

建設の機械化

1979 **12**
日本建設機械化協会



NRP 303 型
スチーム式リサイクルプラント
株式会社 新潟鉄工所

闘魂あらたに。

住友独自の3ポンプ油圧システム採用!

アームと旋回が独立した住友独自の3ポンプ油圧システムの採用で、複合同時操作性がさらに向上。傑作機種として高い評価を誇るフレッシュなパーフェクトマシーンです。



油圧式ショベル 住友 FMC・Link-Belt S-260

LS-2600BJ (旧呼称S-40)

- バケット容量: 0.2~0.6m³
- エンジン出力
90ps/2,000rpm (いすゞ6BDI)
- 全装備重量: 10,800kg
- 最大掘削半径: 7,920mm
- 最大掘削深さ: 5,130mm

長いリーチが
差をつける。

胸のすく働きスーパーマシーン

S-265

LS-2650J (新製品)

- バケット容量: 0.2~0.6m³
- エンジン出力
87ps/1,800rpm (いすゞ6BDI)
- 全装備重量: 11,800kg
- 最大掘削半径: 8,610mm
- 最大掘削深さ: 6,030mm

右も左も二ガ手なし。



住友油圧式ショベル S-120

ブームスウィングは
左右に65度ずつ
鮮やかにこなす側溝掘り

現場の熱い要望に応えた本格派の小型ショベルです。壁や障害物のある現場での側溝掘りに威力をふるう、ブームスウィング機構を採用。多様化する小規模工事に、そのエキスパートぶりをフルに発揮します。

- バケット容量: 0.12~0.28m³
- エンジン出力
40ps/2,100rpm (いすゞC240)
- 全装備重量: 4,400kg
- 最大掘削半径: 5,730mm
- 最大掘削深さ: 3,400mm



住友重機械建機販売(株) ■本社/大阪市東区北浜5丁目22 (新住友ビル2号館)

TEL大阪 (06) 220-9015

目次

□巻頭言 新しい時代への対応大 城 金 夫 / 1
 玉原水力発電所工事の概要野 口 俊 郎 / 3
 中国縦貫自動車道の建設状況小 西 康 夫 / 11

グラビヤ—中国縦貫自動車道工事

九州横断自動車道
 鈴田橋(PC上部工)工事における押出し工法中 村 修 吾
 吉 本 谷 一 / 17
 三 谷 宏 平
 日産自動車追浜工場敷地造成工事の概要新 沼 健 治 / 23
 防音カバー付き杭打機川 上 圭 二 / 29
 岩盤杭打工法“ガン・パイル工法”大 村 秀 夫 / 35
 □随 想 社会主義国紀行記伊 藤 学 / 42
 千葉県勝浦海中公園海中展望塔建設工事山 口 吉 暉
 渡 鍋 正 昭 / 45
 舗装廃材のリサイクルプラントの現状田 中 康 之 / 50
 建設機械騒音の実態調査報告沢 田 茂 良
 太 田 宏 / 56
 □新機種ニュース調 査 部 会 / 61

□ISO 規格紹介

土工機械の運転・整備に関する ISO 標準規格(5)I S O 部 会 / 65

□統 計

建設工事受注額・建設機械受注額・建設機械卸売価格の推移

.....調 査 部 会 / 68

行事一覧 / 69

編集後記(佐々木・梅津) / 72

◀既刊目次一覧(昭和54年1月号~12月号)▶

◀表紙写真説明▶

NRP 303 型

スチーム式リサイクルプラント

株式会社 新潟鉄工所

本機は、近年ますます廃棄処分が困難になってきたアスファルト舗装廃材を再生し、舗装材料として再利用する目的で開発された機械である。本機の特徴は、現場で発生した廃材をそのまま機械に投入することにより再生合材を生産でき、さらに廃材をスチームにより熱解砕するため原材料を破壊することなく元の粒度のまま再生することが可能であり、凝縮水の効果により加熱行程においてアスファルトを劣化させることがない。また特殊な粒調装置、アスファルトまたは添加剤の添加により種々の合材を生産することができる。

◀主な仕様▶

最大生産能力30 t/hr
 処理廃材の大きさ1m×1m 以下

除雪機械展示・実演会の開催

1. 日 時 昭和 55 年 1 月 30 日 (水) 10:00~16:00
1 月 31 日 (木) 9:30~15:00
2. 場 所 札幌市南区川沿 (札幌市立藻岩高校南隣り空地)……下図参照
3. 主 催 社団法人日本建設機械化協会本部および北海道支部
4. 後 援 北海道開発局, 札幌通商産業局, 日本国有鉄道北海道総局, 日本道路公団札幌建設局, 北海道, 札幌市, 北海道建設業協会
5. 入 場 料 無 料
6. 交通機関
 - ①地下鉄……札幌駅→真駒内駅下車 (真駒内駅前より会場まで無料バスを運転)
 - ②路線バス……札幌駅前より定山溪方面行 (8 番系統) に乗車→五輪大橋で下車, 徒歩 3 分



なお、詳細については下記事務局までお問合せ下さい。

社団法人 日本建設機械化協会

本 部：〒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

北海道支部：〒060 札幌市中央区北 3 条西 2-6 富山会館内

電話 札幌 (011) 231-4428

昭和 54 年度 除雪研究会の開催

1. 主 催 建設省
2. 日 時 昭和 55 年 1 月 31 日 (木) 9:30~12:00 (9:00 開場)
3. 場 所 北海道自治会館 (5 階自治ホール)……聴講無料
札幌市中央区北 4 条西 6 丁目 電話 札幌 (011) 241-9111
4. 講演内容
 - 北海道の降雪の気象的特性
……………(財) 日本気象協会北海道本部技術部長・理学博士 石井 幸男
 - 吹雪頻発地帯における雪寒対策について
……………北海道開発局土木試験所応用理化学研究室主任研究員 石本 敬志
 - 札幌市の歩道除雪について
……………札幌市土木部業務課主幹 木村 滋
5. 問 合 先
 - 建設省大臣官房建設機械課
千代田区霞が関 2-1-3 電話 東京 (03) 580-4311 (代表)
 - 北海道開発局機械課
札幌市中央区北 3 条西 4 丁目 電話 札幌 (011) 231-1151 (代表)

なお、除雪機械展示・実演会会場および除雪研究会会場間はマイクロバスをご利用下さい。

新刊図書 「昭和 54 年度 建設機械と施工法シンポジウム論文集」

本協会では毎年 1 回、建設機械展示会期間内を選び「建設機械と施工法シンポジウム」を開催しておりますが、本シンポジウムは建設機械とその施工に携わる関係者の日頃の研究および開発の成果を発表、討議し、その技術の向上に資することを目的としています。

従って、この年中行事を裏り多いものとするため関係各位からそれに相応しい内容の論文を蒐集し、まとめたものがこの論文集であり、これをシンポジウムのテキストとして頒布したものであります。関係者必読の図書としてお奨めいたします。

記

1. 内 容
 - ①土工機械と施工法 (9 件)
 - ②トンネル掘進と施工法 (9 件)
 - ③基礎機械と施工法 (14 件)
 - ④環境対策機械その他 (6 件)
 - ⑤舗装・除雪等 (6 件)
 - ⑥地盤改良機械と施工法 (3 件)
2. 体 裁 B 5 判・188 頁
3. 頒 価 2,000 円 (送料 300 円)
4. 申 込 先 社団法人日本建設機械化協会本部 (下記) および各支部 (本誌 72 頁奥付参照)
(〒 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

機 関 誌 編 集 委 員 会

編 集 顧 問

加藤三重次	本協会会長	寺島 旭	八千代エンジニアリング(株) 取締役
長尾 満	国際協力事業団理事	石川 正夫	佐藤工業(株)土木営業部専門部長
坪 質	本協会専務理事	神部 節男	(株)間組常務取締役
浅井新一郎	元機関誌編集委員長	伊丹 康夫	日本国土開発(株)専務取締役
上東 広民	本協会建設機械化研究所副所長	斎藤 二郎	(株)大林組技術研究所次長
中野 俊次	元機関誌編集委員長	大蝶 堅	東亜建設工業(株)顧問
新開 節治	本協会建設機械化研究所 試験部次長	両角 常美	(株)神戸製鋼所 建設機械事業部作業船担当部長
桑垣 悦夫	久保田鉄工(株)環境装置事業本部	塚原 重美	電源開発(株)土木部部長代理

編集委員長 田 中 康 之 本協会運営幹事長

編集幹事 本 田 宜 史 本協会広報部会委員

編 集 委 員

森 寛昭	本協会広報部会委員	新堀 義門	三菱重工業(株)建設機械事業部
西出 定雄	本協会広報部会委員	高木 隆夫	キャタピラー三菱(株) 販売促進部商品開発課
立花 勲	本協会広報部会委員	折橋 孝志	(株)神戸製鋼所建設機械事業部 サービス部東京サービス課
吉田 由治	本協会広報部会委員	松島 顕	(株)間組機材部機電課
桑原 弥介	日本国有鉄道建設局線増課	兼子 功	(株)大林組東京本社機械部
松尾 嘉春	日本鉄道建設公団 工務第一部機械課	梅津 敏雄	東亜建設工業(株)船舶機械部
佐々木武彦	日本道路公団東京第一建設局 建設第二部構造技術課	佐藤 寿	鹿島建設(株)機械部
天野 節夫	首都高速道路公団第一建設部	鈴木 康一	日本鋪道(株)海外事業部
長田 忠良	水資源開発公団第一工務部機械課	福来 治	大成建設(株)技術管理部情報室
津田 弘徳	本州四国連絡橋公団 工務第二部設備課	森谷 正三	(株)熊谷組営業本部総括部
高橋 大	電源開発(株)土木部	大平 成夫	清水建設(株)機械部
牧 宏	日立建機(株)クレーン技術部	三浦 満雄	(株)竹中工務店技術研究所
田辺 法夫	(株)小松製作所 営業本部市場開発部	和田 航一	日本国土開発(株)土木本部

巻頭言

新しい時代への対応

大城 金夫



今から34年前の第2次世界大戦の終結を境にして、日本の土木施工は、道具による施工から機械による施工へと変っていったといっても過言ではないだろう。それまでの我国の建設工事は、多勢の作業員が「ツルハシ」、「スコップ」で土を掘起し、「モッコ」或いは「トロッコ」により土運搬を行っていた。道路維持作業にしても然り、窪みの一つ一つに「ザル」で砂利を入れる、真に道具と人力の時代であった。

ところが、我国にやって来た米軍は、ブルドーザで山を崩し、ダンプカーやモータスクレーパで大量の土を運搬し、一瞬のうちに穴窪みの道路をモータグレーダで整地し、その後を大量の車輛が疾走した。彼我の差は「月とスッポン」であり、タイムマシンに乗せられ、未来の国に運ばれた気にさえなった。明治維新の人達が欧米の文化、科学水準に到達せよと一生懸命に努力したように、それから約70年経過して再び昭和の国民が、戦の廢墟の中から立ち上り、欧米諸国の生活、経済、科学水準と肩を並べるほどとなった。

あれから30余年経過した今日、建設現場に立つと、種々の建設機械や施工法が採り入れられている。高速道路建設の黎明期から20年経った今日の工事現場でも、随分と進歩した機械となり、機種も豊富になり、建設工法もそれにより変化した。かつては人海戦といえるほどで、ネコ車によるコンクリート打設、竹竿によるコンクリートの締固めが、ポンプ車による圧送、パイプレータによる締固めと進歩した。

橋梁架設現場では、超大型化されたトラッククレーン車が一気に大ブロックの橋桁を吊上げ架設する。プレストレスコンクリート橋は、屋根付きの工場ともいえる移動式型枠工法により降雨、降雪にかかわらず正確に一定の工程で架設される。連続にコンクリート打設された桁が深い溪谷の上を押出されて架設されるPC押出し工法、土工工事では小型化されたバックホウが、かつての人力に代り側溝を掘っている。建設ヤードでは機械と運転手のみが見られ、作業員の人影は数少なくなった。

しかし、現場でこれ等の機械の進歩と工法に感嘆する一方には残念の思いが少なからず込み上った。それは、これ等のすばらしい機械のほとんどが外国からの技術導入によって製造されている話を聞かされたからである。あの超大型トラッククレーンはアメリカからの技術導入、コンクリートポンプは西ドイツから、パワーショベルはフランス及び西ドイツ、ディーゼルパ

巻頭言

イルハンマは同じく西ドイツ、ブルドーザは勿論アメリカからと、次々に上ってくる外国名が多過ぎる。架橋工法にしても同様、PC 移動式型枠工法は西ドイツからの技術導入、PC 押し出し工法はフランス人のアイデアから、PC ディヴィダーグは西ドイツと続いて出てくる。やはり発明、発見、アイデアは国家のノーベル賞の数に比例するものと諦観せざるをえないのだろうか。

社会状況の多極化がいわれている中で、建設機械に要求されるものも多様化している。第1に挙げなければならないものは省エネルギーの問題であろう。エンジンの効率化及び工事規模に適正な規模の建設機械となり、一方では大型化、他方では小型化が進むであろう。

第2に環境問題が生じていることは周知のことである。機械施工の無騒音、無振動、及び排煙、防塵対策が一層要求されている。

第3に将来の建設労働者の不足に対処するためには、高度の機械化が必要となってくるであろう。すでに始まっている海中作業での遠隔制御の無人機が陸上部門にも利用されるようになるであろう。

第4の問題として、第2、第3で述べた問題が解決された暁には機械の稼働率の高率化が進むであろう。莫大な資金により設備投資された近代工場は通常1日3交替の完全稼働がなされているが、これと比較して建設機械の稼働率は昼間の60~70%程度といわれているが、無騒音、無振動、コントロールタワーから制御された無人の施工機械ができれば夜間作業も可能になる。更にはPC移動支保工のような降雨、降雪時にも作業可能となる分野が開発されれば稼働率は一層高率となり、建設費のコストダウンとなり、ひいては工業製品、生活品とすべての物のコストに関係してくる。

20世紀末に向って、世界状況は資源をめぐる益々鋭い競争となるであろう。無資源国かつ人口過密のハンデキャップを背負った我国の生きる道の一翼を担う建設界も、欧米からの技術導入から脱皮し、施工発注者、施工受注者、機械製作者三者の互いの理解、協力により新技術の積極的な開発が必要ではないだろうか。

玉原水力発電所工事の概要

野口俊郎*

1. まえがき

玉原水力発電所は、東京電力が利根川上流部、群馬県水上町と沼田市にまたがり建設中の最大出力 120 万 kW の純揚水式発電所である。第 1 期 60 万 kW の運転開始は昭和 57 年 7 月、第 2 期 60 万 kW の運転開始は昭和 58 年 6 月の予定である。

土木本工事の着工は昭和 52 年 6 月で、以来 2 年半が経過したが、当地点は上越山岳地帯の豪雪寒冷地であり、冬期間はダム工事をはじめ明り工事は大部分休止せざるを得ない。現在土木工事はようやく最盛期を越し、明 55 年後半から水圧鉄管、ゲート等の金物工事および水車発電機、変圧器等電力機器の据付工事が最盛期を迎

えることとなる。

本稿は、まず玉原水力発電所の発電計画について簡単に述べ、建設計画全般について概要を紹介することとした。

2. 発電計画

利根川上流にはすでに矢木沢ダム（水資源開発公団、コンクリートアーチ式、高さ 131 m）、楢俣ダム（東京電力、コンクリート重力式、高さ 94.5 m）、藤原ダム（建設省、コンクリート重力式、高さ 94.5 m）の各ダムが建設されている（図-1 参照）。

本計画地点は前述藤原ダムと、その左岸上部の利根川支川発知川の源流部との間に、比較的短い距離で高落差が得られる地形的特長に着目して計画された純揚水式発電所であり、上部調整池を造成するため発知川上流部に高さ 116 m の中央遮水壁型フィルダムを新設し、下部調整池として既設藤原貯水池を利用し、その間を約 3 km の水路で結び、有効落差 518 m を得て、最大使用水量 276 t/sec により最大出力 120 万 kW の純揚水発電を行うものである。計画概要は図-2 および表-1 に示すとおりである。

3. 建設計画概要

(1) 工事工程

主要工事用道路およびダム仮排水路等の主要仮設備工事には昭和 48 年に着手したが、途中オイルショックによる工程調整繰延べを行い、52 年完了した。

土木本工事は昭和 52 年 6 月着工し、現在工事は順調に進展中であり、ダムの工事完了は昭和 56 年末、湛水開始は昭和 57 年 3 月、発電所試運転の後、第 1 期 1 号および 4 号機による 60 万 kW の運転開始は昭和 57 年 7 月、最終の 2 号および 3 号機による 60 万 kW の運転



図-1 計画位置図

* 東京電力（株）利根水力建設所所長



写真-1 盛立開始前の玉原ダムサイト

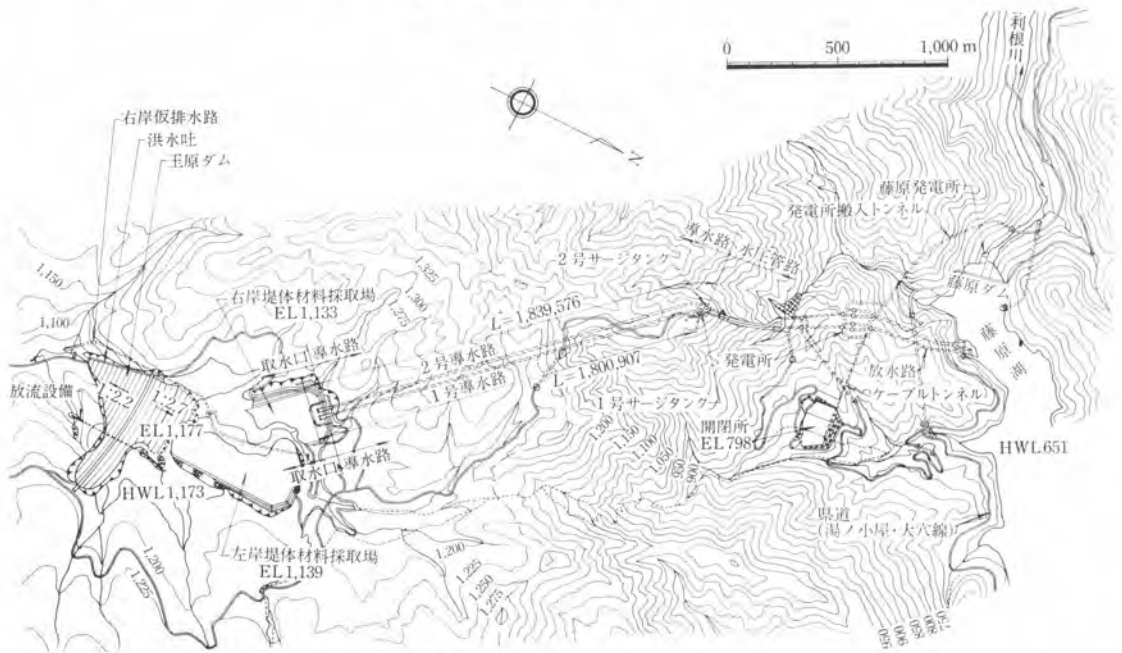


図-2(A) 一般平面図

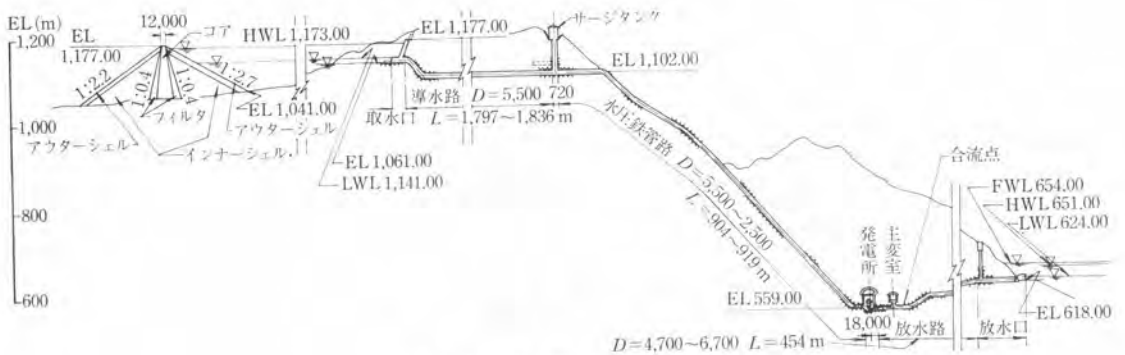


図-2(B) 計画縦断面図

開始は昭和 58 年 6 月の予定である。表-2 に主要工事の工程を示す。

(2) 工区および請負業者

土木本工事は 5 工区に分けられ、その工区と請負業者は次のとおりである。

① ダム工区：玉原ダム工事（前田建設工業・間組 JV）

② 導水路工区：取水口，導水路，調圧水槽工事（日本国土開発・熊谷組 JV）

③ 水圧管路工区：水圧管路明り部および斜坑部 EL 747 m 以上の部分ならびに ケーブル斜坑，開閉所工事（佐藤工業・飛鳥建設 JV）

④ 発電所工区：水圧管路斜坑部 EL 747 m 以下の部分，地下発電所，主要変圧器室，放水路工事（大成建設・鹿島建設 JV）

⑤ 放水口工区：放水口，藤原ダム放流設備（西松建設）

なお主要電力機器は 1 号および 2 号機を日立製作所，3 号および 4 号機を東芝，三菱重工業のグループが受注しており，主要変圧器 4 台は三菱電機が受注した。また水圧鉄管工事は EL 747 m 以上の部分を酒井鉄工所，EL 747 m 以下の部分を三菱重工業が受注している。

(3) 環境対策

玉原ダム工事の行われる地域は全域が水源涵養保安林であり，また武蔵総合森林リクリエーション開発計画が進められている所であり，また発知川流域はニジマスの養殖の盛んな清浄な河川である。発電所の建設される水上側は奥利根の観光地であり，四季を通じて観光客も多く，自然保護，褐水防止等の環境保全，交通安全対策は特に重要である。

このため，ダム工事区域をはじめ水圧管路工区の明り工事区域では，周辺の溪流の水を工事現場に入れることなく河川代替水路に導き，工事区域内の雨水および湧水は沈殿池に導き，濁水処理プラントで浄化して放流しており，沼田側，水上側ともトンネル現場では坑口に湧出水による河川汚濁に備えて濁水処理プラントを設け，骨材プラントは洗浄水を循環式とし，パッチャプラント排水やグラウト排水は化学処理を行って放流しており，工事関係者居住区の生活廃棄物の処理にも万全の対策が必要になっている。また，工事中山林保全や工事跡地の緑化など，営林当局との協定や地元要望に基づき慎重な配慮のもとに工事計画を進めている。

(4) 機材運送計画

沼田側にあるダムおよび導水路工区の機材は国鉄沼田

表-1 計 画 諸 元

玉原ダム	形式 高さ 堤頂長×堤頂幅 堤敷幅 のり面こう配 堤体積	中央土質透水壁型フィルダム 116 m 600 m×12 m 550 m 上流側 1:2.7 下流側 1:2.2 5,198,000 m ³
玉原ダム洪水吐	形式 開渠断面 制水門扉	シュート式 高さ 3 m×幅 4 m 高さ 5.7 m×幅 3.4 m
取水口	形式および個数 呑口断面 延長	ベルマウス型 2 箇所 高さ 9 m×幅 17 m 32.5 m
導水路	形式および条数 内径 延長	円形圧力トンネル 2 条 5.5 m 1号:1,797.3 m 2号:1,836.0 m
チージタンク	形式および個数 上部水室 立坑 下部水室	水室式 2 個 内径 15 m×高さ 28 m 内径 6 m×高さ 67.5 m (長さ 80 m, 断面幅 6 m, 高さ 5.6~6.4 m)
放水口	形式および個数 呑口断面 延長	ベルマウス型 2 箇所 高さ 6.7 m×幅 20 m 1号:86.4 m 2号:63.9 m
放水路	形式および条数 内径 延長	円形圧力トンネル 4~2 条 4.7~6.7 m 1号:454.0 m 2号:453.7 m
水圧管路	形式および条数 内径 延長	埋設型および露出型 2 条 5.5~2.1 m 1号:919.0 m 2号:920.9 m
発電所	形式 高×幅×長	地下式鉄筋コンクリート造 49.5 m×26.6 m×116.3 m
変電所	形式 高×幅×長	地下式鉄筋コンクリート造 16.5 m×17.5 m×118.0 m
開閉所	形式 敷地面積	屋外式 長さ 170 m×幅 125 m
ポンプ水車	形式および台数 容量	フランシス型ポンプ水車 4 台 308 MW/310 MW
発電電動機	形式および台数 容量	3 相交流同期発電電動機 4 台 335 MVA/335 MVA
新設藤原ダム 放流設備	放流弁形式 放流管内径 放流管延長 放流能力	ホロージェットバルブ 2.4 m 486.9 m (このうちトンネル部 379.4 m) 100 m ³ /sec (LWL 時)

駅付近で国道 17 号線から分岐し，市道，県道を経て県道終点から新設された延長 12 km，有効幅員 5.5 m の工事用道路により輸送される。国道 17 号線の分岐点からダムサイトまでの距離は約 20 km である。

沼田側の機材は国鉄駅の貨車扱いも可能であるが，大部分が生産工場や付近の基地からトラックあるいはトレーラによって直送される。なお，主要資材は大略次のとおりである。

袋詰セメント：17,600 t

バラセメント：28,800 t

鉄筋：3,500 t

軽油：13,800 t

火薬：1,340 t

水上側の土木工事用主要資材の大部分はトラックまたはトレーラにより沼田側と同様に生産工場や付近の基地から直送されるが、電力機器の大部分は国鉄水上駅構内に東京電力が設置した水上側線で荷卸し、トラックおよびトレーラで輸送される。電力機器のうち水車ランナーは、当地点の計画が高落差大容量のため直径が4.7m、重量約40tで鉄道貨車輸送が不可能であり、昭和55年11月頃、茨城県日立港を起点として、主として国道50号線、国道17号線を経由して水上地区の現場まで距離約260kmを80tトレーラを使用して輸送することとなる。途中橋梁が94箇所あり、調査の結果、そのうち6箇所は補強の必要がある。なお、水上側の主要資材は次のとおりである。

- 袋詰セメント：7,600t
- バラセメント：69,100t
- 鉄筋：7,900t
- 水圧鉄管：8,125t
- 電力機器：17,100t

(5) 主要工作物の建設計画

(a) 玉原ダム

(i) ダム設計概要

ダム基礎の左岸側下部から右岸側一帯は後閑層の緑色凝灰角れき岩および角れき質れき岩、左岸上部は輝石安山岩で構成され、左岸端部は火山砕屑層となっている。またダム上流端付近の基礎には栗沢層のれき岩および硬質凝灰角れき岩が分布している。断層の最大のは右岸シェル部基礎にあり、厚さ5m程度の粘土が扶在している。このほか、左右岸に河流にほぼ平行な方向に粘土の扶在する幅1~2m程度の小規模な断層が数本認められる。

ダムは中央土質遮水壁型フィルダムで、その平面、縦横断面を図-3に、地質概要を図-4に示す。アースコア部基礎には全面にわたり10~15mのコンソリデーショングラウトを行い、また、コア部基礎面に沿ってその中央に通廊を設け、カーテングラウト、工事中および工事完成後のダム計測ならびに保安管理に使用する。

表-2 主要工事工程表

年度	52年				53年				54年				55年				56年				57年				58年			
	4	7	10	1	4	7	10	1	4	7	10	1	4	7	10	1	4	7	10	1	4	7	10	1	4	7	10	1
調整池	えん堤																											
	洪水吐																											
水路	取水口																											
	導水路																											
	水槽																											
	水圧管路																											
放水路	放水口																											
	放水路																											
	放水口																											
発電所等建物	主本																											
	電気関係																											
藤原ダム放流設備																												
備考																												

洪水吐は右岸に設け、また左岸には表面取水設備を有する放流設備を設け、ダム流域の自流相当の河川流量を補給する設計となっている。なお、ダム左岸には別途に河川付替水路を設け、調整池直上流で発知川本流の水を切替え、ダム下流に導水放流し、利根川本川から揚水した水との混合を極力避ける計画である。

(ii) 堤体の盛立

① アースコア

体積 598,000 m³、乾燥密度 1.90 t/m³、飽和密度 2.20 t/m³、内部摩擦角 30°、透水係数 1×10^{-5} cm/sec であり、ダム湛水池内右岸側の堤体材料採取場表層の 150 mm 以下の風化岩および風化残積土等の未固結堆積物を使用する。

採取はブルドーザにより行い、採取後約 60% は仮置きして材料の粒度ならびに含水量の調整を行う。

盛立にあたって、1 回のまき出し厚さは転圧後 20 cm とし、締固めは原則として総重量 30 t 級タンピングローラを使用し、転圧回数は 12 回とする。

② 細粒フィルタ

体積 241,000 m³、乾燥密度 2.0 t/m³、飽和密度 2.24 t/m³、内部摩擦角 38°、透水係数 $1 \times 10^{-4} \sim 10^{-3}$ cm/sec であり、コア材料と同じく右岸採取場から 200 mm 以下のアースコアのフィルタとして適当なものを採取して使用する。

まき出し厚さは締固め後 40 cm とし、アースコアと同じ標高を保ちながら盛立て、締固めには 8 t 級振動ローラを使用し、転圧回数は 4 回程度とする。

③ 粗粒フィルタ

体積 240,000 m³、透水係数 $1 \times 10^{-3} \sim 10^{-2}$ cm/sec 程度であり、その他物性は細粒フィルタと同じである。ダム左岸材料採取場から 300 mm 以下の細粒フィルタのフィルタとして適当なものを採取して使用する。まき出し盛立方法は細粒フィルタに準じて行う。

④ インナーシェル

体積 2,349,000 m³、乾燥密度 1.90 t/m³、湿潤密度 1.98 t/m³、飽和密度 2.18 t/m³、内部摩擦角 40° であり、ダム左岸材料採取場から粒径 800 mm 以上の適当なものを採取して使用する。

材料のまき出し厚さは 80 cm とし、重量 13 t 級振動ローラを使用して 2~4 回の転圧を行う。

⑤ アウターシェル

体積 1,635,000 m³、乾燥、湿潤、飽和密度ともインナーシェルと同じとし、左岸採取場から最大粒径 150 cm、

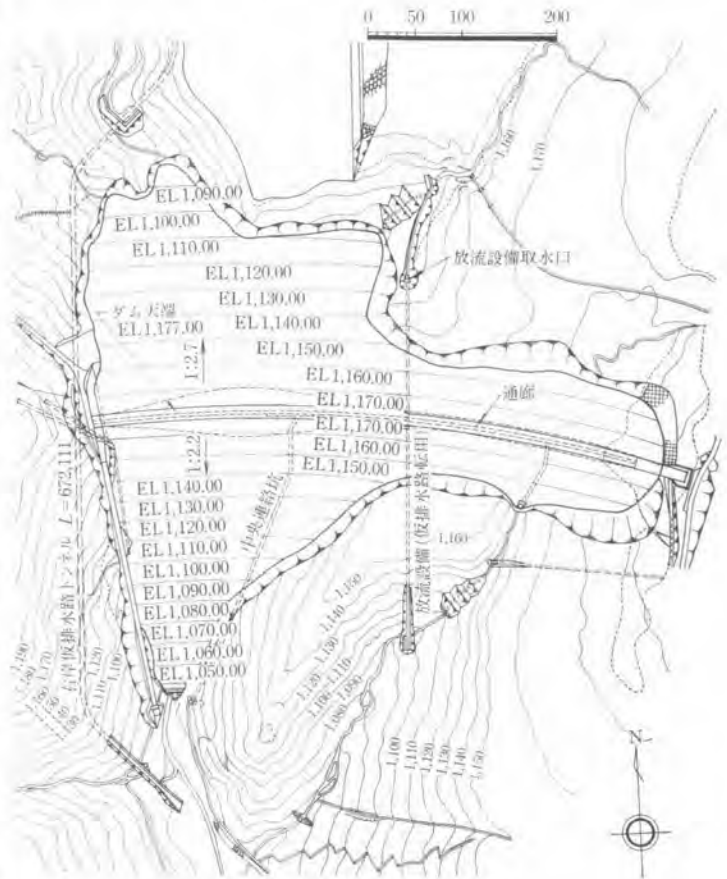


図-3(A) ダム平面図

シルト分 (75 μ 以下) の含有量 3% 以下の材料を採取して使用する。

まき出し厚さは 1.5 m 以下とし、転圧方法はインナーシェルに準じて行う。

⑥ リップラップ

堅硬で耐久性ある最大粒径 200 cm 以下の材料とし、砂分 (4.76 mm 以下) の含有率 5% 以下とする。

リップラップは大塊が均等に分布し、間げきに小塊が十分に填充されるよう仕上げる。

(b) 取水口、導水路および調圧水槽

(i) 取水口

取水口はダム右岸堤体材料採取場跡地に設けられる。したがって、堤体の土質ならびに細粒フィルタ材料の採取、仮置きがほぼ終了する昭和 55 年中頃から着手する計画である。

(ii) 導水路

導水路は内径 5.5 m、延長 1.8 km \times 2 条の円形圧力トンネルであり、取水口側から 1.2 m 付近に作業用斜坑を設け、上下流方向に向って全断面掘削工法で掘進した。斜坑は角度 16°、延長約 500 m であり、斜坑内にはずり出し線と人員材料線の 2 本のインクラインを設け、



図-3(B) ダム縦断面図



図-3(C) ダム横断面図

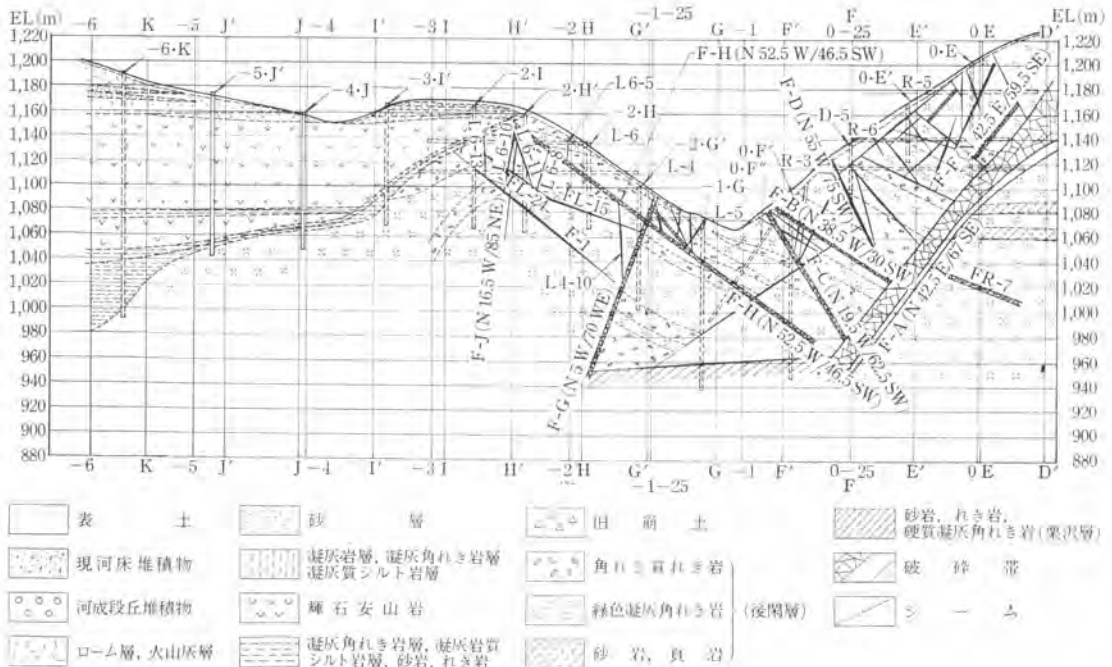


図-4 ダム地質概要(縦断面図)

トンネル掘削は6ブームジャンボおよび3ブーム油圧ジャンボによって行い、ずり出しはRS 95 ロッカーショベルと6m³鋼車によって行い、斜坑坑口にマルチチップラおよびずりピンを設け、鋼車のまま2台ずつ台車に乗せてインクラインで引出し、回転排土した。取水口付近の45°斜坑部は導水路上口にアリマックライマ基地を設け、導水路内部から導坑ならびに切拡げを行った。

導水路巻立に使用するコンクリートは、ビッグマンにより深さ130m、φ300mmのボーリングを行い、径250mm鋼管挿入の立シュートを設け、地上から搬入している。

(iii) 調圧水槽

水室式サージタンクで、地下部分は立坑(内径6m×高さ68m)と水室(長さ80m×幅6m×高さ5.6~6.4m)よりなり、地上部分は鋼製水室(内径15m×高さ28m)である。地下部分の掘削は、まず導水路トンネルを先行し、地上からビッグマン工法により径1.45mの立坑導坑を掘削し、上部から切拡げと水室掘削を行った。

(c) 水圧管路

水圧管路は延長約920mで、上部水平埋設部、明り露出部、斜坑埋設部および下部水平埋設部を経て水車に至る。明り部は急峻な尾根部を掘削して設けられる。9.5tのケーブルクレーンを設置し、水圧鉄管は6mの単管に仕上げたものを25tケーブルクレーンにより運搬据付を行う計画である。

斜坑部はこう配53°であり、中段作業坑と地下発電所内からそれぞれの工区分担によりアリマックライマによって導坑を掘削し、上部から切拡げを行った。斜坑部における水圧鉄管の据付は明り部と斜坑部の境界部の坑口と中段作業坑の上口から挿入する計画であり、下部水平埋設部および分岐管は地下発電所内から据付を行う。なお、水圧鉄管は長さ3mの半割管で、工場から現場の仮工場まで運搬し、6mの単管に仕上げている。

(d) 地下発電所および変圧器室

地下発電所の平面および縦横断面図を図-5に示す。

地下発電所までは県道から分岐して幅員7.5mの進入道路と、これに接続する幅員6.6m、高さ5.6m、延長約900mの搬入トンネルを設置している。

地下発電所周辺の岩盤はれき岩、流紋岩質凝灰角れき岩、変朽安山岩および同質凝灰岩より構成されていて、節理分布は疎で、大略B~Ch級である。発電所およびその周辺に若干断層破碎帯や流紋岩脈が見られるが、概して地質は良好である。

地下発電所掘削総量は約53万m³であり、このうち約30万m³はコンクリート骨材原石として使用される。工事用機械はすべてホイールおよびクローラ形式の機種

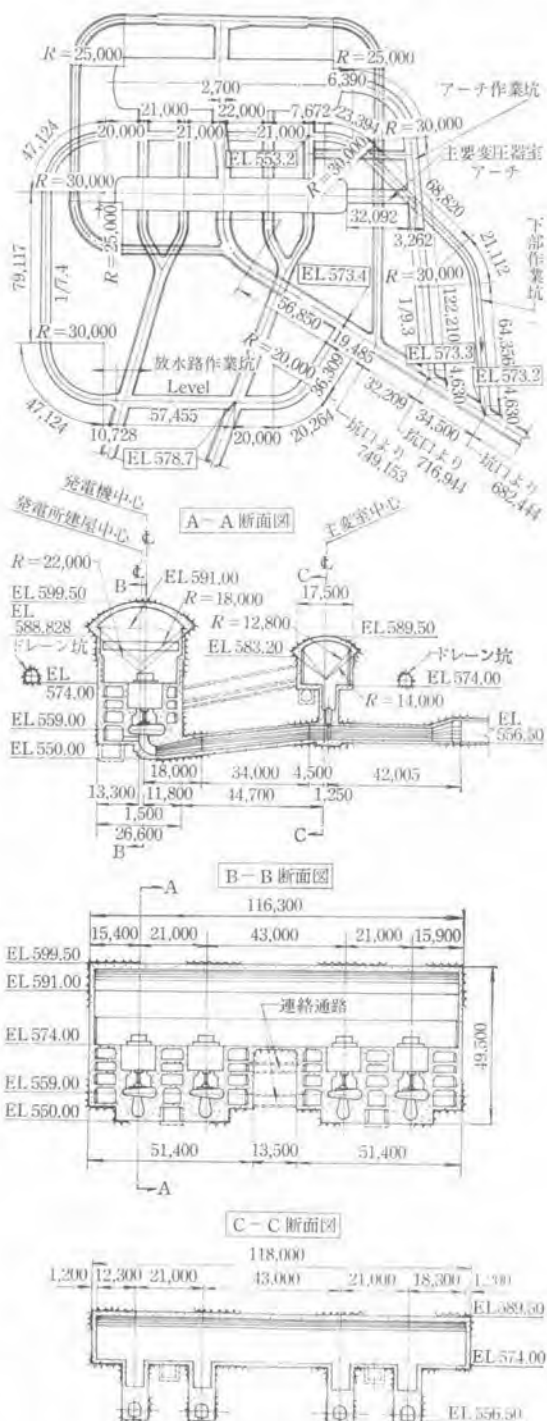


図-5 地下発電所平面および縦横断面図

を使用し、換気のため地下発電所アーチ上部にある地質調査用の横坑から、径2,000mmのコントラファンにより5,000m³/secの空気を送入している。

地下発電所および変圧器室の掘削は、アーチコンクリート完了後本体の切下りを行い、切下り掘削にあたって

は、壁面に PC 工を行い、岩盤の状況に応じてロックボルト、ラス張りコンクリート吹付を行い、また周辺岩盤内には計器を埋設してひずみ測定、弾性波探査等によるゆるみ領域の測定などを行った。図-6 に発電機室、変圧器室の PC 工およびロックボルトパターン断面を示す。

(e) 放水路

ドラフトチューブ終点から径 4.7 m、延長約 20 m、4 条の放水路となり、1 号および 2 号、3 号および 4 号はそれぞれ合流して径 6.7 m、2 条の放水路となる。放水路立坑まで 20 m のプラグ部を残して発電所側から上半先行方式で掘削を行い、コンクリート巻立も発電所側から実施し、立坑ゲート挿入後プラグを掘削する計画である。藤原貯水池湖岸には施工に先立ち入念にカーテングラウトを行い、貯水池からの浸透水の防止を図った。

(f) 放水口および藤原湖放流設備

放水口は藤原貯水池低水位 EL 624 m 以下 EL 618 m に設けられる。このため豪雪寒冷の 11 月～1 月の間、昭和 52 年～53 年、53 年～54 年、54 年～55 年の 3 回にわたり水位を EL 617 m 以下に下げ、気象条件の厳しい中を昼夜作業で施工することとなる。放水口立坑は断面積 50 m² × 高さ 63 m で、上方から切下った。これら放水口工事のため藤原貯水池を横断して 10 t ケープルクレーン 2 台を設置し、機材の運搬、掘削碎りの搬出を行っている。

藤原貯水池放流設備は選択取水ゲートを有する高さ 35 m の取水塔、制水門立坑、放流トンネル、放流バルブ、および減勢工よりなり、図-7 に放流設備の縦断面図を示す。取水塔敷は放水口と同様貯水池低水位以下に設けられ、放水口工事と同時に実施される。放流トンネルは下口から全断面工法で掘削を行い、取水口付近で藤原貯水池から浸透水の恐れのある部分には入念にカーテングラウトを実施した。

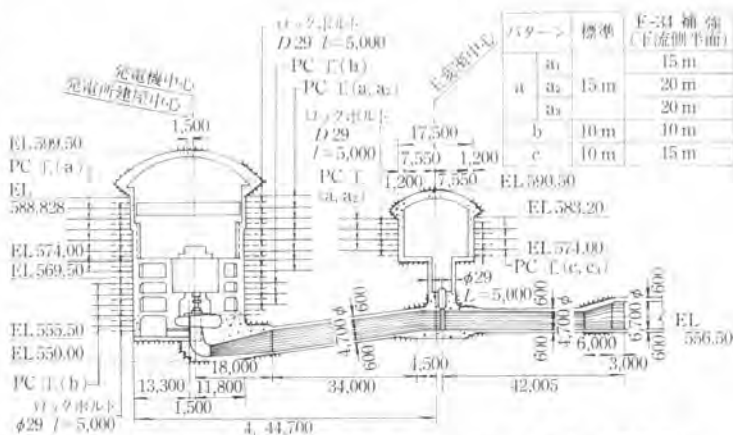


図-6 地下発電所、変圧器室側壁 PC 工、ロックボルトパターン断面図

4. あとがき

本稿は玉原水力発電所計画の概要と建設計画全般について概要の紹介を行ったものであり、紙数の都合でやむを得ず説明が十分にできない箇所も生じた。

当地点の建設はほぼ予定どおり進展しており、11 月末でダム工区は約 35%、地下発電所その他の工区は 60～65% の進捗であり、各工作物の施工実績や各種計測結果等も集積されつつある。いずれ機会を得て発表することもあると思われる。

なお、現在まで発表された当水力発電所関係の資料文献を参考のため以下に記載する。

参考文献

- 1) 佐々木博敏：「玉原揚水発電所の調査概要」『発電水力』No. 126 (1973 年 9 月)
- 2) 三村誠三：「揚水発電計画におけるダム地点評価」『大ダム』No. 77 (1976 年 9 月)
- 3) 野口俊郎：「玉原水力発電所建設計画の概要」『土木施工』Vol. 20, No. 2 (1979 年 2 月)
- 4) 野口俊郎、知久 徳：「玉原ダムの設計と施工計画」『大ダム』No. 88 (1979 年 6 月)
- 5) 三宅清士：「大規模地下空洞の掘削」『トンネルと地下』(1979 年 7 月および 8 月)



図-7 藤原ダム放流設備縦断面図

中国縦貫自動車道の建設状況

小西 康夫*

1. はじめに

中国縦貫自動車道（以下、中国道という）は国土開発幹線自動車道の一つで、大阪府吹田市を起点とし、山口県下関市を終点とする延長約 541 km の中国地方の中心部を縦貫する高速自動車国道である。

当建設局の所管範囲は岡山以西の約 410 km 区間であり、工事は岡山、山口県両側から進めてきており、現在東は大阪府吹田 I.C より広島県千代田 I.C まで、また西は山口県下関 I.C より山口 I.C まで供用済みで、中国道全線の約 75% に相当し、現在残りの約 149 km 区間の工事を進めているところである。一方、供用区間の岡山県北房 I.C～広島県庄原 I.C 間は 4-2 暫定施工区間となっていたため、現在 2 車線の暫定運用を行っているが、昭和 53 年 11 月の整備計画の変更で 4 車施工区間となったことに伴い、2 期工事に着手している。以下これらの区間、工事概要等について述べてみたい。

2. 区間概要

(1) 山口 I.C～鹿野 I.C

この区間 36.8 km は第 2 次施工命令区間で、現在工事は舗装工事を発注したところで、昭和 55 年秋に供用できる段階まで進んでいる。

路線は、山口市をはじめとする 2 市 2 町を通過しており、標高は 100～400 m の山地部の谷間を山腹の斜面に沿って通過している。地質面からみると、徳地 I.C の東約 5 km の文珠岳を境にして東西異にしている。文珠岳より以西が中生代白亜紀の花崗岩類および新世代第三紀の脈岩類である石英斑岩を基盤とし、「マサ土」で占められている。文珠岳より東は古代三群変成岩類に属する黒色片岩で、片性節理断層帯が複雑に入っている。

* 日本道路公団広島建設局工務第二課長

この区間の工事上の特色としては、長大のり面が随所にあることと、橋梁が急斜面上に位置していることである。地質の大半がマサ土であるためのり面対策としてはエロージョン防止の目的から植生特殊緑化工法とのり枠工等の併用工法を採用している。一方、橋梁の基礎の形式は施工性および経済性から深礎工法を多く採用している。

なお、仁保津川橋～串橋区間約 7 km は暫定 2 車線で施工中である。

(2) 千代田 I.C～鹿野 I.C

この区間 101.8 km は第 5 次施工命令区間である。路線は広島、島根、山口県の県境の急峻山地をトンネルで抜け、この間の狭隘な谷や河川を橋梁で横過している。すなわち、トンネル総延長約 24 km、25 箇所（全体の約 24%）、橋梁総延長約 13 km、99 箇所（全体の約 13%）にも及んでいる。また、通過町村は 6 町 2 村で、人口は 1,000 人から 7,000 人という過疎地域を通過し、山陽（国道 2 号線）、山陰（国道 9 号線）へ出るには 1 時間以上を要する位置にあるため、接続道路の整備もさることながら、中国道は全通して初めてその機能を発揮する路線であり、早期の完成が期待されている。現在、土工事は 12 件が発注済みで、残り 23 件については発注準備を進めており、今年度中にはほぼすべて発注の予定である。供用予定は昭和 57 年度を予定している。

(a) 千代田 I.C～安佐 Jct

この区間は 5 次区間で最も工事が進んでおり、現在、土工事 4 件を発注済みで、進捗率は 5～25% に達している。この沿線地域は広島市の中心より約 40 km の位置にあり、広島市のベッドタウンの様相を呈してもいる。この区間で中国横断自動車道広島浜田線（第 7 次および第 8 次施工命令区間）は二つのジャンクションで接続される予定で、この区間の大部分は 2 本の路線の重複区間である。

(b) 安佐 Jct~戸河内 I.C (仮称)

安佐 Jct から西方に伸びた路線は、標高 672 m の牛頭山をはじめとして幾つもの急峻山地をトンネルで抜け、さらにこの間の狭隘な谷や小河川を橋で跨ぎ、継いで 1 級河川太田川を横過し、広島県山県郡加計町に至る。すなわち、牛頭山トンネル (3,571 m) は中国道の中で最長トンネルであり、その他坪野トンネル (3,295 m)、加計トンネル (2,695 m) など計 7 本を有し、これらのトンネルは太田川橋 (PC 箱桁、橋長 466 m) をはじめとする 8 橋で結ばれている。また、牛頭山、加計トンネルには立坑 (180 m、240 m)、坪野トンネルには斜坑 (500 m) を有する集中排気による縦流式換気方式を採用する計画である。

(c) 戸河内 I.C~吉和 I.C

広島県戸河内 I.C は国道 186 号に接続し、山陰、特に浜田方面とは最短の位置にあり、また日本屈指の名峯「三段峽」の表玄関として利用でき、5 次区間の中では出入交通量の最も多いインターチェンジになるものと予想している。西へ伸びると人工美林の続く山地部へ入り、国道 186 号、筒賀川と幾度となく交差し、広島県吉和 I.C に至る。この区間は路線延長 10 km 間に橋梁 18 橋、トンネル 9 本を有し、暫定 2 車線で施工中である。

(d) 吉和 I.C~鹿野 I.C

広島県吉和 I.C より西へ 2.4 km の上吉和台地 (標高 650 m) にはサービスエリア (駐車マス=小型車 50 台、大型車 20 台) を計画している。これより路線は中国道

最高標高 721 m まで登り詰め、広島、山口県境にある冠山 (標高 1,339 m) を冠山トンネル (2,190 m) で通過し、山口県錦町を経て島根県六日市 I.C に至る。この錦町の通過地域 (約 11 km) はすべて西中国山地国定公園と羅漢山県立自然公園 (山口県) 内である。ここを通過する際には、公園としての種々の制約を受けている。周辺には冠山、寂地山、鬼カ城山など標高 1,000 m 前後の山が連なり、これらの山地に源を発する宇佐川、容谷川等の河谷が発達している。

