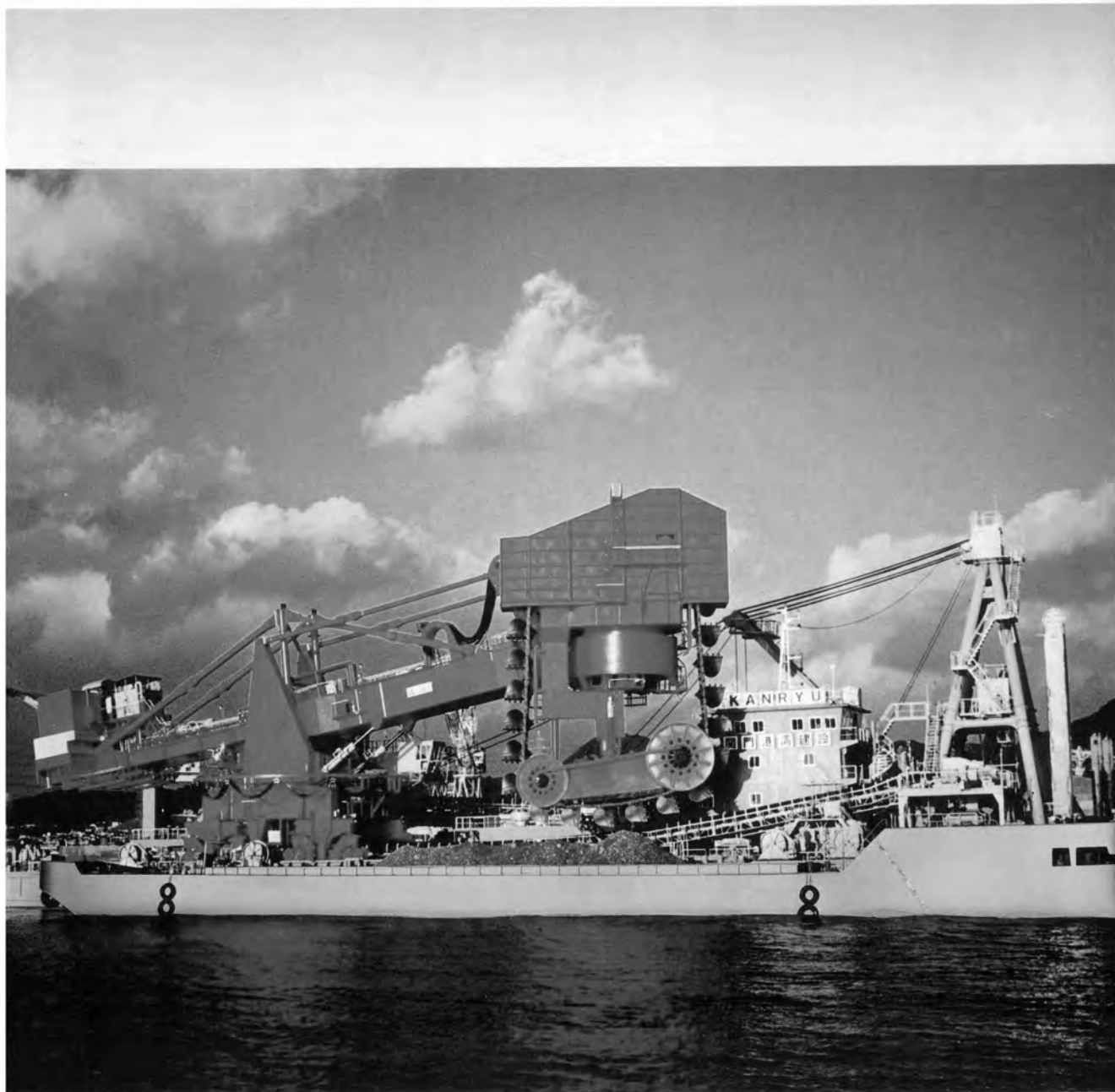


# 建設の機械化

1989

4

日本建設機械化協会



バケットリンク式超大型揚土船  
— 三菱重工業株式会社 —

# 貸します



- 下水道の立坑
- 深井戸掘り
- 橋脚の基礎工事
- 高圧鉄塔の基礎工事
- 地すべり対策工事
- 建築の基礎掘削工事

- 15m掘りで往復約12秒
- シリンダーの動きをワイヤーで6倍に早めています。

23m  
まで

## 深掘 バックホー

無料電話▶0120-14-4141

(最寄りの各ブロック本部につながります。)

● レンタルのニッケン

本 社 ☎ 03(593)1551  
東京都千代田区永田町2丁目14-2 山王グランドビル3F

目次

◆巻頭言 平成元年度——  
新しい時代の建設の機械化……………古土井 光 昭 / 1

白鳥大橋の下部工概要……………野 坂 隆 一  
石 原 藤 一  
佐 藤 謙 二  
田 中 史 雄 / 3

大型移動支保工によるチャオピア橋の施工……………久 賀 哲 雄  
吉 丹 越 洋 次 郎 / 10

定山溪ダムの定置式  
ジブクライミングクレーンによる施工……………新 保 彰 / 16

三国川ダムの PCD 工法による……………安 藤 信 夫 / 23  
非常用洪水吐きの施工

多連型泥土圧シールド (DOT) 工法の開発……………伊 野 敏 美  
横 および 縦 二 連 型 シールド の 実 証 実 験 工 事 近 藤 紀 夫 / 29

MSD (メカニカル・シールド・ドッキング)……………渡 辺 俊 雄  
工法の開発 宮 沢 曾 和 夫 利 光 茂 彦 / 36  
阿 西 岳 山 雅 彦

◆随 想 斬新な発想を求めて……………西 村 俊 之 / 42

3,000 m<sup>3</sup>/hr バケット式連続揚土船……………湯 木 克 彦  
仁 保 博 / 44

昭和 63 年度 除雪機械展示・実演会……………石 澤 利 雄 / 48  
(山形県村山市) 見聞記

低騒音型建設機械の指定 (昭和 63 年度 第 2 回分)  
と指定要領運用細則の改正……………建設省建設経済局建設機械課 / 52

◆新工法紹介  
タワークレーン総合監視システム / 鉄骨建方  
オートクロウシステム / 自動玉掛けはずし装置……………調 査 部 会 / 58

◆新機種ニュース……………調 査 部 会 / 61

◆ISO 規格紹介  
土工機械に関する ISO 規格 (39)-2……………I S O 部 会 / 65

◆整備技術  
整備用機器 (第 1 回) 汎費形燃費計……………整 備 部 会 / 69

◆統 計  
建設工事受注額・建設機械受注額の推移……………調 査 部 会 / 72

行事一覧…………… / 73

編集後記……………(酒 井 浩 ・ 保 坂) / 76

◀表紙写真説明▶

バケットリンク式超大型揚土船  
三菱重工工業株式会社

海洋埋立工事に使用される揚土船の大容量化および高性能化を目的として開発されたもので、バケットリンク式連続揚土機、船上コンベヤ、スプレッドより成り、3,000 m<sup>3</sup>/hr の能力で土運船内の土砂を揚土し後方の埋立地へ払い出す。大容量、高荷役効率、岩塊揚土可能、専用土運船を必要としない、運転操作が容易等、従来の揚土船にない特長を持った最新鋭機である。

◀主な仕様▶

揚土能力……………	3,000 m <sup>3</sup> /hr
揚土機部 型 式……………	バケットリンク式
旋回半径……………	26 m
船上コンベヤ部……………	3,000 m <sup>3</sup> /hr × 2 条
スプレッド部 型 式……………	起伏旋回式
旋回半径……………	64 m
台 船 部 型 式……………	非自航鋼製箱型台船
寸法……………	L 78 × B 27 × D 4.7 m
主発電機出力……………	2,500 kW

## 機 関 誌 編 集 委 員 会

### 編 集 顧 問

加藤三重次	本協会会長	本田 宜史	古河鋳業(株)機械本部付・ 建機本部付部長
長尾 満	新構造技術(株)取締役会長	寺島 旭	八千代エンジニアリング(株)顧問
坪 質	本協会専務理事	石川 正夫	前佐藤工業(株)
浅井新一郎	首都高速道路公団理事長	神部 節男	前(株)間組
上東 広民	本協会建設機械化研究所長	伊丹 康夫	(株)トデック相談役
桑垣 悦夫	久保田鉄工(株)理事機械事業本部	斎藤 二郎	前(株)大林組
中野 俊次	酒井重工業(株)常務取締役	大蝶 堅	東亜建設工業(株)顧問
新開 節治	(株)西島製作所技術部担当部長	両角 常美	(株)港湾機材研究所顧問
田中 康之	(株)エミック代表取締役社長	塚原 重美	前鹿島建設(株)技術研究所
渡辺 和夫	日立建機(株)理事 生産本部副本部長		

編集委員長 中 島 英 輔 建設省建設経済局建設機械課長

### 編 集 委 員

岸本 良孝	建設省道路局有料道路課	尾崎 猛	三菱重工業(株)建機部
酒井 永	農林水産省構造改善局 建設部設計課	高木 隆夫	新キャタピラー三菱(株) 販売統括部
入佐 伸夫	通商産業省資源エネルギー庁 公益事業部発電課	内山 脩	(株)神戸製鋼所建設機械事業部 営業促進部
酒井 浩	運輸省港湾局技術課	平田 昌孝	(株)間組機電部
藤崎 正	日本鉄道建設公団設備部機械課	加藤 実	(株)大林組機械部
宮田 六夫	日本道路公団維持施設部 維持第二課	杉本 邦昭	東亜建設工業(株)船舶機械部
小松 信夫	首都高速道路公団第三建設部 東京港連絡道路工事事務所	石崎 焜	鹿島建設(株)機械部
後藤 勇	本州四国連絡橋公団工務部設備課	石倉 大幹	日本鋪道(株)技術部
志田 宜勇	水資源開発公団第一工務部機械課	保坂 武	大成建設(株)機材部
畑野 仁	日本下水道事業団工務部機械課	森谷 正三	(株)熊谷組営業本部総括部
皆川 勲	電源開発(株)建設部	久保 裕之	清水建設(株)機材技術開発部
牧 宏	日立建機(株)クレーン技術部	鈴木 昭夫	(株)竹中工務店技術研究所
本倉三千雄	(株)小松製作所技術本部業務室	佐藤 輝永	日本国土開発(株) エンジニアリング本部

## 巻頭言

平成元年度—  
新しい時代の建設の機械化

古土井 光 昭



平成という年号もここ 2, 3 ヶ月のうちにはなんとなく身についてきた感があります。その分激動の昭和は懐しみをもって語られるようになってきています。わが国が敗戦から復興し現在の繁栄に至るまで、社会経済の各分野でそれぞれに様々な歴史がありましたが、建設の分野での機械化の進展もまた特筆すべき歴史であったと思われまふ。平成元年度を迎え、新しい時代の建設の機械化に求められるものは何かについて考えてみたいと思ひます。

21 世紀に向けて我が国の経済・社会は、産業構造の変化、都市化、情報化、国際化が進展する一方、技術革新が広範な分野で進行して豊かな成熟化社会の実現に寄与することが期待されます。

情報化の具体的なあらわれとしては、通信メディアや情報処理機器の発達によって多種、多様な情報の高速処理が可能となり、社会のあらゆる分野における時間の効率化が一層促進されるとともに、生活の中におけるゆとりに対する欲求も増大することが考えられます。建設の分野においても自動化の拡大、ロボット化、情報化施工の日常化などが進展することになります。この結果従来の設計施工の考え方を改める必要も多く生じてきます。

国際化の具体的なあらわれとしては、我が国の高度な技術力、強力な経済力を背景に O.D.A. (政府開発援助) の増加、国際水平分業の伸展、国内市場の開放などがより一層進行することになると考えられます。さらに、従来の開発途上国への技術協力といった国際化にとどまらず、国際的プロジェクトを立案し、地球規模的な世界人類の平和と福祉の向上への貢献といった国際化も必要と思われまふ。このような建設技術の国際的な交流、競争により、技術の国際化が進展していくものと考えられます。

成熟化社会の具体的なあらわれとしては、高令化が進むとともに、自由時間の増加と自由な空間確保への欲求が高まるものと思われまふ。一方、人口の都市への集中、都市的利便性の追求など都市化の進展はウォーターフロント開発への強い要請となってきます。

技術革新としては、新素材、バイオテクノロジー、オプト・エレクトロニクスなどの分野における技術開発成果が他の技術分野における従来の技術体系を一新する可能性を有していません。

港湾および沿岸開発の分野では、構造物の建設、浚渫、埋立などの建設工事には、浚渫船、杭打船、地盤改良船などの作業船が用いられ、明治以降、建設の機械化いかにプロジェクトの成否を決めてきたといえます。今後、先に述べた我が国の経済、社会の変化に対応して、

- ① 都市化問題と豊かな社会空間創造の切札としてのウォーターフロント開発
- ② 周辺形成される静穏度海域を含めて海洋空間の高度利用をはかる沖合人工島整備
- ③ 物流情報の高度利用によって、より一層の物流の効率化や将来における超高速船（時速50ノット）の出現などによる輸送革新に対応した高能率な輸送システムを備えた港湾の整備
- ④ 多様な海洋性レクリエーションの要請などに対処したコースタルリゾート開発

などのプロジェクトを実現しなければなりません。また、実現を可能とするための技術の開発が必要であります。

港湾、沿岸開発のための技術の動向は

① 大水深、高波浪、軟弱地盤等プロジェクトの立地環境の苛酷化に対応できること。例えば、岩手県釜石湾では、水深60mに津波防波堤のための捨石マウンド造成のための均し機、大阪湾では関西国際空港において100万本のサンドドレーンをわずか1年で打設した大型サンドドレーン船群が建造されました。

② ソフトな技術の確立。すなわち従来の社会資本整備は施設の機能を出来る限り単純化し、経済的に早期に整備することを主眼としていましたが、今後は、景観・美観への配慮、環境制御技術、親水性護岸や海岸堤防の面的防護等多機能、複合目的、柔構造等技術のソフト化が求められています。

③ 労働人口の減少、潜水士等苛酷な労働の改善等のため、特に水中作業のロボット化を促進する必要があります。現状では、水中調査ロボット（アクアロボ）、捨石均し装置などが実用化されています。またハイテク化によって新造の作業船は自動化が一層進められ、作業の効率性の向上のみならず、品質の平準化が進んでいます。これにより、より合理的な設計法の確立が期待されます。

また、ウォーターフロント開発では既存の水際線近傍を再開発することが多く、騒音、振動、悪臭等住民の生活への配慮が必要であります。

21世紀に向けて、国際化、情報化、都市化が進展し、成熟化社会が実現しようとするとき、従来からの惰性を排し、新しい時代の技術開発の長期展望とそのアクションプログラムをもつことの必要性を痛感します。

はくちょう

## 白鳥大橋の下部工概要

野坂隆一\* 石原 勝\*\*  
佐藤謙二\*\*\* 田口史雄\*\*\*\*

## 1. はじめに

白鳥新道は図-1に示す延長3.8kmの自動車専用道路であり、北海道縦貫自動車道および国道36号、37号を結ぶ幹線道路網の機能強化を図るとともに、室蘭市の都市機能の拡大を目的としている。白鳥新道の主橋梁である白鳥大橋は図-1、図-2に示す室蘭港湾口部を連絡する中央径間720m、橋長1,380m、幅員14.25mの3径間2ヒンジ補剛つり橋であり、北海道開発局が事業主体となり、1990年代中頃の完成を目的に建設作業を進めている。

下部工は海上部の1Aアンカーレイジ、2P側塔、3P・4P主塔基礎、陸上部の5P側塔、6Aアンカーレイジ基礎を有する。なお、これらの基礎は主として地震時の挙動から構造寸法が決定されており、特に主塔基礎については中間部の軟弱層が厚いことから基礎と地盤の動的相互作用を考慮し地中地盤応答変位を基礎に作用させる設計法をとりいれている。

## 2. 主塔基礎

## (1) 人工島の構築

架橋地点は、図-2に示すように軟弱

な沖積層、洪積層の下に新第三紀の火山性の凝灰質軟岩盤が分布している。岩盤は航路中央部に向って挿鉢状に傾斜していて橋の両端でTP-20~-30m、中央部でTP-100m程度となっており、特に主塔基礎(3P, 4P)は大深度の基礎(3P: TP-73m, 4P: TP-57m)を水深の深い位置、(3P: TP-14m, 4P: TP-17m)に構築しなければならない。このため主塔基礎を築造するため海上に作業基地を設けた。

基地となる築島はまず海底軟弱地盤をすべり崩壊防止締切り鋼管矢板周辺の地盤抵抗の増加、軟弱地盤の圧密沈下の促進を目的にサンドコンパクションパイル( $\phi$ 1.2m, 打設ピッチ2.5m, 3P: 11m $\times$ 1,181本, 4P: 18m $\times$ 1,441本)で改良した後、鋼管矢板(3P:  $\phi$ 1m $\times$ 140m $\times$ 168本, 4P:  $\phi$ 1.3m $\times$ 148m $\times$ 136本)で直径67mの円形状に締切り、その内側に自硬性の石炭灰スラリーを水中打設し構築した(図-3参照)。その後、基礎本体は築島上から止水・土留壁として、厚さ1.5mの地中連続壁(3P: TP-103m, 4P: TP-67m)を外径



図-1 架橋位置図

\* NOSAKA Ryūichi

北海道開発局室蘭開発建設部室蘭道  
路事務所所長

\*\* ISHIHARA Masaru

北海道開発局室蘭開発建設部室蘭道  
路事務所副所長

\*\*\* SATO Kenji

北海道開発局室蘭開発建設部室蘭道  
路事務所第2工事課長

\*\*\*\* TAGUCHI Fumio

北海道開発局室蘭開発建設部室蘭道  
路事務所第3工事課長

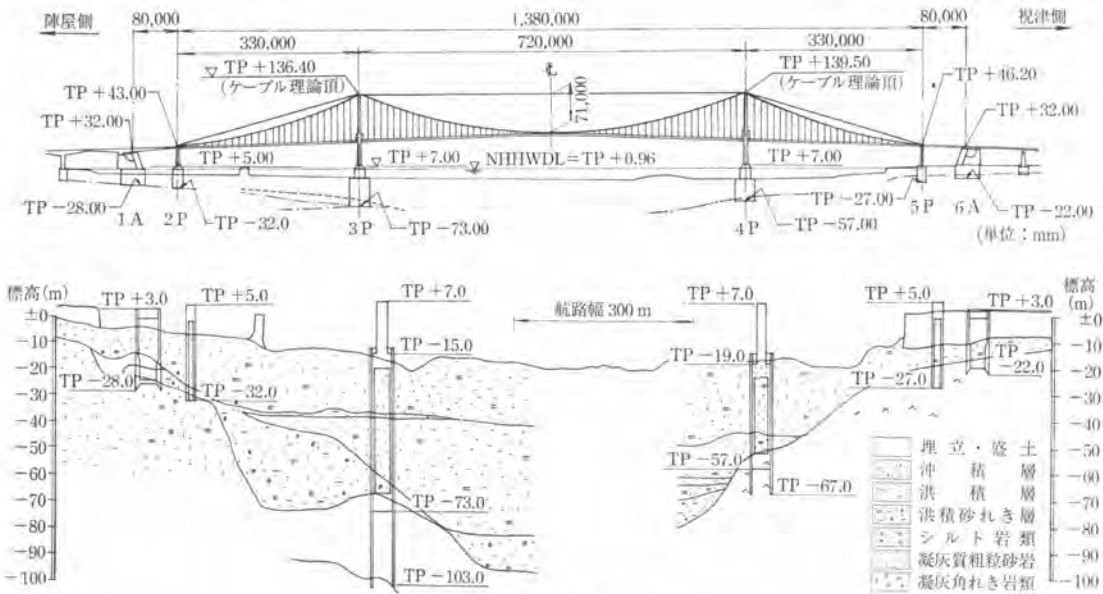


図-2 白鳥大橋側面図

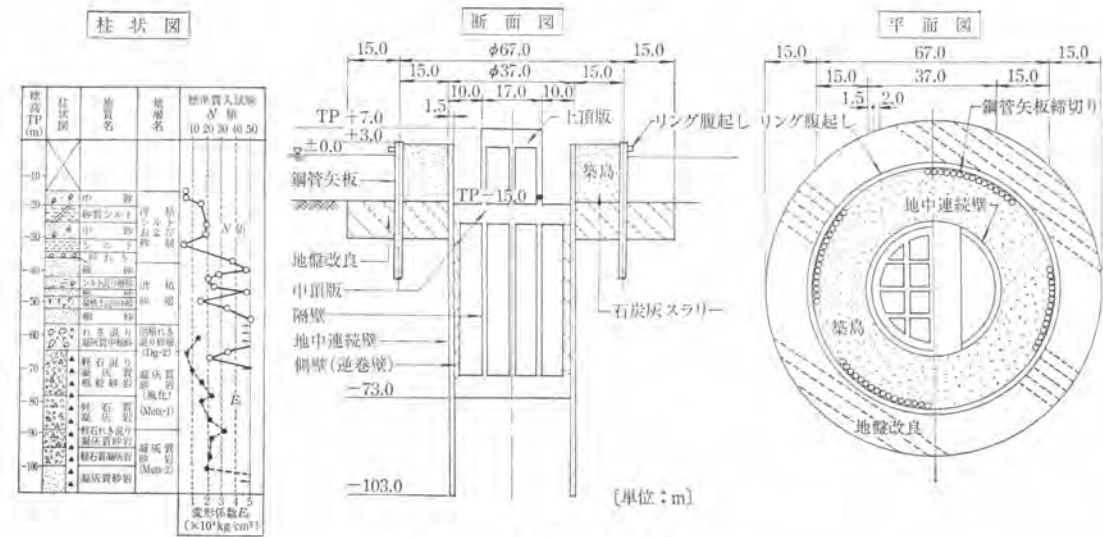


図-3 主塔基礎および築島構造 (3P)

37 m の円筒状に構築後、内部をドライで順次掘削、側壁を逆巻きで構築し支持層に到達させ、底版、隔壁、中頂版、頂版を順巻きで施工する。

築島中詰材としての石炭灰スラリー (3P: 45,000 m<sup>3</sup>, 4P: 53,000 m<sup>3</sup>) は図-4 に示すシステムで打設した。石炭灰スラリーとは火力発電所から発生する石炭灰および増量材としての火山灰を絶乾重量で 7:3 で混合したものにセメント 4~5% を添加し、海水で混練りしたものである (写真-1 参照)。この材料は単位体積重量が軽いこと、早期に固化し鋼管矢板にかかる側圧がスラリー打設時の初期段階で消失することから締切り規模ならびに地盤改良範囲を小さくし、地中連続壁掘削時の孔壁

を安定させるメリットを有する。

石炭灰は湿灰で飛散防止のためコンテナパックに入れ輸送した。プラント設備は現場配合のため、計量ベルトコンベヤ部分にとりつけた赤外線水分計で各バッチごとに含水比を計測し、次バッチに反映するリアルタイム方式で実施した。

打設設備はスラリーの粘性抵抗を考慮しスラッジポンプを使用し、打設管先端はグラウト方式で混合物の乱れを防止するため、空気による開閉弁を設けた。打設は事前試験により流動性、材料分離、強度等を考慮しスラン プ 11 ± 3 cm を管理値とし、目標強度は築島の安定から決定される強度に流動による強度低下を加味し打設直下



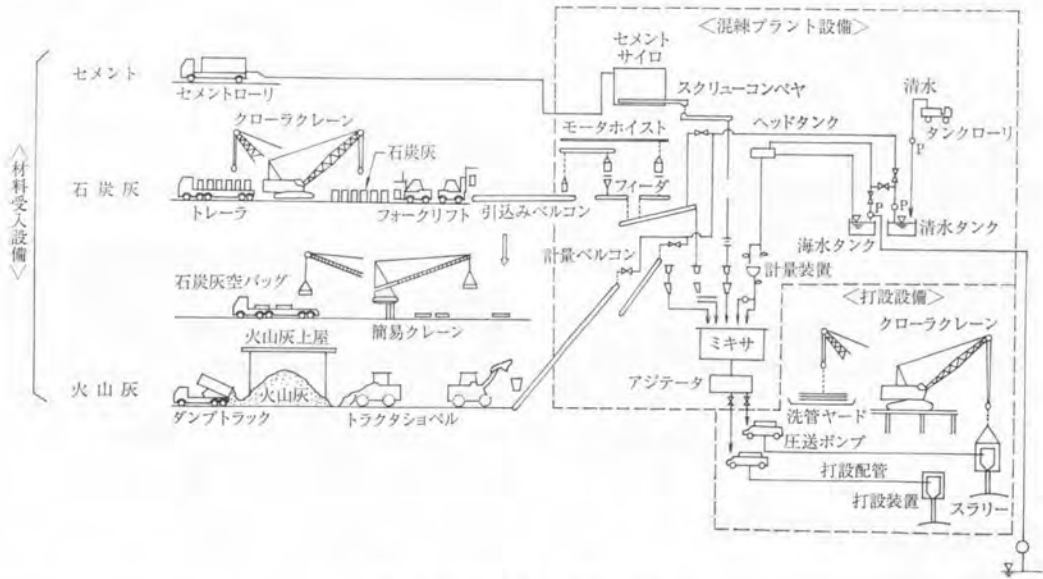


図4 石炭灰スラリー打設システム

の一軸圧縮強度 10 kg/cm<sup>2</sup> 程度とした。打設位置は 17 カ所で行い (写真-1, 写真-2 参照), 一日当りの打設は火力発電所から発生する灰の量から 750 m<sup>3</sup>/日を 4 山 (約 187m<sup>3</sup>/山) に分けて行った。



写真-1 石炭灰スラリーの配合材料

(2) 本体基礎の構築

本体基礎は地中連続壁併用逆巻剛体基礎を採用しており, この工法の重点は内部掘削時 (ドライ状態) に止水・土留めの役割を担う外径 37m, 厚さ 1.5m の円筒 (3P が先行・後行 14 パネル, 4P が先行・後行 13 パネルで構成される 多角柱) 地中連続壁 (以下連壁と称す) である。連壁の根入れは内部掘削時の連壁自重, 側壁コンクリートの重量に対して十分支持できることおよび掘削面の安定化とボイリング, 盤ぶくれ, 湧水量を考慮し 3P は TP -103m, 4P は TP -67m とした。

連壁築造後, 連壁躯体内に設置した鉄筋計, 有効応力計, 土水圧計, 傾斜計により部材応力, 変形, 外力を測定しながら, 内部を掘削し順次連壁の内側に支保工を兼ねる厚さ 2m の側壁を逆巻きで 6m ピッチで施工する。支持層にとどいた後, 底版 (3P: 厚さ 6.5m, 4P: 5.5m) を打設し, 次に 1.5m の隔壁を順巻きで施工



写真-2 石炭灰スラリー打設状況



写真-3 地中連続壁掘削状況

し、海底面付近に中頂版を構築後、断面を小判状に縮小し橋脚部の隔壁、頂版を施工し、続いて連壁上部の一部撤去を行って本体基礎を完成させる。

基礎本体の安定計算は基本的にケーソン基礎として行っているが、水平力に対する基礎側面の抵抗幅は仮設連壁も含めた全幅を有効とし、前面地盤パネには土と連壁側面せん断抵抗分を付与したパネを設定している。また連壁の重量は考慮するが、荷重に抵抗するのは本体のみとした安全側の設計を行っている。

連壁の設計は多角形形状を考慮した円筒シェルとして FEM 解析を行っている。応力解析は施工条件が大きく関係することから掘削段階で追加される逆巻壁を考慮し、常時荷重により発生する応力逐次累加するが、地震時荷重による応力は累加しないものとした。この設計により連壁縦方向配筋は主として地震時偏載状態できまり 3P の最大配筋量は深さ 70 m 付近で  $\phi 41 \text{ mm} @ 250 \text{ mm}$  (SD 35) となった。また円周方向圧縮応力は主として常時の土水圧の影響から最終掘削段階で最大となり 3P コンクリート設計基準強度は  $\sigma_{c1} = 370 \text{ kg/cm}^2$  (水中低下を考慮した呼び強度  $470 \text{ kg/cm}^2$ ) の高い強度が必要となっている。その他、地震時の偏土圧のため連壁上部約 20 m 区間は引張応力により不安定な状態となることから先行パネル、後行パネルの水平鉄筋をラップさせる特殊な構造としている。

なお、これら設計上の特徴のほか地層が 3P では比較的柔らかな砂層に巨れきを含む洪積れきまじり砂層、4P では根入れ岩盤に含まれる巨れきが超硬質であるなど掘削上の課題や、仕切板にかかるコンクリート側圧、ジョイント部止水性など施工上の課題もあるため、これ

らに注目して事前に同種地盤の浅くでる個所で試験工事を実施した。結果はいずれも満足する値であり、現在 3P では、水平多軸カッタ連壁掘削機で TP-103 m までの掘削を順調に行っている (写真-3 参照)。

### 3. 側塔基礎

側塔基礎は掘削深度が深く支持地盤付近のれき層を確実に施工でき経済的な地中連続壁基礎を採用した。図-5 に示すように 2P は  $30 \times 12.5 \times 37 \text{ m}$ 、TP +32 m、5P は  $30 \times 12.5 \times 32 \text{ m}$ 、TP -27.0 m となっている。

側塔の安定計算は弾性床土上の有限長梁としての計算を行っているが、地盤パネについては FEM 解析等によって検討し、基礎側面の鉛直ばねを考慮するものとし、地震時の内部土を付加重量として考慮した。また地震時荷重としての修正震度を地上、地中部で分けて設定している。

各基礎の連壁部のセル割の設定は水平多軸カッタによる連壁掘削機として一回当たり掘削長を 2.4 m と考え、継手箇所はできるだけ曲げモーメントの大きな箇所を避けかつ少なくし、孔壁安定、鉄筋重量を考慮しパネル延長を 8~10 m 程度、隅角エレメントは直線掘削、エレメントは奇数掘削単位とし鉄筋かごが対称となるように数通りのセル割を比較した結果、配筋等の構造的、経済性より図-6 に示す (2P: 壁厚 1.5 m 目の字、5P: 壁厚 1.5 m 目の字) とおり決定した。2P については海上部の作業となるため、築島および棧台を設けた。棧台は設備、資材ヤードとなり、先に施工される 1A アンカーレイジと共用する部分 ( $A \approx 1,400 \text{ m}^2$ ) と連壁掘削

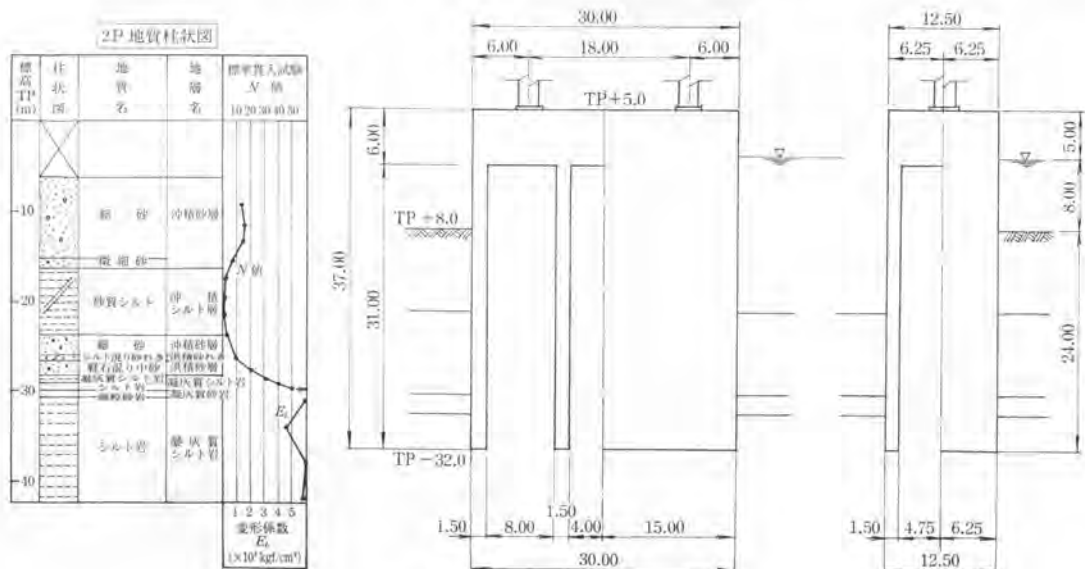


図-5 側塔基礎構造図 (2P)

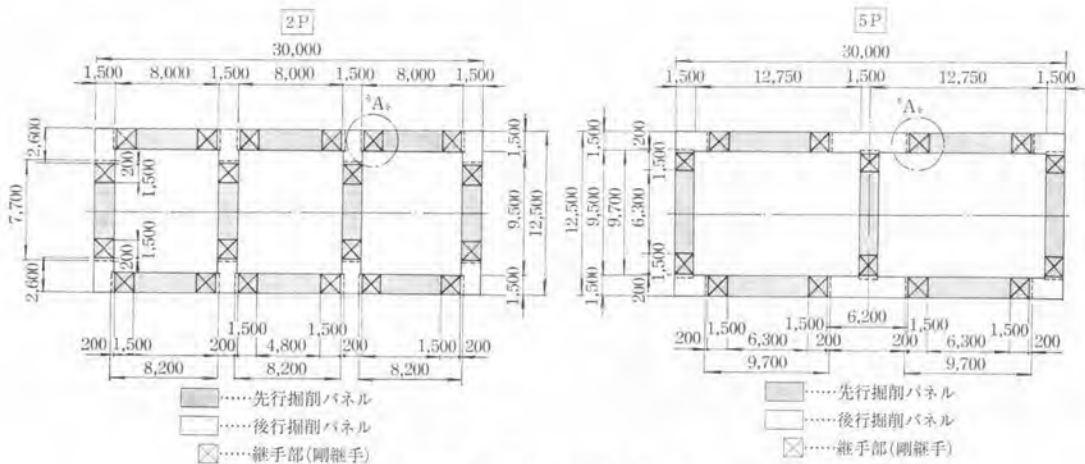


図-6 側塔基礎地中連続壁セル割り

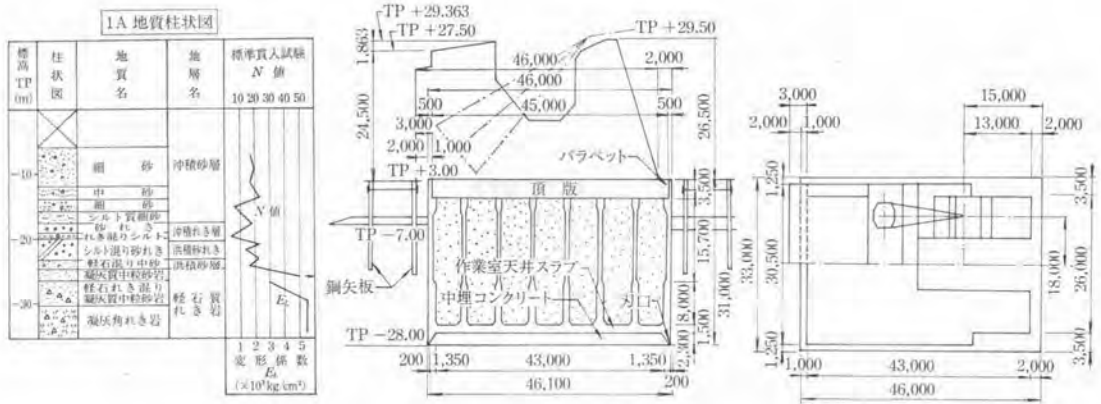


図-7 アンカーレイジ基礎構造図

機械やクローラクレーンの作業および走行帯として利用する幅約 10 m の築島周囲部から構成される。築島は近接の防波堤の捨石範囲を考慮し、中材詰が軽く現地盤の改良が不要で締切り規模の小々できる鋼管矢板による一重締切り（鋼管矢板  $\phi 1\text{ m} \times 24.5\text{ m}$ 、外寸  $37 \times 20\text{ m}$ ）とし、中詰材としては軽量の自硬性のもの（例：石炭灰スラリー等）を使用する予定である。

#### 4. アンカーレイジ基礎

アンカーレイジ基礎は図-7に示すようにニューマチックケーソンを採用した。1A は  $46 \times 33 \times 31\text{ m}$ 、 $A=1,518\text{ m}^2$ 、支持層 TP -28 m、6A は  $45 \times 31.5 \times 25\text{ m}$ 、 $A=1,418\text{ m}^2$ 、支持層 TP -22 m でニューマチックケーソンとしては日本有数の規模の橋梁基礎である。アンカー

レイジ基礎の安定計算は基本的に直接基礎として扱っているが、水平力に対しては底面と側面が分担して抵抗するとしている。地震時荷重としては修正震度を地上・地



写真-4 各基礎の進捗状況（手前から 1A 二重締切り、3P・4P 築島）

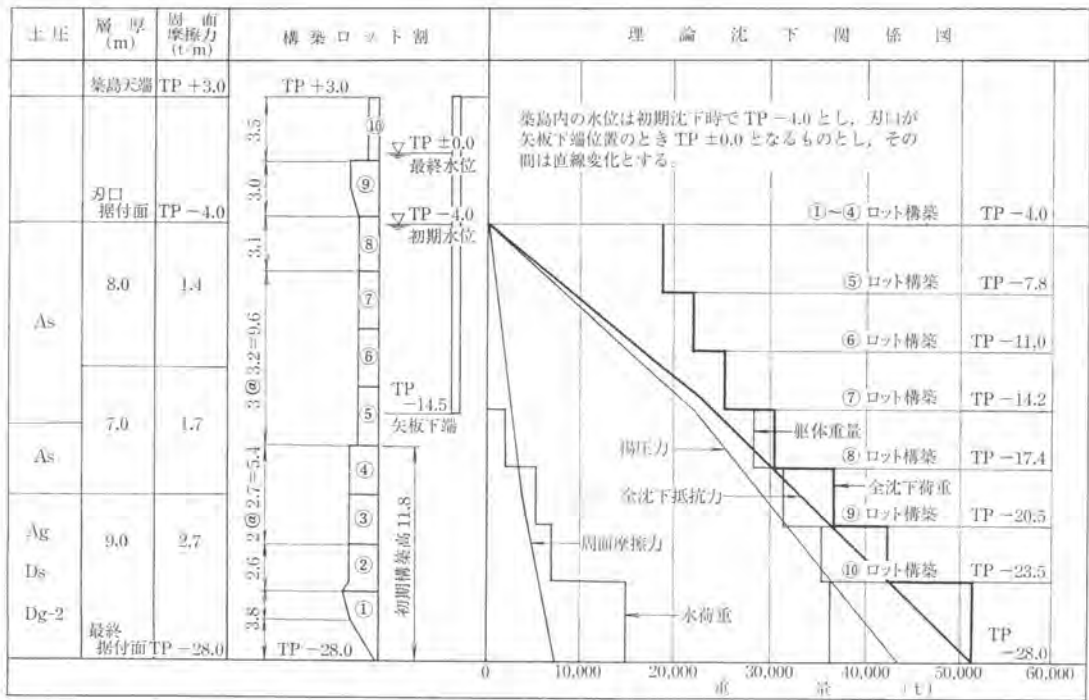


図-8 地下関係想定図

中部に分けて設定している。また施工時については荷重として沈下荷重、ケーソン作業室気圧、沈下状態の影響等を考慮している。

1A は海中部にケーソンを掘削沈下させるため、二重締切り工法を採用した。二重締切り工法は軟弱層を液状後、締切りおよび掘削沈下を経済的に行うため、TP -4m まで敷砂を行い、鋼矢板 (l=16.5~17.5m) 約 1,040 枚で外寸 67×54m、堤体幅 8m に締切り、砂および現場発生土を中詰材として使用した (写真-4 参照)。また申請時のタイロッド張力、堤体の施工管理、ケーソン沈設時における堤体の安定管理のため、歪ケージによるタイロッド張力や間げき水圧等を計測している。

ケーソン構築沈下は締切り堤体を資材搬出入、仮置ヤードおよび排土、構築用クレーンの設置スペースとして利用しながら堤体内をドライアップし①~④ロットの初期構築を行う (図-8 参照)。その後水位をもどしケーソン躯体重量、浮力、周面摩擦力、刃口反力等沈下荷重と沈下抵抗力のつり合いを考え、ケーソンの内部掘削・沈下・構築を繰り返す最終掘削内では約 3 気圧圧気状態となる TP -28.0m の支持岩盤 (凝灰質中粒砂岩) に到達後、中埋コンクリート、頂版 (厚さ 3.5m) を打設する。

なお、6A については現地盤が軟弱なため初期沈下の支持力を得るためサンドコンパクションパイルで地盤改良を行う予定である。

### 5. おわりに

当工事は昭和 60 年度に工事用連絡棧橋の鋼管杭打設で始まり、棧橋を 63 年度に完成させ、主塔基礎は 62 年度に築島囲りのサンドコンパクションパイルによる改良、62~63 年度で鋼管矢板による築島締切り、作業ス

表-1 下部工事予定

基礎	昭和 63 年度	平成 元年 年度	平成 2 年度	平成 3 年度	平成 4 年度
3P	築島工		掘削・本體工		
			地中連続壁工		
4P	築島工		掘削・本體工		
			地中連続壁工		
1A		二重締切り工		アンカーレイジ躯体工	
				ニューマチックケーソン工	
6A		地盤改良		アンカーレイジ躯体工	
				ニューマチックケーソン工	
2P				地中連続壁工	
			築島工		
5P				地中連続壁工	

テージの構築を行い、63年度石炭灰スラリーによる築島中詰を終え、現在3Pは築島上から連壁構築作業を行っている。また1Aアンカーレイジについては63年度に二重締切り工を完成している。今後上部工は表-1の工程で工事を進めていく予定であり、下部工本体の施工においては深い海面下に大深度の基礎を築造するため、アンカーレイジでは高圧気下での施工、主塔基礎では今まで類のない深さに人・機械を入れる施工となるため、種々の計測機器を埋設し応力、変形および外力を計測し、設計値等との比較を行い細心の注意をはらっての構築作業となる。

また主塔基礎の施工では側壁コンクリートを逆巻きで打設していくため打ち継ぎの一体性が課題となる。施工法は種々あり、本基礎の参考となっているLNG地下タンク等では工費、工程から注入法、直接法が主で最近の傾向としてはノンブリージングまたは膨張コンクリートを用いた直接法が多くなってきており、本施工にあ

っても直接法を主体に事前検討を実施している。

またアンカーレイジ躯体のマスコンクリートの打設においては、積雪寒冷地であることからアンカーレイジ最終安定温度である年平均気温が低く打込み温度から外気と平衡状態になるまでの温度差が大きいこと、内部拘束、外部拘束によるひび割れが発生する可能性が大きいためひび割れを極力小さくする工夫が必要である。このためコンクリート打込み温度の低下、低発熱セメントの使用、躯体コンクリートの打設方法等の施工方法および材料試験を詳細に検討していく予定である。

この他、種々の課題がまだ残っているが細心の注意を払って目的物の完成に向けて努力していきたいと考えている。

#### ＜参考文献＞

- 1) 野坂隆一、石原 勝、佐藤謙二、田口史雄：「白鳥大橋の主塔基礎に利用した地中連続壁」“基礎工”1989年1月

## ◆ 図書紹介

### 建設工事に伴う騒音振動対策ハンドブック

#### 【改訂版】

A 5版 約 380 頁 定価 5,670 円 (会員 5,150 円) 送料別

- |         |       |         |      |       |      |          |
|---------|-------|---------|------|-------|------|----------|
| 〔I 総論〕  | 第1章   | 建設工事と公害 | 第2章  | 現行法令  | 第3章  | 対策の基本    |
|         | 第4章   | 現地調査    |      |       |      |          |
| 〔II 各論〕 | 第5章   | 土工      | 第6章  | 運搬工   | 第7章  | 岩石掘削工    |
|         | 第8章   | 基礎工     | 第9章  | 土留工   | 第10章 | コンクリート工  |
|         | 第11章  | 舗装工     | 第12章 | 鋼構造物工 | 第13章 | 構造物とりこわし |
|         | 第14章  | トンネル工   | 第15章 | シールド工 | 第16章 | 軟弱地盤処理工  |
|         | 第17章  | 仮設工     |      |       |      |          |
|         | 第18章  | 定置機械    |      |       |      |          |
|         | 〔申込先〕 |         |      |       |      |          |

社団法人 日本建設機械化協会

(〒105) 東京都港区芝公園 3-5-8 機械振興会館内

電話 東京 (03) 433-1501

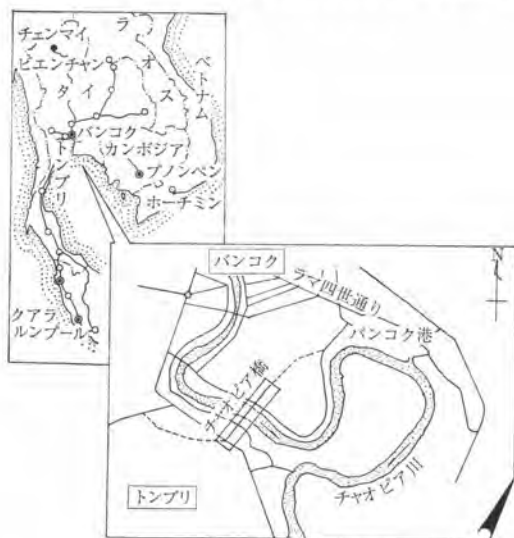
# 大型移動支保工による チャオピア橋の施工

久賀 哲雄\* 吉田 洋次郎\*\*  
舟越 健一\*\*\*

## 1. はじめに

タイ国は他の東南アジア諸国と同様に首都バンコクに人口が集中しているのが特徴である。その結果バンコク市内の交通渋滞は激しく、道路は終日ラッシュアワーの状態にある。特に、我が国ではメナム川と呼ばれているチャオピア（チャオプラヤ）川は、道路交通の隘路となっている。

