

# 建設の機械化

1992 OCTOBER No.512 JCOMA

10

\* 低騒音型建設機械の指定(平成4年度第1回分)

\* グラビヤ \* 湘南国際村基盤整備工事 / 生口橋の施工



CAT 375 REGA 油圧ショベル 新キャタピラー三菱株式会社

レンタル&販売

# 深掘り

23m型

## 15M型・23M型

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

# 垂直深掘ユンボ<sup>®</sup>

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

全国160の営業所よりレンタル&販売しています。

**● レンタルのニッケン**

本社/東京都千代田区永田町12-14-2 山王ランドビル3F

ご案内ダイヤル▶0120-14-4141

ご案内FAX▶0120-37-4741(本事業内係につながります。担当:平安)

# CONET'92

# JCMA

21世紀への豊かさの創造



●主催 社日本建設機械化協会

「CONET'92」の開催地は、建設活動の中心地である「日本建設機械化協会」の本部所在地である千葉県千葉市。

## 幕張メッセ

日本コンベンションセンター

11月19日(木)～22日(日)

平成4年度

# 建設機械展示会

入場無料



●後援 建設省 通商産業省 農林水産省 運輸省 外務省 科学技術庁 水資源開発公団 日本道路公団 首都高速道路公団 日本鉄道建設公団 本州四国連絡橋公団 農用地整備公団 住宅・都市整備公団 国際協力事業団 日本下水道事業団 海外経済協力基金 東京都 千葉県 千葉市 国際建設技術協会

建設機械  
1992.10

# 建設の機械化

1992年10月号



JICMA



# 建設の機械化

## 1992.10

No.512



●巻頭言 建設技術とその発展	吉田 巖	1
来島大橋の概要	藤原 常男	3
新広島空港建設における大規模土工について	村田 繁	8
松山自動車道川内インターチェンジ工事 ——大型ダンプトラックによる施工——	森田 光彦・山崎 正勝	15
湘南国際村基盤整備工事における情報化施工 ——統合施工管理システムの構築——	加藤 洋次	19

### グラビヤ——湘南国際村基盤整備工事／生口橋の施工

生口橋の工事概要	藤原 亨	29
三春ダム施工機械設備の概要 .....大藪 勝美・山田 一彦・小野寺 勇		35
狩野川境川排水機場機械設備の施工	的場 純一・渡辺 光夫	40
自動化骨材プラント (CAP) によるコンクリートダム施工 ——画像処理を中心にした生産量の自動制御—— .....麻生 公裕・脇山 一郎・北 義秀		47
●ずいそう 残照まんだら	鳥村 進之助	52
●ずいそう 知っていると便利	羽鳥 通	54
●平成4年度官公庁の事業概要(6) 通商産業省電源開発政策の概要	堀口 和弘	56
低騒音型建設機械の指定(平成4年度第1回分)	建設省建設経済局建設機械課	60
●新工法紹介 03-79 建築資材自動揚重搬送システム／03-80 タ イル張りロボット／03-81 地下タンク側壁コンクリート自動打 設・締固めシステム／04-91 シールド自動方向制御システム	調査部会	66

# JCMA

## 目 次



◆文献調査	ハンドコントローラ／衝撃式岩石さく孔の最新技術／採石現場の開発でスター的役割を果たすモービルクラッシャ／専門技術修得のための生産拠点でのアプローチ／セグメント式タイヤの使用と実証／BOT 契約を勝ちとるための重大成功要因／廃棄物の時限爆弾を救うロングウォール掘削／マイニング研究開発 1991 年活動報告／ガラスや瓶、カンまで回収するゴミ収集機の紹介／水路のクリーンアップ機械の紹介／TBM による昇り勾配掘削／不燃性合板「フィブラフェンヌ」／鉄筋コンクリート製プレハブ式構造物	文献調査委員会	70
◆整備技術	建設機械用油圧ホースの整備要領 (その 2)	整備部会	79
◆支部便り	創立 40 周年記念行事の開催 (中国支部)		83
◆統計	建設工事受注額・建設機械受注額の推移	調査部会	84
行事一覧			85
編集後記		(樋下・桑島)	88

### ◇表紙写真説明◇

#### 世界統一モデル油圧ショベル「REGA」 75tクラス CAT 375 油圧ショベル 新キャタピラー三菱株式会社

CAT 375「REGA」は、砕石・大型土木を主要アプリケーションとした新機種であり、新クラス 75t による生産性の向上、快適なオペレータ環境、耐久性の向上、イメージ刷新、メンテナンスの向上、安全性の向上などを開発の狙いとし、大型機種が威力を発揮する現場で活躍することが期待される。

また該機種は、大型建設機械に定評のあるキャタピラーの伝統を受け継ぎ、力強い掘削力による高い生産性と優れた耐久性を最大のセールスポイントとし、さらに、最適なアーム、アーム、バケットを実現する新思想のフロントバリエーション (3 アーム、7 アーム)

も加わり、ダンプへの積込作業には特に抜群の威力を発揮する。32t ダンプはもとより、通常は一クラス上の油圧ショベルが行う 45t ダンプへの積込みも容易に行える。

#### ＜本機の主要諸元 (GMG 仕様)＞

総重量	77,050 kg
バケット容量	2.9 m <sup>3</sup>
掘削力 (アーム/バケット)	28.3 t/28.8 t
エンジン名称	CAT 3406 ATAAC 型ディーゼルエンジン
定格出力/回転数	434 PS/1,800 rpm
最大けん引力	55.7 t
最高速度	4.5 km/hr
最大掘削深さ	8,770 mm
最大掘削半径	14,080 mm
最大掘削高さ	13,230 mm
※バケット容量は仕様により 2.1-3.8 m <sup>3</sup> まで選択可能である。	

# 機 関 誌 編 集 委 員 会

## 編 集 顧 問

長尾 満	本協会会長	中島 英輔	本州四国連絡橋公団企画開発部長
浅井新一郎	新日本製鉄(株)顧問	後藤 勇	本協会建設機械化研究所常勤参与
上東 広民	本協会建設機械化研究所長	寺島 旭	本協会技術顧問
桑垣 悦夫	丸誠重工業(株)取締役副社長	石川 正夫	前佐藤工業(株)
中野 俊次	酒井重工業(株)専務取締役	神部 節男	前(株)間組
新開 節治	(株)西島製作所理事営業本部 公共担当部長	伊丹 康夫	(株)トデック相談役
田中 康之	(株)エミック代表取締役社長	斎藤 二郎	前(株)大林組
渡辺 和夫	本協会専務理事	大蝶 堅	東亜建設工業(株)顧問
本田 宜史	(株)エミック	両角 常美	(株)港湾機材研究所顧問
		塚原 重美	前鹿島建設(株)技術研究所

編集委員長 中 岡 智 信 建設省建設経済局建設機械課長

## 編 集 委 員

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

## 巻頭言

## 建設技術とその発展

吉田 巖



世の中の変化は目覚ましい。湾岸戦争で世界が大きくゆれたと思っていたら、旧ソ連邦の解体、ソ連共産党の解散と続き、東西両ドイツの統一など、はるか昔の話のなってしまった。

それに比べると、日本の国内事情は安定した中で進行している。バブルがはじけて、不動産業界が厳しくなり、株価が下落して、金融界のみならず、経済界全体に景気後退の色が濃い。

しかし、物不足にも、インフレにもならず、国際収支は、大幅に黒字となれば、大きくみて、安定状態にあると言はざるを得ない。

このような日本社会の社会資本拡充のために、建設業会の果す役割は大きいですが、恵まれた環境にあるだけに建設業界を支える建設技術それ自身への要求は大きく、反面抱える問題も多い。

成熟した社会にあっては、技術の世界でもルール化、標準化が進み、省力化、効率化には役立っているが、そのルール尊重の気運が、新しいものへチャレンジする技術者の意欲を妨げていることも事実である。

土木という仕事は、公共性が強いゆえに、万人に納得してもらうことを要求される。そのため、新しいことを取り入れようとする、関係者の合意を得るための新たな努力が必要になる。

同じことの繰返しの場合には、その必要もないから、ルールにのっとり、マニュアル通りの仕事の運営に走り易い。

この動きは、世の中の流れに遅れないようにと、叫ばれている近代化、開発、改善の動きを大きく阻害する。

常に新しいものへチャレンジする心構えと努力が技術の進歩を支えてくれる。

丁度、バルセロナでオリンピックが開催されている。水上に陸上に展開される競技

を見て、大きな感動を覚えるのは選手のひたむきな気持、そこまでに至る選手の隠された絶ゆまぬ努力に共感をいだくからに相違ない。

記録の更新のためには人一倍の努力と、新しい創意工夫になる練習メニューがあったることと言えよう。

技術の世界にあっても、絶ゆまぬ努力と創意が、新しい技術のレベルを維持し、向上してくれる。

同じことの繰返しは、記録の低下になり、競技に敗れる結果を招く。

平成3年度の日本建設機械化協会・会長賞は本四プロジェクトの中で誕生した「水中不分離コンクリートによる橋梁基礎の大規模施工システムの開発」に決定し、表彰されたと聞く。

この開発を取りあげた責任者として、今改めて当時の事情を思い出す。その内容を紹介することが、この小文の趣旨に合うとも思えるので、敢て書きとめてみる。

瀬戸大橋の工事計画の中で設置ケーソン工法が誕生し、その水中コンクリートにはプレパクトコンクリートが採用された。開発研究によって、工法が確立され、モルタルの注入のため大型のモルタルプラント船が建造され活躍した。

大量の水中コンクリートの打設に成功し、海中橋脚用のコンクリート打設工法として、完成をみたと言ってよい。

このような状況から、数年後に施工される明石海峡大橋の現場でも、モルタルプラント船を活用して、プレパクトコンクリートを施工したら、十分な経験も積んでいることだし、一番安全で確実な方法と、一般に認識されていた。

その状態にあって、積極的に水中不分離性コンクリートの開発に取り組んだのは、つぎの理由による。

当時開発されたばかりの水中不分離コンクリートの性質を追求し、海中橋脚における大量施工に見極めをつけることができれば、プレパクトコンクリートよりも広範囲な適用性をもつ水中コンクリートの実用化ができる。

使用骨材範囲に制限がなく、流動性が高いコンクリートを確保できる。

この見通しのもとに開発を進めたが、低発熱型セメントの開発と相まって、期待した成果をおさめることができた。本四以外のプロジェクトに利用されているのは本当に喜ばしい。新しいものへの積極的な取組みが、技術開発につながった好例と言えよう。

同じことの繰返しは、退歩にこそつながっても、決して、技術の維持につながらないことを、肝に銘ずべきだと思う。日々これ新たななりが、技術を支える力になると信じている。

# 来島大橋の概要

藤原常男\*

## 1. はじめに

本州四国連絡橋西瀬戸自動車道（尾道～今治ルート）は、広島県尾道市の一般国道2号バイパスから分岐し、向島、因島、生口島、大三島、伯方島、見近島、大島、武志島、馬島の総計約11万人の人口を有する大小九つの島々を結び、愛媛県今治市の一般国道196号に連結する自動車専用道路である。将来この道路は、今治・小松自動車道（高規格幹線道路）、そして四国縦貫自動車道に連絡する予定である。

この西瀬戸自動車道の総延長は約60km、道路の規格は第1種第3級、設計速度は80km/hrで、現在、約26km（約40%）の区間で供用している。このルートの中で海峡をまたぐ橋は10橋あるが、そのうちつり橋は5橋、斜張橋は3橋で計画されている。

この路線の建設事業については、昭和48年11月の総需要抑制策により着工が凍結されていたが、昭和50年8月に一部凍結解除され、地域開発橋として逐次事業化が図られた。広島県側については、本州と向島を結ぶ尾道大橋（昭和63年2月、日本道路公団より引継）、向島と因島を結ぶ因島大橋（昭和58年12月供用）、さらに平成3年12月に因島と生口島を結ぶ生口橋が供用し、広島県側の3島すべてが道路によって本州と直接結ばれた。

一方、愛媛県側については、越智三島（大三島、伯方島、大島）が大三島橋（昭和54年5月供用）、伯方・大島大橋（昭和63年1月供用）によってすでに結ばれている（図-1参照）。

残る生口島（広島県）と大三島（愛媛県）の県境を結

\* FUJIWARA Tuneo

本州四国連絡橋公団第三建設局今治工事事務所工務課長



図-1 本州四国連絡橋西瀬戸自動車道



ぶ々羅大橋関連区間が平成元年12月に、また、大島・今治間を結ぶ来島大橋の三橋を含む関連区間が昭和63年12月にそれぞれ事業化された。多々羅大橋は、平成4年秋に下部工事に着手する予定であり、また、来島大橋は、平成2年9月からすでに現地工事に着手しており、この西瀬戸自動車道は平成10年度(1999年)にはすべて完成する予定である。

着工以来2年余り経過し、下部工事が本格化している来島大橋について、その概要と工事の現況を紹介する。

## 2. 来島海峡の概況

来島海峡は日本三大急潮の一つで、大島と今治の間の幅約4kmの海峡で、この間には、瀬戸内海国立公園第2種特別地域に指定された武志島、中渡島、馬島等が点在しており、瀬戸内海特有の多島海景観を呈する景勝地となっている。また、この海峡は、安芸灘と燧灘をつなぐ航路となっており、海峡のほぼ中央にある武志島と馬島によって大きく三つの水道に分かれ、東側からそれぞれ東水道、中水道、西水道と呼ばれている(写真-1参照)。

このうち、中水道と西水道は来島海峡航路と呼ばれ、海上交通安全法に基づく国際航路に指定されているが、潮流が速い(最大潮流は中水道で10ノット)うえ、点在する島々に遮られて大きく屈曲し、最狭の航路幅が中水道で約400m、西水道で約600mと狭く、また、航行船舶が1日約1,000隻と多いため、海上交通の難所として名高い海峡である。このため、来島海峡航路の航行方法としては、潮流と同一方向(順潮)に航行する場合は中水道を、また、潮流に逆らう方向(逆潮)に航行する場合は西水道を航行するいわゆる「順中逆西」の世界でも類を見ない航路規制が行われている。

このような航行方法のため、海峡を通行する航行船舶に、この海峡の潮流の方向等を知らせる潮流信号所が中渡島を始め、この海峡付近に5箇所設置されている。



写真-1 今治上空より来島海峡を望む(中央が馬島)

## 3. 橋梁計画の概要

来島大橋は、このような自然景観、自然条件と海上交通の要衝として特徴のある来島海峡に架橋されるため、これらの周辺条件と調和したものにすることが必要である。したがって、架橋ルートおよび橋脚位置の選定にあたっては、極力現在の地形を生かし、また、航行船舶への影響を軽減するよう配慮しながら、来島海峡の三つの水道をつり橋で渡る世界でも初めての三連つり橋として計画している。

この三連つり橋は、大島側から東水道をまたぐ橋長960mの来島第一大橋(中央支間長600m)、中水道をまたぐ1,515mの来島第二大橋(同1,020m)、そして西水道をまたぐ1,570mの来島第三大橋(同1,030m)である(図-2、表-1、写真-2参照)。

### (1) 上部工

来島大橋の橋梁計画は、学識経験者からなる本州四国連絡橋景観委員会に諮り自然環境との調和に留意した景観検討を行っている。また、本州四国連絡橋上部工構造委員会、耐風委員会等の指導も受けながら行われてきた。

表-1 来島大橋上部工諸元

項目	来島第一大橋	来島第二大橋	来島第三大橋
橋梁形式	3径間2ヒンジ補剛箱桁つり橋	2径間2ヒンジ補剛箱桁つり橋	単径間2ヒンジ補剛箱桁つり橋
橋長(m)	960	1,515	1,570
ケーブル支間長(m)	50+140+600+170	250+1,020+245	260+1,030+280
中央径間中央の路面高	TP+58.4 m	TP+77.7 m	TP+77.8 m
桁下高(航路高)	ほぼ最高高潮面上 36 m	ほぼ最高高潮面上 65 m	ほぼ最高高潮面上 65 m
塔高(ケーブル理論頂)	2 P:TP+116.6 m 3 P:TP+149.1 m	5 P:TP+173.5 m 6 P:TP+183.9 m	8 P:TP+183.9 m 9 P:TP+183.9 m
ケーブル本数	1本/片側		
ケーブル中心間隔(m)	27.0		
設計基本風速	40 m/sec		



写真-2 来島第一、第二、第三大橋完成予想図



景観について言えば、主塔の構造についてはラーメン構造とし、6基の塔頂を結ぶ仮想的放絡線が連続となること、また、路面から上側の形状をすべての塔で相似にすることなどが景観上の特徴である。

補剛桁の構造については、1,000 m級のつり橋では初めての箱桁形式が採用された。トラス形式と違って、航行船舶のレーダに与える影響が軽減でき、また、補剛桁の維持管理が比較的容易であるなどのほか、来島海峡の多島海景観に調和しやすい等有利な点が認められたためである。

上部工の施工上の課題は桁架設である。桁架設は、箱桁形式の場合通常海面から直接つり上げる方法が採用される。来島海峡という周辺条件の厳しい海峡では、従来の方法に増して輸送台船の位置決め、つり上げ等一連の作業を短時間で行うことが重要な課題となる。このため、現地における自航台船の操船性実験を行って、架設工法の確立に向けて作業機械の技術開発、航行安全対策等について検討を進めているところである（図-3参照）。

## (2) 下部工

来島大橋には10基の主要基礎があり、そのうち4基がアンカレイジで6基が主塔基礎である。これらの基礎の支持地盤はすべて風化花崗岩である。基礎形式は、今治側に位置するトンネルアンカレイジを除いてすべて直

接基礎であり、設置位置としては、6基が海中基礎で残り4基が陸上基礎である。

下部工の特徴は、陸上基礎については国立公園内であることから地形改変を極力少なくするため、掘削は鉄筋等を用いて補強した垂直切土工法を採用し、また、今治側に位置するアンカレイジでは、トンネルアンカレイジを採用していることである。強潮流、大水深下における海中基礎については、瀬戸大橋および明石海峡大橋で実績のある設置ケーソン工法を採用していることである。

来島大橋における設置ケーソン工法には次の2点の特徴がある。

(a) 海底掘削は、砕岩棒を装着した大型グラブ船を使用し、直接掘削、砕岩棒による砕岩掘削、グラブバケットによるリップ砕岩、平バケットによる浅え掘削等を繰返ししながら仕上げる。

(b) ケーソンを設置地点の潮流、波浪、規模等の設計施工条件を考慮して鋼製およびコンクリート製を採用している。その中で潮流条件の最も厳しい5Pでは、平面形状を円形として潮流抵抗を緩和するとともに設置精度を確保するためガイド杭を使用している。

## 4. 工事の現況

来島大橋の工事は、10基の主要基礎のうち1A、2Pを除くすべての基礎の工事に着手している。以下に現地着手している工事の現況を述べる。

大島の下田水地区では、平成3年11月より工事に必要なコンクリート用資材、鋼材などの資材置場、組立てヤード等に使用するため荷役用岸壁を有する作業基地（公有水面埋立面積約1.5 ha）を施工中である。

3P主塔基礎では、平成4年4月から大型グラブ船による海底掘削に着手し（写真-3参照）、全体掘削量（約68千 $m^3$ ）の約30%の掘削が完了している。また、別途工場で作成における設計を行っている。

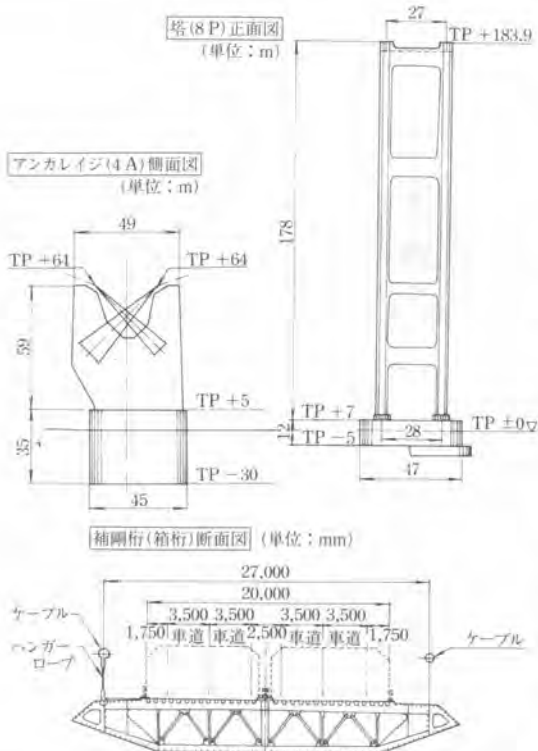


図-3 構造一般図



写真-3 3Pの海底掘削状況



写真-4 水中コンクリート打設準備中の4A



写真-5 9Pの海底掘削状況

来島第一・第二大橋の共用アンカレイジである4Aは、平成2年9月来島大橋で最初に着手した基礎である。およそ1年をかけ約10万 $m^3$ におよぶ海底掘削を終え、三脚定置型底面清掃ユニットを使用して底面清掃を行い、平成4年2月26日に来島大橋では初めてとなる鋼ケーソンの設置を完了した。現在、平成4年秋から行う予定の水中コンクリート（水中不分離性コンクリート）打設の準備中である（写真-4参照）。

潮流条件の最も厳しい5P主塔基礎では、平成3年10月から大型グラブ船による海底掘削（掘削量約11千 $m^3$ ）に着手し、現在、最終段階を迎えており、平バケットによる浅掘削中である。今後、ガイド杭の設置を行ったのち、平成5年1月には鋼ケーソンを設置する予定である。

馬島の汀線に位置する8P主塔基礎では、鋼管による



写真-6 製作中の9Pコンクリートケーソン

締切工法を採用しており、現在、外周の作業足場の設置がほぼ完了し、その足場を使用して鋼管による締切工を施工中である。また、この馬島には、前述の8P主塔基礎をはじめ6P主塔基礎、7Aアンカレイジおよび側径間の各橋脚の設置が予定されており、これらの工事に使用する諸資機材を搬入する栈橋がすでに完成している。

来島大橋の終点側に位置する9P主塔基礎では、平成4年5月から大型グラブ船による海底掘削に着手し（写真-5参照）、全体掘削量（約38千 $m^3$ ）の約60%の掘削が完了している。9P主塔基礎および10Aアンカレイジ等の工事のため、糸山地区にも作業基地の計画があり、栈橋の基礎工事を行っている。また、別途工場において、コンクリートケーソンを製作中である（写真-6参照）。

その他6P主塔基礎および7A・10Aの各アンカレイジは、陸上部に位置する基礎で、懸案の用地が未解決のため現地着手できていない。今後、これらの基礎に着手できるように早期に解決する必要があるが、平成4年度中にはすべての基礎工事に着手する予定であり、また、6基の主塔工事にも着手する予定である。

## 5. あとがき

西瀬戸自動車道は、大三島橋の開通を初めとし地域開発橋として逐次島と島が結ばれているが、平成4年度は、現在工事の来島大橋、多々羅大橋の平成4年秋着手予定と、いよいよこのルートの今世紀全線開通に向けて動きだした。

# 新広島空港建設における大規模土工について

村田 繁\*

## 1. はじめに

現在の広島空港は、昭和33年度より整備に着手し、昭和36年9月1,200m滑走路を有する第二種空港として供用を開始した。その後、本空港の乗降客数は昭和40年度26万人、昭和45年度にはさらに増加の一途をたどり41万人となった。このような状況から昭和47年8月には、従来の滑走路を海側へ600m延長して1,800mとし、ジェット機の就航が可能な空港となった。昭和54年8月からは東京便に小型ジェット機(B-737)、昭和58年12月からは中型ジェット機(B-767)が導入され、中国地方における航空輸送の拠点として重要な役割を果たしてきている。

本空港の輸送状況は平成4年6月現在、東京線11便(B-767, A-300)、札幌線1便(B-767)、鹿児島線3便(YS-11)、沖縄線1便(B-767)、小松線3便(J31)、松山線3便(J31)、大分線4便(J31)、長崎線3便(J31)、それに国際路線のソウル線2便(B-767, B-737)で、合計9路線において31便(往復)が就航している。また、平成4年7月22日から新しく香港線が週3便就航することとなった。なお、( )内は就航機材を示している。

一方、乗降客数については、昭和36年の供用開始後、いったん昭和50年に新幹線開業の影響を受けたものの、その後はジェット機の就航等により年々増加の傾向にある。平成3年度の乗降客数は220万人に達しており、特に、東京路線はそのうちの約80%にあたる170万人をしめている。こういった需要の増大にこれまでは、昭和63年7月ダブルトラック化、そして平成2年7月にはトリプルトラック化等で対応してきたが、これらの対応もすでに限界にきている。また、都市内空港であるとい

う制約条件から、大型ジェット機の導入やこれ以上の増便、さらには、新規路線の受入れ等は非常に困難な状況となっている。

広島県では平成6年10月に広島で開催される第12回アジア競技大会を契機として、21世紀を展望した地方空港での国際化を推進しているところであるが、その中核として国際定期便が就航する空港として新広島空港を位置づけている。このため、大型ジェット機が就航可能な2,500m滑走路を有する新空港の建設が、広島市の中心から約50km離れた本郷町用倉において現在進められている(図-1参照)。

新広島空港は第二種空港として格付けされており、用地造成や滑走路および誘導路等の基本施設の整備を、運輸省第三港湾建設局広島港工事事務所が国の直轄事業として実施している。

当該事業は、昭和61年4月策定の「新広島空港整備基本計画」並びに平成3年2月策定の「新広島空港ターミナル地域整備基本計画」に基づき、平成5年12月の供用開始を目的に、昭和61年度から実施されている。まず、国道2号線と空港建設地とを結ぶ工事用進入道路や防災調整池整備等の準備工事にかかり、引続き大規模土工である用地造成工事に着手したところである。これら一連の工事は順調に進捗し、平成4年5月に無事完了したところである。平成4年度は、平成5年の開港に向けて運輸省第三港湾建設局で滑走路、誘導路およびエプロンの舗装工事並びに道路駐車場の整備を行うほか、大阪航空局で航空保安施設の整備や庁舎建築、広島空港ビルディングでターミナルビルの建築等を実施しているところである。

本報告では、新広島空港建設事業にみられる大型重機を大量に使用した大規模かつ急速施工の土工事の概要について紹介したい(写真-1参照)。

\* MURATA Shigen

運輸省第三港湾建設局広島港工事事務所所長





図-1 新広島空港位置図

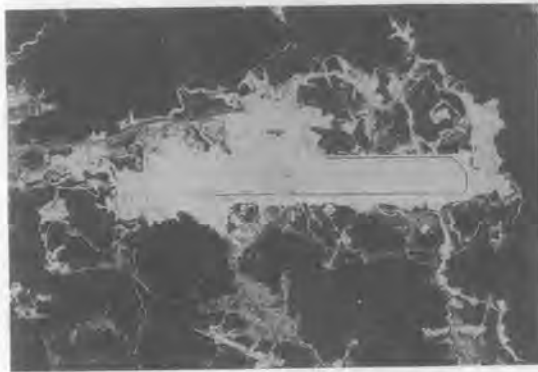


写真-1 用地造成が完成した新広島空港

## 2. 新空港整備計画の概要

### (1) 施設の概要

新広島空港の施設整備計画の概要を表-1に、その配置を図-2に示す。

新広島空港は中四国地方の基幹空港として、また国際交流の拠点空港として位置づけられ、地域振興の先導的役割を果たすことが期待されている。そして世界に開かれた21世紀の都市づくりを志向して、空港を緑豊かな森林で覆うなど、自然と調和を図った庭園空港都市の創造をめざしている。具体的にはターミナル地区およびその周辺で調和のとれた良好な景観を形成していくこととしている。また、空港の周辺では、広島県が中心となって、近代的なエアポートビレッジや既存の池を生かした日本庭園、森林公園並びにサイクリングロード等を整備し、空港利用客はもちろん、周辺の住民も利用でき、多

表-1 新広島空港施設整備計画の概要

項目	計画内容
設置者	運輸大臣(第二種空港)
位置	広島県豊田郡本郷町用倉
標点の位置	北緯 34° 25' 58" 東経 132° 55' 29"
標高	331.4 m
着陸帯の等級	B級
舗装帯の設計強度	LA-1
管理面積	約 167 ha
着陸帯	長さ 2,620 m×幅 300 m
滑走路	長さ 2,500 m×幅 60 m 方位北 90° 00' 00" (真北)
誘導路	総延長 2,783 m
エプロン	面積 95,600 m <sup>2</sup> 大型ジェット機用 6バース 小型ジェット機用 1バース
道路駐車場	1式
航空保安施設	VOR/DME 1式 ILS 1式 電源設備 1式 VASIS(進入角指示灯) 1式 進入灯 1式 滑走路灯 1式 誘導路灯 1式 エプロン照明灯 1式 飛行場灯台 1式 航空障害灯 1式 風向灯 1式
供用開始予定日	平成5年12月20日
総事業費	約 710 億円

くの人達が気軽に訪れることができる、これまでに例のない空間が誕生する(写真-2参照)。

### (2) 全体工程計画

新広島空港建設の全体工程は表-2に示すとおりで、平成5年の開港をめざして工事は順調に進捗している。

## 3. 新空港建設における大規模土工事の概要

### (1) 新空港建設地の地形と地質

空港建設区域一帯の地質は、花崗岩および粘板岩からなる基盤岩と、これらを覆う砂礫層によって構成されている。基盤地質は広島型黒雲母花崗岩類で粗粒花崗岩が主体をなしている。また、細粒花崗岩、ペグマタイト、アプライト、花崗斑岩、玢岩等も貫入岩としてよく見られる。これらの基盤地質を被覆する形で岩錐が谷部に分布している。特に切子川沿いでは、砂質土と岩塊を含む土石流堆積物が互層をなして、5~15mの厚い崖錐層を形成している。建設区域の標高は約200mから400m弱の起伏のある地形となっており、特に西側の善入寺谷地区は浸食により形成されたV字状の深い谷となっている。この谷での標高差は100mを越えている。また、そのほぼ全域が森林に覆われている。



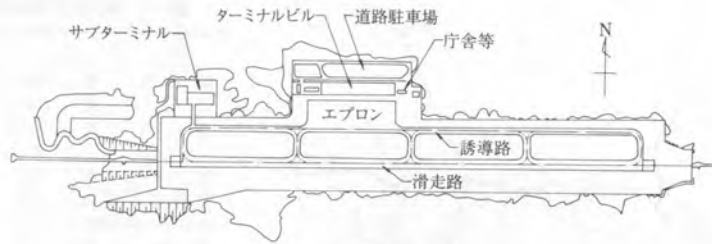


図-2 新広島空港整備計画図



写真-2 自然と調和のとれた景観を考慮した広島空港の完成予想図

表-2 新広島空港建設工程計画表

		S 61	62	63	H 1	2	3	4	5
土 木 工 事	用地買収(県先行買収)	[Bar]							
	付替道路	[Bar]							
	付替水路	[Bar]							
	調整池	[Bar]							
	土工	[Bar]							
	排水工事	[Bar]							
	工事用道路	[Bar]							
	滑走路新設	[Bar]							
	誘導路新設	[Bar]							
	エプロン新設	[Bar]							
建 築 工 事	道路駐車場	[Bar]							
	建築工事	[Bar]							
	無線・照明工事	[Bar]							
	気象施設	[Bar]							
	フライトチェック	[Bar]							
アクセス道路	[Bar]								

(2) 用地造成工事

(a) 用地造成計画

空港用地の縦断形状、横断形状および滑走路の標点の高さは、切土および盛土の土量バランスをもとに設定さ

れている。その際、他事業（アクセス道路工事等）から搬入される土量も考慮している。その結果、滑走路センター部での標準縦断面図は図-3のとおりで、標点の高さは331.4 m、縦断勾配は標点を中心に東側0.5%、西

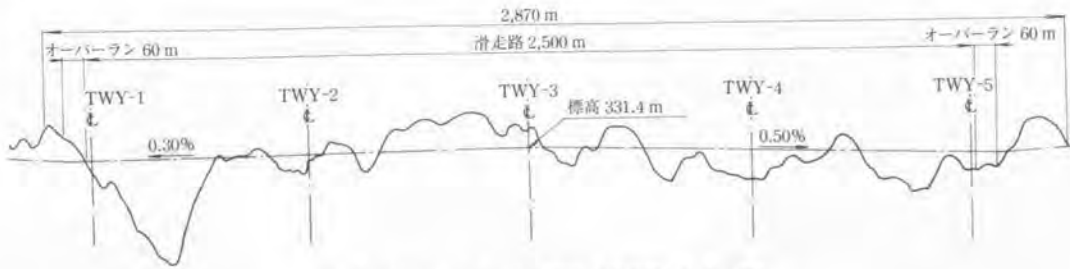


図-3 新広島空港用地縦断面図(滑走路センター部)

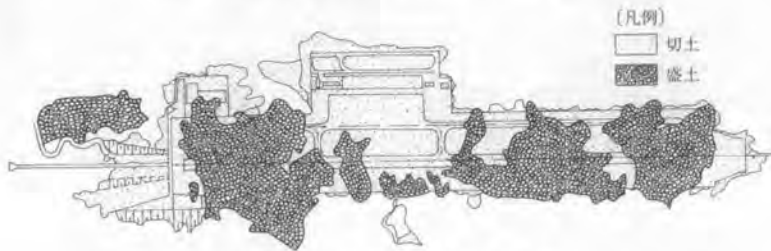


図-4 用地造成の切土工区と盛土工区

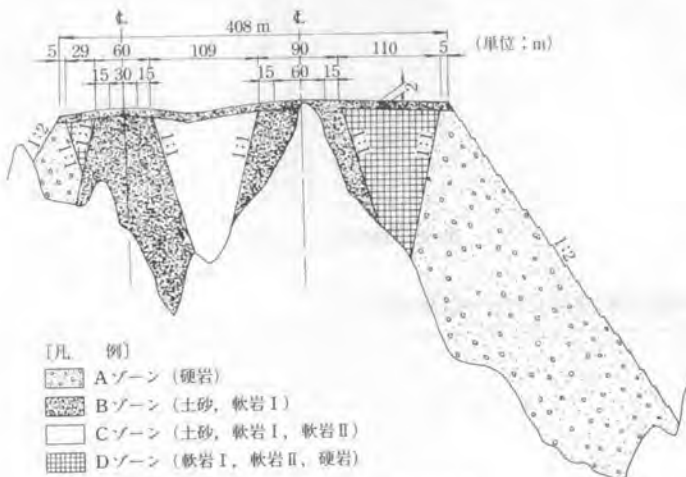


図-5 用地造成のゾーニング

側 0.3% である。

本用地造成工事は、切土量約 1,350 万 m<sup>3</sup>、盛土量約 1,550 万 m<sup>3</sup> となり、盛土量換算で合計 3,000 万 m<sup>3</sup> を越える大規模な土工事となっている(図-4 参照)。

切土量の約 40% にあたる約 550 万 m<sup>3</sup> は発破を必要とする硬岩となっており、切土高さの最大はターミナル地域での 54 m である。また、盛土工においても、善入寺谷地区で最大盛土高さ 90 m、のり面上ののり尻とのり肩間の標高差が 125 m になるなど、大規模なものとなっている。このため、盛土の沈下量や安定は FEM 解析など実施して慎重に検討した。

盛土のゾーニングは、用地本体が安定であることはもちろんのこと、用地造成後に新設される滑走路、誘導路

等の施設に支障のない構造にしなければならない。また、空港の工事区域内から発生する土砂(真砂土)、軟岩 I、軟岩 II、硬岩の各材料間で切土・盛土の土量バランスがとれたものでなければならない。さらに、経済的になるとともに施工管理が容易になることが望ましい。このようなことから、まず、盛土本体について、基本施設の位置および機能上の要件を考慮して、のり面部、滑走路部、誘導路部、着陸帯部、その他に分け、そのうえで種々のゾーニングパターンを検討した。その結果、盛土体のゾーニングは、図-5 に示す縦型ゾーニングとした。

(b) 転圧試験等

盛土材料の施工方法、施工管理および最適掘削方法等を検討するため、本用地造成工事に先立ち、土砂、軟岩 I、軟岩 II、硬岩について転圧試験を実施し、図-6 に示す試験施工フローに基づき検討を行った。その結果、表-3 に示す設計、施工管理基準等を設定した。

(c) のり面工

切土工に大量かつ良質の硬岩が得られること、のり面工として安定性が高いこと、のり表面の部分崩壊に対して安定性が高いこと、景観にすぐれていること等の理由から、のり面工の構造は岩座張りのリップラップ工とした(写真-3 参照)。

リップラップ材は、発破工により発生した粒径 80 cm 以上で、風化した部分が少なく平滑な硬岩を選別し仮置

した。これをバックホウで抱込んで石同士のかみ合せが良くなるように、また、のり面全体の表面ができる限り平坦となるように、盛土のり面に1個ずつ据えていく。その後、人力により人頭大の石で間詰めを行って岩座表面を整形している。この岩座張りは、かなりの熟練と技術を必要とする。

リップラップ工の総施工面積は約15万m<sup>2</sup>にもなる。特に、善入寺谷下流側は、最大のり面長が270mにもおよぶ長大なものである。このため、のり面工の進捗が用地造成工事全体の工程を大きく左右する。したがって、のり面工の施工能力をアップさせるために施工のり面上段を先行して盛土し、そこに作業ヤードを確保しながら実施していった。

(d) 切土工

切土は、最初に立木伐開、表土除去、除根等を行い裸地とする。土砂の掘削および集積はブルドーザ(60~90t級)で、軟岩Ⅰ及び軟岩Ⅱについてはリップラップブルドーザで実施した。積込みは、トラクタショベル(バケット容量:10.3m<sup>3</sup>)あるいはバックホウ(バケット容量:9.0m<sup>3</sup>)等で行い、重ダンプ(45~77t級)で運搬した。これらの重機は土工配分計画に基づき最適な組合せのものを選定し

実施した(写真-4、写真-5参照)。

硬岩の切土は、主にベンチカットによる発破により実施した。クローラドリルで削孔し、火薬はANFO(硝安油剤爆薬)と3号桐ダイナマイトを使用した。発破パターンは、破碎効率や周辺への影響の面からも検討のうえ選定した。



図-6 試験盛土フロー図

表-3 転圧試験結果に基づく設計・施工管理基準等

	土 砂	軟 岩 Ⅰ	軟 岩 Ⅱ	硬 岩
管 理 基 準 値	最大乾燥密度の90%	最大乾燥密度の90%	最大乾燥密度の95%	最大乾燥密度の95%
品 質 管 理 方 法	管理密度(RI法・砂置換法)	管理密度(RI法・砂置換法)	管理密度(RI法・水置換法)	管理密度(RI法・水置換法)
施 工 管 理	(最大粒径)	$D_{max}=300$ mm	$D_{max}=300$ mm	$D_{max}=800$ mm
	(仕上がり厚)	$t=30$ cm	$t=40$ cm	$t=100$ cm
土 量 変 化 率	$C=0.90$	$C=1.00$	$C=1.00$	$C=1.15$
	$L=1.15$	$L=1.35$	$L=1.45$	$L=1.65$



写真-3 のり面長が最大270mにも及ぶリップラップ工



写真-4 切崩し作業を行う95t級リップラップブルドーザ



写真-5 積込・運搬を行う10m<sup>3</sup>級トラクタショベルと77t級ダンプトラック

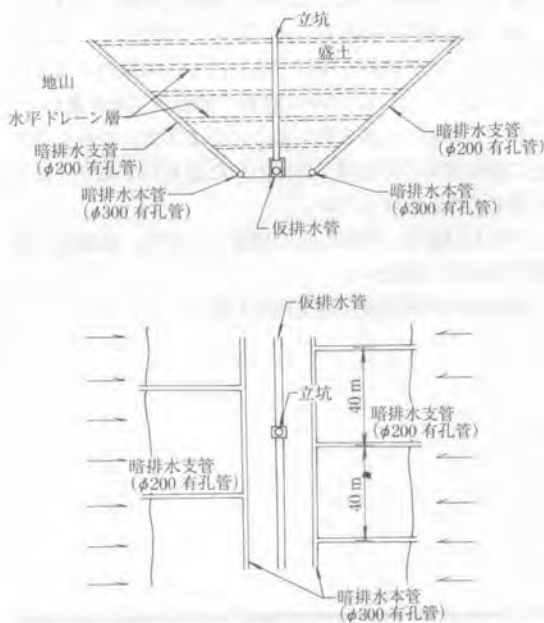


図-7 暗排水工配置の概念図

許容できる切土の最大粒径は、土砂、軟岩Ⅰ、軟岩Ⅱは30cm、硬岩で80cmと決定した。なお、硬岩で80cmを越えるものについては、大型ブレーカで小割して運搬した。

1日当たり5~6万m<sup>3</sup>の切土を行うため、最盛期にはバックホウまたはトラクタショベル1台、ブルドーザ2台、振動ローラ1台および重ダンプトラック3~4台を1セットとする11セットの重機を投入した。その結果、新広島空港建設工事全体で100台を越える重機が稼働した(表-4参照)。

切土を効率よく運搬するために、場内の工事用道路は重ダンプトラック専用道路(幅員24m)と一般工事車両用道路に分けて整備した。このことは、現場内での交通安全の確保および工事の進捗につながり、用地造成工

表-4 主要重機一覧表

機 種	性 能	用 途	稼働台数	備 考
ブルドーザ	95t級	掘削、切削し	3	D11N, D475 A
	65t級	切削し、敷きならし	1	D 375 A
	63t級	切削し、敷きならし	4	D 10 N
	60t級	切削し、敷きならし	2	D 9 L
	46t級	切削し、敷きならし	2	D 9 N
	42t級	敷きならし	1	D 155 A
	35t級	敷きならし	1	D 8 N
	28t級	敷きならし	2	D 7 H
	15t級	敷きならし	1	D 50 P
トラクタショベル	10.0 m <sup>3</sup> 級	積込み	4	CAT-992 C, WA-800
バックホウ	9.0 m <sup>3</sup> 級	掘削、積込み	1	PC 1600
	5.0 m <sup>3</sup> 級	掘削、積込み	3	PC 1000
	2.5 m <sup>3</sup> 級	掘削	1	PC 650
	2.3 m <sup>3</sup> 級	掘削	2	245 B
	1.6 m <sup>3</sup> 級	掘削	1	EX 400
	1.5 m <sup>3</sup> 級	掘削	1	235 C
	1.2 m <sup>3</sup> 級	掘削、整形	1	EL 300 B
	0.9 m <sup>3</sup> 級	掘削、整形	2	SK 220, HD 900
	0.8 m <sup>3</sup> 級	掘削、整形	1	HD 800
0.7 m <sup>3</sup> 級	掘削、整形	9	E 200 B, PC 200, SK 200	
ダンプトラック	77t級	運搬	21	777, HD 785
	45t級	運搬	12	773, HD 465
	11t級	運搬	10	
モータグレーダ	5 m級	不陸整正	3	16 G
振動ローラ	11t級	盛土転圧	1	SV 510 D
	18t級	盛土転圧	5	SV 160 D
クロードリル	4.6 m <sup>3</sup> /min	発破削孔	1	CDH 700 C
	7.2 m <sup>3</sup> /min	発破削孔	2	ROC 812 HCS
	9.3 m <sup>3</sup> /min	発破削孔	2	DHA 1000 S
	10.0 m <sup>3</sup> /min	発破削孔	3	CDH 951 C
ブレーカ	3,450 kg	破砕	1	S 86
	2,900 kg	破砕	1	S 84
計			105	

事を無事故で計画期間内に完了させることができた。

(e) 盛土工

盛土の前に、まず立木伐開や除根を行い、続いて盛土の不等沈下を防止するため、不良土や崖錐の除去を行った。さらに、盛土の厚さが2m未満となる区域や切土と盛土との境界付近については、表土の除去を行った。次に、谷筋に沿って暗排水工および雨水排水工を実施した(図-7参照)。

盛土と地山とのなじみを良くするために地山勾配が1:4以上の個所については段切りを行った。盛土のゾーニングに従って順次盛立てて行き、重ダンプトラックから積降ろされた盛土材をブルドーザで敷きならし、これを振動ローラで締固めた。なお、盛土材の種類に応じて1層の仕上がり厚さは異なり、土砂で30cm、軟岩Ⅰで40cm、軟岩Ⅱで60cm、硬岩で100cmで施工管理をした。

本用地造成工事は、高盛土であることに加え、短期間で急速施工し、その後直ちに基本施設である滑走路、誘導路等を施工することとなる。このため、盛土の施工に

際しては、一層ごとに盛土材を十分締固める必要がある。盛土の品質は締固め密度で管理しており、その基準値は表一3に示すとおりで土砂および軟岩Ⅰで90%以上、軟岩Ⅱおよび硬岩で95%とした。締固め密度の測定は、土砂、軟岩Ⅰ、軟岩Ⅱの盛土については測定が迅速で、短時間で結果が得られ、施工の支障とならないRI法による方法を主体に、砂置換法(JIS A 1214)を併用し、硬岩については水置換法で品質管理を行った。

#### (f) 修正工

用地造成面は、舗装や構造物等の施工に支障とならないように仕上げなければならない。本工事で造成面の仕上げ精度を±10cmで管理した。

ターミナル地区は切土工区で、地盤はほとんどが硬岩であるため、発破による仕上げとなった。このため、盤打発破により間隔を密に実施し、最後の仕上げはブルドーザにより行った。

盛土区域の表面は良質な土砂で仕上げた。特に滑走路や誘導路の舗装部分にあたる場所では、盛土材料の管理および施工を確実にすることが重要であり、十分注意しながら施工した。

