

建設の機械化

1997 APRIL No.566 JCOMA

4

* グラビヤ * 平成 8 年度除雪機械展示・実演会(長岡)



スーパーテレスコラムPC200SC-6 コマツ

画期的な全油圧式の テレスコアーム新登場！

- リモコン操作式●掘削深さ15m
- クラムシェル容量1m³~0.25m³
- ベースマシン0.7クラス

稼ぎます

▶全油圧式テレスコアーム

1m³クラムシェルバケット▶

リモコン操作ボックス▶

全油圧式15M深掘りアーム・1m³クラムシェル

テレスコアームに業界で初めて画期的な全油圧方式を開発し、なんと0.7掘削機ベースで、1m³のクラムシェルバケットの装着を可能としました。この全油圧式テレスコアームは、油圧ホースレスの配管シリンダーを使用している為、ホース切れの問題を無くした画期的なアイデアです。この全油圧式テレスコアームと、1m³のクラムシェルと相まって、深掘りの作業効率が大幅にアップします。

全国171の営業所からご利用いただけます。

東京都千代田区永田町2-14-2 山王グランドビル3F



レンタルのニッケン

ご案内ダイヤル▶0120-14-4141
FAX▶0120-37-4741

本社案内係につながります。
担当：大塚（ダイヤル）

第48回通常総会の開催

本協会は創立以来48年を経過いたしました。この間、本協会の目的とする建設の機械化の推進に努力し、幾多の成果を上げて今日の隆盛を見るに至りましたことは、偏に皆様のご支援助ご協力の賜と深く感謝いたしております。

お蔭をもちまして本協会の平成8年度の事業は滞りなく終了いたしました。つきましては定款に従い下記により第48回通常総会を開催いたします。

記

1. 日 時 5月21日(水) 16:00~17:30
2. 場 所 東京プリンスホテル・プロビデンスホール(2階)
東京都港区芝公園三丁目3番1号
電話(03)3432-1111(代)
3. 議 題
 - 第1号議案 平成8年度事業報告承認の件
 - 第2号議案 平成8年度決算報告承認の件
 - 第3号議案 1)平成9年度補欠役員選任に関する件
2)理事会の報告
 - 第4号議案 平成9年度事業計画に関する件
 - 第5号議案 平成9年度収支予算に関する件
 - 第6号議案 各支部の平成8年度事業報告・同決算報告承認の件
及び平成9年度事業計画・同収支予算に関する件

建設の機械化

1997年4月号

JCMA

建設の機械化

1997.4

No.566



◆巻頭言 21世紀へ向けて思うこと……………山 岸 俊 之	1
自走式破碎機によるダムコンクリート用骨材の一次破碎 ……………西 尾 実・木 下 健 三	3
海底下初のMSD工法によるシールド地中接合 —中部電力新名古屋火力発電所ガス導管シールド工事—……………小 林 芳 夫	9
機械化および省力化による大口径深礎工 —大滝ダム—……………一 家 彰 一・川 崎 昌 吾・金 弘 嘉 明	16
湯の湖の水質浄化事業……………岡 田 和 夫・萩 原 功 一・木 村 範	22
トンネルずりの連続大量搬送システムの開発 —トンネルずり搬送コンベヤシステム実証試験— ……………鈴 木 武 志・高 橋 浩・米 村 嶺 廣	28
リアルタイム・高密度水中施工管理システム「BELUGA SYSTEM」 の開発……………増 田 稔・島 村 明	35
オフレール式薄層コンクリートフィニッシャー「扱いやすさ・ シンプル・コンパクト」を基本コンセプトとした薄層コンクリート フィニッシャー……………青 山 俊 行	42
◆ずいそう ふるさと 長野……………南 澤 武 彦	48
◆ずいそう 北上川 雑感……………板 屋 欣 治	50
平成8年度除雪機械展示・実演会（長岡）見聞記 —ゆきみらい'97 in 長岡—……………中 森 良 次	52

グラビヤ—平成8年度 除雪機械展示・実演会（長岡）

◆わが工場 田中鉄工（株） 本社工場……………平 川 雄 典	55
--------------------------------	----



◆新工法紹介 04-144 親子シールド（泥土圧）工法／04-145 自動鉄筋組立機／08-32 MAB工法（水陸両用移動作業台）／10-27 ケーブルクレーン自動運転システム	調査部会	59
◆新機種紹介	調査部会	63
◆文献調査 爆発ロス制御と地下水のアンモニアおよび硝酸レベルを低下するための実践的手法	文献調査委員会	70
◆整備技術 建設機械用としての油圧トルクレンチ	整備技術委員会	71
◆お知らせ 国際単位（SI）への移行について		75
◆統計 建設関連統計掲載に当たってのお願い／建設工事受注額・建設機械受注額の推移	調査部会	79
行事一覧		79
編集後記	（山名・後町）	82

◇表紙写真説明◇

スーパーテレスコグラム PC 200 SC-6

コマツ

本機は、従来の構造にとらわれない斬新な構造を採用することにより、お客様のご要望を満足させた商品です。

主な特長は

1. 高い作業効率
合理的な構造により、テレスコ部の重量を画期的に

下げ、クラス最大級のクラムバケット容量を実現。

2. 安全性を最優先

- ① ワイヤ異常によるテレスコビックアームの落下防止

2本のワイヤの端部をイコライザー（天秤棒）で結ぶことにより、ワイヤの異常を検出し、ワイヤの異常を知らせる。

- ② ホース破損時の落下防止

油圧ホース、配管が破損してもバケットが落下しないようにシリンドに落下防止弁を直接装着。

3. 低いメンテナンスコスト

引上側ワイヤのシーブ径を大きくする構造にし、これによりワイヤ寿命を大幅に延長。

《本機的主要仕様》

バケット容量：0.8 m³(JIS 0.7 m³)
 最大掘削深さ：20.5 m
 全装備重量：24,700 kg
 ワイヤ寿命：1,500時間

機 関 誌 編 集 委 員 会

編 集 顧 問

浅井新一郎	新日本製鉄(株)顧問	中岡 智信	(財)交通事故総合分析センター 常務理事
上東 広民	イズミ建設コンサルタント(株) 取締役社長	今岡 亮司	前新潟県土木部長
桑垣 悦夫	(社)河川ポンプ施設技術協会 技術顧問	高田 邦彦	建設省土木研究所企画部長
中野 俊次	酒井重工業(株)非常勤顧問	寺島 旭	本協会技術顧問
新開 節治	(株)西島製作所理事営業本部 公共担当部長	石川 正夫	前佐藤工業(株)
田中 康之	(株)エミック代表取締役会長	神部 節男	前(株)間組
渡辺 和夫	本協会専務理事	伊丹 康夫	工学博士
本田 宜史	(株)エミック代表取締役社長	両角 常美	(株)港湾機材研究所監査役
中島 英輔	本協会建設機械化研究所所長	塚原 重美	前鹿島建設(株)技術研究所
後藤 勇	本協会建設機械化研究所副所長		

編集委員長 岡 崎 治 義 建設省建設経済局建設機械課長

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	桑島 文彦	新キャタピラー三菱(株) 営業本部販売促進部
森 芳博	農林水産省構造改善局 建設部設計課	和田 熾	(株)神戸製鋼所建設機械本部 大久保建設機械工場
中谷 重	通商産業省資源エネルギー庁 公益事業部発電課	矢嶋 茂	ハザマ機電部
春日井康夫	運輸省港湾局技術課	佐治賢一郎	(株)大林組機械部
藤崎 正	日本鉄道建設公団東京支社設備部	望月 光	東亜建設工業(株)土木本部機電部
大里 久雄	日本道路公団施設部施設保全課	田中 信男	鹿島機械部
佐藤 栄作	首都高速道路公団第二建設部 設計課	後町 知宏	日本舗道(株)技術開発部
土山 正己	本州四国連絡橋公団工務部	白川 勇一	大成建設(株)安全・機材本部 機械部
山名 良	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
芹澤 富雄	日本下水道事業団工務部機械課	市川 誠	清水建設(株)機械本部機械開発部
吉村 豊	電源開発(株)建設部	星野 春夫	(株)竹中工務店技術研究所
中桐 史樹	日立建機(株)CS 本部製品企画室	境 寿彦	日本国土開発(株) 技術本部技術情報センター
田中 薫	コマツ建機事業本部商品企画室		

巻頭言

21世紀へ向けて思うこと

山 岸 俊 之



「21世紀」という言葉は、今まで大きな時代の流れのひと区切りとして、次なる時代への淡い期待を抱かせる響を持っています。最近の社会動向からは、前からいろいろな分析や主張がなされている「脱工業化社会」「情報化社会」という言葉が日々肌感に感ずるようです。そして、それは、時として、肌に痛みを感じ、時として、将来への心地良い響を感じます。

もう一つ、「21世紀」という言葉に「国際化」「地球化」を感じます。これも良く考えれば「情報化」の結果として、当然出てくるキーワードでしょう。

しかし、日本国内（島国）に生を受け、大多数の永年国内に生活している人達にとっては、なかなか感じにくいことも事実です。しかし、すでに、中央省庁のいくつかで、各個人毎にパソコンがゆき渡っているのです。中年の人達の苦労は、大変なものです。ここで、大きく社会が動くと思わなければなりません。

建設関係においても、公共事業に対する社会経済のなかでの位置付けから基本的な議論がなされてきています。入札契約関係だけでなく、内外価格差に関連したコスト削減の課題も大きなテーマとなっています。そして、これらをどう解決していくかを考えていく時にも、底流として、「情報化」と「地球化」を忘れてはならないと思います。

しかし、「21世紀」になれば、明けた途端にまったく違った社会があるわけでもなく、社会に住む人が入れ替るわけでもありません。したがって、建設関係の我々も必死に大変革に耐え、自らを変えていかなければなりません。

そのために、我々が為すべきことが山のようにあるでしょう。新たに、プロセスを重視した品質管理のISOや環境管理のISOへの対応、国際的なWTOに合せた入札、契約方式への対応、公共事業の国際的な価格競争への対応としてのコスト削減への努

力など、どれをとっても、今までの我々の経験の範ちゅうにはない課題ばかりです。しかし、これらの課題も、すべて、製造物や公共物その物についてよりも、それらの周囲に取り巻く「情報の管理」と「地球的、国際的評価手法」と密接に結びついているのです。今後の我々の技術開発や技術管理は、常に「情報化」と「地球化」を頭に入れて置く必要があると思います。

今まで述べてきた点は、多分、多くの方々が、すでに感じている事を大枠としてキーワードから整理したわけですが、ここでは、建設機械に関連する今後の課題として、さらに身近な重要と思う点について、述べたいと思います。

電子関係の企業におられる原礼之助さんという方が、「企業はどのように人材を育てていくべきか」という講演のなかで述べていることですが、昨年アテネで開催された世界生産性本部大会では、統計的な手法のQCではなく、今や生産性を上げるベースは「人」であり、「人のQC」に、世界は向かっているとのこと。具体的なオートバイ製造や宅配便の外国企業の成功例の中で、業務の訓練をする前に、従業員に、今やっている仕事がいかに社会に有意義で楽しい仕事であり、かつ、自分の向上にもつながるかという教育をしたことが、一番の成功であったのではないかと述べて、「人のQC」の重要性とその意義が社会と共に変化することについて述べています。

又、もう一点、「技術とスキル」について述べています。技術というものは、マニュアルを読んで、理解することである程度移転できるかもしれない。ところが、スキルの方は、自ら学ばなければならない。最終的には、スキル（熟練、指先や身体を使う技能など）の問題が生産性に反映する。そして、スキルには、フィジカルスキル、メンタルスキル、ヒューマンスキルの3種類があると述べています。

フィジカルスキルは、機械的・物理的スキルで、どれだけ速く正確に機械の操作を出来るかということです。古典的QCはここに重点を置いています。

メンタルスキルは、独創性、創造性や感性のことです。

ヒューマンスキルは、人間関係であり顧客のニーズと市場のトレンドをどのようにつかまえるかです。

これらの話を、建設機械化という点から考えると、示唆に富んでいると思うのです。最近の工事現場での建設機械に関連する事故などを見ていると、もっと広い範囲からの「人のQC」や、フィジカルスキルにもう2つ加えた「3つのスキル」の視点が必要ではないでしょうか。

自走式破碎機によるダムコンクリート用骨材の一次破碎

西尾 実 木 下 健 三

比奈知ダムは、淀川総合開発の一環として、淀川水系木津川支川の名張川に建設する、堤高70.5m、堤頂長355mの重力式コンクリートダムである。

比奈知ダム建設では、ダムコンクリート用骨材の主骨材生産設備としては、本邦で初めて自走式一次破碎設備を導入した。

延べ運転時間約3,300時間、破碎量約1,077,000tを施工し、平成8年10月に終了したので、設備の概要および施工結果の報告を行い、今後のダム施工機械設備を計画するための、参考に供するものである。

キーワード：破碎機、自走式一次破碎機械、クローラクラッシャ、ダムコンクリート用骨材

1. はじめに

比奈知ダムは、淀川総合開発の一環として水資源開発公団が、三重県名張市上比奈知ダムに建設を進めている多目的ダムである。

比奈知ダムを建設する名張川は、三重県と奈良県との県境に源を発し、淀川に注ぐ木津川の支川で、流域面積615km²、流路延長62kmの一級河川である。

淀川本川および名張川の流域は、これまで、しばしば大きな洪水に見舞われ、また、沿川諸都市の急激な人口増加に対処する水資源の確保の必要があり、治水および利水を目的に、昭和47年度、水資源開発基本計画に採択され、昭和56年度から建設事業を開始し、平成5年3月にダム本体工事に着手した。

比奈知ダムは、ダム地点で計画高水流量1,300

m³/sのうち700m³/sの洪水調節を行い、既設のダム群とあわせて、この流域の洪水被害の低減を図り、また、水道用水として、1日最大約13万m³の取水を可能とさせ、さらに三重県で新設する比奈知ダム発電所で、最大1,800kWの発電を行うものである。

ダムの上流面図と標準断面図を図-1に示す。

比奈知ダム建設では、コンクリート用骨材採取(原石山)における一次破碎に、ダム建設の主骨材生産設備としてはじめて、自走式破碎設備(以下「クローラクラッシャ」という)を導入し、平成8年10月をもって約1,077,000tの原石半製品の生産を完了した。

本報告は、設備の概要および施工実績の報告を行い、今後のダム施工機械設備計画の参考に供するものである。

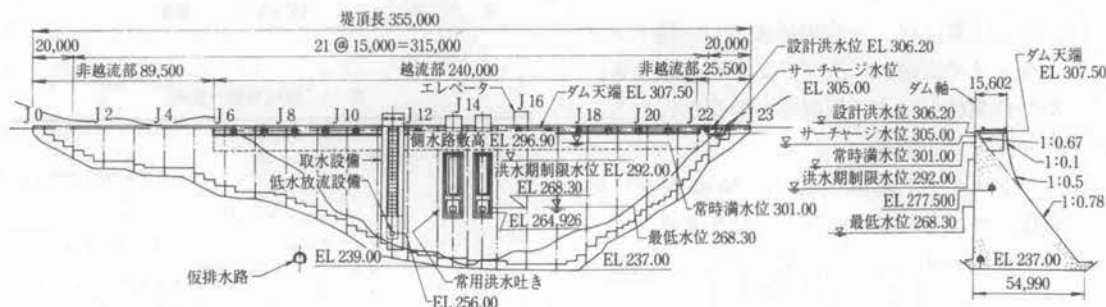


図-1 比奈知ダム上流面図・標準断面図

2. 導入の概要

(1) 計画の概要

ダム建設の施工機械設備は、計画の適否が、ダム本体工事の工期・コンクリート品質に大きく影響し、信頼性が要求されるとともに、合理化も追求されているところでもある。

従来、ダム建設では、原石山切羽から重ダンプトラックにより、一次破碎設備（定置式）まで運搬を行っていたが、

- ① 基礎工事費
- ② 受変電設備工事費
- ③ 重ダンプトラック運搬路の確保

などに多大の労力と日数および工事費を要していた。

当ダムでは、原石山での一次破碎設備にクローラクラッシャを導入することで、原石山での骨材生産の一連の作業に合理化を図ることとした。

(2) 導入検討結果

一次破碎設備計画の基本事項に基づき、二次サージパイルへの310 t/hの原石半製品の安定供給について、クローラクラッシャの所要能力、原石山における作業性等の検討および実機による施工試験の結果を総合的に検討した結果、

・メリットとして

- ① 設備のための基礎工事費、電力設備等が不要となる。
- ② 破碎機付の労務配置が軽減される。
- ③ 設備の設置撤去期間が、分解・組立だけの短期間で可能となる。
- ④ 組合せ機械としては、汎用機種が選択できる。
- ⑤ 原石半製品は、一次破碎後、11 t積ダンプトラックで直接に二次プラントへ運搬でき、かつ作業状況により仮置等の処置がとれる。

・デメリットとしては

- ① ベンチヤード面積（40 m×20 m 四方）の確保がベンチ切替え時などに発生する。
- ② 高位標高部での破碎作業は、ベンチ面積の確保ができず、直接に乗込めない。
- ③ ベンチ切替え時などは、原石山直上流のス

トックヤードへの移動、かつ、爆砕原石の運搬路が必要となる。

等が考えられたが、比奈知ダム建設におけるクローラクラッシャの能力、施工性等には問題はなく、導入の結論を得た。

3. 設備の概要

当ダム建設で導入することとなったクローラクラッシャの諸元は、表-1のとおりとした。

また、表-2に構成機器一覧、図-2にシステム構成図、図-3に鳥瞰図および外形図を示す。

(1) 本体計画の基本事項

- ① ダム形式：重力式コンクリートダム
- ② 総コンクリート量：約410,000 m³
- ③ 打設工法：拡張レア工法 (ELCM)
- ④ 打設月数：21カ月
- ⑤ 月最大打設量：約27,800 m³
- ⑥ 骨材製造可能日数：21日/月
- ⑦ 供給原石：花崗岩・片麻岩
- ⑧ 1軸圧縮強度：(CH級)2,700 kgf/cm²
(CM級)1,500 kgf/cm²
- ⑨ 見掛比重：1.6

表-1 クローラクラッシャ諸元表

寸法	L 26,100×W 5,350×H 8,900
全重量	約135 t
最大輸込寸法	1,350×910×650
連続最大輸込寸法	850×600×425
エンジン出力	約274 kW (372 PS)
走行速度	0~8 m/min・0~15 m/min
登坂能力	最大約15°
処理能力	440 t/h (石灰石換算)

表-2 構成機器一覧表

投入ホッパー	W 5,000×L 6,200
グリズリフィーダ	W 1,400×L 4,200 (グリズリバー目開き200~130 mm)
ジョークラッシャ	ダブルツェッグル型 (W 1,200×L 1,050 (OSS: 125~190 mm))
パワーユニット	ディーゼルエンジン式 372 PS/1,500 rpm
排出コンベヤ	W 1,050×L 24,000 (速度: 75 m/min)
走行用クローラ	履帯幅710 mm×接地長5,930 mm
制御装置	無線式リモートコントロール付
付属設備	エンジン発電機、散水装置、照明装置

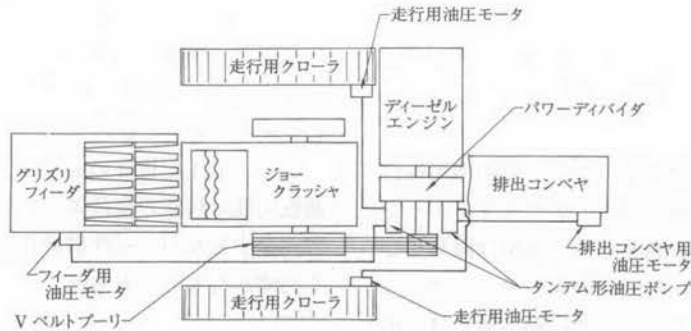


図-2 システム構成図

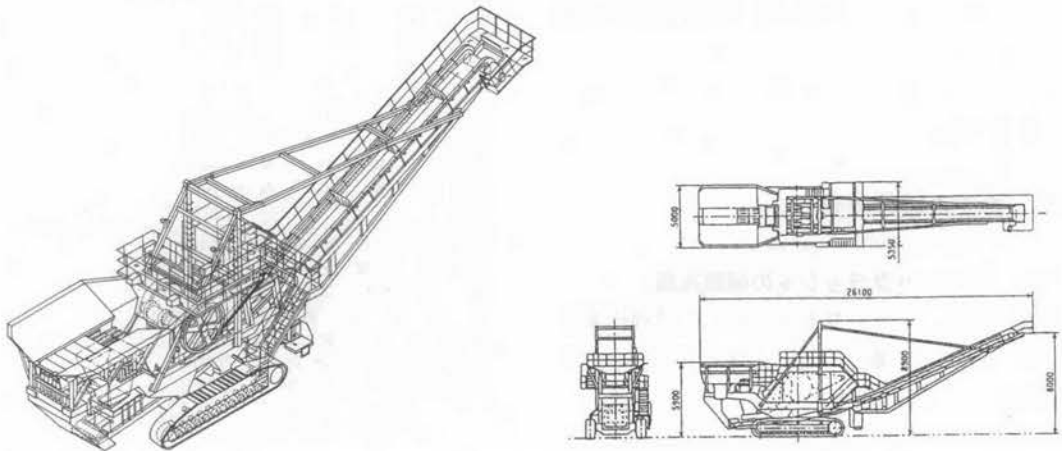


図-3 クローラクラッシャ鳥瞰図および外形図

(2) 設備の能力

設備能力は、爆砕原石の全量処理する能力としジョークラッシャ O.S.S. 150 mm 時で、石灰石で 440 t/h、中程度の花崗岩で 374 t/h の処理能力を有している。

(3) 構造の概要

(a) 全体の概要

- ① クローラクラッシャは、ジョークラッシャ、グリズリフィーダ、ベルトコンベヤ、動力源等の一次破碎に必要なすべての機器を走行用クローラ上に搭載したものである。
- ② バックホウにより供給された原石は、グリズリフィーダにより篩分けられ、アンダー分は排出シュートを通り、オーバー分はジョークラッシャにより破碎され、一本のコンベヤ上に集結し、機外へ排出する。
- ③ 破碎室内の原石レベルは、レベル計により

一定レベル以上になるとグリズリフィーダを停止させ、投入の可否をパトライトにより表示させるシステムとしている。

- ④ 4 サイクルエンジンを主原動機とし、各機器の駆動に必要な分配機、クラッチ、油圧ポンプ等をパワーユニット内に組込んでいる。

なお、ジョークラッシャはクラッチ、Vベルトを介してのエンジン直結駆動、グリズリフィーダ、ベルトコンベヤおよび走行用クローラは油圧モータ駆動としている。

(b) 各部の概要

- ① グリズリフィーダは、ダイヤル式の流量調節弁により油圧モータの回転数を変化させることにより供給量の調整を可能としている。
- ② ジョークラッシャのフレームは、鋼板溶接一体構造とし、歯板は耐摩耗鋳鋼製で、押歯・受歯とも一体構造で上下反転可能なものとし、破碎間隙の調整も可能な構造としてい

る。

- ③ 油圧ユニットのオイルタンクは、粉塵の混入防止のために二重のエアブリーザを取付けている。
- ④ 主原動機の起動・停止は、主原動機用操作盤、走行用クローラ操作・グリズリフィーダの起動・停止は、油圧ユニット操作盤および無線式リモートコントロール、ジョークラッシャおよびベルトコンベヤ起動・停止は、油圧ユニット操作盤で行うものとしている。

また、非常停止用押しボタンを設備の4コーナーに設置し、無線による非常停止も可能としている。

- ⑤ その他、操作性、保守性等を考慮した対策をとった。

4. 施工実績の概要

(1) クローラクラッシャの稼働実績

写真—1は、クローラクラッシャの破碎作業および積み込み状況、表—3は、クローラクラッシャの稼働実績である。

(2) 故障実績

表—4は、重故障の故障実績である。

(a) 故障内容

重故障は、運転不能な状態であり、主に、

ジョークラッシャと排出コンベヤ部に集中し、運転期間中に全体で11件発生したが、おおむね、1日から2日で復旧あるいは、応急処置で対処し、骨材生産計画への障害は発生しなかった。

また、油圧配管等の破損による少量の漏油等の運転可能な状態の軽故障が、全運転停止状態の約57%発生したが、一次破碎作業に対する支障はごくわずかなものであった。

表—3 クローラクラッシャ稼働実績表

供 用 日 数	813日 (平成8年7月15~平成8年10月4日)	
運 転 日 数	530日	
整 備 日 数	44日	
作 業 日 数	574日	
運 転 日 数 率	65.2%	
作 業 時 間	運 転 時 間	3,292 h
	ト ラ ブ ル ・ 待 機 時 間	431 h
	移 動 時 間	240 h
	整 備 時 間	909 h
	計	4,872 h
1日 当 り 作 業 時 間	8.5 h/日	
1日 当 り 稼 働 時 間	7.5 h/日	
稼 働 時 間 率	88.2%	
一 次 破 碎 総 量	1,077,000 t	
運 転 日 当 り 破 碎 量	2,032 t/日	
稼 働 時 間 当 り 破 碎 量	272 t/h	
運 転 時 間 当 り 破 碎 量	327 t/h	
所要能力 = 315 t/h < 処理能力 = 327 t/h		

表—4 故障実績表(重故障)

件 数	11件
ダウ ン タ イ ム	71.5 h
故 障 率	71.5/3,963 h = 1.8%



写真—1 クローラクラッシャの破碎作業および積み込み状況

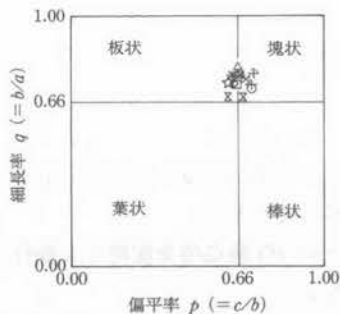


図-4 Zinng の分類による粒子形状の判定図

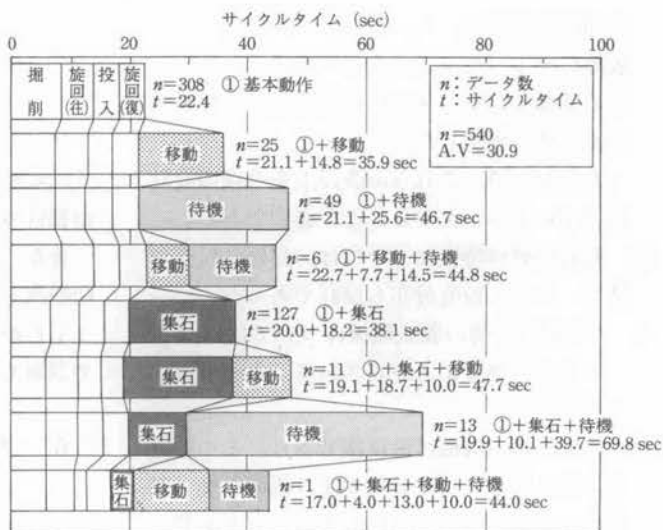


図-5 原石投入動作のサイクルタイム図

(b) トラブル内容

破碎作業中のクラッシャ部破碎室の原石詰まり等による、一次的な運転停止状態のトラブルも約37%発生したが、詰まった原石の撤去により一次破碎作業に対する支障はごくわずかなものであった。

(3) 原石の破碎特性 (粒子形状)

一次破碎半製品骨材の粒子形状測定では、一次破碎半製品の細長率、偏平率は、図-4 に示す Zinng の分類では、いずれも 1/3 (0.66) を目安にしており、板状から塊状の境界付近に位置し、良好な粒子形状であった。

(4) 原石導入動作サイクルタイム

図-5 に示すバックホウの原石投入動作のサイクルタイムでは、基本動作の平均が約22秒、全動作での平均が約31秒であった。

また、図-6 に示す原石投入間隔では、平均が約51秒、1日の投入回数が約500回であった。

(5) 一次破碎半製品の運搬機械

一次破碎半製品の運搬には、11t積タンブトラックを使用し、1日当たりの骨材生産量に応じて逐次台数を変化させ、おおむね、4台から7台で一次破碎半製品の運搬を行ったが、クローラクラッシャの破碎量が平均して運搬量を上回った。

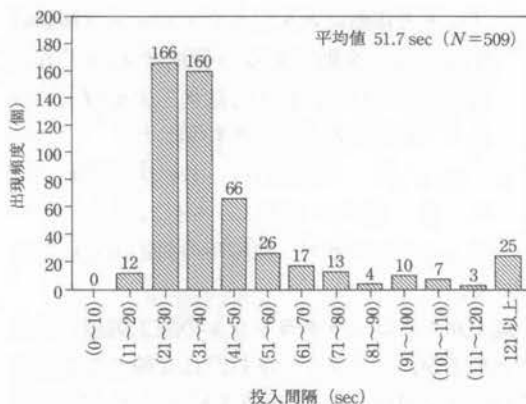


図-6 原石投入間隔グラフ図

(6) 施工実績のまとめ

比奈知ダム建設におけるダムコンクリート用骨材のクローラクラッシャによる一次破碎は、原石山での主骨材生産の合理化を目標として、ダム建設現場に初めて導入したが、施工実績についてまとめた結果、次のとおりとなった。

- ① クローラクラッシャの原石山での一次破碎は、所要能力を十分に満足し、順調に一次破碎半製品の生産を行った。
- ② 一次破碎が不能となる重故障は、件数的にも少なく、一次破碎半製品の生産に、特に支障とはならなかった。

ただし、クローラクラッシャは、大振動源をクローラ上に搭載した設備であるために、

給油配管の損傷，ベルコン支柱の折損などの故障が発生したこと，また，粉塵・騒音をも含め搭乗オペレータへの作業環境への配慮等の必要性が判明した。

したがって，これらの改良点を今後の設計にフィードバックすることが必要である。

- ③ 原石の破碎特性については，良好な粒子形状で，かつ，粉度分布も良好であった。
- ④ 1次破碎設備の編成機械については，オペレータの習熟度にも左右されることも考慮する必要がある。

また，編成機械は汎用機であり，その特性を生かすためには，骨材生産計画のなかで効率良くフレキシブルに配置することが必要である。

- ⑤ クローラクラッシャは，移動ができるメリットと移動にともなうデメリット（移動時間のロス，移動できない個所での施工方法等）があったが，施工方法に工夫を取入れることで対処できることも判明した。
- ⑥ 適当なヤードがあれば，骨材生産計画に余裕がある時（コンクリート打設量小）にストックすることで，故障時の対応が可能である。

以上が，クローラクラッシャの施工実績のまとめとなるが，コンクリート打設に支障を与えることなく原石山での一次破碎を終了したことにより，クローラクラッシャの持つ特性を十分に発揮したと判断できる。

しかしながら，クローラクラッシャの持つ特性だけがこれらの施工実績を左右したのではなく，一次破碎にかかる設備構成が汎用機種であるために多少のトラブルにおいても臨機の処置ができたことも重要な要素であった。

5. 今後の課題

クローラクラッシャは，ジョークラッシャという大振動源をクローラ上に搭載した設備であり，耐振性の向上が不可欠である。

また，オペレータの作業環境を配慮した操作室の設置も必要である。

したがって，これらを考慮した設備設計が今後の課題である。

6. おわりに

比奈知ダム建設は，平成9年1月29日に堤体の打設を完了した。また，10月には試験湛水を予定し，現在，堤頂構造物，周辺環境整備等の施工を行っているところである。

原石山での一次破碎を終了したクローラクラッシャは，既に解体され保管中であるが，本報告における施工結果が，今後のダム施工機械設備を計画するための参考となれば幸甚の至りである。

【筆者紹介】

西尾 実（にしお みのる）
水資源開発公団比奈知ダム建設所長



木下 健三（きのした けんぞう）
水資源開発公団比奈知ダム建設所機械課長



海底下初のMSD工法によるシールド地中接合

—中部電力新名古屋火力発電所ガス導管シールド工事

小林 芳夫

清水建設JVと佐藤工業JVは、「メカニカル・シールド・ドッキング(MSD)工法」により、中部電力新名古屋火力発電所ガス導管シールド工事において、業界で初めて海底下でのシールド機の機械式直接接合に成功した。

このシールド工事は、外径3.95m、長さ1.5kmのガス導管用トンネルで工期短縮の目的で「MSD工法」が採用された。

ドッキング地点は、海底下約24m(土被り約17m)で2.5kgf/cm²の高水圧下である。今回の工事のために改造した小口径耐水圧ボーリング装置により水平チェックボーリングを行い、高精度で接合させることができた。

キーワード：MSD工法、水平ボーリング、シールド機、接合、機械式直接接合

1. はじめに

中部電力(株)新名古屋火力発電所(以下、新名火と言う)は、昭和30年代に1号機から6号機まで順次運転を開始し、総出力は125.6万kWの発電所として現在まで電力を安定供給してきた。しかし、増え続ける電力需要に対応するため、既設の1~4号機を廃止し、新たに7・8号系列として合計291.6万kWの複合発電(コンバインドサイクル発電)設備を設置するリフレッシュ工事が計画され、現在7号系列が建設中である。

当工事は、このリフレッシュ工事の一環で、発電用の燃料となる液化天然ガス(LNG)を知多LNG基地から新名火まで送るために建設されるガス導管ルートの内、中部電力知多第二火力発電所から新日本製鐵名古屋製鐵所を結ぶ約1.5kmの海底トンネルをシールド工法で施工するものである。工期短縮のためこの区間を、2つの工区に分け、シールドの機械式直接接合工法であるMSD(メカニカルシールドドッキング)工法を海底下の施工では初めて採用した(図-1参照)。

本文では、シールド機の概要と、地中接合のポイントとなったシールド位置確認のための水平ボーリングおよび、シールドの接合作業について報告する。

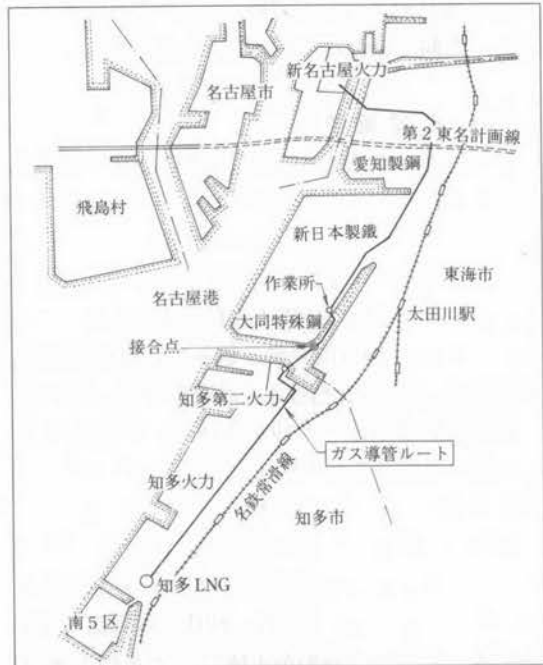


図-1 位置図

2. 工事概要

(1) 工事概要

表-1に両工区の工事概要を示す。両工区とも発進立坑は工期・工費を検討した結果ニューマチックケーソン工法を採用した。また、最大気圧が3.0kgf/cm²を超えることから、遠隔操作による無人化施工とした。

表-1 工事概要

	2工区	3工区
工事名称	新名古屋火力発電所7号系列ガス導管土木工事(第2工区)	新名古屋火力発電所7号系列ガス導管土木工事(第3工区)
工期	平成6年10月3日～平成10年4月20日	平成6年10月3日～平成10年4月20日
施工者	佐藤・飛鳥・日本国土・大豊・住友共同企業体	清水・間・竹中土木・新日鐵・白石共同企業体
立抗工法	ニューマチックケーソン工法(無人化施工)	ニューマチックケーソン工法(無人化施工)
立抗規模	内径φ22, 外径φ26.3m, 掘削深度40.6m	内径φ20, 外径φ24.3m, 掘削深度34.7m
シールド工法	泥水加圧式シールド工法	泥水加圧式シールド工法
シールド規模	掘削外径φ4.1m, 仕上内径φ3.2m, 延長800m	掘削外径φ4.1m, 仕上内径φ3.2m, 延長700m

トンネルは、海底下であることから耐高水圧を考慮して泥水加圧式シールド工法を採用、シールド発進部には、鏡切りを必要としないNOMST工法、接合部には施工実績のあるMSD工法を採用し、工期・工費および安全性の改善を図った。

(2) 地質概要

工事区域は海底を1950年以降に埋立てて造成された埋立地と埋立地に挟まれた海上に位置している。地質は上位から盛土・埋土層、第四紀沖積層および基盤となる第三紀常滑層で構成されている。盛土・埋土層は砂質土と粘性土からなっており、ともにN値の低い緩く軟らかい地質である。沖積層は、砂質土、粘性土、砂礫からなっている。

砂質土層は細砂～中砂が主体で、N値は10以下の緩い地質であり、粘性土層はシルト・粘土主体でN値2以下の非常に軟らかい地質である。

砂礫層は礫混じり砂～砂礫が主体でN値は20～50である。第三紀常滑層は粘性土と砂質土が互層状をなして分布しており、粘性土は固結シルトが主体、砂質土は砂層が主体で、ともにN値50以上の非常に固い地盤である。シールド施工区域の地質は、2工区が沖積層、3工区が第三紀常滑層であり、地中接合地点は第三紀常滑層になる。

3. シールド機の計画

シールド機は以下のことを考慮して計画した。

- ① 海底下で高水圧下の施工(2.5 kgf/cm²)
- ② 発進部で現場打ちNOMST部を約2cm切削



写真-1 受入側(2工区)シールド機

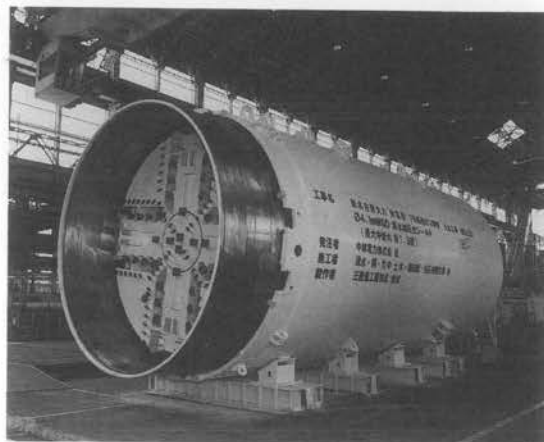


写真-2 貫入側(3工区)シールド機(貫入リングを出したところ)

- ③ 掘進が急速施工で幅1.2mのセグメントを使用
- ④ 軸挿入型セグメントを使用
- ⑤ MSD工法による地中接合

写真-1、写真-2に両工区のシールド機を示す。MSD工法は受圧ゴムを装備した受入側シールドに貫入リングを装備した貫入側が貫入リングを貫入することで接合する工法である。受入側が先に接合点に到達していた方が工期が短縮できることから、全体工期を考えると2工区を受入側とした。

(1) 受入側シールド機

受入側シールド機の全体組立図を図-2、シールド機仕様を表-2に示す。

上記検討項目への対応としては、テールシールをワイヤブラシ式3段とし、テールシールグリス

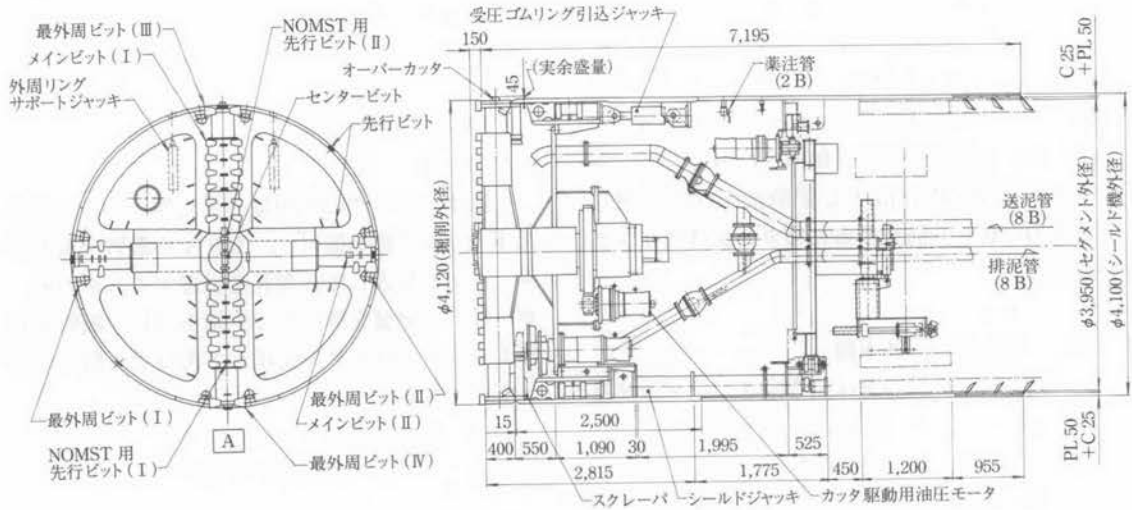


図-2 受入側(2工区)シールド機全体組立図

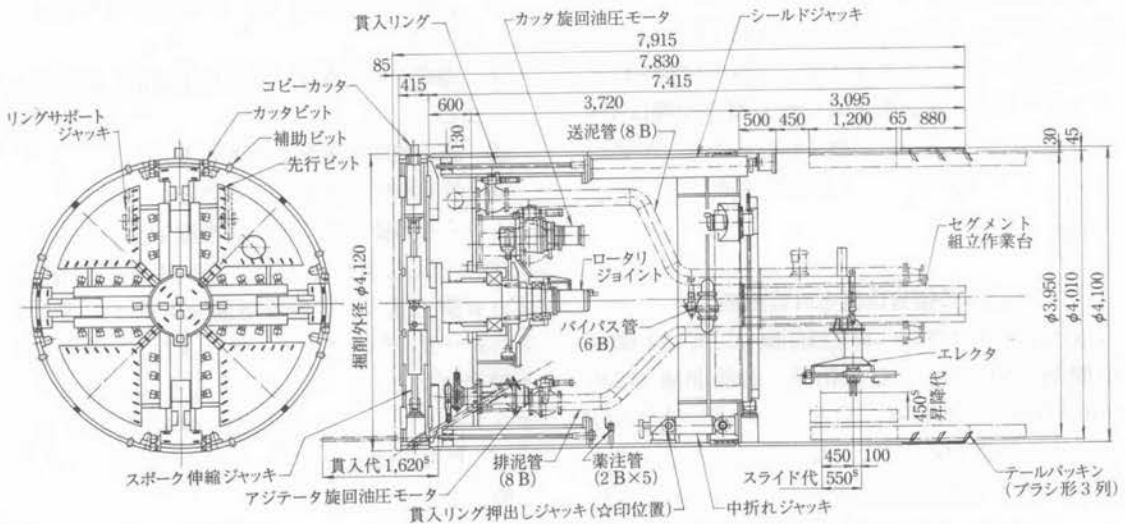


図-3 貫入側(3工区)シールド機全体組立図

表-2 受入側(2工区)シールド機仕様

・シールド関係	
シールドジャッキ	120 t-350 kgf/cm ² -1700 st-14 本
切羽単位面積当たり推力	127.3 kgf/cm ²
シールドジャッキ伸長速度	62.3 mm/min (全数作動時)
・カッタ関係	
回転数	2.0 r.p.m.
カッタトルク	89.6 t-m (トルク係数 $\alpha=1.30$)
オーバーカッタージャッキ	13.1 t-210 kgf/cm ² -110 st-1 本
・ドッキング関係	
受圧リング引込みジャッキ	100 t-350 kgf/cm ² -100 st-4 本
外周リングサポートジャッキ	13.1 t-210 kgf/cm ² -300 st-2 本
カッタスポーク伸縮ジャッキ	60 t-210 kgf/cm ² -295 st-4 本