本橋はタイ国高速道路工事の第1期工事のうち、バンコク市南部のワットサイ付近でチャオピア川を横断する



図—1 チャオピア橋位置図

\* KUGA Tetsuo

前田建設工業（株）海外事業部統括部長  
（前・ワットサイ作業所所長）

\*\* YOSHIDA Yojiro

前田建設工業（株）土木設計部課長代理

\*\*\* FUNAKOSHI Kenichi

前田建設工業（株）土木設計部主任

高速道路橋である（図—1 参照）。

主径間はスパン 450 m の鋼斜張橋である。両側のアプローチ部は桁長 50 m（一部 40 m）の PC 高架橋である。左岸・バンコク側 13 連×上下線=26 連、右岸・トンブリ側 13 連×上下線=26 連の橋梁は、大型移動支保工を用いて施工した。本文は両アプローチ部高架橋の施工、主に大型移動支保工による PC 橋の施工についてその概要を報告するものである。

## 2. 工事概要

- ① 工事名：高速第1期チャオピア橋梁工事  
契約 No. 2, No. 3, No. 4
- ② 発注者：タイ国高速道路公社（ETA）
- ③ 設計：PETER FRAENKEL & PARTNFRS  
（英国）  
PARSONS BRINCKERHOFF INTERNATIONAL INC（米国）  
NATIONAL ENGINEERING CONSULTANTS CO（タイ国）
- ④ 施工：前田建設工業



写真—1 橋梁全景

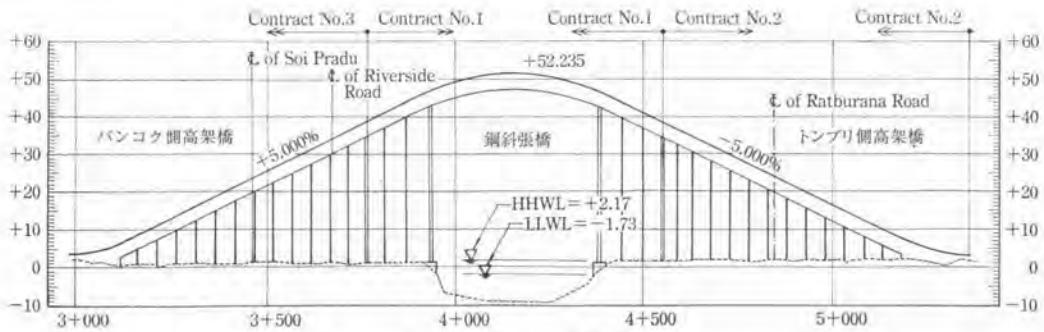


図-2 チャオピア橋全体図

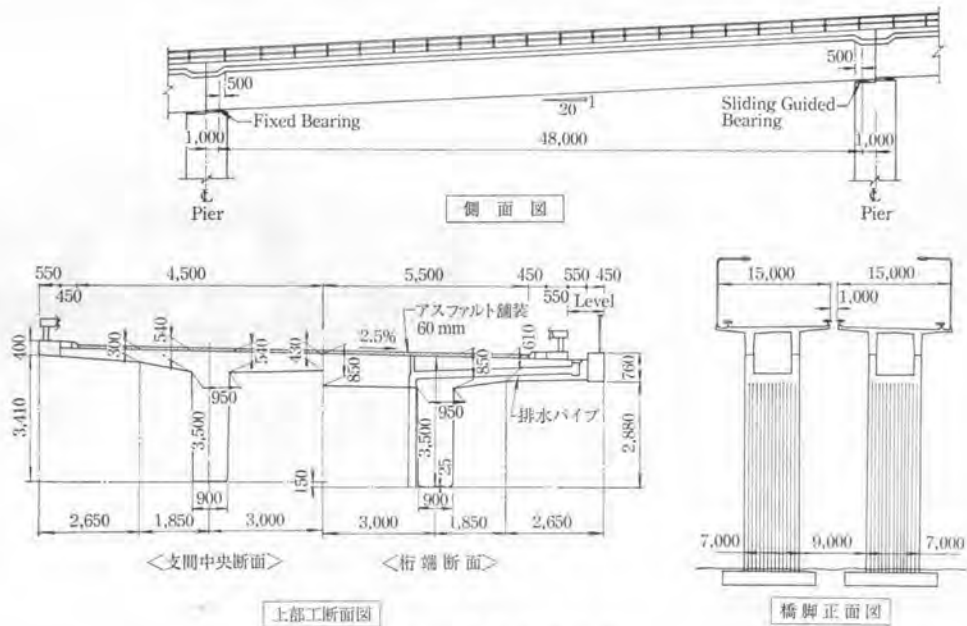


図-3 上下部工構造図

- ⑤ 工事場所：タイ国バンコク市南部
  - ⑥ 工事内容：バンコク側高架橋・2×13連×50m = 1,300m, トンブリ側高架橋・2×(11連×50m+2連×40m)=1,260m
  - ⑦ 工期：1984年10月1日～1987年9月30日
- 図-2 にチャオピア橋の全体図, 図-3 に上下部工の構造図を示す。

### 3. 大型移動支保工の採用

高架橋上部工の施工方法は、施工業者の任意であったため以下の理由により移動支保工による架設工法を採用した。

① 地形条件：バンコク側には、2×2車線、トンブリ側には2車線の交差道路があり、これらの道路の切り直し交通規制などは許可されない。

② 地盤条件：GL -14m 付近までは基礎地盤が軟弱なため、固定支保工に比べ経済的である。またチャオピア川の氾濫により冠水の恐れがある。

③ 気象条件：5月～10月の雨季（激しい雷雨が2・3時間つづく）にそなえ、全天候型の屋根および養生設備が設置できる。

④ 桁下空間の条件：5%の縦断こう配があり、桁下高さは2.5～31.5mに変化する。

⑤ 構造条件：同一スパンの桁、同一断面の桁で、橋梁延長が長い。また横桁がなく移動支保工に適した構造となっている。

⑥ 労働条件：機械化による省力と各作業の単純化・サイクル化により現地作業員の熟練をはかる。

#### 4. 大型移動支保工の設計

移動支保工の構造を大別すると、

- ① 型枠をメインガーダよりつり支える方法
- ② 型枠をメインガーダで支える方法

の2種類がある。

本橋は、図-3 に示すように橋脚中央に切欠き部があり、メインガーダ用のスペースとして使用できる形状のため、移動支保工の構造は、型枠をメインガーダで支える方法を採用した。また橋脚躯体は、壁厚 30 cm の中空箱型断面をしており、上部工コンクリート打設時の荷重に対して強度が不足する。そのため、移動支保工は、3本のメインガーダのうち中央の1本は橋脚に、外側の2本はフーチングから組上げたサポートにより支える設計とした。

設計上特に留意した点は、

- ① 移動支保工のスパンが 50 m と長大である。
- ② 縦断こう配が 5% である。
- ③ 型枠の開閉方法、移動時のクリアランス。
- ④ 移動方法、移動装置、移動時の安定、移動時の安全装置および微調整の方法。

である。

ガーダのキャンバはコンクリート重量によるたわみ、ガーダ自重によるたわみプレストレス導入時のそりの影響および美観上の上部工の上げ越し（スパン中央で 10 mm）を考慮して決定した。油圧ポンプにクレーンを装備したことと使用電圧が 380 V であること以外は、移動支保工の設計は基本的には国内と同様とした。

設計条件

- ① メインガーダの支間：40 m & 50 m
- ② メインガーダの本数：3本
- ③ 橋梁の幅員（施工時）：14.0 m
- ④ 橋梁の桁高：3.5 m
- ⑤ 縦断こう配：5%（上り）
- ⑥ 横断こう配：2.5%
- ⑦ 鉄筋コンクリートの単位体積重量：2.5 t/m<sup>3</sup>
- ⑧ 作業荷重：100 kg/m<sup>2</sup>
- ⑨ 設計水平震度： $K_h=0.05$
- ⑩ 設計風荷重  
上部工施工時： $v=16$  m/sec  
上記以外の時： $v=45$  m/sec
- ⑪ 衝撃係数： $i=0.1$
- ⑫ 使用鋼材：SM 50 A, SS 41

- ⑬ たわみの許容値：スパンの 1/500 以下

写真-2 に移動支保工、図-4 にその概要図を示す。

#### 5. 大型移動支保工による PC 橋の施工

移動支保工の現場組立の関係で上部工は、バンコク側は上り線を先行施工して次に下り線、トンブリ側は下り線、その後上り線の順に施工した。

以下に各工種ごとの施工について述べる。

##### (1) 大型移動支保工の製作・組立て

移動支保工はバンコク側、トンブリ側にそれぞれ1基ずつ製作した。油圧装置、ローラなどの機器類および鋼



写真-2 移動支保工

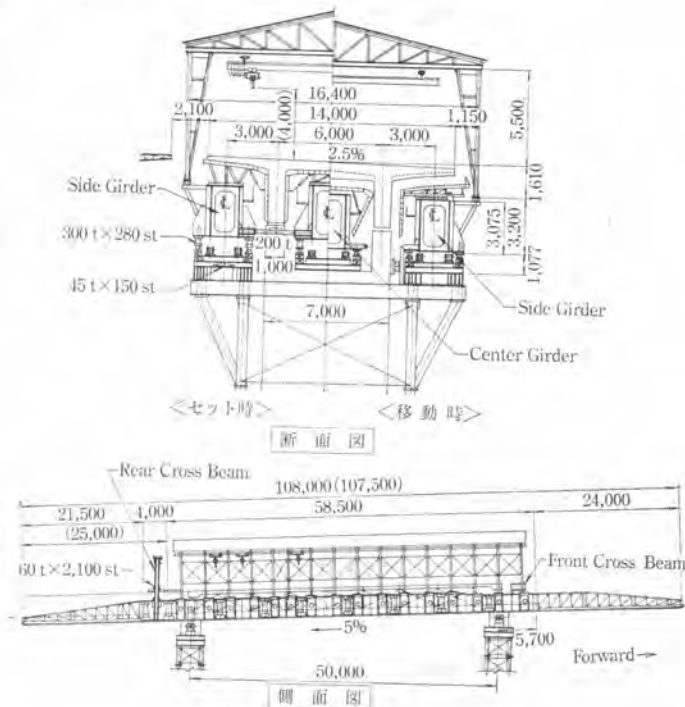


図-4 移動支保工概要図



材のうち SM 材は日本から持ち込んだが、その他の材料の調達・加工はすべて現地で行った。現地の工場の溶接などの技術力は、日本と比べても遜色なく、各種検査もすべて合格し、満足できる成果であった。工場での仮組検査を終え、トレーラで現場へ搬入した。

運搬時のガーダ諸元は次のとおりである。

重量：ガーダ 30 t/1 ブロック

長さ：ガーダ 7.5 m/1 ブロック

手延べ 8.0 m/1 ブロック

移動支保工の組立ては橋台・P1 橋脚間で 100 t トラッククレーンを使用して行った。

(2) 大型移動支保工の移動要領

(a) 移動準備

プレストレス導入後、グラウト注入作業と並行してジャッキにより PC 桁のウェブ部分の型枠をはずす。次いで、油圧ジャッキを用いてガーダを約 50 cm ダウンし、ローラ上に盛り替える。

(b) 移動

完成した高架橋の床版端部に取付けたブラケットと、移動支保工の後部横桁を 2 組の PC 鋼棒 (2 本×φ32) で結び、センターホールジャッキ (60 t×2,100 ストロ

ーク) で緊張することにより、ローラ上を移動支保工は次のスパンに前進する。5% の上りこう配を前進させるにあたって、移動用の PC 鋼棒とは別に、2 組の PC ストランド (φ21.8) で高架橋と仮連結し、逆走防止とする。

(c) 据付

移動支保工が所定の位置に到達したら、油圧ジャッキを作用させ、ガーダをジャッキアップする。3 本のガーダを同時に、後・前・後・前の順で数 cm ずつ交互に計画高さまで上昇させる。ガーダを固定し、ジャッキを用いて型枠を組立てる。後部のローラ、サポートを前方の橋脚に移動し、組立てる。

(3) サポート

サポートは φ600 の鋼管サポートユニットを使用し、橋脚の脇に沿って組上げた。最終スパンの橋脚 (ジャンクションピアー) は、橋脚形状が異なっているため、橋脚の側面に鋼管サポートを設置することができない。また、すでに鋼斜張橋のサイドスパンの施工が進んでいるため、移動支保工の進行に合わせてガーダの手延べを順次切り離す必要がある。

手延べの切り離しには約 10 m の作業スペースが必要

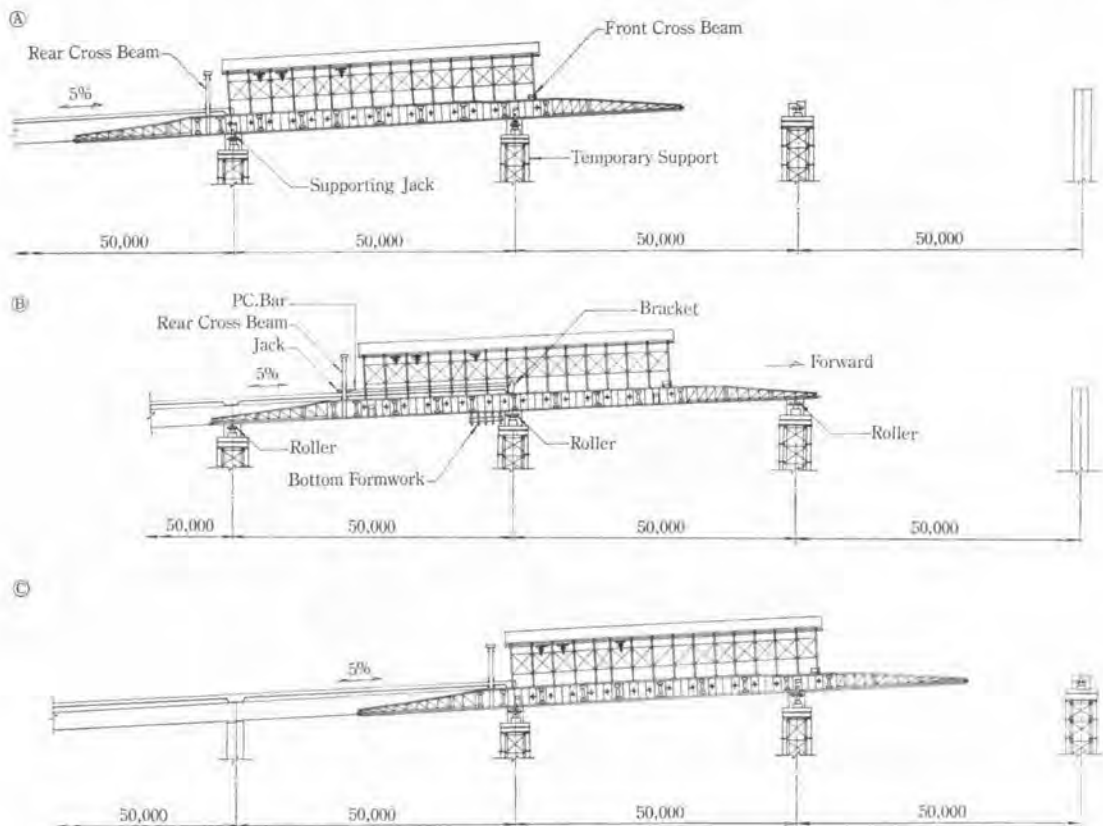


図-5 移動要領図

である。その位置にサポートを設置すると、基礎杭が必要となり不経済となるため、最終スパンのサポートはジャンクションピアーのフォーミングを利用して、橋脚正面に傾斜タワーを設置した。移動支保工の進行中は、タワーを傾斜させてガーダを仮受けし、クレーンでつりなが



写真-3 傾斜タワー

ら手延べを切り離した。次にガーダを前進させながら、タワーを引起こし最終スパンの位置にガーダをセットした。

(4) 大型移動支保工の解体・つり下ろし

バンコク側、トンブリ側の先行施工車線の最終スパンが完了したら、いったん移動支保工を解体して地上につり下ろし、再び後行施工車線の橋台位置に運搬して組立て、それぞれ残りの下り線、上り線を施工した。

本橋は、上り線と下り線では横断こう配が逆になるため型枠は前後を180°回転させて組立てた。最終スパンでの移動支保工の解体・つり下ろしの要領を図-6に示す。

(5) PC 橋の施工

本橋は上下線が近接しており、後行車線施工時に移動支保工が既施工車線に障害となるため、移動支保工によ

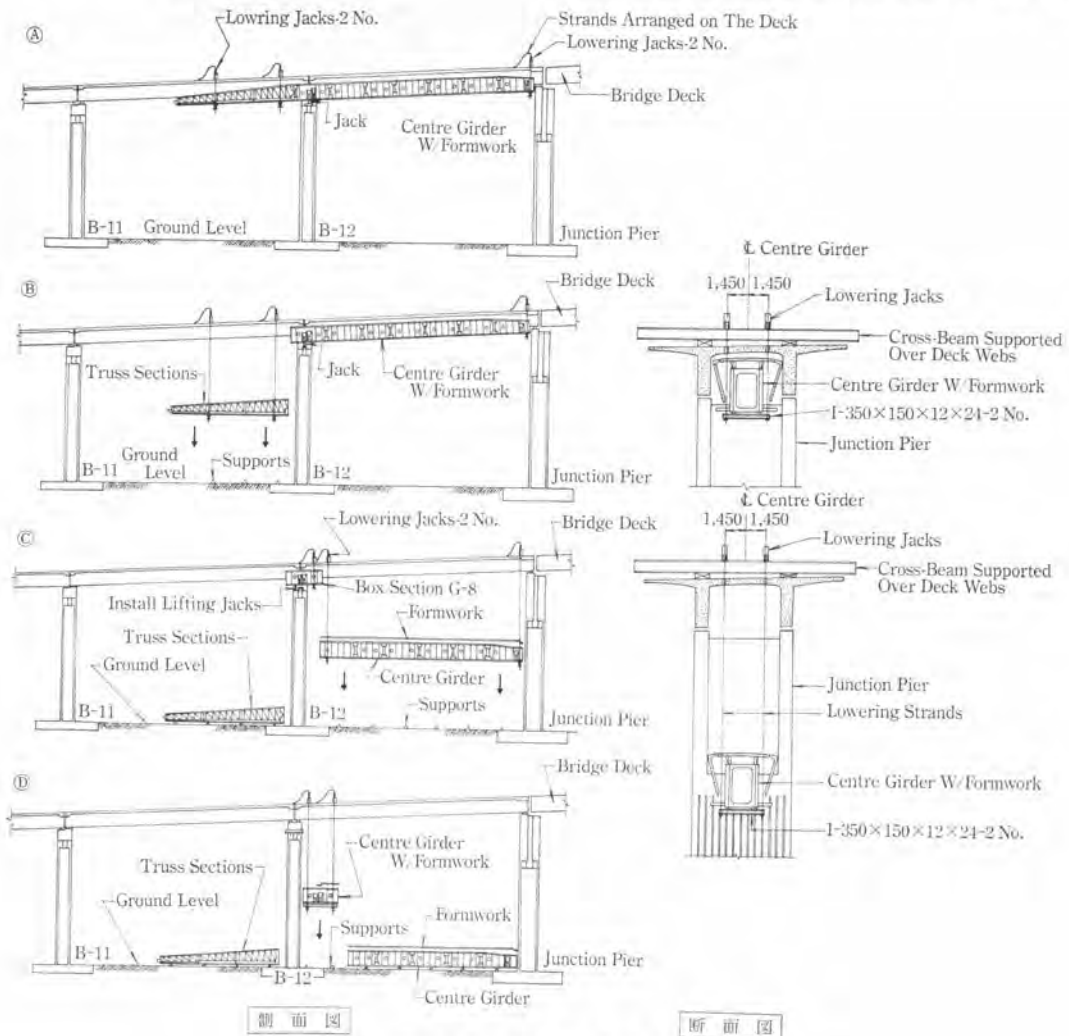
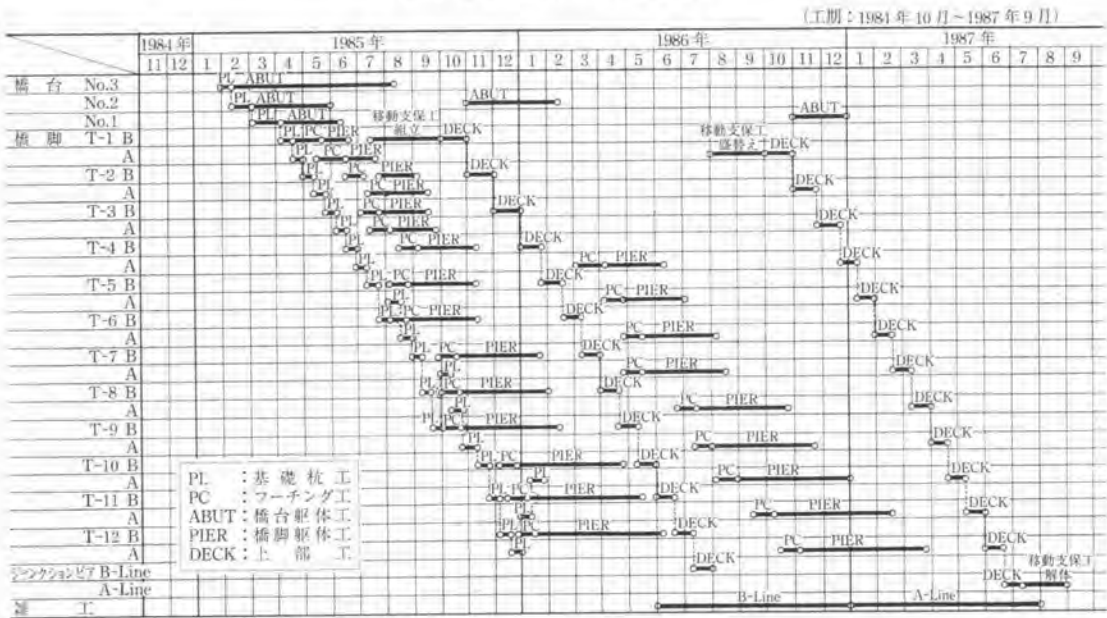


図-6 吊り下ろし要領図

表-1 1スパン当りの標準的なサイクルタイム

工種	日													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
移動支保工の移動・据付	■													
型枠セット		■												
鉄筋・PC鋼材セット			■	■	■	■	■	■	■	■				
コンクリート打設				■	■	■	■	■	■	■	■			
養生											■	■	■	■
緊張													■	■
グラウト														■

表-2 全体工程 (トンプリ側高架橋)



る上部工の施工は、地覆部分を除いた 14m 幅を施工し、地覆部分は後施工とした。鉄筋はサイトの工場で加工したものを運搬し、組立てを行った。

プレストレスのシステムは、VSL 工法を採用した。PC ケーブルは、桁長 50m の橋梁では 19 T15.2 が 10 ケーブル/ウェブ、桁長 40m では 8 ケーブル/ウェブ配置される。上下部工合せたコンクリートの総量は約 85,000 m<sup>3</sup> である。現地の生コン会社の協力によりサイト付近にプラントを設置したため、コンクリートはその工場からスムーズに供給をうけた。セメントは、タイ国産のポルトランドセメントである。特記仕様書により、コンクリートの練り混ぜ温度は、30°C 以下に規定されているため、チラーユニットで練り混ぜ水を冷却し使用した。

上部工コンクリート (設計基準強度:  $\sigma_{ck}=350 \text{ kg/cm}^2$ , スランプ:  $8 \pm 1.5 \text{ cm}$ ) は約 600 m<sup>3</sup>/連あり、2台のポンプ車を用いて打設した。その他に1台を、非常用としてスタンバイさせた。ウェブ部分を少し先行させ、追いかけてほぼ同時に床版部を打込み、コールドジョイントを避けた。

表面は麻袋を敷き並べ、散水養生を行った。

コンクリート強度が 275 kg/cm<sup>2</sup> 以上であることを確認した後、PC ケーブルは、2台のジャッキにより橋梁断面に対称になるように片引きで緊張した。PC ケーブルとダクトとの間は、セメントミルクを注入した。

### (6) 工程

上部工のサイクルタイムは、最初の3スパンは20日以上要していたが、以後は14~15日サイクルで進化した。表-1に標準サイクルタイムを示す。

全体工程表を表-2に示す。

### 6. おわりに

本橋は1987年11月22日に、王女、プレム首相、各県知事などが出席し、開通セレモニーが行われ、一般に開放された。高速第1期工事の完成にともないバンコク市内の渋滞に巻き込まれることなくドン・ムアン空港から南部地域への交通が可能になった。

最後に大型移動支保工の設計および現地での製作・組立ての指導にあたった巴機械工業をはじめご協力をいただいた関係各位に感謝の意を表します。

# 定山溪ダムの定置式ジブクライミング クレーンによる施工

新保 彰\*

## 1. はじめに

定山溪ダムは札幌より 28 km、定山溪市街より 2 km の地点に位置し、豊平川総合開発の一環として小樽内川の洪水調節と札幌市への上水道用水の供給および発電を目的とした多目的ダムである。堤高 117.5 m、堤頂長 410 m、堤体積 118 万 5,000 m<sup>3</sup> で重力式コンクリートダムとしては、北海道内最大の規模である。当ダム工事ではダムサイト付近が国立公園地域となっており自然景観の保護のため、従来のケーブルクレーンに変えて、定置式のつり能力 13.5 t × 作業半径 75 m のクライミングクレーン 3 基とレール式トランスファーカーの組合せにより、コンクリートの打設を行った。そこで打設設備の選定とクライミングクレーンによる施工について報告する。ダムおよび貯水池の諸元を表-1、図-1、図-2 に示す。

## 2. コンクリート打設設備の比較選定

当ダムはコンクリート量が 100 万 m<sup>3</sup> を越えるが、冬期間の打設休止を考慮、実質打設工期を 5 年間 25 カ月程度と設定すると、打設設備は 20 t あるいは 13.5 t 能力を有するクレーンが複数台必要となる。この規模に見合う機械としては、ケーブルクレーンか走行式ジブクレーンが一般的であるが、ダムの立地条件が特異化していく中で自然環境保護の立場から地山掘削をできるだけ少なく工事跡地の修景緑化などに留意しながら、打設機械単体の経済性のみならず、関連仮設備などダム工事全体の中で利害特質を総合的に検討する必要がある。ケーブルクレーンは、定山溪ダムに採用した場合、下記の問

題点が考えられ比較検討対象外とした。

① ダムサイトの地形は、両岸が急峻な山腹のためケーブルクレーン方式では移動走行路を設けることによる両岸の地山掘削が大量となり、さらにクレーン基礎工事のための工事用道路掘削も伴い、自然環境保全からも好ましくなく、跡地の修景緑化も困難である。それ故、打設設備の選定に際し、走行式ジブクレーン方式と定置式ジブクライミングクレーン方式の比較検討を行った。

走行式ジブクレーン方式

② 堤敷幅とクレーン最大半径の関係で、走行用運搬線が上、下流 2 列、さらにダム高との関係で上段 1 列必要であり、コンクリートプラント等も移設しなければならない。

③ クレーンは運搬線を走行するので、トレッスルの部材寸法が大きくなり、大半が埋殺しとなる。

定置式ジブクライミングクレーン方式

④ 機械の使用実績が浅く、その信頼性、操作性および能力に不安がある。

⑤ 堤頂長の関係でクレーン 3 基が必要となり、クレーン経費が大きくなるが、実際には 3 基同時にコンクリート打設を行うことは少ないので、打設休止クレーンで雑作業を行えば効率的な施工ができる。

以上の観点をベースに検討した結果、定置式ジブクライミングクレーン方式が抱える問題点に対しては、機械仕様、配置計画クレーン基礎のあり方等を慎重に検討し、適切な処置のもと、実際に運転経験を積むことによって解決できるものと判断し、定山溪ダム用打設設備として採用した。

## 3. 定置式ジブクライミングクレーンの仕様および特長

### (1) 仕様

ジブクライミングクレーンの概要図を 図-3、主要機

\* SHINPO Akira

北海道開発局石狩川開発建設部定山溪ダム建設事業所長

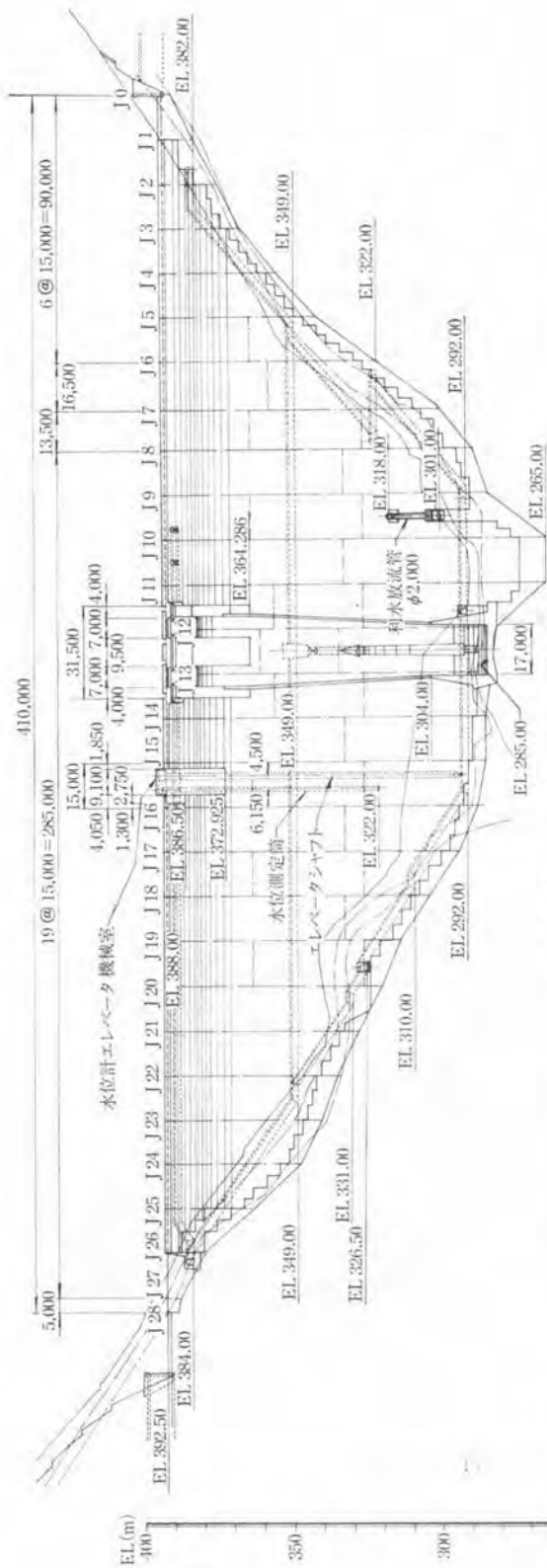


表-1 ダムおよび貯水池諸元

河川名	石狩川水系小樽内川	洪水時満水位	EL=390.5 m	
ダム地点	札幌市南区定山溪8区地先	常時満水位	EL=381.6 m	
流域面積	104.0 km <sup>2</sup>	最低水位	EL=325.4 m	
ダム		洪水調節容量	19,000,000 m <sup>3</sup>	
型式		重力式コンクリートダム	利水容量	59,600,000 m <sup>3</sup>
堤高		117.5 m	放流設備	
堤頂長		410.0 m	クレストゲート	幅 7.00× 高 7.00~1門
堤体積		1,185,000 m <sup>3</sup>	コンジットゲート	幅 2.40× 高 2.40~1門
堤頂標高		EL=392.5 m	利水	
貯水池			上水道取水量 (1日最大)	375,000 m <sup>3</sup> /日 (4,338 m <sup>3</sup> /sec)
湛水面積	2.3 km <sup>2</sup>	発電 (最大出力)	7,000 kW	
総貯水容量	82,300,000 m <sup>3</sup>			
有効貯水容量	78,600,000 m <sup>3</sup>			

表-2 主要機能

	速度	モータ仕様		ブレーキ	制御	
		出力	定格			
巻上	実上/空上	375/75 m/min	110 kW	CONT	油圧ディスクブレーキ	サイリスタレオナード
	実下/空下	50/100 m/min				
起 伏	平均	23 m/min	150 kW	CONT	油圧ディスクブレーキ	サイリスタレオナード
旋 回		0.28/0.6 rpm	37 kW	CONT	油圧ディスクブレーキ	サイリスタレオナード
昇 降		0.3 m/min	30 kW	CONT	—	直入起動
電 源		AC 440/400 V, 60/50 Hz, 3φ				

(注) 昇降速度 60 Hz 時 0.3m/min, 50 Hz 時 0.25 m/min



写真-1 シブクライミングクレーンによる施工 (昭和62年8月18日下流側全景)



写真-2 シブクライミングクレーンによる施工 (昭和62年8月18日右岸より全景)



図-2 ダム標準断面図

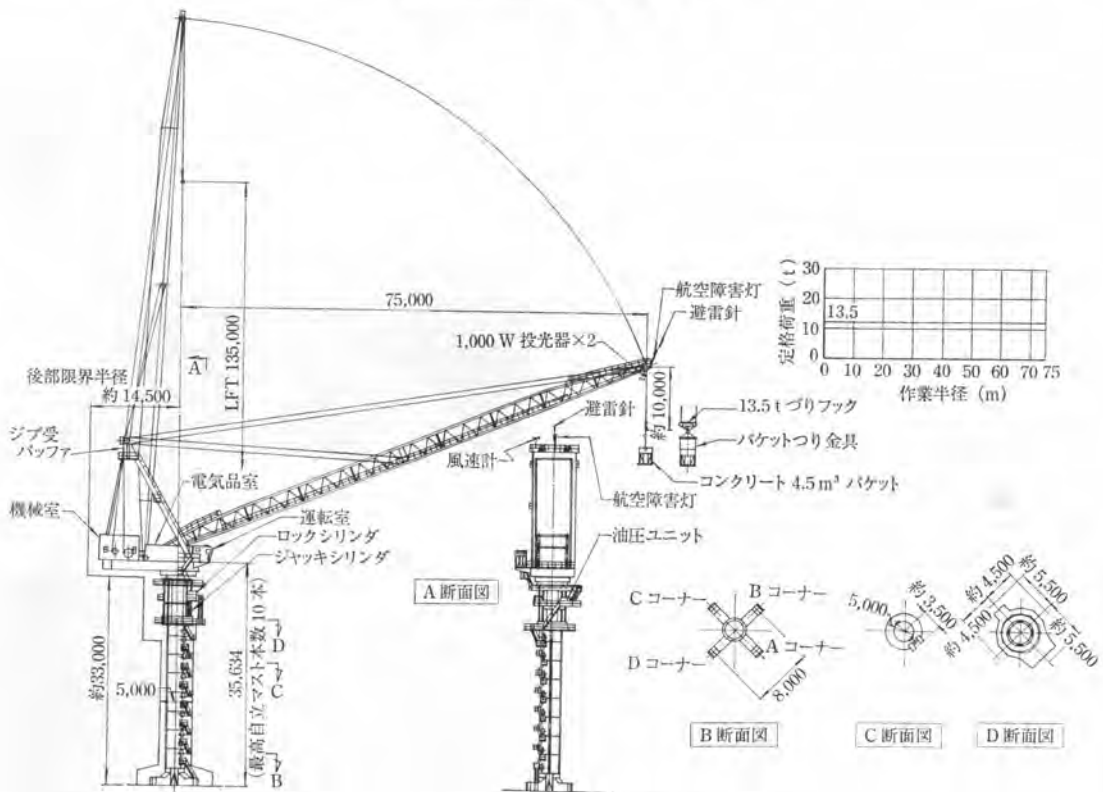


図-3 13.5t x 75.0m クライミングクレーン概要図

能を表-2に示す。本クレーンは、つり荷重、自重、風速（作業時：16m/sec、休業時：55m/sec）および地震係数0.2の荷重条件等を考慮して設計されている。

(2) 特 長

- ① 巻上、起伏、旋回の各装置はスムーズなコントロ

ールが得られるようにサイリスタレオナード制御を採用した。

② 数名による昼夜2交替制連続運転を配慮し、運転室内のスペースを広げ、設備も充実させ居住性の高いものとした。また運転室の視界を広くするとともに点検等を考慮し旋回フレーム上に機械室および電気室を同じレベルに配置した。

③ ダム現場の地形を考慮し、輸送、据付、解体、移設が容易なように全体を小ブロックに細分化、ユニット化し互換性の高いものとしている。

⑤ クライミング機構により、コンクリート打設面の上昇に伴い、自力でマスト延長を行い、クレーン全体を上昇させ、作業半径の確保がはかれる。

⑤ 衝突防止装置として、各クレーンの間は2芯の電話線と同軸ケーブルを利用した通信回線によって結ばれ、3台のクレーン相互でリアルタイムのクレーン位置情報、旋回角等の検出用センサ群へのアクセスタイミング等の情報を交換し合っている。これ等の情報をもとに各クレーンに搭載されたCPUが判断して、各種警報、停止等の動作を行うとともに運転室に設置されたCRTやモニタコンソール上に全クレーンの位置をグラフィック表示し、またフック高さのデジタル表示等をする。

#### 4. 打設設備の配置計画

##### (1) 基本方針

- ① 堤体全域のコンクリート打設が可能なこと。
- ② クレーンの解体、撤去が可能な位置で道道小構定山溪線の幹線道路を可能な限り早く一般開放できること。
- ③ 関連仮設備との間に無理がないこと。
- ④ クレーンの据付、解体をトラッククレーンで行うこと。
- ⑤ クレーン運転による作業荷重が堤体および基礎地盤へ与える影響を極力小さくすること。

##### (2) クライミングクレーンの配置

ダム平面形状から13.5t×75.0mジブクレーンでコンクリートを打設する場合、カバーエリアの関係により3基のクレーンを必要とする。よってクレーン設置は据付用トラッククレーンが搬入可能な工事用道路の近辺ブロックに位置を選定し、ダム軸方向7, 14, 21ブロックに配置する。

ダム軸からクレーン中心位置までの距離、ダム頂部の打設を行う場合の必要最小限の揚程を確保し、かつダム

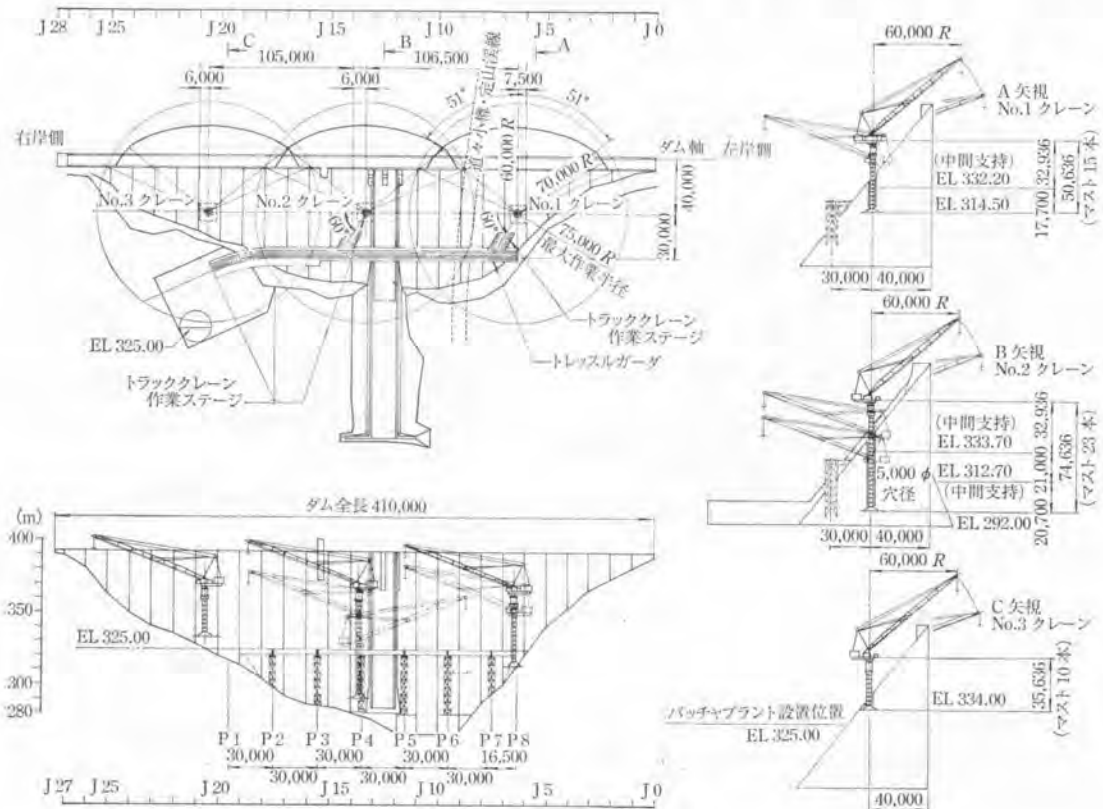


図-4 ジブクライミングクレーン配置図

頂部の全ての打設をカバーするために、ダム軸から下流側へ 40m とした。クレーン基礎は堤体上下流方向中央ブロックに位置されるため、基礎岩盤および周辺ブロックへの影響を与えないよう基礎面を横継目、縦継目に配置し、独立したブロックのみで安定を保つようにした。またマストの箱抜用穴はクレーン作動荷重によるマストのたわみの影響およびクレーン解体時のマストの撤去ならびに堤体コンクリートに与える影響を考慮し、コルゲートパイプ埋設による直径 4.0m の円形箱抜とした。ジブクライミングクレーン配置図を図-4 に示す。

### (3) コンクリート運搬線の配置

クレーン解体は付替られる幹線道路の一般開放を優先するためダム頂部からは不可能であり、トレスルガードより送り出したステージ上で、150t 級トラッククレーンで実施するものとする。クレーン位置から 25~30m 程度以内に運搬線は配置せねばならない。また運搬線配置計画は打設サイクルタイムに大きく影響することがクライミングクレーン打設の特徴であり、その距離は一般的にクレーン位置より 15~30m 程度が望ましいとされている。以上の条件に加え、さらにトレスルガード下およびトレスル埋殺し量を小さくし右岸バッチャプラントへの工事用道路こう配を緩しく、かつ土工量軽減のために可能な限り運搬線を堤体下流に配置せねばならず検討の結果運搬線をダム軸より 70m 下流側で EL=325.00m の位置にダム軸と平行に配置した。

## 5. ジブクライミングクレーンの打設計画

### (1) 打設条件

- ① 下流ブロック先行打設を基本とする。
- ② 縦断方向には奇数ブロックを先行とするが、13ブロックの洪水を考慮して最遅ブロックとする。
- ③ 隣接ブロックの高低差は下記に準ずる。
  - (i) 上下流方向：4リフト(6m)以内
  - (ii) ダム軸方向：8リフト(12m)以内
- ④ コンクリートのリフト高さは 1.5m(フルリフト)または 0.75m(ハーフリフト)を標準とする。

打設方法はフルリフトの場合4層打ち、ハーフリフトの場合は2層打ちとする。

### (2) 打設工法

各ブロックとも、レア打設工法とする。

### (3) 打設期間

コンクリート打設期間は毎年4月15日より10月末までとする。

### (4) 月間最大打設量および日最大打設量

コンクリート月間最大打設量および日最大打設量は、おのおの 50,000 m<sup>3</sup>/月、2,000 m<sup>3</sup>/日とする。

### (5) 打設方法

3基のクレーンを配置しているが、延べ2基のクレーンで打設作業を行い、1基が型枠作業および資材の搬入などの雑作業を行い、常時クレーンおよびコンクリートプラントが連続稼働できる。当ダムは各クレーンの打設量が全工期にわたって均分化するように打設テリトリーを明確にしているが、重複部がダム軸方向へ3ブロックにまたがり融通性を有している。したがって単体での打設能力では条件により他の打設機械より劣る面があるが、各作業班でのクレーン稼働率が高く効率の高い打設となる。

### (6) 打設能力

堤体コンクリートにおける打設能力算定に際し、13.5t クライミングクレーンと軌条台車方式の組合せにより算出した。ダム平面上に各クレーンテリトリーの代表的な十数ポイントを抽出し、おのおののポイントにおける各年度別の平均打設高さをもとにサイクルタイムを算出し、それに対応するコンクリート打設量を加重平均してダム全体の平均サイクルタイムを算出する。

#### (a) サイクルタイム計算条件

##### ① 速度および加速時間

表-3 速度および加速時間

動作	速度 (m/min)	速度 (m/sec)	加速時間	加速時の移動量	
巻上	巻(空バケツ)	75.0	1.25	0.8 sec	0.5 m
	巻(実バケツ)	37.5	0.625	1.6 sec	0.5 m
巻下	巻(空バケツ)	100.0	1.66	0.6 sec	0.5 m
	巻(実バケツ)	50.0	0.83	2.4 sec	0.5 m
起 伏	平均 23.0	0.38	3.8 sec	—	
旋 回	作業半径 0.0~35.0 m	0.6 rpm	2.2(周速)	6.0 sec	6.6 m
	作業半径 ~70.0 m	0.3 rpm			
	作業半径 ~75.0 m	0.28 rpm			

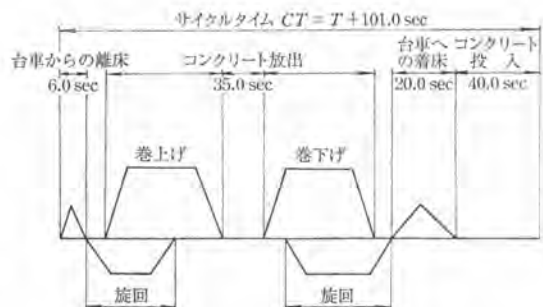


図-5 サイクルタイム定数値



機械の仕様に基づき、表-3の値に設定する。

② サイクルタイム定数値

サイクルタイムの算定にあたり、巻上、巻下、旋回、起伏等の所要時間の他に、通常施工の場合にはほぼ一定と考えられる定数値を設定した。当ダムでは他ダムの実測値を参考に、台車から離床 6.0 sec, コンクリートバケット位置微調整~コンクリート放出 35.0 sec, 台車への着床 20.0 sec, トランスファーカーからコンクリートバケットへのコンクリート投入等 40.0 sec に設定した。

(b) 打設能力の算定

ダム全体の平均サイクルタイムを加重平均で算出すると、 $C_m = 206 \text{ sec}$  (3分 26秒)となった。さらに打設ブロックの施工性の難易を標準部、着岩部、構造物周辺部により作業効率を算出すると、全体の作業効率は、 $E = 0.7$ となる。以上によりクレーン1基あたりの平均打設能力を求めると  $55 \text{ m}^3/\text{hr}$  である。