また、盛土の沈下の状況によっては表面仕上げや舗装構造等、沈下に対処できるものとしなければならない。そのため、盛土区域内の5地点において鉛直方向に5m

ピッチで層別沈下計を、50cmピッチで傾斜計を、10mピッチで間隙水圧計を設置して、盛土施工期間中も含めて盛土の動態観測を継続してきた。これらの観測は盛土完成後も継続されており、得られたデータは盛土工事やその後実施する舗装工事に十分反映されている。

#### 4. おわりに

新広島空港用地造成工事は、切土量約1,350万 $m^3$ 、盛土量約1,550万 $m^3$ 、盛土換算で合計3,000万 $m^3$ を越える大規模土工であった。また、切土量の約40%にあたる550万 $m^3$ が発破を必要とする硬岩であった。加えて最大盛土高が90mとなるなど、起伏の激しい地形でもあった。このようなことから、本用地造成工事は非常に厳しい工事であったが、こういった状況にもかかわらず、最新の土木技術を駆使するとともに大量の大型重機を投入し、さらには、随所に技術の創意と工夫を重ねて、しかも短期間で工事を終えることができた。これもひとえに関係各位の御指導と御協力のたまものであり、ここに深甚の謝意を表したい。

今後も引き続き、平成5年の開港に向けて、積極的に整備を進めていきたい。

関係各位の御指導、御支援をお願いしたい。

## 新道路除雪ハンドブック

A5判 270頁

3,910円

〒360円

## 新編防雪工学ハンドブック

A5判 560頁

7,000円

〒520円

## 社団法人 日本建設機械化協会

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



# 松山自動車道川内インターチェンジ工事

## —大型ダンプトラックによる施工—

森田光彦\* 山崎正勝\*\*

### 1. はじめに

四国縦貫自動車道の建設工事は現在ピークを迎えている。四国縦貫自動車道は、徳島県徳島市から愛媛県大洲市に至る延長約223kmの高速道路である。松山自動車道はその全区間の約57%を占め、工事は三島、西条、松山、大洲の各工事事務所が管轄する。川内インターチェンジは、松山自動車道に建設されるインターチェンジの一つで、松山市の東方約15kmの愛媛県温泉郡川内町に建設されるものである。

さて、高速道路の切盛工事では構造物が多いこともあり、過去大型ダンプトラックを長期間使用した例は少ない。しかし、当該工事においては、36t積みのアーティキュレートダンプを長期間使用して、良好な稼働実績を上げているのでここに紹介する。

この工事を施工面から見ると、

- ① 掘削土量が約80万m<sup>3</sup>と比較的多い。
  - ② 切土の大部分が一個所に集中しており、軟岩、中硬岩が約40%を占める。
  - ③ 周辺環境を考慮する必要がある（民家が近い）。
- といった条件がある。

そこで、これら環境、地質条件を十分考慮に入れ、施工法を検討した結果、掘削は発破と大型ブルドーザによるリッピングの併用、積込運搬は油圧ショベルと大型ダンプトラックにより施工することとした。

特にダンプトラックについては、当初は11t車による施工を検討し準備を進めていたが、安全性、作業性において大型化が適当と判断し、特に現場条件と作業性能

の点から、アーティキュレートダンプCATD4000Dを1991年9月から導入、現在も使用中である。

以下に当該工事の概要と、アーティキュレートダンプの稼働状況について述べる。

### 2. 工事概要

当該工事の概要を（表—1、写真—1参照）に示す。

工事は、東側の切土施工部分（写真—2参照）で掘削した土岩を、途中各種橋梁およびカルバートを施工しながら、西方へ計画路線を最大約1,800mまで盛立ててゆくものである（写真—3、写真—4参照）。

約80万m<sup>3</sup>を掘削する切土部分では、一部発破をとまなう中硬岩から、軟弱な材料も発生する。岩の処理では、予備発破（ゆるめ発破）と言われる微弱な爆発で岩盤的に亀裂を発生させて、大型ブルドーザでリッピング集土する必要がある。

したがって、限られたエリアでクローラドリル、ブルドーザ、油圧ショベル、そしてダンプトラックが稼働す

表—1 工事概要

工事名称	松山自動車道川内インターチェンジ工事
施工場所	愛媛県温泉郡川内町大字南方～則之内
発注者名	日本道路公団高松建設局
施工	側奥村組・側大本組共同企業体 (機械土工事 和住工業)
工期	1990年7月～1993年6月
工事延長	総延長 1,851m 土工延長 1,675m 橋梁延長 176m
工事内訳	切土盛土工 約796,000m <sup>3</sup> のり面工 約78,000m <sup>2</sup> 擁壁工 約15,000m <sup>2</sup> カルバート工 13個 用排水工 約18,000m 長大橋 1箇所 中小橋 4箇所 跨道橋 3箇所

\* MORITA Mitsuhiro  
(株)和住工業土木部部长

\*\* YAMAZAKI Masakatsu  
(株)和住工業土木部班長





写真—1 工事概要



写真—2 切土施工部分



写真—3 盛土方向を望む

ることとなり、現場が繁雑となるため安全上の問題もある。

特に外部環境の関係上、工区の端側から掘削せざるを得ず、ダンプトラックの走路は狭く、かつ山を越える形となるため、15%勾配と急勾配となった。

盛立部分に至る走路は、橋梁、カルバート等構造物が多い。このような施工条件下で、安全にかつ騒音、振動、粉じん等の環境対策を考慮しながら、いかに効率良く施工するかが当該工事のポイントとなる。

そこで岩の処理には、60tと35tのブルドーザ、場内運搬には2.0m<sup>3</sup>の油圧ショベルと、CATD 400 D アー



写真—4 盛土施工先端部

表—2 主要施工機械

工程	施工機械		台数
起 砕	リッパ付ブルドーザ	CATD 9 L (60 t)	1
		CATD 8 N (35 t)	1
集 土	油圧ショベル	2.0 m <sup>3</sup>	1
		0.9 m <sup>3</sup>	1
積 込	ダンプトラック	CATD 400 D	2
		11 t	4
のり面	ブレーカ付油圧ショベル	0.9 m <sup>3</sup>	1
盛 土	リッパ付ブルドーザ	CATD 7 G (23 t)	1
その他	モータグレーダ		1
		散水車	1

ティキュレートダンプ2台の組合せ、場外運搬は0.9 m<sup>3</sup>の油圧ショベルと、11tダンプ4台の組合せで施工することとなった。

表—2に主要施工機械を示す。

### 3. ダンプトラックの大型化

#### (1) 大型化

施工計画段階は11t車のみで検討を行っていたが、以下の理由により企業体と再検討した結果、大型ダンプトラックを採用することとした。

① 運搬機械を大型化することにより、積込機械も大型になり、機械の総稼働台数が減少する。

② 稼働台数が減少することにより、騒音、振動、粉じん等の環境対策に有効である。

③ 稼働台数が減少することにより現場管理がゆき届き、安全に効率の良い作業が可能となる。

#### (2) アーティキュレートダンプの採用

ダンプトラックの機種選定は以下の条件より、CAT 769 CとCATD 400 Dの2機種について検討を行った。

① 走路は11t車との共用走路であり、拡幅は難しい。そのため、車幅幅員は小さい方が良い。

② 走路途中に急勾配があり(約15%)、登坂性能は高い方が良い。

表-3 ダンプトラックスベック比較

	11 t	CATD 400 D	CAT 769 C
最大積載量(t)	11.0	36.0	32.0
車体重量(t)	9.0	30.4	31.4
総重量(t)	20.0	66.4	63.4
全幅(m)	2.5	3.3	3.7
全長(m)	7.6	10.6	8.0
駆動方式	後軸	全軸	後軸
リアゲート	有	有	無

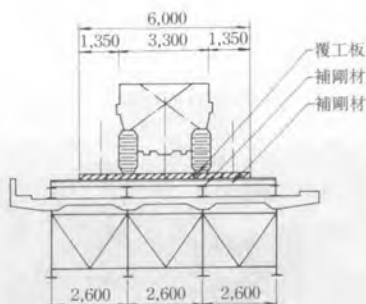


図-1 仮設覆工図



写真-5 宝泉川側道橋



写真-7 仮設覆工を行った表川橋



写真-6 宝泉川側道橋を渡るアーティキュレートダンプ



写真-8 表川橋を渡るアーティキュレートダンプ

③ 走路途中にある橋梁の許容荷重は、補強による載荷調整を行って64tであり、ダンプの総重量をこの荷重内に納める必要がある。そのため、車体重量はなるべく軽いものが良い。

④ 積込場は軟弱地になりやすく非常に狭い。盛立場も軟弱地になりやすく広い。そのため、軟弱地性能は高い方が良い。

検討の結果、車両幅員、車体重量、登坂性能、軟弱地性能にすぐれているCATD 400 Dを採用することとした(表-3参照)。

(3) 橋梁の補強工

走路途中にある橋梁のなかで、ダンプトラックが通過しなくてはならないものは二つ(宝泉川橋、表川橋)ある。しかし、これらの橋梁の設計荷重はTL-20、TT-43

であり、そのままではダンプトラックは通行できない。そこで補強による載荷調整を行い、ダンプトラックを通行させることとした。

宝泉川橋については、工程上の問題から側道に架かる宝泉川側道橋(写真-5参照)を補強して対応した(写真-6参照)。

一方、表川橋については本橋を通行させたが、アーティキュレートダンプの輪荷重をそのまま床板に載荷することはできない。そのため、図-1に示すように、補剛材と覆工板により仮設覆工を行い、主桁上のみ荷重がかかるように載荷調整を行った。この調整により、総重量64tまでの載荷が可能となった(写真-7、写真-8参照)。



写真-9 重量計測



写真-10 油圧ショベルによる積込み

表-4 積込杯数と積載重量

積込杯数	総重量	積載重量
9	57.9 t	27.5 t
10	61.3 t	30.9 t
11	64.4 t	34.0 t

積込機械：2.0 m<sup>3</sup>油圧ショベル

積込材料：ルーズ岩混じり土

D 400 D 空車重量：30.4 t

#### (4) 限界積載量の判定

前項でも述べたが、表川橋の最大荷重は64tであり、ダンプトラックの総重量は積載状態でこれを超えてはならない。そこで新キャタピラー三菱の協力によりダンプトラックの重量計測を行い、積載重量の判定を行った(写真-9参照)。積込は2.0 m<sup>3</sup>の油圧ショベルで行っているので(写真-10参照)、積込杯数を固定することにより積載量を限定することとした。重量計測の結果(表-4参照)積込杯数10杯で総重量が約61tとなり、制限荷重を下回る。よって限界積載量は2.0 m<sup>3</sup>バケット10杯積み分、約61tと判定した。

#### (5) アーティキュレートダンプの効果

アーティキュレートダンプCATD 400 Dによる大型化では、以下の点で効果があった。

① アーティキュレートダンプの小さい車両幅員によ



写真-11 11t車と一緒に走るアーティキュレートダンプ

り、現状走路のまま11t車との離合が可能であった(写真-11参照)。

② アーティキュレートダンプの軟弱地性能により、雨天後もすぐに作業が可能となり、稼働率が向上した。

③ アーティキュレートダンプ2台で、11t車約7台分の作業が可能となった。

④ 積込・運搬機械の大型化により、総稼働台数が減り、安全に環境を考慮した作業の効率化が可能となった。

## 4. 稼働状況

1991年9月の導入後アーティキュレートダンプの稼働時間は2,000時間を越えた程度であり、大きなトラブルもない。また、工事も1992年5月末現在で、53%の進捗状況と順調に進んでいる。

オペレータ評価も、車体が長いことによるバック時の視界が若干悪い点を除けば、騒音が低い、軟弱地や急勾配に強い、リアゲートにより荷こぼれが少ない、燃費が良い、と総合的に評価は良好である。

また、橋梁の補強等にもなう経費を見込んで、機械稼働台数の減少による人件費等の低減により、ほぼ当初予算に収まる形で、安全性の向上と環境対策に大きく寄与したと考える。

## 5. おわりに

今回の経験で、このアーティキュレートダンプによる機械の大型化が、安全性、環境対策、作業効率の向上にいずれも極めて有効な工法であることが確認できた。今後このような工事すべてにアーティキュレートダンプを採用することは難しいが、今後は必ずこの工法の採用が検討されることを確信する。

今回の報告が同様の問題を抱えた工事の推進にならなかの参考になれば幸いである。

# 湘南国際村基盤整備工事における情報化施工 — 統合施工管理システムの構築 —

加藤 洋次\*

## 1. はじめに

近年の建設需要が多様化・複雑化しているなかで、施工精度・品質・工期に対する要求レベルの方はますます高度化してきており、それに伴う施工管理業務は増加するばかりである。それだけに、限られた投入資源（人・金・資機材）を効率的かつ安全に運用展開して最適の施工生産活動を行うこと、すなわち「生産性の向上」を図ることが企業の生き残りをかけた重要な課題の一つとなっている。

一方、情報処理技術の著しい進歩を背景に、建設現場においてもさまざまな分野でコンピュータを利用したシステム化が進められてきているが、それらはほとんどの場合個々の業務単位ごとに開発あるいは導入されたものである。そのため、部分的な業務の合理化にはなっても、全体的には各システム間で情報の互換がとれないとか、ユーザインタフェースが多様で使いにくいなどといった難点もあり、かえって管理負担が大きくなって必ずしも生産性の向上にはつながらないという側面も有している。そこで大手建設各社は、建設業における情報のフローとストックおよびそのネットワーク環境を整備するべく、統合生産システムの構築にとり組み始めている。

ここでは、そのような状況のもとに土木工事を主対象とした「統合施工管理支援システム」の構築に着手し、一部運用を始めたのでそれを紹介する。先行モデルとして「湘南国際村基盤整備事業」本体工事（土木工事の分類としては「造成」概要は後述）を選定したが、道路・ダムなど土木工事全般に広く展開できるものである。

## 2. 本システム構築の目的

### （1）施工および施工管理の高度化・合理化

社会全般の国際化・情報化に伴う社会構造の変化や価値観の多様化のなかで、産業界各方面でイノベーションが進んでいるが、建設業界においてもエレクトロニクスやメカトロニクス、あるいはバイオテクノロジー、新素材といった新技術がどんとどんと入れられている。加えて、建設工事が対象とする領域は、大深度地下から海洋へとますます広がる傾向にある。

一方、そのような建設需要から要求される施工精度・品質・工期などの管理業務は、当然複雑かつ高度なものになってきており、それを満足するには緻密で合理的なシステムが必要である。

### （2）施工生産性

建設業が基本的には受注産業であることが宿命とはいえ、前述のような建設需要環境なればこそなおさら「施工生産性の向上」は重要な課題となってくる。

作業員の高齢化や熟練労働者の減少による慢性的な労働力不足に対しては、省力化技術・工法の開発と同時に有効活用のための労務管理技術が求められるし、若年層技術者の不足に対しては、情報のデータベースとネットワークを構築して管理技術を平準化しなければならない。また、とかく経験とカンに頼りがちな資機材の運用も、可能な限り効率的なものでなければならないし、リアルタイムな原価管理による不良因子の早期発見と排除も必要である。

### （3）品質保証

先ごろ建設省が、直轄土木工事を対象とした自主管理施工の試行を決めたように、民間工事のみならず公共事

\* KATO Yoji

三井建設・三井不動産建設・フジタ・日本国土開発共同企業体湘南国際村本体工事事務所長

業においても、自主的管理に基づく品質保証が求められる時代になってきている。その対応として、出来形・品質・防災に関する情報が、必要な時に迅速かつ容易にわかりやすいかたちで提供されることが肝要である。

#### (4) 新しい施工管理の体系化

「はじめに」で述べたように、これまで建設現場に導入されたコンピュータ利用は、部分的な合理化になっても全体的には必ずしも満足なものとは言えなかった。そこで、それらを解消・改善するためには

- ① 施工管理業務のシステム化
- ② 統合データベースの構築
- ③ 現場内・会社内ネットワークの構築
- ④ 使いやすいユーザインタフェースの実現

をして、体系化を図らなければならない。

#### (5) 魅力的なエンジニアリング環境の創出

3Kという言葉で表現されるように、建設業の労働環境のイメージは良いものではなく、これが若年技術者・労働者不足の遠因ともなっている。そこでこれを改善して、清潔(Clean)、快適(Comfortable)、創造的(Creative)な3Cの環境に整備することもある意味で重要な課題である。そこで本システムでは、エンジニアの定型業務や一般雑業務を軽減化し、設備的な作業環境改善と相まって、本来のやり甲斐のあるエンジニアリング環境創出をめざすものである。

### 3. 本システムの構成

本システムの基本的な構成イメージを図-1に示す。まず、統合データベースを中心に

- ① 工程管理
- ② 出来形管理
- ③ 原価管理

の各システムを基幹のシステムとして位置づける。この基幹システムにデータベースを介して情報を受渡すサブシステムとして

- ① 労務管理
- ② 品質管理
- ③ 重機管理
- ④ 資材管理
- ⑤ 防災環境管理

といったサブシステム群があり、さらに周辺システムとして

- ① 人工衛星利用技術
- ② ICカード
- ③ サイト内ネットワーク
- ④ カメラによる形状計測
- ⑤ 書類作成

などの支援システムがあって全体が構成される。すなわち、いくつかの周辺システムの組合せでサブシステムが、さらにいくつかの周辺システムとサブシステムの組合せで基幹システムが形成される訳である。もちろんシステムによってはそれぞれで機能するものもあるが、最終的

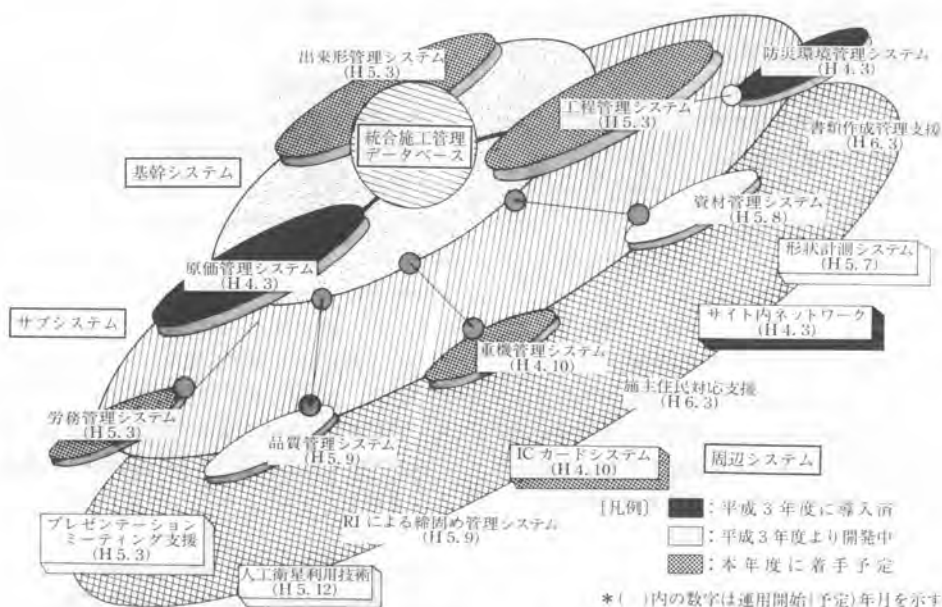


図-1 統合施工管理支援システムの構成



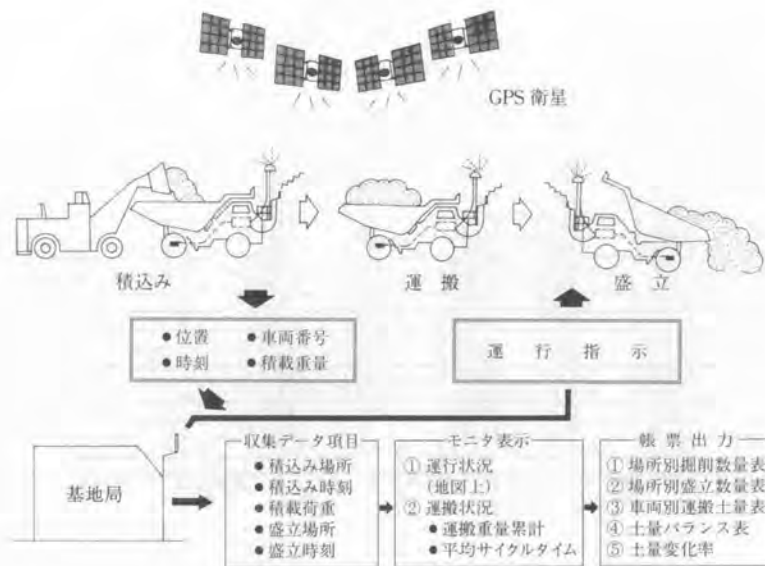


図-2 重機管理システムの全体構成

にはすべてデータベースに統合されることになる。

各システムの概要を次章で説明するが、全システムに及ぶと冗長になるので、本誌にふさわしいものは詳述しそれほどでもないものは概略にとどめたい。

#### 4. 重機管理システム

GPSをはじめとする先端技術を重機土工に取入れることにより、生産性の向上と作業環境改善を図るものである。従来では的確に把握することが難しかった、作業時間・作業位置・作業量などの施工状況をリアルタイムに、かつ自動的に把握して、迅速で的確なマネジメントサイクルの実現をめざす。

このシステムの構成は図-2に示すが、利用する周辺システムは、人工衛星利用技術、ICカード、サイト内ネットワーク（構内無線）などである。

このシステムの実現により、期待される成果とその内容は以下のごとくである。

(a) 重機土工の施工をサポートし、生産性を高める

① 出来形の算出に必要な、積込位置・盛土位置・時刻・積載重量などの情報をリアルタイムに把握し、自動集計をする（図-3参照）。

② 車輻別の運行経路・サイクルタイムを把握することにより、効率的な運行を指示し最適な車輻編成を行う。

③ 施工実績をリアルタイムに把握することにより、土量配分計画へのフィードバックを迅速に行うことが可能になる。これは、Plan→Do→Check→Actionのマネジメントサイクルを最新情報でいつでも行えるということである（表-1参照）。

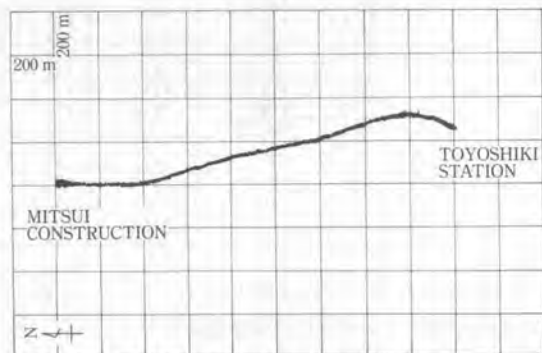


図-3 走行経路の測定結果

④ 施工の最前線にいる重機オペレータに対し、マンボ取りの作業から解放し、積込場・盛立場の変更等の作業指示を円滑に行うことができる。

(b) 工事現場内の円滑なネットワークの構築

① ゼネコン・サブコンが共有できる施工実績情報に基づいて、それぞれが必要なマネジメントを行う。

② 重機オペレータと管理者との円滑なコミュニケーションが構築できる。

(c) 事務処理の省力化

① 従来の日報、月報、出来高などが自動的に作成されることになり、事務処理が省力化される。

(d) 先端要素技術の工事現場への適用

① GPS：米国が打上げているGPS衛星から発信される電波をキャッチして前述の位置情報を得る。対象が空にあるので、このシステムによって運行経路や気象条件が拘束を受けることはない。

② ICカード：作業開始時間・終了時間や車輻稼働



表一 施工実績の評価

車両番号	現在積載量(t) A	運搬土密度(t/m <sup>3</sup> ) B	本日累計(t) C	今月累計(t) D	本日作業時間(分) E	今月累計(分) F	平均サイクルタイム(分)			実車率(%) J=G/H×100
							実車 G	空車 H	合計 I=G+H	
1	32	1.778	345	10987	105	2520	5.3	6.2	11.5	46.1
2	35	1.944	324	11023	103	2609	5.1	6.3	11.4	44.7
3	0	0.000	321	11109	108	2534	4.2	6.4	10.6	39.6
4	0	0.000	365	12093	99	2587	4.9	6.1	11.0	44.5
5	34	1.869	333	10901	110	2531	4.1	5.2	9.3	44.1
6	31	1.722	341	11230	116	2508	5.3	5.8	10.6	50.0
7	0	0.000	314	11456	119	2503	5.6	5.9	11.5	48.7
8	36	2.000	332	11358	109	2486	5.2	6.2	11.4	45.6
9	0	0.000	343	11256	101	2521	5.0	6.4	11.4	43.9
10	37	2.056	314	10990	106	2590	5.2	5.7	10.9	47.7
11	0	0.000	354	10567	104	2630	5.1	5.9	11.0	48.4
12	0	0.000	323	10902	118	2517	4.5	6.2	10.7	42.1
13	32	1.778	333	10010	112	2543	4.7	6.0	10.7	43.9
14	32	1.778	361	12039	111	2585	4.6	6.0	10.6	43.4
15	0	0.000	320	11675	102	2540	4.1	5.5	9.6	42.7
合計	269	14.944	5023	167596	1617	38164	72.9	69.3	162.2	673.4
平均	17.933	0.996	334.9	11173.1	107.8	2544.3	4.9	6.0	10.8	44.9
最大値	37	2.056	365	12093	118	2630	5.6	6.4	11.5	50
最小値	0	0	314	10010	99	2486	4.1	5.2	9.3	39.6
標準偏差	17.433	0.969	16.905	530.143	5.596	40.679	0.472	0.378	0.653	2.649

本日走行距離(km) K	今月累計(km) L	本日走行速度(km/h) M=K/B	今月走行速度(km/h) N=L/F	運搬土量/走行距離		作業時間		走行距離/作業時間	
				本日 O=C/K	今月 P=D/L	本日 Q=C/E	今月 R=D/F	本日 S=K/E	今月 T=L/F
20.3	820.7	11.600	14.779	18.995	17.701	3.288	4.360	0.193	0.246
20.2	824.5	11.767	14.362	18.040	17.651	3.146	4.225	0.196	0.239
21.5	840.1	11.944	15.156	14.930	17.355	2.972	4.384	0.199	0.253
21.1	820.3	12.788	14.499	17.299	19.495	3.687	4.711	0.213	0.242
21.4	825.3	11.679	14.823	15.561	17.433	3.027	4.307	0.195	0.247
20.3	821.1	10.500	14.859	18.798	18.081	2.940	4.478	0.175	0.248
21.5	819.2	11.416	14.843	14.605	18.501	2.779	4.577	0.190	0.247
21.6	815.9	11.890	14.865	15.370	18.441	3.046	4.569	0.198	0.248
22.7	818.1	19.485	14.711	15.110	18.211	3.398	4.465	0.225	0.245
20.9	820.7	11.850	14.379	15.024	17.706	2.962	4.243	0.197	0.240
22.3	820.0	12.865	14.144	15.874	17.044	3.404	4.018	0.214	0.236
20.5	812.9	10.424	14.610	15.786	17.788	2.737	4.331	0.174	0.244
21.3	814.1	11.411	14.489	15.634	16.300	2.973	3.936	0.190	0.241
20.8	824.3	11.243	14.604	17.356	19.284	3.252	4.694	0.187	0.243
20.6	825.9	12.118	14.785	15.534	18.653	3.137	4.596	0.202	0.246
317.0	9323.1	176.954	219.908	237.885	269.644	46.744	65.894	2.949	3.665
21.1	821.5	11.797	14.661	15.859	17.976	3.116	4.399	0.197	0.244
22.7	840.1	19.485	15.156	17.356	19.495	3.687	4.711	0.225	0.253
20.2	812.9	10.424	14.144	14.605	16.300	2.737	3.936	0.174	0.236
0.733	8.429	0.816	0.256	0.875	0.832	0.254	0.227	0.014	0.004

状況の詳細をICカードに記録することにより、工事日報・除外日報・マンボ表の作成を自動化する。また、オペレータの健康状態など個人情報についても利用できる。

③ 構内無線：重機稼働に関する各情報はICカードに記録されるが、これを運行中の重機からリアルタイムに把握し、またオペレータとのコミュニケーションを保つには何らかの通信手段が必要である。手段の一つとして通信衛星の利用が考えられるが、こちらはGPS衛星と異なりかなり高価なものとなる。そこで、簡易無線を利用して構内にネットワーク網を構築し、情報を伝達する。これについては後に述べる。

④ 車輛積載型重量計：生産量をリアルタイムに把握し、かつダンプトラックの運行経路を拘束せぬよう、車輛にひずみゲージを取付けるタイプの重量計を利用する。

⑤ モニタ：ICカードに記録される重機稼働状況を、リアルタイムにモニタテレビで確認する（グラビア参照）。

(e) 安全性の確保

① 重機の後方にいる人をセンサーで検知し、警告音と

警告ランプでオペレータに注意を促すことにより、誘導員・試験班・測量班の安全を確保する。また、構内無線により、タイムリーで的確な安全指示がオペレータに伝わるようにする。

## 5. サイトコミュニケーションシステム

工事を適切かつ安全に管理するための重要で基本的な事項として、当該作業に係わる担当者間での的確な状況把握、円滑な情報伝達、十分な意志疎通など現場内でのコミュニケーションを挙げることができる。一方、ダム工事や造成工事のような大規模な土工事においては、工事区域が広い範囲に及ぶこと、各所で多種多様な作業が同時並行的に行われること、作業現場と工事事務所が離れていることが多いことなど、上記コミュニケーションの阻害要因も多い。したがって、施工管理の合理化、高度化を念頭においた場合、従来の方法に加えて新たなコミュニケーション手段の導入が望まれる。

そのため、大規模土工事を主対象とした管理手段の一つとして、施工に係わる状況を画像・音声・データといったマルチメディアを利用し、工事事務所において集

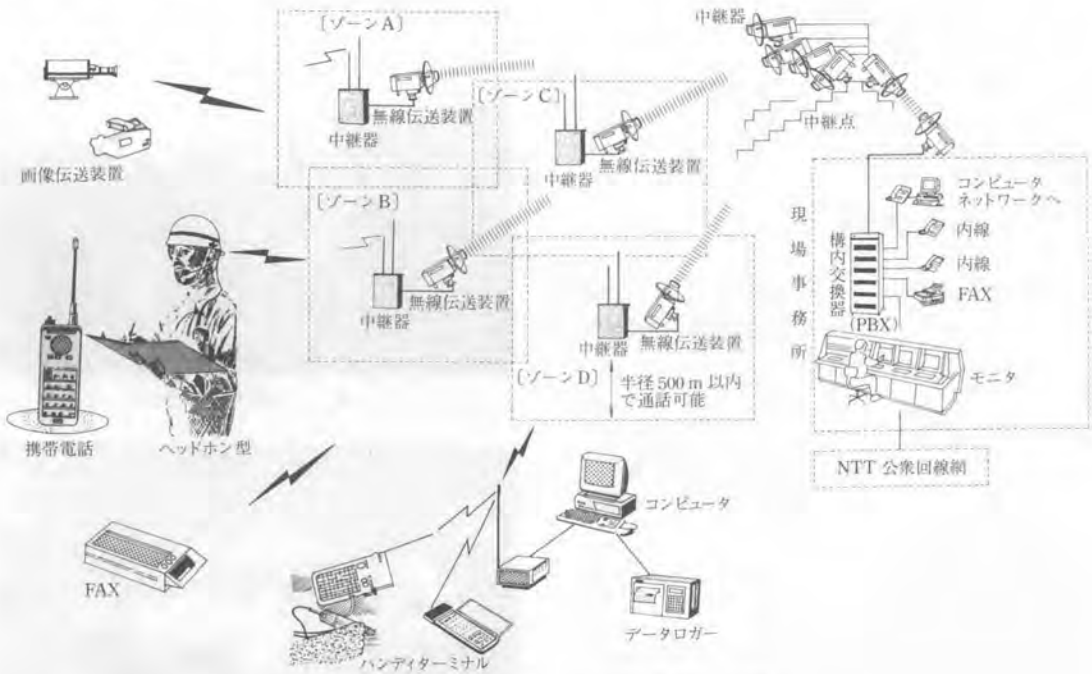


図-4 サイトコミュニケーションシステムのイメージ図

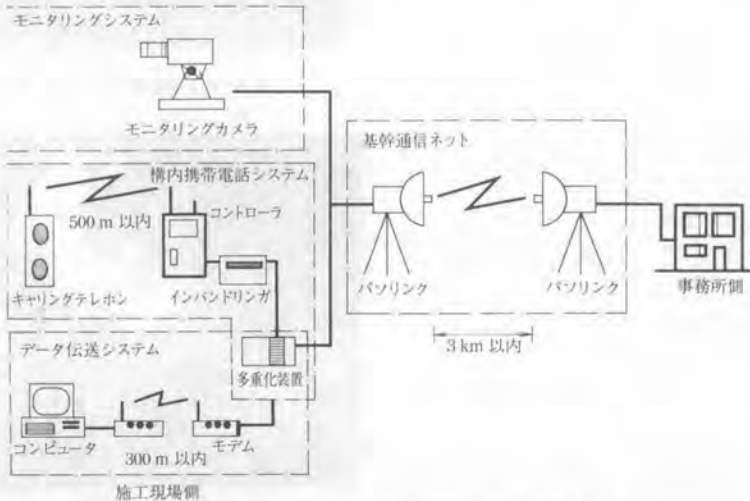


図-5 サイトコミュニケーションシステムの基本構成

中的にいつでもどこでも把握でき、必要に応じて迅速に担当者間で情報伝達ができる、簡易無線によるネットワークを構築するものである。前章で述べた構内無線とかサイト内ネットワークとかは、このシステムの一部である。

システムのイメージと基本構成を、図-4、図-5に示すが、その特徴は

① 画像・音声・データを同一の伝送媒体で通信することができるので、現場の施工状況をモニターで見つ

ときに計測データを参考にして必要な指示を現場職員に与えたり、報告を受けたりできること

② 無線の送受信基地すなわち「点」の保守管理を行えば良いので、ケーブル敷設の場合の「線」に比べて負担が軽し、中継局の移動や増減によりネットワークを自由に展開することができ、拡張性・柔軟性が高いこと

③ ランニングコストが安価で、複雑な手続きや特別な資格は不要なことなどである。

このシステムは、前述の重機管理システムに利用するのは別に、防災環境システムや盛土の品質管理システムにも利用する。また、このシステムで使用する携帯電話は、中継局を介して外線とも接続しており、広大な現場ゆへの連絡不備によるロス防止にも役立つ。

## 6. 人工衛星利用技術

人工衛星を利用するシステムのうち、GPSの利用方法は4章で述べた他、工事測量や位置情報と他の情報との組合せも可能である。

### (1) 基線測量

GPS受信機を基線の両端に設置し、同時に衛星からの電波を観測することにより基線の水平距離・高低差・方位角を測定する。

当然のことながら直接の見通しがきかなくても、かなり長距離でも測定可能で、工事区域内の基準点の設置や確認に利用できる(写真-1参照)。

基線長100~700mの測距を、従来の光波測距儀による方法と比較したところ、すべて10mm以下の相対誤差となっている(図-6参照)。

### (2) 自動車による走行連続地形測量

自動車にGPS受信機を搭載し、走行しながら連続的に地形の3次元座標を計測する。従来の方法では2~3日要する測量を数時間で実施でき、土工事の出来形測量や、切土・盛土の土量計算が可能である。

約10,000m<sup>2</sup>の土工エリアで従来方法と比較したところ、土量で約2%の誤差であり、概略を迅速に把握するには十分と言える(写真-2、図-7参照)。なお、自動車の走行が不可能な地形の場合はキャタピラトラック、それも不可能な場合は人力によることになるが、いずれにしても従来方法よりは測定時間は短縮される。

### (3) 品質管理・安全管理

GPS航法用受信機を搭載したパトロール車で工事現場内を巡回し、品質や安全に関して収集した情報とともに基地局の地図上に表示し記録する。ビジュアルに把握できるので、的確な検討と迅速な改善の一助となると同



写真-1 測量用GPS受信機



写真-2 自動車による走行連続地形測量

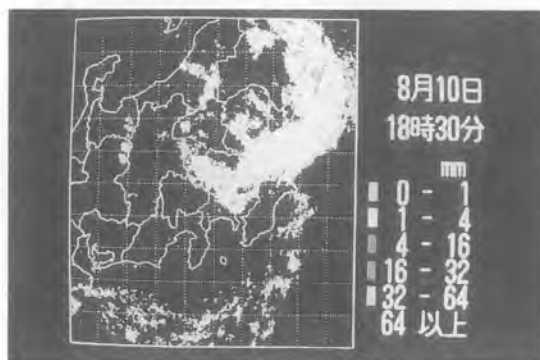


写真-3 気象衛星「ひまわり」による降雨状況の把握

基線	従来法① (m)	GPS② (m)	②-① (m)	従来法の 測定法
AB	295.203	295.193	-0.010	間接測定
BC	687.972	687.969	-0.003	間接測定
CA	408.091	408.089	-0.002	直接測定
BD	111.188	111.187	-0.001	直接測定
DC	599.832	599.826	-0.006	間接測定

図-6 GPS測量と従来測量の距離測定比較

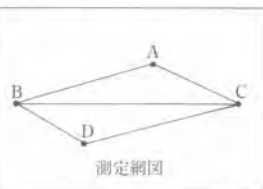


図-7 走行軌跡

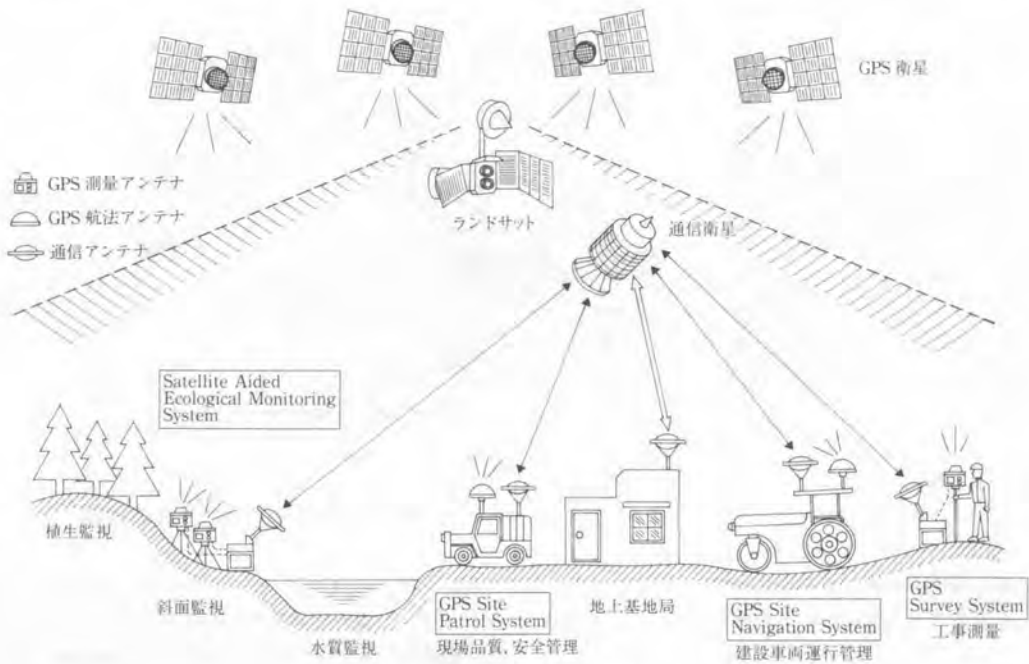


図-8 人工衛星利用イメージ図



写真-4 スチールカメラによる撮影

時に、記録としてもより有効なものとなる。また転圧機にGPS受信機を搭載して、締固め回数の確認にも利用可能と考えている。

また、GPS以外の衛星では、気象衛星ひまわりによる局地的な気象情報を入手して工事管理・防災管理に活用したり(写真-3参照)、地球観測衛星ランドサットによるリモートセンシングデータから植生環境が工事の進捗によりどう影響するか観察する。なお通信衛星の利用は広い現場ほど有効だが、費用の点で今後の検討項目としている(図-8参照)。

## 7. その他の周辺システム、サブシステム

### (1) 形状計測システム

従来の測量機械による点の計測に替え、解析写真測量技術(近接リモートセンシング)を応用し、広範囲なエリアの面的・立体的形状を、3次元的に短時間に把握することにより、基幹システムのデータベースとなる(写真-4、図-9参照)。

### (2) ICカードシステム

入退出情報のみならず、健康データ・資格データをはじめ、緊急連絡・各種書状の自動発送など安全管理・労務管理に利用する。また、前述の重機管理での利用に見るように、各システムのある面でのキーになり得る。

その他にもまだ周辺システム、サブシステムがあるが

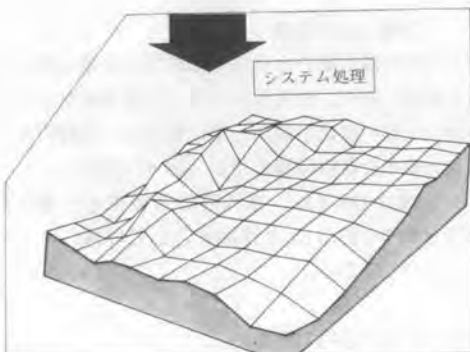


図-9 形状測定システム画像処理

紙数の都合で割愛する。

## 8. 基幹システム

周辺システム・サブシステムによって把握された各情報はデータベースに集積され、基幹システムに生かされることになる。基幹システムは、施工管理の基本である工程管理・出来形管理・原価管理の各システムで構成される。各システムの機能の概略を列記すると以下のとおりである。

### (1) 工程管理システム

- ① 工程計画の随時フォローアップシミュレーション
- ② 工区別・工種レベル別表示
- ③ 投入資源等変更による工程変動シミュレーション
- ④ 歩掛りファイル活用による積算システムへの展開

### (2) 出来形管理システム

- ① 要求精度に応じた入力媒体処理
- ② 切盛土量の算定、作表、作図
- ③ 地形情報のメッシュマップ化
- ④ 鳥瞰図、景観図表示
- ⑤ 設計変更による影響シミュレーション

### (3) 原価管理システム

- ① 工種別、要素別の原価分析と集計
- ② 工種レベルに応じた階層的原価把握
- ③ 予算と実績対比の視覚的表現
- ④ 諸月報の自動作成
- ⑤ 最終原価予測の情報提供とシミュレーション

## 9. 本システムの特長

本システムの特長をまとめると

- ① 統合データベースの構築により、工程・出来形・原価の各システムを統合した情報の一元管理が可能となる
- ② 現場内・会社内に、集中・分散ネットワーク(LAN・WAN)を構築することにより、作業所群での利用と迅速なサポートが可能となる
- ③ EWSの導入によるオープンシステム(UNIX)を構築することにより、特定のハードウェアに限定されることなく、拡張性・継続性・経済性が保証されるなどである。

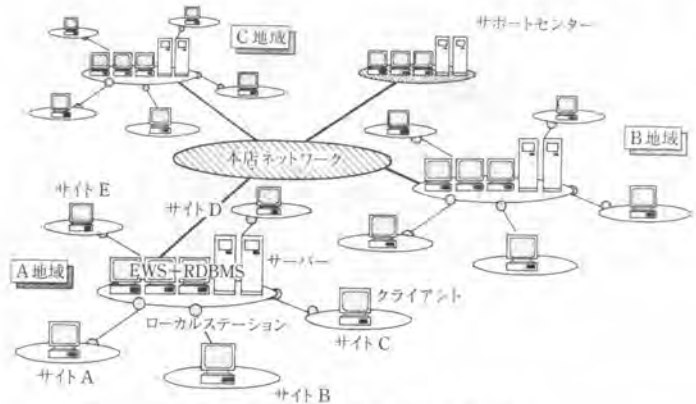


図-10 運用・展開のネットワーク

## 10. 本システムの運用と今後の展開

本システムの運用は、EWSを中心としたサーバー/クライアント型の分散処理型を基本としている。すなわち、統合データベースをはじめとする基本部分はサーバー(共通)に常駐させ、それぞれの業務独自の情報および処理は各クライアント(端末)に負担させる。したがって、支店エリアといった地域単位ごとにサーバーを中心とするローカルステーションを設置し、これと周辺の各現場事務所とを公衆網(INS 64)を利用したネットワーク(WAN)で結べば、現場事務所では大規模な機器を用意しなくても必要最小限のクライアント機器で、この統合施工管理支援システムを利用することが可能となる(図-10参照)。

現段階は、まだ一部のシステムを運用をはじめたところであるが、11章で述べる湘南国際村基盤整備工事の第1期で全システムの主要部分を完成させ、第2期以降で実績を収集したうえで改良を加え、将来的な展開をしていきたいと考えている。

## 11. 湘南国際村計画概要

### (1) 位置および規模

神奈川県三浦半島の中央部、横須賀市と葉山町にまたがる丘陵地にあり、計画地からは、相模湾や富士山、伊豆半島・大島・房総半島が一望に見渡せ、抜群のロケーションと豊かな自然環境を誇る(図-12参照)。

計画区域は188.4ha、進入道路や造成協力地を含めた事業区域は209.3haと首都圏としては稀にみる一大プロジェクトである。

### (2) 事業の目的と意義

「国際文化県かながわ」を県政の柱に掲げる神奈川県





### (5) 基盤整備工事の概要

橋梁7橋、トンネル5本、本体土工事1,200万 $m^3$ 、河川改修、地すべり対策工と、造成工事というよりはむしろフィルダム工事に近い工事内容である。

技術的課題としては、三浦半島独得の地質に起因する2点が挙げられる。三浦半島は概ね泥岩と砂岩で構成されるが、その形成年代によって性状が異なる。計画地の大半は逗子泥岩で、これは土木的な意味での問題はほとんどないものの、周辺部の葉山層森戸泥岩は風化が進み地すべりの原因となっている。

したがって、設計自体が頭部排土・脚部盛土を中心とした地すべり対策をとり入れたものになっているが、工事中に安定をくずして地すべりを誘発させぬよう十分配慮しなければならない。そのため、各種観測計器を設置して施工を進める訳だが、その際サイトコミュニケーションシステムが大いに役立つことになる。

