

# 建設の機械化

1996 NOVEMBER No.561 JCOMA

11

\* グラビヤ \* 斜吊り材を用いた張出し架設方法による茶間川橋の施工  
奥三面ダム本体工事

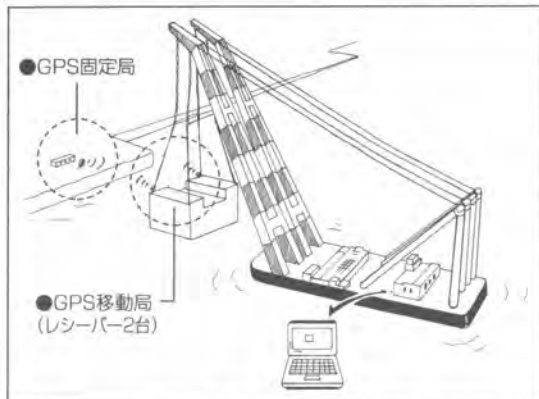


21世紀のホイール式油圧ショベル URBAN GEAR 128 コマツ

活用例

リアルタイム  
精密測量ソフトウェア

PNAV (ピーナヴ)



■PNAV (ピーナヴ) は、移動体の位置を高精度に測定するナビゲーション・システムとして開発された技術です。

ケーソン設置の位置管理に

- ケーソンの位置座標をパソコンに入力することにより、リアルタイムで移動体の位置を高精度で測定できます。
- また、海上構造物の位置決め、土量管理、移動体の位置管理等、幅広くご利用できます。



総合レンタル業のバイオニア  
西尾レントオール株式会社

※各種測量・測定機レンタルに関するお問い合わせ、資料請求は  
測器課までお気軽にご連絡ください。

大阪 / TEL 06(577)6702 東京 / TEL 044 (276)2407 名古屋 / TEL 052(303)7255

ずり出し機械 ジオマック

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

★その他のずり出し機械等

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

※その他特殊型にも対応します。  
※機種によりレンタルも行っております。



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

永 吉永機械株式会社

■本社：東京都墨田区緑4-4-3

■工場：千葉・茨城

■TEL 03-3634-5651  
■FAX 03-3632-0562

資料をご請求下さい 営業部

# 平成8年度施工技術報告会

主題「最近の建設技術と施工事例」

共催 (社) 日本建設機械化協会関西支部  
(社) 土木学会 関西支部  
(社) 地盤工学会 関西支部

三学・協会では直接、設計・施工に携わった方々に施工技術の成果を報告していただく「施工技術報告会」を毎年企画しております。過去20回における当報告会には、官公庁・公社公団・建設業・コンサルタントをはじめ広範囲の多数の技術者に参加いただき、好評を得ております。

まだ記憶に鮮明な、昨年1月に発生した阪神・淡路大震災の復旧・復興工事をはじめとして、重要構造物や地下埋蔵物に近接しての施工、交通量の多い幹線道路下の狭隘な場所での施工など、近年は厳しい条件下での設計、施工を余儀なくされています。加えて、自然環境・住環境との調和、さらには施工の安全性の確保が求められています。これに対して、新たな設計・施工法の開発や従来技術の改善等により困難な工事に対応しています。

第21回目を迎える今回は、このような条件下で施工された工事の中から8件を選び、実際に施工に携わった技術者各位より施工事例を発表していただきます。日頃直面している諸問題について関係各位の相互啓発に益するところが大きいと存じますので、多数御参加いただきますようご案内申し上げます。

## 記

1. 日時：平成9年1月24日（金）9：20～16：50
2. 場所：建設交流館8Fグリーンホール Tel 06-543-2551  
(大阪市西区立売堀2-1-2 地下鉄四ツ橋線本町駅23番出口より徒歩5分)
3. プログラム

9：20～9：30	開会挨拶	(社) 地盤工学会関西支部支部長	足立 紀尚
9：30～10：15	①「淀川の震災復旧工事について」 —西島築堤護岸復旧工事—	建設省近畿地方建設局淀川工事事務所副所長 建設省近畿地方建設局淀川工事事務所工務一課課長 建設省近畿地方建設局淀川工事事務所工務一課係長 (株) 鴻池組大阪本店土木部工事部長 (株) 鴻池組土木本部土木設計部技術設計課課長	村尾 弘 福澤重典 井上高好 後藤 進 ○山田富夫
10：15～11：00	②「幹線道路に近接した大型RC橋脚解体撤去工法(K-HABB工法)について」 —神戸大橋及び取付道路下部工災害復旧工事—	神戸市港湾整備局技術部主幹 神戸市港湾整備局技術部工事課係長 鹿島建設(株) 神戸大橋工事事務所所長 鹿島建設(株) 神戸大橋工事事務所副所長	岡下勝彦 奥谷貞雄 ○山本啓幸 荒川正昭
11：00～11：10	(休憩)		
11：10～11：55	③「大深度地中連続壁の施工における問題点とその対策」 —谷町筋管路新設工事—	関西電力(株) 中央送変電建設事務所地中送電工事課課長 西松建設(株) 技術研究所土木技術課課長 西松・大林・前田・奥村共同企業体所長 西松・大林・前田・奥村共同企業体工事主任	岡田久延 西 保 廣田雅博 ○山根 淳
11：55～12：40	④「JR 神戸線直下を1Dを切る極少な土被りでシールド掘進」		

—JR 東西線御幣島トンネル工事—

西日本旅客鉄道(株)神戸工務所所長 長門範高  
 西日本旅客鉄道(株)神戸工務所副所長 畑 昌幸  
 鉄建・三井・日本国土JV片福線JR作業所所長 立松裕務  
 鉄建・三井・日本国土JV片福線JR作業所主任 ○仁尾雅人

12:40~13:30

<昼休み>

13:30~14:15

⑤「急勾配換気坑及び地下換気所を併設する長大トンネルの施工」  
 —第二阪奈有料道路、阪奈トンネル工事—

奈良県道路公社建設事務所所長 永井 隆  
 奈良県道路公社建設事務所工務課長 大塚武志  
 奈良県道路公社建設事務所係長 西岡 実  
 鹿島・奥村・森本・村本共同企業体所長 吉田 浩  
 鹿島・奥村・森本・村本共同企業体次長 河本克正  
 鹿島・奥村・森本・村本共同企業体係長 ○松田雅和

14:15~15:00

⑥「懸垂工法による営業線地下鉄のアンダーピーニング」

—高速電気軌道第7号線地下線路および西長堀停留場工事  
 (18工区その1)—

大阪市交通局建設技術本部建設部技術主幹 江阪匡示  
 大阪市交通局心斎橋建設事務所西長堀支所第三係長 中村 誠  
 大阪市交通局心斎橋建設事務所第三係員 森川一弘  
 (株)熊谷組大阪支店地下鉄西長堀作業所所長 有岡正樹  
 (株)熊谷組大阪支店地下鉄西長堀作業所主任 ○池田龍也

15:00~15:10

<休憩>

15:10~15:55

⑦「深礎杭施工の効率化と安全性の向上を目指して」

—宮の平宅造A工区(その2~4)工事—

建設省近畿地方建設局大滝ダム工事事務所工務課長 堀岡 兆  
 建設省近畿地方建設局大滝ダム工事事務所工務課 矢間孝司  
 清水建設(株)大阪支店奈良土木営業所工事長 大嶋茂樹  
 清水建設(株)大阪支店奈良土木営業所工事主任 江南 正  
 清水建設(株)大阪支店土木技術部機械課長 ○滝澤文夫

15:55~16:40

⑧「地下鉄4線超近接回転移行シールドの施工」

—京都市高速鉄道東西線建設工事(御陵東工区)—

佐藤・西松・鴻池・東洋・吉村・金澤土建JV所長 小林 隆  
 佐藤・西松・鴻池・東洋・吉村・金澤土建JV副所長 片岡 進  
 佐藤・西松・鴻池・東洋・吉村・金澤土建JV副所長 片山 潔  
 佐藤・西松・鴻池・東洋・吉村・金澤土建JV工務主任 阪部久敬  
 佐藤・西松・鴻池・東洋・吉村・金澤土建JV副所長 穴井順二  
 佐藤工業(株)大阪支店土木部技術課主任 ○大西 豊

16:40~16:50

閉会挨拶

(社)土木学会関西支部支部長

佐々木伸

4. 定員:300名(先着順)

5. 参加費:会員 6,000円  
 非会員 8,000円 } 講演概要(A4判オフセット印刷)を含む

6. 申込期限:平成9年1月14日(火)

7. 申込方法:参加ご希望の方は、参加申込書に勤務先、連絡先、氏名、会員の種別(所属学・協会名)を明記し、参加費とともに現金書留にて下記へお送り下さい。参加証をお送りいたします。なお、納入された参加費の払い戻しはいたしませんのでご了承下さい。官公庁・公社公団で参加費別途支払いの場合は申込書の余白に請求書等必要書類をご指示下さい。

8. 申込先:(社)地盤工学会関西支部

〒540 大阪市中央区谷町1丁目5番7号(ストークビル天満橋8階801号室)  
 TEL 06-946-0393 FAX 06-946-0383



## ご・案・内

### 第7回

### 民間開発建設技術

### 報告会

「民間開発建設技術の技術審査・証明事業」は、民間で自主開発された優秀な建設技術を審査して証明する事業で、建設省が新技術の研究開発の促進および建設事業への適正・迅速な導入を図ることを目的として制定したものです。

本報告会は、土木系各分野の審査証明機関が平成7年度中に認定した、優れた建設技術を一般に知らせることを目的として開催されるものです。20件の技術報告と、建設省来賓による基調講演および事例発表等が予定されております。

新技術を積極的に現場で活用していただくために、広く関係者のご参加をお待ちしております。

開催日時：平成8年12月4日(水)

10:00~17:00

会場：カンダパンセ パンセホール

東京都千代田区西神田3-9-10

JR水道橋駅西口下車(徒歩5分)

地下鉄東西線・新宿線九段下駅下車  
(徒歩9分)

地下鉄都営三田線・半蔵門線神保町駅  
下車(徒歩9分)

参加費：無料

なお、参考資料として「'96最新建設技術ガイドブック」  
を当日会場にて販売いたします。(2,400円)

お問合せ先：(財)ダム技術センター TEL 03-3433-7811

(社)日本建設機械化協会

建設機械化研究所 TEL 0545-35-0212



- 主催：(財)国土開発技術研究センター (財)土木研究センター  
(財)日本建設情報総合センター (社)日本測量協会 (社)日本建設機械化協会  
(財)ダム技術センター (財)砂防・地すべり技術センター  
(財)道路保全技術センター (財)下水道新技術推進機構  
(財)先端建設技術センター (財)都市緑化技術開発機構  
(財)日本地図センター
- 後援：建設省 (財)日本建築センター (財)建築保全センター  
(社)土木学会 (社)全日本建設技術協会 (社)日本下水道協会  
(社)建設コンサルタント協会 (社)全国土木施工管理技士会連合会  
(社)全国建設業協会 (社)日本土木工業協会

# 第7回民間開発建設技術報告会 PROGRAM

## 午前の部

10:00	開会挨拶	財ダム技術センター
10:10	基調講演	講師/建設大臣官房技術調査室
10:30	技術発表	鋼製地中連続壁工法 新日本製鐵㈱・㈱大林組・㈱大本組・ ㈱奥村組・鹿島建設㈱・㈱熊谷組・㈱鴻池組・ 五洋建設㈱・佐藤工業㈱・清水建設㈱・ 住友建設㈱・西武建設㈱・㈱錢高組・ 大成建設㈱・大都工業㈱・大日本土木㈱・ 大豊建設㈱・㈱竹中土木・㈱地崎工業・ 鉄建建設㈱・東亜建設工業㈱・東急建設㈱・ 東洋建設㈱・飛鳥建設㈱・西松建設㈱・ 日本国土開発㈱・㈱間組・㈱フジタ・ 不動建設㈱・前田建設工業㈱・三井建設㈱・ 村本建設㈱
10:45	〃	BCCSI工法 (ボックスカルバート台車敷設工法) 水谷建設工業㈱
11:00	〃	「スーパーソイル」 建設発生土改良材ソイルハードによる粒状改良土 三菱化学㈱・㈱ソイルベスト
11:15	〃	「キョーフ式フィルターユニットⅠ型」 袋型根固め工法用袋材 キョーフ㈱
11:30	〃	「フロテックアンカー」施工性・耐食性に 優れたエポキシストランドアンカー 住友電気工業㈱・日特建設㈱・ 日本基礎技術㈱・ライト工業㈱・ 東洋テクノ㈱・三信建設工業㈱・ ケミカルグラウト㈱
11:45	〃	「CSB」 遠心成形高強度パイプカルバート 中川ヒューム管工業㈱
12:00	〃	「アロンFE-Pシステム」 電線埋設用の多糸保護管 アロン化成㈱
12:15	昼食	

## 午後の部

13:00	事例発表	講師/建設省
13:15	技術発表	「スーパーテラ」 透水性舗装に用いる透水平板 ㈱四国総合研究所・東洋工業㈱
13:30	〃	スーパーRD工法 (大口径立孔掘削機械化施工法) 鹿島建設㈱
13:45	〃	路面性状測定装置(ロードビジョン) 三菱重工工業㈱
14:00	〃	建設汚泥の脱水装置 「スーパー・バキューム・プレス」 前田建設工業㈱
14:15	〃	K-NTL機による山岳トンネル覆工技術 ㈱鴻池組・日立造船㈱・岐阜工業㈱
14:30	〃	ROVO工法(ニューマチックケーソン 工法における無人掘削・自動排土技術) ㈱大本組
14:45	〃	SH-SHINSO工法 (深礎施工無人化システム) ㈱白石・日立造船㈱
15:00	休憩	
15:15	事例発表	講師/建設省
15:30	技術発表	エポコラム工法(地盤改良工法) 西鉄建機㈱
15:45	〃	大成・三井造船式ケーブルクレーン (軌索式・片側移動)自動運転システム 大成建設㈱・三井造船㈱
16:00	〃	清水式ダムコンクリート運搬設備 「クライミングライン」 清水建設㈱
16:15	〃	ダンビー工法 (大口径下水道管渠の更正技術) ㈱クボタ・㈱クボタ建設・㈱大阪防水建設社
16:30	〃	スーパーSPR工法 (大口径下水道管渠の更正技術) 東京都下水道サービス㈱・積水化学工業㈱・ 足立建設工業㈱
16:45	〃	FRP内面補修工法 (下水道管渠取付管の更正技術) 東亜グラウト工業㈱・ エスジーシー下水道センター㈱
17:00	閉会挨拶	財ダム技術センター

※プログラムは都合により多少変更する場合がありますので、あらかじめご了承ください。

建設の機械化

1996.11

No.261

# 建設の機械化

1996年11月号

The logo for the Japan Construction Machinery Association (JCMA). It features the letters 'JCMA' in a bold, sans-serif font. The 'J' is stylized with a vertical line extending downwards. The 'C' is a simple circle. The 'M' and 'A' are also bold and blocky. The logo is centered on the page.

# 建設の機械化

## 1996.11

No.561



- ◆巻頭言 建設の機械化によるコストダウンの実例……………広 田 良 輔 1  
東京湾横断道路のシールド地中接合—位置計測から接合まで—  
……………山 田 憲 夫・千 原 邦 允・松 本 龍 二 3  
東北新幹線金田—トンネル(北工区)の機械掘削による施工  
……………松 田 美 夫・広 畑 義 和 10  
斜吊り材を用いた張り出し架設方法による茶間川橋の施工  
……………淵 田 政 信・川 戸 彰・大 川 宗 男 15

### グラビア—斜吊り材を用いた張り出し架設方法による茶間川橋の施工 奥三面ダム本体工事

- 奥三面ダム本体工事—仮設備の計画と施工—…石 橋 輝 樹・佐 藤 歳 幸 21  
低空頭・低騒音杭打機 (COMASA) による施工事例  
……………千 葉 秋 夫・伊 東 勲・大 木 望 年・  
尾 崎 康 之・小 山 浩 史 28  
自動化建築生産システム (AMURAD 工法) で9階建て住宅を施工  
……………本 間 完 介・水 谷 亮 35  
◆ずいそう 新製品開発の秘訣……………望 月 政 美 42  
◆ずいそう ふるさとと、郷土芸能……………野 上 昭 二 44  
オールケーシング掘削機構を応用した障害物撤去シールド機の  
実用化実験……………秋 山 真 次・沼 沢 憲 二 郎・田 村 克 己 46  
二軸強制練ミキサの内張りライナの長寿命化  
……………市 原 正 一・八 木 伸 人・梅 野 寿 50  
平成7年建設機械の生産・輸出入の動向……………堀 坂 和 秀 55  
◆道路除雪機械開発小史  
高速道路雪氷対策機械……………井 上 元 哉・山 田 暉 夫・小 林 以 策 60



### ◆建設機械化技術・技術審査証明報告

連続地中壁掘削機の掘削姿勢・位置計測システム（戸田建設）／ホイールローダの走行振動抑制装置（日立建機 120-2 型）（日立建機）…………… 65

◆新機種紹介……………調査部会 71

◆文献紹介 パッツマイスター社ダム補修工事に進出／工事現場呼出しも世界規模に／15分間でクローバリーフフリーウェイに照明灯を立てる／トレンチシールドのハンドリングを容易に、かつ安全に一シールド操作装置と手動組立シールドの紹介／世界最大のダンプトラック／スチーム清掃車／水圧式インザホールハンマ Wassara…… 78

◆お知らせ 標準操作方式建設機械の指定について（追加）；排出ガス対策型エンジンの認定および排出ガス対策型建設機械の指定について（追加）…………… 84

◆統計 建設工事受注額・建設機械受注額の推移……………調査部会 93

行事一覧…………… 94

編集後記……………（藤崎・田中） 98

#### ◇表紙写真説明◇

#### 21 世紀のホイール式油圧ショベル URVAN GEAR 128

コマツ

世界で初めて高速走行性、超小旋回性ならびに高い安定性の 3 機能を同時に実現することにより、厳しい時間的な制約と空間的な制約がある都市型工事にジャストミートする画期的なホイール式油圧ショベルが誕生しました。

主な特徴：

#### (1) 革新の高速走行性能

- ① 世界初の油圧駆動とダイレクト駆動を組合わせた HDT の搭載により、時速 50 km/h 近い高速走行と 45% 減（当社比）の低燃費を実現

- ② ホイール式油圧ショベルで初の本格的な 4 輪サスペンションの採用により、高速走行においても安定した操縦性および快適な乗り心地を実現

- ③ エンジンを下部フレーム内に置くレイアウトや新型格納ブームの採用により、視界性の大幅な向上と車体の低重心化を実現

#### (2) 優れた作業性能

- ① 後端旋回半径 1,250 mm とホイール式としては画期的な車幅内旋回を達成。道路片側 1 車線内での作業が可能

- ② 超小旋回にも関わらず大きなバランスウエイトの採用とワイドゲージの足廻りにより、抜群に優れた車体バランスの実現

- ③ 2 ピース新型格納ブームは狭い場所や高さ制限のある場所でも動きが自由自在

#### 【主な仕様】

- ・機械質量：13,500 kg
- ・定格出力：110 PS/2,500 rpm
- ・標準バケット容量：0.45 m<sup>3</sup>
- ・最高車速：49.5 km/h
- ・走行駆動方式：HDT（油圧・ダイレクト併用、4 駆・2 駆切替式）
- ・後端旋回半径：1,250 mm
- ・最大掘削深さ：4,440 mm



# 機 関 誌 編 集 委 員 会

## 編 業 顧 問

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

編集委員長 北川原 徹 建設省建設経済局建設機械課長

## 編 集 委 員

山元 弘	建設省建設経済局建設機械課	高橋 清	三菱重工業(株)建機部
伊勢田 敏	建設省道路局有料道路課	桑島 文彦	新キャタピラー三菱(株) 営業本部販売促進部
森 芳博	農林水産省構造改善局 建設部設計課	和田 焔	(株)神戸製鋼所建設機械本部 大久保建設機械工場
中谷 重	通商産業省資源エネルギー庁 公益事業部発電課	矢嶋 茂	ハザマ機電部
中野 敏彦	運輸省港湾局技術課	佐治賢一郎	(株)大林組機械部
藤崎 正	日本鉄道建設公団東京支社設備部	望月 光	東亜建設工業(株)土木本部機電部
大里 久雄	日本道路公団施設部施設保全課	田中 信男	鹿島機械部
佐藤 栄作	首都高速道路公団第二建設部 設計課	後町 知宏	日本鋪道(株)技術開発部
土山 正己	本州四国連絡橋公団工務部	白川 勇一	大成建設(株)安全・機材本部 機械部
山名 良	水資源開発公団第一工務部機械課	高場 常喜	(株)熊谷組土木本部施工設備部
芹澤 富雄	日本下水道事業団工務部機械課	久保 裕之	清水建設(株)機械本部機械開発部
吉村 豊	電源開発(株)建設部	星野 春夫	(株)竹中工務店技術研究所
中桐 史樹	日立建機(株)CS 本部製品企画室	境 寿彦	日本国土開発(株) 技術本部技術情報センター
坂東 啓二	コマツ建機事業本部商品企画室		

**巻頭言**

## 建設の機械化による コストダウンの実例

広 田 良 輔



日本鉄道建設公団は現在全国各地で新幹線の建設を進めている。その総延長は北陸・東北・鹿児島の上三線五区間で400キロメートルに達しており、うち高崎～長野間120キロメートルは来年度内完成の見込みとなった。昭和48年11月、いわゆる整備五線1,440キロメートルの整備が決定されて以来23年が経過した。遅々として整備が進まない背景には巨額な建設コストから生ずる鉄道経営上の問題がある。新幹線に限らず公共事業においても昨今建設費の低減が課題となっているのは御高承の通りである。建設の決定と相前後して生じた第一次オイルショックを背景とした政府の総需要抑制政策により凍結された新幹線は、その再着手にむけて建設財源の確保と建設費低減のための努力がつけられてきた。昭和50年代の国鉄収支の悪化、昭和62年の分割民営化を経て、その建設が部分的に再開されたのは平成元年である。

完成間近の北陸新幹線高崎～長野間は延長126キロメートル、建設費8,400億円（東京駅改築費を含む見込み額）でキロ当たり67億円になる。ちなみに32年前に開業した東海道新幹線は、戦前の一部用地取得区間があったもののキロ当たり6.4億円であった。名目価格とは言えキロ当たりコストは10倍にも達しているが、その67億円も長い時間をかけたコストダウンに関する様々な工夫と努力によって達成されつつある成果である。

路線計画、設計協議、設計施工技術など各分野、段階でのコストダウンを図りつつ建設を進めているが、その中でも設計施工分野での大幅なコスト低下に貢献したのは山岳トンネルである。山岳トンネルの工事費について東海道新幹線建設当時の実績を

インフレートしたものと北陸を比べると、キロ当たりコストは約半分に低下している。新しいトンネル設計理論の導入により、施工法が矢板工法からナトム工法に変わったことが主たる要因である。ナトムの導入に際しては昭和50年以來の旧国鉄と公団のトンネル技術者グループの活躍があった（吉村恒：土木技術におけるブレイクスルー、4「NATM工法」、土木学会誌、1995年12月参照）。設計面では掘削断面積、覆工厚を減らすことができ、施工面では大空間での作業が可能となったこともあって機械化が進展した。地山分類岩Ⅱという地質のトンネル建設で試算してみると、掘削覆工作業に従事する要員数は、トンネル1m当り26人から7.2人へと激減している。

表一1 トンネル建設費構成要素比率の変化

	東海道 (T)	北陸 (H)	倍率 (H/T)
労務費	65	30	0.46
材料費	18	28	1.56
機械損料	17	42	2.47
合計	100	100	—

かつてのトンネル建設では労務費が全体の2/3を占めていたが現在では1/3へと半減し、逆に機械損料が2割弱から4割強へと倍増した。材料費や機械損料に比べ高騰の著しい作業員の<sup>でつら</sup>出面減がコストダウンにつながったのである（昭和39年対平成6年で比べると、例えば国家公務員上級職合格者の初任給は9.5倍になっているが、棒鋼（SD 295, 16～25 mm）価格は市中相場で1.1倍、建値で2.3倍、実勢価格で1.9倍に過ぎない）。高崎～長野間は約半分の60キロメートルがトンネルである。仮に従来工法で建設せざるを得なかったとすればトンネル工事費は少なくとも600億円の増となったであろう。現在工事を進めている三線四区間では延べ45キロメートルのトンネルの工事を進めているほか、新しく着工準備中のものもあり、今後の節減効果は図り知れない。

トンネルに限らずすべての建設作業における機械化・省力化は労働安全のためにも重要な課題であり、ゼネコンやメーカーの御協力を頂きながら取り組んでいる所である。特に当面の深度化対象として鉄道高架構造とシールドトンネルの検討を進めているが、読者の皆様の助言・提言を頂ければ幸いである。

# 東京湾横断道路のシールド地中接合

## —位置計測から接合まで—

山田 憲夫\* 千原 邦 允\*\*  
松本 龍 二\*\*\*

東京湾横断道路のシールド機が地中接合した。この地中接合は、互いのシールド機のずれ量を計測し、先に接合位置に到着したシールド機（以下先着シールド機と呼ぶ）に他方のシールド機（以下後着シールド機と呼ぶ）の掘進方向を修正しながら近づけて行った。そのずれ量を計測する方法は、探査ボーリングマシンのロッド先端に取付けられたセンサヘッドを後着シールドのバルクヘッドに押し当て、バルクヘッド越しに互いのシールド機のずれ量を計測して行った

本報告は、これら位置計測から接合までの工事実績についての報告である。

キーワード：シールド、地中接合、位置計測、探査、ボーリング

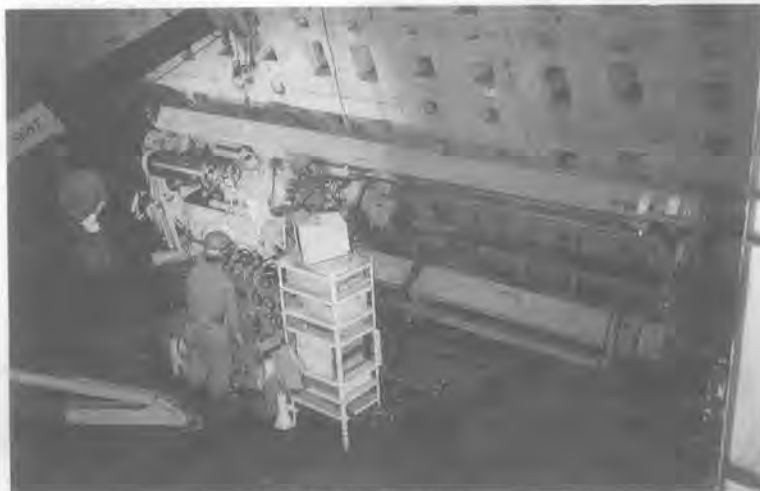
### 1. はじめに

東京湾横断道路は、東京湾の湾中部で川崎市と木更津市をトンネル・橋梁・人工島で結ぶ延長約15 kmの自動車専用道路である。

トンネルは、浮島・木更津人工島の各立坑からそれぞれ2機のシールドマシンで、また、シールドトンネルのほぼ中間に位置する川崎人工島の立坑から4機のシールドマシンで掘進し、海底下で4箇所の接合を行う（写真—1参照）。

シールドマシンの掘進時の測量は、立坑からの一方向のみで行われること、また、立坑からの測量時に後方の視準点の距離が余り取れないことから、測量誤差が累積され、接合時に思わぬ位置ずれが生じる場合がある。このため、通常のシールドマシンの地中接合は、接合前に地上からチェックボーリングを行い、互いの相対誤差を事前に把握して、修正しながらシールドマシンを掘進し、接合させる。

しかし、本工事のように海底下の接合の場合、ボーリングの方法および航路の安全確保等のた



写真—1 推進状況

\* YAMADA Norio  
東京湾横断道路株式会社技術部技術第一課課長

\*\* CHIHARA Kuniyoshi  
東京湾横断道路株式会社川崎事務所所長

\*\*\* MATSUMOTO Ryuji  
川崎トンネル川人北(その2)工事鹿島・鴻池組・住友建設  
共同企業所長

め、海上からのチェックボーリングが困難である。そこで、今回の工事では、先に接合位置に到達した先着シールド機から探査ボーリングを行い、これから接合する後着シールド機の位置をRI（ラジオアイソトープ）を使った非破壊方式で計測する方法を採用した。

本報告は、その4回行った探査ボーリングの工事のうち、最初に施工した川崎トンネル川人北工事と浮島北工事について報告するものである。

## 2. 位置確認方法の比較

2機のシールドマシンの位置を確認する方法は、先に述べたチェックボーリングが一般的であるが、探査ボーリング以外の方法では、シールドマシンに直接センサを取付けて前方の障害物等を検知する方法として、S波反射法、音波反射法、レーリ波探査法、電磁波反射法、磁気探査等考えられるが、一般的に分解能が粗く、信号の透過性が悪いため採用できない。

また、探査ボーリングのロッド先端に取付けるセンサとして、今回採用したRI方式以外には、熱線、超音波、磁気の方法が考えられるが、周辺環境の影響を受けやすく、装置が大掛かりとなる

こと、信号の処理が複雑である等の理由から、実績のあるRI方式を採用した。

## 3. 工事概要

### (1) シールド工事概要

- シールド工法：泥水式シールド
- 延 長：川人北；1,800 m, 浮島北；2,802 m
- 径：シールド外径； $\phi 14,140$  mm  
セグメント外径； $\phi 13,900$  mm  
セグメント内径； $\phi 12,600$  mm  
二次覆工内径； $\phi 11,900$  mm
- 接合部線形：縦断勾配；0.2%  
平面；直線
- 接合部土盛り：約16 m
- 接合部水深：海底部27.5 m
- 水 圧：トンネル下部で0.59 MPa (6 kgf/cm<sup>2</sup>)

### (2) 探査ボーリングマシン工事概要

- ボーリング延長：50 m
- ボーリングロッド外径： $\phi 318.5$  mm
- 線 形：縦断勾配； $-0.2\%$

表-1 工事数量

工種	項目	数量	
準備工	探査ボーリングマシン用架台設置	1式	
	探査ボーリングマシン搬入・設置	1式	
位置確認工	探査ボーリング工	1式	2回実施（マシン間距離50, 30 m時）
	磁気センサ工	1式	2回実施（マシン間距離50, 30 m時）
	RIセンサ工		3回実施（マシン間距離50, 30 m, 接合時）
	バルクヘッド切断工		接合後
撤去工	撤去工		
修正掘進工	修正掘進工		マシン間距離50~30 m
	修正掘進工		マシン間距離30~接合位置



図-1 土質概要図



- 土 被 平面；直線
- 水 り：約 23 m
- 水 深：約 27.5 m
- 水 圧：0.53 MPa (5.4 kgf / cm<sup>2</sup>)

- 測 量 許 容 誤 差：±5 mm
- 合 計：±10 mm

(3) 工事数量

表—1 に示すとおりである。

(4) 土質 (図—1 参照)

探査ボーリングを行った地盤は、*N* 値が 2 程度の軟弱なシルト層である。

(2) 探査ボーリングマシンの許容誤差

- 許容蛇行量：±20 mm
- 据付許容誤差：±53 mm (50 m 掘進時)
- 合 計：±73 mm

(3) シールドマシンの許容誤差

- 測量許容誤差：±70 mm
- 許容蛇行量：±50 mm
- 合 計：±120 mm (シールド機片方・1 機分の誤差)

4. 許容精度

当工事に対する許容精度・誤差は、次のとおりとした。

(1) 間接検知許容精度

- RI センサー許容精度：±5 mm

5. 使用機械諸元

(1) 探査ボーリングマシン仕様

ロッドは、推進機のように内・外管の二重管となっており、内管のみの出入れが可能で、内管先端は、掘削時には拡張ビット、磁気・RI センサ工

表—2 探査ボーリングマシン仕様

装 置 名	項 目	仕 様
スイベルヘッド	駆動方式	油圧モータ駆動
	回転数	20 rpm
	トルク	8.83 kN・m (900 kgf・m)
メインフォードシリンダ	推進力	1.18 MN (120 tf)
	推進スピード	0.43 m/min (早送り時 1.22 m/min)
	推進ストローク	3,430 mm
サブフォードシリンダ	推進力	前進 55.5 kN (5.66 tf), 後退 80.9 kN (8.25 tf)
	推進スピード	前進 5.97 m/min, 後退 4.1 m/min
	推進ストローク	500 mm
管 径	拡張ビット	拡張時φ327 mm, 最小時φ152.4 mm
	ロッド	外管外径φ318.5 mm, 外管内径φ165.8 mm 内管外径φ152.4 mm, 内管内径φ90 mm
耐 水 圧		常用 0.59 MPa (6 kgf/cm <sup>2</sup> ) 耐水圧試験 0.98 MPa (10 kgf/cm <sup>2</sup> )
	自動追尾部	視準精度±2' (10°/sec) (標準偏差) ±5' (静止時) (標準偏差)
測 量 機 械	測 距 部	測距範囲：ピンボールプリズム 4~400 m 測距精度：±(3 mm+2 ppm) m.s.e. (ファイン測定時) ±(10 mm+2 ppm) m.s.e. (トラック測定時)
	測 角 部	表示単位：5°/10° 切替

表—3 センサ仕様

装 置 名	項 目	仕 様
磁気センサ RI センサ 間接検知 解析装置	センサヘッド部	測定点数：4点, 測定範囲：20~40 cm
	シンチレーションカウンタ	核種： <sup>60</sup> Co, 放射能：3.7 MBq (100 μci)
	マルチチャンネルアナライザ	シンチレータ：NaI (TI) φ125 mm×125 mm 100 MHz 4,096 チャンネル ADC

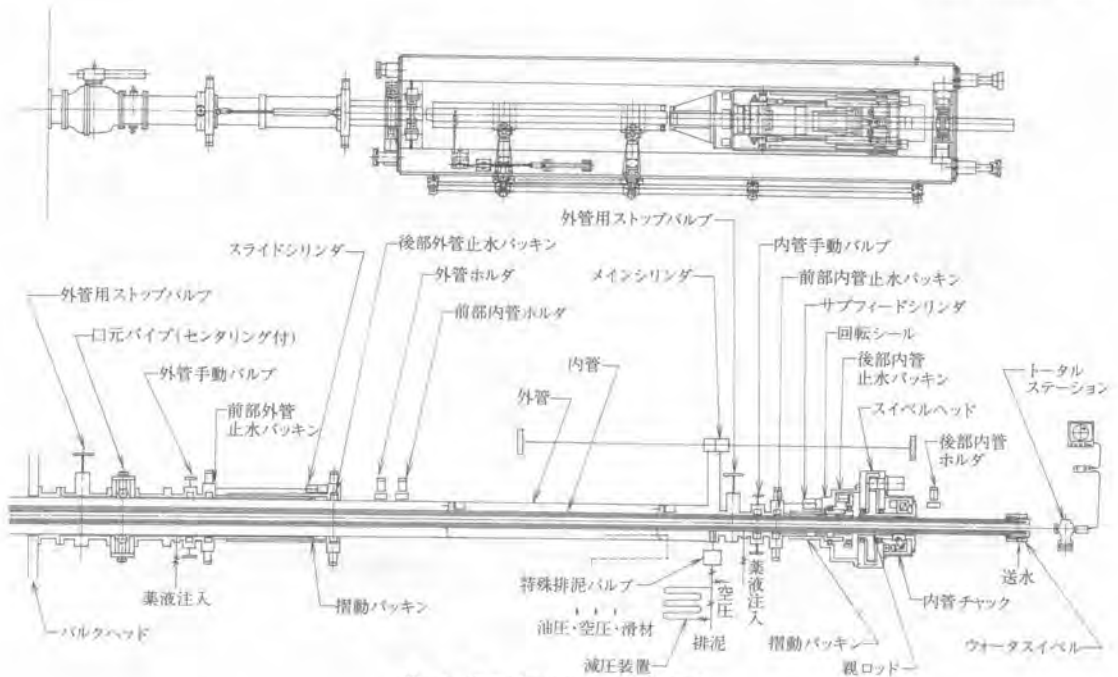


図-2 探査ボーリングマシン構造図

時にはセンサヘッド、バルクヘッド切断時にはメタルクラウンを装着する。また、外管先端には先導管を取付け、掘進時の蛇行を修正するために上下左右の修正機構および内管の挿入・引抜き時の止水のために2種類のピンチバルブが装備されている(表-2、図-2参照)。

## (2) センサ主仕様

表-3に示すとおりである。

## 6. 作業フロー(図-3参照)

準備工の後に後着シールド機が接合位置手前50m地点に到達する時期を見込んで探査ボーリングマシンで掘進開始する。

掘進は、探査ボーリングマシンの内管先端付近に取付けられたプリズムを自動追尾型トータルステーションで常に視準し、蛇行を修正しながら約50m行い、拡張ビットで後着シールドの面板を確認する。次に、外管を残したまま内管のみ引抜き、内管の先端を拡張ビットから、センサヘッドに交換し、センサヘッドが通過するための面板停止角度を得るために磁気センサ工を行い、センサヘッドをバルクヘッドに押当てる。その状態で

RIセンサ工を行い、シールド機の相対ずれ量を把握する。

この作業をシールド機間50および30mの位置で行い、接合後の位置を確認するためRIセンサ工を行った。

## 7. 施工実績

### (1) シールド機間50m時

#### (a) 探査ボーリングマシン

$N$ 値=2程度の軟弱なシルト層に対して、探査ボーリングマシンの蛇行量は表-4および図-4、図-5に示すようにほぼ当初目標とした精度で掘進することができた。なお、到達位置付近での鉛直方向の蛇行量が大きいのは、チャンバ内で上下方向の反力が取れないため、ロッドが下方に蛇行することを予測して、上方に掘進したためである。

また推力は、図-6に示すように掘進時の最大推力が、約363kN(37tf)であり、機械能力の1.18MN(120tf)に比べれば小さいが、センサ工等によりロッドが数日間地山中に放置されると推力が上昇し、引抜き時に最大981kN(100tf)程度必要とした。