表-3 貫入側(3工区)シールド機仕様

・シールド関係	
シールドジャッキ	120 t-350 kgf/cm ² -1700 st-14 本
切羽単位面積当たり推力	127.3 kgf/cm ²
シールドジャッキ伸長速度	74.0 mm/min (全数作動時)
・カッタ関係	
回転数	2.0 r.p.m.
カッタトルク	94.0 t-m (トルク係数 $\alpha=1.36$)
オーバーカッタージャッキ	12 t-210 kgf/cm ² -150 st-1 本
・中折ジャッキ関係	
中折ジャッキ	100 t-74 t-350 kgf/cm ² -130 s-8 本
中折角度	± 1.5 度
・ドッキング関係	
貫入リング押しジャッキ	100 t-350 kgf/cm ² -500 st-4 本
外周リングサポートジャッキ	7 t-140 kgf/cm ² -350 st-2 本
カッタスポーク伸縮ジャッキ	60 t-350 kgf/cm ² -300 st-4 本

は自動給脂を採用した。カッタフェースには、先行ビットより 20 mm 高い NOMST 専用ビットを取付けた。シールドジャッキはストローク 1,700 mm、カッタ回転数は 2 rpm (周速度 25.7 m/min) とし急速施工および軸挿入に対応した。受圧ゴムの幅を 235 mm とし掘削地山が沖積層なので地山の緩みを防止するためカッタ外周リングを装備した。

(2) 貫入側シールド機

貫入側シールド機の全体組立図と、シールド機仕様を図—3 および、表—3 に示す。

テールシール、カッタ回転数、シールドジャッキ等は受入側と同様にした。NOMST 専用ビットは付けずに、先行ビットの数を増やして NOMST 部が細かく切れるようにした。貫入リングは板厚 45 mm とし、貫入ストロークは 1,620 mm とした。固結シルトのカッタスポークへの付着を防止するため外周リングを装備した。最小曲線は 150 R であるが、シールドの機長が長いこと、N 値が 50 以上の硬質地盤であることを考慮して中折れ式とした。

(3) MSD の接合位置と許容誤差

接合時の 2 台のシールド機間隔は、ビット間最小間隔を 10 mm とした結果、面板間隔で 225 mm、先行ビット間隔で 40 mm となり、接合点は先行ビットの中間とした。接合許容誤差は、特記仕様の施工精度管理基準および、MSD 工法技術・積算資料(案)より、偏心量 ± 50 mm、面角 $\pm 0.5^\circ$ とした。

4. 水平ボーリング

海底下の施工であり、地上からのチェックボーリングが困難な当工区では、水平ボーリングだけが 2 台のシールド機の相対的な位置を計測し、接合精度を確保するための唯一の機会であり、地中接合成否の鍵を握る重要な工程である。

水平ボーリングは受入側シールド機が接合点に到達後、貫入側シールド機が接合点の 20 m 手前に来た時点で一次ボーリングを、3 m 手前に来た時点で二次ボーリングをそれぞれ受入側シールド

機内より貫入側シールド機へボーリング孔を貫通させる方法で行った。

(1) 一次ボーリング

(a) 手順

一次ボーリングの手順は、受入側シールド機内にボーリング機を据付け、150 A の鋼管を貫入側シールドに貫通して観測孔を設置する。その後、ボーリング機械を解体して測量を行い、鋼管を油圧ジャッキとワイヤを使用して再び受入側へ引抜くものである。

(b) 工法の選定

一次ボーリングの施工条件は以下のとおりである。

- ① $\phi 150$ mm の観測孔が設置できること
- ② N 値が 50 以上の第三紀常滑層が掘削できること
- ③ 海底下の高水圧 (2.5 kgf/cm^2) に耐えること
- ④ 施工精度が確保できること
- ⑤ 狭い空間で施工できること

これらを考慮して、小口径推進工法であるエンピアロー工法を採用した。この工法の特徴は、オーガ排土式なので硬質地盤でも施工できること、オーガが単独でスライドできるので高水圧でも噴発しにくいこと、オーガ先端に内蔵のターゲットをトランシットで直接視準しながら掘削するため精度が確保できること、小型軽量で取扱いが簡単なこと、である。

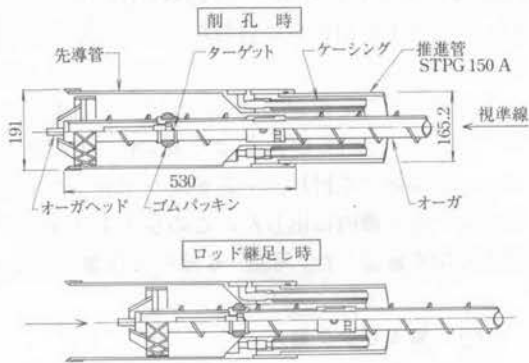
しかし、 2.0 kgf/cm^2 を超える高水圧下での施工実績がなかったため、オーガヘッドおよび、マシン側のチャッキング装置を改良し、ロッド継ぎ足し時と掘削中の耐水圧性を高めた。写真—3 に一次ボーリング機械の仮組全景を示す。

(c) 掘削方法

図—4 にボーリングロッドの構造略図を示す。ロッドの構造は、観測孔となる推進管の STPG 150 A、その中に入るケーシングと、さらにはその中にはいるオーガの三重管構造になっている。推進管の先端には先導管 ($\phi 190.7 \text{ mm} \sim 530 \text{ mm}$) がはめ込んであり、ケーシングと固定されている。オーガ先端にはオーガヘッドが取付けられ、先導管の内部でスライドできるようになってお



写真—3 一次ボーリング機仮組状況



図—4 ボーリングロッドの構造略図

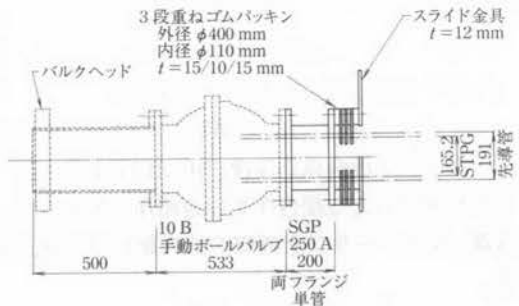
り、ロッドを継ぐときにはゴムパッキンが効くまでオーガを引込める。オーガ軸は中空であるので、オーガヘッド内に組込んだターゲットをのぞくことができる。掘削土砂はケーシングとオーガの間から排土される。先導管の先端はテーパになっており、方向制御をするときは、ケーシングとともに先導管を回転する。2 m の推進管に、1 m のケーシングとオーガを2本ずつ組込んだものをセットにして継ぎ足しながら削孔する。

(d) 発進・到達坑口

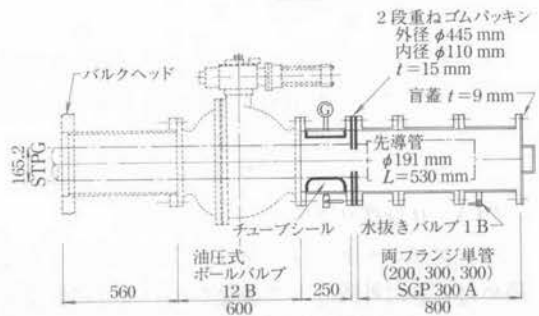
発進坑口は図—5のように3枚重ねのゴムパッキンとスライド金具で止水した。到達坑口は偏心して貫通する可能性があるため、偏心しても止水できるように図—6のようなグリス注入により膨らむチューブシールと2枚重ねのゴムパッキンとした。写真—4に貫通した観測孔を貫入側シールド機内から見た状況を示す。

(e) 二次ボーリング

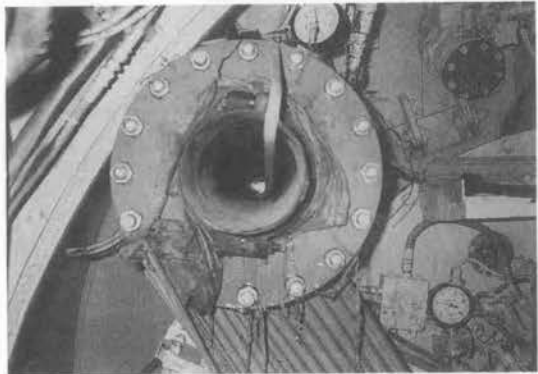
二次ボーリングは、一度削孔した箇所を再度ボーリングするため、薬液注入に使う小型のミ



図—5 発進坑口略図



図—6 一次ボーリング到達坑口(貫入側シールド機)



写真—4 一次ボーリング貫通状況(貫入側より受入側を見る)



写真—5 二次ボーリング機坑内掘付状況(受入側シールド機内)

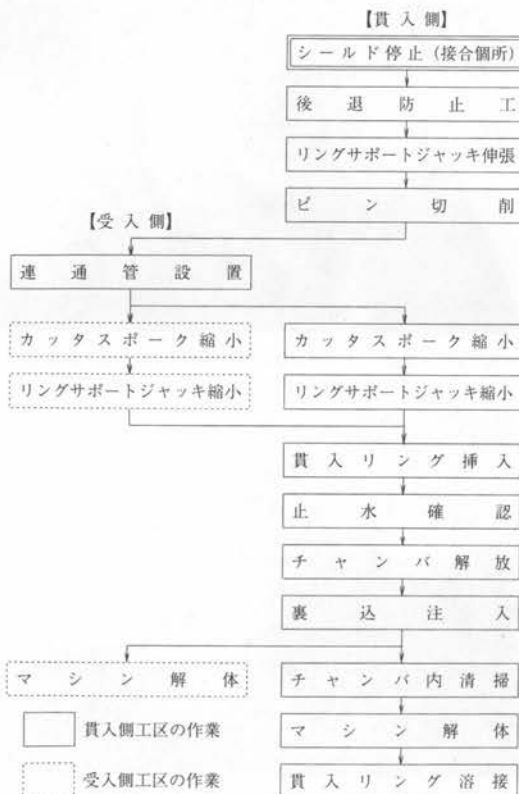
ゼットドリルを使用し、無排土でφ86mmの鋼管を挿入した。この鋼管内から測量を行い最終接合位置を確認した。その後一旦受入側シールド機のカッタフェース内まで鋼管を引込み、貫入側シールド機が接合点到達後、再度鋼管を挿入してこれを連通管とし接合作業の連絡用を使用した。写真—5にボーリング機械の坑内据付け状況を示す。

5. MSD 地中接合

図—7にMSD接合フローを示す。基本となる工程は、連結ピンの切削、スライドスポークの縮小、貫入リングの貫入である。

(1) リングサポートジャッキ伸張

リングサポートジャッキはスライドスポークを縮めたときに外周リングが動かないように仮受するもので、2本出るようになっている。



図—7 MSD 地中接合フロー図

(2) 連結ピン切削

連結ピンはカッタ外周リングとスライドスポークを固定しているピンである。連結ピン切削作業は、外周リングとスライドスポークを縁切りするためのもので、シールド機内からコアカッタでピンを切削する。今回は、4本のスポークに2本ずつのピン、計8本をカッタを回転して1本ずつピン位置を合わせながら切削した。

(3) カッタスライドスポーク縮小

カッタスライドスポークを内蔵のジャッキで縮小する。スライドスポークは掘進中にトルク方向、スラスト方向ともに負荷がかかり変形などで縮みにくくなることも考えられるのでジャッキのストローク管理が重要である。今回は、油量計の他に、目視で確認できるように細いワイヤをジャッキ本体に取付け、一方をセンチシャフト部からシールド機内に出した。この長さを計測して縮んだ量を確認した。写真—6はその作業である。

(4) 貫入リング貫入

ストローク1,620mmの貫入リングを、4本の100tジャッキで押出す。押し出しジャッキのストロークが500mmなので、500mmの連結棒をつなぎながら順次押出した。両工区シールド機のリングサポートジャッキの位置を連結棒のストロークと対応づけし、ストロークに合わせ、リングサポートジャッキを縮めながら貫入リングを押出した。また、貫入中に障害物などに当たった場合を想定し、貫入リングを引戻せるように連結棒と貫入ジャッキを固定した状態で貫入した。貫入リン



写真—6 スライドスポークの縮み量をワイヤで確認

グが受圧ゴムに当たった時点でジャッキの圧力を調整し、貫入ジャッキの圧力が所定の値に達したことを確認して貫入終了とした。

(5) 裏込注入

貫入リング背面の天と地の2個所に取付けた専用の裏込注入管から、ベントナイトミルクを先行注入し、その後シールド掘進に使用した裏込注入材料(可塑性フライアッシュ系モルタル)を注入した。

6. 終わりに

当工事の施工により、MSD工法は海底下でも信頼性のあることが確認できた。今後は今までの実績も踏まえて接合機構の改善・簡略化を進める

ことで様々な施工条件下での地中接合に対応していけるものとする。

一方、MSD工法に限らず機械式接合の成否を決めるのはシールドの位置確認作業である。今回は水平ボーリングによる直接貫通方式を採用したが、今後は各種センサなどを利用した非貫通方式なども含め、より確実にリスクの少ない位置確認方法を施工していくことが重要である。

《参考文献》

- 1) トンネルと地下, 28, No.2 (1997)

【筆者紹介】

小林 芳夫(こばやし よしお)

清水・間・竹中土木・新日鐵・白石共同企業体所長

日本建設機械要覧

— 1995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た、建設事業のための必携図書。

B5判 1,500頁 定価56,650円(消費税込)：送料1,030円

会員45,320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

機械化および省力化による大口径深礎工

—大 滝 ダ ム

— 家 彰 — 川 崎 昌 吾

金 弘 嘉 明

大滝ダムの堤体左岸には、F10等の流れ盤断層が存在する。そのため、当工事は深礎杭を施工することにより、すべりを抑止して堤体基礎掘削時における^の法面の安定を図ることを目的としている。

深礎杭は直径φ6m、掘削深さ48m～66m、本数は4本と従来の深礎杭より規模が大きく、掘削対象地質はCL～CHクラスの岩盤である。

そのため、作業の大半を人力に頼る従来工法では、工期の延長、苦渋作業の継続等の問題点が発生する懸念があったので工事において施工性の改善および安全性の向上を目指した機械化工法を実施した。

本報告は、深礎杭掘削において採用した機械化工法について述べるものである。

キーワード：大口径深礎、シャフトジャンボ、橋型クレーン、ずりホッパ、工専用エレベータ

1. はじめに

大滝ダムは、建設省近畿地方建設局が、奈良県吉野郡川上村に建設を進めている重力式コンクリートダムであり、洪水調節、水道用水および工業用水の供給、発電を目的とした多目的ダムである。

ダムを建設する吉野川は、紀の川水系に属し、わが国最多雨地帯の大台ヶ原を水源としている。過去に台風による山崩れや河川の氾濫といった災害の歴史があり、治水を目的として昭和35年より事業は進められてきた。

昭和63年には、大滝ダム本体工事に着手し、平成8年11月に本体コンクリート打設を開始した。

現在に至るまで様々な問題を克服してきたが、ダムサイト左岸側においてF-10断層に起因するダム本体掘削面の安定が重要視され、深礎杭による抑止対策が実施された。

本報告は、深礎杭掘削において、機械化・省力化による削孔作業および作業環境の改善を目的とした2ブーム油圧式シャフトジャンボの採用、合理化による施工能率の向上を図ったずり出し設備の採用、安全性の向上を図った昇降設備や防護ネットの考案等について述べるものである。

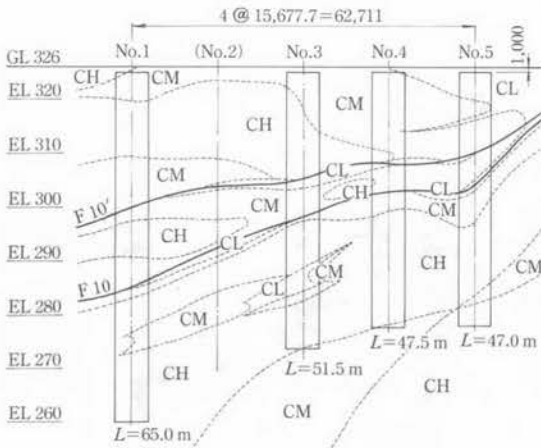
2. 地質概要

地形的には吉野川上流域は近畿地方で最も急峻な地域に属しており、吉野川は紀伊山脈と高見山地との間に深い溪谷を刻んでいる。

ダムサイトは、紀の川が脊稜部を蛇行しながら北西方向に流下する上流部に位置しており、付近の地形は谷の切れ込みが深く、いわゆる壮年～満壮年期の様相を呈している。

地質構造区分としては西日本外帯の三波川～御荷鈴構造帯に属し、地層面は下位から粘板岩、砂岩、粘板岩、チャート、砂岩・粘板岩の互層の順となっている。このうち、砂岩層は厚さ8～34mとかなり膨縮しており、左右岸および上下流方向に良く連続している。

ダムサイト右岸側は、小さな谷筋があるのみで全体的に塊状を呈し、岩盤状況は比較的良好である。一方、左岸側は、尾根の端部にあたり、下流には深い切れ込みの谷があるため、尾根がくびれており地形的に不連続となっている。この不連続は地すべりと関係するものと考えられる。また、左岸側には小規模なものを含めて断層が集中しており、ダム本体掘削面に直接関与するF-10およびF-10'流れ盤断層が地山深部に連続して存在する。



図一 深礎杭岩級区分図

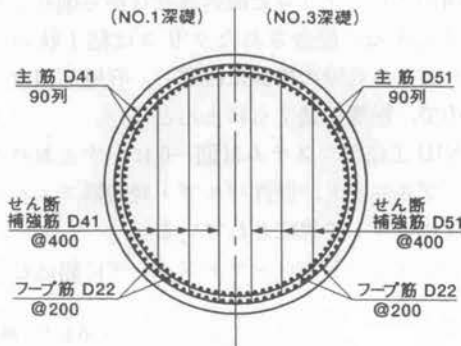
深礎杭はEL 326盤からの施工によりF-10およびF-10'断層を抑止するが、掘削対象地質はCL~CHクラスの岩盤となっている。図一に深礎杭岩級区分図を示す。

3. 工事概要

深礎杭は、No.1深礎杭を平成6年3月に着手、12月には、掘削設備をもう1セット導入して

表一 深礎杭の諸元

杭番	No.1	No.3	No.4	No.5	合計
杭径(mm)	φ6,000				—
土留工	ライナプレートおよび補強リングによる(t=2.7mm)(H-150×150×7×10)				—
掘削長(m)	66.0	52.5	48.5	48.0	215.0
杭長(m)	65.0	51.5	47.5	47.0	211.0
裏込グラウト(m ³)	100	80	73	73	326
コンクリート(m ³)	1,838	1,456	1,343	1,329	5,966
鉄筋(t)	159	171	225	242	797



図二 深礎杭標準断面図

No.3深礎杭に着手した。その後、順次この2セットを転用しながら、No.4およびNo.5深礎杭を施工し、平成8年5月で掘削工は完了した。その間、掘削の完了した杭から引続き躯体工の施工に着手し、平成8年9月には、すべての杭の施工が完了している。

深礎杭の諸元を表一に、深礎杭標準断面図を図二に示す。また、掘削工施工手順を図三に示す。

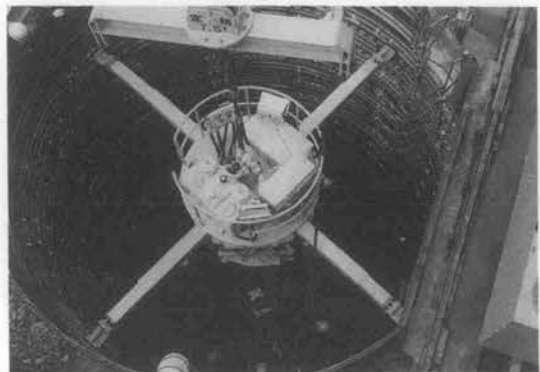
4. 機械化工法の採用

(1) 油圧式シャフトジャンボによる機械削孔
掘削岩盤が非常に硬いことから発破工法が効果的であるが、深礎杭の断面が大きいため、シンカジャックハンマによる人力削孔では、多大な労力と時間がかかる。

そこで削孔能力および作業環境に優れた油圧式シャフトジャンボを採用した。写真一にシャフトジャンボ本体を示す。

(a) 機械の特徴

シャフトジャンボは傘のように拡げたり畳んだりすることができることからアンブレラジャンボとも呼ばれており、深礎坑内に機械を搬入後、サポーティングアームを坑内壁面に押付け、機械を固定した状態で下部にあるブーム先端の削岩機で削孔するものである。構造は油圧による旋回式を採用し、ブーム数は作業時間の配分、作業員数、経済性を考慮して2ブームとした。また、作業員が削孔状態をどの位置、角度からでも確認しやすいよう、リモコン式操作を採用した。



写真一 シャフトジャンボ

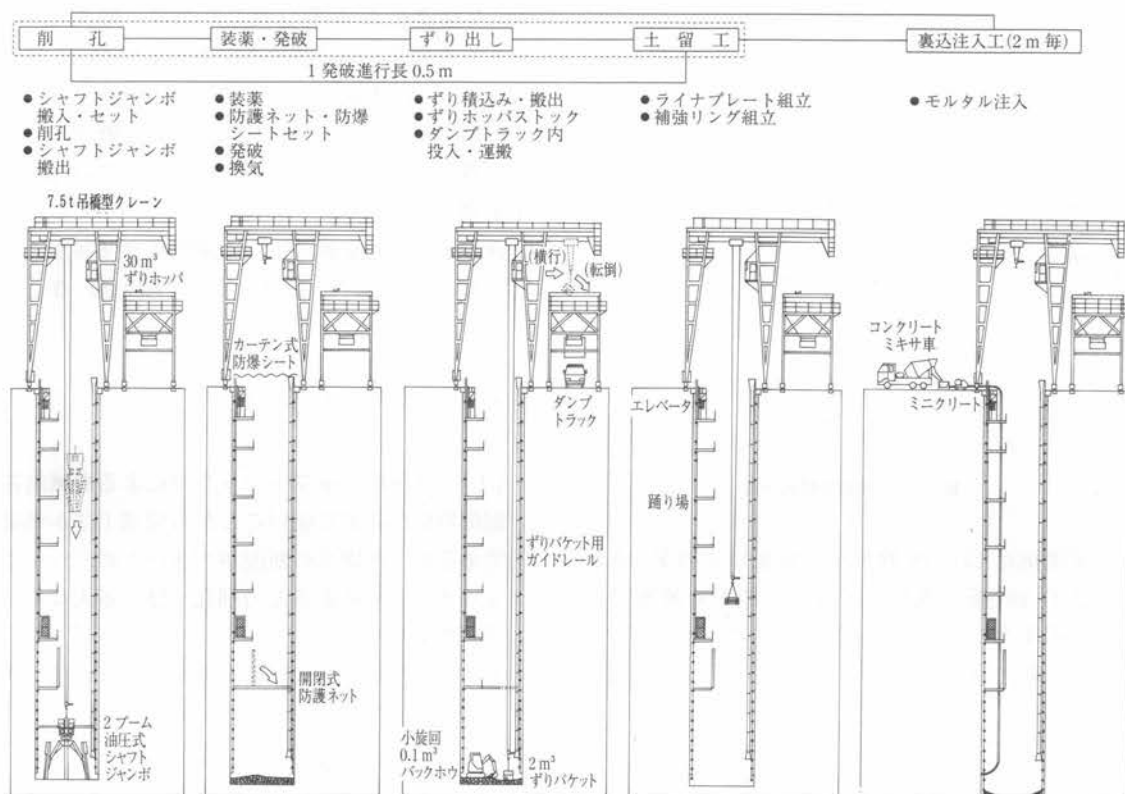


図-3 掘削工施工手順

表-2 シャフトジャンボ仕様

名称	型式	数量	備考
ドリフタ	HD 90	2台	
ガイドシユール	GH 165	2台	フィード長 1,500 mm
ブーム	FDT 01	2台	ブームリフト角 +52°-15° ガイドチルト角 -38°+15° ブームスイング角 左右45° ガイドスイング角 左右45° ガイドスライド長 1260 mm
ブーム旋回装置	FDT-180	1台	旋回角度 左右90°
サポーティングアーム	FDT-80	4台	スライド長 800 mm
油圧ユニット		2台	37 kW 4P 60 Hz
コンプレッサ		2台	3.7 kW 60 Hz
オイルレザバ	FDT-130	1台	130 L
給油装置		1台	
操作盤および制御盤		1台	
首吊りリモコンBox		2台	
照明設備		2台	220 V-1000 W ランプ J1000
総重量			約 7,200 kg

・サポーティングアームは下部ボール取付けレバーにて操作
 ・ブーム、穿孔は首吊りリモコン Box にて操作

表-2 にシャフトジャンボの仕様、図-4 にシャフトジャンボ構造図、図-5 にリモコン Box 詳細図を示す。

(b) 粉塵の発生防止対策

削孔時における粉塵の発生防止対策として水に

よる削孔方式が多く用いられているが、深礎掘削においては下向き削孔となるため、施工地盤環境の悪化による作業性の低下、削孔時の孔壁の崩壊や孔荒れの発生、さらには装薬時の作業効率の低下が問題となる。これらの問題を解決するものとして気泡による削孔工法があり、NJD（ノンジャミング）工法^{*1)}と呼ばれている。

この工法は、圧縮空気のフラッシング作用を利用し、気泡を生成させ、その気泡をビット先端から噴出させ、クリコと混合させながら削孔させる工法である。混合されたクリコは粘土状のスラリーとなり孔壁の亀裂に浸透し、孔壁を自立させるので、粉塵の発生もほとんどない。

NJD工法のシステムは図-6に示すとおりで、ポンプユニット、操作バルブ・発泡器ユニット、増圧ユニットで構成されている。

このユニットをシャフトジャンボに組込むこと

*1) NJD（ノンジャミング）工法：トンネル工事を主に亀裂の多い地質下での穿孔に適応するようすでに開発された工法である。

により、施工性の向上と粉塵の低減を図った。

(2) 施工能率の向上を図るずり出し設備

一般的に掘削深度が20m以内であれば、クラ

ムシェル系の掘削機で地上から施工する 경우가多い。しかし、当施工における深礎杭は掘削深度が深いのでこの工法では、ある深度以上の掘削が不可能となり、他の工法選定が必要である。

そこで、掘削ずりの積込みから坑内搬出・坑外仮置まで、スムーズかつ安全に一連の作業となるよう7.5t吊橋型クレーンを主としたずり出し設備を検討、採用した。写真-2にずり出し設備を示す。

(a) 坑内積込方法

深礎杭の直径がφ6mと大きいことから、機械による積込みが可能である。そのため坑内での積込み機械として施工性を考慮し、小回りのきく小旋回0.1m³バックホウを選定した。

この機種は、アタッチメント交換が出来ない。しかし、坑内においては、積込み作業以外に小割りやこそく作業が発生する。そのため、ブレーカに交換出来るよう改造し、それらの人力作業を低

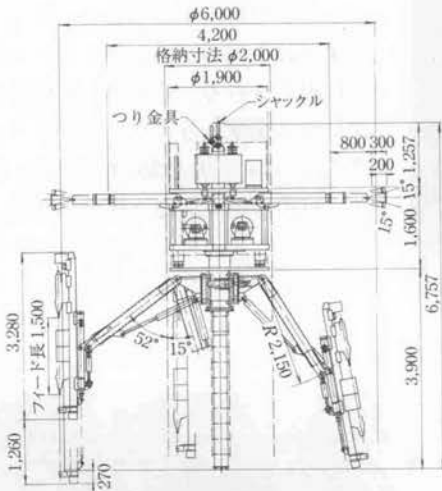


図-4 シャフトジャンボ構造図

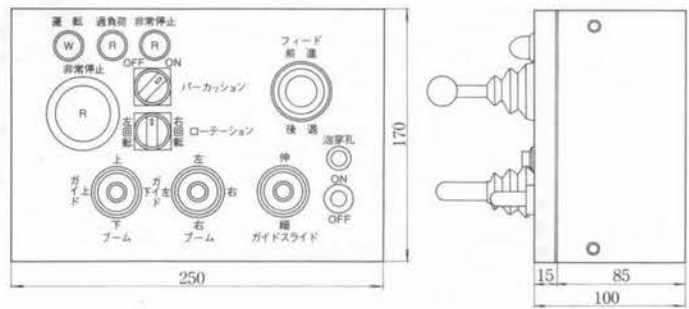
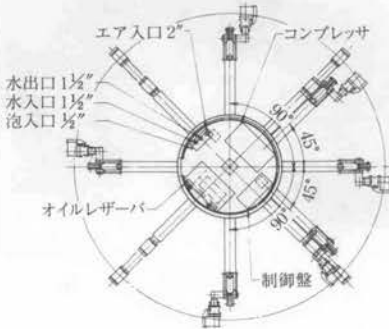


図-5 リモコン Box 詳細図



減し、作業能率の向上を図った。

(b) 運搬・搬出設備

深礎坑内での掘削ずりの吊上げは、ずりバケットの安定性と積込み作業場所の安全を重視して、深礎壁面にガイドレールを設置し、これに沿って走行させる方式を採用した。

ずりバケットの容量は2m³とした。また、運搬効率を向上させるためにずりバケット側部の下方に偏心アームを装備し、バケット転倒台で転倒排土する方式とした。

写真-3に坑内運搬設備を示す。

搬出設備としては、ずり搬出の他にシャフトジャンボの坑内搬出も

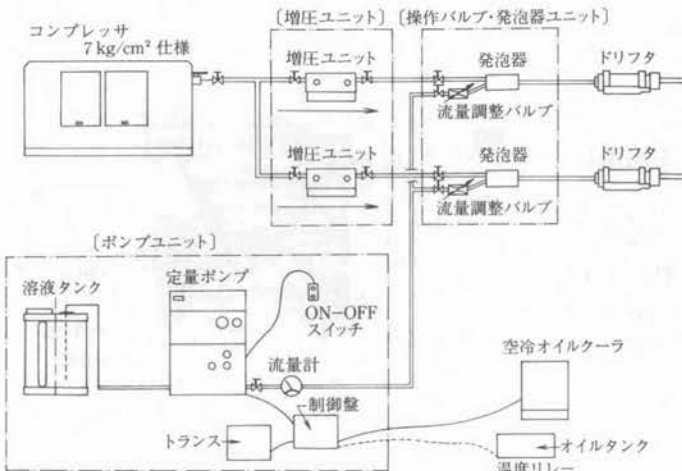


図-6 NJD 工法システム図



写真-2 ずり出し設備

表-3 橋型クレーン仕様

定 格 荷 重	7.5 t	
吊 上 げ 荷 重	7.91 t	
レールゲージ×ホイールゲージ	8.0 m×10.0 m	
巻き揚げ装置	揚 程	73 m
	巻揚げ速度	3 m/min, 5 m/min, 10 m/min, 20 m/min, 30 m/min
	制 御 方 式	インバータ制御
	ウインチ容量	2.25 t×2条
	ロープ速度	6~60 m/min
	動 力	55 kW 8 P
横行トrolley	横行速度	12.0 m/min
	横行範囲	11.3 m
	動 力	2×0.75 kW GMブレーキ
走行装置	走行速度	10 m/min
	走行距離	約70 m
	動 力	2×5.5 kW GMブレーキ
安 全 装 置	過巻揚げ防止リミット	
	レールクランプ	
	防風時係留装置	
そ の 他	電 源	AC 3φ 440 V 60 Hz
	ケーブルレール	巻取り長さ=70 m

併用させるため、7.5 t吊橋型クレーンを採用した。

7.5 t吊橋型クレーンは、深礎の真上に近いところで坑内作業が直視出来るため、安全性、作業性に優れている。また、バケット位置の制御が容易でバケットの移動も少なく、ずり出し時間の短縮が可能となる。

表-3に7.5 t吊橋型クレーンの仕様を示す。

(c) 坑外ずり受け設備

坑内より搬出した掘削ずりは一旦仮置きするこ

とにより、ずり出し作業への影響も少なく、経済的である。そのため、掘削ずり受け設備としてずりホッパ（ストック容量 30 m³）を設置した。

ずりホッパは、下部をダンプトラックが通行出来る構造とした。またずりは下部のゲートからダンプ荷台に投入される。その際、直接ダンプ荷台に衝撃を与えないようスイング式のシュートを装備させた。また、杭番の違う深礎へ移動させる必要があるため、組立・解体を行わずに移動出来るよう自走式のレール走行構造とした。

ストック容量の 30 m³ は、1 発破



写真-3 坑内運搬設備

当たりの掘削量を考慮したものである。

図-7にずりホッパ構造図を示す。

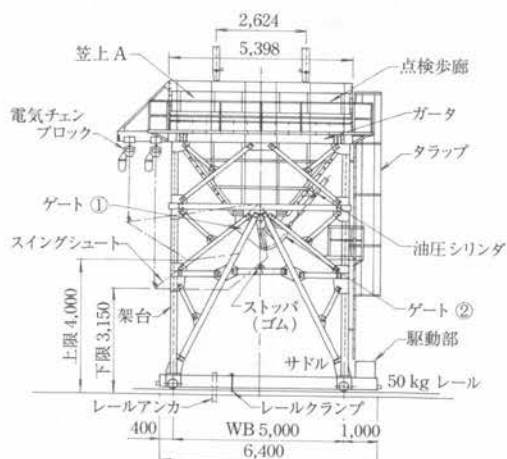


図-7 ずりホッパ構造図

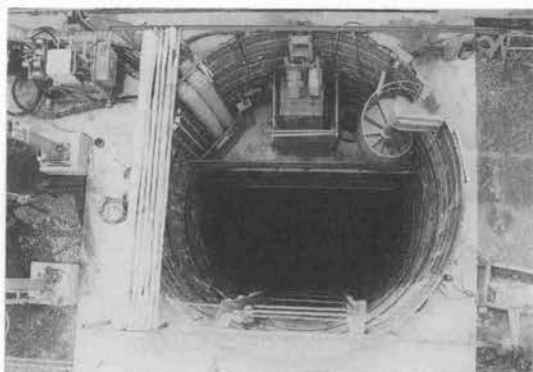


写真-4 坑内安全設備

(3) 安全性の向上を図る坑内設備

写真-4に坑内安全設備を示す。

(a) 昇降設備

従来どおりのトラップ・踊り場の設置に加え、作業員の疲労軽減を目的として工事用エレベータを設置した。

機種は、組立・解体、盛換え作業が容易で、安全性・操作性に優れたケージ型のラックピニオン方式を選定した。

表-4に工事用エレベータの仕様を示す。

(b) その他の安全設備

発破時の飛石防止対策として、深礎坑口にはカーテン式防爆シート、切羽付近には開閉式防護ネットを現場で考案し、設置した。後者は、ずりバケット搬出入箇所を開けた状態でもセットできるので、ずり出し時の上部からの落下物の防止対策としても使用した。

5. おわりに

深礎杭掘削において今回採用した機械化工法は、当初からすべての機械が順調に機能したとは言えなかった。しかし、現場において試行錯誤を繰り返しながら改造したり、改良を加えることにより、安全性・施工性に優れた設備へと改善され、

表-4 エレベータ仕様

形 式	ラックピニオン式
最大積載重量(kg)	240
搭乗員数(人)	3
最大降下深さ(m)	150
ケージ寸法(cm)	L800×W800×H2,420
床面積(m ²)	0.64
定格速度(m/min)	17.5/20.5
電動機(kW)	3.7×1基
電源(VHz)	200/220V3相交流
操作方法	ケージ内ハンドル操作
停止位置	各階任意の位置
扉開閉方式	手動開閉方式
下部への組立方式	下部ポスト懸足し方式

機械化工法としても確立したものとなり、無事故で掘削工事を終えることができた。

今後、さらに完全な機械化工法を目指し、削孔・積込み等深礎坑内作業をすべて坑外にて遠隔操作できる工法の開発に積極的に取り組んでいきたいと考えている。

最後に各種施工機械・設備の開発、製作に御協力頂いた関係各位に深く感謝申し上げます。

【筆者紹介】

一家 彰一(いっか しょういち)
熊谷・日本国土・大豊共同企業体大滝ダム
作業所機電課長



川崎 昌吾(かわさき しょうご)
熊谷・日本国土・大豊共同企業体大滝ダム
作業所工事主任



金弘 嘉明(かねひろ よしあき)
熊谷・日本国土・大豊共同企業体大滝ダム
作業所工事課



湯の湖の水質浄化事業

岡田和夫 萩原功一
木村 範

富栄養化を呈し始めた湯の湖の水質を浄化することにより、下流に位置する中禅寺湖の水質保全を目的とした浄化事業である。底泥の浚渫工事としては国内初の試みとして、大規模な機械脱水工法を採用している。また、脱水工程で発生する脱水ケーキは固化剤を混合、改良し、隣接する湯の湖スキー場のグレンデ整備用土として有効利用した。本報文では、湯の湖の水質浄化事業について概説する。

キーワード：湯の湖、水質浄化、機械脱水工法、処理土の有効利用

1. はじめに

湯の湖は、栃木県北西部の標高1,478 mの高地にあり、下流の中禅寺湖と共に日光国立公園を代表する湖である。表-1に湯の湖の諸元を示す。当地は、湖畔に位置する湯元温泉を含め、スキー・鱒釣り・散策等古くから滞在型リゾート地として親しまれてきた。

しかし、近年では温泉街からの雑排水の流入と湖底での温泉自噴により湖の汚濁が進行し、富栄養化現象を呈し始めた。このため、下流域の中禅寺湖の水質にも悪影響を与え始めるに至った。

このような状況に対して日光市は湯元下水処理場を設置し、さらにリン除去可能な高度処理施設を増設する等、汚濁防止に努めて来た。しかし、湖の水質浄化のためには、既に湖底に堆積しているヘドロ（汚泥）からの栄養塩類の溶出も削減す

る必要があることが明らかになった。そこで、栃木県は湯の湖の水質浄化並びに中禅寺湖の水質保全を目的として、湯の湖浚渫工事を実施した。

また、本浄化工事は全国で初めて大規模な機械脱水工法を採用した浚渫工事として大いに注目を集めた。

2. 湯の湖の状況

湯の湖の水質、栃木県の水質目標値および富栄養湖の水質下限値を、表-2に示す。

表-2から明らかのように、湯の湖はT-N（全窒素量）およびT-P（全リン量）ともに栃木県の目標値を上回り、富栄養化している。また、別の調査では、クロロフィルa量についても富栄養湖の下限値（5 mg/m³）を上回っていることが確認されている。

1987年に湯元下水処理場でリン除去施設が稼働を開始してからは、湯の湖のリン濃度はほぼ一定しており、さらなる浄化のためには湖底に堆積した底泥に含有されるリンを直接除去する必要があった。

湯の湖への流入および流出リン量から計算する

表-1 湯の湖の諸元

項目	諸元
所在地	栃木県日光市湯元 日光国立公園特別地域
成因	溶岩による堰止
水面標高	海拔 1,475 m
湖水面積	0.35 km ²
湖岸延長	3.0 km
最大水深	14.5 m
水結	有
環境基準	湖沼A類型およびⅢ類型
利水用途	水産用水
周辺の状況	温泉泉源 20個以上

表-2 湯の湖水質

指標	湯の湖	県目標値	富栄養湖
COD (mg/L)	2.3	2.0	—
T-N (mg/L)	0.42	0.32	0.20
T-P (mg/L)	0.03	0.019	0.02

と、中禅寺湖への流出水のリン濃度を0.03 mg/Lから0.019 mg/Lにするためには年間で365.6 kgのリンの削減が必要であった。事前の底泥サンプリング調査により、リン含有濃度の平面分布を求め、これを基に本浄化事業での浚渫土量を計算した。湯の湖底泥のリン含有濃度としては0.5~2.2 g/kgで、浚渫面積213,000 m²、浚渫厚0.4~1.4 m、浚渫土量181,000 m³とすることで所定のリン除去量が得られた。

3. 工事概要

(1) 浄化事業フロー

湯の湖水質浄化事業フローを図-1に示す。本浄化事業の特徴は、浚渫・脱水処理で発生した残土を固化処理して隣接する湯元スキー場のゲレンデ整備用土として有効利用したことである。次項より、各工程についてその概要を説明する。

(2) 浚渫工

浚渫工は、冬期(12月~4月)に湖面が凍結するために、毎年5月から11月まで実施した。

浚渫厚が0.5~1.0 mと薄層であること、水中で汚濁拡散防止が必要であること等の条件から、カタレス型ポンプ浚渫を採用した。表-3に工事数量および施工条件を、写真-1に浚渫状況を、表-4に浚渫船の諸元を示す。

また、浚渫工の施工実績を図-2に示す。

浚渫土量は累計で184,000 m³であり、所定のリン除去量も達成された。

表-3 工事数量および施工条件

設計浚渫土量	181,000 m ³
設計浚渫面積	213,000 m ²
稼働日数	678日/4年
日あたり浚渫送泥時間	7.6 hr/日
転船・転錨・配管他作業日	135日/年
含水比	240~540%
比重	2.21~2.38
単位体積重量	1.115~2.263 t/m ³
粒度組成	シルト, 粘土
平均水深	8 m
平均送泥距離	1,200 m
浚渫厚	0.4~1.4 m



写真-1 浚渫状況

表-4 浚渫船諸元

・浚渫船主要項目	
船体寸法(L×B×H)	25.2×5.9×1.5 m
浚渫ポンプ機関	330 Ps×1,800 RPM
浚渫ポンプ	380 m ³ /hr×70 m
満載排水量	130 t
送泥管径	250 mm
・浚渫船性能	
浚渫深度	最小2.5 m 最大14 m
送泥距離	最大1,600 m
送泥実揚程	34.0 m
浚渫能力	380 m ³ /hr
浚渫吸入ヘッド	37 kW 水中ポンプ組込み

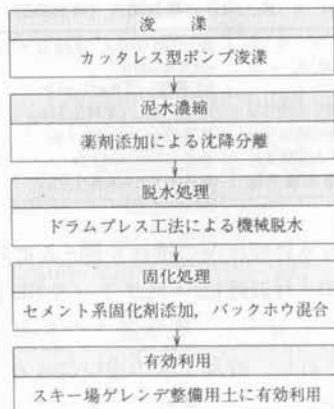


図-1 浄化事業基本フロー

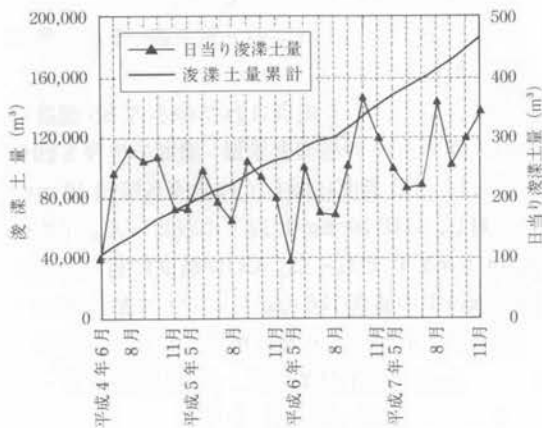


図-2 浚渫工実績

なお、泥水余水処理プラントへの浚渫土の送泥は排砂管(φ 250 mm)を用いて行ったが、釣り客や観光客の乗るボートの安全および航路を確保するため、配管延長の約70%は湖底に沈設した。

(3) 泥水余水処理工

受入れた泥水を濃縮沈降槽にて1次沈澱させ、上澄水とスラリーとに分離濃縮した。さらに、上澄水は、凝集剤を添加後に凝集沈澱槽で2次沈澱させた。凝集沈澱槽からの上澄水は清澄水槽でSS濃度を確認した後、湯の湖に放流した。

スラリーは濃縮機、ドラムプレス脱水機を経て脱水ケーキとして固化処理ピットに搬送した。脱水機は、造粒部、濃縮部、脱水部に区分されている。スラリーは造粒部で、高分子脱水助剤を添加、粗大な粒子にして、濃縮部のベルト面で1次脱水を行った。濃縮部出口で含水率75~80%になったスラリーは、さらに脱水部で高圧に加圧され平均含水率60%の脱水ケーキとして排出した。