本体1,200万 $m^3$ の土工事とは切土量のこと、場内切盛バランスの設計になっている。この80%は泥岩でその他は風化軟岩・表土であるが、すべて逗子泥岩に分類される。この泥岩をのり面部(2割勾配)も含めて、どのように転圧し管理するかがもう一つの課題である。各種の室内試験・現地試験の結果、仕上り厚30cm、転圧回数6~10回(タンピングローラ、振動タンピングローラ、回数の違いは盛土場所)で施工、空気間隙率で管理している。

計画誘導という立場から、神奈川県が学識経験者を諮問委員に任命してこのような地質条件下での設計施工に対する意見を伺っており、建設機械化研究所の上東所長にも、委員の一人として御指導頂いているところである。

土工事そのものに、特筆する程のものはないが、地形条件からショベルダンプ工法をメインとしており、45t

重ダンプトラック18台他で月最大60万 $m^3$ の土工量を達成した。重機管理システムは第1期工事A地区550万 $m^3$ では開発・試験運用とし、第2期以降650万 $m^3$ で本格運用したいと考えている。

### (6) その他

三浦半島が首都圏近郊としては貴重な緑豊かな地域であることから、開発後の緑の復元も大きな課題となっている。そのため、計画地内の高度な緑地はできるだけ保存する他、機械による移植や伐木の有効利用に積極的に取り組んでいる。また、造成後の盛土切土のり面に、早期ののり面安定と緑化を図るべく、横浜国立大学・宮脇教授御提案の「ポット苗」工法を採用している。計画緑被地率63%により、緑豊かな村づくりが実現されることになる。

## 12. おわりに

事業の目的・仕組み・規模・施工条件などから、通常の土木工事とは違った各方面からも関心を寄せられ、土木エンジニアとしてこれまでとは異なる格別な緊張感のなかで工事を進めてきた。

建設省が推奨するCCIに乗り遅れまいと、事務所・宿舍・設備の改善と合せ、次代の施工管理のあり方の一端を拓くべく本システムの構築に手がけたが、たまたま日本建設機械化協会の機関誌に発表させて頂く機会を得、感謝申し上げる次第である。

システム全体の完成までにはもう少し年月が必要だが、できるだけ早期に目的を達成するようスタッフ一同精進していきたい。御意見御指導を頂ければ幸いである。

# 湘南国際村基盤整備工事



⇨ A地区施工状況

## 重機土工施工状況



切土および積み込み⇨

♡運 搬



♡敷きならし転圧



## サイトコミュニケーション システム



⇨ 事務所全景

## EWSによる統合施工管理システム



⇨ OA室



⇨ モニターテレビ

## GPSによるダンプトラック運行管理



⇨ 受信機を搭載した重ダンプトラック



⇨ 運行状況を事務所のモニターで把握

# 生口橋の施工



⇨ 塔基礎リバーパス杭の掘削



⇨ 塔大ブロックの架設



⇨ 接合桁の架設





⇨ 定点係留

♡ 鋼桁直下つり架設



⇨ ケーブルの架設



⇨ ケーブル張力導入



⇨ 橋面舗装 (グースアスファルト舗設)



⇨ 閉合桁の架設

# 生口橋の工事概要

藤原 亨\*

## 1. はじめに

生口橋は本州四国連絡橋の三つのルートの中で最も西側に位置する尾道・今治ルート（西瀬戸自動車道）の海峡部橋梁の一つとして、広島県の因島と生口橋を結ぶ長大斜張橋である。本橋は昭和61年5月の起工式以来5年半余りの歳月を経て完成し、平成3年12月8日に供用を開始した。現在、本橋を含め本ルートの10橋の海峡部橋梁のうち6橋が完成し、約26kmの区間が供用中である。また、残りの区間についても既に建設に着手しており、平成10年度にはルートが概成する予定である。

生口橋の施工については、本誌90年10月号に主に塔の製作・架設工事について報告を行った。ここでは、その後の桁・ケーブルの架設を中心に完成までの工事概要について報告することとする。

## 2. 橋梁概要

生口橋は、中央支間長490mの世界最大級の斜張橋である。また中央径間が鋼桁、側径間がプレストレストコンクリート(PC)桁という主桁複合構造を採用している。このような異なる材料で主桁を構成する斜張橋は、我が国では初めてのものであり、本橋の特筆すべき構造的特徴となっている。これは、側径間を重量のあるPC桁、中央径間を軽量の鋼桁とすることにより、側径間支承部に負反力を生じない安定した構造としたものである。

塔は、鋼製で桁位置より下部を絞ったA形状であり、桁は鋼桁、PC桁とも桁高2.7m、幅約24mのストレ

ンダーな形状である。

ケーブルは全体で112本あり直径7mmの重鉛めっき素線を最大で241本平行に束ねたものに、防食のためポリエチレンを製作工場で直接被覆したノングラウトタイプのものを使用している。



図-1 位置図

\* FUJIIWARA Tohru

本州四国連絡橋公団第三建設局向島工事事務所第一工  
事長

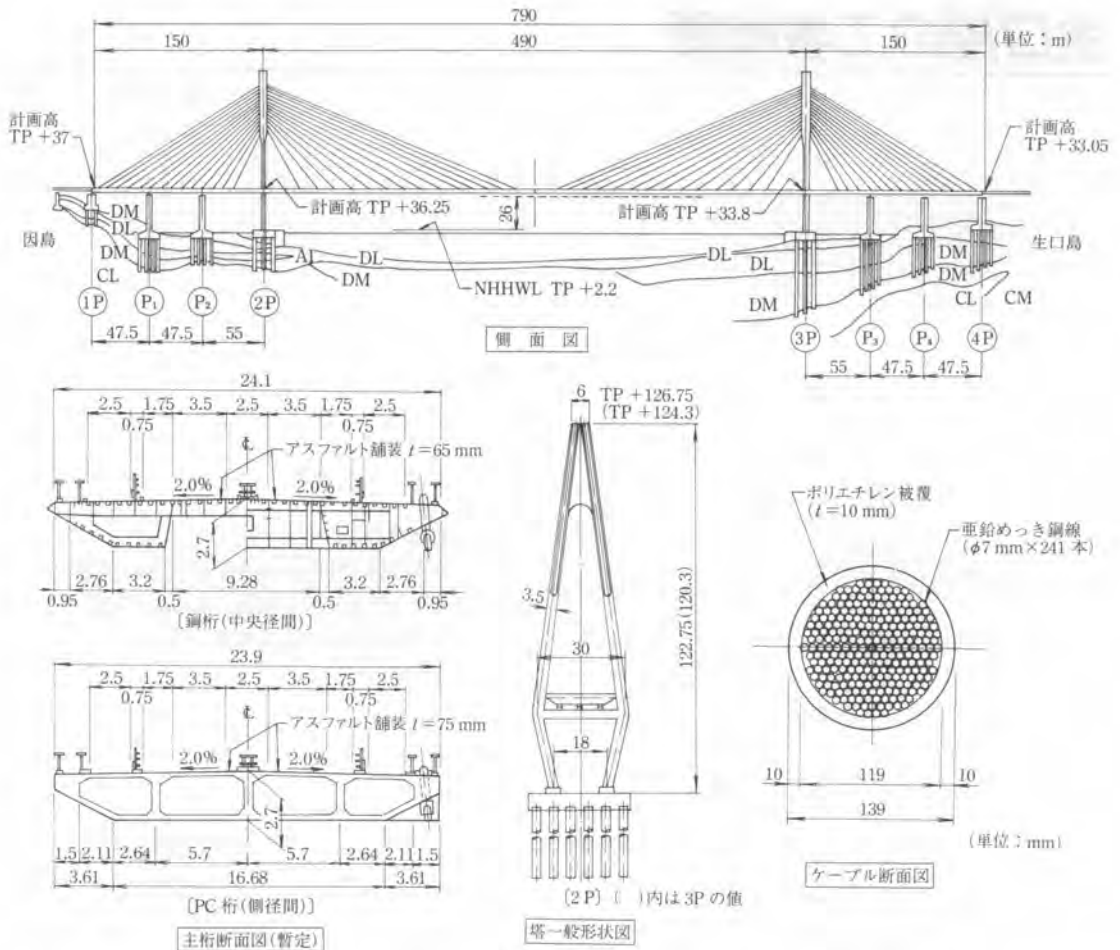


図-2 一般図

### 3. 施工概要

本橋の基礎形式はすべて杭基礎であり、因島側の端橋脚を深礎杭、他の橋脚はすべてリバース杭として施工した。塔基礎の施工は、汀線部に位置するため締切工法により行った。基礎杭の施工後、フーチング、側径間橋脚躯体工、主塔アンカーフレームの据付けを行い、下部工事を完了した。

上部工事は、次のような施工手順で行った。

(a) 側径間 PC 桁を中間橋脚からのワーゲンによる張出し施工、端橋脚および塔部の支保工施工により完成させる。(ステップ1)

(b) 塔は全体を基部、下部および上部の三つのブロックに製作工場で地組立てし、それぞれをクレーン船により一括架設する。(ステップ2)

(c) 塔に取付けた斜べん上に中央径間の鋼桁第1ブロック(接合ブロック)をクレーン船により一括架設する。次に PC 桁端部との間にコンクリートを打設し、

表-1 全体施工数量

区 分		数 量	
鋼桁	本体内	SM 490 Y	2,007 t
		SCW 480 CF, SCW 480	144 t
		SS 400 ほか	2,809 t
	小 計	4,960 t	
	付属物	SS 400 ほか	1,030 t
ケーブル関係			1,111 t
上部工	本体内	SM 570	686 t
		SM 490 Y	2,861 t
		SS 400 ほか	590 t
	小 計	4,137 t	
	付属物	SC 450	307 t
		SS 400 ほか	197 t
総 鋼 重			11,742 t
P C 桁	コンクリート	約 8,300 m <sup>3</sup>	
	PC 鋼材 鉄 筋	約 530 t 約 1,100 t	
下部工	コンクリート*	23,200 m <sup>3</sup>	
	鉄 筋	5,200 t	
	基 礎 杭	総延長 4,000 m	

(注) \* : 基礎杭を含まない。

連結用 PC 鋼棒を緊張し PC 桁と鋼桁を一体化する。(ステップ3)

(d) 工場で作成した中央径間の鋼桁ブロックを台船により架設地点直下に輸送し係留した後、橋面上のジブクレーンでつり上げ架設する。(ステップ4)

(e) 鋼桁ブロックをつり上げ後、既設桁と溶接および高力ボルトにより連結した後、ケーブルを1段架設するサイクルを因島側、生口島側から各々14回繰り返す。(ステップ5)

(f) 最後に中央径間中央の鋼桁最終ブロックを2台のジブクレーンの相つりにより架設し、桁を閉合する。(ステップ6)

#### 4. 接合部の施工

本橋特有の構造である鋼桁と PC 桁の接合部は、塔の水平梁上で PC 桁を支持し、その直近に接合面を設けており、鋼桁端部をセル構造として内部に打設したコンクリートを介して力を伝達する構造となっている。

接合部の施工は、側径間の PC 桁を完成させ塔支点上で支持した後、塔に取付けた斜バント上に設置した鋼桁

接合ブロックとの間にコンクリートを打設し、両桁を連結する方法とした。

鋼桁接合ブロックは長さ約 26 m、重量約 480 t で製作工場において立て起こした状態で PC 桁と接する端部のセル内に無収縮コンクリートを打設し、その後架設地点まで海上輸送し、600 t つりクレーン船で一括架設した。接合部の最終コンクリート打設ブロック長は、施工が確実に行える最小値として 1.2 m とし、PC 桁本体と同一配合のコンクリートを打設した(図-4、写真-1参照)。

#### 5. 中央径間鋼桁架設

##### (1) 架設方法

架橋地点は幅約 500 m の水道部分で、最大水深は約 24 m、最大潮流は 2.6 ノット程度であり、航行船舶は定期旅客船を含めて 1 日約 200 隻程度である。

中央径間鋼桁部の架設部材の搬入は、製作上のブロック割りから海上輸送によることになり、輸送された部材は直接架設するか、一度水切りし、桁上を架設先端まで運搬し架設するかのいずれかの方法によることとなる。

本橋では施工条件、国内外の施工実績等を参考に架設

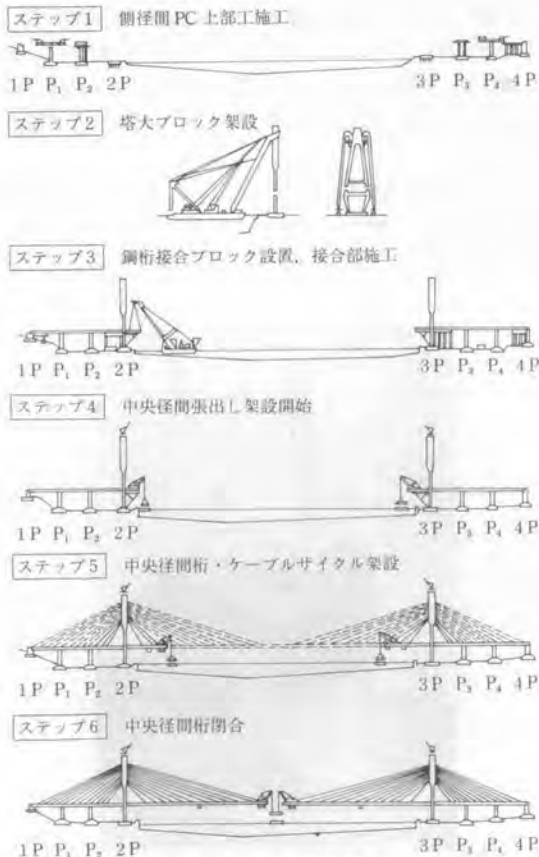


図-3 上部工施工手順

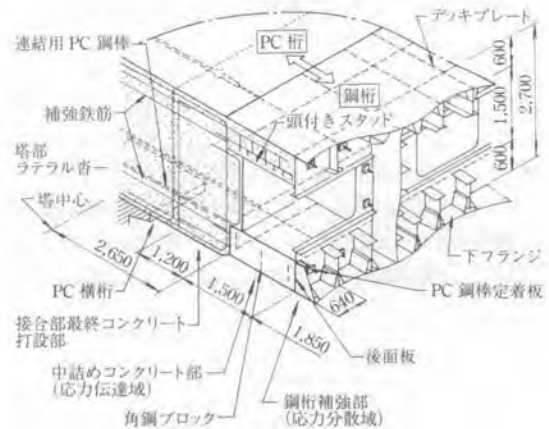


図-4 主桁接合部構造



写真-1 接合部コンクリート打設

工法の比較検討を行った結果、工程面、施工性、安全性にすぐれた直下つり架設工法を採用することとした。本工法は工場製作した桁ブロックを台船により架設地点直下に輸送し係留したのち、既設桁上のクレーンによりつり上げ架設するものである。

### (2) 定点係留

架設地点直下位置への台船の係留方法については、定期旅客船も航行する狭水道での作業となるため、1点アンカー方式を採用し、航路占有幅の縮小と係留作業の施工性の向上を図った。この方法は、アンカーに直接台船を係留するのではなく、架設位置の橋軸直角方向延長上にアンカーを打設した揚錨船に台船を連結し、台船の後方および側方に配備した曳船の操作により係留位置の調整と保持を行うものである。

アンカーの把駐力の検討は80tつり揚錨船および3,000t台船の使用を前提に、潮流1.5ノット、波高0.5m、風速10m/secの条件で、摩擦抵抗、流水圧抵抗、波圧抵抗、風圧抵抗から算出した全抵抗に後方曳船のバックテンション力20.5tfを加え、安全率1.5以上を確保することとした。その結果、アンカーは15tストックアンカーを2個使用するものとした。

### (3) 架設設備

桁直下つり架設に使用する主な架設設備としては、桁つり上げ用のジブクレーンを橋面上に、添接作業等の足場として移動防護工を桁下面に配備した。

桁つり上げに使用したジブクレーンは、定格荷重220t、揚程50m、作業半径7~13.5mの能力を有するものであり、台船係留位置の誤差や、潮流による動揺への対

応および添接時の仕口合せの作業性等を考慮し、独立した2本のブームを持つ構造とした。クレーンの移動は軌条桁方式とし、クレーン走行用の油圧ジャッキで軌条桁を送出し既設桁に固定した後、クレーン本体を油圧ジャッキで2mピッチで盛替えながら移動させた。固定方式はピンによる構造とし、軌条桁と桁本体との連結には桁つり上げ用のつり金具を利用した。架設桁つり上げ時に生じる負反力は、軌条桁を介し桁本体に伝える構造とした。ジブクレーンには常用、非常用の二重のブレーキを設け、固定ピン挿入部にリミットスイッチを設ける等安全対策には万全を期した(写真-2参照)。

### (4) 桁つり上げおよび連結

台船を架設位置直下に係留し、定点保持状態に入った段階で橋面上のジブクレーンのフックを巻下げ、台船の安定を確認しつり具を装着し、水切り、つり上げを行った。架設位置まで巻上げた段階で既設桁との仕口合せを行い、連結作業を行った。本橋の桁ブロック間の継手構造は、上面の鋼床版デッキプレートおよび裏面のUリブが現場溶接、下フランジおよびウェブ等他の部分が高力ボルト接合となっている。連結順序は下フランジ、ウェブ、縦桁の順に孔合せを行い、桁架設当日には、下フランジ部の高力ボルトを本締めし、他の部分は仮ボルトにより桁自立に必要な全数の約1/3のボルトを締付け、後日鋼床版の溶接を行い、溶接完了後仮ボルトを取外し溶接による応力を解放し、改めて高力ボルトによる本締めを行った。

なお、台船は桁のつり上げが完了し、仕口合せを行いボルト締付けを開始する時点まで係留状態を保持したが、台船の進入から離脱までの平均所要時間は約2時間



- ① 2P, 3P 各マーキング上からトランシットによりアンカー位置を計測し、アンカーを投入する揚錨船を所定位置まで無綫で誘導する。
- ② 揚錨船でアンカー打設する。
- ③ 桁輸送台船を揚錨船の船尾へ曳航する。
- ④ 揚錨船と桁輸送台船を連結する。
- ⑤ 架設位置まで後退し、曳船配置替えを行い、現地係留する。

図-5 係留要領



写真-2 桁架設用クレーンおよび移動防護工





写真-3 桁直下つり架設

であった(写真-3参照)。

## 6. ケーブル架設

ケーブルの架設は、中央径間の鋼桁を直下つり工法により1ブロック架設した後、ケーブルを1段(4本)架設するサイクルで行った。架設は、側径間側ケーブルを先行し、中央径間の架設桁の連結作業と並行して行い、連結完了後、中央径間のケーブルを架設した。

ケーブルは、製作工場で1本ずつリールに巻取ったものを海上輸送し架設地点近傍の仮置場にて水切りした後、架設に応じてトレーラにより橋面上まで搬入した。

ケーブルの架設作業は次の手順で行った。

(a) ケーブルリールを橋面上に設置したアンリーラにセットし塔側ソケットを取外し、ウィンチにより台車を取付けながら塔付近まで引出し展開する。

(b) 塔側ソケット後方につり上げ用の治具を取付け、塔頂クレーンにより引込み位置までつり上げた、塔内にセットした引込用のチルホールと塔頂クレーンの操作により塔内のソケットを引込み、座金をセットして定着する。

(c) 塔側ソケット定着後、桁側ソケットを台車にセットし、ソケット先端にテンションロッド(φ180)を取付け、ケーブルの中間点をトラッククレーンでつり上げ、サグを取りながらウィンチにより定着部付近まで引寄せする。(1次引込)

(d) テンションロッド先端にワイヤ(φ30)を取付け桁側定着部下面に設置した引込装置によりテンションロッドが600tセントラホールジャッキにセットできる状態になるまで引込む。(2次引込)

(e) 次にテンションロッド先端にナットを取付け、セントラホールジャッキによりナットを盛替えながら、ケーブルを引込み、張力を導入し、ソケット前面に座金



写真-4 ケーブル架設

と張力調整用のシムプレートを設定した後、除荷し定着する。(3次引込)

なお、昼間の架設作業時には、設計シム厚のシムプレートをセットし、夜間部材温度が安定し温度差の少ない状態で計測を行い、実測した誤差量から、架設段階において生じる誤差を出来る限り小さくするようケーブル張力を調整した。ケーブル張力調整は、シムプレート厚を変更することにより行い、調整完了後、塔・桁形状、ケーブル張力等を計測し、架設精度を確認した(写真-4参照)。

## 7. 閉合

中央径間の桁・ケーブル張出し架設完了後、鋼桁最終ブロックを架設し、中央径間中央で桁を閉合した。施工に先立ち、架設作業に必要な遊間を確保するため、塔水平梁上の鉛直杓部(可動杓)で油圧ジャッキにより上杓を押し、桁先端で遊間100mmが確保されるように桁のセットバックを行った。

閉合桁は長さ21m、重量約240tのブロックであり、桁つり上げ用の橋面上の2台のジブクレーンの相つりで、張出し架設と同様に直下つり工法により行った。既



写真-5 閉合桁架設

設桁との遊間を確認しながら閉合桁を既設桁位置までつり上げ、セッティングビームを1ジョイント当り4基計8基設置し、仮受けした後、閉合作業を行うための橋軸方向間隔、橋軸芯のずれ、桁面の高さおよび桁端面角度の調整を行った。桁端面角度の調整については、セッティングビーム設置後、ジブクレーンを36m後退させるとともに最上段ケーブル4本を過引込みし、橋体の温度変化とトラッククレーンの荷重を利用しながらボルト孔が一致した状態を見計らい添接を行った(写真-5参照)。

## 8. 橋面舗装

本橋の車道部の舗装厚は、鋼桁部が65mm、PC桁部が75mmで、それぞれ2層で構成され、鋼床版上は下層をグースアスファルト( $t=35$ cm)、上層を改質アスファルト混合物( $t=30$ cm)、コンクリート床版上は上下層とも密粒度アスファルトで施工した。鋼床版上は張出し架設時に長期間作業スペースとして使用したことなどから、舗装開始前に表面を詳細に調査するとともに試験舗装を行い、プリスタンリングの発生および接着性を確認した結果、海峡部橋梁で代替路もなく舗装体をより強固にしておく必要があるため、車道部を1種ケレンで研掃することにした。

舗装は、車道部を2レーンに分けて行った。研掃後、速やかに接着層を施工し、続いてグースアスファルトの舗装をフィニッシャーと8t積級クッカー車により行った。改質アスファルトはタックコート散布後、フィニッシャーにて施工し、マカダムローラ、タイヤローラで転圧した。

## 9. 点検補修用作業車

完成後の橋体の点検補修用の足場として、本橋では塔および中央径間の鋼桁部に点検補修用作業車(以下作業車と呼ぶ)を設置している。

塔作業車は、塔の外側および内側(路面側)をコの字形に囲み、塔壁に設置したガイドレールに沿って昇降させるもので、塔頂部に設置した昇降用のワイヤロープ式巻上機、つり元金具および作業車本体で構成される。作業車は、外面用および内面用各1台を製作し、常時は格納庫に保管し、使用時に取付け、各塔柱に転用することとしている(写真-6参照)。

桁作業車は、桁下面および側面を覆う形状とし、中央径間に1台設置している。桁本体の下フランジに設置したレールに沿って移動するもので、走行は1モータ2駆動タイヤによる摩擦駆動方式としている。作業車の構造は、アルミを主体としたパイプトラス構造とし、軽量化を図っている。また、箱桁間の鋼床版、縦桁および横桁



写真-6 塔作業車



写真-7 桁作業車

への接近のため、作業床上に昇降式足場を設けている(写真-7参照)。

## 10. おわりに

生口橋の中央径間桁・ケーブル架設は、平成2年7月から3年5月の桁閉合完了まで、約10カ月にわたって実施された。この間、桁直下つり架設時にも航路閉鎖することなく無事工事を完了することができた。本橋をはじめ近年我が国において中央支間長500mクラスの斜張橋が次々と施工されており、これらの施工実績が斜張橋のさらなる発展につながるものと期待される。

最後に、本橋の施工にあたり御指導、御協力を頂いた多くの方々に紙面を借りて改めて深く感謝の意を表する次第であります。

# 三春ダム施工機械設備の概要

大 藪 勝 美\* 山 田 一 彦\*\*  
小 野 寺 勇\*\*\*

## 1. ま え が き

三春ダムは、阿武隈川水系大滝根川の福島県田村郡三春町に建設する多目的ダムで、堤高65m、堤体積約180千 $m^3$ の重力式コンクリートダムである。

堤体の施工は、拡張レヤー工法を採用している。拡張レヤー工法とは、縦継目を設けない従来のレヤー工法をダム軸方向に2ブロック以上拡張するもので、有スランブのコンクリートをインナバイブレータで締固める一連の打設システムである。

現在、多くのダムでRCD工法による全面レヤー工法が採用されているが、三春ダムでは次の理由により拡張レヤー工法を採用している。

- ① ダムサイトの地形が急峻で、河床幅が狭く堤体積も中規模であるため施工面積が小さい。
- ② 監査廊等堤内構造物の占有度合いが大きい。
- ③ 運搬、敷きならし、締固め、目地造成に多機種が錯綜するRCD工法は、施工性、安全性からもそのメリットが十分生かされない。

三春ダム(写真-1参照)は、平成2年10月より本体コンクリートの打設を開始し、平成3年5月に定礎を行い、本年12月の打設完了を目前に鋭意施工中である(表-1参照)。

## 2. 拡張レヤー工法の概要

拡張レヤー工法 (Extended Layer Construction Meth-

\* OYABU Katsumi

建設省三春ダム工事事務所長

\*\* YAMADA Kazuhiko

建設省三春ダム工事事務所機械課長

\*\*\* ONODERA Isamu

建設省三春ダム工事事務所機械係長

od)とは縦継目を設けない従来のレヤー工法をダム軸方向に拡張させ、原則的には同標高リフトを打設完了し



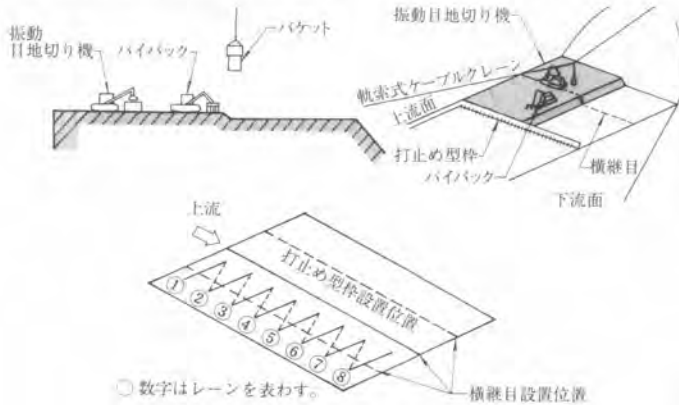
写真-1 ダムサイト全景

表-1 ダムおよび貯水池の諸元

ダ ム	
型 式	重力式コンクリートダム
堤 頂 標 高	EL 336.00 m
堤 高	65.0 m
堤 頂 長	174.0 m
堤 体 積	約180千 $m^3$
設計洪水流量	2,200 $m^3/s$
放 流 設 備	クレストゲート10.5 m×8.0 m 4門 コンジットゲート3.0 m×3.2 m 1門
ダムサイト地質	花崗閃緑岩
貯 水 池	
流 域 面 積	226.4 $km^2$
湛 水 面 積	2.9 $km^2$
設計洪水水位	EL 334.00 m
サーチャージ水位	EL 333.00 m
常時満水位	EL 326.00 m
制限水位	EL 318.00 m
最低水位	EL 308.80 m
総貯水容量	42,800千 $m^3$
有効貯水容量	36,000千 $m^3$
堆砂容量	6,800千 $m^3$ (300 $m^3/km^2/年$ )
洪水調節容量	28,000千 $m^3$
利水容量	共8,000千 $m^3$ 非19,800千 $m^3$

てから次のリフトを打設する全面レーヤ方式である。図一に施工概要を示す。

バケット開放により降下されたコンクリートはバイ



図一 拡張レーヤ工法概要

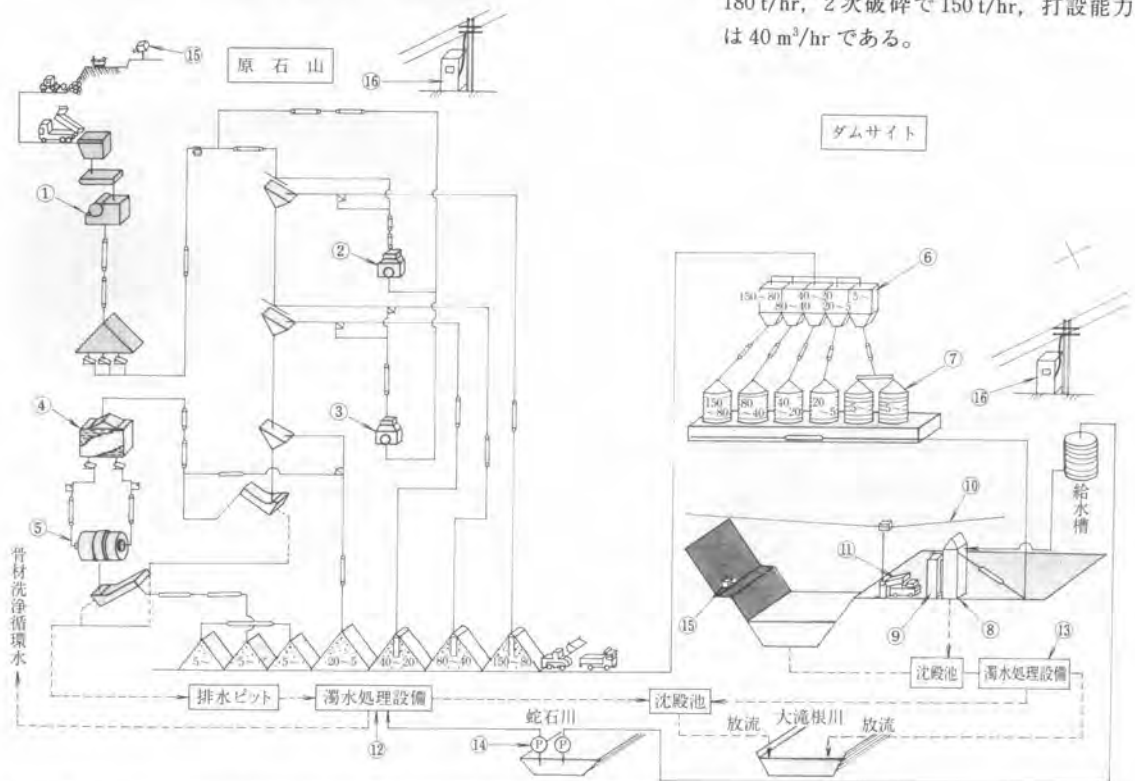
バックおよび補助パイブレータにより締め、グリーンカット、養生、打設面清掃を完了し次層の打設を行う。横継目附近は、締めめの直後に振動目地切り機で横目地を設け、垂鉛引き鋼板を挿入する。このような打設作業を逐次繰返すものである。

また、拡張される打設区間は、打設能力とリフトのコンクリート量を勘案し決定されるもので、三春ダムの例では下位標高で2ブロックとなっているが、堤体の立上がりにもなるとさらに拡張される。

### 3. 施工機械設備の概要

三春ダムの施工機械設備を表一、これらのフローシートを図二に示す。

計画能力は、骨材プラントの1次破碎で180 t/hr、2次破碎で150 t/hr、打設能力は40 m<sup>3</sup>/hrである。



番号	設備名	規格	数量	番号	設備名	規格	数量
①	1次破碎設備	180 t/hr	1式	⑨	セメントサイロ	200 t	2基
②	2次破碎設備	300 mm×1,500 mm	1式	⑩	軌索式ケーブルクレーン	9.5 t	1式
③	3次破碎設備	150 mm×1,140 mm	1式	⑪	コンクリート運搬車	3 m <sup>3</sup> 積み	1式
④	原砂バイル	φ11,000 mm×7,300 mm	1式	⑫	原石山濁水処理設備	450 m <sup>3</sup> /hr	1式
⑤	製砂設備	2,100 mm×3,830 mm	1式	⑬	ダムサイト濁水処理設備	200 m <sup>3</sup> /hr	1式
⑥	骨材投入ビン	40 m <sup>3</sup>	5基	⑭	給水設備	水中ポンプ・多段ポンプ	1式
⑦	骨材調整ビン	φ8,000 mm×8,500 mm	6基	⑮	C C T V 設備	旋回装置付	1式
⑧	パッチャプラント	1.5 m <sup>2</sup> ×2基	1式	⑯	受変電設備	6,000 V	1式

図二 計画フローシート

表-2 施工機械一覧表

区 分	名 称	規 格	能 力	出 力	数 量	備 考
1 次 破 砕 設 備	グリズリ	700 mm			1 台	OSS 125 約4日分
	エプロンフィーダ	特重型1,400×4,170	310 t/hr	5.5 kW	1 台	
	ジョークラッシャ	ダブルトックル型1,070×1,220	251.1 t/hr	130 kW	1 台	
	1次サージパイル	V=3,280 m <sup>3</sup>			1 式	
2・3 次 破 砕 設 備	振動フィーダ	電磁式	440 t/hr	2.2 kW	3	CCS 22 CCS 11
	1次スクリーン	特重傾斜2床式1,500×3,600		15 kW	1	
	2次スクリーン	標準傾斜型2床式1,500×4,200		11 kW	1	
	3次スクリーン	標準傾斜型2床式1,800×4,800		11 kW	1	
	分級機	ダブルピッチ型1,220×8,000		7.5 kW	1	
	2次コーンクラッシャ	コース型300×1500	190 t/hr	110 kW	1	
製 砂 設 備	砂原料ビン	V=252 m <sup>3</sup>			1	約1日分
	振動フィーダ	電磁式	100 t/hr	0.6 kW	2	
	ロッドミル	CPD 2,100×3,600		220 kW	1	
	分級機	ダブルピッチ型1,220×8,000		7.5 kW	1	
製 品 貯 蔵 設 備	ストックパイル(150~80)	コルゲート製 φ8.0×H 8.5			1	
	ストックパイル(80~40)	コルゲート製 φ8.0×H 8.5			1	
	ストックパイル(40~20)	コルゲート製 φ8.0×H 8.5			1	
	ストックパイル(40~20)	コルゲート製 φ8.0×H 8.5			1	
	砂貯蔵ビン	コルゲート製 φ8.0×H 8.5			2	
セ メ ン ト 貯 蔵 輸 送 設 備	上部スクリュウコンベヤ	φ400×5.5 m	40 t/hr	3.5 kW	1 台	
	下部スクリュウコンベヤ	φ400×5.5 m	40 t/hr	3.5 kW	1 台	
	バケットエレベータ		40 t/hr	7.5 kW	1 台	
	セメントサイロ	容量 200 t/基			2 基	
パ ッ チ ャ プ ラ ン ト	プラント	MPC 方式	実能力 46 m <sup>3</sup> /hr			
	ミキサ	可傾式 1.5 m <sup>3</sup>		22.5 kW	2 台	
	カラー CRT	マイクロプロセッサコントロール				
	混和剤タンク	①鋼製 6 m <sup>3</sup> 攪拌機付 ②鋼製 6 m <sup>3</sup> ポンプ付		0.4 kW	1 式	
	コンプレッサ	スクリュウ式防音型		0.75 kW	1 式	
ト ラ ン ス フ ァ ッ ー	ホッパ	有効 3 m <sup>3</sup>		14.2 kW	1 式	
	ケーブルクレーン	軌索式片側走行型 主索径間 352 m 軌索径間 200 m	定格 9.5 t 揚程 90 m	587 kW	1 式	
濁 水 処 理 設 備	堤体用	角型シクナ	200 m <sup>3</sup> /H		1 式	
	原石山用	円形シクナ	450 m <sup>3</sup> /H	170 kW	1 式	
冷 却 設 備	チリングユニット	水冷	80 JRT		1 台	
給 水 設 備	原石山取水ポンプ	水中φ150	1.4 m <sup>3</sup> /min	15 kW	2 台	
	堤体取水ポンプ	タービンφ200×φ150	4.0 m <sup>3</sup> /min	150 kW	2 台	
	循環水ポンプ	滴巻φ200×φ150	7.2 m <sup>3</sup> /min	90 kW	2 台	
	濁水送水ポンプ	水中サンドφ200	7.2 m <sup>3</sup> /min	37 kW	2 台	
	堤体水槽	80 m <sup>3</sup>			1 基	

## (1) 骨材生産設備

骨材生産開備は、ダムサイトより約2km上流の原石山に隣接し、採取原石を製品骨材まで破碎生産する総合プラント方式である。三春ダムの原石は花崗閃緑岩であり、粉碎能力試験データから判断すると、花崗岩の中でも特に破碎しやすい傾向を示しているが、岩石試験結果によると、一軸圧縮強度1,270 kg/cm<sup>2</sup>、比重2.74であり、花崗岩としての堅硬な性質を示している。

1次プラント(写真-2参照)は、グリズリ、エプロンフィーダ、クラッシャを1系列に配置し、グリズリのバー間隔を700mmとした。クラッシャはメンテナンスの容易さと処理量の面からダブルトックル式ジョークラッシャとした。破碎セットはOSS 125mmとし、最大

骨材寸法150mmの生産量を確保している。

1次サージパイルの貯蔵量は、月最大打設時の4日分3,280m<sup>3</sup>とした。サージパイルからの引出しは、ブリッジ現象を生じさせないような骨材の最大寸法の3倍以上のトラフ幅を確保する電磁式フィーダ(3台)を用いている。

1次スクリーンでは、150mmと80mmのふるい分けを、+150mmは2次クラッシャへ供給し、150~80mmは粗骨材ストックパイルへ、余剰分は2次クラッシャへ供給する。

2次クラッシャは良好な粒形が得られるよう一般的なコーンクラッシャとし、スクリーンは傾斜形振動スクリーンを採用している。





写真-2 骨材生産設備

2次スクリーンでは、40 mm と 20 mm のふるい分けを行い 40 mm および 20 mm のふるい目のオーバーサイズは、それぞれ粗骨材ストックパイルへ送り、余剰分は3次クラッシャに供給する。

3次スクリーンでは、5 mm のふるい分けを行い、5 mm のオーバーサイズは粗骨材ストックパイルへ、余剰分は製砂原料ビンへ送る。砂原料ビンは製砂設備供給量の1日分、有効量として 252 m<sup>3</sup> とした。

製砂設備は、原料引出用フィーダを2箇所とし、交互に引出し、ロッドミルは湿式中央周辺排出形とした。ロッドミル製品は原料の性状によって大幅に変わるため製品粒度の推定は困難であるが、本設備では粒度分布曲線図（日本建設機械要覧）から求めている。製品砂は3箇所のヤードにふるい分け、含水量を調整した後、骨材貯蔵設備に供給する。

## （2）骨材貯蔵および輸送設備

骨材投入および調整ピンは、ダムサイト右岸の上流天端広場に設置している。骨材生産設備で生産された製品骨材はすべて 11 t ダンプで運搬し、投入ピンから調整ピンまでは、4本のベルトコンベヤにより送る。

骨材調整ピンはコルゲートビンとし、粗骨材各1基、細骨材については水切りを考慮して2基とした。貯蔵容量は、月最大打設時の日平均使用量の2日分とした。容器はいずれも  $\phi 8.0 \times H 8.5$  である。

特に細骨材については含水率の程度によって引出し側の安息角が急になり有効容量の減少が考えられるのでビンの規模は、粗骨材のものと同じにし、できるだけ長時間水切りできるように配慮した。

調整ピンからバッチャプラントまでの輸送はベルトコンベヤ（延長約 140 m）により、バッチャプラント側の貯蔵ピンが空にならないよう1分間隔に5種類の材料を引出すものとした。粗骨材については電磁式振動フィーダを使用している。また細骨材はカットゲートを用い、引出部でのブリッジングを防止するためパイプレータを

装着した振動ホッパを設けている。

## （3）コンクリート製造およびセメント貯蔵設備

バッチャプラントは、ダムサイト上流右岸のダム天端標高に設置し、ミキサ容量は打設計画から 1.5 m<sup>3</sup> 傾胴型2基とした。

操作はカラーディスプレイ計量制御によるもので、操作室はミキサ室と同じフロアに設け、ウエットホッパからトランスファカーへの積込状況を目視で確認できるように配置している。

また環境対策の面から、ホッパ内に耐摩耗のゴムをライニングするなど騒音と振動に配慮している。

セメントサイロは 200 t を 2 基設けている。

## （4）コンクリート運搬及び打設設備

コンクリートの運搬はトランスファカーによっている（写真-3 参照）。

トランスファカーは有効容量 3 m<sup>3</sup> で無人走行する。動力はすべて油圧方式で運転はバッチャプラント側とケーブルクレーン側からの操作である。

すなわち、プラントから積込んだ台車は、プラント側からの操作により走行し、バンカ線上に置かれたコンクリートバケット手前でいったん停止し、微速走行によりバケットに接近して停止する。ここでリフトダンプによりバケットに積込む。積込みの確認はケーブルクレーンのオペレータが行い、クレーン運転室からの操作によりバッチャプラント側へ戻るものである。

電源および各制御信号はケーブルを介して行うが、この際ケーブルを細くし、ケーブルリールの巻取量を少なくするため信号系は多重通信方式を採用している。

打設は軌索式ケーブルクレーンを用いている。右岸側固定の片側走行型 9.5 t つりで、主索径間 352 m、軌索径間 200 m とし、ダム軸上流約 16 m から堤体全域をカバーできるように配置している。また運転室は堤体全域の見える右岸バンカー線の下流側とした。バケットの開



写真-3 トランスファカーによる積込み

閉用動力源はクレーンのシーブ部にエンジンとコンプレッサを搭載し運転中は常時エアーを供給している。

バケットの開閉はラジコン操作によるが、超音波により周囲の構造物等の確認、誤動作防止のための二つのアクション操作など安全確保に努めている。

#### (5) 濁水処理設備

濁水処理設備は、ダムサイトと骨材プラントが約2 kmと離れているため、2個所に分散して配置した。

骨材プラント用はプラントに隣接して設け、円形シッケナ(φ20 m×H 3.6 m) 1基を有する処理能力450 m<sup>3</sup>/hrの機械処理式の設備である。スラリーはポンプにより約100 m先に設けた沈澱池まで圧送する。処理水は再度骨材生産用に循環使用する。

原水の性状は概ねSS 30,000 ppmである。凝集剤は高分子凝集剤とPACの併用で注入量は1:60程度であり、処理水のSSは70 ppm以下を目標にしている。

一方、ダムサイト用はダム下流約200 mの位置に処理能力200 m<sup>3</sup>/hrの中和処理装置付を配置し、スラリーは汚泥吸排水車で骨材プラントの沈澱池まで搬送する。原水のSSは約3,000 ppmでpHは12程度である。pH処理はCO<sub>2</sub>ガスによる中和で、処理目標はpH 8である。

#### (6) 冷却設備

夏季におけるコンクリートの打設温度を管理するためブレーキングを実施した(写真-4参照)。クーリングの方法として、混練水の冷却、直射日光によるストックビン内の骨材温度の上昇防止、コンクリート表面の乾燥収縮防止について検討した。

混練水の冷却は、パッチャプラントの近くに冷凍機(チラー型, 80 RT)を設置し、7°Cの水温を確保した。これにより、温度条件を骨材25°C、セメント50°C、水30°Cと仮定するとコンクリート練上がり温度に対して4.8~3°Cの降下が期待できる。

直射日光による貯蔵ビンの骨材温度の上昇防止としてビン外周に冷却水の一部を散水した。この方法は定量的には判断できないが、温度上昇は多少抑制できると考えられる。このほか、パッチャプラントの受材室、受水槽の周囲などは断熱材によるきめ細い対策を施している。

コンクリート表面の乾燥防止の湛水養生には大量の水を必要とし、これらをすべて冷却することは困難であるため骨材貯蔵ビンに散水した後の水を養生水の一部として利用した。

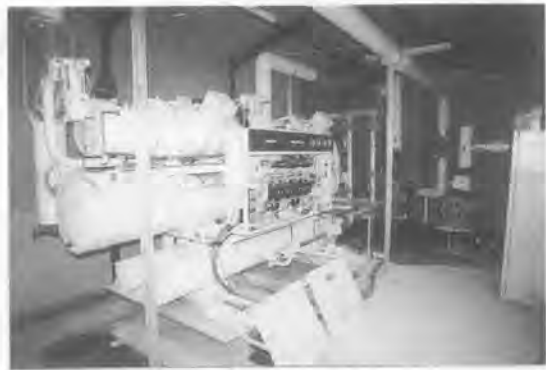


写真-4 チラー型冷凍機

#### (7) 給水設備

給水設備は骨材プラント用とダムサイト用に区分される。取水場はダムサイトより約2 km上流の蛇石川からポンプにより4.0 m<sup>3</sup>/minをダムサイトに、1.4 m<sup>3</sup>/minを骨材プラントにそれぞれ供給している。なお骨材プラントに対しては濁水処理した水を循環させて使用するため、濁水処理プラントの運転中は補給水のみ供給となる。

ダムサイト向きの送水はダム天端のパッチャプラント付近に設けた受水槽(80 m<sup>3</sup>)に受け堤体へ供給している。

また夏季の保温養生のため配管は全長にわたり発泡スチロール等で覆うなど断熱処理をしている。

#### (8) CCTV設備

工事事務所と現場との間にCCTV設備を設け、工事の状況をカラー動画で事務室で監視できるようにした。

カメラはダムサイトに2台、原石山付近に1台と関連工事の現場に1台設置し、事務室から画像選択ができる。

## 4. あとがき

三春ダムの施工機械設備の概要と特徴を報告した。この他にも、振動目地切機、振動パイプレータなど堤体内で使用する機械も多く、それぞれに自動化、省力化が図られている。ダムの合理化施工をさらに推進させるためには、これらの機械や設備を総合的なシステムとして改良を加えていく必要があるものと思われる。