図-3 工事フロー

(b) 第1回磁気センサ工

面板から約40cm離れた位置にセンサヘッドを配置し、後着シールド機に取付けられた3個の磁石を検出した(図-7参照)。これにより、セン

サヘッドをチャンバに入れるためのスリット位置を算出し、面板を停止した。

(c) 第1回RIセンサ工

シンチレーションカウンタによる測定を最初は

5 cm ピッチで行い（概査Ⅰ），次に1 cm ピッチで2回行って（詳査Ⅰ，Ⅱ），RI線源の位置を求めた。詳査Ⅱの出力を図-8に示す。

(d) シールド機の相対位置関係

探査ボーリングマシンの蛇行量，RIセンサ工の結果およびシールドマシンのローリング角度から，接合前50 m位置でのシールド機の相対位置を算出した（表-5参照）。

表-4 探査ボーリングマシン蛇行量

掘進距離	約51 m
蛇行量	上下 22 mm 左右 2 mm

表-5 シールド機の相対ずれ量

水平方向	177 mm
鉛直方向	18 mm

表-6 間接接合結果一覧

シールド機間距離	水平方向	鉛直方向
50 m	177 mm	18 mm
30 m	46 mm	15 mm
接合時	3 mm	4 mm

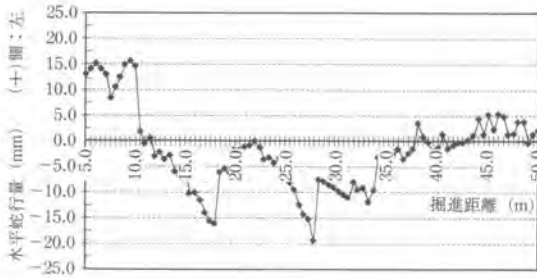


図-4 水平方向蛇行量推移



図-5 鉛直方向蛇行量推移

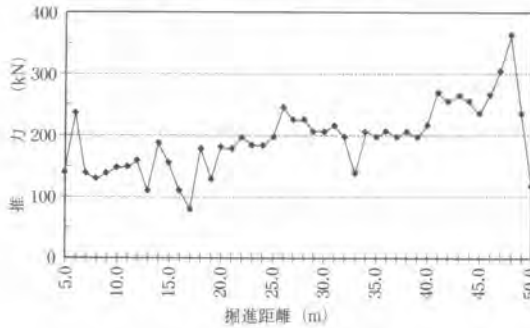


図-6 推力推移

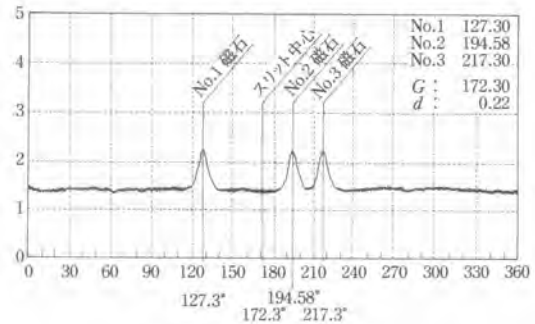


図-7 第1回磁気センサ工結果

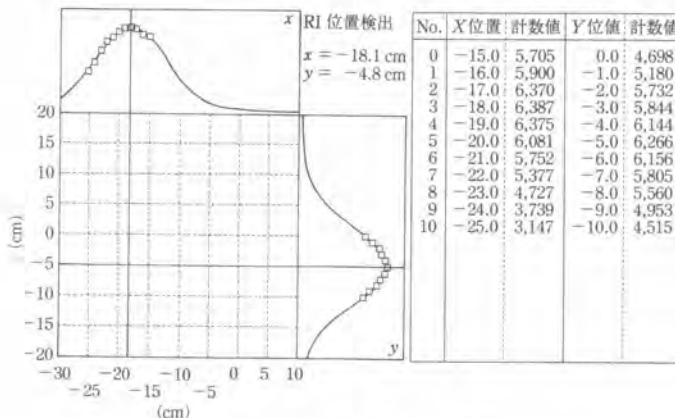


図-8 第1回 RI センサ工結果（詳査Ⅱ）

## (2) シールド機の相対位置のまとめ

前述の方法でシールド機間 50 m 位置でのずれ量を求め、その結果に基づきシールド機を修正掘進した。

次に 30 m の位置でも同様にずれ量を求めてシールド機を修正掘進し、接合させた。

表—6 にこれらの計測結果をまとめた。

## 8. 直接検知結果

接合後にバルクヘッドを切断し、連通管を挿入し、シールド機の接合結果を直接的に測量した(直接検知)。その結果を表—7 に示す。なお、面板間距離には、ビット高さ(川人北:最大 150 mm, 浮島北:最大 120 mm)は含まれていない。

## 9. おわりに

以上、東京湾横断道路におけるシールド機の地中接合のうち、川崎トンネル川人北と浮島北工事

表—7 直接検知結果

名称	項目	直接検知結果	間接検知との差
ずれ量	水 平 方 向	左 5 mm	8 mm
	鉛 直 方 向	下 4 mm	8 mm
面板間距離	シールド機中心	305 mm	—
	シールド機上	302 mm	—
	シールド機下	308 mm	—
	シールド機右	306 mm	—
	シールド機左	304 mm	—

注) 川人北から浮島北を見て

の位置計測から接合までを述べた。

水圧が 0.53 MPa (5.4 kgf/cm<sup>2</sup>) 程度の高水圧であるため各種止水装置の操作が慎重になり、初期工程が遅れたがその後の努力により、当初計画の工程および精度を確保することができ、無事に接合することができた。

他の3個所の接合も本報告と同様の作業を行い、無事終了しており、高い精度で接合することが出来ている。今後、凍結工およびシールドマシン解体、二次覆工、道路施設工等の工事の後、平成9年度のできるだけ早い時期の開通を目指している。

# 日本建設機械要覧

— 1995年版 —

本書は各種建設機械を機種ごとに分類し、概要、特長、仕様等を写真をつけて記述した、建設事業のための必携図書。

B5判 1,500頁 定価56,650円(消費税込)：送料1,030円  
 会員45,320円( " ) " " ) " "

## 社団法人 日本建設機械化協会

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



# 東北新幹線金田一トンネル（北工区）の機械掘削による施工

松田美夫\* 広畑義和\*\*

トンネル工の急速施工が求められている近年、NATM工法での穿孔作業においても硬岩に対する削岩機の研究開発が各社で進められ、高性能機が導入されているが、軟岩から硬岩に至る幅広い範囲に対応できる削岩機は未完成であった。

岩質の変化に適応するために半自動システムを搭載したジャンボが実用化されたが、岩質に応じて回転数、打撃数をオペレータが手動調整する必要があった。

今回導入した「自動穿孔システム」は、油圧を媒体として穿孔速度を検出し、あらゆる地山を最適速度でトンネルを施工するものである。

キーワード：自動穿孔、機械掘削、オペティマティックシステム、トンネル施工

## 1. はじめに

東北新幹線盛岡・八戸間は、昭和47年7月東京都・青森市間の基本計画の公示がなされたのち、昭和57年12月に盛岡市・青森市間の環境影響評価報告書（案）の公表があり、平成3年4月の新幹線関連三法の公布に伴い、建設の指示がなされた。平成3年8月に沼宮内・八戸間がフル規格の標準軌新線、盛岡、沼宮内間については在来線を活用した新幹線鉄道直通線として認可されたものであり、平成3年9月には青森県内にて起工式が行われた。その後盛岡・沼宮内間が標準軌新線に変更され、平成7年4月の工事実施計画の認可により盛岡・八戸間の全区間がフル規格で建設されることになった。

現在施工中の盛岡・八戸間の工事延長は約93 kmであり、トンネル区間は21箇所、約69 kmに及んでいる。そのうち長大トンネルは、岩手(25.8 km)、金田一(8.7 km)、三戸(8.3 km)の3箇所であり、三戸トンネルは平成8年6月に掘削を完了している。

ここでは、現在施工中の金田一トンネル北工区の機械掘削について報告する。

## 2. 概要

金田一トンネルは、岩手県二戸市金田一地区を入口とし、名久井岳東の裾野を通り、青森県名川町日渡地区に至る長大山岳トンネルである（図-1参照）。

地質は、入口より約7.5 km間は、第四紀洪積世であり、出口側約1.2 km間は、新第三紀鮮新世および中新世に区分される。

入口より末の松山層の砂岩(2.2 km)、門ノ沢層の泥岩・シルト岩(3.1 km)、留崎層の砂岩(0.7 km)、久保層の粗粒砂岩と砂質シルト岩



図-1 位置図

\* MATUDA Yosio

日本鉄道建設公団盛岡支社八戸鉄道建設所長

\*\* HIROHATA Yosikazu

東北幹、金田一T(北)建設工事フジタ・不動・大日本・アイサワ特定建設工事共同企業体所長

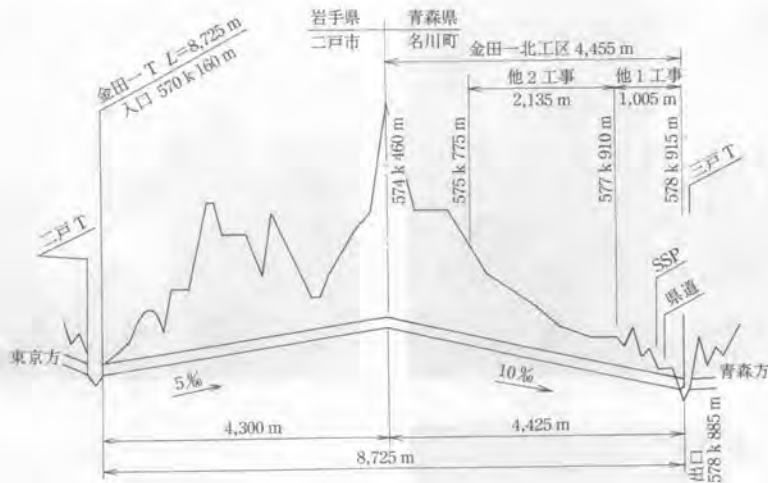


図-2 縦断面

(1.5 km), 斗川層の礫岩・砂岩 (1.2 km) となっており、全体的に未固結な地質である。また入口より 5.1 km には法光寺断層という活断層の存在が推定される。地形的には、出口側約 1 km 間は土被り 0~30 m の比較的ゆるやかな丘陵地形をなしている (図-2 参照)。

トンネルは県境を工区境として、ほぼ同延長に岩手県側を南工区、青森県側を北工区に分割施工されている。北工区のトンネル延長は 4,425 m であり、工事は平成 5 年 10 月着手され、平成 8 年 8 月末現在、掘削の進捗状況は、約 1,700 m である。

### 3. 施 工

当工区のトンネル掘削は、NATM による上歩先進ショートベンチの機械掘削により施工しており、使用機械は表-1 のとおりである。

当工区での特色ある使用機械としては、重ダンプトラック、インバート棧橋そして、多機能ジャンボが挙げられる (写真-1 参照)。

ずり運搬用重ダンプトラックとして、積載荷重 22.5 t のボルボを使用している。4WD・極太タイヤを装着しており、走行性は良い。小旋回用の補助輪を用いることにより、上半部・下半部においても断面を拡幅することなく、全長 9 m の車体を、容易に方向転換することができる。さらに、低公害型エンジン・黒煙除去噴霧装置を搭載し、

表-1 使用機械一覧表

機 械 名	規格・仕様	台数
ツインヘッダ	EX-200 (0.7 m <sup>3</sup> ) ローディングアタッチメント MT-1000	1
ブ レ ー カ	EX-200 (0.7 m <sup>3</sup> ) ローディングアタッチメント モンタベール BRV 32	1
ゼネラルジャンボ	2 プーム 1 デッキ 1 吹付ロボット ドリフターシグ HBM 100 搭載	1
シャフローダ	KL-41 バケット積込容量 0.66 m <sup>3</sup> コンベヤ能力 300 m <sup>3</sup> /h	1
タイヤショベル	950 F-II 2.1 m <sup>3</sup> サイドダンプバケット	1
油圧ショベル	EX-100 (0.4 m <sup>3</sup> )	2
重ダンプトラック	BM A 25 C TR 22.5 t 積 小旋回用ホイール装備	3
吹付機	M 2000 V 湿式 吹付能力 19 m <sup>3</sup> /h	1
モータコンプレッサ	SMS 125/150 S 吐出空気量 20 m <sup>3</sup> /min	1
コントラファン	MFA 125 P2-SC 5-VP 送風量 2,000 m <sup>3</sup> /min 可変翼	1
コンクリートポンプ車	IPF 50 TE-4 N 最大吐出量 51.4 m <sup>3</sup> /h	1
インバート棧橋	12 m インバート型枠装備 牽引型	1
ターンテーブル	最大回転重量 30 t	1
覆工セントル	L-12000 自動ケレン装置装備 自走型	1
パッチャプラント	SDP-VS 500 SW(S) 0.5 m <sup>3</sup> /パッチ SEC 混練対応型	1
排水処理設備	80 m <sup>3</sup> /h×2 基 フィルタプレス 40 室	1

坑内環境の改善に貢献している。

インバート棧橋は、切羽作業との錯綜を大幅に減らし、単独で作業を行うことができる。棧橋には、6 m 分のインバートおよび、中央通路の移動型枠を装備しており、前輪をレール式、後輪をタイヤ式のけん引型となっている。

また、上半部の掘削にはツインヘッダとブレーカ、下半部の掘削にはブレーカと油圧ショベルを



ツインヘッド



シャフロード

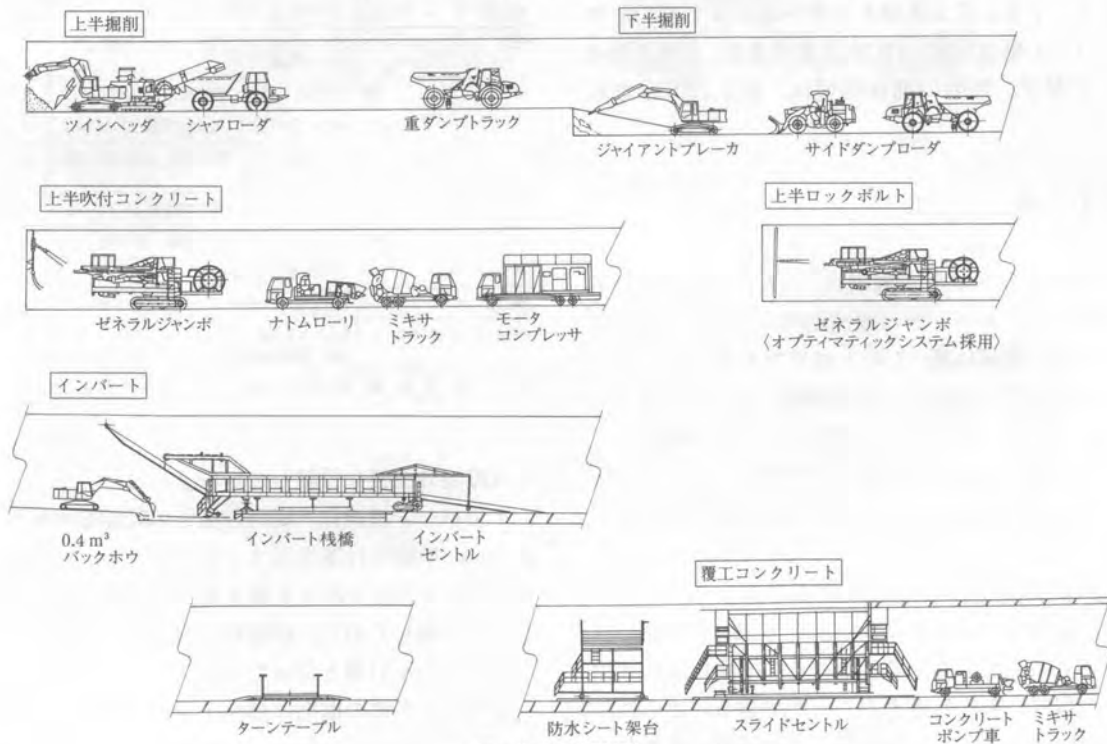


重ダンプトラック (方向転換機能付き)



インポート棧橋

写真—1 トンネル掘削に使用した特色ある使用機械



図—3 施工要領図



写真-2 ゼネラルジャンボ



写真-3 パソコンによる回転油量変化計測

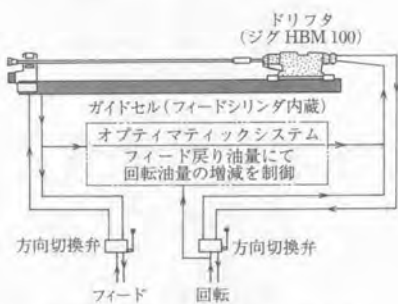


図-4 オプティマティックシステム



写真-4 デジタル計による回転油量表示

併用し、上半部のずり処理にはシャフロダ、下半部では油圧ショベルで重ダンプトラックへの積込みを行っている (図-3 参照)。

ベンチ長を最小限 50~60 m とし、多機能型ジャンボ機 (写真-2 参照) の導入は、狭隘な場所での機械の移動・入替え作業を減らし、作業の省力化、安全性の向上に努めている。

このジャンボは、2 ブーム・1 ゲージ・1 吹付けロボットを装備し、掘削、ずり搬出後の支保工建込み、コンクリート吹付け、ロックボルト打設と一連の作業を機械の入替えなしにこなすことができると共に、支保工エレクタにはキャッチング装置を装備しており作業効率および安全性の向上が図られている。

本機に搭載している穿孔作業用ドリフタにはオプティマティックシステム (図-4 参照) を採用している。

このシステムは、油圧を媒体として穿孔速度 (フィードスピード) を検出し、ドリフタの回転数と打撃数・打撃エネルギーを制御するもので、軟岩での高回転・低打撃力~硬岩での低回転・高打

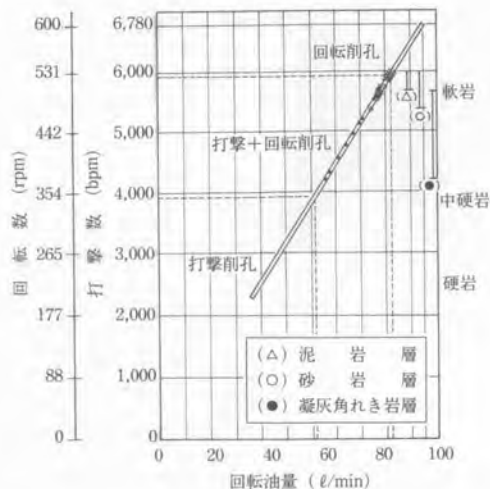


図-5 地山強度判定図

- 回転数は穿孔速度に比例して 200~600 rpm,
- 打撃数は回転数に比例して 2,260~6,780bpm,
- 打撃エネルギーは打撃数に反比例して 2,400~500 kgf・m, まで無段階に変化する。

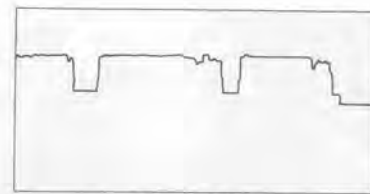
撃力穿孔を地山の変化に合わせて、最適条件でドリフタ自身がリアルタイムで設定<sup>\*1</sup>しながら穿孔していくものである。

当工区の未固結な礫・砂・シルト地層での孔荒れ防止および施工精度に効果を発揮している。また、このドリフタの特性を利用し、穿孔時における回転油量の計測結果（写真—3、写真—4参照）を地山強度判定図（図—5参照）にプロットすることにより地山の強度を、電圧波形（図—6参照）より地層を想定することができる。

より多くの、データの収集・分析を積重ねることにより、さらに信頼度を高め、探り穿孔で切羽前方の岩質探査ができるものと、確信している。

#### 4. おわりに

現在まで未固結地山等による種々の難関に遭遇したが、適切な補助工法の採用により、無事突破することができた。今後も地質の変化、活断層などが予想されるため、確実な施工を続け、無事故無災害を継続していくとともに、所定の工期内の完成を目指して行く所存である。



＜泥岩層＞  
電圧変動が無く波形が一定



＜砂岩層＞  
砂利（転石）混りの為細かい電圧変動



＜凝灰角れき岩層＞  
岩の目、風化の度合により大きな電圧変動

図—6 電圧波形データ



# 斜吊り材を用いた張出し架設方法による 茶間川橋の施工

淵田 政信\* 川戸 彰\*\*  
大川 宗男\*\*\*

茶間川橋は、明石海峡大橋の南側に位置し、国立公園第二種特別地域に指定されている急峻な谷間を横断している RC 固定アーチ橋であり、斜吊り材を用いた張出し架設工法（ピロン工法）を採用している。一般に長大支間の RC 固定アーチ橋の架設は、ピロン+メラン工法で施工されることが多いが、茶間川橋は、スパン・ライズ比が大きいことから、我が国で初めてアーチリングすべてをピロン工法で施工することとしている。また、施工段階に応じて構造系が逐次変化するため、安全性・施工精度を確保し、完成系での部材の応力状態や、たわみ形状を所定の許容範囲内に収めるために、計測管理による情報化施工を行っている。

キーワード：RC 固定アーチ橋、ピロン工法、特殊大型移動作業車、情報化施工、張出し架設

## 1. はじめに

茶間川橋は、本州四国連絡道路（神戸・鳴門ルート）の明石海峡大橋から約 1.5 km 地点の淡路島北端に位置する（図-1 参照）。本橋の構造形式としては、地形条件等から鉄筋コンクリート（RC）固定アーチ橋が、アーチリングの架設工法としては、斜吊り材を用いた張出し架設工法（ピロン工法）が採用されている。我が国の長大支間の RC アーチ橋は、ほとんど本工法あるいはトラス工法を用いて張出し架設されているが、アーチリングの中央部にメラン材と呼ばれる鋼製部材を併用して早期閉合を図るのが一般的であり、本橋のようにメラン材を使用せずアーチリングをすべてピロン工法で施工するのは、我が国初である。

ピロン工法によるアーチリングの張出し施工は、施工段階に応じて構造系が逐次変化し、内的に高次不静定構造となるため、施工にあたっては、安全性、施工精度を確保しつつ、かつ、完成系での部材の応力状態や、たわみ形状を所定の許容範囲内に収めるために、計測管理による情報化



図-1 位置図

施工を行うこととした。

本論文は、茶間川橋の施工概要および、下り線の計測結果の報告を行うものである。

## 2. 施工概要

### (1) 施工概要（図-2 参照）

本橋梁の架設方法は、まずアーチリングの架設を行った後、鉛直材およびクラウン部、補剛桁の施工を行う手順としている。アーチリングの施工は、斜吊り柱を用いたピロン工法による張出し架設であり、特殊大型移動作業車（以下、移動作業車）を用いて長さ 4.0~4.5 m のブロックを片側 10 ブロックづつ張出し架設する工法を採用している。本橋梁の施工概念図を図-3 に、施工手順

\* FUCHIDA Masanobu

本州四国連絡橋公団洲本工事事務所所長

\*\* KAWATO Akira

本州四国連絡橋公団洲本工事事務所第四工事長

\*\*\* OKAWA Muneeo

本州四国連絡橋公団洲本工事事務所第四工事長代理

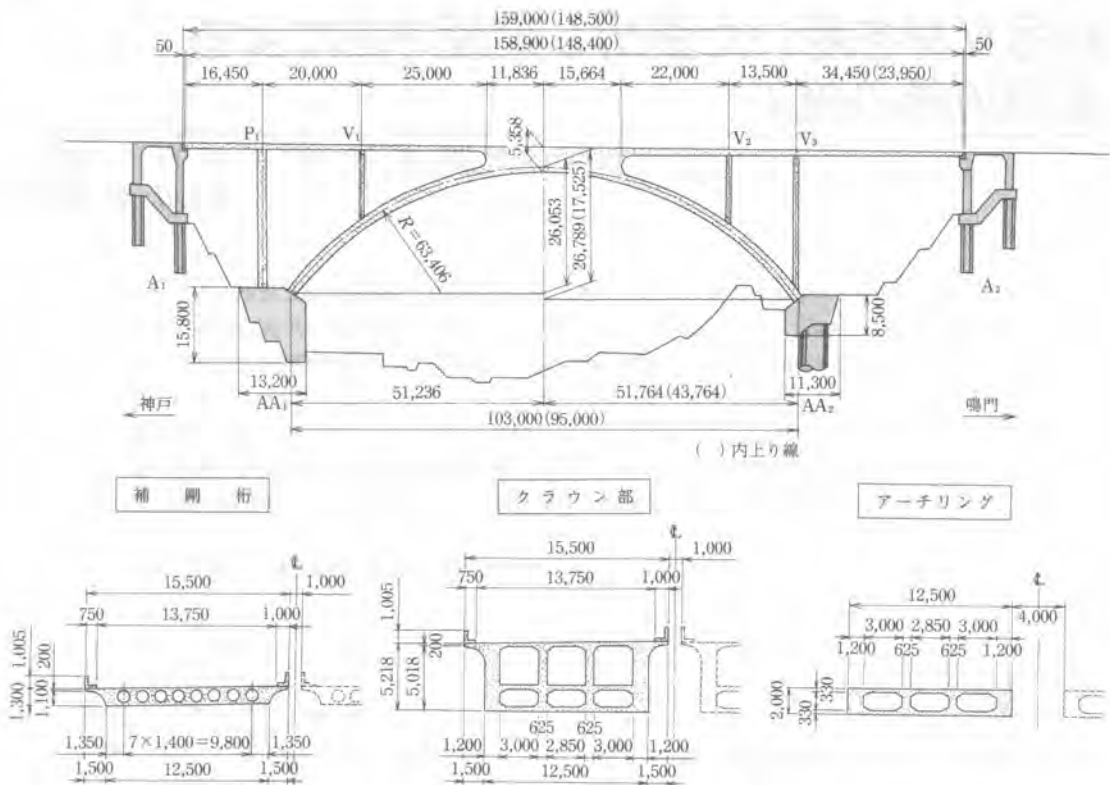


図-2 全体一般図

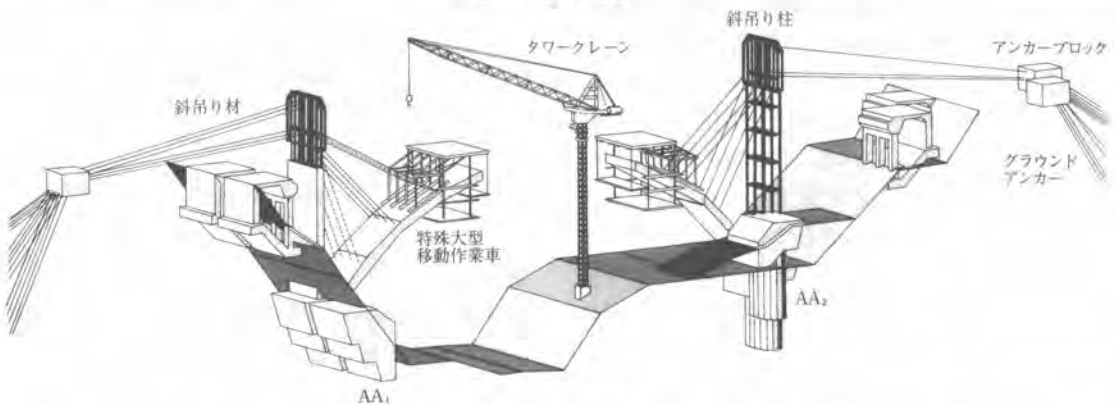


図-3 施工概念図

図を図-4 に示す。本橋梁のアーチリングの張出し架設時の構造系は、張出し架設に必要な反力を斜吊り材、斜吊り柱（ピロン柱）、アンカーブロックを介して最終的には、グラウンドアンカーに期待する構造系としている。

(2) 施工および施工管理上の留意点

本工法によりアーチリングを施工するにあたって、設計・施工管理上の重要ポイントとして下記の2項目に着目し、設計では各施工段階の照査を

行うとともに、施工管理では計測により設計計算の妥当性を確認しながら張出し架設を進めた。

(a) 施工中の安全性の確保

張出し架設中に作用する主な荷重であるアーチリング自重および移動作業車自重等はすべて、斜吊り材を介して斜吊り柱、アンカーブロックおよびグラウンドアンカーで支持する構造となっているため、斜吊り柱の座屈やグラウンドアンカーの引抜き等が生じた場合、架設時の構造系全体の破壊に至る危険性がある。

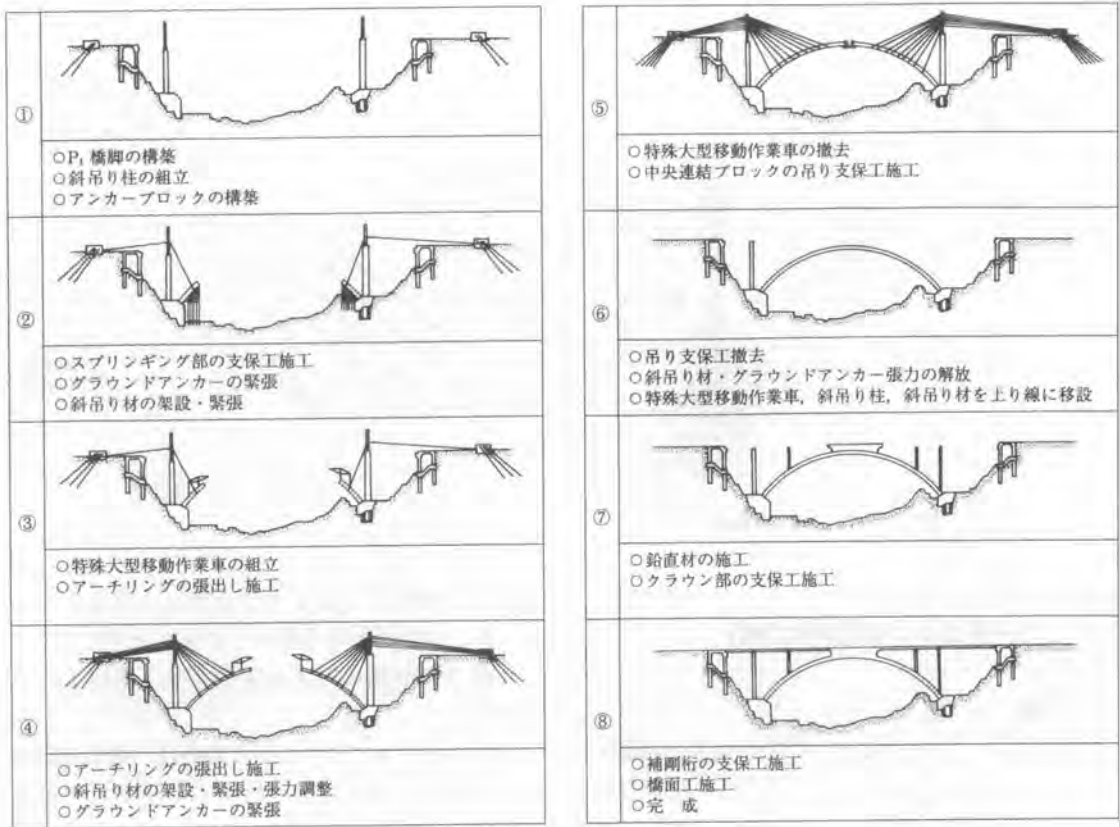


図-4 施工手順図

このため、架設時の構造系各部材について、応力・変位の計測を行い、各施工段階で所要の安全性および施工精度を確保する。

(b) アーチリングの品質の確保

コンクリート打設や移動作業車の前進等の荷重増加に伴ってアーチリングの応力度、変位は逐次変化する。このため、アーチリングの施工時には、施工済みのアーチリングにひび割れを生じるような過大な引張り応力を生じさせないように、斜吊り鋼棒の応力調整を行うとともに、計測によりこれらを正確に把握し、所定の施工精度を確保することとした。

(3) 特殊大型移動作業車の構造

移動作業車は、アーチリングの形状に適用させるため、従来の大型移動作業車に以下の機能を持たせるように改造したものである。移動作業車の諸元を表-1に、構造を図-5に示す。

① アーチリングの勾配(傾斜角最大50度)に

表-1 特殊大型移動作業車の諸元

メインフレーム数	4
橋体幅員	13.75m
最大能力	1,100tf・m
最大施工区分長	4.5m
移動作業車重量	166tf
移動作業車全装備重量	252tf

対して、ワーゲンおよびレールの移動は、メインフレームに取付けた100tのセンターホールジャッキ4台で行う。

- ② アーチリングの勾配の変化(傾斜角最大50~0度)に対して、メインフレームを常に水平に保つために、あらかじめ張出しブロック数に分割された後方支柱を1ブロックずつ撤去することにより対応する。
- ③ アーチリングの勾配により滑り落ちようとする力に対しては、レールに取付けたレールストップおよびアーチリングに埋込まれたゲビンデ鋼棒で防止する。

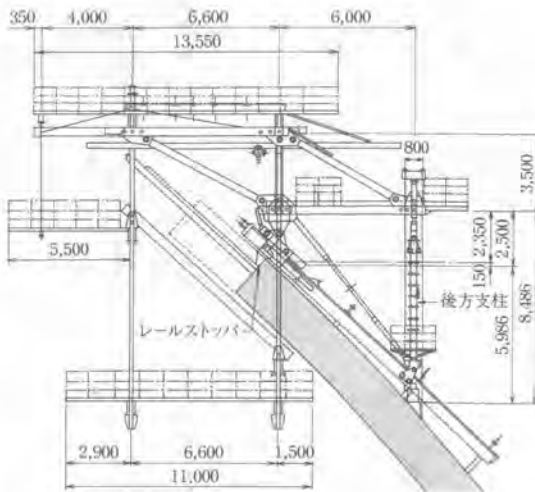


図-5 特殊大型移動作業車の構造

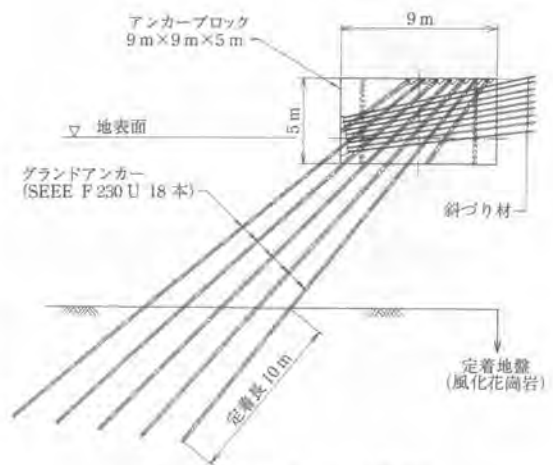


図-6 グラウンドアンカー配置図

### 3. アーチリング架設時の設計

#### (1) 概要

設計にあたっては、張出し架設時の施工手順にしたがった逐次構造解析により各部材の断面力を算出し、斜吊り柱、斜吊り材およびアーチリングの応力度を照査するとともに、各施工段階についてアンカーブロックおよびグラウンドアンカーが十分な安全率を有することを確認した。

#### (2) 斜吊り柱

斜吊り柱は、H型鋼を主部材とした鋼構造物である。特に柱部材の許容軸圧縮応力度の設定にあたっては、斜吊り柱の全体座屈に対する安全性を確保することに留意し、斜吊り材による水平方向への変位の拘束効果を評価したうえで有効座屈長を算出した。

#### (3) グラウンドアンカー、アンカーブロック

重要構造物としての安全性確保のため、設計の基本方針を以下のとおりとした(図-6参照)。

- ① 緊張材としては、再緊張および自由長部の防食を考慮し、SEEE F 230 Uを使用した。
- ② 定着長の決定にあたっては、事前に試験アンカーにより地山とアンカー体との付着強度を確認し、永久アンカーとしての安全率を採用した。

- ③ グラウンドアンカー張力の水平成分は、斜吊り材張力の水平成分を常に上回るようにし、全作用力を考慮したアンカーブロック底面での滑動に対する安全率を1.5以上とした。

- ④ グラウンドアンカーの緊張は、張出し架設の進捗に伴う斜吊り材張力の増加に合わせて、18本のグラウンドアンカーを4段階に分けて順次緊張し、アンカーブロック底面での地盤反力度が許容値(60 tf/m<sup>2</sup>)を満足するようにした。

#### (4) 斜吊り材

下り線で使用した斜吊り材(SBPR, 930/1,180, φ32 mm)はアーチリング閉合後に撤去し、上り線の斜吊り材あるいは補剛桁のPC鋼棒に転用する計画であるため、以下に示すように、その仕様および張力の目標値を設定した。

- ① 防錆およびグラウトとの付着を考慮し、有機ジンクリッチ・プライマー(zinc-rich primer)による塗装を行うこととした。
- ② 直射日光の影響による温度変化を軽減するため、断熱材(t=10 mm)により被覆を行うことをした。
- ③ 張出し架設中の荷重によって降伏させないことを条件に、許容張力(0.85 Py=64.0 tf)から、風荷重、温度変化、緊張誤差等の影響を差引いて、張力の目標値を設定した。

(5) アーチリング

張出し架設中の荷重に対しては斜吊り材による応力調整、およびアーチリング上フランジ内に配置されたPC鋼棒により抵抗させる事とした。アーチリングの曲げ引張応力度については道路橋示方書Ⅲコンクリート橋編の許容曲げ引張応力度(-25 kgf/cm<sup>2</sup>)から、温度変化、斜吊り材の緊張誤差等の影響を差引いて、目標値をスプリングで-5 kgf/cm<sup>2</sup>、一般部で-10 kgf/cm<sup>2</sup>とした。

(6) アーチリング架設時の応力調整

応力調整の方法は、以下に述べる考え方から検討した。コンクリート打設あるいは移動作業車の前進によって最も上縁引張の応力度が厳しくなる位置に着目し、上縁引張の応力度を目標値以内にするため、最上段の斜吊り材を緊張する。

このとき、スプリングの下縁引張の応力度が目標値を超過するようであれば、最下段の斜吊り材の張力を緩めたり、解放したりすることで対処する。また、斜吊り柱に作用する水平方向の偏荷重ができるだけ小さくなるように、斜吊り材のフォアステイの張力に合わせてバックステイの張力を調整する。検討の結果、応力調整の回数は平均約4回/本(延べ約1,900回)となった。

4. アーチリング架設時の施工管理

(1) 概要

施工管理にあたっては、施工中の安全性確保の観点から、アンカーブロックの水平変位およびグラウンドアンカー張力の推移を常に監視すること

表-2 応力調整の方法

	荷重曲げモーメント図	応力度 (kgf/cm <sup>2</sup> )
応力調整		① $\sigma_o = 31$ $\sigma_u = -5$
		② $\sigma_o = 13$ $\sigma_u = 45$
コンクリート打設		① $\sigma_o = 8$ $\sigma_u = 19$
		② $\sigma_o = -10$ $\sigma_u = 70$

とした。またアーチリングの品質確保の観点から、斜吊り材に所定の精度で緊張力を導入し、各施工段階におけるアーチリングの変位、各部材の応力度等の計測値によって設計計算の妥当性を確保することとした。

(2) 斜吊り材緊張管理

斜吊り材は1段あたりフォアステイ、バックステイ合わせて16~40本配置されており、4本同時に緊張を行ったため、1段あたり4~10回の緊張作業が必要となった。各斜吊り材の緊張力は、以下の方法により管理した。