6. ジブクライミングクレーンの打設実績

ジブクライミングクレーンによる昭和 56 年の打設開始から昭和 63 年の打設終了までの打設実績を表-4に示す。年間最大打設量は昭和 59 年の  $300,613 \text{ m}^3$ 、日最大打設量は昭和 59 年 8 月 30 日の  $2,989.7 \text{ m}^3$ であった。昭和 59 年のクレーン 3 基の平均打設能力は  $56.7 \text{ m}^3/\text{hr}$  であり、各クレーンの打設能力は No. 1 クレーン  $59.0 \text{ m}^3/\text{hr}$ 、No. 2 クレーン  $59.7 \text{ m}^3/\text{hr}$ 、No. 3 クレーン  $49.5 \text{ m}^3/\text{hr}$ であった。ダム全体の計画打設能力  $55.0 \text{ m}^3/\text{hr}$  と比較すると全体では、ほぼ同じ  $56.7 \text{ m}^3/\text{hr}$  で計画打設能力を達成したが、No. 2 クレーンと No. 3 クレーンとの間では約  $10 \text{ m}^3/\text{hr}$  の差がある。

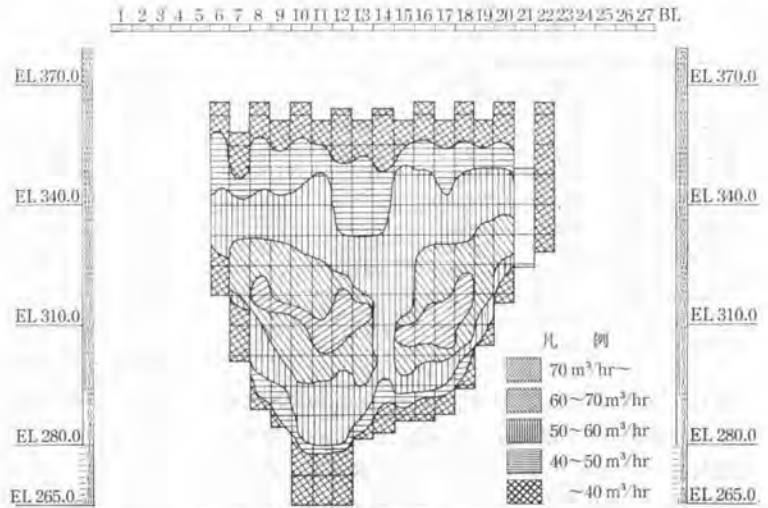


図-6 打設能力実績範囲図 (Aブロック)

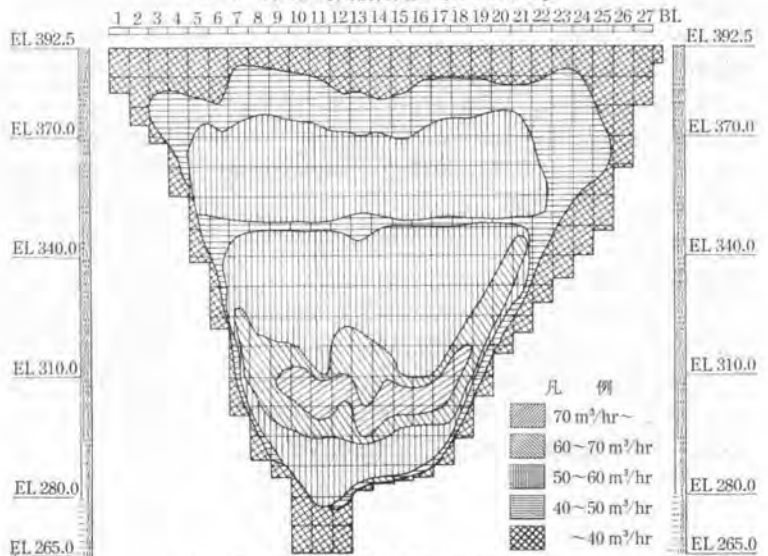


図-7 打設能力実績範囲図 (Bブロック)

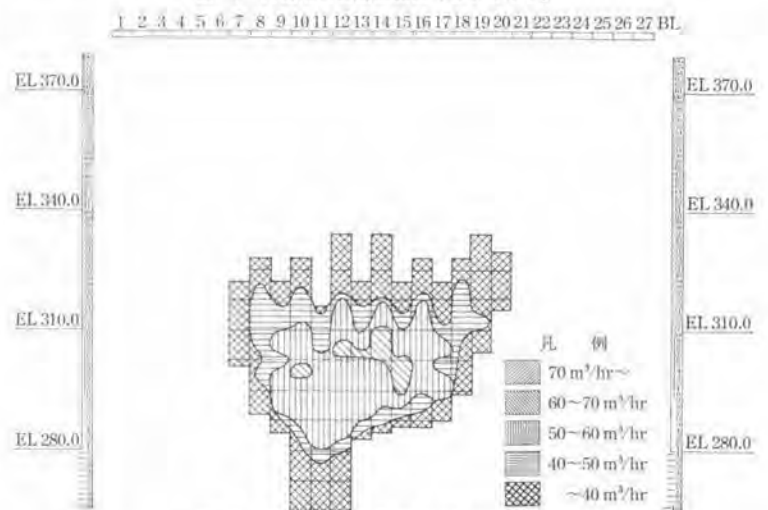


図-8 打設能力実績範囲図 (Cブロック)

表-4 打設実績

(単位:m<sup>3</sup>)

	No. 1 クレーン	No. 2 クレーン	No. 3 クレーン	計
昭和 56 年度	0	0	4,423	4,423
昭和 57 年度	19,414	42,160	22,957	84,531
昭和 58 年度	53,808	93,243	11,301	158,352
昭和 59 年度	97,494	132,560	70,559	300,613
昭和 60 年度	98,354	103,377	51,569	253,300
昭和 61 年度	75,979	91,592	53,339	220,910
昭和 62 年度	17,267	45,808	12,693	75,768
昭和 63 年度	0	3,667	0	3,667
合 計	362,316	512,407	226,841	1,101,564

これは No. 1 および No. 2 クレーンの打設範囲においてはコンクリート運搬線との高低差が少なく、複雑な構造物も少ないが、No. 3 クレーンの打設範囲においては着岩ブロックが多く、コンクリート運搬線との高低差が大きく、旋回角度も 180 度を超える等の要因により、サイクルタイムに差が生じたと考えられる。打設能力実績範囲を図-6~図-8 に示す。

打設実績の結果から、ダム工事適用の長所、短所について所感を述べる。長所としては、

① ケーブル方式に比べ、両岸掘削、工事用道路が不要で修景緑化の問題がない。

② 旋回スピードの調整により、バケットの位置決めが比較的容易であり、コンクリート放出時のバウンディングも 20~50 cm 程度でケーブルクレーンに比べ僅かなため、安全で、材料分離等の問題がない。

③ 操作制御の多くをコンピュータ管理可能である。

④ 運転室が常につりバケット側に向いているため、オペレータが直接作業を目視でき、操作が容易である。

一方各打設ブロックの立上りの関係によっては、オペレータが直接目視できない場所が生ずる場合もあるが、無線機を用いてオペレータと信号手との連携を図り、作業を円滑に行うことが可能である。

⑤ 並列作業で打設作業と型枠据付等の雑運搬作業が同時に行うことが可能であり、作業性にすぐれている。

一方、欠点としては、

① クレーンは 1 点を中心とした円運動をするため、クレーンサービスエリアの重複を多く必要とする。

② 3 基のクレーンが直列に配置されているため、中央クレーンは両側のクレーンに挟まれて影響を受けやすく、また両側のクレーンは旋回方向に制約を受け、サイクルタイムが落ちることがある。

③ バケットの軌跡が円運動であるため、打設ブロック面を斜目に通過することから、柱状打設は困難で、レア打設となることが多い。

## 7. あとがき

定山溪ダムでは昭和 63 年 6 月に堤体コンクリートの最終打設を無事終了し、11 月 1 日には堤頂部を道道として供用を開始した。ジブクライミングクレーンの使用はダムの規模、地形、周囲の環境等により、その有利性を異にするが、定山溪ダムにおいては当初の目的を十分に達成したものと考えている。現在、平成元年春から試験湛水に向け、旧道道の時雨トンネルと堤外仮排水路トンネルの閉塞工を完了し、平成元年 3 月 22 日に試験湛水を開始した。

# さぐりがわ 三国川ダムのPCD工法による 非常用洪水吐きの施工

安藤 信夫\*

## 1. はじめに

最近のダム建設では、建設費の軽減、環境の保全等に対応し、ダムをより合理的に築造するため、種々の合理化施工法（RCD工法、ベルトコンベヤ工法等）が研究され実施されている。当ダムにおいても非常用洪水吐きのPCD工法による合理化施工の検討を、昭和58年度より「フィルダム洪水吐き合理化施工検討委員会」（座長：阪西徳太郎・日本技研コンサルタント会長）の指導のもとに行い、試験施工等を踏まえコンクリート配合、打設システムを決定し60年度より施工を行っているものである。ここでは主に三国川ダムにおけるPCD工法の検討および施工実績について紹介する。

## 2. 三国川ダムの概要

三国川ダムは堤高119.5mの中央コア型ロックフィルダムであり、信濃川総合開発の一環として、信濃川水系魚野川右支川三国川に建設省直轄事業として建設を行っている洪水調節、流水の正常な機能の維持、水道用水の供給、発電を目的とする多目的ダムである。ダムおよび貯水池の諸元を表-1に示す。またダム平面図を図-2



図-1 計画概要図

に示す。非常用洪水吐きはダムサイト右岸に位置しその構造は図-3に示すように、全延長約485m、幅30~66m、高低差約120m、総コンクリート量約26万m³の構造物である。

## 3. PCD工法とは

ダムをより合理的に建設するため、施工法、設計法および材料等の合理化が研究されており、RCD工法を始めとする種々の合理化施工法が実施されている。このうちPCD工法は、ダムコンクリートのコンクリートポンプによる施工法であり、英文の

表-1 ダムの諸元

型式	中央コア型ロックフィルダム	貯水池面積	0.76 km <sup>2</sup>
堤頂標高	439.5 m	サーチャージ水位	EL 432.0m
堤高	119.5 m	常時満水位	EL 427.0 m
堤頂長	419.5 m	最低水位	EL 394.0 m
堤頂幅	10.0 m	総貯水容量	27,500,000 m <sup>3</sup>
堤体積	約 6,900,000 m <sup>3</sup>	有効貯水容量	19,800,000 m <sup>3</sup>
法面こう配	下流 1:1.9 上流 1:2.4	堆砂容量	7,700,000 m <sup>3</sup>
計画洪水流量	1,100 m <sup>3</sup> /sec	洪水調節容量	18,000,000 m <sup>3</sup>
調節後流量	100 m <sup>3</sup> /sec	河川維持水容量	900,000 m <sup>3</sup>
		水道用水量	900,000 m <sup>3</sup>

\* ANDO Nobuo

建設省北陸地方建設局三国川ダム工事事務所長

Pumped Concrete for Dams の略から、我が国において名付けられたものである。

PCD 工法の事例としては長崎県長与ダムにおいて最大粒径60mmの骨材を用いたコンクリートを約2万<sup>m</sup>³打設した経験があるが、当ダムの非常用洪水吐きはコンクリート量が約26万<sup>m</sup>³と多量であり、よりダムコンクリートに近づけるため、最大骨材粒径80mmの骨材を用い、より低スランプの配合による打設を実施するとともに広範囲の打設エリアをカバーするディストリビュータの開発等打設システムの改良を行ったものである。

#### 4. PCD 工法の概要

三国川ダムの非常用洪水吐きコンクリートをコンクリートポンプで圧送打設するためには、できるだけダムコンクリートに近い貧配合コンクリートを配管長水平換算で約300m、直高約30m圧送する必要があった。この打設システムの実施試験による確認のため、昭和58年、59年および60年に試験施工を実施し、これらの成果を踏まえ PCD 工法による非常用洪水吐きの施工を行うこ

ととした。なお PCD 工法打設システムの主要機械であるコンクリートポンプとディストリビュータは汎用性と転用性を勘案し、現有機種を一部改良して安定的な圧送性と合理化をもたらすこととした。

##### (1) コンクリートの示方配合

試験施工の配合を参考に以下の点を考慮しコンクリートの示方配合は表-2のように定めた。

- ① 設計基準強度は  $\sigma_{91} = 210 \text{ kg/cm}^2$  とする。
- ② 水セメント比は耐久性により 60% 以下とする。
- ③ 水和熱をより低く押える

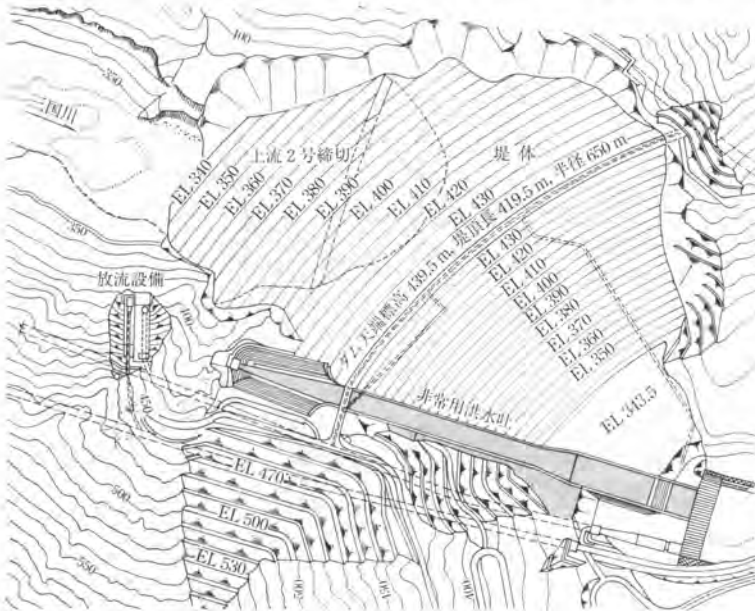


図-2 ダム平面図

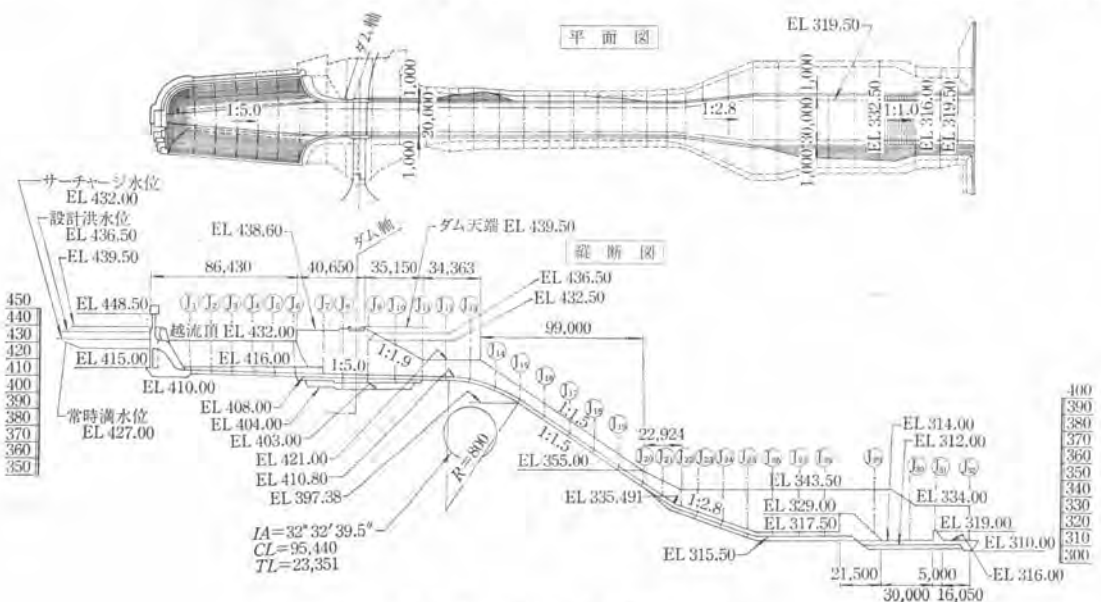


図-3 非常用洪水吐き平面図および縦断図

ため、フライアッシュを 30% 混入させる。

④ 粗骨材は最大粒径 80 mm を使用する。

なお本施工では流動化剤を用いずコンクリートの圧送を行っている。

(2) 打設システム

パッチャプラントで練混ぜられたコンクリートは、アジテータトラックにより打設場所近くに据えられたコンクリートポンプ車位置まで運搬され、そのホップに投入される。その際、ポンプ車のホップが通常の型式と異なり高さが高いため、アジテータトラックを約 1.5 m 程度持ち上げコンクリートの排出投入ができるようにしている。

コンクリートポンプ車から打設しようとするブロックまでの配管は、圧送負荷を軽減するようできるだけ配管長を短くしている。また配管作業の合理化のため、流入

部および減勢部においてはクローラクレーンをベースマシンとした自走式ディストリビュータを採用した。導流部では、約 34° のこう配のため自走式ディストリビュータの進入が困難である。このためインクライン方式のディストリビュータを新規製作し採用した。この斜路走行式ディストリビュータには型枠運搬等の雑作業のため 2t ぶりのクレーン機能を付加している。

(3) 仮設備計画

① 骨材貯蔵および運搬設備

骨材貯蔵設備の形式はコルゲートビン方式とし、購入骨材はダンプトラックより投入ホップを介してベルトコンベヤで骨材ビン頂部まで運搬し、トリップにて所定のビンへ投入される。貯蔵容量は日最大打設量の 3 日分程度とした。引出し用のベルトコンベヤはその必要運搬能力に 200 t/hr より、600 mm のベルト幅とした。

② コンクリート製造設備

ミキサは PCD 工法を採用することおよび骨材に河川砂利を使用すること等により、練混ぜ効果が高く、安定した品質が得られる油圧式強制 2 軸型ミキサ (1.5 m<sup>3</sup> × 1 台) を採用した。

③ セメントおよびフライアッシュ貯蔵設備

貯蔵容量は、セメントは日最大打設量の 3 日分、フライアッシュは県外からの輸送であることを考え、日最大打設量の 5 日分とした。

表-2 洪水吐きコンクリート示方配合表

最大粒径	スランジュ	空気量	水セメント比	細骨材率	単 位 量 (kg/m <sup>3</sup> )										微粉末量
					水	セメント	フライアッシュ	粗骨材 G			減水剤	水			
								(W)	(C)	(F)			(S)	(kg/m <sup>3</sup> )	
(mm)	(cm)	(%)	(%)	(%)	(W)	(C)	(F)	(S)							(kg/m <sup>3</sup> )
80	6±1	4±1	58.2	34	128	154	66	660	349	488	558			0.55	338.8

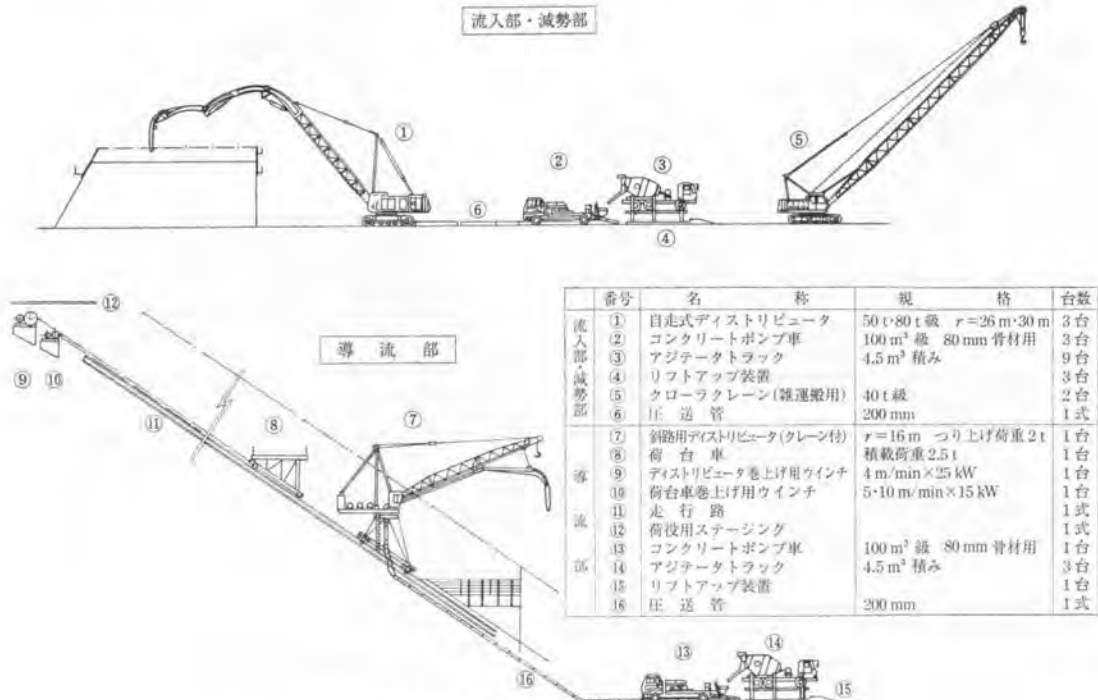


図-4 PCD 工法打設システム図

#### (4) コンクリート打設主要機械

##### (i) コンクリートポンプ車

コンクリートポンプ車の仕様を表-3に示す。通常のポンプ車と比較して、

- ① エンジン出力が大きい。
- ② ピストン前面圧が高い。
- ③ コンクリートシリンダの径が大きい。
- ④ ホッパ容量が大きく攪拌能力が大である。

等の特徴がある。

##### (ii) 自走式ディストリビュータ

流入部、減勢部の打設に使用する自走式ディストリビュータは、油圧式クローラクレーンをベースマシンとしディストリビュータブームを装着したもので、50t級（作業半径 26m）と 80t級（作業半径 30m）の2機種を使用している。またブーム先端部に ITV カメラを設置して、運転席で打設面状況を把握できるように安全管理面の配慮をしている。ディストリビュータの構造および仕様を図-5に示す。

##### (iii) 斜路走行式ディストリビュータ

導流部の打設に使用するディストリビュータは新規製作機械であり、斜路上部に設置されたウインチで約 34°のこう配部のレール上を走行移動する。雑運搬用荷台車も同一レール上を走行するので、衝突防止のため電氣的インターロックを設けている。斜路走行式ディストリビュータの構造および仕様を図-6に示す。

### 5 PCD 工法の施工実績

#### (1) コンクリート打設実績

三国川ダム非常用洪水吐きの PCD 工法による施工は、60年度に実機試験を兼ねて着手し、61年度より流入部および減勢部の本格施工を開始した。さらに導流部についても62年度基礎部の一部に着手し、63年度より本格的施工を開始している。63年12月末までの月別の打設量は表-4に示すとおりであり、累計打設量は約 226,000 m<sup>3</sup> となっている。

表-3 コンクリートポンプ車仕様

名称	IPF 100 TD~6型コンクリートポンプ 高圧切換ピストン式	
コンクリートポンプ	ピストン前面圧 シリンダ径×ストローク シリンダ数 ホッパ容量	低-38.6 kg/cm <sup>2</sup> , 高-60.4 kg/cm <sup>2</sup> φ220 mm×1,400 mm 2 500 l
配管洗浄	方式 水ポンプ	水洗浄方式 50 kg/cm <sup>2</sup> ×500 l/min
トロック シャシ	型式 エンジン	いすゞ P-CVR 17K 260 PS/2,500 rpm
重量	車両総重量 乗車定数	12,600 kg 3名



写真-1 自走式ディストリビュータ



写真-2 斜路走行式ディストリビュータ

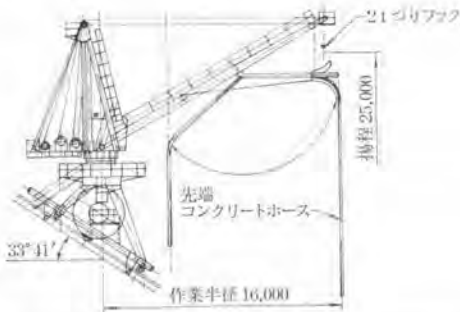


最大打設半径	26.0 m
最大打設高さ	24.0 m
配管径	200 mm
回転速度	0.35 rpm (フローコントロールバルブ調整)
全装備重量	約 52 t (コンクリート有り時 55 t)
平均接地圧	0.75 kg/cm <sup>2</sup> (コンクリート有り時 0.78 kg/cm <sup>2</sup> )
登坂能力	17%

図-5 自走式ディストリビュータ (50t級)

#### (2) 圧送コンクリートの品質

コンクリートの品質管理は均等質で所要の品質を有するコンクリートを造るため、通常ダムコンクリートと同様、コンクリート標準示方書に定められた項目について



項目 装置	速 度 (m/min)	モ ー タ			ブ レ ィ キ	速度制御	備 考
		型 式	出 力 (kW)	定 格			
2t 巻上	21/2.5	かご形	10/1.2	40%/15%	電磁	全電圧起動	親子モータ
起 伏	平均9	かご形	15	連続	電磁	全電圧起動	
スイング	平均7.5	かご形	6	連続	電磁	全電圧起動	
旋 回	0.5/0.1 rpm	巻線形	5.5	連続	電磁	一次電圧	
止 行	4 rpm	かご形	30	40%	電磁	全電圧起動	
電 源	3相交流 400V 50Hz						

図-6 斜路走行式ディストリビュータ

行っている。なお、これまで圧送したコンクリートのスランプ、空気量、圧縮強度 ( $\sigma_{91}$ ) の平均値、標準偏差、変動係数を表-5 に示す。また圧送によるスランプおよび空気量の低下は、おのおの平均で 0.7cm および 0.5% 程度であった。

(3) 打設能力

昭和 62 年 9 月~11 月の 3 カ月間において、コンクリート量と所要時間および時間当り打設量について調査を実施した。以下にその概要を述べる。

① 作業構成の平均所要時間

調査期間における作業拘束時間およびそれを構成する準備、打設、片付時間の 1 ブロック当りの平均値を 1 ブロック当り平均コンクリート量の関係で示すと図-7 のようになった。1 ブロック当りの打設量が多くなるほど打設時間は長くなっているが、準備、片付時間はほぼ一

表-4 月別打設量 (m³)

年 月	S 60.11	12	S 61.5	6	7	8	9	10	11	12	S 62.4	5	6	7	8
打設日数	11	3	3	8	9	13	19	25	24	12	21	22	25	26	20
打設ブロック数	11	3	3	9	10	17	42	67	56	17	22	40	62	67	58
打設量	1,125	261	247	1,332	823	1,815	4,866	8,939	11,004	3,208	6,605	12,097	17,015	13,959	9,760
累計打設量		1,386	1,633	2,965	3,788	5,603	10,469	19,408	30,412	33,620	40,225	52,322	69,337	83,296	93,056
日平均打設量	102	87	82	166	92	139	256	358	458	267	314	550	681	537	488
日最大打設量	232	104	156	243	280	289	485	624	778	656	653	1,325	1,077	913	902
年 月	S 62.9	10	11	12	S 63.4	5	6	7	8	9	10	11	12		
打設日数	25	26	22	9	14	19	25	24	22	25	24	23	14		
打設ブロック数	57	82	49	13	24	48	75	66	62	85	80	87	37		
打設量	13,810	16,345	11,027	2,707	4,901	9,323	13,272	10,816	10,771	13,535	12,578	10,445	3,648		
累計打設量	106,866	123,211	134,238	136,945	141,846	151,169	164,441	175,257	186,028	199,563	212,141	222,586	226,234		
日平均打設量	531	628	501	301	350	490	531	450	489	541	524	454	260		
日最大打設量	1,143	1,160	757	636	702	707	839	778	754	738	727	825	368		

定で約 3 時間程度要している。

② 打設時間の構成

調査期間における打設時間の平均構成比率は、モルタル圧送 (7%), コンクリート圧送 (85%), 閉塞トラブル (2%), 水送りその他 (1%) となっている。

③ 打設能力

今回調査での日報集計によるポンプ 1 台当り打設能力の作業拘束時間当りおよび打設時間当りの平均値を、1 ブロック当り平均コンクリート量ならびにブロックまでの鉛直距離との関係で示すと図-8 のようになる。

(4) 閉塞の発生状況

前述の調査期間中 137 回 (137 ブロック) 打設作業を行って 11 回の閉塞が発生した。発生確率は約 8% であり、打設時間に対する閉塞ロス時間は約 2% であった。

6. PCD 工法の特徴

三国川ダムにおける PCD 工法による施工検討により、最大粗骨材寸法 80mm の粗骨材を使用し、流動化剤を使わずにスランプ 5~6cm 程度の比較的硬練りのコンクリートを圧送できるようになった。

PCD 工法の特徴は、次のとおりである。

① 必要な打設能力に見合う台数選定が容易で汎用性があり、他の現場にも自由に転用がきく。

表-5 コンクリートの品質

項 目	スランプ	空 気 量	圧縮強度 ( $\sigma_{91}$ )
標準偏差	0.40	0.31	12.72
平均値	5.99cm	3.95%	259 kg/cm <sup>2</sup>
変動係数	6.7%	7.8%	4.9%

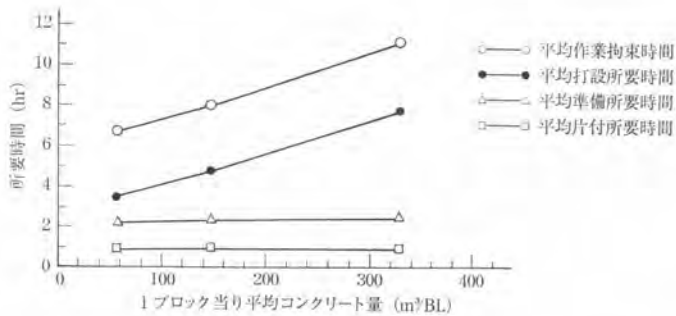
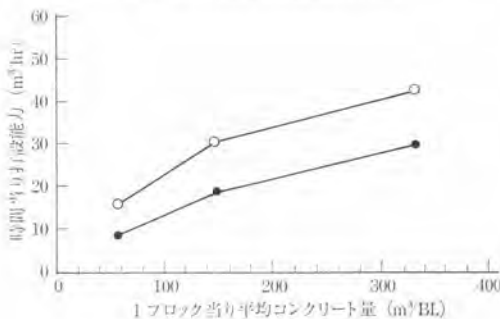


図-7 平均所要時間

＜コンクリート量と時間当り打設能力の関係＞



＜鉛直距離と時間当り打設能力の関係＞

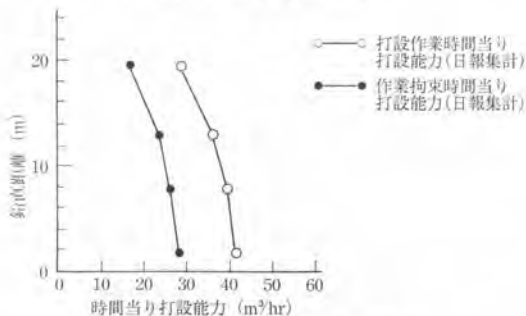


図-8 ポンプ1台当り平均打設能力



写真-3 PCD 工法打設状況

② 汎用機械であるため、固定費および機械損料の低減が図れる。

③ 機動性がある。

④ 運搬・打設機能が簡潔にまとめられ、仮設段取りが簡便である。

⑤ 施工現場の地形条件に容易に追随することができる。

⑥ 施工設備基礎の掘削等による環境変化が避けられ、環境保全上有利である。

一方、現在の PCD 工法における問題は次のとおりである。

① 閉塞が生じる可能性があり、その場合の復旧に手間がかかる。

② ポンプ圧送性より、一般のダムコンクリートに比べ富配合となる。

③ 一般のダムコンクリートに比べ軟練りであるので、締固め機械を選定する必要がある。

④ 圧送距離・圧送高さに限界がある。

⑤ 時間当りの打設能力が比較的小さく、広範囲、大量のブロックの打設には効率が悪い。

## 7. おわりに

以上、三国川ダムにおける PCD 工法の概要について紹介したが、現状では一般のダムコンクリートとポンプ圧送できコンクリートではまだまだ開きがある。本施工法の検討では、汎用性を重視し既存機械の改良の範囲に留めたが、さらに専用機種を開発を含めて検討すればその差を縮める余地も考えられる。いずれにしても三国川ダムにおける PCD 工法の採用により、ポンプ圧送できるコンクリートの領域を広げられ、PCD 工法の汎用化の道は広げられたと評価できる。

なお本文をまとめるにあたり「フィルダム洪水吐き合理化施工検討委員会」(阪西徳太郎：座長)、国土開発技術研究センター、大成建設・飛鳥建設・鴻池組三国川ダム共同企業体の各位に大変お世話になった。ここに心から謝意を表すものである。



# 多連型泥土圧シールド (DOT) 工法の開発 —横および縦二連型シールドの実証実験工事—

伊野 敏美\* 宮 清\*\*  
近藤 紀夫\*\*\*

## 1. はじめに

経済の発展に伴い都市機能が高度化し、地下利用の重要性は格段に高まってきている。シールド工法は、都市部の地下空間利用技術の主流をなしてきたが、近年の多様な地下空間利用に対する社会的ニーズは、従来から用いられてきた円形断面以上に地下空間を有効利用できる合理的で経済的なシールド技術の開発が要望されるようになってきた。多連型泥土圧シールド (DOT 工法) は、これらのニーズに応えるべく開発された工法である。

本工法の確立と実用化のため実証実験工事を施工し、円形とは異なる二連型シールドの特性、施工ノウハウや計測データが得られたので、その概要を報告する。

## 2. DOT 工法概要

DOT 工法は、多連型泥土圧シールド機 (DOT シールド機) を用いて、トンネルを築造することを総称している。

DOT シールド機は、カッタがスポーク状である泥土圧シールドの特長を生かし、複数のカッタを同一平面上に歯車のように噛み合った状態に配置したシールド機である。互いのカッタは反対方向に回転し、接触・衝突を起こさないように回転を制御しながら掘削する。

DOT 工法の適応地盤条件や切羽の安定は、円形の泥土圧シールドと差異はなく、軟弱粘性土から砂・砂れき層まで広範囲に適応できる。本工法の主な特徴は次のとおりである。

\* INO Toshimi

大成建設 (株) 技術本部技術開発部土木開発室課長

\*\* MIYA Kiyoshi

(株) 大林組技術開発部土木技術第一部課長代理

\*\*\* KONDO Norio

大豊建設 (株) 技術開発部技術開発課長代理



写真-1 横二連型トンネル



写真-2 縦 DOT シールド機

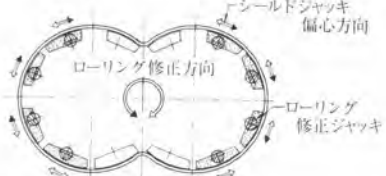
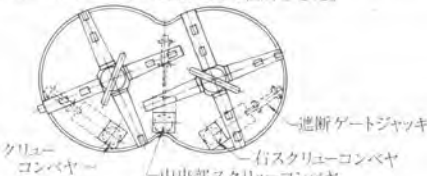

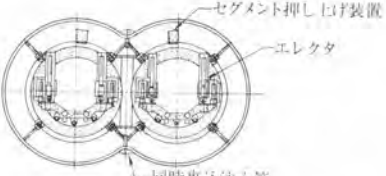
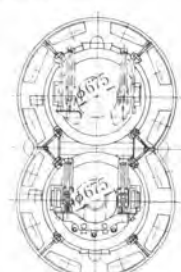
① トンネル断面積を小さくできる

鉄道や道路トンネルのように利用に必要な内空断面が細長い形状の場合、円形の大断面シールドに比べ、不要断面が少なく、合理的なトンネル断面を得られる。

② 円形の組合せにより多様な断面形状が可能

円形を左右・上下等任意に複数組合せることにより、トンネルの高さと幅の比を可変でき、組合せ方法によ

表-1 二連型シールドの技術的問題点の対応策

	二連型DOTの技術的課題	対応策
カッタの回転制御	<ul style="list-style-type: none"> <li>カッタのトルクや回転速度は、地盤性状によって変化する他、地中に突然出現する埋木やその他の支障物により急変し、一方のカッタのみ停止することが考えられる。</li> <li>れきの噛み込み等によりカッタスポークに過大な集中荷重がかかる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>左右のカッタを特殊なインバータ制御によって正逆両方向で同期回転を行い、仮に一方のカッタが急停止してもカッタスポーク同士が接触しない機構とした。</li> <li>カッタの回転は、同期せず単独でも微小回転可能とした。</li> <li>カッタスポーク先端の集中荷重に耐える強度とした。</li> </ul>
シールド機の姿勢制御	<p>&lt;ローリング&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2基のカッタは互いに逆方向に同期回転するため、回転反力によるローリングは発生しにくい。</li> <li>横二連型では、シールドの高さに対して幅の広い横長形状であり、円形に比べローリングは発生しにくい反面ローリングが発生した場合は修正が困難となる。</li> <li>縦二連型では、縦長形状であり、重心位置によっては不安定でローリングが発生しやすい。</li> </ul> <p>&lt;ピッチング・ヨーイング&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>回転モーメントを大きくとれる方向（横二連型ではヨーイング、縦二連型ではピッチング）の修正は、円形より有利となるがその逆となる方向では修正は不利となる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>シールドジャッキの一端を可動タイプとし、回転力を得る。</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>円形と同様コピーカッタの利用。</li> <li>シールドジャッキの能力と配置を工夫。</li> </ul>
切羽の安定	<ul style="list-style-type: none"> <li>まゆ形をしたカッタチャンパ内の泥土はスクリーコンベヤで排出するが、その取付位置、本数により、チャンパ内の土圧に「ばらつき」が発生しないか。</li> <li>2つの円形が重なり合う箇所で、カッタの回転により地山が引き込まれ余掘りの恐れはないか。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>横二連型の実証実験工で確認するため、スクリーコンベヤは2基、バルクヘッドの排出口は3箇所とした。</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>チャンパ内の泥土圧をきめ細かく計測できるよう下図のごとく4個の上圧計を設置した。</li> </ul> 
セグメントの組立	<ul style="list-style-type: none"> <li>円形断面のセグメントにはない特殊形状のジョイントセグメント・パネルセグメントが効率よく組立られること。</li> <li>今回の実験工のような小口径シールドでは、作業空間が狭いため、セグメントのテール内供給・把持旋回・組付け等のセグメント姿勢保持等各作業ごとに詳細な検討を要す。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>リング式エレクタを左右に各1基設置、横二連型では左右同時組立を可能とした。</li> <li>特殊形状セグメントの姿勢保持、振れ止め装置を設けた。</li> <li>組立中のセグメントを保持するセグメント押し上げ装置を設けた。</li> <li>テールクリアランス計測装置の設置。</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>縦二連型の実証実験機は小口径で作業空間が狭いため上段エレクタは、左右分割型で、独自に伸縮できるタイプとし、特殊形状セグメントの組立性のアップを図った。</li> </ul> 

り、多様な断面形状が可能となる。

### ③ 占用幅が小さい

円形を上下に組合せた縦型 DOT では、トンネルの占用幅を小さくでき、用地確保に対する有利性と総事業費の低減効果が大きい。

### ④ 立地条件に対する適応度の拡大

シールドのルート選定に当たり、地表、地下の既設構造物や環境条件、将来の利用計画等に有利な断面形状を選択できることから、既設構造物との近接、交差などに対処しやすい。

### ⑤ 切羽の安定、シールドの姿勢制御が容易

カッタが同一平面に配置されているため、掘削に伴うカッタの切削抵抗等のバランスがよく、切羽の安定や掘進管理は、従来の円形泥土圧シールドと同等に管理できる。

### ⑥ 経済性にすぐれている

不要断面が少なく、掘削断面は小さい。トンネル高さを小さくすることにより立坑深度を小さくできる等経済性にすぐれる。

## 3. 二連型シールドの技術的課題と対策

DOT シールド工法の基本形である横および縦二連型シールド機の技術的な課題と対応策のうち主なものは、表-1 のとおりである。

## 4. 実証実験工事

### (1) 実証実験工事概要

DOT 工法の技術的な課題として、シールド機、セグメント、施工管理について机上検討を行ってきたが、現状技術レベルで十分対応可能であり、特に問題となる事項はないと考えられた。そこで本工法の確立のため、横および縦型 DOT シールド機を製作し、実際の地山を掘進する実証実験工事を行った。

横型の DOT シールド機は、地下鉄・新交通システム等を想定し、1/2~1/3 スケールの  $\phi 2.5 \times$  二連とした。また、縦型 DOT には、横型のシールド機を縦型に改造し実験に用いた。工事場所は茨城県筑波郡伊奈町で実施した。掘進工は横型 DOT 昭和 63 年 2 月~3 月。縦型 DOT 昭和 63 年 12 月~平成元年 2 月である。

シールド掘進部の地層は、沖積世藤代層で細砂・シルトが交互に薄く堆積して

いる。地下水位は、GL-1.17 m、 $N$  値はシルト層で 0~2、細砂層では 8~10 と軟弱であり、細砂の含水比は 30%、シルトは 58~61% で液性限界 (44%) を越えている軟弱な地層である。

今回の実証実験工事では、次の 4 項目について計測、検討を行い、その特性を把握することを目的とした。

- ① シールド機の特性と施工性
- ② セグメントの設計手法
- ③ 地盤変状の把握
- ④ 施工体験を通じ、施工ノウハウの習得

### (2) シールド機の特性と施工性

DOT シールド機の最大の特徴は、スポークタイプのカッタを 2 基装備し、左右のカッタが歯車のように噛み合い同期回転するよう電氣的に制御されていることにあり、まゆ型の全断面を同一平面で掘削する。また、切羽保持機構は、切羽チャンパ内に泥土を充満し土圧制御を行う泥土圧方式である。

主な仕様を以下に示す。

外径：(横型) 縦径 2.5 m × 横径 4.185 m

(縦型) 縦径 4.185 m × 横径 2.5 m

本体長：4.37 m

シールド全長：6.05 m

総推力：960 tf

カッタトルク：最大 22 tf·m × 2 基  
(定格 15 tf·m)

スクリュ能力：最大 14 m<sup>3</sup>/hr × 2 基  
(縦型では 1 基)

エレクタ：リング式 2 基

DOT シールド機は、その姿勢制御やシールド機の機

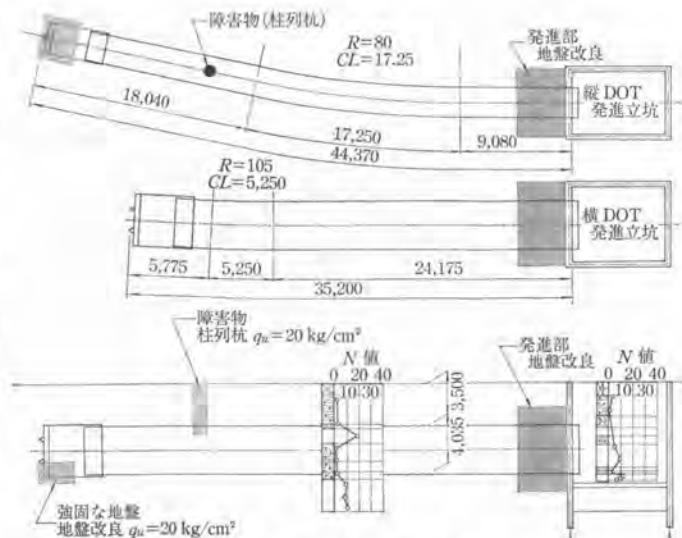


図-1 実証実験工事路線図

能などについて従来の円形シールドと違った特性を持っている可能性がある。実際の施工を行ううえで DOT シールド機の種々の特性および施工性を把握しておくことが必要である。

表-2 に示す項目について実験、計測を行った。

(3) セグメントの設計手法

実際のセグメントに荷重が作用した時にセグメントがどのような挙動を示すのかを調べ、完成されたトンネルの安全性を確認するとともに、設計法に反映させるために、セグメントに対する解析・計測を行った。

セグメントの検討フローを 図-4 に示す。

(4) 地盤変状の把握

二連型泥土圧シールド掘進に伴う地表面および地中変位の特性を把握するとともに、施工条件の違いによる地盤変状への影響を検討することを目的に、以下に述べる検討項目に着目し、計測項目および計器配置を行った。

- ① シールド掘進に伴う地盤変状の影響範囲
- ② シールド掘進に伴う地表面の最大沈下量および横断面沈下モード
- ③ 切羽の接近・通過に伴う地表面および地中変位挙動
- ④ 切羽の接近・通過に伴う地中水平土圧および水圧変化
- ⑤ カッタ回転方向の違いによる地盤変状への影響
- ⑥ カーブ施工による地盤変状への影響
- ⑦ シールド機の姿勢（ローリング・ピッチング）による地盤変状への影響

(5) 掘進実験

二連型シールドの特性を把握し、確実な施工管理を行えることを目的に掘進実験を行った。横型の実験では、その基本特性に対する事項について、縦型では、より厳しい施工条件下での施工を想定し、地中に支障物を設けたり、シー