また最近では都市型ダムも多く、周囲の環境にも十分配慮した設備や機械類の選択を行わなければならないようになっており、今後の大きな課題であろう。

最後に、三春ダム建設工事に従事されておられる方々、御協力をいただいた方々に厚く御礼申し上げます。

# 狩野川境川排水機場機械設備の施工

的 場 純 一\* 渡 辺 光 夫\*\*

## 1. 概 要

1992年、建設省沼津工事事務所は、静岡県三島市長伏地先の狩野川と境川の合流点に、境川流域の内水排除を目的に「狩野川境川排水機場」を新設した。この排水機場は、「排水機場設計合理化検討委員会」の答申案に基づき設計施工した最初の「合理化機場」である。

その内容を機機設備を主体に紹介する。

## 2. 合理化機場の方針

「合理化検討委員会」の答申案の骨子は

(a) 機場・建屋寸法の合理化

① 半二床式の検討

② 建屋諸元の検討

(b) 新技術等の採用の検討

① 主原動機の検討

② セラミック軸受の検討

(c) 合理化設計の検討

① 操作・制御装置の検討

である。そこで本機場は

(a) 機場・建屋の縮小化を図るため、

① 半二床式の採用

② 主ポンプの短分割構造

③ 短面間形蝶形弁の採用

を行った。

(b) 新技術の導入として、

① ガスタービンを採用し無水化機場とする

② セラミック軸受等を採用し無水化を図る

③ 補機類を削減し操作制御の簡素化と維持管理の合理化と信頼性の向上を図る

④ 管理装置を導入するを設計方針とした。

## 3. 境川排水機場の設備概要

### (1) 主要設備

合理化機場の方針に基づき設計施工した主要設備は次のとおりである。

#### (a) 設備仕様概要

全体計画排水量 7.5 m<sup>3</sup>/s (3.75 m<sup>3</sup>/s×2台)

境川計画最高水位 TP+11,630

計画許容湛水位 TP+ 9,600

運転開始水位 TP+ 5,400

ポンプ設備台数 2台 (今回1台)

#### (b) 主ポンプ

型 式 立軸軸流ポンプ

口 径 1,350 mm

吐出量 3.75 m<sup>3</sup>/s

全揚程 2.4 m

#### (c) 主原動機 (ガスタービン)

型 式 単純開放サイクル2軸式

出 力 200 PS

回 転 数 出力軸 1,350 rpm

始動方式 直流電動機起動式

冷却方式 空冷式

#### (d) 動力伝達装置

型 式 直交軸傘歯車減速機

伝達動力 200 PS

入力回転数 1,350 rpm

出力回転数 193 rpm

\* MATOBA Juniti

建設省中部地方建設局沼津工事事務所長

\*\* WATANABE Mituo

建設省中部地方建設局沼津工事事務所専門職

冷却方式 空冷式

(e) 電源および操作制御設備

監視操作卓

直流電源装置

自家発電設備 75 kVA

(f) 管理装置

中央演算装置 (デスクトップワークステーション)

プリンタ (ハードコピー, 帳票)

CRT (21 インチカラー)

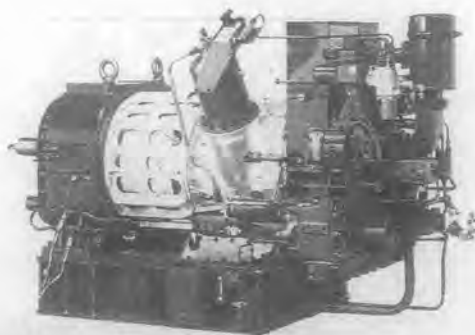
無停電電源装置

(g) 付帯設備

除塵機設備

水門機械設備

天井クレーン設備



写真—1 2軸式ガスタービン

#### 4. 新技術と信頼性向上と合理化の内容

本機場は、無水化、補機の簡素化、操作制御の簡素化、機場全体の小型化等を目標に設計された。

無水化は、機器自体の信頼性向上、補機の簡素化、スペースの縮小につながる。

補機の簡素化は、信頼性の向上、操作制御の簡素化、スペースの縮小につながる。

操作制御の簡素化は、信頼性の向上、スペースの縮小につながる。

これらにより、操作、維持、管理、保守も容易となり、総合的な信頼性の向上につながる。

また、排水機場全体をコンパクトにし、経済性も追求するものである。

主要設備のうち、新技術等を導入した設備とその内容は次のとおりである。

##### (1) 主ポンプ

(a) 主ポンプ軸受部にセラミック軸受を採用

従来、立軸軸流ポンプの軸受はゴム軸受で潤滑水を必要としたが、セラミック軸受は潤滑水が不要であり、補機を必要としない。

(b) 主ポンプ軸封部に無封水シールボックスを採用

従来、軸封はグランドパッキンで注水を必要としたが無封水シールボックスは注水が不要であり補機を必要としない。

(c) 主ポンプを短分割可能構造化

主ポンプを短分割できる構造にすることで搬入スペースが縮小でき建屋の小型化への一要素となる。

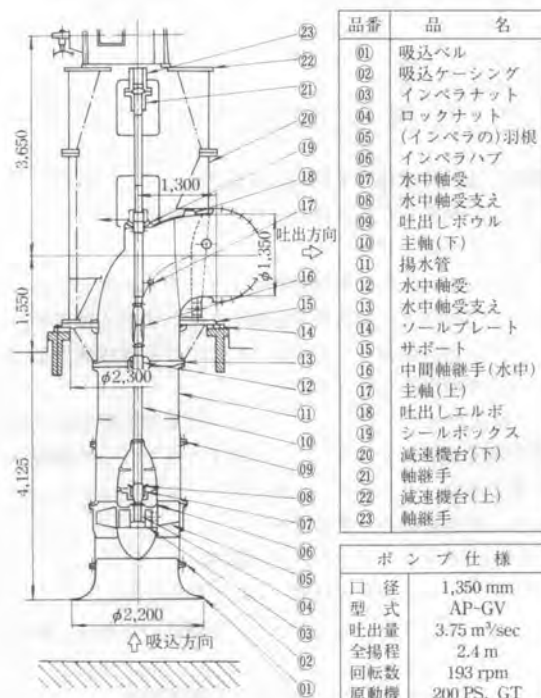
##### (2) 主原動機

(a) 主原動機にガスタービン (2軸式) を採用

駆動用原動機としてのガスタービンは、建設省では1



写真—2 本機場全景写真



図—1 主ポンプ構造図

表-1

形式	機構略図	特徴
一軸式		始動トルクが小さいため、ポンプ駆動の場合、流体継手などのクラッチ作動の装置が必要。
二軸式		タービンはガス発生タービンと出力タービンとに分割され、出力タービンはガス発生タービンから発生された高温、高压ガスにより動力が伝達される。すなわち流体継手と同様の機構が内蔵されているため、トルク大、速度制御も可能である。

表-2 ガスタービンとディーゼル機関の比較表

項目	機関	1軸式ガスタービン	2軸式ガスタービン	ディーゼル
基本性能	寸法・重量	○	○	△
	燃料消費	△ディーゼルの倍	△ディーゼルの倍	◎
	潤滑油消費	◎	◎	○
	空気消費	△ディーゼルの倍	△ディーゼルの倍	○
	冷却水消費	◎空冷のため不要	◎空冷のため不要	△
公害	一般振動	○	○	△
	振り振動	◎	◎	△
	騒音	◎但しパッケージ必要	◎但しパッケージ必要	△
	NO <sub>x</sub> 排出	○	○	△
運転	始動トルク	△クラッチ必要	◎	○
	回転制御範囲	△	◎	○
	運転立上がり	○	○	○
その他	オーバーホール	△工場	△工場	◎
	建屋・基礎	○	○	△
	機器費	△	△	○

機場、公共事業体で7機場の実績があるが、これらはすべて「1軸式」で、本機場採用の「2軸式」はポンプ駆動用としては1号機である。

従来のポンプ駆動用原動機のディーゼルエンジンは、水冷式で冷却水供給装置を必要とした。また1軸式ガスタービンは、始動トルクが小さいことから流体継手などクラッチ機構を必要とする。

2軸式ガスタービンは空冷式で冷却水が不要であり補機が簡素化される。また、流体継手などクラッチ機構が不要であり、クラッチ、水槽のスペースも縮小できることから建屋縮減の一要素ともなる。

(b) ガスタービンの形式と機構

ガスタービンの形式は表-1のとおりである。

(c) ガスタービンとディーゼル機関の比較は、表-2のとおりである。

(d) 2軸式ガスタービンによる速度制御

2軸式は、空気圧縮用の軸と出力軸が分離されている

ことから、排水運転中における速度制御が可能なので、流入量に対応した流量制御方式を導入した。

速度制御は、80%、100%、110%回転とし、小出水時は80%でひんぱんな運転、停止の繰返しを防止し、超過洪水位時は110%に自動昇速する。

(e) ガスタービン駆動ポンプ設備

ガスタービン駆動ポンプ設備の構成と、参考として2次冷却方式ディーゼル駆動ポンプ設備の構成を図-2に示す。

(3) 動力伝達装置

(a) 空冷式直交軸傘歯車減速機を採用

従来の潤滑油冷却方式の水冷式を空冷化し冷却水を不要とした。

空冷方法は、入力軸側にファンを取付け減速機全体を冷却する。

(4) 管理装置

排水機場の信頼性の向上と維持管理業務の合理化を図るため管理装置を導入した。その機能は次のとおりである。

(a) 運転操作支援機能

この機能は、ポンプ運転に当たっての操作手順をガイドする運転操作ガイダンスと運転状況監視の支援等である。

(b) 故障対応支援機能

この機能は、故障が発生した場合、その原因を分析追求し対処方法をガイダンスする。なお緊急運転支援は、排水運転優先を基本としたガイダンスを行う。

(c) 記録情報管理

この機能は、日報、月報等の帳票作成、ポンプ運転による振動、温度等の機械類の状況データを蓄積する。





吐出エルボは直接天井クレーンで、減速機台上下、主ポンプ本体（ケーシング、揚水管）はトラッククレーンにて荷降しし、台車またはコロ引きにて搬入した。

#### （b）主原動機（2軸式ガスタービン）

主原動機は、ガスタービン本体に防音冷却用パッケージを装着した完成品をトラッククレーンで荷降しし、コロ引きにて搬入した。

#### （c）盤類

1階操作室用は、トラッククレーンで荷降しし、コロ引きまたは台車にて搬入した。

2階電気室用は、仮設台上にトラッククレーンで荷降しし、コロ引きまたは台車にて搬入した。

### （3）据付

主ポンプは、従来の一休据付けを分割据付けにしたことから、据付けに組立作業が加わり多少複雑化したものの当初から計画されていたこと、また本体等分割による重量減、さらに水冷却配管の削減で作業が簡略化し容易となった。

5分割した主ポンプは、天井クレーンを使用し、次の作業順序で据付けした。

#### （a）据付作業

吸込ベルをポンプベース上に水平に置き、ポンプ本体をその上に乗せ接続する。次にポンプ本体を吸水槽内に下げポンプ孔に仮受台にて仮止める。上軸を接続する。サポートを取付け仮受台を撤去しポンプベースに据付ける。吐出エルボを接続する。軸封装置を組込む。軸継手を取付ける。最後に減速機台を取付ける。

#### （b）主原動機（2軸式ガスタービン）

ガスタービンは、パッケージ付きの完成品のため搬入から据付け位置への設置の間は外面を損傷しないよう気をつかったが、軽量であるため従来より据付けが容易である。

主原動機と減速機を接続する際必要な「芯出し」作業は、従来のディーゼルエンジンの場合、接続部のほかエンジンのクランク軸の軸受部の調整が欠かせないが、ガスタービンの場合は接続部だけで作業が簡略され容易である。

#### （c）消音器

ガスタービンの消音器は大型のため、運搬時の4分割のままトラッククレーンで屋上に搬入し、仮組み後据付けた。

#### （d）排気管

屋上の消音器へ接続する排気管は、2分割し、チェーンブロック2台（左右各1台）でつり上げ、屋上部から1階部へと接続据付けした（写真-4、写真-5参照）。



1. 吸込ベル、吐出ベンド



2. ポンプ本体コロ引



3. ガスタービンコロ引

写真-3 搬入状況

## 6. 今後の課題

最初の「合理化機場」としての信頼性と合理化の成果は、高く評価されるものと期待できるが、今後一層の充実に努めるため、以下の検討を行うべきと考える。

### （1）消音器形状と排気方法の合理化

ガスタービンは、排気風量が大きいため燃焼排気系および冷却換気系の配管径および消音器が大きい。このため建屋形状に影響しかねないので、建屋構造の中に組込



1. 吸込ベルと主ポンプ本体の接続



3. 主ポンプの仮止め



4. 吐出バンド接続



2. 主ポンプを水槽内へ



5. 排気消音器

写真-4 据付状況

むことも含めて設置場所や小型化の方向で検討する必要がある。

### (2) 運転管理技術の向上

運転操作の確実性の向上、管理業務の合理化を目的に管理装置を導入したが、現場においてこの装置が有効に活用されるよう検討する必要がある。

### 7. 通水式

式典は、地元保育園児の鼓笛隊による微笑ましい演奏と中高校生による勇壮な「湧水太鼓」、また子供達を対象としたクイズ大会等で式場祝賀気分が漂うなか、およそ200名の出席で盛大に行れた(写真-6参照)。



1. ガスタービンと減速機



1. 湧水太鼓



2. 主ポンプと過流防止壁

写真-5 完成



2. 挨拶

「通水」は、代表7名が仮設の始動釦を一齐に押し開始された。同時に久寿玉が開いた。

ガスタービンは30秒で始動し順調に排水した。

#### <参考資料>

機械設備の信頼性評価に関する調査研究，土木研究所資料第2870号，1990年3月



3. 始動

写真-6 通水式

# 自動化骨材プラント (CAP) による コンクリートダム施工

— 画像処理を中心にした生産量の自動制御 —

麻生 公裕\* 脇山 一郎\*\*  
北 義 秀\*\*\*

## 1. はじめに

骨材プラントは破碎機やスクリーンで岩石を破碎・選別するもので、土木工事の中では比較的製造業における工場生産に近いものである。

このため従来からセンサやリレーによる運転の連動化が図られ、単体機械の信頼性向上とあいまって、骨材生産効率を高めてきた。

しかしながら、依然として骨材費はコンクリートダムでの堤体工事費の30%以上を占めており、より経済的な骨材製造が求められている。



写真—1 自動化骨材プラント (CAP) におけるモニタ監視

\* ASOU Kimihiro

ハザマ土木本部機電部システムエンジニアリング課長

\*\* WAKIYAMA Ichirou

ハザマ土木本部機電部システムエンジニアリング課

\*\*\* KITA Yoshihide

ハザマ土木本部機電部システムエンジニアリング課

また品質ニーズの高まりの反面、作業員や熟練者の不足が見られ、従来のように十分な人員を配置して運転に対処することが難しくなっている。

こうした点から、近年発達したマイクロコンピュータや通信技術によって人の業務を支援すべく、いくつかのダム現場での実証試験を行い、今回、自動化骨材プラント (CAP) を構築するに至ったので、その概要を報告する (写真—1 参照)。

## 2. 従来のプラントにおける課題

従来の骨材プラントでは、リレーやシーケンサによる骨材輸送の起動・停止、ベルトコンベヤの金属検出、骨材ピンの空満レベルの検出などが行われている。

今後さらに高度化を進めるには、次のような状況について検討の余地がある。

- ① 機械設備が広い範囲に分散しているため、運転操作・管理・保守に多大の労力を要する。
- ② 原石の投入タイミング、破碎機への供給量、破碎度合いの調整など、操作員の勘に負う部分が多い。
- ③ 生産量や貯蔵量は目で確認するため、巡回点検作業が多い反面、測定誤差が大きい。
- ④ 粉塵・騒音・振動が大きく、大型機械周辺での作業であるため危険を伴う。

また、骨材プラントの合理化に対する期待として、発注者側にはおもに「最適経済コストの仮設備と工程の計画」「所要品質の安定的保持」があり、施工者側には「経済的で安全なプラントの運転管理」がある。

## 3. 開発の目標

プラントの高度化としては「計画における機器の適切な組合せ」と「円滑なプラントの運転」がある。



前者は設計や新しい機器の導入によって使用機器の最適化を図るものである。最近では手持ち機械を有効活用するために他の機械と有効に組合せ、全体としてバランスのとれたプラントとする必要もある。

後者については品質の高度化や労働環境の変化から、人力による調整や機器の操作が次第に困難になっている。

従来は故障を予防するために巡回点検や整備を十分に行って機械を起動し、故障や異常をリレーやセンサで検出してラインを停止させ、原因を早急に取除くことが管理の主な内容であった。

品質ニーズの高まりや人員不足から、こうしたシーケンス制御による順起動・順停止では、停止に伴う生産性の低下が大きい。

人力を中心とした管理が必要な背景には、天候や岩質といった自然条件、工事量の変動や他作業との関係、機械の摩耗や異物の混入などに影響されやすいという、骨材プラントの特性がある。

しかしながら、シーケンス制御に比して工場ではすでに一般的になっているフィードバック制御は、制御機器やマイクロコンピュータの信頼性向上により、骨材プラントにおいても検討に値する。

また運転管理における生産状況の把握は、従来生産量や貯蔵量など定性的に行われ、日報の記入も概略の数値で行われている。

このため、設備計画や運転計画において必要な機械能力、貯蔵必要量、損耗量などの算定に有効なデータが不足しており、またフィードバック制御には、生産状況を数量的に把握することが不可欠である。

以上から今回の開発においては、

- ① 数量管理にもとづく運転管理
  - ② フィードバック制御による機械制御
- の二つを主要な技術テーマとして開発を行った。

#### 4. システムの概要

CAPとはコンピュータ支援骨材プラント(Computer Aided Aggregate Plant)の略である(図-1参照)。

システムは以下の装置からなっている。

- ① 破碎制御システム
- ② 画像処理システム
- ③ 自動ダンパ
- ④ バッチャプラント連係システム
- ⑤ 運転管理コンピュータ

##### (1) 破碎制御システム

破碎設備では多量に原石を投入しすぎると、破碎室が詰まってしまうラインの運転停止を引起す。また原石ホoppaが空になるとダンブトラックからの原石投入により振動フィーダを破損させることがある。

これらを防ぎ、破碎機の安定運転を行うために、原石ホoppaの空満レベル検出と、破碎機の負荷電流検出を行って、振動フィーダの自動調整を行った。

##### (2) 画像処理システム

CCDカメラによる映像をコンピュータ処理して、対象物の大きな形状を判別し、運転管理情報とするものである。処理は、まず映像をフリーズ(静止画化)し、

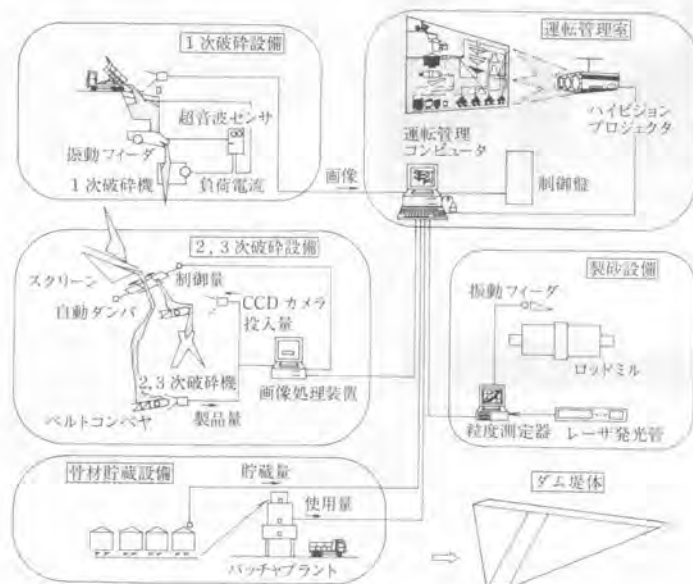


図-1 自動化骨材プラント (CAP) の構成

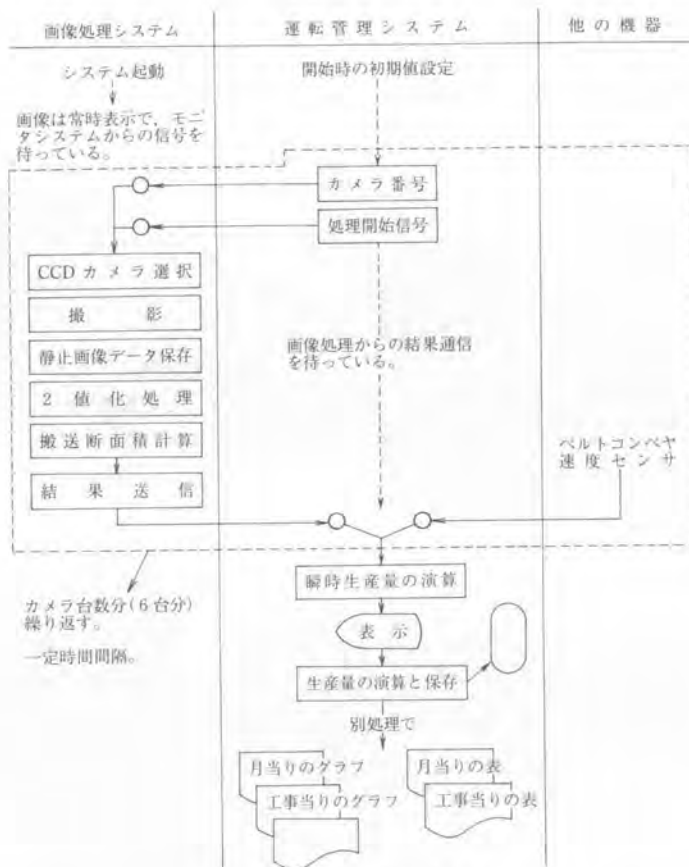


図-2 画像処理システムの構成

表-1 画像処理システムの仕様

装置名称	仕様	目的
画像処理装置	512×512画素	運搬量・粒子測定
パソコン	PC 9801 RA 40 MBHD	
CCDカメラ	1/60-1/10,000 水平560 TV本 垂直360 TV本	
画像静止装置	水平15.7 kHz 垂直60 Hz 2:1インタレース	
高周波蛍光灯	AC 100 V, 36 W	

二値化によって白黒画像とした上で、対象物の大きさなどを画素の数で表わす。結果を休止時の値と比較して骨材運搬量や粒子形状を測定する(図-2参照)。

将来はプログラムの変更、CCDカメラの増設によって、機械の運転状況の監視、故障に伴う発熱部の検出、場内の警備監視などに応用可能である(表-1参照)。

### (3) 自動ダンバ

従来ダンバは6~7枚の羽根板からなっており、このうち必要枚数を人力で開閉させ、製品取出量と破碎機への投入量の比率を調整する。

表-2 自動ダンバの仕様

装置名称	仕様	目的
電動シリンダー	推力500 kgf ストローク800 mm 速度25 mm/s 4 P, 0.2 kW スライド板式	生産調整

表-3 バッチャプラント連係システムの仕様

装置名称	仕様	目的
送受信盤	多重伝送 デジタル40点 アナログ6量 7,200 bps 時分割サイクリック	消費監視

今回、コンピュータで自動操作するために、2枚の板が横スライドする構造とし、電動シリンダーで駆動するものとした(表-2参照)。

### (4) バッチャプラント連係システム

骨材の消費量を知るために、バッチャプラントでコンクリートを混練するとき発生する骨材計量値を、骨材プラントの運転管理コンピュータに伝送した。

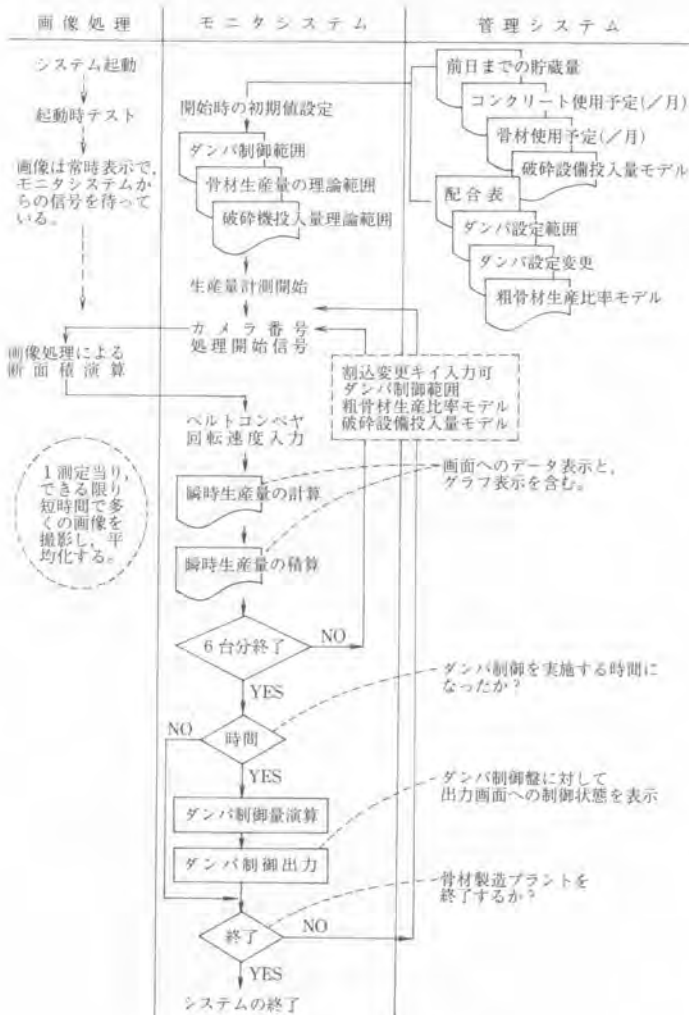
骨材プラントでの生産量から上記の消費量を差引いたものを貯蔵量としてグラフィックに表示した。

長期の運転では誤差が大きくなるために、貯蔵ビンには空満レベルセンサを設置して確認を行った（表—3 参照）。

(5) 運転管理コンピュータ

破砕制御システム、画像処理システム、自動ダンバ、パッチャ連係システムに加え、プラント制御盤の情報を一元管理し、オペレータに種々の情報を伝える運転管理コンピュータを運転室に設置した。

機器の運転状況は常時グラフィック上に表示され、正常時は緑、停止時は赤、休止時は白で表示される。運搬量の瞬時値、累積値は各ベルトコンベヤごとに示され、日、月、年ごとの記録や予定を任意にグラフや表の形で呼び出すことができる。



図—3 自動ダンバにおける制御フロー

表—4 運転管理コンピュータの仕様

装置名称	仕様	目的
運転管理コンピュータ	PC 9801 RA 40 MBHD	機器監視
プリンタ	136行	日報自動
パッチャ伝送システム	多重伝送	消費監視
音声合成システム	登録500語 読速度8段階	異常通知
ハイビジョンプロジェクタ	80-250インチ 1,250 TV本	モニタ
安定化電源	AC 100 V, 1kVA	

運転結果は自動的にファイルに書き込み、工事期間中にわたって機械ごとの稼働時間、原石投入量、生産量、使用量が収集される（表—4 参照）。

5. 実施

実施場所 広島県八田原ダム  
期 間 平成元年5月～平成4年10月

実施項目  
・運転管理システム  
・パッチャプラント連係システム

7台のベルトコンベヤにベルトスケールを設置し、原石投入量、製品運搬量を測定した。

パッチャプラントからの骨材使用量の

表—5 運転管理システムの処理内容

処理内容	項目
測定	骨材の生産量 骨材の貯蔵量 骨材の使用量 骨材の粒度 骨材の形状 機器運転・停止 振動フィーダの振動数 自動ダンバの開度
表示	コンクリート使用計画 コンクリート使用実績 骨材使用計画 骨材使用実績 骨材生産計画 骨材生産実績 骨材貯蔵量 機器稼働時間 骨材粒度 プラントロス率 水分調整期間
出力	コンピュータグラフィック 合成音声メッセージ データファイル プリント帳票 100インチモニタ
自動制御	振動フィーダ 自動ダンバ



写真-2 自動ダンバ

伝送では、距離が300m以上であったため、多重伝送を行いCPEVS 1.2mm<sup>2</sup>×3Pケーブルにより伝送した。

オペレータへの情報伝達をスムーズにするため、合成音声によりメッセージを作成して、機器の異常や操作情報を伝えた(表-5参照)。

実施場所 宮崎県広沢ダム  
 期 間 平成2年2月～平成4年7月  
 実施項目 ・自動ダンパー  
 ・画像処理装置

スクリーンに連結して3台の自動ダンバを設置して自動開閉した。開閉が任意の時刻にできるとともに、機械の中に潜込んで操作する必要がなくなり、安全度が増した(写真-2参照)。

現在、ダンバの制御ルールには、現在生産速度、生産予定量、貯蔵スペースを反映させており、運転技術を織込んでさらに高度化を図っていく(図-3参照)。

広沢ダムではベルトコンベヤに代わる運搬量測定法として、画像処理装置の利用を試みた。

設置場所は、大砂利、中砂利、小砂利、2次破砕機、3次破砕機につながる各々のベルトコンベヤの先端部と中砂利の貯蔵ビンへの落下部である。

ベルトコンベヤ先端部は暗室で覆い(写真-3参照)骨材断面映像を撮影して運搬嵩体積を求めた。処理時間は1箇所あたり約2秒で、骨材種別ごとの生産比率を求めるに十分であった。

処理上の問題点では、昼夜・天候・日照に係らず一定の露光度での撮影が必要なことである。微妙に明るさが変わっても二値化のレベルが異なり、測定量に誤差が生ずる。このため高周波蛍光灯で照明し、対象領域を限定して画像処理した(写真-4参照)。



写真-3 暗室取付状況



写真-4 画像処理による測定状況

実施場所 東京都ハザマ本店  
 期 間 平成3年4月～平成3年10月  
 実施項目 砂のFM測定装置

将来の砂品質管理手法の一つとして、レーザ回折装置を用いたFM測定の基本実験を行った。20gのサンプルを1分弱で測定可能であるが、大きな粒子の測定に課題があり、今後はサンプル装置の開発も含めて検討が必要である。

## 6. あとがき

画像情報は情報量が多いため、今後の監視の中の利用が増大すると考えられる。

将来、任意の箇所がモニタで確認できれば、停止時間の低減や故障の予防に大きな効果がある。

機器の信頼性・経済性の向上と活用技術の開発によってはさらに管理機能を高め骨材プラントにおける人とコンピュータの協調システムを確立すべく、さらに開発に取組んでゆきたい。

## ずいそう



## 残照まんだら

島村 進之助

建設機械の仕事から離れて丁度10年になるが、私の生活意識の中にはまだ半分以上ブルドーザやホイールローダ其の他建設機械類がいっぱい詰まっているような気がしてならない。建機の販売というのは大変忙しい仕事で、昭和30年、これに取り組んで2年弱の間に、全国都道府県の庁都で一泊もしない所は津市だけという東奔西走ぶりだったことを思い出す。何しろディーラーネットが皆無の時代、今考えれば猛烈社員のはしりと言えるが、当時は矛盾どころか結構生き甲斐を感じていたものである。前例のない分野へのチャレンジも多かったが、何分にも急成長の業種で産業構造的にも未成熟な所が多く、仕事上の試行錯誤に対しては社内も割に寛大だったから私のような疎忽者でも何とか勤めが果たせたものと胸を撫ぜ下す向きもある。

私のサラリーマン晩年は、四国の建機ディーラーに4年半いたあと、自動車部門に横滑りして南九州のディーラーに5年半と丁度10年、横浜の家を空留守にして楽しい長旅を味わってきた。

さて、帰郷後生活環境の再整備をそこそこに済ませて少し落ちついた頃、各方面の旧友達から私の帰郷通知に応じて次々と旧交復活の誘いが舞い込むようになり、これから無聊な日々をどうして過ごそうかと取り敢えずプール通いに専念していた矢先故、声のかかる所へは何処にでも出向こうと逐一応じた結果、2~3カ月程で各老友サークルへの加入が凡て実現してしまった。

中で最も組織的でユニークなのが建機グループのそれで、うろうろ会(囲碁約30名、週4回、大会年2回)、かぼちゃ会(ゴルフ約20名、月1回)、歩こう会(史蹟探訪約10名、月1回)、これは余談ながら私にとって秘かな吟行となる、平八会(飲み屋の名を冠したもの、約12名、月1回)と極めて多彩で、それぞれのメンバー構成も個人の趣味・嗜好や健康状態に応じて微妙な配合になってくるのもまた楽しい。この大世帯の幹事長を引き受けているのがO氏、先輩のM氏の好リードもさることながら万事行き届いた運営を図ってくれる。彼は会社を定年退職したあと、奨められた再就職の話を全部断って老人大学へ入り、卒業後も講師として残り、「充実した老後生活への指針と実践」というテーマに取り組んでいて、彼の実践レポートは学



内でも高い評価を受けていると聞く。言うなれば、我我は彼の研究課題のモルモットの存在になる訳だが、低費用・高娯楽をモットーとする彼の企画に異論をはさむ者はない。然らば彼、さぞ碁やゴルフに堪能かと言えば寧ろその逆で、いずれも苦戦の場面が多い。但しジムで鍛えた脚力は抜群で、彼が先導する歩こう会の行軍縦長は必然的に長いものになってしまう。参加メンバーの年齢層は、かつて私が中堅だったのが、健康だが参加見合せという層が増え、新人の加入もあり、今は長老の域に近づきつつある。

次に自動車グループの方だが、これは下働きの経験をスキップした関係もあって横並びの層に限定され、メンバーは7~8名だが、天衣無縫の豪傑ぞろい、これもT氏という名幹事が仕切って?おり、前触れなしの突如の召集が特徴になっている。

さて、学窓からの友人層で特に親密な付合が続いているのは陸上部仲間の生き残り3名で、既に数十年家庭絡みの淡交を持ち合っているが、相手はシベリア、ビルマとそれぞれ死線を潜ってきた2人なので、酔余の話題は広域に飛び交うことが多い。

最後に我我戦中派の青春の郷愁に缺かせぬ戦友会だが、これは満州の関東軍と近衛の2グループ、満州部隊の方は終戦直前の頻繁な編成替のため、今は賀状を交換し合う2人だけ、近衛の方は登録メンバーの数こそ多いが全国に分散し、年1回の例会に集まる常連は20名強に過ぎない。この幹事は同期生のS氏、日本古代史特に邪馬台国の研究者で戦史にも強く、時折自分の寄稿した雑誌を贈ってくれるが、彼の献身的な幹事ぶりには敬服の外ない。最近の朗報は常連の最若年から大学の総長が生れたことで、去る4月の例会は大いに華やいだ。

以上私の人生の残照に光を添えてくれるサークルの集団像をご披露に及んだ次第である。

話の次元が変わるが、この5月下旬、カナディアンロッキーを旅したときに聞いた灰色熊グレイズリーの死に様について急に触れなくなった。奥地に住むネイティブインディアンの間では「森の王者グレイズリーには人間の魂が潜んでいる」と信じられているが、その理由の最大のもは死期を心得て老残の姿を人目に晒さないことだと言う。彼等の平均寿命は25年ぐらいたが、死期を悟ると冬眠に入る前の食物の量を極度に制限し、山の北東斜面の森林限界線(1800m)のあたりに穴を掘って入り寒波の中で眠りながら死ぬという。日本で言えば差詰め大僧正の入寂というスタイルであるが、死生観の美意識と言うかその心情に尊敬の念さえ覚えたものである。

実はこの話、同行者にそれとなく意見を聞いてみると、家内はじめ女性陣3人はいずれも「ああ、そういうものかな」と言う程度で特別の感銘も覚えぬ由、死生観に於ける男女の基本的な相違に今更気付いたお粗末に終るが、稀小数派大正族男性の感傷と言えぬでもない。

拙文を結ぶに当り、敢えて恥を忍んで近年の感傷句をご披露する。

(昭和天皇ご大葬に) 昭和史はすべて身の内みぞれ降る

(生き残りの弁) 僥倖の瀬を渡りきて古稀の春

## ずいそう



## 知ってると便利

羽鳥 通

日本は働きすぎ!という国際的批判から、総労働時間の短縮が叫ばれ、企業内で週休2日制の推進、計画年休行使、平日交替休日、リフレッシュ休暇など休日が次第に増加しつつあります。それに伴い、お父さんの家庭内で過ごす時間が増え、時には粗大ゴミ扱いを受ける危険も大きくなってきました。

そこでお父さんが家庭で少しでも役に立つよう「知ってると便利」な暮らしのヒントを集めてみました。

## 短いクギは割りバシを使って打つ

短いクギは、指で持つ代わりに、割りバシにはさんで打つと便利です。割りバシは2つに割ってしまわずに、先のほうだけを開いてそこにクギをはさみ込みます。こうすれば指を打つこともなく、簡単にクギを打つことができます。

## クギ穴にはつまようじを

柱や壁に残ったクギ穴は案外気になるものです。そこで、つまようじをクギ穴に差し込み、柱や壁の平面に合わせてカッターで切り取ります。そのあとで、柱や壁全体に雑巾をかけておけば、目立たなくなります。

## 酢をつけるとクギが抜けなくなる

日曜大工で棚などを作る時、打ったクギが、ゆるんでガタガタにならない良い方法があります。それは、打つ前にクギの先に酢をつけておくこと。クギが木の中でさびついて、しっかり固定されて抜けにくくなります。

## 重ねたコップを抜く方法

コップを重ねたら、抜けなくなって困ったことはありませんか。そんな時には、力まかせに引き抜いてはいけません。外側のコップをぬるま湯につけ、内側のコップに冷たい水を入れると、簡単に抜くことができます。

### ゴム手袋でカーペット掃除

カーペットの掃除は、髪の毛や糸くずがからみついでいて、とても大変です。こんな時、炊事用のゴム手袋をはめて、カーペットの表面を軽くなでてみましょう。驚くほど簡単に髪の毛や綿ぼりを取ることができます。

### くっついた切手は冷蔵庫ではがす

切手を引出しの奥にしまっておいたら、くっつき合ってしまった、なんてことはありませんか。そんな時は、しばらく冷蔵庫に入れておきます。すると、ノリの部分を損なうことなく、簡単にはがすことができます。

### トゲ抜きに梅干をぬる

ささったトゲが途中で折れて抜けにくくなってしまった。そんなときは無理に抜こうとせず、梅干の肉をぬって半日ほど放っておきましょう。梅干には体の異物を押し出す働きがあるので、トゲは自然に浮き出てきます。

### 疲労回復には土踏まずにニンニクを

土踏まずは疲労回復のツボ。疲れたときは、ここを人に押しってもらうだけでも非常に気持ちが良いものです。さらに、ここにニンニクのすりおろしたものを貼ると、疲労回復に効果抜群。ニンニクの成分がツボを刺激し、血行をよくしてくれるからです。

### 運動靴はビール瓶で干す

運動靴は、空のビール瓶にかぶせて干しましょう。水切れがよく、ビール瓶の濃い色が光をたくさん吸収しますので、普通に干すより2~3時間早く乾きます。ビール瓶でなくても濃い色のついた瓶なら同様の効果が得られます。

### 身近なメジャー

ちょっと長さを測りたいけれど手元にメジャーがない——そんな時に知っておきたいのが、メジャー代りになる身近なもの。例えば、10円玉を7枚重ねると厚さは1cm、100円玉なら6枚で1cm。官製ハガキの横の長さは10cm、カセットテープも横は10cm。他にも、規格サイズのものなら、メジャー代りは数多くあります。搜してみるのも一興ですね。

以上10点集めてみましたが、お父さんの権威回復のお役に立ちますか？

## 平成4年度官公庁の事業概要（6）

## 通商産業省電源開発政策の概要

堀 口 和 弘\*

## 1. はじめに

我が国は世界有数のエネルギー消費国であり、1次エネルギー供給の8割以上を輸入に依存し、そのうち輸入油の占める割合は、7割程度という極めて脆弱なエネルギー構造をもっている。このため経済安全保障の観点からエネルギーの安定供給を確保することが重要な政策課題となっている。

## 2. 電源開発政策の重点事項

## (1) 電源多様化の推進等

今後とも電力の安定供給の確保および供給コストの低減の観点から、各電源の燃焼供給の安定性、経済性、技術的な運転特性を考慮しつつ、原子力発電、石炭火力発電等の石油代替電源の開発を積極的に進める。

## (a) 原子力発電の推進

原子力発電については、今後とも我が国の石油代替エネルギーの中核として、安全性の確保に万全を期しつつ、その開発、利用を積極的に推進する。

## (b) 石炭火力、水力、地熱開発等の推進

21世紀の石炭火力発電技術として期待される噴流床石炭ガス化発電プラントの開発に対する助成等、石炭火力発電技術の高度化を引続き促進するとともに、国産エネルギーである水力、地熱の開発を効率性の観点を踏まえつつ、引続き推進する。また、供給コストの低減に資する負荷平準化についても、設備の開発・導入を図る。

## (2) 電源立地政策の推進

電源立地地域の産業振興等により電源立地の円滑化を図るため、電源3法による交付金の交付等による電源立地促進策を引続き推進する。

## (3) 核燃焼サイクル事業化の推進

青森県六ヶ所村における核燃料サイクル3施設（ウラン濃縮、使用済燃料再処理、低レベル放射性廃棄物最終貯蔵）の建設、稼働を円滑に進めるため、立地の円滑化、技術開発の推進等総合的な対策を推進する。

## (4) 石油代替エネルギーの開発・導入および省エネルギーの推進

サンシャイン計画、ムーンライト計画等の技術開発、実用化が具体化しつつある石油代替エネルギーの導入、省エネルギーの普及・広報・設備投資の促進等により、石油代替エネルギーの開発導入および省エネルギーを引続き推進する。また、コージェネレーションシステムの普及促進を図るとともに、新たに都市における最適エネルギー需給システムの構築を図るアーバンエネルギー構想を積極的に推進する。

## (5) 国際資源エネルギー政策の展開

(a) 流動的な世界エネルギー情勢に対処するため、国際エネルギー機関（IEA）等を通じてエネルギー問題解決のための国際協力を積極的に推進する。

## (b) アジア・太平洋エネルギー協力の推進

アジア・太平洋地域におけるエネルギー供給基盤の安定化を図るため、エネルギーに関する情報交流システムの形成、電力国際協力センターによる電力化協力の推進、太平洋コルフロー構想の推進、新エネルギー・省エネルギー分野における協力の推進等を図る。

## (6) 地球規模の環境問題への積極的な対応

CO<sub>2</sub>による地球温暖化、酸性雨等地球規模の環境問題について、これまでに進めてきた省エネルギー、新エネルギー、石油代替エネルギー技術開発・普及を一層強力に推進する。

\* Horiguti Kazuhiro

通商産業省資源エネルギー庁公益事業部発電課

表一 需要見通し

年度	平成2年度	平成3年度	平成13年度	平成13/ 平成2年度 年平均伸び率%
	(実績)	(推定実績)		
総需要電力量 (億kWh)	7,656 (7.2)	7,950 (3.8)	9,886	2.4 [2.5]
需要電力量 (億kWh)	6,781 (7.2)	7,039 (3.8)	8,853	2.5 [2.6]
最大需要電力 (万kW)	14,287 (12.1)	14,698 (2.9)	18,478	2.4 [2.7]
年負荷率(%)	57.4 [58.9]	57.9 [58.2]	58.0	-

(注) 1. 平成2,3年度の〔〕内は対前年度伸び率(%)  
2. 年平均伸び率および年負荷率の欄の〔〕内は気温補正後の数値

### 3. 平成4年度電力施設計画の概要

平成4年度施設計画は、3月に指定電気事業者15社から、通商産業大臣に届出が行われた。以下に、これら15社に加え、公営(34事業者)、共同火力(12社)等その他の電気事業者の計画をも含めて、全電気事業者(66事業者)としてとりまとめたものを紹介する。

通商産業省としては今後電力需要が内需を中心とした安定的な経済成長に伴って着実に増加すると見込まれること、さらに電力が国民生活、産業活動の基盤を支える重要なエネルギーであることに鑑み電力の安定供給確保を図るため、本施設計画に沿った電源および送変電等の流通設備の計画的開発が不可欠であると考えている。

#### (1) 需要電力量、最大需要電力および年負荷率の見通し

今回の施設計画の前提となった、平成13年度までの需要電力量、最大需要電力および年負荷率の見通しは表一のとおりである。

#### (2) 電源開発計画と需給バランス

電力は、需要に応じ安定的に供給する必要がある、かつ、貯蔵することができないという特性を有しているため、常に最大需要電力の増加に対応し得るよう電源設備を計画的に開発していく必要がある。電源設備の開発にあたっては、認可出力から定期検査、水力発電の出力減少等を控除したうえで、異常気象、景気変動等の予期し得ない事態が発生した場合においても電力を安定的に供給することができるように、想定される最大需要電力に対して一定の予備力を確保する必要がある。また、近年著しくなってきた地域的な需給構造の差異等に鑑み、全国的な視野から、広域開発、広域融通が検討され、各社の計画に反映されている。

##### (a) 電源開発計画

こうした観点から、各社は、電力の安定供給を図るため、平成4年度に、41基809万kW(水力8万kW、火

表二 電源開発計画(全電気事業)

(単位:万kW)