- 緊張力を正確に把握するため、各ジャッキに圧力センサを取付け、計測された圧力をパーソナルコンピュータに転送し、あらかじめ実施したキャリブレーション結果に基づいて緊張力を自動的に補正し、リアルタイムで画面表示するというシステムを使用した。
- 緊張作業の過程で、アーチリングおよび斜吊り柱が弾性変形し、斜吊り材の緊張端から固定端までの距離が変化するため、斜吊り材の張力に変化が生じる。そこで、緊張計算で弾性変形を考慮し、すべての斜吊り材の緊張が終了した時点で、各斜吊り材に等しく所定の緊張力が導入されるように、緊張順序に応じた緊張力を算出した。
- 緊張作業は、一次緊張と二次緊張の2回に分け実施した。一次緊張では、緊張計算により算出した緊張力を各斜吊り材に導入し、二次緊張では、各斜吊り材の張力の確認を行うと共に、必要に応じて再緊張を行った。二次緊張における張力の確認の結果では、緊張力の管

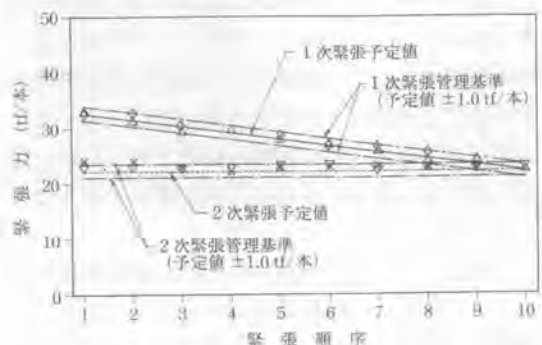


図-7 緊張管理結果



理基準±1.0 tf/本に対し、緊張力のばらつきは最大±3 tf/本程度であった(図-7参照)。

### (3) アーチリング上越し管理

コンクリート打設や斜吊り材の緊張、移動作業車の前進等に伴うアーチリングの高さの推移は概ね予定値どおりであった(図-8参照)。アーチリング閉合直前に実施した移動作業車の撤去では、予定よりもアーチリングの上がり量が小さいことが確認されたが、結果的には所定の施工精度を満足することができた。

### (4) 計測管理

計測項目および計測機器は表-3に示すとおりとし、2時間ごとに自動計測を行った。計測値の検討にあたっては、安全管理値および管理基準値を設けた。それぞれの位置付けは下記のとおりとした。

- ① 安全管理値は、各部の設計上の許容値に基づいて設計する。計測値はこの値を絶対を超えてはならないこととする。
- ② 管理基準値は、斜吊り材の緊張誤差や計測誤差等から予想される計測値のばらつきの範囲に基づいて設計する。計測値がこの範囲内であれば、実構造物は設計計算どおりに挙動していると判断し、超えた場合には何らかの対策を行うこととする。

斜吊り材張力、アーチリング応力度等の推移は概ね設計値どおりであった(図-9参照)。ただし、閉合間近の9ブロック施工の頃から、斜吊り材の張力について管理基準下限値を若干下回る値が計測された。この原因としては、設計計算ではコンクリート打設時の荷重に鉄筋やPC鋼棒の重量を含めているのに対し、実施工では斜吊り材の緊張作業と並行して鉄筋やPC鋼棒の重量が載荷されることが推定された。本橋の場合、アーチリング応力度等に与える影響は軽微であったが、張出し長が長くなるにつれてこの影響は大きくなると考えられる。

グラウンドアンカーについては、温度変化やアンカーブロックの移動が原因と推定される張力の増減が見受けられたため、安全管理値の上下限値を満足するように、再緊張や張力の緩和を実施し

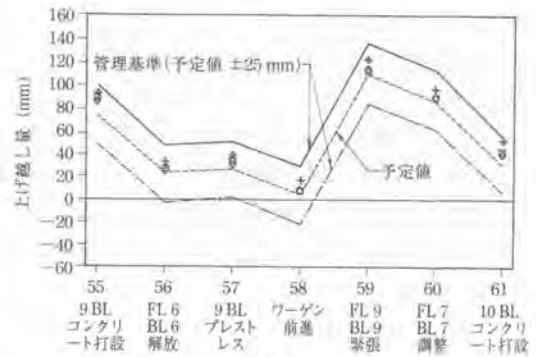


図-8 アーチリングの高さの推移

表-3 計測項目および計測機器

計測項目	計測機器	数量
グラウンドアンカー張力	センターホール型荷重計	10台
アンカーブロック水平変位	ワイヤ式変位計	4台
斜吊り材張力	センターホール型荷重計	32台
アーチリング応力度	有効応力計	20台
斜吊り柱応力度	ひずみゲージ	8枚
斜吊り柱傾斜度	振塵型傾斜計	5台
温度	熱電対	16台

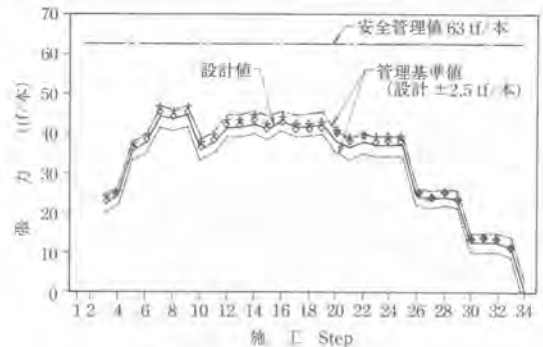


図-9 斜吊り材張力の推移

た。

## 5. おわりに

下り線のアーチリングの張出し架設は、所定の品質を満足したうえで、平成8年4月に無事完了した。

平成8年8月現在、茶間川橋上部工工事では、平成9年11月の竣工を目指し、下り線補剛桁の施工を進めるとともに、上り線アーチリングを張出し架設中である。上り線の張出し架設では、下り線の施工管理の実績を踏まえ、計測機器配置の見直しを行っている。今後、本工事で得たデータ・整理・分析を進め、同種工事の設計・施工に反映していきたいと考えている。



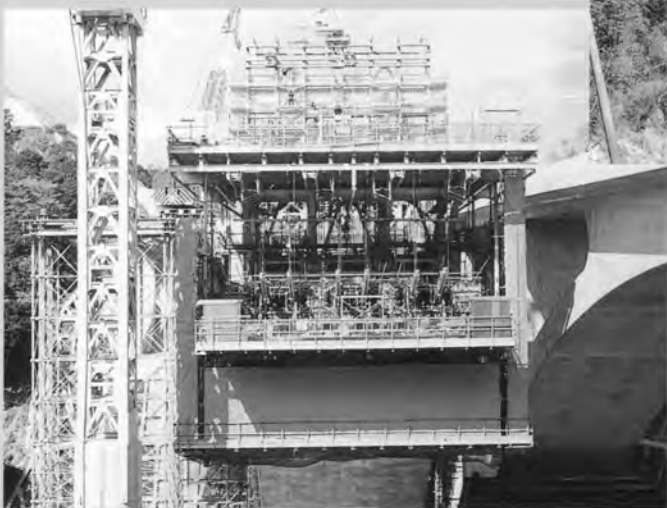
# 斜吊り材を用いた張出し架設方法による 茶間川橋の施工



⇩ 施工中の茶間川橋全景  
(向う側が明石海峡大橋)



⇩ ピロン工法による施工



# 奥三面ダム本体工事



全 景



13BL

4BL

左側より本体を望む

# 奥三面ダム本体工事

## —仮設備の計画と施工—

石橋輝樹\* 佐藤歳幸\*\*

奥三面ダムは、新潟県三面川水系に建設中のアーチ式コンクリートダムである。

平成6年9月よりコンクリート打設を開始し、平成8年10月末までに約17万 $m^3$ （全体の70%）の打設を完了した。主要仮設備は、骨材製造設備、コンクリート製造設備、コンクリート運搬設備等からなり、計画にあたっては各設備が効率よく稼働するよう配置、型式、能力を決定した。とりわけケーブルクレーン等コンクリート運搬設備は、ダムサイトの急峻な地形、施工性、経済性等を総合的に検討して選定を行った。

本論文では、仮設備の計画について報告するとともに、コンクリートの高品質化や品質管理業務の省力化を目的とした機械を導入したので、あわせて報告する。

キーワード：アーチ式コンクリートダム、仮設備、コンクリート運搬設備、省力化

### 1. はじめに

三面川は、新潟県北部に位置し、その水源を朝日連峰以東岳（1,771 m）に発し、村上市を通り日本海に注ぐ流域面積677 $km^2$ 、流路延長50 kmの二級河川である。奥三面ダムは、新潟県が三面川水系、磐梯朝日国立公園内に洪水調整、流水の正常な機能維持、発電を目的として建設する、堤高116 m、堤頂長244 m、堤体積23万 $m^3$ のアーチ式コンクリートダムである（図-1、写真-1 参照）。



図-1 奥三面ダム位置図

\* ISHIBASHI Teruki

新潟県三面川開発事務所所長

\*\* SATO Toshiyuki

鹿島・青木・本間特定共同企業体



写真-1 奥三面ダム現況

ダムサイトの特色としては、ダムサイト兩岸の地形が非常に急峻であることと、国立公園内に位置し特に環境保全に配慮する必要があること、および冬期間4箇月の工事休止を余儀なくされる日本有数の豪雪地帯であること等があげられる。

### 2. 工事概要

- 工事名：奥三面ダム本体工事
  - 発注者：新潟県
  - 工事場所：新潟県岩船郡朝日村大字三面地内
  - 工期：1991年（平成3年）3月  
～2002年（平成14年）3月
  - ダム型式：非対称法物線型アーチ式コンクリートダム
- ダム・貯水池諸元、および形状を表-1、図-2、

表-1 ダムおよび貯水池諸元

ダム 諸 元		貯 水 池 諸 元	
堤 高	116 m	集水面積	174.5 km <sup>2</sup>
堤頂長	244 m	湛水面積	4.3 km <sup>2</sup>
堤体積	228,332 m <sup>3</sup>	総貯水容量	125,500,000 m <sup>3</sup>
		有効貯水量	108,000,000 m <sup>3</sup>

図-3、図-4 に示す。

### 3. 仮 設 備

#### (1) コンクリート運搬設備の検討

一般に、コンクリート施工設備の中でポイント

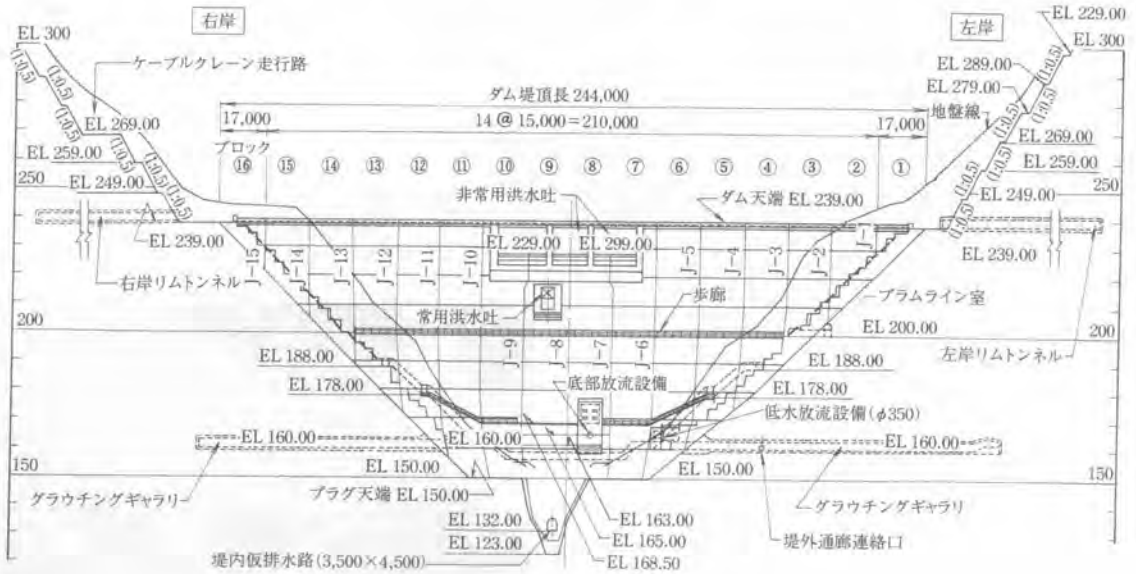


図-2 ダム下流面展開図

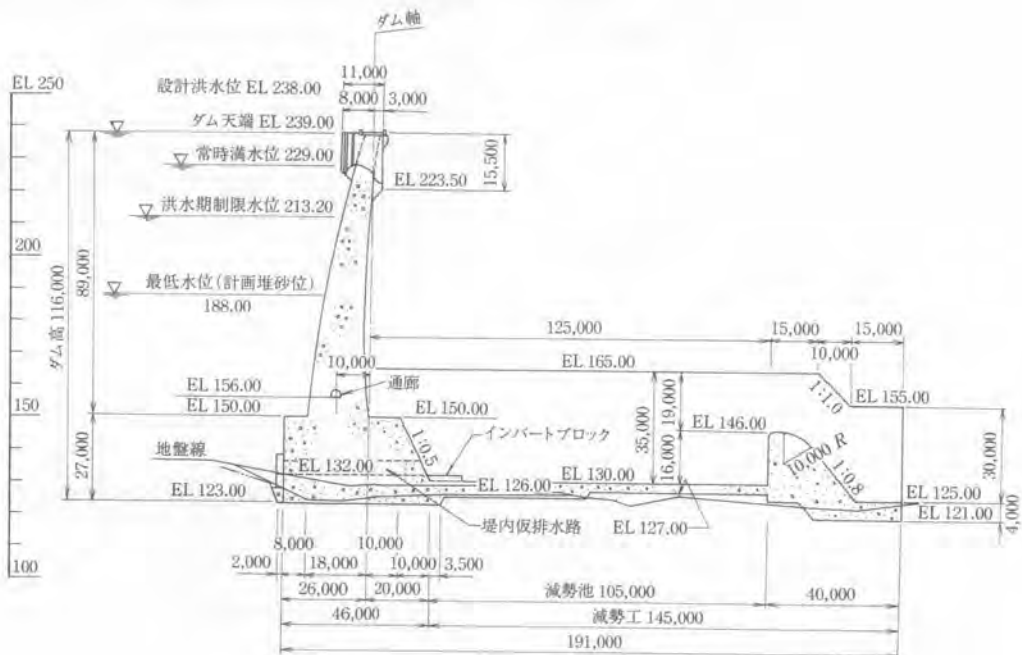


図-3 ダム標準断面図



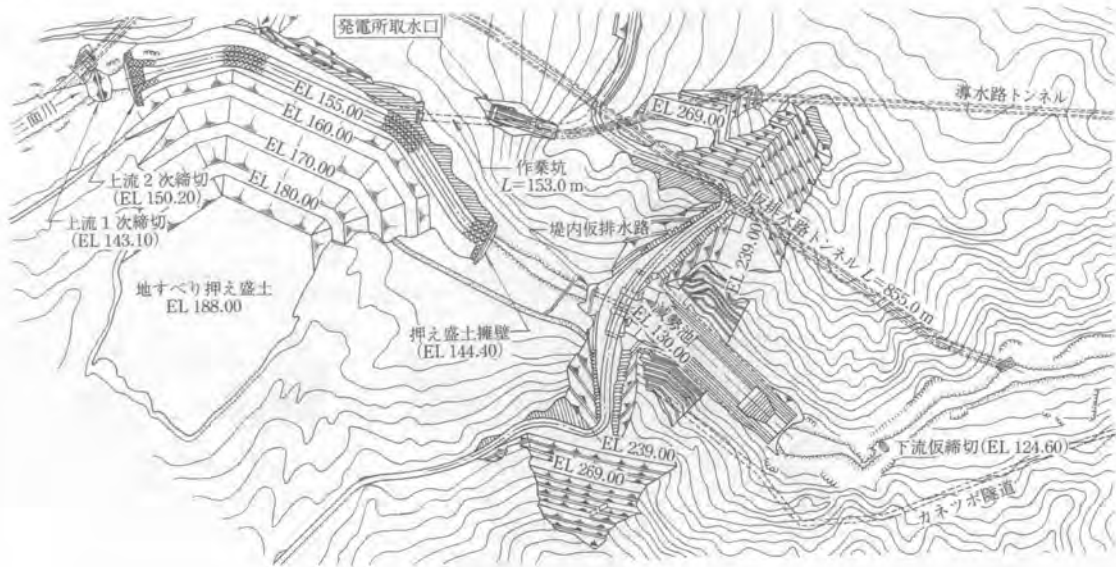


図-4 ダム平面図

表-2 コンクリート運搬設備の比較検討表

型式 検討項目	片側走行式ケーブルクレーン	両側走行式ケーブルクレーン	軌索式ケーブルクレーン
1. ダム形状と走行範囲の関係			
2. 構造の概要	・左岸固定塔, 右岸弧動走行路。	・左右岸同心円弧動走行路。	・左岸固定塔, 右岸軌索(上下流固定塔)
3. 施工性	・操作性, 安定性の面で優れている。 ・13.5t以上の使用実績が多い。 ・施工範囲は両側走行式より劣る。	・操作性, 安定性の面で優れている。特に操作性は比較案中最大である。 ・13.5t以上の使用実績が多い。 ・施工範囲が比較案中最大である。	・操作性, 安定性の面で走行式より劣る。 ・13.5t以上の実績がない。9.5t以下あり。 ・施工範囲は両側走行式より劣る。
4. 環境保全	・掘削量が最小である。	・掘削量が片側走行式について少ない。	・軌索の通りの掘削のため, 掘削量が最大。
5. 雪害に対する安全性	・機械塔の移動, 避難が可能。 ・雪崩防護柵12基設置。	・機械塔の移動, 避難が可能。 ・雪崩防護柵の設置無し。	・固定塔の防護が必要。 ・雪崩防護柵8基設置。
6. 経済性	・打設設備経費(据付撤去費, 設備費, 運転費)が両側走行式について少ない。	・打設設備経費(据付撤去費, 設備費, 運転費)が比較案中, 最小である。	・打設設備経費(据付撤去費, 設備費, 運転費)が比較案中, 最大である。
7. 総合評価	・掘削量が最小である。	・掘削量が片側走行式に比べて若干多くなるが, 施工性, 経済性の面で最適である。	・掘削量が多いうえ, 施工性, 経済性の面でも劣る。

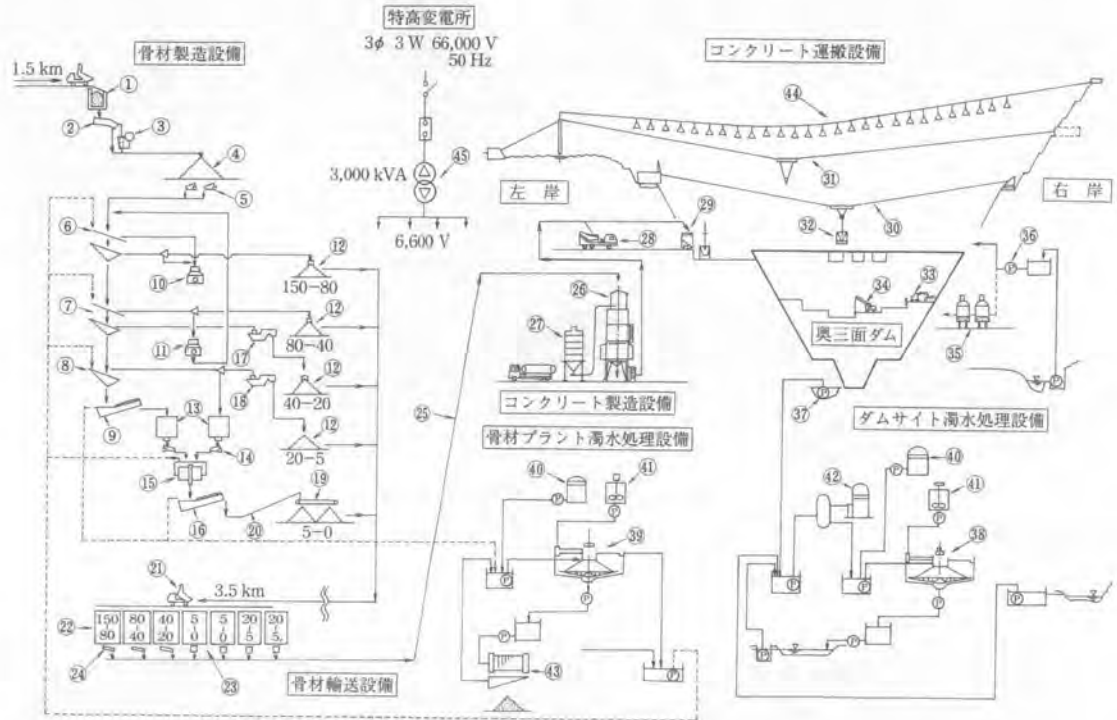
となるのはコンクリート運搬設備であり、骨材製造設備、コンクリート製造設備等はコンクリート運搬設備の能力からある範囲で決められる。このため、当工事ではコンクリート運搬設備の選定を中心に検討を行った。

(a) 主ケーブルクレーン  
アーチ式ダムのようなブロック柱状打設工法の場合、コンクリート運搬方法としてはクレーンを利用したバケット方法が適している。  
当ダムの場合、ダムサイトの地形が非常に急峻

であること、豪雪地帯であること、環境保全、施工性、および経済性を考慮して片側走行式、両側走行式、軌索式ケーブルクレーンの各方式について比較検討を行った。

表-2に比較検討表を示す。これより両端走行式が最適であると判断された。

表-2に比較検討表を示す。これより両端走行式が最適であると判断された。



骨材製造設備

№	機械名	能力	数量
1	原料ビン		1
2	振動フィーダ	400 t/h	1
3	ジョークラッシャ	270 t/h	1
4	サージバイル	3,600 m³	1
5	振動フィーダ	360 t/h	2
6	1次スクリーン	4.5 m²	1
7	2次スクリーン	7.56 m²	1
8	3次スクリーン	8.64 m²	1
9	スパイラル分級機	110 t/h	1
10	1次コンククラッシャ	160 t/h	1
11	2次コンククラッシャ	100 t/h	1
12	粗骨材ストックバイル	760 m³	4
13	原砂ビン	330 m³	2
14	電磁フィーダ	35 t/h	2
15	ロッドミル	80 t/h	1
16	スパイラル分級機	80 t/h	1
17	木片除去機	40~20mm	1
18	木片除去機	40~5mm	1
19	細骨材ストックバイル	1200 m³	1
20	ベルトコンベヤ		18

骨材輸送設備

№	機械名	能力	数量
21	ダンプトラック	11 t	6
22	粗骨材貯蔵ビン	650 m³	5
23	細骨材貯蔵ビン	480 m³	2
24	振動フィーダ	330 t/h	6
25	ベルトコンベヤ	330 t/h	3

コンクリート製造設備

№	機械名	能力	数量
26	パッチャプラント	90 m³/h	1
27	セメントサイロ	1000 t	1

コンクリート運搬設備

№	機械名	能力	数量
28	トランスファー(ホイール式)	3.0 m³	
29	トランスファー(軌条式)	4.5 m³	1
30	ケーブルクレーン	14.5 t	1
31	ケーブルクレーン	7.5 t	1
32	コンクリートバケット	4.5 m³	2
33	パイプリーチ	4 連式	1
34	クローラクレーン	4.8 t	3

共通機械

№	機械名	能力	数量
35	クリーニングプラント	RCU180	3
36	給水設備	360 m³/h	1
37	排水設備	100 m³/h	1
38	ダムサイトシクナ	150 m³/h	1
39	骨材プラントシクナ	400 m³/h	1
40	PAC貯槽	6.3 m³	2
41	高分子凝集剤溶解槽	2.0 m³	2
42	炭酸ガス中和装置	500 kg/h	1
43	フィルタプレス	6.0 m³/回	2
44	吊下げ照明	30 灯	1
45	特高変電所	3000 kVA	1

図-5 仮設備の仕様、およびフロー





写真—2 左岸天端の仮設備

また、打設能力は、

- ① 冬期間作業休止するため年間の作業可能日数が少ない。
- ② アーチ式ダムであるため、資機材の運搬に通常より多くの時間が費やされる。
- ③ ピーク月の日最大打設量が多い。

等の条件を検討した結果、14.5t (4.5 m<sup>3</sup> 吊り) ケーブルクレーンを選定した。

(b) 副ケーブルクレーン

主に減勢工部をカバーする打設設備については、本体部に用いる主ケーブルクレーンとは別に検討した。当ダムの減勢工の形状、規模、および減勢工コンクリートに引続いて施工される岩盤PS工、補強壁工の工程を考慮して、7.5t 軌索式ケーブルクレーンを選定した。

(2) 仮設備概要

コンクリートダムの主要仮設備は、骨材製造設備、コンクリート製造設備、運搬設備等からなり、各設備は有機的に連動しながら全体として効率よく稼働するように、配置、型式、能力を計画した。特色を以下に示す。

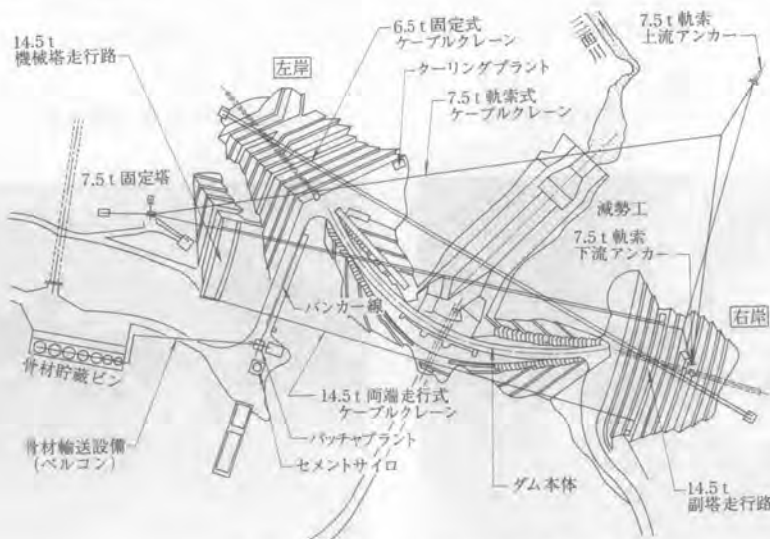
- ① 受電は隣接する猿田発電所より 50 Hz, 66,000 V の特別高圧で行い、3,000 kVA Tr により高圧 6,600 V で場内に配電した。
- ② コンクリート運搬設備は、前述のように 14.5t ケーブルクレーンと 7.5t ケーブルクレーンを設置し、この 2 基で打設範囲全域をカバーした。
- ③ コンクリート製造設備のコンクリートミキサーは 2 軸強制練りを採用した。
- ④ バンカー線は、レール式全自動トランスファーカー (4.5 m<sup>3</sup>) を採用した。

主要仮設備の仕様、およびフローを図—5、平面図を図—6 に示す (写真—2 参照)。

4. 合理化(高品質化、省力化)機械

(1) 自動ウェットスクリーニング装置

ダムコンクリートは一般に粗骨材の最大寸法が 80~150 mm と大きいことから、コンクリートの品質管理試験に当たっては、40 mm ふるいによってコンクリートをふるい分ける、いわゆる



図—6 ダムサイト周辺の仮設備平面図

ウェットスクリーニング作業を行う必要がある。この作業は従来、人力により行っていたがダムコンクリートが一般に硬練であるため苦渋な作業であり、個人差による品質のばらつきが生じる恐れがあった。

従来、人力で行っていたコンクリートのサンプリングおよびウェットスクリーニングを機械化し



写真-3 自動ウェットスクリーニング装置

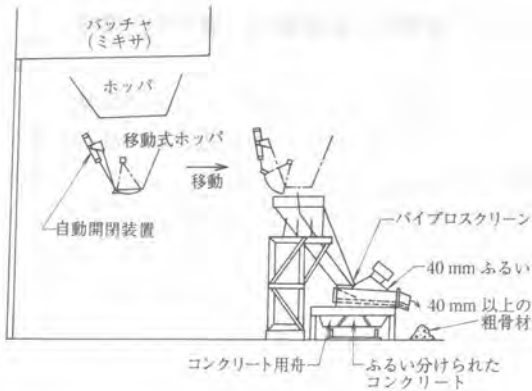


図-7 自動ウェットスクリーニング装置概要図

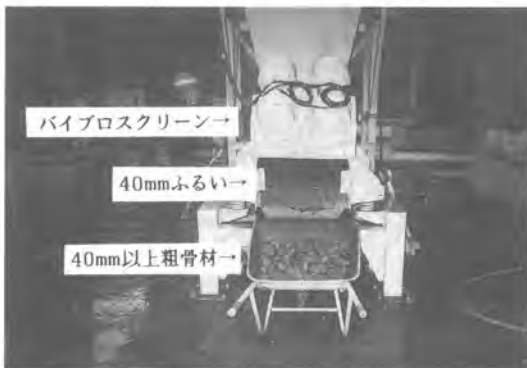


写真-4 ふるい分け状況

たのが、今回導入した自動ウェットスクリーニング装置である。本装置は写真-3、図-7に示すように開閉機能の付いた移動式ホップと振動ふるい分け機(パイプロスクリーン)を組合せた構造になっている。

操作はすべてボタンスイッチにより行い、品質管理試験に使用されるコンクリートはパイプロスクリーン下部に排出され、40 mm以上の粗骨材は前方に排出される(写真-4参照)。

この装置により品質管理試験の省力化と個人差による影響を小さくすることができ、サンプリングおよび、ウェットスクリーニング作業を迅速に行えることになったことで、より高い精度の品質管理が行えるようになった。

## (2) 木片除去機

当ダムでは、コンクリート用骨材の原石として河床砂利を使用しているため、河床砂利の中に混在する木片が製品骨材のなかに混入することが予想された。

木片が製品骨材の中に混入すればコンクリートの品質低下を招くため、従来は作業員がベルトコンベヤ上で目視により混入する木片を手作業で除去していた。しかしこの方法では、木片を見逃すことが多く、確実に除去できないことがあり、またベルトコンベヤに手をはさまれる等の危険性があった。

そこで当工事では、骨材プラントの小砂利、中砂利のラインに写真-5に示す木片除去機を設置した。

木片除去機の原理は図-8に示すとおりであ



写真-5 木片除去機

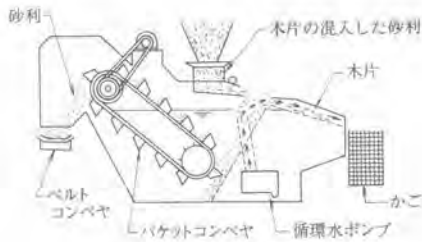


図-8 木片除去機概要図

る。ベルトコンベヤから木片除去機に投入された骨材中の木片は、水中で浮上がり循環水流によって後方のかごに集められる。一方、骨材は水中で沈み底部よりバケットコンベヤで引上げられ、再びベルトコンベヤに投入される。

この木片除去機の効果は、骨材に木片を混入して行った木片除去試験において98%の除去が確

認できた。また実際に骨材ストックパイルにおいても、木片の混入がまれにあるが実用上問題なく、有効であることが十分確認できた。

## 5. おわりに

以上のように仮設備の計画、施工においては、厳しい自然条件下、施工性、経済性、および品質確保に重点をおいて種々の検討を行った。

ダム本体のコンクリート打設は、開始以来順調に進捗し、平成8年10月末現在で全体の7割の打設を完了しているが、今後も打設完了まで無事、工事を遂行していく所存である。

本工事で行ったこれらの試みが、今後の同種工事の参考になれば幸いである。

環境庁大気保全局特殊公害課監修

## 建設作業振動対策マニュアル

(社)日本建設機械化協会編

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

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

B5版 370頁 定価6,000円(消費税込)；送料520円

## 社団法人 日本建設機械化協会

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

# 低空頭・低騒音杭打ち機 (COMASA) による 施工事例

—品川駅構内東西自由通路新設工事—

千葉秋夫\*      伊東 勲\*\*  
大木望年\*\*\*    尾崎康之\*\*\*\*  
                         小山浩史\*\*\*\*\*

品川駅構内東西自由通路新設工事は、ホテルなどが近接する市街地で、かつ夜間線路閉鎖内の短時間作業のもとで施工している。このため線路仮受けのための工事桁支持杭を、架線を撤去することなく、線路上から効率よく施工できる「低空頭・低騒音杭打ち機 (COMASA)」を開発し、工事桁15連を架設した。ここでは、この新たに開発した低空頭・低騒音杭打ち機による本工事での施工実績および本機械により施工した杭の鉛直載荷試験結果について報告する。

キーワード：杭打ち機械、低空頭、低騒音、遅硬化性セメント、鉛直載荷試験

## 1. まえがき

現在品川駅の周辺地域は、駅および電車基地によって東西が大きく分断されているため、東西間の従来が非常にしにくく、主要都市としては不慣れた状態が続いている。また将来的には駅東口地区開発計画に伴う品川駅乗降客き増大が予想される。

本工事は、このような混雑の解消も含めて歩行者交通の利便性および安全性を確保するために進められている、品川駅構内東西自由通路の新設工事、および駅施設の橋上化工事である。

一般に駅改良工事においては、供用中の線路を工事桁にて仮受けし、その直下を掘削する事が多い。工事桁の仮受け支持杭は、架線の下5m弱の空頭で夜間3~4時間の限られた時間内に効率よく打設しなければならない。しかも沿道のホテルや住民に振動・騒音等で迷惑をかけない工法が必要である。しかし現在各現場で施工中の杭打ち機

はモンケン打設による方法が多く、施工側からも駅周辺の環境問題への対応を強く要望されていた。

以上のことから、

- ① 線路上から架線を撤去しないで施工できる。
- ② ホーム近傍でも施工できる。
- ③ 在来工法に比較して杭を静かに効率よく打設できる。

ことを第一目標とし、オーガ削孔・杭植固め・モンケン打設など、多種の工法が採用できる低空頭・低騒音杭打ち機 (Compact Anti-noise Self-Advancing Pile Driver: COMASA, 通称コマサ) を開発し、本工事にて実使用した。

本報ではCOMASAによる本工事での施工状況、および本機械により施工した杭の鉛直載荷試験結果について報告する。

## 2. 工事概要

- 工事名称：品川駅構内東西自由通路新設工事
- 発注者：東日本旅客鉄道株式会社
- 施工場所：東京都港区港南2-1
- 工期：平成7年3月23日～平成10年10月31日
- 工事内容：
 

ホ	ー	ム	下	掘	削	5,954 m <sup>3</sup>
---	---	---	---	---	---	----------------------

\* CHIBA Akio

(株)大林組品川駅工事事務所所長

\*\* ITO Isao

(株)大林組品川駅工事事務所副所長

\*\*\* OHKI Mochitoshi

(株)大林組品川駅工事事務所係長

\*\*\*\* OZAKI Yasuyuki

(株)大林組東京機械工場機械課課長

\*\*\*\*\* KOYAMA Hirofumi

(株)大林組土木技術本部技術第一部課長代理

コンクリート取りこわし	806 m <sup>3</sup>
こ線橋上家取りこわし	356 m <sup>2</sup>
場所打鉄筋コンクリート杭 (φ1.85 m)	1,534 m
地中梁・基礎鉄筋コンクリート	622 m <sup>3</sup>
鉄骨建方	1,967 t
床版鉄筋コンクリート	8,610 m <sup>2</sup>
工事桁架設 (L=105 m)	15 連
メッセル工	130 m
ホーム覆工支持杭工 (H-250~150)	848 本
ホーム仮覆工	2,365 m <sup>2</sup>

工事計画平面図および断面図を図-1、図-2に

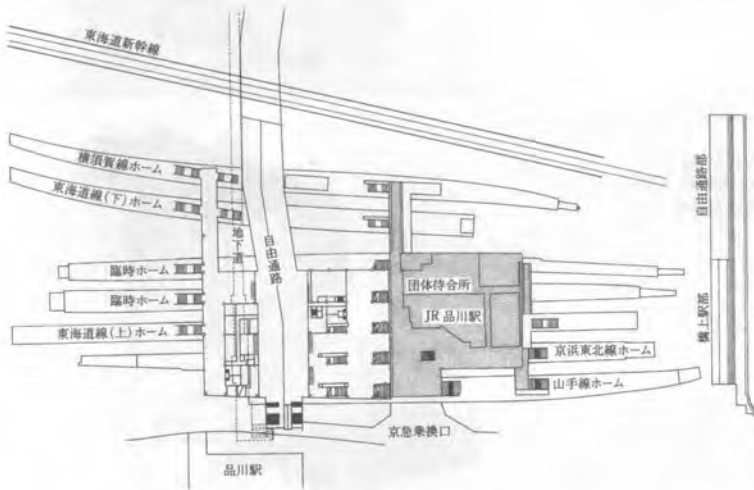


図-1 計画平面図

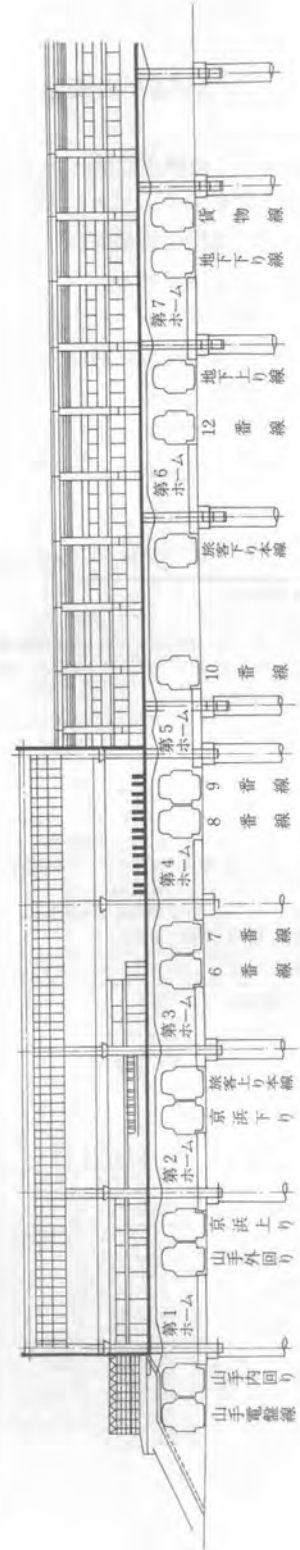


図-2 断面図



写真-1 施工状況の全景



示す。また工事周辺を含む施工状況の全景を写真-1に示す。

### 3. COMASA の概要

図-3に機械正面図・側面図を、写真-2に機械全景図を示す。また、表-1に主な機械仕様を示す。本機械の特徴を以下に示す。

#### ① 低空頭である。

機械高さ $H=4.5\text{ m}$ のため、架線を撤去しないで杭打設が可能である。

#### ② 騒音である。

オーガ削孔により、杭建込み時の騒音を迎える。図-4は、モンケン打設による通常工



表-1 機械仕様

●車両本体	
ベースマシン	：コマツ PW-100-3 (エンジン出力110 PS)
走行方法	：タイヤおよび軌道輪 1067 RG (1435 RG 対応)
軌道走行	：油圧モータ駆動式、前後2軸、4輪駆動
●作業装置	
リーダー形式	：懸架角型同心円回転式
オーガ駆動系	：高トルク油圧モータおよび油圧シリンダ、伸縮チェーン吊下式油圧モータトルク2.7 t/m、最高回転30 rpm、ストローク2,200 mm、引抜き力13.3 t、スイベル装置
オーガスクリー	：φ500～φ600 対応
モンケン駆動式	：油圧シリンダ伸縮駆動、4連シーブ吊下げ式、重量1.3 t
ウインチ	：油圧式、最大牽引力1.0 t
緊急脱出装置	：手動式
●形状寸法	W2.6 m × L 8.2 m × H 4.5 m
●全装備重量	21 t