また、濃縮機および脱水機より発生した雑排水についても、凝集反応槽に返送して、凝集沈澱処理を行った。凝集剤はPAC(ポリ塩化アルミニウム)とアニオン系高分子凝集剤を組合せて用いることで、目的のSS(浮遊物質)濃度(30 mg/L以下)を達成することができた。なお、浚渫箇所の移動にともなって泥水中の有機汚濁成分の性状が変化し、凝集効果の変動した。そのため、浚渫箇所が移動し、浚渫土の性状が変化するたびに室内実験を実施して凝集剤の最適添加量および最適配合を求めた。

泥水余水処理のフローを図-3に示す。また、施工条件および使用機器の一覧を表-5から表-7に示す。

本プラントにより処理された余水のSS濃度およびCOD(化学的酸素要求量)濃度の推移を図-4に示す。SS濃度に関しては放流基準値30 mg/Lに対し、ほぼ20 mg/L以下に収まった。平均値は14.5 mg/Lであった。COD濃度に関しては、流入水の平均値2,126 mg/Lに対して放流水の平均値が6.8 mg/Lと非常に良好な処理状況であった。これは、栃木県条例によるCODの上乗せ基準値20 mg/L(月間平均)と比較しても十分な処理状況である。

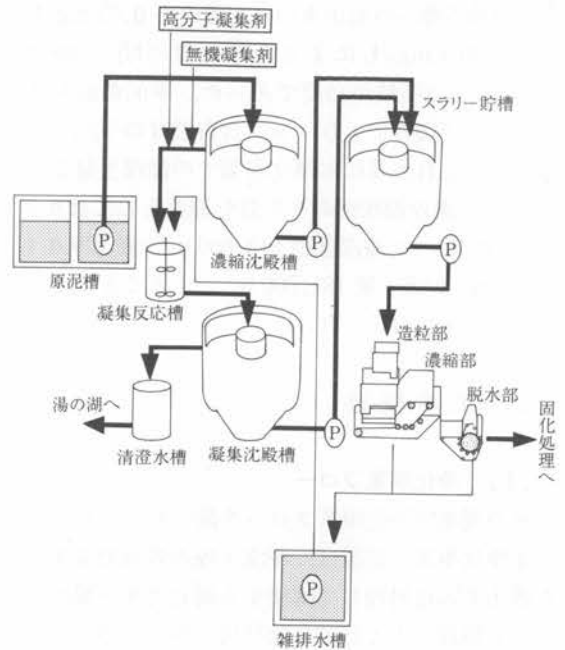


図-3 泥水余水処理フロー

表-5 施工条件と機器諸元(泥水処理)

流入水量	最大 380 m ³ /hr
流入水質	最大 SS 濃度 35,000 mg/L 含泥率 10%
濃縮沈澱槽寸法	直径 20 m × 水深 2.7 m
同上水面積負荷	最大 1.3 m ³ /m ² ·hr

表-6 施工条件と機器諸元(濃縮脱水処理)

稼働時間	22 hr/日
処理スラリー量	93,100 kg/日(3系列合計)
スラリー貯槽寸法	直径 10 m × 水深 4 m
造粒機寸法	直径 0.3 m × 2列 × 長さ 5 m × 3台
濃縮機寸法	帆布幅 1.7 m × 長さ 7.5 m × 6 m/min × 3台
脱水機寸法	最大 765 kg/帆布幅 m · hr
脱水機処理能力	帆布幅 2.1 m × 1.6 m/min × 3台

表-7 施工条件と機器諸元(余水処理)

処理水量	最大 380 m ³ /hr, 夜間 51 m ³ /hr
処理後水質	pH 5.8~8.6 SS 濃度 30 mg/L 以下
凝集反応槽寸法	直径 3.4 m × 水深 2.7 m
凝集沈澱槽寸法	直径 13 m × 水深 2.7 m
同上水面積負荷	最大 3.0 m ³ /m ² · hr
清澄水槽寸法	直径 4.2 m × 水深 2.3 m

また、脱水処理状況の推移を図-5に示す。

平成6年5月以降は、スラリーのSS濃度が前年の約1/2に減少し、脱水後の含水率が大きくなった。これは、浚渫工区の違いにより底泥の有機汚濁の質が異なり、それまで用いていた凝集剤では十分な沈降性・脱水性が得られなくなったこ

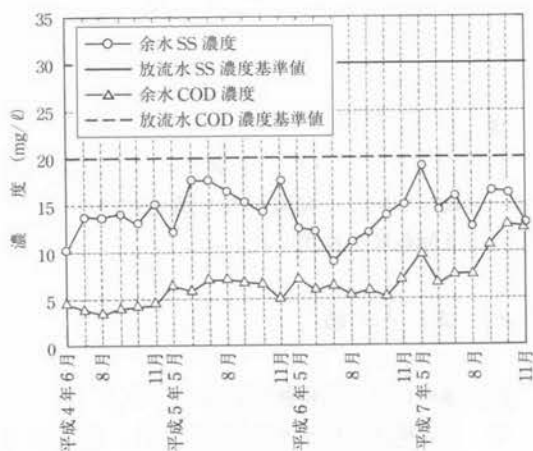


図-4 SSおよびCOD濃度の推移

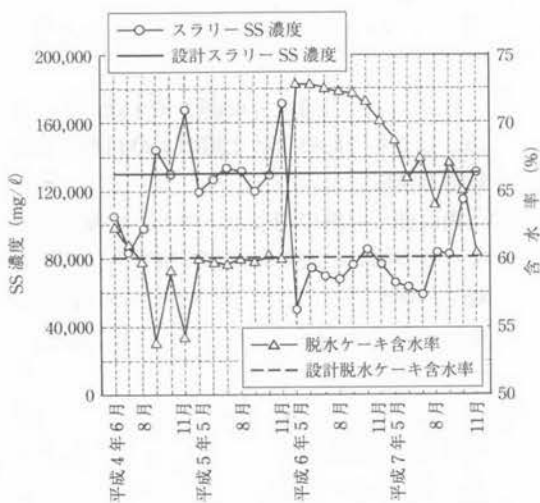


図-5 脱水処理状況の推移

とが原因である。これに対し、室内実験等を実施し添加薬剤の検討を行った結果、塩化第二鉄を併用することで平成6年11月以降はケーキ含水率60%台を維持する結果が得られた。

(4) 固化処理工

脱水ケーキはベルトコンベヤで固化処理ピットに搬送し、セメント系固化剤を添加、バックホウにて混合し固化処理した。セメント系固化剤の添加量は、事前の室内配合試験の結果から1m³あたり200kgと設計した。

固化処理ピットとしては、100m³槽を6槽設置した。各槽で、脱水ケーキの受入れ、固化剤の添加・混合・養生、固化処理土の搬出の3つの工程

表-8 施工条件および工事数量

脱水ケーキ含水率	60%
固化剤添加量	200 kg/m ³
1日当り脱水ケーキ量	107 m ³
1日当り固化剤使用量	21.4 t
総脱水ケーキ量	72,675 m ³
総固化剤使用量	14,826 t
運 転 日	678 日
休 止 日	135 日



写真-2 固化処理状況

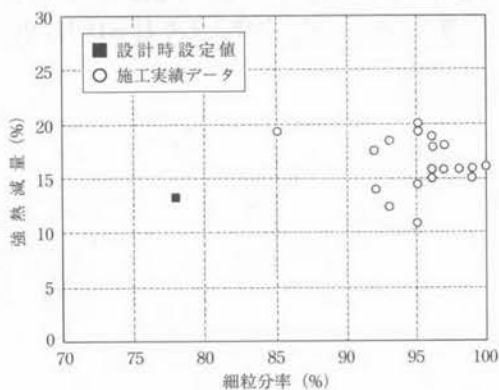


図-6 強熱減量と細粒分率

を順番に流れ作業で行った。

表-8に固化処理工の施工条件および工事数量を、写真-2に固化処理状況を示す。

固化処理工では、実際の脱水ケーキの細粒分が多く、強熱減量が著しく大きくなる等、設計時と比べ性状に変化が見られた。このため、固化処理による発現強度が低下した。図-6に脱水ケーキの強熱減量と細粒分率の分散図を示す。

強度改善方法として、バックホウ攪拌をミキサ攪拌に変更することを検討し実験を行った。ミキサ攪拌は、練返しによってトラフィカビリティが著しく低下し、施工性が悪いということがわかっ

た。そのため、実施工にはバックホウ攪拌を採用した。また、固化剤添加量の増量によって強度の増加も望めたが、最終的な処理土量の増加や、添加剤のコスト等の問題が懸念された。以上の検討から、強度を補う方法として、盛土の際の締めめ方法を通常のブルドーザによる転圧から、バックホウのバケットによる転圧に変更し、ジオグリッドを用いた補強盛土工法を採用することで対応した。

(5) 処理土の有効利用

固化処理された処理土は隣接する湯元スキー場へ運搬し、ゲレンデの整備用土として全量有効利用した。運搬した改良土は約 78,000 m³ (締めめ土量) で、ゲレンデ総面積の約 40% にあたる 42,350 m² のエリアに埋立てあるいは盛土した。

埋立て方法は、当該地の地すべり等を防止するために、スキー場ゲレンデを掘削して投入ポンドを設け、固化処理された処理土を投入し、掘削土にて覆土した。工事は各年とも 5 月～11 月の間で

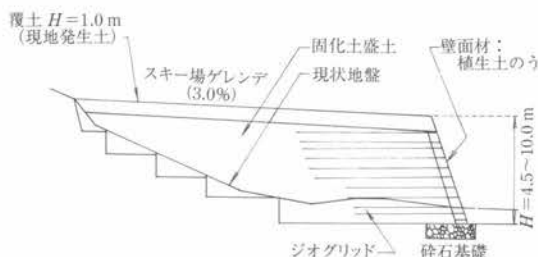


図-7 ゲレンデ代表断面図



写真-3 固化土盛土状況

行った。毎年 12 月初旬には処分エリアの摺付けを行い、スキー場ゲレンデとして一旦引渡しを行った。図-7 にゲレンデ整備の代表断面図を、写真-3 に固化土盛土状況を示す。

バックホウによる転圧は事前の盛土試験により、一軸圧縮強度の発現に最も効果的であったバケット 3 回転圧を採用した。

4. ま と め

湯の湖浄化事業の特徴を以下に示す。

- ① 大規模な機械脱水工法を採用し、浚渫→余水処理→脱水・固化処理→有効利用に至るまでの工程を一貫した流れ作業で行った。これは、国内初の試みであり、大きな注目を集めた。
- ② 目標リン除去量から浚渫土量を設計し、実績としても当初の設計土量および目標リン削減量を達成した。
- ③ 湯の湖の規模の湖においても、浚渫箇所によって堆積した底泥の性状が異なり、良好な凝集処理を行うためには、室内実験で最適な添加の配合と量をそのつど行う必要があった。
- ④ プラントにて固液分離した後の余水は、SS 濃度および COD 濃度ともに非常に低濃度で、当初設定の基準値を大きく下まわることができた。これらプラント発生余水は湯の湖に再放流した。

- ⑤ 浚渫区域の違いにより、浚渫土の性状も異なり一時的に脱水工程の効率が低下した。これに対し、室内実験等で添加薬剤の検討を行い、塩化第二鉄を併用することによって60%台の含水率を確保した。
- ⑥ 浚渫土の性状の変化にともなって、固化処理工程での発現強度が低下した。そのため、盛土の際の転圧方法を、ブルドーザ転圧からバックホウ転圧に変更し、ジオグリッドを用いた補強盛土工法を採用することで対応した。
- ⑦ 固化処理した改良土は、湯元スキー場のゲレンデ整備用土として全量有効利用した。

5. おわりに

以上、湯の湖浄化事業について概説した。

本浄化事業の最も重要な点は、浚渫土を固化・減容化し、スキー場ゲレンデ整備用土として有効利用したことである。また、国立公園内の工事であり処理ヤードに制限があったことも、従来の天日乾燥ではなく機械脱水工法を採用した理由の一つである。

今後、浚渫土の処分地確保がますます困難になると予想される。このため、可能な限り減容化する機械脱水工法の採用とともに、有効利用の用途を模索することが、同様の浄化事業を実施する際の重要な鍵になると考えられる。

【筆者紹介】



岡田 和夫（おかだ かずお）
大成建設（株）技術開発第二部環境浄化技術開発室長



萩原 功一（はぎわら こういち）
大成建設（株）関東支店作業所長



木村 範（きむら すずむ）
栃木県日光土木事務所河川砂防課主任

トンネルずりの連続大量搬送システムの開発

—トンネルずり搬送コンベヤシステム実証試験—

鈴木 武志 高橋 浩
米村 嶺 廣

現在、トンネルにおけるずり搬送は、ダンプ方式が主流を占めている。この方式を長大トンネルに採用した場合、内燃機関の動力に起因する坑内環境の悪化、搬送能率の低下、運転人員の増加、坑内安全性の低下などの問題点が考えられる。また、坑外での近隣交通の混雑、騒音、振動、排ガス、粉塵発生なども懸念される。

トンネルずり搬送コンベヤシステムは、搬送能力が大きく、曲走性、急傾斜搬送性に優れたU型コンベヤを組込んでおり、上記の問題解決をはじめとする多くのニーズに対応できるものである。このたび、実証機を製作し、実証試験を行って、その基本性能を確認した。

キーワード：トンネルずり搬送、U型コンベヤ、実証試験

1. はじめに

トンネルずり搬送方法には、バッチ搬送として、ダンプ方式、ベッセル方式、カプセル方式があり、連続搬送としてはベルトコンベヤ方式、パイプ方式などがある。このうち、現在NATMにおけるずり搬送は、ダンプ方式が主流を占めている。

ダンプ方式を長大トンネルに採用した場合の問題点としては、内燃機関の動力に起因する坑内環境の悪化、搬送能率の低下、運転人員の増加、坑内安全性の低下などが挙げられる。また、坑外での大型車両や大量土砂運搬から交通量の増加等による近隣交通の混雑、騒音、振動、排ガス、粉塵発生なども懸念される。

前田建設工業（株）、住友建設（株）、日立造船（株）、（株）富士鋼機、グラップ（株）の5社は、平成6年6月より「トンネルずり搬送コンベヤシステム研究会」を発足させ、日本道路公団の協力を得て、上記の問題解決をはじめとする多くのニーズに対応できるトンネルずりの連続大量搬送システムの実用化を目指し、ベルトコンベヤ方式に着目して研究・開発を進めてきた。

このたび、搬送能力が大きく、曲走性、急傾斜搬送性に優れたU型コンベヤを組込んだ実証機を製作し、実証試験を行って、その基本性能を確

認した。

本報文では、「トンネルずり搬送コンベヤシステム」実証機および実証試験の概要を報告する。

2. 「トンネルずり搬送コンベヤシステム」実証機の概要

(1) 実証機の構造

実証機の基本構造は、ホッパ、第1コンベヤ（U型）、乗継ぎ部、第2コンベヤ（平型）、第3コンベヤで構成されており、総延長は約70mである。図-1に実証機全体図を、写真-1に実証機の全景を示す。

写真-2に示すように実証試験では、特にU型コンベヤの基本性能を確認するために、第1コンベヤを2箇所ヒンジでそれぞれ約7°平面的に屈曲させている。また、切羽への追従性も検証するために乗継ぎ部と第2コンベヤは、軌条構造としている。

実証機各部の詳細を以下に示す。

① ホッパ

- ・実証試験専用製作（汎用性なし）
- ・容 量：15 m³
- ・スクリーン：□150 mm の鋼製網目
- ・ゲート：底部開口、切出し量調整機構付き（最大開口 190 mm）

② 第1コンベヤ（U型）BC-1

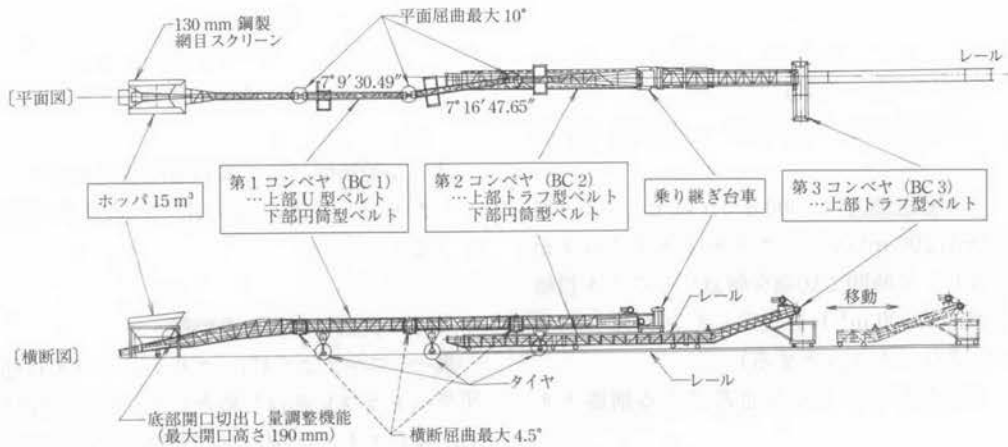


図-1 実証機全体図

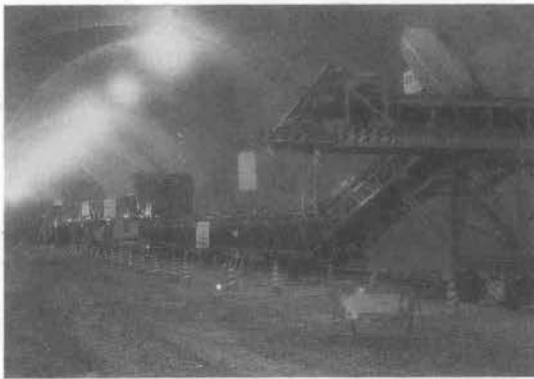


写真-1 トンネルずり搬送コンベヤシステム実証機全景



写真-2 実証機の平面曲走状況

- ・機 長：41 m
- ・ベ ル ト：幅 900 mm，開口部幅 300 mm
- ・コンベヤ形状 搬 送 部：U 型
リターン部：円筒型
- ・ベルト速度：70 m/min
- ・構 造：3 関節（上下左右ヒンジ構造，
平面縦断屈曲可能。最大平面屈
曲 10°）
- ・移 動：タイヤ式，乗継ぎ部レール式台
車

③ 第2コンベヤ（平型）BC-2

- ・機 長：31 m
- ・ベルト幅：900 mm
- ・コンベヤ形状 搬 送 部：上部平型
リターン部：円筒型
- ・ベルト速度：80 m/min
- ・構 造：2 関節（ヒンジ構造）

④ 第3コンベヤ（平型）BC-3

- ・実証試験専用製作
- ・機 長：5 m
- ・ベルト幅：900 mm
- ・コンベヤ形状 搬送部・リターン部：平型
- ・ベルト速度：80 m/min

(2) モデルトンネルの条件設定

「トンネルずり搬送コンベヤシステム」の研究を進めるに当たって，次のようなモデルトンネルの条件を設定した。

- ① 2～3車線道路断面トンネルで延長500 m以上を想定する。
- ② 掘削方式は，発破掘削，機械掘削のいずれにも対応させる。
- ③ 掘削工法は，全断面もしくは補助ベンチ付き全断面掘削工法とする。ただし，インバー

トなし。

- ④ ずり寸法は、最大 130 mm 程度とする。
- ⑤ 発破ずりの小割が必要な場合には、クラッシュを装備する（実証機には、装備していない）。
- ⑥ ずり搬送能力は、300 m³/h 以上とする（掘削断面 200 m² のトンネルを 1 サイクル 2 m 掘進し、2 時間で切羽を解放することを目標に搬送量 300 m³/h を設定した。ただし、ずりの変化率を 1.5 とする）。
- ⑦ 2 次覆工セントルを通過できる構造とする。

(3) ベルトコンベヤ方式の採用理由

種々のトンネルずり搬送方法のうち、ベルトコンベヤ方式は、以下のような利点を有している。このため、トンネルずりの連続大量搬送システムの実現にベルトコンベヤ方式を導入することとした。

- ① ベルトコンベヤは振動、騒音、排ガス、粉塵等の発生がほとんどないために、坑内外に

対して無公害設備である。

- ② ベルトコンベヤの特長を生かした連続搬送であるために、機械設備の規模が小さくて済む。
- ③ 稼働時間帯は点検員を配置するだけで良いために、作業の省力化・省人化が可能である。

(4) U 型コンベヤの特徴

表一に示すように、ベルトコンベヤは通常の平型（トラフ）をはじめとして、種々の型式がある。なかでも、U 型コンベヤは平型と比べて、次のような特徴を有していることから、「トンネルずり搬送コンベヤシステム」に適している。










- ① 搬送能力が大きい

平型コンベヤに比べ、搬送能力が大きい（ベルト幅 $B=900$ mm, 開口部幅 $b=300$ mm で最大 500 m³/h の搬送が可能）。

- ② 平面曲走が可能（平型コンベヤは曲走不可）

比較的自由的な搬送ラインを選ぶことができるた

表一 ベルトコンベヤの比較

種別	U 型	平型 (トラフ)	平型 (サスペンション)	パイプ	チューブ (ファスナー)	スペースキャリアトローリ	フレックス	はさみ型	棧付
形状			ワイヤ又はパイプ 					フレックスローラ 	
搬送能力 (%)	90~130 (1/3 B ~ 1/2 B)	70~130 ($\theta=30^\circ$ を 100 とする)	70~130 ($\theta=30^\circ$ を 100 とする)	70	40	40	—	—	—
用途	ばら物・粉体物の全般輸送	ばら物・粉体物の全般輸送	ばら物・粉体物の全般輸送	ばら物・粉体物の飛散防止密封輸送	ばら物・粉体物の飛散防止密封輸送	ばら物・粉体物の飛散防止密封輸送	ばら物・粉体物の急傾斜輸送	ばら物・粉体物の急傾斜輸送	ばら物・かさ物・袋物の中傾斜輸送(～)
長所	大量輸送 曲走性中	大量輸送 過載時吸収性有	大量輸送 過載時吸収性大	密封性有 平面曲走性中	密封性大 平面曲走性中	密封性大 平面曲走性大 低騒音	大量輸送 チェーンケットコンベヤの代替	急傾斜(省スペース)	大量生産 過載時吸収性有
短所	塊寸法制限(小)	直送 発塵、飛散大荷こぼれ、蛇行の発性有	直送 発塵、飛散大荷こぼれ、蛇行の発性有	輸送量やや少ない 蛇行調整大塊寸法制限(大)	輸送量小塊寸法制限(大)	輸送量小	直送 リターン付着(大)	直送 輸送量範囲(小)塊寸法制限(大)	直送 リターン付着(大)
総合評価	不均一塊:○ 平面曲走性:○ 整備性:○ 周辺汚れ:○ 寿命:○	不均一塊:◎ 平面曲走性:× 整備性:△ 周辺汚れ:× 寿命:○	不均一塊:◎ 平面曲走性:× 整備性:△ 周辺汚れ:× 寿命:○	不均一塊:△ 平面曲走性:○ 整備性:△ 周辺汚れ:◎ 寿命:△	不均一塊:△ 平面曲走性:◎ 整備性:△ 周辺汚れ:◎ 寿命:○	不均一塊:△ 平面曲走性:◎ 整備性:○ 周辺汚れ:◎ 寿命:○	平面輸送:× 不均一塊:△ 平面曲走性:× 整備性:△ 周辺汚れ:× 寿命:△	平面輸送:× 不均一塊:△ 平面曲走性:× 整備性:△ 周辺汚れ:○ 寿命:△	平面輸送:△ 不均一塊:○ 平面曲走性:× 整備性:○ 周辺汚れ:× 寿命:○
ト搬送の適応平面性	○	○	○	△	△	△	×	×	△

め、積替えを最小限に抑えられる（最大屈曲角 10° ，最小半径 $R=B \times 80=72$ m）。

③ 急傾斜搬送が可能

開口部幅 b がベルト幅 B の $1/3$ の場合，平型コンベヤに比べ $8^\circ \sim 12^\circ$ 傾斜を大きくすることができる（最大傾斜：碎石の場合 $21^\circ \sim 28^\circ$ ）。

④ 片寄り，蛇行しない

搬送物がベルト中央に寄せられるために，片寄りによる蛇行現象が起こりにくい構造である。

⑤ コンパクト化

平型コンベヤに比べ，フレーム幅で $1/2$ に低減できる。

⑥ 荷こぼれしない

U型ベルトで搬送物を包込むために，荷こぼれが生じない。

3. 実証試験の概要

(1) 実証試験の目的

今回の実証試験では，モデルトンネルを想定して製作した実証機をトンネル現場に持込み，組立解体の施工性，搬送能力，作業環境などの基本性能を目視および機器計測により検証することを目的とした。

(2) 実証試験場所・期間

実証試験は，現在建設中の磐越自動車道竜ヶ岳トンネル坑内（場所：福島県西会津町，発注：日本道路公団新潟建設局，施工：前田・青木JV）にて実施した。

試験期間は，次のとおり。

組立検証：平成8年2月26日～3月10日

搬送試験：平成8年3月1日～3月26日

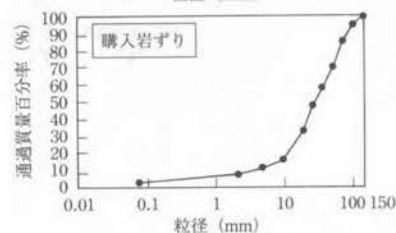
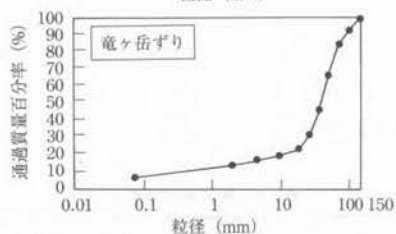
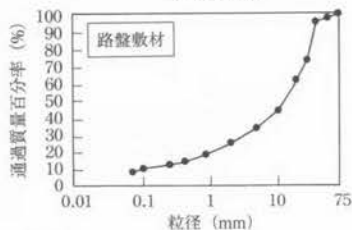
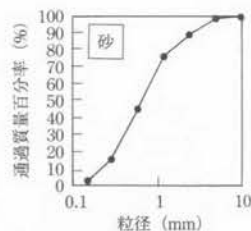
公開試験：平成8年4月2日

解体検証：平成8年4月3日～4月6日

(3) 搬送材料

実証試験の搬送材料は，

- ① 砂：稼働状況のチェック用。含水比8.0%，かさ比重1.610，最大粒径5 mm
- ② 路盤敷材：坑内路盤整形で発生したずり（TBM掘削のずりを想定）。含水比8.4%，かさ比重2.407，最大粒径75 mm



図—2 搬送材料の粒度分布

- ③ 竜ヶ岳ずり：竜ヶ岳トンネルのずり（機械掘削ずり）。含水比11.5%，かさ比重2.416，最大粒径130 mm
 - ④ 購入岩ずり：粒度を調整した購入碎石（発破掘削ずりを想定）。含水比6.2%，かさ比重2.397，最大粒径130 mm
- の4種類を使用した。図—2に搬送材料の粒度分布を示す。

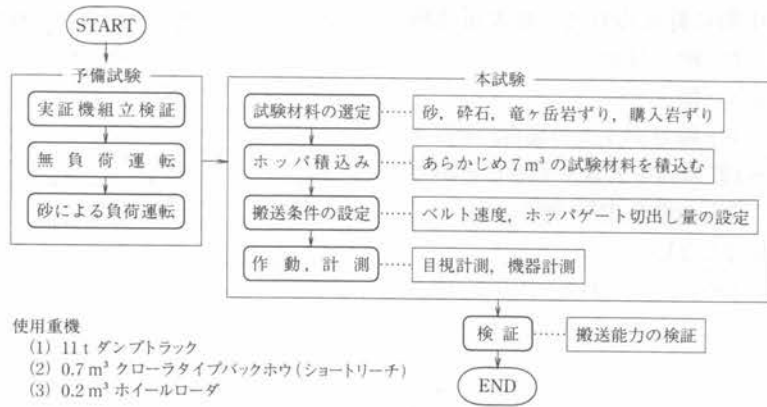
(4) 試験手順および試験項目

実証試験は，図—3の試験手順フローに示すように予備試験，本試験の順に実施した。

目視および機器計測のおもな項目は，次のとおり。

(a) 目視計測項目

- ① 搬送能力（ホップゲート開高と搬送量の関係）



使用重機
 (1) 11 t ダンプトラック
 (2) 0.7 m³ クローラタイプバックホウ(ショートリーチ)
 (3) 0.2 m³ ホイールローダ

図-3 実証試験フロー図

- ② 各試験材料の搬送状況(片寄り, 蛇行, 荷こぼれ, 噛込み, その他の異常)
- ③ その他機構の作動状態

- (b) 機器計測項目
- ④ 騒音
- ⑤ 振動
- ⑥ フレームの変位

表-2 使用測定機器

品名	型式	メーカー	備考
高感度変位計	CDP-25	御東京測器研究所	容量25mm
サーボ型加速度計	ASQ-1 BL	御共和電業	容量1G
動ひずみ計	DPM 8 K	御共和電業	
シグナルコンディショナ	VAQ-500 A	御共和電業	
サーマルアイレコーダ	WR 8000-16	グラフテック御	
騒音計	NA-29	リオン御	

表-2 に使用測定機器を, 図-4 に機器計測測定位置図を示す。

(5) 試験結果および考察

表-3 の試験結果一覧表に示すように、「トンネルずり搬送コンベヤシステム」実証機について以

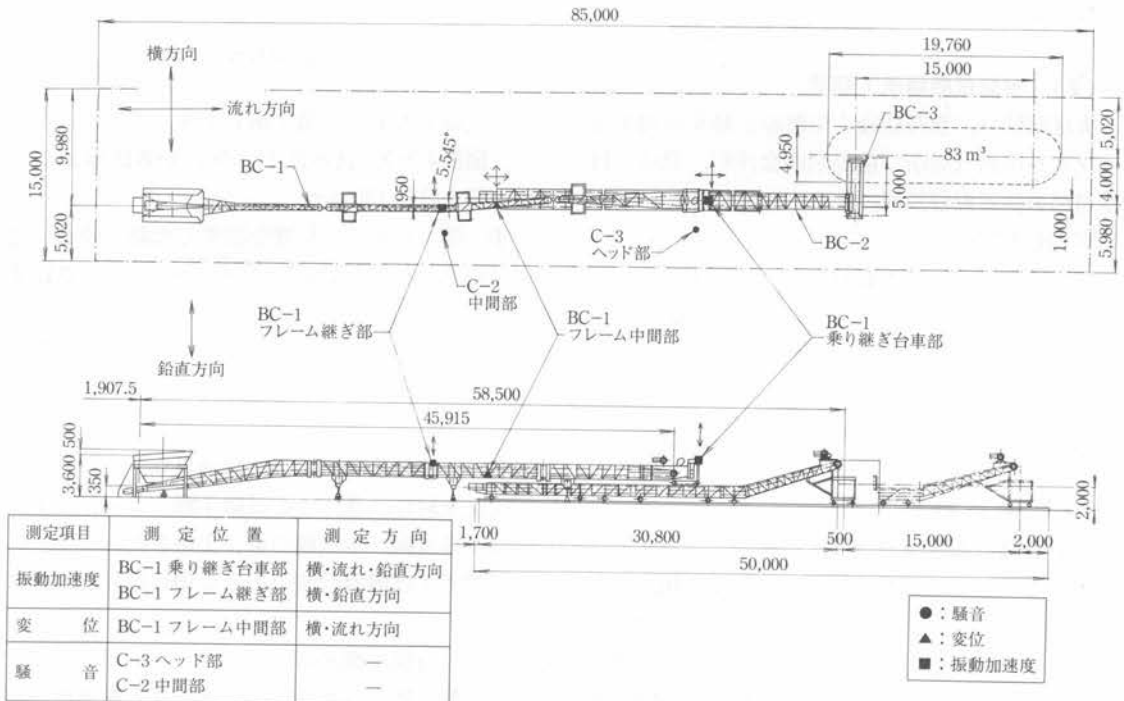


図-4 機器計測測定位置

表-3 実証試験結果

試験項目		砂	路盤散材	購入岩ずり	竜ヶ岳岩ずり	
実施日 平成 8 年		3/15	3/15	3/19	3/18	
ホッパ	ゲート開口高 (mm)	105	160	190	180	
搬送能力	積荷断面・幅 A (mm)	310	300	300	300	
	積荷断面・幅 B (mm)	180	210	210	210	
	搬送量 (m ³ /h)	210	265	285	333	
ベルト速度 (m/min)		70	70	70	70	
電動機・電流値 (A) アンペア		60	60	60	60	
騒音 (dB) (A)	中間部	-----	80.8	90.9	93.4	
	ヘッド部	-----	91.4	96.4	97.8	
振動 (G)	フレーム継ぎ部	X(横方向)	-----	0.75	0.55	0.76
		Z(鉛直方向)	-----	0.33	0.36	0.59
	乗り継ぎ台車部	X(横方向)	-----	0.12	0.11	0.19
		Z(鉛直方向)	-----	0.54	0.15	0.85
フレーム中間部変位 (mm)	X(横方向)	-----	1.1	1.0	1.1	
	Y(流れ方向)	-----	2.7	2.4	2.1	
テール部インバクトローラの異常		良	良	良	良	
テール部ベルト蛇行 (mm)	a	28	28	40	40	
	b	77	77	65	65	
テールプーリ部での荷こぼれ		良	良	良	良	
テール部プーリへの落鉱物の噛み込み		良	良	良	良	
山曲げ部での荷こぼれ		良	良	良	良	
山曲げ部のフレーム継ぎ部での異常振動		良	良	良	良	
屈曲部でのベルトの U 型形成状態 (mm)	内側倒れレベル差	10~15	15~20	15~20	15~20	
		55~60	55~60	55~60	55~60	
屈曲部のフレーム捻じれによるベルトの蛇行		良	良	良	良	
屈曲部での荷こぼれ		良	良	良	良	
乗り継ぎ台車部の安定度		良	良	良	良	
ベルト速度 (m/min)		79	79	79	79	
	電動機・電流値 (A) アンペア	55	56	55	55	
乗り継ぎ部全長での荷こぼれの有無		無	無	無	無	
テール部でのベルトの蛇行 (mm)	a	45	51	50	50	
	b	58	55	56	56	
ベルト損傷状態の点検		良	良	良	良	
谷曲げ部での荷こぼれの有無		良	良	良	良	
平ベルト部での荷こぼれの有無		良	良	良	良	

下の基本性能を確認した。

- ① 実証機は、モデルトンネルの条件設定どおりに 300 m³/h 以上の搬送能力を有する。
 - 連続大量搬送を実現できる。
- ② 曲走部、急傾斜部でも、片寄り、蛇行、荷こぼれなどが発生しない。
 - トンネルおよびずり出しルートの平面・縦断線形にほとんど制限を受けない。
- ③ 振動、騒音、粉塵の発生が少ない。
 - 坑内作業環境が改善される。
- ④ 形状がコンパクトである。
 - セントルの通過が可能で作業スペースに

与える制限が少ない。

- ⑤ 坑内での組立解体の施工性がよい。
 - 施工サイクルに与える影響が少ない。
 実証試験結果を踏まえ、「トンネルずり搬送コンベヤシステム」の実施工への適用案として、次のようなケースが考えられ、ニーズは非常に大きいものと想定される。
 - ・長大トンネル
 - ・平面縦断の屈曲線形の大きいトンネル
 - ・坑口から土捨て場まで運搬上の制約を受けるトンネル
 - ・TBM 掘削トンネルのように小断面で作業空

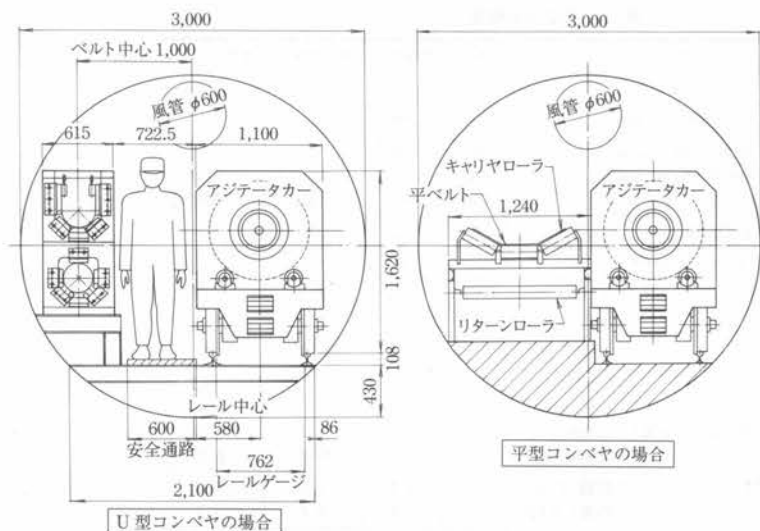


図-5 TBM への適用例

間の確保が難しいトンネル

- ・物流現場で平面線形・縦断勾配に制約を受ける場合

図-5 に TBM への適用例を示す。

平成 8 年 4 月 2 日には、学識経験者、発注者、ゼネコン、コンサルタント、メーカーなど総勢 160 名以上の方々をお迎えして、本システム実証機の公開試験を実施した。試験終了後のアンケート調査では、実証機に対する貴重なご意見等を戴くことができた。

4. 今後の研究課題

今回の実証試験結果を踏まえ、「トンネルずり搬送コンベヤシステム」の早期実用化に向けて、以下が今後の研究課題として挙げられる。

(a) 経済的課題

- ① タイヤ方式搬送と同程度のコストの追及
- ② 平型コンベヤと比較したランニングコストの検討
- ③ タイヤ方式、平型コンベヤとのコンビネーションの検討

(b) 性能的課題

- ① クラッシング設備
- ② 連続延伸性

5. おわりに

今回の実証試験では、当初の目的どおりに「トンネルずり搬送コンベヤシステム」の基本性能を確認することができた。今後は、上記の研究課題を解決し、早期の実用化を図りたい。

最後に、これまでの研究開発や実証試験に多大なる協力を戴いた日本道路公団

本社技術部、同新潟建設局の皆様、実証試験現場を提供していただいた前田・青木 JV の皆様をはじめ関係各位に感謝の意を表します。

【筆者紹介】

鈴木 武志 (すずき たけし)
前田建設工業(株) 工事本部土木設計部副部長



高橋 浩 (たかはし ひろし)
住友建設(株) 土木本部土木部課長



米村 嶺廣 (よねむら みねひろ)
日立造船(株) 桜島工場事業開発室部長代理



リアルタイム・高密度水中施工管理システム 「BELUGA SYSTEM」の開発

増田 稔 島村 明

最近の測量技術の進歩はめざましく、特に位置測量装置としてのGPSは建設業界の中に広く浸透しており、作業船等の位置誘導はもちろんのこと工事基準点測量・造成管理測量等、従来光波測量器により測量を行ってきた分野にまで進出しているのが現状である。

また、水中測量機器の発展もそれに劣ることなく、従来の音響測深機の数十倍の範囲のデータを一度に取得可能であるマルチビームソナーが導入されつつあり、次世代の水中測量を大きく変えようとしている。

水中施工管理システム（BELUGA system）は、これら最新の測量機器を組合せることにより、視界の悪い水中での施工において海底の施工状況を可能な限り正確に把握し、そのデータを様々な場面で有効に活用するためのシステムであり、海洋土木工事を行う際の水中での施工管理を能率よくかつ高精度に行うことを目的として開発を行ったものである。

キーワード：マルチビーム測深ソナー、GPS、深淺測量、施工管理システム

1. はじめに

水中施工管理システム「BELUGA system: BELievable Underwater Great Assist System」(ベルーガシステム)は、従来のシングルビーム音響測深機やレッドなどによる点データをサンプリングする測量から、ナローマルチビーム測深ソナーを用いた「線の測量」へと移行したことにより、目視で確認を行うことが不可能である施工中の海底状況を、従来のシステムでは困難であった詳細な面(3次元データ)情報として再現する事を実現したシステムである。さらにGPSの位置情報や動揺補正情報等を付加した大容量の詳細データをリアルタイムに補正処理することにより、測量結果を即座に施工に反映することも可能としたシステムである。

また、様々な港湾工事に対応するため、独自にチルト(首振り)装置、入出力制御装置等を製作するとともに、パソコンにより測量情報を一括管理し、コンピュータグラフィックス(CG)イメージを利用することで効果的に海底面を再現している。

さらに、詳細な測量情報を必要な場所(作業船や事務所)に伝送し、現場以外で測量結果を即座に有効利用することが可能となった。

本報告は、「BELUGA system」の概要とその機能および応用範囲について紹介するものである。

2. システムの概要

ベルーガシステムは

- ① 基準となる絶対位置の測量を行う「RTK-GPS」
- ② 海底の測深を行う「ナローマルチビーム測深ソナー」
- ③ 船体のあらゆる動揺の補正を行う「動揺補正装置」
- ④ 「方位計」

の大きく4つの計測装置を装備している。



写真-1 システムを搭載した測量船

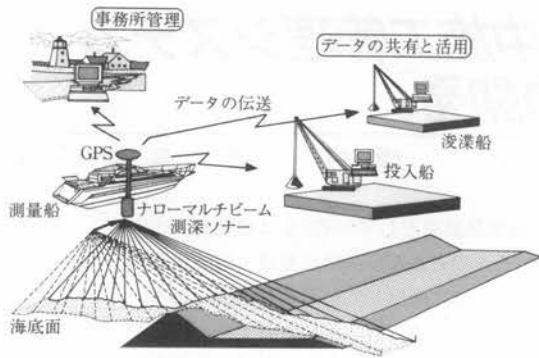


図-1 システムイメージ図

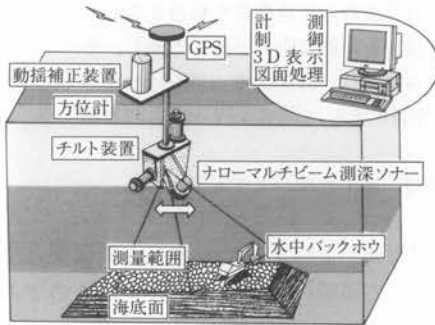


図-2 チルト装置イメージ図

また、オプションであるソナーヘッドの「チルト装置(首振り装置)」を使用することで、移動の少ない起重機船等の船上から広範囲を測量することも可能となる。

図-2にチルト装置を用いた場合の本システムの応用イメージを示す。

3. 全体システムの構成

本システムは、

- ① RTK-GPSやナローマルチビーム測深ソナー等の各計測装置からのデータ入力および一次処理を行う「インテリジェントデータ処理装置」部
- ② システムの頭脳となる部分で3次元CG処理や計測結果の記録および外部へのデータ出力を担当するコンピュータ「MAIN BELUGA」部
- ③ MAIN BELUGA部より伝送されてきた測量情報を受取り、オペレータ等に施工状況を判りやすく提供する複数のコンピュータ群「SUB BELUGA」部

の3つのコンポーネントにより構成されている。

通常、各種計測装置を含む「インテリジェントデータ処理装置」と「MAIN BELUGA」は測量船に搭載され、すべての情報を測量作業と同時に処理・解析を行い、そのデータは必要に応じて同工区内で作業中の他の作業船や現場事務所などの外部「SUB BELUGA 群」へと発信される。

図-3にシステムの構成図を示す。

4. システムのハードウェア

システムハードウェアの仕様一覧を表-1、それらの配置図を図-4およびチルト装置の製作図を図-5に示す。

本システムは、ソナーヘッドチルト装置および超音波式水中位置測量装置をオプションとして装備することにより、当社が保有する水中多機能作業機「イエローマジック」等、水中で作業を行うものに対して、その施工区域中での相対位置と海