年度	建設中	着工準備中	4年度	5年度
			電源審査上程	電源審査上程
水	360(37)	390(34)	8(15)	17(19)
一般	32(32)	20(29)	8(15)	17(19)
揚水	328(5)	370(5)	-(-)	-(-)
火	1,086(32)	967(30)	740(26)	847(14)
石炭	596(9)	856(11)	9(1)	280(14)
L N G	401(7)	37(2)	715(1)	563(4)
地熱	-(-)	8(2)	13(3)	3(1)
L P G	-(-)	50(1)	-(-)	-(-)
石油等 (内燃料を除く)	89(16) 85(8)	17(14) 15(1)	25(10) -(-)	1(5) -(-)
原子力	1,184(11)	83(1)	61(1)	463(4)
合計	2,630(80)	1,440(65)	809(41)	1,327(37)

(注) 1. ( )内は基数を示す。ただし、水力については地点数による。  
2. 四捨五入のため、合計値は合わないことがある。

表三 年度末電源構成

(単位:万kW)

年度	平成3年度末 (実績)(%)	平成8年度末 (%)	平成13年度末 (%)
水	3,773(21.0)	4,310(20.8)	4,672(18.4)
一般	1,953(10.9)	1,992(9.6)	2,103(8.3)
揚水	1,820(10.1)	2,318(11.2)	2,568(10.1)
火	10,862(60.5)	12,192(58.7)	15,527(61.2)
石炭	1,362(7.6)	2,019(9.7)	3,724(14.7)
L N G	3,949(22.0)	4,633(22.3)	6,186(24.4)
地熱	24(0.1)	49(0.2)	80(0.3)
L P G	100(0.6)	126(0.6)	176(0.7)
石油等	5,428(30.2)	5,362(25.8)	5,362(21.1)
原子力	3,324(18.5)	4,225(20.5)	5,192(20.4)
合計	17,960(100)	20,757(100)	25,391(100)

(注) 1. 自家発電施設を除く。  
2. 石炭およびLNGには石油混焼プラントも含む。  
3. LNGには天然ガスも含む。  
4. 四捨五入のため、合計値は合わないことがある。

力740万kW、原子力61万kW)、平成5年度に、37基1,327万kW(水力17万kW、火力847万kW、原子力463万kW)の電源を新たに電源開発調整審議会に上程することを計画している。

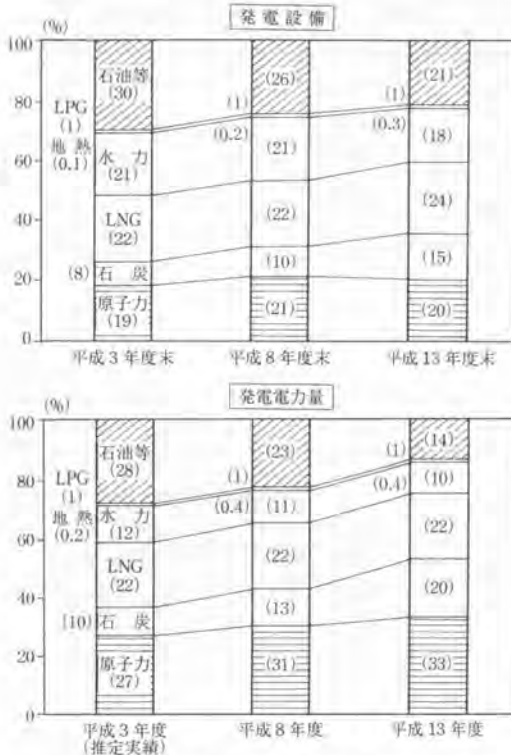
また、現在建設中の電源80基2,630万kWについては、引続き円滑な建設を進めるとともに、電源開発調整審議会通過後未着工の地点(着工準備中地点)65基1,440万kWについても、計画的に着工を目指すことにしている(表二)。

今後とも、将来の電力の安定供給確保の観点から、平成6年度以降着手が予定されている電源も含め、電源開発を計画的に遂行する必要がある。

##### (b) 電源構成

本計画が実施された場合の平成13年末の発電設備の構成は表三、図一に、電力量の構成は図一に示すとおりである。通産省としては、かねてから電源の多様化を実現すべく電気事業者を指導しているところであり、本計画においても、原子力、LNG火力、石炭火力





図一 年度別発電設備および発電電力量の構成

を中心とする石油代替電源の開発が着実に進むこととなっている。なお、分散型電源（燃料電池、太陽電池、風力）については、現在、電力会社において鋭意各種の実証試験、技術開発が行われているところであり、今後、電気事業用電源としての技術的信頼性の確保、経済性の向上等が図られることにより施設計画に盛り込まれることとなっている。

本計画に盛り込まれた電源開発計画の実現にあたっては、近年国際的論議が盛んな地球環境問題への対応にも配慮しつつ、国民の理解と協力を得ながら、各般の施策を講じていく必要がある。

#### 4. 電源開発調整審議会

平成4年7月に第121回電源開発調整審議会が開催され、平成4年度電源開発基本計画が決定された。その概要は、次のとおりである。

(a) 平成13年度の電気事業用の需要電力量（需要端）は、約8,838億kWh（年平均伸び率2.3%）と見込まれる。

(b) 想定される8月最大電力に対し、需給バランスを確保するためには、計画期間中に約7,595万kWの電源の運転開始が必要である。

(c) 計画期間中に運転開始が必要な約7,595万kW

のうち、継続地点（既に電源開発調整審議会を通過した地点）は、約3,658万kWであり、残り約3,937万kWの新規着手が期待される。

(d) 計画期間中の老朽火力等の休廃止を約199万kWと見込んで、10年間の増加設備（ネット）は、約7,402万kWである。

(e) 平成4年度における新規着手目標量は、水力8万kW、火力740万kW、原子力61万kW、合計809万kWである。

#### 5. 電源開発関係政策費

平成4年度の電源開発関係政策費の概要は次のとおりである。なお（ ）内は平成3年度予算額であり、財政投融資は一部省略した。

##### (1) 原子力発電安全確保政策の充実

- 実用発電用原子炉安全解析コード改定委託費：1,315百万円（1,315百万円）
- 耐震安全解析コード改良試験委託費：910百万円（970百万円）
- 軽水炉改良技術確証試験等委託費のうち実用原子力発電所ヒューマンファクタ関連技術開発：311百万円（311百万円）

##### (2) 原子力発電の着実な推進

###### (a) 軽水炉技術開発等の推進

- 軽水炉改良技術確証試験等委託費：12,918百万円（12,441百万円）
- 実用発電用原子炉廃炉設備確証試験等委託費：1,195百万円（713百万円）

###### (b) 新型炉開発推進

- 発電用新型炉技術確証試験委託費：4,020百万円（4,256百万円）
- 発電用新型炉等開発調査委託費（通商産業省分）：534百万円（575百万円）
- 新型転換炉実証炉建設費補助金：1,609百万円（2,100百万円）
- 電源立地推進調整等委託費：6,515百万円（5,747百万円）
- 広報・安全対策等交付金：1,412百万円（1,355百万円）
- 原子力広報研修施設整備費補助金：778百万円（397百万円）
- 国際原子力機関拠出金：71百万円（35百万円）

##### (3) 核燃料サイクルの事業化

- (a) 商業用核燃料サイクル3施設設計画の着実な推進

## (i) 商業用核燃料サイクル施設の立地の円滑化

- ・電源立地促進対策交付金（うち核燃料サイクル関係：3,914百万円の内数（5,051百万円））
- ・核燃料サイクル関係推進調整等委託費（通商産業省分）：675百万円（539百万円）
- ・原子力発電施設等周辺地域交付金：18,719百万円（16,237百万円）

## (b) 核燃料サイクル事業化に直結した技術開発等

- ・ウラン濃縮事業化調査委託費：1,026百万円（804百万円）
- ・使用済核燃料再処理事業推進等補助金：1,450百万円（1,872百万円）
- ・放射性廃棄物安全性実証試験等委託費：224百万円（290百万円）

## (4) 中長期的視点に立った核燃料事業化の推進等

- ・原子レーザー法ウラン濃縮技術システム開発調査費補助金：900百万円（1,800百万円）
- ・プルサーマル用MOX燃料技術確証調査委託費：518百万円（490百万円）
- ・原子力発電所使用済燃料貯蔵技術確証試験委託費：966百万円（866百万円）
- ・再処理技術高度化調査委託費：906百万円（566百万円）
- ・放射性廃棄物処分高度化システム確証試験：955百万円（127百万円）
- ・ウラン廃棄物処理システム開発調査委託費：330百万円（330百万円）
- ・放射性廃棄物有効利用システム開発調査委託費：500百万円（497百万円）
- ・放射性廃棄物処理処分技術開発促進費補助金：70百万円（96百万円）
- ・放射性廃棄物処理処分経済性調査委託費：80百万円（127百万円）

## (5) 石炭火力発電技術の推進

- ・石炭火力発電所乾式脱硫等技術実証試験等委託費：605百万円（697百万円）
- ・石炭火力発電所メタノール転換等実証試験委託費：907百万円（1,140百万円）
- ・石炭火力発電所運用特性改善等実証試験委託費：147百万円（198百万円）
- ・石炭火力大型流動床ボイラ開発者補助金：2,911百万円（1,663百万円）
- ・噴流床石炭ガス化発電プラント開発費補助金：4,903百万円（6,108百万円）
- ・石炭火力発電所建設費等補助金：5,794百万円

(4,676百万円)

## (6) 水力開発の促進

- ・水力開発促進調査委託費：793百万円（637百万円）
- ・中小水力発電開発費補助金：1,880百万円（2,024百万円）
- ・地域エネルギー開発利用発電事業促進対策費補助金のうち中小水力利子補給分：1,705百万円（2,075百万円）
- ・電源開発株式会社交付金：440百万円（571百万円）
- ・海水揚水発電技術実証試験委託費：3,810百万円（3,563百万円）

## (7) 地熱開発の促進

- ・地熱開発促進調査費補助金：5,096百万円（4,858百万円）
- ・地熱発電所調査井掘削費等補助金：158百万円（426百万円）
- ・地熱発電開発費補助：2,641百万円（2,591百万円）
- ・地熱発電所環境保全技術調査委託費：101百万円（101百万円）

## (8) 電源立地政策の推進

## (a) 電源地域の振興

- ・電源立地促進対策交付金：82,668百万円（87,172百万円）
- ・水力発電施設周辺地域交付金：6,103百万円（6,068百万円）
- ・原子力発電施設等周辺地域交付金：18,719百万円（16,237百万円）
- ・電力移出県等交付金：10,300百万円（9,825百万円）

## (b) 電源立地に関する国民的理解および協力の推進

- ・電源立地推進調整等委託費：6,515百万円（5,747百万円）
- ・核燃料サイクル関係推進調整等委託費（通商産業省分）675百万円（539百万円）
- ・原子力広報研修施設整備費補助金：778百万円（396百万円）
- ・電源立地地域温排水等対策費補助金：730百万円（200百万円）
- ・重要電源等立地推進対策補助金：790百万円（250百万円）
- ・地熱発電所熱水有効利用調査委託費：1,577百万円（1,418百万円）

## (c) 安全確保、環境保全に係わる地元理解の推進

- ・環境審査等調査委託費：2,677百万円（2,810百万円）
- ・水力発電環境保安技術調査：200百万円（200百万円）

# 低騒音型建設機械の指定(平成4年度第1回分)

建設省建設経済局建設機械課

建設省では、昭和51年に「建設工事に伴う騒音振動対策技術指針」を策定し、工事施工に当たっての騒音等の低減を図ることとした。さらに昭和58年には、低騒音型建設機械の指定制度を発足させ、現在に至るまでの10年間に21機種、2,043型式に及ぶ指定を行っている。

平成4年度第1回分の低騒音型建設機械の指定に当たっては、9月4日(金)に、低騒音型建設機械指定委員会(委員長:千葉工業大学教授・永盛峰雄氏)を開催し、平成4年1月1日から平成4年6月末日までに申請のあった12機種113型式について、低騒音型建設機械としての

- ① 騒音判定基準値(別表-4)
- ② 価格の妥当性
- ③ 適正な供給の観点

から審査し了承を得ている。これにより、指定機械は合わせて21機種2,156型式となった(別表-1, 別表-2参照)。なお、今回指定された建設機械の製作会社数、型

式数は、別表-3のとおりとなっている。

指定された低騒音型建設機械は、申請者への通知と併せて建設工事の発注機関、建設業の関係団体へそれぞれ通知し、平成4年10月1日以降に発注される建設工事に適用されることになっている。

また、建設施工現場は、建設機械から発生する騒音等による劣悪な環境下での作業が多く、その影響は施工現場に止まらず、住民からの公害苦情でも第一原因となっている。これは、建設産業に対するイメージ低下の一因ともなっており、人手不足等を招く要因となっている。

こうしたことを背景に、近年、特に施工現場の環境改善が叫ばれており、低騒音型建設機械の重要度が今後ますます高まることから、指定制度を充実させることはもちろんのこと、これらの機械の導入に当たり、優遇税制の確立や融資制度の整備を通じて普及促進を図っていくこととしている。

(文責:菊池正男)

別表-1 低騒音型建設機械の指定

0101	分類コード ブルドーザ	製作会社	規格				指定区分
			型式	重量(t)	機関出力(PS)	機械重量(t)	
11	普通	小松製作所	D 20 AG-7	4.0	40	3.59	低
11	普通	小松製作所	D 21 AG-7	4.0	40	3.64	低
11	普通	小松製作所	D 21 A-7	4.0	40	3.60	低
11	普通	小松製作所	D 20 A-7	4.0	40	3.55	低
11	普通	小松製作所	D 31 A-20	7.0	71	6.15	低
21	湿地	小松製作所	D 20 P-7 A	4.0	40	3.94	低
21	湿地	小松製作所	D 31 PG-7 A	4.0	40	4.03	低
21	湿地	小松製作所	D 21 P-7 A	4.0	40	3.99	低
21	湿地	小松製作所	D 20 PG-7 A	4.0	40	3.98	低
21	湿地	小松製作所	D 37 P-5 A	7.0	81	6.90	低
21	湿地	小松製作所	D 31 P-20 A	7.0	71	6.80	低
21	湿地	小松製作所	D 31 P-20	7.0	71	6.70	低
31	超湿地	小松製作所	D 20 PL-7	4.0	40	4.03	低

分類コード		製作会社	規格				指定区分
0201	ブルドーザ		型式	重量 (t)	機関出力 (PS)	機械重量 (t)	
31	超湿地	小松製作所	D 21 PL-7	4.0	40	4.08	低
31	超湿地	小松製作所	D 31 PL-20	7.0	71	7.05	低
32	超々湿地	小松製作所	D 20 PLL-7	4.0	40	4.67	低

分類コード		製作会社	規格				指定区分	
0201	小型バックホウ (ミニホウ)		型式	平積 (m³)	山積 (m³)	機関出力 (PS)		機械重量 (t)
11	油圧式 クローラ型	小松ゼノア	ZC 01-1 A	0.005	0.007	3.5	0.30	超
11	油圧式 クローラ型	小松ゼノア	ZC 02-1 A	0.008	0.01	4.5	0.45	低
11	油圧式 クローラ型	古河機械金属	FX 005-1	0.008	0.01	4.8	0.50	低
11	油圧式 クローラ型	石川島建機	IS-9 UX	0.015	0.02	8.5	0.98	超
11	油圧式 クローラ型	新キャタピラー三菱	ME 08 B	0.015	0.02	7.5	0.70	低
11	油圧式 クローラ型	小松ゼノア	ZC 03-1	0.015	0.02	7.5	0.74	低
11	油圧式 クローラ型	古河機械金属	FX 021 UR	0.04	0.05	25	2.20	低
11	油圧式 クローラ型	小松製作所	PC 12 UU-2	0.04	0.05	16.5	2.00	超
11	油圧式 クローラ型	クボタ	RX-201	0.04	0.05	25	2.20	低
11	油圧式 クローラ型	小松製作所	PC 28 UU-2	0.05	0.07	24	2.74	超
11	油圧式 クローラ型	クボタ	RX-301	0.06	0.07	29	3.09	低
11	油圧式 クローラ型	小松製作所	PC 28 UG-2	0.06	0.07	24	2.75	超
11	油圧式 クローラ型	古河機械金属	FX 031 UR	0.06	0.07	29	3.09	低
11	油圧式 クローラ型	小松製作所	PC 38 UU-2	0.09	0.10	30	3.47	低
11	油圧式 クローラ型	新キャタピラー三菱	MX 45	0.09	0.11	26.5	4.56	低
11	油圧式 クローラ型	ヤンマーディーゼル	B 50-2	0.12	0.14	37	4.15	超
11	油圧式 クローラ型	クボタ	RX-501	0.15	0.18	44	5.50	低
11	油圧式 クローラ型	古河機械金属	FX 051 UR	0.15	0.18	44	5.50	低
11	油圧式 クローラ型	小松製作所	PC 50 UU-2	0.17	0.20	39	5.10	低
11	油圧式 クローラ型	石川島建機	IS-55 UXS 2	0.17	0.20	33	5.58	低

分類コード		製作会社	規格				指定区分	
0202	バックホウ		型式	平積 (m³)	山積 (m³)	機関出力 (PS)		機械重量 (t)
21	油圧式 クローラ型	ヤンマーディーゼル	B 7	0.22	0.25	61	7.45	超
21	油圧式 クローラ型	小松製作所	PC 75 UU-2	0.23	0.25	55	7.75	低
21	油圧式 クローラ型	クボタ	KX 100 M	0.34	0.40	78	12.2	低
21	油圧式 クローラ型	古河機械金属	FX 100-II	0.34	0.40	78	10.7	低
21	油圧式 クローラ型	クボタ	KX 100 FD	0.34	0.40	110	10.7	低
21	油圧式 クローラ型	クボタ	KX 100	0.34	0.40	78	10.7	低
21	油圧式 クローラ型	古河機械金属	FX 120-II	0.39	0.45	85	11.8	低
21	油圧式 クローラ型	クボタ	KX 120	0.39	0.45	85	11.8	低
21	油圧式 クローラ型	クボタ	KX 200 LC	0.58	0.70	135	19.0	低
21	油圧式 クローラ型	クボタ	KX 200	0.58	0.70	135	18.5	低
21	油圧式 クローラ型	古河機械金属	FX 200-II	0.58	0.70	135	18.5	低
21	油圧式 クローラ型	クボタ	KX 220 LC	0.75	0.90	160	23.1	低
21	油圧式 クローラ型	クボタ	KX 220	0.75	0.90	160	22.5	低
21	油圧式 クローラ型	古河機械金属	FX 220-II	0.75	0.90	160	22.5	低
21	油圧式 ホイール型	古河機械金属	FX 100 WD-II	0.34	0.40	78	10.7	低

分類コード		製作会社	規格				指定区分
0206	トラクタショベル		型式	バケット山積容量 (m³)	機関出力 (PS)	機械重量 (t)	
11	国産 クローラ型	小松製作所	D 20 S-7	0.40	40	3.76	低
11	国産 クローラ型	小松製作所	D 21 S-7	0.40	40	3.81	低
41	湿地 クローラ型	小松製作所	D 20 Q-7	0.40	40	4.04	低
41	湿地 クローラ型	小松製作所	D 21 Q-7	0.40	40	4.09	低
41	湿地 クローラ型	小松製作所	D 31 S-20	0.80	71	6.70	低
62	国産 ホイール型	東洋運搬機	803	0.30	22	1.85	低
62	国産 ホイール型	東洋運搬機	804	0.40	29	2.57	低
62	国産 ホイール型	ヤンマーディーゼル	V 3-2	0.40	29	2.46	低
62	国産 ホイール型	東洋運搬機	805	0.50	37	3.10	超
62	国産 ホイール型	ヤンマーディーゼル	V 4-2	0.50	37	3.00	低
62	国産 ホイール型	東洋運搬機	806	0.60	37	3.25	超
62	国産 ホイール型	古河機械金属	FL 120-II SS	1.20	84	7.15	超

分類コード		製作会社	規格				指定区分
トラクタショベル			型式	バケット山積容量 (m <sup>3</sup> )	機関出力 (PS)	機械重量 (t)	
62	国産 ホイール型	東洋運搬機	830-2	1.30	88	6.68	低
62	国産 ホイール型	川崎重工業	60 ZⅢ	1.50	110	7.94	低
62	国産 ホイール型	神戸製鋼所	LK 150 Z-2	1.50	110	7.94	低
62	国産 ホイール型	古河機械金属	FL 180-IS	1.80	120	9.98	低

分類コード		製作会社	規格				指定区分
クローラクレーン			型式	つり上げ能力 (tつり)	機関出力 (PS)	機械重量 (t)	
21	油圧 ロープ型	日立建機	EX 60 T-2	4.9	55	7.90	低
21	油圧 ロープ型	小松製作所	LC 605-1	4.9	55	8.00	低
21	油圧 ロープ型	日立建機	KH 250 HD	65	225	67.4	低
21	油圧 ロープ型	日本車輛製造	DH 650-5	65	160	37.6	超

分類コード		製作会社	規格				指定区分
ホイールクレーン			型式	つり上げ能力 (tつり)	機関出力 (PS)	機械重量 (t)	
12	油圧式	小松製作所	LW 80 M-1	4.9	90	11.7	低
12	油圧式	小松製作所	LW 80-1	8.0	95	11.7	低

分類コード		製作会社	規格				指定区分	
クローラ式アースオーガ			型式	掘削径 (mm)	リーダ長 (m)	機関出力 (PS)		機械重量 (t)
10	直結三点 支持式	日立建機	RX 2000-2	800	8	135	19.1	低
11	直結三点 支持式	日本車輛製造	DH 808-170 M	1,500	36	200	62.5	低

分類コード		製作会社	規格				指定区分	
アースドリル			型式	掘削径 (mm)	深 (m)	機関出力 (PS)		機械重量 (t)
11	クローラ型	日本車輛製造	ED 6500	3,000	71	200	41.1	低

分類コード		製作会社	規格				指定区分	
振動ローラ			型式	重 (t)	量	機関出力 (PS)		機械重量 (t)
24	搭乗式 タンデム型	明和製作所	MUS-300	3.0		25	3.44	低
24	搭乗式 タンデム型	明和製作所	MUS-400	4.0		25	3.77	低
24	搭乗式 タンデム型	小松製作所	JV 70 DW	7.0		75	7.26	低
24	搭乗式 タンデム型	川崎重工業	KV 7 AⅢ	7.0		75	7.20	低
24	搭乗式 タンデム型	小松製作所	JV 80 DW	8.0		85	8.44	低
24	搭乗式 タンデム型	川崎重工業	KV 8 AⅢ	8.0		85	8.44	低
34	搭乗式 コンバインド型	明和製作所	MUC-300	3.0		25	3.06	低
34	搭乗式 コンバインド型	明和製作所	MUC-400	4.0		25	3.44	低

分類コード		製作会社	規格				指定区分	
アスファルトフィニッシャー			型式	舗装 (m)	幅	機関出力 (PS)		機械重量 (t)
11	国産・クローラ型	新キャタピラー三菱	MF 60 B-V	2.5~6.0		80	11.4	低
11	国産・クローラ型	新キャタピラー三菱	MF 60 B-TV	2.5~6.0		80	11.7	低
42	国産・ホイール型	新キャタピラー三菱	MF 60 WB-V	2.5~6.0		80	11.5	低
42	国産・ホイール型	新キャタピラー三菱	MF 60 WB-TV	2.5~6.0		80	11.8	低

分類コード		製作会社	規格				指定区分
空気圧縮機			型式	吐 出 量 (m <sup>3</sup> )	機関出力 (PS)	機械重量 (t)	
37	可搬式スクリュエンジン掛	北越工業	PDS 70 S-4	2.0	21	0.52	低
37	可搬式スクリュエンジン掛	北越工業	PDS 90 S-3	2.5	26	0.56	低
37	可搬式スクリュエンジン掛	北越工業	PDS 125 S ボックス型 5	3.5	35.5	0.69	低
37	可搬式スクリュエンジン掛	デンヨー	DPS-180 SS 3	5.1	55	0.97	超



1505	分類コード 発動発電機	製作会社	規格				指定区分
			型式	定格出力 (kVA/Hz)	機関出力 (PS)	機械重量 (t)	
27	ディーゼルエンジン駆動	ヤンマーディーゼル	YAG 12 S-3	12/60	17	0.54	超
27	ディーゼルエンジン駆動	デンヨー	DCA-13 SPY	13/60	16.5	0.49	超
27	ディーゼルエンジン駆動	デンヨー	DCA-15 SPK II	15/60	20	0.54	超
27	ディーゼルエンジン駆動	ヤンマーディーゼル	YAG 15 S-3	15/60	21	0.55	超
27	ディーゼルエンジン駆動	デンヨー	DCA-15 SPY II	15/60	20	0.54	超
27	ディーゼルエンジン駆動	デンヨー	DCA-20 SPY II	20/60	26	0.58	超
27	ディーゼルエンジン駆動	ヤンマーディーゼル	YAG 20 S-3	20/60	26	0.63	超
27	ディーゼルエンジン駆動	デンヨー	DCA-20 SPK II	20/60	25.5	0.59	超
27	ディーゼルエンジン駆動	デンヨー	DCA-25 SBT	25/60	34.5	0.97	超
27	ディーゼルエンジン駆動	デンヨー	DCA-25 SPM II	25/60	32	0.66	超
27	ディーゼルエンジン駆動	デンヨー	DCA-25 SPI II	25/60	31	0.73	超
27	ディーゼルエンジン駆動	ヤンマーディーゼル	YAG 25 S-3	25/60	33	0.65	超
27	ディーゼルエンジン駆動	デンヨー	DCA-45 SB I	45/60	56	1.68	超
27	ディーゼルエンジン駆動	デンヨー	DCA-60 SB I	60/60	78	1.95	超
27	ディーゼルエンジン駆動	北越工業	SDG 100 S-2	100/60	124	1.80	超
27	ディーゼルエンジン駆動	北越工業	SDG 125 S-3	125/60	155	2.45	超
27	ディーゼルエンジン駆動	北越工業	SDG 150 S-3	150/60	190	2.50	超
27	ディーゼルエンジン駆動	北越工業	SDG 220 S-2	220/60	263	3.50	超
27	ディーゼルエンジン駆動	北越工業	SDG 220 S-1	220/60	261	3.41	低
27	ディーゼルエンジン駆動	北越工業	SDG 260 S-1	260/60	307	3.50	低
27	ディーゼルエンジン駆動	北越工業	SDG 400 S-2	400/60	517	5.35	低

別表-2 低騒音型建設機械指定状況

機 種	既 指 定 分				今 回 審 議 分			今 回 指 定 後 の 合 計 ( 予 定 )			
	旧基準 平成5年 3月31日 まで有効 (a)	新 基 準		計	低騒音	超 低 音	計	旧基準 平成5年 3月31日 まで有効 (a)	新 基 準		計
		低騒音	超 低 音						低騒音	超 低 音	
ブルドーザ	型式24	型式29	型式0	型式53	型式16	型式0	型式16	型式24	型式45	型式0	型式69
小型バックホウ	0	519	51	570	14	6	20	0	533	57	590
バックホウ	4	377	40	421	14	1	15	4	391	41	436
トラックショベル	82	95	8	185	13	3	16	82	108	11	201
トラックショベル	18	70	4	92	3	1	4	18	73	5	96
トラックレーン	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1
ホイールレーン	0	20	3	23	2	0	2	0	22	3	25
バイブロハンマ	5	19	19	43	0	0	0	5	19	19	43
油圧式杭圧入引抜機	2	3	29	34	0	0	0	2	3	29	34
クローラ式アースオーガ	4	19	6	29	2	0	2	4	21	6	31
アースドリル	0	11	0	11	1	0	1	0	12	0	12
トラッククレーン装着式アースオーガ	0	2	1	3	0	0	0	0	2	1	3
オールケーシング掘削機	5	4	2	11	0	0	0	5	4	2	11
コンクリートブレーカ	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
ロードローラ	3	14	0	17	0	0	0	3	14	0	17
タイヤローラ	1	29	1	31	0	0	0	1	29	1	31
振動ローラ	31	49	0	80	8	0	8	31	57	0	88
アスファルトフィニッシャー	0	17	2	19	4	0	4	0	21	2	23
コンクリートカッター	2	29	15	46	0	0	0	2	29	15	46
空気圧縮機	4	115	16	135	3	1	4	4	118	17	139
発動発電機	7	113	118	238	3	18	21	7	116	136	259
計	193	1,535	315	2,043	83	30	113	193	1,618	345	2,156

別表-3 指定機械製作会社数等一覧表

機 種 区 分	今 回 指 定		累 計		機 種 区 分	今 回 指 定		累 計	
	製 作 会 社 数	型 式 数	製 作 会 社 数	型 式 数		製 作 会 社 数	型 式 数	製 作 会 社 数	型 式 数
1. ブルドーザ	1	16	6	69	9. 油圧式杭圧入引抜機	2	4	4	34
(普通)	1	5	4	28	10. クローラ式アースオーガ	2	2	5	31
(湿地)	1	7	5	26	(直結三点支持式)	1	1	5	26
(超湿地)	1	3	5	10	(その他)	1	1	1	5
(超々湿地)	1	1	1	3	11. アースドリル	1	1	3	12
(国産・リッパ装置式)	0	0	1	2	12. トラッククレーン装着式アースオーガ	0	0	1	3

機 種 区 分	今回指定		累 計		機 種 区 分	今回指定		累 計	
	製 作 会社数	型式数	製 作 会社数	型式数		製 作 会社数	型式数	製 作 会社数	型式数
2. 小型バックホウ	7	20	22	590	13. オールケーシング掘削機	0	0	3	11
（油圧式・クローラ型）	7	20	8	563	14. コンクリートブレーカ	0	0	1	1
（油圧式・湿地クローラ型）	0	0	8	14	15. ロードローラ	0	0	7	17
（ドラックバックホウ型）	0	0	4	13	（マカダム）	0	0	2	3
3. バックホウ	4	15	16	436	（マカダム両輪駆動）	0	0	6	12
（油圧式・クローラ型）	4	14	15	394	（タンデム両輪駆動）	0	0	2	2
（油圧式・湿地クローラ型）	0	0	4	6	16. タイヤローラ	0	0	8	31
（油圧式・ホイール型）	1	1	7	36	17. 振動ローラ	3	8	9	88
4. トラクタショベル	6	16	14	201	（搭乗式タンデム型）	3	6	8	55
（国産・クローラ型）	1	2	3	13	（搭乗式コンバインド型）	1	2	8	33
（クローラ型バックホウ付）	0	0	1	1	18. アスファルトフィニッシャ	1	0	4	23
（湿地クローラ型）	0	0	3	6	（国産クローラ型）	1	2	4	13
（湿地クローラ型バックホウ付）	0	0	1	1	（国産ホイール型）	1	2	3	10
（国産ホイール型）	5	11	14	174	19. コンクリートカッタ	0	0	7	46
（国産ホイール型バックホウ付）	0	0	1	4	（手 動 式）	0	0	3	5
（輸入ホイール型）	0	0	1	2	（油圧走行式）	0	0	7	41
5. クローラクレーン	3	4	9	96	20. 空気圧縮機	2	4	6	139
（機械ロープ式）	0	0	2	8	（可搬式ロータリベンエンジン掛）	0	0	3	24
（油圧ロープ式）	3	4	9	88	（可搬式スクリュエンジン掛）	2	4	6	115
6. トラッククレーン	0	0	1	1	21. 発電発電機	3	21	11	259
7. ホイールクレーン	1	2	4	25	（ディーゼルエンジン駆動）	3	21	10	251
8. バイプロハンマ（単体）	2	2	7	43	（ガソリンエンジン駆動）	0	0	4	8
（電動式・高周波型）	0	0	3	12					
（電動式・可変高周波型）	0	0	1	3					
（油圧ショベル装着式）	0	0	4	14					
（油圧式・高周波型）	0	0	1	2					
（油圧式・可変高周波型）	1	1	3	7					
（油圧式・可変超高周波型）	1	1	2	3					
（油圧クレーン装着式）	0	0	1	2					
					合 計	-	113	-	2,156

別表—4 騒音判定基準値

機 械 名	基 礎 値			適 用
	定格出力 (PS)	騒音レベル (dB (A))	測定条件	
ブルドーザ	$P > 75$	73	ハイアイドル	ベースマシン
	$75 \leq P < 140$	76		
	$140 \leq P$	79		
バックホウ 小型バックホウ	$P < 75$	70	ハイアイドル	
	$75 \leq P < 140$	73		
	$140 \leq P < 280$	76		
ドラグライン クラムシェル	$280 \leq P$	79		
	$P < 75$	70	ハイアイドル	
	$75 \leq P < 140$	73		
トラクタショベル	$140 \leq P < 280$	76		
	$280 \leq P$	79		
	$P < 75$	73	ハイアイドル	
クローラクレーン トラッククレーン ホイールクレーン	$75 \leq P < 140$	76		
	$140 \leq P < 280$	76		
	$280 \leq P$	79		
パイプロハンマ 油圧式杭抜機 油圧式鋼管圧入・引抜機 油圧式杭圧引抜機 アースオーガ	$P < 75$	80	作業時	ベンチテスト ベースマシン、または 動力源となる機械
	$75 \leq P < 140$	73	ハイアイドル	
	$140 \leq P$	76		
オールケーシング掘削機	$P < 75$	70	ハイアイドル	ベースマシン
	$75 \leq P < 140$	73		
	$140 \leq P < 280$	76		
	$280 \leq P$	79		
オールケーシング掘削機	$P < 75$	70	ハイアイドル	ベースマシン、または 専用機
	$75 \leq P < 140$	73		
	$140 \leq P < 280$	76		
	$280 \leq P$	79		

機 械 名	基 礎 値			通 用
	定格出力 (PS)	騒音レベル (dB (A))	測定条件	
アースドリル	$P < 75$	70	ハイアイドル	ベースマシン
	$75 \leq P < 140$	73		
	$140 \leq P$	76		
さく岩機 (コンクリートブレーカ)	$P < 75$	80	作業時 ハイアイドル	コンクリート版 ハンドガイド式を除く
		73		
		76		
ロードローラ タイヤローラ 振動ローラ	$P < 75$	73	圧送時	最大吐出量が發揮できる状態
		76		
		79		
コンクリートポンプ	$P < 75$	70	ハイアイドル	ベースマシン
		73		
		76		
コンクリート圧砕機	$75 \leq P < 140$	73	ハイアイドル	
		76		
		79		
アスファルトフィニッシャ	$P < 75$	73	ハイアイドル	
		76		
		79		
コンクリートカッタ	$75 \leq P < 140$	76	作業時	・コンクリート版切断 ・手持式は除く
		73		
		79		
空気圧縮機	$P < 75$	73	定格回転定格 負荷	
		76		
		70		
発動発電機	$75 \leq P$	73	無負荷定格回 転 (60 Hz)	
		70		
		73		
超低騒音型 (全機種共通)	低騒音型の基準値より6dB低い騒音レベル。 ただし、65dB(A)以下の場合は65dB(A)			

(注) 騒音レベルは、機側4m、4方向エネルギー平均値とする。

●お知らせ 建設省より次のような通知がありましたのでお知らせします。

建設省経機発第264号の2  
平成4年9月1日

社団法人 日本建設機械化協会会長殿

建設省建設経済局建設機械課長

#### 建設機械に関する技術指針等の改正について

建設事業に使用する標準操作方式建設機械の普及促進については、平成3年10月21日付け建設省経機発第286号により御協力願っているところですが、このたび当省においては、別添(省略)のとおり「建設機械に関する技術指針」とそれに基づく「標準操作方式建設機械指定要領」を改正し、建設大臣官房技術審議官より各地方建設局長等に通達したところです。

今回の改正は、「建設機械に関する技術指針」の標準操作方式建設機械に新たに移動式クレーンを追加しており、「標準操作方式建設機械指定要領」に基づく指定の受付を平成6年10月1日より開始するとともに、平成6年10月1日以降に新たに製造されるものを対象に、平成7年度からの建設省所管直轄工事では、指定した型式の建設機械の使用を義務付けていくこととしております。

つきましては、標準操作方式の移動式クレーンの製造に積極的に協力するよう、また、平成7年度以降建設省所管直轄工事で移動式クレーンを使用する場合、標準操作方式建設機械または操作方式がそれと合致した建設機械の使用に努めるよう、貴会傘下関係会員に対し御指導の程よろしく申し上げます。

## 新工法紹介 調査部会

03-79	建築資材自動揚重搬送システム	清水建設
-------	----------------	------

### 概要

建築工事における資材の揚重・搬送は現場作業の中で大きなウェイトを占めている。

本システムは、トラックで現場搬入された資材を、フォークリフトで自動リフトに積載すれば、後はコントロールセンタからの入力ですべて自動で所定階の所定位置まで無人搬送するものである。

システム構成は、所定階までの垂直揚重用自動リフト、荷降ろしから指定位置までの水平搬送用自走台車、リフト昇降路前の自動開閉式外扉、およびこれらを統括してコントロールする運転制御装置等からなっている。

このシステム導入により、従来3~4人必要とした荷降ろし作業員が不要になり省人化が図られ、特に集中して搬入される内装資材では、現場搬入から使用場所までの揚重・搬送・積降ろし作業をごく限られた少人数で連続して行うことができ、作業能率向上が確認できた。

また、資材搬入を夜間に行い、資材の搬送と一般作業を昼夜で分離して行うこともでき、複合的な能率向上がはかれる。

### 特長

#### ① 多種多様な荷姿に対応できる

フォーク付荷台方式の自走車に資材を搭載して搬送するため荷姿に対する制約が少なく、フォークリフト並みに使える。

#### ② 荷重制限の厳しい一般建築の床面上を走行

フォークを支持フレームで支え自走台車自重を大幅に軽減したため、総重量(制限荷重)内で資材の積載重量を大きく取ることができる。

#### ③ 転用性に富む

建物側に特別な加工を必要とせず、設置・搬去が簡単に行えるため使用期間の限られた工事用システムとして有効である。

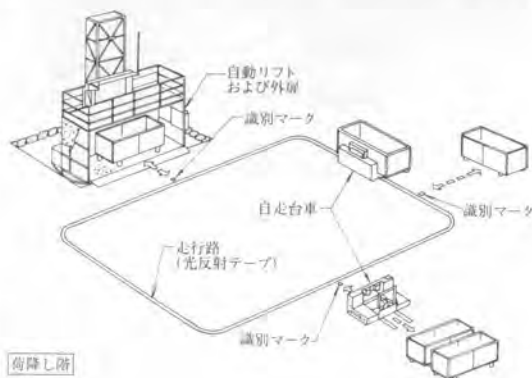
#### ④ 置場の状況変化に応じた変更が容易

走行誘導は光反射テープ、荷置場所は識別マークを置くだけで、工事の進捗に応じて変化する周辺の状況に合わせてシステムレイアウトの変更が即対応できる。

#### ⑤ 多層階での同時搬送ができる

最大5台の自走台車が多層階にわたり別々の搬送作業を同時に行うことができる。

また自動リフトへ乗って資材とともに階移動するこ



とができ超高層建築への適用性が高い。

#### ⑥ 安全対策

警報、停止その他各種安全装置が備わり、システムに不慣れた作業員との混在作業も安全にできる。

### 用途

中高層建築現場における、内装資材の揚重搬送作業に適用効果が大きいが、建築に限らず他産業への展開も考えられる。

また、トータルシステムに限らず、自動リフトまたは、自走台車が単体、あるいは他の装置との組合せによる別途システムを組んでの活用も行われている。

### 実績

- ① 清水建設本社ビル
- ② 幕張富士通ラボラトリー
- ③ 幕張 NM ビル

### 問合せ先

清水建設(株)技術開発本部機材技術開発部

〒105-07 東京都港区芝浦 1-2-3 シーパンスS館  
電話 (03) 5441-0107

## 新工法紹介 調査部会

03-80	タイル張りロボット	全国タイル業協会 KOMATSU ハザマ
-------	-----------	----------------------------

### 概要

建築工事のビル外壁タイル工事では、工事量の増加に対して技能工は減少する傾向を示し、施工が需要に追いつかない状況にある。

このような労働力不足をカバーし、かつ、施工品質の安定化、生産性の向上を図ることを目的として、タイル張り施工の機械化を行ったのがこのタイル張りロボットである。ロボットは、(社)全国タイル業協会、KOMATSU、ハザマの三者共同により開発された。

### 特長

① 機械的な施工によるので、外壁タイル仕上げの施工品質の安定化が図れる。

② イモ張り（通目地）、ウマ張り（破れ目地）の両方に対応でき、目地幅の設定も可能。

③ ロボットの操作は容易であり、非熟練工でもタイル張り施工が可能。オペレータがロボットに教示する項目は以下の3点。

- ・タイル張付け開始位置
- ・1列のタイル枚数
- ・目地の種類および目地幅

④ 足場を解体することなくロボットを設置、撤去できる。

図-1に躯体側から見たタイル張りロボットの外観図を示す。

### 用途

タイル張りロボットは、小口平、二丁掛タイルによるビル等の建築物外壁のタイル仕上げ施工を適用対象としている。ロボット施工によるメリットは以下のとおり。

- ① 非熟練作業員でもタイル張り操作が可能であり、9 m<sup>2</sup>/日の施工能力が確保できる。
- ② タイル接着強度は平均 12 kgf/cm<sup>2</sup>、最低でも 10 kgf/cm<sup>2</sup>（現場試験施工による実績値）であり、建設省基準強度の 4 kgf/cm<sup>2</sup> を上回る。
- ③ 施工精度は長さ 2 m 区間において、凹凸 ± 1 mm 以内であり、業界仕様（同 ± 2 mm 以内）を満足できる。

### 実績

- ・南千住八丁目住宅における試験施工（1990年12月、タイル張付面積 約 10 m<sup>2</sup>）
- 試験施工の状況を写真-1に示す。

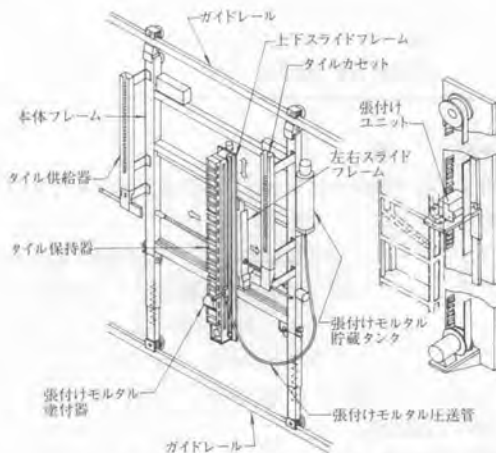


図-1 タイル張りロボット外観



写真-1 現場試験施工状況

### 参考資料

- ① 「タイル張りロボットの開発」建設の機械化、No.495, pp.56~62, 1991
- ② 「Tile Setting Robot for Exterior Wall」8th ISRC, pp.929~936, 1991

### 工業所有権

出願中

### 問合せ先

(社)全国タイル業協会東京事務所

〒105 東京都港区虎ノ門1-1-28 東陶ビル9F

電話 (03) 3591-4779



## 新工法紹介 調査部会

03-81	地下タンク側壁コンクリート 自動打設・締固めシステム	清水建設
-------	-------------------------------	------

### ▶概要

地下タンク側壁のコンクリート打設と締固め作業を合理的に行うシステムである。

コンクリートの打設量を検知し、所定間隔で配置された打設バルブの開閉・切替を自動で行って均等にコンクリートを打上げて行く「自動分配打設システム」、タンク外周上部に設けたレールからゴンドラ式につり下げて移動と停止を繰返しながら同時に4本のパイプレータを用いて自動的にコンクリートの締固めを行う「自動締固めシステム」および、打設量・打設層数や打設位置などコンクリート打設状況をモニタリングし記録する「打設状況モニタリングシステム」から構成される。このうち「自動締固めシステム」は、他のシステムから切離して単独で使用することもできる。

図-1にシステムの全体概要を、写真-1に「打設状況モニタリングシステム」の構成を示す。

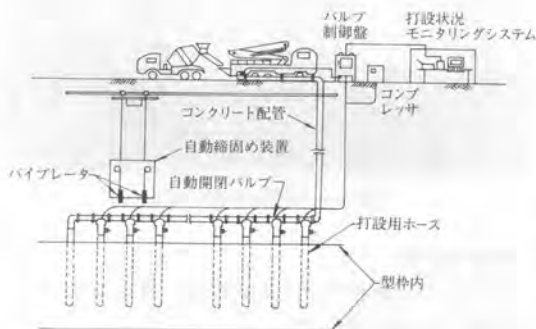


図-1 全体のシステム概要



写真-1 モニタリングシステムの機器構成

### ▶特長

- ① 一連のコンクリート打設・締固め作業はすべて機械で自動的に行えるので、施工人員は従来の1/4以下で済み、一度に大勢の作業員を集める必要がなくなり大幅な省人化が図れる。
- ② 作業はシステムの操作・監視業務が主体となり、作業員を長時間にわたる過酷な作業から解放し、安全性も向上する。
- ③ 自動制御により正確な打設量管理と適切な締固めが行われるので、高品質のコンクリート打設ができる。
- ④ 「打設状況モニタリングシステム」の画面ひとつで打設状況や打設量が確認できるため、常にスムーズな施工体制が保て、計画どおりの作業を行うことができる。
- ⑤ コンクリート打設に用いる機械装置がコンパクトに設置され、作業場は整然とし、きれいな環境が保てる。

### ▶用途

地下タンクに限らず、橋梁基礎など広い場所に大量のコンクリートを打設する工事に適用・展開が可能。

### ▶実績

- ① 東京ガス(株)袖ヶ浦工場C-6 TL 地下式貯槽建設工事(平成3年6月~9月)
- ② 東京ガス(株)根岸工場TL-22 LNG 地下式貯槽建設工事(平成4年2月~)

### ▶参考資料

「Automated Construction of Underground Tank」9th ISARC(第9回国際建設ロボットシンポジウム, 1992年6月)