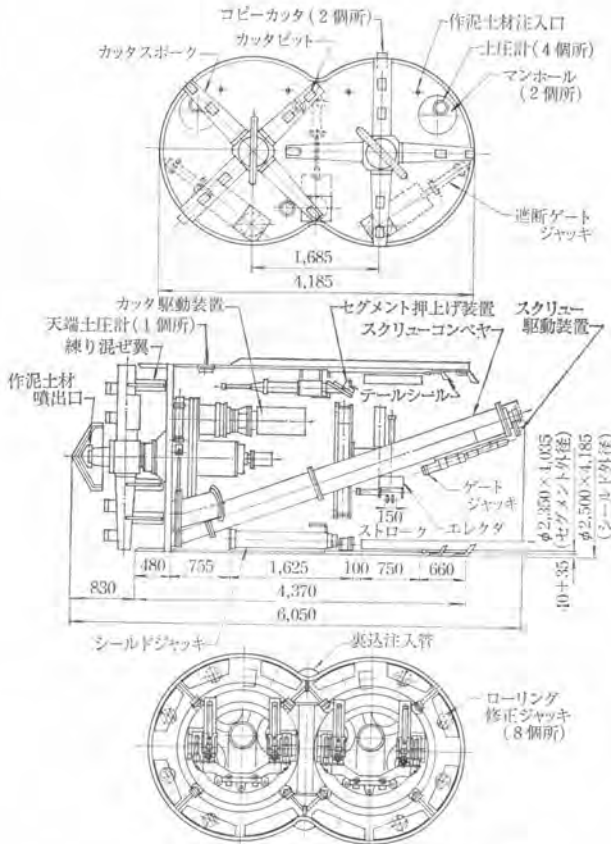


図-2 横二連型 DOT シールド機全体図

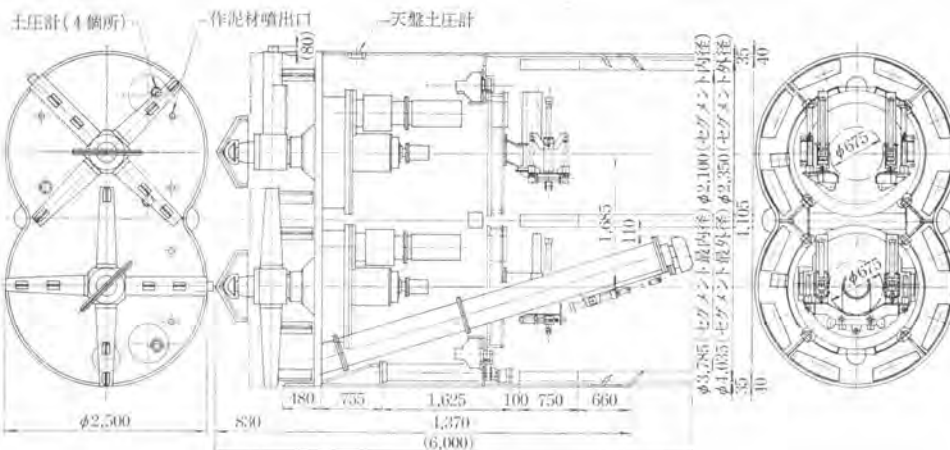


図-3 縦二連型 DOT シールド機全体図

表-2 シールド機の特長に関する検討項目・実験方法

項目	目的	実験計画要素・方法
姿勢制御	ローリング・ピッチングに関するデータを収集し傾向およびセグメント組立等への弊害を把握。また修正法提案する。	・C/W 回転方向 ・S/C 数 1 or 2 ・カーブ施工 (片押し、コピーカッタ)
カッタ同期制御	同期制御システムの信頼性の確認。	両カッタの回転数、トルク偏差角度—シングロ発信器
切羽土圧管理	上下、左右の切羽土圧分布の把握。曲線施工時、スクリー配置替えによる土圧分布の変化を確認。中央部天端の崩壊の有無。	切羽土圧と地表、地中変位データの比較を行う。
エレクタ組立て性能	エレクタの組立て性能の確認。エレクタの改良。	セグメント組立ての容易性(特にK型、支柱部)、組立て時間、セグメント破損の有無。
曲線施工性	二連型シールド機の曲線施工性の確認。エレクタの改良。	R=105 CL= 5.25 m R= 80 CL=17.25 m を施工し、データを取る。
同時裏込め	二連型シールドにおける裏込注入の特性を把握する。	グラウトホールに取付けた土圧計により裏込め材の充填状況を確認する。グラウトホールよりサンプリングを行い裏込め厚を確認する。

表-3

	特 性	制 御 性
チビ ン グ ク ッ	・円形シールドとの相違は特に認められない。	・円形シールドと同様にシールドジャッキの選択により制御可能である。
ロー リ ン グ	・通常の掘進状態(通常施工も含む)ではローリングの変化はほとんどない。 ・ローリングの変化はカッタの回転方向とは無関係である。	・シールドジャッキの端部スライドにより修正可能である。
イ ヨ ン グ レ	・円形シールドとの相違は特に認められない。	・円形シールドと同様にシールドジャッキの選択により制御可能である。

メントの設計手法、さらに掘進に伴う地盤変状という各視点から分析しても、通常の円形シールドとほぼ同じ考え方で臨めばよく、特に問題となる技術的な課題はないことが確認された。以下、各論ごとに得られた結果について述べる。

(1) シールド機の特長および施工性

① 姿勢制御に関する結果を表-3にまとめる。

② 左右カッタの同期制御は、今回採用したベクトルインバータ制御で十分実用化可能である。縦二連型では、土質の影響で上下のカッタトルクに差異が生じたが、問題なく同期制御を行うことができた。また地中に支障物を設けた部分の掘削においてもなんら問題となることはなかった。

③ 切羽チャンバ内での土砂の均一な塑性流動化(泥土化)に関しては、特殊な機構を新たに付加する必要はなく、円形断面シールドと原則的に同じ機構で対処できる。従って、土砂の取り込み位置(スクリーコンベヤの配置・本数)に関してもフレキシブルに設定できる。

④ マシンからの同時裏込め注入は、くびれ部の上部あるいは下部1カ所からの注入でほぼ均一に充填された。しかし、シールド径が大きくなる場合は、他の位置からの注入を考える必要がある。

⑤ セグメントの組立は、横二連型では支柱部の挿入も含め問題はない。

縦二連型では、円形2リング分のセグメントを組立てることになるため、組立時間が長く、大口径では上下同時組立可能な方法を検討する必要がある。

⑥ 曲線施工性は、シールドジャッキによる回転モーメントが大きくとれる横二連型では、円形断面シールドとほぼ同じである。縦二連型では、本シールド機のサイズで R=80m 程度以下の場合、円形シールドと同様に折装置を考慮する必要がある。

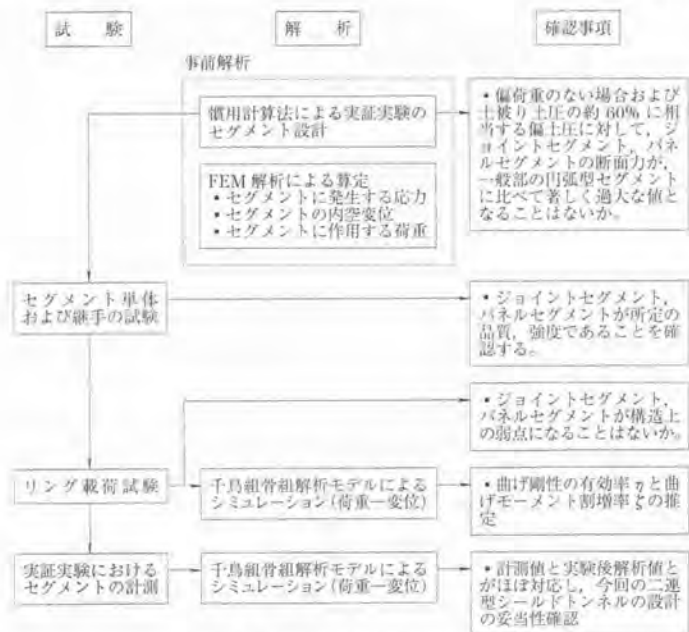


図-4 セグメント検討フロー

ルド掘削断面内土質が上部と下部と著しく異なった土質を設けるなどの掘進実験を行った。

5. 実証実験工事成果

本実証実験では掘進断面が従来の円形からまゆ形に変化したことに起因する、新たな技術的課題が生じるか否かを確認し、実用化のメドをたてるのが大きな目的であった。縦二連型については、まだ実験工事を施工中であり、成果がまとまっていないため、主に横二連型についてまとめれば、シールド機の特長・施工性、またセグ

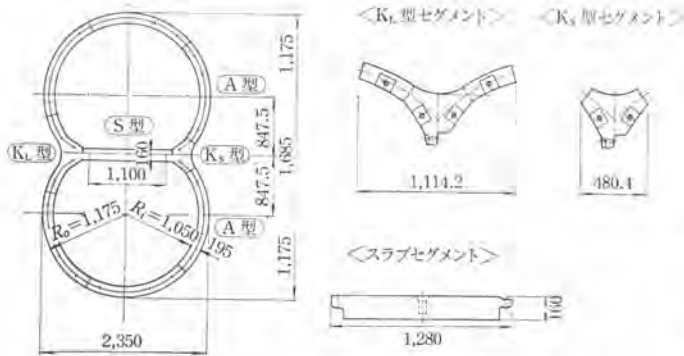


図-5 縦二連型シールド用セグメント

(2) セグメントの設計

(a) 実証実験用セグメントの設計

実証実験のセグメントの設計に当たっては以下の2種の方法を用いた。

① 慣用設計法 (土木学会「トンネル標準示方書」に準拠)

② 有限要素法による設計

ここで用いた慣用設計法は、継手の存在を考慮した曲げ剛性を、曲げ剛性有効率 ( $\eta$ ) により評価し、千鳥組みの効果の評価を曲げモーメント割増し率 ( $\zeta$ ) により行う設計法である。また有限要素法は非円形の二連型シールドの作用土圧および反力土圧を現状の地質に即して評価するために行ったものである。

上記の2種の設計法で検討した結果、以下の知見が得られた。

偏荷重の無い場合および土被り土圧約 60% に相当する偏土圧に対して、ジョイントセグメント、パネルセグメントの断面力が、一般部の円弧型セグメントに比べ著しく過大な値となることは無く、今回の検討では土被りが 3.5 m と浅いこともありジョイントセグメント、パネルセグメントは一般部のセグメントとほぼ同等の配筋量で設計できた。

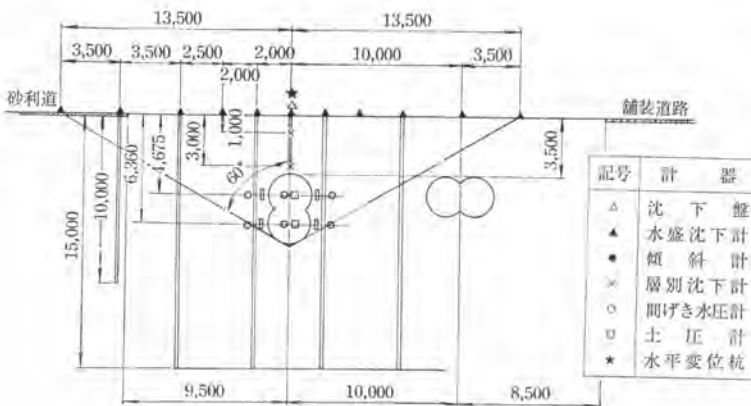


図-6 地盤計測断面図

(b) リング載荷試験

二連型セグメントにおける継手ボルトの存在および千鳥組効果を考慮した場合の断面力の分布形状を把握するために、リング載荷試験を行った。供試体は、2リング分 (1/2+1+1/2) のセグメントを組立てセンターホールジャッキでタイロッドを締付け、荷重を加えた。この結果として、以下のような知見が得られている。

① リング形状とセグメント割付およびリング全体の変形性能

荷重の増加に対しセグメントの継手の降伏、セグメントのクラックにより全体的な崩落や継手部の破断はみられず安定した挙動を示す。

② ジョイントセグメントに働く断面力と耐力

側圧土圧係数が 0.3 程度以上あればリングには軸力が、ジョイントセグメントには過大な断面モーメントは発生せず、構造上の弱点となることはない。通常の配筋で対処できる。

③ 鉛直荷重が卓越した場合にも荷重が軸力として伝えられ、全体として安定である。

④ パネルセグメントの構造

横型では載荷荷重、縦型では側方土圧をパネルセグメントの軸力が支える構造となっており、種々の荷重パターンで支障となることは無い。

⑤ 横型・縦型との試験結果の比較で、リング変形挙動に関しては、セグメント割りによる有意な相違と認められなかった。

⑥ 今回のシミュレーションには、セグメントの単体試験により得た諸物性値を使用したが、千鳥組骨組解析による計値は、計測値をよくシミュレーションしているといえる。

これより、セグメントの変形を予測する場合、単体試験により求めた物性値を用いて、千鳥組骨組モデルを用いた計算を行えば、十分に予測可能であると考えられる。

(3) 地盤変状

①  $N=0\sim 2$  で、液性限界を超える含水比をもつ、軟弱な粘性土層で、しかも、土被りが 3.5 m しかなかったにもかかわらず、シールド掘進に伴う沈下は 10 mm 強に収まるとともに、沈下の範囲もシールドに外接する 45° 線内であった。

② カッタ回転方向の違いにより、地表面沈下挙動に顕著な差は見られなかった。

③ 路線の先行隆起または先行沈下が生じている区間があるが、いずれの場合も 1~2 mm と微小であり、当工事における地理条件に対して事前に仮定した切羽圧 ( $p=0.7\sim0.8 \text{ kg/cm}^2$ ) および、掘進時における切羽圧の管理が適切であったと推定される。

以上のことによりまゆ状の掘削断面をもつ二連型シールドの沈下性状は、通常の円形断面のシールドとほぼ同様な傾向を示し、特異な傾向は認められなかったといえる。

## 6. おわりに

昭和 56 年より開発に着手した本工法は、横二連型お

よび縦二連型の実証実験工事により、シールド機の特性および施工性、地盤変状などに関し、従来の円形シールドと大きく変わることはないことが確認された。

セグメントも円形断面に比べ特殊形状部分が構造上の弱点となることはなく、円形トンネルと同様慣用設計法で対応が可能である。また千鳥組解析モデルにより変形や鉄筋ひずみ分等十分予測可能であると考えられ、今後現場試験データの分析を合せ合理的な構造形式の検討を実施していく予定である。

最後に、本工法の開発と実証実験工事の施工を通じて常に適切な御指導、御協力を戴いた関係各位に対し、誌面を借りて深く感謝する次第である。

## 社団法人 日本建設機械化協会発行図書

(105) 東京都港区芝公園 3-5-8 機械振興会館内 電話 東京 (03) 433-1501

建設機械整備ハンドブック(管理編) B5判 326頁 \*定価 4,000円 円 500円

建設機械整備ハンドブック(基礎技術編) B5判 474頁 \*定価 8,000円 円 500円

建設機械整備ハンドブック(油圧機器整備編) B5判 230頁 \*定価 6,000円 円 500円

建設機械整備ハンドブック(エンジン整備編) B5判 180頁 \*定価 6,200円 円 500円

(注) \* 印は会員割引あり、表示価格は消費税抜きの価格です。

# MSD(メカニカル・シールド・ドッキング)工法の開発

渡辺俊雄\* 宮沢和夫\*\*  
阿曾利光\*\*\* 西岳茂\*\*\*  
杉山雅彦\*\*\*

## 1. はじめに

近年シールド工事の大深度化・長距離化が進む中、海底下の長距離トンネルや市街地を通過する都市トンネルでは、立坑築造の際の用地確保、経済性等がクローズア

ップされトンネルの地中接合ニーズが高まっている。しかし従来、地中接合では、薬液注入・凍結等の補助工法を用いて周辺地盤を改良する方法が取られており、多大の工期を要するものであった。そこで清水建設と三菱重工業は共同研究により接合工事において補助工法を必要としない新工法・MSD工法を開発した。同工法の開発

にあたって 図-1 に示す技術課題を抽出し、それらを解明する目的から各種の実験を実施したが、ここでは実工事での耐久性実験および実証実験についてその概要と結果を報告する。

本工法は、建設省において民間により自主的に開発された建設技術の審査証明「民間開発建設技術の技術審査・証明事業」のうち「建設機械化技術・技術審査証明」の認定を昭和63年12月に日本建設機械化協会より受けた。

## 2. 工法の概要と特徴

MSD工法は、挿入側、受入側の2台のシールド機が両側から掘進して向かい合った時点でカッターヘッド径を縮小し、挿入側シールド機に内蔵した鋼製の貫入リングを受入側シールド機の貫入室に挿入することにより機械的に接合して

一体化するものである。その接合手順を 図-2 に示す。

① 両側から掘進してきた2台のシールド機のカッターが接触する直前で掘進を停止する。泥土圧または泥水圧をかけながらカッターヘッド径を縮小した後、シールド機を推進させながらカッターヘッドをスライドしてチャンバ内に引込む。

② 挿入側シールド機の貫入リングを受入側シールド機の貫入室に挿入して機械的に接合する。



図-1 MSD工法の技術的課題と実験項目展開

基礎実験	実耐久 工事性での実験	実証実験
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="checked" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input checked="checked" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

\* WATANABE Toshio  
清水建設(株)技術本部プロジェクト部  
\*\* MIYAZAWA Kazuo  
清水建設(株)技術本部プロジェクト部  
\*\*\* ASO Toshimitsu  
清水建設(株)技術本部プロジェクト部  
\*\*\*\* NISHITAKE Shigeru  
三菱重工業(株)神戸造船所建機部  
\*\*\*\*\* SUGIYAMA Masahiko  
三菱重工業(株)神戸造船所建機部



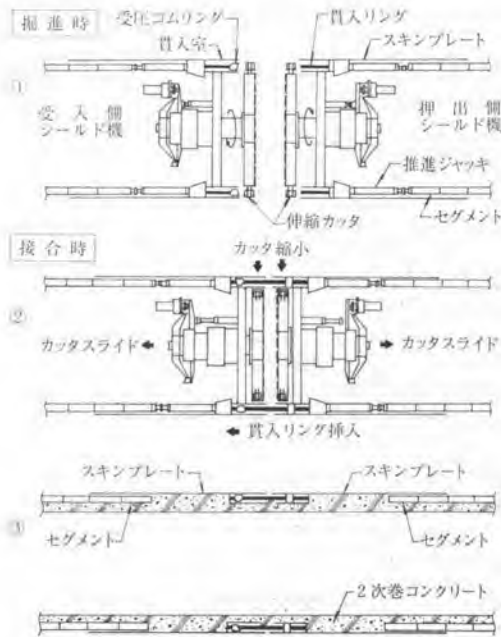


図-2 MSD 工法の接合概要図

③ 接合部を残してシールド機を解体、撤去し、コンクリートで2次覆行を行う。

### 3. 実工事の掘削耐久性実験

#### (1) 実験概要

MSD 土圧式(泥土加圧)シールド機(押出側)による実工事での掘削を通して、運転時の負荷、地盤への影響および各部位の作動性、強度、耐久性について確認する。

#### (a) 工事概要

工事場所：神奈川県横浜市

土質条件：砂混りシルト，シルト質砂，砂質土丹，砂れき(れき径 Max $\phi$  300 mm)， $N$  値=3~50，水位=GL-2 m (図-3 参照)

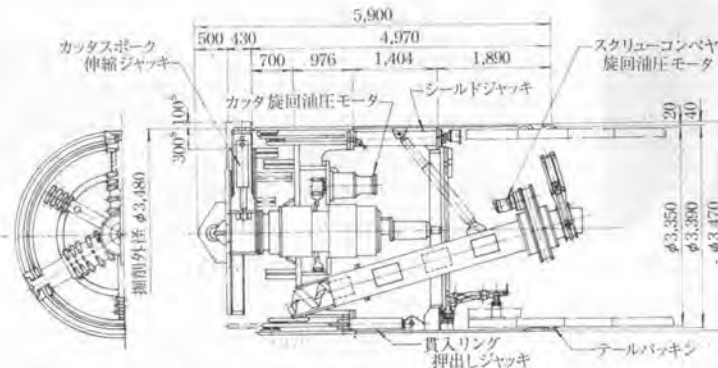


図-4  $\phi$  3,470 MSD 土圧式シールド機

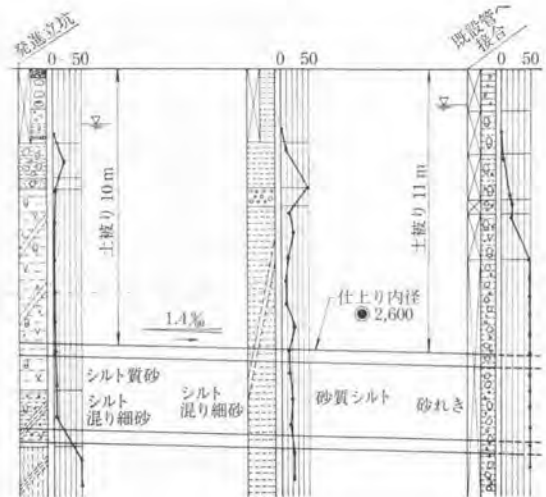


図-3 土質縦断面

工事延長：760 m (カーブ 300 mR 有り)

土被り：10.35~11.07 m

(b) シールド機仕様 (図-4 参照)

型式：泥土加圧式

外径×長さ： $\phi$  3,470 mm×5,900 mm

#### (2) 実験結果

##### (a) 掘削性能 (土圧式)

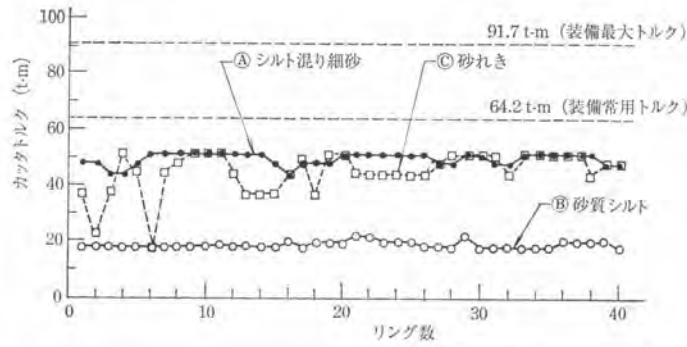
土圧式の掘削データから各土質ごとにカッタートルク、シールド推力についてまとめたものが図-5である。これよりカッタートルク、推力ともに従来通りの装備で何等問題のないことがわかった。また操舵性については変化に富んだ土質にもかかわらず、従来機と同等の精度内に施工できた。写真-1 は接合地点のシールド機先端であり、誤差はわずか 20 mm であった。

##### (b) MSD 機部材の耐久性

本機においてカッターやフード部等の各部位の応力値を測定したが、負荷値はいずれも計算値内に収まっており、十分な安全性を有していた。また各部が摩耗も従来と同程度であり、到達時において各機能がすべて作動することを確認した。

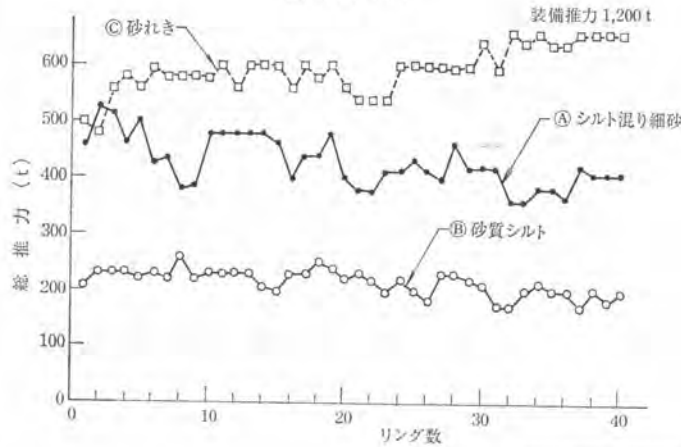
##### (c) 地盤変状

掘削延長 200, 400 m 地点において、MSD カッターの伸縮を行い、深度別の地盤沈下を計測した。テール通過後の最大沈下量はシールド直上 1 m で、それぞれ 34 mm と 16 mm であり、テールボイドの 60 mm に比しても十分小さく、また地表面においては、ほとんど沈下は見られなかつ



		ジャッキスピード	切羽土圧	
①	シルト混り細砂	200~239 R 掘進データ	3.5~4.5 cm/min	1.0~1.6 kg/cm <sup>2</sup>
②	砂質シルト	420~459 R 掘進データ	4.5~4.8 cm/min	1.3~1.6 kg/cm <sup>2</sup>
③	砂れき	700~739 R 掘進データ	1.2~1.6 cm/min	1.3~1.6 kg/cm <sup>2</sup>

a) カットトルク



		ジャッキスピード	切羽土圧	
①	シルト混り細砂	200~239 R 掘進データ	3.5~4.5 cm/min	1.0~1.6 kg/cm <sup>2</sup>
②	砂質シルト	420~459 R 掘進データ	4.5~4.8 cm/min	1.3~1.6 kg/cm <sup>2</sup>
③	砂れき	700~739 R 掘進データ	1.2~1.6 cm/min	1.3~1.6 kg/cm <sup>2</sup>

b) シールド推力

図-5 カットトルクとシールド推力計測データ



写真-1 接合地点におけるシールド機先端  
(右側：今回施工)

たことから、MSD カッタの地盤への影響は小さいものと考えられる。図-6 は 400 m 地点の地中変位記録を示す。

#### 4. 実証実験 (地中接合実験)

##### (1) 実験概要

各種基礎実験により得られたデータおよび成果をもとに工法の総合的な実証として、φ 3,470 泥水式シールド機にて掘削し、同径の受入装置に地中接合する実験を実施した。このとき掘削から接合までを通して各試験項目の確認・データ収集を行った。図-7 に実験概念図、図-8 に土質図、図-9、写真-2 にシールド機と受入装置、図-10 に実験フローを示す。

##### (a) 工事概要

工事場所：千葉県市川市

土質条件：シルト，細砂，シルト質砂，N 値 5 以下，

水位 GL = -2 m

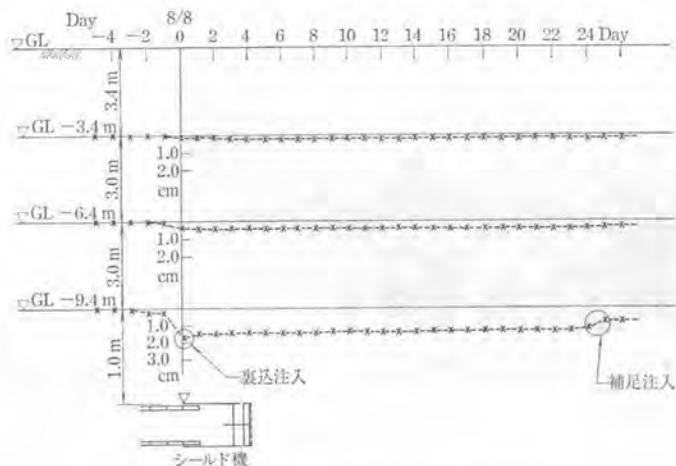


図-6 400 m 地点テール通過前後の地中変位経日変化

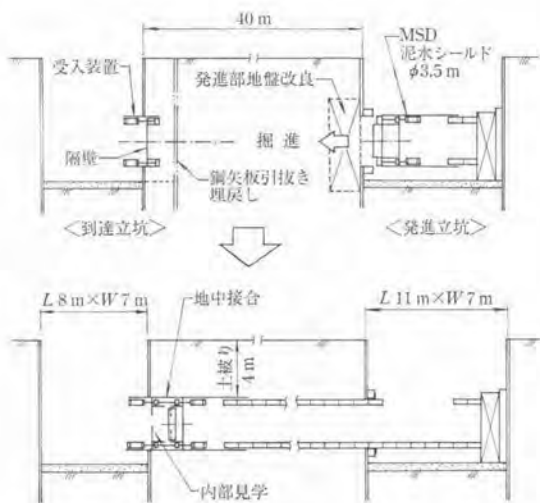


図-7 実証実験概念図

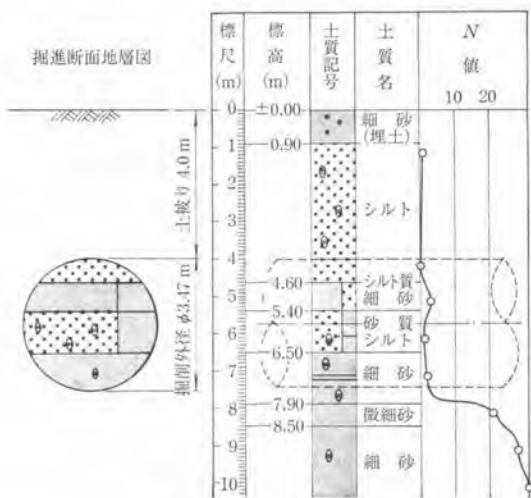


図-8 土質図

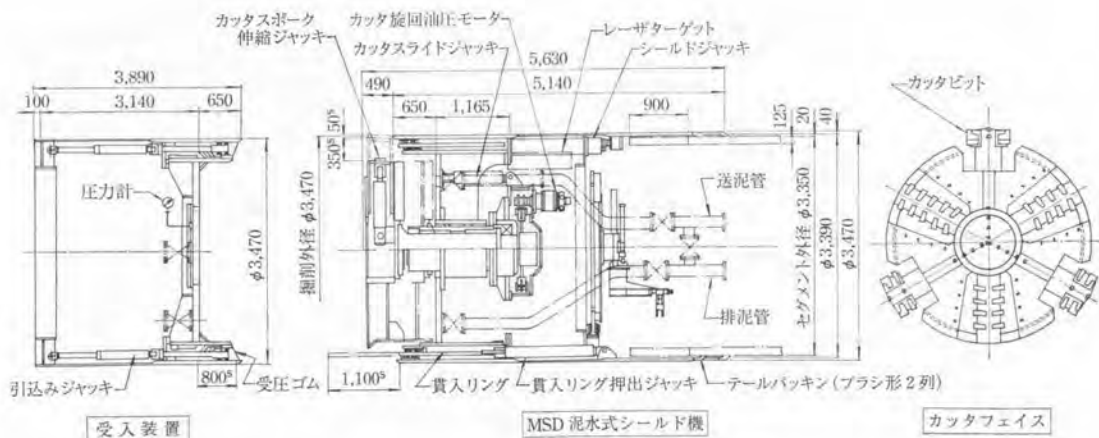


図-9 φ 3,470 MSD 泥水式シールド機と受入装置



写真-2 シールド機と受入装置の外観

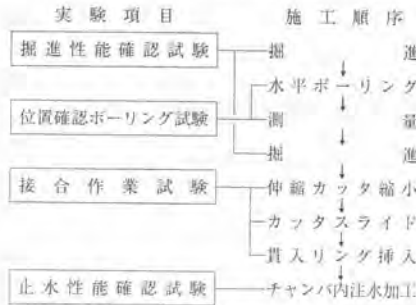


図-10 実験フロー

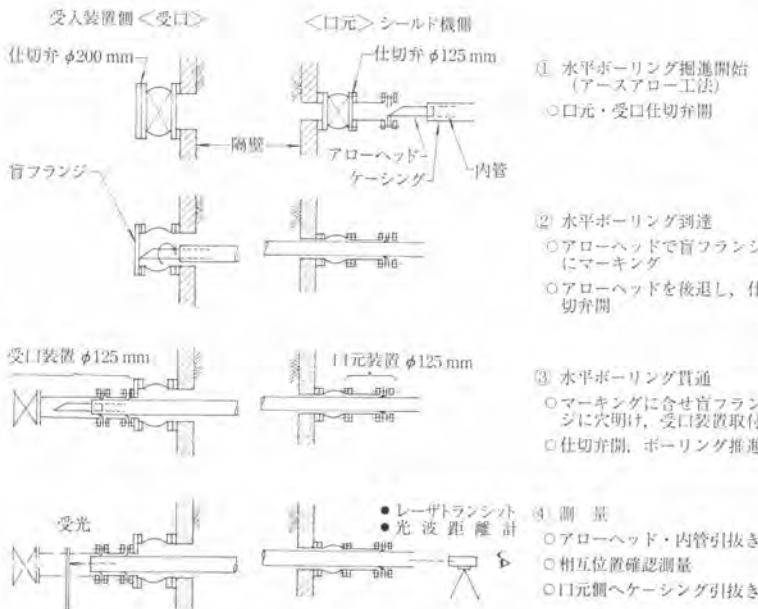


図-11 位置確認ボーリング施工手順

工事延長：40m (カーブ 500mR 有り)

土被り：4m

(b) シールド機仕様 (押出側)

型式：泥水式

外径×長さ：φ 3,470 mm×5,630 mm

(c) 受入装置仕様 (受入側)

外径×長さ：φ 3,470 mm×3,890 mm

(2) 実験結果

(a) 掘削性能 (泥水式)

掘削データの結果、カッタートルクシールド推力とともに従来通りの装備で問題ないことがわかった。また発進・到達を水平方向で 150 mm 偏芯させて、各種計測を行いながら掘進したが、従来機と同等に軌道修正が行え、接合地点では水平で 7 mm、鉛直で 20 mm の誤差で収まった。

(b) 位置確認ボーリング

接合時に必要な坑内測量の確認として対向するシールド機の直接測量システムを実証した。ここでは水平ボーリングとしてアースアロー工法を採用し、接合手前約 17 m で行った。図-11 に施工手順を示す。結果としてボーリング精度は ±2 mm で、口元・受口装置も良好であったが、ケーシングの引抜き強度の安全率が低く、今後、アースアロー採用時には十分な検討を要する。

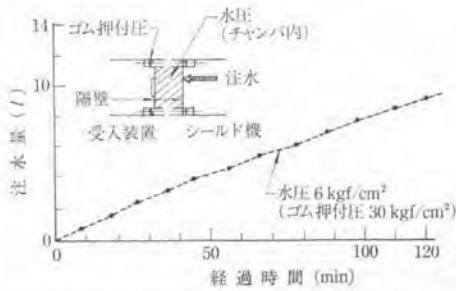
(c) 止水性能確認

接合作業は約 10 時間で一連の作業を終了することが確認できた。また接合部の止水性についてはチャンバ内に 6 kgf/cm<sup>2</sup> まで注水加圧し、その時の水圧保持注水量を漏水量として調べた。図-12 に水圧 6 kgf/cm<sup>2</sup>、貫入リング押付圧 30 kgf/cm<sup>2</sup> の時の経過時間と注水量の関係を示す。これより漏水は 6 kgf/cm<sup>2</sup> の高圧下でも 0.08 l/min でしかなく、永久止水構造とする溶接作業に支障のないものであることがわかった。

5. おわりに

今回の土圧式・泥水式の実機による実験により、MSD 工法においてその接合部の高い止水性や MSD 機の耐久性・掘削性および接合作業等の総合的な確認ができた。今後は、本工法を応用すべく、トンネルの T 字接合や立坑への接合等の種々の地中接合にも取り組んでいく所存である。

最後に、本工法の開発にあたりご指導いただいた日本



図—12 経過時間と注水量の関係(水圧  $6 \text{ kgf/cm}^2$ )

建設機械化協会、建設機械化研究所、技術審査委員会の皆様に厚く謝意を表します。

### ＜参考文献＞

- 1) 中島, 渡辺, 東:「MSD工法の開発—その1」“土木学会第42回年次講演会”1987年
- 2) 後藤, 宮沢, 大石:「MSD工法の開発—その2」“土木学会第42回年次講演会”1987年
- 3) 渡辺, 宮沢, 西岳:「MSD工法の開発—その3」“土木学会第43回年次講演会”1987年
- 4) 市場, 大石, 西岳, 杉山:「MSD工法施工用シールド機の開発」“三菱重工技報”Vol. 25, No. 5 1988年9月
- 5) 渡辺:「MSD工法」“民間開発建設技術報告会(国土開発技術研究センター主催)”1989年1月
- 6) 渡辺:「MSD工法の開発」“地下空間利用に関する建設技術研究発表会(日本トンネル技術協会主催)”1989年2月

## ◆ 図書紹介

河川用ゲート設計指針(案) 鋼製ゲート編 準拠

### 河川用ゲート設計計算例

(樋門ゲート, 水門ゲート編)

A 5 版 313 頁 定価 3,000 円 送料 400 円

定価・送料には消費税は含まれていません。

- |       |                  |
|-------|------------------|
| 第 1 章 | 一般事項             |
| 第 2 章 | 樋門ゲート編           |
| 第 3 章 | 水門ゲート編           |
| 第 4 章 | スピンドル式及びラック式開閉装置 |

〔申込先〕 社団法人 日本建設機械化協会  
 (〒105) 東京都港区芝公園 3-5-8 機械振興会館内  
 電話 東京 (03) 433-1501

## 随想

### 斬新な発想を求めて

西村 俊之

近年、再びゴルフ場建設が急ピッチで進められようとしていることを耳にします。ゴルフを始めて既に 39 年目に入ろうとしていますが、未だに上達せず、100 をオーバーするあたりでうろろしています。振り返って、昭和 25 年の夏、学生であった私は、食糧事情の悪い東京の下宿生活を一時的にでも脱出しようと考えた末、同郷の肥後の殿様である、細川護立侯の軽井沢の別荘に遊びに行くことを思いつき、友人の N 君と共に、夜行列車に乗りました。途中、殿様との応対の仕方など話しながら早朝の軽井沢駅に着きました。駅前大通りを北へ歩き（今の町とは全く趣きを異にする）、奥深い林を通り、別荘は静寂の中に佇んでいました。殿様には執事氏の方から連絡をしてあったためか、我々は客として快く迎えられ、多少どぎまぎしながら、使用人などの紹介をうけました。広い邸内にはテニスコートやプールがあり、私達には初めて見る華族社会でした。勿論、目的であった食糧事情は、銀飯となり、それから約 2 週間も滞在してしまったのには、われながらあきれました。滞在二日目に、書生氏の運



転する外車で旧軽井沢ゴルフ場で殿様のゴルフの相伴に誘われ、私達は、殿様直伝のゴルフを習うことになりました。当時は、ヤードの手入れも充分でなく、クラブハウスは無人で、勿論セルフバッグでした。服装はカッターシャツに、ゲートル、軍靴といった出立ちで、現在のゴルフ姿からは想像もできません。アイアンの 5 番で、フェアウェイから第一打を打った時の感じは今でも忘れません。クラブを握る手に柔かいショックを残し、クラブは芝生の中途をきれいにカットし、球はきれいな弧を描いて、まっすぐに飛んでいきました。ハーフをまわり、邸に帰り、シャワーを使い、昼食を取り、昼寝をして、午後おそく再びハーフをまわるという遊び方にすっかり魅せられてしまいました。滞在中、三、四回はコースをまわったと思います。ゴルフについては、この様な入門であったため、今でも、華族社会の遊びであり、時間を節約して練習などにはげむものではないと思うせいか、さっぱり上達しません。しかし、一面では、この様な余裕のある遊び方を、現在のゴルフの遊び方と対比する時、時間をた

っぷり使った遊びの方が、豊かさを感じます。ゴルフのためのゴルフでなく、日常生活の中の一つであってほしいと思います（下手のぐちかもしれません）。

時間的な余裕を持った生活や仕事をやるのは、だんだんと困難な世の中になって来ます。無駄を省き、効率を高めて、富や利益を得る努力がなされていることが多く、それはそれで必要な事ではありますが、一方では、広い生活の中で常に時間的余裕を持つことにより、豊かな思考から、発明や、発見、開発といった生み出す力が生じて来る様な気がします。又、学際的な問題や、横割りの考え方など、世の中の価値観の変化や、多様化などに柔軟に対応していく必要があると思います。

10 数年前に、フランスのグルノーブルにあるソグレア社の子会社で、T.D.F. という会社を訪問したことがあります。T.D.F. という会社は流体技術会社ともいべき会社であり、業務内容は建設の三階では河川の付け替えに伴う航行船舶の操船性について水理模型実験を行っており、その隣室では漂砂に関する実験、又、二階ではアフリカのコンゴ河に計画された水力発電所下流の欠壊に関する水理実験が行なわれていました。又、一階では、フランス海軍からの受託で、原子力潜水艦が無動力で一定潜水深度を保つ模型実験が行なわれ、その隣室では船舶のパウスタターの効率に関する水理実験が行なわれていました。その他、空気汚染や海水汚染、砂漠の汚染等についても実験の受託があるということでした。種々の流体の現象についてコンサルティングを行なっている会社です。更にこの会社は、大型タンカーの 30 分の 1 の模型により操船の訓練を、丘陵地帯の池を利用し

て行っており、世界各国から船長やパイロットが訓練にやって来るということでした。この会社には、土木、機械というような我が国における縦割りの専門職がなく、すべて流体技術者により運営されているとのことでした。訪問した時点で、今日の日本の企業社会の姿を暗示しているような気がしました。

急激な勢いで多様化、国際化が進んでいる我が国の状況を考えるとき、専門以外の知識をできるだけ広く修得し、常識を涵養して新しい時代に対処したいものです。

ゴルフの成績を上げることもさることながら、余裕ある時間を作り、色々なものに興味を持つよう務めたいと思います。斬新な発想を求めて。

*NISHIMURA Toshiyuki*

社団法人 港湾荷役機械化協会専務理事

# 3,000m<sup>3</sup>/hr バケツ式連続揚土船

湯木 克彦\* 仁保 博\*\*

## 1. はじめに

近年、国内各地で大型の海洋埋立工事が計画されており、一部では着工されている。海洋の埋立工事には種々の工法があるが、最近ではコストおよび環境問題の面から近隣の陸地で採取した山土を大型ベルトコンベヤで海岸まで搬送し、シップローダにて土運船に積込み、埋立現場まで海上輸送し、これを埋立材料として使用する工法がとられている。ある水深まで底開きバージにより土砂が海中に直接投下され埋立が行われるが、それ以降は埋立現場まで海上輸送された土運船内土砂は揚土機により揚土され、ベルトコンベヤにより埋立地に陸揚げされる。揚土機には種々の形式があるが、大型の海洋埋立工事には大容量の高性能揚土機の採用が不可決である。このたび三菱重工業は開港港湾建設向上に上記ニーズに応えるべく大容量、高性能のバケツリンク式揚土機（開隆）を開発、建造し昭和 63 年 11 月に完成した。ここでは開隆開発の背景、機構、主要目および特長についてその概要を紹介する。

## 2. 開発の背景

従来用いられてきた揚土機の型式にはグラブバケツ式、パワーショベル式、バケツホイール式等があるが、それぞれ一長一短があり、固定した型式はない。一方バケツリンク式は近年石炭発電所やコールターミナルで、石炭荷役アンローダとして採用されており、バケツリンク式のもつ種々の優位性から従来のグラブバケツ式アンローダに取って替わり、撤物荷役の主流機種となってきている。

\* YUKI Katsuhiko

三菱重工業（株）広島製作所運搬機設計課長

\*\* NIHO Hiroshi

三菱重工業（株）広島製作所運搬機設計課長代理

表-1 揚土機船の形式比較

型式	バケツチェーン式	グラブバケツ式	パワーショベル式	バケツホイール式 (専用土運船型)
特長	<ul style="list-style-type: none"> <li>・岩塊揚土可能</li> <li>・省力省エネ型</li> <li>・対象船を選ばない</li> <li>・船底の底ざらえ可能</li> <li>・自動運転制御</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・バッチ荷役</li> <li>・重量大</li> <li>・設備動力大</li> <li>・自動運転不可</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・バッチ荷役</li> <li>・自動運転不可</li> <li>・操作性劣る</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・岩塊揚土不可</li> <li>・専用土運船要</li> </ul>

従来型の揚土機とバケツリンク式揚土機の性能比較を表-1に示す。

グラブバケツ式は撤物の荷役法としては歴史のある最も一般的な方法であるが、荷役法がバッチ式であり荷役効率および操作性の面で難点があり、また大容量化に伴う重量増が他型式に比べ大となり設備費面でも問題がある。パワーショベル式は掘削部には建機メーカーの標準品が使えるために小型の揚土機としては容易な方法であるが、荷役はバッチ式であり、大容量の揚土機としては荷役効率、操作性の面で難点がある。またバケツホイール式は連続式であり、荷役効率および操作性の面ではすぐれた型式であるが、リジッドなバケツホイールと土運船の位置決めを精度よく行う必要があるためバケツホイール部は土運船に設けられており、揚土機船に1対1で対応した専用の土運船の使用が不可欠である。また岩塊の揚土には不適である。

こうした状況下、大量埋立工事に使用される高性能揚土機に要求される基本性能としては、下記が挙げられる。

- ① 大容量 (3,000 m<sup>3</sup>/hr) の荷役能力であること。
- ② 岩塊の揚土も可能であること。
- ③ 専用の土運船を必要としないこと。
- ④ 操作が容易であること。
- ⑤ 荷役効率が良いこと。
- ⑥ 設備費面で有利であること。

上記の基本性能を満足できる機種として、バケツリンク式アンローダに着目し、開発を行ったが、以下にバ



ケットリンク式揚土機の概要について記載する。

### 3. 揚土機の概要

揚土機部は土運船より土砂を揚土するアンローダ、揚土した土砂を後方のスプレッドに搬送する船上コンベヤおよび、コンベヤより搬送されてきた荷を埋立地に払い出すスプレッドよりなる。

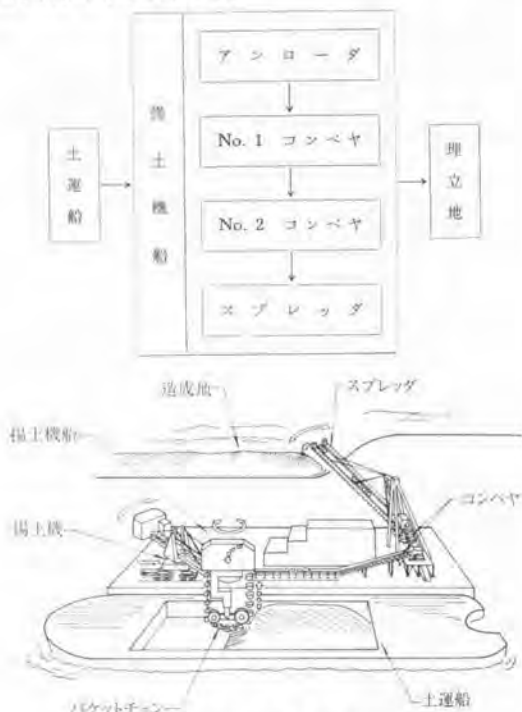


図-1 機器構成と稼働状況図

#### (1) アンローダ

本機はディギングエレメント (以下 DE と記す)、DE 旋回フレーム、DE サポートフレーム、ブーム、旋回フレームおよび下部走行体の主要部から成るケットリンク式連続アンローダで、DE はエンドレスケットリンクを有し、DE サポートフレームに取付けられている。

エンドレスケットリンクは4対のスプロケットによりサポートされ、土運船に積込まれた土砂は下部スプロケット部にてケットにより掘削される。2対の下部スプロケットが取付けられたボトムピースは、常時はほぼ水平状態にて運転されるが、油圧シリンダによってボトムピースを傾転させることによりケットリンクを傾斜させた状態で運転することもできる。

ボトムピースは DE 旋回フレームに油圧シリンダを介し支持されるが、リンクの緊張は油圧シリンダによってボトムピースの位置を調整することにより行われ、下部スプロケット間に適当な撓みが生ずるように調整され

る。アンローダによる揚土作業は掘削と底ざらえを同時に行うためにケットリンクをカタナリ状にし、ケットを船底にあづけた状態で運転が行われる。

DE 旋回フレームはケットリンクを支持し、DE 旋回ベアリングを介して DE サポートフレームに取付けられている。DE サポートフレームはブームの前端に位置し DE が常に垂直に保たれるようにリンク機構によって保持されている。

