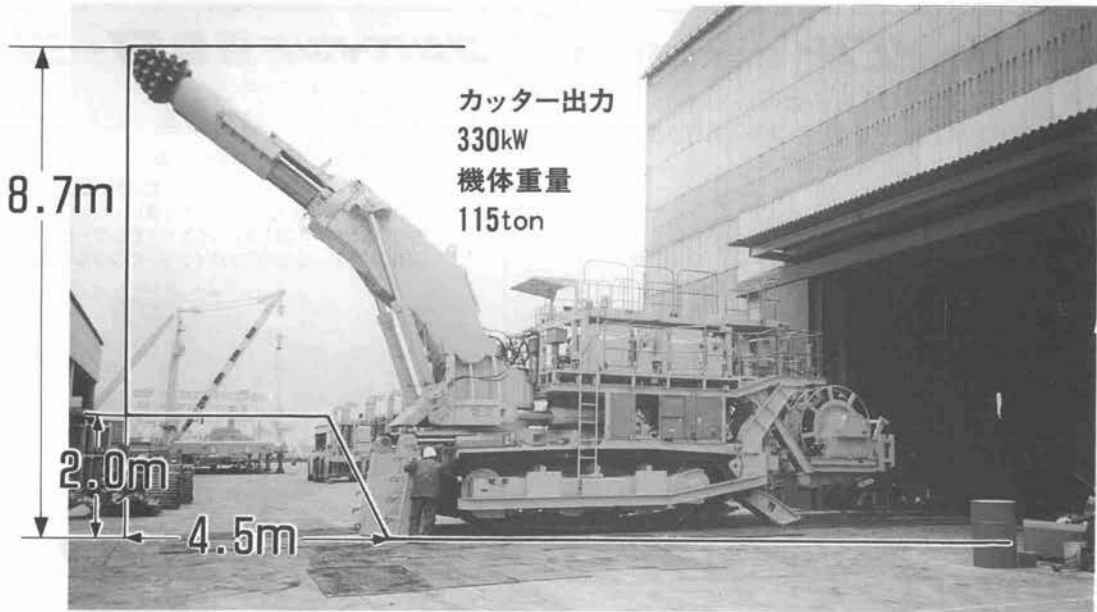
営業所

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
ブームヘッター



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

1999年(平成11年)2月号PR目次

—ア—

(株) アクティオ	後付	11
朝日音響(株)	〃	15
荒山重機工業(株)	〃	2
イーグル・クランプ(株)	〃	10
ヴィルトゲン・ジャパン(株)	〃	5

—カ—

(株) 嘉穂製作所	表紙	2
(株) 共栄通信社	後付	12
栗田さく岩機(株)	〃	13
コスモ石油ルブリカンツ(株)	〃	25

—サ—

新キャタビラー三菱(株)	後付	22
神鋼コベルコ建機(株)	〃	24

—タ—

大裕(株)	後付	19
大和機工(株)	〃	1
(株) 鶴見製作所	〃	14
帝人製機(株)	〃	7
デンヨー(株)	表紙	4
(株) 東京鉄工所	後付	26

—ナ—

(株) 南星	後付	12
日本鋳機(株)	〃	28
日本ゼム(株)	〃	4
ニューベックス(株)	〃	16

—ハ—

範多機械(株).....	後付	20
日立建機(株).....	”	6
古河機械金属(株).....	”	8

—マ—

丸友機械(株).....	後付	1
マルマテクニカ(株).....	”	23
三笠産業(株).....	”	17
三井造船アイムコ(株).....	表紙	3
三井物産マシナリー(株).....	後付	21
(株)三井三池製作所.....	表紙	3
三菱重工業(株)神戸造船所.....	後付	9
(株)明和製作所.....	”	27

—ヤ—

吉永機械(株).....	後付	13
--------------	----	----

—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	18
----------------	----	----

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对掘削が可能。
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 総代理店 **MIKE** ミイケ機材株式会社
製造元  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)

坑内運搬の主役!!

アーティキュレート ダンプトラック

- ・ベツセン容量：23m³
- ・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

Denyo

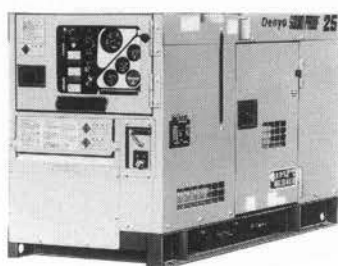
デンヨーのパワースーツ

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。

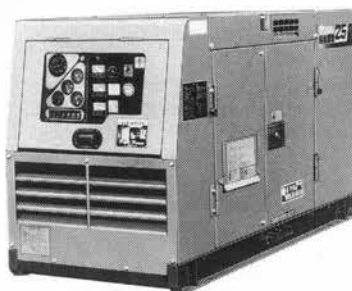
エンジン発電機

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

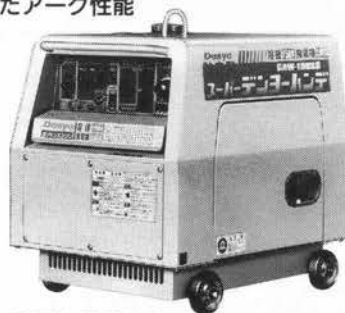


DCA-25SBI 50Hz 20kVA・60Hz 25kVA

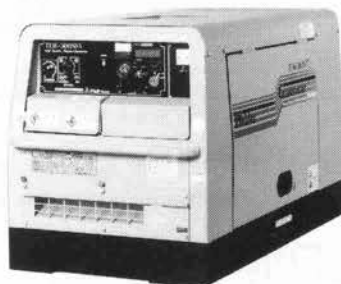
エンジン溶接・発電機

30~450A

卓越したアーク性能



GAW-150SS 30~150A

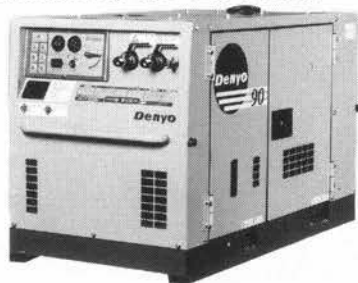


TLW-300SSY 30~300A

エンジンコンプレッサー

1.4~52.4m³/min

信頼性の高いスクリューコンプレッサー



DIS-90SB 2.0m³/min



DIS-685SS 19.4m³/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
本社業務所 〒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(6488)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

「建設の機械化」

定価 一部八四〇円 本体価格八〇〇円

本誌への広告は



■一手取扱いの株式会社 共栄通信社
本社 〒104-0061 東京都中央区銀座8の2の1(新田ビル) ☎(03)3572-3381代 Fax.(03)3572-3590
大阪支社 〒530-0047 大阪市北区西天満3-6-8(笹屋ビル) ☎(06)6362-6515代 Fax.(06)6365-6052

雑誌03435-2