写真-2 COMASA 全景図

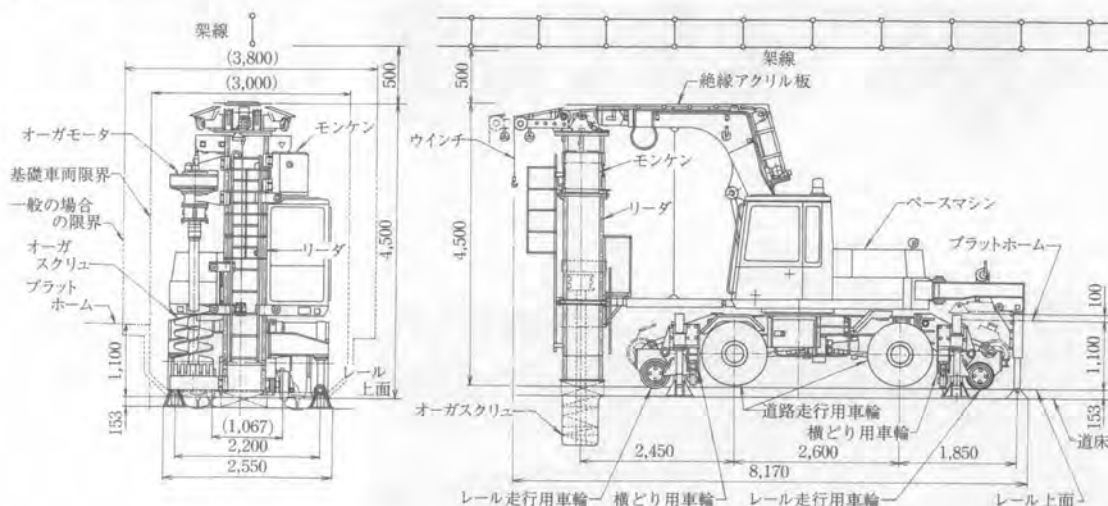


図-3 機械正面図・側面図



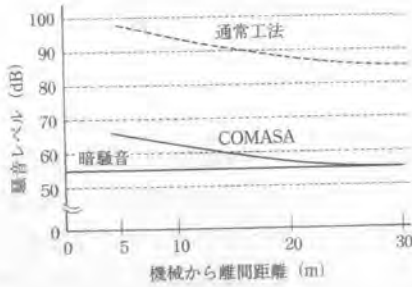


図-4 騒音測定結果

法の場合と、COMASAによる場合の騒音レベルの比較である。COMASAの場合、機械から5mの位置でも70db以下であり、従来工法と比べ低騒音を実現している。

- ③ 打撃工法と根固め工法の選択が可能である。

オーガ併用モンケン最終打撃工法か、オーガ先端からのセメントミルク注入による根固め工法の選択が可能である。当然最初からモンケン打撃工法も可能である。

- ④ 軌陸自走式である。

タイヤによる道路走行と、車輪による軌道走行が可能である。また、軌道幅は狭軌(1,067mm)と標準軌(1,435mm)の両方に対応可能である。

- ⑤ 杭位置の芝出しが容易である。

ブームの旋回、ブームの伸縮により杭位置き芯出しが容易である。

- ⑥ 機械の左右側面および前面位置での杭打設が可能である。

リーダが360°回転できるため、あらゆる位置に効率よく施工可能である。

- ⑦ ホーム近傍でも杭打設が可能である。

カウンタウエイト部は回転時もホーム高さをかわすため、ホーム近傍でも施工可能である。

- ⑧ 非常時の緊急脱出が可能である。

機械動力がすべて停止した場合でも、15分程度で軌道からの緊急脱出が可能である。

## 4. 施工内容

### (1) 工事桁の概要

図-5に工事桁断面図を示す。今回の工事桁は、同図に示すようにメッセル工による工専用通路を設置するためのものである。工事桁の仮橋脚杭はH-300(L=15.5~17.0m)であり、1本当たりL=2.2~3.2mの杭を7本添接材でジョイントした。

図-6に、本工事での地盤条件と、工事桁の仮受け支持杭設置位置関係を示す。COMASAによりオーガ削孔後、H鋼を建込む工法であり、先端部(L=2.5m)は根固めモルタルによる置換、上部はソイルセメントとした。なお先端支持地盤は、砂礫層(N≥50)である。

### (2) 注入材の標準配合

本工事では線路閉鎖時間が平均3時間であるため、第1日目にオーガ削孔モルタル注入、第2日目にH鋼建込みと作業が2日間となる。したがってモルタル注入後24時間後でも硬化しない遅硬化性セメントを用いる必要があった。下記に事前に行った、室内配合試験の結果を示す。

#### ① 使用材料

- 土：施工現場採取土
- 混練水：水道水
- 固化材：遅硬化性セメント

#### ② 配合及び設定強度

- 根固めモルタル W/C=80%

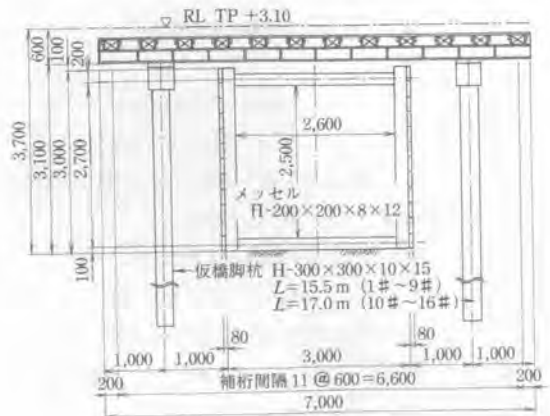


図-5 工事桁断面図

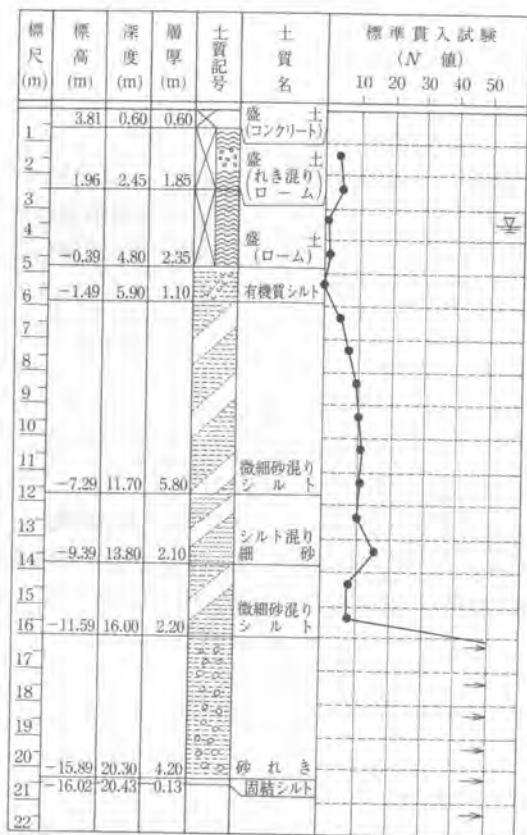
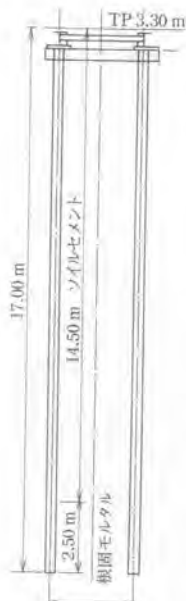


図-6 地盤条件



所定の強度に達していることが分かる。

(3) サイクルタイム

夜間線路閉鎖内の限られた時間 (平均3時間) での作業のため、オペレータや作業員への作業手順を修得するための事前施工、緊急時における脱出方法の練習をはじめ多方面から時間短縮の施工検討を行った。

まずは、当初 COMASA 付属のウインチを使用してオーガ、ロッド、取付引上げや、H 鋼建込みを計画をしていたが、COMASA での削孔、建込み作業を一時的に停止させぬよう、軌陸式ユニックを併用して施工を実施した。

さらに、オーガ削孔時にモルタルを順次圧送していくに従がい、ソイルセメント泥水が線間上に吹出し、作業効率が低下する事態が生じた。

そのために真空ポンプを利用したバキューム装置を場外に設置し、軌道下に3インチホースを埋設し (水平距離 L=130 m)、ソイルセメント泥水を吸引しながら削孔を行った。その結果施工後の線路清掃時間が短縮するとともに、作業員の足場が良好となり施工効率が向上した。

表-2、表-3 に杭長 L=17.0 m の削孔 (1 日目)、H 鋼建込み (2 日目) の当現場での標準的なサイクルタイム表を示す。いずれも線路閉鎖時間内に作業を完了しており、当初計画どおり 1 本当

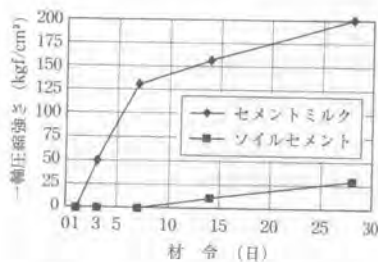


図-7 一軸圧縮強度と材令関係図

$\sigma_{24時間} = 1 \text{ kgf/cm}^2$

$\sigma_{28日} = 150 \text{ kgf/cm}^2$

改良土 1 m<sup>3</sup> 当たり注入率 100%

● ソイルセメント W/C=80%

$\sigma_{24時間} = 1 \text{ kgf/cm}^2$

$\sigma_{28日} = 22.5 \text{ kgf/cm}^2$

改良土 1 m<sup>3</sup> 当たり注入率 35%

図-7 に室内配合試験による材令と一軸圧縮強度関係を示す。根固めモルタル、ソイルセメントともに 24 時間後も硬化はみられず、28 日後は、

表-2 削孔時サイクル

【1日目】	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00
線路閉鎖時間		← 210 min →					
機械搬入		10 min					
本線走行・据付		5 min					
削孔・注入		100 min (オーガ9本)					
オーガ引上げ				50 min			
機械搬出					20 min		
合計		← 185 min →					

表-3 H鋼建込み時サイクル

【2日目】	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00
線路閉鎖時間		← 210 min →					
機械搬入		10 min					
本線走行・据付		5 min					
H鋼杭建込み		130 min (H鋼7本)					
機械搬出					20 min		
合計		← 165 min →					



写真-3 施工状況



写真-4 機械搬出状況

たり2日で杭施工が可能であった。

工事中の施工状況を写真-3、写真-4に示す。

### 5. 杭の載荷試験

#### (1) 試験概要

今回、新たに開発したCOMASAによる先端根固め杭であること、前述したように杭造成が2日にわたること、などの特殊な条件であること、一

般に先端根固め杭の支持力特性が不明確であること、などから杭の鉛直および水平載荷試験を実施した。ここでは、鉛直載荷試験結果についてのみ述べる。

図-8に試験杭近傍の土質柱状図、試験杭の設置深度、計器配置図を示す。

杭の心材はH-300×300×10×15, L=14.45m, 削孔径はφ500mmである。セメントミルクの配合は先に述べた現場での配合と同様である。

#### (2) 試験結果

##### (a) 先端支持力

図-9に、杭先端および杭頭における荷重と沈下量の関係を示す。その結果、

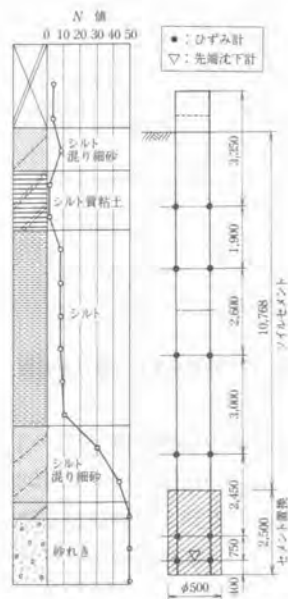


図-8 柱状図と計器配置図

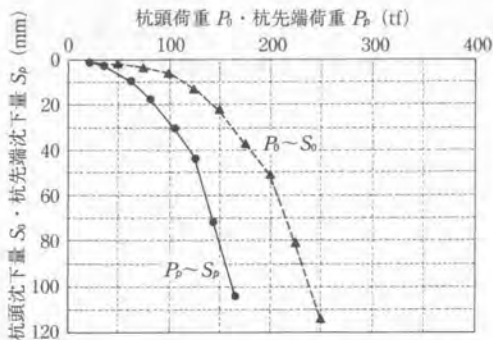



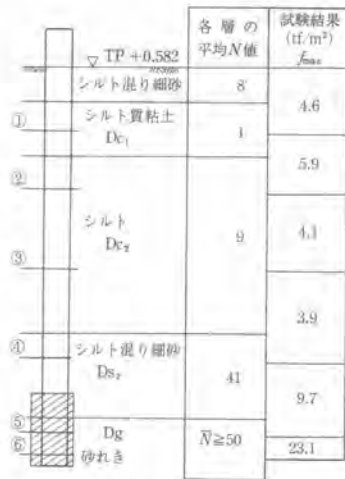


図-9 杭頭および杭先端での荷重・沈下関係

表一四 杭先端支持力の実測値と杭先端支持力係数

杭先端の面積の考え方	杭径 $D$ (cm)	杭先端面積 $A_p$ (m <sup>2</sup> )	先端沈下量が $0.1 \cdot D$ になる時の先端支持力 $Q_p$ (tf)	杭先端支持力係数 $\alpha = Q_p / (N \cdot A_p)$
	30	0.012	107	$N$ 値=50 178.3
	30	0.090	107	$N$ 値=50 23.8
	50	0.196	132	$N$ 値=50 13.5



図一〇 杭周面支持力度の実測値

- 杭頭における第2限界荷重  $Pu_0 = 175$  tf (杭径 30 cm の 10% 沈下時)
  - 杭先端部における第2限界荷重  $Pu_p = 107$  tf (杭径 30 cm の 10% 沈下時)
- となる。

上記試験結果に対して杭先端面積の取りかたを変えた場合の杭先端支持力係数  $\alpha$  の算定結果を表一四に示す。この表より、杭先端面積を H 鋼の  $B \times L$  (30 × 30 cm) と考えた場合でも  $\alpha = 23.8$  と

大きな支持力が得られていることが分かる。

(b) 周面支持力度

図一〇は、試験結果による最大周面支持力度と平均  $N$  値の比較である。なお、杭伝達荷重から周面支持力度への換算に際しては、周長を  $2 \times (B + L) = 2 \times (30 \text{ cm} + 30 \text{ cm}) = 120 \text{ cm}$  とした。この表より、ソイルセメント部においては粘性土、砂質土ともに、 $f = N/2$  程度は周面支持力度が作用していることが分かる。

なお、上記の試験結果を当現場での設計支持力に適用した場合、試験結果は設計値を十分上回った結果となっている。しかし当現場のように列車荷重が頻繁に作用する工事桁の仮受け支持杭に対しては、軌道整備基準値と杭頭沈下量の比較や、繰返し荷重による累積杭頭沈下量も考慮していく必要がある。

6. あとがき

今回 COMASA での施工は、夜間線路閉鎖、短時間作業であったため限られた時間内に、いかに効率よく施工を進ませるかが大きな課題であった。

平成 8 年 3 月には、COMASA を使用しての仮受け支持杭 60 本の打設と 15 連の工事桁架設も無事完了し、1 日当たり数百本の列車本数に対しても問題のない結果となっている。

今後、鉄道工事以外でも、高架橋や道路・ビル下といった空頭が限られた条件下での杭に対しても、本杭打ち機による施工を実用化していく所存である。

最後に、当工事で本開発機械を使用するにあたり多大なご理解と有益なご助言を頂いた東日本旅客鉄道(株)東京工事事務所ならびに品川工事区の関係各位に感謝の意を表します。

# 自動化建築生産システム (AMURAD 工法) で 9階建て住宅を施工

本間 完介\* 水谷 亮\*\*

自動化建設生産システム (AMURAD 工法) を開発し、SRC 造建物の建設に適用した。本工法は建物の生産工場を地上近くに固定化し、統合管理された生産計画情報をもとに作業指示や実績管理をリアルタイムで行いながら、構造物を構築し、順次プッシュアップさせる工法で、資材搬送を自動化し、上階では躯体と並行に仕上げや設備が完成していく。工期の約 20% 短縮と、作業員ならびに産業廃棄物の大幅低減、および安全快適な作業環境を実現した。本報では機械関連システムとその施工実績等について述べる。

キーワード：全自動建築生産システム、CIC、プッシュアップ、プレファブ、自動搬送

## 1. はじめに

産業界においては抜本的な生産性の向上を目指して、コンピュータによる情報の統合化が急速に進んでおり、そのシステムは工場内でフルに活用され、優れた製造業の生産方法を確立している。

建設業界ではいまだ労働集約型生産方式を脱しきれず、他産業に比べ作業環境の整備の遅れや労働負荷の過大さが指摘され、技能労働者不足や若年労働者離れなどの問題を生み出している。そのためこの分野においても、従来の労働集約型生産から脱皮した新しい生産方式の開発が望まれている。

図面などの設計段階の情報、施工計画・管理情報、資機材の物流情報などをコンピュータで統合管理し、品質保証の徹底と生産性向上を目指す CIC (Computer Integrated Construction) を基本コンセプトに、下層階に固定された建設工場で連続繰返し施工し、順次押上げる建築自動化生産システム (Automated Up-Rising Construction by Advanced Technique, 通称 AMURAD 工法) を開発し、当社名古屋支店千種社宅建設工事で初めて適用した (写真-1 参照)。本報文では、この工事の機械関連のシステムと施工状況について

\* HONMA Kansuke

鹿島 建築技術本部技術開発部主査

\*\* MIZUTANI Ryo

鹿島 機械部技術開発課



写真-1 施工状況

て概要を報告する。

## 2. AMURAD 工法の概要

AMURAD 工法の一つの核は、その概念を図-1 に示すように、CIC を基本コンセプトにしたコ



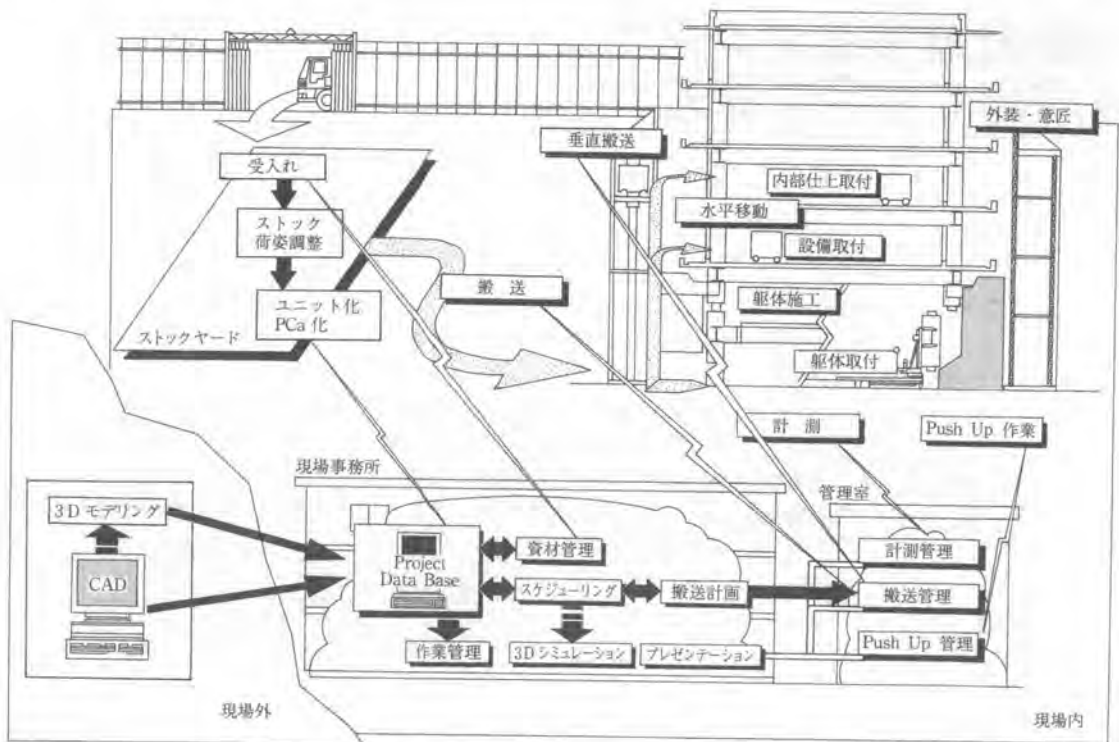


図-1 CICによる建設生産システム

ンピュータによる情報の統合管理である。各部材や資機材はコンピュータによる管理のもとに、工程に合わせて現場に搬入され、その結果が記録される。

もう一つの核は、1階から順に上に建物を積上げていく従来の生産方式とは逆に、建物を最上階より1層ずつ下層階にて組立て・完成させ、これを順次プッシュアップし常に下層階にて連続繰返して施工する自動化工法である。今回の工事では地上1・2階を躯体施工階とし、3・4階を設備・内外装仕上げ階として固定化された建設工場を設定した。地上1・2階には躯体施工用の機械や設備を設置し、3・4階には必要とされる資機材をジャストインタイムに供給できる搬送機を据付けた。この建設工場概念図を図-2に示す。

施工の手順は、10台のプッシュアップ装置を組立て、その上に最上階を施工すると同時に1～4階の建設工場を構築する。既設階をプッシュアップ後、1・2階ではその下階のPCa柱・S梁・PCa梁・ハーフPCaスラブを取付け、各ジョイント・スラブ・壁をコンクリート打設する。3階

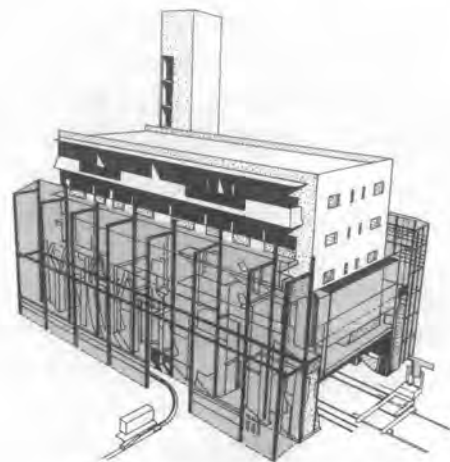


図-2 下層階建設工場イメージ

では配管や外装を取付け、4階では間仕切り・天井・各器具の取付けを行う。このように上下階で躯体から仕上げまでの並行作業を、1階8日サイクルで完了し、プッシュアップを繰返す。1階の躯体を基礎と接続後、機械装置を解体し終了する。

AMURAD工法の特徴としては以下の点が挙



げられる。

- ① 従来の工法に比べ、30%の工期短縮と50%の作業員数削減が期待できる。
- ② 9~15階、S造・SRC造・PCa造等の幅広い建物に適用できる。
- ③ 全天候型施工であるため、品質・コスト・安全性・工程が安定し、作業環境が向上する。
- ④ 高さ制限のある場所での施工や、既設建物への免震装置組込みに利用できる。

### 3. 建物概要

千種社宅家族寮の建物概要を図-3に示す。この建物は9階建、SRC造であるが、施工を容易にするため、PCa柱・張間PCa梁・ハーフPCaスラブなど多くのPCa部材を用いている。

### 4. 装置配置計画と実施

本工事におけるAMURAD工法の機械システム配置について、そのイメージを図-4、平面配置を図-5に示す。

プッシュアップ装置(Z-Up)は柱10本おののに対して配置し、合計10台設置した。これらを計測、管理するための中央制御室は建物外に設置した。

躯体施工用としては、部材を取付けるための躯体取付装置(Z-Hand)と、この装置に部材

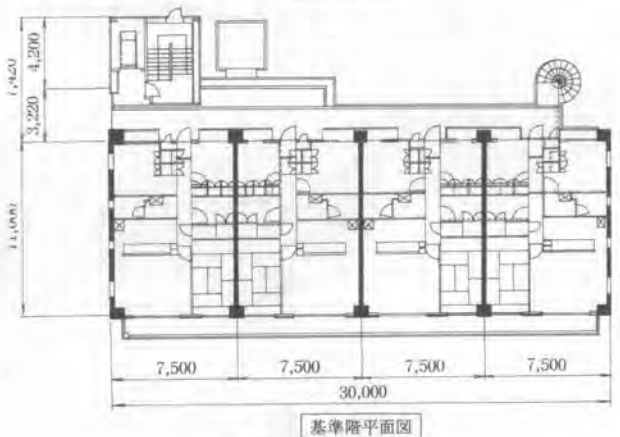
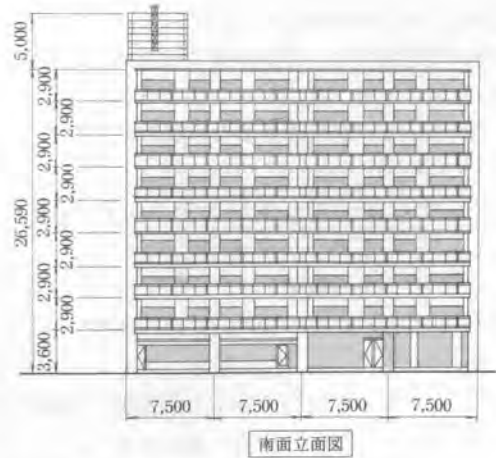


図-3 建物概要

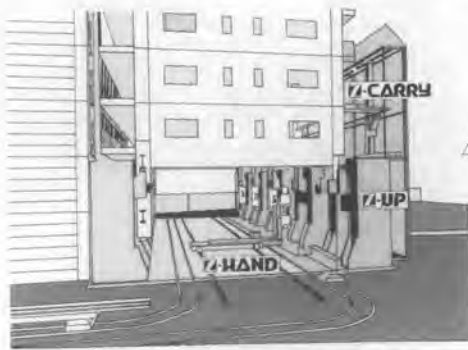


図-4 機械システム配置イメージ

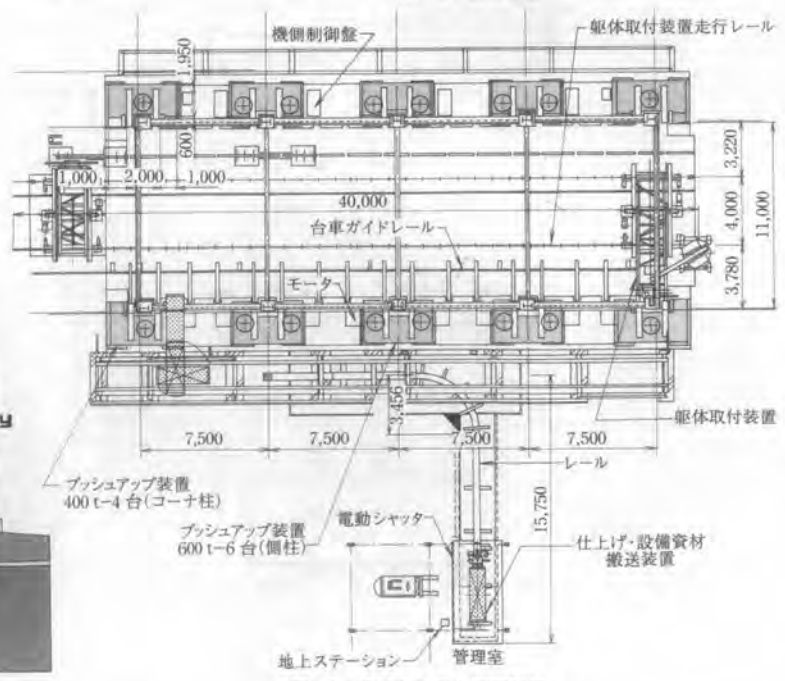


図-5 機械システム平面配置

を供給する部材運搬台車を設置した。

資材搬送装置は、建屋南側に設置された構台内部から南のアセンブルヤードまで3次元モノレール (Z-Carry) を引込むよう設置した。

### 5. プッシュアップシステム (Z-Up)

#### (1) システム概要

図-6に示すように600t・6台、400t・4台の計10台のジャッキ、各装置をコントロールする機側盤と、集中制御を行う中央制御盤、感震計等の安全装置および各計測器で構成されている。

また電源には、インバータによる高調波対策としてバッシブフィルタを設置した。

#### (2) プッシュアップ装置

図-7にプッシュアップ装置の正面および断面を示す。

左右のフレームをガイドとして電動ネジ (スクリーシャフト) でアームを昇降する機構となっており、アーム先端部で躯体の柱脇梁部を支持する。躯体の片側から支持する方式のため、建屋内には装置が突出せず、次の躯体の施工スペースを確保することができる。

電動ネジ方式は、制御性が良くセルフロック性もあることや、下降も上昇と同じ容易さで安定して駆動できることから選定した。また、荷重を受けたら盛替えることなく一気に所定のストロークを上昇させることができるため、荷重受直し時の

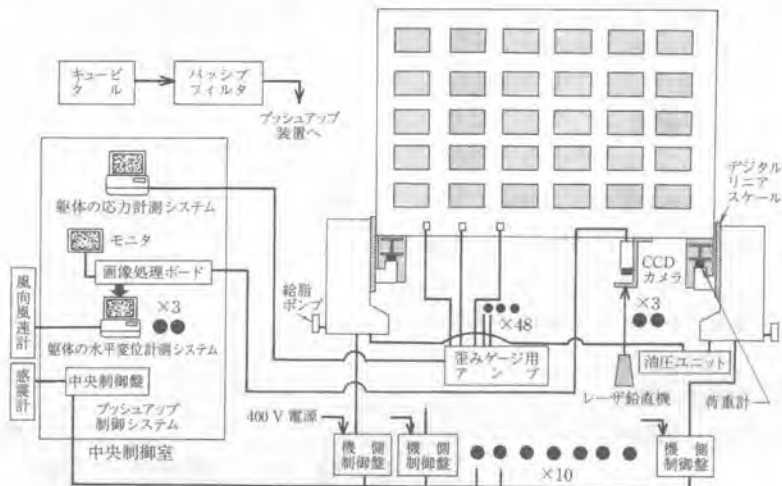


図-6 プッシュアップシステム構成

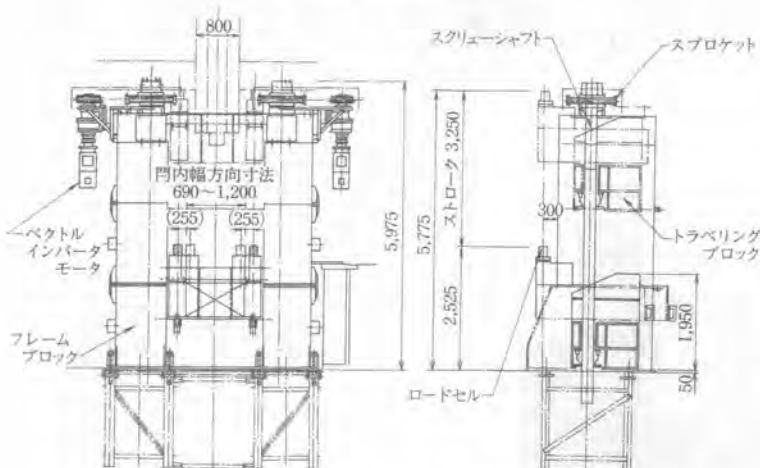


図-7 プッシュアップ装置 (Z-Up)

不安定な動作も最小限に抑えられる。

短期水平力は0.2Gまでを想定しており、装置頂部等で躯体の水平力を受け、フレームを介して基礎に伝達する。

### (3) プッシュアップ制御システム

すでに仕上がった建物を上げるため、柱間で高さの差が生じると目地や床、壁の水平度、鉛直度に影響が出て、建物の品質を損なう危険性があり、柱の高さの差を最も厳しいところでは1mm以内に、荷重分布も均等に管理しながらプッシュアップする必要があった。

このため、リニアスケールで躯体の高さを、ロードセルで支持荷重をセンシングし、すべてのジャッキの速度にフィードバックするという集中制御を行い、0.1mm単位での高さ調整を可能とした。負荷時の昇降速度は最大15mm/minまで、任意に指定できる。

### (4) プッシュアップ手順

プッシュアップでは、まず建物を柱受け架台に仮受けし、PU装置を無負荷状態とする。次いで、アームをフレーム内に引込み、梁をかわして1フロア下の梁下まで下降させる。最後に再びアームを差出して荷重を受直し、所定のストローク（今回は約3.2m）を上昇させる。上昇後の次フロアの施工は装置で全荷重を支持した状態で行う。

なお、プッシュアップ中および躯体施工の全期間を通じて、地震等による躯体の水平力は装置を介して支持されている。



写真-2 プッシュアップ状況

### (5) 精度と挙動

今回の工事においては、最終段階の負荷荷重で600tジャッキが約350t、400tジャッキが約230tと、本機械の能力の約6割でのプッシュアップであった。

プッシュアップの精度管理値は、建物の構造的に、柱の左右の支持部で1mm以内、隣の柱との差では3mm以内であったが、図-8に示すように、全ジャッキ間の高さの差は最大でも1.1mm、最大荷重差は23.7tと安定して制御することができた。加重、抜重時の挙動も、制御を行いながら2mm/minの低速で昇降させることで、緩やかに荷重の移行ができ、極めて安定していた。

なお、躯体は歪計測の結果、健全な応力状態であったことを確認している。

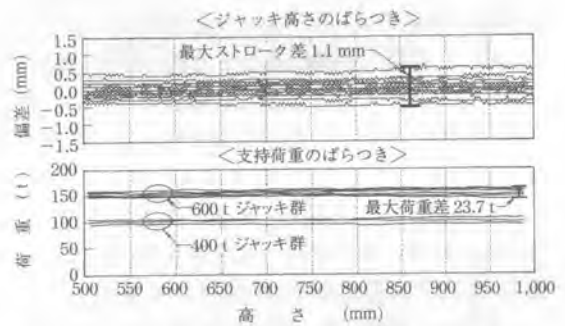


図-8 プッシュアップ精度

## 6. 躯体取付システム

### (1) 構工法概要

本建物の構造は、柱SRC、張間方向RC、桁行方向S梁の複合構造である。プレファブ部材を取付けていく工法を適用しており、構成部材は最大4tの柱PCaを筆頭に、S梁、PCa梁、FR板（床ハーフPCa板）および、バルコニーや廊下用ハーフPCaである。

S梁をガイドへ当て降ろすことで位置決め設置を行ったり、FR板をマーキングに合わせて設置するなど、位置決め取付けに機械離れのよい仕組みを併用することでサイクルタイムの短縮化をはかった。

## (2) システム構成と取付装置

本システムは、地上で柱からFR板の取付けを行う躯体取付装置とこれらの運搬を行う運搬台車、およびプッシュアップ装置上を走行するバルコニーや廊下のハーフPCa取付台車で構成されている。

今回は組立方式と装置機能の検証を第一目標とした。このため、レール移動方式等自動化につながる機構を採用したが、操作は無線リモコンによる有人操作である。

図-9に躯体取付装置(Z-Hand)を示す。動作は、走行、横行から旋回、昇降、部材の傾斜、微調整スライド等7自由度を持ち、おのおの多段の速度調整が可能である。

## (3) 躯体取付けの実績

写真-3にS梁の取付けの状況を示す。

躯体の組立ては、オペレータと作業員による取付作業と、荷積み運搬作業とを分割、並行させた。柱のみ建屋外で積込み運搬し、取付けを行い、他の部材は取付場所まで搬送台車を使用して運搬を行った。

柱の取付けは、鉄筋をスリーブに合せて下から差込み、鉄骨の接合ボルト穴を合せてボルトで仮接合する。FR板は約15度傾斜して梁間をかわし、梁上に上げ越した。取付装置の位置決め性は、柱取付けでのボルト穴を合わせる操作等、ミリレベルでの微調整を行うことができた。

図-10に部材の取付けに要した時間の推移を示す。初回の取付けから回を増すごとに操作に慣

れたため大幅に取付所要時間は短縮し、6F以降はすべての部材を計画以上の効率で取付けることができた。



写真-3 S梁の取付状況

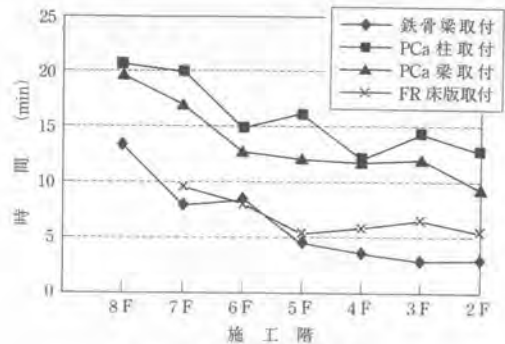


図-10 取付所要時間の推移

## 7. 資材搬送システム (Z-Carry)

### (1) システム構成と搬送装置

資材搬送システムは図-11に示すように、3次

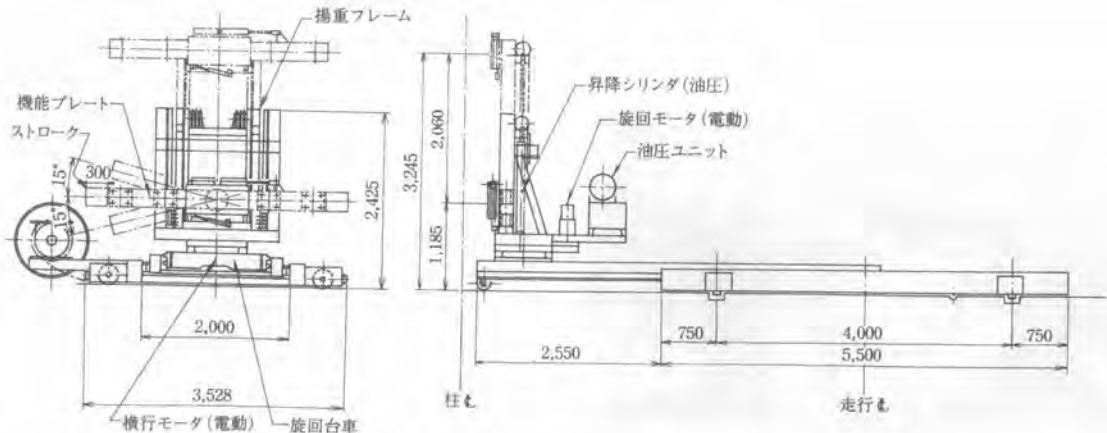


図-9 躯体取付装置 (Z-Hand)