ケットリンクから払出された荷は上部スプロケット間に設置されたシュート内に排出され、ブームコンベヤ上に払い出される。DE をその先端に支持したブームは旋回可能な旋回フレームに起伏可能にピン結合されている。

ブームの起伏動作は油圧起伏装置によって行われる。アンローダの運転室は旋回フレーム上に設置され、土運船操船ウインチはアンローダ運転室からも操作可能となっている。ブームコンベヤ上に搬送されてきた土砂は旋回中心部に設置されたシュートを介し、バージ上に設置された No. 1 コンベヤ上に払い出される。

旋回駆動装置を旋回ベアリングは旋回フレームと下部走行体の間に設けられている。上部構造全体を支持している下部走行体は、その4隅下に設置された走行装置によって走行する。休業時および曳航時にアンローダを固縛するためのタイダウン装置が設置され、DE サポートフレームとカウンタウエイト部がバージ上に固縛される。

#### 要 目

- ① 形 式：ケットリンク式連続アンローダ
- ② 計算揚土能力：3,000 m<sup>3</sup>/hr
- ③ レールスパン：8 m
- ④ 旋回半径 (旋回中心～ディギングエレメント旋回中心)：26 m
- ⑤ ブーム旋回角：6°～195° (作業時：25.4°～64.8°)
- ⑥ 走行距離：25.8 m (ただし、掘削部分のバージ長手方向移動距離は 17 m)
- ⑦ ホイールベース：9 m
- ⑧ 起伏角：-15°～+17.5°
- ⑨ 速度および制御 (表-2 参照)

#### (2) 船上コンベヤ

アンローダによって払出された土砂をスプレッドに搬送するために、No. 1 および No. 2 コンベヤが設置されている。No. 1 コンベヤはアンローダのレール間にレールに沿って設置され、アンローダにより払出された土砂を No. 2 コンベヤに搬送する。No. 2 コンベヤはバージ上の一端に設置され、No. 1 コンベヤから搬送されてきた土砂をスプレッドに搬送し、その旋回中心に払い出す。

表-2 速度および制御

項目		速度 (m/min)	制御
ディキシング エレメント	バケットリング 旋回	55	油 圧
	チェーン緊張 ボトムピース回転	0.15 rpm 可動 可動	
起 伏		5	
旋 回 走 行 機 内 コ ン ベ ヤ		0.15 rpm	AC サイリスタ AC サイリスタ 直 入
		21.4 180	

表-3

要 目	機 番 輸 送 量 ベ ル ト 幅 ベ ル ト 速 度	No. 1	No. 2
			3,000 m <sup>3</sup> /hr 1,800 mm 180 m/min

表-4

項目		速 度 (m/min)	制 御
起 伏 旋 回 スプレッドコンベヤ		5	油圧押し機ブレーキ 油圧押し機ブレーキ 直 入
		0.08 rpm 180	

### (3) スプレッド

本機はブーム、旋回フレーム、旋回台およびサポートフレームから成り、No. 2 コンベヤにより搬送されてきた土砂を旋回中心で受取り、スプレッドコンベヤによってブーム先端まで土砂を搬送し埋立地に払い出す。

ブームは旋回フレームにピンを介し取付られ、ブーム上に設置された起伏装置により起伏可能となっている。また旋回フレームはパージに取付けられた旋回台に旋回ベアリングを介して取付けられ、旋回フレーム上に設置された旋回装置により旋回可能となっている。休業時および曳航時は、ブームは旋回装置によりパージ上に移動され、パージ上に設置されたブームレストに固定される。ブーム部はワイヤロープを介しサポートフレームにて支持されている。

サポートフレーム中央部にはスプレッドの操作を行うためのスプレッド運転室が設置されている。

## 4. 台 船 部

### (1) 台船部主要目

船 型：非自航鋼製箱型台船  
長さ(全長)：78.0 m  
幅 (型)：27.0 m  
深さ (型)：4.7 m  
作業時きっ水：2.15 m  
タンク容積(燃料油タンク)：280 m<sup>3</sup>

### (2) 居住設備

上甲板上船首部に、乗組員居住用として居住区画を設けている。上甲板上には作業員控室、食堂および浴室などを設けている。また船室甲板には船長室、機関長室、甲板長室および部員室(計5室)、職員室などを設けており、合計15人用の居住区となっている。居住区頂部には本船の操作を行う操船室/事務室が配置されている。

### (3) 係留設備

本船は種々の作業条件によりアンカーチェーンによる係留、ワイヤによる係留およびその組合せによる係留などが可能なよう設計されている。また広い場所を必要とするアンカーチェーンによる係留が困難な場合には2本のスパッドで係留も可能である。このため、本船には次のような係留設備が設けられている。

#### ① 揚鎖機

台 数：2台

型 式：電動一体型、2チェンドラムおよび2ワイヤ  
ドラム

定 格：

鎖 車 28/11 t×6/15 m/min

ワイヤドラム 18.2/7.3 t×9.2/23 m/min

電動機：45 kW

#### ② スパッドウインチ

台 数：2台

型 式：電動、1ワイヤドラム

定 格：15 t×16 m/min

電動機：50 kW

③ アンカー：ダンフォスタイプ 6.12 t 4丁

④ チェン：JIS 3種 φ42×400 m 4本

上記の他、土運船の係留設備として次のものを装備している。

#### ⑤ 操船ウインチ

台 数：4台

型 式：電動、1ワイヤドラム

定 格：13/6.5 t×9/18 m/min

ブレーキ：手動、定格の200%能力

電動機：26 kW

### (4) 機関・電気設備

船体甲板下左舷中央部に機関室を設け、アンローダ、スプレッド、コンベヤおよび船内負荷に電源を供給する発電設備、配電設備および補機類を設置している。

主要機の要目は次の通りである。

#### ① 主発電装置：1台

主発電機エンジン：

型式・立型、4サイクルディーゼル機関

出力・3,700 PS×720 rpm

## 主発電機：

容量・2,500 kW×AC 450 V×60 Hz×3 相

## ② 第1補助発電装置：1台

## エンジン：

型式・立型、4サイクルディーゼル機関

出力・270 PS×1,800 rpm

## 発電機：

容量・180 kW×AC 450 V×60 Hz×3 相

## ③ 第2補助発電装置：1台

## エンジン：

型式・立型、4サイクルディーゼル機関

出力・100 PS×1,800 rpm

発電機：60 kW×AC 230 V×60 Hz×3 相

## 5. 本船の特長

本船は 3,000 m<sup>3</sup>/hr の揚土能力をもつ大型揚土船で、土運船より土砂を揚土するバケットリンク方式アンローダ、揚土された土砂を埋立て場所に放出するスプレッダおよびアンローダからスプレッダまで土砂を搬送する No. 1 および No. 2 コンベヤから構成されている。

以下、本機のもつ特長を述べる。

① 土運船からの荷役作業が連続的であるため、作業中のロス時間が少なく、他方式に比べてより効率的な揚土が可能である。グラブバケットあるいはバックホウによる揚土法の場合、土砂は大きなバケットで断続的に掘削されるため、土運船中の土砂形状は常に大きく変化し安定した揚土が難しいが、バケットリンク方式の場合、荷をくずすことなく規則的かつ連続的に掘削されるため安定した効率的な揚土が可能である。

② アンローダ掘削部分の下部スプロケット間でバケットリンクに適当なたるみをもたせ、この部分のバケットを船底にあずけて運転を行うことにより、土運船船底の土砂の底ざらえが可能である。この時、大きな外力を土運船船底に加えることなく底ざらえが可能のため、船底を傷つけることなく安全な作業ができる。

③ バケットホイール方式揚土船では、土運船のホールドはバケットホイールによる掘削に合った形状とする必要があるが、バケットリンク方式では、アンローダ掘削部分下部のスプロケット間のバケットリンクの弛みにより、土運船との相対運動を吸収できるため、どのような土運船形状にも対応でき、融通性に富んでいる。

④ バケットリンク方式による掘削は土砂を下から上へ無理なく掬い取る掘削法であり、岩塊からヘドロまで幅広い性状の土砂に対して安定した揚土が可能である。

⑤ 他揚土方式に比べ掘削部の動きが単純で同じ動作の繰返しであり、自動運転を取り入れることによってオペレータの負担を軽減するとともに、運転操作に特別な技量を必要とせず、安定した運転を行うことができる。

以上のように、本バケットリンク式揚土船は、従来の揚土方式の欠点を克服した最新鋭の揚土船である。

## 6. あとがき

以上、本船の概要を紹介したが、従来にない画期的な高性能・高能率揚土船であり、今後の大型埋立て工事に遺憾なくその力を発揮するものと確信している。

終りに、本船の設計・建造にあたり、御協力・御指導いただきました関係各位に対し、厚く御礼申し上げます。



昭和 63 年度

## 除雪機械展示・実演会(山形県村山市)見聞記

石澤利雄\*

日本建設機械化協会の主催による昭和 63 年度除雪機械展示・実演会は、平成元年 2 月 10 日・11 日の二日間、山形県村山市の最上川左岸に位置するクアハウス基店広場において、建設省東北地方建設局、山形県、村山市、東根市、尾花沢市、大石田町の主催による「ゆきみらい '89」の一環として共催したもので、多数の関係者および地域住民の参加を得て盛大に開催された。

同時期に当地方においては従来建設省が開催していた「除雪研究会」と建設省および道路公団関係者による「道路と雪に関する調査・研究会」を一緒にし、「第一回、雪と道路の研究発表会」が開催され、また「ゆきみらい '89」による「全国克雪・利雪シンポジウム」、「全国克雪・利雪見本市」、地元主催の「雪まつり」など沢山のイベントが併催された。

### 1. 展示・実演会のあらまし

今年は記録的な暖冬のため全国的に雪が少なく、昨年の富山市において開催された除雪機械展示・実演会と同じく、2 年度に渡って除雪機械による実演ができなかったことは残念であった。展示・実演会の開会式は「ゆき



▲ 加藤日本建設機械化協会会長挨拶

みらい '89」との共催のため、10 日 9 時 45 分より「全国克雪・利雪見本市」と合同の開会式となった。始めに「ゆきみらい '89」の実行委員長である建設省東北地方建設局角田局長の挨拶に続いて、日本建設機械化協会加藤会長の挨拶、地元を代表して佐藤村山市長による歓迎の挨拶が行われた。

テープカットによる入場式は除雪機械展示・実演会場前において加藤会長、建設省建設経済局中島建設機械課長、東北地方建設局野村道路部長、山形県柳澤土木部長、日本建設機械化協会東北支部福田副支部長、地元を

\* ISHIZAWA Toshio

建設省東北地方建設局道路部機械課課長



▲「ゆきみらい'89」開会式（左より村山市長・東北地建局長・協会会長）



▲ 熱心に説明を聞く見学者



▲ 入場式（テープカット）

（左より尾花沢市長・東北地建道路部長・建設省建設機械課長・協会会長・山形県土木部長・東根市長・協会東北支部副支部長）

代表して那須東根市長および星川尾花沢市長の7氏によって関係者多数見守るなかテープカットが行われ、テープカットと同時に花火が高々と打ち上げられ華やかなうちに入場式が終了した。

入場式終了と同時に、全国から訪ねられた関係者および地元住民の方々が多数見学に訪ねられ、10日、11日の二日間で約15,000名の見学者があり、展示された除雪機械を熱心に見学されていた。

今回の除雪機械展示・実演会は昭和36年に第1回の展示・実演会が開催されてから休日（祭日）に開催されたことは初めてのことであった。また展示・実演会の開催期間中、天候にも恵まれたことと、他に開催された多くのイベントの関係から沢山の見学者があったといえる。

本展示・実演会には、別表の出品一覧表に示すとおり、除雪機械メーカー25社および東北地方建設局から63台の除雪機械をはじめ、防除雪関連機器などが多数出品された。

## 2. 展示機械・機器・施設

### 2-1 雪除グレーダ

除雪グレーダは2社から4機種が出品された。これら



▲ 子供達の見学風景

は操作性の向上を目的にエレクトロニクスを利用した操作パネル、操作レバーおよび多車線道路の除雪用として除雪幅が変えられる2枚ブレードを装備した機種が展示されていた。

### 2-2 ロータリ除雪車

ロータリ除雪車は5社から12機種が出品された。外国製の高速走行可能な450PSの大型機種から、歩道用に使用される搭乗式40PSの小型機種まで展示されていた。これらの機種には操作性、安全性の向上を目標に操作レバーを1本化した自動投雪位置装置を装備したものの、走行性を良くするためスプリングを設けたもの、自動走行・自動変速機能について研究中の無人除雪車、また走行装置をクローラ式からホイール式にした歩道用の小型ロータリ除雪車などの試作品が出品されていた。

### 2-3 除雪トラック

除雪トラックは6社から8機種が出品された。大型の機種は高出力化がなされている。また除雪装置はブレードにシャープピンの付いたもの、シャックブレード、トラックグレーダ、サイドウインチなどを装備されているものが展示されていた。

[別表]

除雪機械展示・実演会主要出品一覧表

(出品ブース番号順)

会社名	機械等名	型式	会社名	機械等名	型式
新キヤタビラー三菱	除雪ドーザ	936E 926E WS 200 A	矢崎総業 新潟トヨ 川崎重工業	除雪機械施工管理システム	YAZAC-5000 II
	除雪グレーダ	MG 230 MG 430		タイヤチェーン, 補修工具	
	グレンド整備車	GB 300		除雪ドーザ	65Z II 80Z III
	ゴム履帯式高速トラクタ	CHALLENGER 65		小型スノーメルタ	
東洋運搬機	ロータリ除雪車	R400 808 A (SF 203 付)	日本除雪機製作所	雪コンベヤ	
	車載式凍結防止剤散布機	ESD 10		ロータリ除雪車	HTR-81 HTR-141 HTR-202
	凍結防止剤散布車	ESD 25		ロータリ除雪車	
	除雪ドーザ	850		ロータリ除雪車	
範多機械 岩崎工業 いさゞ自動車	凍結防止剤散布車	MS-20 BIT (F)	小松製作所	ロータリ除雪車	
	高速型圧雪処理車	10 t 6×6		ロータリ除雪車	
	除雪トラック	P-CXW 19 P P-NKS 58 G		ロータリ除雪車	
	除雪トラック	P-FR 415 HJ		ロータリ除雪車	
三菱自動車工業 日野自動車販売 日産ディーゼル工業 神戸製鋼所	除雪トラック	P-FZ 633 AA	ウエスタン自動車	ロータリ除雪車	
	除雪トラック	P-CZ 54 N		ロータリ除雪車	
	スノーローダ	LK 200 LK 300 II LK 600 A		ロータリ除雪車	
	ロータリ除雪車	NR 655 NR 453 NR 322 NR 222		ロータリ除雪車	
和同産業 白石工機 エンジニアリング 藤井農機製造 本田技研工業 開発工建	小型除雪機	SS 305 H	古河鉱業	ロータリ除雪車	
	小型除雪機	SG-1400 K		ロータリ除雪車	
	小型除雪機	FSR-1200 DK		ロータリ除雪車	
	小型除雪機	HS 2012 Z		ロータリ除雪車	
東商 佐々木電機製作所	ロータリ除雪車	HK-130 S (スイーパー付)	日本地下水開発 東北地方建設局	ロータリ除雪車	
	無人自動除雪車	HK-300 SS		ロータリ除雪車	
	雪崩抑止杭			ロータリ除雪車	
	散光式警光灯・他			ロータリ除雪車	

### 2-4 除雪ドーザ・スノーローダ

この機種は6社から19機種が出品された。除雪ドーザはマルチパーパス、アングリング、サイドスライド式のプラウを取付けたものが多く見られ、スノーローダは、建設省の建設機械化技術審査証明制度に認められた振動抑制機構を装備した機種、本体にロータリ除雪装置、ポケットにすくい込んだ圧縮成形する装置を取付けた機種が展示されていた。

### 2-5 その他機械、機器、施設

その他の機械としては高速走行ができる外国製のゴム履帯式トラクタが参考出品され、また現在リゾート開発に伴いスキー場を使用されるグレンド整備車、5個の縦形ブラシと横形ブラシを装備し路面整正する初冬除雪装置、今、社会問題になっているスパイクタイヤ対応で薬剤散布のために必要となる小型搭載式からタンク内の薬剤量を確認できる専用の凍結防止散布車などが展示されていた。

機器、施設としては小型スノーメルタ、雪コンベヤ、平ボディートラック用雪卸スライダ、雪崩抑止杭、無散

水消雪装置、散光式警報灯、除雪機械施工管理システム、各種タイヤチェーンなどが展示された。特に今回の展示・実演会では歩道除雪に使用される安全対策型のハンドガイド式小型除雪機が5社から6台、東北地方建設局からは赤外線と超音波による障害物検知機を装備した機種が参考に展示されていた。

### 3. その他

同時期に開催された「全国克雪・利雪シンポジウム」は、2月9日村山市民会館において実行委員長の角田東北地方建設局長、山形県知事の挨拶、建設大臣の代理として鈴木建設技監の挨拶に続いて、東京大学井上名誉教授による「雪国の地域づくり」についての基調講演、また草柳文恵さんの「雪とリゾートへの期待」についての特別講演があった。その後「雪国の近未来社会にむけて」についてのパネルディスカッションが開かれた後、第1分科会、第2分科会に分かれおのおの「地域づくりにおける克雪先端技術の現状と課題」、「雪国のソフト戦略による活性化をめざして」のパネルディスカッション

昭和 63 年度

# 除雪機械展示\*実演会(山形県村山市)



⇨新キャタピラー三菱の展示



東洋運搬機の展示⇨



⇨範多機械・岩崎工業の展示



⇨いすゞ自動車・三菱自動車工業の展示



⇨開発工建の展示



⇨日野自動車販売・日産ディーゼル販売の展示



⇨神戸製鋼所の展示



⇨和同産業の展示



⇨新潟鉄工所の展示



川崎重工業・日本除雪機の展示



白石工機エンジニアリングの展示

川崎重工業・日本除雪機の展示



ウエスタン自動車の展示

小松製作所の展示



古河鋳業の展示 ⇨



⇨ 藤井農機の展示

東北地方建設局の展示 ⇨



⇨ 東商・佐々木電機製作所・  
矢崎総業・新潟トーヨーの展示



⇨ 日本地下水開発の展示



⇨ 本田技研工業の展示



▲ 草柳文恵女氏の特別講演



▲ 全国克雪・利雪見本市会場



▲ 第1回、雪と道路の研究発表会

が開かれ、延べ約 1,300 名の参加があり盛大のうちに終了している。

また「第1回、雪と道路の研究発表会」は、2月10日村山市民会館において建設省建設経済局中島建設機械課長、道路局佐々木企画課道路防災対策室長、土木研究所岩崎研究調査官の挨拶と、地元山形県柳澤土木部長の

歓迎の挨拶があり、セッション1（基礎調査：道路計画・防雪計画）、セッション2（防除雪機械）、セッション3（防除雪施設・交通管理・路面管理）の研究発表があり、その後「冬期道路管理の今後の方向」についてパネルディスカッションが官公庁、除雪施工業者、除雪機械メーカーおよび一般の方々約 1,000 名を集め開かれた。

克雪・利雪見本市は除雪機械展示・実演会に近接した村山市民体育館において 58 社の企業から出品があり、2月10日、11日の二日間に約 25,000 名の関係者および地元住民の多数見学を訪ねていた。

以上、山形県村山市で開催された本展示・実演会と同時に開催された克雪・利雪に関するイベントについて概要をご紹介させていただきました。

最後にこの除雪機械展示・実演会が、今後益々発展されることを期待するとともに、当展示・実演会を開催するにあたって関係各位の御尽力に対して厚くお礼申し上げます。

# 低騒音型建設機械の指定(昭和63年度 第2回分) と指定要領運用細則の改正

建設省建設経済局建設機械課

## 1. 低騒音型建設機械の指定

建設省は建設工事の施工に伴い発生する騒音を抑制し、生活環境の保全と建設工事の施工の円滑化を図るため、昭和58年度より低騒音型建設機械の指定を行っており、既に18機種、1,322型式が指定されている。

今回、指定された建設機械は昭和63年7月以降12月末日までに申請のあったものを対象にしたものであり、指定に当たり、去る3月2日に指定委員会(委員長千葉工業大学永盛峰雄教授)を開催し、低音騒音型建設機械としての騒音判定基準値、価格の妥当性、適切な供給の三つの要件を満たしているかどうかの適否を諮り、申請のあった10機種109型式が、いずれも要件を満たしていると認められ、了承を得て平成元年3月7日付で、別表-1のとおり追加指定した。

追加指定された建設機械は申請者へ通知するとともに、関係発注機関、建設業の関係団体へ通知し、平成元年4月1日以降の工事積算から適用される。

指定された低騒音型建設機械の総数は18機種、1,431型式となった(別表-2参照)。

なお、これらの指定された建設機械は騒音抑制の必要な住居が集合している地域、病院または学校の周辺地域その他騒音を防止することにより住民の生活環境を保全する必要があると認められる地域において、施工される建設工事への設計・積算対象機種として適用されることになる。

## 2. 指定要領運用細則の改正について

低騒音型建設機械の騒音判定基準の見直しについては、本誌昭和63年7月号において、その概要を紹介したところであるが、その後、新基準を運用するにあたっての検討を重ね、昭和63年12月22日をもって「低

騒音型・低振動型建設機械指定要領運用細則」を改正している。ここでは、その概要について説明する。

### (1) 新基準の適用時期

新基準は平成元年度第1回の指定(9月指定:1月1日以降6月末日まで申請分)より適用される。参考までに別表-3に「低騒音型建設機械の騒音判定基準値」を示す。

### (2) 新基準に不適合となる指定済建設機械の扱い

既に旧基準で指定された低騒音型建設機械のうち、今回の騒音判定基準値の改正に伴い、新基準値に不適合となる建設機械は、平成5年3月31日までの間、低騒音型建設機械として有効とする。

### (3) 低騒音型建設機械の損料割増し措置

本制度により低騒音型建設機械として指定された建設機械を採用して工事発注する場合は、請負工事機械経費積算要領第4第4項の規定に基づき損料割増の措置を講ずることとなっている。

この損料割増率の改訂は、次回損料改訂時(平成2年4月1日)に行うものとしており、そのため、超低騒音型建設機械については、建設機械の指定のみを平成元年9月に行い、損料割増率の適用は平成2年4月1日から行われる。

今回の騒音判定基準値の改正で、既に指定された建設機械は、新基準に適合する建設機械と不適合となる建設機械に分かれるが、この場合の機械損料の割増しは次のようになる。

① 新基準値に適合する低騒音型建設機械は、損料割増しの適用をうける。

② 新基準値に不適合となる低騒音型建設機械の損料割増しは、平成5年3月31日まで①と同様の適用をうける。

3. 指定要領運用細則の改正に伴う申請上の留意事項

今回の運用細則の改正では、基準改定以外に申請手続等の若干の変更を行っているので、次の事項に留意する必要がある。

(1) 指定の申請

申請書の提出(変更届を含む)は建設省建設経済局建設機械課に行うものであるが、平成元年4月1日以降は、騒音評定機関である建設機械化研究所を経由して行うこともできることとしている。また指定の申請は指定を受けようとする建設機械の機種・型式ごとに行うものとし、申請書には次の書類をかならず添付するものとする。

- ① 騒音に関する評定書
- ② 写真(前方, 左側方, 右斜め後方)
- ③ 仕様書およびカタログ

(2) 評定書の特例

指定を申請する建設機械が、エンジン等の騒音発生源

や主たる騒音防止対策部分について、既に指定を受けた建設機械と全く同じである場合は、既指定建設機械の騒音に関する評定書の写しを添付することで申請できるものとし、一般の申請書類に加えて既指定建設機械の仕様書等を提出するものとする。

(3) 変更の届出の範囲

モデルチェンジ等により、既に指定を受けた建設機械の構造が変わる場合であっても、その変更が操作性、安全性、居住性等の向上を目的とした機械の諸元、重量等の微細な変更であり、建設機械の騒音に関係しないと認められる場合に限って、変更の届出で足りるものとする(様式-1 参照)。

(4) 指定機械の報告

低騒音型建設機械の指定を受けたものは、当該指定機械に関し、毎年12月1日現在の販売台数(製造中止したものがあれば、その型式と年月日)を、1月末日までに建設経済局長に報告するものとする。

(藤原 要)

[別表-1] 低騒音型建設機械の指定

分類コード	制作会社	型式	規格		
			標準バケット 積容量 (m <sup>3</sup> )	機関出力 (PS)	機関重量 (t)
0201 小型バックホウ					
11 (油圧式・クローラ型)					
—	石川島建機	IS-4FX	0.009	4.5	0.5
—	住友建機	S20FX	0.01	4.5	0.5
—	新キャタピラー三菱	ME08	0.015	7.5	0.7
—	ヤンマーディーゼル	B07	0.015	7.5	0.7
—	新キャタピラー三菱	ME15	0.035	14.5	1.3
004-1	ヤンマーディーゼル	B2X	0.04	16.5	2.0
—	新キャタピラー三菱	ME20	0.05	18.5	2.3
006-1	ハンドーザー工業	N260-2	0.06	25.0	2.4
—	日産機材	N260-2	0.06	25.0	2.4
—	新キャタピラー三菱	ME25	0.06	25.0	2.4
—	石川島建機	IS-28UX	0.06	21.0	2.9
—	ハンドーザー工業	N300-2	0.07	21.5	2.8
—	日産機材	N300-2	0.07	21.5	2.8
—	新キャタピラー三菱	ME30	0.07	21.5	2.8
—	神戸製鋼所	SK032	0.075	33.5	3.3
—	ハンドーザー工業	N350-2	0.09	23.5	3.0
—	日産機材	N350-2	0.09	23.5	3.0
—	ヤンマーディーゼル	B37	0.09	26.2	3.2
—	新キャタピラー三菱	ME35	0.09	23.5	3.2
—	神戸製鋼所	SK042	0.11	44.0	4.5
—	ヤンマーディーゼル	B5	0.11	35.0	4.8
—	新キャタピラー三菱	ME40	0.12	34.5	4.4
—	ハンドーザー工業	N450-2	0.12	34.5	4.4
—	日産機材	N450-2	0.12	34.5	4.4
22 トラックバックホウ					
—	ナカミチ重工	DB-400 EXS	0.1	39	6.6
—	*	DB-400 ESS	0.11	39	6.6
—	*	DB-400 EMSS	0.11	39	6.5
—	*	DB-5000 TESS	0.11	39	7.2
—	*	DB-5000 TEMSS	0.11	39	7.3

分類コード	制作会社	型式	規		格
0202					
21					
—	石川島建機	IS-70-2	0.21	55	6.4
—	新キヤタビラー三菱	E 70 B	0.21	55	6.7
—	小松製作所	PC 60 SS-6	0.22	55	6.7
—	＊	PC 60 L-6	0.22	55	6.9
—	＊	PC 90 SS-1	0.3	65	8.5
—	新キヤタビラー三菱	E 110 B	0.34	80	11.2
—	石川島建機	IS-110 GX	0.34	76	11.5
—	住友建機	S 260 F 2	0.34	82	10.4
—	＊	S 260 FLL 2	0.34	82	12.6
035-1	小松製作所	PC 100 L-5	0.35	80	13.4
—	住友建機	S 265 F 2	0.38	88	11.5
—	石川島建機	IS-120 GX	0.38	88	12.4
060-1	小松製作所	PC 200 LCSS-5	0.6	125	22.4
—	＊	PC 200 LC-5	0.6	125	19.7
—	住友建機	S 280 F 2	0.6	125	18.0
—	石川島建機	IS-200 G	0.6	128	18.6
—	＊	IS-200 GLC	0.6	128	19.4
070-1	住友建機	S 280 FLC 2	0.7	125	18.8
—	＊	S 340 F 2	0.75	155	22.5
—	小松製作所	PC 220 LC-5	0.76	155	22.2
—	＊	PC 220 LCSS-5	0.76	155	22.4
—	住友建機	S 340 FLC 2	0.83	155	23.3
100-1	小松製作所	PC 300-5	1.0	210	30.0
—	＊	PC 300 LC-5	1.0	210	31.3
—	神戸製鋼所	SK 12 LC-N 2	1.0	230	30.8
—	＊	SK 16 LC-N 2	1.4	290	42.4
42					
—	古河鋳業	FX 60 WD	0.22	55	6.7
—	日立建機	EX 60 WD	0.22	55	6.7
—	久保田鉄工	KH-60 FD	0.22	55	6.7
0206					
62					
—	小松製作所	WR 11 SS	1.2	85	8.4
—	＊	WR 11	1.2	85	8.3
—	＊	WA 100 SS	1.2	85	6.6
—	＊	SK 04-2	0.17	13.5	1.0
080-1	三菱重工業	WS 500 A	0.8	56	5.0
—	古河鋳業	FL 80-II	0.8	56	4.6
130-1	日立建機	LX 70 S	1.2	80	7.5
160-1	小松製作所	WA 150 SS	1.5	110	7.7
—	＊	WA 200 SS	1.9	120	9.7
—	日立建機	BX 70-2	0.76	65	6.6
—	＊	BX 70 D-2	0.76	65	6.6
—	＊	LX 150 S	2.8	162	14.9
0401					
21					
030-1	石川島建機	CCH 300 T	30	215	39.1
—	日立建機	KH 100 D	30	155	32.1
035-1	神戸製鋼所	7035	35	155	38.0
—	日立建機	KH 125-3	35	155	36.6
040-1	＊	KH 150-3	40	155	41.0
—	神戸製鋼所	7045	45	155	45.0
060-1	石川島建機	DCH 6020	60	230	72.4
—	住友建機	LS 120 RH 5	60	150	58.5
—	日立建機	KH 230-3	60	150	59.3
150-1	住友建機	LS 248 RH 5	150	250	137.4
—	日立建機	KH 1000	200	280	170.0
0503					
57					
—	トーマン建機	LHV-018	4.6		0.4
—	＊	HHV-07 S	16.3		1.4
—	＊	HHV-07	16.3		1.4
—	＊	THV-25	16.3		1.5
—	＊	THV-35	27.3		2.3

分類コード	メーカー	型式	規格		
			最大掘削口径 (mm)	最大掘削長 (m)	
0517 アースドリル 11 クローラ型	住友建機	SD-105	1,500 30	92	20.0
	*	SD-307	2,000 40	150	44.1
	*	SD-407	2,000 54	150	46.7
	*	SD-507	2,000 54	150	62.0
0804 振動ローラ 24 塔乗式・タンデム型	小松製作所	JV 16 R 2	重量 (t)	12	1.6
	*	JV 25 CR 5	2.6	22	2.6
1016 コンクリートカッター 22 油圧走行式	ラサ工業	RCW-200 VP	ブレード径	15	0.3
	*	RCW-300 V	30-75	30	0.45
	*	RCW-450 V	45-86 75-127	30	0.49
1201 空気圧縮機 37 可搬式・スクルー・エンジン掛	デンヨー	DPS-90 SSB 2	吐出量 (m³)	24.5	0.56
	*	DPS-130 SSB 2	2.5	35.5	0.77
	*	DPS-270 SSB 1	3.7	85	1.4
	*	DPS-375 SSB 1	7.6	110	1.8
	*	DPS-375 SS 2	10.6	110	2.1
1505 発動発電機 27 ディーゼルエンジン駆動	小松製作所	EG 12 BS	12.5 kVA/60 Hz	16.5	0.55
	*	EG 15 BS	15 kVA/60 Hz	20.0	0.6
	北越工業	SDG 15 S	15 kVA/60 Hz	20.0	0.59
	小松製作所	EG 20 BS	20 kVA/60 Hz	26.0	0.65
	デンヨー	DCA-20 SPY	20 kVA/60 Hz	26	0.65
	日本車輛製造	NES 25 SI	25 kVA/60 Hz	31	0.8
	*	NES 45 SH	45 kVA/60 Hz	57	1.2
*	NES 60 SHI	60 kVA/60 Hz	81	1.42	

[別表-2] 指定建設機械型式一覧

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	0	0	3	28	(油圧ショベル装着式)	1	3	4	41
(普通 型)	0	0	3	12	(電動式可変高周波型)	0	0	1	2
(湿 地)	0	0	2	8	(油圧式高周波型)	0	0	1	2
(超 湿 地)	0	0	2	4	(油圧式可変高周波型)	1	2	1	2
(超 超 湿 地)	0	0	1	2	7. 油圧式枕圧入引抜機	0	0	4	18
(国産・リッパ装置式)	0	0	1	2	8. クローラ式アースオーガ	0	0	5	24
2. 小型バックホウ	8	29	19	385	(直結三点支持式)	0	0	4	23
(油圧式・クローラ型)	7	24	15	361	(ショベル装着式)	0	0	1	1
(油圧式・ホイール型)	0	0	6	12	9. アースドリル	1	4	3	8
(トラックバックホウ)	1	5	4	12	10. トラッククレーン装着式アースオーガ	0	0	1	3
3. バックホウ	8	29	12	304	(アースオーガおよびモンケン架装)	0	0	1	3
(油圧式・クローラ型)	5	26	12	279	11. オールケーシング掘削機	0	0	2	6
(油圧式・ホイール型)	3	3	7	23	12. コンクリートブレード	0	0	1	1
(トラックバックホウ)	0	0	1	2	(ガソリンエンジン式)	0	0	1	1
4. トラクタショベル	5	12	14	140	13. ロードローラ	0	0	3	8
(クローラ型)	0	0	3	14	(マカダム)	0	0	2	3
(ホイール型)	5	12	14	126	(マカダム両輪駆動)	0	0	2	5
5. クローラクレーン	4	11	7	74	14. タイヤローラ	0	0	5	14
(機械ロープ式)	0	0	2	8	15. 振動ローラ	1	2	7	52
(油圧ロープ式)	4	11	7	66	16. コンクリートカッター	1	3	7	45
6. バイプロハンマ(単体)	1	9	9	41	(手動式)	0	0	3	5
(電動式・高周波型)	0	0	2	12					

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
(目 走 式)	1	3	7	40	18. 発動発電機	4	8	10	180
17. 空気圧縮機	1	6	5	104	(ディーゼルエンジン駆動)	4	8	10	176
(可搬式ロータリベンエンジン掛)	0	0	3	24	(ガソリンエンジン駆動)	0	0	2	4
(可搬式スクリュウエンジン掛)	1	6	5	80	合 計				1,431

[別表-3] 低騒音型建設機械の騒音判定基準値

機 械 名	基 準 値			機 要
	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	
	75≤P<140	76		
	140≤P	79		
バックホウ 小型バックホウ	P<75	70	ハイアイドル	
	75≤P<140	73		
	140≤P<280	76		
	280≤P	79		
ドラグライン グラムシエル	P<75	70	ハイアイドル	ベースマシン
	75≤P<140	73		
	140≤P<280	76		
	280≤P	79		
トラクタショベル	P<75	73	ハイアイドル	
	75≤P<140	76		
	140≤P	79		
クローラクレーン トラッククレーン ホイールクレーン	P<75	70	ハイアイドル	
	75≤P<140	73		
	140≤P<280	76		
	280≤P	79		
バイプロハンマ 油圧式杭抜機 油圧式鋼管圧入・引抜機 油圧式杭圧入引抜機	P<75	70	作業時 ハイアイドル	ベンチテスト ベースマシン、または動力源となる機械
	75≤P<140	73		
	140≤P	76		
アースオーガ	P<75	70	ハイアイドル	ベースマシン
	75≤P<140	73		
	140≤P	76		
オールゲーシング掘削機	P<75	70	ハイアイドル	ベースマシン、または専用機
	75≤P<140	73		
	140≤P<280	76		
	280≤P	79		
アースドリル	P<75	70	ハイアイドル	ベースマシン
	75≤P<140	73		
	140≤P	76		
ミク岩機 (コンクリートブレーカ)		80	作業時	コンクリート版
ロードローラ タイヤローラ 振動ローラ	P<75	73	ハイアイドル	ハンドガイド式を除く
	75≤P	76		
コンクリートポンプ	P<75	73	圧送時	最大吐出量が發揮できる状態
	75≤P<140	76		
	140≤P	79		
コンクリート圧砕機	P<75	70	ハイアイドル	ベースマシン
	75≤P<140	73		
	140≤P<280	76		
	280≤P	79		
アスファルトフィニッシャー	P<75	73	ハイアイドル	
	75≤P<140	76		
	140≤P	79		
コンクリートカッター		80	作業時	・コンクリート版切断 ・手持式は除く



機 械 名	基 準 値			摘 要
	定 格 出 力 (PS)	騒音レベル (dB(A))	測 定 条 件	
空 気 圧 縮 機	P<75 75≤P	73 76	定格回転定格 負荷	
発 動 発 電 機	P<75 75≤P	70 73	無負荷定格 回転 (60 Hz)	
超 低 騒 音 型 (全 機 種 共 通)	低騒音型の基準値より 6 dB 低い騒音レベル ただし、65 dB(A) 以下の場合は 65 dB(A)			

(注) 騒音レベルは、機側 7 m、4 方向エネルギー平均値とする。

低騒音型建設機械指定変更届

年 月 日 3. 変更理由

建設省建設経済局長 殿

名 称  
(代表者)  
住 所

低騒音型・低振動型建設機械指定要領第 5 第 1 項の規定に基づき、下記のとおり変更が生じたので、届出致します。

4. 変更概要

記

1. 変更をしようとする建設機械

名 称	
型 式	
指 定 年 月	年 月

2. 変更の内容

	旧	新
型 式	—	
諸 元		
機 関 出 力		—
重 量		
製造中止、及び 新規製作年月日	年 月 日	年 月 日

5. 担当者

所 属  
電話番号  
担当者名

[様式-1]

# 新工法紹介調査部会

03-52	タワークレーン総合 監視システム	大林組
-------	---------------------	-----

## 概要

同一敷地内において複数のタワークレーンが稼働している所や架空障害物がタワークレーンに近接している場合、本システムは他のタワークレーンや障害物さらにマイクロウェーブといった見えない障害物に接近した場合クレーンのオペレータへ音声および表示により警告を与えると同時に自動的にクレーン動作の減速、停止を行います。本システムの採用によりクレーン相互あるいはクレーンと他の障害物との接触、衝突事故の回避ができるとともに作業日報等の各種管理用データも作成できる。制御はクレーンの旋回・起伏・巻上の各動作からブームおよびつり荷の位置を把握し他のタワークレーンの状態やあらかじめ入力された現場の作業条件を基にコンピュータにより行われる。

## 特徴

タワークレーン最大 32 台まで使用できる。

- ① オペレータが的確に判断できるよう接近状態を音声およびランプにて警告し、さらに異状接近時には自動的に運転を停止する。
- ② いずれかのタワークレーンが断線等により通信不能状態になっても他のクレーンへの影響はない。
- ③ 各クレーン間は光ファイバケーブルを介して通信を行っている。
- ④ 各タワークレーンの稼働状態が把握できる監視モニタ装置を設けている。

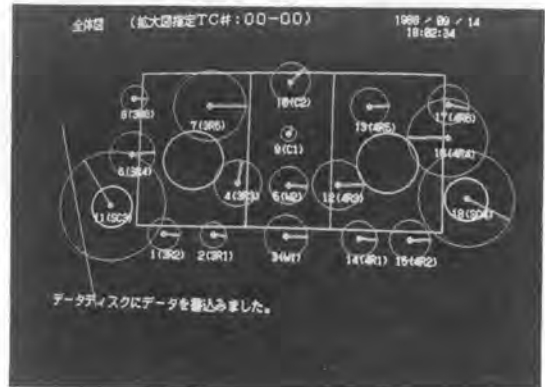


写真-1

## 用途

原子力発電所等の建設工事において三次元的に配置された多数のタワークレーンおよび障害物の多い現場においてクレーンの衝突を防止しさらにクレーンの運転状況を把握できる総合監視システムである。

## 実績

関西電力大飯発電所 3・4 号機増設工事

## 問合せ先

(株)大林組機械部技術課

〒101 東京都千代田区内神田 1-15-11

久保田ビル

電話 東京 (03) 296-5985

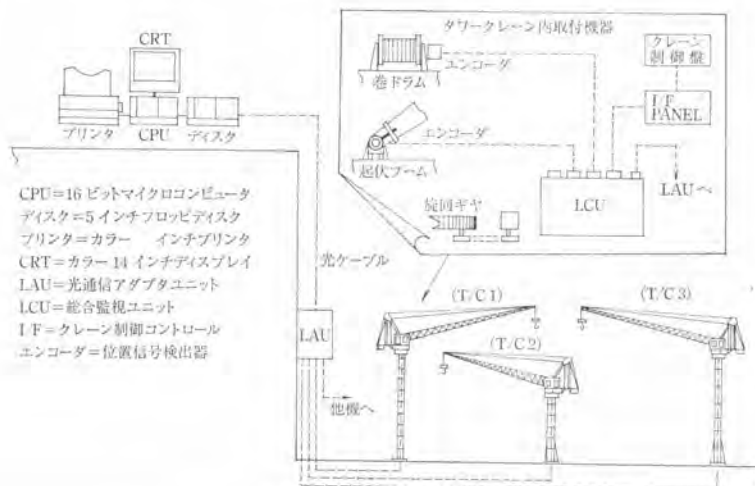


図-1 システム構成図

# 新工法紹介 調査部会

03-53	鉄骨建方オートクロー システム	大 林 組
-------	--------------------	-------

## ▶概 要

鉄骨建方オートクローシステムはクレーンによってつり下げられ、H型鋼の梁部材をつかみクレーンによって梁部材を揚重、移動し所定の位置へ取付け後すみやかに無線操作によって部材ははずすシステムである。図-1に示すように、制御盤、バッテリー、油圧ユニット等を搭載した上部フレームとワイヤロープによりつり下げられた2個のクランプ装置とからなる。クランプ装置を図-2に示す2本の交差するアームとこれとヒンジで取付いたロッドを介してアームの開閉を行う油圧シリンダとからなり、このロッドの先端には梁フランジ上面を押え、横ずれを防止する押圧板がついている。オートクローの名は自動的に鳥の爪 (CLAW) に似たクランプによって梁をつかむことに由来している。本装置の重量は約500 kg、つり荷重は最大 4 tである。

## ▶特 徴

① 従来のシャックル等を使用する場合のように、部材につりピースを溶接したりボルト穴をあける必要がなく直接部材がはさみ込める。

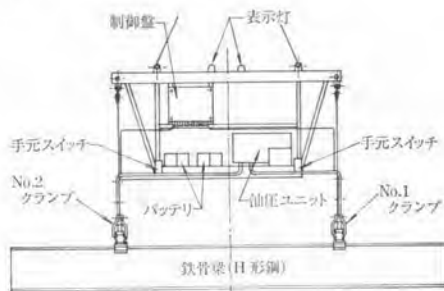


図-1 オートクロー構成図

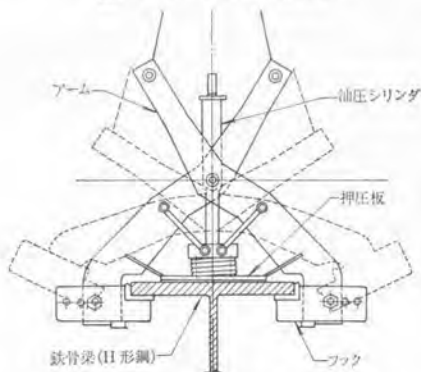


図-2 クランプ部詳細図



写真-1

② 氷ばさみの原理でアームが中央で交差しており、梁をつかみ上げるとその荷重でさらにアームが縮まろうとする力が働き、梁の横ずれやアームのはずれを防止する。

③ 油圧シリンダの制御は、出入れ両方向から油圧を送り込むため、動作がスムーズで着脱が瞬時に行える。また開放後、クランプ自重で閉じることが防止できるため、クレーンの操作が容易である。

④ クランプの開閉が無線による遠隔操作によって行われるため作業員の危険が回避できる。

## ▶用 途

本システムはタワークレーン等と併用しH型鋼梁部材をつり上げ鉄骨の組立を行うものでありSRC やS造の高層建築構造物等の施工に適用することができる。

## ▶実 績

野村不動産横浜ビジネスパーク新築工事

## ▶工業所有権

申請中

## ▶問 合 せ 先

(株)大林組機械部技術課

〒101 東京都千代田区内神田 1-15-11

久保田ビル

電話 東京 (03) 296-5967

# 新工法紹介調査部会

03-54	自動玉掛けはずし装置 (マイティシャックル・エース)	清水建設
-------	-------------------------------	------

## 概要

本装置は鉄骨柱や大梁の建方作業などにおいて従来から玉掛け用治具として使用されているシャックルの玉掛けはずし作業を遠隔操作で自動的に行う機能を持たせることにより、玉掛けはずし作業の安全性を大幅に向上させ、同時に作業時間を短縮させるものである。すでに共同開発メーカーのイーグル・クランプより80台以上市販され、また適用現場は100現場以上になっており、現場関係者より好評を得ている。玉掛けはずしの機構は本体部にある電動シリンダを作動させることにより、操作ケーブルを介してつり具部(クランプ部)のロックをはずし、自動的に玉掛けピンを抜いて玉掛けはずしを行うものである。標準品としてつり具部数量が2点と4点の2タイプがあり、現場の使用条件・対象部材により選択できる。

## 特長

① 玉掛けはずし作業において従来作業のように高所へ登る必要がなくなり、作業床上から遠隔操作で玉掛けはずしができるので、作業の安全性が大幅に向上した。

② 作業時間は従来4～5分間を必要としたが、本装置使用により約16秒間に短縮された。

③ 作業上、安全確保には十分配慮を行い、2重ロックの機構の採用、誤操作を防ぐ操作方式、混信を防ぐ無線方式の採用など、多面的に安全対策を施している。

④ 装置本体へのロック解除駆動機構(電動シリンダなど)の組込みによるつり具部の軽量化(12kg/個)と簡単なレバー操作による玉掛け方法により、作業員1名で容易に玉掛け作業ができる。