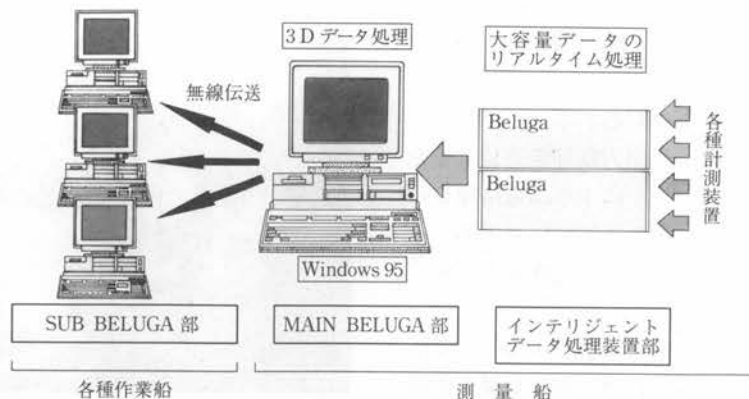
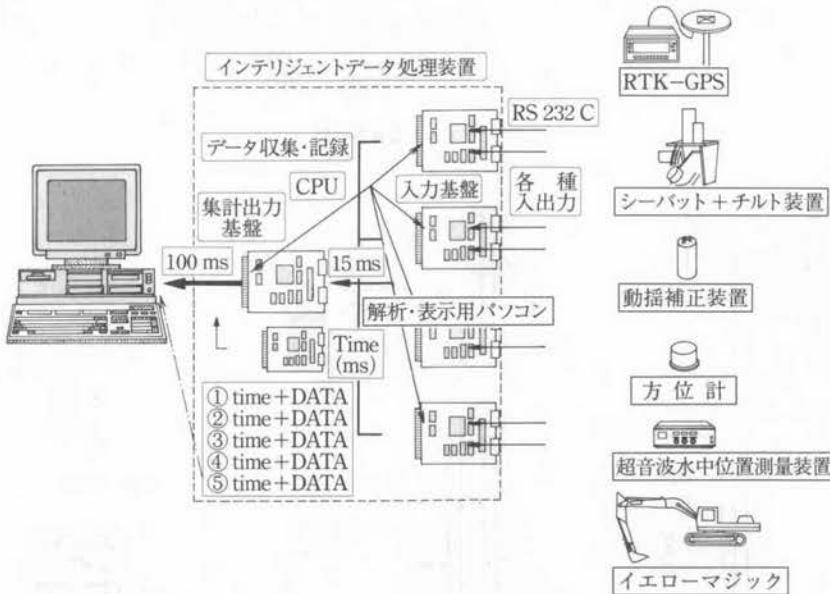


図-3 全体システム構成図

表一 使用機器一覧表

機器名	型式・メーカー	仕様
解析・表示用パソコン	PC/AT 互換機	Windows 95 対応機種
インテリジェントデータ処理装置(1)	自社開発	BELUGA 基本構成データ入出力
インテリジェントデータ処理装置(2)		チルト装置制御
インテリジェントデータ処理装置(3)		オプションデータ入出力
ナローマルチビーム測深ソナー	Reson 社 Seabat 9001 S	測深精度 5 cm 測深間隔 15 Hz (10 m レンジ)
ソナーヘッドチルト装置	自社開発	首振能力 90°/4 sec 駆動方式 ウォームギア+ ステッピングモータ 首振角計測精度 0.04°
リアルタイム GPS	Topcon PNAV-RT	平面位置精度 ±2 cm 垂直位置精度 ±3~5 cm データ更新 1 Hz
動揺補正装置	TSS 335 B	ロール角精度 ±0.1° ピッチ角精度 ±0.1° ヒープ補正精度 ±5 cm データ更新 0~100 Hz
方位計	KVH Digital Compass	指北精度 ±0.5° データ更新 0~20 Hz
水中位置測量装置	電子工業 MUO-200-XYZ-W-2	計測精度 ±1 cm データ更新 0~10 Hz



図一 4 システムを構成する機器群

底面の状況とを同一画面上で確認しながら作業を行うことができる。その際は、通常の「インテリジェントデータ処理装置」に加えて表中に示す(2)および(3)の装備を追加することで対応が可能である。

さらに、インテリジェントデータ処理装置は、システムの拡張性を重視した設計を行っているた

め、今後の新機能の追加が容易に行える。

また、図一6に測量船にソナーヘッド等を設置するための金具の製作図を示す。本金具によりソナーヘッド、動揺補正装置およびGPSアンテナが同軸上に配置され、設置精度による誤差を排除するとともに、補正精度を向上させている。

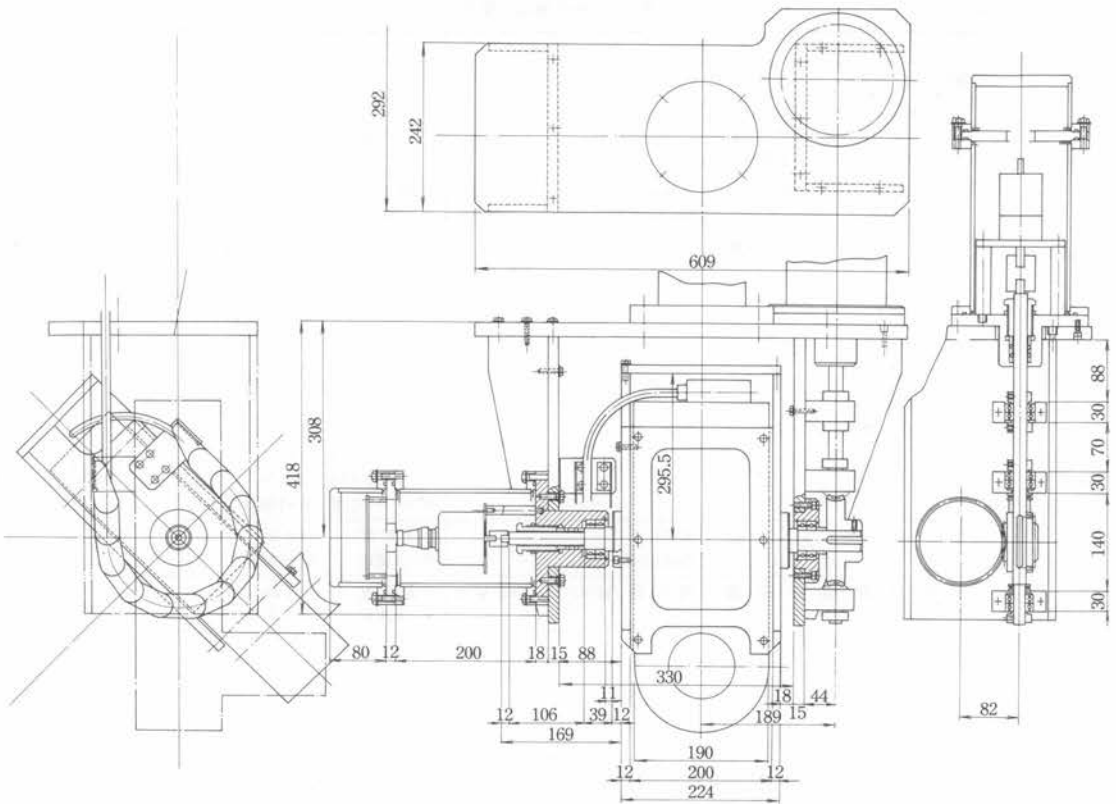


図-5 チルト装置製作図

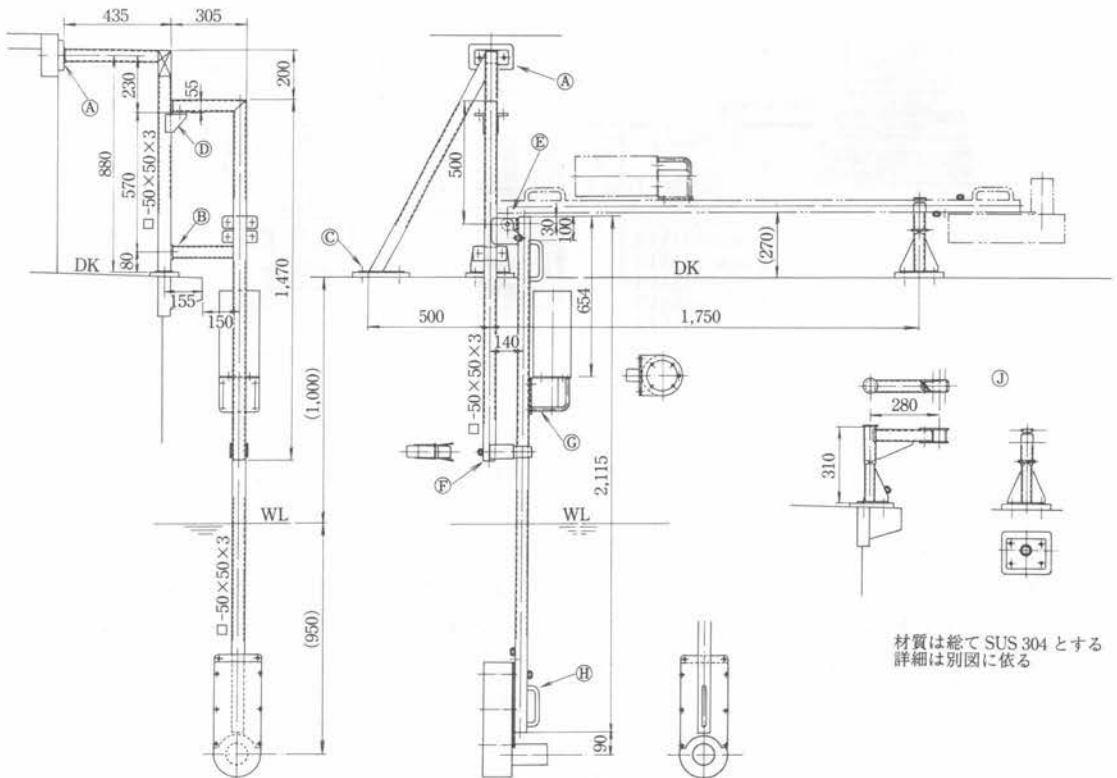


図-6 ソナーヘッド取付け金具

5. システムのソフトウェア

図-7に本システムのソフトウェアの機能ブロック図を示す。

ブロック図に示すとおり、「MAIN BELUGA」部では測量結果のリアルタイム3次元表示、測量誘導などの画面表示の他、計測結果の外部出力機能を有する。「Sub BELUGA」部では、送られてきたデータの2次元表示および鳥瞰図、断面図、深淺図等の成果出力を行う。

また、本ソフトウェアは、Main, Subの両ソフトウェアともに Windows の優れた動作環境を活かし、現場での操作性・汎用性を重視した設計になっており、当社が開発してきたこれまでの施工



図-7 ソフトウェア機能ブロック図

管理システムのソフトウェアとは大きく異なる仕様となっている。

図-8に施工中の3次元表示画面例、図-9に「Sub BELUGA」での伝送データの表示画面例、および図-10、図-11に出力成果例を示す。

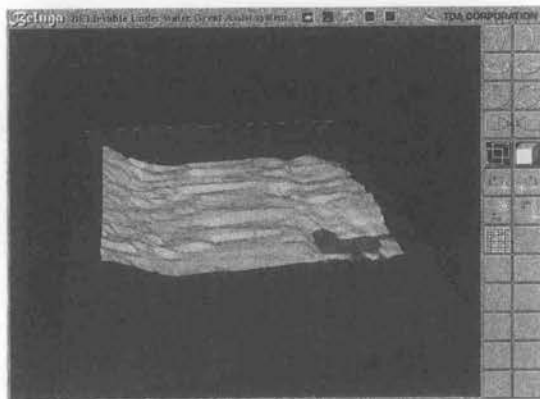


図-8 3次元画面表示例

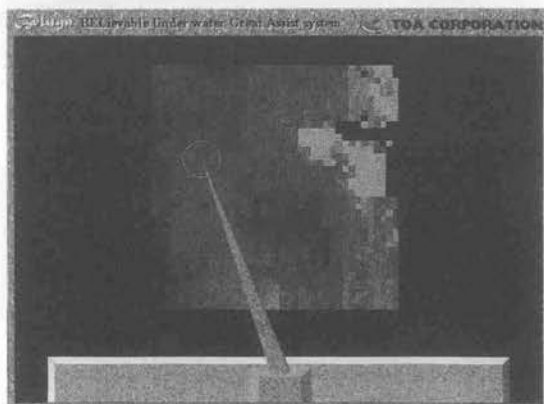


図-9 Sub BELUGA 画面例

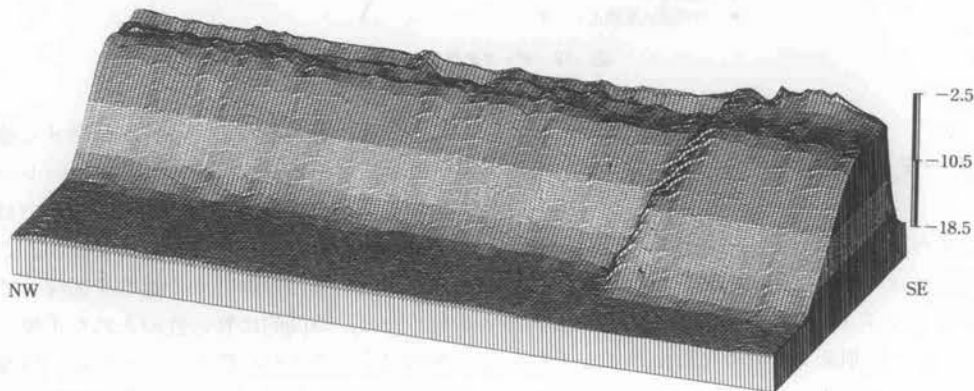


図-10 出力成果例 (鳥瞰図)

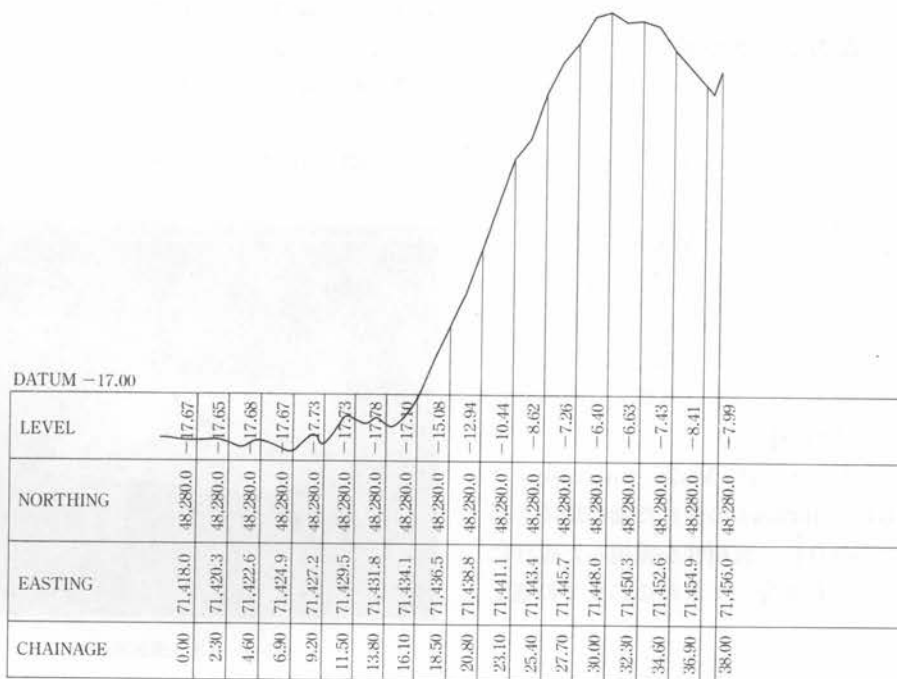
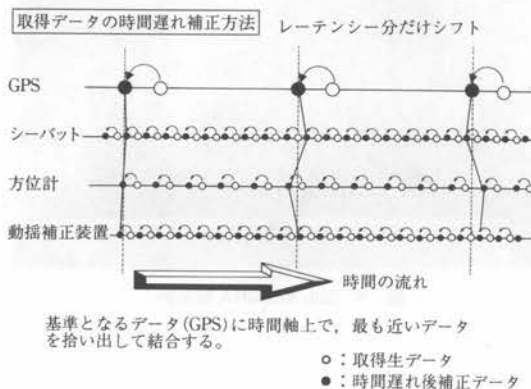


図-11 出力成果例(断面図)



データ補間をその前後のデータのベクトル(大きさ, 方向)により行う。
* データ更新間隔の長いGPSのポジションデータ(1~5 Hz)の補間時に有効

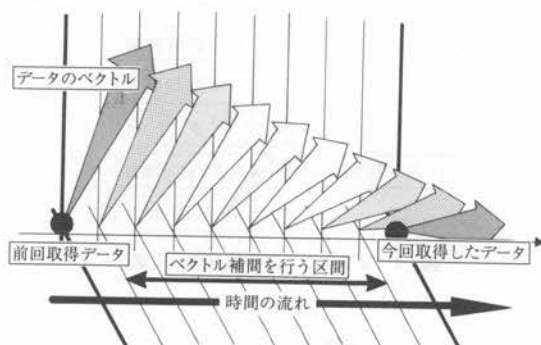


図-12 データ処理概念図

6. データの処理方法

本システムは、RTK-GPSにより求めた計測基準点の(x, y, z)を、動揺補正装置および方位計の計測値をリンクすることにより、最終的にナローマルチビーム測深ソナーの全計測ポイントに振り分け、データをメッシュに展開することにより処理を行っている。

このとき、各計測器のデータを結合する際に重要となるのは、各計測機器の時間遅れ(レーテンシー)の処理方法であるが、本システムでは、各計測機器の遅れをあらかじめ入力しておくことにより、データ結合の際にその遅れを加味して処理を行うため、時間的に整合性のとれた正確なデータを取得することが可能である。なお、処理精度の向上を図るために、各計測機器について基本性能確認実験を実施し、システムへの正確な時間遅

れデータの入力を行っている。

図-12に本システムにおけるデータ処理の概念図を示す。

7. 適用工種

本システムの適用工事・条件を以下に示す。

① 作業限界

風速：10 m/s

波高：1.0 m ($H 1/3$)

視界：1,000 m

(小型船舶による測量作業の作業限界)

② 使用水深

測量可能水深：最大-100 m

使用水深：-1 m~-30 m

③ 適用工種

深淺測量管理を主体として

埋立工事、浚渫工事、捨石投入工事、捨石均し工事（当社イエローマジック、およびマリンプレス工法）

8. おわりに

本システムは、実証実験として2つの現場（茨城県常陸那珂港、高知県須崎港）および試験運用として1つの現場（神戸市六甲アイランド）で稼働した実績があり、現在本格的な稼働体制に移行しつつある。

海洋開発は今後さらに多様化し、沖合化、大型化する方向へ向かっている。このような現場海域での施工に対応していくために、これまでの運用を踏まえて、システム機能の一層の充実と向上を図っていきたい。

【筆者紹介】

増田 稔（ますだ みのる）

東亜建設工業（株）機電部分室電気課長



島村 明（しまむら あきら）

東亜建設工業（株）機電部分室電気課



オフレール式薄層コンクリートフィニッシャ

—「扱いやすさ・シンプル・コンパクト」を基本コンセプトとした薄層コンクリートフィニッシャ—

青山 俊行

工事の動向および施工現場から求められるニーズを十分に考慮し、「扱いやすさ・シンプル・コンパクト」という3点をテーマに基本コンセプトとし、オフレール式薄層コンクリートフィニッシャを開発した。その結果、レール等の敷設作業の削除、作業時間の短縮、作業エリアの削減、等による狭い現場での作業性、および安全性の向上などを実現した。
キーワード：コンクリートフィニッシャ、オフレール式、薄層コンクリートフィニッシャ

1. はじめに

床版上面増厚工法は、損傷した橋の床版上面にコンクリートを打継いで蘇らせたり、1993年に発令された道路交通法の改正（車両制限令）に伴う通行車両の大型化にも対応できる合理的な補強工法である。

従来の施工方法は、施工現場の両側に木製型枠を設置しその上、又は横にレールを置いて、このレール上をコンクリートフィニッシャが走行し施工するオンレール方式が採用されていた。

この方式は平坦性を確保しやすいメリットはあるものの規制時間内でレールを設置、撤去しなければならないこと、施工機械の設置、撤去に限られたエリア内で大型クレーン（25t級）を使用するため常に事故の危険性をはらんでいたこと、レールを置くための木製型枠（舗装止めを兼ねた）を敷設するために交通解放車線側をある程度占有するため、大型車両の通行に支障が生ずる等のデメリットがあった。

このたび開発したオフレール式コンクリートフィニッシャはこのような問題を解決するため、幅広木製型枠、レール等を使用せず、特にフィニッシャもアスファルト舗装と同様なタイヤ式のフィニッシャを採用することにより、舗装の準備工が大幅に簡略化されるとともに、交通解放側車線の占有も少なくすむ。また、輸送性を考慮し



写真1 オフレール式薄層コンクリートフィニッシャ

シンプル化をはかったことによりフィニッシャ重量の低減になり、車両総重量 25t の重機運搬車で運搬できる。さらには「カルテット方式」の敷きならし厚さ自動調整装置の装備などにより平坦性の確保も重視して開発したフィニッシャである。

本稿ではオフレール式薄層コンクリートフィニッシャについてその特長を中心に紹介する。

2. 特 長

(1) 組立・分解および輸送性の向上

現場でのスクリーン装置の組立・分解および移動のための輸送の問題は、使用者にとって特に重要なファクタである。工事対象は、規模が比較的小さくかつ交通量が多い橋のため、機械の輸送搬路に制限があり大型トレーラ車が使用出来ない場

合がある。また輸送経費の削減を図るためにも車輛総重量 25 t の重機運搬車を使用する必要性があった。

そこで、分解輸送部品をできるだけコンパクト・軽量化し、組立・分解の容易な構造と装置の採用によりこうした要求に対応した。

(a) 部品単体重量の軽量化

現場の施工幅に合わせフィニッシャは、取付けスクリード部品の組合せにより対応するが、その際人間による積込み、積卸しおよび組立・分解における作業性を容易にするため、軽量化を図った。そのための手段として、部品関係の製缶構造物について剛性を確保しつつ構造の簡略化を行った。

(b) 部品の組立・分解時間の短縮

スクリード装置においては、変化する施工幅に対応するため部品の脱着がない伸縮式の装置が通常のアスファルトフィニッシャに採用されているが、コンクリート等流動性のある材料を敷きならすには、メンテナンスや出来型に問題があり、一体型のスクリード装置が一般に使用されている。

そこで組立・分解を容易にかつ短時間で作業できるように、従来のボルトナットによる脱着方式をやめて結合ピンと油圧シリンダの組合せによる脱着方法を採用した。この結果、部品の脱着に要する労力と時間は大幅に軽減された効果だけでなく、安全に作業できるという意味においても重要な装備である。

(2) 作業性の向上

我々が特に重要視するのはフィニッシャとしての基本的な性能である作業性能、および取扱い性能である。また、作業するスペースが制約を受けるので、出来るだけコンパクトな機械が要求される。さらに、実際にフィニッシャを取扱うオペレータは簡単な操作で、そしていかにスムーズに

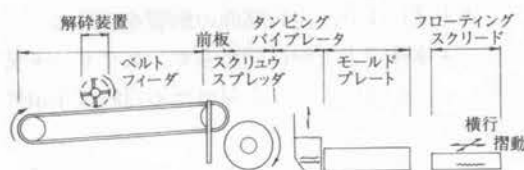


図-1 薄層コンクリートフィニッシャの装置機構概略図

作業をこなせるかということが、重要なポイントである。

(a) 解砕装置の装備

敷きならされるコンクリート材料はセメントの種類、および製造プラントの形態等によって運搬方法や運搬時間が異なる。そのような状況下、フィニッシャに材料が供給された時スランプが違ってくる場合が発生する。

特に問題なのはスランプが低くなった場合であり、このような状態の施工においては、敷きならし面が粗雑になったりして、人力による修整作業が必要になる。この原因としては、コンクリート材料が運搬時の振動等により羊羹状に固まって供給されることもあり、それが固まりとなってスクリードの前に飲込まれるからである。そのための防止手段として、供給された材料がフィニッシャのホッパのゲートを通過するさいに、櫛場状に取付けられた回転する刃によって解砕される装置（アジテータ装置）を装備した。これにより無駄な人力作業から解放された。

(b) 材料供給用足場装置の装備

フィニッシャへのコンクリート材料の運搬手段としては大きく分けて2つの方法がある。それはおもに製造プラントの設置場所に関係しており、定置式プラントより出荷される場合は、アジテータトラックが使用される。また現場内に仮設された製造プラントの場合は、現場の条件やプラントの能力により種々の運搬手段が選択できるが、通常はタイヤショベルによる運搬供給が一般的である。しかし、現場条件によっては不整地運搬車を使用することもある。その場合の問題点として、荷台がダンプアップしたときの地上高とフィニッシャのホッパ高が違うため材料を供給できないことであり、その解決手段としてフィニッシャホッパの前部に、脱着可能な材料供給機用足場装置を装備した。

(c) 樹用ワイドナ装置の装着

橋梁には、表面排水のための排水樹が必ず設置されているが、床版を増厚する場合この樹を高上げする必要がある。また図-2のように橋面舗装は、一般的にアスファルト舗装が多いため、コンクリート面はこの舗装厚分だけ排水樹より下げて仕上げる必要があり、従来からこの樹周辺部の仕

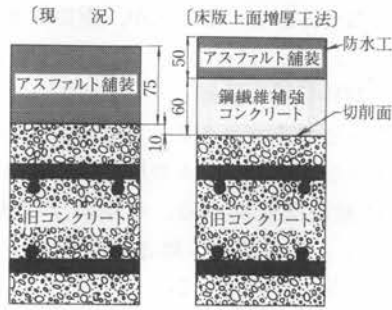


図-2 床版上面増厚工法における一般的な断面

上げについては問題が多い。そのためにこの柵をあらかじめ撤去しておき、舗装後コンクリートがまだ固まらないまでの短時間内に再設置するという方法が今まではとられていた。

そこでこのような施工方法を解消するため、排水柵が設置されている側のスクリード端に柵用ワイドナ装置を装着した。作業中この装置を排水柵の設置された場所の直前において上昇させ、柵を通過後元の位置に下降させることにより連続的に機械施工できるようになった。この装置により排水柵は工程上のネックから解放されるばかりでなく、付着等の品質面でも向上することができる。

(d) スクリードスライド装置の装備

橋面補修工事においてはどちらか左右に歩車道ブロックや用壁が存在する。そのような場所をオンレール式コンクリートフィニッシャで施工する場合、両側に設置されたレールをガイドに走行するためフィニッシャは蛇行しない。そのため施工幅にたいしスクリードセット幅は最小の余裕ですむ。

しかしオフレール式コンクリートフィニッシャの場合、ステアリングを操作しながら作業するため蛇行する懸念がありスクリード装置が用壁等に接触することが予想される。

そのため施工幅にたいし余裕をもってスクリード幅を狭くセットするのが通常である。だがこのセット幅では敷きならし面を整えるために人力作業が発生するなどの問題がある。しかし施工幅いっぱいスクリード幅をセットできればこのような問題は解決する。

そのため不慮の接触等に対応すべくスクリード全体を左右にスライドさせる装置を開発・装備した。この装置は品質を向上させるという効果だけ

でなく、オペレータの省熟練化にも役立つこととなる。

(3) 平坦性の確保

従来の工法では、平坦性の確保は容易であったが、その点オフレール式のフィニッシャは、タイヤ自走方式を採用しているため走行路面の凹凸が敷きならし面に大きく影響してくる。そこで、路面の凹凸をできるだけスクリード装置に影響させない装置が必要である。

(a) カルテット方式の装備

アスファルト舗装において、敷きならし厚さ、および平坦性を確保する手段として自動スクリード調整装置（以下ASCと略す）を使用しているのが一般的である。

このASCの考え方は、敷きならされた材料の平坦性は、多くの要素が関係するが、特にフィニッシャ本体の上下の動きに対して、プルポイントを昇降させてその高さを一定に保ち、角度の変化によって生ずるスクリードの上下の動きを防止し、平坦な仕上げ面を造ることを目的としている。

このプルポイントを一定に保つ装置として、通常はグレードコントローラが用いられており、この動作によってフィニッシャ本体の上下動に関わらず、スクリード作業角（アタックアングル）は常に一定角を保ち、スクリード自体のフローティング作用により平坦性を得ることができる。このグレードコントローラを使用し平坦性を保とうと採用したのがカルテット方式である。

しかしコンクリートフィニッシャにおいては、スクリードのフローティング作用は望めない。そこでフィニッシャ本体の上下動にたいしてはプルポイントを一定高さに保つよう本体左右にグレードコントローラを一对装備し、さらに、スクリードの左右にもグレードコントローラを一对装備した。

この方式により、走行路面の影響を受けるフィニッシャ本体の上下動に関わらず、スクリード装置は、一定の角度と高さを保つため良好な平坦性を得ることができる。

(b) フローティングスクリード装置の装備

コンクリートフィニッシャのスクリードによる

仕上がり面の良否および平坦性をきめる要素は大きく2つ考えられる。

1つはスクリード装置自体がフローティング作用を持っていないため、スクリードの前の、材料の量が過不足しヘッドが変化することにある。

さらに、もう1つの原因としては、コンクリートフィニッシャが止まった場合や、コンクリート材料のスランプが安定していない場合である。そこで対応策として1つ目の問題に関しては、スクリードの前に材料が一定量になるようにベルトフィーダおよびスクリュースプレッドを低速回転させるとともに、スクリュースプレッドの両端部にパドルスイッチを併用することにより解決した。

さらに、2つ目の問題に関しては、フローティングスクリード装置を装着することにより対応している。この装置は振動しながらフィニッシャ進行方向に対し自動で横行する機能を持っており、さらに敷きならし面に対し、接地圧力が任意に変えられるため敷きならした材料のスランプに対しすばやく対応できる。

これらは人間がコテをかけるような作業を代行している。これらの装置は省力化によるコストダウンが可能となるばかりでなく、機械まわりの作業員の減少による安全作業も確保できるという意味においても重要である。

(4) 安全性の向上

損傷した橋のこのような補強工法工事は、1994年以降日本道路公団および建設省ともに急増している。

しかしながら、高速道路以外は幅員が7~8mの橋梁が多く、片側交互交通する場合には支障をきたす。さらに、損傷が激しく早急に補強工事をしなければならないような橋の多くは、幹線道路の一部となっている。このような状況を考えた場合、補強工事の実施の際全面交通止めを行うことは、周辺住民および物資輸送等に多大な影響を与えることが推測される。

したがって、我々施工者としては、工事橋を片側交通解放しながら、さらに、工期の短縮と安全性の確保、および周辺地域住民に与える影響を最小限に押さえる努力が必要である。

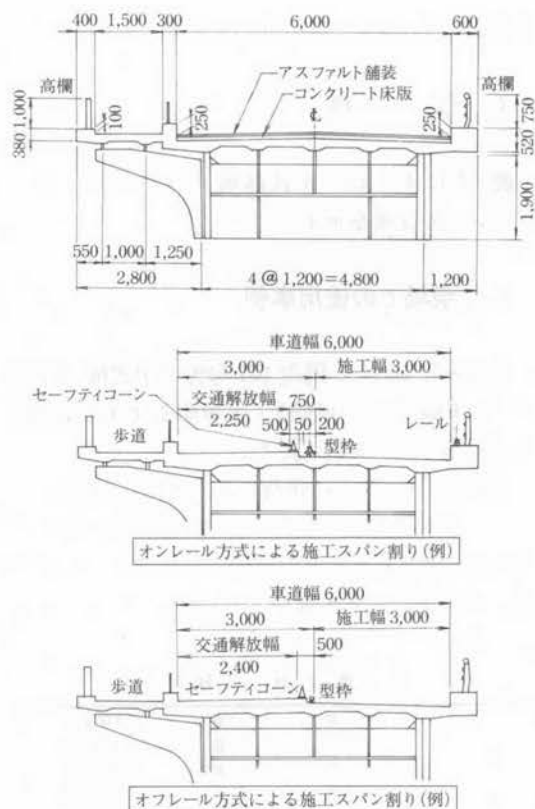


図-3 国道171号線甲武橋施工スパン割り事例

そこで従来のオンレール式コンクリートフィニッシャを使用して工事を行う場合、路面切削後、木製型枠を設置しその上または横にレールを置いてフィニッシャを稼働させていた。この木製型枠の必要幅としては、レールを安全に固定するため最小でもレール幅の2~3倍必要になる。この木製型枠を設置するために、交通解放エリア側の舗装を型枠幅以上に切削しなければならないこと、機械をこのレールに設置・撤去するための大型クレーン(25t級)が必要で、その結果、狭い現場が煩雑になり事故などの危険性をはらんでいた。

さらに設置した機械幅としてはレールの外側にはみ出るので、交通解放できる有効幅員としてますます狭くなっていた。それをオフレール式コンクリートフィニッシャで施工を計画した場合、切削幅としては施工幅分だけ、あるいは舗装止め板分を余分に切削するだけで済むこと。また施工幅内に機械が収まること、さらにクレーンが不要になり、十分な交通解放幅が確保できるとともに作

業の安全性が向上した(図-3参照)。

3. 仕様

表-1 にオフレール式薄層コンクリートフィニッシャの仕様を示す。

4. 現場での使用事例

平成8年10月、国道171号線の甲武橋(下流側、2車線)で兵庫国道工事事務所発注による床版上面増厚工事を施工した。

本橋は昭和25年に建造され、老朽化が激しく、また、車両制限令の改正により床版の耐久性に問題があった。もともとの床版の厚さは16cmである。コンクリート床版を1cm削って、その上面

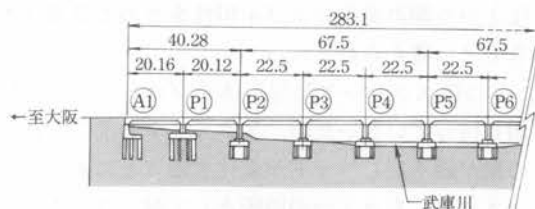


図-4 甲武橋側面図(一部)

に鋼繊維をまぜた超速硬コンクリートを厚さ7cm打設した。これにより床版全体の厚さは22cmとした。

この橋は、2径間が2箇所、3径間が3箇所で構成されている2・3径間連続非合成桁橋で、幅6m、延長283mを2分割し、2期間に分け施工した(図-4参照)。

本橋は武庫川にかかり西宮市と尼崎市を結ぶ幹線道路の一部であるため、平日においては通勤車両等非常に交通量の多い橋である。したがって、工事は週末の限られた時間内に施工する必要があった。また、甲武橋は上流側と下流側に2橋並設されており、今回工事箇所である下流側の下り路線橋を全面交通止めにし、上流側の上り路線橋を対面通行に交通規制しながら施工した。

本工事では、週末の限られた時間内において、オフレール式薄層コンクリートフィニッシャを使用することは、木製型枠設置やレール設置の工種が発生すること、また交通規制の関係上、研掃工が終了しなければフィニッシャを運搬・設置するのが難しいことから、1期分(施工幅3m、延長283m)を終了させるには無理があった。

その点、オフレール式薄層コンクリートフィニッシャを使用すれば、レールを乗せるための木製型枠やレールの設置工が不要となり、さらに研掃工の途中においてもフィニッシャを自走移動し、事前にセットを完了させておくことができるため時間的に無理がなかった。

(1) 組み立と機械の移動

フィニッシャは、重機運搬車にて河川敷に準備した機械置場に搬入した後、施工に必要なスクリードの部品の組立てを行った。スクリードの組立幅は、施工幅3mに対し左右の余裕を5cmづつとり2.9m幅にセットした。この機械置場から

表-1 仕様

諸元	重量	12,000 kg
	全長	5,845 mm
性能	全幅	2,500 mm
	全高	2,800 mm
作業	施工幅	2,500~4,500 mm
	施工速度	0~2.4 m/min
装置	回転速度	0~38 m/min
	型式	ベルト両端バイピッチチェーン
作業	能力	0.42~2.5 m ³ /min
	ベルト速度	5~30 m/min
装置	有効幅	800 mm
	型式	レベリングアーム方式
作業	上下範囲	モールドプレート -100~+600 mm
		プルポイント -50~+200 mm
装置	径×ピッチ	φ200×200 mm
	回転数	10~60 rpm
作業	回転方向	正・逆
	上下調整	仕上げ面 上200 mm 下150 mm
装置	振動数	100~240 Hz
	タンバストローク	10 mm
装置	タンバ回転数	100 mm
	有効接地長	600 mm
装置	幅×長	300×400 mm
	摺動幅	100 mm
装置	摺動数	20~60 rpm
	横行速度	5~20 m/min
装置	型式	モールドプレート単独昇降方式
	ユニット幅	490 mm (1ユニット)
装置	昇降量	タンピングバイプレート +150 mm
		モールドプレート +150 mm
エンジン	出力	70 PS/2,500 rpm



写真-2 甲武橋施工状況

施工現場入口まで約 500 m の距離があったが、フィニッシャの搬入・搬出は自走でおこなった。

なお、参考までに、フィニッシャに関係部品を取付ける時間としては 20 分、現場まで移動に要した時間は 30 分であった。

(2) コンクリート打設作業

プラントは規制した現場内に仮設し、製造した鋼繊維をまぜた超低速硬コンクリートは、1 m³ 級ホイールロードにてフィニッシャまで運搬・投入した。また、フィニッシャの装備としては平坦性を重視し、4 箇所ある伸縮装置（以下ジョイントと略す）付近における平坦性を確保し、かつ、作業時間の短縮を図るため、敷きならし厚さ自動調整装置を「カルテット方式」に取付けた。

フィニッシャの前輪がジョイントに乗上げた場合、後部に位置するスクリード装置の高さを微妙に調整しなければならず、最終的には人力による修整作業が必要になってくる。しかし、今回の施工においては、このような人力による修整作業が少なくなりジョイント直前部まで機械施工ができたため、ジョイント部の施工時間としては大きく短縮でき、平坦性も良好であった（写真-2 参照）。

ちなみに、この 1 期間工事における施工時間としては、金曜日の午後 6 時から打設を開始し、翌朝 3 時に終了した。

現場概要は次のとおりである。

- ・名称：171 号線甲武橋上部復旧工事
- ・発注者：建設省兵庫国道工事事務所
- ・施工者：横河工事（株）（増厚工事は日本舗道（株）が担当）

4. おわりに

本稿ではオフレール式薄層コンクリートフィニッシャの主要装置を中心に紹介した。今後も現場のさらなるニーズに答えるべく常に新しい技術にチャレンジしながら、より使いやすい機械として開発を目指してゆく所存である。

【筆者紹介】

青山 俊行（あおやま としゆき）
日本舗道（株）工務部生産技術 G 課長



ずいそう



ふるさと 長野

南澤 武彦

私は、信州長野市で生れ育った。いや、正しくは更級郡川柳村である。故郷を離れてから篠ノ井市に、そして更に長野市に合併された。川柳（せんりゅう）というユニークな地名も、学び育った川柳小学校（国民学校）も廃校され、今はもうない。寂しい限りだが、生まれ育った風土によせる愛着と誇りは、いささかも失っていないつもりだ。

昨8年11月、上信越自動車道がようやくわが故郷に届いた。東京からわずか230キロしかないのだが、長い道のりであった。永年私の中に巣食っていたストレスをとりぞいてくれたことは、さいわいであった。

感想が先に来てしまったが、場所の説明が若干必要だろう。JRは篠ノ井駅、清流千曲川の左岸で通称善光寺平の一角、海拔355メートルだから東京よりおよそ350メートル程月に近い。

上信越道にさきがけて、実は4年前に長野自動車道が開通していたのだが、これと更埴市でジョイントした。この更埴ジャンクションが千曲川を挟んで、ちょうど対岸にある。ジャンクションといえばこのあたりは鉄道なら信越線と中央線が篠ノ井で交わる。それぞれの始発駅は上野と名古屋である。川なら千曲川と犀川が合流する。それぞれの源は、八ヶ岳であり北アルプスである。この合流点に近いところが川中島で、古戦場として歴史に名高い。田毎の月で有名な姨捨には長野道のサービスエリアが設けられている。更埴はこうしょくと読むから、ジャンクションとかけて面白がっている不謹慎な輩がおるが、これは無視しておいた方がよい。

さて私は、昭和32年にいまの道路建設会社に入社した。ちょうど満40年の歳月を数えることになる。入社当時は、わが国が敗戦の荒廃から漸く立ち上がり、あらゆる産業分野において、先進国をキャッチアップする行動が開始された時期であった。商売柄当然道路の建設に汗を流

すことが仕事となった訳であるが、とりわけ高速道路の建設現場を仕事場として、大方15年間位を費やした。

名神高速道山科工事は、その後に展開されるわが国の高速道路工事のパイロットを担うものであったが、その舗装工事は昭和35年であった。そして供用開始の初弾は、名神高速道の尼崎～栗東間71キロで、昭和38年7月であった。以来33年の歳月を経て、昨年末5,700キロ迄供用延長が伸びたのである。失敗を重ねて落込み、たまに成功してまた奮い立ち、それぞれの時代と場所に思い出を残してきた体験が忘れがたい。キーワードは、大規模化、高速化、効率化ということであったのだろうが、ハードでは機械化施工がすべてであった。メカの技術屋として、このような時の利に恵まれて思う存分働くことができたのは、まことに以て幸せであったと言わざるを得ない。だがしかし、長野が何ゆえに東京からこんなに遠く（遅く）置かれていたのか。小さな胸に不満としてつかえていたのである。

戦後の価値観の判断基準は、長い間経済効率に置かれてきた。開発のプライオリティが低かった故か、それとも地元誘導に長けた有力政治家を輩出できなかったが為なのか、そんな詮索をしても楽しくならない。それよりも、かけがえのない自然環境資源が安直に冒されないですんだと考えた方がハッピーだ。

今年のうちに、北陸新幹線が長野まで開通する。1時間そこそこで東京と結ばれる。もはや首都圏圏に入ったと同然だ。そして年が明けるとすぐ、冬季オリンピックが開催される。長野は首都圏入りとともに、一気に国際舞台にも登場することになった。「ミズスマシ騒動」なども一興で結構だが、ぜひ立派に成功させて貰いたい。

今後の長野は、首都圏の何をめざすべきなのか、快適なサロンの役割か、それとも健康と人間回復の寝室か、あるいは勉強の書齋か……、などと思いつめていたら、年明け早々タイミングよく長野市から、長野の将来についてアンケートの依頼があった。

「信州は日本の屋根である。文化をひらく長流の源である。空気はうまく健康的である。こうしたユニークな環境…これをあえて“無限の資源”と呼ぼう」と言ったのは、私の母校の恩師佐々木博士だが、この資源を珍重して活用することが、長野の将来に託する夢である。……と提言することにした。

ずいそう



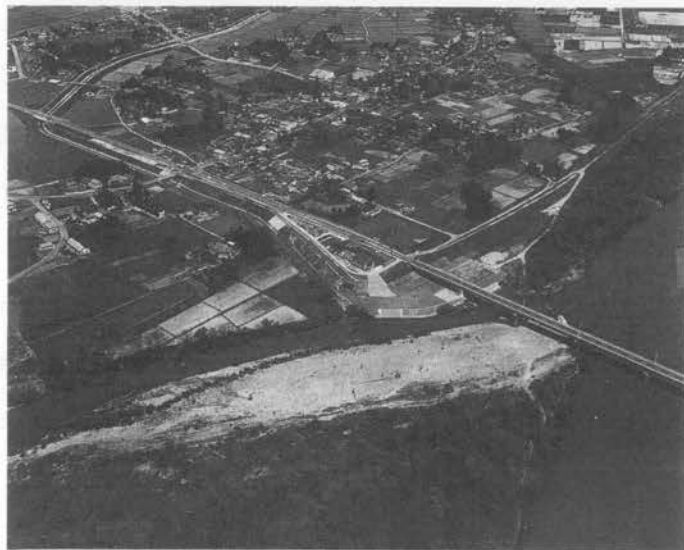
北上川 雑感

板屋 欣治

日頃、取り立てて、深く考えてもみななかったことが、ちょっとしたきっかけで、真剣にものごとをとらえ、考える時がある。それが自分を見つめ、自分を見直し、今迄にない自分を発見したりするものである。