### ▶工業所有権

特許申請中

### ▶問合せ先

清水建設(株)技術開発本部土木技術開発部

〒105-07 東京都港区芝浦1-2-3

電話(03)5441-0105

# 新工法紹介 調査部会

04-91	シールド自動方向制御システム	鴻池組
-------	----------------	-----

### 概要

掘進中のシールド機の位置・姿勢をリアルタイムで自動測量する技術と、測量データをもとにシールド機を計画線どおりに掘進できるようにコンピュータでシールドジャッキを操作する自動方向制御の技術より構成されたシステムである。自動測量装置としてレーザ・カメラやジャイロコンパスを用いることが可能で、学習機能を備えた制御方式のため地山の変化やシールド機の方特性に対応した制御を行う。

### 特長

- ① シールド機の軌道修正に最適なジャッキパターンを10cm掘進するごとに自動的に選択するので、±20mm程度の高精度な掘進が可能である。
- ② 過去最新20Ringの掘進データをもとに、学習機能を備えたPID制御またはファジィ制御を用いて、複雑なシールド機の方制御をコンピュータが自動的に行うため、オペレータの作業を軽減できる。
- ③ 現場の条件に応じて自動測量装置としてレーザ、オプトカメラ、ジャイロコンパスの3種類の方式を選択することができる。
- ④ 無負荷で全数追従するシールドジャッキを用いているため、応答性の良い方制御が可能である。

### 用途

泥土圧、泥水加圧を問わずシールド工法全般に適用可能である。

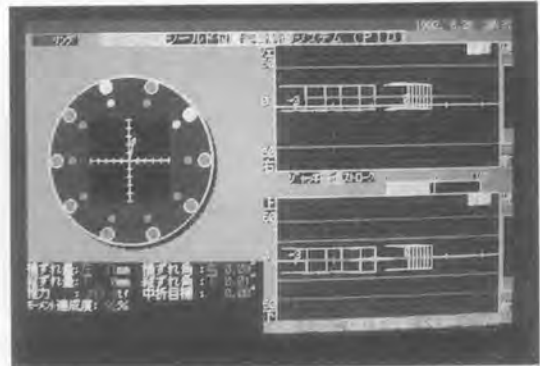


写真-1 CRT表示例

### 実績

- ① 泉佐野市公共下水道工事（平成1年5～8月、シールド外径φ2,890mm レーザ方式、オプト方式）
- ② 西羽東師川幹線工事（京都市平成1年8～12月 シールド外径φ5,540mm レーザ方式）  
ほか3件実施例あり。

### 参考資料

評価書（建技評第90304号）“シールドトンネル掘削機の姿勢制御システムの開発”

### 工業所有権

申請中（日立造船（株）との共同申請）

### 問合せ先

（株）鴻池組土木本部第二技術部技術開発課  
〒541 大阪市中央区北久宝寺町3-6-1  
電話（06）244-3615

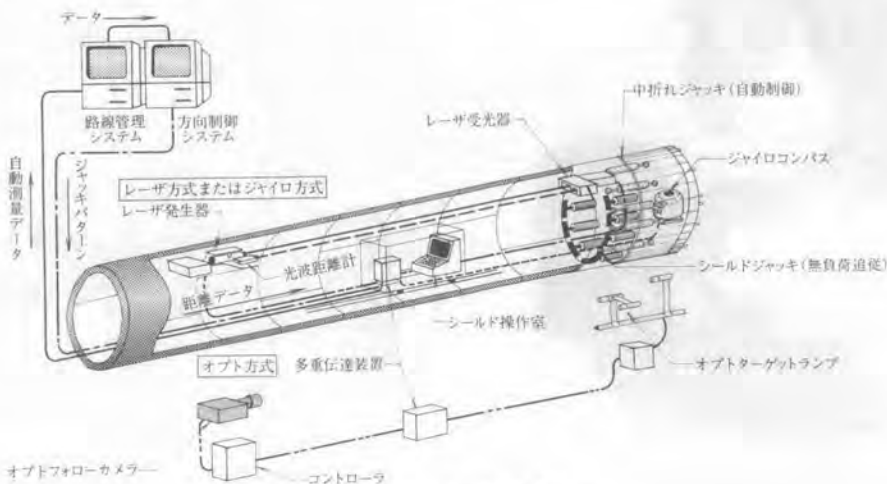


図-1 システム全体構成図

# 文献調査 文献調査委員会



サイバーネット社は、電動機で制御された操縦かんを有した PER-Power ハンドコントローラを紹介している。大きなクレーンを小さなコントローラで操縦する場合、力のフィードバックがなければ、操縦者の操作とクレーンの動きにずれを生じ危険であるが、このコントローラでは、力は操縦かんを通してオペレータにフィードバックされるので、クレーンの動きを正確に追跡することができ、操縦者の操作が先行することもない。また、このコントローラは6方向の自由度すなわち三つの線形の位置(x, y, z)と三つの姿勢(ロー, ピッチ, ヨー)を有する。

今後、さまざまな応用が考えられる。車のステアリングにとって代わり、遠隔操作に応用することが考えられる。航空機の操縦にも応用する場合、規定の航路をずれると操縦かんに力がかかるようにすることもできる。さ



写真 ハンドコントローラ

らには、センサが読みとる電磁力、温度などを力の形で表現したり、光学的に読みとられた生地(生地)の表面の感じも力で表現できる。

〈委員：吉永 弘志〉

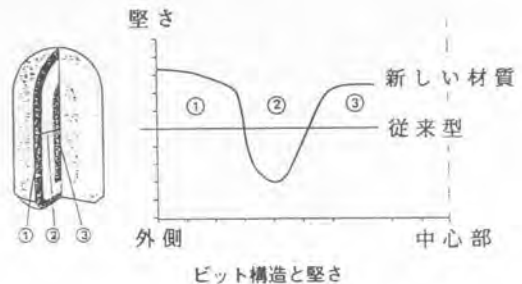
## 衝撃式岩石さく孔の最新技術

Technology at the forefront of percussive rock-drilling operations

CIM Bull. (Can. Inst. Min. Metall)

Vol.84 (No.949) 1991年5月

スウェーデンの Sandvik 社は、焼結カーバイドのビットを開発しドリルの寿命を改善した。新しい材質は、タングステンカーバイドとコバルトの合金である。一般に切削工具類は、耐摩耗性を向上させると脆くなるが、Sandvik 社は、3層構造することでこの問題を解決した。外側の殻は、コバルトの量を少なくして、中間層は多くし、中心部ではごく少なくしている。外側と中心部は強く、中間層は丈夫にすることにより、クラックの発生を抑えかつ寿命を延ばしている。またさく孔スピードをビットの形状で変えることができた。ビットの形状は通常ドーム型であるが、円錐型にすることによってさく孔スピードが20%向上した。実際に石灰岩を掘削した例では、従来型で1,000mの寿命(掘削スピード1.48m/min)が、3,121m(掘削スピード1.96m/min)に向上した。



〈委員：吉永 弘志〉

## 採石現場の開発でスター的役割を 果たすモバイルクラッシャ

Mobile Crusher performs star role in development

Construction Weekly  
8 July 1992

本機は Nordberg 社製のモバイルクラッシャ CB 100 P でスコットランドのダンバートン州にある珪質砂岩の採石現場で極めて重要な役割を果たしている。本機はジョーオープンで 100 mm にセットされ 8 時間の間に珪質砂岩を約 1,800 t 粉砕する。

ユーザによれば本機の最大の利点は現場の移動に時間とコストがかからないことである。従来の敷板の上に置かれたジョークラッシャを移動する場合、例えば、その移動距離が数百メートルであっても、クレーン使用料だけで、3,000~4,000 ポンドかかり、1年に2回以上の移動は現実的ではなかったが、本機の場合、1年に3~6回の移動が可能である。また、ユーザは本機を使用する理想的な現場として各地点で 50,000 t 程度の岩石を粉砕する比較的小規模な採石現場が多数あり、その間をクラッシャが移動する現場をあげている。



〈委員：藤川 茂〉

## 専門技術修得のための生産拠点 でのアプローチ

Home-grown approach to acquiring expertise

Construction Weekly  
22 July 1992

ドイツのリープヘル (Liebherr) 社は代理店、顧客のサービスエンジニアの訓練を重要なものと考えており、ヨーロッパ全土にある工場にそれぞれの工場が生産している機械に関するトレーニングセンタを設置している。

タワークレーンを生産しているビーベラハにある工場のトレーニングセンタは最新式の設備を有しており、毎年 1,500 人のサービスエンジニアを訓練している。

最新式のクレーンをサービスするためには、4 週間のコースに 4 年以上参加することが必要であり、これを終了したサービスエンジニアには終了証明書が与えられる。しかし、これらのエンジニアも最新の技術開発に遅れずについて行くため定期的にトレーニングセンタに戻ってくる。

技術開発が進むにつれて、電気、電子分野およびクレーン設置のための訓練が重要になってきている。リープヘル社はこれらの訓練に対する投資は安いものではないが品質の名声を維持するためには非常に重要なものであると考えている (写真の中にあるクレーンはトレーニングセンタの設備の一部であり、実物と同等の運転ができる 1:10 のスケールモデルである)。

〈委員：藤川 茂〉

## 文献調査



### セグメント式タイヤの使用と実証

Tyred and Tested

International Construction  
July 1992

近年の建設機械用タイヤに関して最も意義ある開発の一つは、パンクしないエアレスタイヤの出現であり、特にそれは Airboss 社によって代表される。同社はスキッドタイプのローダで市場に参入し、昨年、英国の SED ショー金賞を獲得し、大型機用のタイヤの生産までも手掛けている。

タイヤは、実際リムと装着用のボルトとそれらを覆う凹型ラバー部などとフルセットで販売されている。そのタイヤは、空気減少によるダウンタイムがなく、テストの結果通常タイヤと同じ快適さを有していることが実証されている。損傷を受けた部分は、単に2本のボルトを抜くだけでリムを外す必要がなく、ほんの数分で交換が可能である。

Bridgestone 社や Goodyear 社や Dunlop 社のような多くのタイヤメーカーは、ゴムの硬さを変えたり、補強のためのスチールワイヤを入れたり、スチールを埋込んだ規格品の空気入りのタイヤを '重作業' や 'ロック' 用として特別に製造している。

むつかしいタイヤ装着のスペシャリストに代わるものは、タイヤの基本構造部分にスチールチェーン（セグメントの連結環（link-ring））を取付けることであり、それはゴムと損傷を受けやすい部分との間に防壁を設けるのと同じことである。このマーケットは、特許のある '連結環（link-ring）' システムを出している RUD-Kettenfabrik 社や Erlau 社のような会社のある競合する市場である。

イタリアの Weissenfels 社は、特殊瞬間溶融方法で作られたニッケルクロムマンガン合金の微粒からタイヤチェーン（セグメント）を作っている。そのタイヤチェーンは適切に使用されており、ESA 仕様はモジュールシステムで生産され、基本モジュールとしては、1リング





## 文献調査

中に3-4個の鍛造品が挿入されてチェーンを構成している。

〈委員：菅原 謙一〉

## BOT 契約を勝ちとるための 重大成功要因

Critical Success Factors in Winning BOT Contracts

The Journal of Construction Engineering  
and Management,

Vol.118, No.2, June, 1992, ASCE

BOT (Build-Operate-Transfer) 契約方式によるプロジェクトは、これを参画しようとする企業にとっては、発注政府の少ない干渉のもとで公共構造物の建設と完成後一定期間の運営を行うという、異国の社会基盤整備事業への参入の好機会である。

しかし、民間企業にとって BOT 特権を勝ち取るまでの道のりは、長くて厳しいものである。すなわち、以下のような多くの障害が待ち受けている。

① プロポーザル段階での概念設計、実行可能評価に莫大な費用がかかる

② 一般に発注政府との間で非常に長く、広範囲な事前交渉をしなければならない

③ 発注国における様々な動機、利益目的をもつ諸団体からの抵抗・反対に対処しなければならない

④ 競合するグループに負ける、交渉の最終段階で失敗する、プロポーザルが発注政府に拒否される等の恐れがある

著者は、過去および現在進展中の BOT プロジェクトの例を文献およびインタビューによって調査研究することにより、以上のような障害を乗り越えて契約を勝ちとり、実りある事業成果を得るために必要重大成功要因 (CSFs (Critical Success Factors)) として以下の6項目を抽出した。

### ① 企業家精神

第一に、新しい事業を創出しよう、新しい市場に参入しようという強い意欲を持っていなければならない。また、事業展開中のリスクに対して発注政府は普通いかな

る負担もしないため、請負者はこれに対して従来と全く違った取組み方を考えなければならない。

### ② 正しいプロジェクトの選択

プロジェクトの必要性が論証され、一般に受入れられたものであること。また、そのサービスあるいは生産物の供給量が、半ば独占的状况にあること。

### ③ 強力なプロジェクト遂行組織

プロジェクトの検討開始当初から様々な分野のすぐれた知識、技能を持ったチームを組むこと。そしてその組織は、事業の進展に伴って柔軟に対応できるものであること。

### ④ 創造力に富んだ技術的提案

創造力に富んだ技術的提案とは、プロジェクトの要求に対する最も容易な解答を提供するということである。それはすなわち発注政府にとって魅力的な提案となる。

### ⑤ 競争力のある財務提案

安い建設費、適当な供用料金設定、短い工期・回収期間等。

### ⑥ 入札条件における特徴

発注政府に対して、自己の提案の利他主義性を強調する。発注政府が抱く可能性のある不信感・疑問をあらかじめ解いておくような提案をする。

※BOT (Build-Operate-Transfer) 方式

公共工事のプロジェクトは政府の資金で行われることが多いが、収入を伴う公共プロジェクトにおいて請負者が資金を調達してエンジニアリング・建設を行いプロジェクトを完成させ、かつ完成した施設の運営を行い、その収入から自己の投資資金を規定年限内で回収した後発注者に施設を無料で手渡すという方式である。大規模な公共工事を民間の投資資金を用いて進めようという目的で1984年にトルコのオザール首相が初めて提案してから次第にその採用例が増えつつある新しい公共工事の契約形態である。特に発展途上国にとっては、公共負債を増やすことなく早急に社会基盤整備ができるという点で魅力的な方法である。

〈委員：栗原善志夫〉

## 文献調査

### 廃棄物の時限爆弾を救う ロングウォール掘削

Longwall to save landfill time-bomb ?

Mining Magazine  
June 1992

世界中で廃棄物処理場は、環境を汚染する深刻な原因となっている。これらの内容物は良く知られていないものも多く、地下水に悪い成分が浸透しているものもある。

ドイツの Paurat 社は危険な廃棄物を効果的にシールする工法を開発した。この方法は世界中に適用できる画期的なものでありながらシンプルであり、鉱山用の油圧埋戻機付きロングウォール掘削機を使用し、廃棄場の下側をシールし、地下水への汚染の浸透を防ぐものである。

二つのロングウォール掘削機がV字型に配置され、同時に廃棄物の下の掘削を開始する(図参照)。掘削した後は完全なシールを実現する特殊埋戻し土で埋戻される。同時に廃水用パイプが埋設され、中央のトンネル内のパイプに集められポンプで吸上げられた後、化学処理される。

シール方法が鍵であり、シール厚さは1 m、79%の珪砂(スクリーンサイズ8 mm)と15%の粉末粘土、6

%のシール土には、1 m<sup>3</sup>当り36.6 kgの珪酸ナトリウムと「ダイナグラウト(Dynagrout)」が添加される。

このシステムの最初のテストは、ハノーバの近くのミュヘンハーゲン廃棄場で行われる予定である。

<委員：水沼 渉>

### マイニング研究 1991 年活動報告

Mining research & development : A review  
of 1991 activities

Mining Engineering  
June 1992

米国鉱山局は鉱山業界や学術団体と共同で石油以外の鉱物の採鉱、精錬の革新的な技術開発に取り組んでいる。

運搬積み込み分野では、狭い鉱道で運搬機を使用するための自動誘導システムを開発中である。現在はコンパクトな積込運搬機(写真参照)に超音波センサを装着し、壁をフォローする方法を試験している。このシステムは積込場と鉱道の間で車両を運行する時に、オペレータがラジオリモートコントロールする手助けをしてくれる。コンクリートシミュレートした現場での試験では、自動

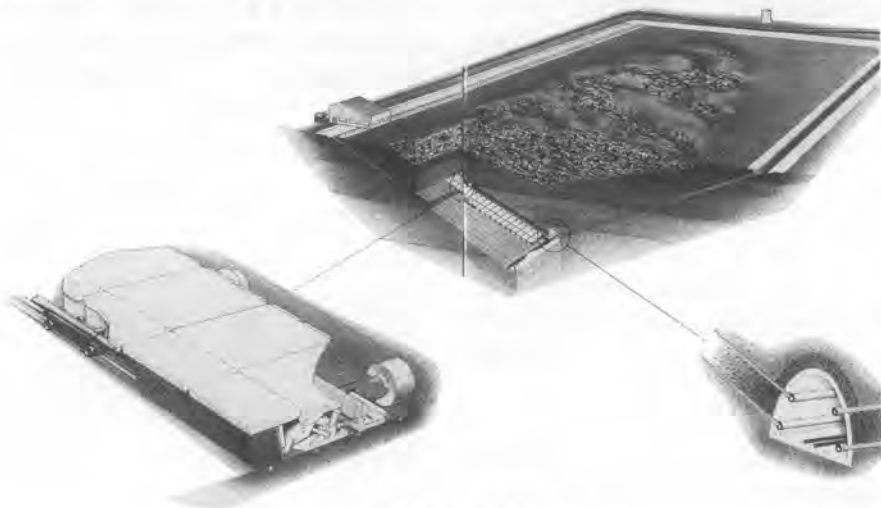


図 廃棄場シール工法



写真 小型運搬積込機

誘導がない場合に比べオペレータの疲労が減少し、機械の消耗も減った。

また、コロラド鉱業学校 (The Colorado School of Mines) と共同で、コンピュータと超音波を利用したアーティキュレートダンプトラックの自動誘導も研究中である。

運搬ダンプのオートメーションは世界中で注目されており、ほとんどの研究はビデオカメラによるテレオペレーションとリモートオペレーションステーションを使用しており、オペレータは安全で快適な操作ができる。

自動誘導方法は開発により異なるが、天井か床に設けたペイント線か反射線をなぞって行くセンサを運搬ダンプにつけたコンピュータ制御のものか、もう一つの方法は超音波により壁との距離をコントロールする誘導方法がある。

<委員：水沼 渉>

## ガラスや瓶、カンまで回収する ゴミ収集機の紹介

Maneuverable Unit Makes Litter Collection Easy

Public Works  
April, 1992

ガラスや瓶、カンのようなものまでも回収ができるゴミ収集機を紹介したものである。

この機種の特徴はガラスや瓶、カンまでも回収ができ、また回転半径がほぼゼロのため障害物のまわりでも操作方法が容易である。

公園や歩道等に散らかっているゴミを手で収集するのは非常に時間を消費し、かなりの労力を要するものだが、それらを回収する機械を使用することにより、省人化、省力化が期待でき、余った労力を他に振り向けることができる。

本記事では、機種と併せて実際の使用例とその効果が紹介されている。



<委員：宮武 一郎>

## 文献調査

### 水路のクリーンアップ機械の紹介

Clean Up Waterway Fast

Public Works  
Mach 1992

水路のクリーンアップ機械を紹介したものである。この機種は、水路において浮遊する、例えば、泡からトラックのタイヤまでのゴミを拾うことができ、川や水力発電のダムのように流れのある水路でも操作可能である。

この機種は大きな重い屑を処理するために水面に対して鉛直な鋼製の板を備えた左右に動く翼があり、丸太を処理するときは、船の先端にある左右に動く翼が掴み、ローラによってメインコンベヤに持上げる。



〈委員：宮武 一郎〉

### TBM による昇り勾配掘削

Uphill work for TBMs

Tunnels & Tunnelling  
April 1992

斜坑トンネルのニーズとしては、水力発電所の導水路ガス供給パイプの点検用、換気坑、観光用ケーブルカーの通路等さまざまである。発破を使用しない斜坑掘削の方法としてTBMやレーズボーリングを使用した機械式掘削方法がある。この両工法の概要を表に示す。

TBMを使用した工法は今世紀の初頭から使用されて来たが、1968年スイスにおいて斜坑トンネルの新工法について提案された。この結果、最初の斜坑用TBMがスイスのメーカによって開発され、花崗岩(240MPa)の昇り勾配33°の斜坑が掘削された。その後最大昇り勾配47°までの掘削実績が報告されている。現在機械式斜坑掘削機の3分の2はTBMとなっている。斜坑用TBMシステムを設計する際、最も考慮しなければなら

表 TBM とレーズボーリングの施工能力比較表

	TBM	レーズボーリング
最小経済延長	500 m	75 m
最大延長	5,000 m	1,000 m
掘削径	昇 2~5 m 降 5~10 m	0.6~3.8 m
最大勾配	45度	45度

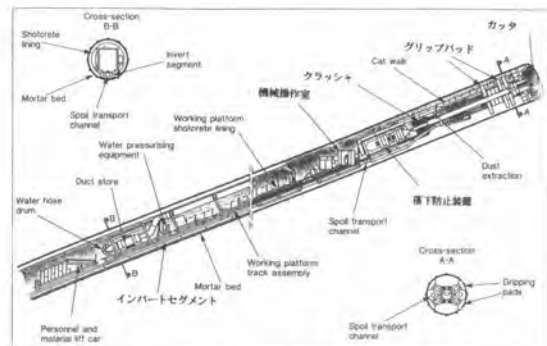


図-1 斜坑用TBMシステム

## 文献調査

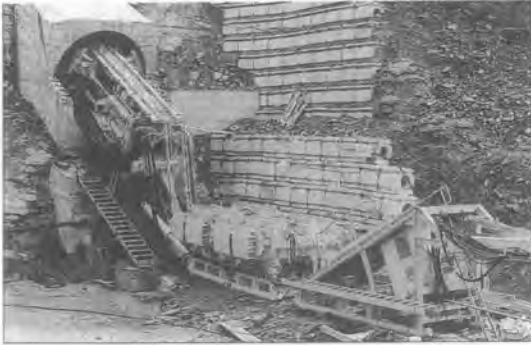


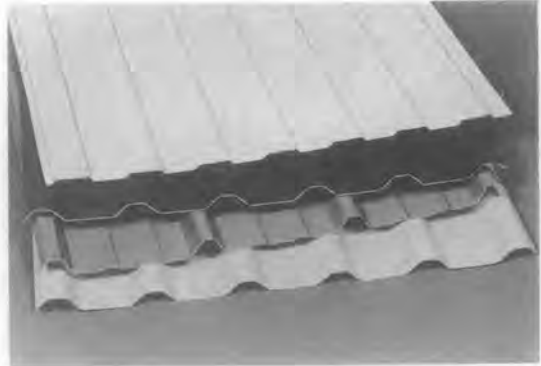
写真 斜坑用TBMシステム

ないのは落下防止装置である。勾配が $15^\circ$ 以上になると強制的にTBMや後方設備の落下を防止するためのパッドやシリンダにより側壁へ押付ける機構により落下防止を防いでいる。

斜坑掘削にTBMが使用される利点としては、

- 経済性がよい。
  - 他現場への転用性が高い。
  - 切羽の仕様変更への対応性が高い。
  - 掘削土の搬出が容易であり安全性も高い。
- 等が挙げられる。

<委員：中村 俊男>



この合板は、 $-50 \sim +150^\circ\text{C}$ の温度変化に耐え、熱によっても変形しない。また、耐火性にすぐれ、その不燃性はフランス政府の定めたM1ランク（高難燃性）に格付けされる。また、有害な熱分解ガスの発生は、一酸化炭素、二酸化炭素、二酸化硫黄に限定され、その濃度も薄いものである。

問合せ先：フランス大使館産業技術広報センター

東京都港区赤坂1丁目1番地14号 溜池東急ビル

Tel 03-5562-0411, Fax 03-5562-0480

<委員：宮武 一郎>

## 不燃性合板「フィブラフェンヌ」

フランス大使館産業技術広報センター

フランスのフィーブル・デュ・エノー社の「フィブラフェンヌ」は、堅固で不透明な不燃性合板である。この合板は、仏・ノルソロール社が開発した熱硬化性フェノール樹脂「ノルソフェン」を心材に使用し、これをガラスファイバーで補強し、さらに自動消化性ポリエステル樹脂を基にしたゲル・タイプのコーティング（厚さ $200 \sim 250 \mu\text{m}$ ）を1層または2層施してある。

鉄筋コンクリート製プレハブ式  
構造物

フランス大使館産業技術広報センター

フランスのマティエール社は、セヴィリア万博（会期1992年4月20日～10月12日）に鉄筋コンクリート製プレハブ式大型構造物の建設方式を展示している。この方式で、道路や鉄道のトンネル、放水路などを安いコスト、少ない工事日数で施工することができる。

この構造物は全体にリング状に基礎部材1個、側面部材2個、上部部材1個の部材4個から構成され、側面と



## 文献調査



上部部材の組合せ方により、馬蹄形、楕円形など特殊なリングを作ることができる。

施工に際しては4人からなる作業チーム1組とクレーン1台で十分行える。また、足場を組む必要はない。部材の製造にはパイプレータとダンパを備えたメタル型枠を使用し、正確な形状の部材を工事現場で製作する。マティエール社のこの方式を使用するとコンクリート量を20～30%節約できる。

この構造物の用途は、道路や鉄道のトンネル、放水路、排水路からタンク、下水道などの埋設工作物にも利用できる。

問合せ先：フランス大使館産業技術広報センター  
東京都港区赤坂1丁目1番地14号 溜池東急ビル

Tel 03-5562-0411, Fax 03-5562-0480

〈委員：宮武 一郎〉

### 「統計の日」によせて

#### — 通商産業省 —

我が国経済は、景気拡大の後の調整局面にあり、多角化、ソフト化、国際化等質的にも大きく変化しております。このような中で、経済政策の策定や企業経営のよりどころとなる正確な統計情報の重要性は、従来にも増して高まっております。

このような統計の重要性にかんがみ、我が国の生産統計調査の始まりとされる府県物産表調査が全国にわたって実施された日にちなんで、政府は10月18日を「統計の日」と定め、昭和48年以来、毎年この日を中心として、統計功労者の表彰、講演会・展示会の開催等、統計知識の普及・啓蒙のための諸行事を実施しております。通商産業省においても、この時期に調査票提出促進運動を行い、我が国統計の一層の整備に努めてまいりました。

現在、通商産業省では、「商工業の国勢調査」とも呼ばれる商業・工業の両センサス調査をはじめと

して、商工業にわたる各種の動態統計調査、特定サービス産業実態統計調査、石油等消費統計調査などの各種統計調査を行い一次統計を作成するとともに、鉱工業生産指数、第3次産業活動指数等の指数や各種産業連関表の作成・公表を行っております。これらの通商産業統計は、最も信頼される経済統計として広く各方面に利用されております。また、本年10月1日には企業の多角化、ソフト化、国際化など企業活動の新たな拡がりの実態を把握するため「通商産業省企業活動基本調査」を実施いたします。

今後ますます増大する統計需要にこたえるため、通商産業省としても、さらに調査内容の整備・充実、調査結果の早期公表、分析業務の充実等に尽力する所存であります。しかし、何よりも重要なことは、皆様の御報告の一つ一つが正確な統計の基礎となるということであり、そのためには皆様の統計調査に対する御協力が不可欠であるという点です。なお、皆様から御提出いただいた調査票については、統計法上厳重な秘密保護が図られております。

以上の点を御理解いただいた上、通商産業省の実施している各種統計調査に対し、今後とも一層の御協力を賜りますようお願い申し上げます。

# 整備技術 整備部会

## 建設機械用油圧ホースの 整備要領（その2）

整備部会整備技術委員会

### 3. 油圧ホースの取扱い

#### (a) 保管方法

##### ① 包装

アセンブリホースの内部にちり、ごみなどが入らないように、キャップその他で保護してあるので、外さないでそのまま保管する。

##### ② 防錆処理

継手金具などの金属部はめっき、その他の防錆処理が施されているが、万一錆びている場合は使用しないこと。

##### ③ 保管場所

直射日光を避け $-10^{\circ}\text{C}$ ～ $+40^{\circ}\text{C}$ 位の温度で、有害なガスのない乾燥した室内の場所を選び、油、薬品などが付着しないようにする。

##### ④ 保管状態

アセンブリホースのホース、継手金具などに変形、損傷を与えないようにする。アセンブリホースを置くときは、真直ぐな状態にして保管する。なお、巻いておく場合には、規定の最小曲げ半径よりも大きく巻くこと（ホース内径の20倍以上で巻く）が必要である。

##### ⑤ 使用順序

アセンブリホースは製造年月を確認しやすいように置き、なるべく早く使用する。

#### (b) 取扱い

アセンブリホースの使用に際して、止むなく規定値を

越える場合は、以下の対応により規定値内にする必要がある。

##### ① 急激な曲げ

継手金具の単部から急激に曲げる場合、または、ホース本体の曲がり規定された最小曲げ半径より小さい場合は早期にホースが破裂し思わぬ事故につながるため、このような場合は、付属金具を使用して取付け角度を変えるか、あるいは継手金具のアセンブリ部から保護スプリングを取付けて急激な曲げを防ぐ。

##### ② 捻れ

アセンブリホースを捻った状態で繰返し加圧すると、捻れを吸収できないホース継手端部付近や直線部の補強層に変形を生じ、ホース破裂や、継手ねじがゆるんだりする原因となり危険である。捻れ運動が避けられない場合には、スイベルジョイント等の使用が好ましい。

##### ③ 外傷

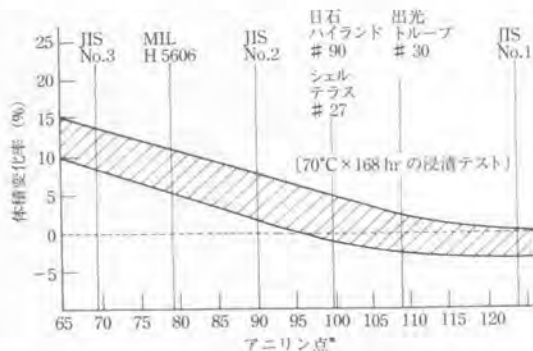
損傷を受けやすい場所にアセンブリホースを使用する場合は、ホースの外面に外装ブレード、保護スプリング、樹脂カバーなどを装着して損傷を防ぐか、または、ブラケット、クランプなどを用いてアセンブリホースを固定して損傷を避けるなどの対策が必要である。

##### ④ 稼働中のホース

加圧されているホースを触るのは、万一ホースがバーストした場合におもわぬ事故となるので、絶対に触らないことが必要である。

#### (c) 使用作動油

一般汎用のゴムホースの内面ゴムは、耐油性にすぐれたニトリルゴム（NBR）を使用しているため、一般の建設機械に使用されている鉱油系作動油は問題ないが、鉱油系作動油の種類によっては使用できないものがあるの



\*アニン点とは、等容積のアニンと試料（作動油）とが均一な溶液として存在する最低温度をいう。

図-5 作動油の種類とニトリルゴムの体積変化

## 整備技術

で注意を要する。図-5は、作動油の種類とニトリルゴムの体積変化を表したものである。アニリン点の低い油に対してはゴムの膨潤は大きくアニリン点が高くなるにつれて膨潤は小さくなり、油によってはゴムが収縮することもある。105以上のアニリン点油で、高温で使用された場合、内面ゴムの熱劣化による割れ、85以下のアニリン点では、膨潤による油漏れを生じやすくなる。

### 4. 油圧ホースの点検および整備要領

#### (1) 点検方法と交換基準

アセンブリホースの点検方法は、使用機器の種類、型式などによりそれぞれ差はあるが、液圧回路の配管として使用される以上は、機器そのものと切離すことはできない。したがって、油圧ポンプ、バルブ、アクチュエータ、その他の関係機器部品が常に正常な作動をしているかどうか定期的に確認することが大切である。定期点検ができない場合には、圧力、温度、音などについて異常を感じたり、認めるときは、直ちに機械を停止させ点検し必要な処置を施す必要がある。なお点検方法の実施項

目を表-3に示す。

アセンブリホースの交換基準についての公的な規格はなく、基準が設けられていないのが実情だが、交換基準の目安として、以下に記する。

- ① ホースが著しく変形（偏平、捻れ、折曲がり）しているもの。
- ② 外傷により補強層が露出しているものおよび外面層に亀裂が入っているもの。
- ③ ホースが硬化または軟化しているもの。

#### (2) 整備要領

油圧ホースは、その構造上、整備は困難である。一度使用したホースは、流体により内面ゴム質が変化したり、加圧繰返しにより補強層がダメージを受けているので継手金具の再アセンブリは避けなければならない。また、一度外したホースの再使用に際しては、ホース内部、継手金具を清浄にしてから使用すること。

建設機械用油圧ホースは、保安上の重要部品として指定し、ほとんどの建設機械メーカーは純正部品の使用を推奨している。

表-3 点検方法の実施項目

項目	現象	主なる原因	処置
油 も れ	ねじ継手	シート面のきず、ごみ、または異物のかみこみ ねじのゆるみ、またはOリングの劣化	シート面の清掃 ねじの増締め、Oリング交換
	フランジ継手	押えボルトのゆるみ Oリング、パッキン劣化	ボルトの締直し Oリング、パッキン交換
	ホースと継手のアセンブリ部	熱、油および長期使用などによるゴムの劣化 無理な配管	交換 継手アセンブリ部から急激に曲げられていないか配管方法の見直し
変形	潰れ（凹み） 膨れ	外部からの衝撃 外部から油がかかる 接続部からの油溜り	原因となるものの排除 ホースの外側保護 程度により交換
外傷	摩耗またはカット傷	他部品との干渉 外部よりの衝撃	程度により交換
外面ゴム亀裂	外面ゴムに大小のき裂発生	オゾン、日光または塗料油の影響	程度により交換 ホースの外側保護
作動時におけるホースの異常な働き	伸び、縮み、ねじれ、曲がり	ホース長が不適当 配管方法の不適当	交換 配管の見直しアダプタ等の使用
硬化または軟化		高低温、油による劣化	必要に応じ交換
異音、異臭、異常高温など		関連回路からの場合が多い	全回路点検
継手部発錆	錆	砂塵、水滴付着、工業用水、塩風	防錆塗料の適時塗布 ただし、ゴム部は避ける
製造年月または使用期間の確認		老化、劣化	製造後2年以上経過したものは、程度により交換

### 5. 油圧ホースの継手金具

#### (1) 継手金具の種類および用途

継手金具の種類は次のように分類される(図-6参照)。

差込みタイプ

バンド(クランプ)タイプ

クランプタイプ

リユーズブルタイプ

パーマナントタイプ
 

- クリンプタイプ
- プレスオンタイプ

#### (a) 差込みタイプおよびバンドタイプ

低圧用やサクション(負圧)用ホースに適用されている。芯金具(インサート)にホースを差し込んだだけのものと、ホースの上から金属バンドで締付けたものがある。バンドタイプは締付が勳に頼っているためホースの締付量が一定せず品質にばらつきが生じやすい欠点がある。

#### (b) クランプタイプ

スチームホースに適用されている。芯金具にホースを差込みホースの外周からクランプを用いて締付ける方式で、使用中に漏れた場合、スパナを用いて増し締めができる。また継手金具は再使用可能である。

#### (c) リユーズブルタイプ

中圧から高圧用のホースに適用されている。ホースに取付けた外筒部(ソケット)に芯金具をねじ込み、内側

から押広げることで締付ける方式である。手間がかかるため量産には適さないが、簡単な治具と万力があれば加締められるので現地組立や、少量品に適している。またクランプタイプと同様に再使用可能である。

#### (d) パーマナントタイプ

中圧から超高圧まで最も広く適用されている。外筒部を塑性変形させることで締付ける方式である。大別してクリンプタイプとプレスオンタイプの2種類がある。クリンプタイプは、一般に8個のダイスで円周方式に均一に締付ける方式で、締跡が8個所残るため八方締めと呼ばれている。その他に六方締めや四方締めも一部採用されている。プレスオンタイプは、二つ割の円筒のダイスの中に継手金具をプレス機械にて押込んで締付ける方法である。二つ割の一定のダイスの中に押込むので、締付形状や締付外径は一定になるが、寸法公差が吸収しにくいいため、現在ではクリンプタイプが主流になっている。

#### (2) 継手機構と使用圧力

接続部は相手機器と接続する際に、相手機器に確実に固定できかつ内部の流体が外部に漏れないようにすることが要求される。また取付け取外しが容易で、使用条件に強度を有することが必要である。接続部の代表的な種類を図-7に示す。

#### (a) ねじシール

一般に低圧から210 kgf/cm<sup>2</sup>の高圧まで使用されている。ねじのテーパ部を利用した継手で、雄ねじにシールテープを巻いて、気密性を向上させている。廉価で入手

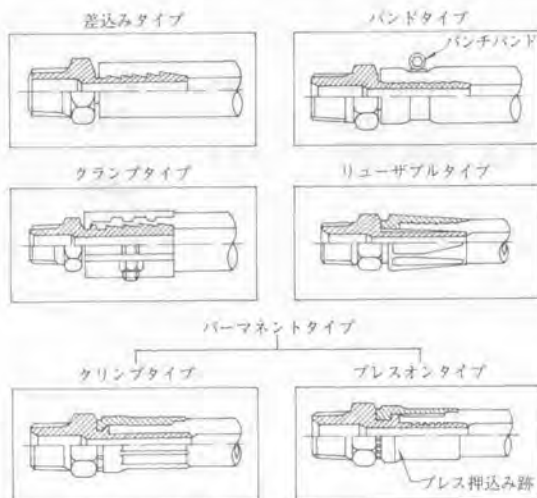


図-6 継手金具の構造

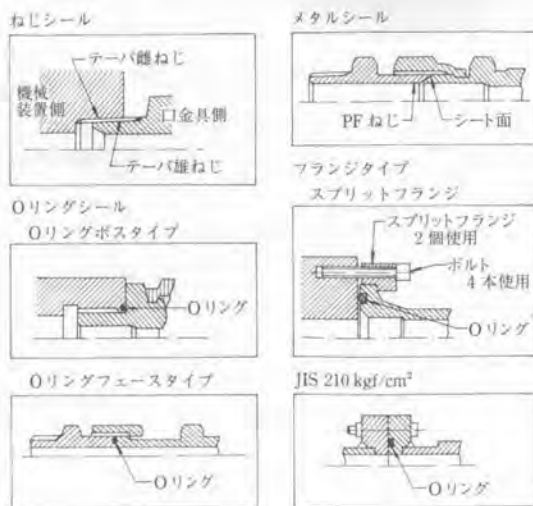


図-7 継手金具接続部の種類

## 整備技術



写真-1 簡易加締機（小型機 UC 20 と大型機 UC 30 DX）

が容易であり、取付けが容易であるが、振動に弱く、大口径品は締付トルクが大きく取付けしにくい難点である。

(b) シート面シール

低圧から高圧まで最も広く使用されている。継手金具にシート面を設け、これを相手のシート面に密着させて気密性を確保する。シート面の角度は $30^\circ$ が一般的だが、外国規格には $37^\circ$ 、 $45^\circ$ 等がある。

(c) Oリングシール

気密性にすぐれるので超高圧まで使用されている。相手継手の間にOリングをはめ込み、シールする方法で、簡単な構造で、フランジに近い気密性が得られるが、価格が高く、強振動には適さない。

(d) フランジタイプ

$210 \text{ kgf/cm}^2$ までの範囲で使用されている。継手金具の先端のスランジにOリング溝を作り、ここにOリングを入れて気密性を得る。角フランジ (JIS B 2291)、スプリットフランジ (SAE J 518 C) 等があり、気密性や耐振動性にすぐれるが、価格が高く、取付けにはスペースが必要である。

(3) 継手金具加締機

建設機械メーカー以外の油圧ホース取扱業者等では油圧ホースアセプリ加工機として、簡易加締機（写真-1参照）が使用されている。

この簡易加締機は可搬型で便利のため、現場加工用・緊急補修用として使用されつつある。

## 6. む す び

油圧ホースの一般知識と整備要領について記述したが、実際の使用状況を見ると、ホースが破壊するまで交換されないのが現状である。近年の技術向上により、油圧ホースは高品質、長寿命化の傾向となっているが、万一ホースが破損した場合には、油の飛散、事故等大きな災害につながりかねないので、前述した点検方法に準じて点検し早期に交換することが望ましい。

(高橋 徹)



## 創立40周年記念行事の開催

### —中国支部—

当支部の創立40周年記念式典が、平成4年6月5日15時より広島全日空ホテル万葉の間において、中国地方建設局長、中国通商産業局長（代理）、本部より長尾満会長はじめ他支部関係者、また関係官公庁、団体参与、元役員の来賓に、支部側から網干壽夫支部長ほか顧問、評議員、各役員、団体会員等合せて約250名が参列し、記念式典が盛大に挙行された。

藤尾司会の開会の辞に次いで、まず始めに網干支部長は中国地方建設局長より当支部に対する感謝状の受賞報告があり、引続いて支部長の式辞に次いで中国地方建設局長、中国通商産業局長、本部会長の祝辞が述べられ次に各方面からの祝電披露があって、長尾会長より支部に対する団体表彰が行われた。次いで感謝状の贈呈に移り網干支部長より永年団体会員65社に感謝状の贈呈、また10年以上役員並びに職員として永年協会の事業推進に貢献された方々26名に対し、感謝状と記念品が贈られ、網干支部長の閉式の辞があって15時40分意義ある記念式典を閉じた。

続いて、同会場にて記念講演を15時50分より開催、まず司会者から講師の紹介後、約1時間にわたって次のとおり記念講演会が行われ、大変有意義な内容で参加者に多大の感銘を与えた。

講師：鈴木邦雄氏（横浜国立大学教授）

講題：建設と緑の環境再生

記念講演会のあと17時過ぎより、隣室の間にて盛大な祝賀パーティが開催された。

司会者の開宴の合図とともに広島名産酒所より樽酒の担ぎ込みが威勢よく始まり、岩井中国地方建設局長、長尾会長、網干支部長により鏡開きが行われ、中国地方建設局長の音頭で慶賀の乾杯があって宴に入った。午後からの総会、式典と続いた堅苦しさもほぐれていつの間にか気の合った同志、旧知が幾つかのテーブルの輪をつくりやがては入り混じって歓談し、回顧談に花を咲かせて和気あいあい、時間のたつのも忘れてなごやかなうちに祝賀気分があふれた。いつまでも名残はつかなかったが、19時頃、桑田副支部長の音頭により万歳三唱して盛会裡に終了した。

**団体会員に対する感謝状贈呈** 65社

(1) 創立以来の団体会員(17社)

＜電力会社＞ (1社)

中国電力(株)土木部

＜製造業＞ (4社)

(株)北川鉄工所、西中国キャタピラー三菱建機販売(株)、マツダアステック(株)、油谷重工(株)

＜建設業＞ (9社)

(株)大林組広島支店、(株)大本組広島支店、(株)奥村組広島支店、(株)熊谷組広島支店、建設機械運営工事(株)、五洋建設(株)中国支店、清水建設(株)広島支店、大成建設(株)広島支店、(株)フジタ広島支店

＜商事会社＞ (3社)

宝物産(株)、中外企業(株)、広島日野自動車(株)

(2) 永年の団体会員 48社

(但し上記(1)を除く20年以上の団体会員)

＜製造業＞ (14社)

石川島播磨重工業(株)中国支社、(株)加藤製作所広島支店、川崎重工業(株)中国支社、(株)クボタ中国支社、光洋機械産業(株)広島支店、(株)小松製作所中国九州支社、酒井重工業(株)広島営業所、新明和工業(株)広島工場、東洋運搬機(株)、日本車輛製造(株)広島営業所、日立建機(株)中国四国支社、三菱重工業(株)中国支社、(株)山本鉄工所東城工場、ヤンマー西日本建機(株)広島支店

＜建設業＞ (23社)

アイサワ工業(株)、(株)青木建設広島支店、鹿島建設(株)広島支店、鹿島道路(株)中国支店、熊谷道路(株)広島支店、(株)鴻池組広島支店、(株)鴻池組広島支店、広成建設(株)、佐藤工業(株)中国支店、新日本土木(株)広島支店、東亜道路工業(株)中国支店、東洋建設(株)中国支店、戸田建設(株)広島支店、西松建設(株)中国支店、日本国土開発(株)広島支店、日本道路(株)中国支店、日本舗道(株)中国支店、蜂谷工業(株)、広島建設工業(株)、前田道路(株)中国支店、(株)増岡組広島支店、三井建設(株)広島支店、洋林建設(株)広島支店

＜商事会社＞ (8社)

神鋼コベルコ建機(株)中国支店、住友建機(株)中国統括支店、千田産業(株)、トーマン建機(株)広島支店、日熊工機(株)広島営業所、広島いすゞ自動車(株)、丸紅建設機械販売(株)広島支店、三井物産機械販売(株)広島営業所

＜サービス業＞ (1社)

共和工業(株)

＜リース・レンタル業＞ (1社)

(株)リョーキ

＜コンサルタント＞ (1社)

(株)ヒロコン

**個人に対する感謝状、表彰状贈呈** 26名

永年(10年以上)事業の推進に寄与された方(25名)

青木實晴、今井政一、井岡進、植野進、大田孝博、笠松謙二、桑田哲夫、草部千年次、白井忠夫、柴崎繁雄、末長等、西岡満、野上昭二、日浅章、平繁正、平賀輝雄、桧垣正雄、福永典次、藤岡賢哉、松永和美、松浦定雄、三宅舜治、矢戸正行、山尾勝、和気功