⑤ つり具部のつりピン直径が細径(φ20)のため、

仮設のつりプレート  
の利用の他、既存の  
柱ボルト穴など利用  
して玉掛けが可能で  
あり、適用性が高い。

## 用途

本装置は汎用性の  
高いつり具部を備え  
ているため、建築・  
土木工事における鉄  
骨柱や大梁のつり上  
げの他、PCカーテ

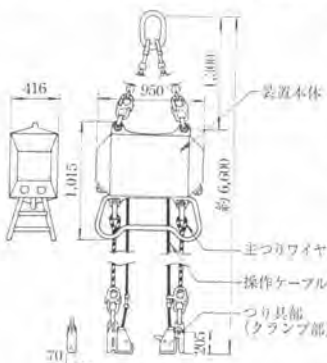


図-1 構成図



写真-1

表-1 主要仕様

装置本体寸法	L 950×W 415×H 1,015 mm
装置本体重量	250 kgf
つり上げ重量	12t (他に、10t, 15t, 18t, 32t 用有り)
つり点数	2点ぶり (他に4点ぶり有り)
動力源	12V バッテリ×2
駆動方式	電動シリンダ
つり具玉掛け方法	手動、ピン挿入方式
つり具重量	12kg/個
無線操縦機	
伝送方式	ワイドスペクトルデジタル方式
伝達範囲	約 60 m
安全装置	2重ロック方式 その他

ンウォール、鉄筋ユニット、鋼管杭など幅広い部材のつり上げに使用できる。

## 実績

- ・市販台数：80台以上(昭和63年12月現在)
- ・適用現場：新宿西口共同ビル作業所他、建築・土木現場における適用100現場以上

## 参考資料

- ・「自動玉掛け外し装置の開発」“建設の安全”建設業労働災害防止協会(昭和63年10月)
- ・「鉄骨自動建方システムの開発」“第2回建築施工ロボットシンポジウム予稿集”日本建築学会材料施工委員会(昭和63年2月)

## 工業所有権

特願昭 62-29166 ほか

## 問合せ先

清水建設(株)技術本部建築技術開発第3部

〒108 東京都港区芝浦 4-15-33

芝浦清水ビル

電話 東京(03)769-7013

# 新機種ニュース

## 調査部会

### 掘削機械

88-02-31	神戸製鋼所 油圧ショベル SK 12-NEW マーク II	'88.12 モデルチェンジ
----------	-------------------------------------	-------------------

作業性、居住性、安全性などシリーズのすぐれた諸特性に加え、出力、走行速度、耐久性などの向上を図ったメカトロ機である。ITCS（インテリジェント・トータル・コントロール・システム）によって負荷に応じた最高の作業性能を発揮でき、新アーム引き可変再生システムによって微操作性とスピードアップの両立も図っている。旋回フラッシュャ、ワンタッチチルトレバー、4段階チルトシート等で安全性、操作性を向上させたほか、75 dB(A)/7m と低騒音化も図っている。



写真-1 神鋼 SK 12-NEW マーク II 油圧ショベル

表-1 SK 12 の主な仕様

標準バケット容量	1.2 m <sup>3</sup>	クローラ全長	4,460 mm
全装備重量	29.0 t	クローラ全幅	3,200 mm
定格出力	230 PS/1,900 rpm	走行速度	5.5/3.7/2.8 km/hr
最大掘削深さ	7,300 mm	登坂能力	70%
最大掘削半径	11,100 mm	最大掘削力	17.5 t

89-02-03	神戸製鋼所 小型油圧ショベル SK 032, SK 042	'89.1 新機種
----------	-------------------------------------	--------------

昨年発売の4機種に続くスーパーミニショベルシリーズで、同社の NEW マーク II シリーズのコンセプトを受けついで高性能機としている。フロント作動時も蛇行しない走行直進システム、走行2速モータ、旋回フラッシュャ、路面プロテクタ付ブレード、油圧取出口等のほか、SK 032 ではアーム引き再生システム、SK 042 では

可変ポンプ、アーム合流システム、ワンタッチデセル、ワンタッチチルトレバーを採用するなどして、作業性を良くしている。

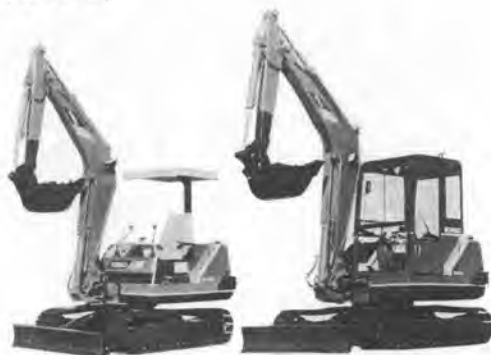


写真-2 神鋼 SK 032, SK 042 スーパーミニショベル

表-2 SK 032 ほかの主な仕様

	SK 032	SK 042
標準バケット容量	0.09 m <sup>3</sup>	0.13 m <sup>3</sup>
機械重量	3.25 t	4.44 t
定格出力	33.5 PS/2,600 rpm	44 PS/2,000 rpm
最大掘削深さ×同半径	3.12×5.15 m	3.5×5.855 m
最小旋回半径 (フロント+後端)	1,295+1,425 mm	1.46+1.51 m
輸送時全長×全幅	5.01×1.63 m	5.6×1.84 m
走行速度	4.1/2.3(4.4/2.5) km/hr	4.1/2.7(4.4/3.0) km/hr
最大掘削力	2.33 t	3.16 t

(注) 走行速度の( )内はゴムクローラ仕様時を示す。また両機ともキャノピ仕様を示す。

89-02-04	石川島建機 油圧ショベル IS-110 GX, IS-120 GX	'89.1 モデルチェンジ
----------	---	------------------

公道4m幅での全旋回が可能な小回り性をはじめとする、現場作業性の高度化と、外観デザインの洗練化を図った新型機である。作業に合せた最適出力を選ぶモー



写真-3 石川島 IS-120 GX 油圧ショベル

## 新機種ニュース

表-3 IS-110GX ほかの主な仕様

	IS-110GX	IS-120GX
標準バケット容量	0.4 m <sup>3</sup>	0.45 m <sup>3</sup>
全装備重量	11.5 t	12.4 t
定格出力	76 PS/2,200 rpm	88 PS/2,300 rpm
最大掘削深さ×同半径	5,045×7,735 mm	5,550×8,130 mm
最小旋回半径 (フロント+後端)	2.0+2.0 m	2.0+2.0 m
クローラ全長×全幅	3.41×2.49 m	3.58×2.49 m
走行速度	5.1/3.3 km/hr	5.1/3.3 km/hr
最大掘削力	7.3 t	7.3 t

ドセレクトやデュアルデセルなどのメカトロパワーコントロールを採用したほか、アタッチメントの自然降下をなくすノードリフトコントロール、オペレータの体格や作業に合せてセットできるチルトレバーの装備によって、油圧ショベルの高機能化を図っている。

89-02-05	日立建機 ホイール式油圧ショベル EX 60 WD	'89.2 新機種
----------	---------------------------------	--------------

タイヤ自走式のため現場間移動がスムーズにできる、全油圧駆動でオートマチック車感覚の小型全輪駆動ショベルである。エンジン回転数とポンプ吐出量を同時に最適制御する E-P 制御を、作業時、走行時とも採用して省エネ化を図っており、70 dB/7 m と低騒音で、駐車ネガブレーキ、旋回メカブレーキ等も採用している。大型



写真-4 日立 EX 60 WD ホイール式油圧ショベル

表-4 EX 60 WD の主な仕様

標準バケット容	0.25 m <sup>3</sup>	走行時全長 ×全幅	5.97×2.32 m
全装備重量	6.7 t	軸距×輪距	2.4×1.8 m
定格出力	67 PS/2,500 rpm (55 PS/1,800 rpm)	走行速度	34.5 km/hr
最大掘削深さ	3,760 mm	登坂能力	65%
最大掘削半径	6,290 mm	最小回転半径	6.1 m
		タイヤサイズ	7.50-20-12 PR

(注) 定格出力は走行時の値を示し、( ) 内に作業時の値を示した。

ブレードを標準装備したほか、オプションで側溝掘フロント、アウトリガも装着できる。

### ▶積込機械

89-03-01	新キャタピラー三菱 (三菱重工業製) 車輪式トラクタショベル WS 500 A	'89.1 モデルチェンジ
----------	--	------------------

作業性能から運転環境に至るまで、全てに改良を加えた小型ホイールローダである。各種作業にマッチしやすい前後進3段のトルコン付パワーシフト車で、加速性、機動性の向上とともに、ステアリング油圧回路へのロードセンシングタイプのプライオリティバルブ装着により操作性の向上も図っている。このクラスでは初めてキャブを標準装備して快適な運転環境を作り出し、車体塗装色、外観デザインも都会的センスを表すと同時に周囲環境との調和を図っている。



写真-5 三菱 WS 500 A ホイールローダ

表-5 WS 500 A の主な仕様

バケット容量	0.8 m <sup>3</sup>	軸距×輪距	2.25×1.45 m
総重量	5.05 t	走行速度	32 km/hr
定格出力	58 PS/2,100 rpm	登坂能力	30°
ダンピング クリアランス	2,475 mm	最小回転半径	最外輪中心 3.84 m
ダンピング リリーチ	865 mm	タイヤサイズ	17.5/65-20, 10 PR

### ▶運搬機械

89-04-01	三菱自動車工業 ダンプトラック P-FE 305 BD(TEY) 改	'89.1 新機種
----------	--	--------------

ダンプトラックとして土砂、砂利の運搬から、平ボディトラックとして建設機械、建材や長尺足場材などの運搬まで多目的に活用できる、超低床タイプの新製品で

## 新機種ニュース

ある。床面、煽、鳥居の板厚をアップした強化ボディとし、長尺物用の枕木、ガイドやミニ建機用の後部踏板掛を設けたほか、ダンプ時のテールゲート落下防止装置、ランプガード、リヤバンパを標準装備し、ロープフックの数も増設している。



写真-6 三菱キャンター P-FE 305 BD(TEY) 改 多目的ダンプ

表-6 P-FE 305 BD(TEY) 改の主な仕様

最大積載量	2 t	全長×全幅	4,695×1,695 mm
車両重量	2.4 t	登坂能力	tan θ 0.47
最高出力	110 PS/3,500 rpm	最小回転半径	5.1 m
荷台寸法	3.05×1.6 m	タイヤサイズ	7.00-15-8 PRLT
床面上高	865 mm	(前)	5.00-14-8 PRLT
		(後)	

### ▶クレーンほか

88-05-11	神戸製鋼所 クローラクレーン 7035, 7045	'88.12 モデルチェンジ
----------	---------------------------------	-------------------

クレーンはもちろん、パイプロハンマ、クラムシエル等の土木用途にも主眼をおいて開発した新製品である。巻上げ、旋回などの作業負荷の状況を油圧を介し、マイコンによる操作反力パターンへの変換で、レバーフィーリングとして感じるようにした BIO-MATIC システムをクレーンとして初めて設けたほか、全体に剛性に富み、耐久性のある構造としている。また複合操作時の安

表-7 7035 ほかの主な仕様

つり上げ能力	35[45] t×3.7 m	クローラ全長	5.15[5.4] m
全装備重量	38[45] t	クローラ全幅	縮少時 3.3 m 拡張時 4.18[4.3] m
定格出力	155 PS/2,150 rpm	走行速度	1.6[1.4] km/hr
ブーム長さ	9.14~39.62 [48.77] m	登坂能力	40%
巻上ロープ速度	70/35 m/min	接地圧	0.54[0.6] kg/cm <sup>2</sup>

(注) 7035 の仕様を示し、[ ] 内にそれと異なる 7045 の仕様を示した。



写真-7 神鋼 7035 BIO-MATIC クレーン

定したメカトロ速度制御のほか、微速制御装置、電気式エンジンスロットル、旋回フラッシュ、昇降遮断式レバーロック、広角視界キャブ、3次曲面のカウンタウエイトなど、使いやすさと新鮮なデザインを心がけている。

### ▶モータグレーダ、路盤用機械および締固め機械

89-11-01	新キャタピラー三菱 (三菱重工業製) モータグレーダ MG 230	'89.1 モデルチェンジ
----------	---	------------------

作業機操作に大幅に油圧技術を採用するとともに、安全性、居住性の向上を図った新製品である。圧力補償付ロードセンシングバルブ採用により最適な作業機速度、微操作性、負荷の大小にかかわらず可能な作業機同時操作機構などオペレータの思うままの操作ができる。運転



写真-8 三菱 MG 230 モータグレーダ

## 新機種ニュース

表-8 MG 230 の主な仕様

総重量	10.0 t	走行速度	前進6段 44.2 km/hr 後進6段 45.0 km/hr
定格出力	115 PS/2,500 rpm	最大けん引力	5.6 t
ブレード寸法 (長×高)	3.1 × 0.53 m	タイヤサイズ (前)	10.60-20-10 PR
最小回転半径	6.0 m	(後)	11.00-20-10 PR
全長×全幅	7.33 × 2.15 m		

席には5モードのサスペンションシート、無段階チルトハンドルを採用し、電子カラー液晶メータとOKモニタシステムをとり入れるなど、オペレータに十分な配慮が払われている。

### ●新刊図書紹介●

## 日本建設機械要覧 1989年版

B5版、約1,700頁 定価：55,000円（会員44,000円）（〒1,000円）

定価、送料には消費税（3%）が追加されます。

### — 目 次 —

1. ブルドーザおよびスクレーパ
2. 掘削機械
3. 積込機械
4. 運搬機械
5. クレーン、エレベータ、高所作業車およびウインチ
6. 基礎工事用機械
7. せん孔機械、ブレーカおよびコンクリート破壊機
8. トンネル掘進機、シールド機および推進機
9. 骨材生産機械
10. 濁水・泥水処理機械および脱水処理機械
11. コンクリート機械
12. モータグレーダ、路盤用機械および締固め機械
13. 舗装機械
14. 維持修繕機械および除雪機械
15. 作業船
16. 空気圧縮機、送風機およびポンプ
17. 原動機および発電設備
18. 建設用ロボット、完成部品、燃料・油脂、特殊機械器具および工事用機材

問合せ先 社団法人 日本建設機械化協会  
 (〒105) 東京都港区芝公園3-5-8 (機械振興会館内)  
 電話 東京 (03)433-1501



# ISO規格紹介

## ISO 部会

### 土工機械に関する ISO 規格 (39)-2

**ISO 5010 土工機械—ゴムタイヤ式機械—かじ取り能力**  
**Earth-moving machinery—Rubber-tyred machines—**  
**Steering capability**

●前回掲載項目

- |          |              |
|----------|--------------|
| 1. 適用範囲  | 5. 一般的要求事項   |
| 2. 適用分野  | 6. 人間工学的要求事項 |
| 3. 参考規格  | 7. 性能要求事項    |
| 4. 用語の定義 |              |

#### 8. かじ取りテストコース

8.1 全てのかじ取りテストは、平坦でかついずれの方向にも3%以内の傾斜である舗装面あるいは締め固めた地面で作られたコースで実施しなければならない(10.1, 11.2.1, 11.3.3, 11.4.1 及び 図-1, ~図-4 参照)。

8.2 図-1 のテストコースの寸法は、タイヤ円のホイールベース、タイヤ外側全幅に基づいて決定するものとする(図-1 参照)。

8.3 図-4 のテストコース寸法は、タイヤ円のホイールベース、タイヤ外側全幅及び機械の型式により決定



図-1 公道走行する機械のかじ取りテストコース

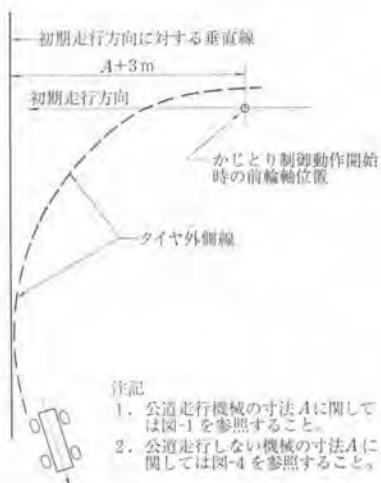


図-2 緊急かじ取り応答

するものとする(図-4 参照)。

8.4 図-1, 図-4 に示された最小値は、最も小さな機械にもほど良いコースを与えるために記述されたものである。

8.5 図-1 又は 図-4 のテストコース寸法を決める際の複数車軸機械のホイールベースは、最前部車軸と最後部車軸間の距離を用いるものとする。

8.6 図-1 及び 図-4 テストコースの勝手違い(ミライメージ)を使用してもよい。

8.7 図-4 のテストコースは、図示のままでも、あるいは勝手違いであっても、反対側の回廊4を使ってさしつかえない。これにより回廊3から4への転回は、いづれの方へも可能となる。この選択はテスト現場でテストコースを設定する際に有効である。

8.8 図-3 に示す代替テストコースの場合を除いて、オプションタイヤサイズ付機械はメーカー承認済の、最も路面幅の狭いタイヤでテストしなければならない。

## ISO規格紹介

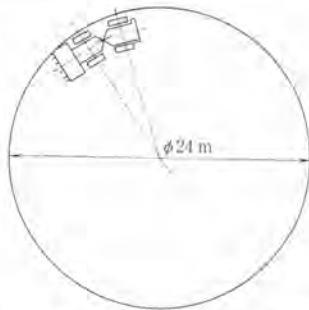


図-3 公道走行機械に対する代替かじ取りテストコース

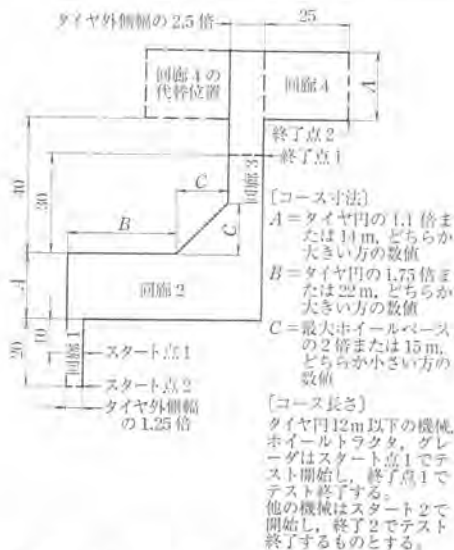


図-4 公道走行しない機械のかじ取りテストコース

### 9. テスト時の機械の仕様

9.1 公道を走らないトラクタスクレーパやダンプトラックのテスト仕様は、メーカーの認めた装置やアタッチメントの最も重い組合せの質量を含み、オペレータ 75 kg と燃料満タンで、メーカーの設定した最も重い重量及び軸荷重分布とする。

9.2 公道を走行するトラクタスクレーパやダンプトラックのテスト仕様は、公道に対する法律上の制限を越えない限りにおいて、9.1 に示された最大の重量及び軸荷重分布とする。ただし法律上の制限を越える場合は、公道の許容最大質量及び許容最大軸荷重で実施するものとする。

9.3 ホイールローダ、ホイールトラクタ、エキスカ

ベータ及びグレーダは、公道を走る走らないにかかわらず、メーカー認定の、しかもかじ取り軸に最大の負荷を支える各種装置、アタッチメントの最も重い組合せ質量や、オペレータとして 75 kg、燃料満タンを含んで、他はメーカーの空状態の機械質量とする。

9.4 タイヤサイズと圧力、かじ取り圧力と流量、警報装置の作動点など、かじ取り能力に関連のある全てのコンポーネントのパラメータは、メーカーの仕様範囲内にあること。

### 10. タイヤ円テスト手順

10.1 図-1、図-2 及び 図-4 のテストコース寸法を決めるためのタイヤ円は、ISO 7457 及び以下により求められた外側タイヤのクリアした直径とする。

10.1.1 通常かじ取り制御要求（例えばかじ取りハンドル）及び通常かじ取り装置のみを使用すること。得られたかじ取り経路に影響を与える恐れのある他の機能の操作は使用しないこと（例えばかじ取りブレーキ、グレーダのハンドルの傾き、グレーダの後部ポギーのかじ取りなど）。

10.1.2 左右のかじ取り円の異なる機械では、テストコース寸法計算には、小さい方のタイヤ円を使用すること。

10.1.3 被けん引車のけん引を含む3軸、もしくはそれ以上の車軸を有する機械のタイヤ円は、けん引部と被けん引部のかじ取り停止付の衝突を防ぐため、半けん引部又は全けん引部を取外してから決定するものとする。

### 11. かじ取りテスト

11.1 全てのかじ取り装置に対するテスト

11.1.1 全てのかじ取り装置は、機能を損なうことなく、制御要求の動く方向においてかじ取り制御要素に加えられた 900 N の荷重に耐えるものでなければならぬ（5.2 参照）。

11.1.2 半けん引部あるいは全けん引部を含む3軸以上の車軸をもち、公道を走行しない機械を除いて、機械のタイヤは図-1、図-2 及び図-4 に示した様にテストコースの境界内にあること。ここで半けん引部あるいはけん引車のタイヤ軌跡は、本規定を除外される。

11.2 通常のかじ取り装置に対するテスト

11.2.1 かじ取り装置の性能は、前進最高速度で走行中、100 m の直線コース内で、タイヤ幅を含んだ最大幅

## ISO規格紹介

の1.25倍の幅以内に、機械を維持するに十分なものであること。オペレータの一般的なかじ取り矯正は、この場合許容される。

11.2.2 後輪かじ取りの機械は、最大かじ取り角度の約半分に相当する直径の円形進路で、 $8 \pm 2$  km/h の速度で運転するものとする。かじ取り制御要素から手を離れた場合は、かじ取り角度が増加しないこと(5.3.1参照)。

11.2.3 かじ取り装置は、公道走行する機械については、8節に基づいて敷設された図-1のテストコースで、あるいは公道走行しない機械については、図-4のテストコース内で、前輪車軸がコースに進入した時点から、前輪車軸コースの終端に到達するまで、 $16 \pm 2$  km/h の連続維持速度の前進中において、機械のタイヤを図-1のテストコース内に維持するに十分な能力を有していること(11.1.2参照)。この時かじ取り操作力を記録し、これは115Nを越えてはならない。

オペレータがかじ取り制御要素に対して均一な調整された筋力を与えることができる様に、数回の試行運転を行なっても良い(公道を走行する機械に対する代替かじ取りテストについて11.4を参照すること)。

11.3 公道走行する機械に対する緊急かじ取り装置のテスト

11.3.1 7.2.2及び7.3.3に示した如く緊急かじ取り警報装置の適正な動作を確認すること。

11.3.2 通常かじ取り装置の動力源は、もしエンジン駆動方式であれば、接続を断っておくこと。なぜならエンジン動力は11.3.3、11.3.5、11.3.6及び11.3.8に規定されたテストコースを通じて機械の運転に用いられているためである。

11.3.3 緊急かじ取り装置の性能は、 $16 \pm 2$  km/h で走行中、100mの直線コース内で、タイヤ外側最大幅の1.25倍の幅以内に、機械のタイヤを維持するに十分なものであること。オペレータの行なう通常のかじ取り矯正は許容される。

11.3.4 緊急かじ取りテスト運転の開始時に得られる緊急かじ取り動力は、通常かじ取り動力源の故障が表示された瞬間に通常得られるものより大であってはならない。

11.3.5 緊急かじ取りは、前輪軸がコースに入った時から、前輪軸がコースの終端に到るまで、 $8 \pm 2$  km/h の速度で連続的に移動する時、図-1から求められた様に、機械のタイヤをテストコース内に維持するための、適当なかじ取り力とかじ取り持続時間を有していなけれ

ばならない。

11.3.6 緊急かじ取りは、前輪軸がコースに入った時から、前輪軸がコースの終端に到るまで、 $16 \pm 2$  km/h の速度で連続的に移動する時、図-1から求められた様に、機械のタイヤを(11.1.2参照)テストコース内に維持するための、適当なかじ取り力とかじ取り速度を有していなければならない。

11.3.7 11.3.5及び11.3.6によるテスト中、かじ取り操作力を記録すること。そしてその値は350Nを越えてはならない。

オペレータがかじ取り制御要素に対して、均一な調整された筋力を与えることができる様に、数回の試行運転を行なってもよい。

11.3.8 本項に規定された緊急かじ取り応答試験は、図-2に示したテストコースで、機械を $16 \pm 2$  km/h で運転して実施される。もし図-1あるいは図-4のテストコースが勝手違いに設定してあるならば、本テストも図-2の勝手違いに行なうこと。テストコースには、緊急かじ取り装置の能力が、いつでも得られる様に入ることとする。

A点にて回転を開始する。かじ取り制御動作の開始が、前車軸の下側の地上のマーカーの引き金となり、同時に通常かじ取り動力源の故障をシミュレートする。機械はタイヤ軌跡が規定された境界内に収まりつつ、90°旋回を終了しなければならない。

11.4 公道走行機械の代替かじ取りテスト

公道走行するゴムタイヤ式土工機械に対しては、本項のかじ取りテストは、図-1及び図-2に示したテストコースの使用を要求している、ISO規格の10、11.2.3及び11.3.5から11.3.8のテストの代替テストとして使用できる。

11.4.1 テストコース

公道を走行する機械の代替テストコースは、8.1に規定された様に、路面上機械の行動直径24mの円形テストコースとする(図-3参照)。

11.4.2 テストかじ取り角度

本代替テストにおいて、あとで使用するかじ取り角度は、下記により決定される。

11.4.2.1 通常かじ取り制御要素(例えばかじ取りハンドル)及び通常かじ取り装置のみを使用すること。得られたかじ取り径路に影響を与える恐れのある、他の機能の使用はさけること。例えばかじ取りブレーキ、グレーダの車輪の傾き、グレーダの後部ボギーのかじ取りなど。

## ISO規格紹介

11.4.2.2 機械はかじ取りされつつテストコースに進出し、 $3\pm 1$  km/h の速度で連続円軌道で運転されること。11.4.1 に従ってテストコースに相当するかじ取り角度を決定するため、機械及びその付属装置の最も外側部分が、テストコースに従うものとする（図-3 参照）。

### 11.4.3 通常かじ取り装置のテスト

かじ取り装置は、前方直進位置から、11.4.2 にて決定されるかじ取り角度まで、4秒以内に機械のかじ取りを完了するに十分な能力を有していること。

前進走行速度は  $10\pm 2$  km/h で、かじ取り操作力は 115 N を越えないこと。

### 11.4.4 緊急かじ取り装置テスト

11.4.4.1 緊急かじ取りは、前方直進位置から左側へ1度、右側へ1度、それぞれ 11.4.2 にて求められたかじ取り角度まで連続して機械をかじ取りし、そして前方直進位置で終了する様、十分なかじ取り力とかじ取り耐久性を備えなければならない。前進走行速度は  $10\pm 2$  km/h とし、かじ取り操作力は 350 N を越えてはならない。

11.4.4.2 緊急かじ取りは、前方直進位置から 11.4.2 にて決定されるかじ取り角度まで、6秒以内に機械をかじ取りするに十分なかじ取り力とかじ取り速度を有していること。前進走行速度は  $10\pm 2$  km/h で、かじ取り操作力は 350 N を越えてはならない。テストは左方向、右方向、両方向に回転して行うこと。

11.4.4.3 緊急かじ取り応答テストは、機械を前方直進位置から、11.4.2 で決められるかじ取り角度まで、機械を回転することにより実施される。かじ取り制御動作の開始時に通常かじ取り動力源の故障がシミュレートされる。かじ取り制御動作の開始から、11.4.2 にて決定されるかじ取り角度までの時間は6秒以内のこと。前進走行速度は  $10\pm 2$  km/h で、かじ取り操作力は 350 N を越えてはならない。

テストは 11.4.4.2 で定められる、最も時間のかかる方向へ回転することにより実施される。

## 11.5 公道を走行しない機械の緊急かじ取り装置のテスト

11.5.1 9.1 あるいは 9.3 に示された機械質量で、11.3 あるいは 11.4.4 の緊急かじ取り装置テスト要求を満足する機械は、11.5.2 で再テストする必要はない（11.5.2 参照）。

11.5.2 公道を走行しない機械の緊急かじ取り装置は、図-1 のコースの代りに図-4 のテストコースが使われる以外、11.3 に概略記述された如くテストされる

ものとする。12 m 以下のタイヤ円を持つ機械、全てのホイールトラクタ、全てのグレーダは、図-4 のテストコースの“スタート点1”でテスト開始し、“終了点1”でテストを終了する。他の全ての機械は、図-4 のテストコースの“スタート点2”でテスト開始し、“終了点2”でテスト終了する。

（三村 幸敬）

# 整備技術

整備部会

## 整備用機器

(第1回)

### 汎用型燃費計

整備部会技術委員会

#### 1. まえがき

最近の技術の進歩は目覚ましいものがあり、建設機械の分野においても例外ではない。建設機械メーカ各社からつぎつぎと発表される最新鋭の機械をみると、いずれもメカトロ技術を駆使して性能や操作性を大幅に向上させているとともに、経費を含めた経済性の向上も格段に進んでいる。経済性の中で燃料費は大きな部分を占める。したがってほとんどの機械が、負荷状況センシング方式によるエンジン最適コントロールシステムを採用し、燃費効率を改善していることをセリングポイントの一つとしている。

このような背景の中でユーザ個々の建機稼働現場において「実際にどれくらい燃費が向上したか」実測を求められるケースが増加している。そこでフィールドで容易に稼働状態の燃費計測ができ、取扱いが容易な小型の汎用燃費計を紹介する。

#### 2. 概要

開発にあたっては燃費計測の現状調査を行った。最もポピュラーな計測方法としては、一般的に「満タン法」と呼ばれるものがあるが、短時間計測では極めて精度が悪い。例えばショベルローダでダンプトラック1台の積込みを行ったときの燃料消費量を計測する場合は、現状のやり方では1日当たりの燃料消費量と作業実績(出来高)

から算出するという平均値計測にならざるを得ない。そのため「作業条件を種々変えて比較計測したい」という最もニーズの高い計測ができなかった。

燃費計を用いて計測することも時にはあるが、市販の計測器には建設機械の燃費を計測するのに適したものがなく、不便を感じるが多かった。例えば自動車の燃費計測用としては、単に燃料の消費量(L)だけを計測する簡単なもので、価格も20~30万円程度というものがあるが、建設機械の大きなディーゼルエンジンの燃費を計測できるほど計測範囲が広くはない。

計測範囲が満足できる搭載型の燃費計もまったくないわけではないが、流量センサ1個だけで100万円を超え、表示部本体も含めると300万円を超えてしまう。センサ、表示部とも外形寸法が大きく、重量も合計すると30kg以上となり、車体に装着するときかなりの制約を受ける。

そのため、専門的な試験計測などには使用しても、一般のフィールドサービスにまで適用することは極めて困難であった。そこで、これらの問題点(①計測項目が少ない、②計測範囲が狭い、③高価、④大きくて重い、など)の改良を織り込んで完成したものが、写真-1および写真-2の燃費計である。これは日本国内では商品名を「ネンピくん」、海外では「FUEL MATE」として



写真-1 ディーゼルエンジン計測用セット



写真-2 燃費計本体(ネンピくん)とプリンタ

## 整備技術

販売している（注：「ネンピくん」および「FUEL MATE」は商品登録済み）。

### 3. 原理

燃費計は一種の流量計である。ただし水道メータのような単なる流量計と異なるところは、燃料タンクから燃料噴射ポンプを經由してエンジンに供給される量と、噴射ポンプからオーバーフローして燃料タンクに戻される量を計測して、差し引きの正味の消費量を算出しなければならないところである。ただしエンジンの型式によってはエンジンで消費する量とほぼ等しいだけの燃料しか供給しない噴射ポンプを使用しているものがあるので、その場合には供給側の燃料流量のみを計測すればよい。

「ネンピくん」においては、そのどちらのエンジンでも計測できるようになっている。また正味の消費量算出にはマイクロコンピュータを使用して、毎秒の消費量計算と累積消費量の計算を同時に実施しており、その計測・実演結果はいつでもコンパクトプリンタにて印字出力することができる。

「ネンピくん」のシステムを図解すると、図-1に示すようなフローになる。

### 4. 構成と仕様

燃費計本体、センサ、プリンタなどの主要構成品の他に、電源などの周辺部も含めた「ネンピくん」全体の構成を図-2に示す。

また計測項目などの主要な仕様は、表-1に示す。

### 5. 特長

「ネンピくん」の特長は計測適用範囲の広さと、計測

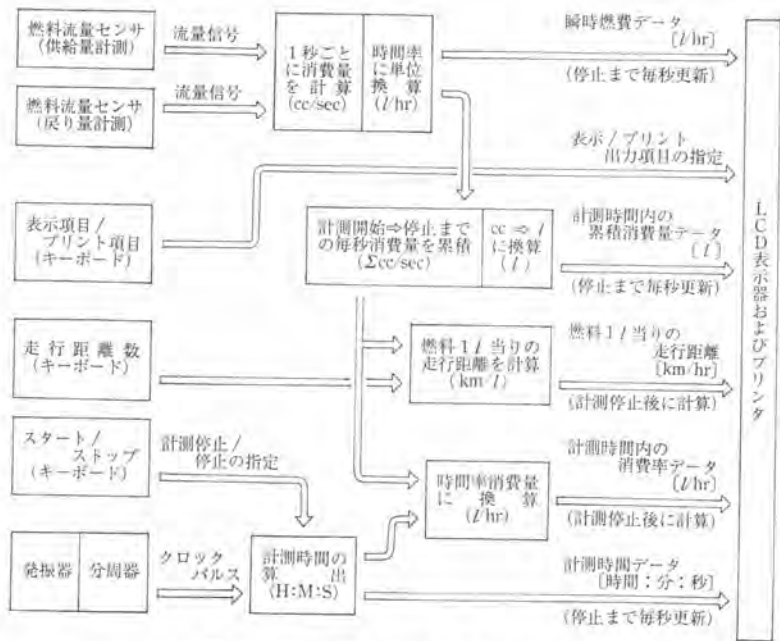


図-1 「ネンピくん」のしくみ（システム）

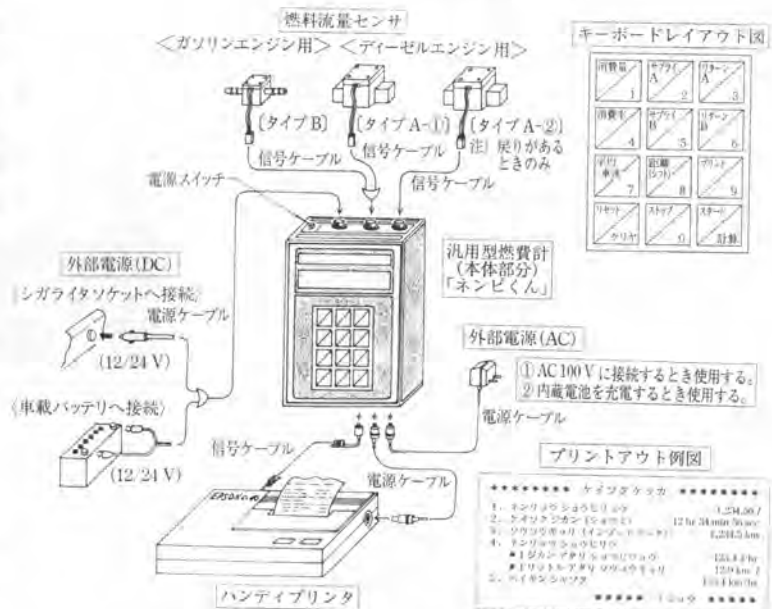


図-2 構 成 品

項目の豊富さにある。また計測操作についてはマイクロコンピュータとの対話式で不慣れな人でも使い勝手が非常に良い。電源は内蔵バッテリー（充電式）で計測できるが、他に車両の運転席のシガーライタソケットから給電することができ、計測しながら充電もできるようになっ

キーボードレイアウト図

消費量	タイプA	タイプB
消費率	タイプA-1	タイプA-2
走行距離	タイプB	タイプA
燃料消費率	タイプA	タイプB
燃料消費率	タイプA	タイプB
燃料消費率	タイプA	タイプB
燃料消費率	タイプA	タイプB
燃料消費率	タイプA	タイプB
燃料消費率	タイプA	タイプB
燃料消費率	タイプA	タイプB
燃料消費率	タイプA	タイプB

プリントアウト例図

1. ネンピくん	1.234.567
2. タイプA	12 hr 34.56 min
3. タイプB	1.234.5 km
4. タイプC	12.34 L/hr
5. タイプD	12.34 L/hr
6. タイプE	12.34 L/hr

## 整備技術

表-1 主な仕様

項目	定義	計測単位	計測範囲
計測項目と計測範囲	燃料消費量	計測開始から停止までに消費した量	l
	計測時間	計測開始から停止までの正味計測時間	H:M:S 99時間59分59秒
	時間燃費	稼働時間(計測時間)1時間当りの燃料消費量	l/hr
	距離燃費	燃料1l当りの走行距離	km/l
平均車速	計測開始から停止までの平均走行速度	km/hr	99.99 km/hr
電 源	①内部電池(充電式) ②外部電源 DC 12~24 V または AC 100 V		
重 量	①「ネンピくん」本体:150×120×40 mm 0.6 kg ②センサ Type A :100×55×50 mm 0.7 kg Type B :100×40×35 mm 0.2 kg ③プリンタ :180×95×30 mm 0.4 kg ④キャリングケース他:450×350×100 mm 4.0 kg		

表-2 主な特長

区 分	特 長
汎 用 性	1) エンジンの大きさ(排気量)に合わせて2種類の流量センサを選択できる。 2) ディーゼルエンジンは列型、分配式の両方が計測できる。 3) ガソリンエンジンは電子燃料噴射式、気化器式の両方が計測できる。 4) 燃料の種類は軽油、灯油、ガソリンの計測できる。 5) 計測内容が豊富で建機、自動車、船舶などに合わせた計測単位が選択できる。
操 作 性	1) 小形、軽量、ハンディタイプでどこでも携帯でき、現場計測に好適。 2) 運転席回りに装着しても邪魔にならず、運転者1人で計測することも可能。 3) マイコンとの対話形式で、計測に不慣れた人でも容易に使える。 4) プラットキーボードで油膜、雨水、ほこりに強く、汚れの除去も簡単。 5) 電源は3ウェイ方式で計測しながらの充電も可能。いつでもすぐに使える。
計 測 精 度	1) 高精度の流量センサとマイコンによる計算で、総合計測精度が高い。 2) オーバフロー式燃料噴射ポンプには、供給量から戻り量を自動減算する。 3) 計測結果はデジタル表示と、プリント出力できるので誤記を防げる。 4) 一連の計測を中断せずに区間ごとの結果がプリントでき、タイムラグがない。 5) 計測結果をメモリに記憶させた状態で持ち運び、後でプリントできる。
誤 操 作 保 護	1) 内蔵電池の充電不足には警告表示がでて、外部電源の使用をうながす機能付き。 2) 計測データがオーバフローしたら警告表示し、最後のデータを保持する。 3) 計測システム自動診断機能があるので、計測開始前にチェックできる。 4) 計測データのリセットは2秒間操作時のみ有効で「フックリセット」を防止。 5) プリンタの接続不良、電源スイッチ投入忘れも警告表示してミスを防止。

ている。

シガライタソケットが無い車両の場合には、車両に搭載されているバッテリーの端子にワニグチクリップで接続できる。これらの特長を一覧表にしたものを表-2に示す。

## 6. 評 価

まえがきの項で述べたように、今まで計測できなかったことが簡単に計測できるようになったので、この「ネンピくん」の評判は大変良い。価格もディーラ渡しが30万円前後で、「コスト対機能」で比較すると優秀である」との評価を頂いている。

この「ネンピくん」は当初、建設機械の販売促進・サービス用ツールとして開発したのであるが、自動車関係業界や石油関係企業からも問合せ・引合いが、多数寄せられている。現在では商社を通じてこれらの方面へも販売している。

## 7. あとがき

燃費を主とした経済性に強い関心を持っているのは、ひとり建設関連の業界ばかりでなく、運送業や漁業などにとっても同様に重大関心事である。本燃費計「ネンピくん」は「時間当たり燃料消費量」「走行距離当たり燃料消費量」など多項目を計測できるので、多方面で使用できる。

また、新車性能を計測するばかりでなく、整備前後の燃費比較にも有効である。例えば「燃費が悪い」との理由でエンジン整備を実施するときには、整備前後のデータを比較すれば効果をはっきりと把握できる。このことは整備業にとっても、ユーザにとっても価値あるデータとなるはずである。

以上「ネンピくん」の概要と効果などについて簡単に紹介したが、流量センサの取付方法や、計測時の具体的な操作手順については紙面の都合上割愛させて頂く。省資源や経済性追求の観点からも、よりレベルの高い機械管理と整備を行うための一つのツールとして、この「ネンピくん」を活用して頂きたい。

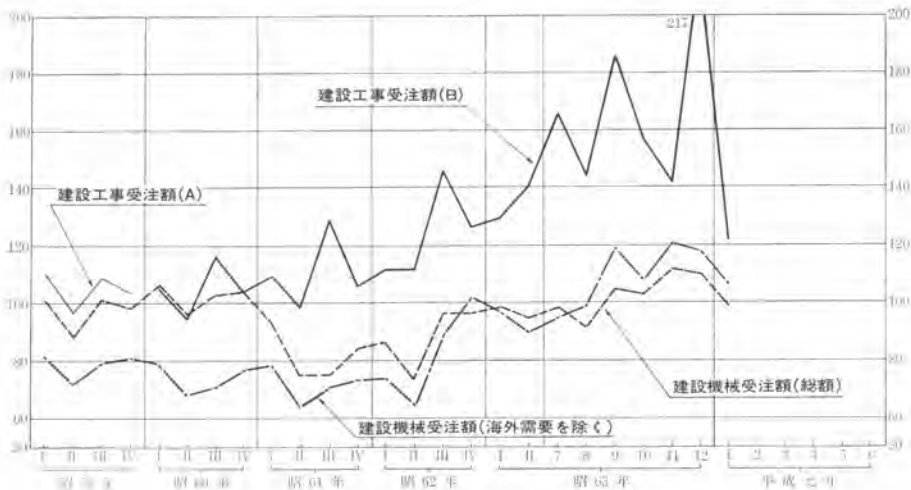
(塚本 克昭)

# 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：A、昭和59年建設工事受注調査(5調査業15(5)社)季節調整済(昭和59年平均=100)  
 B、昭和60年— (5調査社) (昭和59年平均=100)  
 建設機械受注額：機械受注実績調査(建設機械受注業20社) (昭和59年平均=100)



建設工事受注 (第1次 43 社分)

(単位：億円)

昭和年月	総計	受注者別						工事種別			未消化 工事高	施工高
		民間			官公庁	その他	海外	建築	土木			
		計	製造業	非製造業								
59年	96,162	55,451	13,242	42,209	32,436	928	7,347	58,492	37,671	97,991	98,641	

建設工事受注 A 調査 (50 社分)

(単位：億円)

昭和年月	総計	民間	官公庁	その他	海外	建築	土木	未消化 工事高	施工高		
60年	120,483	72,628	16,445	56,182	33,562	3,740	10,554	75,931	44,552	121,504	125,133
61年	126,587	78,242	13,066	65,175	37,179	4,353	6,814	78,356	48,232	122,631	124,257
62年	142,891	94,308	15,077	79,231	38,057	4,789	5,738	92,834	50,058	137,119	137,673
63年	174,693	123,641	23,317	100,325	40,819	5,549	4,685	120,339	54,354	161,969	156,424
63年1月	9,259	7,020	1,456	5,564	1,883	316	40	6,756	2,503	136,118	10,626
2月	10,398	7,064	1,265	5,798	2,736	414	184	7,192	3,206	127,691	12,361
3月	17,612	11,847	1,964	9,883	4,837	525	403	12,099	5,513	128,904	16,362
4月	13,218	10,285	2,258	8,026	2,239	363	332	9,324	3,894	139,077	10,529
5月	12,598	8,954	1,688	7,266	2,939	351	353	8,770	3,827	141,419	11,189
6月	14,588	9,800	1,845	7,955	3,993	466	329	9,978	4,610	143,953	12,603
7月	15,888	11,227	1,705	9,522	3,778	421	462	10,957	4,931	147,735	12,725
8月	13,817	8,913	1,632	7,281	4,020	504	381	9,086	4,732	148,909	12,849
9月	17,942	11,997	2,140	9,857	4,325	546	1,074	11,845	6,097	152,511	15,090
10月	14,990	10,154	2,093	8,060	3,710	636	490	10,055	4,935	155,522	12,996
11月	13,589	9,222	2,163	7,059	3,585	558	223	8,783	4,805	155,096	14,369
12月	20,795	17,159	3,107	14,053	2,773	450	413	15,496	5,300	161,969	14,725
元年1月	11,709	8,802	1,474	7,328	2,085	262	560	8,428	3,281	—	—

1月は速報値

## 建設機械受注実績

(単位：億円) 平成

昭和年月	59年	60年	61年	62年	63年	63年1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	元年1月
総額	9,752	10,277	8,229	8,892	10,075	825	795	874	788	779	820	822	767	881	864	937	922	833
海外需要	4,569	4,413	3,508	3,437	3,330	295	499	295	287	301	314	297	219	222	267	268	268	245
海外需要を除く	5,183	4,864	4,721	5,455	6,745	530	296	579	501	478	506	525	548	659	597	669	654	588

(注) 1. 昭和59年~63年6月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

2. 「建設工事受注額」の50社のシェアは建設投資推計額に対し、約23%台程度である。

経企企画庁機械受注実績調査



# 行事一覽

(平成元年2月1日～28日)

## 広報部会

### ■文献調査委員会

月日：2月3日(金)  
出席者：長 健次委員長ほか3名  
議題：機関誌掲載原稿について

### ■機関誌編集委員会

月日：2月14日(火)  
出席者：中野俊次顧問ほか22名  
議題：①平成元年4月号(第470号)原稿内容の検討・割付 ②同6月号(第472号)の計画

### ■広報部会

月日：2月16日(木)  
参加者：約140名  
内容：「消費税」講習会

## 技術部会

### ■軟弱地盤改良委員会

月日：2月22日(水)  
出席者：清水英治委員長ほか18名  
議題：技術発表「ビースター(無機質化学薬品)を用いた土質安定処理工法について」(奈良建設・関口昌男、田口研究所・田口良夫)