この宇佐川を跨ぐ地点に宇佐川橋 (写真-1 参照) を計画している。本橋は自然景観にマッチするとともに、長大スパン橋梁に適した形式である鉄筋コンクリート固定アーチ橋である。橋長 332.5 m、アーチスパン 204 m、ライズ 38 m と同形式としては同じ中国道の帝釈橋 (広島県比婆郡東城町) を上回る規模を有し、アーチリング架設工法はメラン・ピロン併用工法を採用する予定である。工事は発注したところであるが、国定公園内に位置するため仮設構造物の設置および構造物掘削後ののり面の修景等に十分な配慮を払って行くつもりである。

この錦町、六日市町管内にはそのほか橋長 100 m 以上の橋梁が 8 橋あり、その形式に特異なものが多く、特に浦石川橋 (トラス)、容谷川橋 (方杖ラーメン)、深谷川橋 (逆ローゼ) および足谷川橋 (ディビダグ) 等である。路線は島根県内を約 22 km で通過し、再度山口県へ入り、鹿野 I.C へと続く。

以上、5 次区間の土工、トンネルおよび橋梁下部工工

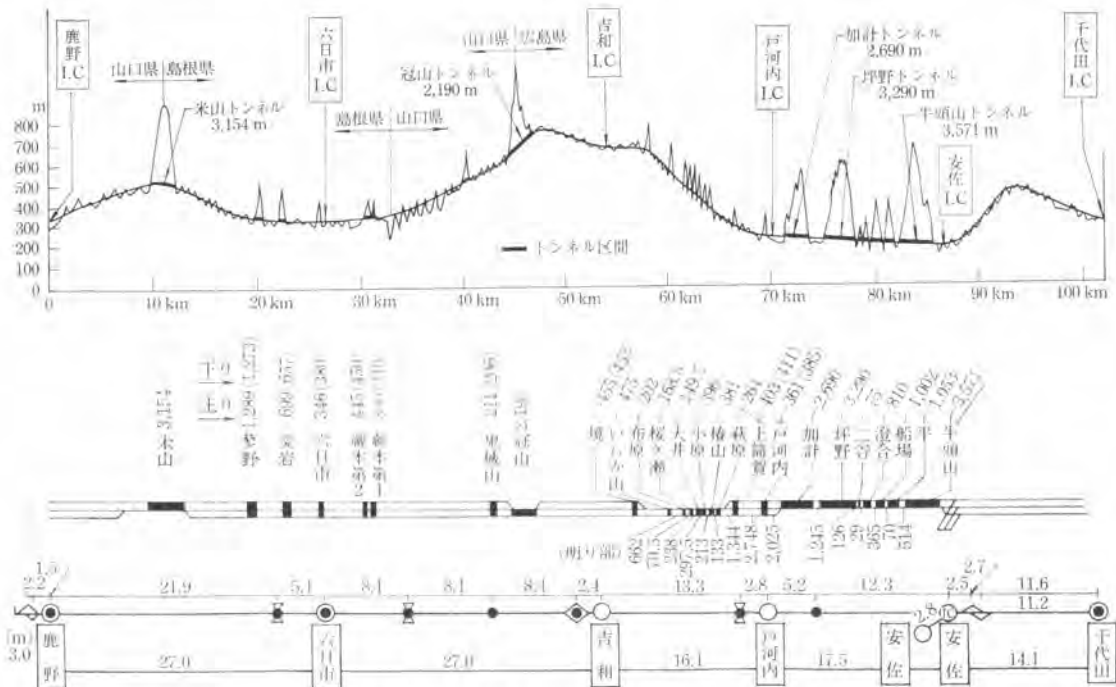


図-1 鹿野 I.C~千代田 I.C 間模式断面図および車線運用図

事については今年度中にほぼ発注を終える予定で、橋梁上部工については昭和55年度に全面発注の予定である。また、5次区間は暫定施工区間が28kmにも及び、トンネルが25箇所あり、トンネル部、明り部が10数kmの区間で連続している等、道路構造上の問題点のほか、冬期の気象条件が厳しいという面も持っており、供用後の維持管理、交通運用および雪氷凍結対策等について、工事の進捗と並用して種々の検討を重ねている段階である。

(3) 北房 I.C～庄原 I.C

この区間は昭和53年10月すでに供用済みの区間である。4-2 暫定施工区間であったが、交通運用を円滑にするため上りこう配区間の必要個所に登坂車線を4車線用地内に設置しており、設置区間は中央分離帯を有する3車線または4車線の断面となっている。ここで北房～新見間の布瀬地区(岡山県阿哲郡大佐町～同上方郡北房町)も地形が急峻で登坂車線を設ける必要があったが、先行車線にその用地がないため対岸を走るルート建設に昭和52年度より着工しており、現在、土工工事約95%、橋梁上部工工事約65%の進捗率で昭和55年度に供用を予定している。

一方、北房 I.C～庄原 I.C 間の現在の断面交通量は約5,000～6,000台/日であるが、中国道全通時には12,000台/日程度を予想しており、早期の4車線化が望まれていたが、昭和53年11月の整備計画の変更に伴い、4車線への拡幅工事に着手したところである。この拡幅工事区間総延長は約9kmに及び、昭和54年3月の北房トンネル工事をはじめとし、中山トンネル、小坂部川橋ほか3橋の下部工工事と順次発注を進めており、昭和58



写真-1 宇佐川橋(山口県玖珂郡錦町)

年度末には全線4車線への整備を終える予定である。

3. 工事概要

前述したように中国道は典型的な山岳道路であり、トンネル、橋梁工事に特色がある。以下、代表区間をとり上げて記述してみたい。

(1) 安佐 Jet～戸河内 I.C のトンネル計画

この区間は長大トンネルが連続する区間で表-1に示すトンネルを計画し、施工中である。その断面は道路構造規格が第1種3級(B規格)であることから図-2の標準断面を採用している。路線に分布する岩石は花崗岩と粘板岩より成り、粘板岩は古生代に形成したとみられる細粒硬質な岩石であるが、一般に亀裂がよく発達し、破碎作用による脆弱な部分も見られる。また、花崗岩は中世代白亜紀に形成されたもので、いわゆる広島花崗岩と呼ばれる粗粒黒雲母花崗岩であり、新鮮な岩体では非常に硬質であるが、風化されやすく、マサ土として分布

表-1 トンネル概要

トンネル名	延 (m) 長	掘削工法	地 質	換気方式	備 考
牛頭山トンネル	3,571 (3,580)	上部半断面先進 (一部側壁導坑先進)	花 崗 岩	立坑集中排 気縦流式	東坑口側は作業横坑による上半立上り
平 トンネル	1,053 (1,040)	上部半断面先進 (一部側壁導坑先進)	花崗岩および粘板岩	縦流式ジェ ットファン	
船場トンネル	1,002 (987)	上部半断面先進 (一部側壁導坑先進)	粘板岩および花崗斑岩	縦流式ジェ ットファン	
澄合トンネル	800 (707)	上部半断面先進 (一部側壁導坑先進)	粘板岩および花崗斑岩	縦流式ジェ ットファン	
二谷トンネル	75	側壁導坑先進	粘板岩および花崗斑岩	自然換気	
戸野トンネル	3,290 (3,369)	上部半断面先進 (一部側壁導坑先進)	花崗岩および粘板岩	斜坑集中排 気縦流式	東坑口側は作業横坑による上半立上り
加計トンネル	[2,690] 1,700 [2,680] 1,685	上部半断面先進 (一部底設導坑先進)	花 崗 岩	立坑集中排 気縦流式	西坑口側約1kmは加計(工)、東坑口側は作業横坑による上半立上り
計	11,491 (11,368)				

(注) () 内は下り線の延長を示す。

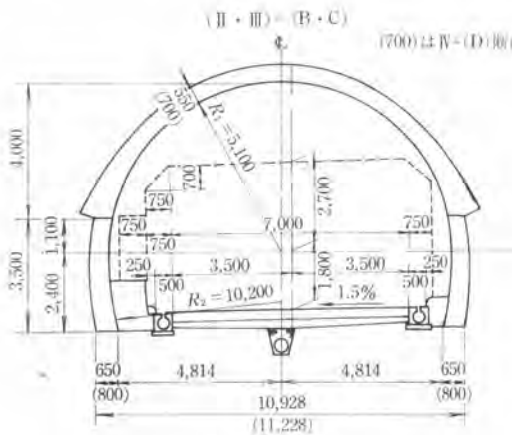


図-2 トンネル断面図

する箇所がある。

トンネル掘削方法については、表-1に示すように崖錐や風化岩等の地質不安定な坑口付近では一部側壁導坑を採用しているが、総じて上部半断面掘削先進工法としている。また、牛頭山、坪野および加計の各トンネルの東坑口は坑口がいずれも急峻、狭隘で、工事用道路の取付や仮設ヤードの確保が困難なため作業横坑を設け、そこから上部半断面へ立上がる工法とした。

トンネルの発生総ずり量は約 98 万 m³ (地山) であり、そのうち約 50 万 m³ は明り部の本線盛土に流用する予定であり、残りについては一部路床や舗装路盤材料に利用するが、ほとんど (約 34 万 m³) は運搬手段、運

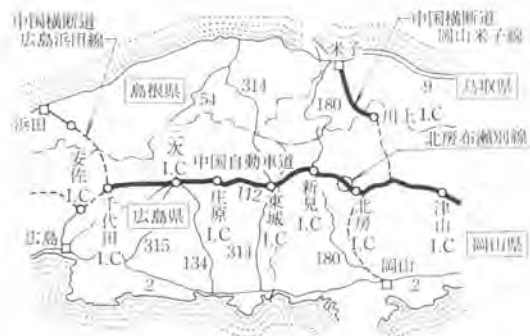


図-4 中国地方の高速道路網

搬距離および経済性等を考慮して捨土としている。また掘削により汚濁水が発生するが、特に風光明媚であり、漁業権が設定されている太田川に悪影響を及ぼさないよう最大 120 t/日 を処理可能な濁水処理施設により pH や濁度調整後、放流するように計画している。

さらに供用後の換気計画については表-1のような換気方式を計画している。特に長大トンネルである牛頭山トンネルでは次のように計画している (図-3 参照)。

牛頭山トンネルの立坑位置は地理的制約と経済性ことから東側に偏心し、東坑口より 1,135 m に位置する。このため対面通行時には許容煤煙濃度を 40%, 許容 CO 濃度を 100 ppm とし、かつ立坑から排気量を必要換気量と等量とするため、西方には大口径ジェットファンにより昇圧する方法を採っている。16 m² 級の断面を持つ立坑の地上部には換気機を設置する。また、一方交通時にはこの立坑は 2 分割され、送気および換気として利用するが、一方、下り線 (将来線) では最近長大トンネルで採用され、実用化されはじめた縦流式電気集塵機付換気方式を工事費および維持費の経済性の検討のうえ採用することを計画している。

(2) 北房別線工事における橋梁の設計および施工

(図-4 参照)

前述したように北房別線工事は供用路線が非分離 2 車線 (一部ボックスビームによる簡易分離 2 車線) で隘路となっており、昭和 52 年度より別線ルートで追加 2 車線の工事に着手している。この区間は 5.8 km でこのうち橋梁 13 箇所、総延長

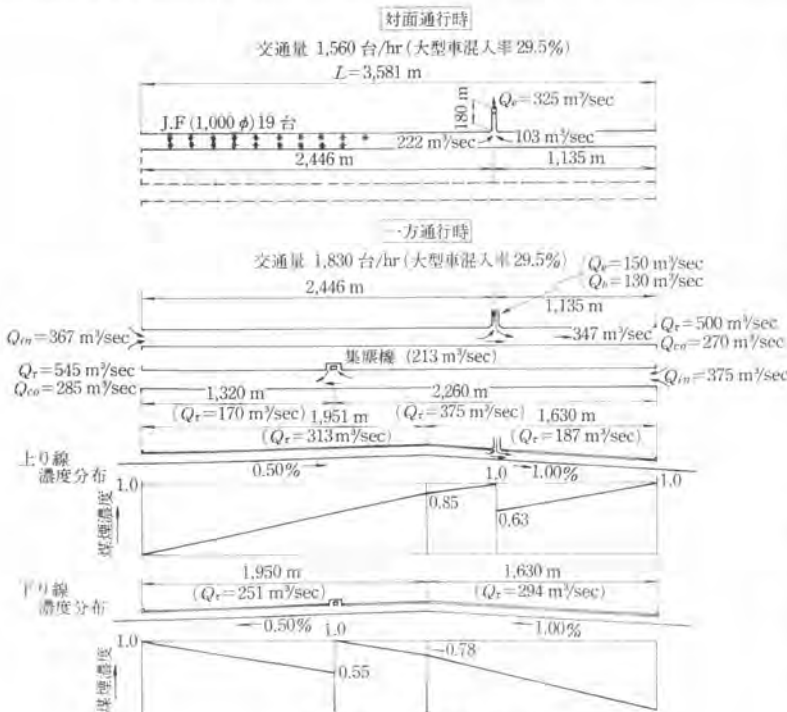


図-3 牛頭山トンネル換気計画

表-2 橋梁一覧表

橋名	形式	幅員 (m)	橋長 (m)	支間割り (m)	上部工		下部工			
					鋼重 (t)	架設工法	橋台	基礎 形式	H ₂₅ m 橋脚	基礎 形式
上阿口橋	鋼3径間連続桁	8.50	144.00	43.45+56.00+43.45	328	ケーブルクレーン+ペン ト	A ₁ (ラーメン) A ₂ (逆T式)	深礎 ベタ	P ₂ =26.50	ベタ
中阿口橋	鋼単純合成桁	8.50	55.00	54.00	155	トラッククレーン	A ₁ (逆T式) A ₂ (ラーメン)	ベタ 深礎	—	—
下阿口橋	鋼2径間連続桁	8.50	56.20	2 @ 27.65	113	トラッククレーン	A ₁ (逆T式) A ₂ (逆T式)	ベタ ベタ	—	—
上三尾橋	鋼3径間連続桁	8.50	100.10	3 @ 33.00	171	ケーブルクレーン+ペン ト	A ₁ (ラーメン) A ₂ (逆T式)	深礎 ベタ	P ₂ =29.00	ベタ
上古谷 第一橋	鋼2径間連続ト ラス	8.50	160.00	2 @ 79.10	716	ケーブルクレーン+ペン ト	A ₁ (ラーメン)	深礎	P ₁ =36.102 (鋼製橋脚)	深礎
〃	2径間RCラ ーメン高架	8.50	18.10	2 @ 9.05	—	—	A ₂₋₁ (ラーメン) A ₂₋₂ (ラーメン)	深礎 深礎	—	—
上古谷 第二橋	鋼4径間連続桁	8.50	160.20	39.50+2 @ 40.00 +39.50	321	ケーブルクレーン+ペン ト	—	—	P ₁ =30.50 P ₂ =29.00	深礎 深礎
〃	5径間RCラ ーメン高架	8.50	57.30	2 @ 11.50+11.30 +2 @ 11.50	—	—	A ₂₋₁ (ラーメン) A ₂₋₂ (ラーメン)	深礎 深礎	—	—
下山王橋	鋼2径間連続ト ラス	8.50	170.00	2 @ 84.396	804	ケーブルクレーン+ペン ト	A ₂ (ラーメン)	深礎	P ₁ =27.75 (鋼製橋脚)	深礎
上山王橋	鋼4径間連続桁	8.50	189.15	4 @ 47.00	433	ケーブルクレーン+ペン ト, トラッククレーン	A ₁ (ラーメン)	深礎	P ₁ =27.80 P ₂ =28.80	深礎 深礎
〃	2径間RCラ ーメン高架	8.50	22.50	2 @ 11.25	—	—	A ₂₋₁ (ラーメン) A ₂₋₂ (ラーメン)	深礎 深礎	—	—
坂尻橋	鋼2径間連続ト ラス	8.50	141.25	2 @ 70.00	494	ケーブルエレクション	—	—	P ₁ =42.10 P ₂ =33.536	深礎 深礎
一の谷橋	鋼3径間連続桁 (3連)	8.50	299.70	32.95+33.30+32.925 32.925+33.30+32.90 32.90+33.30+32.90	517	ケーブルクレーン+ペン ト, トラッククレーン	A ₂ (箱式)	ベタ	P ₂ =35.50 P ₇ =28.50	ベタ ベタ
上大畑橋	PC単純合成桁 (3連連結工法)	8.50	107.85	3 @ 35.00	12本	エレクションガータ	A ₁ (箱式) A ₂ (重力式)	深礎 深礎	—	—
下早佐橋	PC単純合成桁 (2連連結工法)	8.50	71.75	2 @ 35.00	8本	エレクションガータ	A ₁ (箱式) A ₂ (逆T式)	ベタ ベタ	—	—
上空橋	鋼4径間連続桁	8.50	166.00	40.00+2 @ 42.50 +40.00	325	ケーブルクレーン+ペン ト	A ₁ (逆T式) A ₂ (逆T式)	ベタ 深礎	—	—

1.9 km (全体の 34%) である。以下にこの区間の橋梁計画について述べてみたい。

橋梁形式の選定における基本的な考え方は次のとおりである。

① 急速施工が要求されたため上部工の形式はコンクリート系の構造物はできるだけ採用しない。

② 山岳部の急斜面では、硬い地盤が浅くできている所でも掘削線が斜面の上方まで達するような場合には、基礎には深礎工を使用し、掘削量を減ずるよう考える。

③ 上部工はできるだけ連続構造とする。これは伸縮継手を減らすことにより走行性の向上をはかり、かつ継手の補修する手間を少なくするとともに、架設時の安定性が良く、有利であり、また地震時の落橋防止効果が大い。

④ 下部工の構造は支持層の変化に対し直ちに対応できる構造であること。

橋梁形式は表-2に示すとおりであり、その選定理由は次のとおりである。

① 鋼連続鋼桁橋……急峻な山岳地帯であるため基礎工の形式は施工性および環境保全の意味から地山の掘削



写真-2 上空橋 (左側は供用中の下り線)

量の少ない深礎杭を採用した。この場合、上部工のみを対象とすれば経済性や維持管理面で PC 桁が若干有利となるが、下部工基礎工を含めた場合、平均橋脚高が約 25 m で比較的高く、杭基礎となるため死荷重反力の小さい鋼桁を採用した。次に単純桁と連続桁を比較した場合、上部工の工費は大差はないが、連続形式の方が基礎杭を減らすことができることから連続鋼桁橋を多く採用している (写真-2 参照)。

② 鋼連続トラス橋……橋長 140～170 m に対しては単径間の方杖ラーメン、逆ローゼ桁、逆ランガー桁等が考えられ、比較検討した結果、いずれも V 字形の地形にマッチした形式で美観もすぐれているが、平面線形に順応し難く、経済性および架設性にも難点があるため 2 径間連続トラス橋とした。この形式は、中間橋脚は高橋脚となるが、河床部の比較的平坦な所に設置するため掘削量が少なく、部材の大きさおよび重量が他案に比べて小さくなるので施工性もよい。また上部工の支承をヒンジとすることにより下部工および基礎工の規模も小さく、有利である。



写真-3 上古谷第一橋の架設
(鋼製橋脚高さ $h=36$ m)



写真-4 下山王橋の架設
(鋼製橋脚)

③ 単純ポステン PC 合成桁 (連結工法)……支間長 35 m の橋長として PC 桁、鈎桁の単純形式と連続形式が考えられるが、単純ポステン PC 合成桁については、連結工とすることにより走行性、耐震性にも問題が少なく、経済性および維持管理面でもすぐれている。ただし桁の製作ヤードや施工管理面で高度な技術を要し、工期も長期化する難点があるが、条件の許す 2 橋で本形式を採用した。



写真-5 5 径間 RC ラーメン高架

④ 鋼製高脚……2 径間連続トラス橋 (上古谷第一橋、下山王橋) の中間橋脚で鋼製高脚を採用している。いずれも V 字谷の河底に位置し、橋脚高約 57 m となっている。RC 構造とするには県道や河川が峡谷に重複しており、スペースを必要としない鋼製高脚とした。その形式は経済性よりトラス形式としている (写真-3、写真-4 参照)。

その他、基礎形式としては急斜面上では深礎杭 98 本、総延長 1,000 m と多用し、斜面を現地形に近い姿で残し、地山の強度低下を押さえ、また急崖地の橋台は深礎杭を使用したラーメン形式とし、急崖の連続するところ

は RC ラーメン高架構造とした (写真-5 参照)。

4. あとがき

以上、中国道の建設状況について報告したが、前述したように現在三つの区間に分けて工事が進んでおり、昭和 57 年度には南は熊本から北は青森まで連なる予定で、高速道路の機能が今まで以上に発揮されてくるものと期待している。

中国縦貫自動車道工事



⇨米山トンネル坑口（六日市～鹿野）

米山トンネル底導切羽においての
先進ボーリング掘削状況⇨



⇨米山トンネル底導切羽における
せき矢板状況



⇨中国道と山陽道の連結部になる
安佐ジャンクション工事

次郎水橋下部工事
(千代田I.C～安佐Jct) ⇨

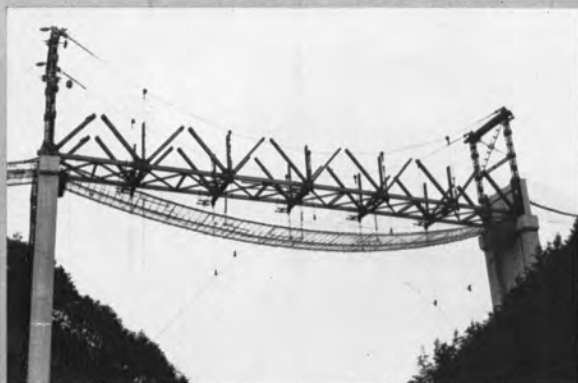


⇨八ヶ迫高架橋下部工事 (吉和I.C～六日市I.C)





◆上古谷第一および第二橋，上側は供用路線（北房 I.C ～新見 I.C）



◆坂尻橋ケーブル架設

◆坂尻橋（北房 I.C ～新見 I.C）





- ◆太田川橋橋脚工事 (安佐 Jct~戸河内I.C)
- ◆太田川橋 P₂ 橋脚
- ◆太田川橋下部工 (ケーソン工事)



◆深谷第二橋 (山口~鹿野)

九州横断自動車道

鈴田橋(PC上部工)工事における押出し工法

中村 修吾* 吉本 信一**
三谷 宏平***

1. まえがき

日本の最西端に位置する長崎市は鎖国時代には我が国で唯一の海外への窓口として開港され、その後、時代の流れとともに中国、東南アジアへの最短距離の窓口となり、異国情緒あふれる国際的な港であった。そして4年前に世界で初めての海上空港として開港した長崎空港からは日中定期航空路が開設され(昭和53年9月11日)、長崎市は昔日のような国際化と、雲仙、天草をひかえた観光地へとますます発展しようとしている。

しかしながら、長崎と北九州、中部九州との交通の便は国道34号線、国鉄長崎本線のみであり、これらはシーズンともなればほぼ飽和の状態である。このような状況から1日も早く開通が要望されている九州横断自動車道は長崎市から大分市まで約250kmの高速道路であ

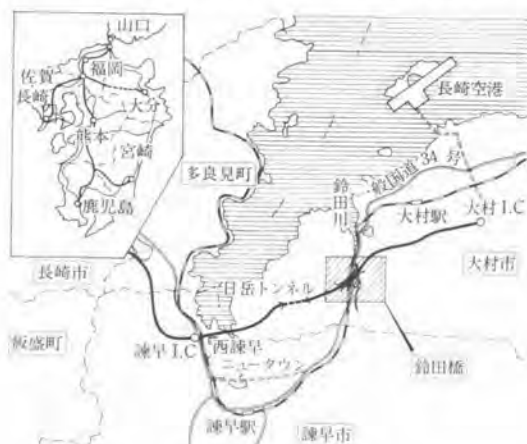


図-1 鈴田橋位置図

* 日本道路公団福岡建設局長崎工事事務所所長

** 日本道路公団福岡建設局長崎工事事務所工事長

*** 住友建設・オリエンタルコンクリート九州横断自動車道鈴田橋他1橋(PC上部工)工事共同企業体所長

り、九州縦貫自動車道とは佐賀県鳥栖 I.C で接続される。このうち、長崎県内の工事は最盛期を迎えようとしており、昭和56年度中にはその一部の供用開始が予定されている。

鈴田橋は諫早～大村 I.C 間のほぼ中間の大村市大里郷にて2級河川の鈴田川が流れる比較的平坦な谷を135°の斜度でもって横断する橋長798mのPC長大橋である。鈴田橋の中央部分の7径間はディビダージュ式張出し工法で架設されるが、その両側側径間部の始点側4径間と終点側3径間は近年注目を集めつつある押出し工法で架設される(図-1、図-2参照)。本報告はこの押出し部分について記述したものである。

2. 工法の選定

始点側の $A_1 \sim P_4$ 間の4径間はこの地帯が地すべり地区に指定されており、通常の支保工による施工法では支保工基礎の掘削および支保工荷重により地すべりを誘発する恐れがあり、桁下の地盤を乱さずに施工できる押出し工法を採用した。また、終点側 $P_{11} \sim A_2$ 間は地上約25mにあり、桁下は水田であるため支保工による現場打ち工法は好ましくないこと、および始点側の押出し設備の転用を行えば比較的経済性が確保されること等を考慮して押出し工法を採用した。

3. 押出し工法

押出し工法とは、一般に橋台の背面にて主桁を製作し、その先端に架設時の断面力を減少させる目的で手延ガーダを取付け、前方へ押し出しながら橋梁を架設する工法である。

従来、鋼橋の架設には一般に送出し工法として採用されていたものであるが、コンクリート材料のように重量が重く、引張強度が極端に小さいものには本工法を採用

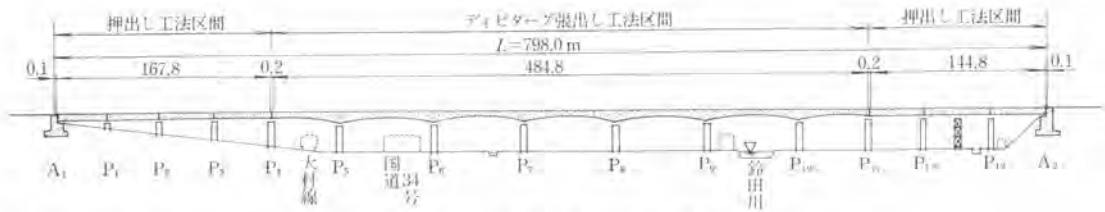


図-2 鈴田橋一般図

するのは不適とされてきた。しかしながら、最近の PC 技術の発達とテフロン板と鉄板との摩擦が非常に小さいことを利用した押し出し装置が開発され、支保工打ちの多かった 40~60 m スパンの架設工法として脚光を浴びることとなった。

PC 押し出し工法は橋台背面の主桁製作台上で長さ 6~20 m の橋体ブロックを製作し、これに適当な軸方向プレストレスを導入後ブロックを前方に押し出し、次に空いた主桁製作台上で前方に押し出したブロックに次のコンクリートを打継ぎ、PC 鋼材で結合しながら順次橋体ブロックを押し出して橋梁を架設する工法である。橋体ブロックの製作と架設を交互に連続して行うところに大きな特徴がある。

押し出し工法は前述のように主桁製作ヤードが限定されるため従来の支保工を用いて施工する工法に比べて手延ガードと押し出し装置等を用いるだけで仮設備が少なく、かつ架橋地点の地形にほとんど左右されない利点を持っている。我が国ではすでにこの押し出し工法による橋梁は完工および工事中のものを含めて約 20 数橋に及ぶが、鈴田橋は高速道路橋としては初めて押し出し工法を採用し



図-3 主桁断面図

たもので、この工法としては最大規模のものである。

4. 設計条件と使用材料

(1) 設計条件

設計条件は大幅に改定された新道路橋示方書を適用した。主な設計条件および使用材料強度は表-1に示すとおりであり、コンクリートの設計基準強度は張出し架設を行う現場打ちコンクリートに準じ $\sigma_{ck}=400 \text{ kg/cm}^2$ とした。なお、押し出し架設時のコンクリートの許容曲げ引張強度は、押し出し時および仮支柱の不等沈下などの不測の応力に対処するため -5 kg/cm^2 程度を目標にした。

(2) 主桁断面寸法 (図-3 参照)

押し出し工法における橋梁の桁高は、押し出し中に生ずる部分的な過大応力に対処するため通常の場所打ち工法による桁高 (スパン長の 1/20~1/24) よりいくぶん高めに定められ、本橋ではスパン長の 1/17 とした。上床版の厚さは床版の設計を満足するほか、床版横締め PC 鋼棒と架設用縦締め PC 鋼棒との取合い、および PC 鋼棒定着部の縁端距離等を考慮して上床版厚は 32 cm とし、下床版厚は 21~50 cm とした。ウェブの厚さは箱桁断面として所定の剛性を満足し、主ケーブルと架設鋼棒およびせん断鋼棒との相互の取合いを考慮して決められる。本橋の場合、スパン中央で 35 cm、支点付近では 50 cm にしている。

(3) 平面、縦横断線形に対する考慮

押し出し工法の場合、線形上考慮しておかなければならないことは、押し出し架設中に主桁の支持点が連続的に変

表-1 設計条件および使用材料

(1) 設計条件

	A ₁ 側	A ₂ 側
形式	PC 4 径間連続箱桁	PC 3 径間連続箱桁
支間	41.8+2@42.0+41.3 m	44.8+54.0+44.8 m
平面線形	R=1,200 m	A=650 クロツイド
縦断線形	3%	2.9%
横断線形	4%	
活荷重	TL-20	TT-4.3
設計震度	K _V =0	K _H =0.14
衝撃係数	i=10/25+l	
有効幅員	2@9.25 m	

(2) 使用材料

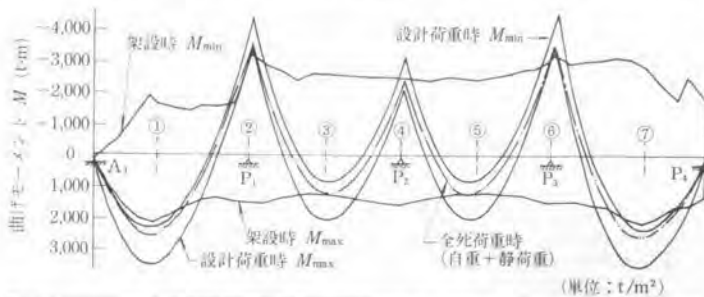
材料	仕様	強度
P C 材料	主 鋼 棒	SBPR 80/105 φ26
	横 締 め 鋼 棒	φ 95/120 φ26
	せん断鋼棒	φ 95/120 φ26
	P C 鋼 材 の 線	S.E.E.E. F-160
		モノストランド φ21.8
コングリート	設計基準強度	$\sigma_{ck}=400 \text{ kg/cm}^2$
	許容曲げ圧縮応力度	$\sigma_{ca}=140 \text{ kg/cm}^2$
	許容引張応力度(設計時)	$\sigma_{ct}=-15 \text{ kg/cm}^2$
	* (架設時)	$\sigma_{ct}=0$ (支点上)
		$\sigma_{ct}=-25 \text{ kg/cm}^2$
	許容せん断応力度	$\tau_a=5.5 \text{ kg/cm}^2$
許容斜引張応力度	$\sigma_{ca}=-10 \text{ kg/cm}^2$	

わり、しかも主桁の底面は支持点上の同一平面上を通過しなければならない。本橋の場合、始点側の平面線形は $R=1,200\text{ m}$ の曲線であるため、ブロックごとに直線として主桁を製作している。また、縦横断こう配は一定にしている。

一方、終点側は $A=650$ のクロソイド区間で縦横断こう配が変化するため、平面線形に対しては主桁を直線とし、張出し床版の長さを変化させ、縦断こう配に対しては $R=12,000\text{ m}$ の凹型の円曲線とした。横断こう配の変化に対しては主桁下面を平均横断こう配とし、橋面の変化する横断こう配に対しては左右の桁高を変化させて所定の横断こう配となるよう考慮している。

(4) 応力計算と PC 鋼材の配置

押出し工法は PC 橋の架設工法の一つに過ぎないので、設計荷重時の計算は一般の橋梁となら変わることはない。しかしながら、押出し架設時には主桁のすべての断面が随時交番する曲げ応力度をうける。したがって、この交番する曲げ応力度に見合う程度の軸方向プレストレスを導入する必要がある。本橋での架設時の断面力は実際の架設状態に応じて約 200 個の構造系を設定して図-4 に示すように最大最小曲げモーメントを算出した。それぞれの曲げモーメントに対する曲げ引張応力度は上縁において約 -50 kg/cm^2 、下縁では約 -60 kg/cm^2 となり、これに対して主桁圆心に平均 58 kg/cm^2 程度の有効プレストレスを与える方法をとった。なお、架設中の曲げ引張応力度は押出し中の不測の支点沈下、桁下面の不陸等を考慮して -5 kg/cm^2 程度に押えている。



項目	検討断面	(単位: t/m^2)						
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
架設時	M_{max}	σ_a 749 σ_u -34	716 -17	637 60	665 -22	639 57	709 8	838 11
	M_{min}	σ_a 88 σ_u 1,135	-55 881	-30 1,203	14 740	-17 1,182	-54 897	13 1,452
全死荷重時	M_{max}	σ_a 578 σ_u 303	161 773	635 219	137 709	605 252	146 808	783 301
	M_{min}	σ_a 734 σ_u 33	180 749	-764 -11	179 658	735 21	165 784	936 32
設計荷重時	M_{max}	σ_a 545 σ_u 359	32 933	579 319	23 850	549 351	17 968	751 358

図-4 曲げモーメントおよび応力集計 (A₁ 側)

架設中に進行するコンクリートのクリープ等に関しては、各ブロックの材令ごとにクリープ等の進行度を考慮して設計することは計算を複雑にするため、本橋においては一番新しい材令のものと古い材令のものとの両者を満足するように計算を行い、途中の材令のものはこの両者の間に含まれるという考えで設計を行った。

本橋での使用 PC 鋼材は、主桁をブロックで製作するため PC 鋼材のカップリング作業が容易なことが必要である。したがって、架設時の応力に対処する縦方向の PC 鋼材として $\phi 26$ ディビダーク鋼棒 (80/105) を使用し、床版横締め、せん断用の PC 鋼材は $\phi 26$ ディビダーク鋼棒 (95/110) を使用している。一部横桁の横締めとして、後挿入の関係からモノストランドワイヤ ($\phi 21.6$) を使用している。

設計荷重時に架設用プレストレスだけでは不足する支点上とスパン中央部分には全スパンにわたって S.E.E.E ケーブル (F-160) を配置し、押出し架設後に追加プレストレスを与える方法を採用している。一方、過剰プレストレスとなる架設用 PC 鋼棒は一部応力解放を行うようにしている。

(5) ブロック割り (図-5 参照)

主桁製作時のブロック割りは本橋の場合、製作ヤードとなる橋台背面が A_1, A_2 側ともに岩の切土区間であるため主桁製作ヤードを最少限にできるブロック長さであるとともに完成系での継目位置を考慮してブロック長を約 10 m とした。したがって、 A_1 側で 17 ブロック、 A_2 側で 15 ブロックのブロック割りとなる。

(6) 手延桁と仮支柱

押出し工法では押出し架設時の断面力を低減させる方法として次に述べる方法が一般に考えられる。

- ① 主桁先端部に手延桁を取付ける方法
- ② 支点位置にタワーを立て、ステーを取付ける方法
- ③ 橋脚間に仮支柱を設置する方法

これらの方法は、架設地点の地形条件、支間割り、経済性、施工性等により適宜選択する必要があるが、一般的には手延桁と仮支柱を併用 (①と②との組合せ) が多く採用されている。特に手延桁の長短の影響は押出される主桁の第 1 スパンに顕著に現われ、一般には手延桁の長さとしては、押出し架設時のスパン長の 60~80% を標準としている。図-6 は国内外のスパン長

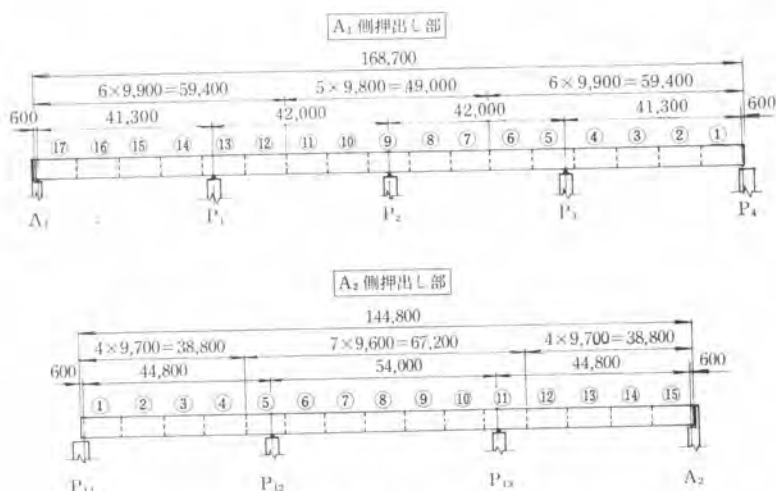


図-5 押し出し部ブロック割り

と手延桁長との比較図である。

本橋での手延桁の取付方法は、側径間と中央径間のかげ違い部において中央径間部の桁が先に施工されることから、突合せ方式では押し出し作業が一部困難となるため主桁の上面で連結する上乗せ方式とした。手延桁の連結方法は連結用 PC 鋼棒 ($\phi 32-95/120$, 32 本) によりプレストレスが導入されている。

また、手延桁の長さは前述の上乗せ方式のため手延桁の自重が増加するので、これによる断面力を軽減するためやや長めとなっており、 A_1 側でスパンの 88%、 A_2 側では同じ手延桁を転用することからスパンの 87% の長さとなっている。

一方、 A_2 側の 3 径間のうち、その中央スパンが 54 m と他のスパンに比較して長いいためここでは仮支柱を設置し、架設時の断面力を低減させた。この仮支柱は鋼製のものを考えており、設計に当っては仮支柱の剛性を弾性沈下を考慮したバネ支承 ($K_e=105 \text{ kg/m}$) とし解析している。



写真-1 型 枠

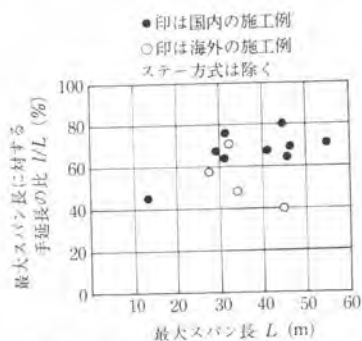


図-6 最大スパン長と手延桁長

5. 施 工

(1) 主桁製作ヤード

主桁製作ヤードは橋台背面の地山をカットしたおよそ 40 m の区間に設けている。ヤード内の設備としては主桁製作台、養生用移動式テント、2.5 t づり門型クレーン、電力設備、押し出し指令室等である。PC、鉄筋加工場はおよそ 1 km 離れた所に設けており、加工したものをその都度運搬し、組立てることとしている。これらの配置は図-7 のとおりである。

(2) 型 枠

主桁ブロックの製作用型枠は大型鋼製型枠を使用してその組立解体が迅速に行えるようにできるだけ機械化を計っている。型枠は各ブロックが押し出されたあと、方向と高さが調整できる構造となっており、いずれも油圧ジャッキ等を使用している。内側の型枠もスライドできる構造となっており、下スラブ厚とウェブ厚の変化に対応して内型枠は調整される(写真-1 参照)。

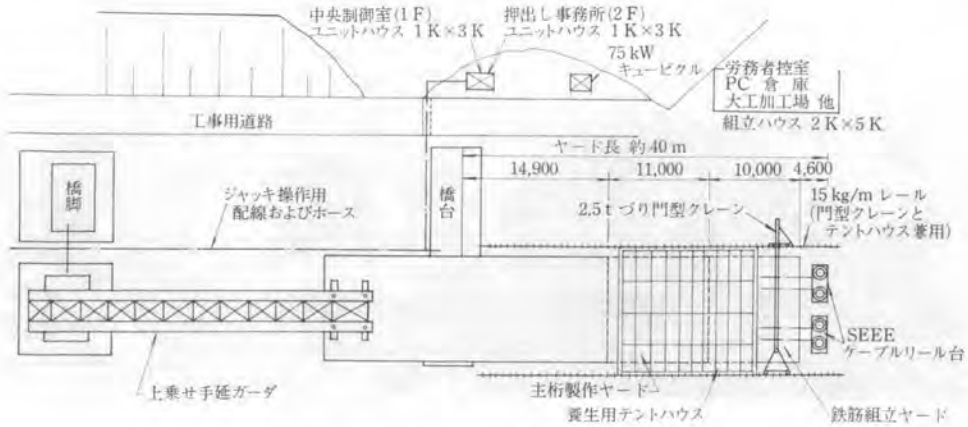


図-7 A₁ 側押しヤード配置図 (Bライン施工時)

(3) 主桁ブロックの製作

主桁ブロックの製作は、第1ブロックのみまず下スラブとウェブをコンクリート打設し、上スラブ部分はあとで打つ2回打ちとした。第2ブロック以降は内側型枠のスライド装置が使用できるため全断面一体打ちである。コンクリート打設は1ブロックが約70m³であるためコンクリートポンプ車を使用し、約半日で終了する。

鉄筋、PC鋼材の組立は当初主桁製作台の後方に組立ヤードを設けて主桁押しと同時にヤード内にそれを引込むことを考えていたが、鉄筋、PC鋼材の継手部の処理等が困難であり、実際には行っていない。製作台上での鉄筋、PC鋼材の組立は通常の箱桁製作と大差はない。

またコンクリートの養生はコンクリート打設後ただちに養生用移動式テントを覆い、冬期は灯油ヒータ、夏期は散水を行い、養生に努めている。プレストレス導入はディバダグ設計施工指針に準じ、コンクリートの現場養生の圧縮強度が260kg/cm²以上あることを確認して



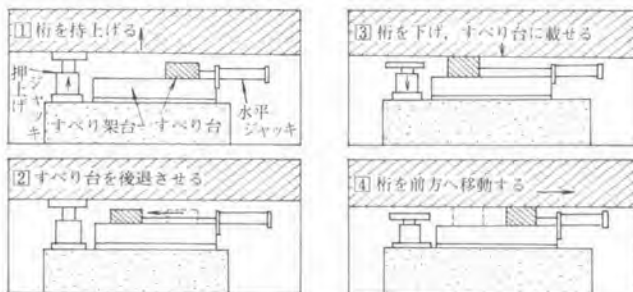
写真-2 手延桁脚立

行っている。

(4) 押し装置

当橋での押し装置はSSY方式を使用している。この方式は、鉛直ジャッキとすべり架台装置とが1組となっており、1橋脚上に左右2組使用する。それら2組の押し装置は1台の油圧ポンプに接続されている。さらに、油圧ポンプは信号ケーブルによって中央制御盤に連結されており、ワンマンコントロールによってすべての押し装置が連動するようになっている。鉛直ジャッキ、スライド架台の作業要領は図-8の押し要領図のとおりである。

主桁の第1ブロックのコンクリート打設後、手延桁を取付け、また各橋脚上には前述の押し装置を設置する。A₁側の押しはR=1,200mの曲線押しとなるので、各橋脚上での押し装置の方向は曲線の接線方向に据付けている。手延桁の先端はローラ支持の脚立が使用されている(写真-2参照)。



- ① 橋桁を鉛直方向油圧ジャッキ(能力650t)により1cm程度持ち上げ、すべり台と橋桁を離す。
 - ② すべり台を水平ジャッキ(能力50t)により後方に移動する。
 - ③ 鉛直方向油圧ジャッキの圧を抜き、すべり台の上に橋桁の荷重を載せる。
 - ④ 水平方向ジャッキを作動させることによりすべり台を桁の押し方向に押し出せば、すべり台と一緒に橋桁も押し出されて行き、初めの①の状態になる。
- その後、この前述作業を繰返すことによって橋桁を前方に押し出して行くのである。

図-8 押し要領図



写真-3 工事全景

(5) 押し作業

押し作業は最初の3ブロックまでは2点支持となり、前方の手延桁と本体自重との重量バランスを考え、転倒に対し十分安全なように設計している。押し作業中は、主桁前後の方向の測定を行いながら作業を進めるが、方向誤差が大きくなった場合には前述のスライド架台の方向を微調整し、押し方向の修正を行っている。また、鉛直ジャッキの油圧から反力がわかるので、計算上の反力と比較しながら押し作業を進めている。

1ブロック押しに要する時間はスライド架台のストロークが50cmのものを使用しており、1ストローク押しには5~6分を要する。約10mの1ブロックを押し出すには20ストロークを要するので、通常の場合で2~3時間、方向修正とか手延桁先端の脚立移動等の作業がある場合は4~5時間を要する。

6. 施工実績

押し施工は昭和54年1月にブロック製作ヤードの造成に着手し、同年8月25日には始点側4径間(約168m)の片側ラインの押しが完了した。

ブロック製作日数は、第1ブロックではヤード造成、型枠組立、手延桁の取付等の作業があるため60日を要しており、第2ブロックから以後のブロックでは平均8~9日程度である。また、最終ブロックは手延桁の解体作業と押し作業を交互に行ったため25日を要している。

現在(昭和54年9月末)は反対側のラインに着手し、第2ブロックの押し作業が完了したところで、昭

工種	日							
	1	2	3	4	5	6	7	8
型枠組立	■	■	■					
鉄筋組立	■	■	■	■				
鋼棒組立	■	■	■	■				
コンクリート打設				■				
養生工				■	■	■		
型枠解体					■			
緊張工							■	
押し工								■

図-9 押し工標準作業工程

和55年1月末までにこのラインを完了するよう鋭意努力中である。なおブロックの標準工程を図-9に示す。

7. あとがき

我が国でのPC橋の押し工法は完工または施工中のものを含めるとすでに20数橋となるが、本橋での押し施工は高速道路橋では初めて採用された工法であり、設計については十分検討し、施工に当たっても慎重を期したが、検討すべき点が多々あると思われる。特に架設用PC鋼材を有効に利用する方法、ブロック製作日数の短縮のための断面形状およびブロック長さの検討、支座位の問題、架設時の応力検討等である。押し工法は今後これらの諸問題を克服することにより経済的で有効なPC橋の架設工法の地位を確立するものと思われる。

最後に、本稿をまとめるにあたり、十分意を尽し得なかった点が多々あったことをお詫びするとともに、先輩諸氏のご指導、ご鞭撻をいただければ筆者として望外の喜びである。

日産自動車追浜工場敷地造成工事の概要

新 沼 健 治*

1. まえがき

日産自動車は昭和43年頃より流通体制の整備、特に増加する輸出に対処するため、製品流通配分基地建設用地として追浜工場前面地先の埋立を立案していた。この計画は横須賀市における都市基本構想と相まって昭和48年3月「港湾審議会第54回計画部会」において承認され、昭和53年3月「夏島町地先公有水面埋立」として埋立免許を受けるに至った。本工事は公有水面約28万m²を埋立て、完成車の高層自動保管棟建設用地および荷さばき地その他の用地を造成し、併せて外航用2パース、内航用等3パースの専用埠頭を建設しようとするものである。



図-1 埋立地位置図

2. 工事概要

工事名称：夏島町地先公有水面埋立工事
 施主：日産自動車株式会社
 施工場所：横須賀市夏島町地先公有水面（図-1参照）
 総事業費：約125億円
 工期：昭和53年5月25日～
 昭和56年12月24日

また工事の内容は次のとおりである（図-2参照）。
 埋立面積：277,000m²

係船岸：

- 1号および2号棧橋（外航用パース）……………435m
- 3号および4号棧橋（内航用パース）……………260m
- 5号棧橋（資材パース）……………105m

護岸：

- A護岸……………131m
- B護岸……………139m



図-2 一般配置図

形式：

- 係船岸……………鋼管杭式横棧橋
- 護岸および棧橋土留……………プレキャストコンクリートブロック（ケーソンおよびL型ブロック）式混成堤

* 東亜建設工業（株）横浜支店日産自動車追浜工事事務所長

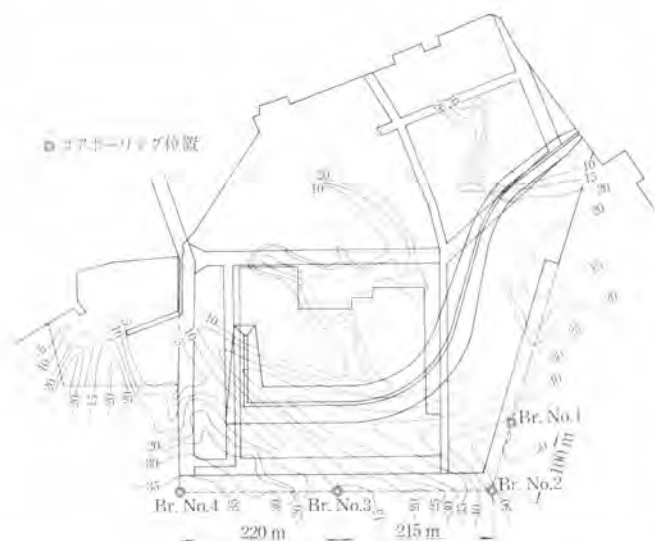


図-3 支持層上面等深線図

主要工事量：

- 埋立土量……………2,095,000 m³
- 仮締切堤……………223,000 m³
- 床掘土量……………682,000 m³
- 置換砂……………795,000 m³
- 杭打工……………692 本 (鋼材 6,700 t)
- 基礎石工……………272,000 m³ (安山岩, 砂岩)
- L型……………142 基
- ケーソン……………7 両
- 栈橋上部……………773 m (33 スパン)
- 使用コンクリート量……………18,900 m³
- 使用鉄筋量……………2,240 t

3. 施工計画と施工実績

(1) 地盤改良工

(a) 埋立地内の土性と岩盤の深さ
当埋立地内の土性と岩盤（支持層）の深さを調べるためにボーリング調査およびジェットボーリング調査を行った。

ボーリング調査を行ったのは 図-3 に示した岸壁法線上の4点であり、ジェットボーリングについては埋立予定地内多数の点で行った。その結果、当埋立地は支持層である第三紀層の起伏が激しく、その上に第四紀の沖積層が厚く堆積していることがわかった。この沖積粘土は暗緑灰色のシルト質粘土で、貝がらを少量混入する均質な層となっている。

なお 図-3 に上述調査結果より想定した岩盤のコンターラインを、図-4 に沖積粘土の土質試験結果を示す。

(b) 地盤改良の必要性

前述したように、当埋立工事予定地は海底面下 DL-5m~DL-40mの厚さで沖積粘性土層が存在している。この粘性土は 図-4 の土質試験結果より明らかなように一応過圧密状態 ($P_y = 5.2 \text{ t/m}^2$) ではあるが、埋立荷重により相当量の圧密沈下が見込まれており、その沈下時間も長期にわたることが予想されている。

具体的な圧密計算は、各平均圧密圧力に対応する m_v , C_v 値 ($C_v = 0.125 \text{ cm}^2/\text{min}$) を 図-4 より求めて埋立地