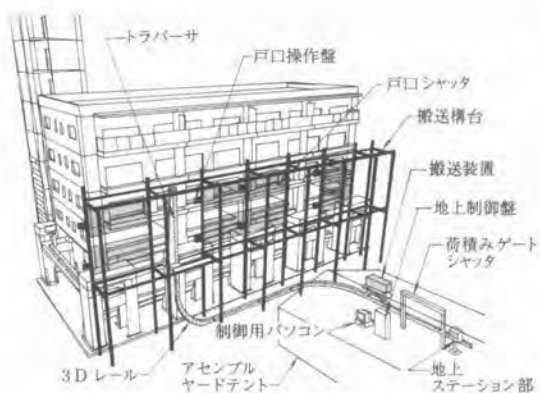


図-11 資材搬送システム構成 (Z-Carry)

元モノレールを走行する搬送装置と、各住戸へ横移動を行うトラバーサ、これらの自動走行を制御する制御機器、およびシャッタ等の安全設備から構成されている。

ケージを搬送装置に乗せバーコードで行先を指示することで、各住戸まで積荷を自動搬送する。荷卸し操作後は戻しボタンで荷積みステーションもしくは他の住戸まで自動で移動する。

各住戸までの一連の動作を図-12に示す。スタートした搬送装置は、3Dレールを走行してトラバーサにつかまる形で停止する。トラバーサは搬送装置に連動し、ロックピンで台車を固定した後、各住戸まで水平移動する。

搬送装置は前後台車をリンクで繋いで形成されており、台車の相対速度を変化させることで荷台の水平を維持する機構である。

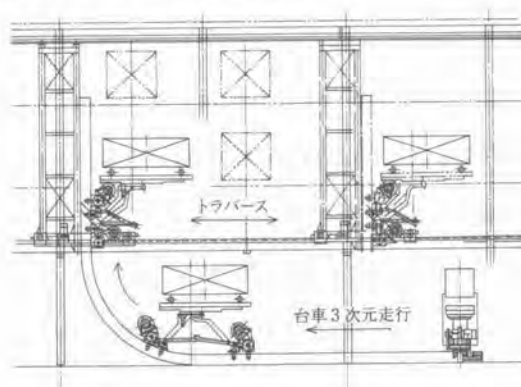


図-12 資材搬送システムの動作

## (2) 資材搬送実績

資材は地上アセンブルヤードで仕分けし、ケージへ積込んだ。アセンブル化によって梱包材分の

搬送を減少したため、70 ケージ/フロア、最大で17 ケージ/日の搬送となった。

また、音声ガイダンスによって動作内容の連呼および操作指示が行われるため、安全確実に作業を行うことができた。



写真-4 資材搬送状況

## 8. 適用結果とまとめ

サイクル工程は初回10日、第2回9日、第3回目からは8日で仕上げ、設備まで施工し、標準工期12か月に対して10か月と約20%の短縮、作業員も特に躯体作業員では約40%削減できた。

高所への揚重がないため飛来落下なく、また高所作業も大幅低減し、安全な環境が実現できた。

産業廃棄物となる残材も大幅削減し、工場のように整理整頓でき、また全天候化のため安全快適な作業環境も実現できた。

## 9. おわりに

本工法は多くの要素を統合した工法であり、今回実証施工を実施した第1段階にある。今後はシステム構成や、自動化率、各構工法への適用等の点で改良とシステムの追加洗練を経て、より確立された工法へと発展させる予定である。

本工法の開発に多大な支援をいただいた多くのメーカーや協力業者の方々に感謝いたします。



## ずいそう



### 新製品開発の秘訣

望月 政美

私の会社はシールド工事に必要な蓄電池機関車（バッテリーロコ）を製作しており、特に最近多くなった急勾配トンネル用として開発したサーボロコをトンネル工事にご使用いただき大変に感謝しております。最近の建設技術の進歩に対応して多少でも更にお役に立つような新製品を開発しなければと技術陣総力を挙げて努力を致しておりますが、一口に新製品の開発といっても簡単ではなく、大企業のように開発専門の多くの優秀な人材を抱えた立派な研究所があって、日夜新製品の研究開発をするというような真似は出来ず、如何にして現有戦力で新製品を開発するかが常に頭から離れない問題でした。

幸いにしてこのところの公共事業の上向きで会社経営の面では一息ついておりますが、今年度後半の予想ではそれも下向きになることが考えられ、これからはロコメーカーとして生残るため更に新しい発想で新技術を取り入れた製品の開発をしなければ会社の発展どころか先行き非常に厳しいと覚悟しております。

しかし先日偶然知人の紹介で大手医薬品メーカーの技術責任者の方とお会いする機会があり、そのご苦勞話を拝聴するなかで常日頃私の頭からはなれない新製品開発経過の裏話とも言えるお話しがあり又、開発の秘訣とも言える貴重なご説明を聞き大変感銘を受けました。それは大企業でも同様のご苦勞があり新製品開発のメカニズムとしては、バッテリーロコメーカーと少しも変わらないことが理解出来まして、なんとなく今後の開発について自信が湧いて来るように感じました。

お話によると医薬品業界は他の業界以上に大変な新製品開発競争があって、医薬品メーカーとしては少なくとも毎年売上げの30%以上が新製品でないと、そのメーカーは衰退して脱落す

るしかないと言われる程に厳しい世界とのことでした。したがって各メーカー共充実した立派な研究所を持ち会社をあげて開発に鎬をけづっており、新製品に企業としての生残りを賭け、熾烈な競争をしているそうです。開発競争に勝残るしか医薬品メーカーとしては存続が出来ない訳です。

しかしこの様に各メーカー共総力をあげて開発努力をしていますが、それでは各社ぞくぞく新製品が開発されるかと言う思う様に行かないのが現実で、実際にヒットする新製品となると、なかなか出て来ません。しかも時たま出る新製品が優秀な研究者を多数抱えた研究所から出るのではなく、実際は意外なチャンスで、それ以外で開発される場合が多いそうです。

私は前々から医薬品の様な商品はバッテリーロコの様な車輛とちがい優秀な人材の多い研究所で理論的実験によって理詰で開発するか、又は青カビから発見されたペニシリンのように偶然に研究者に依って発見開発される確率が高いものと考えておりましたが、それが意外にも、多くのヒットする新製品はそうではなく、現在市場の売れ筋商品を徹底的にマークして探究し、更にもっとよい物が出来ないかと疑いと望みを持って研究開発することによる結果成功することが多く、それは売れ筋商品から必要なニーズ、潜在需要を発見して、それを超える、よりよい物が無いかと関心を持って開発するからこそ、売れ筋商品を超えた新製品となるのだとその方は、強調されました。

医薬品業界では、ヒット新製品は「開発＝優秀な人材を抱えた研究所」の図式での開発は少なく、ヒット新製品の多くは研究所から生まれるのでは無く、研究所以外の自社及び他社製品をあくまで最善を求めて徹底的に研究開発に挑戦するその関心の強さと認識力が開発の鍵と言えます。

この様な開発競争の激しい医薬品メーカーの技術責任者のお話を聞き、私は今までのように蓄電池機関車（バッテリーロコ）メーカーとして、大企業の豊富な開発力を羨むのではなく、研究所が無くとも、勿論あることにこしたことはありませんが、日常の自社及び他社のヒット製品に対し、もっとよりよいものがないかと疑い問題意識を持って挑戦することが本当の新製品開発の秘訣かも知れないと思いました。

## ずいそう



## ふるさとと、郷土芸能

野上 昭二

ふるさと!!

素晴らしい“ふるさと”誇れる故郷<sup>ふるさと</sup>、そして伝統の郷土芸能、豊かな人情のまち、が私のふるさとです。

広島から新交通システム、アストムラインに沿って、車で約20分市街地を走り抜けると、山陽自動車道広島インターゲート。通過すると右も、左も目に映るのは緑に囲まれた山々ばかり、途中から、中国自動車道に入り暫く同じ景色の山間部を走ると、浜田自動車道の入口が見える。左にハンドルを切り浜田道へ。今まで走った山陽道、中国道とは、山々の緑の色が一段と美しさを感じる。広島インターから走ること約65分。浜田ゲートに到着、ここから浜田市内バイパス道、国道9号線を西へ向かって約25分走ると、私の“ふるさと”。心すかれる町 水澄みの里「島根県那賀郡三隅町」です。

太古には、この地を「美須三」と呼ぶ。と、記されております。

面積128km<sup>2</sup>、人口8,900人余りの小さな町です。

昭和58年、昭和60年、昭和63年と度重なる山陰豪雨に襲われ、沢山の犠牲者を出し家も、畑も、道路も、橋も、押し流されて町は全滅の状態でした。14,400人余りの人口も、今では8,540人余りと減少しました。

これだけの大きな災害を受け乍ら、当時の三賀森町長を始め、町民の皆さんの必死の努力で今日の三隅町が立派に復興いたしました。

素晴らしい“ふるさと”三隅町となりました。

これからの三隅町を、清谷町長、役場行政の方、町民の皆さんの協力で、郷土を活かした大きな三隅町、災害の無い“ふるさと”三隅町の実現に向けて、町造りに邁進されております。

頑張れ “ふるさと” 三隅町!!。

郷土芸能、民族芸能、が三隅町には沢山伝承されております。

今、全国で舞われておる郷土芸能、神楽のルーツは、その大部分が島根地方から生れたものだと言われております。

出雲神楽、隠岐神楽、そして石見神楽と大きく三つに分類されております。

現在、石見神楽だけでもその社中は、200社を下らないとも言われております。

中でも石見神楽は、八調子の早いテンポと軽快なリズムで舞われる勇壮な神楽舞です。“ふるさと”三隅町で舞われておるのは石見神楽です。井野神楽社中、岡崎神楽社中、岡見神遊座、河内奏楽中、松原神楽社中、両谷神楽同行会と6つの神楽社中があります。井野神楽社中は、県無形文化財に指定されております。

明治初期までは、神楽を舞うのは神官が舞っていたと伝えがあります。私の家も先祖代々、村の神社の神官を務めており舞っていたのではないかと思います。親父が15代目、私が16代目の神職を継承するものと親父を始め家族、親族は思っていたのですが、私が機械が好きで、皆の反対を押しきって工業学校を選び進学。そのため神職は親父で終り、皆んなを悲しませてしまいました。

この前、岡見神遊座の子供神楽を観賞させて頂きました。4、5才の幼児から中学生の子供達で構成された神楽団で、大蛇の舞を40分余り舞い、大人顔負けの大鼓捌き、囃子方の4、5才の幼児、須佐之男命、15mの蛇胴をうまく捌いて立回る大蛇数匹の絡み、息のあった舞、これが子供達かと思われる素晴らしい演舞でした。涙と微笑みで顔はグシャグシャ。こうして、郷土芸能は次の世代へと継承されてゆくものだと感じました。

又、この地方は楮を原料とした石州半紙の産地でもあります。通商産業大臣指定の伝統工芸品で、国指定重要文化財となっております。

春には、作家水上勉が「雪の小山を見るようだ」と、絶賛したとも言われる推定樹齢300年、30m近く張った枝に満開の桜を見ると圧倒させられます。国の天然記念物に指定された、三隅大平桜があり、又、5万本の色とりどりのツツジ公園があり、夏には、数百台の車で埋まり若者のバカンス、長い砂浜の続く田ノ浦海水浴場、そして今、直径23m、高さ200mの巨大な煙突、140万kWの火力発電所の建設の槌音が響いております。美しい日本海、緑の山、豊かな人情、伝統ある郷土芸能と、素晴らしい“ふるさと”このまち三隅町に生れた事を誇りに思っております。



—NOGAMI Syoji 昭和機電産業株式会社代表取締役—

# オールケーシング掘削機構を応用した 障害物撤去シールド機の実用化実験

秋山 真次\* 沼沢 憲二郎\*\*  
田村 克己\*\*\*

オールケーシング掘削機の掘削機構を応用した地中障害物切断撤去装置を装備した、障害物撤去シールド機の実用化に向けて、基本要素であるカッターケーシングの障害物切削実験を行った。障害物として切削が最も困難なH形鋼を選定し、カッターケーシングの回転数、押し込み速度を変えた実験を行い、切削トルクを測定した。これにより、カッターケーシング1回転当たりの押し込み量と切削トルクの関係求めた。次に、模擬地盤内にH形鋼を入れて障害物切削実験を行った。軟弱土の地盤改良の設計強度の範囲内で、障害物周辺の地盤を崩壊させずに、障害物が切断可能となる地盤の一軸圧縮強度と切削トルクとの関係を明らかにすることで、実機実現化への見通しを得た。

キーワード：シールド、ケーシング、障害物、撤去、切削トルク

## 1. まえがき

近年、都市土木に用いられるシールド工事では、地下空間の制約と幅狭化に伴い、地下埋設物の土留杭や建物の基礎杭等の地中障害物を完全に避けてシールドトンネルを構築することが益々困難になり、かつ地上構造物の制約から事前に地上から障害物をすべて撤去することが難しい。

そこで、作業員がシールド機切羽前面に出て出現する多様な地中障害物を撤去する代わりに、シールド機内より安全かつ確実に効率良く地中障害物を撤去出来るシールド機の開発が必要となってきた。

今回、オールケーシング掘削機の掘削機構を応用した障害物撤去シールド機の開発に取り組む、基本要素である障害物切削実験を行い、実用化の見通しが得られたので、ここに障害物撤去シールド機および実験についての概要を述べる

## 2. 障害物撤去シールド機の概要

シールド外径φ10mのクラスで、障害物切断撤去装置を装備した障害物撤去シールド機の全体図を図-1に示す。

本障害物撤去シールド機には、切羽に出現する地中障害物をできる限り少ない回数で効率良く切断撤去するため、機内スペース上搭載可能な掘削外径φ1,200mmのカッターケーシングを有する障害物切断撤去装置が装備されている。

障害物切断撤去装置は、障害物を切断するカッターケーシング、カッターケーシングを回転させるケーシング駆動装置、カッターケーシングを前方に押し込む押し込み装置（障害物切断後、ケーシングカッターを後方へ引込む装置を兼ねる）、カッターケーシングを交互に把持して尺取方式で前後進するためのバンドおよびグリップ装置、止水壁を有し切断した障害物を含んだコアを回収および排出する内筒管等で構成されている。

障害物切断撤去装置は、カッターヘッドと共回りするバルクヘッド部に球面軸受で設置され、カッターヘッドの回転と合わせて、シールド機の半径方向にスイング機構で俯仰させることにより、障害物がシールド機の切羽全断面どこに出現しても切断することができるようになっている。

カッターケーシング先端には、オールケーシング掘

\* AKIYAMA Sinji

帝都高速度交通営団建設本部技術開発担当課長補佐

\*\* NUMAZAWA Kenjiro

帝都高速度交通営団建設本部技術開発担当主任

\*\*\* TAMURA Katsumi

日立建機(株)地中建機事業部設計部主任技師



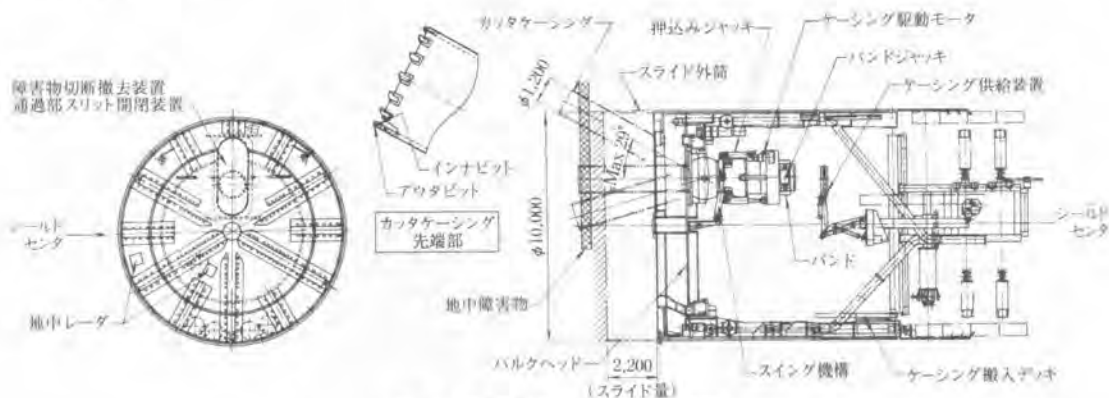


図-1 障害物撤去シールド機の全体図

削機で実績のある障害物を切断するための超硬チップ付き切削ビットが多条配置で交換可能にボルトで取付けられている。

シールド機は、前胴部と後胴部に分けられ、前後スライド可能になっており、かつ前胴部外周部には切羽外周部崩壊防止用スライド外筒が設けられている。

まず障害物が出現する手前で前胴部を前方にスライドさせておく。事前に地盤改良(軟弱土での設計一軸圧縮強度1MPa(約10kg/cm<sup>2</sup>))で周辺の地盤と共に支持されている障害物を、カッタヘッド前面に装備した地中レーダ等の地中探査装置で位置を探査確認後、シールド機の切羽全断面切断できる位置まで、スライド外筒を残しながら前胴部のみをスライドさせて後退させる。

カッタヘッドの回転とスイング機構で障害物へ狙いを定め、障害物切断撤去装置でカッタケーシングを回転させ、ケーシングを繋ぎながらシールド機前方に押込み、周辺の地盤を崩壊させないように切削トルク、押込み速度を調節して障害物を切断する。

カッタケーシング内側に周辺の地盤と共に切断され取込まれた障害物は、内筒管から注入した瞬結材により固められ、カッタケーシングと共にシールド機内へ回収される。

以上の操作を繰返して下の方から順に障害物を切断・回収し、切羽に出現する地中障害物を撤去する。

障害物切断撤去装置を装備した障害物撤去シールド機の特徴をまとめると以下ようになる。

- ① 作業員が切羽に出ることなく、機内操作で

安全かつ確実に障害物を切断・回収できる。

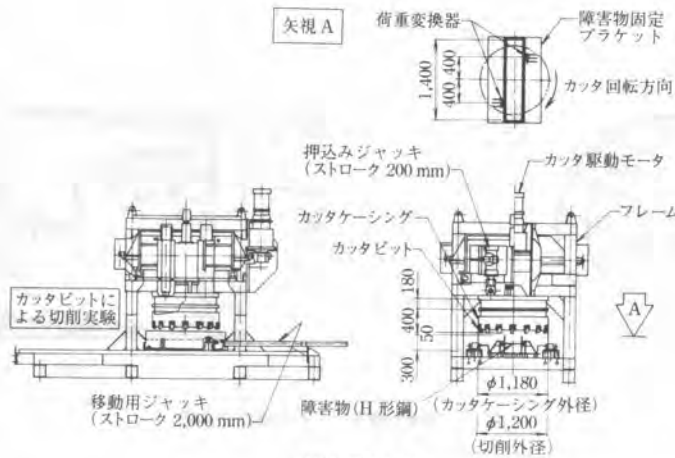
- ② H鋼杭・PC杭・地下連続壁・PIP杭・鋼矢板等の多様な障害物に対して、押込み速度および切削速度を適切な速度に調節することにより、障害物周辺の地盤を崩壊させないで切断できる。
- ③ 切断した障害物をケーシング内側にそのまま取込み回収できるので、機内で切羽の状況が確認できる。
- ④ 切削ビットの選択・交換を機内で安全かつ確実に行うことができる。
- ⑤ シールド機断面の全領域だけでなく、シールド外径より500mm外側まで余掘り切断ができるので、残置杭によるシールドトンネルへの影響を抑えることができる。

### 3. 障害物切削実験・コア回収実験の概要

障害物切断撤去装置の実現性を実証するために10mクラスのシールド機と同じ大きさのカッタケーシング(掘削外径φ1,200mm)を製作し、図-2、図-3に示す実験装置で障害物単体での切削実験と模擬地盤内での切削実験を行った。

障害物として、切削が最も困難と思われるH形鋼(H300)を選定し、単体切削実験ではカッタケーシング回転数・押込み速度等の切削条件を変えて、障害物切削時の切削反力を少なくするための諸条件を求めた。

次に、模擬地盤切削実験では軟弱土を想定した地盤改良の設計強度の範囲内で実験を行い、障害



実験装置の仕様

カッタ 回転装置	回転トルク	128 kN・m (20.6 MPa 時)
	回転数	0~5 rpm
	油圧モータ	ME 850 + BC 420 + IPA 105 5.08 L/rev × 16.7 kN・m (20.6 MPa 時)
	パワーユニット	油圧ポンプ 90.5 L/min × 20.6 MPa × 2 台 電動機 37 kW × 4 P × 200 V × 50 Hz × 2 台
カッタ 押し込み装置	押し込み速度	12.9 cm/min
	油圧ジャッキ	414 kN × 200 mm × 20.6 MPa × 2 本
	パワーユニット	油圧ポンプ 5.2 L/min × 20.6 MPa × 1 台 電動機 2.2 kW × 4 P × 200 V × 50 Hz × 1 台

図-2 実験装置 (障害物単体切削実験)

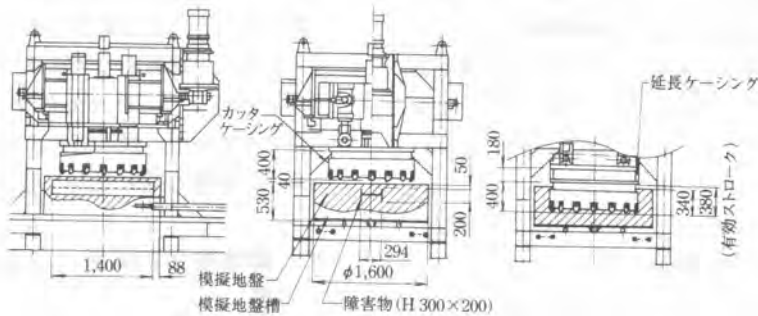


図-3 実験装置 (模擬地盤切削実験)

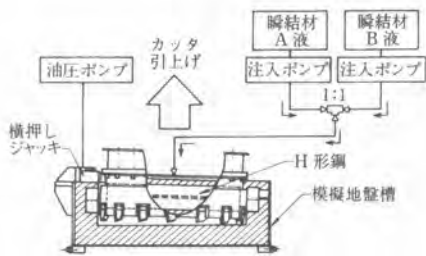


図-4 コア回収実験

障害物切断終了後、図-4 に示すようにカッタケーシング内に取り込まれた障害物と模擬地盤のコアに瞬結材を注入し、実機より重力の影響を大きく受ける垂直方向でも回収できるかを確認するため、コア回収実験を行った。

#### 4. 障害物切削・コア回収実験結果とまとめ

物周辺の地盤が切断時崩壊しない切削トルクと地盤の一軸圧縮強度との関係を求めた。

単体切削実験では、カッタケーシング回転数の増加とともに、切削トルクが低下していることが

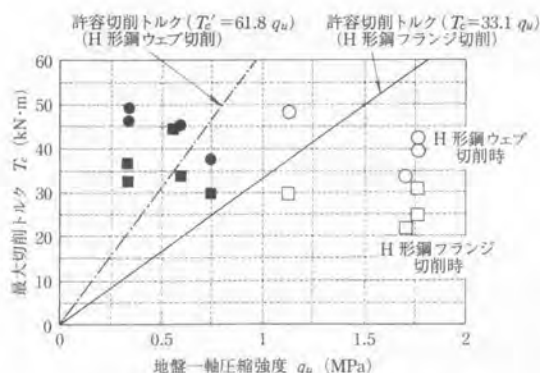


図-5 許容切削トルクと実験結果の比較

ら、H形鋼の切削トルクはカッターケーシング回転当たりの押し込み量に比例していることが分かった。そのことにより、カッターケーシングの回転数・押し込み速度と切削トルク・押し込み力の関係を明らかにすることができた。

模擬地盤内切削実験では、任意の地盤強度における切削トルクが、理論計算式 ( $T_c = 33.1 q_u$ ,  $T_c = 61.8 q_u$ ) で求めた許容トルクより下方にあれば、周りの地盤を崩壊させずにH形鋼を切断できることが確認できた(図-5参照)。また、軟弱土での地盤改良の設計一軸圧縮強度1MPa(約10kg/cm<sup>2</sup>)以内で、H300のH形鋼をカッターケーシング回転数5rpm、押し込み速度1.5mm/minの条件下で切断できることが確認できた。

回収実験ではH形鋼を切断終了後、横押しジャッキにより横力をかけ、カッターケーシング先端部の地盤の切断を確認した後、瞬結材を注入し



写真-1 コア回収実験結果

カッターケーシングを上昇させた。カッターケーシング内の地盤が一部崩壊した場合でも、注入した瞬結材が崩壊した地盤の隙間を埋めて、障害物を含んだコアをカッターケーシングから落下させることなく回収できることが確認でき、コア回収のために瞬結材の注入は有効な手段であることが確認できた(写真-1参照)。

## 5. おわりに

本実験により、障害物切断撤去装置を装備した障害物撤去シールド機の実用化に向けて、実設計に反映することができる貴重なデータを得ることができた。

今後、シール等他の課題の研究開発を継続して進めていくとともに、実機の基本設計を進めていく予定である。

# 二軸強制練りミキサの内張ライナの長寿命化

市原正一\* 八木伸人\*\*  
梅野 寿\*\*\*

コンクリートダム建設でRCD用コンクリート製造に使われる二軸強制練りミキサの内張ライナは、材來の高クローム鑄鉄では摩耗が激しくライフは混練り量30,000~40,000 m<sup>3</sup>であった。この内張ライナにタングステンカーバイド(WC)粒子入り硬化肉盛溶接材カタブツライナを適用するために、種々の耐摩耗試験を行った結果、在來の高クローム鑄鉄に比べ内張ライナの寿命が、ラボテストで6.3倍、実機テストで5.1倍の耐摩耗性が実証された。

今後、羽根や側板等にカタブツを適用すれば、部品寿命の改善による大幅な総合的な性能向上を図れると共に、メンテナンスフリー、長期安定操業による生産性改善、および作業環境改善に大きく寄与出来ると確信している。

キーワード：RCDコンクリート、二軸強制練りミキサ、カタブツライナ、長寿命化、安定操業、メンテナンスフリー

## 1. はじめに

コンクリートダム建設の最新技術の一つであるRCD工法は、現在、コンクリートダムの代表的な施工法になっている。このRCD用コンクリート製造に使用されている二軸強制練りミキサの内張ライナには、高クローム鑄鉄品が用いられていたが、摩耗が激しく混練り量が30,000~40,000 m<sup>3</sup>で寿命となり、頻繁な交換が必要であり、ミキサの保守管理や稼働率および打設工程に支障をきたし、ミキサの性能改善が要請されていた。そこでミキサの摩耗機構の分析を行い、高性能耐摩耗材を研究した結果、タングステン(WC)粒子入り硬化溶接材(カタブツ)を肉盛りしたライナ(以下、カタブツライナと記す)を開発した。

本カタブツライナの製造を3年前に開発し、RCD用コンクリート製造二軸強制練りミキサの内張ライナに適用するために、種々の耐摩耗試験を行った結果、在來の高クローム鑄鉄製ライナに

比べ、内張ライナの寿命が大幅に改善されることが判明した。

本稿は、二軸強制練りミキサ用に開発した、カタブツライナの諸性質、および実機における実証試験の成果について報告するものである。

## 2. RCD用ダブルミキシングコンクリートプラントの概要

分割練りを短時間に効率よく実施するためにミキサを上下2段に設け、上段をモルタルミキサ、下段をコンクリートミキサ(二軸強制練りミキサ)とするコンクリートプラントを採用している。図-1にそのコンクリートプラントの概念図を示す。

また、プラントシステムとしては、分割練りと通常練りの双方に対し、自動運転が可能である。

## 3. 二軸強制練りミキサの構造

RCD用コンクリート練りに使用される二軸強制練りミキサの斜視図を、図-2に示す。

2本の回転軸にそれぞれ装着した複数の羽根が、相互に反対方向に回転して、内張ライナ内に投入されたセメント、混練水、骨材およびその他

\* ICHIHARA Syoichi

大成建設(株)機械部機械技術部長

\*\* YAGI Nobuhito

(株)栗本鐵工所鑄物事業部エンジニアリング部長

\*\*\* UMENO Hisashi

(株)栗本鐵工所鑄物事業部エンジニアリング部

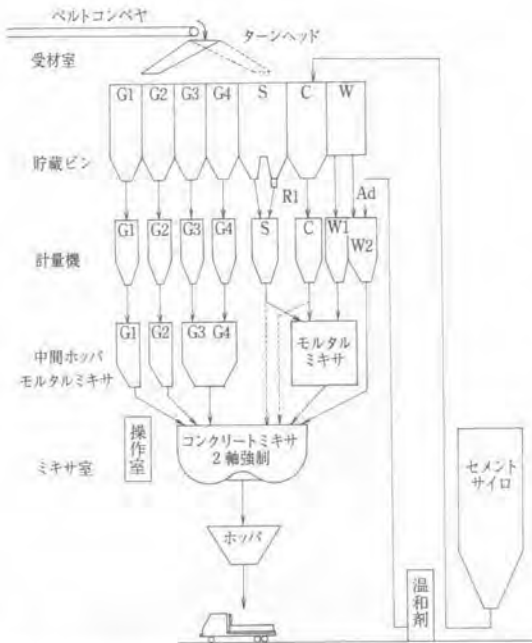


図-1 RCD用ダブルミキシングコンクリートプラントの概要図

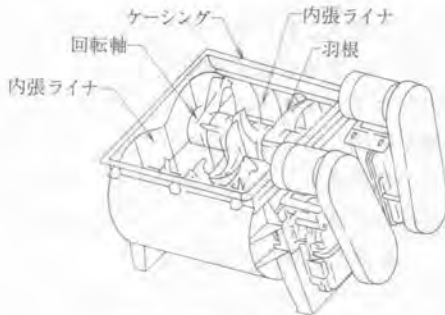


図-2 二軸強制練りミキサ

の添加物を、強力で攪拌するとともに、羽根とケーシングライナ内面との間で、投入物を強制的に練り上げるミキサである。

#### 4. 内張ライナの摩耗機構

二軸強制練りミキサの内張ライナの摩耗機構は、機械の構造から表-1 および図-3 に示すように、グラインディング摩耗とスクラッチング摩耗からなる。

この場合の高応力グラインディング摩耗（内張ライナと羽根間の摩耗）および低応力スクラッチング摩耗（羽根が作用しない部位の内張ライナの

表-1 アブレッシブ摩耗の分類

分類	特長
ガウジング摩耗 Gouging Abrasion 	Gouge というのは、丸のみでえぐりという意味で、このタイプの摩耗では、金属の表面から比較的大きな金属の粒子がむしりとりられ摩耗面には、溝状の痕跡がのこる。アブレッシブ摩耗の中でも、もっとも苛酷な摩耗である。
グラインディング摩耗 Grinding Abrasion 	研磨剤を金属の間にかみ込んで、破碎しすりつぶす場合の摩耗現象である。研磨剤の粒子と金属面の接点における集中圧縮力によって摩耗がおこる。金属面の塑性流れと圧縮応力による疲労がおこり、また金属のもろい組織成分（例えばカーバイド）は破碎される。
スクラッチング摩耗 Scratching Abrasion 	砂粒が金属の表面を流れる場合などにおこる摩耗現象であり、砂粒に加わる力は小さく、砂粒の破碎はおこらない。摩耗は、比較的少なく摩耗痕も軽微である。

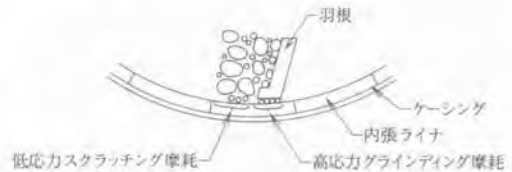


図-3 内張ライナの摩耗機構

摩耗) は Achard の提唱した次式で求められる。

① 高応力グラインディング摩耗

$$W_g = K \frac{P_1}{3H_m} V^n r m \sigma_c S \quad (1)$$

② 低応力スクラッチング摩耗

$$W_s = K \frac{P_2}{3H_m} V^n r m \sigma_c S \quad (2)$$

ここで、

$W_g$  = グラインディング摩耗による摩耗量

$W_s$  = スクラッチング摩耗による摩耗量

$K$  = 定数,  $V$  = 速度,  $r$  = 粒径,  $m$  = 配合比,  $\sigma_c$  = 骨材の圧縮強度,  $S$  = 骨材の  $SiO_2$  の含有量,  $n$  = 指数,  $P_1, P_2$  = 圧力,  $H_m$  = ライナの硬度 ( $H_B$ )

ここで両者の摩耗差を検討すると、 $K, H_m, V^n, m, \sigma_c, S$  は、同一ミキサ内であり一定となり、両者の摩耗差は圧力  $P$  のみの比較で良い。いま、ミキサのモータの出力  $P_0 = 55kW$ 、骨材の最大粒径を 15 cm とすると、圧力  $P$  は ( $P_1, P_2$ ) は

$$P_1 = \frac{102 P_0}{V} \left( \frac{\cos \alpha}{u} + \sin \alpha \right) \quad (3)$$

$$P_2 = \frac{4 \pi r^3}{3} \rho \quad (4)$$



ここで、

噛込み角度  $\alpha=16^\circ$ 、骨材の摩擦係数  $u=0.3$ 、速度  $V=1.6 \text{ m/sce}$ 、骨材の半径  $r=7.5 \text{ cm}$ 、比重  $\rho=2.6$  とすれば、

$$\frac{W_g}{W_s} = \frac{F_1}{F_2} = \frac{12.202 \text{ kg}}{4.6 \text{ kg}}$$

この結果より、内張ライナと羽根に骨材が噛み込んだ場合の摩耗は、グラインディング摩耗が支配的になり、摩耗量は著しく増加する。

## 5. タングステン粒子入り肉盛溶接材と在来耐摩耗材

### (1) タングステン粒子入り肉盛溶接材

タングステン粒子入り肉盛溶接材（以下、カタブツと記す）は、一般に広く使用されている MIG、または、MAG 溶接法を利用し、その溶着金属中にタングステン・カーバイドの超硬粒子を、使用目的に合せ、特殊装置により投入し、溶着金属の耐摩耗性を大幅に改善した、特殊硬化肉盛溶接材である。

#### (a) 化学組成

化学組成は、(W, Co, C) + (Fe, C, Si, Mn, P, S) の混合組成である。

#### (b) 物理的性質

表-2 にカタブツの代表的な物理的性質を示す。

表-2 カタブツの物理的性質

抗折力	シャルピー衝撃値	硬度 (H <sub>v</sub> )
2.148 N/mm <sup>2</sup>	21.3 J/mm <sup>2</sup>	1,195

#### (c) 顕微鏡組成

写真-1 にカタブツの顕微鏡組成を示す。溶着

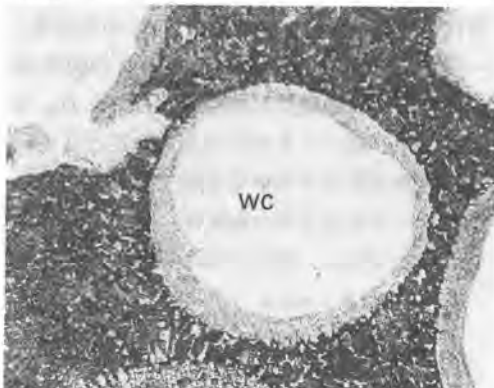


写真-1 溶着金属中のタングステン(WC)

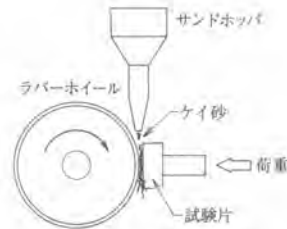


図-4 摩耗試験機の構造

表-3 試験条件

荷重	8.8 kg
試験回転数	12,000 回
回転速度	120 r. p. m.
円盤寸法	15×φ250 mm
研削粉末	硅砂 6号
落下量	300 m/min
試料寸法	20×20×50 mm

表-4 耐摩耗性の比較

	摩耗減量 (mg)	耐摩耗倍数
SS 400	1764.5	1.0
高クローム鋳鉄	392.3	4.5
カタブツ	62.3	28.3

金属中に、投入されたタングステン・カーバイドは、マトリックスによく融着している。また、一部溶出したタングステン・カーバイドの魚骨状の炭化物が析出している。溶着金属中のタングステン粒子の外周部は、肉盛り溶接直後、この部分が融点近傍まで達して、再凝固し変色している。

#### (d) 耐摩耗性確認試験

各種材料の耐摩耗性を確認するために、図-4 に示すラバーホイール式摩耗試験機にて試験を行った。表-3 および表-4 に、試験条件とその結果を示す。

### (2) カタブツと在来耐摩耗材と物理的性質の比較

カタブツと在来材の物理的性質の比較を表-5 に示す。

以上の結果より、カタブツは、高応力グラインディング摩耗下においても、在来高クローム鋳鉄材のように使用時に破損することがなく、二軸強制練りミキサの内張ライナに適した長寿命耐摩耗材であることが判明した。

表—5 物理的性質の比較

抗折力	抗折力 (N/mm <sup>2</sup> )	シャルピー衝撃値	硬度 (H <sub>v</sub> )
カタブツ	2,148	21.3	1,195
高クローム鑄鉄	940以上	3.0以上	490以上
超硬 (G5, E5)	1,191以上	0.25以上	1,100以上

## 6. 実証試験

二軸強制練りミキサに、カタブツライナを取付け、内張ライナとしての適用性および耐摩耗等を確認するために、小玉ダムにて予備試験を行い、カタブツライナの本格的な耐摩耗性能を確認するために、四万川ダムにて試験を行った。

### (1) 予備試験

#### (a) 試験方法

図—5に示すように、二軸強制練りミキサの右側に在来の高クローム鑄鉄ライナ(36枚)を取付け、同条件下にて試験を行った。写真—2および写真—3に、カタブツライナの取付状況とカタブツライナの外観を示す。