## 機械部会

### ■ダンプトラック技術委員会

月日：2月1日(水)  
出席者：徳田光男委員長ほか13名  
議題：重ダンプトラック、不整地運搬車の構造要件

### ■空気機械技術委員会

月日：2月7日(火)  
出席者：佐々木敏彦委員長ほか7名  
議題：平成元年度事業計画

### ■油圧機器技術委員会小委員会

月日：2月10日(金)  
出席者：伊藤容之委員長ほか4名  
議題：建設機械油圧技術の展望

### ■せん孔機械技術委員会

月日：2月10日(金)  
出席者：小室一夫委員長ほか7名  
議題：規格表示の統一化

### ■ショベル技術委員会第1分科会

月日：2月13日(月)  
出席者：杉山庸夫委員長ほか8名  
議題：①騒音レベル調査 ②ISO, FOPS ③労安法164条の安全装置

### ■コンクリート機械技術委員会第1分科会

月日：2月15日(水)  
出席者：阿部 武委員長ほか11名  
議題：諸元表示方法の統一化

### ■せん孔機械技術委員会

月日：2月17日(金)  
出席者：小室一夫委員長ほか19名  
議題：建設機械用語

### ■ポンプ技術委員会第2分科会

月日：2月17日(金)  
出席者：宮崎 寛委員長ほか6名  
議題：道路排水設備保守点検要領

### ■ショベル技術委員会第3分科会

月日：2月17日(金)  
出席者：佐々木啓祐委員ほか4名  
議題：①アタッチメントの年次的発展経緯 ②今後の活動方針

### ■騒音対策型建設機械委員会

月日：2月20日(月)  
出席者：上東公民委員長ほか3名  
議題：低騒音型建設機械用ラベル

### ■機械部会

月日：2月21日(火)  
出席者：杉山庸夫副部長ほか8名  
議題：機械部会の事業計画

### ■荷役機械技術委員会定置式タワークレーン分科会

月日：2月23日(木)  
出席者：明城幹夫委員ほか4名  
議題：ジブクレーンの点検基準

### ■コンクリート機械技術委員会第2分科会

月日：2月28日(火)  
出席者：阿部 武委員長ほか5名  
議題：JIS A 8610, JIS A 8611の見直し

### ■ディーゼル機関技術委員会

月日：2月28日(火)  
出席者：日時康男委員ほか7名  
議題：閉所作業における排気ガス問題

## 整備部会

### ■技術委員会第1分科会

月日：2月16日(木)  
出席者：小布施哲男委員長ほか8名  
議題：機関誌原稿(オイル汚染度測定ほか)審議

### ■整備実感調査委員会小委員会

月日：2月16日(木)  
出席者：和川彰三委員ほか3名  
議題：第13回建設機械整備実態調査

### ■整備工場近代化研究委員会

月日：2月27日(月)  
出席者：森本基裕委員長ほか7名  
議題：①昭和63年度事業報告 ②平成元年度事業計画

## 標準化会議および規格部会

### ■規格部会 JIS 原案作成委員会

月日：2月21日(火)  
出席者：藤本義二委員長ほか13名  
議題：“土工機械の作業機速度測定方法”ほか5件のJIS原案の審議について

### ■規格部会運営連絡会

月日：2月28日(火)  
出席者：山名 良幹理事長ほか13名  
議題：①昭和63年度JIS原案作成報告 ②昭和63年度事業報告 ③平成元年度事業計画 ④標準化会議の準備

## 業種別部会

### ■建設業部会小幹事会

月日：2月15日(水)  
出席者：兼子 功部会長ほか3名  
議題：①40年史(部会関係)の資料 ②分社化アンケート

### ■サービス業部会

月日：2月20日(月)  
出席者：柴田敬蔵部会長ほか7名  
議題：①消費税の検討 ②情報交換

### ■リース・レンタル業部会

月日：2月27日(月)  
出席者：岸上 淳幹事長ほか8名  
議題：レンタル標準契約書の解説書の検討

## 技術審査証明受付審査会

### ■技術審査証明受付審査会

月日：2月3日(金)  
出席者：三谷 健委員長ほか12名  
議題：①エボ工法 ②CL9E型カッタローダ ③歩道用小型除雪機

## 排水管等清掃方法 検討委員会

### ■排水管分科会

月日：2月3日(金)  
出席者：徳田光男分科会長ほか8名  
議題：排水管の清掃実験

### ■防音壁分科会

月日：2月6日(月)  
出席者：小佐部憲彦分科会長ほか10名  
議題：委員会資料の審議

### ■委員会

月日：2月14日(火)  
出席者：関谷洋一委員ほか16名  
議題：①各分科会結果の審議 ②今後の進め方について ③報告書の作製について

## 伸縮継手補修工法 検討委員会

### ■委員会

月日：2月10日(金)  
出席者：長 健次委員長ほか12名  
議題：①幹事会案の審議 ②今後の進め方について ③報告書の作製について

## 排水ポンプ設備の 設計標準化検討業務

### ■委員会

月日：2月17日(金)  
出席者：長 健次委員長ほか9名  
議題：報告書のとりまとめ

## 揚排水機場設備調査委員会

### ■委員会

月日：2月28日(火)  
出席者：北川原 徹委員長ほか6名  
議題：報告書のとりまとめ

## 創立40周年記念事業 実行委員会

### ■打合せ

月日：2月1日(水)  
出席者：柏 忠二委員長ほか7名  
議題：シンボルマークについて審議

### ■打合せ

月日：2月15日(水)  
出席者：柏 忠二委員長ほか7名  
議題：シンボルマークについて審議

## 支部行事一覧

### 北海道支部

#### ■常任運営委員会

月日：2月7日(火)  
出席者：小西郁夫支部長ほか13名  
議題：①'90 ふゆトピアフェア除雪機械展示・実演会 ②第37回通常総会について

#### ■除雪機械展示・実演会見学会

月日：2月8日(水)～12日(日)  
場所：山形県村山市  
参加者：94名

#### ■調査部会機械施工積算委員会

月日：2月14日(火)  
出席者：佐野正弘副委員長ほか12名  
議題：建設機械等損料の一部改訂

#### ■映画会

月日：2月16日(木)  
場所：札幌市「北海道建設会館」  
入場者：75名

題名：①よみがえる小樽運河(3・2・4 臨港線道路建設記録) ②急曲線を掘る(泥水加圧シールド工法) 木組の枝(万満寺会堂建立) ③アリゾナテストセンターへの招待(傾斜曲面舗装システム) ④スーパーベース '88(東京ドームインフレーション)

### 東北支部

#### ■除雪機械展示会準備ゆきみらい'89 幹事会

月日：2月2日(木)  
場所：山形県村山市内  
出席者：栗原宗雄事務局長ほか1名  
議題：除雪機械展示会実施要領ほか各催事の調整

#### ■除雪機械展示会準備ゆきみらい'89 実行委員会

月日：2月8日(水)  
場所：山形県村山市内  
出席者：加藤三重次会長ほか3名  
議題：除雪機械展示会ほか各催事の実施要領の最終決定

#### ■昭和63年度除雪機械展示・実演会

月日：2月10日(金), 11日(土)  
場所：山形県村山市, クアハウス基広店  
出品社：26社(東北地方建設局会)  
入場者：約15,000名  
他催事：①全国利雪克雪シンポジウム ②全国利雪克雪見本市 ③雪と道路の研究発表会

#### ■映画会

月日：2月27日(月)  
場所：仙台市戦災復興記念館  
上映映画：①合理化施工を求めて ②水豊ダム建設の記録 ③翔べ宇宙へ ④原油地中タンク ⑤アーバンルネッサンス  
入場者：約70名

### 北陸支部

#### ■暫定二車線高速道路の雪氷作業に関する調査研究、現地検討会

月日：2月7日(火)  
出席者：栗山 弘幹事長ほか16名  
議題：調査研究の概要ととりまとめについて

#### ■建設機械整備工数分科会

月日：2月13日(月)  
出席者：吉川 進分科会長ほか16名  
議題：整備標準作業工数改訂案について検討

#### ■技術部会建設工事省力化分科会

月日：2月15日(水)  
出席者：山本 隆委員ほか10名

議題：「わかりやすい土木施工(仮称)」の編集作業について

### 中部支部

#### ■技術部会委員会

月日：2月14日(火)  
出席者：岩崎博臣部会長ほか1名  
議題：「排水ポンプ設備点検保守講習会」実施内容について

#### ■技術部会委員会

月日：2月22日(水)  
出席者：伊藤鏡二事務局長ほか2名  
議題：「排水ポンプ設備点検保守講習会」会場設営について

#### ■技術部会委員会

月日：2月27日(月)  
出席者：伊藤鏡二事務局長ほか2名  
議題：「排水ポンプ設備点検保守講習会」の実施詳細について

### 関西支部

#### ■技術部会第53回海洋開発委員会

月日：2月6日(月)  
出席者：室 達朗委員長ほか11名  
議題：①海洋開発のための新しい実験施設 ②海洋開発に関する文献調査 ③委員会の平成元年度事業計画

#### ■技術部会第136回摩耗対策委員会

月日：2月7日(火)  
出席者：室 達朗委員長ほか8名  
議題：①ドリルビットの現地摩耗試験について ②ミキサギヤの摩り減り摩耗について ③摩耗に関する文献調査 ④委員会の平成元年度事業計画

#### ■建設部会建設用電気設備特別委員会第183回電気設備特別専門委員会

月日：2月7日(火)  
出席者：三木良之主席ほか22名  
議題：①建設工事用電気設備資料集その3「電動機駆動用インバータ」の草案検討 ②「建設用負荷設備機器点検保守のチェックリスト」の見直し検討 ③合成スラブ用デッキプレート溶接機について

#### ■第14回建設施工映画会

月日：2月15日(水)  
会場：建設交流館グリーンホール  
参加者：200名  
内容：①未来からのメッセージ——関西国際空港・1993年 ②横浜ベイブリッジの礎——横浜港横断橋下部工事記録 ③明日の近畿を担って——近畿地方建設局40年のあゆみ ④明石海峡大橋——世界最大吊橋の建設に向けて

#### ■リース・レンタル業部会

月 日：2月15日（水）  
 出席者：西尾 晃部会長ほか15名  
 議 題：①消費税転嫁のカルテルについて ②基本契約約款について ③建設機械の賃料と損料について ④建設業部会まとめの「保有機械の効果的活用」について

### 中国支部

#### ■技術部会打合せ

月 日：2月6日（月）  
 出席者：沖田正臣幹事長ほか7名  
 議 題：排水機場の合理化講習会の実施要領について

#### ■排水機場の合理化講習会

月 日：2月7日（火）  
 場 所：広島県民文化センター  
 参加者：110名  
 内 容：①排水機場設計の最近の技術動向について ②排水機場点検整備指針（案）の運用について ③救急排水ポンプ設備技術基準（案）等について

#### ■施工部会打合せ

月 日：2月14日（火）  
 出席者：木下信彦事務局長ほか3名  
 議 題：建設工事に伴う労働災害に関する講演会と映画会の開催要領について

#### ■建設工事における労働災害防止に関する講演会

月 日：2月23日（木）  
 場 所：広島 YMCA  
 参加者：120名  
 内 容：①建設工事における労働災害について（建設省） ②建設機械工事に係る労働災害事例と防止対策について（労働省） ③映画（心にも安全帯，不安全行動の追放）

#### ■建設機械施工技術研究会

月 日：2月24日（金）  
 出席者：木下信彦事務局長ほか4名  
 議 題：平成元年度建設機械施工技術検定試験のPR方法について

### 四国支部

#### ■講習会

日 時：2月8日（水）

会 場：高松市，香川厚生年金会館  
 内 容：「排水機場の合理化」に関する四国地区講習会  
 参加者：91名

#### ■合同部会長打合せ（普及，施工，技術）

日 時：2月9日（木）  
 出席者：江本 平幹事長ほか5名  
 内 容：会長賞候補推薦について協議した

### 九州支部

#### ■広報委員会

月 日：2月6日（月）  
 出席者：東原 豊委員長ほか10名  
 議 題：①昭和63年度行事のうち，講演会について打合せ ②平成元年度の事業計画（予算）について打合せ

#### ■「排水機場の合理化」に関する講習会

月 日：2月10日（金）  
 会 場：福岡市，福岡センタービル  
 聴講者：200名

## 編集後記



今年はや暖冬で各地の降雪量も例年に比べて少なかったようですが、本号が発行される頃は春の到来とともに新年度を迎え、新たな目標に向けてスタートを切っていらっしゃると思います。

さて今月号は特集という形はとっておらず、バラエティに富む内容となりました。一般報文としては、室蘭港の白鳥大橋とタイ国のチャオピア橋の二つの橋梁の施工についての報文を載せました。またダム工事について、定山溪ダム、三国川ダムの

施工に関する2題、シールド工法について、新方式の開発に関する2題の報文を載せ掲載することができました。さらに大規模な海上埋立工事等に用いられる新型式の大形揚土船の開発に関する報文を紹介させて載せました。

随想は港湾荷役機械化協会の西村専務理事に「斬新な発想を求めて」と題して、ゴルフなどを題材として新しい発想を生み出すための心構えについて貴重な御意見を載せました。

また、恒例となっております「除雪機械展示・実演会」は、今年には山形県村山市で開催され、その報文を紹介するとともに低騒音型建設機械の指定について掲載させていただいております。

最後になりましたが、御多忙のところ御執筆載せました各位に心からお礼申し上げますとともに、皆様の今後の御活躍と御健康をお祈り申し上げます。(酒井浩・保坂)

No. 470 「建設の機械化」 1989年4月号 [定価] 1部 670円 (本体650円)  
年間7,440円 (前金)

平成元年4月20日印刷 平成元年4月25日発行 (毎月1回25日発行)

編集兼発行人 加藤三重次 印刷人 山下忠治

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) 433-1501

FAX (03) 432-0289

取引銀行三菱銀行銀座支店  
振替口座東京 7-71122 番

建設機械化研究所 〒417 静岡県富士市大淵 3154 (吉原郵便局区内)

電話 (0545) 35-0212

北海道支部 〒060 札幌市中央区北三条西 2-6 富山会館内

電話 (011) 231-4428

東北支部 〒980 仙台市青葉区国分町 3-10-21 徳和ビル内

電話 (022) 222-3915

北陸支部 〒951 新潟市学校町通二番町 5295 興和ビル内

電話 (025) 224-0896

中部支部 〒460 名古屋市中央区栄 4-3-26 昭和ビル内

電話 (052) 241-2394

関西支部 〒540 大阪市中央区谷町 1-3-27 大手前建設会館内

電話 (06) 941-8845

中国支部 〒730 広島市中区八丁堀 12-22 築地ビル内

電話 (082) 221-6841

四国支部 〒760 高松市福岡町 4-28-30 小竹ビル内

電話 (0878) 21-8074

九州支部 〒810 福岡市中央区天神 1-3-9 天神ユーアイビル内

電話 (092) 741-9380

印刷所 株式会社 技報堂 東京都港区赤坂 1-3-6

「橋梁架設工事の積算」講習会のご案内

平成元年度版「橋梁架設工事の積算」の発行にあたり、建設省の方を講師にお迎えして、下記の日程にて講習会を開催いたします。

- ①内 容：①土木工事共通仕様書及び鋼橋製作 --- (13:00 ~ 13:30)  
 ②積算体系と複合損料 ----- (13:30 ~ 14:30)  
 ③鋼橋架設の積算要領と積算例 ----- (14:40 ~ 15:40)  
 ④PC橋架設の積算要領と積算例 ----- (15:40 ~ 16:40)

②日程・お問合せ先：

期 日	問 合 せ 先	電 話
5月9日(火)	中国支部： 〒730 広島市中区八丁堀 12-22 築地ビル	(082)221-6841
5月10日(水)	四国支部： 〒760 高松市福岡町 4-28-30 小竹ビル	(0878)21-8074
5月10日(水)	北陸支部： 〒951 新潟市学校町通二番町 5295 興和ビル	(025)224-0896
5月23日(火)	本 部： 〒105 東京都港区芝公園 3-5-8 機械振興会館	(03)433-1501
5月24日(水)	東北支部： 〒980 仙台市青葉区国分町 3-10-21 徳和ビル	(022)222-3915
5月24日(水)	九州支部： 〒810 福岡市中央区天神 1-3-9 天神ユーアイビル	(092)741-9380
5月25日(木)	北海道支部： 〒060 札幌市中央区北 3条西 2-6 富山会館	(011)231-4428
5月25日(木)	(社)沖縄建設弘済会： 〒901-21 沖縄県浦添市勢理客 557-1	(0988)79-2097
5月30日(火)	中部支部： 〒460 名古屋市中区栄 4-3-26 昭和ビル	(052)241-2394
5月31日(水)	関西支部： 〒540 大阪市中央区谷町 1-3-27 大手前建設会館	(06)941-8845

全国建設研修センターでは、「建設省における建設研修の充実に協力するとともに、広く建設技術等の普及向上を図ること」を目的として、建設省の補完機関としての研修事業ならびに建設業法第27条の規定による技術検定制度に基づく試験事務を主たる柱に関係業務の推進に努めております。

これらの業務の一環として、昭和58年度のセンター創立20周年を機に、土木施工技術の発展と今後の土木工事の円滑な施工に寄与するため、土木施工管理に関する論文を募集いたしましたところ、多数のご応募をいただき、大変有意義との好評をいただきました。以後、当センターの重要な行事の一つとして隔年毎に論文募集を行っております。

今回、平成元年度は第4回目の募集となります。

関係各位のご支援と多数のご応募を期待いたします。

## 応募要領

### (テ ー マ)

土木工事における施工管理（土木工事における施工管理の実効ある実際例などの工事報告又は創意工夫、技術開発研究など）に関するもの。

### (応募資格)

土木工事の施工管理に携わっている技術者。

### (応募規定)

- 200字詰原稿用紙30～50枚（図・表を含む）。枚数厳守／図、表はトレースのこと。
- 原稿は未発表のものに限ります。
- 応募原稿は返却いたしません。

### (応募方法)

応募者は、住所、氏名、生年月日、勤務先（所属・職名・連絡先電話番号を含む。）を明記し、1,000字程度の要旨を添付のこと。

(縮 切 日)

平成元年8月31日（消印有効）

(入 選 発 表)

平成元年11月20日。入賞者には、各個人宛通知するほか、日刊建設工業新聞、日刊建設産業新聞、建設通信新聞に掲載いたします。

(賞 金)

最優秀賞 30万円（1編）  
優 秀 賞 15万円（2編）  
佳 作 5万円（7編）

応募者全員に記念品および入選論文集（機関誌「国づくりと研修」別冊号）を進呈いたします。

## 論文送付先および問い合わせ先

〒100 東京都千代田区永田町1-11-35

全国町村会館内  
財団法人 全国建設研修センター  
建設研修総合研究所  
TEL. 03-581-6623～4

財団法人 全国建設研修センター

[共 催] (社) 日本建設機械化協会／(社) 全国建設業協会／(社) 日本土木工業協会  
(社) 日本道路建設業協会／(社) 全国中小建設業協会／(社) 全日本建設技術協会

[後 援] 建設省

現場を見る 現場がわかる 主 土木のビジュアル情報誌



無料贈呈 創刊前・特別編集版3冊 (春・夏・秋号)  
いま購読をお申込みの方に差しあげます。

# 現場から土木の 最前線を報告します。

発行：  
日経BP社

現場を中心に土木の情報を、総合的に、ビジュアルに提供する、まったく新しい情報誌、誕生。

21世紀に向けた国づくりの重責を担う土木。

その役割がますます重要になる一方、

外国企業の市場参入、  
技術者、若年労働者の不足、  
新技術や新素材への対応など、  
さまざまな課題を抱えています。

「日経コンストラクション」は、  
この土木の“変換期”に誕生する  
まったく新しいタイプの総合情報誌です。  
全国各地の土木現場をあなたに代わって取材し、  
仕事に役立つ実践情報として提供します。

身近の現場情報から、海外の土木界の動きまで。  
あなたの知りたい土木の鼓動を探り、伝えます。

【「日経コンストラクション」の誌面構成】

- ズームアップ…工事のプロセスを写真で伝える
- ビッグプロジェクトの記録…大工事の足跡を記録する
- 技術動向…技術開発、現場への適用をウォッチする
- ルポ・地方ゼネコンの戦略…課題と戦略を探る
- 専門工事業ケーススタディ…技術力と戦略を見る
- 土木の風景…写真で見る土木の景観と住民の評価
- 主要5都市労賃速報…主要6職種の実勢労務賃金を調査
- 法務室…国内・海外の判例に学ぶ
- インタビュー ●ニューズレター ●海外短信 ●労災・安全
- 【年間定期企画】●日米建設業ランキング●日本のサブコン●技術特集●労務市場動向●発注体組織ケーススタディなどを予定

【購読料金】

1冊  
当たり **328円**

- ★1年購読(24冊)…11,800円(1冊当たり492円) 消費税込み
- ★3年購読(72冊)…23,600円(1冊当たり328円)
- '89年10月13日創刊●毎月2回発行(第2・第4金曜日)
- 年間予約購読、ご自宅郵送制●A4変型判、毎号100頁前後

購読お申込みは  
裏面のハガキでいますぐ

創刊 10月13日 土木の総合情報 **日経コンストラクション** NIKKEI CONSTRUCTION

# どのページからも、“現場”が目に飛びこんでくる。

「日経コンストラクション」は写真中心のビジュアル情報誌。



## 写真を豊富に使い現場をズームアップ

「他の現場がどのような施工条件のもとで、どんな技術・工夫で工事を進めているか」「日経コンストラクション」は、国内外の注目現場に足を運び、工事のプロセスを写真中心でビジュアルに再現します。

## 施工上の重要ポイントは図表で解説

写真だけでは伝えきれない現場や工事の内容、技術や工法など施工上のポイントは、図表、イラストを使ってわかりやすく解説。短時間で現場の技術、創意工夫を理解できます。

## 結論中心の簡潔な記事と、核心をつくデータ

工事や施工条件の特徴、施工時のハプニングとその対応策などを、結論中心の簡潔な記事と技術データで解説。各現場の注目点や創意工夫を、素早くつかめます。

熊本港本港地区防波堤南工事  
超軟弱でも地盤改良不要  
新防波堤は極安、短工期



いますぐ購読をお申込みの方に差しあげます。

【創刊前・特別編集版/春号(4月28日発行)の主な内容】

- 調査・日本の注目現場'89 注目工事を総点検
- ズームアップ…●京葉線東京地下駅工事 ●熊本港本港地区防波堤南工事 ●神奈川宮ヶ瀬ダム建設工事 ●千葉県市川橋補修工事
- 〈海外〉デンマークGBLプロジェクト ■〈国際化〉市場開放で変わる日本の契約方式 ■〈人材〉女性が現場を変え始めた ■〈ルポ・地方ゼネコンの戦略〉松尾建設(佐賀県)…ほか

書店ではお求めになれません。  
お申込みは「このハガキかお電話」で。  
126 (03)3800-3157 (年中無休、24時間)  
田経公社 読者サービスセンター

郵便はがき  
1168000

料金受取人私  
杉並南局承認  
126  
発行有効期間  
1991年3月31日まで  
(切手不要)  
(受取人)  
東京都杉並区浜田山4-5-5  
杉並南郵便局私書箱35号  
日経BP社  
読者サービス・センター  
NCR発行

日経コンストラクション 特典付き購読申込書  
NIKKET CONSTRUCTION

読者のプロフィールを正確に把握し、ニーズに合った雑誌をお届けするための資料でございます。どうか全項目にご記入ください。必ずお申込み者名をご記入ください。

お名前(漢字) 姓 (カタカナ) 名 (カタカナ) 年齢 歳  
〒 自宅(〒) (フリガナ) 番 号 室 号  
ご自宅 勤務先 所属部署・事務所名 役職名  
電話番号 ( ) 電話 ( )

最終卒業校 専攻学科 19 年卒

ご購読期間  1年(24冊)11,800円  3年(72冊)23,600円 (消費税込み)  
(いずれかにしる) (1冊当たり492円) (1冊当たり328円)

各項目についてそれぞれ該当するものに○印をつけてください

【業種】 1.総合建設業 2.専門建設業 3.建設コンサルタント 4.鋼構造物工事・各種機械メーカー  
5.資材メーカー・商社 6.中央官庁 7.地方自治体 8.公社・公団 9.鉄道  
10.電力・ガス・通信 11.学校 12.関係団体 13.その他

【職域】 1.現場(工事事務所等勤務) 2.非現場(本支社・研究所等勤務)  
7.行政 8.経営・管理 9.その他

【専門分野】 1.土木 2.河川・砂防 3.道路 4.鉄道 5.トンネル・地下 6.橋梁 7.港湾  
8.空港 9.エネルギー関連施設 10.上下水道 11.土地造成 12.公園  
13.農業土木 14.材料 15.土質 16.機械・電気 17.その他

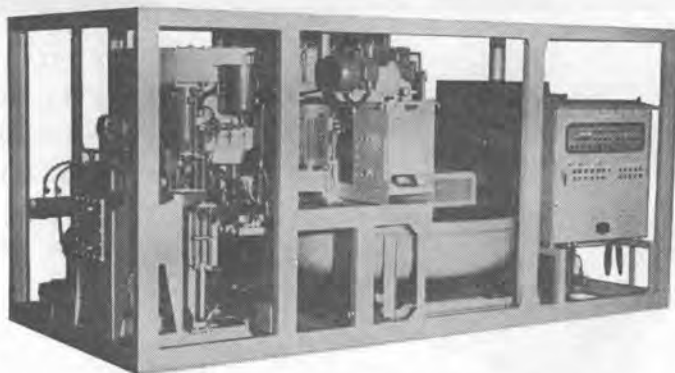
●お支払い方法(一括前払い)につきましては、創刊後、別便にてご案内いたします。 42-9109  
●ご契約時の積算は、1冊価格800円×お送り冊数)が基本となります。あらかじめご了承ください。




丸友の技術が創り出したハイスピード混合型

# 丸友の 移動式 モルタルペーストプラント

都市土木に偉力を  
発揮する1ユニット型  
(防音型も製作します)



普通モルタル。裏込。作泥用

 丸友機械株式会社

本 社 名古屋市東区泉一丁目19番12号  
電話 <052> (951) 5 3 8 1(代)  
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>(861)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) 2 9 6 1(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)

## 豊かな実績 ずり出し機械 新しいアイデア

- 自動土砂排出装置 (特許)
- テルハ式排土装置
- スキップ式排土装置 (実案)
- ダンプ用カーリフター
- 土砂ホッパー

※その他現場状況に合わせて  
設計、製作いたします。

※機種によりレンタルも  
可能です。



●安全●高能率●低騒音

YBM-110型 バケツ8M<sup>3</sup> 能力 150 M<sup>3</sup>/H (地下25Mより)



吉永機械株式会社

東京都墨田区緑4-4-3 TEL(03)634-5651(代)

# 「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	PFM6-50	PFM6-80	PFM6-200	精度(フルスケール)
流量 (ℓ/min)		12.0-199.9	15.0-350.0	26.0-750.0	±1%表示±1表示
圧力 (kg/cm <sup>2</sup> )			0-400		±1%
温度 (℃)			0-150		±0.3℃表示1表示
配管サイズ		1 PTメネジコネクターつき		1½ PTコネクターつき	
寸法 (たて×よこ×高さ)		292×254×83 mm		304×266×96 mm	高圧油圧ホースも一諸に納入できますのでご要求下さい。
重量 (kg)		6.4		8.0	
電源		1.5V乾電池(単3)3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

NEW!



- 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) 252-2518(代)  
FAX (03) 252-2517

従来の常識を破る

騒音  $\frac{1}{20}$

従来のさく岩機との騒音比較

鉄筋も同時切断!

高性能・低公害さく岩機  
サイレント・ドリル  
SD50E

- 騒音、振動公害解消
- 鉄筋とコンクリートを同時穿孔
- 粉塵公害解消
- 各社の0.4㎡クラスの油圧ショベルに装置可能
- 小型軽量、すぐれた操作性



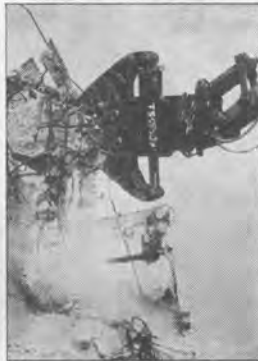
強烈破碎!

UB 油圧ブレイカー



静かに解体を!

TS サイレントクランチャー



驚異の切断力!

サイレントカッター



ガラ処理決定版!

PCP コンクリートクラッシャー

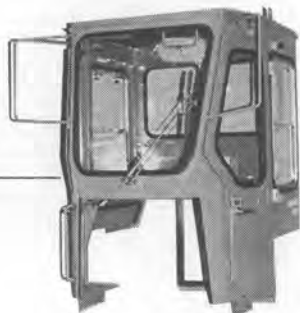


オカダ アイヨン 株式会社

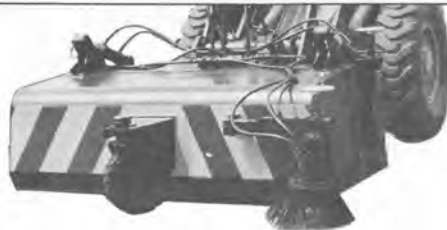
本社・大阪本店	☎ 552 大阪市港区海岸通4-1-18	☎ 06-576-1261 [FAX.06-576-1260]
東京本店	☎ 175 東京都板橋区新河岸2-8-25	☎ 03-975-2011 [FAX.03-979-3477]
仙台営業所	☎ 983 仙台市卸町東5-2-33	☎ 022-288-8657 [FAX.022-288-8689]
盛岡営業所	☎ 020 岩手県紫波郡南村東見前4-54	☎ 0196-38-2791 [FAX.0196-38-2755]
中部営業所	☎ 503 大垣市浅中3-131-1	☎ 0584-89-7650 [FAX.0584-89-7665]
金沢営業所	☎ 920-01 金沢市柳橋町は18-5	☎ 0762-58-1402 [FAX.0762-57-3660]
九州営業所	☎ 816 福岡県大野城市御笠川3-2-16	☎ 092-503-3343 [FAX.092-504-0092]

# 建設機械用 特殊アタッチメントの 専門メーカー マルマ

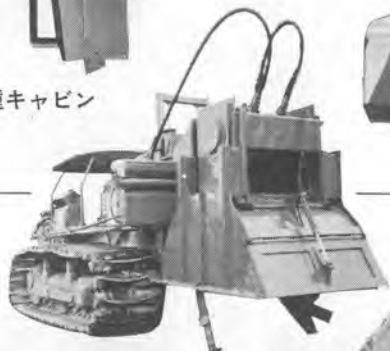
地上で地下で、あらゆる現場で活躍する“マルマ”製各種アタッチメントは、客先の要求に応じて、設計、製作され、併せて42年に及ぶサービス業の実績を生かした、作業の目的、機械の能力に最適なアタッチメントは、国内、海外で高い評価を得ています。



各種キャビン



— ロードスイーパー —



ディープ・スタビライザ



超ロング・ブーム



MSD 220S ラバンティージャー

- 主要アタッチメント
- ROPS
  - ログフォーク
  - サイドダンプ
  - ツウウェイドーザ
  - レーキドーザ
  - 各種ブレード
  - スクラップグラブブル
  - 他油圧ショベル用
  - 各種アタッチメント

他各種特殊アタッチメントの製作・販売を行っております。

製造…整備工場設備機器、特殊工具、特殊アタッチメント、モバイルワークショップ  
 整備…42年の実績より生れた人材、設備による建機整備、国内、海外に活躍  
 販売…国産及び海外の各種建設機械、部品及び資材



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

相模原工場 神奈川県相模原市大野台6丁目2番1号 ☎ダイヤル・イン(0427)51局3800番 テレックス287-2356番 〒229 ファクシミリ0427-56-4389  
 本社工場 東京都世田谷区桜丘1丁目2番19号 ☎ダイヤル・イン(03)429局2141代 テレックス242-2367番 〒156 ファクシミリ 03-420-3336  
 名古屋工場 愛知県小牧市小針町中市場25番地 ☎(0568)77局3311代~3番 〒485 ファクシミリ0568-72-5209

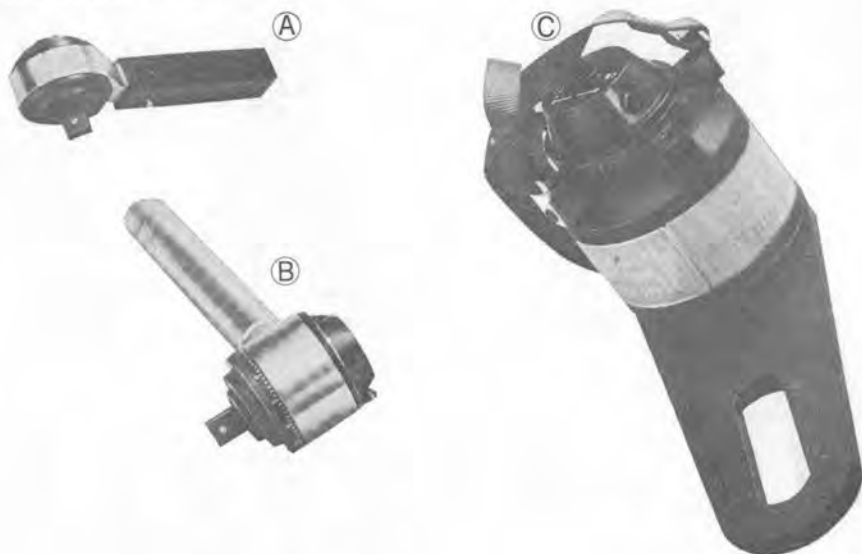
# Snap-on®

## スナップ・オン・ツール

“小型，超強カトルク倍増レンチ”

スナップ・オンYAシリーズのトルクレンチは，お手持ちの工具箱に収納できるように小型化された新設計のレンチです。393型レンチの場合，標準型の12.7mm(1/2")角ソケットのトルクレンチで442kg・mの高トルクが得られ，高価格の19mm(3/4")角のトルクレンチは必要ありません。又，19mm角のトルクレンチは大きすぎて標準工具箱には入りきれません。

このスナップ・オンのトルク倍増レンチは，万一最大許容トルクの3~10%増のトルクがかかった場合，中に組み込まれているギヤの保護の為，出力軸が破損し，交換できる構造になっており，永く御使用頂ける高品質の製品です。



モデル	ⒶYA 391	ⒷYA 392	ⒷYA 393	ⒸYA 394	ⒸYA 395	ⒸYA 396
最大出力	165.9kg・m	304.1kg・m	442kg・m	691.3kg・m	1,106.2kg・m	1,659kg・m
最大入力	27.65kg・m	22.38kg・m	23.9kg・m	25.1kg・m	23.5kg・m	23.64kg・m
ギヤ比	1 : 6.3	1 : 14	1 : 20.25	1 : 29.25	1 : 60	1 : 81
倍増比	1 : 6	1 : 13.6	1 : 18.5	1 : 27.5	1 : 47.1	1 : 70.1
出力軸	19mm角	25.4mm角	25.4mm角	38.1mm角	38.1mm角	64mm角
入力軸	12.7mm角	12.7mm角	12.7mm角	12.7mm角	12.7mm角	12.7mm角

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 03-425-4331(代表) FAX 03-439-5720 〒156  
 名古屋営業所 名古屋市中区千代田5丁目10番18号  
 TEL052-261-7361(代表) FAX052-261-2234 〒460



ちょっとメロなパークグリーン

ポップで明るいスクエアイエロー

ステキに爽やかなポートブルー

キュートな魅力のガーデンピンク

# 街が色っぽくなりました。

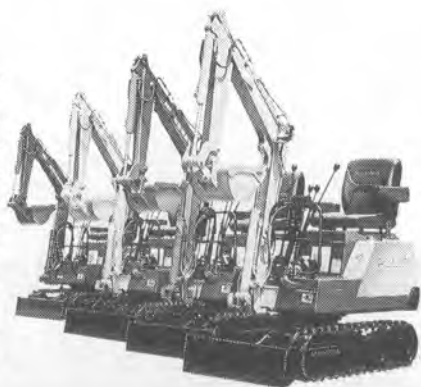
カラフル&スタイリッシュ。街の視線を集めるミニです。

●美しさも性能です。4つの色が選べるミニ。ガーデンピンク、ポートブルー、スクエアイエロー、パークグリーン。パステルカラーがとってもオシャレなPC03。都市の環境にマッチした小粋さが話題です。おしゃれ気分が鮮かに、いま街を彩ります。●車幅は、わずか810mm。狭い所が得意なミニです。エレベーターにも、ゆうゆう乗れるスリムなボディ。ビル内部の改装工事、住宅密集地での土木工事、管工事など、狭い場所での作業に大活躍します。しかも、うれしい低騒音設計。先進の都市型ミニパワーショベルです。

## コマツミニパワーショベルPC03 ミニエース

小松製作所 営業本部  
〒107 東京都港区赤坂2-3-6 ☎03(5561)2714

人と技術のコミュニケーション  
●●KOMATSU



# Mikasa



MT 50

MT 68

Fシリーズ  
高周波パイプレーター

MT M50

MTR 80H

タンピングランマー

FG2000  
高周波エンジン  
ゼネレーター

MTR 55A

## 世界のブランド 三笠特殊建設機械

コンクリート  
カッター

MCD 23ADX

特殊建設機械メーカー

## 三笠産業

パワー  
トロウエル

MPT-36A

MCD 25ADX

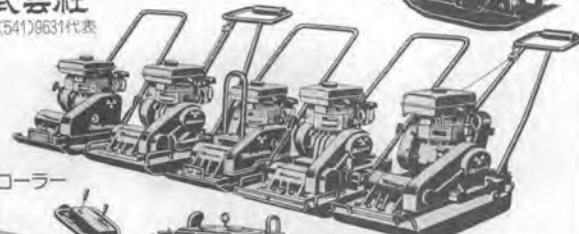
- 本社 東京都千代田区猿樂町1丁目4番3号 TEL.03(282)1411大代
- 札幌営業所 札幌市白石区厚別町旭母432-264 TEL.011(882)6920代
- 仙台営業所 仙台市即町5-1-16 TEL.022(238)1621代
- 新潟出張所 新潟市堀之内324(ユタカビル) TEL.025(284)6666代
- 部品サービスセンター 春日部市緑町3-4 TEL.0487(34)2401代
- 技術研究所 埼玉県白岡町 ●工場 群馬県館林市/埼玉県春日部市

西風地区販売元

**三笠建設機械株式会社**  
大阪市西区立売堀3-3-10 TEL.06(541)9631代表  
●営業所 名古屋 / 福岡

パイロコンパクター  
R85

MCD 33



MVC-52H  
MVC-70G  
MVC-77  
MVC-90G  
MVC-110H  
プレート  
コンパクター

バイブレーションローラー

MCD 4DX

MR-5G

MR-6DA

偉大なる衝撃は大地を一瞬で揺り動かした。  
その大音響は幾重にもこだました。

その後には、新しい大地が出現していた。

WOLF CREEK CRATER

まさに、その偉大な衝撃の如く、インガソール・ランドの高圧力ポータブルコンプレッサーなら、どんな仕事にでも最高の能率を発揮することができます。

蓄積された経験と最新の技術で、最も信頼の置けるコンプレッサーを製造し続けるインガソール・ランド。定評のある耐久性と完全なサービス網も、インガソール・ランドの高圧ポータブルコンプレッサーが世界で一番売れている理由です。



**INGERSOLL-RAND**  
インガソール・ランド  
東京流機製造株式会社

お問合わせは、最寄りの東京流機製造株式会社の各営業所へどうぞ

営業部 〒106 東京都港区西麻布1-2-7  
(第17興和ビル7F)  
☎(03)403-8181(代)

東京 〒226 横浜市緑区川和町50-1  
☎(045)933-8802(代)

広島 〒730 広島市東区牛田中2-2-4  
(第3藤田ビル1F)  
☎(082)228-6366(代)

仙台 〒983 仙台市小田原弓ノ町5  
(弓ノ町ビル3F)  
☎(022)291-1653(代)

大阪 〒533 大阪市東淀川区東中島1-18-31  
(星和地所新大阪ビル6F)  
☎(06)323-0007(代)

福岡 〒810 福岡市中央区桜坂2-10-30  
(桜坂藤和レジデンス)  
☎(092)721-1651(代)



# 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) ◇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良い。
- HA70** (3 tonシャーシー) ◇最小回転半径が小さく小廻りがきく。  
 ◇集水枘の清掃もオプションで可能。



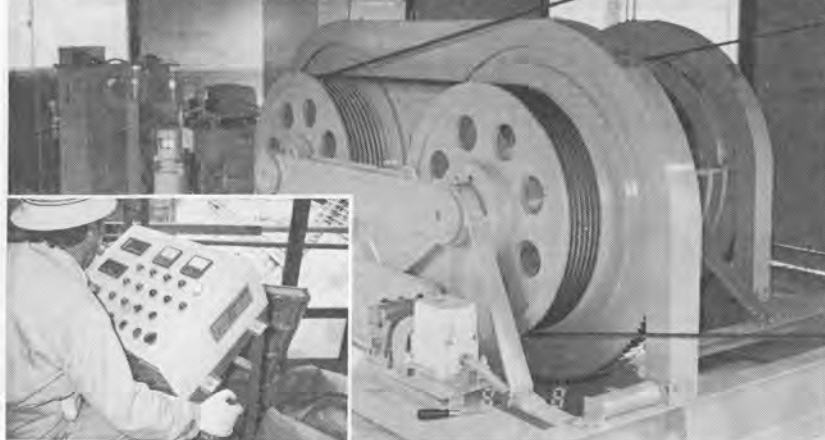
(製造元) **Hawa** 豊和工業株式会社

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(436)2851 大代表

札幌営業所	011-271-3651	東京営業所	03-436-2871	鹿児島出張所	0992-26-3081
仙台営業所	022-291-6280	名古屋営業所	052-761-3751	那覇出張所	0988-63-0781
新潟営業所	025-247-8381	大阪営業所	06-352-2221	環境設備室	03-436-2861
長野営業所	0262-26-2391	福岡営業所	092-431-6761	省エネシステム室	03-436-2865
宇都宮営業所	0286-34-7241	広島出張所	082-227-1801	パイプライン事業室	03-436-2865

# 南星のウインチ

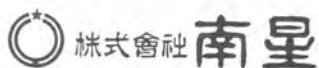


## 営業品目

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

遠隔操作で誰でも運転出来る油圧ウインチ

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



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(504)0831  
 支店・営業所・出張所、全国各地26ヶ所

## コンクリート ハッリ 機

重機取付式  
(取付重機0.2以上)



### 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

## スパイク ハンマー

機種	能力 $\text{m}^3/\text{H}$	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



三輪自走式

## 栗田さく岩機株式会社

東京都墨田区錦糸4-16-17 TEL (03)625-3331

# 国際建設契約約款の基礎

## Engineering Law and the ICE Contracts

本書「国際建設契約約款の基礎」は、1965年に初版が刊行されて以来、土木技術者が契約実務を習得する際のバイブルとさえ言われている Abrahamson 著 "Engineering Law and the I.C.E. Contracts" (第4版) を海外活動委員会 I C E 契約研究小委員会が6年間にわたり全訳し、纏めたものであります。国際契約約款の基本システムである発注者—エンジニア—請負者という三者の責任と義務について、多くの判例による法的裏付けをしながら逐条・逐語で徹底的に解説したものです。

本書は、利用者の便宜を考え二分冊とし、ケース入りとしました。

第I部は、I C E 約款の逐条・逐語の対訳で、付録として「公共工事標準請負契約約款」、「民間建設工事標準請負契約約款」、「四会連合協定・工事請負契約約款」を付け、I C E 契約約款との比較ができるよう配慮してあります。

第II部は、原文解説の逐条・逐語訳であり、多くの判例を用いて、分かりやすく解説したものです。

本書は、現在国際的プロジェクトにおいて広範に活用されている F.I.D.I.C. 約款の母体となった I.C.E. 契約約款について、その全条項を列挙したうえで、実際に引用されることの多い条文に対しては、関連資料あるいは判例等を使いながら懇切丁寧に解説されているため、契約関連業務に馴染みの薄い読者でも正確な理解が得られ、実践上裨益するところ大であると言えます。多くの方々が本書を通読され、座右の書として活用することによって欧米型契約実務の要所を把握され、建設工事の国際化に大いに役立つものと考え、ご利用下さるようおすすめ致します。

体 裁：A5判 900ページ  
 会員特価：27,000円（〒400円）

定 価：30,000円（〒400円）  
 申 込 先：土木学会刊行物販売係(03-355-3441)

# 都市開発用エースワイヤー

(高性能ダイヤモンドワイヤー)

鉄筋の立ったコンクリート柱や厚壁の切断、そして石材の大割り等の高能率化を実現

- 早い切断スピードを得るために、ダイヤモンド焼結体リングに新開発ボンドを採用しています。
- ワイヤーの破断防止のために、ワイヤーに特殊な樹脂を被覆(実用新案出願中)しました。
- 切断中に、ワイヤーに固定したダイヤモンド焼結体リングが動くことで、ワイヤーが破断するのを防止するために、ダイヤモンド焼結体リングに特殊な設計(実用新案出願中)を採用いたしました。
- 使用機械、用途に合わせた3タイプの接合方式(実用新案出願中)を採用しています。

ハード(製品)にソフト(情報)を添えておとどける

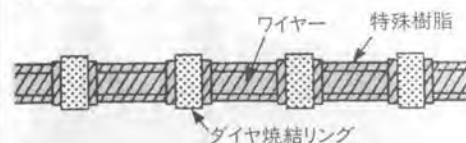
## 大阪ダイヤモンド工業

本 社/〒593 大阪府堺市鳳北町2丁80番地 ☎0722(62)1064  
 営業所/東京・大阪・名古屋・仙台・宇都宮・厚木・諏訪・静岡  
 浜松・滝野・広島・高松・福岡

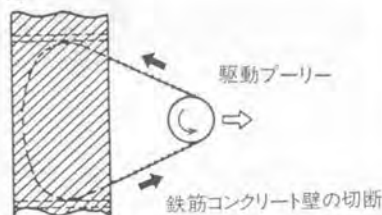


OSAKA DIAMOND

### ■エースワイヤーの形状



### ■切断方式



# 非接触・リアルタイムに 物体の変形や挙動を計測!



## 二次元変位・ 動態計測装置 G2120

G2120はテレビカメラ視野内の変形体や挙動物体の複数の特定点の軌跡をモニタテレビ上に表示しつつ刻々と変化する目標物のX-Y座標データをリアルタイムにデジタル出力します。  
非接触計測ですので 対象物に影響を与えず容易に変化状態を把握できます。

## 三次元動態 計測システム GS3000



GS3000は任意の空間における物体の挙動や変形状況を三次元で計測するものです。

2台のテレビカメラから得られる2つの二次元座標より被計測物体の三次元の座標を高速・高精度

に演算し、解析処理を行います。キャリブレーションモードで計測時の様々な空間定数を自動的に算出し、ラフなカメラセッティングで使用できる為、極めて操作性に優れています。

詳細カタログご請求ください。  
(プロモーションビデオの貸出しも致します。)

発売元 **株式会社 エムテック**

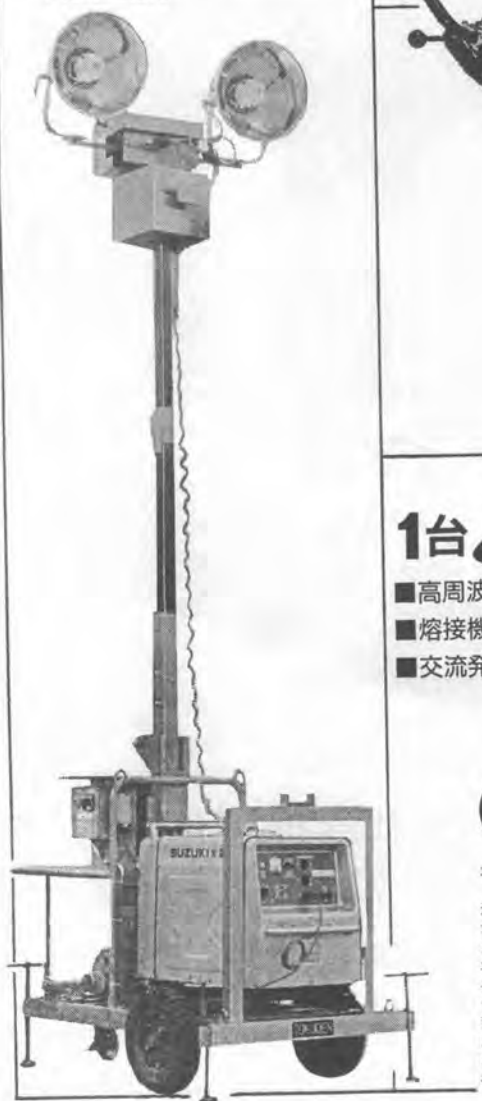
営業部 〒141 東京都品川区東五反田1-25-13 神野商事ビル  
TEL (03) 449-3721(代) FAX (03) 449-3728  
技術開発室 〒150 東京都渋谷区渋谷3-27-10 第一久我屋ビル  
TEL (03) 498-7791(代) FAX (03) 498-7794

# 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。



## トクデンタンパー

- 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!!