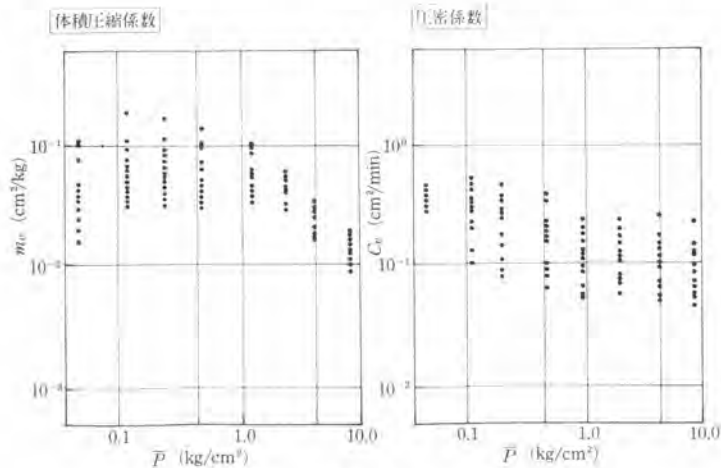
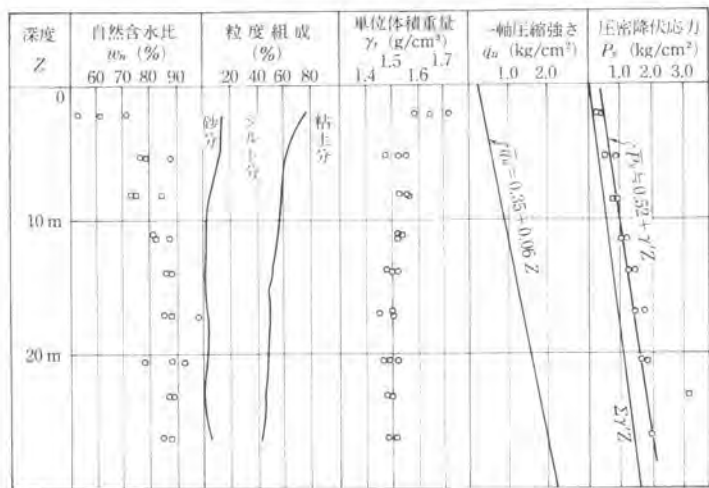


図-4 土質試験結果

全域にわたって行ったが、その結果、沈下の最も激しい領域では最終沈下量が $S_{fin}=2.5\text{m}$ 以上と推定され、圧密完了に要する時間も 10 年以上かかることが判明した。

この沈下の長期化に対してはなんらかの対策を講じなければならないこととなった。すなわち、当埋立地の場合、埋立工事竣工後ただちに土地利用が行われるため、竣工時における残留沈下量を 10 cm 以内におさめ、埋立完了後の計画展開を円滑にしようとするものである。

そこで初めて地盤改良の必要性が生まれたわけであるが、その他当現場においては護岸のすべり防止、および沈下に伴い棧橋杭に働くネガティブフリクション等の問題に対してもなんらかの検討を加える必要性があった。したがって、地盤の改良は上述諸々の観点に立ったうえでその工法を決定したものである。

(c) 地盤改良の方法とその範囲

(i) 床掘置換工法

護岸の円弧すべりの防止および棧橋杭に働くネガティブフリクションの軽減を目的として埋立法線より掘分け 20 m、すなわち幅 40 m にわたって DL-27 m まで床掘置換を行うものである。そののりこう配は 1:2 とし、置換砂にはシルト分 15% 以下の良質な山砂を用いるものとした。

なお、置換の断面形状を 図-6 に示す。

(ii) 水中バックドレーン工法 (TOA 方式) とプレローディング工法

埋立地の圧密沈下を早期に終了させ、竣工後ただちに土地利用が可能となることを目的として水中バックドレーン工法とプレローディング工法の併用が考えられた。

水中バックドレーン工法 (TOA 方式) (以下バックドレーン工法と記す) は理論的には従来のサンドドレーン工法となら変わるところはないが、その特徴として、網袋に砂を詰めた後にドレーンを形成してゆくという過



↑ 写真-1 砂柱の造成



図-5 サンドドレーンとバックドレーンの比較

程があるためにサンドドレーンの欠点であった砂切れによる砂杭の不連続やすべりによる砂杭切断等の防止が可能と考えられた (図-5、写真-1 参照)。

これらの長所を考慮したうえで推定沈下量が大きくであると予想される領域に対して上述バックドレーン工法を採用するものとした。具体的には粘土層厚 5 m 以上となる領域はすべてバックドレーンを打設するものとした。図-6 にその標準断面図を示す。また、このバックドレーンはいわゆる脱水工法であるため過剰間げき水圧の早期消散を目的としてプレローディング工法の併用によりその効果を高めるものとした。

以上、ドレーンおよびプレロードの仕様については次項で述べるものとする。

(d) 地盤改良の仕様

(i) バックドレーンの仕様

今回のバックドレーンは打設間隔 $D=2.5\text{m}$ の正方形配置とし、打設深度はケーシングが岩着するまで打込

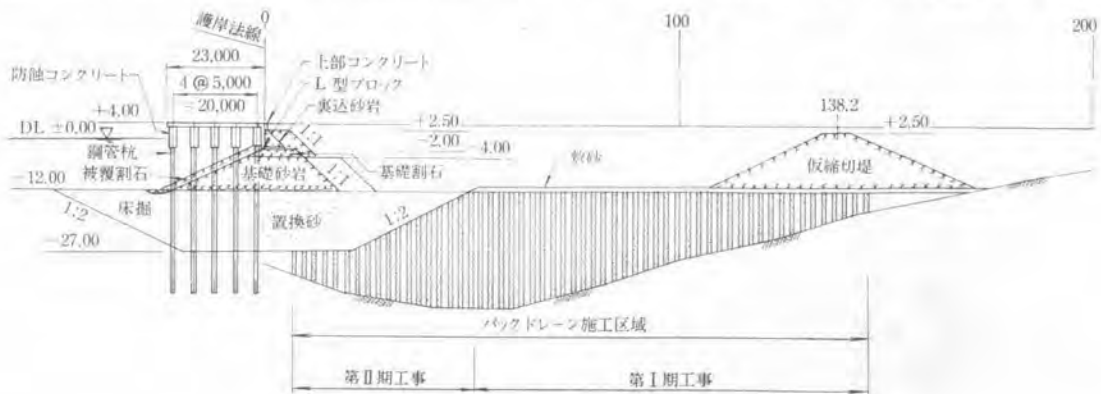


図-6 標準断面図

むものとした。なお、ドレーンの径は $D_w=40$ cm である。

(ii) プレローディング工法の仕様

プレロードの高さは粘土層の厚さによって異なり、載荷時期、除去時期とともに圧密計算の結果決定された。具体的には DL+4.5m~DL+8.5m までの間で 0.5m おきに 8 ケースのプレロード仕様となっており、盛土の除去はすべて工期内に終了することになっている。

(e) 施工実績

水中バックドレーン打設工は床掘置換工との関連から 2 期に分けて行うものとした。すなわち、床掘部下面のドレーン打設工事を第 II 期工事とし、それ以外を第 I 期工事としたものである (図-6 参照)。これは床掘浚渫の工程との関連から決定されたもので、ドレーンの打設はあくまで床掘置換完了後に行うという主旨にそったものである。この場合 (第 II 期工事)、図-6 よりも明らかかなように厚さ 15m の置換砂層を打抜くことになり、当初その施工性に問題が持たれたが、90 kW (120 PS) のパイプロハンマを装備することによりこれに対処するものとした。この厚さ 15m の置換砂層を打抜き DL-40m までドレーンを打設するというは従来の工事で見なかつただけに、今後のドレーン工事に大きな見通しを与えたともいえよう。

(2) 埋立工

(a) 埋立土の搬入経路

(i) 千葉県産山砂の使用

本工事の埋立土量はルーズ換算で約 210 万 m^3 である。この埋立土は必要量、工程管理、および品質管理を考慮して千葉県の浅間山から供給することとした。なお、運搬方法は従来どおりブッシャージで行うものとした。この浅間山砂は川崎市における日本鋼管扇島の埋立にも用いられた実績があり、シルト分 15% 以下の良



写真-2 施工中のバックドレーン船

質な山砂である。

(ii) 埋立地内の浚渫残土使用

埋立土としては (i) で述べた千葉県産山砂のほか、埋立地内の浚渫残土 (約 68 万 m^3) の使用が計画されている。これは近隣に土捨場がないためである。このため環境保全上の配慮もあって埋立地内に仮締切堤 (図-2、図-6 参照) を設け、その内部に DL±0.00m まで投棄するものである。また、埋立地の竣工天端高が DL+4.00m であることから、この残土投入区域については残土上さらに 4m の厚さで上述山砂が覆土されることとなる。

(b) 埋立の施工計画

(i) 施工順序

当埋立工事は現場内で発生した床掘残土をも埋立柱として使用するという特殊性を有していたため埋立計画は特にその手順に対して注意をはらった。さらに埋立柱材を施工海域内に投棄した場合には海洋汚濁の可能性があったためその対策は他に最優先すべきものであった。

そこで以上諸々の問題に対処する方法として埋立工事を大きく 2 期に分けるものとした。すなわち、第 I 期工事は埋立海域内に仮締切堤を設け、その中に残土を投入し、しかる後に山砂で埋立を行う。第 II 期工事は護岸等の外郭施設が完了してから残りの埋立を山砂で行うというものである。現在 (昭和 54 年 9 月) 埋立工事は第 I 期の半ばに入っており、

残土の投入はすでに終了している。その結果、上述仮締切堤による残土の確保と濁り拡散防止の効果は極めて良好であった。以上の埋立手順をフロー図で図-7 に示す。

(ii) 施工方法

① 残土の収容方法

仮締切堤内の水深は DL±0.00m~DL-8.00m まで変化している。この水域内全域を DL±0.00m まで浚渫残土で満たすことはきつ水が 3m 近くある土運船では不可能である。したがって、今回はベルコンリクレーマ船による 2 次運搬を行うことによりこれに対処するものとした。ベルコンリクレーマ船は台船上にベルトコンベヤが装備されたもので、長さ約 20m のブームを有する作業船である。また、きつ水も 1m 程度と浅いため



図-7 埋立の手順

水際線近くでの施工も可能であり、グラブ式浚渫船との協力作業のもとに一度海底に投棄された残土を再度ベルトコンベヤで輸送できるわけである。

今回の埋立工事においては床掘浚渫用にグラブ式浚渫船 2 隻 (8~10 m³ 級) が就役し、土運船で仮締切堤内に残土を投入するものとした。そして堤内には投棄残土を再度前述のベルコンリクレーマ船に移す 8 m³ 級のグラブ式浚渫船を配置するものとした。

② 仮設道路計画

第 I 期、第 II 期埋立工事ともその埋立方法はブッシャバージより陸揚げされた山砂をダンプトラックとブルドーザで運搬し、押出してゆくまき出し方式である。またブッシャバージによる山砂の搬入は 8,000 m³/日とし、1 カ月を 22 日稼働としたとき、月間の山砂供給量は 176,000 m³/月 となる。

8,000 m³ の山砂を毎日迅速に滞りなくさばいてゆくためにはダンプやブルドーザ等重機類の台数を十分に確保せねばならないことはもちろんであるが、それだけでなく、それをいかに効率よく回転させてゆくかという命題こそより重要なポイントである。したがって、そのためには埋立の方法をより工夫することが必要であったが、種々検討の結果、埋立海域内にできるだけ多くの仮設道路を設け、同埋立地内における山砂の輸送能力を増すことが上策であるとの結論に達した。

そこで今回は埋立の方法として埋立地内に仮設道路網を計画し、道路建設を行いつつ同時に埋立を行ってゆくものとした。

③ リクレーマ船による揚土

千葉県浅間山よりブッシャバージで運ばれた山砂はリクレーマ船により埋立地内に揚土するものとした。その方法は写真-3 に示すとおりである。

(3) 外郭施工

(a) 栈橋杭打工

本栈橋は鋼管杭式横栈橋で杭はすべて直杭である。また、その平面配置および栈橋延長等については図-2 に示すとおりであり、杭形状は以下のとおりである。

日産 1 号および 2 号栈橋

φ 812.8 × 12.7 t × 25~70 m 436 本

日産 3 号および 4 号栈橋

φ 812.8 × 12.0 t × 20~60 m 208 本

日産 5 号栈橋

φ 812.8 × 12.0 t × 20 m, 25 m 32 本



写真-3 揚土中のリクレーマ船

φ 711.2 × 12.0 t, 14.0 t × 20 m 16 本

地盤改良の項でも述べたことではあるが、当埋立地は岩盤層の起伏が激しく、深いところで -50 m、浅いところでは岩盤露出といった状況である。したがって、打設杭の寸法は場所によって大きく異なり、岩盤の露出している個所においては特殊杭の打設を考えなければならなかった。

(i) 鋼管杭の打込み

杭長 35 m 以上の杭打ちは杭打船 (D-70 装備) で打込むものとした。特筆すべき特殊工法は以下に述べるものとする。

(ii) 特殊工法による杭打ち

岩盤層が浅く、直接鋼管杭の打設ができない個所については RRC 工法およびガン・パイル工法の採用によりこれに対処するものとした。

① RRC 工法 (ロッドレスリパースサーキュレーション工法)

RRC 工法はドリルをワイヤロープでつり下げ、ドリル自重を調整しつつ、水中モータを動力とした先端部のドリルビットで岩盤を破碎し、破碎した土砂はドリル中央部の吸込口より吸上げ、掘削する工法である。その施工手順は図-8 に示すとおりであるが、それぞれ簡単な説明を加えると次のとおりである。

- ガイドパイプ (φ 1,200 mm) の建込み……ガイドパイプは管内掘削の際、置換砂のくずれ込みが考えられるので、岩盤層上まで杭打船 (D-40) で打込む。

- 管内掘削およびガイドパイプの引抜き……ガイドパイプ打込後杭打船で RRC ドリルをつり上げ、管内に入れる。掘削当初はドリルを垂直に保つようつり上げワイヤロープで調整しつつ掘下げる。所定の深さまで掘削終了後、RRC ドリルを引上げ、ガイドパイプを引抜く。

- 掘削穴への砂の投入 (置換砂の厚さが少ない場合)……パイプ引抜き後、掘削穴へ砂の投入を行う。

- 本杭の打設……本杭は通常の杭打工法と同様 D-40 装備の杭打船で行う。

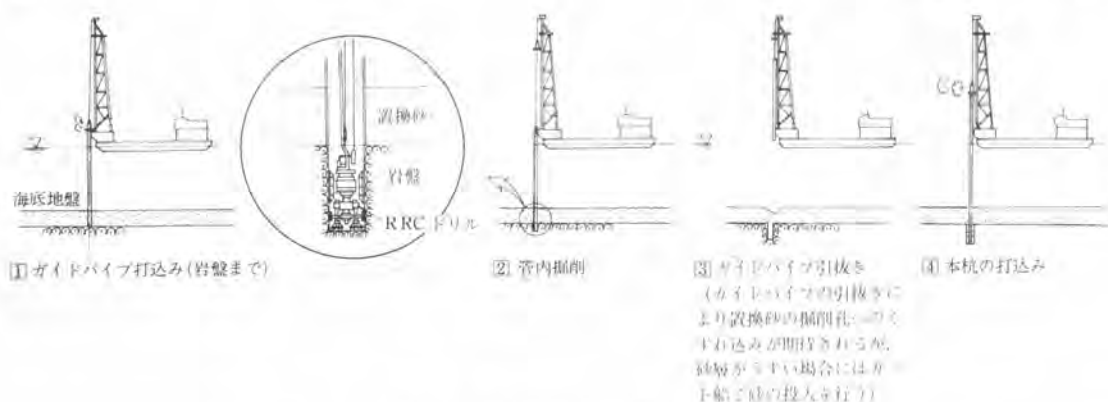


図-8 RRCによる杭打作業

② ガン・パイル工法

ガン・パイル工法とは、従来岩盤への打込みには不適合といわれてきたパイロハンマを使用し、それに高圧ジェットを加えることによって掘削を可能とした工法である。鋼管杭をパイロハンマで打込む際、開始時にはパイロの打撃エネルギーはそのまま岩盤に伝わり岩盤を破壊するが、次第に破壊された岩盤のスラッジが先端にたまり、それがクッション材となり、パイロの打撃エネルギーは岩盤に伝わらなくなる。したがってこのスラッジをジェット水流で吹き飛ばし、常にパイロの打撃エネルギーを直接岩盤に伝え、破壊するようにしたのがガン・パイル工法である。その作業手順は次に示すとおりである。

- 導材の設置
- 杭の建込み
- パイロハンマおよび他機械のセット
- パイロハンマによる打込み
- 導材の移動
- D 40 による打込み（支持力の確保）

(b) 護岸工

(i) 基礎捨石（砂岩 30～100 kg/個）

基礎石の投入はあらかじめ竹等で区域を明示し、ガット船で海上運搬した砂岩を潜水夫の指示により行うものである。潜水夫は投入の指示を行うために常時レッド等を用いて水深の確認を行う。捨石投入はガット船の直接によるものと、栈橋の中央部および浅瀬等により直接投入が不可能な部分へは起重機船による瀕取りを行うものとした。

(ii) L型ブロック据付

L型塊は陸上ヤードで製作し、埋立区域付近の海上に仮置きし、マウンドの完成を待って据付けるものとする。

(iii) 裏込石投入

裏込砂岩はL型塊据付後ただちに行い、塊の安定をはかる。なお、裏込砂岩の投入に先立ち、基礎砂岩の背後

に裏込めの土丹ずりを投入し、基礎石内への浚渫残土のすい込みを防止し、裏込砂岩が背後へ伸びるのを防ぐものとする。

(c) 栈橋上部コンクリート工

栈橋上部コンクリートは支保工を組み、型枠、鉄筋、コンクリート工等による現場打ちコンクリートの施工である。これらの施工方法および施工仕様については従来行われてきた栈橋上部工のそれと大きな違いはない。したがってその説明は省略する。なお、栈橋杭の防蝕は潮干帯上はビューム管による防蝕、海上中は電気防蝕（流電陽極式）とした。

4. あとがき

埋立工事も近年ポンプ船による施工が減り、本工事のように山砂の大量輸送による施工方法に頼る傾向となっている。また、本工事のように民間施工の場合、埋立と係船岸の施工が併行して行われ、竣工後直ちにその利用を図ることは必然となっている。しかるに環境保全上の配慮もあって、最近の埋立工事はますますきめ細かさが必要とされ、工程も複雑さを極めてきつ々である。

このような時勢の要求の中で、いかにして能率よく確実に施工するかということは、ひとえに建設機械、船舶機械の性能によるところが大きい。当工事においても先に述べたように多くの船舶機械が就役し、その改善、合理化に余念のないところである。

本工事は昨年5月より着工し、1年半を経過しようとしている。この間、ドレーンのDL-40mまでの施工、浚渫残土の横持ち、浚渫残土上への山砂の覆土等難工事があったが、いずれも解決できた。今後も圧密沈下等難問が残っており、さらに厳しい施工管理が要求されることである。

最後に、関係諸官庁と施主の日産自動車のご指導に対し謝意を表し、今後の発展を願うものであります。

防音カバー付き杭打機

川上 圭 二*

1. ま え が き

杭打工事の歴史は、19世紀末よりスチームハンマ、ドロップハンマにより施工されていたのが、ドイツのDELMAG社によって1938年実用性のあるディーゼルハンマが開発され、第2次大戦後の戦災復旧工事で普及し、我が国には1951年に国鉄が災害復旧用として輸入したのが最初であるといわれている。さらに1959年に国産が開始されてからは、スチームハンマや他の杭打機を圧倒して杭打工事の主力となり、騒音公害も急増することになった。

この騒音に対して規制法が実施されてから鋼管杭やPC杭などの既製杭の使用が限定されるに至り、無公害既製杭打工法の開発研究が進められるようになった。

このような状況から、打撃工法による杭打ちの低騒音化をはかる目的で杭メーカー、ハンマメーカー、施工業者等によって以前より研究がなされていた防音カバー工法がほぼ開発完了し、実工事にも相当数使用されるようになってきたので、ここに鋼管杭協会(JASPP)で開発されたJASPP型防音カバー(全体カバー方式)を中心に、防音カバー工法について紹介する。

2. 騒音規制値と杭打騒音

我が国の騒音振動に関する法体系としては、昭和42年に公害対策基本法が施行されて以来、昭和43年に騒音規制法が法律第98号として成立し、同年より施行されている。この施行令のなかには特定建設作業として杭打工事が規制の対象となっており、特定建設作業の場所の敷地境界線から30mの地点で騒音は85ホン以下と規定されている。

さらに、東京都などではこの騒音規制を一步進めた厳

しい条例(75ホン以下)を定めており、一般のディーゼルハンマによる杭打工事の騒音レベルが90~105ホン(30m地点)程度あることを考えると、15~20ホン程度の減音を行えば規制値内での杭打施工が可能となる。

3. 打撃工法杭打ちの特長

最近では無公害既製杭工法が各種開発されているが、大きく分類すれば、オーガジェット等によるプレボーリング建込工法や同時併用貫入工法等の低騒音既製杭工法と、他の一つは従来の杭打工法で騒音を遮断しようとする防音カバー杭打工法である。

低騒音既製杭工法は騒音、振動ともに規制値を十分に満足できる長所を持っている反面、地盤の不均一さに即応し難いこと、厳密な施工管理が要求されることなどのほか、施工された杭の支持力確認が困難であるという欠点をもっている。

一方、防音カバー杭打工法は、打撃工法の特長である急速施工が可能、材料管理が容易、杭1本ごとの支持力(動的支持力)が確認されるなどが生かされている。したがって、これら2方法を比較すると一長一短あるが、施工性、経済性、信頼性の点では防音カバー工法の方がすぐれていると思われる。

4. カバー開発の経過

防音カバーについての研究は昭和35年頃より杭メーカー、施工業者等によってなされており、種々の防音カバーの試作が行われていた。日本建設機械化協会でも昭和43年より東京都公害研究所の研究委託要綱に基づき防音カバーの開発研究を行い、5~10ホン程度の減音効果を有する開放型防音カバーを試作している。

しかし、これらの防音カバーの製作過程やその効果については問題点が認められ、また騒音規制値を十分に満

* 新日本製鉄(株)建材販売部道路・橋梁技術サービス課

足するものではなかった。その原因として、ディーゼルハンマ各部からの発生音の騒音レベル、周波数特性などの調査不足のまま製作されたこと、カバーの設計に当って音響工学的研究が不足しており、材料選定にも十分な試験検討がなされていないことが考えられた。

そこで、鋼管杭協会では昭和 47 年 10 月に防音カバー開発小委員会を発足させ、ディーゼルハンマの騒音に対して有効な防音カバーの開発を行うこととなった。委員会としてはまず第 1 にハンマ各部からの騒音調査を目的として、昭和 48 年に埼玉県の大林組工場敷地内でディーゼルハンマ K-32 型によりハンマ本体各部分より発生する騒音について周波数特性、騒音レベルを測定した結果、ラム落下の打撃音はハンマ本体を伝音して、騒音レベルとしてほとんど差のない騒音をハンマ各部から放音していることが明らかとなった。

この結果、防音カバーは空気伝音のみならず固体内伝音、すなわちカバーとハンマ、ハンマリーダとの剛的結合ではその部分から騒音が漏洩することになり、ハンマおよびリーダ部分との分離を図る必要があると推定された。このためハンマおよびリーダから完全分離して、開孔部分の少ない完全密閉化を図った場合に騒音遮断がどの程度可能であるかを調査する目的で、昭和 49 年に前回と同じ埼玉県の大林組工場内で完全密閉型防音カバーの実験を行った。遮音壁としては音響工学的に試験済みの市販防音パネルを使用した結果、ハンマより 30 m 地点で 30 ホンの低下がみられた。

委員会はこの 2 回にわたる実験結果から実用性のある防音カバーを試作することになり、通産省の研究補助金が交付されたこともあって、昭和 50 年に JASPP 型（鋼管杭協会型）防音カバー試作機を完成させ、騒音測定試験を行った。その結果 25 ホン以上の減音効果が確認され、騒音規制法のディーゼルハンマ騒音規制値を満足することができ、開発の目標を達成することができた。

委員会ではこれらの開発と併行して研究成果の基本的なものについて特許申請しており、JASPP 型カバーの基本特許を鋼管杭協会が保有することになった。現在、鉄鋼メーカー数社が上述 JASPP 型カバーの製作、販売、あるいは施工を行っている現状にある。

5. カバーの減音性能

ディーゼルハンマによる杭打ちの際に発生する騒音はハンマが直接打撃する音をはじめ、杭、機械各部に伝達し、それから間接的に発生する音が空中に放音しているものと考えられ、騒音の大きさはハンマの大きさ、杭の大きさ、杭の貫入抵抗などの影響で個々の杭打現場によって差がみられるが、30 m 地点における騒音レベルは

おおむね 90~105 ホンであり、騒音規制値を満足させるためには 15~20 ホン程度の減音が必要なことは前述した。

防音カバーの遮音効果については一般的に以下のように表わされている。

質量則による均質な単板からなる遮音材料の空気音に対する遮音性能は

$$TL_0 = 20 \log f + 20 \log M - 42.5$$

ここに TL_0 : 垂直入射音に対する透過損失 (dB)

f : 周波数 (Hz)

M : 遮音材料の面密度 (kg/m^2)

で表わされる。

一方、防音カバーのようにあらゆる角度からの入射波に対する遮音性能を表わす式としては、

$$TL \div TL_0 - 10 \log (0.23 TL_0)$$

が用いられる。

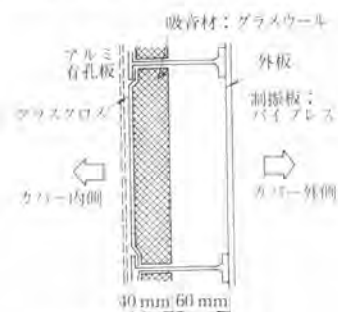
遮音性能が質量則に従うものとするれば、面密度が大きい、つまり重い材料を用いるほど効果がよくなるが、防音カバーの性質上、軽量化が望まれるため目標とする減音量に対し、最も適当な材料を選定する必要がある。

カバーの外板には制振板（パイブレス、ダンブレイなど）と呼ばれる樹脂をサンドイッチ状にした複合鋼板を使用している。この防音効果は強力な樹脂によって接着された 2 枚の鋼板が振動するとき適当な位相差が発生して相互に振動を打消し合う現象を利用したものである。この外板の振動減衰により空中に放出される音量を大幅に減衰させている。

6. カバーの基本構成

防音性能を高めるためにカバー外板の内側に吸音材および空気層を設けてある。これは音源を囲った場合、反射音により内部の音圧レベルが上がり、見掛け上遮音性が落ちることになる。

反響を防ぐ方法としては内面に吸音材を張るのが有効であり、また吸音材と鋼板の間に空気層を設けることにより効果が増大するからである。例えば JASPP-NB 型



図一 カバー本体の構成

カバーの本体は 図-1 に示すような構成になっており、吸音による減音、距離による減衰を合せて考慮すると、ディーゼルハンマの騒音が 117 dB(A) (測定位置はカバーより 1 m 離れた位置で、オールパスによる騒音) が 30 m 離れた地点で理論的には約 77 dB(A) に低下することになる。

7. カバーの主な仕様

現在のところ代表的と思われる新日本製鉄グループ製の JASPP-NB 型防音カバーについて次に紹介する。

対 象：ディーゼルハンマ #40 クラス以下の鋼管杭打工事

施工範囲：鋼管杭径 標準 800 mm, 最大 1,000 mm
最大杭長 標準 12 m, 最大 15 m

主要寸法：全高 地面より 24.4 m
全幅 扉閉鎖時 1.8 m, 扉開放時 7.2 m
内径 1.6 m

重 量：8.5 t (カバー本体と付属機器)

開閉操作：手動バルブによるエアシリンダ開閉

換 気：強制通風誘引型 (排気量 200 m³/min)

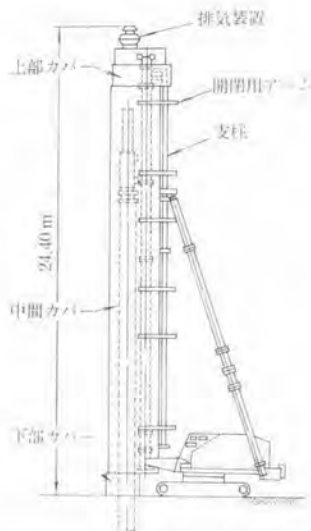


図-2 防音カバー外形図 (JASPP-NB 型)

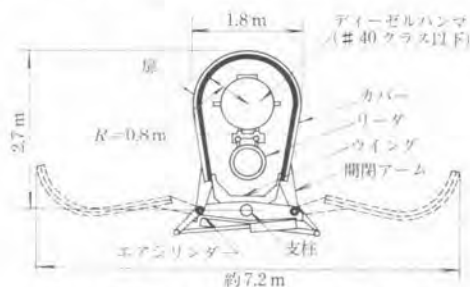


図-3 防音カバー断面図 (JASPP-NB 型)



写真-1 油煙対策装置を施した JASPP-NB 型カバー
(東関東自動車道小中台高架橋工事)

対象杭打機：日車 D-308 SA M 60 D リーダ相当以上
作業条件：風速 10 m 以下

斜杭角度：15° まで可能

8. カバーの構造概要

JASPP-NB 型カバーは次の部分によって構成されている。

① 上部カバー……防音カバー頂部を形成し、リーダ後部の支持柱に支えられた固定構造となっており、排気装置、頂部カバー、管理足場からなる。

② 中間カバー……防音カバーの大部分を占め、開閉扉構造となっており、外板、空気層、吸音材、内面材より構成され、開閉用のアームが取付けられている。また、リーダ後部は支柱に固定されたウイングにより覆われている。

③ 下部カバー……防音カバー下部の地上部分を構成し、2枚の吸音パネルよりなり、エアシリンダにより上下作動する。

④ 支柱……打撃時の衝撃で防音カバーが2次音源となるのを防ぐため、リーダから緩衝材を介して間接支承された支柱よりなり、緩衝材としては硬質ゴムあるいは空気バネを用いている。

⑤ カバー開閉機構……エアシリンダとその配管、操作盤およびコンプレッサよりなる。

⑥ リーダ……リーダには緩衝材を介して支柱を取付ける必要があり、またリーダの軽量化をはかる目的でカバー専用の特殊リーダを用いている。

⑦ 消化装置……万一の火災を想定して炭酸ガスボン

べを積載しており、リーダに沿って5個所の排出口が設置されている。

9. 実機による防音効果確認試験

昭和51年8月、建設省宇都宮国道工事事務所管内の国道4号バイパス五霞高架橋下部工事でJASPP-NB型カバーが採用になり、本工事に先立ち同現場で防音効果確認のための騒音測定を行った。

現場の地盤はGL-11mまでN値10程度の関東ロームとシルトで構成され、GL-11m~-26mまではN値20~50の細砂となっており、試験杭の貫入はGL-22m付近まで貫入することとした。試験杭のサイズは径812.8mmの長さ21mもので、騒音測定方向はカバー正面、側面、背面とし、正面の測定位置は杭中心より15m、30m、60m、120m離れた4点とした。測定結果としては、減音量について図-4に、また周波数分析による減音傾向を図-5に示す。図-4に示すようにカバーの方向性は多少あるが、30m地点で約25dB(A)減音できることが確認された。また図-5の周波数

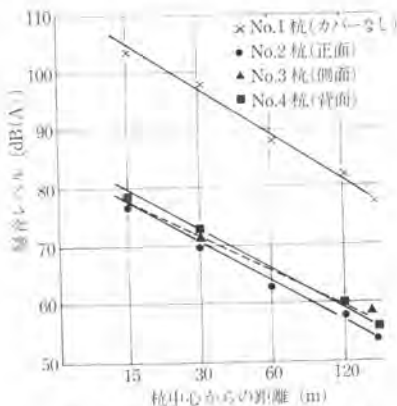


図-4 騒音レベル (打込深度 20 m)

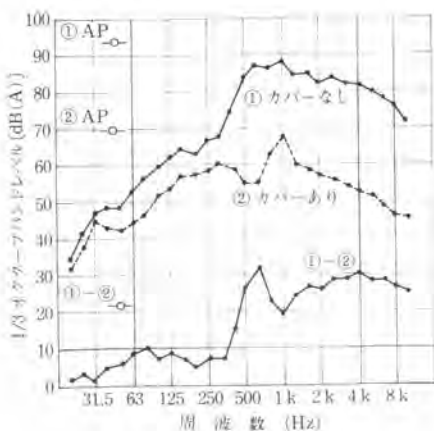


図-5 騒音レベル周波数分析

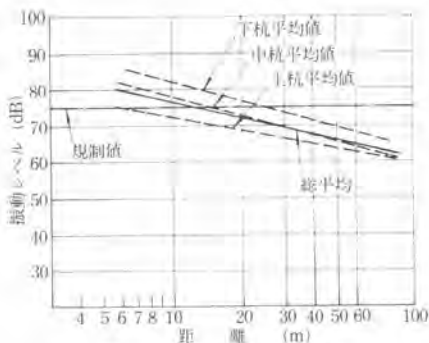


図-6 振動レベル測定結果

分析の結果から500Hz以上の振動数、つまり金属音などの高音域に対しての減音効果が大きいことがわかる。

昭和52年6月には日本道路公団市川工事事務所管内の東関東自動車道宮野木高架橋工事でJASPP-NB型カバーの確性試験を行った。試験杭のサイズは径812.8mmの長さ26~42mの杭で、地盤は比較的良質な地盤と軟弱な地盤の2個所で行われた。騒音測定結果は五霞高架橋とほぼ同じ結果の23dB(A)程度の減音効果が確認された。

本現場での確性試験では騒音測定のほかに振動測定が行われた。もちろん、防音カバーは減音効果を期待するもので、振動に対してはなんら効き目はないと思われるが、昭和51年に施工された振動規制法の規制値である作業境界地点で75dBをどうする場合に満足できるかという観点から実施したものである。

振動結果は図-6に示すように杭の貫入深さにより多少値は変化するが、騒音と同じように距離減衰しており、振動規制値の75dB以下となるためには作業境界地点より30m離れていれば満足することがわかった。ただし、振動の伝達は地盤に大きく影響され、すべての現場で30m離れていれば規制値を満足できるとは断言できないが、一つの目安にはなると思われる。

10. 杭打管理方法

防音カバーを用いて杭打施工する場合、打込時にその状態を外から観察できなくなるため、ハンマの位置、ラム落下高さ、貫入量などを知るために工夫がこらされている。

① 杭の鉛直度の確認……杭建込時はカバーが180°以上開放されているので、トランシット、下げ振りなどの通常の方法で鉛直度を確認することができる。鉛直度の確認を行った後、ハンマ発火を行うと同時にカバーを閉じればよい。

② ハンマ位置の確認……ハンマに縛りつけたワイヤを防音カバー外部に取出し、ハンマ高さと同位置になる

ようウェイトを取付けてあるので、ウェイトの上下移動により確認できる構造となっている。

③ ラム落下高さの確認……通常は1分間当りの打撃回数とラム落下高さとの関係をあらかじめ表にしておき、1分間の打撃回数で管理する簡易法で行われることが多い。どうしても杭打ちごとの値を知りたい場合には、わずかの時間、扉を開いて確認するか、あるいはラムの強制運動による通過時間を電氣的に計測してラム落下高さを自動的に測定するラム検知装置なるものが開発されているので、これを使用すればよい。

④ 最終貫入量、リバウンド量……一般的には下部カバー背面のキャッチホーク下部のすき間より従来どおりの手作業で直接杭に触れて測定することが多い。騒音レベルで十分に余裕がある場合は下部カバーを上げて測定してもよい。下部カバーを上げることによる騒音レベルの増加分は最大5ホン程度であり、この方法によることも多い。なお貫入量、リバウンド量を機械的に測定しようとする杭打自動測定機（バイルマスター）なるものも開発されているが、実際の現場での使用には面倒なことからあまり使用されていない。

11. 防音カバーの施工実績

ここでは新日本製鉄の場合の施工実績の例を表-1に

表-1 防音カバー施工実績（新日鉄カバー）

施主名	プロジェクト名	サイズ	数量 (t)	工事期間
[N A 型]				
日本住宅公団 兵庫県 兵庫県住宅供給公社	芦屋浜高層住宅	1,000, 800, 600	29,000	50.7~51.9
[N B 型]				
建設省関東地建	五霞高架橋	812.8	800	51.8~11
〃	関の橋	500	100	52.11
〃	新大場川水門新設工事	800, 600, 406.4	2,900	53.10~12
建設省九州地建	遠賀川河口堰建設(その5)工事内鋼管杭打工事	600, 400	400	54.1
日本道路公団	東関東・小仲台工事	812.8	4,000	53.3~10
〃	宮野木試験工事	812.8	100	52.6
〃	宮野木工事	812.8	2,100	53.6~54.5
〃	東北道・浦和南工事	812.8	2,600	53.3~54.2
日本住宅公団	吉川共保団地	500	1,200	51.10~11
東京都	葛西沖 290 号橋梁	812.8	1,700	53.3~4
〃	越中島防波護岸増強工事	SY 24, 800	2,350	53.11~54.8
札幌市	札幌市創成川下水処理場	500	3,800	53.8~54.3
北海道電力	室蘭西幹線鉄塔基礎	400, 500	800	53.9~10
[N C 型]				
千葉県	千葉港改修事業-5.5m 岸壁工事	SY 24, 1,016	500	53.11~12
〃	千葉港改修工事-5.5m (その3) 工事	SY 24, 1,016	550	54.2

示す。その用途も橋梁基礎をはじめ建築基礎、下水処理場、鉄塔基礎、護岸工事など多岐にわたっており、しかも全国の杭打現場に広がっており、今後も防音カバーの使用が大幅に増えることが予想されている。

12. 超大型防音カバー

これまでの JASPP-NB 型は径 1,000 mm 以下の一般鋼管杭を対象に開発されたものであるが、基礎構造物の大型化や騒音規制適用地域の拡大などにより従来あまり必要とされなかった大型鋼管杭や鋼管矢板の施工現場で

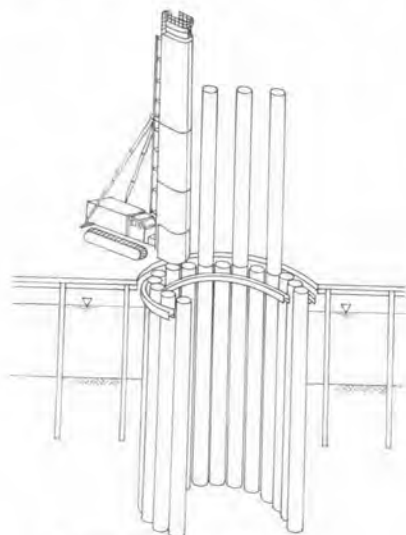


図-7 鋼管矢板打込作業中の JASPP-NC 型防音カバー



写真-2 JASPP-NC 型超大型カバー (施工可能最大杭径 1,500 mm)

も防音対策が必要となってきたため、鋼管杭で径 1,500 mm、鋼管矢板で径 1,200 mm 程度のもので施工可能な防音カバーが要求されるようになり、これに応えるために開発されたもので、JASPP-NC 型としての実用機を製造している。

この NC 型は基本的には実績豊富な NB 型を大型化したものであるが、技術的にはカバー本体の軽量化を図って重機本体の安定性を高め、鋼管矢板打設用の扉開閉位置決め装置の開発や、ボタン操作による扉開閉の簡略化等の改良がなされており、大型器特有の作業性の低下を生じないよう考慮されている。

13. 排煙対策

カバーの使用により作業現場内での油の飛散が極めて少なくなり、きれいな環境での杭打作業が行えるようになったが、カバートップにある排気装置から油煙の微粒子を含む煙が吹出されるため、周辺住民から公害問題として取扱われたケースがある。

そこで、いわゆる油煙対策装置として図-8 に示すものを開発した。さらに、この装置を取付けて排煙濃度を実測した結果、表-2 に示すように煤塵濃度を大きく減少することができ、極めて効果の大きいことが確認されている。また、ハンマメーカーの神戸製鋼所では無煙ハンマの開発を行っており、大阪地区の実工事でその排煙量の少なさが確認されている。

今後、市街地域内で行われる防音カバー工事では、こ

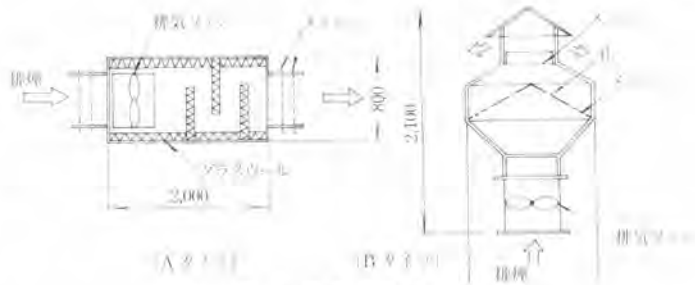


図-8 油煙対策装置

表-2 排煙濃度測定例

測定項目	測定点	ハンマ 換気口	処理装置		
			入口	処理装置出口 Aタイプ Bタイプ	
排出ガス量 (Nm ³ /min)		377	173	199	211
煤塵濃度 (g/Nm ³)	水分量	1.47	0.178	0.135	1.08
	煤塵濃度(A)	1.375	0.127	0.110	0.092
	含油量(B)	0.316	0.204	0.131	0.136
	(C)=(A)+(B)	1.691	0.331	0.241	0.228
排煙量 (g/min)	煤塵量(A)	518	22.0	21.9	19.5
	含油量(B)	119	35.3	26.1	28.7
	(C)=(A)+(B)	637	57.3	48.0	48.2

の排煙対策装置かあるいは無煙ハンマを組合せたものでの要求が高まってくると思われる。

14. あとがき

防音カバーは、開発されてから比較の日が浅く、昭和 51 年、52 年の試験工事を経て 53 年から飛躍的に使用され始めたといえる。しかも、ここ 1~2 年の公共投資額は順調な伸びを示しており、これからも各種高速道路、新幹線をはじめとして達成せねばならない建設工事が多く計画されており、その中には市街地域が数多く含まれている。したがって、防音カバーによる鋼管杭打工事は今後とも大いに増加してゆくものと思われる。

岩盤杭打工法 “ガン・パイル工法”

大村 秀夫*

1. まえがき

基礎工事や仮設工事分野においては N 値 50 以上の硬土盤や岩盤を対象とする杭打工事の要請が強い。一方、最近では軟弱地盤の改良工法としてセメント系改良材の使用、いわゆる深層連続混合処理工法によって一軸圧縮強度が数 10 kg/cm^2 に及ぶ強固な人工地盤が形成されるに至っている。現在このような岩盤あるいは強化地盤への杭打ちに際してはボーリングマシン等の併用によって「さく孔」、「打設」という2段階の施工形態をとっており、施工設備としては比較的大がかりなものになっている。

このたび開発した「ガン・パイル工法」は、従来直接ハンマで打込むことが困難とされたこのような岩盤に対し、振動杭打機と水ジェットとの組合せによりさく孔作業なしに鋼杭を直接打込もうとするもので、すでに基礎実験を経て数件の施工実績を有しているの、ここにその工法概要と成果の一端について紹介する。

2. ガン・パイル工法の概要

(1) 本工法の原理

ガン・パイル工法 (Rock Pile Driving Method) とは、水ジェットを併用しながら振動杭打機によって鋼杭を直接岩盤中に打設、貫入させる岩盤杭打工法である。

水ジェットと振動杭打機の併用による杭打工法としてはすでに N 値 50 程度までの土質を対象に実用化されている。これは多量の高圧水ジェットを使用することによって杭先端地盤を掘削、攪乱し、その N 値を低下させて杭の貫入を図るものであるが、岩盤への杭打工法としては実用化されていない。

ガン・パイル工法はこの水ジェットが有すべき機能を

* 東亜建設工業(株)技術開発部

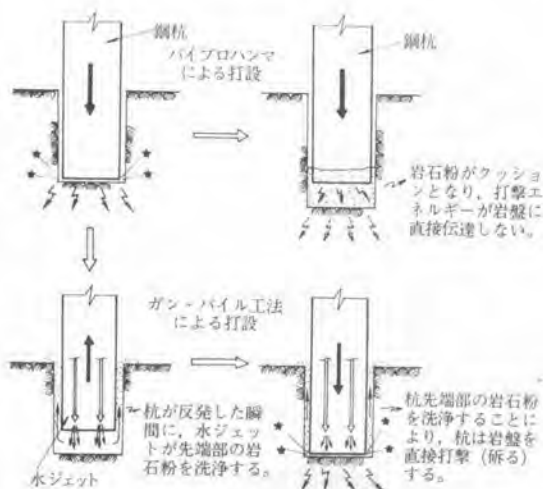


図-1 ガン・パイル工法の原理

従来の杭先端地盤の「掘削機能」から「洗浄機能」へと変換させて考えるもので、杭先端部の岩盤掘削(杭の貫入)は振動杭打機の打撃力を受けた鋼杭自体が行うものである。したがって、水ジェットは従来のように高圧かつ多量の水ジェットである必要はなく、岩質および施工条件に応じた必要最少限のものでよい。すなわち、本工法の基本原理はさく岩機の原理を応用したもので、鋼杭先端部が岩盤面に対して砕岩棒のようなハツリ作用を果たし、水ジェットはこのハツリ作用によって生じた岩切粉を砕岩棒(杭)が岩盤面から反発する瞬間に洗浄浮遊させ、杭先端部が岩切粉を介することなく常時、直接岩盤面をハツルことができるような作用を果たすものである(図-1 参照)。

(2) 施工方法

本工法による岩盤杭打作業はさく孔作業を必要としないので、その施工形態は杭に対するジェットパイプの取付および取りはずし作業工程を含む程度で、従来のパイ

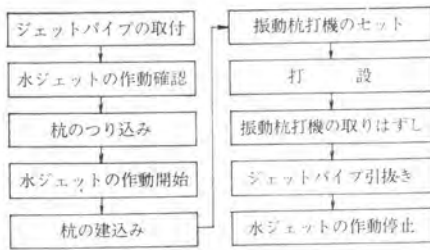


図-2 作業フロー



図-3 ジェットパイプの取付配置例

プロハンマによる杭打作業とほとんど同様である。これを作業フローとして示すと図-2のとおりである。

杭本体に対するジェットパイプの取付は、鋼矢板およびH型鋼杭については2本、鋼管杭では杭径に応じて3~4本を図-3に示すように配置し、送水ホースを介してジェットポンプと接続する。

本工法による杭打施工に際しては、対象地盤が岩盤であるため杭の建込みに対しては導棒を設けることが多く、また上述のようにジェットパイプ装置関係の作業工程を含むこと等からクレーンによる旋回作業を多く必要とする。したがって、海上打ちの場合、杭打船としては

一般的に旋回式起重機船を使用している。

(3) 本工法の効果

基礎実験として花崗岩とコンクリート塊に対して行った打込試験結果は次のとおりである。

これらの岩質は表-1および表-2に示すようなものであるが、通常このような岩盤に直接ハンマで打設すると杭先端部は写真-1に示すように破壊する。本工法ではモータ出力 15~30 kW の振動杭打機を使用することにより杭先端破壊を起すことなく打込むことができる。写真-2、写真-3は粗粒黒雲母花崗岩に対するIV型鋼矢板と鋼管杭(φ400×t9.6)の打設跡を、写真-4、写真-5はコンクリート盤(厚さ1.5m)に対するH型鋼

表-1 岩石試験結果(粗粒黒雲母花崗岩)

項目	見掛比重 (湿潤)	弾性波速度 (km/sec)		強度 (kg/cm ²)	
		P 波	S 波	圧縮	引張
試料 No. 1	2.56	2.47	1.46	521	23
No. 2	2.57	2.53	1.55	848	20
No. 3	2.56	2.43	1.47	628	27

表-2 岩石試験結果(コンクリート,粗骨材寸法 20 mm 以下)

項目	見掛比重 (湿潤)	弾性波速度 (km/sec)		強度 (kg/cm ²)	
		P 波	S 波	圧縮	引張
試料 No. 1	2.35	3.55	1.97	362	26
No. 2	2.33	3.92	2.25	285	28
No. 3	2.45	3.82	1.91	330	43



写真-1 杭先端破壊状況



写真-3 鋼管杭(φ400)打設跡(対花崗岩)



写真-2 IV型鋼矢板打設跡(対花崗岩)



写真-4 H杭(300H)打設跡(対コンクリート)

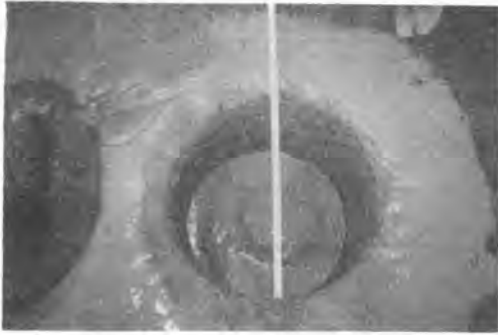


写真-5 鋼管杭 (φ400) 打設跡 (対コンクリート)

杭 (H-300×300×11) と鋼管杭 (φ400×t9.6) の打設跡の状況である。

3. 実験工事

神奈川県下に広く分布する第三紀固結シルト岩は通称「土丹」と称され、一軸圧縮強度 20~50 kg/cm² 程度を有し、各種構造物の基礎地盤として適しており、一般に杭基礎の場合にはこれを支持層として着岩させている。本実験工事は、従来ハンマによる直接打込みが困難とされたこの土丹層に対し、各種鋼管杭を 5m 程度打込むことを目標に実施したものである。

(1) 実験概要

(a) 実験場所および土質条件

実験場所は横須賀港内における夏島町地先の船溜り内 (図-4 参照) で、その土質条件を図-5 に示す。

(b) 供試鋼管杭

供試杭は土丹層に 5m 程度の根入れ長が得られるような杭長とし、表-3 に示すよう



図-4 実験場所

表-3 供試鋼管杭の諸元

諸元	形状寸法	杭重量	本数
鋼管杭	NKSP-IV $l=13.5$ m	1.03 t/枚	5
鋼管杭	φ812.8×t12.7×l11,000	2.9 t/本	1
鋼管矢板	(二港建型) φ762.0×t9.5×l12,000	2.49 t/本	3

表-4 使用振動杭打機の諸元

諸元	モータ出力 (kW)	偏心モーメント (kg-cm)	振動数 (cpm)	起振力 (t)	重量 (kg)	空転振幅 (mm)
ハンマ型式						
KM 2-700 E	15	690	1,200	11.0	1,384	6.2
KM 2-1000 E	22	1,000	1,100	13.5	1,877	6.3
VM 2-1200 E	30	940	1,250	16.5	2,363	4.9
KM 2-2000 E	40	2,100	1,100	28.3	3,334	7.6
VM 2-4000 E	60	3,500	1,100	47.4	4,625	9.2

な杭種、杭諸元とした。

(c) 使用ハンマ

本試験では各供試杭の打込みに際し、当該土丹層に対する最適ハンマを探る意味から表-4 に示すような各種諸元の振動杭打機を使用した。

(2) 実験方法

(a) 仮設導棒の設置

本工法によって鋼管杭を岩盤へ打込む場合、岩盤面が露出しているような状態では打込み開始当初、杭先端部が踊り現象を呈するので、ここでは図-6 に示すような 2 段導棒を設け、上下 2 箇所 で固定する形とした。