還暦を迎えた2年前のことである。久々に小学校時代の同級生が集い、還暦祝いを兼ねての同級会であった。宴席での話題は、つつい自然と生い立ちのワンパク盛りの小学校時代の思い出話となり、出席者各々から述べられ、期せずして、がき大将のトップから順次、思い出話が披露され皆んなの視線を浴びる中で、がき大将の検証の場となった。がき大将を始めその家来となっている我々まで、その舞台となっている共通のグラウンドは、母なる川「北上川」である。戦中、戦後の飢餓世代を生き長らえて、今日を迎えた我々同級生にとって、みんなが大なり小なり、北上川との関わりの中で育ったのである。

昭和22年のカザリン台風、翌23年のアイオン台風で、一関地方では死者行方不明者、573人という尊い人命を失い多くの災害を被った。その上流に位置している私の実家、水沢市姉体町の一帯も北上川が氾濫し、濁流が田畑を冠水し大海と化し、家屋の底まで浸水し、家畜の牛馬



北上川水辺交流拠点整備事業計画地

はもとより人家もろとも濁流に流失するという、甚大なる被害を被った苦い悲惨な思い出もある。

北上川は、時として歯をむき出し、人間に水の恐ろしさ、自然の脅威を示し、人々に教訓として教えてきた。

それであっても同級生は、北上川での数多くの楽しい思い出を鮮明に思い浮かべ、語り続けるのである。

私の父も私同様、北上川

の辺りに生まれ育ち、水沢市との合併前の姉体村長であった。村民の悲願である無堤地域を解消し、堤防建設の陳情に走り回っていたことが、つい最近のことのように思い出される。お陰様で多くの方々のご尽力によって、立派な堤防が完成し、洪水のない平和で豊かな、“ふるさと姉体”が誕生した。

建設省の第9次治水事業5箇年計画策定に当り、東北地方建設局では、平成6年8月に「今後の河川整備のあり方」について地域住民にアンケートを実施し意見を集約して今後の事業計画に反映していききたいとのことであった。アンケートのトップに、洪水に対してもっと安全な川づくり、次に魚や動植物の生態系にもっと配慮した川づくり、続いて河川運動公園等の環境整備を中心とした川づくり、などの要望だったと思う。人と動植物、そして自然と共生できる環境づくりを願っている人々の声だった。是非ともその声を大切にしたい整備を願いたいものだ。

滔々として流れつきぬ北上川。岸边に立って川の流れを眺めていると今迄見えなかったものが見えてくるようだ。昔、この地から河口の石巻まで千石船が帆をはらんで上り下り、また対岸との連絡も渡し舟であった。今、渡し舟に変わってコンクリート橋梁、対岸とは強固な城壁を思わせる堤防と堤防が向かい合い、人を寄せつけない施設に占拠され、ますます人と川との対話が遮ぎられ、治水という名のもとに、人と自然、人と川との関わりが疎遠となって、人々は川から遠のいて久しい。誠に残念だ。「流れてつきぬ北上川、胆沢川……」で始まる水沢小学校校歌は、県内で最も古く百余年を経た今日でも歌い継がれている。北上川流域の子供達にとって、母なる川、北上川は大河であり、大きな夢や希望を与え、子供達に生き方を教え、成長を静かに見守ってくれた。北上川流域の風景は時代と共に大きく変わった。しかし、変わらざる滔々とした流れの北上川、我々に無言で静かに、そして強く、叱咤、激励しているように思えてならない。最近一般国道397号「道の駅」に隣接して、北上川岸边周辺に、建設省の水辺交流拠点整備事業「川の駅」が計画整備されるという。誠にうれしい限りである。北上川は、古くは蝦夷の頭首、アテルイと政府將軍坂上田村麻呂とが北上川を挟んで、戦火のしぶきをあげて以来「炎立つ」のNHK大河ドラマの如く、きらびやかな奥州藤原文化の舞台の中心は常に北上川だった。

昨今、「偉人の街みずさわ」と称され、PRされているがその原点は、街の北部を支川の胆沢川が流れ合流して市の中央部に雄大に流れる北上川。高野長英、斎藤實、後藤新平の三偉人を始め多くの偉人、先人はこの北上川との関わりをはずして考えられない。何十年ぶりに北上川の流れに足を入れ周辺を眺めていると、歴史の鼓動が足の裏から伝わってくるようだ。同級会の結論「北上川に船を浮かべ川魚や川ガニなどを食べながら酒を飲みたいものだ」全く同感である。北上川も昔の清流に戻りつつある昨今でもある。ただ、清流を持つのではなく人々が川に近づき、川に足をいれて、始めて清流に戻す知恵が湧いてくるのである。水の恵みと、上流部から下流部まで流域全体の人々が一体となって、思いやりと感謝の心をもって対処するならば、北上川も、四国の清流「四万十川」に負けず劣らずの北上川に生まれ代わるものと確信するものである。もうすぐだ。

清き流れの北上川の再生を願いつつ、微力ながら残された人生を、私なりに今後とも北上川との関わりをもち続けて参りたいと思う、今日この頃である。



除雪機械展示・実演会(長岡)見聞記

— ゆきみらい'97 in 長岡 —

中 森 良 次*

第36回除雪機械展示・実演会は「ゆきみらい'97 in 長岡」の5大イベントの一つとして平成9年2月21日～22日の2日間、新潟県長岡市において開催された。今回の出展機械については、出展企業23社と北陸地方建設局を合わせ24社の除雪機械73台と除雪関連機器が展示された。除雪機械の実演も合わせて実施された。

1. はじめに

第36回除雪機械展示・実演会は「ゆきみらい'97 in 長岡」の5大イベントの一つとして平成9年2月21日～22日の2日間、新潟県長岡市千秋が原特設会場において開催された。同市での展示会の開催は15年ぶりということである。

地元では毎年この時期に100の雪だるまを造って競い楽しむ「ゆきしか祭」を恒例の行事としていたが、今回の「ゆきみらい'97 in 長岡」はこれと合体し同時開催された。

長岡市は世界有数の豪雪地帯であることから「雪に強いまち」、新長岡市発展計画に基づく「個性豊かな国際文化都市」を目指すまちづくりを市民一丸となって進めている。

長岡市は縄文式土器の傑作「火焰土器」が発見されており、四千年以上も前から高い文化を持った人々の生活があったことがうかがえ、今回の「ゆきみらい'97 in 長岡」のシンボルマークは、この雪だるまが火焰土器をかぶっている姿をイラスト化したものである。

今冬の長岡地方は、例年になく雪が少なく除雪機械実演会用の雪の確保が懸念されたが、市の協力により事前に800m³の雪を集積していただいた由で、地元の人達の熱意に敬意を表したい。

除雪機械展示・実演会場は「ゆきみらい」の主会場から約600m離れた市の臨時駐車場を使用した。そのため主会場(屋内ホール)との間にシャトルバスを15分間隔

で運行して見学者の便を図る気配りがなされていた。会場は幅170m、奥行80mの広さとしたが、各社の要望の展示面積より狭くなったせいか各社ブースでは2階建てハウスが目立った。

開催期間中は今冬で一番の冬型気候による強風に見舞



- 全国克雪・利雪シンポジウム
平成9年2月20日(木)/長岡リリックホール
- 全国雪技術・情報交流プラザ
平成9年2月21日(金)～23日(日)/ハイブ長岡
- 雪と道路の研究発表会
平成9年2月21日(金)/長岡リリックホール
- 除雪機械展示・実演会
平成9年2月21日(金)～22日(土)/千秋が原特設会場
- 長岡 雪しか祭り
平成9年2月22日(土)～23日(日)/千秋が原ふるさとの森

* NAKAMORI Ryouzi

建設省北陸地方建設局道路部機械課長

表-1 出展会社及び出展機械一覧

★印：実演機械

出展会社	出展機械及び機器	出展会社	出展機械及び機器
岩崎工業㈱	★ ①除雪トラック 10t級 6×6 ②除雪トラック 10t級 4×4	東洋運搬機㈱	★ ★ ★ ①ロータリ除雪車 600 PS 級 RH 600 ②除雪ドーザ 19t級 E 180 ③除雪ドーザ 11t級 E 840 ④スノーダ 3t級 805 ⑤凍結防止散布車 2.5m ² 級 ESD 25 ⑥凍結防止剤散布装置 1.0m ² 級 ESD 10 G
日野自動車販売㈱	①除雪トラック KC-FZ 1 F ②除雪トラック KC-FU 4 F	範多機械㈱	①凍結防止剤散布車 MS-80 BIT (F) ②凍結防止剤散布車 MS-22 BIT (F) ③凍結防止剤散布機 MS-10 MGD ④凍結防止剤散布機 MS-10 AD ⑤凍結防止剤積込装置 MSF-10
三菱自動車工業㈱	①除雪トラック KC-FW 529 NZ ②除雪トラック KC-FR 529 JxJ ③除雪トラック KC-FV 512 TZ	日産ディーゼル販売㈱	①除雪トラック CF 52 AGH
いすゞ自動車㈱	①除雪トラック KC-CVS 81 J 2 ②全輪駆動トラック KC-NKS 66 GA	開発工建㈱	★ ①ロータリ除雪車 100 PS HK 151 S ②草刈装置 HK 130 MD ③路面清掃装置 HK 150 RS
日産ディーゼル販売㈱	①除雪トラック CF 52 AGH	㈱諸岡	★ ★ ★ ①ブルドーザ MD-6 ②ショベルローダ MS-77 ③雪上車 MJ-150
㈱神戸製鋼所	①ホイールローダ LK 230 Z-4 ②ホイールローダ LK 80 Z-3 ③ミニホイールローダ LK 50 Z-2 ④車幅内旋回ショベル SK 75 UR-2 ⑤ホイールショベル SK 100 W-2 ⑥ミニショベル SK 25 SR	㈱拓和	①各種計測器と関連システム
古河機械金属㈱	①除雪ドーザ 8t級 FL 310-1 ②除雪ドーザ 5t級 FL 305-1 ③フォークローダ FL 304 ④パワースイバ FL 304	フジコーポレーション㈱	①ハンドガイド式除雪機 4台
新キャタピラ三菱㈱	★ ①除雪グレーダ MG 430 ②除雪ドーザ 950 F ③除雪ドーザ 914 G ④除雪ドーザ WS 210 ⑤油圧ショベル 313 BSR ⑥油圧ショベル MM 20 CR	㈱パライト	①散光式警光灯 他
㈱新潟鉄工所	★ ★ ★ ★ ①ロータリ除雪車 NRS 300 ②ロータリ除雪車 NR 656 ③ロータリ式スノーローダ NR 180 ④小型ロータリ除雪車 NR 40	矢崎総業㈱	①建設機械施工管理システム ②除雪作業指示ガイダンスシステム等
日立建機㈱	★ ★ ①ホイールローダ LX 15-2 ②ホイールローダ LX 30-2 ③除雪ドーザ LX 70-2 C ④除雪ドーザ LX 100-2 C ⑤除雪ドーザ LX 150-2 C ⑥アイスパンラットシェパール LX 80 RS-2 ⑦油圧ショベル EX 200-5 ⑧ダンプショベル	ミシュランオカモトタイヤ㈱	①冬用ラジアルタイヤ (OR サイズ) 6本 ②スタッドレスタイヤ (TB サイズ) 4本
		㈱ウェスタンコーポレーション	①ルッドノンスキッドチェーン ②ラバコン洗浄機 ③ウエスタンプロライト ④ウニモグ (実車ではなくパネルのみ)
		川崎重工業㈱	①除雪ドーザ 50 ZA ②除雪ドーザ 65 ZA
		㈱日本除雪機製作所	★ ★ ★ ★ ①ロータリ除雪車 HTR 252 ②ロータリ除雪車 HTR 261 ③ロータリ除雪車 KBR 100 ④凍結防止剤散布車 NWS 25
		コマツ	①セクタグレーダ GD 405 A (伸縮キャブ) ②ミニホイールローダ WA 30-5 E ③ホイールローダ WA 80 ④ホイールローダ WA 300-3 ⑤クローラキャリア CD 300-3 ⑥小型除雪機ユキダスシリーズ (2台)
		北陸地方建設局	①除雪トラック 10t (ブレード押付力の自動制御)

われ各ブースでは風対策に大わらわの一幕もあった。特に開会式当時は風が強くて式典挙行が危ぶまれた。中でも一番心配されたのは、幼稚園児による「くす玉開放」と「風船放出」のセレモニーであったが、可愛い子供達の健気さで無事終了させることができたのは圧巻であった。「除雪機械展示・実演会」という堅いイメージも、この可愛い子供達のお陰で雰囲気をやわらげる効果があったように思われた。

初日(金)は寒風吹きすさぶ中2,600名の入場者があり、まずまずの入りであったが、2日目(土)は時折雪が降りしきる寒い1日となったため、一般の家族連れが予想より少なく950名にとどまった。

2. 出展機械の概要

今回の出展機械については、出展企業23社と北陸地

方建設局を合わせ24社で、除雪機械73台と除雪関連機器が展示された。

出展機械は、小さい機械ではエンジン出力6PSの小型除雪機から大型機械は600PSのロータリ除雪車まで、幅広い機種が展示された。主な出展機械を表-1に示す。

3. 出展機械の特徴

各社の出展機械の特徴として

① 操作の簡易化

除雪作業は、オペレータの操作の簡易化を図るため、操作レバーを集めたジョイスティックレバー方式を採用している機種が多く出展されていた。

② 自動化

除雪トラックも操作の簡易化を図ったAT化機械の出展が目立った。特に除雪トラックのグレーダ装置はブレードが運転席の後方となり視認性が悪いため、路面センサを組み込み、装置の押付力を自動化し作業性を大幅に改善した機械が今回初めて出展された。

③ 機械の高速化

除雪ステーションから作業現場までの回送の敏速化を図るために回送速度を向上させた機械が出展されていた。

④ 居住性の改善

各機種とも従来機に比べ、運転室の内装が格段に改良され、オペレータの居住性が良くなっていた。

⑤ 凍結防止剤散布車

凍結防止剤散布車は専用車から小型トラック搭載(0.5m³)装置まで多種の機械があり、散布方式も乾式、湿式が出展されていた。また坂道などに固定設置する簡易式散布装置も出展された。

⑥ 関連機器

ICカードを使用した除雪稼働管理システム、Win-

dows版が今回初めて展示された。

4. 実演会

除雪機械の実演は、ロータリ除雪車をはじめ除雪トラック、除雪ドーザなど8社の製品19台が参加し、展示会場の中央に設けた雪堤の周りで行われた。女性オペレータの登場もあり大勢の見学者がかたずをのんで見守っていた。

おわりに

除雪機械展示・実演会は東北、北陸、北海道を回りて毎年度開催されているが、ユーザー等に最新の除雪機械を紹介するとともに市民に対しては除雪に対する認識を高めかつ理解を得る良い機会であると思われる。

入場者は天候の関係で予想よれやや少な目ではあったが、出展会社の最新鋭の除雪機械を見ていただき見学者も満足していただけたと確信している。

最後に、除雪展にご協力いただいた長岡市、出展会社各位並びに企画、運営にたずさわられた方々に感謝の意を表すとともに、関係者の更なる発展を期待して結びの言葉とする。

平成8年度 除雪機械展示・実演会(長岡)



↑除雪機械実演風景



↑除雪機械展示風景



↑会場全景（開会セレモニー）



↑テープカット



↑開会セレモニー（子ども達の風船放出）



↑開会セレモニー
（くす玉開放）



⇩除雪機械展示風景



⇩開会セレモニー（子ども達の風船放出）



⇩除雪機械展示風景





↑除雪機械実演風景



↑除雪機械実演風景
(女性オペレータによるデモ)



↑アシスタントレディ
(受付、資料配付、開会セレモニーの案内)



田中鉄工(株) 本社工場

平川 雄典*



写真-1 田中鉄工・本社工場全景

1. はじめに

筆者が、東京工場にいた頃のことですが、ある人から田中鉄工は「どこにあるのですか」と尋ねられ「さがけんです」と答えたところ「ああ、琵琶湖があるところですね」とおっしゃいました。琵琶湖があるのは滋賀県なのに、私の発音が悪かったのか「佐賀県という地名が浸

透していないのか」複雑な気持ちになってしまいました。

これほどまでに存在感が薄い佐賀県なのですが、5年ほど前に卑弥呼の邪馬台国ではないかと考えられている吉野ヶ里遺跡が発見されてからは少しは皆さんに知られてきたような気がします。その吉野ヶ里遺跡まで車で20分、九州縦貫高速道路と九州横断高速道路が交差する東洋一の規模を誇る鳥栖ジャンクションとは目と鼻の先、ちょうど佐賀県の一番東に位置するといったほうが分かりやすいのかもしれませんが。そんなところにわが田中鉄

* HIRAKAWA Yusuke
田中鉄工(株)開発室長

工(株)本社工場はあります(〒841-02 佐賀県三養基郡基山町小倉 629-7)。

2. 田中铁工の歴史

わが社は大正7年、福岡県久留米市を発祥の地として創設されました。久留米市はブリヂストンタイヤを筆頭としたゴム会社が多く、わが社はこれらゴム会社向けの治工具や工場内の設備を作る下請町工場として産声をあげました。

昭和27年、下請企業からの脱皮を図るために独自の製品を持ちたいとの強い思いからさまざまな機器を手掛けることとなります。当時は火の見やぐらを作ったり、温水ボイラーやバウムクーヘンの生産機械まで作ってみたりしておりますが、そのような試行錯誤の中から自社に適した製品として道路舗装用合材を生産するアスファルトプラントに絞り込み、専門化の道をたどってきました。

時は終戦後の復興期であり道路はまだほとんどが舗装されておらず、すべてがこれからといったところだったようです。営業にはまだ車もなくせいぜいオートバイ程度のもので、販売チャンネルを持たない田中铁工にとっての営業活動は「足で稼ぐ」といった方法しかなく一軒一軒建設会社を訪ねて行っては売込んでいたようです。

当時納入したアスファルトプラントの1号機(写真-2参照)が本社工場の一角にメモリアルとして立っていて当時の姿を忍ばせております。

1号機は発動機1台ですべての装置が動くもので、必要最小限の装置しかない実にシンプルな機械です。

アスファルトにはちゃんとした計量装置もなく柄杓で何杯か入れるといったもので、集塵装置もついておらず黒煙を上げながら運転している様子が浮かんできます。1日も運転するとオペレータは顔中すすけて前も後ろも見分けがつかないほどだったそうです。

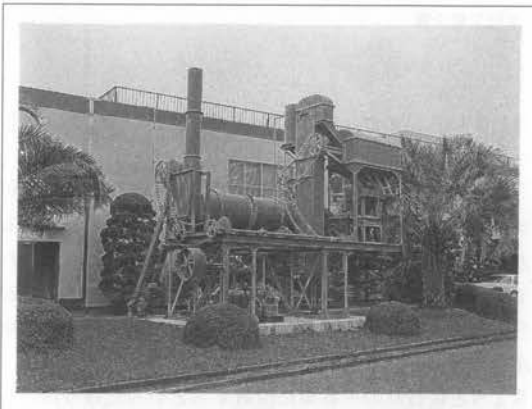


写真-2 アスファルトプラント1号機

昭和32年4月、受注量の増加に伴い久留米市内に工場を新設するとともに組織を法人に改め田中铁工株式会社となりました。以来、今年の4月でちょうど40年になります。

昭和41年には東京進出を果たし昭和48年にこの本社工場を現在地に新築移転しております。この工場の竣工式は工場のすぐ横を通る九州縦貫高速道路の開通式の日と重なり多くのお客様を迎えて盛大に執りおこなわれました。この年には第一次オイルショックに見舞われその後の道のりはたいへんな茨の道であったように記憶しております(筆者はこの年に入社)。

現在ではアスファルトプラント関連製品のほかに環境装置分野やバイオテクノロジー分野にも参入して社員の働く領域も広がって参りました。

3. 「創意無限」

田中铁工(株)の創業経営者である先代の会長、故田中義明が私たち従業員にいつも語りかけていた言葉の中に「創意無限」というものがあります。この言葉の発祥は田中铁工が創設期のまだ小さい会社であったころに遡ります。

中小企業に特有のヒト・モノ・カネといった経営資源が少なく本当に苦しく行き詰まっているときに「我々には資金もモノ(設備)も乏しい、しかし我々にはみんなの情熱と創意があるではないか、それを出し合って頑張ろうではないか」と折りにふれて励ましたことに始まると言います。その後この言葉の根底に流れる精神は会社のあゆみと共に

- ① 信頼される人となるを目指す
- ② 信頼される製品を創造する
- ③ 信頼されるサービスを提供する

という理念に発展しております。

日々の仕事の中で「なぜ仕事をするのか、何をを目指すのか、会社はどうありたいのか」との問いかけに故田中義明が私たち社員にいつも訴えかけていたことを今でも思い出します。「創意無限」という言葉を聞くたびに、私たちは日々研鑽を重ねた仕事を「単なる収入獲得のための手段」としてではなく、人格形成の場として、「仕事道」として取り組んで欲しいと訴えかけているような気がします。古くて新しいこの創業者の精神は現社長・田中満洲男にも受継がれて今日を迎えております。

4. 本社工場の概要

昭和48年に完成したこの工場は敷地面積が約47,000m²あります。ここで働く従業員は約150名に上ります。ときおりお客様を迎えるのですが異口同音に「緑が多い

ですね」とおっしゃいます。工場新設のうちに植えた樹木が25年を経過して立派に成長し落ち着いた雰囲気醸し出しております。当地、佐賀県三養基郡基山町に工場が出来上がった頃は夏には蛍が飛んだり、ウサギやイタチが飛出したりしておりましたが、今はその影を見ることが出来なくなりました。この近隣も開発が進んで来た証なのでしょうが、少し残念な気がいたします。

この工場においてアスファルトプラントやリサイクルプラント、合材サイロといったわが社の主力製品が生み出されております。生産した製品は国内11個所の営業拠点を通して国内はもとより中近東や東南アジアを主たる市場として世界各国へと出荷されております。

5. 主力製品の紹介

(1) アスファルトプラント

わが社の主力製品はなんといってもアスファルトプラント「TAPシリーズ」です。500型から3000型まで10種類のバリエーションを取りそろえています。過去十数回のモデルチェンジを経て今日的な仕様内容となっております。省エネルギー、省メンテナンスは当たり前の時代になり、人への優しさ環境への貢献をもコンセプトにとらえた商品に仕上がっております（写真-3参照）。

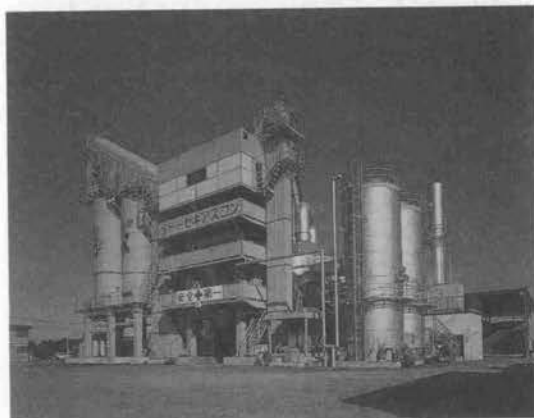


写真-3 アスファルトプラント TAPシリーズ

(2) リサイクルプラント

資源・環境問題が叫ばれる中での取組みとして15年ほど前から取組んできたリサイクル関連製品があります。

道路を掘起こして発生した廃アスファルト合材を砕き再生骨材を作るクラッシングプラント「TCPシリーズ」、再生骨材を再加熱して再生アスファルト合材を生産するリサイクルプラント「TRDシリーズ」のほか、ハーブドライと銘打った半加熱式の「TRHシリーズ」と、リサイクルプラントと一口でいってもさまざまな種



写真-4 リサイクルプラント TRDシリーズ

類のものを製品化して参りました（写真-4参照）。

(3) 合材サイロ

生産したアスファルト合材は言ってみれば「生もの」です。せめて2時間以内に使用しないと冷えて固まってしまう。こんな性状を持つアスファルト合材を、品質を保ちながら長期にわたって貯蔵するのが合材サイロです。長期保存のためにはただ単に冷えないようにすれば良いと言ったものではありません。原料であるアスファルトは石油生成物であり酸素にふれると酸化して劣化してしまうからです。劣化防止のための工夫が評価の分かれ目ともいえます。貯蔵量100トンから140トンまでの3機種とそれを並列に複数備えたタイプとがあります（写真-5参照）。



写真-5 合材サイロ STシリーズ

(4) 操作盤

近年の操作盤はコンピュータ搭載型が主流を占めており各社とも技術力を競い合っています。一時期3Kと言う言葉が流行語のように囁かれましたが、決してもう過ぎ去ったものではありません。

わが社はこの時代に信頼される商品として何を提供しなければならないかと考えたとき、製品を使われたお客様が自分の仕事に喜びを感じていただける製品を提供する、買って良かったと言っていただける製品を提供することが必要だと思います。そんな思いを込めた製品とし



写真-6 操作盤 ASPUC 優 Plus

てASPUC 優 Plusという操作盤を開発しております。この操作盤は業界で初めてのグッドデザイン賞を頂いております（写真-6参照）。

6. おわりに

わが社の本社工場についてご紹介いたしました。仕事をするうえで何が一番大切かといえばそれは工場でもなく設備でもない。やはり人であり人が持っている心であると筆者は思います。創業者の精神を忘れず業務に邁進する。そしてそれが何のためであるかといえば、1つは信頼される人になることであり、2つ目は信頼される製品を創造することであり、3つ目は信頼されるサービスを提供することであると思います。田中鉄工は技術が好きな人の集合体という側面を持っていますが培った技術を何に使うかと問われたとき「人と自然に貢献したいのです」との回答が気負いなく返ってくる。大げさに聞こえるかもしれませんがそうありたいと筆者は思います。

21世紀はアジアの時代とも言われております。そのアジアの玄関口は九州です。九州に本拠地を構える田中鉄工にとっても最大のビジネスチャンス到来のときでもあります。この機会を活かすべく「創意無限」をモットーに全社一丸となって前進していきたいと思っております。

新工法紹介 調査部会

04-144	親子シールド(泥土圧)工法	西松建設
--------	---------------	------

▶概要

社会、経済の発展に伴い、都市の地上ならびに地下の空間はますます幅狭化し、また、それに伴いトンネル施工技術は目ざましい発展を遂げてきた。このようななか、本工法は電力、通信、上下水道、ガス、熱供給、導水路、地下河川、道路、鉄道など、施工の途中で断面を縮小しなければならない場合の効率的メカニカルな施工法として開発されたものである。

一般に施工途中より断面を縮小しなければならない場合は、形状変更部に立坑を設け、大型と小型のシールド機をそれぞれ用い施工を行っている。しかし、本工法は、大型と小型のシールド機を共有することで、合理化を図っており、大型シールド機(親)の内部に、あらかじめカッタや駆動部を共有した小型シールド機(子)を内蔵しておき、断面縮小部にて分離し、子シールド機のテールプレートなど部品を組立てた後、発進させる画期的な工法である。

本機の構造的特徴として、シールド施工での採用が多い泥土圧縮の掘進機構を採用している。また、断面を縮小するための分離作業は、外周部のカッタを引込みシールド機の外周に合わせ、あらかじめ子シールド機に内蔵されている格納式のテールスキンプレートを固定、親と

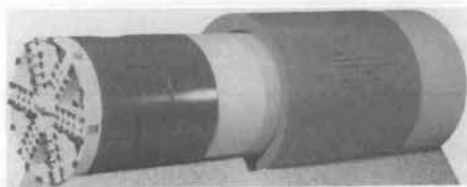


写真-2 子シールド掘進状況

子のシールド機を接合しているピンを取外すのみで子シールド機を簡易に発進できる。

▶特徴

本工法は、大きめの断面と小さめの断面を1台のシールド機で施工する。また、機械的にスムーズな断面縮小を行うことができるため、断面変更を行うにもかかわらず、シールド施工が一連の流れとなり、下記に示すような利点を生む。

① 環境への負荷低減

子シールド機の投入・運搬がなく、分離用の立坑等也不需要。また、地上からの地盤改良工事等が必要ない。

② 工事の円滑化

機械的に分離を行うため、切羽を開放せず、地上の影響をあまり受けず、安全でマニュアル化した施工が可能である。

③ コストの低減

立坑や補助工法の不用、大型および小型シールド機の部位共有のほか、断面形状変更の作業工程短縮が可能である。

▶用途

電力、通信、上・下水道、ガス、熱供給、導水路、地下河川、道路、鉄道の連絡通路の断面を縮小しなければならないトンネル工事。

▶実績

都市計画事業淀川右岸流域下水道、高槻島本雨水幹線(第4工区)下水道管渠築造工事

▶工業所有権

親子シールド分離・発進方法(公開平成8-191839~40, その他申請中)

▶問合せ先

西松建設(株)機材部

〒105 東京都港区虎ノ門1-20-10

電話 (03) 3502-7642

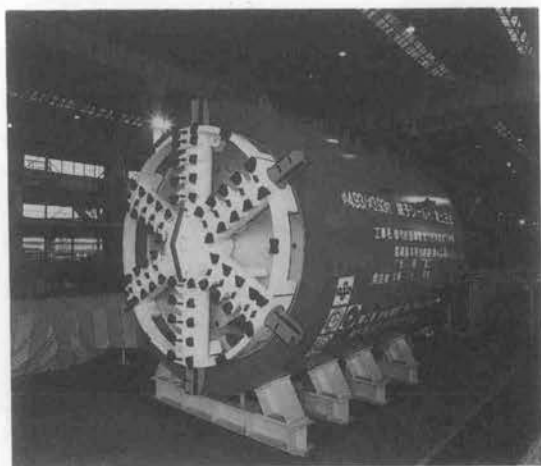


写真-1 親子シールド掘進機

新工法紹介

04-145	自動鉄筋組立機	大林組
--------	---------	-----

概要

本装置は、シールドトンネル工事において、二次覆工を施工する際の鉄筋の搬送、分配、結束、取付けといった一連の作業を機械で行うもので、主筋カセット搭載部、配力筋搭載・送し部、鉄筋籠作製装置、鉄筋籠取付部から構成される(図-1参照)。

鉄筋の自動組立は、鉄筋の運搬、鉄筋籠の作製、鉄筋籠のトンネル内への設置、組立機の移動の順に行われ、このような一連の作業を自動あるいは遠隔操作により行っている。

本装置により、トンネル等の狭隘な場所での鉄筋組立作業といった重労働から人を解放し、作業環境の改善と作業能率の大幅な向上を図るとともに省力化、安全性・品質の向上、工期の短縮を実現することができる。さらに、主筋、配力筋のゲージを取り替えることにより、様々な鉄筋径、配筋に対応でき、今後多様化、高度化が予想される鉄筋組立のニーズに応えることができる。

特長

① 一定の配筋で鉄筋籠を作製しそれを取付けることにより、従来の鉄筋の位置出し、ピッチ割り等の手間が省け、人的な誤差によるピッチの乱れ、むらもなくなり、高品質な鉄筋組立てを容易に行うことができる。

② 鉄筋籠の取付部と作製部を分離することにより、鉄筋籠の作製および取付作業間のタイムラグをなくし、サイクルタイムの短縮が可能である。



写真-1 施工状況

③ 鉄筋籠取付部は、ほぼ360°旋回可能で、トンネル全周にわたって鉄筋組立が可能である。

④ 主筋・配力筋ゲージを交換することにより、様々な鉄筋径、配筋に対応することができる。

用途

シールドトンネルにおける鉄筋組立作業

実績

中部電力(株)川越火力発電所4号系列放水口および放水路トンネル工事

参考資料

- ① パンフレット
- ② 「シールドトンネルで沖合2.6kmに放水」(社)日本トンネル技術協会、トンネルと地下、1996.8月号

工業所有権

- ・鉄筋の自動組立装置 特願平8-202674
- ・鉄筋の自動組立に用いる鉄筋供給装置 特願平8-217914

- ・鉄筋自動組立装置用ビーム台車 特願平8-202675

問合せ先

(株)大林組土木技術本部土木技術第一部

〒113 東京都文京区本郷2-2-9
センチュリータワー
電話 (03) 5689-9005

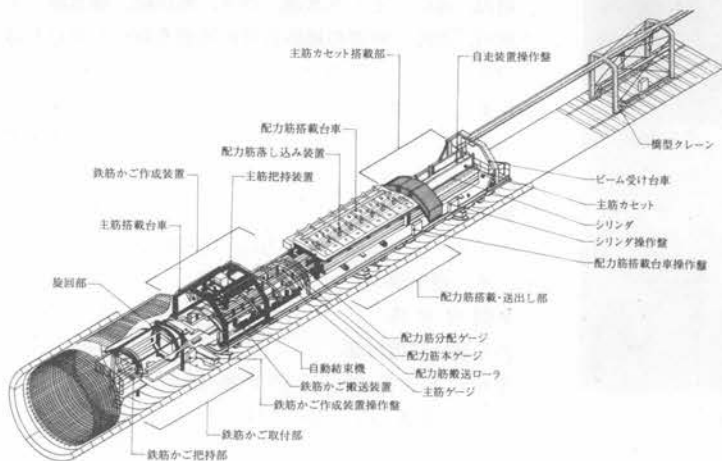


図-1 自動鉄筋組立機概要図

08-32	MAB 工法 (水陸両用移動作業台)	小松建設工業
-------	-----------------------	--------

▶概要

本装置は、地盤改良機や発動発電機その他機器類が搭載できるデッキおよび4本の脚と履帯式足廻りを有しており、運転席からの操作で走行、水平度調整が行えるようになっている。さらに河川作業使用時、脚の伸縮機能によりデッキを最大1.5m上昇させ、ある程度の増水に耐えうる構造となっている。

▶特徴

河川工事：

- ① 仮設をほとんど必要としないので、周辺環境に与えるインパクトが小さい。
- ② 増水時の河積阻害が少ない。
- ③ 栈橋工法に比べ工費が安価である。
- ④ 従来の栈橋構築時に発生するような振動・騒音はほとんどない。

▶諸元・性能

- ・重量：自重 40.0 t,
最大積載重量 20.0 t
- ・全長：9,400 mm
- ・全幅：7,100 mm
- ・全高：5,900 mm (短縮時),
7,400 mm (伸長時)
- ・脚伸縮量：最大1.5 m
- ・接地圧：0.32 kgf/cm² (幅1.0 m；特殊トリプルシュー)
- ・エンジン出力：135馬力
- ・走行速度：最大16.0 m/min (陸上平地)

▶用途

河川の床止め・根固めブロック据付け、河川内地盤改良、河川護岸工事ほか

▶実績

地盤改良機搭載型：

- ・河川改修(河床地盤改良)工事(平成8年10月～平成9年2月)

▶工業所有権

- ・移動作業台(特許申請中；特願平8-270555)

▶問合せ先

小松建設工業(株) エンジニアリング事業部
〒105 東京都港区芝公園3-5-4 汐沢ビル
電話 (03) 3434-5136

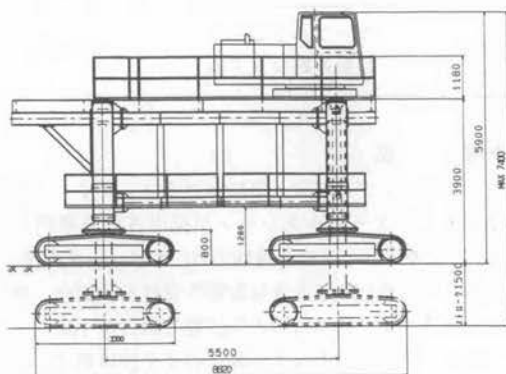


図-1



写真-1 脚伸長時



写真-2 施工状況写真

新工法紹介

10-27	ケーブルクレーン 自動運転システム	西松建設
-------	----------------------	------

概要

コンクリートダム建設工事におけるコンクリート運搬方法として、ケーブルクレーンが採用される事例は多い。ケーブルクレーンの打設能力は、オペレータの技量、合図者との連携作業に大きな影響を受ける。現在、熟練オペレータおよび熟練合図者等技能労働者が不足しているなかで、施工能力の向上や施工の安全性は希求の課題であり、この問題を解決するために位置決めと制振制御を同時に行うケーブルクレーン自動運転システムを開発した。

位置計測装置を自動追尾測角装置（写真-1 参照）を用い、その測角装置をケーブルクレーンのサービスエリア全景を望める位置（固定点）に設置し、横行トロリの移動速度に応じた10回/秒の頻度の計測を行い、計測精度50mm以内を実現した。



写真-1 CCDカメラ付自動追尾測角装置

制振制御は、ファジィ制御を用い、各センサからのリアルタイムの信号を入力変数として、その運搬ごとの揺れに合わせた制振制御を可能にした。

手動運転では、停止位置手前で一度停止し、残留振れに合わせて、最終誘導を行うが、自動運転では、一旦停

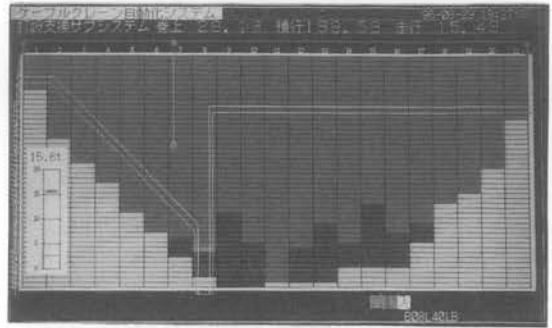


写真-2 運転時オペレータ表示画面

止することなく位置決め制御と制振制御を同時に完了する。

また、リモコンで横行・巻上・走行の微動動作、およびバケット解放を行えるようにすることによって、打設側での作業性が大きく向上した。

特徴

- ① 自動追尾測角装置により高精度の位置計測ができる。
- ② オペレータと同等もしくはそれ以上のサイクルタイムおよび操作性が確保できる。
- ③ 打設側リモコンで、ケーブルクレーンの微動動作ができるので作業性が優れている。
- ④ システムは、十分なフェイルセーフ機能を持つ安全対策が施されている。
- ⑤ 発電機構により、フックブロックや横行トロリにエンジン式の発電機を搭載する必要がなくなった。

用途

・運搬機械にケーブルクレーンを使用しているダム工事。

実績

・鳴淵ダム建設工事（福岡県発注）

参考資料

・小田和俊、荏隈幸五千、近藤操可、石井正典、赤木晃、「ダム工学」、No.24, 43, 1996年12月

工業所有権

・申請中

問合せ先

西松建設(株)機材部

〒105 東京都港区虎ノ門1-20-10

電話 (03) 3502-7642

新機種紹介 調査部会

▶ブルドーザおよびスクレーパ

97-01-01	新キャタピラー三菱 ブルドーザ D5M, D6M	'97.3 モデルチェンジ
----------	-----------------------------	------------------

従来のHシリーズを新たにMシリーズとして、高位置スプロケット構造や耐久性の良さを継承しながら、中型として初めてパワートレインを電子制御化し走行操作のすべてをフィンガーコントロールとしたものである。D5Mはダイレクトドライブパワーシフト(DPS)、D6Mはパワーシフトトランスミッション(PS)を採用し、いずれも建設省標準操作パターン基準に適合させると共に、速度段の負荷に応じてのオートダウン機能や前後進切換時に設定段に戻る3モードクイックシフト機能を備えた。キャブマウントの変更や6気筒エンジン採用などで騒音振動を減らし、建設省排ガス規制もクリアしたほか、新型モニタリングシステム搭載で整備性・安全性も高めている。



写真-1 CAT D5M 湿地ブルドーザ

表-1 D5Mほかの主な仕様

	D5M (LGP) [同(XL)]	D6M (LGP) [同(XL)]
運転質量 (t)	12.6 [11.55]	15.95 [15.15]
定格出力(kW/min ⁻¹)	78/2.000	104/2.200
接地長さ× 履帯中心距離 (m)	2.605×2.0 [2.405×1.77]	3.1×2.16 [2.55×1.89]
接地圧(kPa)/ シュー幅(mm)	30/770 [46/510]	29/865 [49/600]
最低地上高さ (mm)	425 [385]	550 [425]
全長×トラクタ幅 (m)	4.975×2.77 [4.555×2.28]	5.465×3.025 [4.46×2.49]
走行速度 (km/h)	前進 8.6/後進 10.6 (各3段)	前進 10.2/後進 12.7 (各3段)
登坂能力 (度)	30	30
ブレード寸法 (m)	3.36×0.905 [3.075×1.11]	3.86×1.025 [3.275×1.195]
価格 (百万円)	17.0 [15.3]	21.15 [19.3]

注：LGPは湿地車、XLは乾地車である。ブレードはLGPはPATドーザ、XLはVPATドーザを装備している。

▶掘削機械

97-02-02	北越工業 小型油圧ショベル AX08-2K	'97.1 モデルチェンジ
----------	--------------------------	------------------

フロント油圧配管の内装化、強化樹脂製ボンネット採用など各部をリファインし、使いやすくした新型機である。フロントの旋回半径が小さく狭い現場に向き、掘削深さも深く、ハンドブレーカなど油圧機器の油圧取出口も標準装備しており多用途に使える。フロントやブレードピンにオイル含浸の自己潤滑ブッシュを採用しており、その他の個所も給脂間隔の延長が図られ、また燃料自動エア抜き装置も標準装備されていて手間がかからない。誤作動防止の操作レバーロックも設けられ、建設省超低騒音型機の基準値もクリアしたほか、新たにオプションで720mmの狭い通路も通れるクローラ幅伸縮仕様(AX08-2KT)も用意された。



写真-2 北越 AX08-2KT ミニ油圧ショベル

表-2 AX08-2Kの主な仕様

標準バケット容量	0.022 m ³	輸送時全長 ×同全幅	2.745×0.81 m
機械質量	0.74 [0.769] t	走行速度	2.0 km/h
定格出力	6.4 kW/2,450 min ⁻¹	登坂能力	58%
最大掘削深さ ×同半径	1.525×2.8 m	最大掘削力	9.6 kN
最小旋回半径 (フロント+後端)	0.775+0.82 m	ブレード寸法 価格	0.81×0.22 m 1.85 [2.05] 百万円
接地圧/シュー幅	19.6 kPa/180 mm		

注：表は標準仕様2K型の値を示し、[]内にクローラ間隔を調整できる変脚仕様2KT型の値を示した。2KT型のクローラ全幅は720~900mmである。いずれも足回りはゴムクローラ装備である。

新機種紹介

97-02-03	日立建機 小型油圧ショベル EX8 _{2B}	'97.2 モデルチェンジ
----------	------------------------------------	------------------

音質の良い渦流室エンジン搭載などにより建設省の超低騒音型機基準をクリアするとともに、フロントとブレードの全てのピンジョイント部に自己潤滑のHNブッシュを採用し大幅に給脂の手間を省いた新機種である。優れた小回り性能と掘削能力で市街地工事を処理でき、ハンドブレーカなども手軽に使える油圧取出口も標準装備している。油圧ホースをフロント内装化して作業時の損傷から守りクロメート処理のボルト類は錆びにくく、左右連動のロングバー式ロックレバーは乗降時の誤操作を防止している。オプションで、全幅を90→72cmにできるワンタッチ式の変脚式クローラ、および同じ幅に簡単にできる可変幅式ブレードも装備できる。

写真—3 日立 Landy KID EX 8_{2B} ミニショベル表—3 EX 8_{2B} の主な仕様

標準バケット容量	0.022 m ³	走行速度	2.0 km/h
機械質量	0.74 [0.78] t	登坂能力	58%
定格出力	6.4 kW/2,450 min ⁻¹	接地圧/シュー幅	19.6 [20.6] kPa/ 180 mm
最大掘削深さ ×同半径	1.525×2.8 m	最大掘削力	9.6 kN
最小旋回半径 (フロント+後端)	0.775+0.82 m	ブレード寸法	0.81 [0.9/0.72] ×0.22 [0.23] m
輸送時全長	2.745 m	騒音レベル	7m 周囲 63/ 耳元 74 dB(A)
同全幅	0.81 [0.9/0.72] m	価格	1.85 [2.05] 百万円