#### (b) 試験結果

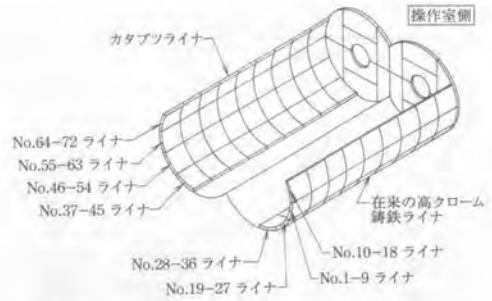
小玉ダムにおける予備試験の結果を、表—6に示す。

予備試験より、在来高クローム鑄鉄ライナと比べて4.68倍(表—6参照)の耐摩耗性があり、内張ライナとして非常に優れた耐摩耗材料であることが確認された。

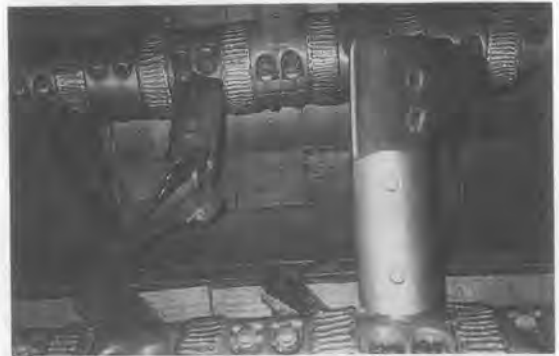
### (2) 本試験

四万川ダムにおける本試験の結果を、表—7に示す。

本試験では、タングステン粒子の充填率を変え



図—5 小玉ダムミキサの内張ライナの取付位置



写真—2 カタブツライナの取付状況



写真—3 カタブツライナの外観

表—6 カタブツ内張ライナの 小玉ダムにおける性能結果

在来高クローム鑄鉄ライナ			カタブツライナ		
ライナの取付位置	摩耗量 (Ave: g)	混練り1m <sup>3</sup> 当りの摩耗量 (g/m <sup>3</sup> )	ライナの取付位置	摩耗量 (Ave: g)	混練り1m <sup>3</sup> 当りの摩耗量 (g/m <sup>3</sup> )
A 28~A 36	8,015	0.067	A 37~A 45	1,930	0.016
A 19~A 27	9,076	0.064	A 46~A 54	1,855	0.013
A 10~A 18	8,145	0.056	A 55~A 63	1,765	0.012
A 1~A 9	10,781	0.051	A 64~A 72	2,146	0.010
平均総打設置: 156,300 (m <sup>3</sup> )	36,017	0.238 (1)	平均総打設置: 156,300 (m <sup>3</sup> )	7,696	0.051 (4.68)

注1) 上表の( )内数値は耐摩耗倍数を示す。

2) 在来高クローム鑄鉄ライナの平均総打設置数は、カタブツライナと比較するために同一打設置とした。

表—7 カタブツ内張ライナの四万川ダムにおける性能結果

ライナの 取付位置	摩耗量 (Ave: mm)	摩耗量 (Ave: g)	混練り 1 m <sup>3</sup> 当り の摩耗量 (g/m <sup>3</sup> )
A 21~A 30	3.11	2.070	0.008
A 31~A 40	4.70	3.626	0.014
A 41~A 50	5.03	3.736	0.014
A 51~A 60	4.52	3.105	0.012
A 61~A 70	4.97	3.427	0.013
A 71~A 80	5.11	3.780	0.014
A 81~A 90	4.18	3.155	0.012
A 91~A 100	3.57	1.891	0.008
総打設置: 250,000 (m <sup>3</sup> )	4.40	24,790	0.095

ることにより、小玉ダムの予備試験結果よりさらに良好な結果が得られた。

## 7. 在来内張ライナとの比較

表—6 と表—7 の性能結果を整理し、表—8 にその性能比較をまとめた。

本試験の結果、四万川ダムの資料のとおり在来の高クローム鑄鉄に比べ、5.1 倍の耐摩耗性が認められた。

## 8. おわりに

RCD 用コンクリート製造二軸強制練りミキサ用に開発した、複合カタブツ内張ライナを適用す

表—8 カタブツ内張ライナと在来高クローム鑄鉄品の耐摩耗性

使用ライナ 項目	小玉ダム		四万川ダム	
	カタブツ ライナ	在来の高クロ ーム鑄鉄ライナ	カタブツ ライナ	在来の高クロ ーム鑄鉄ライナ
打 設 量 (m <sup>3</sup> )	156,300	33,400	258,000	51,000
内張ライナの 全摩耗減量(kg)	7,696	36,017	24,790	24,790
打設置m <sup>3</sup> 当りの 摩耗減量(g/m <sup>3</sup> )	0.051	0.238	0.095	0.485
タンククテン粒 子の充填率(%)	50	—	60	—
耐 摩 耗 倍 数	4.68	1	5.1	1

ることにより、在来の高クローム鑄鉄品ライナの5倍以上の長寿命化に成功し、大きな成果を収めることが出来た。今後、羽根および側板などにカタブツを適用すれば、強制練りミキサの耐摩耗性の改善により大幅な総合的性能向上を図ることが出来ると共に、メンテナンスフリー、長期安定操業による生産性の改善および作業環境の改善に大きく寄与出来るものと確信している。

最後に、実証試験時、ご多忙中にもかかわらず、多大な御尽力を戴いた、小玉ダム建設工事作業所および四万川ダム堤体工事作業所の関係各位に深甚の謝意を表する。

### 【参考文献】

- 1) H.S. Avery: *Wear*, 427-449 (1961)
- 2) 橋本建次: 粉粒体によるアブレシブ摩耗, pp.136-180
- 3) Symposium of the Material for the Mining Industry, Vail Colorado, July 30~31 (1974) pp.15-41

# 平成7年建設機械の生産・輸出入の動向

堀坂和秀\*

## 1. はじめに

「我が国の景気は緩やかながら回復の動きが続いているが、その足取りは力強さに欠け、必ずしも一本調子の回復となっていない」。景気の現状を表すならこんな言葉であろう。建設機械市場にも同様で、緩やかな回復も見せながらも公共事業による需要から民間事業による需要への移行がはっきりと認識できず来年の動向は霧の中である。

## 2. 我が国建設機械の生産動向

建設機械の生産額の推移をみると(表-1、図-1参照)、昭和40年には1千億円程度であったが、公共投資の拡大を背景に昭和54年には1兆円産業にまで成長した。その後は、1兆1千億円から1兆2千億円の間を推移していたが、昭和62年以降、内需振興策による建設投資の拡大を背景に内需が大幅に伸び、平成2年には、1兆8千億円と過去最高の生産を記録したが、平成3年は景気後退により対前年比5%減の1兆7千億円、平成4年は対前年比14%減の1兆5千億円、平成5年は

対前年比15%減の1兆3千億円となり、平成3年以降3年連続で対前年比マイナスが続いた。平成6年に入り、国内景気の緩やかな回復に併せ、対前年比0.6%増とプラスに転じた。

平成7年に入り、生産額の増加が続き前年同期比でプラスに推移していたが、円高の進行により

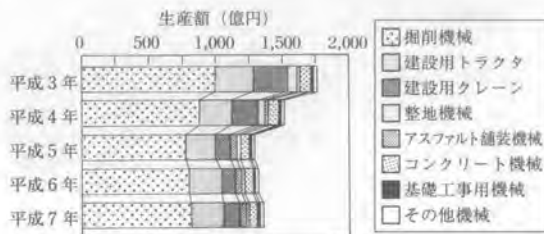


図-1 機種別生産額の推移

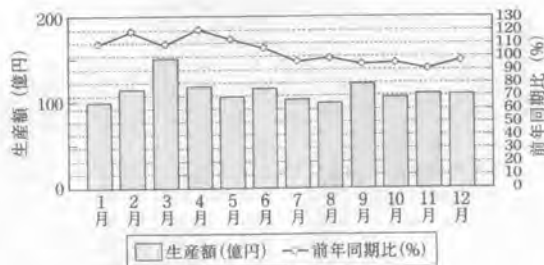


図-2 平成7年生産額推移

表-1 建設機械総生産および国内出荷と輸出入の推移(過去5年間)

	平成3年(1991)		平成4年(1992)		平成5年(1993)		平成6年(1994)		平成7年(1995)	
	金額 (億円)	前年比 (%)	金額 (億円)	前年比 (%)	金額 (億円)	前年比 (%)	金額 (億円)	前年比 (%)	金額 (億円)	前年比 (%)
総生産高	17,681	95.4	15,204	86.0	12,925	85.0	13,213	102.2	13,565	102.7
国内出荷高	14,948	—	12,894	86.2	11,556	89.6	11,739	101.6	12,071	102.8
国外出荷高 (輸出比率)	3,776 (20.2%)	—	3,808 (22.8%)	100.8	3,690 (24.2%)	96.9	3,905 (25.0%)	105.8	3,843 (24.1%)	98.4
輸出	3,845	86.1	4,318	112.3	4,060	94.0	4,069	100.2	4,101	100.8
輸入	337	69.7	205	115.6	121	58.8	155	128.9	199	128.3

注：部品含まず。

出典：生産\_通産省生産動態統計、国内出荷高\_工業会調べ、輸出入\_大蔵省通関統計

\* HORISAKA Kazuhide

通産省機械情報産業局産業機械課

後半はマイナスに転じ、円高へ体力がつくとともにプラスへ向かいつつ年末を迎え、通年で前年比2.7%増と前年にも増し回復を見せ始めていた(図-2参照)。

機種別の生産動向は以下のとおりである(表-2、図-3参照)。

### (1) トラクタ

トラクタの平成7年における生産額は2,436億円と対前年比3.1%減となり大型ローダの引続きの落込みに小型ローダの反動による落込みが追打ちをかける結果となった。

表-2 建設機械種別生産高推移(5年間)

単位:金額(百万円)、前半比(%)

	平成3年		平成4年		平成5年		平成6年		平成7年						
	台数	金額	台数	金額	台数	金額	台数	金額	台数	前半比	金額	前半比			
トラクタ	ブルドーザ	10t未満	6,284	25,937	5,316	22,907	4,180	19,594	5,923	28,829	4,728	79.8	22,512	78.1	
		10t以上	6,382	87,712	4,427	67,391	4,760	70,431	5,031	73,104	5,516	109.6	79,739	109.1	
		計	12,666	113,649	9,743	90,299	8,940	90,025	10,954	101,933	10,240	93.5	102,251	100.3	
	積込機械	10t未満	433	1,970	290	1,368	258	1,249	536	2,934	467	87.1	1,995	68.0	
		10t以上	306	3,952	201	2,995	184	2,683	157	2,526	88	56.1	1,321	52.3	
小計	739	5,921	491	4,362	442	3,932	693	5,460	555	80.1	3,317	60.8			
四輪駆動ショベルトラック	24,754	171,201	20,388	144,721	19,970	144,204	20,145	136,207	18,749	93.1	130,473	95.8			
小計	38,159	290,772	30,622	239,382	29,352	238,160	31,792	243,600	29,544	92.9	236,040	96.9			
掘削機械	ショベル系掘削機	機式	2,161	124,091	1,518	110,255	1,249	91,688	1,175	73,249	1,229	104.6	83,803	114.4	
		油圧式	0.2m <sup>3</sup> 未満	67,940	143,951	50,311	130,554	39,976	99,128	46,591	116,558	46,674	100.2	114,460	98.2
			0.2~0.6m <sup>3</sup>	45,132	278,173	36,826	231,710	31,856	176,715	37,711	223,580	36,453	96.7	217,905	97.5
			0.6m <sup>3</sup> 以上	28,129	412,879	22,558	356,457	28,564	351,595	27,235	326,702	28,892	106.1	361,404	110.6
	計	73,261	691,052	59,384	588,167	60,420	528,310	64,946	550,282	65,345	100.6	579,309	105.3		
小計	141,201	835,003	109,695	718,720	100,396	627,438	111,537	666,840	112,019	100.4	693,769	104.0			
トンネル掘進機	446	31,494	491	47,923	422	51,400	391	55,114	339	86.7	33,353	60.5			
小計	143,806	990,587	111,704	876,899	102,067	770,526	113,103	795,203	113,587	100.4	810,925	102.0			
運搬用クレーン	トラッククレーン	4,196	104,103	2,192	70,223	1,195	33,167	1,140	23,601	955	83.8	20,378	86.3		
	ラフテレーンクレーン	4,749	156,828	4,571	130,487	2,683	79,031	2,899	78,716	3,611	124.6	107,486	136.5		
	小計	8,945	260,931	6,763	200,710	3,878	112,198	4,039	102,318	4,566	113.0	127,864	125.0		
高所作業車	5,952	31,122	6,424	32,244	3,719	17,099	2,779	16,710	2,349	84.5	14,280	85.5			
	グレーダおよびスクレーパ	2,202	18,620	1,501	14,431	1,297	11,376	1,089	9,585	932	85.6	8,196	85.5		
	不整地運搬車(装軌式)	2,274	15,793	1,744	12,361	1,837	12,718	2,891	15,359	3,196	110.5	15,921	103.7		
	ロードローラ	622	3,870	468	2,944	487	2,899	544	2,930	403	74.1	2,555	87.2		
	振動ローラ	5,220	10,034	3,899	6,781	3,390	5,789	3,401	5,591	3,818	112.3	6,581	117.7		
	タイヤローラ	1,156	6,593	922	5,158	1,035	5,217	1,083	5,634	992	91.6	5,055	89.7		
	平板式締固め機械	77,736	12,327	64,844	10,500	69,494	11,895	74,559	12,047	71,497	95.9	11,655	96.7		
	(ローラ3機種計)	6,998	20,497	5,289	14,883	4,912	13,905	5,028	14,155	5,213	103.7	14,191	100.3		
	小計	88,510	67,237	73,378	52,175	77,540	49,894	83,567	51,145	80,838	96.7	49,963	97.7		
	AS機械	アスファルトプラント	141	13,546	117	17,661	147	19,052	128	14,379	119	93.0	14,194	98.7	
アスファルトフィニッシャー		708	9,375	591	8,542	625	9,216	611	8,555	532	87.1	7,272	85.0		
小計	849	22,921	708	26,203	772	28,269	739	22,934	651	88.1	21,466	93.6			
コンクリート機械	パッチングプラント	875	31,100	678	32,595	592	30,992	520	24,547	528	101.5	25,935	105.7		
	トラックミキサ	7,808	13,382	4,746	9,007	4,227	7,957	4,959	9,490	5,273	106.3	10,280	108.3		
	コンクリートポンプ	1,293	22,024	984	18,632	836	15,563	933	15,566	952	102.0	15,061	96.8		
	その他	177,044	15,712	165,107	14,666	145,108	13,145	161,600	12,107	153,784	95.2	12,273	101.4		
	小計	186,980	82,219	171,515	74,900	150,763	67,657	168,012	61,708	160,537	95.6	63,550	103.0		
基礎機械	杭打機および杭拔機	542	6,191	287	5,059	1,139	10,554	995	8,289	919	92.4	9,111	109.9		
	(既成杭施工機)					464	3,991	407	3,305	282	69.3	2,334	70.6		
	場所打杭施工機					29	1,715	16	911	25	156.3	1,957	214.8		
	地盤改良用機械					646	4,848	572	4,073	612	107.0	4,820	118.3		
その他	2,475	16,112	2,002	12,815	1,095	6,116	832	6,066	520	62.5	5,307	87.5			
小計	3,017	22,304	2,289	17,874	2,234	16,671	1,827	14,355	1,439	78.8	14,419	100.4			
建設機械台計	476,220	1,768,091	403,403	1,520,387	370,325	1,300,474	405,858	1,307,973	393,511	97.0	1,338,506	102.3			

出典: 通産省機械統計(確定値)



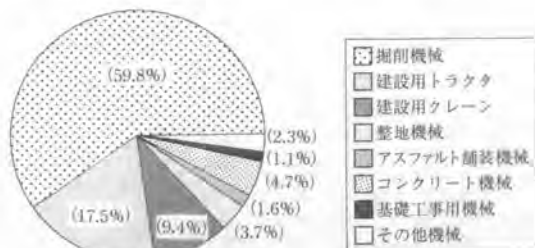


図-3 機種別構成比 (平成7年 (金額ベース))

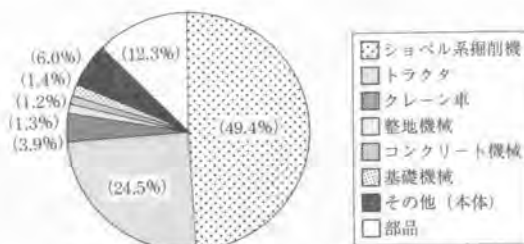


図-4 輸出通関実績機種別構成比 (金額ベース)

## (2) 掘削機械

トンネル掘削機を除く掘削機械の平成7年における生産額は7,776億円と対前年比5.1%増である。建設機59.8%と昨年とほぼ変わらないものの徐々にそのウエイトが大きくなってきている。先行指標となるショベル系掘削機の実績の伸びが建設機械全体の生産額の伸びの2倍に近い値を示しているのは先行きの明るい材料であろう。しかし、小型ショベルの落込みは昨年からの反動か、新規需要分野の一巡か見極めが難しいところである。

又、トンネル掘進機については、平成7年の生産額は334億円と対前年比39.5%の大幅減となり、昨年からの懸念されていた需要の落込みが予想以上に大きく現れた。

## (3) 建設用クレーン

平成4年から大幅な落込みであったクレーンもようやく回復し平成7年は1,279億円と対前年比25.0%増と大幅に回復はしているものの額的に平成4年の需要にも満たない回復であり今後の推移に注視が必要である。

## (4) その他

道路工事に使用されるAS機械の生産額が対前年比6.3%減と昨年に引続き減少傾向を示している。公共工事も減少しており持直しを期待したいが、今後もこの減少傾向が続くであろう。

## 3. 輸出の動向 (表-3, 図-4 参照)

昭和40年中頃まで、我が国建設機械のほとんどは国内向けに出荷されており、輸出比率も10%前後と低い水準であった。その後、昭和40年代の終盤から輸出が急速に伸び、昭和51年には生産

額のほぼ半分が輸出に向けられるに至った。昭和53~54年にかけては大型公共投資等によって内需が拡大し、輸出比率も30%台に下がったものの、昭和50年代後半より再び内需が低迷し始め輸出指向が高まり、昭和57年には輸出比率が57.5%までに拡大し輸出額も過去最高の6,854億円を記録した。昭和60年代に入ると急激な円高の進行や内需拡大あるいはEC市場における貿易摩擦の顕在化等により輸出比率は減少を続け、ここ数年は輸出比率は30%を割っており、中古車を含まない輸出比率は平成3年は20.2%にまで下がり、バブル崩壊後は内需の低迷により輸出比率が上がったものの24~25%で推移している。

通関統計は新車および中古車の合算であり中古車の流れが統計からは見えてこず、個別機種の評価が難しいところである。総じて表-1にあるように工業会調べによる輸出実績よりも通関統計による輸出実績の伸びが大きいことから、平成7年は中古車の輸出が以前にもまして増えていると考えられる。また、国内市場と同様油圧ショベルが主力ではあるものの、トラクタの比率が高く国内市場と異なり海外(特にアジア地域)の建設活動が都市型に移行していないことがうかがえる。

## 4. 輸入の動向 (表-4, 図-5 参照)

我が国の建設機械の技術水準は現在では世界の最高水準であることから輸入依存度がきわめて低く輸入の大半はOEM輸出用の組込部品または既輸入品の補修部品あるいは国産化メリットのない超大型機に限定される。しかしながら国内の市場が成熟しシェアの拡大は価格競争に移行してきており、また、為替変動による影響回避のために国内メーカーの海外生産への移行も進んでいるため、

表-3 建設機械の輸出通関実績

				平成7年			
				数量(台)	対前年比(%)	金額(千円)	対前年比(%)
エ キ ス カ ベ ー タ	全 旋 回 式	油 機	圧 式	44,875	106.4 ( 110.8)	226,644,358	104.9 ( 103.4)
			械 計	93	129.2 ( 82.8)	1,173,254	69.5 ( 62.5)
				44,968	106.5 ( 110.7)	227,817,612	104.6 ( 102.9)
ホ イ ー ル 等	そ の 他	油 機	圧 式	533	76.4 ( 138.8)	1,117,679	43.8 ( 111.9)
			械 計	27	207.7 ( 118.2)	52,909	406.3 ( 20.7)
			式	560	138.3 ( 138.3)	1,170,588	45.7 ( 109.5)
小				45,528	106.0 ( 111.1)	228,988,200	103.9 ( 103.0)
ホ イ ー ル 等	油 機	圧 式	式	9,585	94.5 ( 93.4)	45,988,272	90.7 ( 93.4)
			械 計	20	62.5 ( 246.2)	67,587	86.6 ( 1,239.2)
			式	9,605	94.4 ( 93.6)	46,055,859	90.7 ( 93.5)
ブ ル ド ー ザ	ク ロ ー ラ	トラ ク タ	式	4,615	91.4 ( 146.9)	26,606,962	92.4 ( 132.7)
			の 他	5,392	104.0 ( 116.3)	40,588,366	102.1 ( 109.0)
			計	86	135.5 ( 71.0)	206,100	45.7 ( 247.8)
			式	5,478	104.8 ( 115.7)	40,794,466	101.5 ( 109.7)
小				10,093	98.2 ( 129.2)	67,401,428	97.7 ( 118.3)
ク レ ー ン 車	モ ー タ グ レ ー ダ	自 走 式	式	1,960	127.2 ( 99.6)	18,098,065	119.1 ( 78.0)
			式	868	91.6 ( 92.9)	4,366,401	86.0 ( 69.5)
			計	48	62.3 ( 2,566.7)	495,353	71.3 ( 3,038.3)
ス レ ー バ	自 走 式	自 走 式	式	7	350.0 ( 15.4)	20,396	700.2 ( 38.7)
			計	55	69.6 ( 493.8)	515,749	73.9 ( 2,294.9)
			式	16	9.8 ( 346.8)	3,912	15.4 ( 443.8)
締 固 め 機 械	自 走 式	自 走 式	式	6,528	72.4 ( 78.8)	588,716	63.6 ( 79.8)
			計	6,544	71.3 ( 79.9)	592,628	62.3 ( 81.6)
			式	699	78.5 ( 102.2)	1,243,311	87.0 ( 81.5)
め ロ ー ラ	タ イ ヤ 式	振 動 輪 式	式	2,066	79.3 ( 114.8)	3,052,712	87.2 ( 87.4)
			計	637	89.0 ( 114.0)	515,399	75.6 ( 88.5)
			式	3,402	80.8 ( 111.7)	4,811,422	85.7 ( 86.0)
小				9,946	74.2 ( 87.7)	5,404,050	82.3 ( 85.3)
抗 打 機 械	抗 抜 機 械	除 雪 機 械	式	576	108.5 ( 110.9)	6,691,406	141.9 ( 147.3)
			械	4	57.1 ( 175.0)	13,245	9.6 ( 1,447.1)
			械	10,446	78.9 ( 168.9)	927,996	110.4 ( 148.4)
ト ン ネ ル	自 走 式	自 走 式	式	114	223.5 ( 85.0)	3,130,743	86.3 ( 124.3)
			式	601	175.2 ( 79.8)	2,500,804	39.8 ( 140.5)
			計	715	181.5 ( 80.4)	5,631,547	56.8 ( 134.1)
掘削機械(非自走式)				443	57.9 ( 109.3)	1,416,758	83.0 ( 61.7)
そ の 他	自 走 式	の 他	式	158	95.8 ( 85.5)	2,008,488	75.3 ( 45.0)
			計	3,679	90.1 ( 73.3)	3,534,302	84.0 ( 86.4)
			式	3,837	90.3 ( 73.7)	5,542,790	80.6 ( 63.7)
コンタリートミキサ				693	102.7 ( 97.4)	1,210,773	92.1 ( 98.0)
コンクリート・モルタル混合機				286	113.5 ( 44.1)	525,242	82.7 ( 86.4)
不整地用ダンプ				—	— ( —)	8,300,491	137.9 ( 59.2)
ロックダウン完成車				—	— ( —)	1,461,240	828.2 ( —)
コンクリートミキサ車				1,748	187.2 ( 175.6)	3,814,820	157.1 ( 167.5)
本 体 計				—	— ( —)	406,366,060	101.0 ( 100.7)
ク ロ ー ラ ト ラ ク タ	バ ゲ ッ ト 、 シ ョ ベ ル 、 グ ラ ブ	ブ ル ド ー ザ の ブ レ ー ド	式	—	— ( —)	2,084,724	90.8 ( 114.9)
			計	—	— ( —)	915,152	95.6 ( 103.5)
			式	—	— ( —)	2,342,430	84.7 ( 119.3)
			計	—	— ( —)	3,453,264	130.6 ( 111.1)
			式	—	— ( —)	48,384,886	94.7 ( 115.8)
			計	—	— ( —)	57,180,456	95.7 ( 115.5)
建設機械合計				—	— ( —)	463,546,516	100.3 ( 102.4)

出典：大蔵省通関統計

注：対前年比( )内の数値は前年の数値(平成5年と平成6年の対比)

表-4 建設機械の輸入通関実績

				平成7年				
				数量(台)	対前年比(%)	金額(千円)	対前年比(%)	
本 体	エ ス カ ベ ー タ	全 非 モ	旋 回 式 他	170	447.4 ( 422.2)	965,243	319.1 ( 194.6)	
			の 計	51	318.8 ( 533.3)	211,701	201.0 ( 2,422.1)	
				0	( — )	0	( — )	
				221	409.3 ( 450.0)	1,176,944	288.6 ( 255.2)	
		ホ イ ー ル	ロ ー ダ	等	588	210.0 ( 400.0)	2,879,361	181.1 ( 107.6)
		ブ ク ロ ー ラ	トラ ク タ		67	85.9 ( 123.8)	1,374,871	66.8 ( 159.1)
		ブル ド ー ザ	ク ロ ー ラ	式 他	19	50.0 ( 190.0)	116,133	73.3 ( 206.3)
			の 計	4	15.4 ( — )	14,605	40.4 ( — )	
				23	35.9 ( 320.0)	130,738	67.2 ( 253.3)	
				90	63.4 ( 171.1)	1,505,409	84.3 ( 130.2)	
	ク レ ー ン	車		31	238.5 ( 37.1)	2,116,974	120.8 ( 78.6)	
	モ ー タ	グ レ ー ダ		24	66.7 ( 46.8)	283,158	88.9 ( 235.5)	
お よ び	ス ク レ ー バ	自 走 式	他	2	100.0 ( 4.9)	211	0.1 ( 255.7)	
			の 計	6	60.0 ( 66.7)	6,479	520.0 ( 118.9)	
				8	66.7 ( 21.4)	6,690	3.9 ( 253.6)	
	ロ ー ド	ロ ー ラ		240	108.6 ( 96.5)	1,310,044	119.6 ( 98.2)	
備 品	締 固 機 械	自 走 式	他	24	171.4 ( 5.9)	1,560	99.1 ( 2.5)	
			の 計	469	236.9 ( 220.0)	226,283	306.6 ( 500.8)	
				493	232.5 ( 64.6)	227,843	302.2 ( 97.7)	
	杭 打	杭 抜 機 械		49	288.2 ( 154.5)	572,883	808.7 ( 40.6)	
	除 雪	機 械		180	1,200.0 ( 9.5)	56,901	203.8 ( 287.6)	
	ト ン ネ ル	自 走 式	他	8	100.0 ( 133.3)	432,341	175.2 ( 92.1)	
		の 計	20	153.8 ( 144.4)	109,238	235.5 ( 75.2)		
			28	133.3 ( 140.0)	541,624	184.7 ( 88.9)		
	そ の 他	自 走 式	他	125	266.0 ( 213.6)	2,300,520	160.8 ( 238.2)	
		の 計		511	124.0 ( 121.9)	249,885	98.9 ( 99.4)	
				636	138.6 ( 127.5)	2,550,405	151.5 ( 196.9)	
		コ ン グ リ ー ト	モ ル タル 混 合 機	256	77.6 ( 294.6)	228,306	74.4 ( 146.1)	
		土 木	建 築 用 機 械	871	147.6 ( 83.6)	712,608	121.2 ( 120.6)	
		オ フ ロ ー ド	ダ ン プ トラ ク	—	( — )	4,189,492	122.0 ( 189.3)	
		コ ン ク リ ー ト	ミ キ サ 車	0	( — )	0	( — )	
		本 体	計	—	( — )	18,358,642	130.5 ( 133.8)	
部 品		バ ケ ッ ト	、 シ ョ ベ ル	、 グ ラ ブ	—	( — )	1,357,887	122.3 ( 148.5)
		ブル ド ー ザ	の ブ レ ー ド	—	( — )	340,593	83.8 ( 158.7)	
		掘 削	穿 孔 用 機 械	—	( — )	4,013,502	112.5 ( 103.5)	
		そ の 他	の 建 設 機 械	—	( — )	10,387,871	130.4 ( 130.2)	
		部 品	計	—	( — )	16,099,853	123.3 ( 123.5)	
	建 設 機 械	合 計	—	( — )	34,458,495	127.1 ( 128.5)		

出典：大蔵省通関統計

注：対前年比( )内の数値は前年の数値(平成5年と平成6年の対比)各機種とも中古を含む

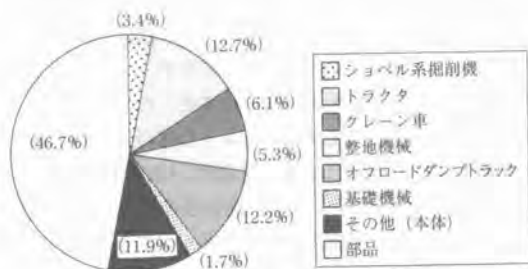


図-5 輸入通関実績機種別構成比(金額ベース)

今後も輸入は増加するであろう。

### 5. おわりに

以上のように、我が国の建設機械の平成7年生産額については、阪神・淡路大震災、年度当初の公共工事の執行の遅れ、超円高などの影響により低調に推移したにもかかわらず、震災復興投資の下支え、平成7年第2次補正を足がかりに前年比2.7%増と昨年の横這いに比べ一層明るさが増してきていた。平成8年に入っても引続き増加傾向であり円安傾向、消費税率上昇による駆け込み需要、バブル期購入機種の更新需要も手伝って2桁の伸びを示す建設機械も現れている。しかしながら平成9年の需要予測は反動減、平成8年の補正見送り議論、消費税率上昇による買い控え等、この回復の継続を妨げる要因が数多く見受けられ楽観が出来ない状況である。今後この足取りを確かにするため更なる施策の実施が望まれるところである。

## ●道路除雪機械開発小史

## 高速道路雪氷対策機械

井上元哉\* 山田暉夫\*\*  
小林以策\*\*\*

我が国の高速道路の管理は、昭和38年7月の名神高速道路尼ヶ崎～栗東間の開通からである。また、雪氷区間の管理という意味では、昭和39年4月に栗東～関ヶ原間、9月に関ヶ原～一宮間がそれぞれ開通した冬期からと言えよう。当初の交通運用は路面保護の観点から「タイヤチェーン禁止」であった。しかし、昭和40年1月と12月の冬期においては、栗東～一宮間の長時間にわたる閉鎖経験により、道路管理者と交通管理者の協力の下に「チェーン装着実施」を試行した。名神高速道路は、中部地方（名古屋）と関西地方（大阪・神戸）を結ぶため、旧中仙道と一部平行しており、神戸に近い西宮より始まり琵琶湖の東岸を通過しながら彦根より伊吹山の麓を経て濃尾平野の小牧迄の約190kmの延長である。それぞれの開通区間等については、表-1のとおりである。

この付近の気象は、北陸地方西部の気象の影響を受けやすいため、湿った重い雪が短時間で降る傾向があり、他方、大型トラック等定期貨物の運転者以外は、関西圏・中部圏それぞれが冬期もほとんど積雪の無い地方の運転者が大半であったことより、雪道の経験に乏しくスリップ事故が続出して関ヶ原付近の雪氷作業を複雑困難にしていた原因でもあった。

その後、東名高速道路、新規五道等の開通に伴い、それぞれの気象・地形・構造等から、雪氷機械に対する要望も変化してきており、それらの経緯について当初から昭和50年頃までを次の項目に従い簡単に述べることにする。

- ① ブラウ除雪について
- ② 排雪について

\* INOUE Motoya

（財）高速道路技術センター 上席調査役

\*\* YAMADA Teruo

施設エンジニア（株）取締役

\*\*\* KOBAYASHI Isaku

東京湾横断道路（株）施設部長

## ③ 薬剤（薬液）散布について

## 1. ブラウ除雪について

## (1) 開通当初（表-2 参照）

除雪機械の当初配置は、5～7.5t級のトラック、トラクタショベルと西ドイツから輸入したウニモグ万能車が主であった。昭和39年の雪氷の経験を踏まえて、昭和40年には西ドイツからマントラックの輸入と国産除雪トラックの増強を図った。高速道路の雪氷作業体制については、当初、西ドイツのアウトバーンの道路維持事務所を参考にして雪氷機械の配置と直営オペレータを配属した。当初から梯団除雪を採用したが、これは一般車両の頭押えに有効であり、除雪時の事故等が起りにくい効果があった。

## (2) ブラウ形状等

輸入したマントラックのシュミット製ブラウは、初めてのサイドブラウ付きで油圧でブラウ刃先に車重（圧力）を加えることが可能で一部の圧雪処理に有効であった（写真-1 参照）。このブラウ除雪作業は路肩を超えた投雪が可能で、路側排雪作業量を減少させるために出来るだけ投雪距離を伸ばすようにブラウ面が半円筒形状をしていた。当時国産ブラウは重い雪質のため半円錐形状で低速除雪が主であった。これは路側に雪堤を形成させ排雪を困難にし、作業量を増加させた。路肩の安全施設としては、ガードケーブル又はガードレールが設置してあったが、ブラウ除雪と排雪の能率を上げるためにガードケーブルを主として採用するように移行していった。その後、ブラウ形状は除雪作業速度と切削角度の関係から、昭和40年代半ばより半円筒形状のブラウが主となり、投雪しにくい区間ではアングリングブラウが採用された。高速道路除雪作業は路面上に突起物が少ないのでブラウ除雪の速度を上げることが必要であることから、

表一1 高速道路における除雪機械の変遷

昭和年度	事象	除雪車	ロータリ除雪車	溶液散布車/固形剤散布機	圧雪処理車	開通・気象
38						①昭和38.7.15 名神開通 栗東～尾崎 ②38豪雪
39	①天王山.TN. 草津地区に固形剤散布の実施 ②除雪テストの実施 ③雪氷時の交通基本方針の決定 (a) 車路面の確保 (b) 除雪周期は1回/1時間 (c) 降雪時最低1車線確保	開通前にダンプトラックによる試験の実施 川西製のワンウェイおよびアングリシダ 当初導入仕様 (a) いすゞTSD 5TON 4WD (b) 三菱T-370 7TON 4WD ZC-33 10TON	①三菱重工 RU 20 ②ウエモグ スノーロータリ(バイエルハック) スノーカッタ(シュミット)	①手動式(0.1m <sup>3</sup> )散布機 ②川西モーター製散布機6m <sup>3</sup> ③川西モーター製溶液散布車7t		①昭和39.4.12 関ヶ原～栗東 開通 ②昭和39.9.6 一宮～関ヶ原 開通 昭和40.1.9 関ヶ原～栗東間で連続4日間延べ35時間閉鎖する。
40	気象予報官の導入	①マントトラック2台 、サイドウイング+アングリシダ ②ウレタンウエッジの採用	スノーボーイ(手押し式)の試行	①ストロイマックス製散布機6m <sup>3</sup> ②川西モーター製散布機4m <sup>3</sup> サブエンジンのベルトコンベヤ型	川西モーター製	昭和40.12.16～18 大垣～栗東間で連続3日間閉鎖する。
41	チェーン規制の開始	幅広ブラウ(4.2m シャーピン付)の採用				
42	チェーン脱着場の整備					
43	路面凍結予報装置の開発					
44	道路気象情報装置の導入	バイエルハック製(アルミ製)4分割アングリシダの採用	バイエルハック製ロータリの導入	金剛製作所製サブエンジンスクリュー型の試行(6m <sup>2</sup> )		
45			日本除雪機製の導入			
46			HTR 412(2ステージ 200PS)		小松製導入 165PS	①昭和46.12.4 千歳～北広島 開通 ②昭和46.12.4 小樽～札幌西 開通
47		北陸道に10TON 5×6の導入	新潟鉄工製の導入 NR 651 (250 PS)		220PSの標準仕様化	
48						
49		道央道にトラックレグの採用	日本除雪機製の導入 HTR 301 C (400 PS)	6m <sup>3</sup> , 8m <sup>3</sup> (サブエジン)の仕様化		
50		①名神に10TON 6×4の導入 ②豊栄プレートの採用				
51			日本除雪機製の導入 HTR 302 (350 PS)			
52			HTR 302 (350 PS) 回送速度 35 km/h→40 km/h	固形剤散布の車速同調装置の採用 フライホイール PTO (動力源)		
53		①油圧のワンウェイブラウ、サイドウイング、トラックレグの採用 ②広島管理局にて、暫定2車線の進行内縮小ブラウの開発	①日本除雪機製の導入 HTR 303 (400 PS) ②東洋運輸製の導入 R 400 (400 PS)		アーキレートフレーム、デフロック、全油圧ステアリングおよびパワーチルト、パワートラクションシステムの採用	昭和53.9.21 長岡～新潟黒崎 閉通