(b) 実験ケース

打込みに際しては同一杭種に対してモータ出力の異なる 2~3 種類の振動杭打機を使用した。また、本工法と

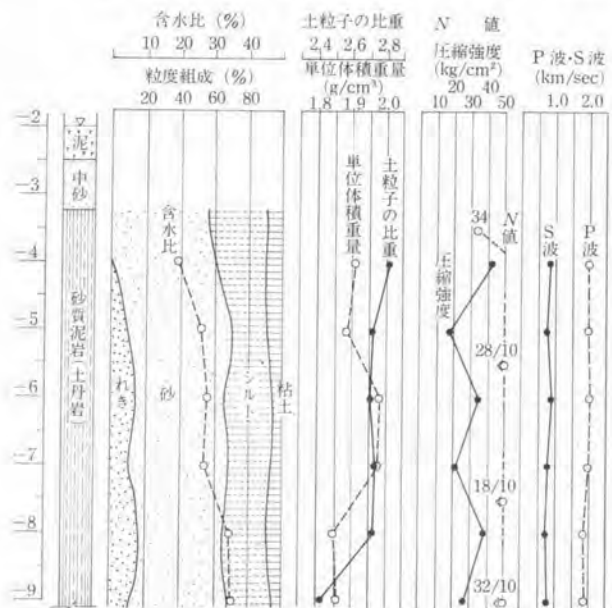


図-5 打設地点の土質条件

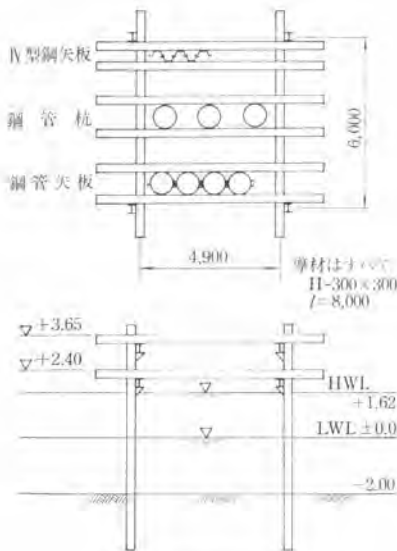


図-6 仮設導枠の構造

の比較のため水ジェットを使用せず、パイプロハンマのみによる打設も試みた。本実験において実施したこれらの打設ケースは表-5のとおりである。

(c) 使用船舶機器

本実験に使用した主要船舶および機械器具は表-6のとおりである(振動杭打機については表-4参照)。

(3) 実験結果

試験データはハンマ作動直後から貫入量 25 cm (一部は 10 cm) ごとの打設所要時間とその間のハンマ使用電流値を計測した。各試験ケースにおける打設結果をまとめると表-7のとおりである。また、これらの貫入状況を貫入量 25 cm ごとの所要時間とその間の貫入速度として表示すると表-8~表-10のとおりである。

(4) 考察

以上の結果について各供試鋼杭の打設ケースごとに若

表-5 打設実験ケース

供試杭	実験ケース	ケース	打設工法	振動杭打機	備考
鋼管矢板 (W型× $l=13.5$ m)	(I)	ガン・パイル	ガン・パイル	15 kW	
	(II)	ガン・パイル	ガン・パイル	15 kW	
	(III)	ガン・パイル	ガン・パイル	22 kW	
	(IV)	ガン・パイル	ガン・パイル	22 kW	
	(V)	パイプロハンマ	パイプロハンマ	22 kW	
	(VI)	ガン・パイル	ガン・パイル	15 kW	
鋼管杭 ($\phi 842.8 \times 12.7 \times 11,000$)	(I)	ガン・パイル	ガン・パイル	40 kW	杭先端部 $l=12.7$ による外側ダブルリング杭
	(II)	ガン・パイル	ガン・パイル	60 kW	杭先端部 $l=12.7$ による外側ダブルリング杭
	(III)	ガン・パイル	ガン・パイル	30 kW	杭先端部 $l=12.7$ による外側ダブルリング杭
	(IV)	ガン・パイル	ガン・パイル	40 kW	ダブルリングカット杭
鋼管矢板 ($\phi 762.0 \times 19.5 \times 12,000$)	(I)	ガン・パイル	ガン・パイル	40 kW	
	(II)	ガン・パイル	ガン・パイル	40 kW	
	(III)	ガン・パイル	ガン・パイル	30 kW	
	(IV)	パイプロハンマ	パイプロハンマ	40 kW	
	(V)	パイプロハンマ	パイプロハンマ	60 kW	

表-6 使用船舶機器一覧

使用船舶機器名	規格形状	数量	備考
クレーン台船	20 t トラク(L24 m × B10 m)	1	
引船	80 PS & 120 PS	2	
調査船	100 t 種(L18 m × B7 m)	2	材料積込および作業用
潜水船		1	
発電機	125 kVA	1	ジェットポンプ用
	175 kVA	1	振動杭打機用
ジェットポンプ	0~50 kg/cm ²	4	
溶接機	300 A	2	
パイプ切断器		1	ジェットパイプ加工用
その他			ジェット用部品一式

干の考察を加える。

(a) 鋼矢板の場合

ガン・パイル工法の有効性はケース V, ケース VI を比較することによって明らかに認められる。すなわち、

表-7 打設結果総括表

杭種	ケース	振動杭打機	打設工法	杭の貫入長(m)	打設時間(分-秒)	平均貫入速度(cm/min)	電流(A)	ハンマ/杭重量比	備考
鋼管矢板	I	15 kW (20 PS)	ガン・パイル	5.75	25-01	23.0	50~65	1.35	
	II	15 kW (20 PS)	"	5.10	13-50	36.9	45~60	1.35	
	III	22 kW (30 PS)	"	5.30	12-05	43.9	80~110	1.83	
	IV	22 kW (30 PS)	"	5.65	12-45	44.3	75~95	1.83	
	V	22 kW (30 PS)	パイプロハンマ	2.90	20-40		80~125	1.83	
	VI	15 kW (20 PS)	ガン・パイル	2.50	15-40	16.0	55~90	1.35	
鋼管杭	I	40 kW (55 PS)	ガン・パイル	3.60	22-25	16.1	140~150	1.15	杭先端ダブルリング杭
	II	60 kW (80 PS)	"	2.55	9-50	25.9	190	1.56	"
	III	30 kW (40 PS)	"	1.05	12-25	8.5	110	0.82	"
	IV	40 kW (55 PS)	"	3.55	14-10	25.1	130	1.21	ダブルリング切断杭
鋼管矢板	I	40 kW (55 PS)	ガン・パイル	4.50	16-50	26.7	130~150	1.34	
	II	40 kW (55 PS)	"	4.45	17-15	25.8	140~170	1.34	
	III	30 kW (40 PS)	"	4.45	28-53	15.4	100~130	0.95	
	IV	40 kW (55 PS)	パイプロハンマ	2.13	35-50		170~270	1.34	
	V	60 kW (80 PS)	"	0.74	29-00		270~300	1.84	

表-8 鋼矢板打設結果 (NKSP-IV, $l=13,500$)

条件および結果	ケース	ケース (I)	ケース (II)	ケース (III)	ケース (IV)	ケース (V)	ケース (VI)
① 使用ハンマ		15 kW (20 PS)	15 kW (20 PS)	22 kW (30 PS)	22 kW (30 PS)	22 kW (30 PS)	15 kW (20 PS)
② 打設工法		ガン・バイル	ガン・バイル	ガン・バイル	ガン・バイル	パイプロハンマ	ガン・バイル
③ ハンマ/杭の重量比		1.384/1.027≒1.35	1.35	1.877/1.027≒1.83	1.83	1.83	1.35
④ 杭の貫入量		5.75 m (-2.60~-8.35)	5.10 m (-3.00~-8.10)	5.30 m (-3.05~-8.35)	5.65 m (-2.60~-8.25)	2.90 m (-2.85~-5.75)	2.50 m (-5.75~-8.25)
⑤ 打設時間		25分01秒	13分50秒	12分05秒	12分45秒	20分40秒	15分40秒
⑥ 平均貫入速度		23.0 cm/min	36.9 cm/min	43.9 cm/min	44.3 cm/min	20分40秒	16.0 cm/min
⑦ 使用電流値 (定格電流)		50~65 A (85 A)	45~60 A (85 A)	80~110 A (145 A)	75~95 A (145 A)	80~125 A (145 A)	55~90 A (85 A)
⑧ 杭の位置							

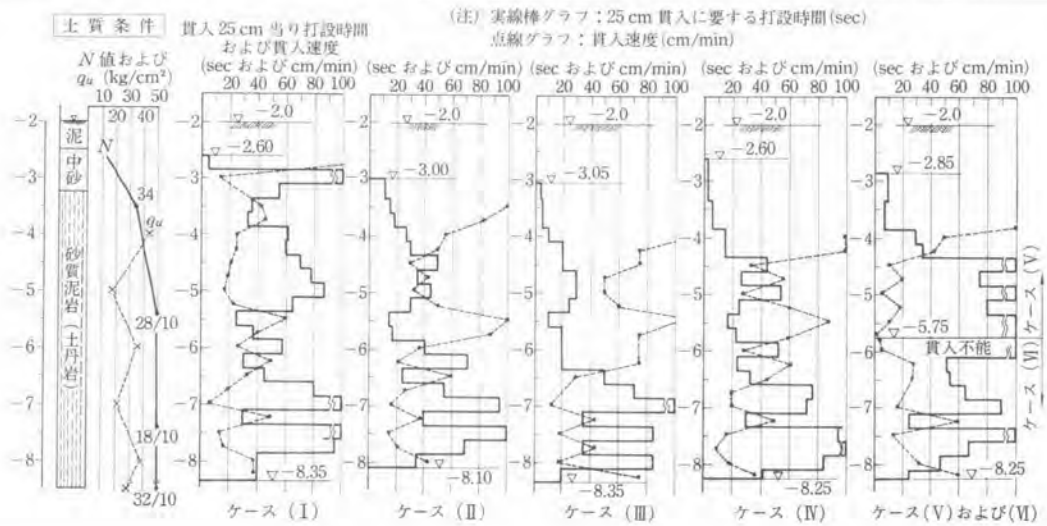


表-9 鋼管杭打設結果 ($\phi 812.8 \times t 12.7 \times l 11,000$)

条件および結果	ケース	ケース (I)	ケース (II)	ケース (III)	ケース (IV)
① 使用ハンマ		40 kW (55 PS)	60 kW (80 PS)	30 kW (40 PS)	40 kW (55 PS)
② 打設工法		ガン・バイル	ガン・バイル	ガン・バイル	ガン・バイル
③ ハンマ/杭の重量比		3.334/2.9≒1.15	4.570/2.9≒1.58	2.363/2.9=0.82	3.334/2.76≒1.21
④ 杭の貫入量		3.60 m (-3.25~-6.85)	2.55 m (-3.15~-5.70)	1.05 m (-5.70~-6.75)	3.55 m (-2.95~-6.50)
⑤ 打設時間		22分25秒	9分50秒	12分25秒	14分10秒
⑥ 平均貫入速度		16.1 cm/min	25.9 cm/min	8.5 cm/min	25.1 cm/min
⑦ 使用電流値 (定格電流)		140~150 A (235 A)	190 A (345 A)	110 A (190 A)	130 A (235 A)

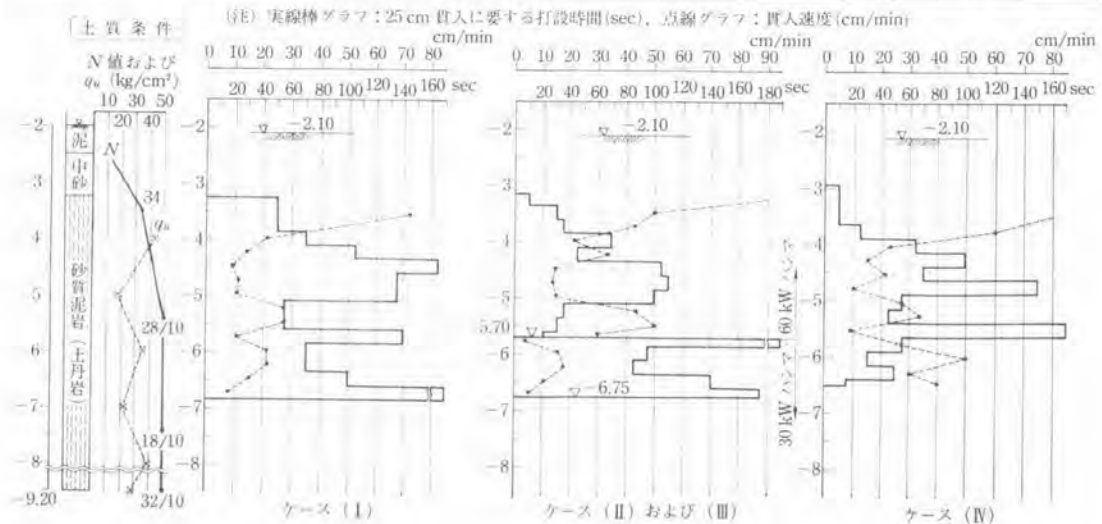
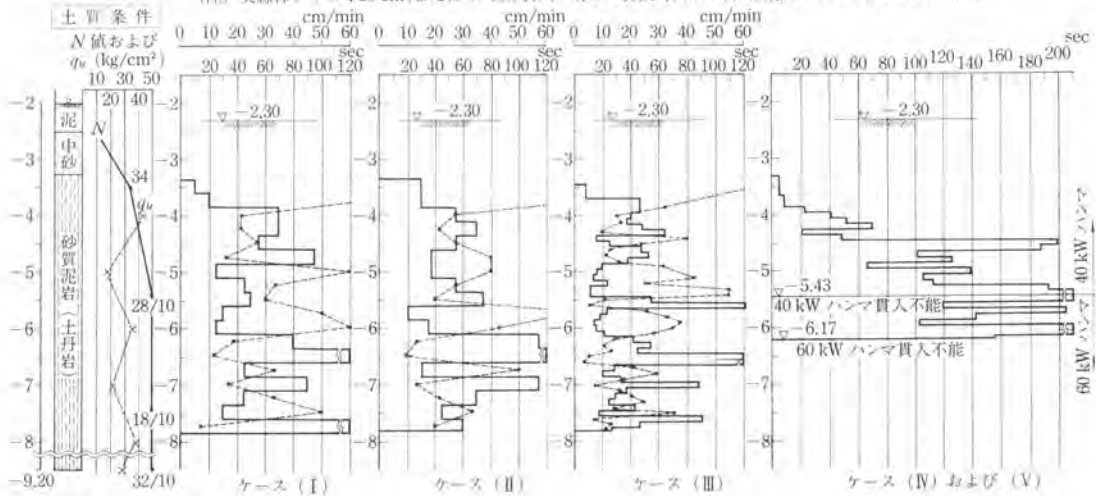


表-10 鋼管矢板打設結果 (φ762.0×t9.5×L12,000, 爪:二港建型)

条件および結果	ケース (I)	ケース (II)	ケース (III)	ケース (IV)	ケース (V)
① 使用ハンマ	40 kW (55 PS)	40 kW (55 PS)	30 kW (40 PS)	40 kW (55 PS)	60 kW (80 PS)
② 打設工法	ガン・パイル	ガン・パイル	ガン・パイル	パイプロハンマ	パイプロハンマ
③ ハンマの枕の重量比	3.334/2.49≒1.34	1.34	2.363/2.49≒0.95	3.334/2.49≒1.34	4.570/2.49≒1.84
④ 杭の貫入深	4.50 m (-3.35~7.85)	4.45 m (-3.35~7.80)	4.45 m (-3.35~7.80)	2.13 m (-3.30~5.43)	0.74 m (-5.43~6.17)
⑤ 打設時間	16分50秒	17分15秒	28分53秒	35分50秒	29分00秒
⑥ 平均貫入速度	26.7 cm/min	25.8 cm/min	15.4 cm/min		
⑦ 使用電流値(定格電流)	130~150 A (235 A)	140~170 A (235 A)	100~130 A (190 A)	170~270 A (235 A)	270~300 A (345 A)
⑧ 杭の位置					

(注) 実線棒グラフ: 25 cm (または 10 cm) 貫入に要した打設時間(sec), 点線棒グラフ: 貫入速度(cm/min)



ケースVでは水ジェットを使用せずに 22 kW ハンマのみで打設したものであるが、-5.75 m 地点で貫入不能となるが、本工法によれば、これ以降の打設が1ランク小さい 15 kW ハンマの使用で可能となっている。これは図-1に示した本工法の基本原理の正しいことを如実に表わしているものといえよう。

本工法による当該泥岩への鋼矢板の貫入性能については 22 kW ハンマ使用時(ケース III, ケース IV)は両ケースとも平均貫入速度約 44 cm/min でほぼ一致しているが、15 kW ハンマ使用時(ケース I, ケース II, ケース VI)のそれは各々 23.0 cm/min, 36.9 cm/min, 16.0 cm/min とバラツキがある。このバラツキは各矢板に対する打設施工条件の相違に起因するものと思われる。

すなわちケース I は1枚目の矢板であり、打設時における矢板の拘束は導棒のみであるため打込開始当初に矢板先端部が踊り、打撃エネルギーが分散したものであると思われる。ケース II は2枚目の矢板で、拘束状態は隣接矢板と導棒によって十分であるため、打撃エネルギーは集中して泥岩に伝達したものであると思われる。一方、ケース IV は拘束条件としてケース II と同様であるが、打込開始時点の土質はケース V (パイプロハンマのみによる打込み) による無理やり打設の結果、ケース II とは相当異なる状態にあったものと思われる。この様子は、打込開始時点

(-5.75 m) から 30 cm 程度の打抜時間がケース I, ケース II に比較して 5~6 倍要しているにもかかわらず、この地点を打抜後のそれは大差がないことから推察される。

以上のようなことから考えると、15 kW ハンマ使用時の平均貫入速度の代表値としてはケース II (36.9 cm/min) を採用してよいと思われる。

(b) 鋼管杭の場合

供試杭は杭先端部に内厚 ($t=12.7$ mm) と同厚のダブルリングが外周に施されており、ケース I, ケース II, ケース III はこの状態で打設したものである。ハンマとしては 30 kW, 40 kW, 60 kW の3種を使用しているが、打設状況からみると 60 kW ハンマが最適と思われる。

ケース IV はダブルリング箇所を切断除去し、40 kW ハンマで打設したものであるが、その貫入速度はケース II とほとんど同様である。この両ケースの比較は本工法の杭打原理が杭先端による岩のハツリ作用によっていることをよく示している。すなわち、ダブルリング切断杭では杭先端断面積がダブルリング杭に比較して約 1/2 倍となるため、杭先端の泥岩に対するハツリ効果は1ランク小さいハンマでも同様の効果が得られていたものと思われる。

(c) 鋼管矢板の場合

このケースにおいても、水ジェットを使用せずにパイ

プロハンマのみによる打設とガン・パイル工法との比較を行っているが、本工法の有効性は明白に実証されている。このケースでは継手部による貫入抵抗に若干の不安があったが、メス側継手にジェットパイプを配し、これが先行する形で打設すれば、なんら問題はないようである。

(d) 総合考察

以上、各供試杭の打設結果を総合的にみるとガン・パイル工法による当該泥岩への杭の平均貫入速度はこの杭打原理における杭先端のハツリ効果、すなわちハンマ起振力 (P_0) と杭先端断面積 (A_p) との比にある程度の相関性をみることができる。

本実験結果をこのような観点からみると図-7のようになる。これは圧縮強度 $q_u \approx 30 \text{ kg/cm}^2$ の泥岩に対するひとつの傾向を示すものであるが、今後、各種泥岩に対する施工実績を積み重ねて行くことにより q_u をパラメータとした平均的な施工歩掛が得られる可能性を示しているものと思われる。

4. あとがき

本工法による実績はその後横浜金沢地区の海の公園埋立に伴うベルトコンベヤ基礎栈橋の基礎杭 (H-400×400×13×21, $l=15.0\sim 19.0 \text{ m}$) を $q_u=30\sim 50 \text{ kg/cm}^2$ の泥岩中へ 4~5m 打設する工事でその威力をいかに発揮している。また、最近ではむつ小川原地区の泥岩 ($q_u=100\sim 150 \text{ kg/cm}^2$) に対しても打込実績を有しており、泥岩地帯における各種構造物の杭打ちに際しては非

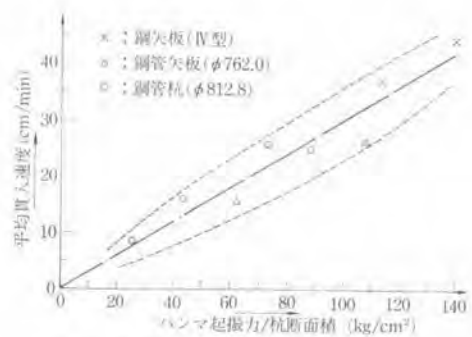


図-7 P_0/A_p と平均貫入速度の相関

常に効果的な杭打工法であるといえよう。

本工法によれば、その原理から $q_u=1,000 \text{ kg/cm}^2$ 程度までの岩盤に対して貫入可能と判断しているが、この場合、若干の試験結果からみると、鋼杭の材質自体に問題が出てくる。すなわち、このような岩盤を対象とする場合、その要求する根入れ長によっては打込みに伴う杭先端部の摩耗現象によりハツリ効果が得られなくなり、貫入不能となることがある。このためには杭シェーの開発あるいは特殊鋼材によるダミー杭の開発等が必要になってこよう。

本工法による今後の問題点として最も大きな課題はパイロハンマの耐久性に関する問題である。ガン・パイル工法による杭打作業では、従来のパイロハンマが経験し得なかった岩盤を対象とするものであるため、その運転は厳しい条件下に置かれることになる。今後はガン・パイル工法に適した専用のパイロハンマの開発が必要と考えている。

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 電話 東京 (03) 433-1501

建設機械取扱安全マニュアル A 5判 308頁 *頒価 3,500円 印 300円

建設機械等損料算定表 (昭和 53 年度版) B 5判 300頁 頒価 1,500円 印 300円

建設機械整備工場一覧表 (メーカー別・地域別) B 5判 118頁 頒価 1,500円 印 200円

橋梁架設工事の積算 (昭和 53 年度版) B 5判 214頁 頒価 2,500円 印 300円

国産建設機械主要諸元表 (昭和 54 年度版) B 5判 80頁 頒価 500円 印 200円

(注) * 印は会員割引あり

随想

社会主義国紀行記

伊 藤 学

大学を職場とし、しかも鋼構造を専門とする私は、同じ土木とはいっても本誌にご関係の方々とは大分毛色の違った人種でありますのに、頼まれてお断りできない生来の損な性格から、遂に貴重な紙面を汚す仕儀となってしまいました。おまけに、いくら無い知恵を絞っても、やわらかい内容でというご注文に応えるのは、無理なようです。そこで、誰でも気軽に外国旅行のできる今日ではありますが、未だ自由な訪問は多少窮屈な二、三の国々について、私なりの印象を綴ってみようかと思えます。ただし、いずれも所用での短期滞在、皮相的考察にすぎない事をお断りしておきます。また、バルカン諸国やポーランドを訪れていないのは残念ですが、これらの国々へも近年われわれの仲間を訪れる人は増えているようです。

* ザ イ ール *

本年6月、初めての南半球、アフリカのザイールに旅する機会を得ました。ご存知のように、日本政府の経済協力と長年にわたる国鉄技術陣の努力が実って、アフリカの大河ザイール川の河口より約300km上流のマタディに支間長520mの道路・鉄道

併用吊橋が着工されました。本州四国連絡架橋調査でつちかったわが国の技術を地球の裏側に移植しようというわけです。このプロジェクトのいわば顧問委員会が土木学会に委託して設けられ、その委員長を仰せつかった関係で現地を訪れた次第でした。

ザイール川はコンゴ川とも呼ばれ、長さこそナイル川より短い

が、流域面積においてはそれを遥かに凌ぎ、世界でもアマゾンに次ぐ第2位を占める大河です。これまでのところ未だ橋はありません。元ベルギー領コンゴであったこの国は“ゆるい社会主義国”といわれます。たとえばザイールを取巻く諸国がソ連の影響を強く受けていることなどに対して、こう称されている



ものと思われま。従ってコバルト、銅、工業用ダイヤモンドなど貴重な鉱物資源に富んでいるためもあって、西欧諸国のテコ入れが活発です。

日本から随分と遠い国ではありますが、ブラッセルやバリからノンストップで7時間余、ジェット機時代の有難さで、意外にあっさりと、首都のキンシャサに着きました。架橋地点のマタディは、ここから150kmの距離です。コレラはもちろん黄熱病の予防注射までさせられ、抗マラリア剤や

蚊取線香さえ携帯したのですが、予期に反し(?)快適な旅をさせていただきました。

それはまず第一に、日本より現地に出向いておられるザイル政府職員(もちろん日本人)および工事を受注した日本企業コンソーシアムの方々の懇切な手配で賓客扱いを受けたこと、アフリカとはいってもこの地方は緑が豊富で、さして違和感を覚えないこと、それにこの時期があちらでは最も快適な乾季に入ったところであったことによるものでした。皮肉なことに、この旅行から帰国した6月下旬、日本は空梅雨の猛暑で、アフリカよりむしろ暑いのに閉口しました。

さて、この国の人びとはもちろんすべて黒人です。しかし、彼らの中で二、三日過ぎすとさして違和感は感じなくなります。顔立ちもなかなかの美男美女からごついまでさまざまですが、同じ国でもいろいろな部族があるとのこと。こちらが現地語はもちろんのこと、公用語のフランス語さえからきし駄目で、直接のコミュニケーションを欠いたせいかもしれません、この国の人びとは私の接した限り概しておとなしく控えめな感じを受けました。しかしキンシャサの土産物市場で多勢の物売りに押し寄せられたときはいささか往生しました。市場といえば、別の現地人向けの大市場で猿の丸ごと燻製やワニなどを売っていたのには驚かされました。

マタディ橋工事の最盛期には200人にも及ぶ日本人技術者、労務者が現地に赴くと予想されます。現在でも、日本より出向の関係者はザイル人技術者の教育のみならず、スポーツなどを通じて現地社会への寄与に熱意を注いでおられるのに感銘を受けましたが、仕事の面のみでなく、さまざまな角度から発展途上国へ手をさしのべるのがわが国にとって今後きわめて大切なこ

とと思われます。

* ソビエト連邦 *

昨年秋には IABSE (国際構造工学協会) の年次会議出席のため、初めてソ連を訪れる機会を得ました。隣の大国であるにもかかわらず、ソ連はどうも日本人にとって相性がよくないという印象が強いようですが、私共にとっても残念ながらそれを裏付ける経験が多かったようです。

まず表玄関であるはずのモスクワのシェレメチエボ空港での大混雑、ホテルでの外国人旅行者にとっての能率のわるさ、国際会議なのに自国の発表を優先しようとする押しの強さなど、予期しなくてはなかつたとはいえ、いささかうんざりしました。しかし会議後の中央アジアへの旅は異国情緒に満ちた貴重な思い出でした。

砂漠の中に点在するタシュケント、サマルカンド、ブハラの各都市は人種からしてヨーロッパロシアとは異なり、古い史跡に満ちあふれています。9月、モスクワでは既に冷たい雨が降っているのに、この地方では湿度が低いのが救いではありますが、灼熱の太陽が日中 40°C に近い暑さをもたらす。ただしこのときも、アエロフロートのローカル線の飛行機にはひやひや、いらいらの思いをさせられました。

* ドイツ民主共和国 *

1975年の IABSE 年次会議は東独ドレスデンで開催されました。引続くロンドンでの耐風構造会議出席を兼ね、夏休みの子供達を祖父母に託して家内を初めて外国へ連れだしました。

東ドイツへ入るにはいくつかの途がありますが、私共は、わが国電に似た高架の電車で西ベルリンから何なくフリードリヒ・

シュトラッセ駅に降り立ち、意外にあつさりとして入国手続きをすませることができました。再び別のホームに上ると目の前の列車が発車直前。行先を聞くと目的地のドレスデン行きとあって、慌てて飛乗りました。片言でもその国の言葉を知っているのは有難いものです。

東西ドイツの複雑な関係がしばしば報じられますが、車窓に見る集落のたたずまいにやはり西に比して豊かさに欠ける印象を受けるとはいえ、車中で清潔な身なりのドイツ人達を見る限りその差異はあまり感じません。しかし、ドレスデンの街での何日か、車が西ドイツにくらべ少なく、お粗末なのが目につきました。

ともかくドレスデンは古くからのドイツの文化都市、芸術、歴史の香り豊かな街です。会議の社交行事として観賞したクラシックバレエも本場の味をたっぷり満喫させてくれました。西ベルリンへの帰りは、数人の西欧からの参加者と今度はタクシーで道路上の国境検問所へ赴き、徒歩で通過したのですが、いわゆるベルリンの壁はさすがに私共に異様な緊張感を与えました。

* 中華人民共和国 *

時は前後しますが、1976年初冬、第2次訪中橋梁技術交流団の一員として中国を訪れました。限られた日程で訪問できたのはこの広大な国の一部のみ、しかも例の4人組追放後の混乱がまだ十分に収まらない時期でしたが、それでも同じ社会主義国とはいえ、ソ連、東独とはまったく異なる印象を受けました。より近い民族としての親近感があり、彼の国の人びとの客人に対する厚いもてなしは至れりつくせりの感があります。

技術交流とはいっても、当時まだ先方では近代橋梁の実績は少なく、日程の半ばは

史跡訪問に当てられました。中国における外人の案内場所はだいたい一定していますから、他の訪中団の方々とさして変わったところはありません。ただ、紅旗渠用水路や北京の防空地下道に見る人力を主とした大工事は、便利な機械力に頼っていささか柔弱の徒と化したわれわれにとっては驚異でした。

3年後の今は大分様子が変わったようですが、当時はほとんどの男女が人民服一色、初冬のこともあって、帰国時、日航スチュワーデスに会うまで、遂に2週間一度も女性の足を見ることがありませんでした。ただ当時でも人民服の下にきれいなブラウスを着込み、あるいはネッカチーフをのぞかせてはいましたし、上海ではパーマをかけた女性も見かけました。また、遠目には同じに見える人民服も、身分によって生地や仕立には明らかに差があるのも興味を引きました。

* * *

ここでご紹介した国々を訪れるには、手続き上いささか面倒なのは事実ですが、考えてみれば、外国人にとって日本も訪れるのにやっかいな国と見られているのではないのでしょうか。国際交流を欠くことのできない時代です。われわれは政体や民族の差を超えて、心をこめた人間対人間の付き合いを深めて行くべきと考えます。

—東京大学教授(工学部土木工学科)—

千葉県勝浦海中公園海中展望塔建設工事

山口吉暉* 渡鍋正昭**

1. ま え が き

千葉県が勝浦市鶴原地区で進めている勝浦海中公園計画は、昭和52年2月に事業主体である第3セクターの財団法人千葉県勝浦海中公園センターが発足し、本計画の目玉である海中展望塔の建設工事が行われている。この計画は昭和49年に環境庁が鶴原地先の約14.5haを勝浦海中公園地区に指定したことから具体化したものである。海中展望塔は昭和53年9月に着工し、現在鋭意建設中である。ここにその工事の概要を紹介する。

2. 勝浦海中公園計画の概要

鶴原・勝浦集団施設地区の計画として2.1haの敷地に海中展望塔(50人収容)、グラスボート発着桟橋、ビジターセンター、海の生物園などの施設や、駐車場、レス

トハウス、汚水処理場などの受入設備を建設する。写真一1は海中公園の構想図である。

(1) 計画の概要

位置：千葉県勝浦市吉尾(図一1参照)

面積：約2.1ha(中心地区)

計画決定：

保護計画 第2種特別地域の指定・昭和33年8月1日・厚生省告示第222号
海中公園地区の指定・昭和49年6月7日・環境庁告示第41号

利用計画 集団施設地区の決定(位置)・昭和33年8月1日・厚生省告示第221号

事業決定：(A=2.1ha)昭和51年10月1日・千葉県告示第620号

事業主体：県、市、その他

計画収容力：約1,800人/最大時

整備の状況：昭和51年度から護岸、歩道トンネル、桟橋等に着手し、昭和55年度に海中展望塔と一部の施設を利用に供する。

(2) 基本方針

本地区は黒潮と親潮の接点に位置し、房



写真一1 勝浦海中公園(鶴原・勝浦集団施設地区)構想図

* (財)千葉県勝浦海中公園センター会長(勝浦市長)

** (財)千葉県勝浦海中公園センター係長(勝浦市役所より出向)



写真二 勝浦海中展望塔完成予想図



図-1 勝浦海中公園展望塔位置図

絵のすぐれた海中景観を保有する勝浦海中公園地区（昭和49年環境庁指定）の保護を基調とし、その背後の陸域を利用基地とした海洋性の野外レクリエーションエリアとする。特に外洋の科学的知識を得て理想郷の特異な海蝕崖と海岸植生の探勝を中心に計画する。

海中展望塔等の収益部門については財団法人千葉県勝浦海中公園センターが建設および運営にあたる。

(3) 計画の内容

事業の種類	規模	主な施設
広場および園地	約 1.8 ha	護岸、駐車場、ビジターセンター、園路、池、便所、植栽等の海中展望塔、付帯施設（ダイビングセンター、歩道橋ほか）
展望施設	1 基	
水族館および休憩所	1 棟	海の生物園、レストハウス
棧橋	1 基	棧橋、グラスボート
汚物処理施設	1 基	終末処理場
計	約 2.1 ha	

3. 海中展望塔の構造

既設海中展望塔および勝浦海中展望塔の構造概要および設計諸元を表-1に示す。また勝浦海中展望塔の完成予想図を写真-2に示す。

勝浦海中展望塔は波力、風力などの外力の影響をできるだけ小さくするため円筒形を採用している。塔体は海岸から約60mの沖合、水深約7mの地点に建てられ、直径13.4mの海上展望台と直径12.7mの海中展望室からなる。高さ26.7mの鋼製全溶接円筒殻構造であ

る。塔内には上り下り専用二重にラセン階段が設けてあり、これにより海上展望台と海中展望室が連絡されている。海中展望室には長円形（ $\phi 30\text{cm} \times 60\text{cm}$ ）の海中窓が24個あり、透明度のよいすばらしい海中景観が20m先まで眺望できる。また室内は換気、冷房設備が完備されており、室内照明はもちろん、海中照明も備えている。

連絡棧橋は全長195m、有効幅員1.8m、陸上部110mはコンクリート橋脚と鋼製全溶接橋桁、海上部85mは鋼製全溶接橋脚橋桁であって、陸岸と塔体の海上展望台とを連絡している。

塔体、棧橋とも最大風速60m/secの風に耐え、最大約6.5mの砕波にも耐え得る堅牢な構造になっており、耐久性にも注意が払われ、塔体はレジンモルタルを使用し、海中部分は電気防蝕を施してあり、十分な防蝕対策がなされている。塔体、棧橋は日立造船神奈川工場で製作され、完成された姿でバargeに搭載して現地まで曳航される。製作中の海中展望塔を写真-3～写真-6に示す。塔本体建造方法は図-2に示す順序で、すべて工場で完成され、現地へ曳航し、据付けられる。

4. 基礎工事

一般に海中展望塔を建設するに当たっては、現地においてボーリング、地耐力テスト、アンカーボルト引抜テストなど種々の調査を行い、その結果に基づいて塔体および棧橋基礎の設計が行われる。現地における工事は昭和53年10月から本格的に始まったが、設置海域は近來

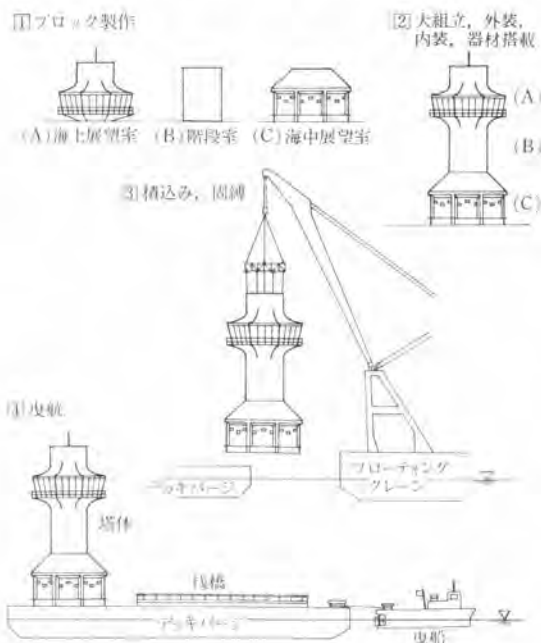


図-2 塔本体建造手順

まれにみる風波にさらされ、その後の工事に支障をきたした。そのため通常の作業船による工法を変更し、海上作業足場(Self Elevating Platform、通称 SEP) を投入することにより基礎工事を行うことになったが、現在工事は順調に進んでいる。工事は総力をあげて続行し、昭和 55 年 2 月中には完成の予定である。

海中展望塔の基礎の構造は建設場所の地形、地質によってその都度その場所に最適の方式がとられているが、勝浦海中展望塔の場合は海底に砂が 5 m 程度堆積しているため、これの除去を行った後、海中基礎を施工する。砂の掘削による海中汚染を防ぐためパイルジャケット工法が採用されている。施工方法を図-3 から図-11

に示す。

5. おわりに

勝浦海中展望塔は現在建設中であるが、完成すると日本最大級の海中展望塔となる。東日本で初めてのこの海中展望塔は外房の新しい観光施設として多くの観光客に外房のすばらしい海中景観を楽しんでもらえるものと確信している。

なお、本稿をまとめるに当って学習研究社、日立造船、前田建設工業、大森組の協力があったことを感謝する。

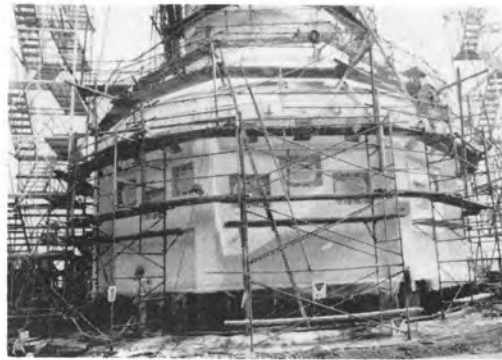
表-1 既設海中展望塔および勝浦海中展望塔の概要と設計諸元

諸元項目	名称	白浜海中展望塔	部瀬海中展望塔	錆浦海中展望塔	玄海中展望塔	足摺岬海底館	勝浦海中展望塔
概念図							
設置場所		和歌山県白浜町湯崎	沖縄県(西岸)	和歌山県串本町有田	佐賀県西郷町波戸	高知県三崎町(電串)	千葉県勝浦市古尾
建造所		日立造船	日立造船	日立造船	日立造船	川崎重工	日立造船
竣工年月		昭和44年7月	昭和45年8月	昭和46年1月	昭和49年12月	昭和46年12月	建造中
主体構造形式		全鋼製円筒殻構造	全鋼製円筒殻構造	全鋼製円筒殻構造	全鋼製円筒殻構造	全鋼製円筒殻構造	全溶接鋼殻構造
設置水深		6.0 m	8.2 m	7.8 m	7.3 m	8.8 m	8.7 m
沖波周期		15.0 sec	13.0 sec	12.0 sec	9.0 sec	16.2 sec	14.0 sec
設置点高さ		6.6 m	6.8 m	7.0 m	6.6 m	6.9 m	6.53 m
海中展望室員収容人数		25 名	24 名	40 名	60 名	60 名	50 名
建築面積		19.6 m ²	19.6 m ²	45.4 m ²	63.6 m ²	78.5 m ²	100.7 m ²
延べ床面積		110.0 m ²	60.0 m ²	90.0 m ²	121.5 m ²	208.5 m ²	273.2 m ²
海中窓		丸型 300φ (強化合せガラス)	丸型 300φ (外部: 強化合せガラス 内部: 普通ガラス)	丸型 300φ (外部: 強化合せガラス 内部: パラガラス)	縦長“運動トラップ”型 700×300 (外部: 強化合せガラス 内部: 強化合せガラス)	丸型 600φ (強化合せガラス)	横長“運動トラップ”型 700×400 (外部: 強化合せガラス 内部: 強化合せガラス)
個数		25 個	24 個	40 個	24 個	16 個	24 個
展望塔基礎		泥岩と砂岩の互層 アンカーボルト形式	サンゴ礁 重力式	砂岩とれき岩の互層 アンカーボルト形式	玄武岩 アンカーボルト形式	泥岩と砂岩の互層 PS アンカー形式	砂質泥岩 アースアンカー形式
アンカーボルト本数		20 本	20 本 (重力基礎への固定用)	30 本	32 本	32 本	32 本
基礎形式							

資料提供: 日立造船



↑ 写真-3 白色のレジンモルタル(6mm厚)吹付中の海中展望塔(海中展望室は八角形、各一辺に3個の海中窓が取付けられている)



← 写真-4
海中展望室外観
海中展望窓 24 個
海中照明灯 24 個



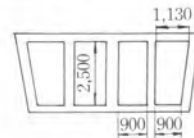
写真-5 →
海中展望室入口
(完成した姿は写真のようにレジンモルタルで塗装する)



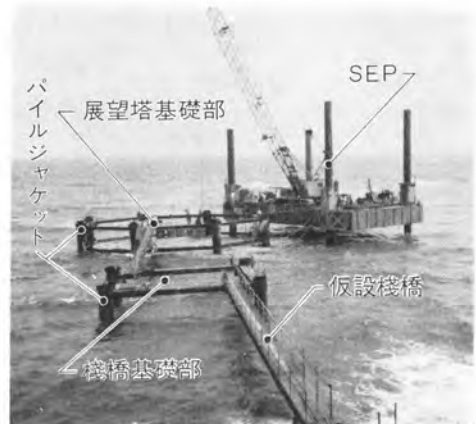
↑ 写真-6 海上展望室(全面防風ガラス張り)
(左が栈橋取付部、外側の手摺は防風ガラスの清掃用)

海上展望室

10mm t 透明強化ガラス
900mm W ×2,500mm H -14枚
900~1,130mm W ×2,500mm H -13枚



↓ 写真-7 バイルジャケットの現場への曳航(直径 20m)



↑ 写真-8 SEF による現場工事(手前が橋脚基礎部、沖側が展望塔基礎部)

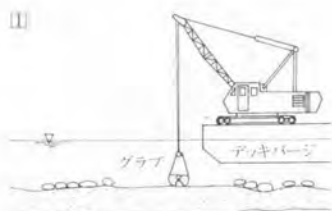


図-3 建設位置の海底面整正
および転石除去

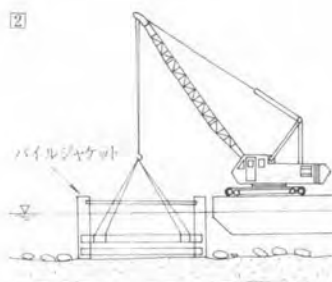


図-4 パイルジャケット据付

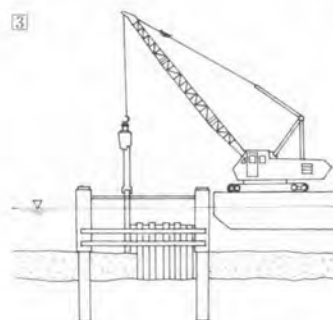


図-5 鋼矢板打設

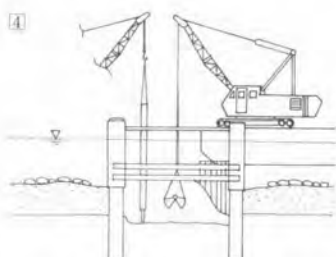


図-6 パイルジャケット内部の掘削、掘削土砂はバージにより海上投棄

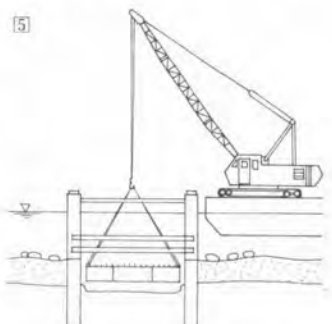


図-7 海底面ならし後埋設型枠据付

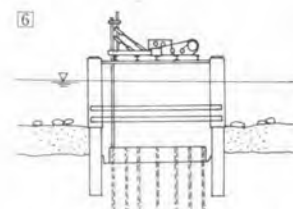


図-8 プレキャストモルタル注入後
アースアンカー施工

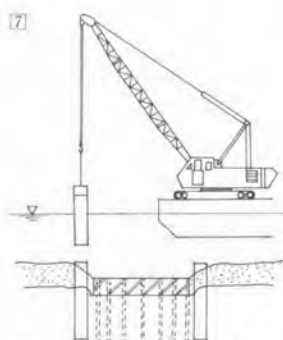


図-9 鋼矢板撤去後鋼管杭撤去

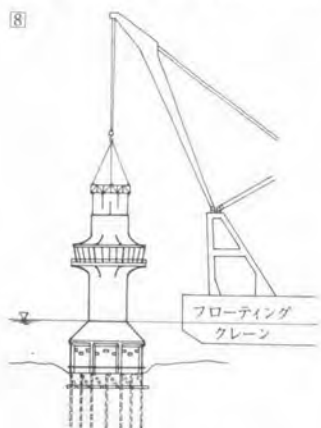


図-10 塔体据付

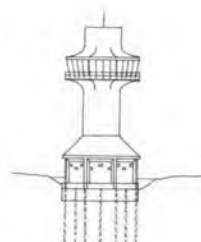


図-11 根巻きコンクリート周辺埋戻し、海中造園完成



写真-9 陸上部 110 m の渡棧橋 (鉄筋コンクリート製)



写真-10 渡棧橋 (幅員 1.8 m)

舗装廃材のリサイクルプラントの現状

田中康之*

1. まえがき

建設工事の施工に伴って発生する、いわゆる建設廃棄物の量は、工事量の増加とともに増大し、その投棄場所に困るケースも多くなっている。特に舗装の維持修繕工事から発生するコンクリートやアスファルトを含む廃棄物は、残土に比べ量は少ないものの、例えば首都圏だけで年間 10 万 m³ を越えるアスファルト廃材が発生している。これらは埋立などに使用するには種々の問題があ

って、特に都市部では投棄場所離から運搬距離が次第に長くなり、したがって、処理費用もかさむ傾向にある。

一方、資源再利用の面から昭和 50 年頃からこうした舗装廃材の再生技術の開発が行われ、主として道路施工業者や建材業者の間でリサイクルプラントを建設する動きが出てきた。建設省でも特に問題の多い東京周辺で独自にプラントを持って自らの手でリサイクルを実施したらという一部の声もあり、昭和 53 年度に国内の舗装廃材のリサイクルプラントの現状調査を実施した。その結果の主な点を述べてみたい。

2. 調査方法

調査は日本建設機械化協会に委託して実施した。協会では舗装廃材リサイクルに関する各分野の専門家から成る「舗装廃材再生装置調査委員会」〔委員長：藤原 武（日本道路建設業協会副会長）〕を設けて調査を実施した。

調査の方法としては、調査時点（昭和 54 年 2 月）で我が国で稼働中および計画中のリサイクルプラント全数（休止プラントを含む）を対象に、その仕様、稼働状況、運営管理方法などについてアンケート調査を行い、さらに必要に応じて委員が直接プラントに出向いて実地調査を行った。

3. リサイクルプラントの分布

我が国のリサイクルプラントは図一のような分布を示しており、東京、大阪、名古屋周辺に多い。

リサイクルプラントはそこで生産する材料によってアスファルト合材用と路盤材用に大別されるが、調査したプラントは前者が 13 箇所、後者が 6 箇所の計 19 箇所となっている。



図一 リサイクルプラント配置図

* 建設省関東地方建設局関東技術事務所長

4. リサイクルプラントの概要

(1) 合材生産用リサイクルプラント

合材生産を目的としたリサイクルプラントを普通のアスファルトプラントと比べると大きく分けて二つの点が異なっている。その一つは、入ってきた廃材を破碎分級する工程があることで、もう一つはドライヤに特殊な工夫がなされていることである。その基本的フローシートは図-2のとおりで、各プラントの主な仕様を表-1、表-2に示す。

(a) 廃材の受入れ

アスファルト廃材には多くの場合路盤材等が含まれており、良質な再生材を得るためにはこれを除去が必要がある。多くは受入れ時にグリズリを通過させて分離している。グリズリの間げきは 30~120 mm とまちまちであるが、40~50 mm のセットが最も多い。グリズリを通過した細粒分は路盤材として還元される。グリズリを通過できなかったオーバーサイズはストックヤードに山積みされる。廃材の発生量は時間的にかなりバラツキがあるので、ストックヤードはできるだけ広いことが望ましいが、600~10,000 m² とかなりの幅があり、したがって、ストック容量も数 1,000 t から 2,000 t までまちまちである。

(b) 破碎および解材

廃材を砕く方式には2通りある。一つはクラッシャなどで機械的に破碎する方式、もう一つは温水または蒸気で加温して解材（解砕ともいう）する方式である。前者では1次破碎はジョークラッシャで行っているが、2次

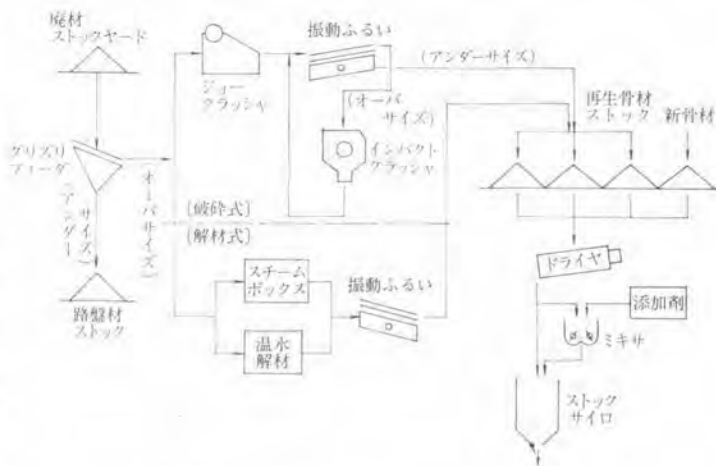


図-2 合材プラントの一般的なフローシート



写真-1 スチームボックス(左)、分級機(中央)、併流式ドライヤ(世紀建設)

破碎はインペラブレーカのような衝撃式のものが多く、ロールクラッシャも一部で使われている。後者の熱による解材方式には、スチームボックスと呼ばれる 14.5 m³ の密閉した箱の中に廃材を入れて蒸気を吹込み、約 20 分間かけて解材する方式（この場合、スチームボックスを 3 個並べて順次使用する）と、上部開口した 30~40 m² の温水槽に廃材を上部から投入して解材したものをスクリーンを通して下部から引出す方式がある。これらの方式によると、骨材自身が破碎されることがないこと、騒音、振動、粉塵などが少ないこと、分級した骨材につく 3% 程度の水分が再加熱時に気化するためアスファルトの劣化に役立つことなどの利点があるといわれている。さらに、温水槽方式によると廃材に付着している泥分が洗い流される利点もある。解材温度は 80°~90°といわれる。

(c) 破碎、解材した骨材の分級と貯蔵

破碎もしくは解材された骨材は普通のアスファルトプラントでは冷骨材に相当する。分級は多くは振動ふるいによっており、0~5 mm、5~13 mm、13~20 mm（または 25 mm）の 3 種に分けている。ストックヤードは各サイズごとに 300~500 t 程度と小さく、仕切壁による野積み方式が普通であるが、骨材が固まるのをさけるた



写真-2 温水槽(左)、分級機(中央)、ボイラ室(右)(渡辺組)