TPC-90型

## 1台3役

- 高周波発電機
- 溶接機
- 交流発電機



高周波パイプレータ



## 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 (951)0161-5 〒161  
TELEX No.2723075 TOKUDEN 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 0222 (93) 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

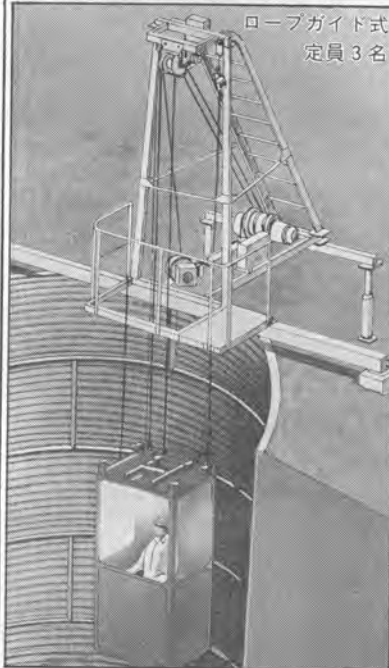
# 豊富な実績

# カホ製品

工事中  
エレベーター

大幅な

能率up!



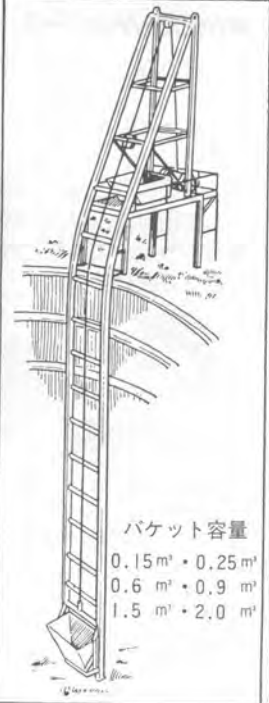
ロープガイド式  
定員 3名

スロープカー

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 m<sup>3</sup> × 0.25 m<sup>3</sup>  
0.6 m<sup>3</sup> × 0.9 m<sup>3</sup>  
1.5 m<sup>3</sup> × 2.0 m<sup>3</sup>



チビホー

バケット容量  
0.02～0.03 m<sup>3</sup>

工事中モノレール



KED-2S型 5.5 PS  
KED-3S型 8 PS

新交通システム



車両速度 36km/h 定員 4名～10名

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 03-295-1631(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  
日鉄鉱機械販売株式会社

本社 東京都千代田区神田駿河台2丁目8(瀬川ビル7F) TEL 03-295-2501(代)  
北海道支店(011)561-5371 東北支店(0222)65-2411 大阪支店(06)252-7281 九州支店(092)711-1022

# 多芸多才の マルチタレント

# TAIYU **DISTRIC**

ワイヤーロープ式多目的コンクリート打設装置

TAIYU-<sup>ディストリック</sup>**DISTRIC** は従来のディストリビューターのイメージを一新。構造をより単純化、シンプルにし、かつ機能は飛躍的にアップ。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  
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の、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

Creative technology TAIYU



**大裕鉄互株式会社**

本社工場

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



# FL50-I

HST搭載・強力ホイールローダ

近ごろ、ホイールローダ1台であれこれできるものが増えているようですが、その分だけ操作が複雑で面倒なようです。やはりホイールローダは強力で、安全で、応答性が良く、何よりも操作がカ・シ・タ・ンなことがいばんです。ホイールローダって家電商品じゃないってことご存知でしょ？



## HST — それはテクノロジーイノベーション

	FL35-II	FL50-I	FL60-I	FL80-I	FL120-I	FL150-I	FL160A	FL200-I	FL270-I	FL330-I	FL460
バケット容量	0.35m <sup>3</sup>	0.5m <sup>3</sup>	0.55m <sup>3</sup>	0.8m <sup>3</sup>	1.3m <sup>3</sup>	1.5m <sup>3</sup>	1.6m <sup>3</sup>	2.0m <sup>3</sup>	2.7m <sup>3</sup>	3.3m <sup>3</sup>	4.6m <sup>3</sup>
定格出力	28PS	38PS	42PS	52PS	85PS	105PS	105PS	135PS	180PS	220PS	300PS
機械重量	2,380kg	3,300kg	3,540kg	4,550kg	7,165kg	9,260kg	9,175kg	12,720kg	15,055kg	19,265kg	28,500kg



**古河鋳業**

本社 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 ☎(03)212-6551

大阪支店 ☎(06)344-2531 名古屋営業所 ☎(052)561-4586  
 建設機械岡山センター ☎(0862)79-2325 名古屋建機センター ☎(0568)72-1585  
 九州営業所 ☎(092)741-2261 仙台営業所 ☎(022)221-3531  
 九州建機センター ☎(092)924-3441 東北建機センター ☎(022)384-1301  
 札幌営業所 ☎(011)261-5686 壬生工場 ☎(0282)82-3111  
 北海道建機センター ☎(011)784-9644 古河建機販売所 ☎(0484)21-3733



## あらゆる現場であらゆる用途で

多彩に活躍するデンヨー製製品

プロの支持を集める**エンジン溶接機** 100-500A

BLW-280SSW

溶接品質の高さで、現場最前線のプロフェッショナルからも大きな信頼を集めるエンジン溶接機。デンヨーならではの高技術で低騒音化、省エネ化に成功す

るとともに、すぐれた品質と高機能の実現によって、国内65%という圧倒的なシェアを誇ります。昭和34年に日本初の小型高速エンジン溶接機を開発して以来、ニーズに応じて幅広いラインナップを発展させてきたデンヨーのエンジン溶接機。現在、国内・海外のさまざまな国家プロジェクトでもその実力をフルに発揮しています。

安定電力を生み出す**エンジン発電機** 0.5-800kVA

DCA-60SPH

「動く発電所」としてさまざまな分野に確かな電力を供給しているデンヨーのエンジン発電機。±1.0%をも可能にした極小の電圧変動率と最小の波形歪み。建

設現場の動力源としてだけでなく、つねに安定した電力が要求される病院、通信機、TV中継車をはじめ、非常時の緊急用設備、屋外イベントやレジャー施設、離島や農林水産業などの電源としても利用されています。国内で35%以上のシェアを獲得。海外でも評価が高く、各地のきびしい環境下で信頼性と耐久性を実証しています。

高効率の**エンジンコンプレッサー** 1.4-26.9m<sup>3</sup>/min

DPS-90SSB2

全国各地の建設工事で活躍し、厚い信頼性で親しまれているデンヨーのエンジンコンプレッサー。空気を自由にコントロールし、効率のよい

エネルギーを生み出すとともに、低燃費、低騒音の快適作業を実現しています。使用状況や用途に応じて機種バリエーションも充実。シェアは国内市場で25%以上を占めています。産業の発展とニーズの高度化にともない利用範囲が広がり、重要なエネルギー源としての価値をますます高めています。

## — 営業所 —

札幌 011 (862) 1221	仙台 022 (286) 2511	北関東 0272 (51) 1931
東京 03 (228) 2211	横浜 045 (774) 0321	静岡 0542 (61) 3259
名古屋 052 (935) 0621	金沢 0762 (91) 1231	大阪 06 (488) 7131
高松 0878 (74) 3301	広島 082 (255) 6601	福岡 092 (503) 3553

出張所/全国主要39都市

●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(228)1111(大代表)

# 道路機械の未来をめざす

## 小形フィニッシャ

クローラ及タイヤ式 / 1.3~2.4及1.6~3.0m



## 路上再生機

リミキサ及リベバ / 2.3~4.0m



## プロパンヒータ

加熱巾 / 30、45、60、90、150、200cm



## 自動カーバ

油圧レシプロ及オーガス



## 小形路面切削機

切削巾 / 30、60、100、130cm



## 凍結防止剤散布機

ホッパ容量 / 1.0~10.0m<sup>3</sup> / 自走及車載式



## ディストリビュータ

タンク容量 / 200~10,000ℓ / 自走及車載式



## エンジンスプレヤ

散布能力 / 15及30ℓ / 台車付及車載式



# ハニタの道路機械

範多機械株式会社

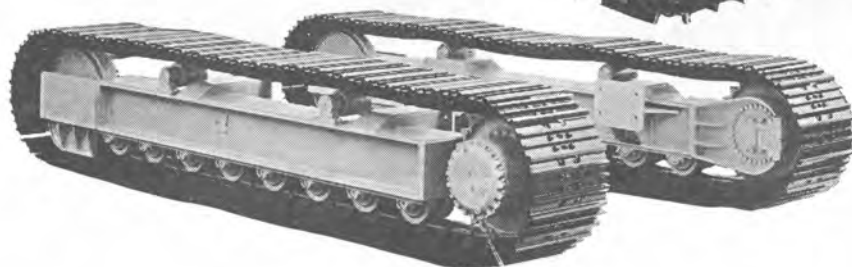
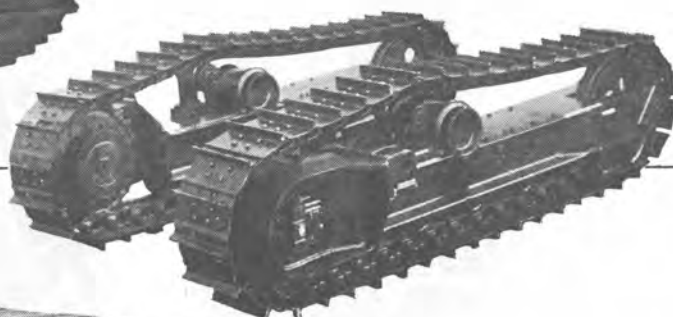
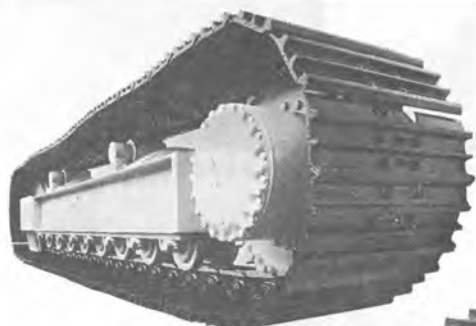
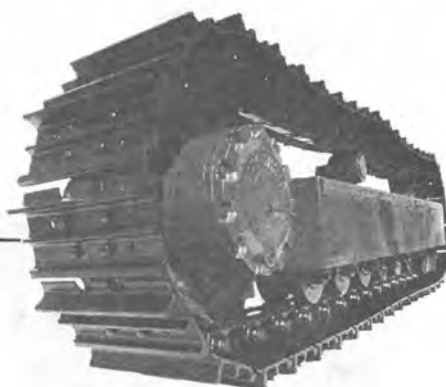
東京都板橋区三園1丁目50-15 TEL (03) 979-4311(代)  
 大阪市西淀川区竹島5丁目6-34 TEL (06) 473-1741(代)  
 福岡市博多区博多駅南3丁目5-30 TEL (092) 472-0127(代)

# TOKIRON

## タフな足廻り!

耐久性がモノを言います。

トキロンの厳しい品質管理が  
信頼性を高めています。……  
設計段階からご相談下さい。



### 〈営業品目〉

小松・キャタピラー・三菱他各種  
リンク・ピン・ブッシュ・シュー・ラグ  
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)766-7811 テレックス246-6098 ファックス766-7817  
土浦工場 〒300 茨城県土浦市北神立町1-10 ☎(0298)31-2211

# 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)



## フォーククラブ

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

(実用新案登録済・意匠登録申請中)



●クラムシェルバケット ●ポリリップバケット(オレンジピール) ●ドラグラインバケット ●ドレッジャーバケット ●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 ●油圧式フォーククラブ

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

# ケムコ・シャフロータ

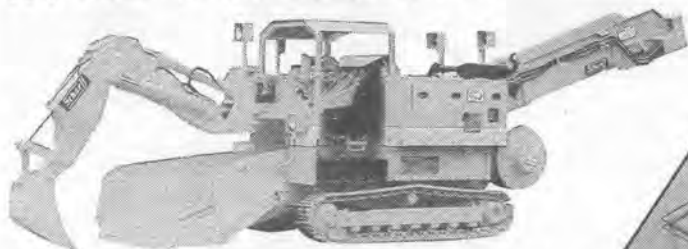
ずり取り作業に革命！土砂回収作業に新方式！！

〈特許申請中〉

本機は、西ドイツの特殊建機専門メーカーKarl Schaeff社とコトブキ技研工業㈱が締結した技術提携に基づき製作販売されるもので国内のニーズに応え、開発された新方式のずり取機です。

トンネル工事、碎石現場、道路工事等巾広く活用でき、作業能率の向上に威力を発揮します。

## 1.ケムコ・シャフKL31(ITC)



- 連続作業が可能で効率がよく、安全性が極めて高い。
- 切羽の整備、クリーニングが容易であり、バックホーと同様な作業が可能。(150m<sup>3</sup>/h)

## 2.ケムコ・シャフKL15(ITC)

- ポニートラック方式によりレール上の移動が迅速。(100m<sup>3</sup>/h)

## 3.ケムコ・シャフKL7

- 4m<sup>2</sup>～7m<sup>2</sup>の超小断面のずり取りの機械化 (ITC)
- 従来の空圧式ロッカーシヨベルと比較して、能力2～3倍 (70m<sup>3</sup>/h)

NATMに最適

KEMCO TAMROCK  
MAXIMATIC H317BS

世界のさく岩機で最も進んだTAMROCKの高度な技術と、日本の岩石と戦って30年の歴史を持つKEMCOのノウハウが、このコンパクトな油圧モバイル・ジャンボに結実しました。

他に、モバイル式中型ジャンボ パラマティックPH207BSや、クローラー式及びレール式ジャンボ、ペンチドリルも各種販売しております。

# マキシマティック油圧モバイルジャンボ KEMCO TAMROCK



総代理店  
**三井物産株式会社**  
開発機械部第三室

〒100 東京都千代田区大手町1丁目2番1号 ☎03(285)4284



製造  
**コトブキ技研工業株式会社**

本社 〒100 東京都千代田区大手町2-6-2 日本ビル ☎03(242)3366(代)  
広事業所 〒737-01 広島県呉市広白岳1-2-2 ☎0823(73)1131(代)



# は信頼のマーク



日本工業規格表示工場



API記章(アメリカ石油協会)認可工場



DCDMA会員



本社工場全景



岸山工場全景

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



ロックベッカー(RPC-4053A)ロータリーパーカッション



YBM-SS-60地盤改良機

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



## 製造元 株式会社 吉田鉄工所

YOSHIDA BORING MACHINE MANUFACTURING CO.,LTD.

本社・工場	佐賀県唐津市原1534	TEL.(09557)7-1121	〒847
	FAX.(09557)7-0535	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)433-0525	〒105
	FAX.(03)433-0524	TELEX.02427142	YBM TOK
福岡支社	福岡市博多区東比恵2丁目12-3	TEL.(092)441-0820	〒812

- コスモディーゼルSPCD／ロングドレーン型ディーゼルエンジン油
- コスモディーゼルハイメリット／省エネ型ディーゼルエンジン油
- コスモディーゼルCD／ディーゼルエンジン油
- コスモギヤーGL-5／ギヤー油(GL-5)
- コスモギヤーGL-4／ギヤー油(GL-4)
- コスモハイドロHV／省エネ型耐摩耗性油圧作動油
- コスモハイドロAW／ロングライフ型耐摩耗性油圧作動油
- コスモレシプロ／往復動式空気圧縮機油
- コスモスクリュウ／回転式空気圧縮機油
- コスモグリースダイナマックスEP／極圧グリース
- コスモギヤーコンパウンドスペシャル／溶剤希釈型ギヤーコンパウンド

# 磨き抜かれた実力、 鍛え抜かれた価値がある。

先進のオイルテクノロジーによって  
磨き抜かれ、鍛え上げられた  
コスモ石油の潤滑油。  
いま、あらゆるフィールドで  
頼もしい実力を  
発揮します。



★潤滑油に関する資料は、コスモ石油株式会社・潤滑油部(〒105 東京都港区芝浦1丁目1番1号)宛にご請求ください。

 **コスモ石油**

# DENSOGIKEN



## グラウト・モルタル・薬液 流量・圧力測定装置

UFM-500-1U型  
UFM-500-1D型

●純水から泥水、気泡混入液までさまざまな液体の測定ができます。  
●超音波流量計の採用により業界で初めて  
高圧液体の測定を可能にしました。(max 15000 kgf/cm<sup>2</sup>)

- 業界初の超音波流量計を採用。
- 気泡混入、中空の影響がありません。
- パイプの外側から流量を測定するため圧力の影響を受けません。
- 経年変化、圧損が全くありません。
- メンテナンス・フリー。
- 自己故障診断機能付き。
- ダイヤフラム一体型圧力計により、メンテナンスが容易です。
- 小型・軽量により、一人で持ち運びが出来ます。(約36kg)
- センサー部と本体部を分離可能により遠隔操作ができます。  
(オプション)
- 配管径が変わりましてもセンサー部の交換のみで対応できます。

泥水加圧式シールド及び推進工法用関連装置レンタルの

## 電装技研株式会社

〒284 千葉県四街道市鹿放ヶ丘428

TEL 0434 (22) 8601

FAX 0434 (22) 4061



# '89 新型自動給水ポンプ



## フリーステップ ポンピング FP-204

新製品

単相100V・55m<sup>3</sup>・30ℓ/min  
自動給水ポンプ

新案のインバータを搭載、安定した制御機構とマッチングし、起動特性が良いので、電源に余力を必要とせず、完全ソリッドステート式で、起動時に起りがちな故障が皆無となり、メンテナンスフリーに近づいた給水ユニットです。

- 特長
- 必要なヘッドと水量が自由に選べる  
必要に応じた揚程が簡単に設定でき、電力消費もこれに追従するので、使いやすく省電力型です。
  - 省エネルギー、ローコスト運転  
電気関係は無接点式で、回転部には消耗品がなく、省メンテナンス型です。
  - 飲料水使用に適合  
実的な容量の受水槽(90ℓ)を装備、材質も経年変化がないFRP製で、飲料水使用も衛生的で安心して使用できます。
  - 故障の少ない自動運転  
電源周波数は50Hz、60Hz共用で、簡易小型発電機でのご使用も問題ありません。

### 用途

- 建築工事 6F~14Fの工事用給水
- トネル工事 削孔水給水  
一般工事用給水
- ビルメンテナンス時の仮設給水
- 本設給水

安全と信頼  
SANEI

## サンエー工業株式会社

本社営業部 〒176 東京都練馬区羽沢3-39-1 TEL 03(557)2333(代)  
FAX 03(557)2716

本社営業部 ☎ 03(557)2333 京浜営業所 ☎ 045(571)4711 千葉営業所 ☎ 0473(95)1521  
北関東営業所 ☎ 0272(43)4335 仙台営業所 ☎ 022(284)5081 秋田営業所 ☎ 0185(24)6148  
青森営業所 ☎ 0177(88)1041 北海道営業所 ☎ 0123(36)3121 名古屋営業所 ☎ 0568(75)2275

# 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



ラヂエーターからオイルクーラーまで

実用新案申請No.62-161283

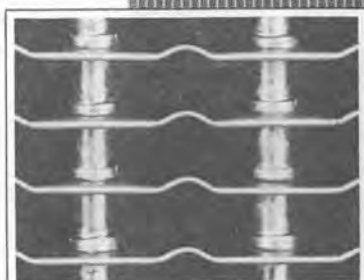
放熱器のことならお任せ下さい

# F-88フィン

新開発

ハチ ハチ

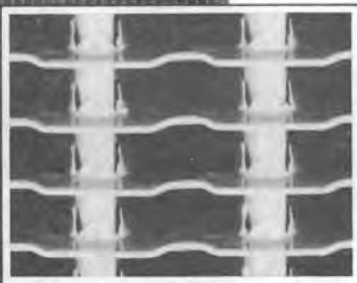
フォークリフト・発電機・建設機械・その他に最適!



新開発 F-88フィンコア

目づまり追放

さらに放熱効率20%アップ  
当社規定試験による



従来の突破りフィンコア

## F-88フィンの特長

1. 加工部の破断カエリがないのでゴミやホコリの目づまりに強い。
2. チューブの露出面積と通風面積を多くし、放熱効果をアップ。
3. チューブとフィンの接着を100%にし、強度と熱伝導を大幅アップ。

F-88フィンのお問合せ、カタログの御請求は、お近くのラヂエーター専門店へ

三洋ラヂエーター株式会社  
〒572 大阪府寝屋川市葛原新町9番13号  
TEL.0720-26-0880代 FAX.0720-28-3401

ラヂエーターの目づまりでお困りではありませんか？

# はなれてスムーズ、

# コントロールも自由自在。

## 比例出力付 ラジオ・リモート・コントロール

土木建設工事における、高温多湿、有害ガス、高所、粉塵、震動など、厳しい環境で作業するオペレータの安全確保と作業効率向上のために開発された、「比例出力付ラジオ・リモート・コントロール装置」は、大容量の情報を高速・確実に伝送するマイクロコンピュータを内蔵した無線操縦装置です。アナログ出力の付加により、コントロールレバーの複雑で微妙な指令にも忠実に対応し、建設機械のスムーズな動きを可能にしました。

### 特長

- アクチュエータを比例制御できます。比例カーブもソフトで自由に設定できます。  
アナログ出力 16 ch(入力 7 ch)  
デジタル出力 36 ch(入力 25 ch)
- 送信機は小形・軽量で、パネルのレイアウトを使用目的にあわせて自由に設計できます。
- このシステムは4つのキャリア周波数(280 MHz帯)を備えており、同一区域内で複数台の運転が可能です。
- 溶接や電車架線のスパーク、自動車エンジンなどからの各種ノイズの影響を受けません。
- 電波法による微弱電波を使用していますので、免許がいりません。  
(電波到達距離60 m)



センシング・テクノロジーに挑戦する 新規事業推進室



東京営業所 〒141 東京都品川区西五反田1-31-1(日本生命五反田ビル) ☎03-490-1931 FAX 03-490-0897  
神戸営業所 〒650 神戸市中央区明石町18-1(泰和ビル) ☎078-391-6711 FAX078-391-6719

TREND'90s

くまなくくまなく  
発見。



### 油圧ショベルが、基本から、変わりはじめた。

誰が、どこで、何に使うのか。何が、機械に必要なのか。一台一台がその中に、はつきりと答えを持ちえた時、CATERPILLARの文字は付されます。作業と現場、そして人。いつもここから、キャタピラーは発想します。開発のたびに、立ち返ります。基本へ、機械の本質へ。性能はこうでなければならない。機構はこれ以外にはない。この試みがいとも、いくつもの機械の進歩につながってきました。高位置スプロケットのブルドーザーも、可変容量トルクコンバータのホイールローダーもそうでした。同じように油圧ショベルでも機械の原点から、あしたを発見しようとしています。その成果が、油圧ショベルに新領域を拓いた「ワークモードチョイス」。人の筋肉のように、仕事に合わせて作業装置の動きとスピードが変えられます。さらにいま、つぎつぎとあのキャタピラーの技術。建設機械としての油圧ショベル、その水準を一步一步築いていきます。

CAT 油圧ショベル  
**B-SERIES**  
E200B/E120B/E110B/E70B  
新発売

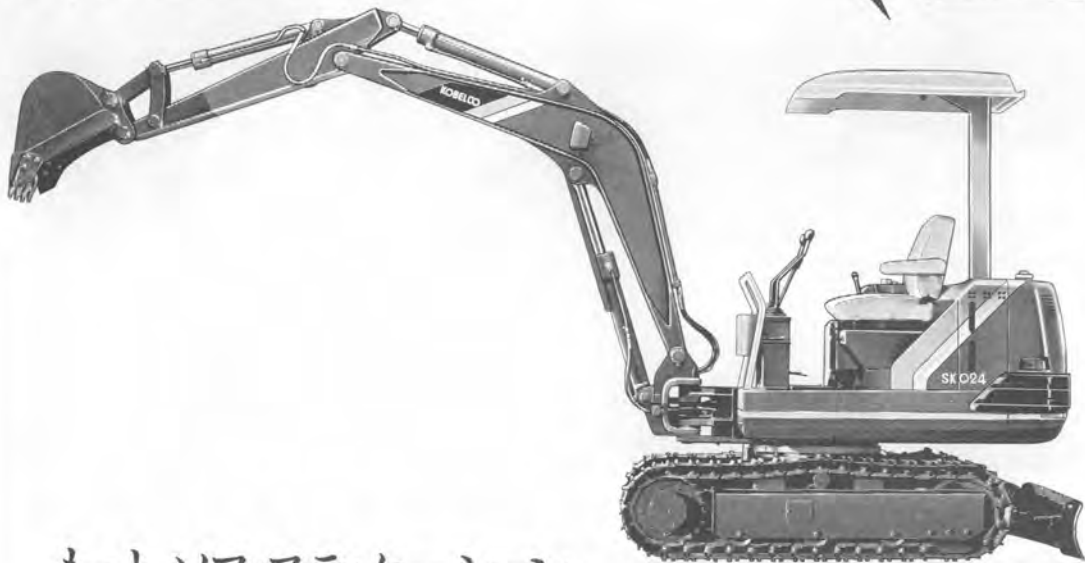


新キャタピラー三菱

# ミニは 新登場。

こうで  
なくっちゃ

KOBELCO



もっと、ソフィステイクーション。

もっと、人のそばへ。

SK NEWマークIIに結晶したコベルコ先進の技術を、  
機能・構造の両面にわたって大幅に継承。  
その卓越の操作性で、本格的なつくりで、またそのパワーで、  
快適設計と安全思想の徹底で、  
ミニの常識を一新するミニ(コベルコスーパーミニショベル)、  
いま都市空間のただ中へしなやかに発進。

- 新開発油圧システムの採用で驚くほどスムーズな操作性を実現
- いずれもクラス最高の高出力エンジンを採用、抜群の作業能力
- ミニでは業界初の旋回フラッシャー標準装備、ゴムバンパーも
- 乗用車感覚の快適さを追求したオペレーター本位のコクピット
- 耐久性重視のきめこまかな気配り設計ですぐれた保守・点検性

*Super Mini*

**SKO07** ●らくらく搬送 ●21車積込み  
●1,500mm掘削

**SKO14** ●掘削深さ2,050mm  
●管理設向きの最小機種

**SKO24** ●走行直進システム ●走行2速  
●4tダンプ積込み可

**SKO27** ●走行直進システム ●走行2速  
●高度の作業性



神鋼コベルコ建機

本社 〒150 東京都渋谷区神宮前6丁目27番8号(京セラ原宿ビル)  
☎03-797-7111

# アスファルトプラント L・Cアスファルトタンク オンリータンク

ユーザーの熱い要望に応え、アスファルトタンク(低周波誘導加熱)のパイオニア・ニチユウが新たに開発したL・C(Low Cost)アスファルトタンクは、イニシャル及びランニングコスト両面よりさらに追求し、安全性・信頼性等、優れた性能が集約された、超省エネタンクの決定版です。

省力エネルギー(キロワット表)

タンク機種	熱交換器容量(KW)	建値価格(円)
10 トン 1基	7	1,750,000
20 トン 1基	12	2,660,000
30 トン 1基	20	3,450,000
50 トン 1基	32	

ランニングコスト年費比較表(例算=20トンタンク2基)

項目	加熱方法	H・Oヒーター方式	L・Cアスファルトタンク
重油量		15,000,000	0
電気料金		100,000	2,200,000
媒体油		350,000	0
計		15,450,000	2,200,000

年間差額は、15,450,000-2,200,000=13,250,000円/利益  
●インターロック、タイマー、SCバック方式を加えると、さらに年利益は増加します。

## L・Cアスファルトタンクの4大特徴

### 1 電気熱交換器

熱工学に基いた超熱交換器は、熱工学産業の技術を結集し、従来のヒータータンクに比べ20%アップ(他社比)した超高効率熱交換器がタンク内部加熱における省エネのすべてをものがたる事が出来ます。

### 2 フロート式吸入口

タンク内部アスファルト量により自動的に上下に動作し、常に適温のアスファルトを保ち、供給します。又、タンク温度センサーは吸入口よりアスファルト温度をキャッチし、ロスのない加熱方式を採用しているのが特徴です。

### 3 ノーマンコントロール盤(自動温度制御盤)

一目でタンク温度状態を把握し、まったく無駄のない温度制御を致します。又、24H-168Hのタイムセット、インターロックにより省エネ方式を最大に取り入れたノーマンコントロール制御盤です。

### 4 レベル計(アスファルト残量指示計)

従来のフロート式レベル計に比べ、まったく故障及び動作不良がない圧力変換式連続アナログレベル計で目盛による広角型計測器です。

◎当社独自のシステム開発により専門家が省エネをTRモニターによりテープ記録をとり、その記録にしたがって電気の使用方法を総合的に診断し、適切なアドバイスを致します。

●●●●ぜひ御一報、御利用下さい。●●●●

(前田グループ省エネ推奨受領)



〔L・Cアスファルトタンク構造図〕

割賦販売も御利用下さい。

設備後、メリットの算出したお支払い方法をご利用下さい。

## 〔省エネ診断〕

■高効率電気使用方法  
を見出すモニター  
テープ記録

動力 3φ 500KVA

電灯 1φ 20KVA

合計 520KVA

時間	電力	電圧	電流	電圧変動	電流変動
07:00	500	200	24	0.5	0.5
08:00	500	200	24	0.5	0.5
09:00	500	200	24	0.5	0.5
10:00	500	200	24	0.5	0.5
11:00	500	200	24	0.5	0.5
12:00	500	200	24	0.5	0.5
13:00	500	200	24	0.5	0.5
14:00	500	200	24	0.5	0.5
15:00	500	200	24	0.5	0.5
16:00	500	200	24	0.5	0.5
17:00	500	200	24	0.5	0.5
18:00	500	200	24	0.5	0.5
19:00	500	200	24	0.5	0.5
20:00	500	200	24	0.5	0.5
21:00	500	200	24	0.5	0.5
22:00	500	200	24	0.5	0.5
23:00	500	200	24	0.5	0.5
24:00	500	200	24	0.5	0.5
合計	520	200	24	0.5	0.5

株式会社 **ニチユウ**

〒141 東京都品川区西五反田7の1の10 ☎(03)492-0051

# アクアシステム

## 水環境の総合システム開発への挑戦

水門、鉄管、橋梁、水処理……………

水にかかわる事業一筋に打ち込んで60年。

培った技術とノウハウに、科学する心とシステム発想を加え

平成元年4月1日

丸島は生まれ変わりました。



# MARSIMA

### 株式会社 丸島アクアシステム

(旧)株式会社 丸島水門製作所

本 社	大阪市生野区鶴橋1-6-15	〒544	TEL (06) 716-8001
東 京 支 店	東京都中央区日本橋室町4-2-10(坂田ビル)	〒103	TEL (03) 242-1972
福岡営業所	福岡市博多区博多駅南1-10-5(第2博多借成ビル)	〒812	TEL (092) 472-5336
仙台営業所	仙台市青葉区北目町2-39(東北中心ビル)	〒980	TEL (022) 266-5497
札幌営業所	札幌市北区北7条西2-8(北ビル)	〒060	TEL (011) 758-1131
奈良営業所	奈良県大和郡山市丹後庄町300	〒639-11	TEL (07435) 9-2130
出張所	青森・山形・新潟・和歌山・岡山・山口		



# 「エンジンの三菱」です。

自動車用エンジンで実証済みの技術を十二分に生かした確かな品質。

三菱産業用エンジンは高出力・

高トルク・低振動に加え、耐久性や

経済性も抜群です。その信頼性は

伝統を誇る「エンジンの三菱」

ならではの、また全国ネットの

サービス網による完ぺきな

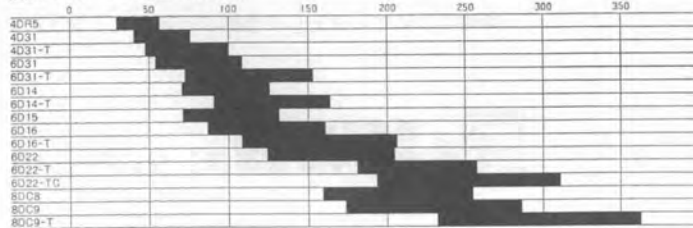
アフターサービスが

安心をお約束します。



- 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。
- 大量生産により、高度な均一性を低コストで達成。

幅広いパワーレンジ。豊富な機種。



6D22-TC型インタークーラーポ付直噴エンジン

## 三菱産業用エンジン

三菱自動車工業株式会社 本社産業エンジン部  
東京都港区芝五丁目33番8号 〒108 ☎(03)456-1111

New Motoring Wave 新技術を、ときめきに。MMC 三菱自動車

## 高性能集塵機 コンパクトバグ

# コンパクト RE-70C

### ■ 3大特色

- 1 コンパクトで大風量
- 2 設置場所をとらず持ち運びが簡単
- 3 高度な粉じん処理



### ■ 用途


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

### ■ 仕様書

処理風量	70m <sup>3</sup> /min
電動機	3.7kW 3相 200V
ろ過精度	0.5μ×80%
許容圧損	230mmAq
エレメント	大 600φ×1本 小 320φ×1本
総ろ過面積	30m <sup>2</sup>
騒音	80dB(A) 1.5m
重量	約100kg
標準付属品	サイレンサー×1ヶ ダクトホース 5m、300φ×1本
オプション	デミスターフード 分岐管(Y型) キャスター ヒューム対策用高性能フィルター

### ■ オプション

- デミスターフード  
吸込カバーの内側に取り付けられており、大・小エレメントに直接粗大な異物などの侵入を防ぎ、エレメントの寿命も長く保ちます。
- 分岐管  
標準付属のダクトホースは300φ×5mですが、2ヶ所で使用したい場合には、公岐管を取付けると200φのダクトホース2本取付け可能となります。
- ヒューム対策用高性能フィルター  
溶接ヒュームが大量に発生する場所に最適です。
- キャスター  
本体の下にフィットして移動に大変便利となります。

 **株式会社 流機** エンジニアリング

本 社 〒108 東京都港区芝5-16-7(いのせビル)  
☎(03)452-7400代表 FAX(03)452-5370  
大阪営業所 〒530 大阪市北区太融寺町2-17(太融寺ビル)  
☎(06)315-1831代表 FAX(06)313-0561

どこでも信頼をうける!!

## 振動ローラー

両輪／駆動 ステアリング軽快  
サイド転圧可能

- MV-30型 3.0t
- MV-26型 2.6t
- MUS-12型 1.2t



# 明和製品

## ハンドローラー

- MRA-65型 650kg
- MRA-85型 850kg
- MG-7型 700kg
- MG-6型 600kg



自走式高所作業車

## 明和ハイリフト

## バイブロプレート

## タンパランマー

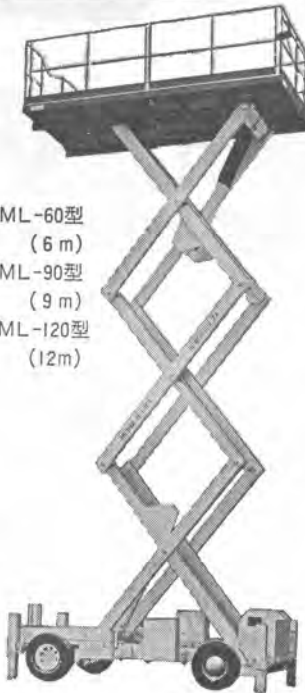
エンジン直結式  
オイル自動循環式

- RT<sub>A</sub>-75型 75kg
- RT<sub>A</sub>-55型 55kg
- RT<sub>C</sub>-65型 65kg
- RT<sub>B</sub>-45型 45kg



新製品

- ML-60型 (6m)
- ML-90型 (9m)
- ML-120型 (12m)



アスファルト舗装・  
表面整形・補修

- P-12型 120kg
- P-9型 90kg
- P-8型 80kg
- VP-8型 80kg
- VP-7型 70kg
- KP-8型 80kg
- KP-6型 60kg
- KP-5型 45kg



## SPK4PF 振動ローラー

センターピン方式  
アスファルト舗装最適

- MUC-40型4t (前鉄輪・後タイヤ)
- MUC-40W型4t (前後輪共・鉄輪)



## 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
- MC-22型
- MC-30型

(S) 株式会社 明和製作所

川口市青木1丁目18-2 〒332

本社・工場 Tel. (0482) 代表(51)4525-9 FAX. (0482)56-0409  
 大阪 Tel. (06) 961-0747-8 FAX. (06) 961-9303  
 名古屋 Tel. (052) 361-5285-6 FAX. (052)361-5257  
 福岡 Tel. (092) 411-0878・4991 FAX. (092)471-6098  
 仙台 Tel. (022) 236-0235-7 FAX. (022)236-0237  
 広島 Tel. (082) 293-3977・3758 FAX. (082)295-2022  
 札幌 Tel. (011) 822-0064 FAX. (011)831-5160



## より磨かれた **V** series

卓越した先進テクノロジーがショベルの概念を変えた。

さらに進化を遂げた V シリーズ

斬新なデザインに、大作業量と低燃費・低騒音を両立させた

最先端のマイコン制御システム APC

軽い操作力で軽快な運転ができるサーボコントロールシステムなど  
先進機能を満載。

また、経済性、居住性を飛躍的に向上させ

オペレータの心を熱くし、快適さへの配慮も十分。

マイクロコンピュータを中枢にした画期的な技術を一  
つ一つ複合し、より高次元のショベル V シリーズが  
今、脚光を浴びて鮮やかに発進。

型 式 名	バケツ容量	全装置重量
HD-140SE V	0.14m <sup>3</sup>	4,500kg
HD-250SE	0.25m <sup>3</sup>	6,500kg
HD-400SE V	0.40m <sup>3</sup>	10,500kg
HD-450SE V	0.45m <sup>3</sup>	11,600kg
HD-550SE-II	0.55m <sup>3</sup>	14,800kg
HD-700SE V	0.70m <sup>3</sup>	18,500kg
HD-800SE V	0.80m <sup>3</sup>	19,800kg
HD-900SE V	0.90m <sup>3</sup>	22,500kg
HD-1250SE V	1.20m <sup>3</sup>	28,500kg
HD-1880SE-III	1.80m <sup>3</sup>	41,000kg
HD-2500SE	2.50m <sup>3</sup>	65,000kg



今日の対話を明日の技術へ

# KATO

株式会社 加藤製作所

本社 / 東京都品川区東大井 1-9-37  
(☎140) ☎03(458)1111(大代表)

## 1989年(平成元年)4月号PR目次

### —C—

クリエート・エンジニアリング(株).....	後付	2
千葉工業(株).....	#	20
コスモ石油(株).....	#	23

### —D—

デンヨー(株).....	後付	17
電装技研(株).....	#	24
(社)土木学会.....	#	11

### —E—

(株)エムテック.....	後付	12
---------------	----	----

### —F—

古河鋳業(株).....	後付	16
--------------	----	----

### —H—

日立建機(株).....	表紙	4
範多機械(株).....	後付	18
(株)堀田鉄工所.....	後付	26

### —I—

INGERSOLL-RAND.....	後付	8
---------------------	----	---

### —K—

(株)加藤製作所.....	後付	36
(株)嘉穂製作所.....	#	14
栗田さく岩機(株).....	#	10
(株)小松製作所.....	#	6
コトブキ技研工業(株).....	#	21

### —M—

マルマ重車輛(株).....	後付	4
(株)丸島アクアシステム.....	#	32
丸友機械(株).....	#	1
三笠産業(株).....	#	7

(株) 三井三池製作所	表紙	3
三井造船アイムコ (株)	表紙	3
三井物産機械販売 (株)	後付	9
三菱自動車工業 (株)	＃	33
(株) 明和製作所	＃	35

—N—

内外機器 (株)	後付	5
(株) 南星	＃	10
(株) ニチユウ	＃	31
日経 BP 社	綴	込

—O—

オカダ アイオン (株)	後付	3
大阪ダイヤモンド工業 (株)	＃	11

—R—

(株) レンタルのニッケン	表紙	2
(株) 流機エンジニアリング	後付	34

—S—

サンエー工業 (株)	後付	25
三洋ラジエーター (株)	＃	27
新キャタピラー三菱 (株)	＃	29
神鋼コベルコ建機 (株)	＃	30

—T—

大裕鉄工 (株)	後付	15
特殊電機工業 (株)	＃	13
(株) 東京計器	＃	28
(株) 東京鉄工所	＃	19

—Y—

(株) 吉田鉄工所	後付	22
吉永機械 (株)	＃	1

MITSUI  
MIIKE

# S-200 ロード ヘツダ

大断面トンネル掘進機



## S200-50の仕様

- 全備重量：50 ton
- 切削高：6.0 m
- 切削巾：6.4 m
- 切削断面：35 m<sup>2</sup>
- 切削動力：200KW
- 第1コンベヤ：センターチェーン
- 第2コンベヤ：ベルト
- ドラム内散水：有



株式会社 三井三池製作所

本店 〒103 東京都中央区日本橋室町2丁目1番1号 三井ビル内 電話 東京 03 (270)2006(代) FAX 03 (245) 0203  
営業所 札幌・大阪・広島・福岡・三池 出張所 仙台・若松

活躍しています100%国産

## 三井アイムコのロード ホウル ダンプと シャトルトラック



—ME985-T15トラックとME914LHDは最高にマッチしたコンビネーションです。  
ME914のバケット3杯で丁度満載となります。—

ME985-T15型 ダンプトラック  
13.6トン積み(7.65m<sup>3</sup>山積み)  
三井ドイツ F8L413FW(185PS)搭載

ME914型 ロード ホウル ダンプ  
バケット容量 山積み3.0m<sup>3</sup>(エゼクター式)  
三井ドイツ F6L413FW(141PS)搭載



三井造船アイムコ株式会社

〒108 東京都港区芝4丁目5番11号(芝・久保ビル)  
電話 03 (451) 3302(代) ファクス 03 (451) 5069

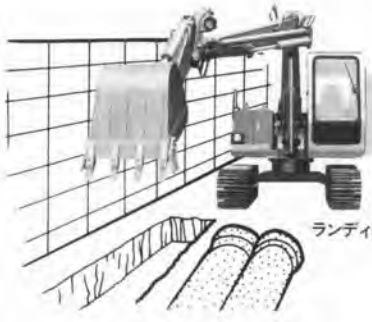


# 現場の声を生かし、建設機械の



ランディEX60

# 夢をひとつひとつ



ランディEX60側溝掘りフロント



ランディEX60UR超小旋回型

# カタチにしていく。



ランディEX60WDホイールタイプ

# それが技術の進歩です。

全国各地で進む都市再開発。それにともなって、都市というフィールドの中で縦横に活躍できる油圧ショベルの開発が望まれていました。狭い袋小路へも入っていけるショベル、壁ぎわや道路ぎわの垂直掘りが容易にできるショベル、夜間工事が安心してできる静かなショベル……。そうしたニーズにランディEX60が応えました。名付けて、エキスパートシリーズ。もちろん、シリーズ各機種とも、標準機と同じ優れた性能を身につけています。



- (ランディEX60エキスパートシリーズ) ●EX60UR超小旋回型 ●EX60URG超小旋回型ゴムクローラタイプ ●EX60WDホイールタイプ ●EX60側溝掘りフロント ●EX60ブレード付 ●EX60SS超低騒音型 ●EX60ショートリーチ ●EX60 1t分解型

日立建機株式会社 (東京都千代田区大塚町6-2) 日本ビル  
〒100 ☎03-572-3381 営業本部

「建設の機械化」 定価 一部 六七〇円(本体価格六五〇円)

本誌への広告は



■一手取扱いの株式会社共栄通信社

本社 千104 東京都中央区銀座8の2の1(新田ビル) TEL 東京 (03)572-3381#4  
大阪支社 千530 大阪市北区西天満3-6-8 豊屋ビル3階 TEL 大阪 (06)362-6515#4

雑誌03435-4