表-2 開通時における雪氷対策機械配置表（八日市～関ヶ原間 48 km）

機 械 名	作業幅員	型 式	昭和 39 年度	昭和 40 年度	昭和 41 年度	備 考
除雪車 7.5 t (4×4)	3.5 m	ふそう T-370	2	2	2	雪氷専用車両
〃 5 t (4×4)	3.0 m	いすゞ TSD-40	4	4	4	夏はダンプトラックとして使用
〃 ジープワゴン (4×4)	2.0 m	トヨタ ジープワゴン	3			巡回・工事監督用に使用
〃 8 t (4×4)	5.5 m	マントラック (ドイツ)		2	2	雪氷専用車両・散布機搭載
〃 10 t (4×4)	3.0 m	日野 ZC (借上げ)		2	2	ダンプトラック
〃 5 t (4×4)	3.0 m	いすゞ (借上げ)			2	除雪専用
グレーダ	2.5 m	小松 (借上げ)		2	2	圧雪処理または除雪の補助
散布機 6 t	7.0 m	7.5 t 除雪車に搭載	(2)	(2)		川西モーター製
〃 6 t	7.0 m	マントラック架装品		(2)	(2)	ドイツ製
〃 6 t (4×2)	7.0 m	ふそう 8 t (借上げ車)			2	薬剤散布専用
散水車 7 m <sup>3</sup> (4×2)	7.0 m	いすゞ TD-70	1	1	1	トンネル洗浄車と兼用
〃 9 m <sup>3</sup> (4×2)	7.0 m	ふそうセルフロダに搭載			1	タンク装置と搭載
排雪車トラクタショベル架装	2.5 m	三菱ロータリユニット	1	1	1	大型排雪車
〃 スノーカッター	2.2 m	ユニモグ 411	1	1	1	中型排雪車
〃 PTO ロータリブロウ	1.5 m	ユニモグ 411 に架装	3	3	3	路肩排雪・中型排雪
〃 簡易自走式	1.2 m	スノーボーイ (スイス)	4	4	4	路肩部の排雪・高架部の雪積込み
〃 トラクタショベル	1.2 m	川崎車両	1	1	1	排雪・トラック積込み用
合 計			20 台 (2)	23 台 (4)	28 台 (2)	ただし、( ) 内数字は除雪車に架装



写真-1 当時の除雪車（昭和 40 年）

スチールエッジとウレタンゴム系エッジで除雪作業の比較をし、路面保護とブロー支持装置の傷害を少なくするため、また、オペレータの運転操作上、ウレタンゴム系エッジの採用となった。ウレタンゴム系エッジの採用によりレーンマークの保護とジョイント部における衝撃緩和ができ、オペレータの高速除雪運転が容易となった。また、切削角度は、半円錐形状のとき約 30～50 度であったが、半円筒形状の場合約 50～60 度が中心となり、進行角度も約 55～60 度となった。中央分離帯側、路肩側の除雪時にブロー除雪量を多くしたいためオペレータはそれ

ぞれの側により近付く作業となり、中央分離帯側コンクリートガッタへの衝突緩和のため、端部のみのシャープピン付き補助除雪板を付加した。これらは、現在も、重雪氷地域にも利用している。

### (3) 除雪トラック

国産の除雪トラックについては、除雪ブローを主としていすゞ TSD 40 (5 t) 4 WD に架装メーカーである川西モーター (株) と (株) 金剛製作所によって架装したのが多かった。除雪トラックはダンプトラックとして使用していたトラックをさらに補強して、主フレームの前部と中央部よりブローを支持する懸架装置を付加し、支持していた。ブローおよび支持装置のため補助車またはソリ等を採用し、トラックの安定を図っていた。その後、前部に懸架板を設置し、PTO の油圧モータを利用してブローの脱着を可能とした。昭和 50 年頃より回送時も支障なく移動が可能となった (図-1 参照)。

除雪トラックは、ダンプトラックを利用したシャシ等一部補強の改造型であったが、ボンネット型除雪トラックを中心として昭和 40 年代末まで続いた。その間、昭和 47 年頃 10 t 級の除雪トラックを採用し、ブロー除雪の作業速度が約 10～20 km/h より、約 30 km/h 以上となることが可能となった。ボンネット型除雪トラックはブ

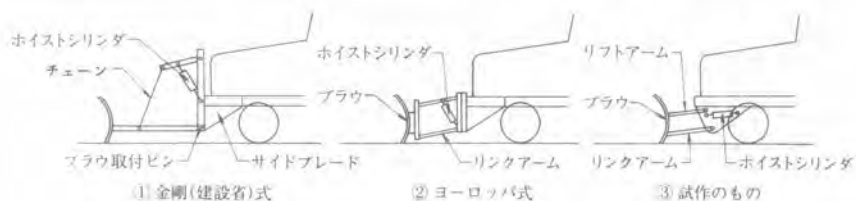


図-1 ブロー懸架装置

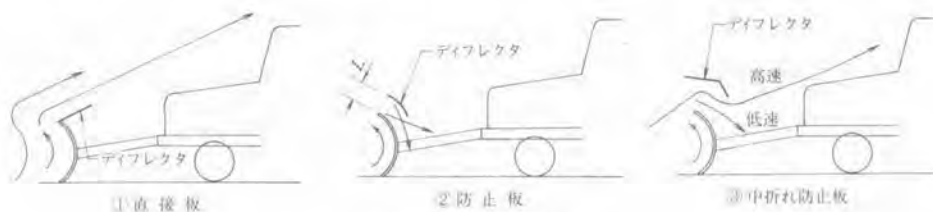


図-2 飛散雪対策試作例

ラウの上端部を超えた飛散雪がフロントガラスに付着し、オペレータの視界を悪化させる原因となったのでその対策に種々の工夫をしてきた。例えば、フロントガラスの熱線ヒータ設置、強力ワイパ付ウィンドウォッシャータンクの増強、強力ダイナモ導入等を経て、その後採用した除雪トラックは、キャブオーバ型のダンプトラック改良型となり、それらを取付けることによって解決した(図-2参照)。

#### (4) トラックグレーダについて

北海道の道央道(千歳~北広島)、札幌道(小樽~札幌西)の昭和46年12月開通に伴って翌年より、(株)協和機械製作所のトラックグレーダを試行し、モータグレーダを主としていた東北以西の重雪氷地域にも北海道開発局で開発してきたトラックグレーダを昭和49年以降採用した。当初は、トラックグレーダ本体保護のため、安全装置の作動頻度が多く、路面整正の目的をなかなか達することが出来なかったが、除雪トラックの大型化に伴い、安全装置も衝撃荷重に対し強くなり、低速に対しても常時稼働が可能となった。切削角度は路面上の不陸整正のため現場に応じて可変の65~90度とし、進行角度はほぼ60度とした。

## 2. 排雪について

路面の排雪は、ブラウ除雪作業中はほとんど出来ないもので、ブラウ除雪後の作業となり雪質が重く、硬くなってくる。そのため、西ドイツから輸入したスノーロータリ(バイルバック製)とスノーカッタ(シュミット製)は、排雪までの時間経過とともに本来のかき込みと投雪が1ステージのため出来なくなった。三菱重工RU20はリボンスクリュウとスノーロータリの2ステージ方式を採用しており、重い雪質にも有効であった。昭和39年頃より1ステージが主であったが、昭和40年代半ばには硬くなった雪を砕きドラム式またはリボンスクリュウ式で一定量にし、ロータリ式で投雪を行う2ステージに移行していった。つまり、かき込みと投雪をそれぞれ独立して作動させる2ステージのロータリ除雪機械を導入していったのは昭和46年頃であった。



写真-2 排雪車(後方積込式)

名神の開通当初はエンジン出力として100PS以下のロータリ除雪車であったのが雪質、排雪量に応じて、200PS級、250PS級、400PS級と昭和46年から昭和49年にかけて増強された。その後、投雪方向の制御装置を試作し、人家連たん地域の道路構造に合せた後方積込用シュート等の開発・導入が昭和59年頃に可能となった。これらにより、一方は運搬排雪の効率化と通行車両を速度規制内で交通運用が可能となり、他方は複雑な道路付属施設に対しても排雪が可能となった(写真-2参照)。

## 3. 薬剤(薬液)散布について

当初の尼ヶ崎~栗東間の雪氷対策作業は薬剤散布のみで凍結防止に努めた。昭和38年頃の薬剤散布機は、舗装機械の応用で手動式(マテリアルスプレッダ0.1m<sup>3</sup>)の散布機であったが、西ドイツから輸入したストロイマックス製(マントラック架装)の8m<sup>3</sup>を使用しつつ、国産はベルトコンベヤ式または、スクリュウ式の6m<sup>3</sup>散布機サブエンジン付きの2タイプを並行して試作導入した。輸入した薬剤散布機は砂を中心としていたため塩害による電気系統の故障が多かった。国産のサブエンジンはガソリンエンジンであったが、電気系統の故障が多いため対策上ディーゼルエンジンに変更した。薬剤(塩化マグネシウム、塩化カルシウム等)が潮解によりアーチ現象が生じ、散布時には散布機にも作業員を必要としたこともあった。

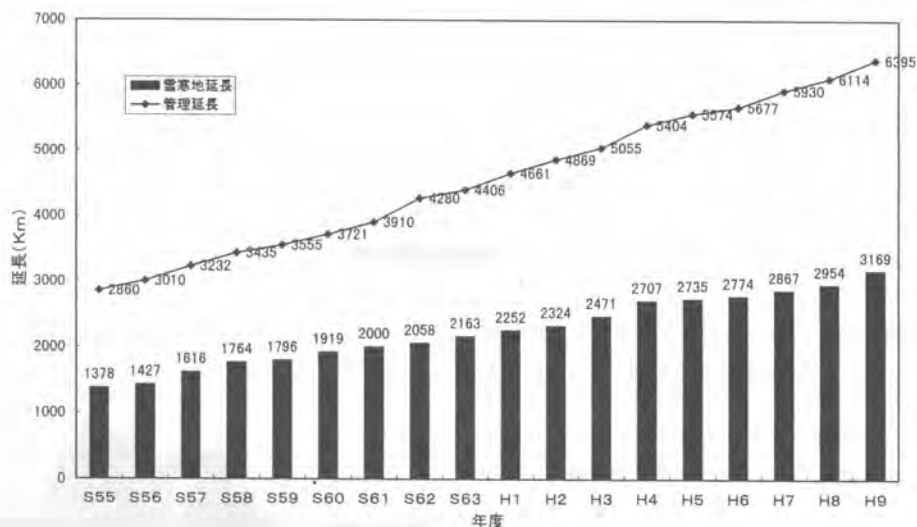


図-3 雪寒地延長推移

昭和40年半ばより $6\text{ m}^3$ 、 $8\text{ m}^3$ のベルトコンベヤ式サブエンジン付きの散布機が完成した。その後、昭和49年頃からエンジンPTOを動力源として薬剤散布量を車速に同調させる機種が開発が可能となり、昭和51年頃より採用となった。薬剤散水車はサブエンジン付きで真空式吸込みポンプを自装していたが、サクシオンホースのエア抜きに時間を要し、初期出勤に問題となり、自給式ポンプに切替えた。このときのサブエンジンもガソリンエンジンであったが、前記同様ディーゼルエンジンに変更した。

#### 4. あとがき

高速道路の初期の除雪作業機械を中心に述べてきたが、初期の高速道路雪氷作業を推進するにあたり、当時のダンプトラックを臨機応変に補強・改良を重ね除雪機

械として活用し対処することが出来た。先輩諸氏（遠藤一郎、内藤 寛、明石直之介、中尾卓二、秋田 勲）の努力と工夫により初期の目的を確立されたことに深く感謝している。

雪氷作業は経験工学そのものであると同時に自然との戦いであることを痛感している。図-3に高速道路の雪寒地距離推移（10年再現確率の最大積雪深 $0.3\text{ m}$ 以上）を掲げておく。今後さらに雪氷作業を必要としている高速道路延長が延びることを考えると

- ① 除雪トラック等のワンマン化
- ② 気象予測とその対応（路面凍結防止剤の散布時期と除雪トラックの出動時期等）
- ③ 雪氷作業の組合せの工夫見直し

等が思い浮かぶが、後の世代の人達は十分試行錯誤をしながら、その時々社会に適應した雪氷対策作業を実施して頂けるものと期待している。

# 建設機械化技術・技術審査証明報告

審査証明依頼者：戸田建設株式会社

技術の名称：連続地中壁掘削機の掘削姿勢・位置計測システム

上記の技術について、(社)日本建設機械化協会建設機械化技術・技術審査証明要領に基づき審査を行い、技術審査証明書を発行した。以下に示すのは同証明書に付属する技術審査証明報告書の概要である。

## 1. 審査証明対象技術

### (1) 技術の概要

本システムは、連続地中壁の掘削機（垂直多軸式）の姿勢・位置を精度良くリアルタイムに計測し、表示するものである。これにより掘削制御に必要な掘削機の姿勢・位置データをオペレータに与え、連続的な掘削によ

り掘削の効率化を図る。

従来の方法では掘削機の水平変位のみを計測を行い、掘削機のねじれが測定できなかったが、本システムでは光ファイバジャイロを組込んだ姿勢測定装置を掘削機に搭載することにより掘削機のねじれを測定可能とし、従来方法に比べて同等以上の掘削位置計測ができるシステムとした。

図-1 にシステムの全体構成を示す。掘削機の位置は、地上に設置した基準位置測定装置を用いて求める。この装置は、「浮き」と掘削機を結ぶ検出ワイヤを常に鉛直に保持する機構を有し、掘削機の水平位置をリアルタイムに測定するものである。また、掘削機の姿勢は、掘削機

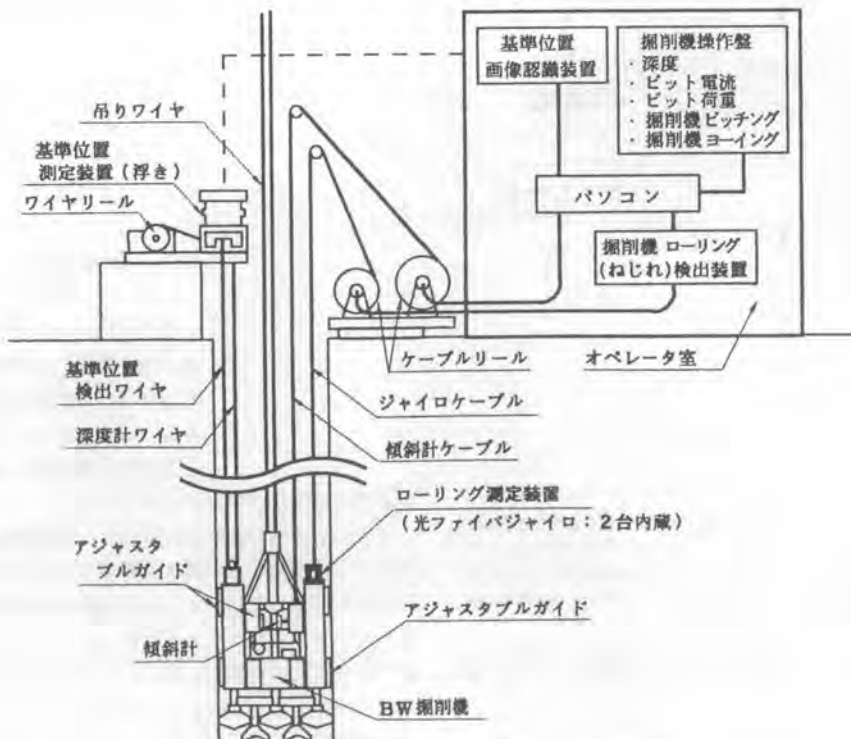
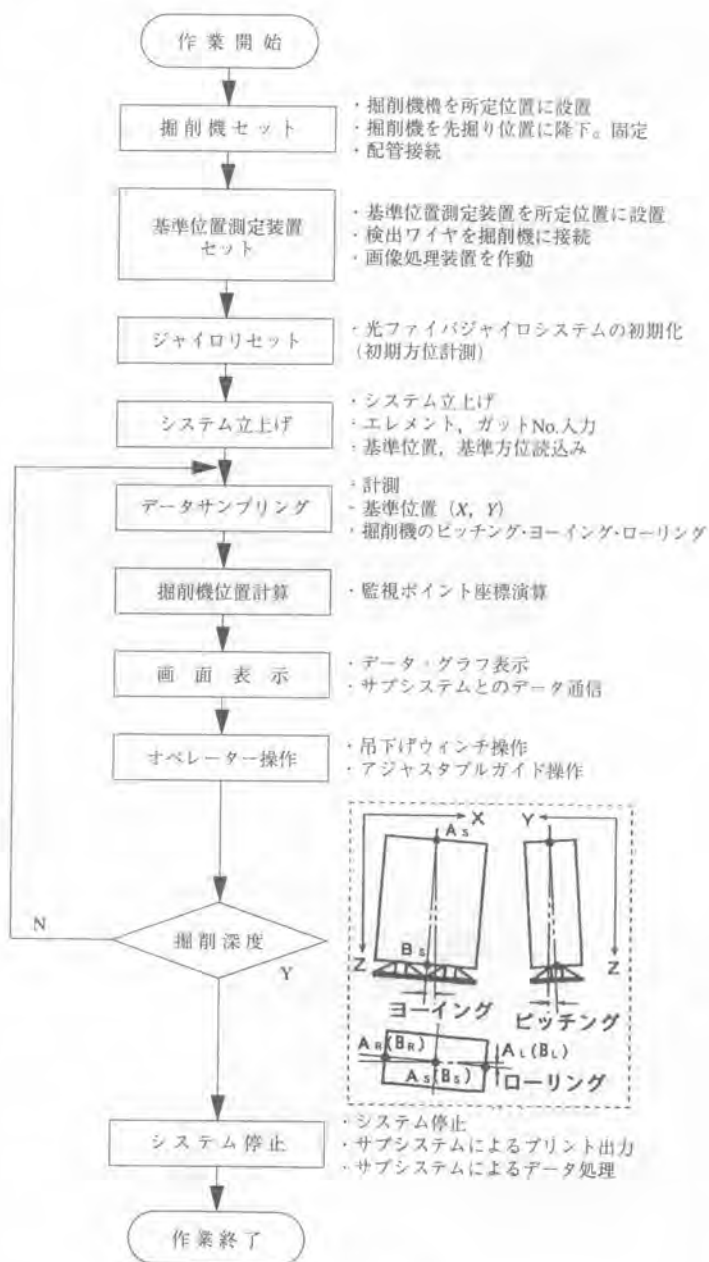


図-1 光ファイバジャイロ式掘削姿勢・位置計測システム



に取付けた2軸の傾斜計とローリング測定装置(光ファイバジャイロ搭載)を用いて求める。掘削機の姿勢・位置は各測定装置から得られたデータをパソコンに伝送し演算され、掘削機の各観測ポイントごとに3次元座標でリアルタイムにグラフィック表示される。オペレータは、この表示により掘削機の姿勢・位置をモニタ画面で確認し、所定の掘削形状が得られるように掘削機の実操作を行う。計測フローを図-2に示す。

## (2) 従来の技術

従来から連続地中壁の掘削管理は、図-3に示すいずれかの方法により掘削機の水平変位を測定し、その結果を見てオペレータが判断し掘削機を操作する方法で行っている。従来からの掘削位置計測システムには傾斜累積式、傾斜ワイヤ式、鉛直ワイヤ式等の方式があるが、いずれも掘削機のねじれを計測することができない方式であり、水平変位のみの測定方式である。

また最近では、2本ワイヤを用いて掘削機のねじれを計測する方式が採用されているが、直接ねじれを計測するものではない。

## 2. 開発の趣旨

地下河川、地下放水路、地下道路、地下鉄等の地下構造物は今後増加ならびに大深度化する傾向にある。これに伴い、立坑を構築する連続地中壁は深くなり、高い掘削精度と効率化が要求される。

従来から連壁の掘削位置計測は、掘削機に取付けた傾斜計により深度ごとの傾きを累積する方法(傾斜累積方式)が多く行われている。連壁掘削機は掘削壁面からの反力のアンバランスにより回転(ねじれ)が常に起こり、オペレータにより修正されているが大深度掘削では限界にきている。今までのところ回転方向については適当なセンサがないため、ねじれの計測は十分に行われていない。このため鉛直性(前後の倒れ、左右の倒れ)のほか

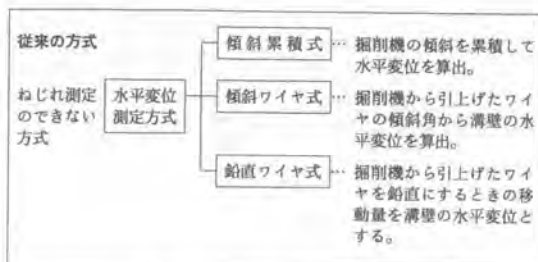


図-3 連壁の掘削管理方法



に回転方向の計測が望まれている。

大深度掘削では累積誤差が大きくなるため掘削機からワイヤを地上まで張り、直接掘削機の位置を算出するようになり、さらに掘削機の回転角（ねじれ）も同時に計測し全体の掘削状態を把握するようになりつつある。

このような背景から掘削機の姿勢・位置計測技術をさらに高めることが要求され、掘削機の姿勢・位置情報を正確かつ迅速にオペレータに与え、大深度掘削を効率よく行う計測システムを開発する。

光ファイバジャイロ式掘削姿勢・位置計測システムは、従来の鉛直位置計測システムに光ファイバジャイロによる掘削機のねじれ（回転角）を検出するシステムを加え掘削精度をさらに向上させたシステムである。本システムは2本ワイヤ式の装置1セット分を省略でき、鉛直検出ワイヤが1本あれば、ねじれを含む溝壁の全体形状がつかめる新しいシステムであり、施工性と精度の向上を図るものである。

### 3. 開発目標（要約）

- ①垂直多軸式掘削機の姿勢・位置を精度良く計測し、リアルタイムに計測表示することにより、連続的な掘削機操作が可能であること。
- ②連続的な掘削により、掘削サイクルタイムの短縮が図れること。
- ③十分な耐水圧性を有し、深さ100m程度までの計測が可能であること。
- ④水平多軸式掘削機への設置が可能であること。

### 4. 審査証明の方法

各々の開発目標に対し、確認方法を表-1のように設

表-1 開発目標に対する確認方法

開発目標	確認方法
①垂直多軸式掘削機の姿勢・位置を精度良く計測することができ、かつリアルタイムに計測表示することにより、連続的な掘削機操作が可能であること。	・施工実績（垂直多軸式掘削機） （掘削形状と掘削機の軌跡がほぼ同じものとして、超音波溝壁測定による掘削変位データと本システム計測による掘削機の変位データとを間接的に比較確認。そのほかタイムテーブル、モニタ画面による連続掘削状況の確認。）
②連続的な掘削により、掘削サイクルタイムの短縮が図れること。	・施工実績 （従来方式と本方式の掘削サイクルタイムの比較）
③十分な耐水圧性を有し、深さ100m程度までの計測が可能であること。	・施工実績 （深さ93mまでの計測データ） ・測定後の装置状態の目視（結露の有無）
④水平多軸式掘削機への設置が可能であること。	・水平多軸式連続地中壁の計測装置との連結方法の確認 ・計測装置の形状寸法

定し確認することとした。

### 5. 審査証明の前提

- ①本システムの計測装置は、適正な品質管理のもとに製造されたものとする。
- ②計測は適正な計測管理と機器操作のもとに行われるものとする。

### 6. 審査証明の範囲

審査証明は、依頼者側より提出された開発の趣旨・開発目標に対して設定した性能確認試験および施工実績のまとめにより確認した範囲とする。

### 7. 審査証明結果

前記の開発の趣旨・開発目標に照らし審査した結果は、以下のとおりである。

- ①垂直多軸式掘削機の姿勢・位置を精度良く計測し、リアルタイムに計測表示することにより、連続的な掘削機操作が可能であることを確認した。
- ②連続的な掘削により、掘削サイクルタイムの短縮が図れることを確認した。
- ③十分な耐水圧性を有し、深さ100m程度までの計測が可能であることを確認した。
- ④水平多軸式掘削機への設置が可能であることを確認した。

### 8. 留意事項および付言

#### ①基準位置検出装置について

本システムは、基準位置検出装置との組合せで使用するため、基準位置測定装置には十分な精度を有するものを使用するように留意する。

#### ②耐水圧ケースについて

本システムは、「ボイラーおよび压力容器安全規則（労働省令33号）、同構造規格（労働省告示11号）」に基づく耐水圧ケースを使用すれば、深さ100m以上の掘削を行う連続地中壁掘削機に適用できることを付言する。

# 建設機械化技術・技術審査証明報告

審査証明依頼者：日立建機株式会社

技術の名称：ホイールローダの走行振動抑制装置  
(日立建機LX120<sub>2</sub>型)

上記の技術について、(社)日本建設機械化協会建設機械化技術・技術審査証明要領に基づき審査を行い、技術審査証明書を発行した。以下に示すのは、同証明書に付属する技術審査証明報告書の概要である。

## 1. 審査証明対象技術

### (1) 技術の概要

本装置の基本構造は、図-1に示すように作業装置のリフトシリンダの、ボトム側油室とアキュムレータを、ロッド側油室と作動油タンクを油圧配管で連結し、これらの配管の途中に油の流れを規制する切換弁および補助切換弁を設けた構造になっている。

これらの切換弁は、運転室内の切換スイッチのon/offにしたがって、on/offの切換えができ、onでは油の流れを自由とし、offでは、リフトシリンダのボトム側油室からアキュムレータへ、作動油タンクからリフトシリンダのボトム側へ、一方のみ作動油の流れを可能としている。また、本装置は、これらの切換弁をonにすると作動し、offにすると解除されて従来機と同一の状態になる。

従来機は、作業装置が機体と一体になって振動するため、ピッチングおよびバウンスがなかなか減衰せず、悪路において安定した走行をするのが難しい。

これに対して本装置を作動させた場合は、アキュムレータの封入ガスがばねとして作用するため作業装置と機体が別々に動く。この機体と作業装置の相対運動によって振動エネルギーが消散し、機体の大揺れ振動が抑制される。これによって悪路においても安定した走行ができるようになる。

走行振動抑制装置の油圧回路は、図-2に示すように、リフトシリンダ、アキュムレータ、切換弁、補助切換弁、切換スイッチ、チェック弁、油圧配管などから構成されている。

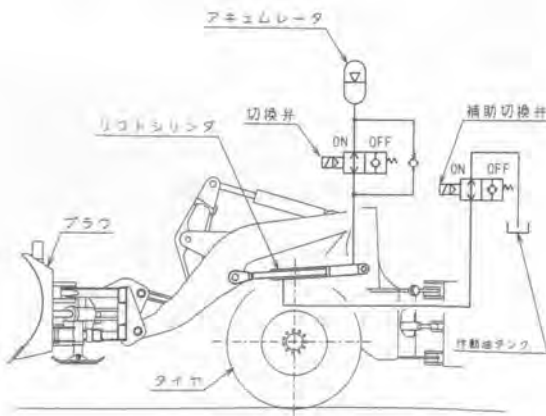


図-1 走行振動抑制装置の概念図

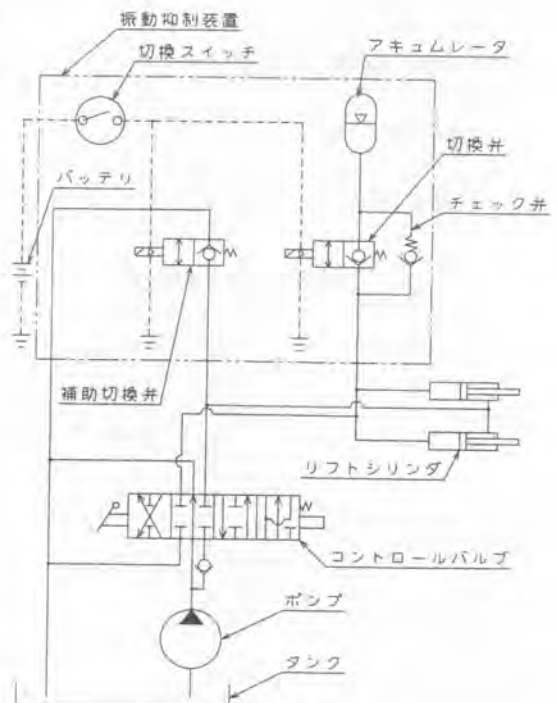


図-2 走行振動抑制装置の油圧回路

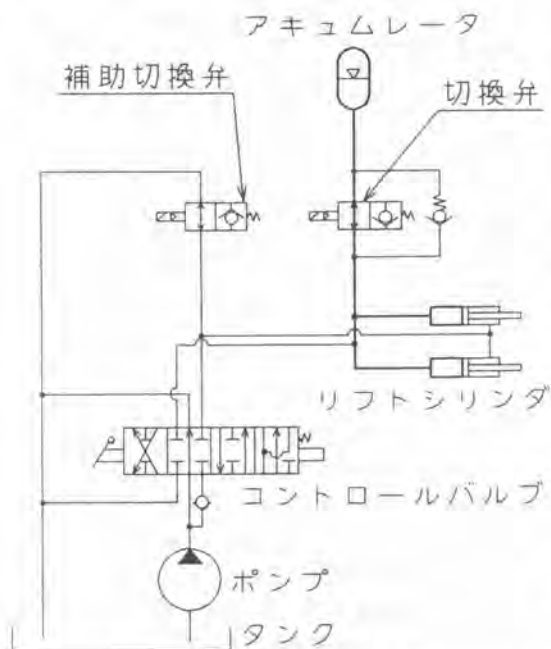


図-3 走行振動抑制装置作動時

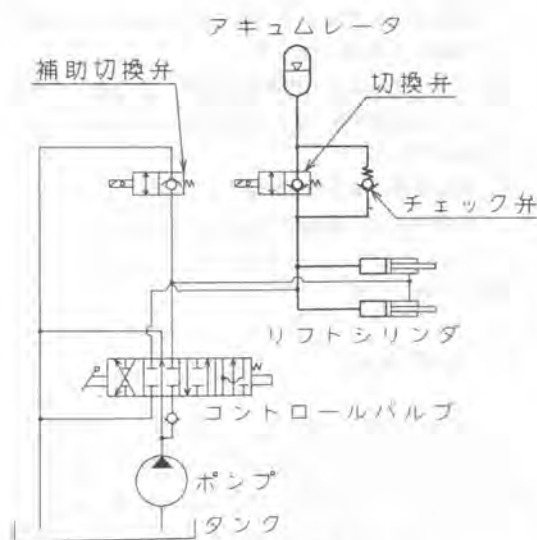


図-4 走行振動抑制装置解除時

切換スイッチをonにすると切換弁がonとなり、作業装置のリフトシリンダボトム側油室とアキュムレータはつながって、作業装置がアキュムレータのばね効果を通じて車体に保持されたこととなり、振動抑制装置は作動状態になる。このとき、補助切換弁もonとなり、ロッド側油室は作動油タンクとつながって油の出入りが自由になっている(図-3参照)。

切換スイッチがoffのときは、2つの切換弁がoffとなり、アキュムレータからリフトシリンダボトム側へ、

リフトシリンダロッド側から作動油タンクへの油の流れが規制されるため、振動抑制装置が作動しない状態となる。

ただし、この状態でも、切換弁と並列に接続されたチェック弁および、2つの切換弁内のチェック弁によって、リフトシリンダのボトム側油室からアキュムレータへ、また作動油タンクからリフトシリンダのロッド側への作動油の流れを可能としている(図-4参照)。

そのためリフトシリンダボトム側油室の油圧 $P_0$ がアキュムレータ内の油圧 $P_a$ よりも上昇した場合は、リフトシリンダボトム側からアキュムレータ内に、圧油が流入し $P_0=P_a$ となる。

その後リフトシリンダボトム側油室の油圧が低下した場合でもチェック弁によりアキュムレータ内の圧力は保持されるため、切換スイッチがoff(振動抑制装置が作動していない)のときは、常に $P_0 \leq P_a$ となる。よって、切換弁をoffからonに切換えたときに作業装置が降下するのを抑制する。

## (2) 従来の技術

ホイールローダの前車軸はフレームに固定され、後車軸は左右に揺動可能になっているだけで自動車のようなサスペンション装置をそなえていない。

現状の走行時の振動低減方法としては、サスペンションシート、キャブのラバマウントなどの採用がある。

サスペンションシートは、高周波域での上下振動に対して有効であるが、前後方向の振動や機体の大揺れ振動に対しては、それほど効果はない。また、キャブのラバマウントは、エンジンの振動のような高周波振動の遮断には効果があるが、ピッチング等の機体の大揺れ振動に対しては効果がない。

## 2. 開発の趣旨

ホイールローダは機動性に富むことを特長とする建設車両で、ロードアンドキャリ等の作業では走行頻度が高い。また除雪作業では、作業現場までの回送などのように、長距離を高速走行することが多い。

しかし、現状の車両は自動車のようにサスペンション機能を備えていないため、未舗装の路面や雪道を走行すると、ピッチングやバウンスなどの機体の大揺れ振動を起しやす。また、いったんピッチングなどが発生すると、なかなか揺れが収まらないため乗心地が悪く、さらに路面状況によっては減速して走行しなければならない。

そこで、このような機体のピッチングやバウンスを抑制して、快適に安全走行ができる装置を開発する。

### 3. 開発目標

- ① 高速走行での機体の安全性を改善するため、ピッチングやバウンシングなどの機体の大揺れ振動を低減させること。
- ② オペレータの疲労を軽減するため、運転シート上の振動を低減させ、乗心地を改善すること。
- ③ 本装置を off→on に切替える際に、作業機の降下が無いこと。

### 4. 審査証明の方法

本技術の効果は、走行振動抑制装置を作動させた場合と作動させない場合について悪路を走行し、以下の項目について確認する。

### 5. 審査証明の前提

審査証明は、主として不整の度合いがあまり大きくない路面を高速走行する場合を前提とする。また、アタッチメント類は当該製造会社の供給する正規品を取付け、車両は適正に整備された状態とする。

### 6. 審査証明の範囲

審査証明は、依頼者より提出された開発の趣旨、開発目標に対して設定された性能確認試験により確認した範囲とする。したがって、走行時の機体の振動には、ピッチングやバウンシングのほかにヨーイングやローリングもあるが、ヨーイングやローリングは対象としない。

### 7. 審査証明の結果

開発の趣旨、開発目標に照らして審査した結果、概ね 25 km/h 以上の高速走行時における本技術の効果は、以下のとおりであった。

- ① 機体のピッチングおよびバウンシングを含む大揺れ振動の低減量

表一 確認項目と確認方法

確認項目	確認方法
1. 機体のピッチングおよびバウンシングの低減	①段差路走行時の前車軸および後車軸変位（実効値、最大振幅）の比較 ②段差路走行時の機体のピッチング角変位（実効値、最大角振幅）の比較 ③段差路走行時の機体の上下変位（実効値、最大振幅）の比較
2. 運転シート上の振動の低減	①段差路走行時の運転シート上の上下および前後方向振動レベルの比較 ②オペレータによる官能評価
3. 作業装置の降下抑制	①走行振動抑制装置の切換えスイッチを off→on にしても、作業装置が降下しないことの確認

- ・前車軸および後車軸変位振動の低減量は、変位実効値で最大 50%、最大振幅で最大 49%であった。
- ・機体のピッチングの低減量は、角変位実効値で最大 14%、最大角振幅で最大 23%であった。
- ・機体上下変位振動の低減量は、変位実効値で最大 45%、最大振幅で最大 38%であった。
- ② 運転シート上の振動の低減効果
  - ・振動の低減量は、上下方向の等価振動レベルで最大 4.6 dB、前後方向で最大 5.6 dB であった。また最大振動レベルでは上下方向で最大 5.4 dB、前後方向で最大 3.6 dB であった。
  - ・オペレータによる官能評価の結果、乗心地の改善については有意水準（または危険率）1%で有意であると認められた。
- ③ 作業装置の降下抑制効果
  - 走行中に走行振動抑制装置の切換えスイッチを off→on にしても、作業装置が降下しないことを目視にて確認した。

### 8. 留意事項

- ① 走行振動抑制装置を off→on にしたとき作業装置が若干上に移動する場合があるので注意すること。
- ② 走行振動抑制装置を、作動させたまま作業することもできるが、解除した方が、よりしっかりした操作感となる。

# 新機種紹介 調査部会

## 掘削機械

96-02-20	新キャタピラー三菱 小型油圧ショベル MM 15 T	'96.9 新機種
----------	-------------------------------	--------------

優れた作業範囲と掘削力、高い安定性をもつ、オリジナル設計のミニ油圧ショベル標準機である。油圧パイロット方式、独立3ポンプシステムの採用で、優れた応答性とスピード、強い旋回力が得られ、左90°ブームスイングで側溝掘作業などへの対応も良い。はね上げ式ロックレバー機構、ロック時のみエンジン始動のインターロック、走行直進機能などで安全操作でき、建設省基準クリアの排出ガス対策エンジン搭載と低騒音設計も施している。またウオークスルー設計、コンソール一体スライドシートの採用、ソフトで親しみのある外観など、使いやすさも心がけている。



写真-1 三菱 MM 15 T ミニ油圧ショベル

表-1 MM 15 T の主な仕様

標準バケット容量	0.044 m <sup>3</sup>	輸送時全長×全幅	3.69×0.98 m
機械質量	1.39 t	走行速度	4.4/2.2 km/h
定格出力	12.5kW/2,300min <sup>-1</sup>	登坂能力	30度
最大掘削深さ+同半径	2.13×3.7 m	接地圧/シュー幅	28.6 kPa/230 mm
最小旋回半径(フロント+後端)	0.97+1.07 m	ブレード寸法	980×250 mm
最大オフセット量	左465mm/右570mm	最大掘削力	12.7 kN
		価格	3.7百万円

注：ゴムクローラ、キャノピ仕様を示したが、別に鉄クローラ（80 kg増）仕様、およびキャブ（130 kg増）仕様もある。

96-02-21	新キャタピラー三菱 油圧ショベル 311 B, 312 B	'96.9 モデルチェンジ
----------	----------------------------------	------------------

操作性、作業性能などを一段と向上させた新型機である。作業内容に応じてフロントの動きを最適化する、ブーム優先・旋回優先・スロー・土羽打ち・ブレーカ・

自由設定の6モードが用意されたほか、パワーアップスイッチのオンオフによる油圧システムへの投入馬力の10%変更可能、高圧化による掘削力の9%アップ、オートエアコン付の液体封入式ビスカスマウントキャブの採用と調整可能なレバー・コンソール一体型シートの採用などにより、優れた作業能力を発揮できる。またキャブ内で、油圧レベルのオートチェック・エアフィルタの目詰まりチェックができ、建設省の排出ガス規制適合エンジンも搭載している。



写真-2 CAT 312 B 「REGA」油圧ショベル

表-2 311 B ほかの主な仕様

	311 B [GMZ-T5]	312 B [GMZ-T5]
標準バケット容量 (m <sup>3</sup> )	0.45	0.5
運転質量 (t)	11.15	12.15
定格出力 (kW/min <sup>-1</sup> )	58.8/1,800	62.5/1,900
最大掘削深さ×同半径 (m)	5.05×7.7	5.55×8.3
最小旋回半径(フロント+後端) (m)	2.44+2.13	2.44+2.13
リリーフ弁設定圧(フロント/走行) (MPa)	29.9/34.3	29.9/34.3
クローラ全長×全幅 (m)	3.32×2.49	3.49×2.49
走行速度 (km/h)	5.5/3.8	5.5/3.8
登坂能力 (%)	70	70
接地圧 (kPa)	38.3	41.6
最大掘削力 (kN)	89.6	94.3
価格 (百万円)	15.7	17.5