表-1 再生合材プラント機械設備一覽表

プラント No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
工場名	世紀建設 札幌再生処理場	東亜道路工業 札幌再生合材工場	日本舗道 千葉合材工場	日本舗道 大和合材工場	世紀建設 再生プラント	建設 盛岡 盛岡再生合材工場	大有道路建設 大江山工場	大有道路建設 名古屋西工場	昭和土器 宇治工場	野間工務店 豊田川工場	大成建設 富田林業所	日本道路 岡山リサイクルプラント	
設備規模	30 t/hr 3,700 m ² (900 m ²) ⑤ハーグリズリ	30 t/hr 約 600 m ² ハーグリズリ 3,000 W×4,500	35 t/hr 約 2,000 m ² 振動フィーダ 約 700 m ²	70 t/hr 約 700 m ² 振動フィーダ	30 t/hr 2,250 m ² ハーグリズリ	30~40 t/hr ハーグリズリ	120 t/hr (As) 60 t/hr (路) Co. 4,500 m ² As 10,000 m ² エプアイ クラッシュ インバク ワシヤ K-4	80 t/hr [廃材の破砕は 大江工場で行 い、その製品 をダンプ運搬 し、再生骨材 としている。]	30 t/hr 温水解材 2.3×3.75×5.3 30 t/hr ローザリー ロスリー	50 t/hr 2,140 m ² スクラップ カット ダ クラッシュ ローザ クリヤ クラッシュ 13 mm	50 t/hr 冷骨材ピ m ² ×4 バッチ量 計量 43~65 t/hr	50 t/hr 冷骨材ピ m ² ×4 バッチ量 計量 43~65 t/hr	30 t/hr [廃材の破砕は 大江工場で行 い、その製品 をダンプ運搬 し、再生骨材 としている。]
原料	スチームボックス 145 m ² /基×3 グリズリおし 傾斜振動機 40~10 mm 10~0 mm	温水解材 2,250×2,400 m ² ×1基 2方式傾斜振動機 900 W×1,800	スチームボックス 14.5 m ² ×3基 傾斜振動機 3種	スチームボックス 14.5 m ² ×3基 傾斜振動機 3種	スチームボックス 14.5 m ² ×3基 傾斜振動機 3種	温水解材 30×40 t/hr ローザリー 3段 m ² ×3,000	20 mm 以下 トロネル 1.5 段 m ² ×3 m 2段 2種類	温水解材 2.3×3.75×5.3 30 t/hr ローザリー 4種類	温水解材 2.3×3.75×5.3 30 t/hr ローザリー 4種類	温水解材 2.3×3.75×5.3 30 t/hr ローザリー 4種類	温水解材 2.3×3.75×5.3 30 t/hr ローザリー 4種類	温水解材 2.3×3.75×5.3 30 t/hr ローザリー 4種類	温水解材 2.3×3.75×5.3 30 t/hr ローザリー 4種類
原料	平積 シラク シラク	平積 シラク シラク	平積 シラク シラク	平積 シラク シラク	平積 シラク シラク	平積 シラク シラク	平積 シラク シラク	平積 シラク シラク	平積 シラク シラク	平積 シラク シラク	平積 シラク シラク	平積 シラク シラク	
計量装置	定量フィーダ 併用 (国産メーカー品)	コンベヤスケール 併用 (米国製)	流量計 併用 (自社改造)	流量計 併用 (自社改造)	流量計 併用 (国産メーカー品)	流量計 併用 (国産メーカー品)	流量計 併用 (国産メーカー品)	流量計 併用 (国産メーカー品)	流量計 併用 (国産メーカー品)	流量計 併用 (国産メーカー品)	流量計 併用 (国産メーカー品)	流量計 併用 (国産メーカー品)	
ドライヤ	30 t/hr 165±10°C	30 t/hr 120°C	35 t/hr 160°C	60 t/hr 160°C	40 t/hr 160±5°C (165±10°C)	120 t/hr 通常170°C 目標温度±5°C	80 t/hr 通常170°C 目標温度±5°C	40 t/hr 150~160°C	40~60 t/hr 150°C	43~65 t/hr 140~150°C	43~65 t/hr 140~150°C	30 t/hr 140~150°C	
停留時間	3分	3分	5~6分	5~6分	3分	5分	5分	3分	3分	約3分	3~5分	約3分	
容量	スライ スライ	スライ スライ	スライ スライ	スライ スライ	スライ スライ	スライ スライ	スライ スライ	スライ スライ	スライ スライ	スライ スライ	スライ スライ	スライ スライ	
追加の	スライ スライ	スライ スライ	スライ スライ	スライ スライ	スライ スライ	スライ スライ	スライ スライ	スライ スライ	スライ スライ	スライ スライ	スライ スライ	スライ スライ	
容量	30 t×1基	10 t×1基	12 t×2基	12 t×2基	100 t×1	170 t×1 150 t×1 120 t×1 100 t×1	120 t×1 100 t×1 80 t×1	170 t×1 150 t×1 120 t×1 100 t×1	25 t	25 t	25 t	10 t×1	

め夏期は屋根をつけたり散水したりしている。分級された骨材はアスファルトと細粒分が付着しているのをこれを分析して配合が決められる。

(d) ドライヤおよびミキサ

骨材はストックヤードからホイール式ローダで各粒度ごとに 2~3 基のコールドホッパに積込まれる。コールドホッパ下部から配合設計に基づく一定流量がフィーダで引出され、コンベヤ、エレベータを介してドライヤに投入される。リサイクルプラントに用いられているドライヤには 2 種類あり、その一つは普通のアスファルトプラントで使われている向流式と呼ばれるものである。これはドライヤ内の骨材の流れと炎（熱風）の流れが互いに逆方向になっているもので、数は少ない。

これに対し多く用いられているのは併流式と呼ばれるものである。これはバーナと冷骨材が同じ側から投入されるもので、米国ではドラムミキシングドライヤ（ドラ

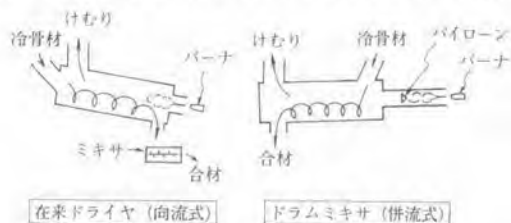


図-3 在来ドライヤとドラムミキサの比較



写真-3 併流式ドライヤの燃焼部分

ミキ）と呼ばれ、普通のアスファルトプラントでもこの方式が多く使われているとのことである。ドラミキはドライヤの中にアスファルト、石粉も投入し、混合も行ってミキシング行程（ミキサ）を省略できるほか、粉塵の発生が少ない、エネルギーの節約になるなどのメリットがあるといわれている。ドラミキをリサイクル用に使用すると、新規合材もリサイクル合材も一つのプラントでできることになる。

併流式でも向流式でもアスファルトの劣化を防ぐため炎が直接アスファルトにふれないよう燃焼室を長くしたり、バフプレート（パイローン）を設けたりして 600°C 前後の熱風にしてから当るようにしている。

表-2 路盤材専用プラント機械設備一覧表

プラント No.	13	14	15	16	17	18	19 (常温合材)
会社名	横濱市役所 港北補装 再利用プラント	立石建設工業 市川工場	立石建設工業 笹目工場	立石建設工業 日の出鉱業所	京都合砂 南工場	立石建設工業 大阪工場	奥村組土木興業 再生プラント
規模	144 t/hr	70 t/hr	100 t/hr	50~70 t/hr	70 t/hr	130 t/hr	6 t/hr
ストックヤード 面積	2,100 m ²	27 m × 27 = 729 m ² 2,000 坪ほしい	700 m ²	700 m ²	5,000 m ²	1,400 m ²	
廃材の種類と 最大寸法	600 × 600	500 × 500	500 × 500	1,000 × 1,000 以下	500 × 500 以下	As Co 500 × 500 mm	As 1,000 × 1,000
運搬機械		トラクタショベル (タイヤ付)		トラクタショベル (タイヤ付)		トラクタ ショベル	ダンプトラック
1次選別機形式	グリズリ フィーダ			グリズリフィーダ 1,200 × 1,200 22 kW	エプロンフィーダ		パークリズリ
運搬機		レシプロフィーダ 7.5 kW 1,200 × 2,400 100 t/hr	レシプロフィーダ 7.5 kW 1,200 × 2,400 100 t/hr				ベルトコンベヤ
1次クラッシャ 形式	ジョーグ クラッシャ	立石式 4 型 ジョーグクラッシャ	ジョーグクラッシャ	ジョーグクラッシャ	シングルトルク クラッシャ	立石式ジョー グクラッシャ	ジョーグ クラッシャ
1次クラッシャ 設置方法	半地下 二重防音ハウス	半地下設置 RC 建家密閉	半地下設置 RC 建家密閉	車載式		平地、 PC 建家防音	平地、建家防音
2次クラッシャ 形式	インベラ ブレーカ	25~75 t/hr 鋼鉄工 インベラブレーカ 4 型	インベラブレーカ	インベラブレーカ 4 型	2次 HC-5 3次 HC-4	郷鉄工 インベ ラブレーカ 4 型	ハシマ クラッシャ
ふるい分け 機形式	振動グリズリ	2段 振動ふるい	振動ふるい	振動ふるい		振動ふるい	2床式リップ フロースクリーン
ふるい分け寸法	1,200 × 1,800 3.7 kW	1,500 × 4,200 15 kW	155 × 4,200 15 kW	1,500 × 3,000 15 kW	1次 4 × 10 (75 kW) 2次 5 × 12 (15 kW) 3次 5 × 12	1,200 × 4,200	600 × 1,800
ふるい分け区分	40 mm	40, 30 mm	40, 30 mm		70, 30, 20, 13, 5, 2.5 mm	40~20 mm 20~10 mm 10~0 mm } 3種	
混合	ロータリミキサ 1,200 φ × 4 m 11 kW	回転ドラム 2,000 φ × 800 3.7 kW 12 枚	回転ドラム 2,000 φ × 800 3.7 kW	回転ドラム 1,200 φ × 1,800 3.7 kW			
能力	90 m ³ /hr	100 t/hr	100 t/hr	100 t/hr			サイロ 30 t
ストックサイズ とストック量	M 40 相当 C 40 相当	上層 RM 40~0 100 m ³ 下層 RC 40~0 100 m ³	RM 40~0 200 m ³ RC 40~0 200 m ³	RC 40~0 1,000 m ³		MR 40~0 RC 40~0 2,000 m ³	袋詰め機 200 袋/hr

ドラミキ方式以外のドライヤではミキサが必要で、コンティニュアス式のバグミルミキサを使っているところが多い。ドラミキ方式でも我が国ではミキサを使用するというアスファルト舗装要綱の規定に従ってミキサを設置しているプラントもある。ミキサに入る直前に古いアスファルトの性状の改善のため軟化剤もしくはアスファルトを添加できるようにしている。

ドライヤの能力は 30~40 t/hr のものが多く、最大のもので 120 t/hr である（ミキサ容量では 400~800 kg）。廃材の供給、再生合材の需要等からまた試験プラントの域を出ないものも多く、能力も小さいものと考えられる。このためか 100~170 t のホットサイロをもつところもある。

また特殊なドライヤとして煙管間接加熱式のドラムドライヤを使用しているところもあるが、アスファルトの付着など機能的には改善の余地があるとのことである。

(2) 路盤材用リサイクルプラント

(a) 廃材の受入れ

合材再生に比べると条件がゆるやかで、1次選別用のグリズリを設けていないところも多い。ストックヤードの広さは 700~5,000 m² となっており、最大のもので 9,000 m² の容量となっている。

(b) 破碎、分級、貯蔵

破碎は1次、2次に分かれており、1次はジョークラッシュャ、2次にはインペラブレイカのような衝撃式のものを用いられている。ジョークラッシュャは発生騒音を減らす目的で半地下構造にしたり防音建屋を設けている例が多い。分級は振動ふるいが主として用いられており、40 mm メッシュを使用しているところが多いが、3~6

種類に細かく分級しているところもある。また、その分級した材料をロータリ式のドラムミキサで再混合しているものもある。

5. リサイクルプラントの運営

(1) 運営上からみた形態

リサイクルプラントの運営方式には

① 官公庁で設置したもの……[例] 横浜市（操業は日本舗道に依託——路盤材）

② 官公庁等のバックアップがあるもの……[例] 札幌市（世紀建設、東亜道路）、建設省中部地方建設局（中部建設協会の建設廃棄物リサイクルセンターを通じて大有道路、昭和土木）、京都市（京都合砕——路盤材）、岡山市（日本道路）

③ 民間ベースで運営されているもの……[例] 日本舗道（建設省技術研究補助金をうけている）、世紀建設、渡辺組、野間工務店、大成道路、立石建材（路盤材）、奥村組（常温合材）

の3種がある。プラントが作られてから2~3年のものが多く、全般的に稼働も上っていないが、一般に官公庁等のバックアップをうけたプラントの方が稼働率は高くなっている。廃材の発生、再生材の使用とも官公庁が主な需給者であるから、どんな形にしろ官公庁の協力が必要となる。

表-3、表-4 は昭和 51 年~53 年のプラント稼働状況を出荷量で示したものである。合材では大有道路大江工場が最大で 33,100 t であるが、10,000 t 以下のものが多く、プラント規模が小さいとはいえ、一般のアスファルトプラントに比べかなり稼働が悪くなっている。これに対し路盤材は民間ベースの立石建設のプラントが比較的うまく稼働しているのは、コンクリート

廃材も利用していて供給がやや安定しており、かつ再生された材料も一般の利用が比較的多いためといわれている。また横浜市、京都合砕とも官庁がその運営に関与しているので出荷量が多い。

(2) 廃材の受入れと再生材の出荷

受入れる廃材の種類は合材用プラントと路盤材用プラントで多少異なる。前者では一般にアスファルト廃材中に含まれる路盤材の割合がゆるいところで30%、一般に15%、厳しいところでは5%以

表-3 再生合材プラントの出荷量

No.		51 年 度	52 年 度	53 年 度	合 計
1	世紀建設札幌再生処理場				
2	東亜道路工業 札幌再生合材工場				
3	日本舗道 千葉合材工場		加熱合材 2,400 t 下層路盤材 400 t	加熱合材 7,000 t 下層路盤材 9,000 t	加熱合材 9,400 t 下層路盤材 9,400 t
4	日本舗道 大和合材工場			加熱合材 2,200 t 下層路盤材 1,700 t	加熱合材 2,200 t 下層路盤材 1,700 t
5	世紀建設 妙見島再生プロジェクト		As 8,200 t	As 10,650 t	As 18,850 t
6	渡辺組 東京澁谷混合所横浜工場			As 系 加熱合材 1,600 t 常温合材 200 t 路盤材 3,500 t	As 系 加熱合材 1,600 t 常温合材 200 t 路盤材 3,500 t
7	大有道路建設大江工場			As 33,100 t	As 33,100 t
8	大有道路建設 名古屋西工場		As 20,000 t		As 20,000 t
9	昭和土木 リサイクルプラント			As 約 6,800 t	As 約 6,800 t
10	野間工務店 経原川工場		As 2,100 t	As 450 t	As 2,550 t
11	大成道路 富田林作業所			As 5,650 t	As 5,650 t
12	日本舗道 岡山リサイクルプラント		As 100 t	As 400 t	As 500 t
19	奥村組 土木興業		As 440 t	As 681 t	常温合材 1,121 t
	合 計		As 合材 13,240 t 路盤材 400 t	As 合材 63,081 t 路盤材 14,200 t	As 合材 101,971 t 路盤材 14,600 t

下としている。また1ブロックの大きさについても、大きいところで1m角以下、普通50~60cm角以下としている。しかし、なかなかこの制限が守られていないのが実情といわれる。路盤材プラントはアスファルト廃材のほか、コンクリート廃材も受入れ、一緒に破碎しているところもある。コンクリート破片の混入がアスファルト廃材の破碎や再生材の品質に悪い影響を与えるといわれている。しかし、路床土などの土の混入や鉄筋のあるものは受入れを避けている。

生産した再生材は加熱合材では民間の構内舗装、駐車場、テニスコートなどに主に使用され、本格的な道路舗装にはまだ試験工事程度しか使用されていない。しかし次第にガス、水道工事の仮復旧などを手始めに用途が広まりつつあり、札幌の場合のように資源再利用の面から積極的な使用を考えているところもある。再生路盤材は品質上の問題が少ないので、前述のように加熱合材に比べるとかなりよく用いられており、官庁でも横浜市や京都市のように本格的に採用しているところもある。

(3) 再生費用

廃材の受入れについては、品質的に厳しい制限をおいて無料で受入れているが、関東地区では1m³当り400~500円の受入費をとっているところもある。再生材の価格は新規合材の10%引のところが多く、新規骨材等を一部使用しているものなどでは新規合材と同じとしているところもある。再生路盤材についてもほぼ同様らしくクラッシュランと同じ、もしくはやや安価といった値段段のようであるが、詳細は不明である。

一方、プラント建設費は在来プラントを改良したりしているので一概に比較できないが、加熱合材プラントでは普通のプラントに比べt/hr当りほぼ倍近い建設費(用地費を除く)となっている。これはまだテスト段階で開発費等の負担が大きいためであろうが、少なくとも破碎解材に要する設備だけは多く必要となり、ストックヤードなど敷地も広く必要となるので、今後ともそれほど安くなることは期待できないと思われる。

一般にプラントの運営費で引合っているのは路盤材用のものだけでなく、加熱合材用はすべて赤字といわれる。その原因の最大のものは稼働率の低いことであり、このほか、建設費が高いことや品質管理に費用がかかることなどが考えられる。しかし一般のプラントで合材コストに占める最大のものは原材料費であるから、廃材の処理に多少の費用はかかっても、プラント稼働率が上げばかなり有利になることが予想される。こうしたことから注目されるのは、一つのプラントで新規の合材と再生合材のどちらも生産できる方式のプラントで、米国のようにドラミキ方式のプラントで生産された新規合材が多

表-4 路盤材専用プラントの出荷量

プラントNo.	会社名 工場名	年度			合計
		51年度	52年度	53年度	
13	横浜市役所 港北補装材 再利用プラント	—	—	23,114 m ³	23,114 m ³
14	立石建設工業 市川工場	30,000 m ³	36,000 m ³	39,710 m ³	105,710 m ³
15	立石建設工業 鹿目工場	—	36,000 m ³	—	76,570 m ³
16	立石建設工業 日の出工業所	—	—	40,570 m ³	—
17	京都市合砕 南工場地	—	(17,070 m ³) 29,019 t	(52,130 m ³) 88,625 t	(69,200 m ³) 117,644 t
18	立石建設工業 大阪工場	—	—	3,000 m ³	3,000 m ³
合計		30,000 m ³	89,070 m ³	158,524 m ³	277,594 m ³

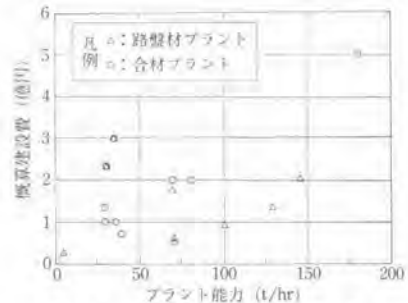


図-4 リサイクルプラントの建設費

く用いられるようになれば、このことが可能になる。また将来は新規合材の一部に再生合材を混ぜた形のものが主力となるのではないかと予想する人もいる。

6. あとがき

冬期休止中で調査できなかった札幌市の開発工業(路盤材)のプラント1箇所を除き我が国で稼働中もしくは建設中のプラントすべてを調査できた。ここに調査に当たった日本建設機械化協会の舗装廃材再生装置調査委員会の委員、幹事の方々、および快く調査にご協力下さった各社の方々に厚くお礼申し上げたい。

リサイクルプラントはまだその技術が開発途上であり、調査時点以降一部のプラントでは早くも模様変えたところがあったり、新規のプラントの計画もあると聞くので今後も調査を続けたい。

リサイクルプラントの基本的なフローはほぼ完成されており、いわゆるハード的な面の問題は少なく、どちらかというとその運用面(ソフトウェア)の今後の改善が期待される。今回は製品の品質面の調査は独自では行わなかったが、路盤材はもちろん、加熱合材でもそのまま再生しているのではなく、一度バラバラにほぐして再計量しているところから新規合材との品質の差はまったくのプラント側の説明であった。今後はこの方面の調査を行うほか、外国の機械、特に路上再生方式のものについても調査をすすめて行きたい。

建設機械騒音の実態調査報告

沢田 茂良* 太田 宏**

1. ま え が き

近年、環境保全問題が大きくとり上げられるようになり、建設工事においてもその対象外ではなく、なかでも作業に伴い発生する騒音が最も多く、昭和43年に制定された騒音規制法の中で特に騒音が著しい建設作業については特定建設作業としてその規制を受けるようになった。その後も騒音に対する社会の要請はますますきびしくなり、また、騒音軽減のための研究開発が進められ、現在、騒音対策型と称せられる機械等が多数使用されている。

一方、作業に使用される建設機械から発生する騒音を正確に把握する測定技術については、現在ISO(国際標準化機構)をはじめ各方面で研究が進められている段階であり、測定データについても徐々にではあるが蓄積されつつある。

本報告は、このような現状を踏まえ、建設騒音に関する対策技術の向上に資するため、昭和50年度から53年度までの4年間にわたり建設省の各地方建設局技術事務

所で、土工機械から道路維持用機械に至る建設機械のほぼ全般における延べ270余件に及ぶ騒音調査の結果を土木研究所でとりまとめたものの概要を紹介するものである。

2. 調査の計画

本調査の実施にあたっては、建設機械の機種別に担当の技術事務所を定め、騒音測定およびデータ整理ならびに解析を行うことを原則とした。

表-1は各年度における技術事務所別の担当機種の内訳を示す。

騒音測定は「建設機械の騒音振動測定要領(案)」(昭和51年11月、建設大臣官房建設機械課)に準じて実施した。なお、同要領(案)には測定時における機械の状態の細部については規定がないので、各機種ごとにそれぞれの条件を設定した。

機械の運転状態は次の3状態を標準とした。

- ① 車両停止(ハイアイドル)
- ② 走行

表-1 調査機種およびとりまとめ内訳

技術事務所	関 東	北 陸	中 部	近 畿	中 国	九 州
昭和50年度	空気圧縮機		発動発電機	小型さく岩機		
昭和51年度	基礎工事用機械		Co取壊し機械	土工機械 大型さく岩機	締固め機械 道路維持用機械	基礎工事用機械
昭和52年度	基礎工事用機械 ブルドーザ	除雪機械	Co取壊し機械	土工機械	締固め機械 道路維持用機械	基礎工事用機械
昭和53年度	基礎工事用機械	除雪機械	Co取壊し機械	土工機械	舗装機械 締固め機械	基礎工事用機械
とりまとめ件数	空気圧縮機(20件)、 基礎工事用機械(28件)	除雪機械(9件)	発動発電機(12件)、 Co取壊し機械(22件)	さく岩機(19件)、ブルドーザ(13件)、トラックショベル(2件)、油圧ショベル(34件)、クローラクレーン(14件)	締固め機械(38件)、舗装機械(5件)、道路維持用機械(22件)	基礎工事用機械(39件)

* 建設省土木研究所機械研究室長

** 建設省土木研究所機械研究室

③ 作業

ただし、機械により適宜選択したものもある。

3. 騒音対策型機械の対策効果

最近の建設機械に関する低騒音化の技術は著しい進歩をみせており、土工機械、基礎工事用機械をはじめとして現在まで多数の騒音対策型機械が開発、実用化されている。対策のすぐれたものでは在来の機械と比較して騒音レベルが 10 dB (A) 以上低減され、市街地等の建設騒音が問題となる地域で広く使用されている。

本調査で騒音測定した騒音対策型機械について、主な騒音対策の内容（または工法名）と作業騒音レベル値をとりまとめて一覧表にしたものを表-2 に示す。メーカー等により騒音対策の内容は同一機種でも異なることもあるが、表では一般的な主たる対策内容について掲げた。調査結果からみると、現在の騒音対策は二つの区分に分類することができる。

一つは、土工機械などにみられる騒音源から伝達する騒音の防音対策で、そのうち主なものはエンジンの騒音対策である。すなわち、エンジンの防振支持、エンジンルームの密閉化や吸音材の内張りによる遮音対策および排気マフラーの大型化や排気ダクトの消音構造の採用、ファン回転数の低下による排気音や空気の低減化などである。また、油圧音の低減化のため油圧機器を本体内に内蔵したものもみられる。

一方、ディーゼルパイルハンマ、コンクリートカッタ等のように作業騒音が大きい機械では、作業装置部分をエンクロージャ方式により遮音している。防音対策による対策効果は当然対策内容によって異なるが、普通 4~8 dB (A) 程度の低騒音化が図られ、なかには 15~20 dB (A) の低騒音化を可能としたものもある。

この種の防音対策は、機種によってはヒートバランス整備性の改善等の問題点が指摘されているが、普及型機械に防音対策を施す改造でよいから、機械の機能、性能および取扱等にはほとんど変化なく使用できる利点がある。

もう一つの対策方法は、施工法そのものを低騒音化する

るため新しい施工法の機械を開発することで、特に基礎工事用機械、コンクリート取壊し機械などにその傾向が目立つ。これらは作業騒音が大きく、かつ騒音が衝撃音であることから対策型機械の作業装置には主に静圧力を使用しているものが多い。基礎工事用機械では場所打ち杭工法に加えて、最近では既製杭や鋼矢板打込対策型機械の開発が盛んであり、現在までに数 10 種のもが開発されている。

一方、コンクリート取壊し機械についても油圧力を利用した種々の機構の対策型機械が急激に増えている。この種の対策型機械の対策効果は在来の機械と機構がまったく異なるため 15 dB (A) 以上の低騒音化が可能であるのが大きな特長である。さらに、低騒音化とともに工事の低振動化も可能にしているという大きな利点をもっているため、今後も多くの新機種が開発されるものと思われる。

しかしながら、このような新しく開発された機械には施工能力、経済性、信頼性などの面で検討しなければならない問題点が残されており、将来は限られた機構のものに統合されていくものと考えられる。

4. 測定結果の解析

測定データは各々の機種についてデータの処理方法、騒音の距離減衰および音響指向性、動特性の違いによる騒音レベルの差、騒音の周波数特性、機械の運転条件と騒音レベルの関係ならびに機械の大きさと騒音レベルの関係等について解析を試み、ついで騒音パワーレベルを推定した。また、前項に要約したように騒音対策型機械については主な対策内容と対策効果について検討を行った。

次に各々の項目の詳細について記述する。

(1) データの処理方法

ブルドーザなど作業時に走行する機械では図-1 のように機械がマイクロホン付近を通過するとき最大の騒音レベルを示すのでこの最大レベルを測定値とした。定置機械では、発動発電機など定常騒音ではその指示値、

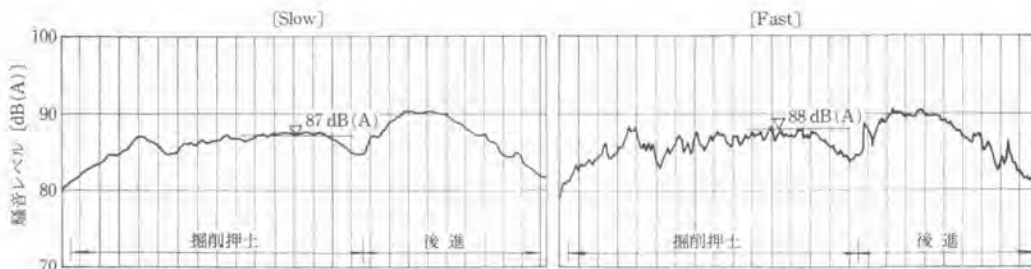


図-1 ブルドーザの騒音レベル波形の例（規格 21t, 7m 地点）

表-2 調査対象機械の騒音対策内容と騒音レベル

分類	機種名	主な騒音対策箇所と内容および対策工法名	騒音対策型の作業騒音 dB(A)	普及型の作業騒音 dB(A)
土 工 機 械	ブルドーザ	・エンジンを防振支持し、エンジンルーム内に吸音材を内張りしてサイドカバーを密閉式とする。また、吸音材付マフラを採用し、冷却ファンの回転数を下げ、ラジエータカバーの構造を工夫している。 ・アンダーガードに吸音材等で防音し、密閉式キャブを採用。 ・起動輪、誘導輪に緩衝用ゴムを張付け、オイル封入履帯を採用するとともに、動力伝達歯車歯型の加工精度を向上させている。	(15~32 t) 75~79	非対策 (15~32 t) 86~89
	油圧ショベル	・エンジンを防振支持し、下部を密閉してエンジンルーム、ラジエータ前方等に吸音材を貼付した鋼板でカバーしている。 ・大型マフラ (S型) または断熱マフラと大型マフラの2段構造 (SS型) を採用。 ・油圧サイレンサ、吸気サイレンサの採用 (SS型)。 ・キャブの床面を二重構造とし (SS型)、内面に吸音材を貼付している。	S型 (0.35~0.6 m ³)77~81 SS型 (0.2~0.4 m ³)71~74 小型 (0.08~0.18 m ³)75~80	非対策 (0.2~0.6 m ³) 79~85
ク レ ン 	クローラン クレーン	・エンジンを防振支持し、下部を密閉、吸音材を貼付した鋼板でカバーしている。 ・2段構造断熱仕様の大型マフラをエンジンルーム内に収納。 ・エアを吸込式とし、吸排気ダクトをエンジンルーム内に装着。 ・キャブ床面を二重構造とし、内面に吸音材を貼付している。	油圧ロープ式 (30~50 t) 76~77	非対策 (35~40 t) 78~83
基 礎 工 事 用 機 械	ディーゼル バイルハンマ	・杭打機本体、杭など全体を防音カバーでおおう。	(4.5 t) 90*	ディーゼルバイ ルハンマ
	場所打ち杭工法	・オールケーシング掘削機 ・アースドリル ・リバーササーキュレーションドリル	89~92 84~85 70~84	103~109* 98~99 振動バイルドラ イバ
	既製杭工法	・プレボーリング工法 ・中掘工法	約 72 約 76	(22~60 kW)
	鋼矢板打込工法	・アースオーガ併用工法 (HAS工法, MAP工法, SSS工法等7工種) ・圧入工法 (トランキー工法, SMP工法, マルス等6工種) ・水ジェット工法 (WJ工法) ・振動工法 (LSV工法)	約 74 約 67 約 80 約 74	86~93* (30~40 kW) 86~89
さ く 岩 機	ブレーカ	・排気マフラ (鋼製, 布, 樹脂など) の取付	ハンド 82~88 大型 約 95	非対策 ハンド 93~98 大型 約 99
結 固 め 機 械	振動ローラ	・エンジンを防振支持し、エンジンルーム内に吸音材を貼付し、エンジンサイドに通音板を設けている。また大型マフラを採用。 ・偏心軸をフライウエイト式を採用し、軸受をグリス封入式のころがり軸受に変更。	(3~4 t) 82	非対策 (1.2~11 t) 84~89
	タ ン バ	・サイレントマフラの採用	(60~100 kg) 81	非対策 (60~120 kg) 83~85
コ ン ク リ ー ト 機 械	コンクリート取 壊し対策型機械	・油圧ジャッキ式 (アサヒジャッカ 160, COW-T) ・油圧圧縮式 (COW-Y, COW-C 等5機種) ・油圧割裂式 (タルダ C3, C5) ・カッタ式 (TAC-S, TC-V)	約 76 約 70 約 68 約 77	スチールボール (1.5~2 t) 約 81
道 路 維 持 用 機 械	路面整正機	・ボンネットカバーおよびエンジンルーム後部の遮断板に吸音材を内張りする。また吸音材を内張りした排気ダクトを取付ける。 ・大型マフラの採用。 ・アップカット方式およびカッタの二重へリカル配列を採用。	(1.3~2.1 m) 81~83	舗装版破砕機 (550 kg) 83
	コンクリート カ ッ タ	・エンジンルームに吸音材を内張りする。 ・カッタ部分を全面カバーで覆う。	自走式 (80 cm) 75	非対策 (手30~ 自 80 cm) 87~90
	除雪グレーダ	・エンジン冷却ファンの回転数を低下し、エンジンルームおよびボンネットに吸音材を内張りする。また、エンジンルームの下にアンダーカバーを取付ける。 ・エアグリートをエンジンルーム内、マフラを車体下部に取付ける。 ・キャブの密閉化およびエンジンルームとの接合部に吸音材を貼付する。	(3.7~4.0 m) 82~85	非対策 (3.7~4.0 m) 86~90
	ロータリ除雪車	・エンジンルーム内全面に吸音材を張付ける。 ・キャブ内面に吸音材を張付ける。	(260 PS) 77	非対策 (80~260 PS) 78~82
モ の 他	空気圧縮機	・通音ダクトを設け、排気を上方へ放出する。 ・本体の天井, 床, サイドカバーに吸音材を内張りする。 ・エアタンクカバーを設ける。	(3.5~17 m ³) 74~81	非対策 (3.5~17 m ³) 81~86
	発動発電機	・機器周囲を鋼板, 吸音材で防音する。 ・吸気, 排気ダクトを直角曲り構造とし, 吸音材を内張りする。 ・マフラは拡大室構造を採用する。	(30~175 kVA) 65~74 (50 Hz) 69~76 (60 Hz)	非対策 (30~175 kVA) 79~86 (50 Hz) 82~90 (60 Hz)

(注) 表中、騒音レベルは動特性 Slow (*はFast) で、7m地点における値である。また表示レベルは調査対象機械の測定結果を規格ごとに(原則として建設機械等損料表によった)に単純平均したものである。

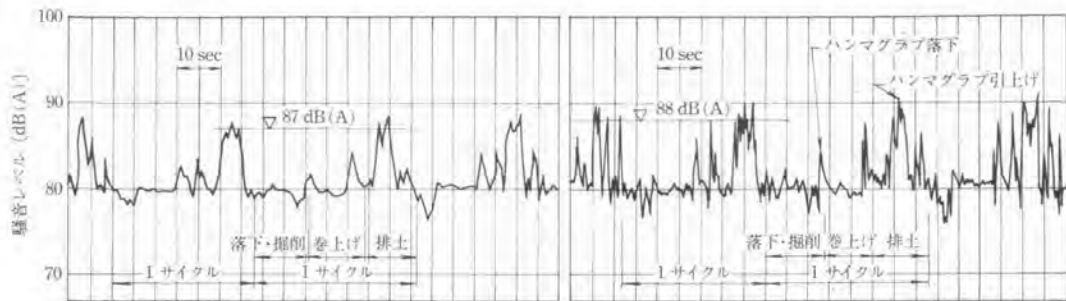


図-2 オールケーシング掘削機の騒音レベル波形の例 (規格 1,200 mmφ, 15 m 地点)

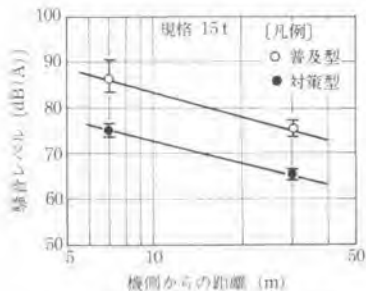


図-3 ブルドーザ騒音の距離減衰

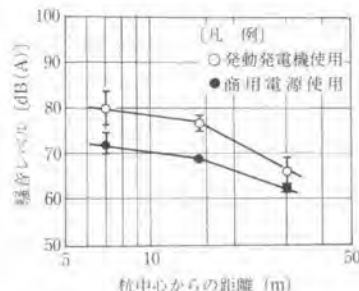


図-4 リバースサーキュレーションドリル騒音の距離減衰

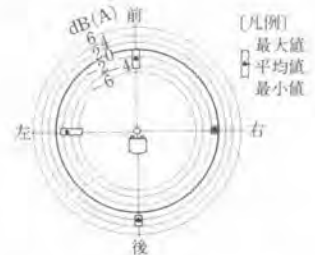


図-5 アースドリル騒音の指向性

ディーゼルパイルハンマなどの間欠音ではピーク値の平均、図-2に示したオールケーシング掘削機などの変動騒音では5秒間隔サンプリング値の L_{95} (95%レンジ上端値)を測定値とした。

本調査では、中掘工法など作業のなかで異なる工程が存在する機械については主作業 (この場合は掘削作業) における測定データを処理して測定値としたが、工程が異なると騒音も異なることが多いため、このような場合のデータ処理方法について検討する必要がある。

(2) 騒音の距離減衰と音響指向性

建設機械の騒音の距離減衰は大部分の機械で図-3に示すよう倍距離当りの減衰値が6 dB(A)程度であることから、点音源としてみなしてよいと判断できる。ただし、リバースサーキュレーションドリル掘削機などのように組合せ機械で施工する場合、図-4に示すように15m付近までは距離減衰の値が小さく、点音源とみなすには測定距離を20m以上にする必要がある。

音響指向性については、平均騒音レベルに対する各測定方向の騒音レベルの差で表示した。基礎工事用機械、コンクリート取壊し機械などでは一例として図-5に示すように測定点のとり方によってベースマシンのエンジン音の影響を強く受ける場合がみられた。

(3) 動特性の違いによるレベル差

騒音計の動特性をFastとSlowで測定した騒音レベルの違いは、大部分の機械に関しては1 dB(A)以内で

あったことから、測定は動特性Slowでよいものと考えられる。ただし、ディーゼルパイルハンマの作業騒音などのように騒音が衝撃的である場合、図-6に示すように5~7 dB(A)程度のレベル差が現われるため、衝撃音については検討の余地がある。

(4) 騒音の周波数特性

騒音の周波数特性は聴感補正回路をリニアまたはC特性で、1/1もしくは1/3オクターブバンド分析して求めた。図-7に一例としてブルドーザ騒音の周波数特性を示す。表-2の騒音対策により高周波領域ほど対策効果が表われているのがわかる。

(5) 運転条件と騒音レベル

同一機械でも運転条件により騒音レベルも異なるためハイアイドル、走行および作業等機械の運転条件の違い

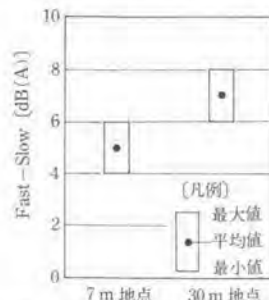


図-6 ディーゼルパイルハンマ騒音の動特性の違いによるレベル差

による騒音レベルを比較した。一例として図-8にブルドーザの運転条件と騒音レベルの関係を示した。ブルドーザの騒音は作業より走行の方がやや高い。

(6) 機械の大きさと騒音レベル

一般に機械が大きくなれば発生する騒音も増加すると考えられるため、機械の大きさ(呼称規格など)と騒音レベルの関係について解析した。一例としてブルドーザについて述べると、全装備重量と作業騒音との関係をみると、本調査では両者の相関性は得られなかったが、ハイアイドル騒音では図-9に示すように全装備重量との相関性が見出された。

(7) 騒音パワーレベル

(2) 項で記述したように建設機械の騒音伝播は一般に点音源とみなしてもさしつかえないと判断できるため、7m地点の騒音レベルから騒音パワーレベルを推定してみた。騒音パワーレベルPWLは半自由空間におかれた点音源の騒音伝播とみなし、次式により計算した。

$$PWL = \bar{L}_p + 20 \log R + 8 \text{ [dB (A)]}$$

ここで \bar{L}_p = 平均騒音レベル [dB(A)]

$$\bar{L}_p = 10 \log \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{L_{pi}/10} \right)$$

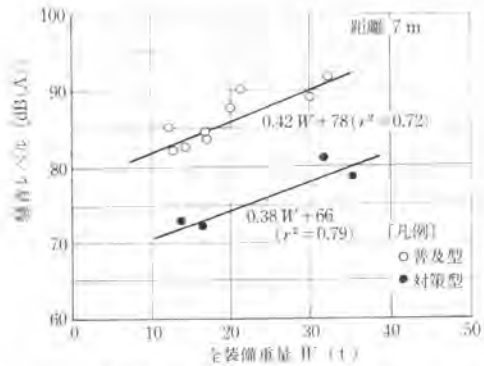


図-9 ブルドーザの全装備重量と騒音レベル(ハイアイドル)

表-3 ブルドーザのパワーレベル算出式(単位 dB(A))

運 転 条 件	作 業	ハイアイドル	
普 及 型	全装備重量 W (t)	111~114	0.42 W + 103
	機関出力 P (PS)		0.04 P + 105
対 策 型	全装備重量 W (t)	0.19 W + 98	0.38 W + 91
	機関出力 P (PS)	0.02 P + 98	0.04 P + 92

\bar{L}_{pi} = 各測定点の測定値 [dB(A)]

R = 測定距離 (=7) [m]

一例として表-3に本調査で測定したブルドーザの騒音レベルから推定した騒音パワーレベルを示す。騒音パワーレベルは機械の大きさと騒音レベルとに相関性が得られた場合は計算式で、相関性が得られなかった場合は範囲で示してある。

5. あとがき

本報告は建設機械に関する騒音測定技術の向上と騒音対策技術の現状の把握を目的として、昭和50年度から4年間にわたり建設機械の騒音調査した結果について整理、とりまとめを行った膨大な内容の一部を要約したものである。さらに具体的内容を詳細に求められる方は次の報告書を参照されたい。

「建設騒音及び振動の防止並びに排除に関する調査試験報告書」(昭和54年10月)(建設省土木研究所資料第1523号)

なお、この報告書には騒音測定の際に併せて振動測定した結果についてもとりまとめているが、本小文では紙数の関係もあって割愛した。

最後に、本調査のとりまとめにあたってご尽力いただいた各技術事務所ならびに建設大臣官房建設機械課の担当の方々に厚くお礼申し上げる次第である。

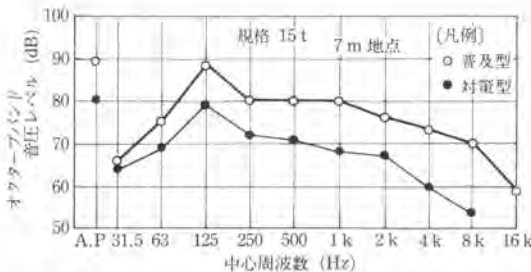


図-7 ブルドーザ騒音の周波数特性(ハイアイドル)

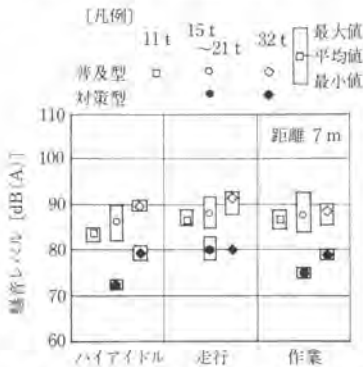


図-8 ブルドーザの運転条件と騒音レベル

新機種ニュース 調査部会

▶ブルドーザおよびスクレーパ

79-01-03	キャタピラー三菱 ブルドーザ D3B	'79.9 モデルチェンジ
----------	-----------------------	------------------

馬力アップし、作業性能の向上をはかるとともに、オペレータ環境、サービス性など各種の改良を加えたもので、標準車、湿地車ともに従来の後進1速型に加え後進3速型を開発し、機動性の拡大を計っている。ペダル類をつり下げ式にしてフロア開口部をなくし、熱、埃、騒音を低減し、運転席フロアドアから伝動部点検なども簡単にできるようにした。燃料タンクも125ℓとアップし、騒音対策型 ROPS キャブ、キャノピの装着も容易化した。



写真-1 CAT D3B ブルドーザ

表-1 D3B の主な仕様

	標準車	湿地車
総重量	6,200 (5,350) kg	7,150 (7,300) kg
定格出力	66 PS/2,400 rpm	66 PS/2,400 rpm
走行速度 (km/hr)	前進 0~11.1 (0~10.3) 後進 0~5.1 (0~11.0)	0~10.9 (0~11.0) 0~5.1 (0~10.8)
接地圧	0.47 (0.49) kg/cm ²	0.27 (0.28) kg/cm ²
ブレード寸法	2,415×740 mm	3,105×740 mm

(注) 表には前進3速、後進1速型を示し、() 内には前進3速、後進3速型の場合を示した。

▶掘削機械

79-02-23	東洋社 ミニバックホウ CR-15 分解型	'79.6 応用製品
----------	-----------------------------	---------------

山間僻地での工事用に運搬を容易にした分解型のミニバックホウである。掘削部、旋回部、走行部の三つに大きく分解してヘリコプター輸送でき、油圧回路はカプラ式、構造部分はすべてボルト式で分解組立も短時間でできる。作業性能は CR-15 標準機と変わらず、十分な掘



写真-2 東洋社 CR-15 分解型ミニバックホウ

表-2 CR-15 分解型の主な仕様

バケット容量	0.08~0.18 m ³ (標準 0.15 m ³)	細分解最大重量 エンジン出力	959 kg 28 PS/2,500 rpm
総重量	2,960 kg	最大掘削深さ	3,000 mm
掘削部重量	390 kg	最大掘削力	3,600 kg
旋回部重量	1,380 kg	走行速度	2.1 km/hr
走行部重量	1,190 kg	ブレード寸法	1,470×285 mm

削力とけん引力をもち、円滑で安定した掘削作業ができる。

79-02-24	三菱機器販売(早崎鉄工所製) ミニバックホウ DH08	'79.10 モデルチェンジ
----------	--------------------------------	-------------------

軽量コンパクトで、狭い現場での溝掘り、根切り、埋戻しなどの小規模工事に威力を発揮し、運搬も2tトラックで簡便にできるミニバックホウである。エンジンは特殊燃焼室の3気筒型で低振動低騒音タイプ、クローラ



写真-3 三菱機販 DH08 ダイアバックホウ

表-3 DH08 の主な仕様

バケット容量	0.08 m ³	輸送時全長	4,010 mm
運転整備重量	1,980 kg	輸送時全幅	1,360 mm
定格出力	15.5 PS/2,200 rpm	走行速度	2 km/hr
最大掘削半径	4,010 mm	接地圧	0.26 kg/cm ²
最大掘削深さ	2,200 mm	最大掘削力	1,690 kg

新機種ニュース

は特殊鋼製鍛造型ダブルグロウサ付ブル式リンクで耐久性にすぐれる。操作レバーストップ、旋回ロックピンなどを装備し、安全性も重視している。

79-02-25	石川島播磨重工業 (石川島建機製) ミニバックホウ IS 008	'79.10 新機種
----------	--	---------------

市街地の住宅建設、下水道、ガス管理設、造園工事その他に最近増加してきた小型機需要に応じて開発されたもので、2t 車輸送が可能である。3m 道路での作業も楽なコンパクト設計で、視界、安定感にもすぐれる。エンジンは 887cc と大きく耐久性に富み、クローラはグリスアジャスタ式、モータ減速機もシュー幅内で作業性が良い。



写真-4 石播 IS 008 ミニバックホウ

表-4 IS 008 の主な仕様

バケット容量	標準 0.08 m ³	輸送時全長	3,850 mm
全装備重量	1,980 kg	輸送時全幅	1,475 mm
定格出力	15.5 PS/2,400 rpm	走行速度	1.8 km/hr
最大掘削半径	4,025 mm	接地圧	0.22 kg/cm ²
最大掘削深さ	2,210 mm	最大掘削力	1,670 kg

▶積込機械

79-03-10	キャタビラー三菱 履帯式トラクタショベル 931 B	'79.9 モデルチェンジ
----------	----------------------------------	------------------

馬力アップして作業性能の向上を図るとともに、オペレータ環境、サービス性など各種の改良を加えたもので、D3B ブルダーザ同様に後進3速型を開発し、用途の多様化に役立っている。バケット後傾角をアップし、特に湿地車はバケット形状も改良して運搬能力を向上したほか、操向ペダルのダッシュつり下げ式の採用、密封潤滑式トラックの採用、燃料タンクの容量アップ、騒音対策型 ROPS キャブ、キャノピの装着容易化などを図っ



写真-5 CAT 931 B ローダ

表-5 931 B の主な仕様

	標準車	湿地車
バケット容量	0.8 m ³	0.8 m ³
総重量	6,950 (7,150) kg	7,350 (7,500) kg
定格出力	66 PS/2,400 rpm	66 PS/2,400 rpm
ダンピング クリアランス	2,300 mm	2,365 mm
ダンピングリーチ	875 mm	790 mm
走行速度 { 前進 (km/hr) { 後進	0~11.3 (0~10.3) 0~5.1 (0~11.2)	0~11.2 (0~10.4) 0~5.0 (0~11.1)
接地圧	0.57 (0.59) kg/cm ²	0.31 (0.32) kg/cm ²

(注) 表には前進3速、後進1速型を示し、() 内には前進3速、後進3速型の場合を示した。

ている。

79-03-11	古河鋳業 車輪式トラクタショベル FL 120, FL 200 B	'79.4, 9 新機種 モデルチェンジ
----------	---	----------------------------

FL 120 は新規開発、FL 200 B は FL 200 A, FL 220 T を統合してフルモデルチェンジしたもので、これにより 0.6 m³ から 3.2 m³ まで5機種のシリーズがで



写真-6 古河 FL 120 トラクタショベル

新機種ニュース

表-6 FL 120 ほかの主な仕様

	FL 120	FL 200 B
バケット容量	1.3 m ³	2.3 m ³
常用荷重	2,050 kg	4,500 kg
運転整備重量	6,640 kg	13,400 kg
定格出力	85 PS/2,200 rpm	155 PS/2,000 rpm
ダンピング クリアランス	2,750 mm	2,900 mm
ダンピングリーチ	915 mm	1,020 mm
最大速度	34.8 km/hr	34 km/hr
最大けん引力	7.6 t	11.4 t

きた。ダンピングクリアランスが大きく、フルパワーシフトミッションの採用で操作性もよく、安定性、掘削力など作業性にすぐれる。アングリングブラウ、マルチパスバケットのほか、バックホウ、ログフォーク、ROPS などアタッチメントも多い。

▶ 運搬機械

79-04-06	三菱重工業 履帯式スプレッダ 5,000 t/hr	'79. 8 新機種
----------	---------------------------------	---------------

大量土砂の埋立て埋戻しに使用されるもので、5,000 t/hrの土砂を1パスで最大60m幅に埋立てる能力をもっている。±10°Cの車体レベリング機構の採用で傾斜地での作業も容易、またチャージコンベヤは360°、ディスタージコンベヤは±110°と旋回角も大きく作業範囲も広くとれる。クローラは低接地圧で軟弱地盤上での作業も楽にできる。



写真-7 三菱 5,000 t/hr スプレッダ

表-7 5,000 t/hr スプレッダの主な仕様

全重量	210 t	ベルト幅	1.4 m
総動力	790 PS	ベルト速度	320 m/min
全長	61 m	ディスタージ高さ	7.6 m
チャージ コンベヤ長	25.5 m	走行速度	0.7 km/hr
ディスタージ コンベヤ長	34.5 m	接地圧	0.32 kg/cm ²

79-04-07	キャタビラー三菱 (三菱重工業製) クローラキャリア BD 2 F-LD 35	'79. 10 応用製品
----------	--	-----------------

従来のダンプトラックが入れない不整地、軟弱地、急傾斜地や狭い場所での資材、土砂などの運搬作業を効率に行う機械である。稼働実績の多い BD 2 F 超湿地ブルドーザをベースに開発されたもので、4速のダイレクトパワーシフトミッションで現場に合った車速が得られ、低い接地圧とバランスのよい安定性で作業性にすぐれる。荷台は3方開きで積載量も大きく、後部支柱も倒れるので各種の資材運搬に良い。2t づりクレーン装備車もある。