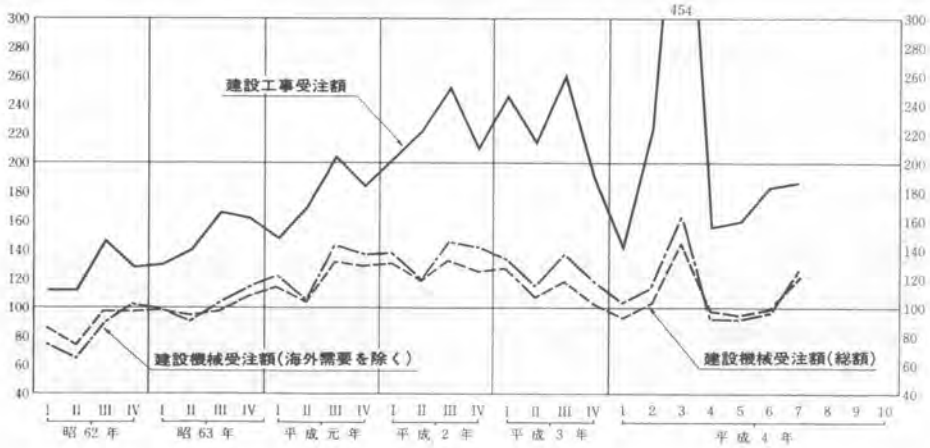
職員(10年以上勤務)の表彰(1名)

木下信彦

# 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：建設工事受注調査A調査(大手50社) (指数基準昭和59年度平均=100)  
 建設機械受注額：機械受注実績調査(建設機械企業数20前後) (昭和55年平均=100)



建設工事受注A調査(大手50社)

(単位：億円)

年 月	総 計	受 注 者 別						工 事 種 類 別		未 消 化 工 事 高	施 工 高
		民 間			官 公 庁	そ の 他	海 外	建 築	土 木		
		計	製 造 業	非 製 造 業							
昭和62年	142,891	94,306	15,077	79,231	38,057	4,789	5,738	92,834	50,058	137,119	137,673
63年	174,693	123,641	23,316	100,325	40,819	5,549	4,685	120,339	54,354	161,969	156,424
平成元年	202,714	144,486	29,607	114,880	44,984	5,055	8,189	140,963	61,751	188,119	180,315
2年	255,511	192,065	37,151	154,914	50,349	5,075	8,022	184,852	70,660	230,955	217,586
3年	260,536	188,776	40,513	148,263	59,678	5,203	6,879	185,023	75,513	252,272	245,861
3年7月	20,250	15,357	3,322	12,036	4,216	430	247	14,421	5,830	245,246	20,357
8月	21,804	14,192	4,342	9,850	6,448	414	750	15,869	5,935	247,460	19,763
9月	32,631	23,992	4,654	19,337	7,222	462	955	22,445	10,186	256,283	23,534
10月	17,119	11,923	2,044	9,879	4,553	429	219	11,832	5,288	257,200	19,271
11月	17,011	10,556	2,652	7,904	5,553	438	468	10,861	6,150	253,952	20,945
12月	19,619	13,386	2,704	10,682	4,889	452	891	13,526	6,092	252,272	21,407
4年1月	13,584	10,066	2,367	7,699	2,843	321	359	9,559	4,029	247,243	19,211
2月	21,271	15,657	2,689	12,968	4,846	415	353	15,639	5,632	249,808	19,994
3月	43,437	32,251	5,068	27,183	8,601	530	2,054	30,368	13,069	265,314	28,036
4月	15,000	11,735	2,187	9,548	2,552	405	307	9,888	5,112	263,464	17,560
5月	15,208	9,694	1,791	7,903	4,552	420	543	10,302	4,905	260,605	17,949
6月	17,485	11,375	2,441	8,934	5,315	479	316	10,612	6,873	259,345	19,136
7月	17,792	11,316	2,584	8,732	5,451	430	595	11,310	6,482	—	—

建設機械受注実績

(単位：億円)

年 月	昭和62年	63年	平成元年	2年	3年	3年7月	8月	9月	10月	11月	12月	4年1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月
総 額	8,892	10,075	12,014	12,808	11,456	927	842	1,207	827	842	923	778	854	1,218	809	792	827	990
海外需要	3,437	3,330	3,608	3,797	3,125	235	215	257	204	201	254	212	233	318	308	291	288	290
海外需要を除く	5,455	6,745	8,406	9,011	8,331	692	627	950	623	641	669	566	621	900	501	501	539	700

(注) 昭和62年~平成3年は四半期ごとの平均値で図示した。

出典：建設省建設工事受注調査  
 経済企画庁機械受注実績調査

## …行事一覧…

(平成4年8月1日～31日)

### 広報部会

#### ■機関誌編集委員会

月 日：8月7日(金)  
出席者：渡辺和夫専務ほか23名  
議 題：①平成4年10月号(第512号)原稿内容の検討・割付 ②同12月号(第514号)、平成5年1月号(第515号)の計画

#### ■文献調査委員会

月 日：8月26日(水)  
出席者：杉山 篤委員長ほか6名  
議 題：10月号掲載原稿について

### 機械部会

#### ■タイヤ技術委員会

月 日：8月21日(金)  
出席者：久保田靖彦委員長ほか5名  
議 題：①建設車輻用タイヤの使用済処理に関する調査結果のとりまとめ ②今後の活動方針について

#### ■原動機技術委員会

月 日：8月28日(金)  
出席者：中戸恒夫委員長ほか11名  
議 題：①トンネル工事排気ガス対策型建機の指定関連評価マニュアル詳細原案の審議 ②平成4年度W/G第1回(7/23)の状況報告 ③排気ガス規制動向

### 整備部会

#### ■整備制度委員会

月 日：8月20日(木)  
出席者：中田 寛委員長ほか9名  
議 題：建設機械整備技術者の環境改善に関する情報交換について

### 機械損料部会

#### ■運営委員会

月 日：8月7日(金)  
出席者：相原正之委員長ほか21名  
議 題：①平成4年度建設機械等の損料調査について ②建設機械等損料算定表の検討事項について

### I S O 部 会

#### ■運営連絡会

月 日：8月4日(火)  
出席者：森木榮光部会長ほか16名  
議 題：ISO/TC 127 および SC 1-4 ユッカサルビ (スウェーデン)

### 国際会議

#### ■第2委員会

月 日：8月21日(金)  
出席者：渡辺岑生委員長ほか11名  
議 題：①ブレーキシステムの性能規準 ②ダンバの助手席 ③DIS 3471 "ROPS"

#### ■第3委員会

月 日：8月25日(火)  
出席者：福住 剛委員長ほか9名  
議 題：①ISO 3451 "燃料タンクの給油口" ②"サービスマータ"の調査表 ③ISO/TC 127/SC 3 国際会議の報告

#### ■第4委員会

月 日：8月27日(木)  
出席者：渡辺 正委員長ほか7名  
議 題：①ローラ/コンパクタの用語 ②ローダの用語(掘起力の定義) ③DIS 7132/DAM 1 "ダンバ用語"

### 標準化会議および規格部会

#### ■JIS 新規原案作成委員会

月 日：8月5日(水)  
出席者：森木榮光委員長ほか14名  
議 題：土工機械—操縦装置等に関するシンボル

#### ■JIS 見直し委員会

月 日：8月5日(水)  
出席者：森木榮光委員長ほか14名  
議 題：JIS A 8101 建設機械用計器類の振動および衝撃試験方法ほか17件

### 業種別部会

#### ■製造業部会幹事会

月 日：8月5日(水)  
出席者：木村隆一部会長ほか8名  
議 題：クレーン安全委員会の素案の検討について

#### ■リースレンタル業部会

月 日：8月6日(木)  
出席者：新田四郎部会長ほか14名  
議 題：①合同研究会のテーマについて ②機械担当者名簿の作成について ③レンタル業の經理の標準化推進について ④研修ツアー開催について

### 専門部会

#### ■IC カード共同研究施工 W/G

月 日：8月4日(火)  
出席者：鈴木明人リーダーほか30名  
議 題：研究内容について

#### ■IC カード共同研究管理情報 W/G

月 日：8月5日(水)  
出席者：猪越友典リーダーほか15名  
議 題：研究内容について

#### ■IC カード共同研究連絡会

月 日：8月6日(水)  
出席者：杉山 篤座長ほか9名  
議 題：研究の実施計画について

#### ■IC カード共同研究機械情報 W/G

月 日：8月6日(木)  
出席者：三浦正之リーダーほか24名  
議 題：研究内容について

#### ■建設機械自動化委員会

月 日：8月7日(金)  
出席者：上田 敏委員長ほか39名  
議 題：調査の実施状況について

#### ■国際協力専門部会

月 日：8月13日(木)  
出席者：中岡智信建設機械課長ほか15名  
議 題：平成4年度建設施工コースオリエンテーション

#### ■IC カード共同研究データキャリア幹事会

月 日：8月17日(月)  
出席者：麻生公裕リーダほか5名  
議 題：研究内容について

#### ■建設作業振動防止技術検討委員会打合せ会

月 日：8月18日(火)  
出席者：杉山 篤幹事長ほか3名  
議 題：マニュアルの査読

#### ■IC カード共同研究連絡会

月 日：8月19日(水)  
出席者：杉山 篤座長ほか10名  
議 題：研究の実施計画について

#### ■IC カード共同研究 W/G リーダー打合せ会

月 日：8月20日(木)  
出席者：鈴木明人リーダーほか3名  
議 題：W/G 間の打合せ

#### ■IC カード共同研究データキャリア W/G 会議

月 日：8月21日(金)  
出席者：麻生公裕リーダほか35名  
議 題：研究内容について

#### ■IC カード共同研究データキャリア幹事会

月 日：8月21日(金)  
出席者：麻生公裕リーダほか5名  
議 題：研究内容について

#### ■建設機械安全対策分科会支持地盤養生基準 W/G 会議

月 日：8月27日(木)

- 出席者：三木博史委員長ほか12名  
議 題：①試験結果について ②クローラの最大荷重の計算方法について ③マニュアル執筆方針について
- 建設作業振動防止技術検討委員会打合せ  
月 日：8月28日(金)  
出席者：成田信之委員長ほか4名  
議 題：マニュアルの内容について
- ICカード共同研究機械管理 W/G リーダー打合せ  
月 日：8月28日(金)  
出席者：三浦正之リーダーほか3名  
議 題：W/Gの研究内容について

## …支部行事一覧…

### 北海道支部

- 整備技能委員会  
月 日：8月6日(木)  
出席者：福田淳一委員長ほか10名  
内 容：建設機械整備技能実技試験 機材整備
- 建設機械施工技術検定実地試験官打合せ  
月 日：8月20日(木)  
出席者：伊勢勇男委員長ほか19名  
内 容：建設機械施工技術検定実地試験の実施要領
- 建設機械整備技能検定実技試験協力  
月 日：8月22日(土)～23日(日)  
会 場：札幌市・道立札幌高等技術専門学院  
受 験 者：1級52名、2級139名
- 建設機械施工技術「実技操作」講習会  
月 日：8月26日(水)～27日(木)  
会 場：広島町・小松車両教習所北海道教習センタ、札幌市・日立建機北海道教習所  
受 講 者：ブルドーザ73名、油圧ショベル95名、ロードローラ11名、アースオーガ2名
- 広報部会展示会委員会  
月 日：8月27日(木)  
出席者：大島精寿委員長ほか4名  
議 題：①'93ふゆトピア・フェアと除雪機械展示・実演会 ②除雪機械展示・実演会実行委員会の検討

### 東北支部

- 除雪部会小委員会  
日 時：8月4日(火)  
出席者：宮本藤友部会長ほか4名  
議 題：除雪講習会テキスト改訂に

ついて

- 除雪部会  
日 時：8月21日(金)  
出席者：宮本藤友部会長ほか13名  
議 題：①除雪講習会日程について ②除雪講習会テキスト改訂について
- 建設機械施工技術検定実地試験官打合せ  
日 時：8月27日(木)  
出席者：丹野光正東北地建機械課長ほか30名  
議 題：①実地試験実施要領について ②実地試験採点要領について
- 建設機械実技講習会打合せ  
日 時：8月27日(木)  
出席者：栗原宗雄事務局長ほか8名  
議 題：講習会実施要領について
- 建設機械実技操作講習会  
日 時：8月28日(金)～29日(土)  
会 場：仙台市・多賀城市  
講 習 機 種：①ブルドーザ ②バックホウ ③グレーダ ④ロードローラ  
受 講 者：217名
- 平成4年度建設機械施工技術検定試験  
日 時：8月31日(月)～9月4日(金)  
会 場：①仙台市・コマツ宮城(株)構内 ②多賀城市・日立建機(株)構内  
種 目：設1種～第5種  
受 験 者：1級50名 種目別延74名  
2級618名 種目別延985名

### 北陸支部

- 企画部会広報委員会  
月 日：8月3日(月)  
出席者：江本 平企画部会長ほか7名  
議 題：広報誌「あかしや通信」発刊編集について
- 建設機械整備工数分科会除雪グレーダ作業班会議(第1回)  
月 日：8月4日(火)  
出席者：水沢和久班長ほか3名  
議 題：整備工数の改訂
- 建設機械整備工数分科会除雪ドーザ作業班会議(第4回)  
月 日：8月5日(水)  
出席者：古川貴英班長ほか5名  
議 題：整備工数の改訂
- 30周年記念出版会議(第4回)  
月 日：8月6日(木)  
出席者：栗山 弘出版部長ほか6名  
議 題：30周年記念会誌編集について
- 普及部会

- 月 日：8月7日(金)  
出席者：藤沢政善幹事ほか3名  
議 題：新潟地区親睦会について
- 除雪機械自動化検討会(第2回)  
月 日：8月20日(木)  
出席者：中邨 脩委員長ほか4名  
議 題：除雪機械の自動化について アンケートの実施について
- 建設機械整備工数分科会除雪グレーダ作業班会議(第2回)  
月 日：8月21日(金)  
出席者：水沢和久班長ほか4名  
議 題：整備工数の改訂
- 建設機械整備工数分科会除雪ドーザ作業班会議(第5回)  
月 日：8月25日(火)  
出席者：古川貴英班長ほか4名  
議 題：整備工数の改訂

### 中部支部

- 第6回みちフェスティバル協賛  
日 時：8月1日(土)  
会 場：名古屋市名城公園北園  
参加者：2,000名  
内 容：「道路をまもる月間」の一環として、働く車の展示で協賛。小松製作所、神鋼コベルコ建機、日立建機、中部キャピラー三菱建機販売、中部クボタ建機の各社出展
- 施工部会委員会  
日 時：8月17日(月)  
出席者：伊藤事務局長ほか2名  
議 題：建設機械施工実技講習会の実施内容について
- 広報部会委員会  
日 時：8月26日(水)  
出席者：井深純雄副部会長ほか4名  
議 題：中部支部だより No.52 発刊について
- 施工部会委員会  
日 時：8月27日(木)  
出席者：植村 靖委員ほか8名  
議 題：建設機械施工技術検定実地試験の試験官詳細打合せ
- 建設機械施工技術実技講習会  
日 時：8月29日(土)～30日(日)  
会 場：大府市住友建機(株)技術研修所  
受 講 者：実人員101名、延べ156名  
第1種59名、第2種63名、第3種10名、第4種17名、第5種7名
- 関西支部
- 支部運営懇話会  
月 日：8月3日(月)  
出席者：畠 昭治郎支部長ほか7名

議 題：支部運営当面の課題について

#### ■広報部会

月 日：8月3日(月)

出席者：羽鳥 通部会長ほか6名

議 題：①建設施工映画会の開催について ②建設工事見学会の開催について ③土木の日の行事参加について

#### ■建設用電気設備特別委員会見学会

月 日：8月6日(木)

参加者：三浦士郎委員長ほか28名

見学先：新梅田シティ新築工事現場

#### ■施工技術報告会第4回準備会

月 日：8月20日(木)

出席者：神田善夫氏ほか8名

議 題：発表課題の最終調整

#### ■建設機械施工技術検定実技試験試験官打合せ

月 日：8月21日(金)

出席者：堀内 憲試験管理者ほか13名

議 題：実地試験実施要領の確認

#### ■建設機械施工技術実技講習会

月 日：8月30～31日(日、月)

場 所：神鋼建設機械教習所および新キャタピラー三菱・小野実技場

参加者：神鋼教習所1, 2, 6種延べ95名 小野実技場1, 2種延べ15名

## 中国支部

#### ■普及部会打合せ

月 日：8月6日(木)

出席者：平野清治郎部会幹事ほか2名

議 題：新機種のアンケート調査方法について

#### ■普及部会打合せ

月 日：8月24日(月)

出席者：平野清治郎部会幹事ほか2名

議 題：経理運用状況について

#### ■映画会「最近の機械施工」

月 日：8月27日(木)

出席者：広島 YMCA

参加者：120名

内 容：①シールドナウ ②長良川河口堰 ③渋滞緩和の橋渡し ④大断面硬岩 NATM に挑む ⑤阪南丘陵土砂採取工事 ⑥火山列島日本

#### ■平成4年度建設機械施工技術検定実地試験官の打合せ

月 日：8月28日(金)

出席者：佐々木輝夫試験管理者ほか14名

議 題：実地試験の実施要領について

## 四国支部

#### ■建設機械自動化委員会

月 日：8月7日(金)

出席者：尾崎宏一委員長ほか3名

議 題：建設機械自動化調査の進捗状況および原稿素案について

#### ■支部企画部会長会議

月 日：8月31日(月)

出席者：須田道夫企画部会長

議 題：①今後の建設機械化について ②支部の運営について ③その他

## 九州支部

#### ■第2回総務会

月 日：8月6日(木)

出席者：小林玲児委員長ほか3名

議 題：①講習会・講演会等の謝礼について ②協会支部職員の日休について ③主要行事の収支について

#### ■第5回企画委員会

月 日：8月6日(木)

出席者：平嶋正明企画部会長、小林玲児委員長ほか14名

議 題：①支部行事について (イ)建設機械施工技術実技講習会および検定実地試験の実施について (ロ)日帰り見学研修会の実施について (ハ)第40回講演会(民間講師)の実施についてなど打合せ ②その他 (イ)「建設の機械化誌」随想執筆者の依頼について (ロ)総務会報告

#### ■水門委員会

月 日：8月7日(金)

出席者：中島甲子郎委員長ほか8名(九地建機械課・坂井芳晴補佐出席)

議 題：水門設備(小型)点検整備要領の作成について打合せ

#### ■施工技術検定委員会

月 日：8月20日(木)

場 所：日立建機(株)九州支社会議室

出席者：古川啓吉部会長、新井健三委員長ほか6名(九地建機械課・西武人補佐出席)

議 題：①建設機械施工技術実技講習会の開催について ②同検定実地試験場の設営等について

#### ■建設機械施工技術検定実地試験官会議

月 日：8月25日(火)

場 所：小松車両教習所

出席者：平嶋正明試験監理者ほか24名

議 題：平成4年度検定実地試験監督要領について打合せ

#### ■建設機械操作実技講習会

月 日：8月22日(土)～24日(月)

場 所：福岡県粕屋郡須恵町・小松車両教習所九州教習センター

受講者：ブルドーザ、ショベル、ロードローラ、延べ130名

#### ■建設機械施工技術検定試験(1級, 2級)

##### ①A試験場

月 日：8月26日(水)～31日(月)

場 所：福岡県粕屋郡須恵町・小松車両教習所九州教習センター

受験者：第1種146名、第2種179名、第3種20名、第4種48名、第5種11名、延べ404名(内1級36名)

##### ②B試験場

月 日：8月28日(金)～30日(日)

場 所：福岡県粕屋郡新宮町・日立建機九州支社

受験者：第1種45名、第2種87名、第6種5名、延べ137名(内1級18名)



## 編集後記

夏の日本列島を覆う高気圧の配置は例年に比べ幾分か北に傾いているため、発生する台風の割には日本に襲来する機会が多くなっているようです。ヨーロッパではここ数年夏の湿気が多くなってきたと言う話を聞きます。地球の温暖化の進行等環境異変の兆しでしょうか。

その要因とも考えられる人間の経済活動、とりわけ我が国の経済はバブルの崩壊後、景気、株式市場の低迷がみられるため、近々政府は総合経済対策を決定する見込みです。安定した持続的な経済成長の下、地球環境にやさしい人間の営みが望まれます。

さて、今月号は巻頭言に「建設技

術とその発展」と題して、(株)本州四国連絡橋エンジニアリング代表取締役社長・吉田 巖氏より玉稿をいただきました。平成3年度の本協会・会長賞を受賞した本四プロジェクトの「水中不分離コンクリートによる橋梁基礎の大規模施工システムの開発」を例に、新しいものへの不断の果敢な取組みが技術レベルの維持・向上に極めて大切であることを強調されています。技術開発が大きく呼ばれている最中、本協会の益々の活発な活動が期待されます。

また、随想は本協会元製造業部会幹事長・島村進之助氏より「残照まんだら」と題して、日立建機(株)関西支社取締役支社長・羽鳥 通氏

より「知ってると便利」と題してそれぞれ貴重な一篇をお寄せいただきました。

一般報文としては橋梁、空港、道路、ダム等広い分野からの御執筆をいただきました。原稿を御執筆いただいた皆様には暑い中、しかも御多忙のところ本当にありがとうございました。厚く御礼申し上げます。

まだ残暑の厳しい折りですが、本号が皆様のお手元に届く頃は秋もたけなわ、さわやかな季節を迎えていることと思われまます。皆様には健康に十分留意され益々御活躍されることをお祈り申し上げます。

(樋下・桑島)

No.512

「建設の機械化」

1992年10月号 [定価] 1部 670円 (本体650円)  
年間7,440円 (前金)

平成4年10月20日印刷 平成4年10月25日発行 (毎月1回25日発行)

編集兼発行人 長尾 満 印刷人 大沼光靖

発行所 社団法人 日本建設機械化協会

〒105

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

FAX (03) 3432-0289

建設機械化研究所 千 417 静岡県富士市大淵 3154 (吉原郵便局区内)

北海道支部 千 060 札幌市中央区北三条西 2-8 さつげんビル内

東北支部 千 980 仙台市青葉区国分町 3-10-21 徳和ビル内

北陸支部 千 951 新潟市学校町通二番町 5295 興和ビル内

中部支部 千 460 名古屋市中区栄 4-3-26 昭和ビル内

関西支部 千 540 大阪市中央区谷町 1-3-27 大手前建設会館内

中国支部 千 730 広島市中区八丁堀 12-22 築地ビル内

四国支部 千 760 高松市福岡町 4-28-30 小竹ビル内

九州支部 千 810 福岡市中央区天神 1-3-9 天神ユーアイビル内

取引銀行三菱銀行銀座支店

振替口座東京 7-71122 番

電話 (0545) 35-0 2 1 2

電話 (011) 231-4 4 2 8

電話 (022) 222-3 9 1 5

電話 (025) 224-0 8 9 6

電話 (052) 241-2 3 9 4

電話 (06) 941-8 8 4 5

電話 (082) 221-6 8 4 1

電話 (0878) 21-8 0 7 4

電話 (092) 741-9 3 8 0

印刷所 株式会社技報堂 東京都港区赤坂 1-3-6

# 日経コンストラクション

## NIKKEI CONSTRUCTION

### 土木の最前線をビジュアルに映し出す。

現場技術の最新動向から経営、労務、行政、海外の動きまで、土木の全分野をカバー。

最近の好評記事から一例をご紹介します

技術開発の最先端を現場に見る

### 土木工事のNo.1総覧

近年わが国の工種別トップ1000データ総覧(92・3・27号)

定期観測  
**ビッグプロジェクトの記録**  
(年4回の定期企画)

国内7大プロジェクトの進捗状況を完成まで順らさず報告  
●関西国際空港 ●明石海峡大橋 ●環七地下河川 ●常磐新線  
●整備新幹線 ●東京湾横断道路 ●名港三大橋

苦情が生む

### 低公害型土木工法

価格に勝る導入効果と比較データにみる。

### 最新東京湾岸土木工事マップ

新時代ひらく注目現場が目白押し(92・1・10号)

現場ズームアップ  
写真でリポート  
道路/東名自動車矢田川工事(愛知県)・トンネル/広島新交通システム/熊本・シールド工事・ダム/次鳴ダム建設工事(福岡県)

土木の課題、社会の流れをつかむ

### 会計検査報告

政府開発援助(ODA)御徒町トンネル工事にもメス(92・3・13号)

な  
**緑を育てるか**  
どんな緑を保全し創出するか、4つの方法論

始まった  
**「技術公募型入札」の試行**  
(92・4・14号)

「指名の問題点を解消できるか」(92・2・14号)

インタビュー  
**佐々木正行氏**  
(木部建設・飯山トンネル作業所長)

「自分たちより次の世代に働きたい環境を残したい」  
(92・7・10号)

### 土木の風景

●梅田川の環境整備(横浜市) ●田端ふれあい橋(東京都) ●坂本護岸(高知県) ●朝倉・吉井地区整備事業(福岡県)

書店ではお求めになれません。  
(年間購読・直接郵送制)

お得な3年購読をおすすめします。

- 購読料金:1年(24冊)14,800円(1冊当たり616円)、3年(72冊)29,600円(1冊当たり411円) ※いずれも消費税込み ●毎月2回発行(第2、第4金曜日)
- A4変型判、毎号約120頁 ※年間購読料のお支払いは、申し込み登録完了後お届けする専用紙でお手続きください(一括前払い)

お申し込みはいますぐ裏面のハガキかお電話で。

☎ 03-5696-6000 (24時間申込受付専用)

無料贈  
いま、裏面のハガキで購読申し込みの方に



特別編集版  
「土木工事のNo.1」

- 工種別トップ1000データ総覧



コンパクトで計量精度は抜群…

# 丸友の 移動式 コンクリートプラント


製造・販売・リース

生産量 10~90m<sup>3</sup>/H

電子制御自動式  
及び簡易自動式



(工事の内容により御選定下さい)

 丸友機械株式会社

本 社 名古屋市東区泉一丁目19番12号  
〒461 電話<052>(951)5381(代)  
東京営業所 東京都千代田区神田和泉町1の5  
〒101 ミツバビル 電話<03>(3861)9461(代)  
大阪営業所 大阪市浪速区塩草3-3-26池永ビル  
〒556 電話<06>(562)2961(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)2080(代)

## 新しいアイデアと、豊かな実績。ずり出し機械

### ■電動油圧バケット式

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

### ■その他のずり出し機械等

- 自動土砂排土装置
- スキップ式排出装置
- 掘削槽
- 土砂ホッパー

※その他特殊型にも対応します。  
※機種によりレンタルも行ないます。

●安全●高能率●低騒音●



9.5M<sup>3</sup>電動油圧バケット付橋形クレーン

巻上速度 70m/min 横行速度 70m/min 走行速度 8m/min



吉永機械株式会社

■TEL 03-3634-5651  
■FAX 03-3632-0562

■本社：東京都墨田区緑4-4-3

■工場：千葉・茨城



# 「車両系建設機械特定自主検査」に

フローテック  Flo-tech, Inc.

## デジタル式油圧テスター PFM6型



アナログ(PFM2)型は豊富な実績と好評を得ましたがより高性能で操作しやすいテスターの要求にこたえてデジタル式を開発しました。

- 油量、油圧、油温が同時測定できます。
- 油量、油温はデジタルのため読取誤差はありません。
- 小型、軽量で携帯用に便利
- インラインテスト・ベンチテストができ広範な用途に使用できます。
- 操作が簡単で誰にでもすぐ検査できます。

項目	モデル	PFM6-15	PFM6-30	PFM6-60	PFM6-85	PFM6-200	精度(フルスケール)
流量 (ℓ/min)		4-60	7-110	12-200	15-350	26-750	±1%表示±1表示
圧力 (kg/cm <sup>2</sup> )		0-400					±1%
温度 (°C)		0-150					±0.3°C表示1表示
配管サイズ		PT3/4"メネジコネクターつき		PT1"メネジコネクターつき			アダプター及び 高圧油圧ホース も一緒に納入で きますのでご要 求下さい。
寸法(たて×よこ×長さ)		287×279×89		292×279×89		311×298×101	
重量 (kg)		6.3		7.5		9.1	
電源		1.5V乾電池(単3) 6本					

電子の目が作動油の汚染、水分、金属を素早くキャッチします。  
ノーザン NORTHERN

## 作動油汚染度測定器

ハイドロオイルセンサー  
型式=NI-LS



- オイル分解による混濁、酸化、水分、金属粒子を測定します。
- 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。
- 電子回路による全く新しい方法で5滴の試供油でオイルの誘電特性により使用油の汚染や疲労度を測定します。
- 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)に測定できます。
- 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でき世界的に実績があります。

**5滴+15秒=30%節約**

今この数字をキャッチするのはあなた自身です。

日本輸入発売元

**クリエイト・エンジニアリング 株式会社**

本社 東京都千代田区神田紺屋町32番地 守屋ビル  
〒101 TEL (03) 3252-2518(代)  
FAX (03) 3252-2517



# KOMATSU

いちばん、あたらしい。  
いちばん、たのしい。

## ラフテレン クレーン LW80/LW80M

見あげればビルの群。その谷間をぬって走る狭く複雑な道すじ。たえずゆきかうヒトとクルマ…。都市のために、今、新しい建設機械が誕生しました。機動力や狭所作業性で群をぬく、先進の機能をたずさえて。コマツの、都市型ラフテレンクレーンです。その特長は●移動時に他のクルマの流れに乗れるスムーズな走り●コンパクトなボディと、小スペースでの自在な働き●女性や初心者にも操作が簡単●スマートなフォルム、斬新なボディカラー●周辺環境にやさしい低騒音設計などなど。街が首をながくして待っていたクレーン、新性能で新発売です。

街いちばんのクレーン。

### KOMATSUは今、テクノ・ルネッサンス。

コマツ 営業本部クレーン課 〒107 東京都港区赤坂2-3-6 TEL.03-5561-2733

●お問い合わせは／北海道0133-73-9292／東北022-231-7111／関東048-647-7211／東京0462-24-3311／中部・北陸0566-77-1131／大阪・西国06-864-2121／中国・九州092-641-3114

# ポタンクレーン **POTAIN**

## 稼働実績350現場突破!

ポタンは従来のタワークレーンの概念をくつがえしました。  
発売後わずか3年でこの実績をあげ、現場での圧倒的な支持  
を得ております。

- 急速組立
- クライミング操作が容易
- 経済性
- 広い作業範囲（レール走行も可能）
- 優れた操作性

自立式タワークレーン

**GTMR331B**



1.0t×35m(2.0t×20m) 最高自立：26m(ジブ水平時)

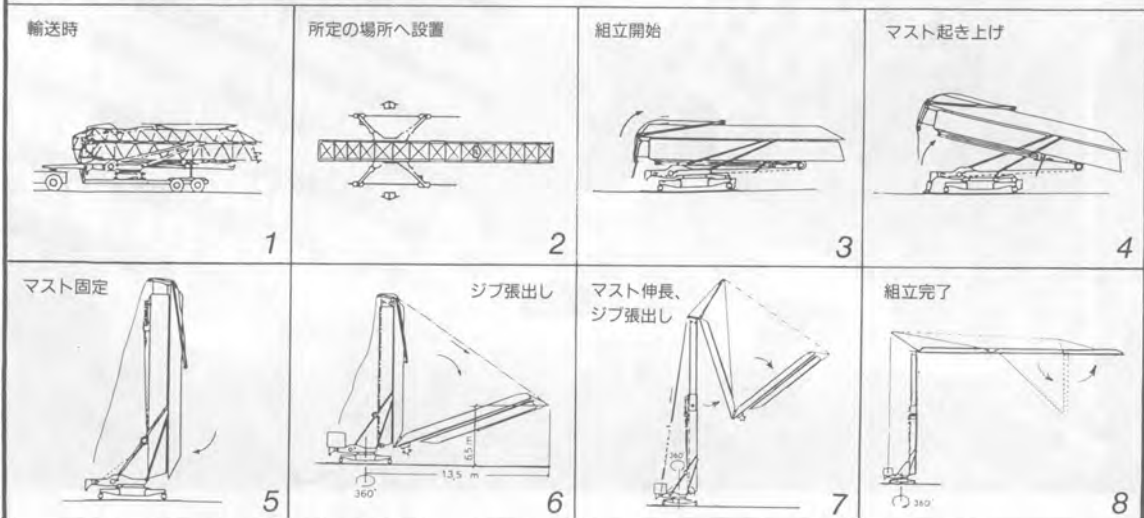
水平ジブ式クライミングクレーン

**TOPKIT F15/26C**



1.5t×50m(2.66t×30m) 最高自立：50m

### ● 組立手順(GTMR331Bの場合)



御購入・レンタル・修理・保守のご相談・ご用命は下記へ

 **KENKK**  
伊藤忠建機株式会社

本社 〒103  
中央区日本橋本町1-6-5 (塚本ビル8階)  
TEL. 03(3242)5022 FAX. 03(3242)5258

製造元 **POTAIN** 

18, rue de Charbonnières-B.P. 173F  
69132 ECULLY Cedex-FRANCE  
TEL: 72.20.20.20 FAX: 72.20.20.00  
Telex: Export 375 213F

# トクデン

## トクデン投光機

### ●トップライトシリーズ

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



## トクデントンパー

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



## プレートコンパクター

- 前後進自在!!



PL-60HS型

## 1台3役

- 高周波発電機
- 溶接機
- 交流発電機



高周波バイブレーター

## ㊦ 特殊電機工業株式会社

本 社 東京都新宿区中落合3丁目6番9号 ☎東京 03(3951)0161-5 〒161  
 TELEX No.2723075 TOKDEN J  
 浦和工場 浦和市田島10丁目5番10号 ☎浦和 0488(62)5321-3 〒336  
 大阪営業所 大阪市西区九条南3丁目25番地15号 ☎大阪 06(581)2576 〒550  
 九州営業所 福岡市博多区諸岡4丁目2-27 ☎福岡 092(572)0400 〒816  
 北海道営業所 札幌市白石区平和通10丁目北6-1 ☎札幌 011(864)1411 〒003  
 名古屋営業所 名古屋市港区南11番町4-11-21 ☎名古屋 052(651)8301-2 〒455  
 仙台出張所 仙台市小田原大行院丁1番地 ☎仙台 022(293)0563 〒983  
 新潟出張所 新潟市上木戸548番1号 ☎新潟 0252(75)3543 〒950  
 広島出張所 広島市安佐南区沼田町伴4217-3 ☎広島 082(848)4603 〒731-31  
 山梨出張所 山梨県東山梨郡勝沼町下岩崎1837 ☎勝沼 05534(4)2555 〒409-13  
 松山事務所 松山市竹原町2丁目15番38号 ☎松山 0899(32)4097 〒790

Attachment  
Specialists

# MARUMA



## 技 術

製鉄所における転炉内レンガ解体機  
高温対策、リモートコントロール等  
高度な技術でお応えします。



## 開 発

軽量鋼矢板、木矢板の建込み作業用に  
堀削、圧入、引抜き、ウインチ作業と  
多機能を集約した施工機を  
ユーザーニーズにより開発しました。



## 信 頼

超ロングブーム、油圧昇降キャビン、  
スクラップ、木材処理等信頼により  
150台以上の実績を誇ります。



## 威 力

船舶、建物、スクラップ等の解体、  
切断に威力を発揮する  
モバイルシアー、切断能力1800トン迄  
27機種揃えております。



**マルマ重車輛株式会社**  
MARUMA TECHNICA CO., LTD.

名古屋工場 愛知県小牧市小針町中市場25番地 〒485  
☎(0568)77-3311(代表) FAX.0568-72-5209

相模原工場

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

本社東京工場

東京都世田谷区桜丘1丁目2番19号 〒156

☎(03)3429-2141(国内) 2134(海外)  
TELEX.242-2367 FAX.03-3420-3336-03-3426-2025



# FLEX-HONE<sup>TM</sup>

米国特許 No. 3384915

日本特許 No. 055422

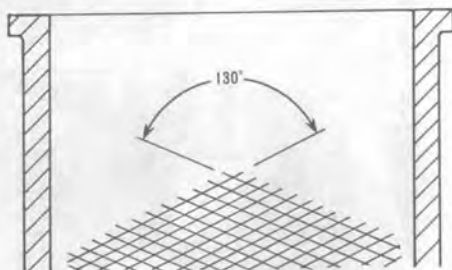
# フレックスホーン

シリンダー壁の  
皮膜を除去し  
内面壁を再生する



## 〈特 長〉

◎内燃機関シリンダーを、このフレックスホーンで仕上げた時のリングとシリンダーの当り面(RING SEATING)は非常に精度が高く、シリンダーに全く新しい生命を与えます。  
(その内面に下図のような良好な斜線模様がなければなりません。)



斜線の交差模様

◎芯出しの必要がないので操作が簡単、短時間で作業ができます。

## 〈用 途〉

自動車のブレーキシリンダーからエンジン付チェーンソー、農耕用小型エンジン、オートバイ、乗用車からブルドーザ及び油圧ジャッキ、油圧シリンダー等あらゆる円筒物の内面研磨に最適な特殊ホーニング用ブラシです。



日本総代理店

## 内外機器株式会社

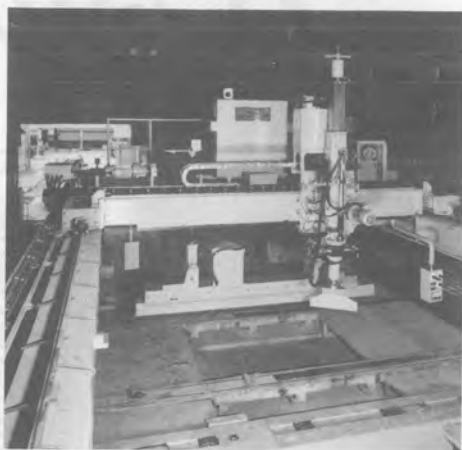
本 社 東京都世田谷区桜3丁目11番12号  
TEL.03-3425-4331(代表) FAX.03-3439-5720 〒156  
名古屋営業所 名古屋市中区千代田5丁目10番18号  
TEL.052-261-7361(代表) FAX.052-261-2234 〒460



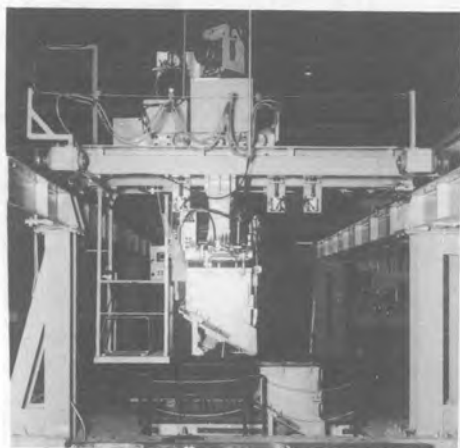
# PC板用コンクリート仕上機械



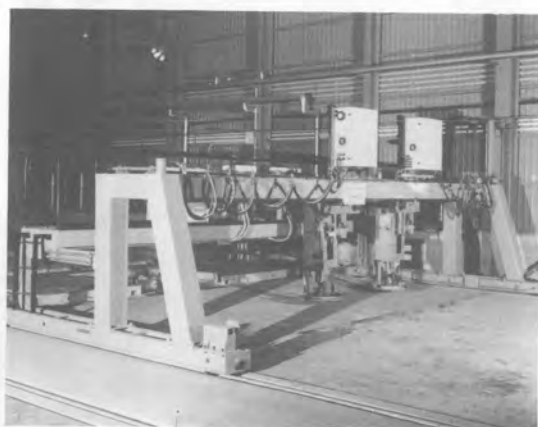
PC板コンパクタ(表面式)



PC板ショベル付フィニッシャ



小型コンクリート打設ロボット



コンクリート表面コテ仕上機(自動押圧式)