注：表はゴムクローラ固定脚式無キャノピ仕様標準機の値を示し、[] 内に可変脚式同仕様の値を示した。キャノピ仕様の機械質量は30 kg 増となる。

97-02-04	石川島建機 超小旋回型 小型油圧ショベル 30 Z ほか	'97.1 モデルチェンジ
----------	------------------------------------	------------------

リミットスイッチとコントローラだけのコンピュータレスキャブ干渉装置を装備するなどして信頼性の高い、クローラ幅内作業可能なミニショベルである。トラニオン式アームシリンダ採用、オフセットシリンダ配置換え、配管完全格納などで、フロントをコンパクト化し安全に操作もしやすくした。また内幅910 mmのセミキャブ型キャノピの標準装備により後部からの風雨にも支障がない。大容量の可変ポンプと直噴エンジン、アーム再生回路の組合せで作業能力が大きく、大型クローラと低位置遊動輪、軽量アタッチメントの採用で安定の良い作業ができ、吊上能力も大きい。30 Z は超低騒音型、ほかは低騒音型基準値をクリアし、排ガス対策型エンジンも搭載した。



写真—4 石川島 30 Z 超小旋回型ミニショベル

表—4 30 Z ほかの主な仕様

	30 Z	40 Z	50 Z
標準バケット容量 (m ³)	0.08	0.11	0.2
機械質量 (t)	2.85	3.4	5.35
定格出力 (kW/min ⁻¹)	18.1/2,200	19.7/2,400	29.8/2,400
最大掘削深さ×同半径 (m)	2.85×4.4	3.25×4.85	4.1×5.8
最小旋回半径 (フロント+後端) (m)	0.78+0.78	0.87+0.87	1.0+1.0
輸送時全長×全幅 (m)	3.88×1.56	4.26×1.74	2.51×2.0
接地圧 (kPa)/シュー幅 (mm)	29/300	29/300	30.4/400
走行速度 (km/h)	2.8/4.3	2.8/4.3	3.0/4.5
登坂能力 (%)	58	58	58
最大掘削力 (tf)	2.2	2.6	3.78
オフセット量 (右/左) (mm)	435/735	520/800	715/795
ブレード寸法 (m)	1.52×0.35	1.74×0.37	2.0×0.375
周囲騒音レベル (7m) (dB(A))	65	67	67
価格 (百万円)	7.7	8.75	10.3

新機種紹介

97-02-05	日立建機 油圧ショベル EX 400 _s ほか	'97.2 モデルチェンジ
----------	---------------------------------------	------------------

碎石採掘現場や大規模建設工事の作業の多様化・高度化に対応した New Landy V シリーズの新型機である。高出力エンジンとスーパーパワーモードを設けた効率の良い油圧システムで作業性・操作性が良く、大きな作業量をあげることができる。視界の良い1m幅キャブは大容量外気導入加圧式エアコンを標準装備し冷房能力も1.5倍に向上している。騒音低減と排出ガス対策型クリーンエンジンの搭載、樹脂部品の材料表示など環境対



写真-5 日立 EX 400_s大型油圧ショベル

表-5 EX 400_sほかの主な仕様

	ホウ		ローディングショベル
	EX 400 _s [EX 400 LC _s]	EX 450 H _s [EX 450 LCH _s]	EX 400 _s
標準バケット容量 (m ³)	1.8 [2.1]	岩用 1.8 [1.8]	2.6 [2.8]
運転質量 (t)	41.9 [44.5]	43.1 [45.5]	43.8 [43.3]
定格出力 (kW/min ⁻¹)	225/2,000	同 左	同 左
最大掘削深さ (又は高さ) × 同半径 (m)	7.89 [7.76] × 12.05	同 左	9.94 [9.9] × 8.76 [8.72]
クローラ全長 × 同全幅 (m)	5.05 [5.47] × 3.34 [3.49 / 2.99]	同 左	5.05 × 3.34
走行速度 (km/h)	5.5/3.4	同 左	同 左
接地圧 (kPa)	78 [75]	80 [77]	81 [80]
最大掘削力 (kN)	251	261	271 [259]
価格 (百万円)	52 [55]	54.2 [57.1]	63.9 [63.1]

注：ホウは標準ブーム (7m)、標準アーム (3.4m) の標準仕様を示し、[] 内に LC 型の値を示した。ローディングショベルではボトムダンプ式の仕様を示し、[] 内にチルトダンプ式の値を示した。それぞれ岩用は 2.3 m³、[2.6 m³] である。各仕様とも標準シュー幅 600 mm、登坂能力は 70%、騒音レベルはキャブ内耳元 72 dB (A)、周囲 7 m 78 dB (A) である。なお LC タイプのクローラ全幅は輸送時便利な伸縮式である。

策のほか、緊急脱出口や非常用ハンマの設置など安全にも配慮している。超深掘り用のウルトラスーパーロング仕様やローディングショベル、フロント・足回りの強化とヘッドガードキャブ装備の 450 H 型などのバリエーションのほか、流量調整式予備ポート設置などにより多様なアタッチメントも装備できる。

97-02-06	コマツ 後方小旋回型 小型油圧ショベル PC 09 FR ₁	'97.1 新機種
----------	---	--------------

車幅が 1 m で狭い現場への進入が容易な後方小旋回型機である。可変油圧ポンプ採用により、小さなエンジンパワーでパワフルかつスピーディな作業ができ経済性が高い。走行段は 2 速で、全周囲で足元までの視界を確保でき、左右から昇降できる運転席などにより、作業時の効率がよく安全性も高い。建設省排出ガス規制値をクリアしたクリーンで、低騒音・低振動のエンジンを搭載しており、ゴムシュー採用で走行音も小さい。搬送は 1 トントラックででき、フルオープンボンネット、自動エア抜きシステム採用等で整備性も良い。



写真-6 コマツ アバンセ FR・PC 09 FR₁ ミニショベル

表-6 PC 09 FR₁ の主な仕様

標準バケット容量	0.027 m ³	走行速度	4.0/2.0 km/h
機械質量	0.92 t	登坂能力	30 度
定格出力	5.9 kW/2,000 min ⁻¹	接地圧/シュー幅	19.6 kPa/200 mm
最大掘削深さ	1.75 × 3.12 m	最大掘削力	11.8 kN
× 同半径		バケットオフセット量	左 580, 右 380 mm
最小旋回半径 (フロント+後端)	0.95 + 0.49 m	ブレード寸法	1.0 × 0.2 m
輸送時全長 × 全幅	2.99 × 1.0 m	価格	2.5 百万円
騒音レベル	62 dB(A)/7 m		

新機種紹介

▶積込機械

97-03-01	川崎重工業 ホイールローダ	60 ZA	'97.1 モデルチェンジ
----------	------------------	-------	------------------

建設省の排出ガス規制対応型エンジンを搭載するとともに低騒音基準値もクリアし、フロアボードもビスカス防振ゴムマウントするなどして、作業環境を向上させた新型機である。密閉湿式ディスクブレーキを前後輪別回路で装備し、ブレーキペダルにオルガン型リンク、ステアリング回路にロードセンシングバルブ、全荷役機構にピンシールなどの採用で、操作性、経済性に優れる。一体型コンビパネルに各種異常警告モニタ・インテグレーションスイッチなどが集中配置されており、カチオン電着焼付塗装の採用に加え部品段階からの仕上塗装実施などで耐久性も高い。



写真-7 川崎 AUTHENT 60 ZA ホイールローダ

表-7 60 ZA の主な仕様

標準バケット容量	1.6 m ³	走行速度	34 km/h (前後進各3段)
常用負荷質量	2.5 t	登坂能力	30度
運転質量	7.8 (8.02) t	最小回転半径	最外輪中心 4.57 m
定格出力	110 PS/2,400 rpm	最大けん引力	8.3 tf
ダンピングクリアランス ×同リーチ	2.67×1.04 m	最大掘削能力	8.0 tf
軸距×輪距	2.65×1.86 m	タイヤサイズ	18.4-24-10 PR
全長×全幅	6.365×2.45 m	騒音レベル 値	12.2 百万円

注：表は標準アーム GSC 仕様の値を示した。別に GSN (1.5 m³)、LSN (1.7 m³) 型があり、ダンピングクリアランス 3.08 m のハイリフトアーム HSN 仕様 (1.3 m³、7.85 t) もある。またマルチパーパスバケット (1.2 m³)、除雪ブラウ類も装備できる。表にはキャノピ付の値を示し、キャブ付の値を () 内に示した。

97-03-02	東洋運搬機 ホイールローダ	L 26 ほか	'97.2 モデルチェンジ
----------	------------------	---------	------------------

現行 800 シリーズ (15 機種) のうち 850, 860, 866, 870 を 13 年ぶりにフルモデルチェンジしたもので、高い作業性と快適な運転環境の実現を図った新型機である。高出力エンジンの搭載と大型バケットの採用で作業能力を増大すると共に、耳元騒音 75 dB (A) 以下と低騒音化も図っている。25%容積アップの 3 m³ ワイドキャブを搭載しており、ROPS キャブの標準装備、メンテナンスフリーの全油圧式ブレーキ採用など、安全性・整備性も配慮されている。



写真-8 東洋 L 39 ホイールローダ

表-8 L 26 ほかの主な仕様

	L 26	L 32	L 34	L 39
標準バケット容量 (m ³)	2.6	3.2	3.4	3.9
常用負荷質量 (t)	4.16	5.12	5.44	6.24
運転質量 (t)	13.255	15.655	18.955	20.455
定格出力 (PS/rpm)	170/2,200	190/2,200	220/2,200	265/2,100
ダンピングクリアランス (mm)	2,800	2,860	2,960	3,080
ダンピングリーチ (mm)	1,060	1,160	1,260	1,220
軸距×輪距 (m)	3.05×2.05	3.2×2.11	3.4×2.3	3.4×2.3
全長×全幅 (m)	7.49×2.69	8.0×2.8	8.25×3.05	8.5×3.05
走行速度 (km/h)	34.0	34.0	34.5	34.0
最小回転半径 (最外輪中心)	5.23	5.48	5.82	5.82
最大けん引力 (tf)	12.5	16.3	19.0	19.5
最大掘削力 (tf)	12.7	16.3	18.5	21.5
タイヤサイズ	20.5-25-12 PR	20.5-25-16 PR	23.5-25-16 PR	23.5-25-16 PR
価格(百万円)	19.88	21.83	28.84	34.65

97-03-03	コマツ ホイールローダ	WA 300 ₃ CS EXCEL	'97.1 応用製品
----------	----------------	---------------------------------	---------------

基本性能重視の上、作業性能のアップ・信頼性の向上をねらった「エクセル」仕様機である。大容量バケッ

新機種紹介

ト、4速トランスミッションに、トルクプロポーションングデフを装備、余裕あるダンピングクリアランス等で作業能力の向上を図った。建設省排ガス規制をクリアし、無接点式のトランスミッションコントロールスイッチ、寿命が長いハロゲンランプ、ボルトオン式バケットウエアプレート、ロングライフボルトオンカッティングエッジの採用などで耐久性も高い。操作性の良い作業機レバーノブ、直進性の良い全油圧式ステアリングバルブ採用のほか、ガルウイング式サイドパネルや湿式ディスクパーキングブレーキの装備でイメージメンテナンスとなっている。ROPSを標準装備とし、視認性の良い透過照明式モニタパネル、接触しても自動復元する後部灯火装置の採用など安全性も配慮されている。



写真-9 コマツ WA 300₃CS・EXCEL アバンセローダ

表-9 WA 300₃CS・EXCEL の主な仕様

バケット容量 (ストックバイル用BOC付)	2.7 m ³	走行速度	34 km/h (前後進各4段)
常用積載質量	4.32 t	最小回転半径	最外輪中心 5.16 m
運転質量	13.42 t	最大けん引力	120 kN
定格出力	114kW/2,350min ⁻¹	最大掘起力	113 kN
ダンピングクリアランス ×同リーチ	2.785×1.1 m	タイヤサイズ	20.5-25-12 PR (ロック)
軸距 × 輪距	3.03×2.05 m	騒音レベル	78dB(A)/7m
		価格	18.5百万円

注：オプションでエキスカベータリングバケット2.0 m³もある。3要素1段1相式トルクコンバータを装備しており、登坂能力は25度である。

▶クレーン、高所作業車ほか

97-05-01	神戸製鋼所 小型クローラークレーン CK 90 UR	'97.2 新機種
----------	----------------------------------	--------------

地下工事やトンネルなどの狭隘地、不整地に適したクレーンで低重心でクローラの接地長さや幅を等しくした大型足回りにより全周方向の吊り能力をあげるなど、在来の標準油圧ショベルベースのものとは異なる専用設計

機である。5段テレスコプームで揚程が大きく、大容量ウインチ採用により地下40 m(2本掛)までもフックが届く。ロープ速度も速いうえ、最大2tまでの吊荷走行もできる。旋回時後端はクローラ長さから外へ出ず、小さなオーバハング、右視界の良いスラントブーム採用、鉄シューにゴム焼付けのゴムパッドシュー装備などで走行性に優れ、10tトラックで搬送も容易にできる。各種安全装置のほか排ガス規制対応エンジンも搭載しており、オプションでセラミック式黒煙浄化マフラも用意されている。



写真-10 神鋼 CK 90 UR 小型クローラークレーン

表-10 CK 90 UR の主な仕様

最大つり上荷重	4.9 t×1.9 m	輸送時全長×同全幅	4.97×2.32 m
運転質量	8.8 t	走行速度	1.7/2.7 km/h
定格出力	41.9kW/2,200 min ⁻¹	旋回速度	2.2 min ⁻¹
ブーム長さ	4.51~15.55 m(5段)	接地圧/シュー幅	37 kPa/450 mm
巻上ロープ速度	83/130 m/min(4欄目)	後端旋回半径	1.45 m
最大地上揚程	16.6 m	最低地上高さ	425 mm
クローラ全長×同全幅	2.975×2.32 m	価格	16百万円

▶泥土・排水ほか建設廃棄物処理機械、環境保全装置など

97-10-02	新キャタピラー三菱 建設廃材破砕機 MRC 40 J	'97.2 新機種
----------	-------------------------------	--------------

トレーラ運搬でき、現場でクレーン等による組立も要らずすぐに作業できる、40インチシングルトルジョークラッシュャ搭載機である。後方および左右の3方向から材料投入でき、再生材ストックにも便利のように十分な放出高さをもつ800 mm幅ベルコンでの前方排出方式を採用している。50 mmアンダーの製品粒度も可能で碎石にも対応でき、粒度変更のシム調整は油圧方式のため簡単にできる。油圧ショベルの足回り使用で機能性・

新機種紹介

信頼性が高く、防塵用の散水シャワーノズルを標準装備したほか、事故防止用の作業装置ガード、作業中走行防止の安全機構、緊急時のための非常停止スイッチなど安全設計も心がけている。



写真-11 三菱 MRC 40 J 自走式破砕機

表-11 MRC 40 J の主な仕様

破砕能力	65~150 t/h	輸送時全長	8.66×2.99×
最大供給塊寸法	0.44×0.64×0.8 m	×同全幅×同全高	3.2 m
運転質量	32 t	走行速度	3.0 km/h
定格出力	118 kW/2,100 min ⁻¹	登坂能力	25度
接地長さ	3.86×2.99 m	ホッパ高さ	3.2 m
×クローラ全幅		同投入口	1.015×0.56 m
接地圧(シュール幅)	0.69 kgf/cm ² (600 mm)	ベルコン排出高さ	2.6 m
		価格	42 百万円

▶モータグレーダ、路盤用機械および締固め機械

97-12-01	コマツ 振動ローラ	JV 100 WA ₂ JV 100 WP ₂	'97.2 モデルチェンジ
----------	--------------	--	------------------

排出ガス対策エンジンを搭載し、作業性や整備性・安全性を向上した新型機である。起振力が強く、まきだし厚さが大きくできるので、転圧回数が少なくて済む。振幅は二段切替式で振動数の可変領域が広く、転圧材料や条件に応じた最適作業が行える。二速走行モータ採用に加え、前後進レバーのストロークにより任意の速度が選べる。大型 ROPS キャブ、ワイドな視界の前後曲面ガラス、ビスカスマウントフロアなどで乗心地よく、通常作業時の HST ブレーキのほか、緊急時はディスクブレーキも共に作動する。ガルウイング式サイドパネルの採用、ラジエタリザーブタンクの増設、作動油ドレインのリモート化等で整備性がよく、密閉式ボンネット、吸音材付エンジンフード採用で建設省低騒音型基準もクリアしている。



写真-12 コマツ JV 100 WA₂ 振動ローラ

表-12 JV 100 WA₂ ほかの主な仕様

	JV 100 WA ₂	JV 100 WP ₂
運転質量 (t)	11.3	11.8
起振力 (kN)	232.4	同 左
定格出力 (kW/min ⁻¹)	99.3/2,000	同 左
振動数 (vpm)×振幅 (mm)	1,000~1,800×0.8/1.6	1,000~1,800×1.4
前輪寸法 (m)	1.52φ×2.13	同 左
軸 距 (mm)	2,985	同 左
タイヤ(後輪)サイズ	23.1-26-8 PR	同 左
走行速度 (km/h)	0~6/0~11	同 左
登坂能力 (度)	25	24
全長×全幅 (m)	5.6×2.35	同 左
価 格 (百万円)	18.2	19.2

注：前輪（振動輪）が WA 型は鉄輪、WP 型はパッドフット付鉄輪で、後輪はタイヤの両輪駆動、アーティキュレート機で、ROPS キャブ付機である。キャノピ仕様はいずれも 300 kg 軽い。最小回転半径はいずれも 5.7 m である。

▶舗装機械

97-13-01	新キャタピラー三菱 アスファルト フィニッシャー	MF 44 WD	'97.3 モデルチェンジ
----------	--------------------------------	----------	------------------

MF 44 WB に代わる D シリーズ第 3 弾のホイール式中型機である。スイッチ操作で舗装厚が調整できるレベリングシリンダの標準装備、大きなけん引力を発揮できる大型でワイドなタイヤの採用、簡単なスイッチ操作のパワークラウン装置のオプション設定などで作業性能を向上させると共に、油圧系作業装置のレバー操作からスイッチ操作への変更、直進走行性も良くなる 7 段階表示のステアリング量インジケータの標準装備などで操作性も上げている。建設省低騒音型機基準値・排出ガス規制同等値をクリアしており、事故防止のためハンドレール・ステップなども大型化した。コンベヤ・スクリュなどの強度アップで上層路盤材施工機としても使用でき、オプションで各種のリモコン付グレードコントローラも装備できる。



写真—13 三菱 MF 44 WD アスファルトフィニッシャー

表—13 MF 44 WD の主な仕様

舗装幅員	2.48~4.4 m	全長×全幅 (輸送時)	5.33×2.49 m
最大舗装厚	150 mm	走行速度	0~15 km/h
運転質量	8.26 t	舗装速度	1~15 m/min
定格出力	40.3 kW/1,800 min ⁻¹	登坂能力	15.8%
軸距×軸距(前/後)	2.5×2.125/1.95 m	最小回転半径	6.9 m
スクリーン振動数	930~2,830 vpm	タイヤサイズ	前22×14×16(ソ リッド) 後13.5-20-14 PR (OR)
スプレッド径 ×ピッチ	260φ×250 mm	ホッパ容量	8 t
価格	29 万円		

■新刊図書発行のご案内（予約受付中！）

（社）日本建設機械化協会

建設省建設経済局建設機械課監修 建設機械等損料算定表 —平成9年度版—

建設省においては、平成8年度版建設機械等損料算定表を改正し、平成9年度の請負工事の予定価格の積算に使用する「建設機械等損料」の諸数値を定め、建設事務次官から全国の各地方建設局長あてに、また建設局長から都道府県知事等に、平成9年4月1日以降の工事費の積算に適用するよう通知されました。

主要目次

- 建設省の関係通達
- 策定表の見方・使い方
- 建設機械等損料算定表
- ダム施工機械等損料算定表
- 除雪機械等損料算定表
- 建設機械の消耗部品の損耗費および補修費
- ウエルポイント施工機械器具損料算定表
- 無償貸与機械現場修理費率表

橋梁架設工事の積算 —平成9年度版—

改定内容

建設省土木工事積算基準、建設機械等損料算定表（平成9年度版）の改訂に合わせて、その内容の見直し、増補を行いました。主に新しく追加改正された工種等は、次のとおりです。

(1) 鋼橋編

- ケーブルクレーンおよびエレクション用鉄塔重量の改正
- 落橋防止装置の取付け歩掛りを新規に掲載
- 油圧降下装置による作業歩掛りの設定

- 建設用仮設材損料算定基準別表
- 低騒音型建設機械指定一覧表
- 排出ガス対策型建設機械指定一覧表

平成9年度版改訂のポイントは次のとおりです。

- ① 平成9年度から主要土工機械3機種が建設省直轄工事において排出ガス対策型建設機械の使用原則化が図られることから、ブルドーザ、トラクタショベル（ホイール型）、バックホウについて対策型、未対策型の区分を設け損料を設定した。
- ② 近年普及が進み、公共工事において使用される頻度が高くなった建設機械について損料を設定した。
- ③ 無償貸与機械に係る現場修理費についての大幅な変更や低騒音型建設機械の基礎価格に乗ずる率も一部変更した。

■B5判、約610ページ、平成9年4月末日発刊予定

■定価 会員 4,200円（本体4,000円）、送料600円
非会員 4,725円（本体4,500円）、送料600円
官公庁（学校関係を含む）は会員価格です。

(2) PC編

- 積算要領（支承工）の追加
- ポストテンション桁製作工歩掛改定
- ポストテンション桁製作積算例の追加
- ポストテンション場所打ホロスラブ橋工積算例の追加

■B5判、カラー写真入り、約860ページ、平成9年5月下旬発刊

■定価 会員 7,560円（本体7,200円）、送料700円
非会員 8,190円（本体7,800円）、送料700円
官公庁（学校関係を含む）は会員価格です。

■申込方法 本部への申込みは関東・甲信地区のみとし、その他の地区は各支部あてお申込み下さい。

文献調査 文献調査委員会

爆発ロス制御と地下水のアンモニアおよび硝酸レベルを低下するための実践的手法

Practical Methods to Control Explosive Losses and Reduce Ammonia and Nitrate Levels in Mine Water

Mining Engineering
July 1996

ほとんどの市販爆薬は70~94%の硝酸アンモニウムを含んでいる。濡れや不完全爆発などで破砕された岩や鉱石から爆薬の一部が流出した場合、アンモニアや硝酸が地下水へ浸透する。近年では、州や連邦規格委員会は、特に新しい鉱山や開発プロジェクトには、より厳格な水質基準を適用している。

鉱山の環境が許すならば、ばら (bulk) ANFO や硝酸アンモニアと燃料オイル混合物などが爆薬として選ばれる。ANFO は他の爆薬より安価だが水に容易に溶解する。米国とカナダの過去の多数の例より、無秩序なばら爆薬 (bulk explosives) の拡散により、流水の硝酸濃度が高くなることは明白である。

鉱山会社は地下水の硝酸とアンモニア濃度を減少させようと幾多の努力を重ねてきた。これらの努力内容は爆薬の拡散を抑制することから流水の処理までに及ぶ。

爆薬の拡散抑制方法の例としては次のものがある。

多重時間差雷管の使用により、地すべりによる爆薬破断のための不発を防止する (図-1 参照)。

爆破衝撃による隣の発破孔への過剰圧力からくる爆薬破損を防ぐため、圧抜き孔を明ける (図-2 参照)。

爆薬の適正な詰め込み力により、爆破衝撃による爆薬

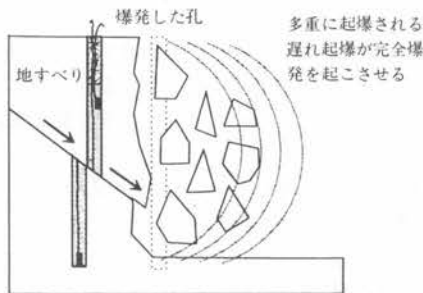


図-1 爆薬破断を防ぐための多重雷管

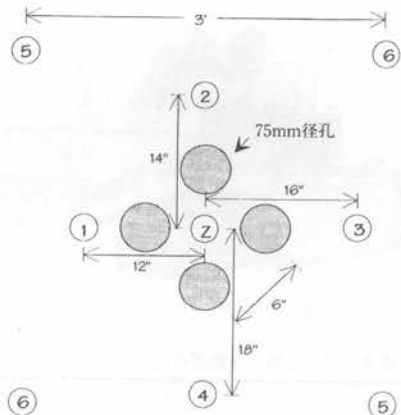


図-2 45~50 mm 遅発発破せん孔パターンのためのシールド型パターンカット (捨て孔)

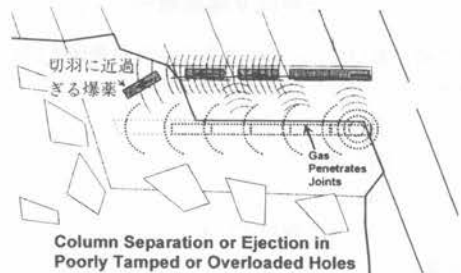


図-3 締固めの弱い、また充填しすぎの孔における、爆薬分離と飛び出し

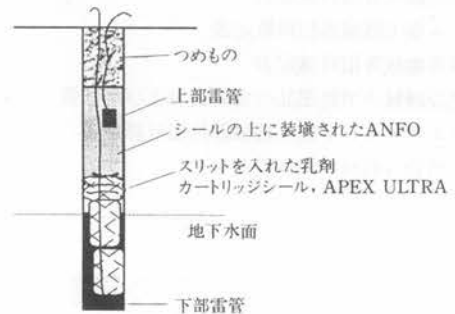


図-4 孔シールと二重雷管

の飛び出しを防止する (図-3 参照)。

ウェットな孔では Apex Ultra のような乳剤カートリッジにより良くシーリングを行ってから ANFO を充填する (図-4 参照)。

これら積極的な爆破管理プログラムを実行することにより、50%以上、アンモニアレベルを低減できる。

<委員: 水沼 渉>

整備技術 整備部会

建設機械用としての 油圧トルクレンチ

整備技術委員会

1. はじめに

発電所や化学プラント工場におけるトルク管理のメンテナンス用として、産業の限られた特殊の分野ではあるが、油圧トルクレンチが従来より使われてきている。使用される目的としては、所定のトルクに締付けるためのもので、作業機器と言うよりも管理用機器の範ちゅうに入るものである。即ち、油圧トルクレンチの本来の目的は、目標のトルクに締付けるためのものである。

近年はまた、産業の高度化、スピード化に伴って、建設機械（以下建機と略す）の分野においても、高機能をもった建機の開発や大型化とその反面人間の作業を極力省力化するための小型化とロボット化等が行われてきている。

この建機分野における油圧トルクレンチの利用が最近著しく増えてきており、「油圧トルクレンチ利用の活路」が広がった観を呈している程である。特に、シールド掘削機の締付トルク管理では、欠くことの出来ないものとなっている。

ここでは、この建機分野における油圧トルクレンチの利用について事例を踏まえた解説を試み、さらなる有効利用と建機の安全管理を期すものである。

2. 締付機器とトルク管理

最近では、産業の各分野のみならず日用品等においても、締結部品（部分）のトルク管理が益々取入れられて

来ている。最も分かりやすい身近な例として、クーラや冷蔵庫の取付部、自動車部品あるいは電気機器の保全（保安）部品等がこれである。製造物責任法（PL法）や工事での作業・製造法の安全管理基準の確立として、ISO 9000（S）を導入する企業が増えてきており、このような背景と相まって、トルク管理の需要が増えてきている。

ここでは、トルク管理を行うための締付機器とトルク管理の具体的な方法について述べる。

（1）締付機器

締付機器は、手動用と動力用に分類され、手動用としては、

- ① トルクドライブ（トルク目盛付）
- ② レバー式トルクレンチ（トルク目盛付）
- ③ 倍力トルクレンチ（遊星歯車付レバー式）

等があり、いずれもトルク管理を行うことが出来るものである。

動力用としては、

- ① 電動式トルクレンチ（インパクトタイプ）
- ② エア式トルクレンチ（インパクトタイプ）
- ③ 油圧式トルクレンチ（静的回転式）

等がある。

①、②は、締付作業用のものが多く、正確なトルク管理には、不向きなものもある。③は、大きなトルクを必要とする場合のトルク管理を主目的としたもので、作業スピードは遅いが目標のトルクを正確に締付けるためのもので、以下に本論として述べるものである。

（2）トルク管理

機械部品や構造物を結合あるいは接合する場合、大きく分けて、二通りの方法がある。一つは溶接であり、もう一つは、ねじ結合である。溶接の場合は、場所と材質に限りがあるが、接合の手段として、産業の各分野で広く使われている方法である。この接合部の効率は、例えば、テストピースの試験により、溶接効率として検査することが出来る。接合部外で破断すれば、溶接効率は、100%であり、接合部で破断した場合は、母材強度との割合として計算される。

つぎに、ねじ結合体の管理方法としては、

- ① トルク管理法
- ② 伸び測定法
- ③ ナット回転角法

の三つの方法がある。

整備技術

①のトルク管理法が最も多く行われている方法であり、②、③の方法がこれに次ぐ。ねじ結合体の管理の目的は、結合部の締付力（ボルトの軸力・締結力）を所期の目的（設計の目標）通りに設定することである。その方法として、②はボルトの伸び量と材質形状から直接に軸力を割り出して管理する方法であり、機器としては、ボルトテンショナーなどがある。①と③は、トルクおよびナットの回転を利用して、軸力を間接的に割り出して管理する方法である。ここでは、油圧トルクレンチがこのトルク管理法によって使われる根拠について述べてみたい。

ボルト・ナット結合体のナットにトルクを付加して回転させた場合、このトルクとボルトに発生する軸力との関係は、比例関係にあることが理論的にも実証的にも知られている。この関係は、

$$T = k \times D \times F \dots\dots\dots (1)$$

と言う簡単な式で表され、

- T : 締付トルク
- k : トルク係数
- D : ボルトの呼び径
- F : 締付力（軸力）

である。

トルク係数 k は、結合体摺動部の表面性状および潤滑条件によって変わってくる定数である。極く一般的には、転造ねじでマシン油潤滑の場合、0.2前後と言われており、実験的にも確かめられている。石油系潤滑油の場合で $0.2 \pm 10\%$ 、二硫化モリブデン系の潤滑剤の場合で $0.10 \sim 0.15$ である。このトルク係数 k を決め、 T と D を与えれば、(1)式によって、締付力（軸力） F を管理することができる。この場合、(1)式の次元を間違えないように合わせる事が大切である。

F にどの位の軸力を許容させるかは、あらかじめボルトの材質・形状によって決めておかなければならない。即ち、設計段階で軸力 F をどのくらいにするかを決めておかなければならない。 k と D と F が決まれば管理すべきトルク T が決まることになる。

なお、締付トルク T は、トータルトルクとも言われ、

$$T = T_1 + T_2 + T_3$$

- T_1 : シャンクトルク（ねじのリードトルク）
- T_2 : ねじ部トルク
- T_3 : 座面トルク

の三つのトルクに分割され、 T_1 がボルトに軸力（締付力）を発生させるトルクで、 T_2 はねじ摺動面、 T_3 はナット座面の摩擦トルクである。そして、 T に対して、およ

そ $T_1 : 10\%$ 、 $T_2 : 40\%$ 、 $T_3 : 50\%$ の割合であり、ボルトに締付力を発生させるトルクは、トータルトルク T の10%にすぎないのである。

ボルト・ナット結合の目的は、理想的には、完全一体化である。即ち、部品（部材） X と部品（部材） Y をボルト・ナットで結合した場合、結合部の強度は、それが一体で作られた場合の強度と同等であることが望ましい。このことは、ボルト・ナット結合によって、剛体構造にすることであり、ボルトが緩んで破損を招くようなことがあってはならないのである。ねじが緩んで破損事故を起こした例等は、良く調べてみると、ねじの締め忘れやトルク管理が不十分であるか、なされていないことが多い。

3. 油圧トルクレンチ

(1) 油圧トルクレンチの機構と機能

油圧トルクレンチの機構は、基本的には図-1に示すようなラチェット・リンク式のものが多く、ピストンからの油圧による力 F とレンチの回転中心からの距離 R との積によってトルク $T = R \times F$ が決定される。

F は、油の圧力 p とピストンの面積 s との積によって決まり、 $F = p \times s$ である。このような機構であるために、前章で述べたように、作業スピードはそれ程早いものではなくピストンの往復運動に数秒掛かり、1ストロークでの回転角度は $25 \sim 30$ 度である。したがって1回の締付けにナットの回転角度が 90° 必要とすれば、3~5回のストロークが必要となり、1回の締付けに30秒位は掛かってしまうことになる。

油圧トルクレンチの精度は、図-1の機構からも分かるように R と F を正確に捉えておけば、誤差の入込む要素は無いのでかなりの精度（3%以内）が得られるもの

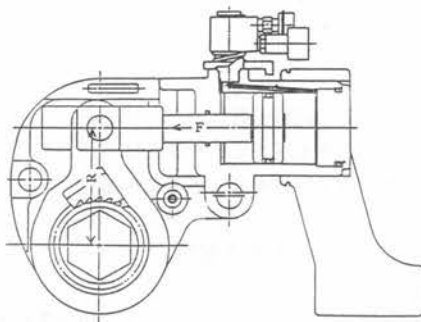


図-1 油圧トルクレンチの機構例

整備技術

である。ピストンからの発生力 F は、損失係数を考慮して計算から割り出せるが、実際には図-2 に示すような検定機に掛けて、精度管理を行っている。圧力とトルクの実測して換算表を作っておけば、測定者の読取り精度と圧力ゲージの精度だけが誤差原因となるが、試験機並の精度が確保できるものである。

図-3 に、油圧トルクレンチの代表的な使用例を示す。

(2) 建機用油圧トルクレンチ

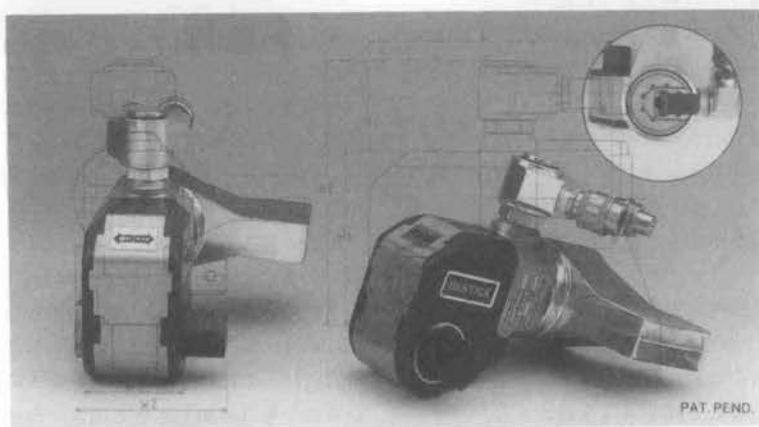
油圧トルクレンチは、産業の特殊な限られた分野で大きなトルクで締付力を管理する場合に使われてきたが、これまでも述べて来たように、最近では建機用としての利用が非常に多くなって来ている。製造工程での利用としては、旋回輪部等主要部分の締付けのトルク管理に油圧トルクレンチが使われている。また、最近の輸送に



図-2 油圧トルクレンチの検定方法



図-3 油圧トルクレンチの使用例



型 式	トルク範囲 最小/最大 kgm	適用ボルト [SCM] mm	差込角軸 インチ/mm	精度 ±%	重量 kg	$\frac{B}{H}$ mm	$\frac{L}{H_2}$ mm	$\frac{W_1}{W_2}$ mm
CMS-220	20~226	12~33	1/25.4	3	3.1	$\frac{27}{97}$	$\frac{128}{140}$	$\frac{55}{90}$
CMS-450	30~464	24~42	$\frac{1}{25.4}$ $\frac{1-1/2}{38.1}$	3	4.8	$\frac{33}{117}$	$\frac{162}{169}$	$\frac{66}{100}$
CMS-750	60~770	27~48	$\frac{1-1/2}{38.1}$	3	7.6	$\frac{38}{140}$	$\frac{187}{200}$	$\frac{78}{128}$
CMS-1000	80~1,030	30~60	$\frac{1-1/2}{38.1}$	3	9.5	$\frac{43}{155}$	$\frac{205}{215}$	$\frac{85}{137}$
CMS-1600	130~1,650	48~85	$\frac{1-1/2}{38.1}$ $\frac{2-1/2}{63.5}$	3	13.2	$\frac{50}{185}$	$\frac{231}{239}$	$\frac{105}{157}$

図-4 建機用油圧トルクレンチ (ベストマ社カタログ資料)

整備技術



図-5 メガネタイプおよびソケットタイプの油圧トルクレンチ

における重量規制によって、超大型建機の直接輸送は困難となり、分解して輸送してからフィールドでの組立てが主流になってきており、建機分野での油圧トルクレンチの必要性が益々高まって来ている。

このような状況を背景にして、建機用としての油圧トルクレンチが開発され、市販されている。

建機用としてのポイントは、

① 軽量で持ち運びが容易であること

製造工程においても、フィールドの作業においても特殊スペースでの作業が多く、頻繁に移動するからである。

② 取扱いが簡便であること

ワンタッチ操作あるいはオート操作の可能であることが望ましい。

③ 反力位置が取りやすく、自在に方向性が取れること

作業場所の特殊性に対応する必要がある。

等である。しかし、建機によっては、構造上反力位置が取りにくい場合もあるので、その点はメーカー側と相談して、適切な方法を工夫して採るようお勧めする。

図-4は、建機用として販売されている油圧トルクレンチの例であり、軽量で操作簡便、強固・高剛性、反力位置自在、がポイントになっている。ソケット使用タイプとメガネタイプ即ち油圧トルクレンチのボディのリンク部分をナットにはめ込んで使用するタイプの二種類があり、それぞれ使用目的に応じて使われている。図-5に、メガネタイプ・ソケットタイプの例を、図-6に、建機用油圧トルクレンチのセット例を示す。

図-4に示す油圧トルクレンチの適用ボルト径は、12



図-6 油圧トルクレンチセット (オート油圧ポンプ)

mm~85 mmで、建機に多く使われている型式であるが、まれには、120 mmと言う大口径・高トルクを要求されることもあり、これに対応できる油圧トルクレンチも商品化されている。

なお、油圧トルクレンチの検定には、法的な規制はないが、使用頻度・負荷等を勘案して、定期点検をメーカーと相談されることをお勧めします。

4. おわりに

ボルト・ナットの締付力を管理する方法について概説を試み、この締付力管理を産業の分野で実施するために作られた油圧トルクレンチの機能と利用分野について述べた。

最近の建機分野における油圧トルクレンチの利用は、著しいものがあり、ここで述べたことが建機に携わる方々にとって、合理化・省力化あるいは安全管理の一助になれば、望外の喜びである。そして、当社(ベストマ株式会社)では、油圧トルクレンチのレンタルを行っていることもつけ加えさせて頂き、今後益々の利用を期待するものです。

《参考文献》

- 1) 山本 晃：ねじ締結の理論と計算，養賢堂，p.77
- 2) 石橋 真ほか：東京都立工業技術センター研究報告，7，9 (1978)
- 3) 石橋 真：ボルト・ナットの摩擦係数とトルク係数，潤滑学会誌，26[4]228

(ベストマ(株) 石橋 真)

●お 知 ら せ●

建設省技調発第29号の3
平成9年2月25日

(社)日本建設機械化協会会長殿

建設大臣官房技術調査室長

国際単位 (SI) への移行について

標記について、別添のとおり建設省地方建設局等に通知したので、貴会関係者に対し、その趣旨の周知徹底についてご協力をお願いします。

特に、SIの移行に伴い各現場において安全対策上の問題等が生じることのないよう関係者に対する周知活動に万全を期していただきたく、よろしくをお願いします。

国際単位系 (SI) への移行について

発注者において、以下のとおり対応することとする。

1. 業務委託の成果品における SI 単位の取り扱いについて

平成11年4月1日以降に完了する業務委託における設計図等の表示については、SI単位によるものとする(従来単位を併記してもよい)。

2. 工事に関する書類について

(1) 平成11年4月1日より前に契約する工事
可能な限りSI単位を使用する(従来単位を使用してもよい)。

(2) 平成11年4月1日以降に契約する工事
可能な限りSI単位を使用する(従来単位を併記してもよい)。

平成11年4月1日 (SI移行) 平成11年9月30日
(計量法に基づくSI
化猶予期間の終了)

(1)	契約	完了	可能な限り SI
	契約		
(2)		契約	SI
		完了	

3. 技術基準類の SI 表記について

(1) 技術基準類の SI 表記にあたっては、別添「技術基準類の SI 表記に関する方針」によることとする。

(2) SI 表記が行われていない技術基準類を適用する場合には、技術基準類を改正するまでの間、換算値により読みかえるものとする。

なお、換算に関しては、上記「技術基準類の SI 表記に関する方針」中、「3 換算係数と数値の丸め方」によることとする。

技術基準類の SI 表記に関する方針

1 SI 移行に対応した技術基準類の表記の基本的な考え方

- (1) 技術基準類については、新計量法の SI 化の猶予期間である平成11年9月30日までに、従来単位による表記を参照せずとも、SIによる表記のみで利用できるような表記方法へ変更する。
- (2) 表記の変更にあたっては、基準値・規格値等の表記の変更に併せて、用語についても適切な表現に変更する。
- (3) 技術基準類の利用者の SI 表記に対する理解・習熟を促すため、SI移行後の新しい表記は、可能なものから速やかに決定し、従来単位による表記に併記することなどにより周知を図る。

2 技術基準類における基準値・規格値等の表記歩

- (1) 従来単位による値と SI 移行後の値とを併記する場合には、次の表記方法を標準とする。
“従来単位による値 (SI 移行後に用いる値)”
例1: 5 kgf (49 N)……(SI 移行後に 49 N を用いる場合)
例2: 5 kgf (50 N)……(SI 移行後に 50 N を用いる場合)
- (2) 平成11年10月1日以降に行う技術基準類の改定では、原則として従来単位による表記を削除し SI のみによる表記とする。

解説:

- (1) 既に SI 併記を行っている技術基準類には、本項と異なる表記方法をとっているものがあるが、SI 移行後に用いる新たな基準値・規格値が明記されていれば、本項に示す表記方法に適合するよう変更する必要はない。
- (2) SI への移行を円滑に行うためには、「SI 移行後の新たな値」を事前に広く周知する必要がある。下例1のように「従来単位による値」を単純に換算したのみで丸め等を行わずに併記している場合には、今後、下例2のように「SI 移行後の新たな値」を決定し、明記することが必要である。
例1: 5 kgf (49.03 N)……従来単位による値 (換算値)
例2: 5 kgf (49 N)……従来単位による値 (SI 移行後の新たな値)
- (3) 基準値・規格値等の SI 表記が行われていない技術基準類で、従来単位から SI への換算係数表を添付しているものがある。換算係数表のみでは、換算後の値の丸め方の違い等により利用者によって異なる値を用いる可能性があり、混乱を招

●お 知 ら せ●

く恐れがあるため、SI移行後の新たな基準値・規格値を定める必要がある。

- (4) 基準図書等で本文中へのSI併記が困難な場合には、従来単位による値とSI移行後の値の対応表を添付すること等により対応するのが望ましい。

3 換算係数と数値の丸め方

- (1) 基準値・規格値の換算に関しては、現行技術基準類における数値の内容を十分に吟味し、原則として換算される数値の有効数値の桁数を損なわない程度に換算前にあらかじめ丸めに換算係数を使用する。換算係数はJISに従う。

- (2) 上記方法によらず、有効数字の桁数が十分多い換算係数を用いて計算した後JIS Z 8401「数値の丸め方」に従い数値を丸めてもよい。

解 説：

- (1) 換算後の新たな基準値・規格値の決定は、当該基準値・規格値の役割（標準値の提示、上限・下限の規定後）を勘案して行われるべきものであり、最終的には当該技術基準の策定者の判断によるものであるが、関係する他の技術基準類と十分な調整の上で行うものとする。