写真-8 三菱 BD 2 F-LD 35 クローラダンプ

表-8 BD 2 F-LD 35 の主な仕様

	クレーン付き	クレーンなし
最大積載量	3,500 kg	4,000 kg
空車重量	5,500 kg	4,900 kg
定格出力	45 PS/2,400 rpm	
走行速度(前進)	2.4~8.4 km/hr	
接地圧(空車時)	0.19 kg/cm ²	0.17 kg/cm ²
接地圧(積載時)	0.31 kg/cm ²	
積載容量(山積)	2.1 m ³	2.5 m ³
クレーン能力	2 t×1.5 m	—

79-04-08	いすゞ自動車 ダンプトラック K-SDR 320 D	'79. 10 新機種
----------	----------------------------------	----------------

10 t 級と 4 t 級に 2 極化しつつある大型トラックのうち、4 t 級市場のニーズに応え新しく車種追加し商品性向上をはかったものである。フォワード FX-III として 6 BF 1 直噴エンジンを搭載した低燃費の高性能車で、

表-9 K-SDR 320 D の主な仕様

最大積載量	4,000 kg	全長	5,790 mm
荷台寸法	3,400×2,000 mm	全幅	2,200 mm
車両重量	3,655 kg	登坂能力	tan θ 0.62
最高出力	170 PS/3,200 rpm	最小回転半径	5.6 m

新機種ニュース



写真-9 いすゞフォワード FX-III ダンプトラック

キャブ内外装を一新するとともにダンプ荷台形状も力強い太骨の縦椀に変更しており、54年排ガス、騒音規制への適合も図っている。小回り性、不整地脱出性、乗降性にすぐれたフォワード S (160 PS)、ダンプ (4t) も発売された。

▶モータグレーダおよび路盤用機械

79-08-01	東京工機、三井造船 ロードスタビライザ MT 46-16 S	'79.11 応用製品
----------	--------------------------------------	----------------

アスファルト舗装路の改良補修に際し省資源、環境保全などをはかるため再生スタビ工法が着目されてきているが、一般の路床路盤工も含め広く適応できるよう開発されたスタビライザである。MT 46-12 路面切削機の本体に混合装置を装着したもので、タイヤの種類やピッチ、回転方向などを変えることで舗装路の切削、破碎、混合から大塊混りの路床の処理まで自在に施工できる。混合装置は左右シフトができ、リーニング装置も持つので作業性がよい。



写真-10 三井 MT 46-16 S ロードスタビライザ

表-10 MT 46-16 S の主な仕様

総重量	8,800 kg	作業速度	0~9.2 m/min
最大出力	103 PS/2,300 rpm	自走速度	30 km/hr
混合幅	1,600 mm	全長×全幅	6,880×2,050 mm

▶締固め機械

79-09-05	ダイハツディーゼル 振動ローラ VR 8	'79.6 モデルチェンジ
----------	-------------------------	------------------

従来の VRDH 型の特長を生かしてユーザ要望などの全面検討を加えたフルモデルチェンジ機で、油圧トランスミッション駆動無段変速式のハンドガイド型全輪駆動振動ローラである。ハンドル長の延長、起振クラッチの電磁化、左サイドクリアランスの増加、走行速度のアップ、その他作業性、操作性の向上をはかるとともに、安全性の増大、耐久性強化の意図で各種改良が図られている。



写真-11 ダイハツ VR 8 ハンドガイドローラ

表-11 VR 8 の主な仕様

重量	800 kg	登坂能力	20°
定格出力	6.5 PS/2,200 rpm	起振力	1.2 t
締固め幅	670 mm	振動数	3,300 cpm
走行速度	0~3.7 km/hr	ローラ寸法	406 φ×670 mm

—杉山 庸夫—

ISO規格紹介 ISO部会

土工機械の運転・整備に関する ISO 標準規格 (5)

Earth-moving Machinery—Operation and Maintenance

ISO 3541 土工機械の燃料タンク給油口の寸法

Earth-moving Machinery—Dimensions of Fuel Opening

ISO 6302 土工機械の排油・給油・点検用プラグ

Earth-moving Machinery—Drain, Fill and Level Plugs

土工機械の毎日の整備で欠くことのできないものの一つに燃料補給や各部油脂の点検、補給があげられる。これらは手作業で可能なものもあるが、簡単な手工具を必要とするものもある。また過去において、燃料タンクの給油口や潤滑油などの排油、給油、点検用プラグについては統一規格がなく、各メーカーの独自の考えによる設計の結果非常に多くの種類があった。

たとえば、以下に紹介するこれらの国際規格案を作成した当時の国内調査によると、燃料タンク給油口のねじ径は1972年当時で24種、プラグは1973年当時で22形式の431種が使用されていたと報告されている。これに海外で生産されるものを考慮するともっと多くなるであろうし、また、これらに使用する工具を考えても機械の整備上に問題があることは容易にうなづける。

ここに紹介する燃料タンク給油口寸法およびプラグの国際規格は部品の互換性と適用工具の統一という観点から取付に関する主要寸法だけが標準化されていて、製造上の細部については規定していない。新製品設計や既存製品の改良設計などの場合には、これら国際規格を参考として互換性、整備性の向上をはかるようにしたいものである。

燃料タンク給油口寸法の国際規格は1970年のISO/TC 127/SC 3 非公式会議で規格化が決まり、原案作成は日本が担当した。1973年にTC 127/SC 3 正会員の同意を得るまで4回にわたり規格案が修正され、1975年に国際規格として発行されている。西ドイツはキャップの取付をねじによっていないとの理由で、イタリアはストレーナ長さが大きすぎるとの理由で現在本規格に反対をしている。この国際規格をベースにした当協会の規格JCMAS 1P 020「土工機械用燃料タンク給油口及びキャップの寸法」も制定されているので併せて利用された

い。

プラグの国際規格は1973年のISO/TC 127/SC 3 第3回会議に日本が原案を作って新提案したものである。その後1977年にTC 127/SC 3の郵便投票にかけるまで4回の規格案修正をし、また原案に対するTC 22(自動車)、TC 23(農業機械)の意見も聞いたりしている。1979年に国際規格として発行されたが、西ドイツ、ポーランド、ソ連は、この規格は単に土工機械だけが使うものでなく、各種機械類も一緒に使えるようなものにすべきであるとの意見で反対している。この規格の関連規格としてJIS D 2101「自動車用テーパねじプラグ」がある。

ISO 3541 土工機械の燃料タンク給油口の寸法

1. 目的および適用範囲

この国際規格は土工機械の燃料タンク給油口およびキャップの寸法について規定する。

2. 各部の名称

燃料タンク給油口の各部分の名称は図-1による。

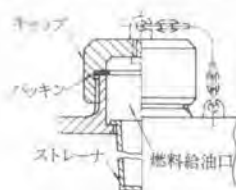


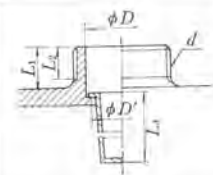
図-1

ISO規格紹介

表-1 燃料給油口

〔単位: mm, () 内は in〕

呼び	ねじの呼び d	D (最小)	D'	L_1 (最小)	L_2	L_3 (最小)
50(2)	M 60×3 (2 ¹ / ₄ -12 UN)	50(2)	40(1 ¹ / ₂)			
75(3)	M 90×3 (3 ¹ / ₄ -12 UN)	75(3)	65(2 ⁵ / ₁₆)	30(1 ¹ / ₄)	20(7/8)	300(12)
100(4)	M 120×3 (4 ³ / ₄ -12 UN)	100(4)	90(3 ³ / ₁₆)			



3. 大きさ

燃料給油口は次の3種類の基準寸法とする。

50 mm, 75 mm, および 100 mm

4. 寸法

4.1 燃料給油口 (表-1 参照)

4.2 キャップ (表-2 参照)

4.3 キャップと燃料タンクの結合

キャップはチェンまたはこれと同等品で燃料タンクに結合することが望ましい。

(注) 表中のインチねじはメートルねじと互換性がない。

ISO 6302 土工機械の排油・給油・点検用プラグ

0. 序文

この国際規格の目的は、作業現場で運転員が潤滑油や冷却水を交換する場合に必要な排油、給油、点検用プラグの種類と大きさを削減することである。

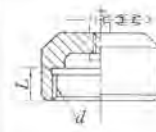
また、ISO 4510 に示された手工具を使用して取りはずし、取付ができる排油、給油、点検用プラグの種類と大きさの標準化をすることにより、これらの取りはずし、取付をより容易にすることも意図されている。

1. 目的と適用範囲

この国際規格は、作業現場で運転員が潤滑油や冷却水を交換する場合に土工機械に必要な排油、給油、点検用プラグの種類と大きさについて規定する。ここでは、たとえば寸法と材料のような製造条件については規定しない。

表-2 キャップ (単位: mm, () 内は in)

呼び	ねじの呼び d	L
50(2)	M 60×3 (2 ¹ / ₄ -12 UN)	18(3/4)
75(3)	M 90×3 (3 ¹ / ₄ -12 UN)	
100(4)	M 120×3 (4 ³ / ₄ -12 UN)	



2. 関連規格*

ISO 7/1 ねじ部で気密を保つ管用ねじ (1) — 表示・寸法・許容差

ISO 261 ISO 一般用メートルねじ全体系

ISO 263 ISO インチねじの全体系および小ねじ、ボルト、ナット用ねじの選択

ISO 724 ISO 一般用メートルねじ基準寸法

ISO 725 ISO インチねじ基準寸法

ISO 4510 土工機械の整備・調整用工具

(注) *ANS I/B 1.20.3-1976 (SAE J 476) 気密用管用ねじも参照。

3. 種類および主要寸法

3.1 A形およびB形 (表-3 参照)

3.2 C形およびD形 (表-4 参照)

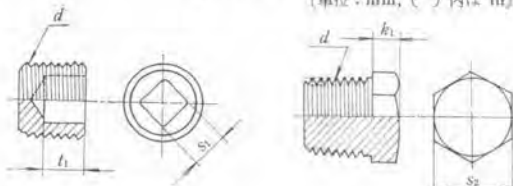
4. 使用法

表-5 は A, B, C, および D 形プラグに対し推奨する使用法を示す。

ISO規格紹介

表-3 A形およびB形

(単位: mm, () 内は in)



A形 四角穴付頭なしプラグ

B形 六角頭プラグ

管用テーパねじ ¹⁾ (ISO 7/1) d	A 形		B 形	
	四角穴 二面幅 ²⁾ s ₁	四角穴 深さ t ₁ (最小)	頭部 二面幅 ¹⁾ s ₂	頭部高さ ³⁾ k ₁
R 1/8 (1/8-27 NPTF)			12 (7/16)	5 (3/16)
R 1/4 (1/4-18 NPTF)			14 (9/16)	5 (3/16)
R 3/8 (3/8-18 NPTF)			19 (11/16)	6 (7/32)
R 1/2 (1/2-14 NPTF)			22 (7/8)	6 (7/32)
R 3/4 (3/4-14 NPTF)	12.5 (1/2)	8 (5/16)	27 (1 1/2)	8 (5/16)
R 1 (1-11 1/2 NPTF)	12.5 (1/2)	10 (3/8)	36 (1 1/2)	8 (5/16)
R 1 1/4 (1 1/4-11 1/2 NPTF)	20 (3/4)	12 (1/2)	46 (1 7/8)	10 (3/8)
R 1 1/2 (1 1/2-11 1/2 NPTF)	20 (3/4)	12 (1/2)	50 (1 7/8)	10 (3/8)

適用手工具
(ISO 4510)

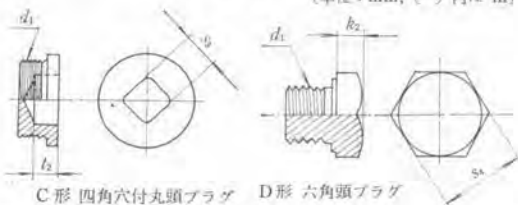
ソケットレンチの
ハンドル

片目片ロスバナ
または片ロスバナ

- (注) 1. ANSI/B 1.20.3-1976 (SAE J 476) 気密用管ねじも参照。
2. 表中の値は工具の基準寸法を示し、プラグの寸法ではない。
3. 表中の寸法は基準値を示す。

表-4 C形およびD形

(単位: mm, () 内は in)



C形 四角穴付丸頭プラグ

D形 六角頭プラグ

ねじ (ISO 261, ISO 724) (ISO 263, ISO 725) d ₁	C 形		D 形 ²⁾	
	四角穴 二面幅 ¹⁾ s ₂	四角穴 深さ t ₂ (最小)	頭部 二面幅 ¹⁾ s ₂	頭部高さ ³⁾ k ₂
M 8×1 (5/16-24 UNF)			13 (9/16)	5 (3/16)
M 10×1.25 (3/8-24 UNF)			17 (5/8)	5 (3/16)
M 12×1.25 (1/2-20 UNF)			19 (3/4)	5 (3/16)
M 16×1.5 (5/8-18 UNF)			24 (7/8)	7 (1/4)
M 20×1.5 (3/4-16 UNF)			30 (1 1/8)	7 (1/4)
M 24×1.5 (1-12 UNF)	12.5 (1/2)	8 (5/16)	32 (1 1/4)	7 (1/4)
M 27×1.5 (1 1/8-12 UN)			32 (1 1/4)	8 (5/16)
M 30×1.5 (1 1/4-12 UNF)	20 (3/4)	12 (1/2)	41 (1 5/8)	8 (5/16)

(つづく)

(表-4 のつづき)

M 33×1.5 (1 1/8-12 UN)			41 (1 5/8)	10 (3/8)
M 36×1.5 (1 1/2-12 UNF)	20 (3/4)	12 (1/2)	46 (1 7/8)	10 (3/8)
(1 1/8-12 UN)			(1 7/8)	(3/8)
M 42×1.5 (1 3/4-12 UN)	20 (3/4)	12 (1/2)	55 (2 1/8)	10 (3/8)
(1 1/8-12 UN)			(2 1/8)	3/8
M 48×1.5 (2-12 UN)	20 (3/4)	12 (1/2)	60 (2 3/4)	10 (3/8)

適用手工具
(ISO 4510)

ソケットレンチの
ハンドル

片目片ロスバナ
または片ロスバナ

- (注) 1. 表中の値は工具の基準寸法を示し、プラグの寸法ではない。
2. D形の一部の寸法は標準ホースねじおよび管継手ねじと一致する。これらはインチねじの ISO 725, ISO 263 に含まれていて、排油が回収できるようにホースの取付が可能となっている。

表-5 プラグに対し推奨する使用方法

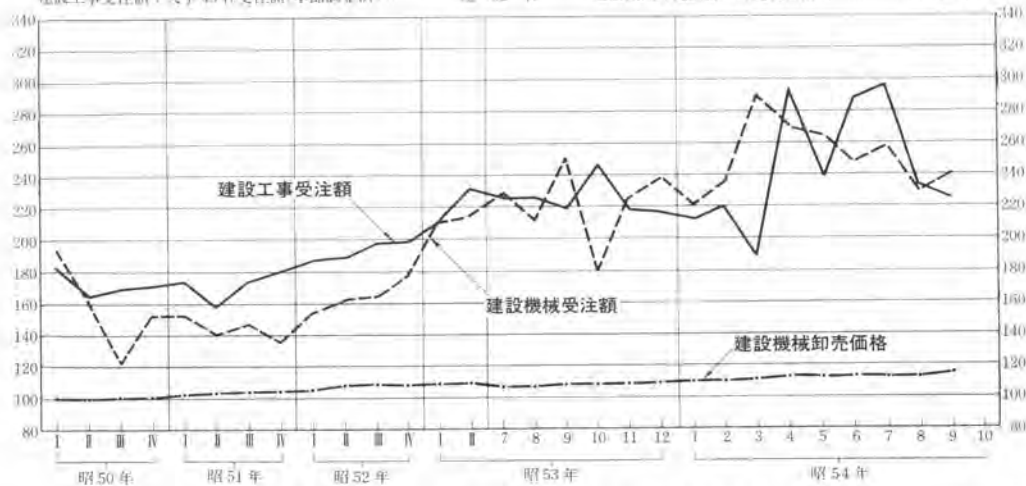
使 用 法	推奨するプラグの種類
プラグの破損が予想されるころ	AおよびC (Cが望ましい)
きき間のあるところ	AおよびC (Cが望ましい)
定期的取りはずしと取付があるころ	D
取りはずしと取付がほとんどないころ	B

—内田 一郎—

統計 調査部会

建設工事受注額・建設機械受注額・建設機械卸売価格の推移

指数基準：昭和45年平均=100(建設機械卸売価格・昭和50年平均=100) 建設機械受注額：機械受注統計(機械別)——設備金額
建設工事受注額：大手43社受注額(季節調整済)——建設者 建設機械卸売価格：卸売物価指数——日本銀行



建設工事受注(第1次43社分)(受注高)——季節調整済

(単位：百万円)

昭和年月	総計	発注者別				工事種別			未消化工事高	施工高
		民間			官公庁	建築	土木			
		計	製造業	非製造業						
50年	5,947,150	2,955,503	657,576	2,297,927	2,586,654	3,232,534	2,714,616	4,949,572	5,855,612	
51年	5,990,913	2,989,525	577,884	2,411,641	2,532,989	3,296,424	2,694,489	5,271,033	5,688,840	
52年	6,673,156	3,226,896	608,169	2,618,727	3,002,768	3,513,625	3,159,531	5,981,935	6,177,800	
53年	7,693,823	3,517,935	640,681	2,877,254	3,632,679	4,018,501	3,675,322	6,776,064	7,222,393	
53年9月	630,825	274,053	46,116	227,937	324,769	315,737	314,466	6,754,105	614,612	
10月	710,619	298,560	55,254	243,306	341,326	319,292	386,969	6,656,734	624,346	
11月	629,370	306,610	59,937	246,673	277,949	333,888	298,533	6,700,441	629,373	
12月	623,042	291,635	51,381	238,701	293,598	316,599	307,965	6,706,879	629,138	
54年1月	609,257	319,121	73,449	245,672	271,613	342,875	261,546	6,664,411	667,182	
2月	633,445	335,576	73,804	261,772	239,915	363,795	270,097	6,693,042	633,364	
3月	541,596	276,698	57,397	219,301	268,398	290,795	250,320	6,576,143	634,402	
4月	842,654	439,094	63,279	375,815	378,095	484,417	360,805	6,743,745	687,314	
5月	688,360	361,565	72,870	288,695	291,341	374,626	312,604	6,810,333	658,580	
6月	835,387	380,511	69,714	310,797	389,696	436,384	394,854	6,786,337	662,858	
7月	850,600	378,345	80,409	297,936	363,210	421,018	432,582	7,040,902	687,020	
8月	670,385	341,973	76,428	265,545	307,087	359,113	313,524	7,122,963	679,057	
9月	649,450	329,075	—	—	279,389	—	—	—	—	

54年9月は速報値

建設機械受注実績

(単位：億円)

昭和年月	50年	51年	52年	53年	53年9月	10月	11月	12月	54年1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月
建設機械	5,855	5,344	6,112	8,108	776	557	701	739	686	735	899	840	823	767	800	707	746

建設機械卸売価格指数

昭和年月	50年平均	51年平均	52年平均	53年平均	53年9月	10月	11月	12月	54年1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月
建設機械(9品目)	100	103.4	107.2	108.7	108.3	107.8	108.8	109.2	109.9	110.5	111.4	113.1	113.6	113.6	113.6	113.5	114.5
掘削機(1品目)	100	102.5	106.8	111.2	111.1	112.6	112.4	111.6	112.6	112.5	112.4	113.8	113.5	113.8	113.8	112.9	113.7
建設用トラクタ(1品目)	100	105.5	109.4	117.8	119.0	119.0	119.0	119.0	119.0	119.0	119.0	119.0	119.0	119.0	119.0	119.0	119.0

(注) 1. 昭和50年～53年Ⅱは四半期ごとの平均値で図示した。
2. 「建設工事受注額」の大手43社のシェアは20%前後である。

行 事 一 覧

(昭和54年10月1日～31日)

理 事 会

日 時：10月27日(土)17時～
場 所：川奈ホテル新館会議室
出席者：加藤三重次会長ほか66名(うち委任状出席23名)、そのほか監事ほか31名
議 題：①昭和54年度上半期事業報告について ②昭和54年度上半期経理概況報告について ③各支部の昭和54年度上半期事業報告および経理概況報告について ④顧問の委嘱について

運 営 幹 事 会

日 時：10月16日(火)15時～
出席者：田中康之幹事長ほか38名
議 題：①昭和54年度上半期事業報告について ②昭和54年度上半期経理概況報告について

広 報 部 会

■要覧編集委員会審査委員会

日 時：10月4日(木)15時～
出席者：中野俊次部会長ほか27名
議 題：「1980年版日本建設機械要覧」第1章～第17章のページ割について

■昭和54年度・創立30周年記念建設機械展示会および建設工事の記録映画会

期 間：10月9日(火)～14日(日)
場 所：晴海埠頭
見学者：約98,000人
出品社：98社(約1,800点)
映画会：記録映画22点上映

■機関誌編集委員会

日 時：10月9日(火)12時～
出席者：田中康之委員長ほか22名
議 題：①昭和54年12月号(第358号)および同55年1月号(第359

号)原稿内容の検討、割付 ②同2月号(第360号)の計画

■要覧編集委員会

日 時：10月9日(火)14時半～
出席者：小蒲康雄委員長ほか4名
議 題：「第5章クレーンその他」の内容検討

■建設機械と施工法シンポジウム

期 日：10月11日(木)～12日(金)
場 所：東京国際貿易センター
聴講者：約1,300人
演 題：47件

■要覧編集委員会

日 時：10月16日(火)14時～
出席者：川端徹哉委員長ほか6名
議 題：「第17章完成部品、燃料、油脂、特殊機械器具及び工用機械」のページ割について

■広報部会 JICA 会議

日 時：10月25日(木)10時～
出席者：中野俊次部会長ほか9名
議 題：昭和55年度建設機械コースについて

■要覧編集委員会小委員会

日 時：10月30日(火)15時～
出席者：大塚正二幹事ほか9名
議 題：「第4章運搬機械」の内容について

機 械 技 術 部 会

■運営連絡会

日 時：10月1日(月)15時～
出席者：内田貫一部会長ほか20名
議 題：①各委員会の上半期事業報告の検討 ②下半期の事業について

■トラクタ技術委員会

日 時：10月4日(木)14時～
出席者：野村義信委員長ほか14名
議 題：①トラクタ系建設機械の安全性評価手法の検討 ②小型建設機械の仕様調査

■シヨベル技術委員会騒音振動分科会

日 時：10月5日(金)13時半～
出席者：渡辺正分科会長ほか13名
議 題：「騒音レベル測定法」の見直し検討および実態調査のやり方について

■シヨベル技術委員会仕様書様式作成分科会

日 時：10月12日(金)13時半～
出席者：加藤喜代志分科会長ほか9名
議 題：①仕様書案の見直しおよび解説審議 ②JIS A 8402 性能試験方法改正提案の審議

■ダンブトラック技術委員会重ダンブトラック分科会

日 時：10月12日(金)14時～

出席者：野村昌弘委員長ほか8名
議 題：重ダンブトラック性能試験方法の審議。リターダ試験

■油圧機器技術委員会小委員会

日 時：10月17日(水)14時～
出席者：井上和夫委員長ほか6名
議 題：「建設機械整備ハンドブック」油圧機器編原稿の審議

■揚排水ポンプ設備技術委員会第4分科会

日 時：10月29日(月)13時～
出席者：大宮武男委員長ほか18名
議 題：揚排水ポンプ設備技術基準改訂案の検討

施工技術部会

■高速道路土工委員会土工単価分析分科会

日 時：10月2日(火)15時～
出席者：伊丹康夫委員長ほか14名
議 題：①軟弱地盤処理の実態調査結果の分析について ②切盛土工単価の調査について

■骨材生産委員会水底掘採工法分科会小委員会

日 時：10月5日(金)13時半～
出席者：塚原重美委員長ほか5名
議 題：報告書のまとめについて

■建設廃棄物の処理再利用委員会

日 時：10月8日(月)14時～
出席者：芳野重正委員長ほか19名
議 題：オランダの現況について

■骨材生産委員会砕砂研究分科会

日 時：10月16日(火)13時半～
出席者：塚原重美委員長ほか13名
議 題：報告書内容の検討

■骨材生産委員会水底掘採工法分科会

日 時：10月23日(火)13時半～
出席者：塚原重美委員長ほか12名
議 題：報告書内容の検討

■骨材生産委員会砕砂研究分科会小委員会

日 時：10月30日(火)13時半～
出席者：塚原重美委員長ほか13名
議 題：報告書内容の検討

整備技術部会

■建設機械整備ハンドブック委員会基礎技術編小委員会

日 時：10月11日(木)10時～
出席者：中沢秀吉幹事ほか8名
議 題：原稿の審議

■建設機械整備ハンドブック委員会基礎技術編小委員会

日 時：10月26日(金)10時～
出席者：森 忠男委員長ほか6名
議 題：「安全装置」原稿の審議

ISO部会

■運営連絡会

日 時：10月29日(月)15時～
出席者：山本房生部会長ほか16名
議 題：①Sundbyholm ISO会議報告 ②ISO東京会議の検討

標準化会議および規格部会

■規格部会第2委員会

日 時：10月18日(木)14時～
出席者：醍醐忠久委員長ほか10名
議 題：①IH 005 ブレーキシステム
の最低性能基準の見直し ②IH 008
トラクタショベルの定格運転荷重解
説の審議 ③IH 009 土工機械の騒
音測定法の審議

■規格部会第1委員会

日 時：10月24日(水)14時～
出席者：谷口 進委員長ほか8名
議 題：①土工機械の運転用計器 JCMAS 案の見直し ②重心位置測定法 JCMAS案の見直し ③土工機械基本機種 JCMAS案の見直し ④給油脂間隔 JCMAS案の確認

安全対策専門部会

■建設機械安全調査委員会幹事会

日 時：10月2日(火)13時半～
出席者：長田忠良幹事長ほか13名
議 題：①安全項目の抽出について ②メーカー実態調査について ③オペレータ体験調査について

■建設機械安全調査委員会小幹事会

日 時：10月13日(土)13時～
出席者：杉山 篤幹事ほか3名
議 題：メーカー実態調査原案作成について

■建設機械安全調査委員会幹事会

日 時：10月19日(金)11時～
出席者：長田忠良幹事長ほか10名
議 題：メーカー実態調査原案検討について

■建設機械安全調査委員会小幹事会

日 時：10月27日(土)10時～
出席者：樋下敏雄幹事ほか4名
議 題：メーカー実態調査表作成について

騒音振動対策専門部会

■技術開発委員会基礎工事機械小幹事会

日 時：10月5日(金)10時～
出席者：北川原 徹幹事ほか8名
議 題：データ整理について

■技術開発委員会土工機械幹事会

日 時：10月5日(金)14時～
出席者：本郷慎一幹事長ほか9名

議 題：実験装置の検討

■技術開発委員会基礎工事機械小幹事会

日 時：10月9日(火)10時～
出席者：北川原 徹幹事ほか5名
議 題：杭打機の共振特性について

■技術開発委員会基礎工事機械小幹事会

日 時：10月18日(木)10時～
出席者：沢田茂良幹事ほか8名
議 題：委員会下打合せについて

■技術開発委員会

日 時：10月18日(木)14時～
出席者：福岡正巳委員長ほか26名
議 題：昭和54年度事業計画推進について(低騒音・低振動基礎工事機械の開発、低騒音土工機械の開発)

■技術開発委員会基礎工事機械小幹事会

日 時：10月24日(水)10時～
出席者：北川原 徹幹事ほか3名
議 題：共振特性の改善について

■技術開発委員会基礎工事機械小幹事会

日 時：10月26日(金)10時～
出席者：田中康之幹事長ほか8名
議 題：実験計画の立案について

舗装材再生装置調査 専門部会

■舗装材再生装置調査委員会

日 時：10月3日(水)15時～
出席者：藤原 武委員長ほか17名
議 題：昭和54年度事業計画推進について

■舗装材再生装置調査委員会小幹事会

日 時：10月17日(水)13時～
出席者：佐藤貞幸幹事ほか10名
議 題：プラント性能調査打合せについて

支部行事一覧

北海道支部

■揚排水ポンプ設備点検保守要領講習会

期 日：10月4日(木)、5日(金)
場 所：札幌市内および札幌市白石区東米里地先月寒排水機場
内 容：大口径揚排水ポンプ設備の点検保守要領とその実務について
講 師：ポンプ設備(荏原製作所)、エンジン設備(ヤンマーディーゼル)、電気設備(東京芝浦電気)
受講者：21名

■第2回運営幹事会

日 時：10月12日(金)13時半～
出席者：渡辺恒喜幹事長ほか10名
議 題：①昭和54年度上半期事業および経理概況報告 ②昭和54年度

除雪機械展示・実演会の実施計画について ③北海道職業能力開発協会への加入について

■第3回理事会

日時:10月16日(火)15時～
出席者:町田利武支部長ほか18名
議題:①昭和54年度上半期事業および経理概況報告 ②昭和54年度除雪機械展示・実演会の実施計画について ③北海道職業能力開発協会への加入について

■技術部会技術委員会

日時:10月17日(水)10時～
出席者:山田修司委員長ほか5名
議題:昭和54年度建設機械整備技能検定受検申請書の審査および同技能検定実施に関する準備について

■調査部会建設機械損調調査委員会

日時:10月23日(火)14時～
出席者:今井正司副委員長ほか10名
議題:建設機械器具賃貸の実態について

■技術部会技術委員会

日時:10月29日(月)14時～
出席者:山田修司委員長ほか3名
議題:昭和54年度建設機械整備技能検定実施に関する協力計画について

東北支部

■「揚排水ポンプ設備点検保守」講習会打合せ

日時:10月3日(木)10時～
出席者:今野 学運営幹事長ほか5名
議題:①講習会運営について ②会場設備について ③その他

■建設機械展示会会場打合せ

日時:10月23日(火)11時～
出席者:今野 学運営幹事長ほか3名
議題:展示会場の打合せ

■「揚排水ポンプ設備点検保守」講習会

日時:10月25日13時～(学科)
10月26日9時～(実技)
場所:(学科)山形県東根市常盤屋旅館、(実技)山形県村山市内大旦川排水機場
講師:三菱重工業(高田光憲,大野十郎),ヤンマーディーゼル(宍戸清明,加藤博和),大阪製鉄造機(柴田晴夫)

北陸支部

■施工部会舗装委員会

日時:10月11日(木)10時～
出席者:須田公男委員ほか16名
議題:①舗装データシートの検討 ②路面切削機による切削面の調査に

ついて ③舗装修理の施工について ④「ことばの解説集」の発刊について

■監事会

日時:10月30日(火)10時～
出席者:上原正一監事ほか3名
内容:昭和54年度上半期経理監査について

中部支部

■広報部会第2分科会

日時:10月5日(金)15時～
出席者:山根 昭主査ほか3名
議題:除雪機械講習会実施について 詳細打合せ

■除雪機械講習会

日時:10月11日(木)10時～
場所:岐阜市岐阜産業会館
受講者:65名
内容:①除雪機械の概要と施工法について ②除雪機械の取扱いについて(グレーダ等) ③除雪機械の保守点検について(グレーダ等)

■広報部会第1分科会

日時:10月13日(土)10時～
出席者:谷 守主査ほか2名
議題:第2回ソフトボール大会実施について詳細打合せ

■技術部会

日時:10月24日(水)15時～
出席者:畑野 仁幹事長ほか9名
議題:昭和54年度下半期事業の実施について

■技術部会第1分科会

日時:10月30日(火)15時～
出席者:駒田尚一代理主査ほか4名
議題:ポンプ設備の点検保守講習会の実施について

関西支部

■建設業部会建設用電気設備特別委員会第120回専門委員会

日時:10月5日(金)14時～
出席者:工藤智昭主査ほか11名
議題:①建設用受配電設備点検保守のチェックリスト改正案の検討 ②建設用電気設備に関する法規一覧表案の検討

■建設業部会建設用電気設備特別委員会第103回研究会

日時:10月5日(金)16時半～
出席者:宮崎卓郎主幹代行三浦土郎ほか12名
議題:①変圧器容量の選定 ②20kV受配電設備に関する研究座談会

■昭和54年度建設機械整備技能検定に関する学科講習会(大阪建設機械リー

ス協同組合と共催)
日時:10月6日(土)13時～
10月20日(土)13時～
場所:兵庫県総合高等職業訓練校
受講者:10月6日…66名
10月20日…73名

■技術部会新機種新工法委員会第3回濁水処理装置分科会

日時:10月17日(水)14時～
出席者:中柴 弘分科会長ほか23名
議題:①分科会の経過報告と今後の運営について ②小容量の濁水処理について(日立建機より説明) ③炭酸ガス中和と濁水処理について(岩谷産業より説明)

■排水ポンプ設備点検保守に関する講習会第2回準備打合せ

日時:10月19日(金)14時～
出席者:谷口 肇運営幹事長ほか10名
議題:会場設備および当日の各設備の説明者、説明順序について

■建設業部会

日時:10月23日(火)14時～
出席者:宮崎卓郎部会長ほか14名
議題:①機械担当者用情報連絡者名簿および社外貸出可能予定機械リスト収集状況について ②建設業会員新規入会状況について ③見学会の開催について ④部会運営についての希望事項について ⑤機械化施工技术講習会シリーズⅦの参加申込状況について ⑥講習会シリーズⅦのテーマについて

■排水ポンプ設備点検保守に関する講習会

日時:10月24日(水)10時～
会場:建設省近畿地方建設局久御山排水機場
参加者:99名

■技術部会新機種新工法委員会第2回低スランプ生コン輸送分科会

日時:10月26日(金)14時～
出席者:長尾策磨分科会長代行岡本哲哉ほか9名
議題:①第1回分科会での宿題の検討 ②今後の運営方針について

■技術部会第81回摩耗対策委員会

日時:10月30日(火)14時～
出席者:室 達朗委員長ほか16名
議題:①摩耗に関する文献調査について ②リップチップの摩耗試験報告 ③OR タイヤの摩耗試験報告 ④スラリー輸送系の摩耗について

■排水ポンプ設備点検保守に関する講習会終了の反省会

日時:10月31日(水)17時半～
出席者:谷口 肇運営幹事長ほか6名

議題：講習会全般にわたる反省懇談と再度開催等について

中国支部

■排水ポンプ設備点検保守要領講習会
日 時：10月18日(木)9時半～
場 所：広島市下水処理場～ポンプ場
受講者：62名
内 容：①点検保守要領の説明 ②ポンプ場概要の説明 ③現場実演 ④稼働実習

■技術部会連絡会
日 時：10月25日(木)14時～
出席者：広下信彦事務局長ほか5名
議 題：除雪に関する講習会の実施要領について

四国支部

■見学会
期 日：10月4日(木)～7日(日)
場 所：北海道松前郡福島町字吉岡青函トンネル工事現場
参加者：20名

■施工部会
日 時：10月8日(月)10時～

出席者：亀井昌美幹事長ほか9名
議 題：建設工事に伴う関係法令講習会について

■技術部会
日 時：10月8日(月)10時～
出席者：篠原真逸部会長ほか7名
議 題：①整備講習会について ②騒音振動計測講習会について ③建設工事機械化施工に関する調査について

■運営幹事会
日 時：10月16日(火)10時～
出席者：伊藤豪誠幹事長ほか19名
議 題：①昭和54年度上半期事業報告 ②同経理概況報告 ③昭和54年度下半期事業計画について

■理事会
日 時：10月23日(火)15時～
出席者：安山信雄支部長ほか20名
議 題：①昭和54年度上半期事業報告 ②同経理概況報告 ③昭和54年度下半期事業計画について

九州支部

■見学会(施工部会)

日 時：10月4日(木)13時半～
見学先：福岡市地下鉄工事(中洲・川端工区、那珂川工区)
参加者：30名

■土木施工技術(地盤改良工法)説明会(技術部会)
日 時：10月18日(木)10時～
場 所：福岡市「電気ビル」
内 容：セミライム工法(フジタ工業)、セツトバーン工法(大成建設)、ケイソイル工法(熊谷組)、JST工法(三和機材)、エーシーミック工法、生石灰パイル工法(西松建設)について
聴講者：153名

■広報部会委員会
日 時：10月26日(金)11時～
出席者：吉田 信部会長ほか9名
議 題：11月および12月の部会行事について打合せ

■見学会(整備部会)
日 時：10月30日(火)8時半～
見学先：①自衛隊健康部隊(熊本市) ②本田技研熊本製作所(熊本県大津町)
参加者：27名

編集後記



盛夏にご多忙な各諸氏に12月号の原稿をお願いして早や2カ月が経っ

た。9月末から順調に原稿を郵送していただき、10月中旬の編集委員会までに全部そろい、誠にありがとうございました。

12月号は、できるだけ多くの各専門の部門の読者の方に限られた紙面の中で満足していただくとうと欲張った考えで、各分野の方に原稿を依頼したところ快く執筆してもらい、主旨に沿えたものと思っております。

原稿を整理しております9月、10月の初秋、中秋に雨が多く、爽やか

な日本晴れにはお目にかかれませんでした。工事現場に携わっておられる方のご苦労は大変なことだったのでしよう。

一方、10月7日の衆議院選挙投票日も日本列島は風雨が強く、選挙後の政界にも嵐が吹きまくっているようです。自然界、政界ともに荒れ模様が続きました。12月号が出版される頃は平穏となることを願います。

では皆様よい年をお迎え下さい。
(佐々木・梅津)

No. 358

「建設の機械化」 1979年12月号

〔定価〕1部 450円
年間4,800円(前金)

昭和54年12月20日印刷 昭和54年12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 千葉 登

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

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)

北海道支部 〒060 札幌市中央区北3条西2-6 富山会館内

東北支部 〒980 仙台市国分町3-10-21 徳和ビル内

北陸支部 〒951 新潟市東区通六番町1061 中央ビル内

中部支部 〒460 名古屋市中区栄4-3-26 昭和ビル内

関西支部 〒540 大阪市東区谷町1-50 大手前建設会館内

中国支部 〒730 広島市八丁堀13-22 築地ビル内

四国支部 〒760 高松市福岡町4-28-30 小竹ビル内

九州支部 〒810 福岡市中央区舞鶴1-1-5 舞鶴ビル内

取引銀行三愛銀行銀座支店

振替口座東京7-71122番

電話(0545)35-0212

電話(011)231-4428

電話(0222)22-3915

電話(0252)23-1161

電話(052)241-2394

電話(06)941-8845

電話(0822)21-6841

電話(0878)21-8074

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

“建設の機械化” 既刊目次一覧

昭和 54 年 1 月号 (第 347 号) ~ 昭和 54 年 12 月号 (第 358 号)

昭和 54 年 1 月号 (第 347 号)

表紙写真
P & H 全旋回式クレーン船
株式会社 神戸製鋼所

□巻頭言 他山の石	最上 武雄	/ 1
エネルギー問題を考える	富岡 馨	/ 3
水資源を考える	堤 泰彦	/ 9
高速道路の現状と将来	桂木 睦夫	/ 16
国鉄における磁気浮上鉄道の開発	宮崎 邦夫 寺 本 敬	/ 25
セミサブマージブルシステムの海洋開発への応用	佐竹 優	/ 31
□随想 成る日	大塚 全一	/ 36
建設機械の設計と研究——主として産学協同について	伊藤 廣	/ 39
最近の地震災害の傾向とその教訓	栗林 榮一	/ 44
昭和 53 年度建設機械展示会 (大阪) 見聞記	田中 康之	/ 50
グラビア——昭和 53 年度建設機械展示会 (大阪)		
昭和 53 年度建設機械と施工法シンポジウム	田中 康之	/ 53
□建設機械の現状		
3. 基礎工事用機械		
3.1 くい打ち機	芳賀 孝成	/ 56
3.2 場所打ちくい施工用機械	三枝 和夫	/ 60
3.3 地下連続壁施工用機械	加納 進	/ 64
3.4 地盤改良用機械	千田 昌平	/ 67
□新機種ニュース	調査部会	/ 72
□整備技術		
アメリカの建設機械カレッジ——OIT について (2)	整備技術部会	/ 76
□ISO 規格紹介		
建設機械の安全性の必要条件および居住性に関する ISO 標準規格 (13)-2	I S O 部会	/ 78
□統計		
建設工事費デフレータ等建設関連統計	調査部会	/ 82
理事会の開催		/ 83
行事一覧		/ 84
編集後記	(酒井・折橋・林)	/ 86

昭和 54 年 2 月号 (第 348 号)

表紙写真
超大型 CAT D 10 ブルドーザ
キャタピラー三菱株式会社

□巻頭言 電力投資について思うこと	村上 省一	/ 1
天山発電所の工事計画	道 秋一	/ 3
瀬戸瀬水力発電所武利ダム アスファルトコンクリートコアの設計	野山 好義 大 鶴 宜夫 大 鶴 義徳	/ 10
有峰第三発電所小口川ダムの タワークレーンによるコンクリート打設計画	高 瀬 博	/ 16
トンネルボーリングマシンによる斜坑掘削計画 ——下郷発電所水圧管路工事	西村 義章 田村 永 晴 宮 居 良 明 佐々木 明 郎	/ 21
レースボラによる導坑掘削施工実績 ——第二沼沢発電所水圧管路工事	山 佐 博	/ 27
赤尾発電所建設に伴う小原調整池浚渫工事	山 佐 博	/ 32
グラビア——水力電源開発工事		
□随想 過去、現在、未来	富山 正	/ 37
低振動低騒音鋼矢板圧入工法——DJP 工法	進 藤 大 美 竹 藤 繁 樹	/ 40
シールド本体テール部スキップレートの 応力変形解析に関する一提案	藤 木 敬	/ 46
□建設機械の現状		
4. セン孔機械およびトンネル掘進機		
4.1 セン孔機械	月 岡 照	/ 50
4.2 トンネル掘進機		
4.2.1 全断面掘削機械	西 岳 茂 嘉 橋 嘉 保	/ 53
4.2.2 自由断面掘削機械	五十嵐 伊三郎	/ 56
5. 骨材生産機械	塚 原 重 美	/ 58
6. コンクリート機械		
6.1 コンクリートプラント	成 田 英 一	/ 65
6.2 トラックミキサ	勝 守 滋 夫	/ 67
6.3 コンクリートポンプ、ポンプ車	三 浦 達 男	/ 68
□新機種ニュース	調査部会	/ 71
□整備技術		
ハート建設のメンテナンス体制	整備技術部会	/ 75
□ISO 規格紹介		
建設機械の安全性の必要条件および居住性に関する ISO 標準規格 (14)	I S O 部会	/ 78
□建設機械化研究所抄報 <122>		
348. サカイ SV 90 型振動ローラ		/ 80
349. 小松インター 515 型車輪式トラクタショベル		/ 81
350. 古河 FL 320 型車輪式トラクタショベル		/ 82
351. 古河 FL 60 A-PS 型および FL 60 A 型車輪式トラクタショベル		/ 83
□統計		
建設工事受注額・建設機械受注額・建設機械卸売価格の推移	調査部会	/ 85
行事一覧		/ 86
編集後記	(合田・田辺)	/ 88

表紙写真

日立 UH 04-3 油圧ショベル
日立建機株式会社

□巻頭言 港湾工事と作業船	工藤 秀雄	1
むつ小川原港の概要	桜井 正憲	3
セメントスラリーによる深層混合処理工法 —大黒ふ頭 -12m 岸壁地盤改良工事—	浦江 恭夫 太田 知夫	8
スクレーパー式捨石均し船の試設計	梶浦 春雄	16
フレクスベル(波形耳棧付ベルト) を利用した運搬設備の合理化	松尾 健正 永井 可義	20
砂れき層における泥水シールド機の 施工例と問題点	高橋 久	26

グラビヤ—釜利谷地区開発工事

横浜市釜利谷地区開発工事における低公害土工	鎌田 雅行 小高 正信	33
アスファルトセンターコア締切の施工 —御所ダム上流2次締切工事—	菅川 栄志夫 岡田 志夫	39
□随想 私とトンネル	小竹 秀雄	47
雪水対策研究国際シンポジウム参加報告	渋谷 満	50
□建設機械の現状		
7. 舗装機械		
7.1 アスファルト舗装機械	倉田 保造	55
7.2 コンクリート舗装機械	倉田 保造	59
8. 道路維持用機械および除雪機械	本田 宜史 佐々木 史夫	60
9. 作業船	平山 勇	66
□新機種ニュース	調査部会	73
□整備技術		
オニックス社の機械管理システム	整備技術部会	77
□ISO規格紹介		
建設機械の安全性の必要条件および 居住性に関するISO標準規格(15)-1	I S O 部会	79
□建設機械化研究所抄報 <123>		
352. キャタピラー三菱 D5B DD 型ブルドーザ		81
353. IHI 2 軸強制練ロミキサ DAM 1500		82
ROPS 静荷荷試験 (R-23~R-27)		82
□統計		
建設工事受注額・建設機械受注額・建設機械卸売価格の推移	調査部会	85
行事一覧		86
編集後記	(平山・兼子)	88

表紙写真

SB 111 型アスファルトフィニッシャ
(販売) 極東貿易株式会社
(製作) 株式会社 豊田自動織機製作所

□巻頭言	中野 俊次	1
クランクシャフトが折れて考えたこと	瀬谷 和嘉士 福田 定男	3
今市揚水発電所の計画概要	相沢 貞道	9
移動式海洋石油掘削装置	小沼 健一	13
青函トンネル坑内の移動式1次泥水処理装置	北原 正一	19
□随想 土木屋は幸せ	櫻堂 英克 武蔵 嗣巳	22
上越新幹線大清水トンネル軌道工事の機械化施工		

グラビヤ—大清水トンネル軌道工事
昭和53年度除雪機械展示実演会

昭和53年度除雪機械展示実演会開催		27
ISO/TC 127 カサグランデ国際会議報告	I S O 部会	30
□建設機械の現状		
10. 空気圧縮機・送風機		
10.1 空気圧縮機	橋場 信吉	37
10.2 送風機	橋場 信吉	39
11. 工事用水中ポンプ	都志 幸八郎	41
12. 原動機など		
12.1 ディーゼル機関	金井 清吉	44
12.2 小型内燃機関	山口 裕章 金子 裕章	49
12.3 油圧駆動装置	小笠原 文男	52
□部会研究報告		
建設機械整備工数および整備料金の調査結果	整備技術部会 料金調査委員会	54
□新機種ニュース	調査部会	60
□整備技術		
「ダウンタイムをなくせ」ロジステックスの考え方	整備技術部会	64
□ISO規格紹介		
建設機械の安全性の必要条件および 居住性に関するISO標準規格(15)-2	I S O 部会	67
□建設機械化研究所抄報 <124>		
ROPS 静荷荷試験 (R-28~R-38)		69
□支部便り		
昭和53年度建設機械整備士技能検定講習会開催	東北支部	74
□統計		
建設工事受注額・建設機械受注額・建設機械卸売価格の推移	調査部会	75
行事一覧		76
編集後記	(松尾・森登)	78

—国産建設機械主要諸元表(昭和54年度版)集録—

昭和54年5月号(第351号)

—創立30周年記念特集—
表紙写真
住友FMC Link-Belt
機械式トラッククレーン HC-258J
住友重機械建機販売株式会社

□巻頭言「バランス」雑感	植 忠 二	1
□建設機械化30年の思い出		
本協会発足当時の建設機械化の記録	伊 丹 康 夫	3
沖繩米軍基地建設の機械化施工の思い出	中 尾 秀 也	7
佐久間ダムにおける 大規模機械化施工実現の経過	野 瀬 正 徳	10
場所打ち杭のループをたどる	高 岡 博	14
建設機械化研究所発足当時の回顧	大 橋 秀 夫	18
建設機械の輸出振興の足とり	坂 根 正 弘 高 橋 健 治	21
石油ショック前後の思い出	上 東 広 民	24
振動規制法制定の背景	北川原 徹	27
□随 想 創設余話	加 藤 三重次	30

グラビヤ—建設工事30年の歩み

□座 談 会		
建設機械化の将来を考える		33
□社団法人日本建設機械化協会の事業活動		
社団法人日本建設機械化協会定款		43
各部会・専門部会・建設機械化研究所の動き		45
□部会研究報告		
原位置土質・岩質の調査研究	施工技術部会原位置土質・岩質測定研究委員会	58
□昭和54年度官公庁の事業概要		
最近の経済情勢と建設省所管事業の動向	森 悠	62
□新機種ニュース	調 査 部 会	72
□整備技術		
常備保全	整備技術部会	76
□ISO規格紹介		
建設機械の安全性の必要条件および 居住性に関するISO標準規格(16)-1	I S O 部 会	79
□統 計		
建設工事受注額・建設機械受注額・建設機械卸売価格の推移	調 査 部 会	83
行事一覧		84
編集後記	(田中・大平)	86

昭和54年6月号(第352号)

—橋梁特集—
表紙写真
川崎ショベルローダー
川崎重工業株式会社

□巻頭言 技術開発に対する一つの姿勢	上 前 行 孝	1
橋梁基礎工の展望	塩 井 幸 武	3
鋼橋架設の変遷	池 田 肇	7
最近のPC橋架設概要	佐 藤 浩 一	15
南北備前瀬戸大橋下部工事発破工	浜 田 邦 典	21
大阪湾岸線大和川橋梁(斜張橋)の工事概要	江 見 晋	25
大三島橋(アーチ橋)の架設	林 宣 昭	30

グラビヤ—本州四国連絡橋 大三島橋の架設

六甲大橋(2層式斜張橋)の建設工事	松 浦 勢 一	39
自走式門型架設機によるPC桁の架設 —上越新幹線長岡操車場直上のPC桁	大 林 祥 泰	46
モルタルプラント船“世紀”の概要	鈴 木 隆	50
□随 想 音とのかかり合いから	浅 間 敏 雄	56
□昭和54年度官公庁の事業概要(その2)		
運輸省港湾関係事業の概要	谷 口 武 志	59
運輸省空港整備事業の概要	茨 木 康 男	63
日本国有鉄道設備投資計画の概要	岩 崎 文 松	66
日本鉄道建設公団の事業概要	岩 崎 徹	69
農業基盤整備事業の概要	浅 原 辰 夫	73
□新機種ニュース	調 査 部 会	77
□整備技術		
コスト—機械土工の例	整備技術部会	80
□ISO規格紹介		
建設機械の安全性の必要条件および 居住性に関するISO標準規格(16)-2	I S O 部 会	82
□統 計		
建設工事受注額・建設機械受注額・建設機械卸売価格の推移	調 査 部 会	85
行事一覧		86
編集後記	(津田・新堀・三浦)	88

表紙写真
三菱パワーショベル MS 380
三菱重工業株式会社

□巻頭言 建設機械の進歩	半谷 哲夫	1
建設機械の生産、輸出入の動向	栗原 晴一	3
東北新幹線上野地下駅の施工計画	鎌中 田尾吉宏	9
NATMの施工実績——国鉄会津線大戸トンネル	青木 木田長英	15
トンネル掘進機の施工実績——国鉄篠ノ井線第3白坂トンネル	岩土 田始典	21
日下川放水路工事の概要	塚高 本井義昭	28

グラビヤ——日下川放水路トンネル工事

建設機械の安全評価手法に関する提案	田中 康之	35
シールド掘削機の測定、制御のための土圧計	細村 洋太郎	42
□随想 ある写真計測のはなし	安河内 春生	48
□昭和53年度官公庁・建設業界で採用した新機種		
建設省	木田 宜史	52
日本国有鉄道	藤田 庸彰	58
日本鉄道建設公団	浅香 正賢	60
□新機種ニュース	調査部会	67
□整備技術		
コスト——機械土工の例(2)	整備技術部会	72
□ISO規格紹介		
建設機械の安全性の必要条件および居住性に関するISO標準規格(17)	ISO部会	75
□統計		
建設工事受注額・建設機械受注額・建設機械卸売価格の推移	調査部会	79
行事一覧		80
編集後記	(桑原・牧)	82