## 営・業・品・目

- フィニッシャ●スーパフィニッシャ●スプレッタ●コンパクタ
- その他PC板製造関連機械の設計・製作・据付

~~~~~ PC板用コンクリート機械全般のエンジニアリング会社 ~~~~~



株式  
会社

## 山口エンジニアリング

〒532 大阪市淀川区西中島4-4-25 フルーレ新大阪1007  
TEL.06(304)2828 FAX.06(304)3977

# 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

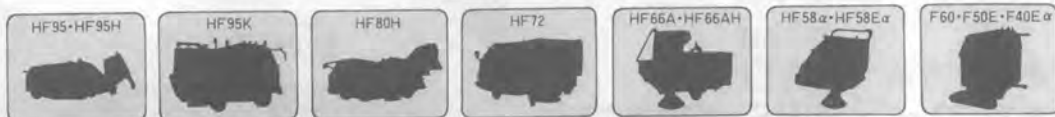
### HA90

(7 ton シャーシー)

### HA75

(3 ton シャーシー)

- ◇ほこり立ちが少く清掃仕上りがよい。
- ◇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よい。
- ◇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。



(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 |
| 東 京 支 店   | 03-3436-2871                | 北 陸 営 業 所       | 0764-32-2610         |
| 名 古 屋 支 店 | 052-961-3751                | 長 野 営 業 所       | 0262-26-2391         |
| 大 阪 支 店   | 06-352-2221                 | 宇 都 宮 営 業 所     | 0286-34-7241         |
| 札 幌 営 業 所 | 011-271-3651                | 広 島 営 業 所       | 082-227-1801         |
| 仙 台 営 業 所 | 022-291-6280                | 福 岡 営 業 所       | 092-431-6761         |
| 新 潟 営 業 所 | 025-247-8381                | 鹿 児 島 営 業 所     | 0992-26-3081         |
|           |                             | 盛 岡 出 張 所       | 0196-25-5250         |
|           |                             | 松 本 出 張 所       | 0263-34-1542         |
|           |                             | 那 覇 出 張 所       | 098-863-0781         |
|           |                             | 産 業 機 械 営 業 部   | 03-3436-2861         |
|           |                             | 設 備 機 械 営 業 部   | 03-3436-2860         |
|           |                             | L & R 事 業 推 進 室 | 03-3436-3681         |



# Wirtgen

## 2100 DC Cold Milling Machine



- エンジン：  
BENZ 610ps ダイレクト駆動
- ワンパス切削：  
深さ 300mm  
巾 2000mm
- 走行方法：4WD
- ステアリング：4WS クラブ操向可能
- コンベアスピード可変、  
首振左右計 90°
- 騒音対策は標準装備



製造元：西独 WIRTGEN GMBH

販売：株式会社 **東洋内燃機工業社**

アフターサービス：会社

道路機械部

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

# コンクリート床面舗装に 抜群の平坦性と作業能率 の向上を実現した

## レーザー・スクリード



**LASER SCREED™**

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

製造元

**SOMERO ENTERPRISES INC, U.S.A**

総代理店

**JEMCO 日本ゼム株式会社**

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

# コンクリート ハッリ 機

重機取付式  
(取付重機0.2以上)



## スパイキ ハンマー

| 機 種         | 能力 $\text{m}^2/\text{H}$ | 空気量 $\text{m}^3/\text{min}$ |
|-------------|--------------------------|-----------------------------|
| KA-200型     | 40                       | 7                           |
| KA-100型     | 20                       | 5                           |
| KA-60型(手持式) | 6                        | 2.1                         |

### コンクリート打継目ハッリ

- トンネル補修
- ダム工事
- 防波堤補修
- 連続地中壁



三輪自走式

## 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



▲高松市内繁華街で建築現場への資材搬入に道路タイル養生にゴムマット稼働。

岡山市内S造高所作業車使用時、スラブ養生にゴムマット稼働。



ぬかるみ、軟弱地の現場に敷くだけ/ 便利なゴムマット。タテ2mヨコ1m厚さ2cmの使い易い形で重さ48kgと軽量です。これで現場も安全です。

足もと安全。  
ニッケンのゴムマット。

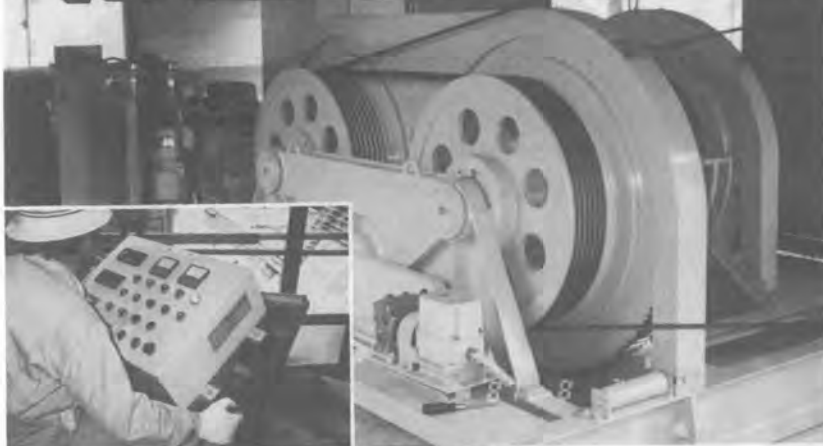
● レンタルのニッケン

東京都千代田区永田町2-14-2 山王グランドビル 03(3593)1551

無料電話▶0120-14-4141 (最寄の支店にヨイヨイつながります。)



# 南星のウインチ




## 営業品目

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

遠隔操作で誰でも運転出来る油圧ウインチ

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

 株式会社 南星

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



## 重ねる色がおりなす世界

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

 株式会社 技報堂

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

# 排気ガス汚染は

黒煙浄化装置

# REピューラーF



〈適用車輛〉

11tダンプ・ミキサー車・大型ショベル・コンクリートポンプ車・バックホー  
積込機・吹付ロボット・ホイールジャンボ・コンプレッサー・ジェネレーター etc.

環境を考える流機です。

# 元から絶たなきやダメ!!

## 〈メリット〉

- 健康障害を未然に防止します。
- 視界が大巾に向上します。
- 総換気コストの低減ができます。
- 坑内車輛のランニングコストが低減ができます。
- トンネル坑内の汚損が防止できます。
- 坑内のクリーン化により企業イメージを向上します。

## 〈仕様・性能〉

- 黒煙浄化率：90%以上
- 許容圧損：600mmAg
- フィルターライフ：100～150H
- 消音特性：1kHz-33dB
- 寸法：φ330×1050L
- 重量：40kg

## 〈付属品〉

- スリーブジョイント φ100
- φ100フレキ配管2m

お手持ちのポンプが  
ファジーに変身。

トンネル給水システムを完全自動化  
ファジーポンプ

## 〈特長〉

- 大巾な省エネができます。
- 無人運転ができます。
- 先端圧力をキープできます。
- 操作が簡単です。
- ポンプをやさしく運転します。
- サイクルチェンジが不要です。



 株式会社 流機 エンジニアリング

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

# インガソール・ランドの道路機械

切削、敷均し、転圧と  
あらゆる道路工事の局面で活躍します。



## 両輪振動ローラ DD-65

重量：6.60ton  
振動数：3,300v.p.m  
起振力：8,200kgf(最大)



## 振動ローラ SD-100D

重量：10.5ton  
振動数：1,800v.p.m  
起振力：22,680kgf



## ミニフィニッシャー 340T

舗装幅：1.22～2.13m(2.59m)  
(エクステンション付)

## ミーリングマシーン

大型路面切削機

## MT-7000/MT-7000E

(クローラタイプ)

切削幅：2,000mm  
切削深さ：250mm/300mm



**INGERSOLL-RAND**  
ROAD MACHINERY

●メンテナンスは全国ネットのサービス体制で万全です。

## 東京流機製造株式会社

道路機械部

〒106 東京都港区西麻布1-2-7(第17興和ビル7F)

TEL.(03)3403-8181代 FAX.(03)3403-8830

本社・工場 ● TEL.(045)933-6311代 FAX.(045)933-3591  
仙台営業所 ● TEL.(022)291-1653代 FAX.(022)291-1654  
東京営業所 ● TEL.(045)933-8802代 FAX.(045)934-8992  
大阪営業所 ● TEL.(06) 323-0007代 FAX.(06) 323-0028  
広島営業所 ● TEL.(082)228-6366代 FAX.(082)228-6365  
福岡営業所 ● TEL.(092)721-1651代 FAX.(092)721-1652

効率アップ

# クレーン タワ ク ロ ラ ITV 装置

## 今までとは違う多機能型

### パン、チルト制御

- 10倍ズームレンズと旋回台パン/チルト機能
- ジョイントアングルのダンブ量調整可

### 接続配線の簡素化

- 同軸多重伝送によりカメラ制御多芯ケーブルを使用しません。
- 接続線は、同軸1本（電源線要）
- ブームの伸縮の為にケーブルドラムを装備
- カメラ、レンズ、旋回台が一体構造になり、ハウジング内部の脱落がありません。

### クレーンITVの総合エンジニアリング

工場用レールクレーン用有線式、無線式ITV他、どのようなクレーンにも対応します。



吊下げカメラ用  
内部カメラ装置

吊下げカメラ外観図

テルパのクレーン用  
ITVシステムは、ユーザー仕様に  
適格に対応します。

省力化を提供するシステム開発企業

株式会社 **TELPA**

T  
E  
L  
**03-3865-3991**

FAX. 03-3865-3971

〒111 東京都台東区浅草橋5-25-5 山清ビル3F



ミ asphalt フィニッシャ

更にグレードアップ!!

新登場

自信作!

BPシリーズ 路盤材敷均し専用機

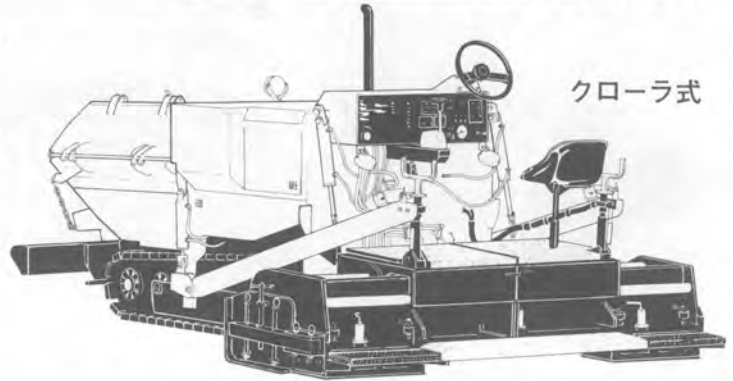
BP25C (路盤材専用機)

■舗装幅1.4~2.5m

BP31C (路盤材専用機)

■舗装幅1.7~3.1m

碎石粒度:最大40mm可能  
敷均し厚:20cm可能  
ピボットシリンダ:標準装備



クローラ式

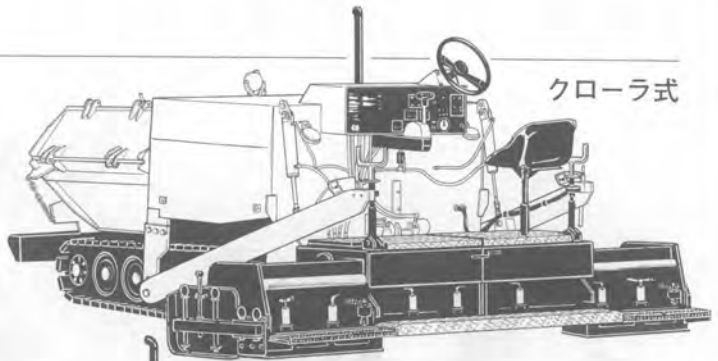
Fシリーズ

F25C

■舗装幅1.4~2.5m  
(オプション:3.0m・3.5m)

F31C

■舗装幅1.7~3.1m  
(オプション:3.6m・4.1m)



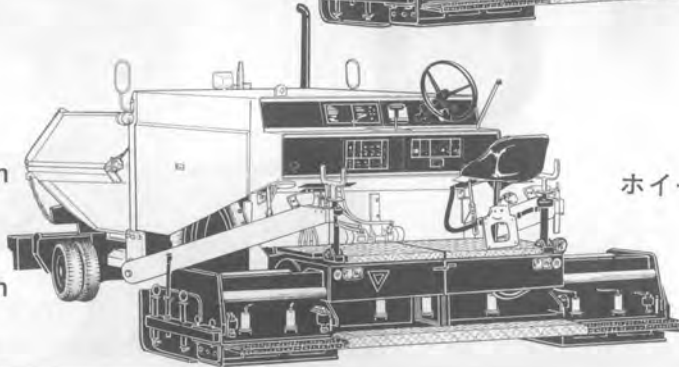
クローラ式

F25W

■舗装幅1.4~2.5m

F31W

■舗装幅1.7~3.1m



ホイール式

範多機械株式会社

本社 〒555 大阪市西淀川区御岸島2丁目14番21号 ☎(06) 473-1741 代  
東京営業所 〒175 東京都板橋区三園1丁目50番15号 ☎(03)3979-4311 代  
福岡営業所 〒812 福岡市博多区博多駅前3丁目5番30号 ☎(092)472-0127 代

KGM・幸和グループがお届けする.....

# AUGER CLEANERS

オ ー ガ ー

ク リ ー ナ ー

(英国ドーソン社製)

## ドロ落しは、お任せ下さい!!



- 現在、御使用中のオーガーに全て取付きます。
- 人件費の大巾削減。
- 取付及び操作が簡単。
- 作業効率の大巾アップ。
- ベースマシンの油圧で駆動。
- 作業の安全性確保。
- 振止めガイド不要。

幕張メッセにて出展予定

**CONET '92**

日時: 11月19日~22日 '92

(AM10:00~PM5:00)

安全と省力を探求する.....

日本総代理店 (輸入元)



未来へ-Value Constructor

株式会社 幸和インター

建機事業部

〒150 東京都渋谷区南平台町15-12  
南平台アイアイビル5F

TEL.(03)3780-5058(代表) FAX.(03)3780-3850

《関連製品》

- 油圧テスター
- 超音波流量計
- セメントミルク流量計
- ロボットセンサー
- 油圧装置
- 圧力計

掘削・穿孔用

地盤改良・路面切削用



掘削機用カッタービット

パーカッションビット

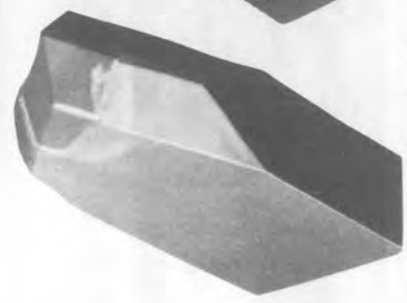


特殊ビット類の販売

# トヨミツのビット



アースオーガービット



ビットの修理加工

各種ビット類の修理加工

株式会社 トヨミツ

〒210 川崎市川崎区小島5-18

Tel.044-287-2921 Fax.044-287-2924

# 多芸多才の マルチタレント

価格従来形式の1/2!

## TAIYU **DISTRIC**

ワイヤーロープ式多目的コンクリート打設装置

**TAIYU-DISTRIC** ディストリック 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、かつ機能は飛躍的にアップ。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。

### ★本四架橋でも偉力を発揮

本機はワイヤーロープ式で  
ありますので……

- 各部材が小さく軽量
- ブーム先端部の移動が自在
- ブーム屈曲によるワイドな作業空間
- 合理設計による大幅なコストダウン
- 各機構をシンプル設計しているため、メンテナンスは非常に楽々



(本四架橋現場設置例)

### TAIYUのコンクリート打設関連機器

※オプション、特殊仕様等なんなりとお申しつけ下さい。



●手動式ディストリビューター



●油圧式ディストリビューター



●コンクリート分岐バルブ

さらなる安全とクオリティを求めて  
TAIYUは前進します。

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

**NEW**

**Wirtgen**

# 300mm 切削機の時代。

“DEEP CUT MACHINE” を各機種揃えました!!



2100DC



1000DC V-カット (オプション)

## 《Wirtgen ディープ・カット・シリーズ》

|          | 切削幅    | 切削深さ  |
|----------|--------|-------|
| ◎2100 DC | 2000mm | 300mm |
| ◎1900 DC | 1905mm | 300mm |
| ◎1500 DC | 1500mm | 300mm |
| ◎1300 DC | 1320mm | 300mm |
| ○1000 DC | 1000mm | 280mm |

\* OptionにてV-cutも可能

|          |       |       |
|----------|-------|-------|
| ○ 500 DC | 500mm | 280mm |
|----------|-------|-------|

\* OptionにてV-cutも可能

(◎はクローラー・タイプ、○はホイール・タイプです。)



500DC

製造 Wirtgen GmbH, Germany

輸入・販売  
総代理店  
アフターサービス

**Suntech サンテック 株式会社**

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





SAKAI

乗用車なみの快適キャビンで、  
ラクラク作業。

# ポートオール 530

すぐれた安定性を約束するアブトリカ

スピード交換Qフィット機構

狭い場所でも威力を発揮

ロングアームが作業範囲を広げます

強力ターボエンジン

メンテナンスフリーで、整備時間もコストも軽減



**SKO** 酒井重工業株式会社

〒105 東京都港区芝大門1-4-8

輸入機械販促子会(JCB) ☎(03)3431-9964(直通)

札幌営業所 TEL011-241-8410

仙台営業所 TEL022-231-0731

北関東営業所 TEL0485-96-3336

南関東営業所 TEL03-3452-8611

名古屋営業所 TEL052-563-0651

北陸営業所 TEL0762-40-7041

大阪営業所 TEL0726-54-3366

広島営業所 TEL082-227-1166

四国営業所 TEL0878-81-5777

福岡営業所 TEL092-503-2971

長野出張所 TEL0262-63-1523

福岡サポート部 TEL0480-52-1111

マイコン電子制御  
ハイブレーター

VH-42

新製品

インバーター  
FU-1200

高周波  
ハイブレーター

FG-3000

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



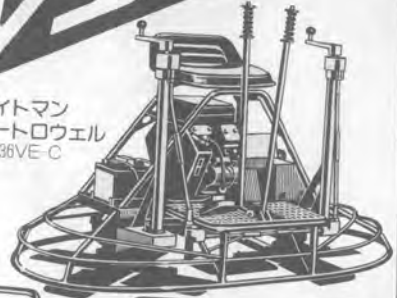
MT-68

FH-FX

21世紀を創る三笠パワー!

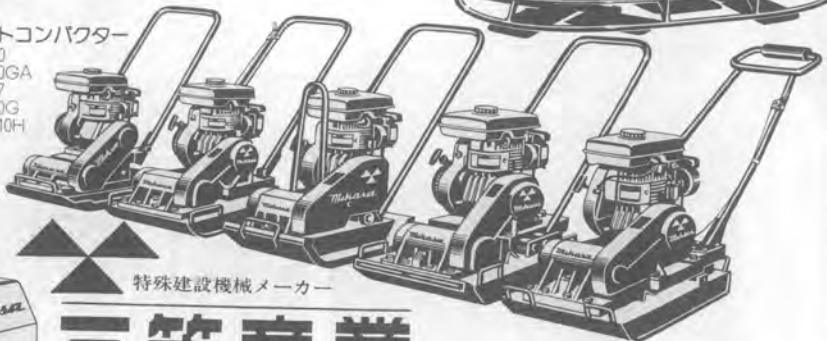
# Mikasa

ホワイトマン  
パワートロウエル  
JRT-36VE-C



プレートコンパクター

MVC-60  
MVC-70GA  
MVC-77  
MVC-90G  
MVC-110H



ハイブレーションローラー



MR-5G



MR-6DB

特殊建設機械メーカー

## 三笠産業

- 本社 東京都千代田区猿樂町1-4-3  
TEL.03(3292)1411大代
- 札幌営業所 札幌市白石区流通センター8-1-48  
TEL.011(892)6920代
- 仙台営業所 仙台市若林区即町5-1-16  
TEL.022(238)1521代
- 新潟営業所 新潟市鳥屋野4-1-16  
TEL.025(284)6566代
- 長野営業所 長野市青木島町大塚913-4  
TEL.0262(83)2961代
- 北関東営業所 春日部市緑町3-4  
TEL.048(734)6100代
- 部品サービスセンター 春日部市緑町3-4  
TEL.048(734)2401代
- 技術研究所 埼玉県白岡町 ●工場 館林/春日部/足利

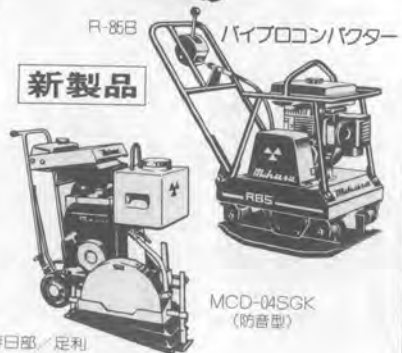
西部地区 総発売元 **三笠建設機械株式会社**

大阪市西区立売堀3-3-10 TEL.06(541)9631代表

R-85B

パイプロンコンパクター

新製品



MCD-04SGK  
(防音型)

●営業所 名古屋/福岡/高松

# 豊富な実績

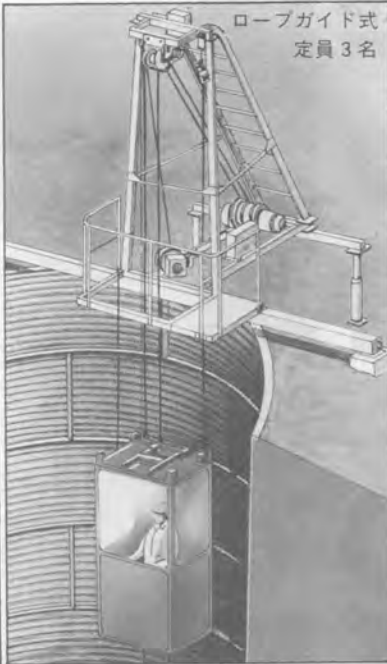
# カホ製品

工事用  
エレベーター

大幅な

能率up!

スロープカー



ロープガイド式  
定員 3名



定員  
4名～8名  
登坂能力  
30°



オートリフト



バケット容量 0.15～2.0m³

工事用モノレール



KED-2S型 5.5PS  
KED-3S型 8 PS

製造元



株式会社 嘉穂製作所

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

発売元

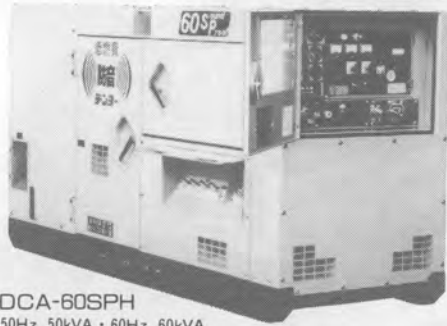


日鉄鉱業株式会社

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

**エンジン発電機**

0.5~800kVA



DCA-60SPH  
50Hz 50kVA・60Hz 60kVA

**エンジン溶接機**

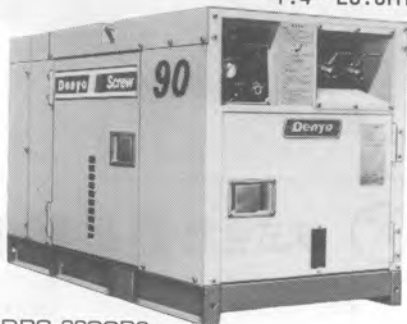
100~500A



BLW-280SSW  
1人用100~280A・2人用50~140A

**エンジンコンプレッサー**

1.4~26.9m<sup>3</sup>/min



DPS-90SSB2  
2.5m<sup>3</sup>/min

建設現場で威力を発揮！  
デンヨーの  
パワー  
ソース



●技術で明日を築く

**デンヨー株式会社**

本社：〒164 東京都中野区上高田4-2-2 TEL.03(3228)1111(大代表)

- |                      |                      |                     |
|----------------------|----------------------|---------------------|
| 札幌営業所 ☎011(862)1221  | 横浜営業所 ☎045(774)0321  | 大阪営業所 ☎06(488)7131  |
| 仙台営業所 ☎022(286)2511  | 静岡営業所 ☎0542(61)3259  | 広島営業所 ☎082(255)6601 |
| 北関東営業所 ☎0272(51)1931 | 名古屋営業所 ☎052(935)0621 | 高松営業所 ☎0878(74)3301 |
| 東京営業所 ☎03(3228)2211  | 金沢営業所 ☎0762(91)1231  | 福岡営業所 ☎092(503)3553 |

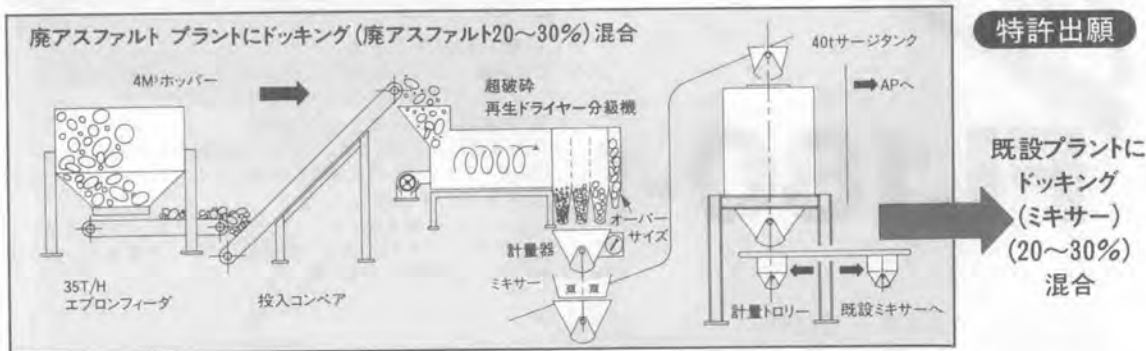


# NO<sup>ノ</sup>破砕 リサイクルプラント アスファルト再生装置 分級機と品質管理

当社はアスファルトプラントと取組み、数多くの新製品を開発してまいりました。低周波加熱アスファルトタンクを始めとしバグフィルター、ホットサイロ、乳剤装置、超高压バーナー、又、ゴミ処理、原子力廃棄物処理、自動車産業による合成ゴム、建材ルーフィング等々があります。更に近年開発した小型マルチ式ノーマンサイロは都市型サイロとして大好評を得ております。今回新たに皆様方の要望に答えるべくユーザーニーズに合わせリサイクルプラントの開発に成功致しました。クリーン作戦と位置付け、社会貢献を図ると共に産業廃棄物処理の一貫として懸命な努力をしておりますので宜しくお願い申し上げます。

## ARプラントの大きな特長！ 省エネ、省人化、生産コスト1/3！

- |                |                     |                 |
|----------------|---------------------|-----------------|
| 1. 破砕のない省人化    | 2. 電力料金1/3コストダウンに成功 | 3. ドラム付着のない技術導入 |
| 4. ブラウン運動による分級 | 5. 全自動制御(コンピューター化)  | 6. 小型化、品質管理     |



## 21世紀に向けクリーン作戦と共に社会貢献を図る



**"当社が誇る  
省エネ機器"**

リサイクルプラント  
都市型マルチ式サイロ  
省エネアスファルトタンク  
バックフィルター  
低周波加熱装置  
電気設備その他付帯設備

サイロ  
30~60トン

株式会社 **ニチユウ** 〒141 東京都品川区西五反田7-1-10 US-1ビル  
☎(03)3492-0051代 FAX.(03)3495-5728





*New*

# FL180-I

〈特徴〉

- **洗練されたスタイル**  
建設機械としての「重量感」ホイールローダとしての「軽快感」をバランスさせたデザインとスタイリッシュなカラーリング……
- **電子制御トランスミッション**  
発進・変速時のタイムラグ、ショックを低減させ、いかなる操作においてもスムーズな変速を約束します。
- **古河オリジナル2ndシフト**  
変速レバーを1速又は3速に入れたまま、ボタン1つで2速へシフトUPシフトDOWN。変速操作が、より簡単に、スムーズに、効率的に行えます。

「超技術」が生んだ「自信作」  
それが…「フルカワのホイールローダ」です。

|        | FL35-II | FL50-I | FL80-II | FL120-II | FL150-I | FL180-I | FL200-I | FL270-I | FL330-I | FL460  |
|--------|---------|--------|---------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|
| バケット容量 | 0.35    | 0.5    | 0.8     | 1.2      | 1.5     | 1.8     | 2.0     | 2.7     | 3.3     | 4.6    |
| 定格出力   | 28      | 38     | 56      | 87       | 105     | 120     | 135     | 180     | 220     | 300    |
| 機械重量   | 2,380   | 3,300  | 4,700   | 7,290    | 9,260   | 9,815   | 12,775  | 15,055  | 19,265  | 28,500 |

Technology To Our Future

**△ 古河機械金属株式会社**

本社 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 ☎(03)3212-0484

# ポンプを移動せずに半径100mの あらゆる排水がホース一本で可能

## アクア・スーパースワ-37

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



アクア・スーパースワ-37

### 特長

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

アクア・スーパ-  
SW-37用  
アタッチメント

### 用途

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

寸法 全長1060mm  
全巾 640mm  
全高 910mm

小型の残水処理機も  
ございます。

JSP-4(100V)  
JSP-8(200V)

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



スケールタンク  
ST-200



底面吸込口

ノズル/スリーブ

スクリーンヘッダー

安全と信頼  
SANEI

## サンエー工業株式会社

本社 〒176 東京都練馬区羽沢3-39-1 ☎03-3557-2333 FAX.03-3557-2597  
営業部 本社レンタル営業部・G・T・P営業部・機械装置営業部・開発部  
営業所 京浜・千葉・北関東・茨城・仙台・青森・北海道・名古屋・大阪

# 採石場の切り札

**DEMAG YOUR SUCCESSFUL TECHNOLOGY**

世界中の採石場で見られる苛酷な作業状況下において、  
デマッグ大型油圧ショベルは、生産性、コストパフォーマンス、耐久性の  
あらゆる面で変わらぬ威力を発揮します。  
調和のとれたエンジンシステム、比類なき運動性能、作業の高効率性など  
長年の実績と信頼に裏付けされたテクノロジーが  
あなたのご期待にお応えします。

## ■デマッグ大型油圧ショベルラインアップ

|        | H65               | H95               | H135S              | H185S            | H285S            | H485S            |
|--------|-------------------|-------------------|--------------------|------------------|------------------|------------------|
| 全装備重量  | 65t               | 95t               | 138t               | 216t             | 325t             | 585t             |
| バケット容量 | 4.3m <sup>3</sup> | 6.5m <sup>3</sup> | 10.4m <sup>3</sup> | 14m <sup>3</sup> | 19m <sup>3</sup> | 33m <sup>3</sup> |

※H485Sは世界最大の油圧ショベルです。

**MANNESMANN  
DEMAG**



日本総代理店

**ユアサ商事株式会社**〈建機開発営業部〉

本社／〒102 東京都千代田区三番町8番地7号 第25興和ビル

☎03-3265-4089〈ダイヤルイン〉

# 道路建設・維持補修

## 路面切削機

アスファルト/コンクリート、舗装面を  
ヒーターなしで切削する。

型式: MRH-50

切削材を自動的に車に積載

型式: MRH-60



### アスファルト路面補修車

- 路面の穴埋に
- 凹凸面の補修転圧に
- 簡易路面舗装に



### アスファルトディストリビューター

- 道路建設に
- 道路の維持補修に
- 高粘度液剤散布に



株式  
会社

堀田鉄工所

本社工場 名古屋市中川区十番町6丁目3番地  
〒454 電話 (052) 651-3361(代)  
FAX (052) 661-2904



# は信頼のマーク



日本工業規格表示工場



API記章(アメリカ石油協会)認可工場



DCDMA会員



本社工場全景



岸山工場全景

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



ロックペッカー(RPC-360B II)ロータリーパーカッション



YBM-SS-60地盤改良機

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



製造元

株式会社

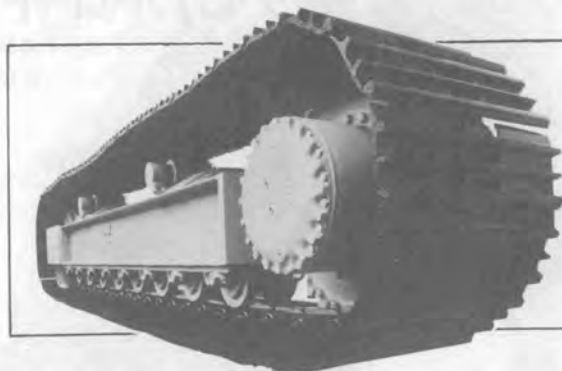
# 吉田鉄互所

YOSHIDA BORING MACHINE MANUFACTURING CO.,LTD.

|       |                          |         |                   |         |
|-------|--------------------------|---------|-------------------|---------|
| 本社・工場 | 佐賀県唐津市原                  | 1 5 3 4 | TEL.(0955)77-1121 | 〒847    |
|       |                          |         | FAX.(0955)70-6010 |         |
|       |                          |         | TELEX.747628      | YBM RIJ |
| 東京支社  | 東京都港区芝大門1丁目3番地6号(喜多ビル3F) |         | TEL.(03)3433-0525 | 〒105    |
|       |                          |         | FAX.(03)5472-7852 |         |
|       |                          |         | TELEX.02427142    | YBM TOK |
| 東北営業所 | 宮城県仙台市泉区上谷刈字治郎兵衛下71-2    |         | TEL.(022)373-5998 | 〒981-31 |
|       |                          |         | FAX.(022)373-5994 |         |

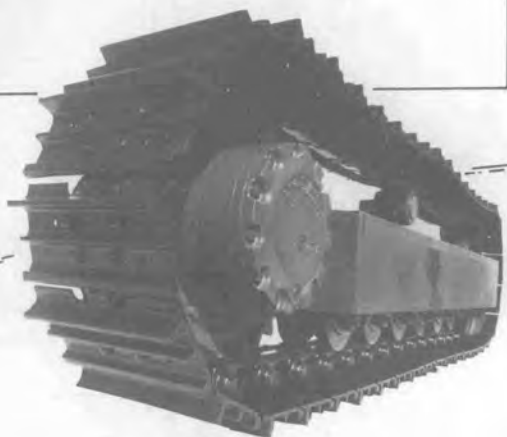


# TOKIRON



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

# 千葉工業が実績を誇る実力機



## サイカットエース

コンクリート塊小割  
軽量鋼・鉄筋カッタ

(実用新案・意匠登録済)



## フォークグラブ

木造家屋解体と  
スクラップ掴み

(実用新案・意匠登録済)



## サイカットロード

アスファルト道路  
はくり・破碎

(特許・意匠登録済)



●クラムシェルバケット●ホップバケット(オレンジピール)●ドラグラインバケット●ドレヅジャーバケット●グラブバケット●シングルバケット●フォークバケット●油圧式クラムシェルバケット●油圧式フォークグラブ

アタッチメント・各種バケットの専門メーカー

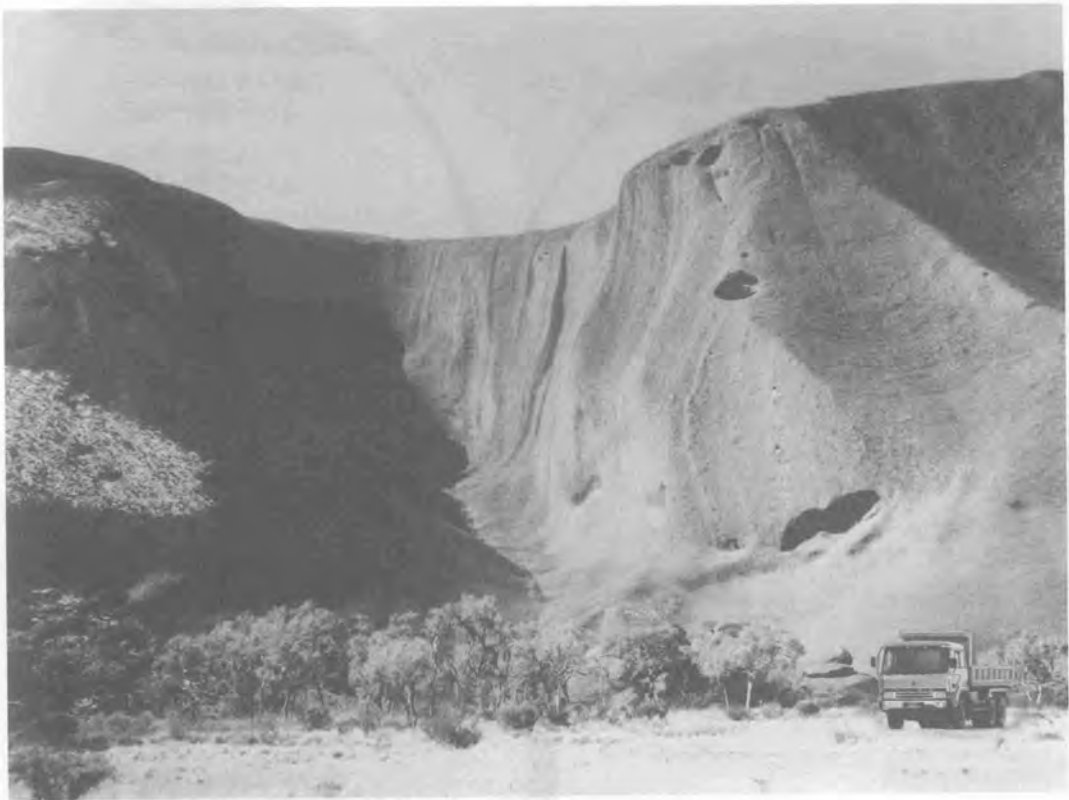
Chiba

**千葉工業株式会社**  
**千葉商事株式会社**

〒270 千葉県松戸市串崎新田189 ☎0473-86-3121(代) ☎0473-87-4082(代) FAX.0473-88-3861

シートベルトをしめて、スピードをひかえめに。安全運転は三菱の願いです。

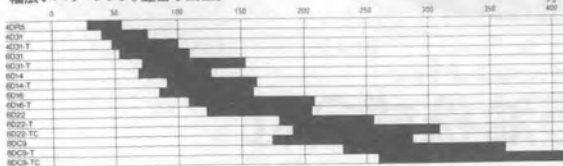
**三菱自動車**



## 地球が舞台です。

国内はもとより、世界各地で幅広く使われている三菱自動車の産業用エンジン。その性能は自動車用エンジンの確かな技術に裏付けられ、高出力・高トルク・低振動、しかも抜群の耐久性と経済性も実現しています。地球を舞台に実績を誇る産業用エンジン。三菱自動車ならではの實力です。

幅広いパワーレンジ。豊富な機種。



■ 2.6ℓ～16ℓまで多彩なパワーバリエーション。

■ 自動車の技術を生かした高品質なエンジンづくり。

■ 高度な生産技術により、製品の均一性と低コストを達成。



### 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  
東京都港区芝浦四丁目番25号 芝浦スクエアビル5F 〒108 (03)5476-9639



**難燃性作動液**

水-グリコール系難燃性作動液  
コスモフルードHQ  
水-グリコール系難燃性作動液  
コスモフルードGS

**工業用ギヤー油**

省エネ型工業用ギヤー油  
コスモギヤーSE  
省エネ型工業用ギヤー油  
コスモギヤーMO

**油圧作動油**

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

**工業用グリース**

転がり軸受用グリース  
コスモグリースダイナマックス  
極圧グリース  
コスモグリースダイナマックスEP

**コンプレッサー油**

往復式空気圧縮機油  
コスモレシプロ  
回転式空気圧縮機油  
コスモスクリュエー

**工作機械用潤滑油**

汎用潤滑油  
コスモオルバス  
油圧摺動面兼用潤滑油  
コスモマイティスーパー  
摺動面専用潤滑油  
コスモダイナウエイ

**適油**

**適所。**

★潤滑油に関する資料は下記宛にご請求ください。

**コスモ石油株式会社**

〒105 東京都港区芝浦1丁目1番1号 東芝ビル(潤滑油部)





世界へ、未来へ、加速します。



FULL AUTOMATIC LEVELING SYSTEM

# 完全自動 レベルシステム採用

ROTATING LASER RL-HDB/RL-H

「スイッチON」だけで操作は完了/  
整準ネジと気泡管による整準は必要ありません/  
全て自動で整準から補正まで実行/  
スイッチを入れたらレベルセンサーLS-30を持って  
測定場所へ向かうだけです！

## ■こんなに傾いても正確な測定が可能です

傾きが±10°以内なら完全自動レベルシステムでレーザー光を水平に射出します。



## ■セーフティロックシステム採用

衝撃等で本機が大きく傾くとレーザー光射出が自動停止する安全機構を内蔵しています。

## ■オート/マニュアル切換式

オートモード時：完全自動レベルシステムが作動。  
マニュアルモード時：簡易勾配設定機として使用可能。

## ■内部電源は2方式

単1乾電池を使用するRL-HDBと充電式内部電源使用のRL-Hの2種があります。

## ■完全防水・完全防塵を実現

# スイッチ ポン!

## NEW

# ローテーティングレーザー RL-Hシリーズ

### 株式会社トプコン

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

|                  |                  |
|------------------|------------------|
| 札幌 011(726)7051  | 金沢 0762(23)7061  |
| 仙台 022(281)7639  | 大阪 06(541)8467   |
| 高崎 0273(27)2430  | 広島 082(247)1647  |
| 大宮 048(643)3141  | 高松 0878(21)1155  |
| 東京 03(3556)2513  | 福岡 092(281)3254  |
| 横浜 045(313)3170  | 鹿児島 0992(25)5811 |
| 名古屋 052(971)1381 |                  |

# MIN,CITY CONSCIOUS CRANE

KOBELCO



シティコンシャス  
都会派クレーンの正解です。

もう「ラフテレーン・クレーン(荒れ地のクレーン)」とは呼ばないでください。スタイルも、サイズも、走りも、作業能力も、操作性も、安全配慮もすべて、ますます都市化が進む現場にぴったり合わせました。コベルコのNew RK70M/RK70。都会には都会の、〈シティコンシャス・クレーン〉です。

- 140PSターボエンジンの採用により走りが一段とパワーアップ。
- 最短フーム長さ5.1mとフーム伸縮力アップにより障害物をかわしながらの作業もスムーズ。
- キャブから出ないでフックの繰り出し・格納作業ができる(フック自動格納)。
- 作業時の安全性をさらに高めた(アウトリガ張出幅自動検出装置)と(旋回領域制限装置)。

**New RK70M/RK70:** 最大つり上げ能力: 4.9t×3.7m(RK70M) 7.0t×2.5m(RK70)  
主フック最大吊程: 22.5m

お問い合わせ、カタログ請求は、お電話またはおハガキでお気軽にどうぞ。

 **神鋼コベルコ建機** クレーン営業総括室  
本社 千150 東京都渋谷区神宮前6丁目27番8号 TEL.03-3797-7117



**[HAMMER OPERATIONS]**

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



TRANS-TOKYO BAY  
HIGHWAY PROJECT.



# IHC Hydrohammer-the unique piling hammer

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

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

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

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

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

on a control panel.

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

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

Only a small number of spare parts are required.

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

IHC Hydrohammer  
(Netherlands)  
JAPAN AGENT



株式会社 森長組  
MORICHO CORPORATION

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

どこでも信頼される!!

# 明和の建機

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

## 明和ハイリフト

自走式高所作業車

### カニタン

(くらぶ走行)

4輪ステアリング(4WS)で  
前後左右(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-40  
作業高さ  
: 6.00m  
作業台高さ  
: 4.00m

# 創業45周年

## バイプロ 振動ローラ

センターピン方式  
アスファルト舗装最適

MUC-40A型4t (前鉄輪・後タイヤ)  
MUS-40A型4t (前後輪共・鉄輪)  
MUC-30W型3t (前鉄輪・後タイヤ)  
MUS-30W型3t (前後輪共・鉄輪)



## バイプロ コンパクタ

前後進自由自在

PW-6型



## ハンドローラ

上下回転式ハンドル

MG-7型 700kg  
MG-6型 600kg



## 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



## バイプロ ランマー

ベルト掛け式

RA 110kg  
RA 80kg  
RA 60kg



## バイプロ 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



[道路養護専用機]

## 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

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

新発売

我国最強

## 240kW カッター RH-8J-700-WJ型 ブームヘッダー

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

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



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

油圧カヤバの建機部門

# 日本鉋機株式会社

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



## 1992年(平成4年)10月号PR目次

### —C—

|                        |    |    |
|------------------------|----|----|
| クリエート・エンジニアリング(株)..... | 後付 | 2  |
| コスモ石油(株).....          | ク  | 36 |
| 千葉工業(株).....           | ク  | 34 |

### —D—

|              |    |    |
|--------------|----|----|
| デンヨー(株)..... | 後付 | 26 |
|--------------|----|----|

### —F—

|                |    |    |
|----------------|----|----|
| 古河機械金属(株)..... | 後付 | 28 |
|----------------|----|----|

### —G—

|             |    |    |
|-------------|----|----|
| (株)技報堂..... | 後付 | 13 |
|-------------|----|----|

### —H—

|                |    |    |
|----------------|----|----|
| (株)ヒビノテルパ..... | 後付 | 17 |
| 範多機械(株).....   | ク  | 18 |
| 日立建機(株).....   | 表紙 | 4  |
| (株)堀田鉄工所.....  | 後付 | 31 |

### —I—

|               |    |   |
|---------------|----|---|
| 伊藤忠建機(株)..... | 後付 | 4 |
|---------------|----|---|

### —K—

|                |    |    |
|----------------|----|----|
| (株)嘉穂製作所.....  | 後付 | 25 |
| 栗田さく岩機(株)..... | ク  | 12 |
| (株)幸和インター..... | ク  | 19 |
| コマツ.....       | ク  | 3  |

### —M—

|                  |    |    |
|------------------|----|----|
| マルマ重車輛(株).....   | 後付 | 6  |
| 丸友機械(株).....     | ク  | 1  |
| 三笠産業(株).....     | ク  | 24 |
| 三井造船(株).....     | 表紙 | 3  |
| (株)三井三池製作所.....  | ク  | 3  |
| 三井物産機械販売(株)..... | 後付 | 9  |
| 三菱自動車工業(株).....  | ク  | 35 |
| (株)明和製作所.....    | ク  | 41 |
| (株)森長組.....      | ク  | 40 |

|         |      |    |
|---------|------|----|
| (株)ニチユウ | 後付   | 27 |
| 内外機器(株) | 〃    | 7  |
| (株)南星   | 〃    | 13 |
| 日経BP社   | 後付綴込 |    |
| 日本ゼム(株) | 後付   | 11 |
| 日本鋳機(株) | 〃    | 42 |

—R—

|               |         |       |
|---------------|---------|-------|
| (株)レンタルのニッケン  | 表紙 2・後付 | 12    |
| (株)流機エンジニアリング | 後付      | 14・15 |

—S—

|              |    |    |
|--------------|----|----|
| サンエー工業(株)    | 後付 | 29 |
| サンテック(株)     | 〃  | 22 |
| 酒井重工業(株)     | 〃  | 23 |
| 新キャタピラー三菱(株) | 〃  | 37 |
| 神鋼コベルコ建機(株)  | 〃  | 39 |

—T—

|             |    |    |
|-------------|----|----|
| (株)トプコン     | 後付 | 38 |
| (株)トヨミツ     | 〃  | 20 |
| 大裕(株)       | 〃  | 21 |
| (株)東京鉄工所    | 〃  | 33 |
| (株)東洋内燃機工業社 | 〃  | 10 |
| 特殊電機工業(株)   | 〃  | 5  |
| 東京流機製造(株)   | 〃  | 16 |

—Y—

|               |    |    |
|---------------|----|----|
| ユアサ商事(株)      | 後付 | 30 |
| (株)山口エンジニアリング | 〃  | 8  |
| (株)吉田鉄工所      | 〃  | 32 |
| 吉永機械(株)       | 〃  | 1  |

**MITSUI  
MIIKE**

## 中硬岩大断面トンネル掘進機

# S-300A ロードヘッド

世・界・最・強

### 特長

1. トンネルの上半断面で十分な余裕  
コンパクトな機体寸法にもかかわらず、切削高さは6.5mまで掘削可能。
2. 切削動力は国内最大  
300kW2速切換型電動機を採用のため中硬岩掘削に対しても十分な余裕有り。
3. ウォータージェット方式  
ピック先端に高圧水を散水させ、ピックの冷却と粉塵防止を行なう。
4. 切削能力の向上  
自動切削負荷制御装置(パワーコントロール)の組み込みにより、切削負荷に応じて自動的にドラムの移動速度及び切削動力が効率良くコントロールされ切削能力が向上される。
5. 運転操作が優れている  
各動作がリモートコントロールが可能。
6. 走行がエンジン駆動  
長距離移動にはエンジンを動力として自走が可能、またケーブルクール設置により電源ケーブルの取扱いが容易。



### S-300Aの仕様

- 全備重量：90 ton
- 第1コンベヤ：センターチェーン
- 切削高：6.5m
- 切削巾：7.5m
- 第2コンベヤ：ベルト
- 切削断面：43㎡
- ドラム内散水：有
- 切削動力：300kW



**株式会社 三井三池製作所**

本店 千103 東京都中央区日本橋2丁目1番1号 三井ビル内 電話 東京 03(3270)2006代 FAX. 03(3245)0203  
札幌支店 電話 011(251)5211代 大阪支店 電話 06(448)6851代 福岡支店 電話 092(271)8871代  
富山営業所 電話 0764(32)7150代 広島営業所 電話 082(247)4548代 三池営業所 電話 0944(51)6116代

## 三井アイムコの20Tonダンプトラック

道路トンネル、大型地下掘削工事の  
新しい主役、運搬の決め手!

T20-III型

エンジン：  
キャタピラーPC3306T、228馬力  
又は三井ドイツF10L413FW、  
231馬力

車体寸法：  
8,275mm(L)×2,490mm(W)×  
3,000mm(H)

運転整備重量：17,000kg  
ベッセル容量：12.0m<sup>3</sup>(標準)  
オプション：14.6m<sup>3</sup>ベッセル、  
排気処理装置等



**三井造船アイムコ株式会社**

千108 東京都港区芝4丁目5番11号(芝・久保ビル)  
電話 03(3451)3302代 ファクス 03(3451)5069

人を選ばず。

場所を選ばず。

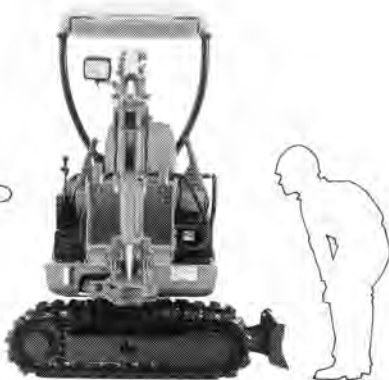
小さな働き者、

ランディキッド。

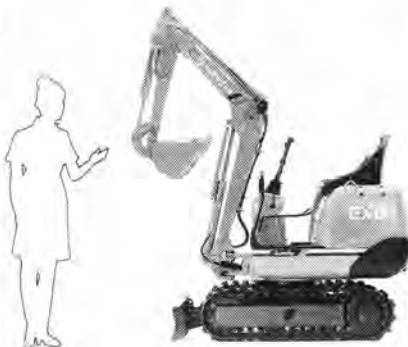
車幅があれば、  
都市のいかなる難所  
でも力を発揮します。



ゴルフ場の整備や  
メンテナンスも軽快  
にこなします。



果樹園の整備や  
植木作業にも、  
ひと役買います。



**LandyKID**

**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宣伝部

中・大型機のハイグレード性能をそのまま凝縮した、  
先進ミニショベル「ランディキッド」。可愛いEX8から  
力強いEX40、さらには超小旋回タイプ2機種も加わって、  
全10機種がズラリ勢揃い。充実のラインアップが、さまざまな  
場面で軽快な働きぶりを実現します。

「建設の機械化」

定価 一部

六七〇円(本体価格六五〇円)