(2) 換算係数例

kgf (重量キログラム) を N (ニュートン) に換算する場合

- 9.80665 : 正確な換算係数
 9.807 : 有効数字が4桁の換算係数
 9.81 : 有効数字が3桁の換算係数
 9.8 : 有効数字が2桁の換算係数
 10 : 有効数字が1桁の換算係数

4 質量と力の区別

質量と力の区別に関しては原則として以下を適用する。

- (1) 「重量」および「重さ」という用語は、力(質量と重力加速度の積)の意味に用い、単位としてN(ニュートン)を用いる。
- (2) 「重量」および「重さ」という用語を質量の意味で用いる場合は、その用語を「質量」に改め、単位としてkg, g, tを用いる。
- (3) 「荷重」という用語は、その内容に応じて、質量の意味で用いる場合には、その用語を「質量」に改め、力の意味で用いる場合にはそのままとする。

解 説：

- (1) 従来単位系では、質量と力を厳密に区別していない場合があるが、SIはこの区別を厳密に行う単位系であり、SI移行に伴い用語の見直しも行う必要が生じる。
- (2) 但し、作業の安全性に関わる事項については、新しい表記の決定にあたって、本項を一律に適用するのではなく、現場における作業の実状を考慮した現実的な対応を検討すべきである。

例えば、クレーンの吊り上げ能力については、本項によれば荷重(N)もしくは質量(t)で表示することが考えられるが、関連する法規においては、今後も従来通り荷重(t)で表示することとしている。

建設関連統計掲載に当たっての お願い

1. はじめに

変化とか変革の時代と呼ばれて久しく、我が国も社会・経済など全般にわたって大きな変化をもたらして来ております。私達の関連する建設関連産業界においても政策面、制度面、技術面などで著しい構造変化を生じ、先行きの不透明感を色濃くしており、益々情報把握の重要性が増大して来ております。

以上により当協会調査部会としては、協会メンバーに対し必要と思われる情報を収集提供することが、より必要な仕事になって来るものと思われれます。既に新機種、新工法については月刊誌「建設の機械化」で積極的に情報提供を行っておりますが、基本になると思われる建設経済などについては手付かずの現状にかんがみ、今後如何なる情報を提供すべきかについて、運営連絡会を中心に数度にわたり意見交換を行って来ました。

結論としては建設経済にかかわる情報を重点にすることは当然ですが、世は正に建設の機械化万能の時代で機械施工に伴う課題が沢山あります。例えば

- ① コスト縮減のため生産性向上に向けた新技術開発
- ② 地球規模を含めた環境保全
- ③ 事故防止対策
- ④ 将来不足が予想される建設労働力対策
- ⑤ 国際化

などがあげられます。このような実態も把握すべきとの見解から幅広く建設関連全般にわたり情報収集を行うことにしました。

2. 事業の目的と概要

事業目的は当然のことですが協会メンバーに対し少しでも参考になる情報を提供することにありますので収集された情報は月刊誌「建設の機械化」に掲載することにしました。

今回は幅広い情報を収集する計画でおりますので便宜上、情報の種類などにより分類整理する必要があります。したがって大きな分類としては将来を推定するため先行指標となる情報と実態を把握するため実績値、結果値を主体とする後追い情報の2つにしました。

(1) 先行き指標となる情報

この情報は主に計画、予測など政策、制度、規制面での制定、改革にかかわるものや、新技術の動向に関するもので、関係機関から随時公開されますので出来るだけ早く収集し、月刊誌にトピックスとして掲載することにしました。

具体的には直近1~2年間に公開された建設産業政策の大綱、公共投資基本計画の改定、技術五箇年計画の制定、公共工事の建設費縮減に関する行動計画の制定などに類似する情報を考えております。

(2) 後追い情報

実績結果を取りまとめた情報は定期的に公開され各々の取扱期間で月報、年報として取りまとめ発表しております。その情報量は極めて多く、また協会メンバーの業種により必要とする情報に差異があります。

以上により原則としては実績結果値の掲載は行わず情報名、情報の出所、内容の概要、取扱機関名、雑誌名、資料名などを一覧にとりまとめ紹介しメンバーの有効利用の手助けになればと考えております。なお、最重要で比較的共通性のある情報については実績結果値やグラフ図などを掲載することとしております。

情報の項目別分類については下記の7項目としました。項目別に必要と思われる個々の情報を取捨選択したものは逐次掲載して行きます。

- ① 建設市場（建設投資）の動向
- ② 建設機械市場の動向
- ③ 主要建設資材の動向
- ④ 建設業の業況
- ⑤ 建設技術開発の動向
- ⑥ 労働、環境、安全
- ⑦ 国際比較と協力

3. あとがき

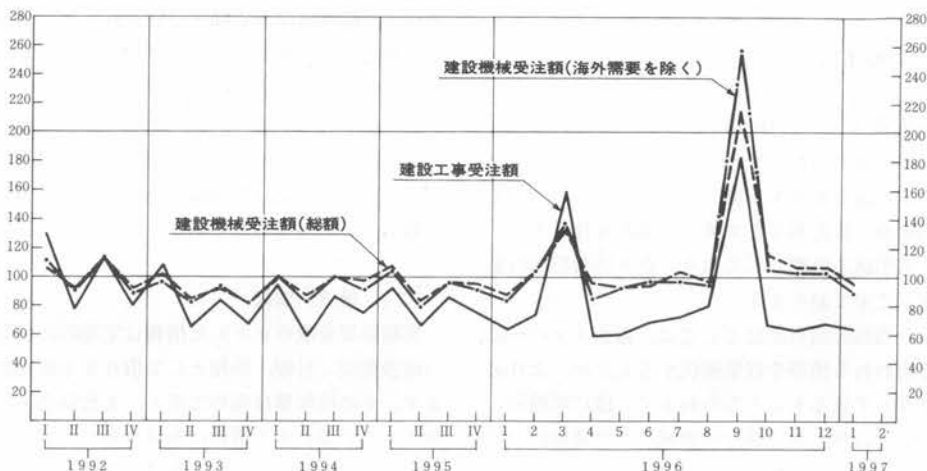
以上経緯と事業概要を述べてきましたが、何分にも新しい試みで十分な審議を行って来たとは言えません。今後はメンバー各位のご意見を取入れ、少しでもお役にたつものに修正、追加して行きたいと思っております。忌憚のないご意見を事務局にお申し頂ければ幸いです。

(調査部会建設経済調査委員会)

統計調査部会

建設工事受注額・建設機械受注額の推移

建設工事受注額：建設工事受注A調査(大手50社) (指数基準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							
1991年	260,536	188,776	40,513	148,263	59,678	5,203	6,879	185,023	75,513	252,272	245,861
1992年	241,233	159,578	28,481	131,097	68,611	5,249	7,794	159,026	82,207	255,345	244,321
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1月	13,030	6,721	971	5,750	5,173	339	797	7,548	5,482	216,101	16,330
2月	14,846	8,959	1,492	7,467	5,198	421	268	9,270	5,576	213,698	17,165
3月	31,305	17,646	3,146	14,500	11,409	619	1,632	19,641	11,664	220,649	24,455
4月	11,958	7,954	1,439	6,515	2,591	431	982	7,392	4,566	215,787	15,072
5月	11,987	7,533	1,886	5,646	3,035	451	1,005	8,236	3,751	214,077	15,810
6月	13,875	8,610	1,750	6,860	4,008	491	766	9,337	4,538	212,294	15,650
7月	14,492	9,440	1,558	7,882	4,031	468	553	9,650	4,842	211,370	15,514
8月	16,155	8,178	1,545	6,633	6,020	426	1,531	9,594	6,561	211,151	15,451
9月	36,512	24,444	3,242	21,202	9,539	563	1,967	26,152	10,361	228,389	19,151
10月	13,410	7,058	1,409	5,649	4,725	381	1,246	7,600	5,810	226,078	16,120
11月	12,569	6,994	1,477	5,517	4,584	427	564	7,327	5,241	221,223	16,716
12月	13,673	7,541	1,495	6,046	4,990	461	681	7,940	5,733	216,529	18,148
1997年1月	12,212	7,374	1,464	5,910	3,426	325	1,086	8,100	4,112	—	—

建設機械受注実績

(単位：億円)

年月	'91年	'92年	'93年	'94年	'95年	'96年 1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	'97年 1月
総額	11,456	13,026	11,752	12,577	12,464	940	1,125	1,458	1,037	997	1,035	1,126	1,054	2,342	1,264	1,165	1,163	1,079
海外需要	3,125	3,527	3,335	3,717	3,602	273	295	361	368	270	270	351	311	304	434	348	346	374
海外需要を除く	8,331	9,499	8,417	8,860	8,862	667	830	1,097	669	727	765	775	743	2,038	830	817	817	705

(注1) 1992年～1995年は四半期ごとの平均値で図示した。

(注2) 機械受注実績企業数27社前後

出典：建設省建設工事受注調査
経済企画庁機械受注統計調査

…行事一覧…

(平成9年2月1日～28日)

広報部会

■機関誌編集委員会

月 日:2月12日(水)

出席者:北川原 徹委員長ほか26名
議 題:①平成9年4月号(第566号)原稿内容の検討・割付 ②平成9年6月号(第568号)の計画

■平成8年度除雪機械展示・実演会

月 日:2月21日(金)～22日(土)
会 場:長岡市・千秋が原特設会場
出品会社:23社(協賛1)
入 場 者:3,550名

技術部会

■振動対策ハンドブック改訂委員会幹事会

月 日:2月6日(木)

出席者:吉田 正副幹事ほか16名
議 題:振動対策ハンドブックの改訂

■自動化委員会移動体通信小委員会

月 日:2月7日(金)

出席者:梅田亮栄小委員長ほか6名
議 題:調査結果の取りまとめ

■自動化委員会 RD 小委員会

月 日:2月10日(月)

出席者:太田 宏小委員長ほか3名
議 題:建設ロボットの技術開発調査

■自動化委員会 RD 小委員会

月 日:2月12日(水)

出席者:太田 宏小委員長ほか3名
議 題:建設ロボットの技術開発調査

■情報化委員会 IC カードシステム検討会

月 日:2月12日(水)

出席者:桐山孝晴委員長ほか26名
議 題:試験フィールド現場意見交換会

■自動化委員会調査小委員会

月 日:2月17日(月)

出席者:桑原資孝委員長ほか3名
議 題:建設機械ロボット化の調査

■自動化委員会 RD 小委員会

月 日:2月17日(月)

出席者:太田 宏小委員長ほか3名
議 題:建設ロボット技術開発調査

■自動化委員会規格小委員会

月 日:2月21日(金)

出席者:橋 成行委員長ほか12名
議 題:自動化に関する規格化について

■自動化委員会 RD 小委員会

月 日:2月26日(水)

出席者:太田 宏小委員長ほか5名
議 題:建設ロボット技術開発の調査方法

■騒音振動対策ハンドブック改訂委員会

月 日:2月27日(木)

出席者:中島英輔委員長ほか16名
議 題:振動対策ハンドブックの改訂

■情報化委員会幹事会

月 日:2月28日(金)

出席者:桐山孝晴委員長ほか10名
議 題:IC カードの規格化

機械部会

■ショベル技術委員会油圧ショベル吊り荷作業の規制緩和検討 W/G

月 日:2月3日(月)

出席者:渡辺 正委員長ほか10名
議 題:①油圧ショベルの吊り荷作業に関する ISO 規格 ②EN 規格の今後の吊り荷作業に関する内容 ③欧州各国の吊り荷作業時の安全装置規定と検査規定 ④米国の吊り荷作業時の安全装置規定と検査規定(アメリカの実状) ⑤オセアニアの吊り荷作業時の安全装置規定と検査規定

■中国南水北調事業セミナー W/G

月 日:2月4日(火)

出席者:橋本正一リーダーほか7名
議 題:①中国南水北調事業セミナー・テキスト原稿校閲について ②シールド機械のコスト低減化について

■定置式クレーン分科会

月 日:2月5日(水)

出席者:塩見 健幹事ほか11名
議 題:運転室内の配置について ②来年度のテーマについて

■基礎工専用機械技術委員会

月 日:2月5日(水)

出席者:田代次男委員長ほか6名
議 題:アンケート内容の整理および検討

■原動機技術委員会

月 日:2月12日(水)

出席者:原田常雄委員長ほか15名
議 題:第2回排ガス W/G 報告

■ショベル技術委員会油圧ショベル吊り荷作業の規制緩和検討 W/G

月 日:2月12日(水)

出席者:渡辺 正委員長ほか9名
議 題:①油圧ショベルの吊り荷作業に関する ISO 規格 ②EN 規格の今後の吊り荷作業に関する内容 ③欧州各国の吊り荷作業時の安全装置規定と検査規定 ④米国の吊り荷作業時の安全装置規定と検査規定(アメリカの実状) ⑤オセアニアの吊り荷作業時の安全装置規定と検査規定

■路盤・舗装技術委員会幹事会

月 日:2月17日(月)

出席者:佐生新市委員長ほか8名
議 題:①平成8年度事業報告について ②平成9年度開始計画について ③メカテクノロジーの課題について

■ラフテレンクレーン研究会

月 日:2月17日(月)

出席者:松本功弘委員長ほか2名
議 題:報告書内容および対策案の審議

■中国南水北調事業セミナー W/G

月 日:2月18日(火)

出席者:橋本正一リーダーほか7名
議 題:シールド機械のコスト低減化について

■建築工専用機械技術委員会第一分科会

月 日:2月19日(水)

出席者:鶴岡松生幹事ほか7名
議 題:①ホームページ勉強会 ②活動報告書のとりまとめ ③平成9年度活動計画

■建築工専用機械技術委員会第二分科会

月 日:2月20日(木)

出席者:角山雅計幹事ほか6名
議 題:①安全マニュアル, 6機種車両選定とその分担 ②標準歩掛り, 水平クレーンの一覧表, 工程表 ③換気計画, 全体案提案

■ショベル技術委員会

月 日:2月20日(木)

出席者:渡辺 正委員長ほか6名
議 題:①油圧ショベルの環境問題, 平成9年度取組むべきテーマの決定 ②メカテクノロジーからの要望

■機械除雪研究会

月 日:2月24日(月)

出席者:須田光俊幹事ほか1名
議 題:機械除雪調査のとりまとめ

■建築工専用機械技術委員会第三分科会

月 日:2月26日(水)

出席者:成田秀信委員長ほか7名
議 題:①建築生産設備の調査 ②現場見学について

■ラフテレーンクレーン研究会

月 日：2月26日(水)
出席者：須田幸彦リーダほか7名
議 題：①対策について ②報告書作成について

■機械部会ビジョン展開推進チーム会議

月 日：2月28日(金)
出席者：矢嶋 茂幹事ほか5名
議 題：3月開催幹事会に向けた平成8年度活動実績と平成9年度活動計画について

■異分野技術研究会

月 日：2月28日(金)
出席者：大林成行委員長ほか13名
議 題：①建設施工技術ニーズについて ②異分野対策技術について

整備部会

■整備技術委員会

月 日：2月21日(金)
出席者：林 慎太郎委員長ほか12名
議 題：原稿審議「回転速度の計測」「騒音・振動の計測」

■整備制度委員会

月 日：2月24日(月)
出席者：村松郁夫委員ほか7名
議 題：建設機械の維持修理費の検討

I S O 部会

■第4委員会

月 日：2月4日(火)
出席者：渡辺 正委員長ほか8名
議 題：①DIS 6747(トラクタドーザの用語と仕様項目) ②本体、エクイップメント、アタッチメントの定義

■第3委員会

月 日：2月13日(木)
出席者：大原誠一委員長ほか7名
議 題：①CD 12510(整備性)に対する意見総括 ②DIS 7129(カッチングエッジ)に対する意見総括 ③DIS 6405-1に対する日本の追加意見

■運営連絡会

月 日：2月28日(金)
出席者：青木英勝部会長ほか15名
議 題：①第1委員会～第4委員会活動状況 ②平成8年度事業報告(案) ③平成9年度事業計画(案)

標準化会議および規格部会

■規格部会運営連絡会

月 日：2月25日(火)
出席者：大磯義和部会長ほか18名

議 題：①JCMAS(案)の審議(建設ICカード関係13件) ②今後の規格化計画 ③平成8年度事業報告(案) ④平成9年度事業計画(案)

調査部会

■新工法調査委員会

月 日：2月20日(木)
出席者：久保裕之委員長ほか9名
議 題：新工法の調査

■建設経済調査委員会

月 日：2月24日(月)
出席者：高井照治委員長ほか7名
議 題：建設関連統計について

機械損料部会

■損料・賃料特別研究会

月 日：2月5日(水)
出席者：一瀬益夫委員ほか14名
議 題：①建設機械等損料等の改革のあり方 ②建設機械の価格 ③維持修理費 ④機械管理費

■土工用機械委員会

月 日：2月5日(水)
出席者：桑原資孝副委員長ほか13名
議 題：平成10年4月改定機種について

■トンネル工用機械委員会

月 日：2月6日(木)
出席者：齊藤八十吉委員長ほか17名
議 題：平成10年4月改定機種について

■橋梁架設用機械委員会積算分科会

月 日：2月12日(水)
出席者：桑本勝彦副委員長ほか7名
議 題：平成10年4月改定機種について

■運営連絡会

月 日：2月13日(木)
出席者：山元 弘委員長ほか16名
議 題：機械管理費について

■基礎工用機械委員会

月 日：2月19日(水)
出席者：久保田久一郎委員長ほか14名
議 題：①平成10年4月改定機種について ②機械管理費について

■建築工用機械委員会

月 日：2月20日(木)
出席者：田中寿雄委員長ほか13名
議 題：①平成10年4月改定機種について ②機械管理費について

■軽機械委員会

月 日：2月24日(月)
出席者：武田信哉副委員長ほか10名
議 題：①平成10年4月改定機種

について ②機械管理費について

業種別部会

■製造業部会幹事会

月 日：2月12日(水)
出席者：益弘昌幸幹事長ほか10名
議 題：①油圧ショベルのコスト低減案について ②第二次排出ガス規制に関するアンケート結果について

■建設業部会小幹事会

月 日：2月6日(木)
出席者：渡辺恒雄部会長ほか11名
議 題：①PL法対策ワッペン貼付について ②公共工事のコスト縮減について

■建設業部会見学会

月 日：2月27日(木)
出席者：44名
見学先：日立建機土浦工場

■レンタル業部会

月 日：2月13日(木)
出席者：松田寛司部会長ほか8名
議 題：①「建設の機械化」に関する規制緩和について ②協会活動についての報告

…支部行事一覧…

北海道支部

■除雪機械展示・実演見学会

月 日：2月21日(金)
参加者：支部会員71名
見学先：ゆきみらい'97 in 長岡および除雪機械展示・実演会

東北支部

■機械第二部会

月 日：2月3日(月)
出席者：高橋 馨部会長ほか5名
議 題：①災害時の応急対策協定について ②平成8年度部会事業報告 ③平成9年度事業計画

■機械第一部会

月 日：2月4日(火)
出席者：赤坂富雄部会長ほか7名
議 題：①平成8年度部会事業報告 ②最近の事業動向について ③「EE東北97」開催について

■「ゆめ交流展」幹事会

月 日：2月13日(木)
出席者：栗原宗雄事務局長
議 題：①「ゆめ交流博」出展の考え方 ②経費負担の考え方

■「ゆめ交流博出展」作業部会

月 日：2月25日(火)
出席者：栗原宗雄事務局長
議題：①出展希望の把握について ②技術展示のレイアウトについて

北 陸 支 部

■「ゆきみらい'97 in 長岡」事務局会議

月 日：2月7日(金)
出席者：吉川 進事務局長
議題：①全体運営マニュアル最終追加事項について ②運営組織の分担について

■除雪機械展示実演会班長会議

月 日：2月13日(木)
出席者：中森良次総括作業班長ほか12名
議題：①オープニングセレモニー実施について ②装飾、仮設物について ③チャレンジクイズラリーについて ④除雪展に関するアンケート資料について ⑤出品目録について

■建設機械整備技術委員会

月 日：2月13日(木)
出席者：上村 弘委員ほか2名
議題：建設機械整備標準工数表編集校正

■除雪機械展示・実演会

月 日：2月21日(金)～22日(土)
会 場：長岡市寺島町「千秋が原特設会場」
内 容：出品者23社(協賛1)出品機械等70台ほか機器装置出品

■「ゆきみらい'97 in 長岡」見学会

月 日：2月21日(金)
場 所：長岡市・千秋が原
参 加 者：23名(西部地区)

中 部 支 部

■企画部会

月 日：2月14日(金)
出席者：五嶋政美副部会長ほか8名
議題：中部支部40周年記念事業について検討

■調査部会委員会

月 日：2月18日(火)
出席者：前田武雄部会長ほか4名
議題：平成9年度部会事業の進め方について

関 西 支 部

■第76回新機種・新工法発表会

月 日：2月6日(木)
出席者：加藤 晃暉時幹事長ほか

57名

内 容：新機種φ4,680mmラチス式同時施工シールドマシン

■出版担当幹事会

月 日：2月14日(金)
出席者：池田一利幹事長ほか4名
議題：関西支部ニュース71号の構成内容について

■第25回建設施工映画会

月 日：2月19日(水)
参 加 者：169名
内 容：コンクリートふしぎふしぎ—明石海峡大橋を支える—ほか8編

■第95回海洋開発委員会

月 日：2月24日(月)
出席者：深川良一委員長ほか12名
議題：①油回収技術の現状(鹿島関西支店機材部次長・永澤幸彦) ②油分による汚染土壌の処理技術(明石工業高等専門学校・友久誠司、鴻池組技術部・保賀康史)

■第180回摩耗対策委員会

月 日：2月25日(火)
出席者：深川良一委員長ほか7名
議題：自走式破砕機ガラバゴスシリーズについて(コマツ環境システム事業本部建設ロボット事業部開発主任技師・木谷 利)

■第52回水門技術委員会

月 日：2月27日(木)
出席者：羽田靖人委員長ほか21名
議題：①維持管理設備の検討 W/G報告 ②ステンレスゲートの腐食検討 W/G報告 ③ギヤードラムモデル機の実負荷テスト

■橋梁技術委員会

月 日：2月28日(金)
出席者：岸川秩世委員長ほか10名
議題：①阪神拘束道路公団池田線木部出入路PC桁工事見学 ②平成9年度活動方針について

中 国 支 部

■施工部会

月 日：2月13日(木)
出席者：木下信彦事務局長ほか2名
議題：①現場見学会の現地打合せ ②映画会の上映内容について

■合同部会長会議

月 日：2月17日(月)
出席者：末宗仁吉企画部会長ほか9名
議題：①平易8年度の事業内容について ②平成9年度事業計画について ③平成9年度予算概要について

■見学会

月 日：2月18日(火)
参 加 者：67名
見 学 先：①広島南道路建設現場 ②マツダ自動車工場

■映画会

月 日：2月27日(木)
参 加 者：130名
内 容：地震動の再現実験ほか6編

四 国 支 部

■見学会

月 日：2月14日(金)
参 加 者：21名
見 学 先：はりまや地下駐車場建設現場と池田湖橋建設現場

■企画部会

月 日：2月25日(火)
出席者：須田道夫部会長ほか10名
議題：平成9年度事業計画について

■施工部会

月 日：2月26日(水)
出席者：林 重寛部会長ほか8名
議題：平成9年度の事業計画について

■技術部会

月 日：2月27日(木)
出席者：小西憲昭部会長ほか9名
議題：平成9年度の事業計画について

九 州 支 部

■技術開発委員会

月 日：2月13日(木)
出席者：飛松智明委員長ほか6名
議題：①平成9年度行事計画および予算について ②建設技術開発懇談開催について

■ポンプ委員会

月 日：2月17日(月)
出席者：小玉照章委員長ほか12名
議題：①平成9年度行事計画および予算について ②機械設備点検整備講習会実施の件 ③委員長交替の件 ④委員会からの要望提出の件

■第11回企画委員会

月 日：2月19日(水)
出席者：野村正之部会長ほか12名
議題：支部行事の推進について：①各委員会・部会の開催について ②建設機械運転員・整備員の支部長表彰推薦状況について ③支部40周年記念式典について

編集後記

さて、本号のご感想は、いかがでしょうか。

巻頭言は、水資源開発公団の山岸理事から、「21世紀へ向けて思うこと」と題し、大きな時代の区切りを迎えた今、新たな建設機械のあり方について貴重な提言をいただきました。建設費の縮減に向けて平成8年度末、建設関連省庁・公団等では、知恵を絞っているところで、我々も事務作業に追われているところですが、非常に参考になるところがありました。

報文については、今月号は特に特集をもうけず、推薦を受けていた報文の内から今まで掲載する機会がなかったもの7編を選択し、掲載をいたしました。いずれも興味を持って読んでいただけるものと確信してお

ります。

随想については、日本舗道(株)の南澤武彦常務取締役と板谷建設(株)の板屋欣治代表取締役御両名にお願いしました。

平成9年度の政府予算も成立する見込みが立ち、晴れ間の見えてきた日本経済の景気の回復基調が確実になることが期待されます。

首都圏では今冬の小雪、小雨の影響で春以降の渇水が非常に心配されます。当面の貯水池の水位回復のための降雨が望まれるところですが、抜本的な解決策としてのダムの早期完成が切望されます。

さて、今年は杉花粉の飛散が多い

年です、本号がお手元に届く頃には、飛散のピークが過ぎてはいると思いますが、花粉症の方は今年の症状はいかがでしたでしょうか。新聞等の報道によると、クローン羊、クローン猿の成功・誕生が伝えられています。生命科学・医学の発展はめざましいものがありますが、直接生死に結びつかない花粉症のようなアレルギー対策の医療・治療法は、なかなか抜本的なものは開発されていないようですが、これだけ患者が多いのに福音が届くことを願います。

先日急逝された、本誌編集委員長である建設省建設機械課長の北川原氏の告別式が厳かに執り行われました。ここに、心からご冥福をお祈りします。

(山名・後町)

No.566

「建設の機械化」

1997年4月号

〔定価〕1部 840円(本体800円)
年間9,000円(前金)

平成9年4月20日印刷 平成9年4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

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

取引銀行三菱銀行飯倉支店
振替口座東京7-71122番

建設機械化研究所 417 静岡県富士市大淵 3154 (吉原郵便局区内) 電話(0545)35-0212

電話(011)231-4428

北海道支部 060 札幌市中央区北三条西2-8 さつげんビル内 電話(022)222-3915

電話(025)224-0896

東北支部 951 仙台市青葉区国分町3-10-21 徳和ビル内 電話(052)241-2394

電話(06)941-8845
8789

北陸支部 460 新潟市学校町通二番町 5295 興和ビル内 電話(082)221-6841

電話(0878)21-8074

中部支部 540 名古屋市中央区谷町 1-3-27 大手前建設会館内 電話(092)741-9380

電話(092)741-9380

関西支部 730 広島市中区八丁堀 12-22 築地ビル内 電話(082)221-6841

電話(0878)21-8074

中国支部 760 高松市福岡町 3-11-22 建設クリエイトビル内 電話(092)741-9380

電話(092)741-9380

四国支部 810 福岡市中央区大名 1-12-56 八重洲天神ビル内 電話(092)741-9380

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

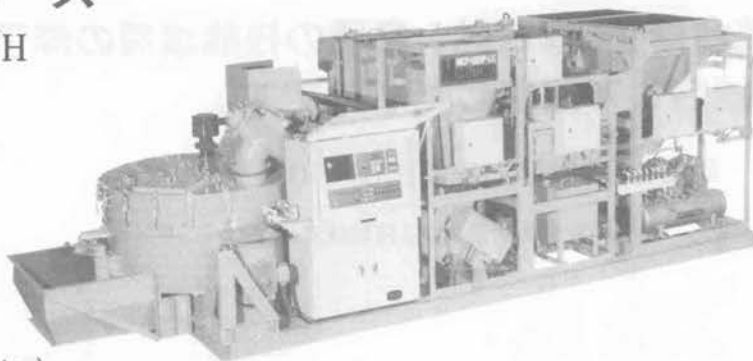
コンパクトで計量精度は抜群…

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

ずり出し機械 ジオマック

- クレーンとしても使用でき機材の投入、コンクリート打設等広い用途でご使用頂けます。
- 把握力が強力な電動油圧バケットを採用しました。
- 巻上下横行速度が従来の3倍になり、操作も簡単で能率がグーンとアップしました。

★その他のずり出し機械等

- 自動土砂排出装置 ●掘削機
- スキップ式排土装置
- 土砂ホッパー ●バケット

※その他特殊型にも対応します。


※機種によりレンタルも行っております。

●安全 ●高能率 ●低騒音 ●



9.5M³電動油圧バケット付橋形クレーン

YGMT-10H-400 巻上速度 70m/min 横行速度 70m/min 走行速度 8m/min

 吉永機械株式会社

■本社：東京都墨田区緑4-4-3

■工場：千葉・茨城

■TEL 03-3634-5651

■FAX 03-3632-0562

資料をご請求下さい 営業部

技能講習

統合修了証

を発行!!



定期入れにも
ピッタリ
入ります!

『統合修了証』とは、各種の技能講習の修了証を一枚の修了証に統合して記載したものです。

統合修了証見本 (実寸:60×90mm)

労働安全衛生法による技能講習修了証	
氏名	日立 太郎
生年月日	昭和37年4月10日生
本籍地	東京都
住所	東京都
交付日	平成9年2月5日
技能講習修了証の種類は裏面に記載	
埼玉労働基準局長指定教習機関 株式会社日立建機教習センタ	
技能講習の種類	修了証番号
車両系建設機械(整地等)	第4302541号
車両系建設機械(基礎)	第4303452号
車両系建設機械(解体)	第4304363号
玉掛	第4305784号
不整地運搬車	第4307135号
小型移動式クレーン	第4308656号
修了年月日	
平成4年3月8日	
平成5年4月6日	
平成6年4月10日	
平成7年3月20日	
平成8年4月13日	
平成9年2月5日	
注意事項 1.本修了証は、大切にし、作業中は必ず携帯すること。 2.本修了証を滅失又は損傷した時は再交付をうけること。 3.「備考」の欄は、本人において記入しないこと。	
備考	

- 過去に取得した修了証も今後取得する修了証もすべて1枚の「統合修了証」に統合して記載します。
- 当社の教習所毎にその教習所で取得した修了証を統合するものです。
- コンピュータで記憶、呼び出し、印刷等、一連の発行作業を行いますので「統合修了証」の発行は迅速です。再交付、書替にも便利です。
- なお、発行に際し「旧修了証」を回収しますので講習当日は、旧修了証を忘れずに持参して下さい。



労働基準局長指定教習機関

株式会社日立建機教習センタ

北海道教習所 〒061-32 北海道石狩市新港中央2丁目766-3 ☎0133-64-6388
 茨城教習所 〒300-01 茨城県新治郡出島村大字戸崎字一本松2328 ☎0298-28-2370
 埼玉教習所 〒340 埼玉県草加市弁天町216-3 ☎0489-31-0121

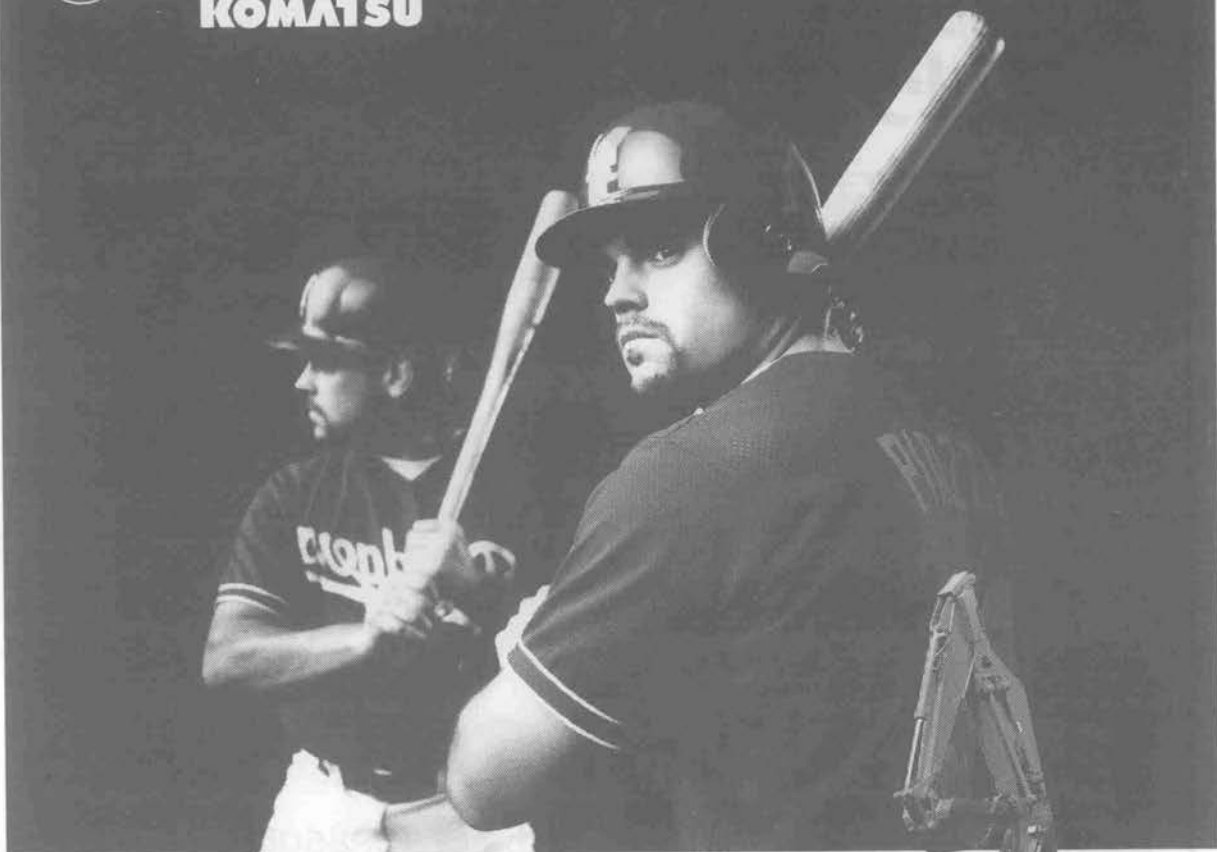
JUST Meet

KOMATSU



MIKE PIAZZA

マイク・ピアッツァは、MLBトロント・ブルージェイズ選手。9年連続のワールドシリーズ優勝に因り、選手としてチームをリードする。



おかげさまで10周年

先進機能とデザインで新しい時代を築いてきたUUシリーズが、今年、10周年を迎えます。その間、現場からのニーズに一つ一つ答えを見つけながら、都市型工事だけでなく、より幅広い分野で認められる建機へと進化を重ねてきました。おかげさまで、販売実績5万台。

1m幅内旋回のPC08UUから、1車線幅内旋回のPC228UUまで全8機種をラインアップ。さらに理想のミニショベル、油圧ショベルを目指して。

UUシリーズは、これからも進化し続けることを約束します。

コマツは今、「ジャストミート」!



PC228UU

時代が認めた実力です。

avance

UU



シリーズ

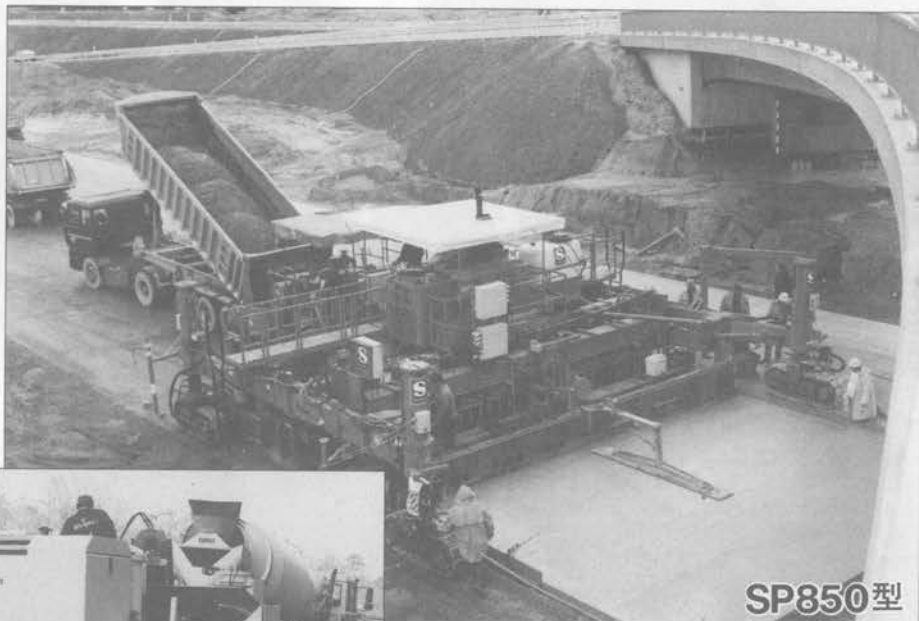
機名	PC08UU	PC12UU	PC28UU	PC38UU	PC50UU	PC75UU	PC128UU	PC228UU
バケット容量 (※JIS規格)	0.022m ³	0.055m ³	0.08m ³	0.11m ³	0.22m ³	0.28m ³	0.45m ³	0.8m ³

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

●お問い合わせは／北海道0133-73-9292／東北022-231-7111／関東048-647-7211／東京044-287-7713／中部・北陸0586-77-1131／大阪・四国06-864-2031／中国・九州092-641-3114

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：0～40mm

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

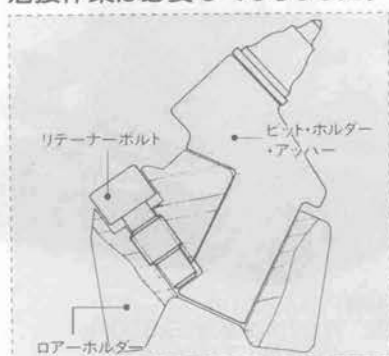


コンパクトでパワフル

2000DC/1900DC/1500DC/1300DC



ビット・ホルダーの交換に
溶接作業は必要なくなりました。



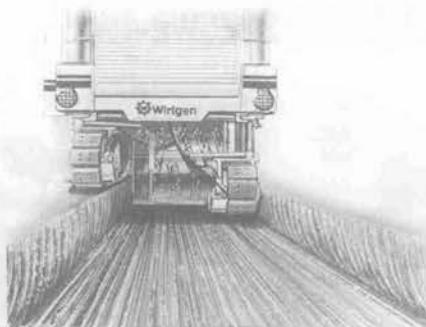
特徴

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

	2000DC	1900DC	1500DC	1300DC
切削巾	2,010mm	1,905mm	1,500mm	1,320mm
切削深さ	300mm			
エンジン出力	404PS	404PS	330PS	330PS
重量(運搬)	23,100kg	23,000kg	22,400kg	22,200kg

1台で数種の切削巾に対応できるように
切削ドラムをアッセンブリ交換する事が
できます。(オプション仕様)

1900DCで切削している大きな現場で、例えば1300mm巾の切削をする必要がある場合、WirtgenのこのDCシリーズ機ならば問題ありません。
何故なら1.3mから1.9mまでの作業巾の切削ドラムを簡単に素早く交換する事ができます。



 **ヴィルトゲン・ジャパン株式会社**

〒101 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

HANTA 小型フィニッシャ/機能充実・豊富な機種!!

F18C



- 舗装幅：1.1~1.8m
- 重量：約 2,920kg
- フィーダ搬送量：53.6m³/h
- 舗装厚：10~100mm

F25C2/BP25C2



- 舗装幅：1.4~2.5m
- 重量：約 4,620kg
- フィーダ搬送量：113m³/h
- 舗装厚：10~150mm/10~200mm

F31C3/BP31C3



- 舗装幅：1.7~3.1m
- 重量：約 5,480kg
- フィーダ搬送量：150m³/h
- 舗装厚：10~150mm/10~200mm

ハーフイーター2条式
新製品

F31CD



- 舗装幅：1.7~3.1m
- 重量：約 5,520kg
- フィーダ搬送量：159m³/h
- 舗装厚：10~200mm

F25W2-4WD/BP25W2-4WD



- 舗装幅：1.4~2.5m
- 重量：約 4,720kg/ 約 4,760kg
- フィーダ搬送量：108m³/h
- 舗装厚：10~100mm/10~150mm

F31W-4WD/BP31W-4WD



- 舗装幅：1.7~3.1m
- 重量：約 5,560kg/ 約 5,590kg
- フィーダ搬送量：110m³/h
- 舗装厚：10~100mm/10~150mm

範多機械株式会社

本社 〒555 大阪市西淀川区御幣島2丁目14番21号 ☎(06)473-1741(代) FAX.(06)472-5414
 東京営業所 〒175 東京都板橋区三園1丁目50番15号 ☎(03)3979-4311(代) FAX.(03)3979-4316
 仙台出張所 〒983 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)236-1571(代) FAX.(022)236-1419
 福岡営業所 〒812 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

Denyo

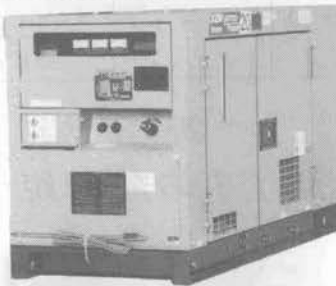
デンヨーのパワースーツ

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-20SPY III 50Hz 17kVA・60Hz 20kVA



DCA-60SBI 50Hz 50kVA・60Hz 60kVA

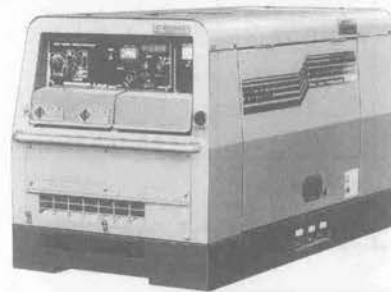
エンジン溶接・発電機

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



DPS-90SPB 2.5m³/min



DPS-130SP 3.7m³/min

●技術で明日を築く

デンヨー株式会社

〒104 東京都中央区上馬場4-2-2 TEL 03-32281111
 本社事務所：〒109 東京都新宿区高田馬場1-31-15 TEL 03-52651301

札幌営業所 ☎011(862)1221	東京営業所 ☎03(3228)2211	大阪営業所 ☎06(488)7131
東北営業所1 ☎0196(47)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 ☎0878(74)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(935)0700
関西営業所2 ☎0272(51)1931	金沢営業所 ☎0762(69)1231	出張所 / 全国主要33都市

現代を代表する都市空間の“大地”をYBMの技術が支えています。

☆新登場!

わずか1ton!
ロックペッカーLight



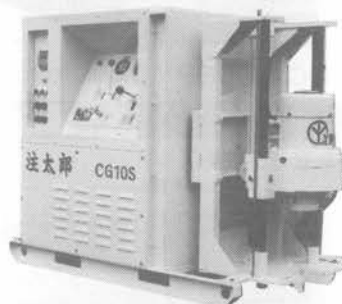
LRP-400II

スイベルヘッド	形 式	油圧モータードライブ、両方向回転式
	スピンドル内径	48 mm
	スピンドル回転数	0~78 rpm/60 Hz
	出力トルク	定格96 kgf-m
	ロッドチャック	油圧開放スプリング方式(3ツバ)
フィード	ストローク	500 mm
	給 圧 力	1.880 kgf
本 体	重 量	760 kg
	寸法(L×W×H)	1,620×820×1,200

穿孔性能	ケーシング径	96, 118, 133
	ケーシング長	1,000 mm
ドリフター	打 撃 数	2,000 bpm
	打撃エネルギー	32 kg-m
	回転トルク	200 kg-m~400 kg-m
本 体	重 量	1,000 kg (コントロールユニットを除く)
	寸法(L×W×H)	3,650×1,000×1,100
油圧ユニット	モータータイプ	37 kw-4 p
	エンジンタイプ	50 ps

☆新登場!