表紙写真
KATO HY-DIG シリーズ
HD-550 GS 全油圧式ショベル
株式会社 加藤製作所

□巻頭言 日本経済の転機に際して——欧米人と日本人の感覚比較論	櫻 橋 祐治	1
松島火力発電所建設工事の概要	渡辺 光基	3
横浜市における舗装廃材の再利用方式	伊藤 藤光夫	10
大型油圧ローディングショベルの施工例	渡大 辺畑正巳	15
ブルドーザ足回り部品の耐久性の進歩	山森 利一郎	18
J.C.M.A. 欧州建設機械化視察団報告	上 車 広 民	21

グラビヤ——ハノーバー見本市・建設機械デモンストレーション

昭和54年度建設機械展示会(高松)見聞記	伊藤 肇誠	27
□昭和53年度官公庁・建設業界で採用した新機種		
建設業界	佐藤 裕俊	31
第30回定時総会開催		51
創立30周年記念式典、記念講演会、記念祝賀パーティの開催		61

カラーグラビヤ——創立30周年記念行事

□随想「建設の機械化」30年	大 塚 堅	65
□新機種ニュース	調査部会	68
□整備技術		
建設機械選定の指針	整備技術部会	74
□ISO規格紹介		
土工機械の運転・整備に関するISO標準規格(1)	ISO部会	77
□建設機械化研究所抄報 <125>		
354. 石川島 IS-07 型油圧ショベル		80
355. 川崎 KR 20 C 型タイヤローラ		81
356. 豊和 HF 95 H 型ブラシ式ロードスイーパー		82
ROPS 静載荷試験 (R-39~R-41)		83
□統計		
建設工事受注額・建設機械受注額・建設機械卸売価格の推移	調査部会	85
行事一覧		86
編集後記	(塚原・鈴木)	88

昭和54年9月号(第355号)

表紙写真
FPオーガ
大洋建設機械株式会社

- 巻頭言 見えないもの……………松 崎 彬 磨 / 1
- 東京港海底トンネル工事の状況……………佐々木 俊 佑 / 3
- 東京港第二航路海底トンネル工事……………野 牛 尾 修 一 / 3
- 京葉線台場トンネル工事……………土 井 利 明 / 9
- 釘 官 純 慈 / 9

グラビヤ—東京港海底トンネル工事

- 三郷放水路工事の施工……………倉 持 好 一 / 15
- 大田川流域西部浄化センター・ケーソン工事の施工……………増 水 田 皓 司 / 21
- ……………戸 孝 祐 / 21

- 東京港中央防波堤外側廃棄物処理場護岸の施工……………佐々木 俊 佑 / 27
- ……………藤 山 三 夫 / 27

- 東京都環状3号線辰巳地区地盤改良工事の施工例……………神 戸 昭 男 / 34
- ……………谷 舜 音 / 34

- 神戸新交通ポートアイランド線の概要……………岡 田 誠 二 / 40

- 随 想 機関車ボイラの健康診断……………津 雲 孝 世 / 46

- 昭和53年の建設機械新機種とその傾向……………杉 山 庸 夫 / 49

- 新機種ニュース……………調 査 部 会 / 55

- 整備技術……………調 査 部 会 / 55

- 建設機械選定の指針(つづき)……………整備技術部会 / 61

- ISO規格紹介……………I S O 部 会 / 63

- 土工機械の運転・整備に関するISO標準規格(2)

- 建設機械化研究所抄報 <126>

- 357. 小松インター530型車輪式トラクタショベル…………… / 65

- 358. 小松インター505型車輪式トラクタショベル…………… / 66

- 359. 北川鉄工W-1000型2輪強制ブレーキ…………… / 67

- ROPS 静載荷試験(R-42~R-43)…………… / 67

- 支部便り…………… / 69

- 各支部定時総会開催…………… / 69

- 建設機械優良運転員・整備員の表彰(北海道・中部・関西・中国)

- …………… / 79

- 統 計…………… / 81

- 建設工事受注額・建設機械受注額・建設機械卸売価格の推移

- ……………調査部会 / 81

- 行事一覧…………… / 82

- 編集後記……………(天野・佐藤) / 84

昭和54年10月号(第356号)

—ダム特集—
表紙写真
コマツ H 400 C ベイローダと
HD 460 タンブトラック
株式会社 小松製作所

- 巻頭言 水と考える……………堀 和 夫 / 1

- …………… * * *

- 謹んで小竹秀雄氏の逝去を悼みます……………原 島 龍 一 / 3

- …………… * * *

- ダム開発の現状……………志 水 茂 明 / 5

- 地下ダム建設の現状……………石 崎 勝 義 / 11

- RCD 工法による島地川ダムの施工……………鈴 木 徳 行 / 15
- ……………岩 田 泰 正 / 15
- ……………津 々 野 義 之 義 / 15

グラビヤ—島地川ダムの施工・美和ダムの堆砂処理

- 美和ダムの堆砂処理……………中 原 保 夫 / 21

- H型ケーブルクレーンによる川上ダムのコンクリート打設

- ……………那 須 正 義 / 25

- コンクリートポンプによるダムの施工……………富 所 憲 二 / 31

- 随 想 ダム工事用機械の思い出……………寺 島 旭 / 35

- 自動車テストコース曲線部のアスファルト舗装の施工

- ……………千 葉 博 敏 / 38

- 諏訪湖放流幹線工事における湖底管の沈設……………上 水 敬 久 / 43
- ……………林 正 之 之 / 43

- 超大型建設機械輸送用トレーラの開発……………光 石 芳 昌 / 51
- ……………飯 塚 二 平 / 51

- 部会研究報告……………I S O 部 会 / 63

- JCMAS 規格の紹介……………規 格 部 会 / 56

- 新機種ニュース……………調 査 部 会 / 60

- 整備技術……………調 査 部 会 / 60

- アメリカの自家整備工場の実情……………整備技術部会 / 64

- ISO規格紹介……………I S O 部 会 / 63

- 土工機械の運転・整備に関するISO標準規格(3)

- ……………I S O 部 会 / 68

- 統 計…………… / 81

- 建設工事受注額・建設機械受注額・建設機械卸売価格の推移

- ……………調査部会 / 71

- 行事一覧…………… / 72

- 編集後記……………(長田・高木・福来) / 74

表紙写真

920 C 型ロードホールドランプ
三井造船アイムコ株式会社

□巻頭言 農業土木事業の面工事	佐野文彦	1
□昭和54年度官庁の事業概要(その3)		
通商産業省電源開発事業の概要	小井沢和明	3
農用地造成における土工計画の新技术	後山藤光弘 山口光弘	8
圃場整備における機械化施工の問題点	斉藤三哲	15
益田開拓建設事業と機械化施工	森田昌史	20
中小規模コンクリートダムの施工設備	広瀬利雄	29
中里ダムの建設における機械化施工	寺沢裕 佐久間裕	34
□随想 合成紙と私のはなし	塚原重美	40
機械掘削の NATM で温泉余土に挑む	釜飯高聖允 木田守雄	44
内径 3,000 mm 泥水加圧式セミシールド工法の施工	高橋克美 内小川日出	50
— 混水防除事業大垣北部地区排水路工事	稲見悦彦 佐小沼義	54
ロードホールドランプによるデブリ処理 — 関越自動車道関越トンネル水上側工区		
グラビヤ—関越自動車道関越トンネル水上側工事		
人荷共用多目的インクラインの計画と実施 — 東京電力中の沢発電所新設工事	常野有史 今井均	59
□新機種ニュース	調査部会	64
□整備技術		
アメリカの自家整備工場の実情(つづき)	整備技術部会	68
□ISO規格紹介		
土工機械の運転・整備に関する ISO 標準規格(4)	I S O 部会	71
□支部便り		
建設機械優良運転員・整備員の表彰(東北, 北陸, 四国)		74
□統計		
建設工事受注額・建設機械受注額・建設機械卸売価格の推移	調査部会	76
行事一覧		77
編集後記	(西出・松島)	80

表紙写真

NRP 303 型スチーム式リサイクルプラント
株式会社 新潟鉄工所

□巻頭言 新しい時代への対応	大塚金夫	1
王原水力発電所工事の概要	野口俊郎	3
中国縦貫自動車道の建設状況	小西康夫	11
グラビヤ—中国縦貫自動車道工事		
九州横断自動車道 鈴田橋(PC 上部工) 工事における押し出し工法	中村修吾 吉三信宏	17
日産自動車追浜工場敷地造成工事の概要	新沼健治	23
岩盤杭打込み工法“ガン・パイル工法”	川上圭二	29
岩盤杭打込み工法“ガン・パイル工法”	大村秀夫	35
□随想 社会主義国紀行記	伊藤学	42
千葉県勝浦海中公園海中展望塔建設工事	山崎吉正 山口暉昭	45
舗装廃材のリサイクルプラントの現状	田中康之	50
建設機械騒音の実態調査報告	沢田茂良 田田良宏	56
□新機種ニュース	調査部会	61
□ISO規格紹介		
土工機械の運転・整備に関する ISO 標準規格(5)	I S O 部会	65
□統計		
建設工事受注額・建設機械受注額・建設機械卸売価格の推移	調査部会	68
行事一覧		69
編集後記	(佐々木・梅津)	72

◀既刊目次一覧(昭和54年1月号~12月号)▶

コンパクトで計量精度は抜群…

丸友の移動式生コンプレント


製造・販売・リース

生産量 10～50 m³/H(10機種)

電子制御自動式
及び簡易自動式



(工事の内容により御選定下さい)

 丸友機械株式會社

本社	〒461	名古屋市東区泉一丁目19番12号	電話<052>(951)5381(代)
東京営業所	〒101	東京都千代田区神田和泉町1の5	ミツバビル 電話<03>(861)9461(代)
大阪営業所	〒556	大阪市浪速区芦原2丁目3の8	山下ビル 電話<06>(562)2961(代)
春日井工場	〒486	愛知県春日井市宮町73番地	電話<0568>(31)3873(代)



特許 南星の複線式

H型ケーブルクレーン

- ★主索2本の間何処からでも積卸しが可能で広範囲に打設が出来る。
- ★主索2本は長さが相違しても、高さの差があっても可能で、地形に制約されずに設計が容易である。又地盤の切削が必要でない。
- ★遠隔コントロール装置により操作が容易で、サイリスタ、渦流ブレーキ制御方式で速度制御が円滑である。

 株式會社 南星

本社工場	熊本市十揮寺町4-4	TEL 0963(52)8191(代)
東京支店	東京都港区西新橋1-18-14(小里会館ビル2F)	TEL 03(504)0831(代)
営業所	札幌011(781)1611/盛岡0196(24)5231/仙台0222(94)2381/長野0262(85)2315/名古屋052(935)5681	
	大阪06(372)7371/広島0822(32)1285/福岡092(761)6709/熊本0963(52)8191/宮崎0985(24)6441	
出張所	旭川0166(61)4166/会津若松02422(3)1665/北関東0286(61)8088/前橋0272(51)3729/甲府0552(52)5725	
駐在所	松本0263(25)8101/新潟0252(74)6515/富山0764(21)7532/大分0975(58)2765	
	秋田0188(63)5746/鹿児島0992(20)3688	

“プロ”への近道・全国随一

- 大型特殊自動車運転免許
毎月5日入学、免許確実
- 移動式クレーン運転士免許
毎月2回入学(9日間)実技試験免除
- けん引自動車運転免許
随時練習、懇切な指導
- 自動車・建設機械整備士免許
高校卒2年課程(専修学校専門課程)
2級自動車整備士養成コース
合格率抜群・求人殺到
- フォークリフト運転技能講習
毎月1回月上旬に実施、修了証交付
- 車輛系建設機械運転技能講習
毎月1回中旬に実施、修了証交付
- ショベルローダ運転技能講習
毎月1回下旬に実施、修了証交付
- 玉掛技能講習
毎月1回(3日間) 修了証交付
- 移動式クレーン(5トン未満)特別教育
毎月1回(3日間) 修了証交付

学 校 法 人 **久留米建設機械専門学校**
久留米工業大学

〒834-01 福岡県八女郡広川町大字新代1428-21 電話 09433②0281(代)

ホイールカッター式

小形 **浚せつ船**

標準吐出径 150, 200, 250, 300, 350mm

- 分解して陸搬できる
- 浚せつ圧送能力は絶大
- 周辺の水を濁さない
- 砂・砂利の採取
- ダム堆砂さらえ
- 港湾のヘドロ除去
- 河川の水底掘削



株式
会社

ウオタマン

カタログ説明書贈呈最寄現場ご案内

〒542 大阪市南区鯉谷東之町32 TEL 06-252-0241

青争かに解体!!



■低振動・低騒音

驚異の作業! かみ砕く!

TSクラッシャー TS500R TS600R・TS800R

- 破壊力抜群! 静かです!
- ベースマシンに負担をかけません!
- 構造が簡単で経済的です!
- 爪の方向がタテ、ヨコ自由に出来ます(R型)。

機能	型式	TS-500R	TS-600R	TS-800R
総重量 ton		1.3	1.65	1.8
全長 mm		1950	2050	2200
最大開口巾 mm		510	610	850
最小開口巾 mm		50	50	50
破壊力 ton		(油圧145kg/cm ² 以上) 55以上	(油圧200kg/cm ² 以上) 65以上	(油圧250kg/cm ² 以上) 122以上
油圧ショベル標準バケット容量m ³		0.4~0.55	0.6以上	0.7以上

- 油圧ショベルを選ばず、どんな機種にも取付可能です!
- 製造・(株)三五重機



■完成されたエアブレイカー

空圧アイソ B.B.シリーズ (空圧式大型ブレイカー)



■強力・低騒音・ローコスト

油圧アイソ UBシリーズ (油圧式大型ブレイカー)



BB13、BB22、BB44、BB60、BB77、BB88* UB7、UB10

営業品目

空圧ブレイカー	コンクリートブレイカー
油圧ブレイカー	ビックハンマー、チップパー
クローラードリル	ベビードリル
レッグドリル	ミニシンカー
ドリフター	ロッド、ビットなど
コンプレッサー	クローラードリル
ハンドハンマー(シンカー)	CD-2L、CD-310、CD-610、 CD-710、CD-8、TYCD-10

創業以来四十年鑿岩機専門 アイソの オカダ鑿岩機株式會社

本社	〒540 大阪市東区北新町2-2	☎(06) 942-5591(代)
支店	〒115 東京都北区浮間3-30	☎(03) 967-5591(代)
支店	〒503 大垣市久瀬川町6-29	☎(0584) 78-2313(代)
営業所	〒983 仙台市大和町4-4-23	☎(0222) 95-7585(代)
営業所	〒452 名古屋市西区長先町205	☎(052) 503-1741(代)
工場	〒577 東大阪市川俣2-60	☎(06) 787-4606(代)

フローティングシール再生

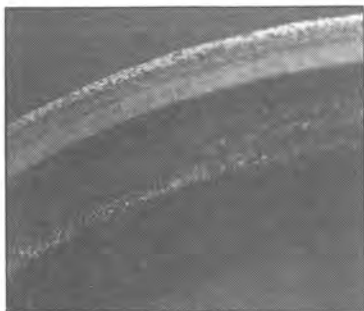
ローラー再生の
大巾コストダウンに成功



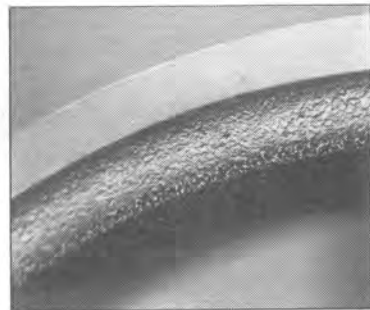
フローティングシール

適用機種

小松製品
キャタピラー製品
その他、建設機械
産業機械
化学プラント



再生前



再生後

米国カンター社と技術提携、最新の設備と工法により各種メカニカルシールの再生と販売を行います。



マルマ重車輛株式会社

本社東京工場 東京都世田谷区桜丘1丁目2番19号 ☎(03)429局2131(大代表) テレックス242-2367番〒156
名古屋工場 愛知県小牧市小針町中市場25番地 ☎(0568)77局3311(代表) テレックス448-5988番〒485
相模原工場 神奈川県相模原市大野台6丁目2番1号 ☎(0427)52局9211(代表) テレックス287-2356番〒229

安全なケミカルライト

“サイリューム”

(懐中電気、ローソクに代る)



- 安全性…………火を使用しない化学発光：
爆発性ガス、強風、雷雨、水中、
すべてOK！
- 高輝度…………黄緑色で特殊な光：
濃霧、煙の中でもよく光を通す
- 軽量(20g)……取扱い簡単、長期保存可能

米国内に於いて鉱山局（炭鉱坑道内の使用許可）、
連邦航空局（F. A. A.）（非常脱出標示灯）、海軍（夜
間補給用航空標示、荷物標示）に採用されて居る。
（製造：AMERICAN CYANAMID CO. U.S.A.）

“Snap-on Tools”

世界最高の
品質を誇り
永久保証の……
手工具と整備用
診断機器



スナップ・オン・ツール／L&B自動溶接機／ロジャース油圧機器 }
O.T.C.パワーチーム製品／フレックス ホーン／“アルゼン”アルミ半田 } 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
電話 03-425-4331(代表) 加入電信242-3716 〒156
名古屋営業所 名古屋市中区千代田5丁目10番18号
電話052-261-7361(代表) 加入電信442-2478 〒460

土木工専用モノレール

- 用途 ■ 砂防堰堤、山地高所の資材運搬
 ■ 干拓地など軟弱地盤での資材運搬
 ■ 圃場内の送電線建設用資材運搬



KED-1型

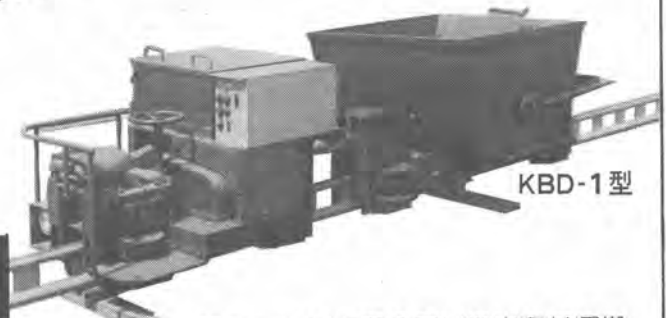
動く仮設道路

土木・トンネル工専用



現場での能率向上は先ず運搬作業の合理化と省力化から

管工専用 モノレール



KBD-1型

- 用途 ■ シールド工事のズリ搬出資材運搬
 ■ 下水道用管工事のズリ搬出
 ■ 直径0.7m～3.5mの上記工事に適応出来ます。



発売元

日鉄鉱業株式会社

機械営業部 東京都中央区日本橋3-3-3 新日本ビル ☎03/2813771(代表)
 北海道支店 ☎0143/46-3030(代) 名古屋営業所 ☎(052)962-7701(代)
 大阪支店 ☎06/252-7281 仙台営業所 ☎(0222)65-2411(代)
 九州支店 ☎092/711-1022(代) 広島営業所 ☎(0822)43-1924(代)



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 ☎(09487)-2-0390

充実を重ねたニッサンの ラインアップ

NISSAN SUPER BREAKER

ニッサンスーパーブレイカー

打撃数	c.p.m	1,100~1,320
油圧	kg/cm ²	140
油量	ℓ/min	55~60
本体重量	kg	110
打撃力	kg/m	45

V-1



N-45V

NC-3000

N-45

●ベルトコンベアー付バックホー

●ニッサンクローラーダンプ

●ニッサンバックホー

小型建機のパイオニア

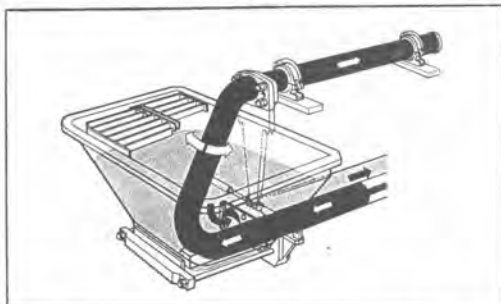


日産機材株式会社

本社・工場 354 埼玉県入間郡三芳町上富1478-1 0492-58-1181(代)

丸矢PM コンクリートポンプ

省資源は時代の要請！ バルブの無いポンプ！



機種：コンクリート前面圧 30kg/cm²から120kg/cm²まで
コンクリート吐出量 20m³/hから140m³/hまで

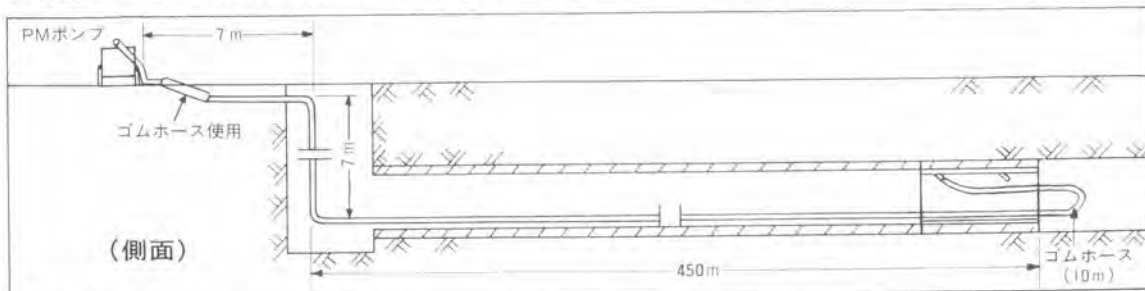
450MLコンクリート輸送管 洗滌記録達成!!

■記事

1. 使用機種 BA1404 HD 55kW電動モーター
理論コンクリート前面圧 71.4kg/cm²
2. 配管径 150A
3. スポンジボール 9ヶ

長崎市下水道污水管敷設シールド工事に於て、輸送管延長450m(下図参照)の管内残コンクリートの洗滌を施工業者殿の協力によりコンクリートポンプ自身の水圧送でもって成功しました。

現場レポート



- 長崎市大黒町一桶屋間污水管敷設シールド工事
- 施工：(株)熊谷組・奥村組・長崎上滝建設共同企業体



丸矢工業株式会社

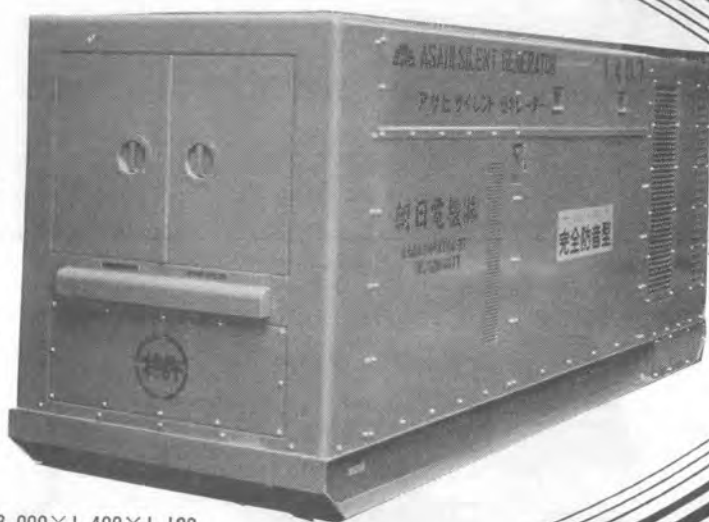
本社 大阪市福島区海老江5-5-6(平松ビル) TEL 大阪(06)453-0521代
営業所 姫路工場(0792)69-0331 東京(03)359-7462 広島(0822)41-9658

比べてください この製品 アサヒサイレントジェネレーター

無騒音発電機

〈建設用可搬式〉

- 住宅街・病院・学校でも騒音公害一掃(特許)
- 水空併用で過熱がない
- スイッチオンで自動調整
- 軽量で手軽
- 非常停止の装置(特許)完備で破損の皆無
- ブラシの無い発電機点検不要
- リースで真価を發揮



75KVA 3,000×1,400×1,100

…………重量3,400kg

特許

4 4 6 5 9

(カタログ贈呈)

リース方式も
御利用下さい

朝日電機株式会社

☎577 東大阪市 浜川町 4-4-37
☎(06)728-6677~9・728-2457・727-6671~2

MIH-150 ロータスパー

特許出願中

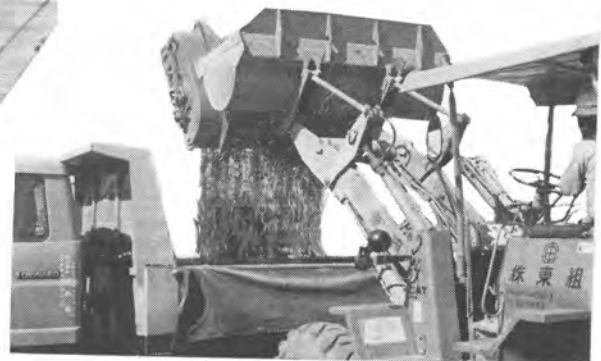
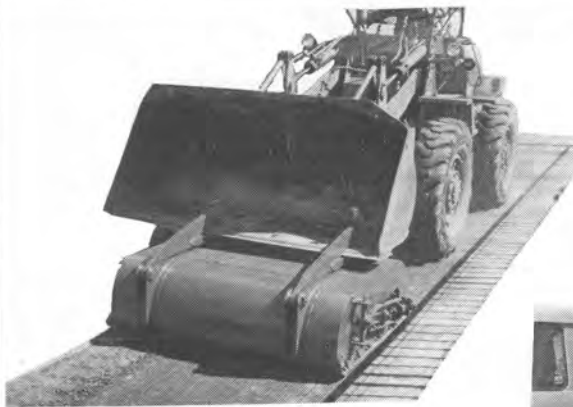
一台2役

ホイールローダの全操作及び動力利用


- 用途 ①路面切削後掃除
②土木建設等及現場近辺道路清掃他



(阪神高速道路)



販売元

 ツバコー菱重建機販売株式会社

東京本社 TEL 03-542-6081代
〒104 東京都中央区銀座7丁目13番10号(幸栄ビル)
大阪支店 TEL 06-305-2161代
〒532 大阪市淀川区西中島4丁目2番26
名古屋営業部 TEL 052-771-1239代
〒465 愛知県名古屋市名東区本郷2丁目181番地

製造元

中央ケルメット商会

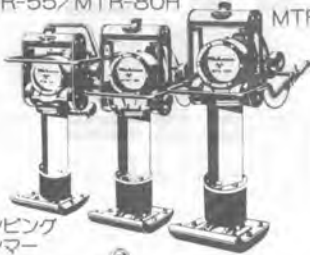
〒553 大阪市福島区福島7丁目18番15号
TEL 06-458-7601代

たとえビス1本でも

ご不便はかけません

MTR-55/MTR-80H

MTR-120

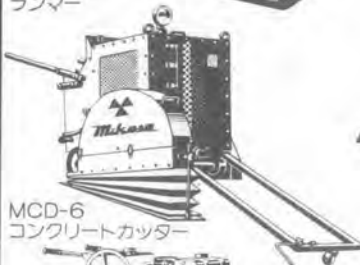


タンピング
ランマー



MVI-SM
MVI-GM
コンクリート
バイブレーター

MVI-MD
インハンマー



MCD-6
コンクリートカッター

Makasa

CONSTRUCTION EQUIPMENT

過酷な耐久テストと再度の精密検査を重ねて製品化される高度な三笠製品は、つねにその性能をフルに発揮する Makasa として内外各国のユーザーから絶大な信頼を得、また完璧なアフターサービスは完備された各種部品と共に世界の Makasa の技術と信頼を更に力強く支えています。

MCD-3

コンクリート
カッター



MCD-2D

コンクリートカッター



MVP-3E
水中ポンプ



MDR-7G
ダブルローラー

特殊建設機械メーカー

三笠産業

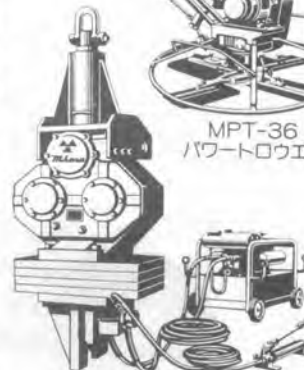
本 社 東京都千代田区猿樂町1-4-3
〔〒101〕 電 話 03 (292) 1411 大代表
札幌出張所 札幌市中央区大通西8-2 走田ビル
〔〒060〕 電 話 011 (251) 0913・2890
仙台出張所 仙台市本町1-10-12 (Sビル)
〔〒980〕 電 話 0222 (61) 6361 代表
新潟出張所 新潟市堀之内324 ユタカビル
〔〒950〕 電 話 0252 (84) 6565 代表
技術研究所 埼玉県白岡町 工場 館林/春日部
西部総発売元 三笠建設機械株式会社
〔〒550〕 大阪府西区立売堀3-3-10
電 話 06 (541) 9631 代表



MPT-36
パワートロウエル



MDR-9D
ダブルローラー



MOH-24G パイルハンマー



MDR-20ダブルローラー



MVC-52F/MVC-70F
MVC-90F/MVC-110F
MVC-130S/MVC-300Gプレートコンパクター

Velvetouch[®]


クラッチフェーシング、ブレーキライニングには……

**トヨカロイ**

《焼結合金摩擦材》

用途 主クラッチ、操行クラッチ、トランスミッション・クラッチ、船用逆転クラッチ、クラッチブレーキ、電磁クラッチ、その他各種クラッチ

当社は、焼結合金摩擦材料のトップメーカーである米国 THE S.K. WELLMAN CORP. (商品名 Velvetouch) との技術提携により、世界水準を行く製品(トヨカロイ)としてご好評を得ております。


東洋カーボン株式会社

本社 東京都中央区日本橋2-10-1 TEL(271)7321(代表)
 大阪営業所 TEL(203)4612/名古屋営業所 TEL(581)4591
 福岡営業所 TEL(281)7187/工場・茅ヶ崎・山梨・滋賀

土木工事の省力化に対応する多彩な顔ぶれ

BOMAG が技術の粋を集めて開発した大型自走式振動ローラーです。経済性、作業性、移動性、走行性、耐久性および将来性に富み、世界の至る所で現代の土木施工に最も適した振動ローラーとして脚光を浴びております。

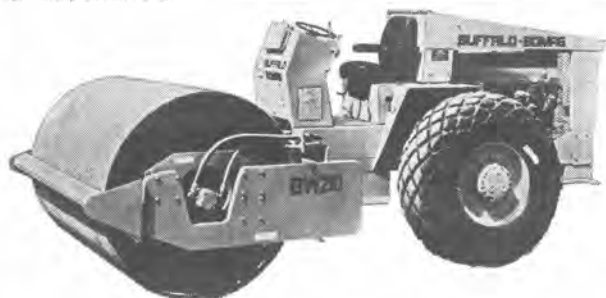
BOMAG

BW-210
自走式 振動ローラー

BW-213
自走式 両輪駆動
振動ローラー

BW-214
自走式 両輪駆動
タンピング 振動ローラー

BW-210A
自走式 舗装用
振動ローラー



BW-210



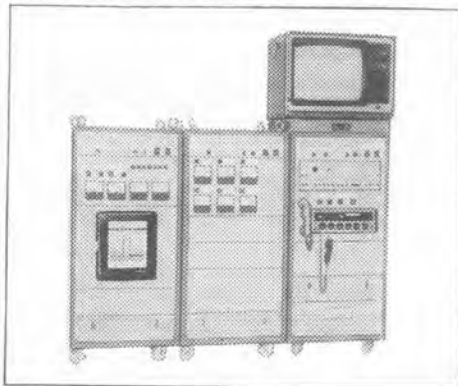
輸入総発売元

クリステンセンマイカイ株式会社

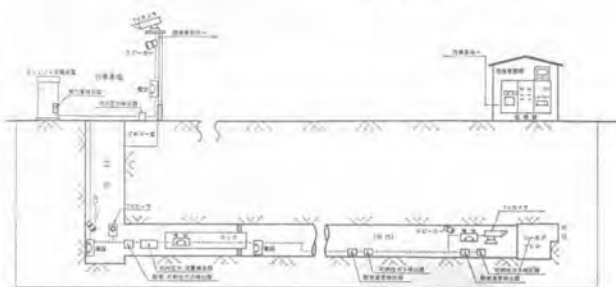
本社：東京都千代田区麹町3-7 〒102 電話 03(263)0281(大代)
 支店出張所：福岡・大阪・北海道・大館 工場：横浜・千葉

シールド工法 遠隔監視装置

シールド工法遠隔監視装置は、シールド工法によるトンネル工事の施工現場における作業を一個所で集中監視記録することのできる装置で、工事の安全と作業能率の向上を図ることができます。



- I 坑内の圧気状態がわかります
空気圧力、空気消費量、コンプレッサーの稼働状態の指示記録
- II 作業環境の管理が行なえます
“可燃性ガス”の検知 “酸素濃度”の検知
- III 現場の作業状態が一目瞭然です
テレビカメラを現場の要所に設置し、リモコン操作にて作業状態を把握
- IV 通報連絡ができます
スピーカーによる緊急時の一斉指令、および工事用電話による坑内と現場事務所間の緊急連絡、作業打合せ



建設制御の明昭



明昭株式会社

営業部 神奈川県川崎市中原区市ノ坪199
及び工場 電話 (044) 433-7131(代)
本社 東京都目黒区下目黒3-7-22

小形フィニッシャー AF-250W

舗設巾
1.55~2.5M
車体巾
1.55M



舗設巾
1.2~2.0M
車体巾
1.2M



AF-200C
超小形フィニッシャー

プレートコンパクター VC-80N



CS-C30
アスファルトスプレーヤー

コンクリートカッター RC-12



AC-S8
自動アスカーバー

範多機械株式会社

東京都港区南青山6丁目14-11 TEL(03) 400-1901(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)

新時代へ向けて

大型エンジニアリング・プラスチック

ナイロン樹脂 MC[®]



抜群の耐摩耗・自己潤滑性

いま、脱金属

“ナイロン樹脂MC[®]”は、注型法によってつくられた画期的な大型エンジニアリングプラスチックです。従来のナイロン樹脂や金属に比べ、機械的強度、耐摩耗性、自己潤滑性、衝撃吸収性などに抜群の性能を發揮。加えて生産面でのコストダウン、騒音の軽減など、数々の成果を生み出しています。歯車、軸受、ロール…あらゆる分野の機械工業素材として活躍する“ナイロン樹脂MC[®]”。新しい時代を先取りするエンジニアに、ぜひお勧めします。

建設機械用途例

〈トラッククレーン〉

スライドプレート
トップシープ
旋回ブッシュ

〈パワーショベル〉

転輪ブッシュ
トラックシユール

〈抗打機(オーガー併用)〉

シープ

〈ショベルローダー〉

インターナルギヤ

〈ミキサー車〉

受けローラ

特長

- 機械的強度にすぐれています。
- 耐摩耗性、自己潤滑性にすぐれています。
- 大型成型品が経済的につくれます。
- 衝撃吸収性が高いので騒音が防止できます。
- 耐薬品性、耐蝕性にすぐれています。
- 加熱変形温度が高く、圧力による加熱変形温度の差異がほとんどありません。

用途

歯車・融着歯車・軸受・ロール・車輪・融着車輪・ライナー・プーリー・ガイドローラ
ー・スリッパ・メタル・フィードスクリュウ・各種ガイド

テーバー摩耗試験

	摩耗量*
MC-901	1.0
MC-908	0.7
6/6ナイロン	1.6
布基材フェノール	6.7
ポリアセチル	3.2
高密度ポリエチレン	2.5
硬金	8.3
鋼(SS41)	8.8
硬質ウレタンゴム	1.5~2

測定条件 温度 20±2℃ 湿度60±5%
摩耗輪CS-17 荷重1000gr 回転数1000回
摩耗量はMC-901を1とした摩耗の体積比である。

規格

素材…板・丸棒・パイプ
特注注型品、切削加工品も受注生産いたします。

製品ライン

ナイロン樹脂 MC[®]

MC901(ブルー) 一般機械部品用。

MC801(ブラック) 二酸化モリブデン添加により自己潤滑性を増したもの。

MC908(ブルー) 耐摩耗性、耐衝撃性が大断グレード中に向上。

MC-E[®]ッド (ブルー、ブラック) PNナイロン (ホワイト)



ナイロン樹脂MC[®]の特性をそのままかした小径ナイロン丸棒、無潤滑で騒音の少ない歯車、長寿命の軸受、その他、ローラー、戸車、キャストター、ガイドなど用途は無限。

ナイラロン[®]エレベーターバケット (ブラック)

ポリプロピレン(P.P.)バケット (ホワイト)



耐摩耗性、耐蝕性、耐衝撃性にすぐれ、非粘着性でたいへん軽量。運搬作業の合理化を促進します。銲物砂、石炭、穀物、飼料などの運搬に最適。

●ナイロン樹脂MC[®]、MC[®]-Eナイロンとも素材はすべて完全熱処理済みです。

MC[®]標準歯車については、弊社または下記にご照会ください。

小原歯車工業株式会社

本社 埼玉県川口市仲町13番17号 〒332
電話 0482(55)1311

日本ポリパenco株式会社

本社 100 東京都千代田区丸の内2-5-2 三菱ビル 電話 03(283)4259(直通)
営業部 100 東京都千代田区丸の内2-2-3 三菱電機ビル内 電話 03(283)4264(直通)
製造部 254 神奈川県平塚市真土2480 三菱樹脂(株)平塚工場内 電話0463(54)2800(直通)
大阪営業所 541 大阪市東区伏見町5-1 三菱樹脂(株)大阪支店内 電話 06(208)4780(直通)
名古屋営業所 450 名古屋市中村区名駅3-28-12 三菱樹脂(株)名古屋支店内 電話052(563)2111(代表)
福岡駐在 810 福岡市博多区中州5-6-20 三菱樹脂(株)福岡支店内 電話092(281)3882(代表)
札幌駐在 060 札幌市中央区北二条西4-1 三菱樹脂(株)札幌営業所内 電話011(241)2571(代表)

《0.1m³～0.18m³ミニバックホー用》

ミニバックに取付けて、ラクに作業ができる

破碎に **バックホーブレイカー** BHB-130



- BHB-130バックホーブレイカーは、ハンドブレイカーの8倍の作業能率があがります。
- 30m離れた地点で69ホンという低音ブレイカーです。
- 必要なエアークOMPRESSORは、3.3m³～5.0m³/毎分吐出で充分です。

本体重量(タガネ付)	115kg
打撃数	850bpm
空気消費量	3.3～4.1m ³ /min

穿孔に **バックホードリル** BHD-9

- BHD-9バックホードリルは、0.1m³のミニバックで、2.8mの高さまで穿孔できます。
- 上向きから下向きまで、180°どの角度でもOKです。
- 必要なエアークOMPRESSORは、4.5～5.0m³/毎分吐出で充分です。
- 重量はブラケットを含めて、133kgと軽量です。

ドリルシリンダー径	90mm
ピストンストローク	60mm
空気消費量	4.0m ³ /min



テイサリ

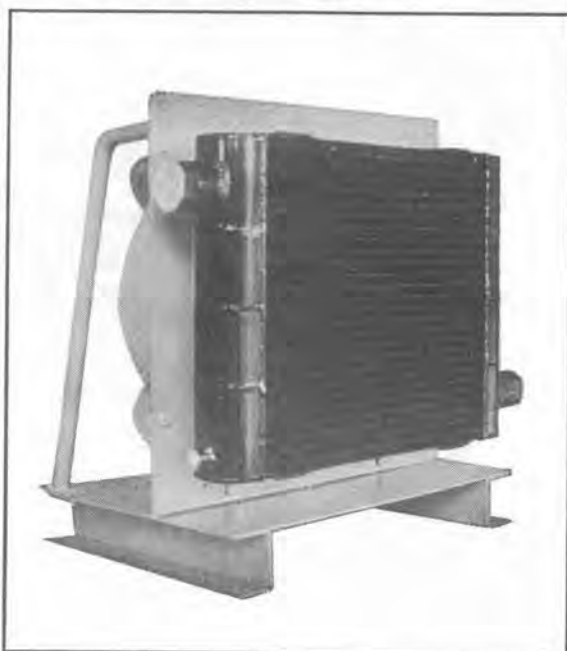
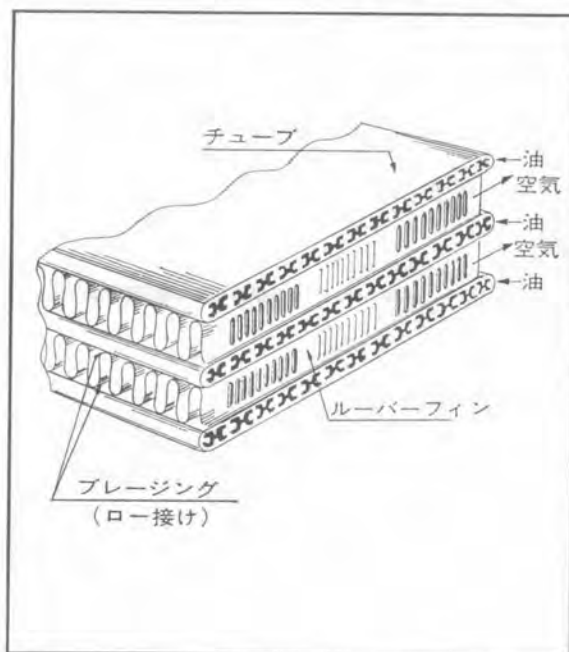
株式会社 帝国鑿岩機製作所

豊橋工場 豊橋市新栄町37 ☎(0532)31-4136(代)
東京営業所 東京都大田区新蒲田2-4-13 ☎(03)736-5245(代)
福岡営業所 福岡市南区清水1-18-17 ☎(092)511-4891
仙台営業所 仙台市古町1-29 ☎(022)92-1027
名古屋営業所 名古屋市熱田区1番3丁目4-19 ☎(052)682-3456(代)

TAISEI

大手建設機械メーカーへ 多くの実績を持つ 空冷オイルクーラーシリーズ

— 低価格・高性能・軽量 —



200[□]～900[□]までの多種類・納期迅速材質が総アルミ製なので、軽量で耐圧、耐蝕に優れている。

営業品目 油圧・潤滑用サクション、低、中、高圧、リターン等各種フィルター、水冷、多管式オイルクーラー(自社製ローフィンチューブ組込)強制潤滑装置。



大生工業株式会社

本社工場 東京都板橋区若木2-32-2 ☎174
☎東京(03) (934)3281(代) テレックス272-2880
宇都宮工場 栃木県那須郡南那須町大字南大和久字早坂984-21 ☎321-05
☎南那須(028788)7211 テレックス3546-295

●西独スチールカットフイック

コンクリート二次製品 切断専用カッター

●乾式ダイヤモンドブレード使用！
防振ハンドル付！ ●従来の常識を

●切れ味抜群！
破った二次製品切断

●小型、軽量、
カッター！



STIHL TS200

ヒューム管やU字溝の手軽な切断機はないか？という声を作業現場でしばしば聞きました。二次製品の切断は色々工夫されてきましたが、重すぎて疲れる、切断に時間がかかりすぎる、装備が大変だ等問題点がありました。これを一挙に解決したのがスチールTS200であります。

- 特長
 - 軽量かつ防振ハンドル付の為作業者が疲れない。
 - 乾式ダイヤモンドブレードの使用により水を必要としない。
 - 切断時間が大幅に短縮された。
(例) 砥石使用のエンジンカッターと比較すると約半)
- 仕様
 - エンジン様式……2サイクルガソリンエンジン
 - 排気量……32cc
 - 点火部……トランジスタイグニッションシステム(ノーポイント)
 - 混合比……20:1(スチール専用オイルの場合25:1)
 - 総重量……7.5kg(9インチブレード付)



STIHL®

●輸入元

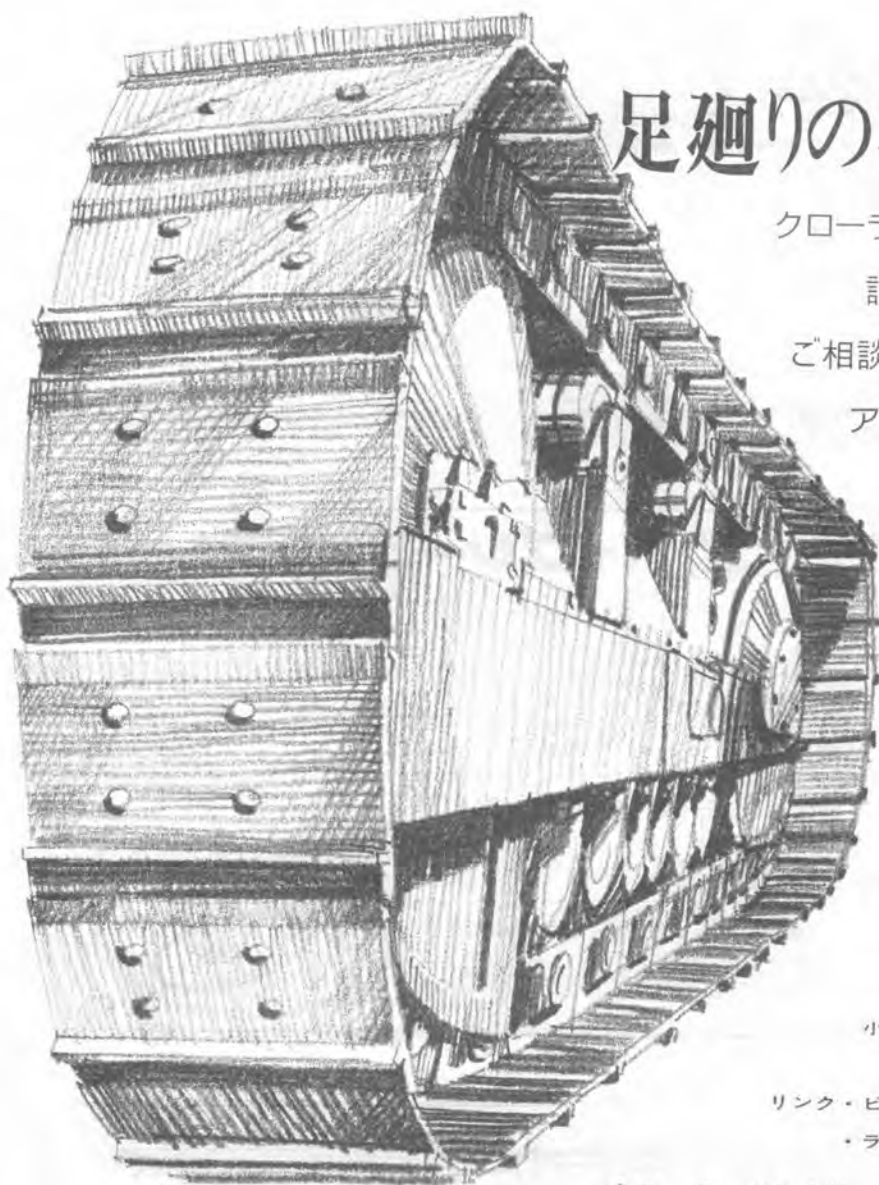
スチールジャパン株式会社

〒181 東京都三鷹市中原1丁目8番14号 ☎(307)6161
〒001 札幌市北区北六条西6丁目2番地(第一山崎ビル) ☎(741)0511
〒980 仙台市木町通2丁目3番16号 ☎(72)3521

〒531 大阪市淀川区本庄西2丁目12番23号(新三陽ビル) ☎(371)4363
〒816 福岡市博多区大字上月隈6-4-4番地 ☎(571)1610
〒862 熊本市田迎町杉橋1-1-2番地(高本ビル) ☎(78)7007

TRACK PARTS FOR CRAWLER TRACTOR

 **TOKIRON**



足廻りの専門家!

クローラー足廻り関係の
設計製作について
ご相談下さい……………
アフターサービスも
万全です……

〈営業品目〉

小松・キャタピラー三菱
その他各モデル
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 東京都品川区南大井6-17-16(第二藤ビル)
〒140 ☎(03)766-7811 テレックス246-6098
大阪出張所 大阪府東大阪市長田東4-98
〒577 ☎(06)744-2479
土浦工場 茨城県土浦市北神立町1-10
〒300 ☎(0298)31-2211

トクデン は技術派、実力派!

営業品目 ●各種コンクリートバイブレーター(エンジン式、電気式、空気式)
 ●水中ポンプ ●タンパー ●バイブレーションプレート
 ●振動モーター ●振動フィター
 ●コンクリート・ロード・フィニッシャー
 ●メッシュ・インストロー ●その他振動機械



●最高の安定性と高能率 タンパー

- 特殊衝撃方式の採用で耐久力が大。
 - 強力な振圧能力で能率が良い。
 - ハイジャンプで前進登坂力が強力。
 - 取扱いが簡単で、移動運搬も容易。
- 用途 ■ 道路・滑走路・堤防・アスコン等の
 路床、路盤の振圧、建築工事の盛土
 栗石の突固め、電信電話・ガス管・
 水道管等の埋設後の振圧

●初めて完成された正転・逆転自在の(画期的)なバイブレーター



バイトトップ

- 鏡面仕上げされた球面によるすばらしいオイル漏れ防止構造
- 特殊加工された強靱なフレキシブルシャフト
- ヒューズフリーの採用によりオーバーロード、単相運転によるコイル焼損をシャットアウト!
- バイブレーター用のエンジンは、そのままポンプの原動機に使用できます。

●騒音公害の解消
に新装置



バイブレーションプレート

- 自走力(毎分25m)抜群で作業能率アップ。
 - 小型軽便な上に振圧力が大きい。
 - 完全な防振で、快適な作業ができる。
 - 表面仕上げがきれい ●ベルト調整が容易。
- 用途 ●アスファルト舗装の振圧、表面仕上げ。
 ●路盤、土間の砂利、碎石、砂等の締固め。
 ●ガス管、水道管、ケーブル埋設工事の道路補修。

●一人で持運びも、操作もできる(高性能水中ポンプ)

ポンプ

- エンジンでもモーターでも使用できる。
- 呼び水がいらぬ。
- 土砂混入のよこれ水でも揚水できる。
- 原動機はバイブレーターと完全兼用できる。
- 故障が少ない。
- エンジンはそのままバイブレーター用に使用できる。



etc.