薬注工事の最新鋭マシン



CG-10(S)注太郎

ポ ン プ	ストローク	100 mm
	プランジャー径	55 mm
	最大吐出力	450 kgf/cm ²
	理論吐出量	164 L/min
	吸込口径	50 A
	吐出口径	25 A
原 動 機	150 kw-6P インバータ制御	
本 体	重 量	4,900 kg
	寸法(L×W×H)	3,000×1,750×1,600

大型ジェットグラウトポンプ



SG-200SV

おかげさまで50年

YBM

株式会社 **ワイビーエム**

本 社 佐賀県唐津市原1534

Tel.0955-77-1121

東 京 支 社 東京都港区芝大門1丁目3番6号喜多ビル3F

Tel.03-3433-0525

東日本支店 埼玉県吉川市川藤3062

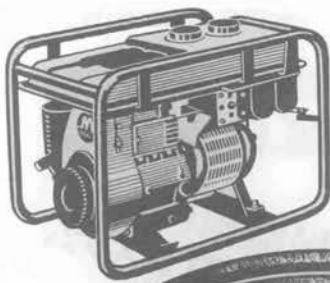
Tel.0489-81-8213

大 阪 支 店 大阪市住之江区平林南1丁目6番50号

Tel. 06-681-7061

西日本支店 佐賀県唐津市原1534

Tel.0955-77-1121



新製品

マイコン
エンジン
ゼネレーター
VG-200

マイコン 電子制御
バイブレーター



VC-1

新製品

防音型
コンクリート
カッター
MCD-04SGK

2年間保証

スターター&ローター



タンピングランマー

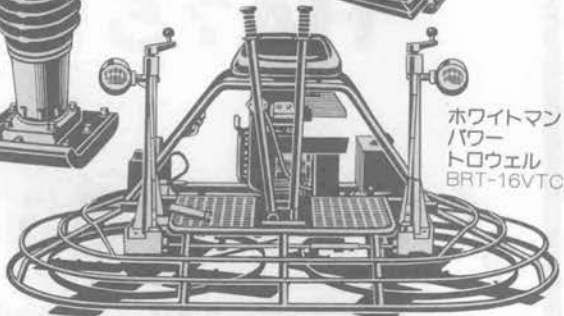
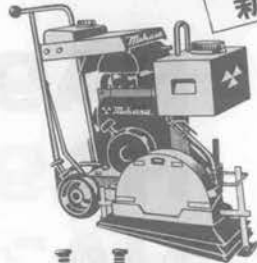
MT-50V



MT-68



MT-70V

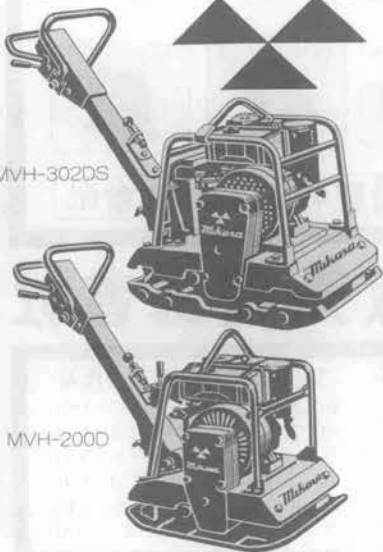


ホワイトマン
パワー
トロウエル
BRT-16VTCL

Mikasa

21世紀を創る三笠パワー!

パイロコンパクター



MVH-302DS

MVH-200D

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5丁目4番3号 千101 電話 03(3292)1411F
- 札幌営業所 札幌市白石区流通センター6丁目1番48号 千003 電話 011(892)6920F
- 仙台営業所 仙台市若林区加町5丁目1番16号 千883 電話 022(238)1521F
- 新潟営業所 新潟市鳥屋野4丁目1番16号 千950 電話 025(284)6565F
- 高崎営業所 高崎市江木町1716-1 千370 電話 0273(22)0032F
- 北関東営業所 埼玉県春日部市緑町3丁目4番39号 千344 電話 048(734)6100F
- 横浜営業所 横浜市港北区新別町994-2 千223 電話 045(531)4300F
- 長野営業所 長野市青木島町大塚913番地4 千381-22 電話 0262(53)2961F
- 静岡営業所 静岡市高松2丁目2番18号 千422 電話 054(238)1131F

西部地区販売元

三笠建設機械株式会社



MRX-440P

バイブレーションローラー



MR-6DB

大阪市西区立売堀3-3-10 電話06(541)9631F

●営業所 名古屋/福岡/高松

豊和ウエインスーパー

エア一式道路清掃車 清掃機構に 空気循環システム

HA90H

(7tonシャーシー)

◇ほこり立ちが少く清掃仕上りがよい。

HA90

(7tonシャーシー)

◇塵埃積載量大きく作業能率が向上。

◇清掃巾が大きく効率が良い。

HA75

(3tonシャーシー)

◇最小回転半径が小さく小廻りがきく。

◇集水枡の清掃もオプションで可能。



HF95・HF95H



HF95K



HF80H



HF72



HF66A・HF66AH



HF58α・HF58Eα



F60・F50E・F40Eα

(製造元) **Howa** 豊和工業株式会社

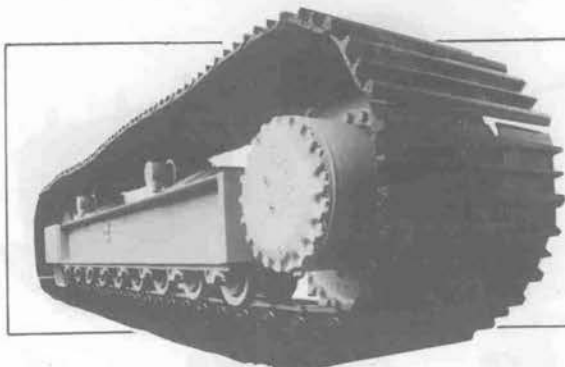
総販売元



三井物産機械販売株式会社

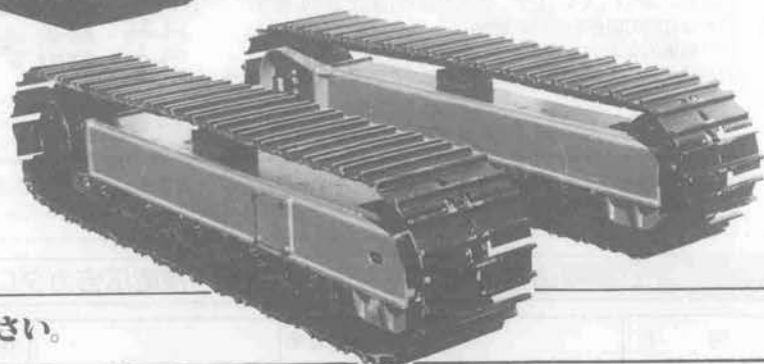
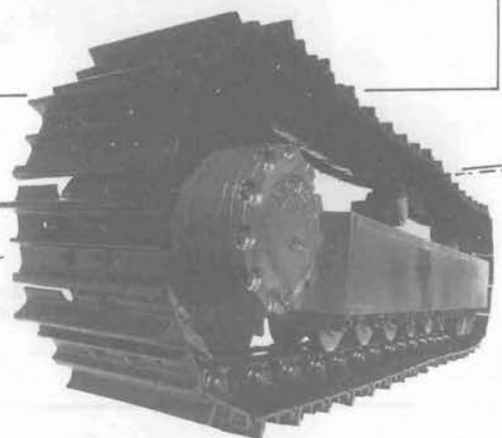
本社	〒105 東京都港区西新橋2丁目23番1号	第3東洋海事ビル	TEL 03(3436)2851	大代表
本店開発機械営業部	03-3436-2871	盛岡営業所	0196-25-5250	広島営業所
本店産業機械営業部	03-3436-2861	仙台営業所	022-291-6280	福岡営業所
本店設備機械営業部	03-3436-2860	新潟営業所	025-247-8381	鹿児島営業所
名古屋支店	052-961-3751	北陸営業所	0764-32-2601	松本出張所
大阪支店	06-441-4321	長野営業所	0262-26-2391	四国出張所
札幌営業所	011-271-3651	宇都宮営業所	0286-34-7241	那覇出張所

TOKIRON



トキロンの厳しい品質管理が
信頼性を高めています。……

タフな足廻り!



設計段階からご相談下さい。

〈営業品目〉

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



トラック・リンクはトキロンへ

株式
会社

東京鉄工所

本社 〒140 東京都品川区南大井6-17-16(第二藤ビル)

☎(03)3766-7811 FAX.(03)3766-7817

土浦工場 〒300 茨城県土浦市北神立町1-10

☎(0298)31-2211 FAX.(0298)31-2216

特定小電力型
無線操作装置

ダイワテレコン

《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-418UT 指令機

ユニバーサルレバー式



522 指令機



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)

押しボタン式

522受令機

DAIWA

大和機工株式会社

本社 工場 〒474 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

あなたと歩む新時代。

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 共栄通信社

本 社：104 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 大阪市北区西天満3-6-8(世屋ビル)
TEL.(06) 362-6515/FAX.(06) 365-6052

* 本誌掲載広告カタログ・資料をご希望の方は下記に所要事項ご記入の上、株共栄通信社「建設の機械化」係宛
(〒104 東京都中央区銀座8-2-1 新田ビル ☎03-3572-3381(代))にお送り下さい。当該会社にお取り継ぎします。

建設の機械化 年 月号 掲載広告カタログ申込書

ご 芳 名	会社名	所属部・課名
所在地又は住所 〒	☎	
会 社 名	製 品 名	

油圧回転式ハツリ機

コンクリートドレッサー SB-240型



取付重機 0.1㎡以上

●切削能力●

切削深さ	切削能力
10mm	25㎡/時
30mm	8㎡/時

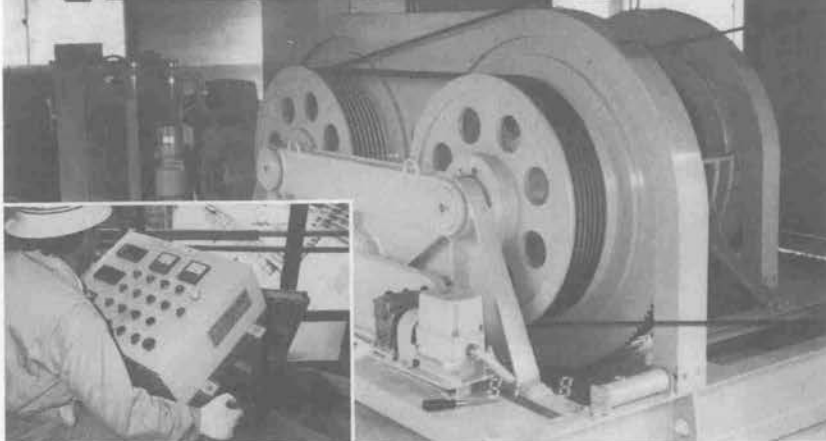
●仕様●

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

栗田さく岩機株式会社

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

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
- ★ゴルフアカー
- ★ランニングウエイ
- ★ゴンドラ
- ★天井クレーン
- ★門型クレーン
- ★トラッククレーン
- ★スクラップローダー
- ★立体駐車装置
- ★自動倉庫用
スタッカークレーン
- ★その他特殊装置

遠隔操作で誰でも運転出来る油圧ウインチ

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

 株式会社 南星

本社工場 熊本市十禅寺町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

豊富な実績

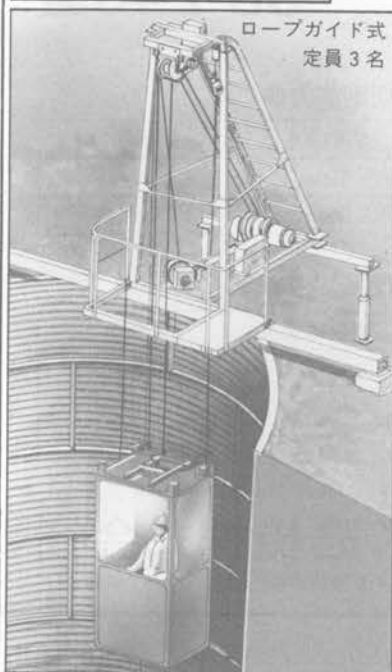
工事用 エレベーター

大幅な

カホ製品

能率up!

スロープカー



ロープガイド式
定員 3名



やまびこ号

山岳工事
傾斜 45°
人荷兼用
2t積

オートリフト



バケット容量 0.15~2.0m³



斜坑
傾斜 45°
人荷兼用
1t積

製造元



株式会社嘉穂製作所

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

発売元



日鉄鉱業株式会社

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

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。

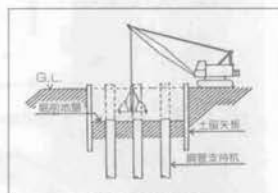


(本四架橋現場設置例)

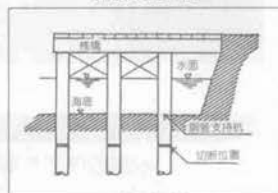
土中
水中

鋼管切断工事を

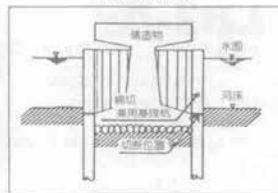
お引受けいたします



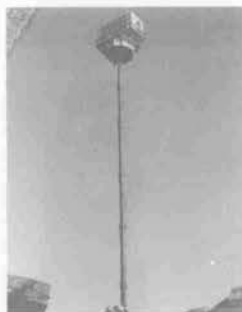
掘削の前工程



仮設構橋等



鋼管井筒



鋼管切断機



杭切断後の撤去



杭切断面

お蔭さまで 国内実績
50,000本達成しました。

300φ~2200φまで機械を取揃えています。

CREATIVE ENGINEERING
TAIYU
大裕株式会社

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



ツルミポンプ

省エネ時代への回答。

実力派です——ツルミの工事排水用水中ポンプ



無駄な動きをしませんか？
騒音防止に、省エネ運転に、耐久性UPに……

ここが違う。

電極式自動運転タイプ

夜間の住宅密集地など、騒音防止が不可欠な作業環境に最も威力を発揮します。

LB3-A型

機動性に優れたコンパクトタイプ。

出力 0.25kW・0.48kW
吐出口径 40mm～50mm
全揚程 6m・8m
吐出し量 0.10m³/min・0.12m³/min



KTVE型

LB3-A型の上位機種で、中形タイプとしています。

出力 1.5kW・2.2kW
吐出口径 50mm～80mm
全揚程 15m・20m
吐出し量 0.2m³/min



株式会社 鶴見製作所

大阪本店：〒538 大阪市鶴見区鶴見4丁目16番40号 TEL.06(911)2351(代)
東京本社：〒110 東京都台東区上野5-8-5(CP10ビル) TEL.03(3833)9765(代)
営業拠点71ヶ所。ツルミサービスセンター130ヶ所。



京都工場
ISO9001認証取得

一流の“腕前”です。 IHC油圧ハンマー



さまざまな用途で実力を発揮する、高性能・多機能ハンマー。

- 25°の斜杭でも100%の打撃エネルギーを発揮します。
- 水深500m以上の水中打設が可能です。
- 気中・水中のフリー打設も可能です。
- 特別なパイロガイド仕様で、矢板・日鋼の打設も可能です。
- あらゆる長さや大口径の鋼管杭でも打設が可能です。この場合はキャップ、パイロガイドスリーブが必要となります。
- 生産性が飛躍的に向上します。(打撃回数40~120回/分)
- 杭の引き抜きも可能。この場合、小型の油圧ハンマーと引き抜きセットを使用します。油圧ハンマーは、上向き短いストロークで杭を引き抜きます。
- 気中、水中での砕岩も可能。油圧ハンマーは火薬よりも安全で生産性も高く、チゼルセットをハンマー本体の下部に装備します。
- 土砂締固めも可能です。

Sシリーズ

鋼管杭打設、水中打設用のオフショア仕様。

SCシリーズ

コンクリート杭打設、鋼管杭打設用の陸上仕様。

IHC 油圧ハンマー仕様 (S-35~S-2300の11機種)

S型		S-90	S-200	S-280	S-400	S-500	
能力	最大打撃エネルギー/回	t·m	9.2	20.4	28.6	40.8	51.0
	最少打撃エネルギー/回	t·m	0.3	0.7	1.0	2.0	2.0
	打撃回数 (最大打撃エネルギー時)	回/分	50	45	45	45	45
重量	ラム	トン	4.5	10.0	13.5	20.0	25.0
	本体重量(ラムを含む)	トン	9.2	22.5	27.5	47.0	57.0
寸法	本体外径	mm	610	915	915	1220	1220
	本体長さ	mm	7880	8900	10100	9400	10140
油圧仕様	作動圧	bar	280	200	250	250	300
	油流量	ℓ/分	220	700	700	1400	1400
	原動機	kW	140	450	450	880	880
	油圧ホース(内径)	mm	32	50	50	2×50	2×50

(SC-30~SC-250の7機種)

SC型		SC-110	SC-200	
能力	最大打撃エネルギー/回	t·m	10.7	20.9
	最少打撃エネルギー/回	t·m	0.5	1.0
	打撃回数 (最大打撃エネルギー時)	回/分	45	45
重量	ラム	トン	6.9	13.6
	本体重量(ラムを含む)	トン	13.9	25.3
寸法	本体外径	mm	1020	1330
	本体長さ	mm	5450	5740
油圧仕様	作動圧	bar	200	230
	油流量	ℓ/分	350	550
	原動機	kW	255	400
	油圧ホース(内径)	mm	38	50

※仕様は予告なく変更することがあります。

IHC HYDROHAMMER日本総代理店
株式会社 森長組

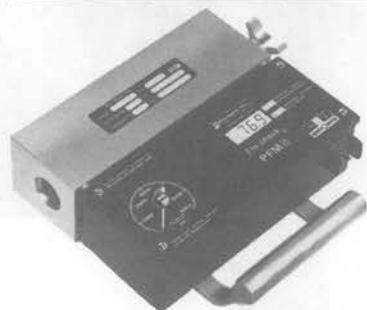
本社 〒656-05 兵庫県三原郡南淡町賀集501
☎0799-54-0721 FAX0799-53-1822
東京支店 〒160 東京都新宿区四谷3-13ミズキビル
☎03-3226-8051 FAX03-3226-8053

「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  Fio-tech, Inc.

デジタル式油圧テスター

型式	流量 (表示方法) ℓ/min	圧力 (表示方法) kg/cm ²	温度 (表示方法) ℃	パワー(動力)回転数	配管サイズ	寸法 mm	重量 kg	精度 フルスケール
PFM6-15 PFM6-30 PFM6-60 PFM6-85 PFM6-200	4-60 7-110 12-200(デジタル式) 15-350 26-750	(アナログ式)	(デジタル式)		PT 3/4" // PT 1" // //	287×279×89 // 292×279×89 // 311×298×101	6.3 // 7.5 // 9.1	流量 ±1% 表示±1表示
2方向タイプ PFM6BD-60 PFM6BD-85 PFM6BD-200	12-200 15-350(デジタル式) 26-750	(アナログ式)	(デジタル式)		PT 1" // //	292×279×99 // 311×298×111	8.2 // 10.0	圧力 ±1%
PFM8-15 PFM8-30 PFM8-60 PFM8-85 PFM8-200	4-60 7-110 12-200(デジタル式) 15-350 26-750	0-400 (デジタル式)	0-150 (デジタル式)	52.5(HP) 39(KW) 105(//) 78(//) 210(//) 157(//) 298(//) 222(//) 700(//) 522(//)	PT 3/4" // PT 1" // //	287×279×89 // 292×279×89 // 311×298×101	6.3 // 7.5 // 9.1	温度 ±0.3℃ 表示±1表示
PFM9-15 PFM9-30 PFM9-60 PFM9-85 PFM9-200	4-60 7-110 12-200(デジタル式) 15-350 26-750	特注で 500kg/cm ² も供給 できます (アナログ式)	(デジタル式)	1200-19999rpm	PT 3/4" // PT 1" // //	287×279×89 // 292×279×89 // 311×298×101	6.5 // 7.7 // 9.3	回転 読み取り ±1回転



- 油量、油圧、油温が同時測定できます。
- デジタルのため読取誤差はありません。
- 小型、軽量で携帯用に便利。
- インラインテスト、ペンチテストができ広範囲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。

(アダプター及び高压油圧ホースも一緒に納入できますのでご要求下さい。)

電子の目がオイルの汚染、水分、金属を素早くキャッチします。

ノーザン NORTHERN

オイル汚染度測定器



作動油汚染度測定器 NI-LS 潤滑油汚染度測定器 NI-2B

- オイル交換時期を走行距離、運転時間だけに頼る時代ではありません。
- 5滴の試供油でオイルの誘電特性により汚染を測定します。
- 不均一なサンプリングフィルターを顕微鏡で目視し比較判定表と比較する初歩的な方法と異なり個人差は全くなく正確、迅速(数秒)に測定します。
- オイルを最大限有効に使用でき、機械の故障を予防するため管理費の大幅節減ができます。
- 世界的に実績があります。

5滴+15秒=30%節約

日本輸入発売元

ニューバックス株式会社

〒336 埼玉県浦和市北浦和5-14-8

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

ノイズに強い! 特許ワイドスペクトル変調
クレーン、搬送台車、建設機械、特殊車両他
産業機械用無線操縦装置

- ◆業界唯一の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

1981年に世界初のハンディー機として「ケーブルス6」を発売開始以来
常に! 業界一のコストパフォーマンス!

ケーブルスミニシリーズ

- 標準型は3/2/1操作の3機種
送信機ブラケース化、電池着脱化

標準型 RC-423/2/1

ユーザー価格
12万円～



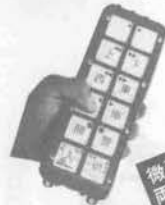
微弱機
専用モデル

マイコンケーブルス5000シリーズ

- 標準型3機種ラインアップ(11/9/7用)
- 2段押しスイッチ装備可

標準型 RC-5400E/F/G

ユーザー価格 19万8千円～



微弱・特小
両モデル対応機

ハイパーケーブルス8000シリーズ

- 2段押しスイッチ
3組6個標準装備

標準型 RC-8300E/G

ユーザー価格
36万円～



微弱・特小
両モデル対応機

サテレータ9000シリーズ

- 多機能多操作(比例制御対応可)

TX-9900

ユーザー価格 70万円～



微弱機
専用モデル

2レバータイプ

JOYサテレータUシリーズ

- 3ノッチ・無接点化レバー標準装備

標準型 RC-9500UE

ユーザー価格 98万円～



特小機
専用モデル

MAXサテレータUシリーズ

- 多機能多操作(比例制御対応可)

TX-9300U

ユーザー価格 120万円～

(2レバー
比例制御タイプ)



特小機
専用モデル

サテレータ2000シリーズ

- 最大24リレー

RC-2200

ユーザー価格 48万円～



微弱機
専用モデル

ロータリースイッチ デジタルスイッチ
トグルスイッチ フラットスイッチ装備可能

NEWサテレータUシリーズ

- 最大操作数32点(フルオーダー)

標準型 RC-7000UE/G

ユーザー価格 58万円～



特小機
専用モデル

データケーブルスUシリーズ

- 送信機端子台入力型

標準型 TC-1000UL/M/S

ユーザー価格 56万円～



特小機
専用モデル

受信機(奥からL,M,S型) 送信機

常に半歩、先を走る



朝日音響株式会社

〒771-13 徳島県板野郡上板町瀬部
FAX 0886-94-5544(代) TEL 0886-94-2411(代)

“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

フック

新製品



(安全フック取付用)
**丸環付き
旋回フック**

型 式: DLHB
使用荷重: 2及び3TON

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



(吊込用)
**セット
チェーン
スリング**

(チェーン長さ調節
金具付)

型 式: SHEB
使用荷重: 0.5~3TON
迄各種

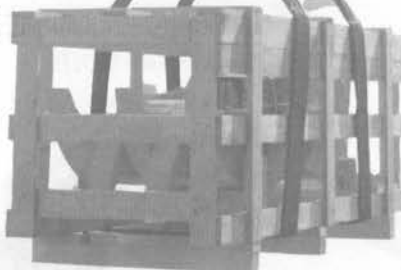
形 状: シングルタイプ
ダブルタイプ
各種



(バケット取付用)
**溶接式
安全フック**

型 式: CG型
使用荷重: 0.75TON

10TON迄各種



世界にははた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 大阪市中央区谷町8丁目2番3号 ☎(06) 762-0341(代) FAX(06) 768-5718
東京営業所 〒221 横浜市神奈川区西神奈川2丁目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

※詳細は下記にお問い合わせ下さい。

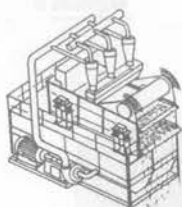
シールド工事 連続地中壁工事 泥水処理システムの

超低周波騒音 効果的対策を開発

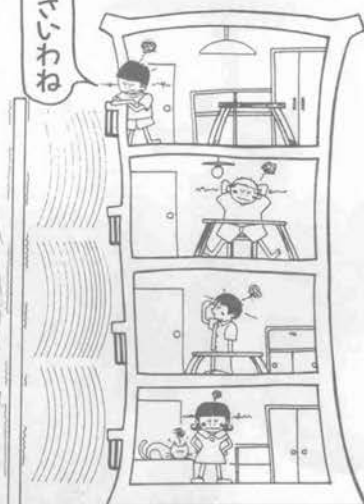
— 確実に目に見えぬ障害をなくします —

超低周波騒音の発生

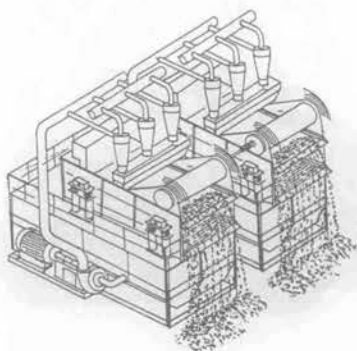
泥水処理機の中で一次処理機(サンドマスター)として、泥水中の砂、礫の分離脱水する目的で多用されている機械が振動脱水篩です。このスクリーンの上下振動が空気を震わせて音となります。この振動数は1秒間に15.8サイクル、すなわち15.8 Hzの超低周波音が発生します。



うるさいわね



サンエーが、逆位相連結方式の開発により、
音圧レベルを施行前の90~100dBから
10~17dBに低減することに成功しました。



これなら
O.Kよ



レンタル&エンジニアリング

サンエー 工業株式会社

本社 〒176 練馬区羽沢3-39-1
☎03-3557-2333 FAX03-3557-2597

営業部 GTP営業部・首都圏営業部・ダム・トンネル営業部
営業部 京浜・千葉・北関東・茨城・仙台・青森・北海道・名古屋・大阪

Technology To Our Future

○○未来への確かな技術○○

あらゆる用途に、働く場所を選ばない

FL302 / FL303 HST LOADER

新登場!



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

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

『人』に快適!
『街』に柔軟!
『環境』に最適に!



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

●お問い合わせ、カタログご請求は…

古河機械金属株式会社

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

1864年

オーストリア人ジークフリート・マルクス、世界初のガソリンエンジン開発。

1883年

ドイツ人ゴットフリート・ダイムラー、高速ガソリンエンジンの特許取得。

1886年

ダイムラーにより史上初の4輪ガソリン自動車誕生。
同年ドイツ人 カール・ベンツ、2サイクルガソリンエンジンによる3輪自動車完成。

1893年

ドイツ人 ルドルフ・ディーゼル、ディーゼルエンジンを発明。

1904年

イギリスにてSOHC乗用車エンジン実用化。

1912年

フランスにてDOHCエンジン発明。

1915年

アメリカでブルドーザが生産される。

1917年

三菱により国産初のディーゼルエンジン製作。
同年三菱A型乗用車を完成。

1918年

航空機エンジン用としてターボチャージャー実用化される。

1921年

スーパーチャージャー付きエンジン、ベルリンモーターショーへ市販車として初の出品。

1941年

ドイツにて航空機用ガスタービンエンジン（ジェットエンジン）開発。

1970年

三菱自動車工業設立。

そして未来へ——
ガソリンエンジンの誕生から今年で132年。
燃焼効率の改善、出力の向上、高トルクの獲得など様々な技術が育てたエンジンの歴史。
そして三菱自動車は今、リーンバーン（希薄燃焼）エンジンをはじめとする
新しい技術への挑戦で、人とエンジンの未来に貢献しています。

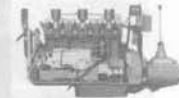


ダイムラーの世界最初のガソリン自動車



ディーゼルが使った
蒸気エンジン

エンジンの130年



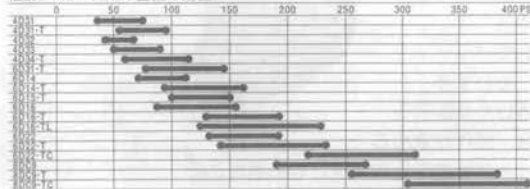
三菱初型のディーゼルエンジン



6D22-TC型インタークーラー付直噴エンジン

2.6ℓから16ℓまで幅広いパワーバリエーションで
各種の産業ニーズに応える三菱自動車の産業用
エンジン。自動車用エンジンで実証された技術力を
応用した定評の高出力・高トルク・低振動に加え、
耐久性と経済性も抜群。
幅広い産業用エンジンの世界を信頼の技術で
リードする国際派のエンジンです。

幅広いパワーレンジ 豊富な機種。



Flexible & Powerful

三菱自動車 産業用エンジン

三菱自動車工業株式会社 本社産業エンジン部 東京都港区芝五丁目33番8号 〒108 ☎(03)5232-7839

コスモグリース“銀河”は、

あらゆるグリース潤滑シーンで抜群のパワーを発揮します。

コスモグリース

銀河

超高性能有機モリブデングリース

有機モリブデンが優れたグリース特性を発揮、
クリーン&パワフルに長期間、機械寿命を守ります。



新製品!

苛酷化する使用条件。
グリースにも専用
かつ高度な性能が
要求されています。
コスモグリース
“銀河”は、
有機モリブデンを
はじめとする
厳選した添加剤を
配合、時代が求める
グリース性能を全て満足させる最新の
超高性能有機モリブデングリースです。

①耐荷重性、耐衝撃性など潤滑性能が
大幅に改善され、
大切な機械の寿命を伸ばします。

- ・有機モリブデンはFM(摩擦調整)効果を発揮、動カロス
を大幅に低減します。
- ・耐荷重性、耐衝撃性、耐摩耗性に加え、潤滑面への付着性
が優れていますので、苛酷な使用条件下でもスムーズに
潤滑を行い、異常摩耗や焼付き、滑り面で発生する異音
を防止、大切な機械をしっかりガード、寿命を伸ばします。

②劣化しにくく長期間、安定した性能を
発揮します。

- ・酸化安定性、機械的安定性、耐熱性、耐水性などに優れ
ていますので劣化しにくく、長期間適度なちよう度を維
持し、軟化・流出しません。
- ・優れたロングライフ性によって給脂期間を延長できます
ので、再給脂が困難な潤滑箇所にも安心してお使いいた
だけます。



■ワンタッチで開閉、密封できる実用新案の容器が長期間グリースを守り、劣化を防止します。
[16kg缶：実用新案登録第1711756号]

★潤滑油に関する資料請求は下記へどうぞ……

コスモ石油株式会社

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

札幌支店 TEL.011-251-3694 東京西支店TEL.03-3275-8074 名古屋支店TEL.052-204-1021 神戸支店 TEL.078-360-1932 福岡支店 TEL.092-713-7723
仙台支店 TEL.022-267-2140 関東支店 TEL.03-3281-4815 金沢支店 TEL.0762-63-6371 広島支店 TEL.082-221-4271
東京東支店TEL.03-3275-8059 静岡支店 TEL.054-251-1255 大阪支店 TEL. 06-271-1753 高松支店 TEL.0878-22-8813

Feelin' Fresh!

感じています、新鮮!

KOBELCO

ここに、基本あり。

ショベルはその本質として求められる機能・性能を、確実に
装備していなければならない。

そう考えるコベルコが、徹底的に基本性能を磨き上げて
世に送り出したアセラ・スーパーバージョンと
カスタムバージョン。ショベルの理想を問うならば、
ぜひ一度アセラをご検証ください。

アセラ
ACERA

スーパーバージョン
SK 120/SK 120LC (0.5m)
SK 200/SK 200LC (0.8m)
SK 220/SK 220LC (1.0m)

カスタムバージョン
SK 60 (0.28m)
SK 100 (0.45m)

全機種、排ガス対策型建設機械および
低騒音型建設機械に指定。

- 座ったままで開閉できるフロントパワーウィンドを標準装備
- 旋回時に周囲に注意を促す旋回フラッシュを装備
- 操作時の動安定性アップを実現した新電子アクティブコントロールシステム
- 走行速度は世界最高7.0km/h
- シリコンオイルがキャブ振動を吸収する液封ビスカスマウント方式
- 見やすく分かりやすい日本語表示のメンテナンス情報。(装備は機種によって異なります。)

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**

本社 〒135 東京都江東区東陽2丁目3番2号(コベルコビル3F) ☎03-5634-4114



動きに、手応え。新レガ
Bシリーズ誕生。

滑らかな、力強さ。
操作性で、性能一新。

■思い通りの操作性

- 先進の油圧システムで、フーム・アーム・バケットの動き、旋回、走行、そして、それらの連動がスムーズ・パワフル。
- 「自分流」の自由設定モードをはじめ、土羽打ち、スレーカなどの作業に応じて、最適なモードを選択可能。

■快適な居住性

- 視界も広々とした大型フレスキャブ。
- 室内温度に応じて風量を自動調節するオートエアコン。
- シートとコンソールは作業ポジションの調整が容易な一体式。

■他にもCATならではの多彩な特長

- 過酷なテスト、徹底した品質管理で、きわだつ信頼性。
- ヘッドガードキャブ、後方脱出窓など、ゆき届いた安全装備。

◎装備はモデル・仕様によって異なります。

308B SR/311B/312B/313B SR/320B/322B/325B/330B

バケット容量(代表仕様)0.28(0.25)~1.4(1.2)m³ 新JIS表示(旧表示)

REGA
B SERIES EXCAVATOR 



営業本部 〒158東京都世田谷区用賀四丁目10-1 TEL.03-5717-1155

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

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販売株式会社 TEL(011)881-7000
東北建設機械販売株式会社 TEL(0223)22-3111
北関東キャタピラー三菱販売株式会社 TEL(0485)73-9441
東関東キャタピラー三菱販売株式会社 TEL(0471)33-2111
東京キャタピラー三菱販売株式会社 TEL(0426)42-1115

神奈川キャタピラー三菱販売株式会社 TEL(0467)75-8101
北越キャタピラー三菱販売株式会社 TEL(025)266-9181
北陸キャタピラー三菱販売株式会社 TEL(0762)58-2112
甲信キャタピラー三菱販売株式会社 TEL(0551)28-4911
静岡キャタピラー三菱販売株式会社 TEL(054)641-6112
中部キャタピラー三菱販売株式会社 TEL(0566)98-1113
関西キャタピラー三菱販売株式会社 TEL(078)935-2811

近畿キャタピラー三菱販売株式会社 TEL(0726)41-1125
東中国キャタピラー三菱販売株式会社 TEL(086)272-5210
西中国キャタピラー三菱販売株式会社 TEL(082)893-1112
四国機械株式会社 TEL(0878)36-0363
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)961-1131



▲ロータリーフォーク

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



▲リフマグ

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



▲ユニバーサルプロセッサー

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

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



▲ラバウンティーシアー



マルマテクニカ株式会社

■名古屋工場 (製作工場)
愛知県小牧市小針町中市場25番地 〒485
電話 0568(77)3312(ダイヤルイン) FAX 0568(72)5209(G111)
■相模原工場
神奈川県相模原市大野台6丁目2番1号 〒229
電話 0427(51)3800(代表) FAX 0427(56)4389(G111)

■本社・東京工場
東京都世田谷区桜丘1丁目2番22号 〒156
電話 03(3429)2141(大代表) FAX 03(3420)3336(G111)
■厚木工場
神奈川県厚木市小野651 〒243-01
電話 0462(50)2211(代表) FAX 0462(50)5055(G111)

800kg
二軸旋回

レンタルします!!

マイクロラタレーン

建築・設備工事を
ターゲットとした
期待の新品!!

詳しくは…
本社・建築機材事業部
TEL.03-5821-3631まで



〈主な特長〉

1. 二軸旋回方式…狭所・柱裏作業も可能
2. 拡張クローラ…アウトリガ操作不要
3. カウンタウェイト自力着脱…仮設エレベータ積載可能
4. 低騒音・無公害…AC電源・バッテリー併用駆動
5. 転倒防止機構の充実…過負荷防止モーメントリミッタ採用

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

Tel: 03-3862-1411(代表)

■東京支店 / Tel: 03-5887-1411
■横浜支店 / Tel: 045-641-1411
■千葉支店 / Tel: 043-221-1411
■茨城支店 / Tel: 0292-21-1411
■北関東支店 / Tel: 048-622-6925
■北陸支店 / Tel: 025-284-7422
■東北支店 / Tel: 022-217-1811

■北東北支店 / Tel: 0196-41-4211
■名古屋支店 / Tel: 052-953-9939
■静岡支店 / Tel: 054-238-2994
■関西支店 / Tel: 06-536-2121
■九州支店 / Tel: 092-724-6003
■北海道支店 / Tel: 011-261-1411

どこでも信頼される!!

明和の建機

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

明和ハイリフト

自走式高所作業車

カニタン

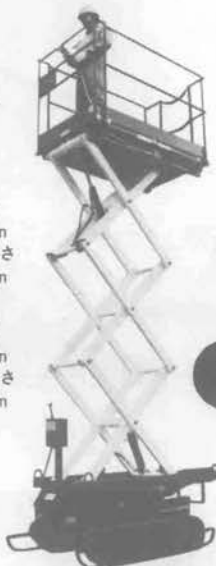
(くらぶ走行)

4輪ステアリング(4WS)で
前後左右(タテ、ヨコ)自在に動ける



HL-30
作業高さ
: 4.70m
作業台高さ
: 2.70m

CL-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



創業50周年

コンパイク

振動ローラー

センターピン方式
アスファルト舗装最適

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

低騒音型



バイブロ

コンパイク

前後進自由自在

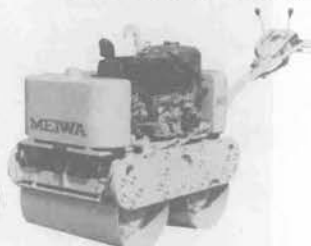
RP-5型
PW-6型



ハンドローラー

上下回転式ハンドル

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



タンパランマー

エンジン直結式
オイル自動循環式

RTA-75型
RTB-55型
RTC-65型
RTD-45型



バイブロ

ランマー

ベルト掛け式

RA 80kg
RA 60kg



バイブロ

プレート

アスファルト舗装
表面整形・補修

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



コンクリート

カッター

MK-10型
MK-12型
MK-14型
MC-10型
MC-12型



[道路舗装専門機]

株式会社 明和製作所

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

営業所

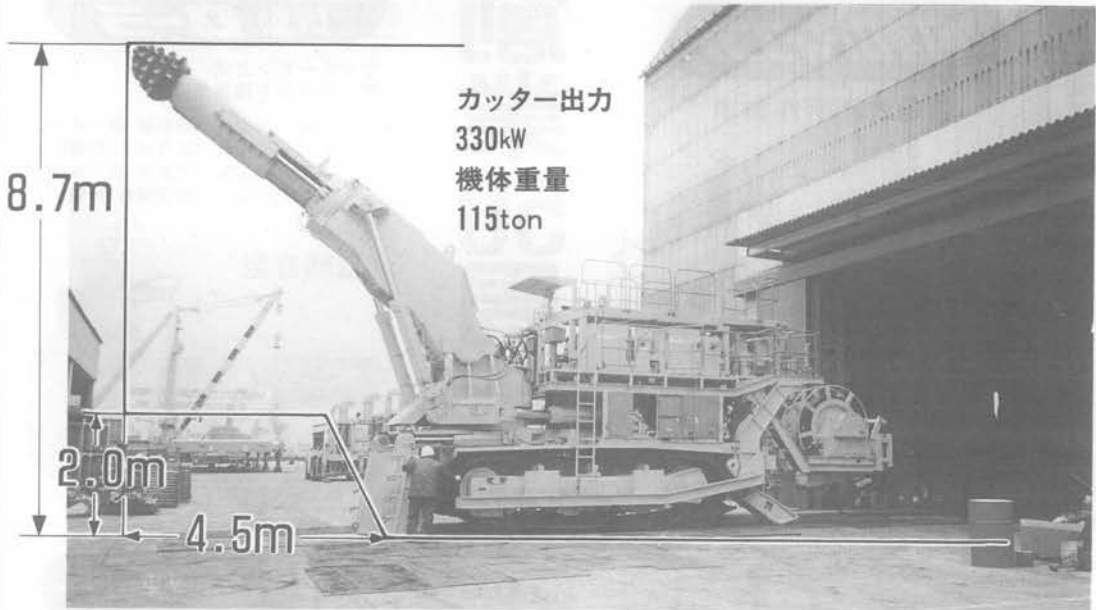
大阪 ☎(06)961-0747~8
名古屋 ☎(052)361-5285~6
福岡 ☎(092)411-0878-4991
仙台 ☎(022)236-0235~6
広島 ☎(082)293-3977-3758
札幌 ☎(011)857-4889
横浜 ☎(045)301-6636

FAX.(06)961-9303
FAX.(052)361-5257
FAX.(092)471-6098
FAX.(022)236-0237
FAX.(082)295-2022
FAX.(011)857-4881
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



カッター出力
330kW
機体重量
115ton



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 東京都港区芝大門2丁目11番1号(富士ビル) 電話(03)3431-9331(代表)
福岡支店 〒812 福岡市博多区博多駅東2丁目6番26号(安川産業ビル9階) 電話(092)411-4998
工 場 〒514-03 三重県津市出雲鋼管町(カヤバ工業株)三重工場) 電話(0592)34-4111

1997年(平成9年)4月号PR目次

—ア—

(株) アクティオ	後付	28
朝日音響(株)	"	19
イーグル・クランプ(株)	"	20
ヴィルトゲン・ジャパン(株)	"	5

—カ—

(株) 嘉穂製作所	後付	14
(株) 共栄通信社	"	12
栗田さく岩機(株)	"	13
コスモ石油(株)	"	24
コマツ	"	3

—サ—

サンエー工業(株)	後付	21
新キャタピラー三菱(株)	"	26
神鋼コベルコ建機(株)	"	25

—タ—

大裕(株)	後付	15
大和機工(株)	"	12
(株) 鶴見製作所	"	16
デンヨー(株)	"	7
(株) 東京鉄工所	"	11

—ナ—

(株) 南星	後付	13
日本鋳機(株)	"	30
日本ゼム(株)	"	4
ニューベックス(株)	"	18

範多機械(株).....後付 6
 日立建機(株).....表紙 4
 (株)日立建機教習センタ.....後付 2
 古河機械金属(株)..... " 22

—マ—

丸友機械(株).....後付 1
 マルマテクニカ(株)..... " 27
 三笠産業(株)..... " 9
 三井造船アイムコ(株).....表紙 3
 三井物産機械販売(株).....後付 10
 (株)三井三池製作所.....表紙 3
 三菱自動車工業(株).....後付 23
 (株)明和製作所..... " 29
 (株)森長組..... " 17

—ヤ—

吉永機械(株).....後付 1

—ラ—

(株)レンタルのニッケン.....表紙 2

—ワ—

(株)ワイビーエム.....後付 8

土木・建設産業の一翼を担う。

全断面对応中硬岩用トンネル掘進機 ロードヘッド S250型



特長

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

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

本社/〒103 東京都中央区日本橋室町2丁目1番1号 三井中3号館
TEL.03-3241-4711 FAX.03-3241-4960
本店/〒103 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

三井アイムコの坑内専用ダンプトラック

●LT40型 (40トン積)

アーティキュレート ダンプトラック

坑内運搬の主役!!

- ・ベツセン容量：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

〒108 東京都港区芝4丁目5番11号(芝・久保ビル)
電話 03(3451)3302(代) ファックス 03(3451)5069

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よ。

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 ダイヤルイン (03)3245-6361

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

雑誌03435-4