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
 本浦和工場 浦和市大字田島字横沼2025番地
 大阪営業所 大阪市西区九条南通3丁目29番地
 九州営業所 福岡市博多区藤岡555-6
 北海道営業所 札幌市白石区平和通10丁目北116
 名古屋出張所 名古屋市南区汐田町3丁目21番地
 仙台出張所 仙台市日の出町1丁目2番10号
 新潟出張所 新潟市上木戸548番1号
 広島出張所 広島市沼田町伴3754

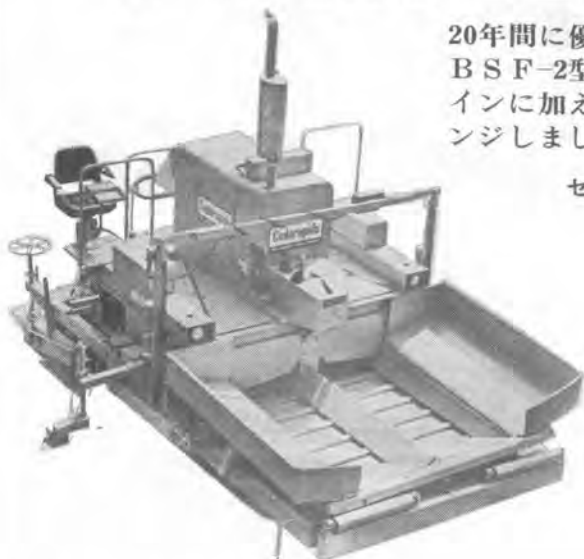
東京 03(951)0161-5 千161
 和 0488(62)5321-3 千336
 大阪 06(581)2576 千550
 福岡 092(572)0400 千816
 札幌 011(871)1411 千062
 名古屋 052(822)4066-7 千457
 仙台 0222(94)2780 千983
 新潟 0252(75)3543 千950
 広島 08284(8)0067 千731
 4603 -31

etc. が全国に展開

Cedarapids

ニューモデル BSF-400

標準型 アスファルトペーパー



20年間に優性遺伝を続けましたセグラピッドBSF-2型ペーパーは、重みと信頼感をデザインに加えここにBSF-400型にモデルチェンジしました。倍回の御愛顧を！

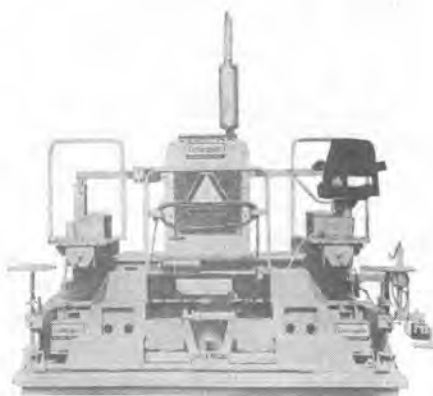
セグラピッド型式BSF-400一般仕様書

舗装巾：(標準)	3.0m
(MIN.)	1.8m-MAX.6.0m
舗装厚：(MAX)	25cm
舗装速度：(標準)	3.3~39.6m/分
(低速)	2.4~27.6m/分
走行速度：(標準)	2.7~6.1km/時
(低速)	1.9~4.3km/時
重量：(本体)	10,886kg
(付属品共)	12,100kg

BSF-400型のスクリード機構は、BSF-2型と同形で、その他のパーツにも総べて互換性があります。

型式BSF-400の主な機能と特色

- (1) 装軌式、メカニカルドライブ、24段変速の標準サイズ経済型機。
- (2) 強力GM3-53ディーゼルエンジン、消音密閉。
- (3) 走行速度とファイダースクリュー速度はシンクロ。
- (4) ホッパー容量1t増加、ファイダートンネル増大。
- (5) 主要構造部鋼板肉厚増大、本体重量約1t増加。
- (6) 強力型スクリード自動コントロール。
- (7) 安全対策：安全運転、事故防止、機器破損防止、いたずら防止。
- (8) 数々のオプション：ホッパーゲート電動遠隔昇降装置、NI-HARDスクリーラインニング、特殊スクリードエクステンション、各種スクリードパーナー、ファイダースクリュー2段トランスミッション。



姉妹機種：BSF-420：セグラピッド型式BSF-420の機能は下記を除き総べてBSF-400と同一です。

動力伝導系統

エンジン—油圧ポンプ—油圧モーター—2段変速トランスミッション—左右走行電磁クラッチ
—左右ファイダースクリュー電磁クラッチ

特徴：舗装・走行の2段変速を除き、ダイヤル無段変速が出来る。前後進の変換がスイッチ操作で出来る。但し、走行とファイダー速度はシンクロ

IOWA MANUFACTURING COMPANY ● CEDAR RAPIDS, IOWA ● U.S.A.

日本総代理店
ゼネラルロードイクイPMENTセールス株式会社

東京都千代田区内神田2丁目13番地中村ビル ☎03-256-7737~8

KOBE 油圧ショベルRシリーズ

あの現場、この現場で...

一目おかれる 野郎たち!

チツチャク回って デッキク動く行動派 R903

- 標準バケット容量=0.3m³
- エンジン出力=57PS/2,200rpm
- 騒音レベル=68dB(A)
- 最小回転半径=2.79m
- 全重量=6.4ton
- (0.3m³ホウバケット、400mmシュー付)

湿地を制する クラスきっての健脚派 R904BL

- 標準バケット容量=0.45m³
- エンジン出力=90PS/1,900rpm
- 騒音レベル=68dB(A)
- 接地圧=0.28kg/cm²
- 全重量=12.0ton
- (0.45m³ホウバケット、700mmシュー付)

バランスのとれた 総合性能を誇る実力派 R904B

- 標準バケット容量=0.45m³
- エンジン出力=90PS/1,900rpm
- 騒音レベル=68dB(A)
- 最小回転半径=2.9m
- 全重量=10.6ton
- (0.45m³ホウバケット、500mmシュー付)

工期短縮を果たす ビッグパワーの高能率派 R909

- 標準バケット容量=0.9m³
- エンジン出力=155PS/1,800rpm
- 最大掘削半径=10.22m
- 最大掘削深さ=6.57m
- 全重量=23.5ton
- (0.9m³ホウバケット、600mmシュー付)

現場にゆとりをつくる クラス1番の豪快派 R907B

- 標準バケット容量=0.7m³
- エンジン出力=104PS/1,900rpm
- 騒音レベル=68dB(A)
- 最大掘削深さ=6.45m
- 全重量=18.8ton
- (0.7m³ホウバケット、600mmシュー付)

静かさ1番!

55デシベル(A)の超低騒音派 R904B-ss

- 標準バケット容量=0.45m³
- エンジン出力=90PS/1,900rpm
- 騒音レベル=55dB(A)
(エンジン無負荷1,500rpm時)
- 最小回転半径=2.9m
- 全重量=10.8ton
- (0.45m³ホウバケット、500mmシュー付)

粒選りの6精鋭!

作業内容に最適のショベルをお選びになり、
戦力アップをおはかりください。



●お問合せ、資料のご請求は下記へどうぞ

◆ 神戸製鋼
建設機械事業部

東京○東京都千代田区丸の内1-8-2 ☎100 ☎03(218)7741
大阪○大阪市東区備後町5丁目1 ☎541 ☎06(206)6611
その他○札幌・仙台・新潟・富山・名古屋・高松・広島・福岡

◆ 神鋼商事
建設機械本部

東京○東京都中央区八重洲4-3 ☎104 ☎03(272)6451
大阪○大阪市東区北浜3丁目5 ☎541 ☎06(202)2231
その他○札幌・仙台・新潟・富山・名古屋・広島・福岡

トヨタ・バーバグリーンSB111 全油圧式 アスファルト・スニツシャ



トヨタ・バーバグリーンSB111型は、米国バーバグリーン社との技術提携によって国産化された全油圧式のホイール式アスファルトフィニッシャです。●全油圧式のため運転操作が簡単。●2mから5mまでと舗装幅がひろく農道から高速道路まで舗装ができる。●低圧大型タイヤ採用によりクローラー式と同等の平坦性が得られる。●スクリードプレート、スクリュウ、フィーダー等の摩耗部分には、耐摩耗性の高い材料を採用しているため耐摩耗性、防塵性が抜群。●自動スクリードコントロール(オプション)の装着ができる。など多くの特長を持っています。



製造 株式会社 豊田自動織機製作所
販売 極東貿易株式会社(建設機械第1部第2課)

〒100-91 東京都千代田区大手町2-2-1(新大手町ビル7F) TEL(03)244 3809
支店 札幌☎011-221-3628 仙台☎0222-22-8202 沼津☎0559-63-0611
名古屋☎052-571-2571 大阪☎06-344-1121 福岡☎092-751-0303

油圧機器の高温高压化に…

常用圧力175～280Kg/cm²まで対応できます。

BSIEのHシリーズホースは、120°Cの高温で連続使用が可能なおえ、常用圧力も175kg/cm²、210kg/cm²、250kg/cm²、280kg/cm²と4タイプがラインアップ。コンパクトな設計とすぐれた特長が、発売開始以来早くも各方面で大きな注目を集めています。

① Hシリーズホースの主な特長

- ① 耐疲労性がグーンとアップ
Hシリーズホースは、常用圧力の133%のフラッド波形(SAE規格)で100万回の衝撃試験に合格しています。
- ② 120°Cで連続使用が可能
従来高压ホースの使用温度範囲は、100°Cが一般的でした。しかし、Hシリーズホースはこの常識を見事に打ち破り、120°Cでの連続使用を可能にしました。

③ 曲げ半径がさらに小さくなりました。

Hシリーズホースは、従来のホースに比べ約20%も小さな曲げ半径での使用が可能です。

【ホースカタログ No】

ホース内径 (mm)	推奨常用圧力			
	175kg/cm ²	210kg/cm ²	250kg/cm ²	280kg/cm ²
12.7	HH 108	HH 108	HL 208	HL 208
15.9	HH 410	HH 410	HL 210	HL 210
19.0	HL 212	HL 212	HL 212	HM612
25.4	HL 216	HL 216	HM 616	HM616
31.8	HM620	HM620	HM 620	開発中
38.1	HM624	HM424	HM 424	開発中

BSIE 120°C Hシリーズホース

新 発 売



ブリヂストン インペリアル

■詳しいお問合わせ・カタログのご請求は下記へどうぞ……
 本社/東京都中央区京橋1-1-1(大坂ビル)
 〒104 TEL東京03(274)5071<大代表>
 支店/札幌・仙台・東京・名古屋・大阪・高松・広島・福岡

山田の振動杭打機シリーズ



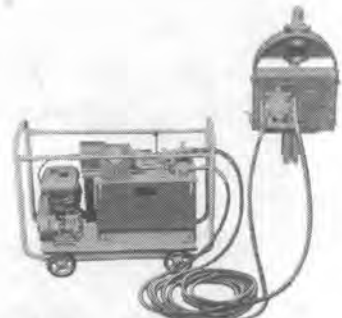
V-3 フレキ式



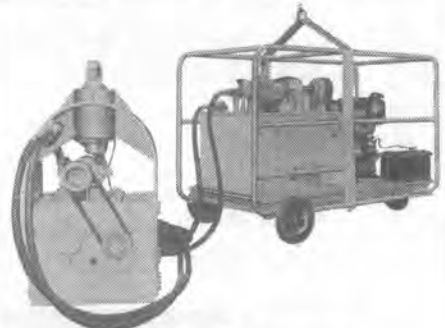
V-6 フレキ式



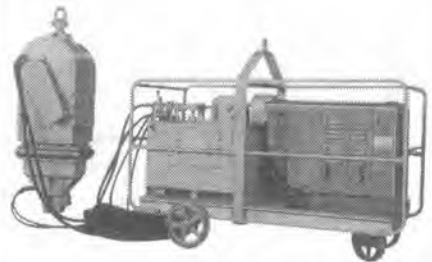
V-6U 油圧式



V-8 油圧式



V-15 油圧式



V-25S 油圧式

杭打・杭抜工事に活躍する山田の振動杭打機シリーズ。いろんな用途に応じて使いわけて頂きたいのです。例えば打込物が小物ならV-3タイプ。特に小型で軽量のため、足場の悪い工事現場に最適。大型工事にはV-25Sタイプ。性能はもちろん油圧式チャック採用のため、振動公害・騒音の心配もありません。又、どのタイプも治具の交換により多種多様の杭打・杭抜が可能です。

製造元 **YK 山田機械工業株式会社**

本社 東京都北区赤羽南1丁目7番2号
電話 東京03(902)4111番(代表)
戸田工場 埼玉県戸田市新曾南1丁目11番5号
電話 (0484) 42-5059・5060番

詳しくは本社営業部迄お問合せ下さい。
カタログ及資料を準備致しております。

営業品目／振動杭打機・バイブレーター・コンクリート製品連続製造設備・その他



《用途》

セメントミルク、エアモルタル
砂入りモルタル、樹脂モルタル
水ガラス、珪酸ソーダ
アスファルト乳剤

泥土、脱水ケーキ

薬液、硫酸バンド
高分子凝集剤、PAC

塗料、吹付材、防錆材

《用途》

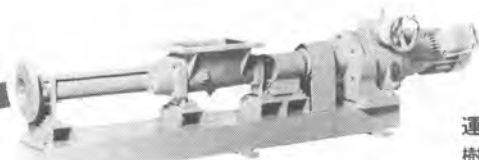
コーキング材圧入
シールド裏込用
薬液注入用

排土
骨材洗滌排土
生コン残渣

フィルタープレス
打込用
脱水ケーキ圧送用



建設工事用 **ヘイシン** モーノポンプ。

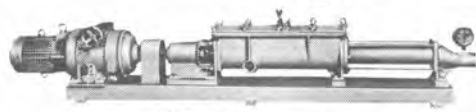


泥土のずり出し用
NES型

運搬の便利な…
樹脂モルタル注入用
NVL型

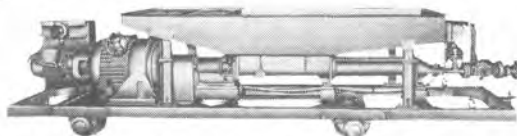


洗滌しやすい…モルタル用
NM型



含水率60%でも送れる…
脱水ケーキ圧送装置
NES型

小型で軽便な…
シールド工事モルタル裏込用
ナベトロ式NM型



ヘイシン

兵神装備株式会社

本 社 神戸市兵庫区御崎本町1-1-54 ☎078-652-1111(代)
営 業 所 東京03-562-3995 大阪06-251-4066 福岡092-512-6502

東京フレキ

®

コンクリート バイブレーター カッター

最古の歴史を誇る東京フレキのカッターは、新製品シリーズを加えて13機種となりました。業界随一の豊富な機種より御希望によりお選び下さい。



DCC-3R型

強力型8PS
切断深 12.5cm
重量 100kg



新製品

DCC-4RN型

半自走式10PS
切断深 15cm
重量 115kg



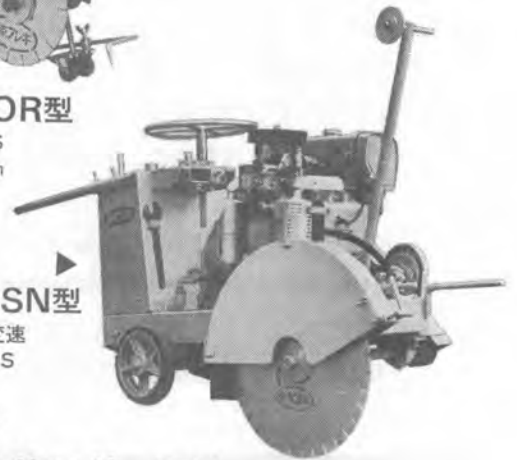
DCC-OR型

軽量型4PS
切断深 10cm



DCC-5A型

全自走式無段変速
(半自走式切換自在)
15PS
切断深 20cm
重量 270kg



DCC-8SN型

超大型 2段変速
半自走式19PS
切断深 30cm
重量 350kg

株式会社 東京フレキシブル製作所

〒144 本社及第1工場 東京都大田区羽田旭町15番地
電話 03(744) 8 7 1 1(代表)
〒144 第2工場 東京都大田区羽田5丁目6番6号
電話 03(744) 3 1 1 1(代表)
〒816 福岡営業所 福岡市博多区東那珂1丁目18番28号
電話 092(471) 7 0 5 1(代表)

〒980 仙台営業所 仙台市柏木1丁目1~11
電話0222(75) 1 2 6 1(代表)
〒300 水戸出張所 茨城県土浦市中村町2区23班
電話0298(42) 2 2 1 7番
〒634 大阪出張所 奈良県橿原市川西町784-8
電話07442(7) 8 2 4 6(代)



性能抜群。

★余裕あるパワー……!!

古河のCT5Aショベルバックホウは、業界でも独自の地位を築いている弊社が、豊富な経験と永年の研究をもとに完成した最も使い易い小形掘削、積込みの新鋭機です。建設機械専用に新たに開発した、ねばりの大きい強力エンジンを搭載。作業には馬力にゆとりがあり、ねばり強さを発揮、苛酷な作業もラクラクこなします。しかもACゼネレータ、24V電装の採用により寒冷時での始動が容易。簡単に着脱できる豊富なアタッチメントと万全のアフターサービスでフル稼働。まさに男が惚れる新鋭機です。

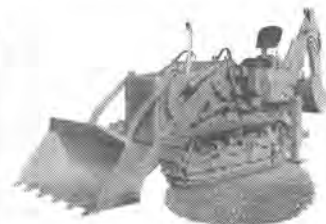
〈CT5A———その他の特長〉

- 運転席は大きなスペースでデラックス。オペレータの身体に合わせた機能設計です。
- 人間工学が生んだ5段階スライド式のシートを採用していますから運転操作も容易です。
- ボンネットが低いため視野が広く、快適な作業ができ、オペレータの疲労を軽減します。



本社 千100 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 (03)212-6551
 大阪 (06)344-2531 福岡 (092)741-2261 仙台 (0222)21-3531
 常松 (0878)51-3264 名古屋 (052)561-4586 札幌 (011)261-5686
 岡山 (0862)79-2325 金沢 (0762)61-1591 秋田 (0188)23-1835
 建機・販売サービスセンター 田無 (0424)73-2641-6

古河のCT5A ショベルバックホウ



DPV-80

DPV-80SS

DPV-125

DPV-125SS

DPV-175

DPV-175SS

DPV-250

DPV-250SS

DPS-370

DPS-370SS

2.2m³10m³
(吐出空気量)デンヨーエンジンコンプレッサー **PC** シリーズ

赤からライトブルーに変わって登場! 静かで高性能 が特長。

デンヨー防音型エンジンコンプレッサーが「SSシリーズ」としてスタイルも変わって新登場。いずれもデンヨー独自の設計による優れた防音効果、耐久性を備えた製品群です。オート・バイパスバルブ、メカニカルアンダーローなど多くの特徴をもつこの「SSシリーズ」は、すべてが高精度で合理的設計——ワンタッチ操作の使いやすさ、安価な維持費、保守がかんたん、そしてPC(ポータブルコンプレッサー)といわれるようにコンパクトで機動性も抜群です。騒音の除去に成功したこの「静かな」SSシリーズは、作業される方はもちろん、作業現場の周辺の人々にも従来にない快適さを約束します。詳しいことはお近くのデンヨーにお問合せください。



防音型

DPV-125SS

●デンヨーコンプレッサーは、防音型・標準型と機種も豊富です。お仕事に適した機種をお選びください。また、全国アフターサービス網も完備しています。

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)389-3111(代表)
支店・営業所/札幌・奥羽・仙台・新潟・東京・北関東・横浜・静岡・名古屋・金沢・京都・大阪・広島・高松・福岡・南九州 出張所/全国41都市

デンヨー 防音型 エンジンコンプレッサー

48V シリーズ

強力な高周波振動、高い安全性、軽便な操作。
時代の要求に技術で応えます。



棒状バイブレーター

HMV-40・50N・60N型
(モーター内蔵式)

高周波振動モーター

HKM40A・75A・120A型
HKM40B・75B・120B型

コンバーター

HFC 1.5A・3A・6A型
HFC 1.5B・2.4B・3B・6B・
12B型

エンジン発電機

HAG 2.4型

配電盤

HFD-S型・HFD-D型

林バイブレーター株式会社

本社	〒105 東京都港区浜松町1-28-14(川崎ビル)	Tel. 03(434)8631代	広島営業所	〒730 広島市南千田東町1-8(大段ビル)	Tel. 0822(43)4981代
東京支店	〒105 東京都港区浜松町1-18-5	Tel. 03(434)8451代	高松営業所	〒760 高松市西宝町1-7-1	Tel. 0878(34)3572代
札幌営業所	〒062 札幌市豊平区平岸2条5-9	Tel. 011(811)0993代	九州営業所	〒816 福岡市博多区大字那珂587-1	Tel. 092(45)35616代
仙台営業所	〒982 仙台市中倉3-6-19	Tel. 0222(95)7691代	盛岡営業所	〒020 岩手県紫波郡南村大字永井22地割	Tel. 0196(38)6699代
名古屋営業所	〒462 名古屋市北区深田町3-60(白竜ビル)	Tel. 052(914)3021代	工 場	〒340 埼玉県草加市稲荷町1558	Tel. 0489(31)1111代
大阪支店	〒564 大阪府吹田市江の木町29-8	Tel. 06(385)0151代			

ついにここまで高まった。

910も加わって

新 突貫シリーズ 勢揃い!

キャタピラートラクタ社の全く新しい設計思想と、キャタピラー三菱の製造技術の見事な合作・突貫シリーズ<D3Bブルドーザ・931Bローダ>。6年もの実績の上に立ったこの度のモデルチェンジが、今、全国で注目を浴びています。今回、さらに910も装いも新たに加わり、いよいよ勢揃い。作業性能のアップ、オペレータ環境の改良、日常点検などのサービス性の向上をテーマにした工夫の数々は、きつとご満足いただけるはず。CATの小形ブルが、ついにここまで高まりました。

910

総重量	6,300kg
フライホイール出力	66ps
バケット容量	1.0 ^{m³}

910の主な改良点

- (1)バケットのチルトバック角(引き起し角)を6°増大し(39°→45°)、荷保持性が向上。
- (2)前進3速、後進3速形をアタッチメントとして準備。
- (3)積込み能力をアップしたダンピングリアランス
2,645^{mm}、リーチ995^{mm}のセミロングリフトアームを新たに開発。11トンダンプへの積込みも余裕十分。
- (4)大形タイヤ(13.00-24,10PR)を標準装備。またリムを変更し、トレッドが45^{mm}広くなったので、安定性が大幅に向上。
- (5)油圧フィルタはタンク内蔵式とし、またバッテリーを後部バンパ内に収納。日常点検は地上から簡単に行えます。



931B

総重量	6,950kg
フライホイール出力	66ps
バケット容量	0.8 ^{m³}



D3B

総重量	7,150kg
フライホイール出力	66ps
接地圧	0.27kg/cm ²



キャタピラー三菱

本社・工場 神奈川県相模原市田名3700 千229 ☎(0427)62-1121
 直轄海外部 東京都港区北青山1-2-3(青山ビル12F) 〒107 ☎(03)478-3711
 販売センター 埼玉県秩父市大字山田字芳の沢2848 〒368 ☎(04942)4-731190

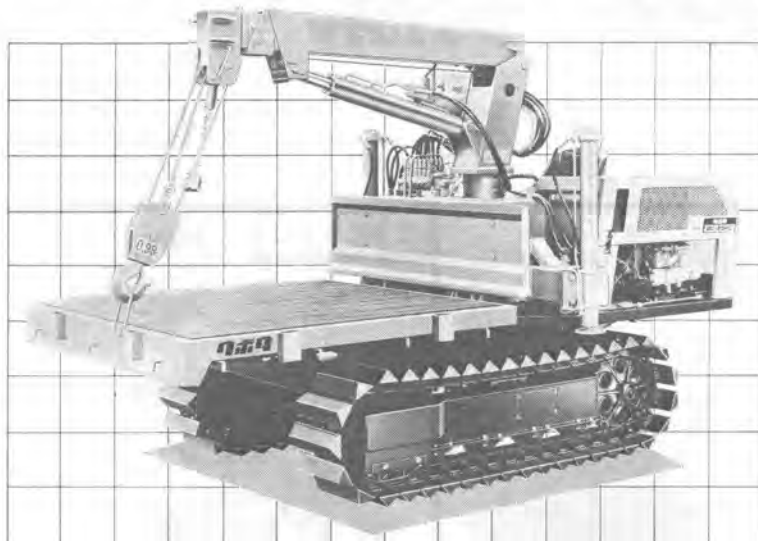
CATERPILLAR

関東東支社 ☎ 相 (0471)31-1151 東海支社 ☎ 安 城 (0566)78-1111 (特約販売店)
 西関東支社 ☎ 八王子 (0428)42-1111 近畿支社 ☎ 茨 木 (0726)43-1121 北海道建設機械販売 ☎ 札幌 (011)881-2321 四国建設機械販売 ☎ 松 山 (089)72-1481
 北陸支社 ☎ 新 潟 (0252)66-9181 中国支社 ☎ 瀬野川 (0828)13-1111 東北建設機械販売 ☎ 仙台 (0223)2-3111 九州建設機械販売 ☎ 二 日市 (092)24-1211
 [労働基準局指定教習所] 東京東支社教習所 ☎ 印 (0471)31-1151 近畿支社教習所 ☎ 茨木 (0726)43-1121 鹿児島自動車販売 ☎ 新 潟 (098)61-1131

資料
請求券
建機4-33

新発売

同じ運ぶなら、 もっと効率よく片付けたい。



不整地・軟弱地で、クレーン・運搬作業を省力化

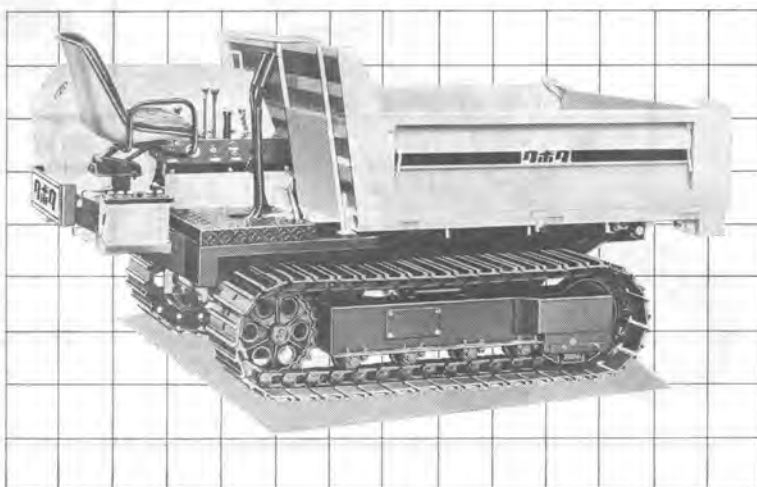
RC-20C (クレーンつき)

- 強じんな箱形構造のクローラフレーム。耐摩耗性材料のシュー。泥水に強いフローティングシールなどタフな足まわり。
 - クレーン能力は980kg×1.5mとこのクラス最大。吊上げ・起伏・旋回の複合操作も簡単。
 - スプリングクッション式のシート。低騒音、低振動の水令と気筒ディーゼルなど快適な居住性。
 - クレーン容量 980kg×1.5m ● 最大積載荷重1,700kg ● 機械重量1,875kg ● エンジン出力 11PS
- ※ RC-20PC (三角シューつき) もあります。

さらに大量にさらに速く、
作業効率をアップ

RC-25

- 最大積載荷重2,500kg、最高速度7km/hと大きく速く運搬。
 - 足踏式ブレーキ、クワッチで操作は自動車なみの容易さ。
 - 強じんな箱形構造のクローラフレーム。耐摩耗性材料のシュー。泥水に強いフローティングシール。
 - 前後進3段変速で大きな駆動力を発揮。
 - 低騒音、低振動、低燃費の水令と気筒ディーゼル。
 - 最大積載荷重2,500kg ● 機械重量1,610kg ● エンジン出力13PS ● 最高車速7.0km/h
- ※ RC-25P (三角シューつき) もあります。



確かな技術と信頼の…



クボタブルペットキャリヤ

● カタログのご請求およびお問い合わせは下記へ
久保田鉄工株式会社

大阪市浪速区船出町2丁目22 ☎556 本社建設機械事業部企画課 ☎06(648)2106
本社建設機械営業部 ☎06(648)2070
東京本社建設機械営業部 ☎03(279)2111・北海道支店 ☎011(231)8271

期待に込めて

Wシリーズ

Wシリーズ高圧ホースは、ホースにSAE規格、金具はネジ込み式のField Assemblyタイプ（現場アSEMBリーが可能）をとりいれています。このホース金具は、世界で初めて米国エイロクイップ社により開発され、現在 欧米諸国をはじめ世界各地で油圧機器に広く使用されており、その優れた高性能の品質を実際に示しています。同時にそのアSEMBリーの容易さ・経済性は高く評価されています。

Wシリーズを使用することにより、

- 必要な時にどこでも簡単にアSEMBリーができます。
- 最少の在庫で最大の効果がえられます。
- 機械の停止時間を大巾に減らせます。
- 全世界のエイロクイップ社サービス網をご利用いただけます。

この優れたWシリーズ高圧ホースは現在下記の通りの品種をとりそろえております。

Wシリーズ高圧ホース常用圧力表 (単位: kgf/cm²)

ホース サイズ シリーズ 番号	6	9	12	19	25	32	38	50
1503	210	160	125	105	55	45	35	25
1509	350	280	245	160	140	115	85	80
1508				210	210			
FC136				280	280			

サービス網は全国に網羅されています。

WシリーズのアSEMBリー拠点は現在国内に約200ヶ所設置し、各地で迅速な供給とサービスを行ない、みなさまの二期待に応えます。

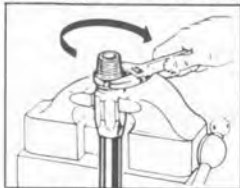
YOKOHAMA AEROQUIP



①ソケットにホースをネジ込む。



②ニッパルにアSEMBリーオイルをつける。



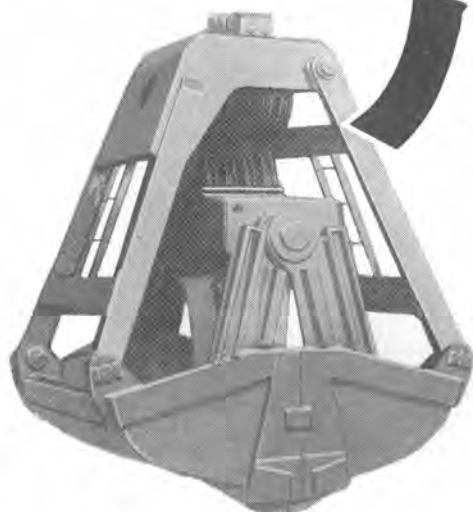
③スパナでネジ込んで完了。



YOKOHAMA AEROQUIP 株式会社

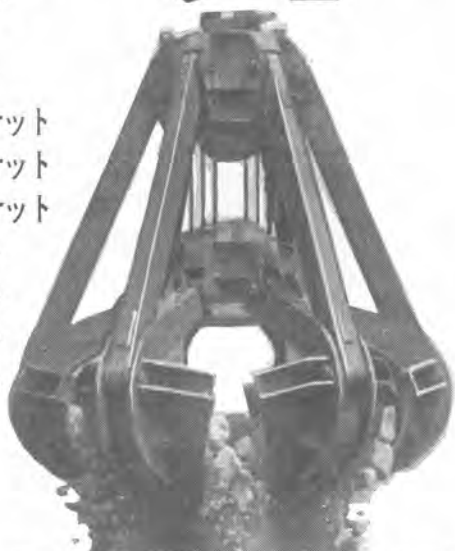
本社 千105東京都港区新橋5-10-5(昭和ビル) TEL. 03 (437)3511
 東京支店 千105東京都港区新橋5-10-5(昭和ビル) TEL. 03 (437)3511
 大阪支店 千530大阪市北区堂島2-2-26(第二永和ビル) TEL. 06 (344)8531
 名古屋支店 千460名古屋市中区錦1-17-13(名興ビル) TEL. 052(221)7041
 広島支店 千730広島市紙地町5-15(広島サンセイビル) TEL. 0822(27)7521

千葉工業の バケツ



—営業品目—

クラムシェル バケツ
ドラグライン バケツ
ドレッジャー バケツ
グラブ バケツ
フォーク バケツ
ポリップ バケツ
シングル バケツ



掘削・浚渫用

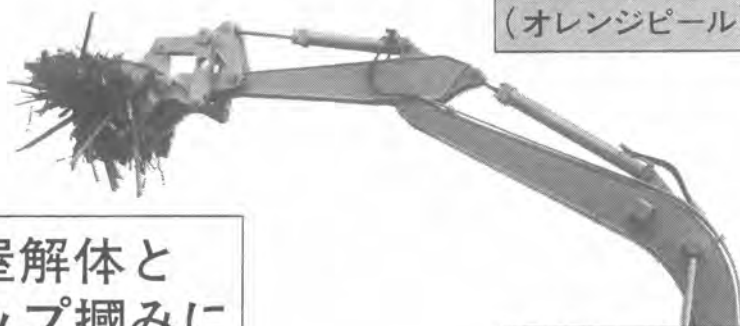
クラムシェルバケツ

(ドレッジャー)

石摺み・スクラップ用

ポリップバケツ

(オレンジピール)



木造家屋解体と
スクラップ摺みに
(実用新案出願中)

フォークグラブ

バケツ・クレーン・各種アタッチメントの専門メーカー 〒270

Chiba 千葉工業株式会社 千葉県松戸市

串崎新田189

☎松戸 0473(86)3121(代)

☎松戸 0473(87)4082(代)

☎松戸 0473(87)4528

©52年7月1日をもってかねてより業務提携をしておりました株式会社亦木荷役機械工務所のバケツ関係の営業権を引継ぎました。

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

明和

新製品

MUS-12
自重1.2t



MV-30
自重3.0t

MV-26
自重2.6t

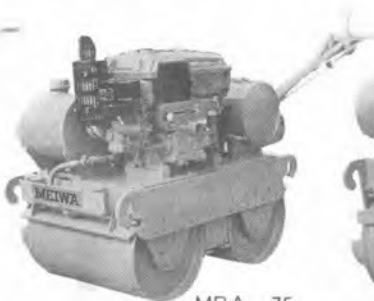


ハンドローラー

上下回転式ハンドル 全油圧(特許出願中)



MRA-65



MRA-75



MRA-85

タンパランマー

RT-75kg

- ベルト掛廃止
- グリスさし廃止
- 自動給油
- 衝撃感減少
- 軽重・転圧強
- 全密閉型

(特許出願中)

新製品



バイブロプレート

アスファルト舗装・
表面整形

P-120kg

P-90kg

P-85kg

VP-80kg

VP-70kg

KP-60kg



タイヤローラー

MT-30 (小型)
自重3.0t



株式会社

(カタログ送呈)

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

大阪営業所 Tel. (06) 961-0747-8

福岡営業所 Tel. (092) 411-0878・4991

広島営業所 Tel. (0822) 93-3977(代)・3758

名古屋営業所 Tel. (052) 361-5285-6

仙台営業所 Tel. (0222) 96-0235-7

札幌営業所 Tel. (011) 822-0064

ハイパワー、低燃費形。

新発売

11.8^t・0.45^m³ — このクラスで初めて可変容量ポンプを採用

ハイパワー、低燃費を誇る0.45^m³・12トンクラス—MS120の底流には、使いやすい中形機の徹底追求という設計思想が貫かれています。このクラスで初めての可変容量ポンプの採用もそのひとつ。ゆとりのパワーシステムにノウハウの限りをつくし、低燃費を追求した最高のメカニズムに仕上げました。機械経費の節減、現場での作業能率のアップ、長期間にわたり安心して使える信頼性。MS120は、みなさまのこうした期待にこたえる自信作です。

- 可変容量ポンプ採用、本格派メカニズム
- エンジン直結の直列ポンプ、パワーロス0
- 大きな最大掘削半径、広い作業範囲をカバー
- 高い安定性を誇るこのクラス最長3.37mクローラ
- 独自の4連+4連バルブシステムで抜群の運動性
- ラクラク操作、ニューデザインキャブ
- 日常点検項目を大幅に削減、使いやすさ向上



- 総重量……………11.8t
- バケット容量……………0.45^m³
- エンジン出力……………79PS
- 最大掘削深さ……………5,000mm
- 最大掘削半径……………7,970mm
- 最大垂直掘り深さ……………4,240mm
- 最大ダンプ高さ……………5,370mm
- 登坂能力……………70%

三菱パワーショベルMS120

三菱重工業株式会社 本社建設機械事業部パワーショベル課／東京都千代田区丸の内2の5の1 〒100 ☎03(212)3111
 札幌営業所 ☎011(261)541 / 仙台営業所 ☎0222(64)1811 / 名古屋営業所 ☎052(562)2202 / 大阪営業所 ☎06(373)3221 / 中国営業所 ☎0822(48)5184
 九州営業所 ☎092(44)3860 / 高松出張所 ☎0878(34)5706 / 明石製作所パワーショベル営業課 / 明石市魚住町清水1106の4 〒674 ☎07894(3)2111

イギリス、ソールズベリにあるストーンヘンジは
 重いものは50トンもある石柱を
 円形にならべて立てた巨石建造物である。
 つくられたのは紀元前1800～1400年。
 古代人たちはいったいどんな目的で
 このいくつもの石の柱を建てたのだろうか。
 伝説にあるように巨人たちの積み石遊びなのか。
 いちばん有力な説は、太陽崇拝の祭壇というものである。
 それはストーンヘンジが、夏至の日の出の方向に
 むいてつづられていることによる。

夏至の太陽は、中央の祭壇石と天文石（ヒールストーン）を
 結んだ線上に昇るのである。
 彼らは夏至をどう知り、はたまたどんな道具を使って
 巨石を運び、立てたのだろうか。
 ある学者は149万7,680人の労働力が必要だと試算している。
 もし現代、ストーンヘンジをつくるならば
 人数は30人足らず、日数は10日で十分に違いない。
 フリドーザ、クレーンなどの建設機械を使ってである。
 もちろん、これらの文明の利器は
 三菱産業用エンジンがその原動力である。

ストーンヘンジは祭壇!?



秘められたパワー ナノのパワーシリーズ

高出力・低燃費・低騒音
 3拍子そろった、三菱産業用エンジン。



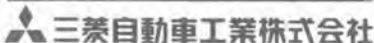
4D30

- 大型から小型まで豊富。あらゆる用途にご利用いただけます。
- 抜群の信頼性、耐久性、経済性は、その多年の実績に裏づけられています。
- アフターサービスも完璧。全国各地に広がるサービス網。

機種	排気量 (cc)	重量 (kg)	出力 (ps)	回転数 (rpm)
4D35	2,659	255	60	3000
3D37	2,298	269	78	3000
5D39	2,982	370	90	3000
4D37D	2,439	425	103	2500
6D70	5,974	490	110	2500
5D41	6,734	525	115	2200
4D19 (直噴)	6,537	480	117	2500
4D15D	6,533	730	130	2000
5D81D1	8,553	790	170	2000
6D20 (直噴)	10,309	950	185	2200
4D22D	13,273	950	210	2200
4D40 (直噴)	13,273	950	207	2200
3D70D	14,886	970	240	2200
4D38 (直噴)	14,886	970	240	3200
3D207	13,273	1100	260	2200
100C40	18,608	1250	310	2200
100C30 (直噴)	18,608	1250	310	3200
4D41	1,378	128	39	3600

* 4D41はガソリンエンジン。他はディーゼルエンジンです。

三菱産業用エンジン



(産業エンジン部)

東京都港区芝5-33-8 〒108 ☎東京03(455)1011
 工場：東京・京都・水島

品質を上げると、コストが下がる。



建設機械用ツール

品質の高いコマツの鑄造品なら、
トータル・コストが下がります。

寸法精度が高く、内部欠陥が極めて少ない。そのため加工時間を短縮し、トータル・コストが下がる。それがコマツ鑄造品の最も大きな特徴です。大正8年創業以来、コマツは常に高品質の鑄造品をつくり続けてきました。今日、コマツが世界に誇る数多く



鑄鋼バルブ



鑄鉄製油圧バルブ



鑄鋼製ポンプ部品

の建設機械も、この60年間に磨きぬかれた高度な鑄造技術に支えられているのです。しかも品質管理の権威デミング賞を受賞。その品質の高さは広く海外でも認められています。一品物から量産物まで、鑄物のことなら、経験豊かなコマツにご相談下さい。

鑄物を造って60年、量産品から原子力製品まで

コマツの鑄造品

小松製作所

東京支社：港区赤坂2-3-6 小松ビル
〒107 ☎03(584)7111

大阪支社：豊中市服部寿町5-166 〒561
☎06(864)2121

お問い合わせは各支社鑄鋼課へどうぞ。

資料請求券
建・機



世界の現場が すぐれた技術を知っている。

大型プロジェクトが求めるコマツ建設機械・ビッグ3

いま、世界の現場が求めるもの

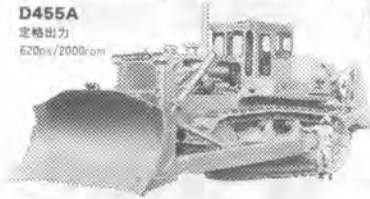
コマツの大形建設機械は、アメリカをはじめ、東南アジア、中近東、さらには共産圏へと、世界100余か国に輸出されています。大地に立ち向かう人間の大きな力として、いま世界中の現場が求めているもの。それは、信頼性に裏打ちされた、完成度の高い建設機械です。

コマツのビッグパワー

大型プロジェクトの担い手として、コマツがおくる3つのビッグパワー。超大形ブルドーザD455A、国産最大のダンプトラックHD1200、バケット容量8.4m³の大形ペイローダH400C。これらの大形建設機械を通じて、明日の豊かな環境づくりのために、今日もコマツは努力をつげます。

D455A

定格出力
620ps/2000rpm



HD1200

最大積載量
12000kg



H400C

バケット容量
8.4m³



●ブルドーザ D455A/D355A/D155A/D150A ●ダンプトラック HD1200 /HD680/HD460/HD320 ●ペイローダ H400C/560

日本のコマツ・世界のコマツ
KOMATSU

■本社〒107 東京都港区赤坂2-3-6小松ビル ☎03(584)7111 ●北海道支社 ☎札幌011(661)8111 ●東北支社 ☎仙台0222(56)7111 ●北陸支社 ☎小松07665(5)2251 ●関東支社 ☎横浜0485(91)3111 ●東京支社 ☎東京03(584)7111 ●中部支社 ☎一宮0586(77)1131 ●大阪支社 ☎大阪06(664)2121 ●四国支社 ☎高松0878(41)1181 ●中国支社 ☎五日市0829(22)3111 ●九州支社 ☎福岡092(641)3111

冴える鉄腕!! 強い味方です。

油圧ショベルを手がけて以来、つねに時代の要求を的確にとらえ、長年にわたる豊富な経験と実績をもとに最新の技術を結集し、より汎用性に優れたハイパワーショベルHD-550GSを開発しました。

さらにねばり強く、低騒音化され、スピーディな働きぶりは、みなさまのご期待にそえる新鋭機と確信しております。

HD-550GS

《全油圧式》ショベル

- エンジン出力……90ps
- 全装備重量……12.5t
- ★カトウのショベルシリーズには0.18m³~1.8m³まで多彩な機種をとりそろえております。



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) ☎(471)8111(大代表)
営業本部 / 東京都港区虎ノ門1-26-5
(☎105) (第17森ビル) ☎(591)5111(大代表)

最大掘削深さ

5.26m

バケット容量

0.55m³

昭和54年12月号PR目次

— A —

朝日電機(株)……………後付 9

— B —

ブリジストン・インペリアル(株)……………後付 24

— C —

キャタピラー三菱(株)……………後付 31

クリステンセン・マイカイ(株)…………… ” 12

千葉工業(株)…………… ” 34

(株)中央ケルメット商会…………… ” 10

— D —

デンヨー(株)……………後付 29

— F —

古河鋳業(株)……………後付 28

— G —

ゼネラル ロード イクイPMENT セールス(株)……………後付 21

— H —

林バイブレーター(株)……………後付 30

範多機械(株)…………… ” 13

日立建機(株)……………表紙 4

兵神装備(株)……………後付 26

— K —

(株)加藤製作所……………後付 40

極東貿易(株)…………… ” 23

久保田鉄工(株)…………… ” 32

久留米建設機械専門学校…………… ” 2

(株)小松製作所…………… ” 38,39

— M —

マルマ重車輛(株)……………後付 4

丸友機械(株)…………… ” 1

丸矢工業(株)…………… ” 8

三笠産業(株)…………… ” 11

三井造船(株)……………表紙 3

三菱重工業(株)……………後付 36

三菱自動車工業(株)…………… ” 37

明昭(株)…………… ” 13

(株)明和製作所…………… ” 35

— N —

内外機器 (株).....	後付	5
(株) 南星.....	〃	1
日産機材 (株).....	〃	7
日鉄鋁業 (株).....	〃	6
日本ポリペンコ (株).....	〃	14,15

— O —

オカダ鑿岩機 (株).....	後付	3
-----------------	----	---

— S —

スチールジャパン (株).....	後付	18
神鋼商事 (株).....	〃	22
住友重機械建機販売 (株).....	表紙	2
(株) 測機舎.....	さし込	

— T —

大生工業 (株).....	後付	17
(株) 帝国鑿岩機作所.....	〃	16
(株) 東京鉄工所.....	〃	19
(株) 東京フレキシブルシャフト製作所.....	〃	27
東洋カーボン (株).....	〃	12
特殊電機工業 (株).....	〃	20

— W —

(株) ウオターマン.....	後付	2
-----------------	----	---

— Y —

山田機械工業 (株).....	後付	25
横浜エイロクイップ (株).....	〃	33
吉永機械 (株).....	表紙	3

500m



SOKKISHA

SDM500

ELECTRONIC DISTANCE METER

安定した高い精度、優れた経済性を発揮!

ハンディタイプ
短距離型光波距離計 **SDM500**

光波距離計の開発に抜群の技術力をもつ測機舎。その経験豊かな技術陣がRED1にひきつづきハンディタイプの短距離型光波距離計SDM500を開発しました。本体はわずか2.1kg。

内蔵視準望遠鏡、オーディオ装置、リピート装置、バッテリー電圧2重チェックシステムなど、数々の扱いやすい機能がコンパクトに収められています。一般土木・建設、市街地における近距離測定、また構造物・移動物体の位置決めなどに抜群の威力と経済性を発揮します。

仕様

測定距離	1素子反射プリズム10m - 500m
	3素子反射プリズム 800m
精度(標準偏差)	±(5mm + 5ppm)
表示	デジタル6桁(最大表示…999.999m)
リピート装置(連続測定装置)	付
オーディオ装置	付
視準望遠鏡	内蔵式
電源	バッテリー使用時間1時間
重量	2.1kg

測機舎

より扱いやすく、より高精度に。



TM20E/ES

デジタル読み直読20°(推奨10°)のセオドライト。精密なデジタルマイクロメータ機構で測角値はすべて数字で表示され、瞬間の読み取りが可能です。また、測機舎の高度な気泡管製造技術がつくり出す精度40"/2mmの望遠鏡気泡管、迅速な測量作業に威力を発揮するシフティング装置(TM20ES)、多角測量のための着脱装置(TM20E)など、独自のメカニズム。多くの扱いやすい機構を備えています。測機舎光波距離計REDI、SDM500と組合わせて多目的測量作業に活躍します。

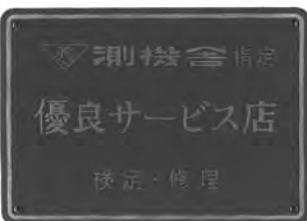


TS20

20°読みスケールセオドライトTS20は、土木・建築測量のために堅牢で経済的に設計された高性能機。20°間隔の鮮明な目盛線が刻まれたスケール、精度40"/2mmの望遠鏡気泡管とシフティング装置、0-90-0-90と刻まれた特殊な高度目盛盤により現場での測量作業を迅速に進めることができます。

ジャイロセオドライトGP1

GP1は、測機舎独自の光学システムによる明るく読み取りやすい真北測定器。精密な吊機構を内蔵し、磁気の影響を全く受けずに鋼管に囲まれたトンネル内、鉄板に囲まれた船体内においても20°の精度で真北を決定できます。



アフターサービスは、この看板が目印です。

当社では高い技術を持った優良サービス店を全国に指定しております。レベル・セオドライトのアフターサービスは最寄りの優良サービス店にお気軽に御相談下さい。



本社・営業本部：東京都渋谷区富ヶ谷1-1-1 京王代々木ビル 〒151
 本社 ☎03(465)5211(大代)
 営業本部 ☎03(465)5031(代)
 工場：神奈川県足柄上郡松田町松田物産1588 〒258
 ☎0465(83)1301(代)
 サービスセンター：東京・仙台・大阪・広島・福岡
 営業所：東京・横浜・松田・富山・金沢・熊本
 ●当社カタログご希望の方は下記請求券をご利用ください。

●下記のカタログ資料を送ってください。

- 光波距離計SDM500
 セオドライトTM20E/ES
 ジャイロセオドライトGP1
 セオドライトTS20
 その他 () 79 ㊞

会社名

TEL

住所

氏名

部署名

-----キョーリートーリ-----

三井ランドメイト HL712



じつに
タフです。
働き手です。

小型ホイールローダーのパイオニア、三井造船が、長年の実績と技術を傾注したHL712。ご信頼にこたえるメカニズムと耐久性で、土木建築をはじめ農林、畜産・水産など幅広い業種に活躍する、1.2mクラスの働き手ショベルです。

コンパクトで小廻りがきく！

●コンパクトな車体は狭い現場内でも自由自在の機動性で大活躍します。

ビッグな積込性能！

●早いサイクルタイムと大きなバケット容量で積込能力はトップクラスです。

定評ある空冷

ディーゼルエンジンを搭載！

●出力はこのクラス最大の86馬力で、過酷な作業も余裕をもってこなします。

●スライド油圧ロック付のバックホウが取付けられます。

人間と技術の調和に挑む
M三井造船

建設機械事業部

〒104 東京都中央区築地 5 6 4
電話 03(544)3916

取扱店 三井物産機械販売サービス㈱・中道機械産業㈱・中道機械㈱ 3社の本社・営業所

豊富な実績 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設計、製作いたします。



●安全 ●高能率 ●低騒音

自動土砂排出装置(走行型・バケット4.8m³付)



吉永機械株式会社

東京都墨田区緑4-4-3 TEL(03)634-5651(代)

信頼のパートナー
日立建設機械



でっかく稼ぐ実力派。

**いいクレーンは
総合能力で勝負する**

パワー、操作性、機動力の3大ポイントをはじめ、保守性、耐久性、安全性にいたるまで、卓越の技術を投入した日立クローラクレーン〈KHシリーズ〉。このトータルなクオリティこそ、多くのマインドシェアを獲得してきた大きな理由です。先駆の実績を誇る油圧システムやタフで高馬力の可変容量型ポンプの採用により、どんな現場でもダイナミックに対応。吊る、つかむはもとより、掘削能力もズバ抜けて

います。加えて、巻上、ブーム俯仰、旋回、走行などの複合動作にすぐれ、しかも微妙な操作をスムーズにこなすインテグレーション性能は、他の追随を許しません。

**充実した機種揃えが
ニーズを確実に捉える**

22.5tぶりの小型機から150tぶりの大型機まで、完成度の高い豊富なラインアップを用意。また、時代の要請に応えた低騒音型も揃っていますから、市街地や夜間の工事にもスムーズに展開できます。

- 「日立ハイリミッタ」のほか、各種安全装置を装備しています。
- アタッチメントも豊富に用意しています。
- これがKHシリーズのラインアップ

	クレーン能力	最長ブーム長さ (ジブ含む)
KH70	22.5t×3.0m	37m
KH100	30t×3.0m	40m
KH125	35t×3.5m	46.2m
KH150-2	40t×3.5m	52.2m
KH180-2	50t×3.7m	58.25m
KH300-2	80t×3.7m	64m
KH700	150t×4.8m	100m

KHシリーズ
日立油圧式クローラクレーン



日立建機株式会社 本社：東京都千代田区内神田1-2-10
TEL (03)293-3611 代 千101

「建設の機械化」

定価 一部 四五〇円

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代
大阪支社 千530 大阪市北区西天満3-6-8 善屋ビル3階 TEL 大阪(06)362-6515代

雑誌03435-12