注：表示の仕様と別に、GMX、GMH、GMCなどがあり、312 BにはGMD型でアタッチメント配管を装備した解体仕様も用意されている。また、ゴムクローラ切断の心配がないセグメントタイプのラバーベルト仕様があり、押土・整地のできるブレード仕様のほか、ショートリーチフロント、スライドアーム、ショベルクレーン、超湿地など多数のバリエーションやアタッチメントがある。

96-02-22	日立建機 油圧ショベル EX 220 <sub>s</sub>	'96.8 モデルチェンジ
----------	------------------------------------	------------------

作業能力、環境性能などを一段と高めた新型機である。新油圧システム HIOS を採用し、大容量油圧ポンプ



## 新機種紹介

とアーム増速機構によって複合操作時もスピーディにスムーズな操作ができるほか、HPモードの新設で重掘削時など自動的に10PSアップし、作業量も+7%を確保する。建設省排出ガス対策型エンジン搭載と共に、騒音低減、音質改善を図り、冷房能力1.5倍のエアコン付き1m幅キャブ採用で視界よく、緊急脱出可能な大型天窓や脱出用ハンマも装備した。流量調整できる予備ポートにより各種アタッチメントが使える、HNブッシュによる給脂間隔の延長、万一の電気部品故障時も機械が止まらない構造、リサイクル考慮の樹脂部品材料表示など、きめ細かい配慮もある。



写真-3 日立 ニューランティV EX 220s 油圧ショベル

表-3 EX 220sの主な仕様

	EX 220s	EX 230 Hs	EX 230 Ks
標準バケット容量 (m <sup>3</sup> )	1.0	1.0	1.0
運転質量 (t)	22.5 [23.1]	23.7 [24.3]	24.3 [24.9]
定格出力 (kW/min <sup>-1</sup> ) (同HPモード時)	118/2,000 (125/2,100)	同左	同左
最大掘削深さ+同半径 (m)	6.95×10.27	同左	同左
クローラ全長×全幅 (m)	4.26×2.99 [4.64×3.19]	同左	同左
走行速度 (km/h)	5.5/3.6	同左	同左
最大掘削力 (同昇圧時) (kN)	158 (167)	同左	同左
価 格 (百万円)	31.2 [32.27]	33.52 [34.59]	35.81 [36.88]

注：EX 230 Hsは強化型のフロントと足回りを装備した重掘削仕様、EX 230 Ksは強化型フロント、キャブガードなど装備の解体仕様である。いずれも、シュー幅600mm、登坂能力70%、主リーフ弁セット圧力34.3MPaである。また[ ]内にはLC型の値を示した。

96-02-23	コマツ 油圧ショベル PC 300 SCs (テレスコピッククラムシェル)	'96.4 応用製品
----------	---	---------------

都市地下工事用の大型掘土機械である。テレスコアームやバケットの落下防止事故対策として、引上げ、引下

げワイヤ異常警報ブザー、テレスコワイヤ交換時期警報器、油圧配管破損対応チェック弁を装備し、シュー幅700mmのロングクローラに深礎用増量ウエイトを設けて深掘り時の安定性を確保している。油圧回路を工夫して、作業機スピードをアップし、シェルブッシュ式クラムバケットの採用で強力な掘削力を出し、クラムエジェクタの装備により粘性土などの排土性を高めて作業量アップを図っている。ビスカスマウントキャブにより乗り心地改善と作業低減を図り、スライドキャブの搭載とフロアのガラス窓設置で、深い所での作業が座ったままでのぞき込めるようにしている。



写真-4 コマツ PC 300 SCs テレスコピッククラムシェル仕様油圧ショベル

表-4 PC 300 SCsの主な仕様

クラムバケット容量	1.2 m <sup>3</sup>	輸送時全長×全高	17.25×3.29 m
機械質量	39.5 t	テレスコアーム全長	11.0~25 m
定格出力	173 kW/2,050 min <sup>-1</sup>	バケット幅	1.2 m
最大掘削深さ	23.0 m	同長さ(開/閉)	2.1/1.8 m
最大掘削半径	10.87 m	同高さ(閉時)	2.93 m
最大ダンプ高さ	5.56 m	走行速度	5.5/4.3/3.7 km/h
最小旋回半径 (フロント+後端)	5.0+3.585 m	登坂能力	15度
クローラ全長×同全幅	4.953×3.29 m	クラム押付力	49 kN
		価 格	42 百万円

注：キャブはPC 300標準機より1.3m前方に設置され、さらにキャブ内スイッチ操作で1.2mスライドする。またテレスコアームは3段箱形構造で、2段目油圧シリンダ、3段目ワイヤ併用による同期伸縮式である。

新機種紹介

▶積込機械

96-03-08	新キャタピラー三菱 (三菱重工業製) クローラローダ BS3H(E)	'96.7 モデルチェンジ
----------	--	------------------

環境性能の向上に加え、機動性、操作性、居住性などを一段とアップした新型機である。1997年度建設省指定排出ガス規制対応エンジンを搭載すると共に、建設省低騒音型機基準値をクリアし、作業現場の環境改善を図っている。ワイドな作業範囲と強力な掘起力により優れた積込能力をもち、グリップ感の良い新形状の操作レバー、乗心地の良い樹脂一体成形のアームレスト付新型シートなどにより操作しやすい。液もれ・補水の心配のない完全密閉型メンテナンスフリーバッテリーを標準装備し、ラジエータ液量の見やすいリザーバタンク、広く開口できるアシストシリンダ付エンジンフードなどの採用で整備性も良い。

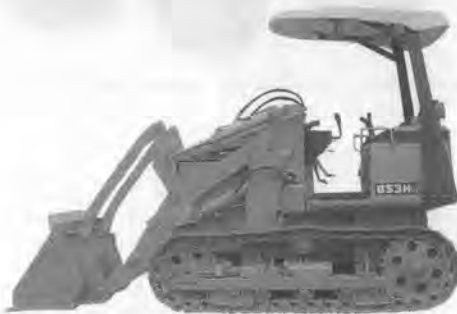


写真-5 三菱 BS3H(E)トラクタショベル

表-5 BS3H(E)の主な仕様

バケット容量	0.4 m <sup>3</sup>	シユ-幅	300 [500] mm
運転質量	4.13 [4.43] t	接地圧	0.4 [0.25] kgf/cm <sup>2</sup>
定格出力	29.4kW/2,300 min <sup>-1</sup>	全長	3,585 [3,515] mm
ダンピング クリアランス	1,990 [2,040] mm	全幅	1,540 [1,920] mm
ダンピング リーチ	845 [760] mm	走行速度	7.4 km/h
接地長さ ×履帯中心距離	1.74×1.2 [1.4] m	登坂能力	30°
		価 格	5.8 [6.6] 百万円

注：表は乾地車の仕様を示し、[ ] 内に湿地車のそれと異なる場合の値を示した。当機にはダイレクトパワーシフト (DPS) とダイレクトドライブ (DD) の2タイプのトランスミッションがあるが、表はDPSの値を示し、また足回りは鉄クローラの値を示した。別にゴムクローラがある。

96-03-09	神戸製鋼所 ホイールローダ LK 80 Z ほか	'96.7 モデルチェンジ
----------	-----------------------------	------------------

建設省の排出ガス対策型機の基準値をクリアするエン

ジンを搭載した新型機である。80 Z型、120 Z型では、運転席支持構造をシリコン封入のビスカス防振ゴムに変更して衝撃吸収能力を向上させると共に、ハンドル支柱の取付けをラバーマウント化して、運転席の低振動低騒音化を図り、また走行操作の安定化を行った。さらに120 Z型に4速仕様車を追加設定することで、2速3速の牽引力がアップし、2速でのすくいこみ性、3速での登坂性が向上して走行のマッチング域が拡大した。4速車ではマイコンによる最適速度段への自動変速機構を備えており、楽な走行ができる。



写真-6 神鋼 LK120Zホイールローダ

表-6 LK80Zほかの主な仕様

	LK 80 Z	LK 120 Z	LK 270 Z
バケット容量 (m <sup>3</sup> )	0.85	1.3	3.1
運転質量 (t)	4.78	6.33 [6.43]	15.2
定格出力 (kW/min <sup>-1</sup> )	41.9	66.2	132
ダンピング クリアランス ×同リーチ (mm)	2,455×935	2,640×995	2,760×1,225
軸距×輪距 (m)	2.2×1.47	2.55×1.82	3.2×2.1
全長×全幅 (m)	4.975×1.98	6.5×2.35	7.775×2.8
走行速度 (km/h)	33.0	34.0	33.9
最小回転半径 (バケット外側) (m)	3.76 (4.41)	4.415 (5.12)	5.45 (6.34)
最大掘起力 (kN)	40.2	60.8	153
タイヤサイズ 価 格 (百万円)	17.5/65-20-10 PR 7.25	16.9-24-10 PR 8.3 [8.6]	20.5-25-16 PR 22.6

注：LK120Zについては3速車の仕様を示し、[ ] 内にそれと異なる4速車の値を示した。

96-03-10	新キャタピラー三菱 ホイールローダ 990「SERIES II」	'96.8 輸入モデル チェンジ
----------	--	------------------------

電子制御と油圧力により燃料噴射を行うHEUI (Hydraulic Electronic Unit Injection) システム採用の新エ

## 新機種紹介

エンジンを搭載した新大型機である。最適な噴射時期・噴射圧・噴射時間を稼働状態に合わせて自動制御することで燃焼効率を向上させ、約2%の馬力アップで牽引力向上とサイクルタイム短縮を図り、約6%のバケット作動油圧のアップで大きな掘起力を確保している。同時に黒煙の排出を抑え、低騒音化も果たした。在来からの走行操作1本レバー方式に加え、エンジン回転数をプレセットするスロットルロックにより、アクセル操作が不要になり、牽引力を簡単に変更できるリムプルコントロールシステムによって無駄なスリップを低減できるほか、前面ガラス接合部のシリコンボンDED採用で視界も良くしている。



写真-7 CAT 990「SERIES II」ホイールローダ

表-7 990「SERIES II」の主な仕様

バケット容量	8.6 m <sup>3</sup>	全長×全幅	12.595×4.45 m
運転質量	74 t	走行速度	0~22.5 km/h (前後進各3段)
定格出力	466 kW/2,000 min <sup>-1</sup>	登坂能力	25度
ダンピング	4,045 mm	最小回転半径	バケット外側 10.4 m
クリアランス		タイヤサイズ	41.25/70-39, 34PR (L-5)
ダンピング	2,040 mm	価格	115百万円
リーチ			
軸距×軸距	4.6×3.05 m		

注：8.6 m<sup>3</sup>V型ロックバケット（セグメントエッジ、サイドバープロテクタ付）、密閉加圧式ROPSキャブ付の仕様を示す。

### ▶運搬機械

96-04-08	新キャタピラー三菱 (英アベリング・パーフォード製) 重ダンプトラック RD 30	'96.9 輸入新機種
----------	---	----------------

三菱D201C（20 t積）の後継機として導入した25 t積みリジッドダンプである。CAT 3406 TA エンジンを搭載し、ショックの少ないアリソン製フルオートマチックトランスミッション、大型ラジアルタイヤの装備によ

り、安定の良い走行と乗り心地、高い生産性と省燃費の作業ができる。サービスブレーキ、油圧式リターダに加え排気ブレーキを装備し、ベッセル上げ時のミッションリバースインターロック、バックアイTVも装備して安全性を強化し、ヘビードューティベッセルは耐久性に富む。6つの調整機能付きのKABサスペンションシート採用などで居住性がよく、地上からできるオイル量の点検、リモート集中給脂採用、目視できるサイドケージ付の燃料タンクなどでメンテナンスもしやすい。



写真-8 アベリング・パーフォード RD 30 ダンプトラック

表-8 RD 30の主な仕様

最大積載量	25 t	走行速度	50.2 km/h
荷台容量 (平積/山積)	13.2/17.3 m <sup>3</sup>	最小回転半径	最外輪中心 9.4 m
運転質量	23.055 t	タイヤサイズ	18.00-R 25 ラジアル
定格出力	228 kW/2,100 min <sup>-1</sup>	最低地上高さ	490 mm
軸距	3,355 mm	全長×全幅	7.45×3.48 m
輪距	2,670/2,310 mm	価格	32百万円
荷台寸法	4,575×3,230 mm		

96-04-09	コマツ 重ダンプトラック (碎石仕様車) HD 405 <sub>g</sub> HD 605 <sub>g</sub>	'96.5 応用製品
----------	--	---------------

HD 325（32 t積み）・HD 465（46 t積み）への排出ガス対策エンジン搭載と共に登場した碎石仕様車である。大容量化し超硬耐摩耗鋼板を使い、底板を厚く（19→25 mm）した高強度の碎石専用ボディを搭載して、生産性・耐久性を向上した。建設省の排出ガス対策型エンジンを搭載したほか、積載量増大に伴いラジアルタイヤを標準装備とし、トランスミッションの電子制御およびモード切換えシステムも採用して燃費改善を行った。滑りやすい路面でのブレーキロックを防ぐABS（アンチロック・ブレーキ・システム）をはじめ、自動給脂シス

## 新機種紹介

テム、メモリカード式ペイロードメータなどの碎石・鉱山現場に必要なオプションが準備されている。



写真-9 コマツ HD 605s ダンプトラック (碎石仕様車)

表-9 HD 405sほかの主な仕様

	HD 405s	HD 605s
最大積載量 (t)	40.0	60.0
荷台容量(山積/平積) (m <sup>3</sup> )	27.3/20	40/29
機械質量 (t)	32.5	48.0
定格出力 (kW/min <sup>-1</sup> )	364/2,000	533/2,100
軸距×軸距(前輪/後輪) (m)	3.75×3.15/2.55	4.3×3.515/3.08
全長×全幅 (m)	8.365×3.66	9.355×4.6
荷台寸法 (m)	5.59×3.38	6.585×3.87
荷台上縁高さ (m)	3.43	3.86
走行速度 (km/h)	70	70
最小回転半径 (m)	7.2	8.5
最大牽引力 (t)	34	47
登坂能力 (%)	35	37
タイヤサイズ	18.00-R 33	24.00-R 35
価格 (百万円)	52	76.5

96-04-10	コマツ 重ダンプトラック HD 985s	'96.6 新機種
----------	-------------------------	--------------

生産性の向上、運搬コスト低減、省力化を狙って登場した新大型機である。大容量・高剛性ボディに、超大径タイヤを標準装備し、パワーモード切換システムで作業



写真-10 コマツ HD 985s ダンプトラック

表-10 HD 985sの主な仕様

最大積載量	100 t	走行速度	70 km/h
荷台容量(山積/平積)	70/48 m <sup>3</sup>	登坂能力	35%
機械質量	79.8 t	最大牽引力	55 t
定格出力	753 kW/2,100 min <sup>-1</sup>	最小回転半径	12.5 m
軸距×軸距(前輪/後輪)	4.95×4.42/3.72 m	最低地上高さ	875 mm
全長×全幅	10.61×5.91 m	タイヤサイズ	30.00 R 51 (E 4)
荷台寸法	7.55×5.28 m	価格	153 百万円
荷台上縁高さ	4.565 m		

注：走行伝動機構には、3要素1段2相トルクコンバータに、前進7段、後進1段の遊星歯車式変速機が装備されている。

能力の向上と低燃費化を図った。HD 785で実績ある、全段電子モジュレーションシステム、オートサスペンションシステム、全油圧式ステアリング、前輪ブレーキ開放システム、低騒音ワイドキャブなどにより、快適な居住性と操作性を確保すると共に、自動緊急ステアリング、2モード切換式排気ブレーキ、ROPS、シートベルト、消火器、輪止め等のほか、対落石ガード、各種ミラー類の装備など、充実した安全設計としている。ABS・カード式ペイロードメータ(PLM II)・メンテナンスモニタなど各種のオプションも用意され、きめ細かい配慮がなされている。

96-04-11	コマツ 重量物運搬機 CT 60	'96.5 新機種
----------	---------------------	--------------

ラジコン操作で、荷台は360°全旋回する低床式重量物運搬機である。荷台高さが低いので、地下の梁の下をくぐっての運搬が可能であり、最低地上高さは高いので、油圧ショベル並の不整地走行性を備えている。荷台も大きいので長尺物を含めた地下工事用の各種資材運搬に使用できる。ラジコン用電波には届出や免許が不要の微弱電波を使用しており、コンパクトな送信機のため、長時間の操作でも疲れにくい。ラジコン操作不能時のための非常時無線リモコン、妨害電波等の各種異常を知らせるモニタランプなども装備している。



写真-11 コマツ CT 60「ヘラクレス」運搬機

## 新機種紹介

表-11 CT 60 の主な仕様

最大積載量	6.0 t	全長	3.8 m
機械質量	3.6 t	走行速度	1.6 km/h
定格出力	21 kW/2,500 min <sup>-1</sup>	登坂能力(空車)	20 度
クローラ全長×全幅	2.76×2.15 m	接地圧(空車)/シュー幅	17.6 kPa/450 mm
荷台幅×長さ	1.8×2.4 m	送信機質量	430 g
荷台高さ/同旋回半径	1.2 m/1.4 m	価 格	8 百万円
最低地上高さ	300 mm		

注：標準足回りは一体型ゴムクローラであるが、オプションでトリプルシュー（450 mm, 600 mm）、湿地シュー（700 mm）、ロードライナ（450 mm）も装備できる。



写真-12 日立 HSB シリーズ油圧ブレーカ

### ▶せん孔機械、ブレーカおよびコンクリート破壊機など

96-07-02	日立建機 (フィンランド・プレテック製) 油圧ブレーカ HSB 25 ほか	'96.7 新機種
----------	---	--------------

「ランマー」ブランドで欧米などに広く出荷されているプレテック社製品の供給を受け、日立 HSB シリーズとして新発売されたものである。高い破砕力で岩石などにも威力を発揮するかわら、丈夫な一体成形型ハウジングで本体を保護すると共に遮音性を高め、また特殊な

パッファによりピストンの衝撃を緩衝して低騒音・低振動の製品としている。さらにモデル名末尾に S を付けたものは超低騒音タイプである。HSB 80 S 以上のトップブラケット方式を除き、HSB 68 以下はすべてサイドブラケット方式を採用し、日本市場のニーズに合った油圧ショベルへの装架方式としている。

表-12 HSB 25 ほかの主な仕様

モデル名	打撃回数 (回/min) [油量 (L/min)]	質量 (t) [全長 (m)]	適用油圧 ショベル (t 級)	価 格 (百万円)
HSB 25	600~1,800 [50~150]	0.42 [1.65]	6~7	3.0
HSB 25 S	同上	0.43 [1.7]	同上	3.4
HSB 29	500~1,000 [60~120]	0.82 [1.985]	10~12	4.5
HSB 29 S	同上	0.92 [2.07]	同上	5.0
HSB 64	400~700 [70~130]	1.14 [2.355]	14~16	5.2
HSB 64 S	同上	1.15 [2.355]	同上	5.7
HSB 66	360~650 [110~160]	1.51 [2.485]	18~20	6.0
HSB 66 S	同上	1.52 [2.485]	同上	7.0
HSB 68	330~580 [120~200]	1.93 [2.64]	22~27	7.5
HSB 68 S	同上	1.94 [2.64]	同上	8.25
HSB 80 S	340~560 [160~230]	2.43 [3.315]	30	11.3
HSB 100	350~550 [220~350]	3.95 [3.72] 4.04 [3.79]	55 70	21.0 25.0
HSB 120	300~400 [300~400]	7.32 [4.525]	110	45.0

注：表はブラケット、フラットタガネ付の値を示す。タガネには別にポイントタガネ、エンドタガネがある。HSB 100 を 70 t 級油圧ショベルに装架する場合は、ブラケットも大型となる。

### ▶コンクリート機械

96-11-03	三菱重工業 コンクリートポンプ車 L 1100 BD-M 33	'96.9 新機種
----------	---------------------------------------	--------------

独自の X 型アウトリガにより作業構台 8 m 幅の通路に進入設置し、30 m 余の高所に打設できる新型機であ



写真-13 三菱 ダイアクリート L1100 BD-M 33 コンクリートポンプ車



## 新機種紹介

表—13 L 1100 BD-M 33の主な仕様

最大理論吐出量	107 m <sup>3</sup> /h	全長×全幅	11.2×2.48 m
最高吐出圧	標準4.9MPa/高圧7.5MPa	適用スランプ	5~23 cm
運転質量	21.885 t	ホッパ容量	0.45 m <sup>3</sup>
定格出力	355 PS×2200 rpm	同地上高さ	1.40 m
ブーム最大地上高さ	33 m	アウトリガ張出幅	7.4 m
ブーム旋回角度	360°全旋回	搭載シャーシ	12トン車
輸送管径	125 A	価格	65百万円

る。建築構造物の奥や狭い場所にも届く4段M型ブームを採用し、ブームの屈折個所でパイプがブームを貫通する配管方式としたため、パイプのねじれやブーム先端・本体などの振動が少なく作業性がよい。また残コンを短時間で処理できるダイヤクリートバルブは、油圧ジャッキでフルオープン/クローズの上下開閉式ハウジングを備えメンテナンスしやすい。さらに軸距5.93 mと、10トン車なみの12トン車の採用で狭所進入性が良く、独自の静音油圧システムにより騒音振動も小さい。

## ▶モータグレーダ、路盤用機械および締固め機械

96-12-06	コマツ 振動ローラ JV 25 DW <sub>2</sub> ほか	'96.4 モデルチェンジ
----------	---------------------------------------	------------------

排出ガス対策エンジンを搭載し、作業性や安定性を向上した新型機である。大きなカーブクリアランス、小さなサイドオーバーハングで、道端一杯まで締固めでき、スムーズな発進停止、小振幅・高振動数などにより、平坦で高い仕上げ精度が得られる。前後進レバーの振動一時停止スイッチにより、マンホールぎわや軟弱地での過転圧を防止できる。樹脂製散水タンク、無水時自動停止の散水ポンプ、ワンタッチ脱着ノズル、散水自動停止式散油スイッチなどの採用で散水散油性能が改善され、スクレーパブレードの反転可能化、フィルタ類の交換容易化など整備性も向上した。また、HST回路のニュートラルバルブ増設で、ブレーキの信頼性を高め、前後進レバー中立時のみエンジン始動可能のインターロックも装備された。

写真—14 コマツ JV 25 DW<sub>2</sub> 振動ローラ表—14 JV 25 DW<sub>2</sub>ほかの主な仕様

	JV 25 DW <sub>2</sub>	JV 25 W <sub>2</sub>	JV 25 CR <sub>7</sub>
ローラ形式	鉄輪・アーティキュレート	鉄輪・アーティキュレート	コンバインド・リジッド
駆動/振動方式	両輪/両輪	両輪/前輪	前輪/前輪
運転質量 (kg)	2,555	2,505	2,355
定格出力 (kW/min <sup>-1</sup> )	18.9/2,300	18.9/2,300	17.2/2,600
起振力 (kN)	20.6×2	20.6	24.5
振動数 (vpm)	3,300	3,300	3,300
鉄輪寸法 (mm)	675φ×1,200	675φ×1,200	850φ×1,200
タイヤサイズ×本数	—	—	9.5/65-15×3
軸距 (m)	1.95	1.95	1.9
無振時線圧 (後輪/前輪) (kN/cm)	0.1/0.11	0.1/0.1	0.11/—
加振時線圧 (後輪/前輪) (kN/cm)	0.27/0.28	0.27/—	0.32/—
全長×全幅 (mm)	2,625×1,290	2,625×1,290	2,740×1,290
走行速度 (km/h)	0~10	0~10	0~10
登坂能力 (度)	23	23	20
最小回転半径 (m)	3.8	3.8	3.9
価格 (百万円)	5.8	5.4	4.7

# 文献調査 文献調査委員会

## パツマイスター社 ダム補修工事に進出

Putzmeister Stretches to Dam Repair

International Construction

May 1996

ドイツ・ネッカー (Neckar) 河側溝 (side canal—運河) のダム (堰堤) 擁壁補修工事においてダイバと Putzmeister 社のロングリーチ・コンクリートポンプの使用により水中コンクリートの打設が容易となった。Putzmeister 社の M 44-5 打設ブーム (placing boom) の使用により、兩岸の自然保護エリア (nature conservation area) 上に容易に架橋できるようになった。

この河の水上運搬船管理事務所 (Central Office for the Passage of Water Ships) では、長年の間に疲労・損傷した兩岸のダム擁壁の補修工事を行っているが、この補修作業は自然保護エリアを絶対に破壊・損傷しないという厳しい環境保護条例をクリアすることが確認されるまで、工事開始を許可されなかった。

これら激しい条件に対応するために、トラック搭載のコンクリートポンプ M 44-5 を側溝堰堤から 150 m 離れた地点にセットした。この地点から堰堤のクレストをアーチ状に 5 節のロングリーチブームをオーバブリッジさせた。

ブームの先端は 90 m の長さの搬送ライン (delivery line) に接続されており、ここから搬送ホース (delivery horse) 60 m の延長により堰堤に達する。

擁壁ダム (retaining dam) 下部の腐食損傷部では、40 m スパンでダイバが水中コンクリートを打設し補修工事を行っている。

水と直に触れるコンクリートを極力少なくするために、ダイバは  $\phi 125$  mm のホース先端をすでに打終わったコンクリートの中へ押込むようにしている。

コンクリート混和剤は TBG Kurpfalz-Beton 社の特殊水中コンクリート (special underwater concrete) 用のもので  $1 \text{ m}^3$  あたり 3 L 使用され、常時その組成がモニタされるシステムで均一コンクリート管理を行っている。浚渫用ショベル (shovel dredger) により、ダム擁



写真—1 擁壁 (ダム) 前面の浅床部でダイバを支援するショベルドレヅジャ

壁全面の浅い部分のコンクリートホースの揺れを支えている。

ダイバと作業ポンツーン間の連絡はインターホーンを通して行い、作業台 (Working-Platform) はケーブルルウインチで保持され水上管制オフィスとしての役割をする。これにより、浚渫とコンクリートの打設コントロールを行っている。

この工事での主要な作業管理は二つあり、一つは「ロングリーチコンクリートポンプの運転とトラックミキサからのコンクリートの補給」であり、ひとつは「150 m 先のダイバとの呼吸を合わすこと」である。

両者は無線電話で相互に連絡しており、水中コンクリートの打設は 5 時間あたりで  $200 \text{ m}^3$  である。

<委員：青木智成>

## 工事現場呼出しも世界規模に

Calling out Around the World

International Construction

May 1996

地上で工事中のコントラクターの呼出しが国際衛星通信システムを利用して可能になった。

米国カリフォルニアのマジェラン・システム・コーポレーションが microCom-M (マイクロコム-M) として世界で最小、最軽量、最低価格の衛星通信電話システムを開発した。

その性能性、可搬性、価格がユーザに好評で、地上通信衛星システムを介して送受信用電話として使われるようになった。

マイクロコム-M により音声、ファクシミリ、データの送信が可能である。大きさは 173×287×71 mm、重量は 2.49 kg、折り畳み式のアンテナを内蔵している。サイズはブリーフケースに入れて持運びが可能なハンディタイプで、その価格はこの種の標準小売り価格である \$10,000~25,000 に比べて \$7,955 と安価である。

ユニットとしては、音声、ファクシミリおよびデータ搬送の三つのインターフェースポートを有し、トランシーバユニット、電話用ハンドセット、操作用インストラクション、コンパス、12 VDC 用アダプタおよび持運び用ソフトケースから成立っている。

OGM 通信とスマートカードとの連動により、遠距離通信サービス網へのリンクおよび支払い手続きへの即座のアクセスが容易であり、利用者はスマートカードの使用により通話中の代金を事前に支払い可能である。通話料金は一分当たり \$4.25 である。

<委員：青木智成>

15 分間でクローバーリーフ  
フリーウェイに照明灯を立てるSet Up to Light a Freeway  
Cloverleaf in 15 Minutes

Construction Equipment

テレスコ式タワーにより 80 エーカー照明施設が容易にできる。

15 分間で 1 人で作業現場から 100 ft 上方に 18 個までの照明灯を立てることができる。3 面タワーは四角形に溶接されたアルミニウム管からできている。すべての側面を構成している四角形はローラチェーンのように連結されている。各四角形は先に向かって徐々に長くなっており、ボトムセクションが最も短い。運搬や保管を容易にするために、タワーはタワー内部に 3 分割に収納できるようになっている。ボタンを押せば、26 ft/min のスピードでタワーが伸長できる。タワーの中心は一致して、ジッパのように互いに連結されており、8,000 ポ



## 文献調査

ンドを支えることができる堅固な3面タワーを立てられる。

タワーには60, 80, 100 ftの3種類の高さのものがある。アウトリガ(outrigger)を張ることにより、100 ftまで伸ばせ、油圧式水平維持装置(hydraulically self-leveling unit)により50マイル/h(22.2 m/秒)の風にも耐えられる。

1本のタワーに5~20個のライトを装着することにより400×80 ftの範囲をカバーできる。Stardriveの話では、装着されている1,500 Wのメタルハロゲンライトで、インターステイト Cloverleaf インターチェンジ全体を照らすことができ、5個のライトで80 エーカをカバーできる。オプションとして、9, 12, 15, 18個のライトと、360°回転するヘッドライトがある。3連のライトは個々に独立に照明方向の調節ができる。この照明能力により、闇が減少し、作業員の生産性と現場の安全性の向上をメーカーは保証する。

1台の3/4 t牽引トラック(pick-up truck)で2軸装置(twin-axle unit)を牽引でき、一旦作業現場にセッティングすれば、オプションの油圧水平維持装置により、照明灯台を自動的に安定な状態にできる。Perkins エンジンにより駆動される Katolite 発電機は120 V、ツイストロック(twist-lock)125 V、208 V 3相出力を供給するのに十分な出力装置が結線されている。オプションの150 ガロン燃料タンクを搭載すれば、55時間照明できる。

メーカーの話では、1個のStarlight 照明タワーで、通常6個の4灯式タワーを使用する作業現場の照明に使用できる。又、タワーの設置時間は、通常のタワー1台の設置時間よりも短い。1台の大型Starlightタワーの購入価格は通常のタワー6台分より高いが(1台\$59,700~\$96,700)、1年に290日使用すれば、同じ明るさを供給するのに通常のタワーより、年間\$20,000以上の燃料費の節約になる。

メーカーの話では、この特許取得済みのタワーは、照明灯としての使用方法以上の潜在能力を持っている。メーカーは人を高所に運ぶ技術への応用を研究している。

<委員：小守昭尚>

### トレンチシールドのハンドリングを容易に、かつ安全に一シールド操作装置と手動組立シールドの紹介

Make Trench-Shield Handling Easier, Safer

Construction Equipment

August 1996

チェーン、ケーブルでトレンチシールドを操作するのは危険であり、時間がかかる。

Efficiency Production社の新しいシールドグラバ・トレンチシールド・ハンドリングシステム(Shield Grabber Trench Shield Handling System)により、エキスカベータ(excavator)でトレンチシールドを速く、容易に吊上げ、運搬し、積重ねることができる。このシステムはトレンチシールド側壁の一番上に取付けられた一対のフックとシールドグラバから構成されており、エキスカベータバケット背面のフックにより引上げられるように設計されている。オペレータは一本のガイドレールにより、吊りフックの下の吊り棒を迅速に位置決めすることができる。このシールドグラバは調節可能で幅を広げ



写真-3 Efficiency社のシールドグラバ・トレンチシールド・ハンドリングシステムによりエキスカベータで吊上げ、運搬、積重ねが速く、容易にできる。

たり、狭めたりすることができる。積重ねを容易にできるように Efficiency 社はファーストスタック・トレンチシールド・スタッキングシステム (Fast Stak Trench Shield Stacking System) を市場に出した。これは深い溝に対して短時間でシールドを積重ねることができる。このファーストスタックはシールドグラバとともに使用できる。

#### ・容易に移動、手動組立

Pro-Tec Equipment 社のモジュール式アルミ製トレンチシールド新モッドシリーズ (ModSeries line) は小型トラックに積んで移動でき、手動で組立てることができる。個々のコンポーネントは小型トラックあるいはバンに水平に積重ねる、そして全シールドシステムはクレーンを使わずに積降ろし、移動ができる。パネルは高さが 2 ft、長さは 3~14 ft までの 7 種類で、突起と溝構造により芯出し、固定が調整なしにできる。

ほかの特徴としてはほこりや湿気を遮断するフォームが充填されて (foam-fill) いることである。

コーナエンドポストはパネルあるいは調節可能な拡張板 (adjustable spreaders) も適用できるように設計されている。

シールドが組みあがった時点で便利のように吊り環を備えている。

#### ・2人で組立

Kundel Industries 社の新しいアルミ製ショアライト-ライト (Shorelite-Lite) はわずか 2 人で組立て、溝の中に入れることができる。モジュール式のパネルシステム (modular panel system) は積重ねることができ、スチール製のパネル継手を使用する。左右の支柱は高張力鋼管により組立てられている。

〈委員：杉村信一〉

## 世界最大のダンプトラック

World's Largest Truck Comes Full Circle

Construction Equipment

April 1996

世界最大のトラックは人々の関心を '70 年代初期に振戻した。その時代にラスベガスで開催された鉱山ショーにこの世界最大のトラックがデビューした。しかし、後日このトラックがカナダの炭坑で使用されたときは奇妙な物の一つにすぎなかった。今日この大型トラックは観光客用の見せ物として使われている。

大型トラック (hauler) は Terex 33-19 で通常タイタン (Titan) として知られている。運搬能力は 350 t あり、3,300 HP のエンジンが発電機に接続され 4 台の駆動用モータを持っている。タイタンが最初に紹介されたとき、メーカーである Terex はゼネラルモータの一部門であった。パワーのセットアップは鉄道の機関車と同じように行われ、技術は GM の電気機関車のものから来ていた。エンジン部分とそのアクセサリはエンジンルームに収納され清浄な空気を圧入されている。

タイタンは Terex の 2 番目に大きなトラックのほぼ倍の大きさがあり、将来考えられる大きさのショベルよりさらに大きな物にマッチするトラックよりさらにそれ以上の大きなトラックに匹敵するように作られている。

タイタンの能力のデモンストレーションのために、5 台 GM の乗用車が荷台に乗せられた。そして、ショウで





## 文献調査

はダンプが持上げられたり、下げられたりした。

トラックは直径3.3 m、それぞれが3.5 tの荷重を受持つタイヤを持っている。タイヤのスリップを最小化するため後部のボギー (rear bogie) は前輪で操舵された。この設計は回転半径を54 mにした。旋回する後輪軸 (rear axles) 間の荷重を一定化するため、全油圧サスペンションは自動水平調整装置 (self-leveling arrangement) を持っていた。

プロトタイプのトラックは鉱山ショウからカリフォルニアの鉱山に行き、そこでさらにテストを繰り返した。そこから Balmer オープンピット石炭鉱山に運ばれた。鉱山会社はすでに20台の200 tトラックと4台の30立方ヤードのP&H電気ショベルを使っていた。そこでタイタンは通常、一度に400 tを運んでいた。テストの結果、200 tダンプよりも単位体積当たりの単価が安かった。この鉱山でタイタンは1990年まで活動した。その後 Sparwood の下町に移動され、観光客用の展示物となっている。皮肉にも、オフロードのトラックは再びタイタンのような大きな能力に近づきつつある。しかし、最新のトラックは昔のタイタンよりさらに効率的で生産性の高くなるような技術で作られている。実用車としてのタイタンの日々は終わり、世界最大のトラックの展示物として戻ってきた。

〈委員：山辺生雅〉



2016 スーパーシャシーの特別の改造型として作られており、13,638 Lの水を運び、その水は800°Cまでに加熱され、そして高圧でスプレーヤーや調節可能なノズルあるいは手持ちのノズルを通して噴射される。

〈委員：山辺生雅〉

### スチーム清掃車

Hot Chassis

Highways  
March 1996

市街地の道路、地下鉄の路面や壁を汚す着きやガム、油、鳥の糞等を清掃する Whale Hotwash が Johnstone 2000 シリーズのコンパクトスーパーシャシー (sweeper chassis) に架装されて実用化された。最初のユニットは Northampton Borough Council に供給された。この Hotwash は、本来は Schmidt Street King

### 水圧式インザホールハンマ Wassara

Wassara: A Water-Powered in-the-Hole Hammer

Mining Engineering  
January 1996

スウェーデンの LKAB グループの一部門である G-Drill 社は水圧式インザホール (ITH) ハンマ, Wassara を開発した。打撃式ハンマドリルは当初空圧式トップハンマであったが、1970年代に油圧式トップハンマに進化した。しかしながら水圧式 ITH ハンマ開発は難しく、数多く試行錯誤が繰り返された。Wassara ドリルを搭載した4台のリグが LKAB 社の Malmberget 鉱山で稼働中で、直径115 mmの穴を月25,000 m 削孔している。また、カナダの Kidd Creek 鉱山では生産用削孔に使用され、好結果を得ており、Wassara は量産ドリルとして普及するものと思われる。このハンマの特徴は以下のとおりである。

—システム技術—

水圧は triplex ピストンポンプにより180気圧で使

## 文献調査



写真-6 Wassara ドリルを装着した4台のドリルリグ。  
Malmberget 鉱山で稼働中

用。100 $\mu$ m 安全フィルタ搭載。消費水量は200~300 L/分。回転ヘッドとスイベルは180気圧対応型、ロッドは厚さ6.4 mm、外径79 mmでO-リングシール式ねじ継ぎタイプである。

## —ハンマ機能—

ビットが加圧されていないときはフラッシングモードとなり、水圧が増加するにつれ、衝撃エネルギーと打撃数が増加する。打撃数が多いため、回転速度は20~40 rpmとなる。削孔速度は空圧ITHハンマの100~300%である。

## —長所—

水圧作動、水圧フラッシングのため、ダストや油による空気汚染がなく必要換気量を削減できる。また、空圧より騒音が小さく、くり粉の穴近くへの堆積も減少する。

また、空圧に対し削孔速度が速い上、作業環境改善による効果もあり、生産性は40~100%向上する。消費エネルギーは46%/m節約可能。フラッシング速度が水力化により10分の1に減少するため、ロッド外周摩耗が減少、削孔直進性が向上する。

## —消費水量および空気量—

消費水量は450 L/分であり、180 m/日削孔すると、水供給システムは3.4 m<sup>3</sup>/時必要となるが、これは通常、既存システム容量内で対応可能である。

圧縮空気の使用先は主に空圧ドリルのため、本ドリルの使用により空気消費量は激減する。

<委員：水沼 渉>

## ●お 知 ら せ●

建設省経機発第115号  
平成8年9月10日

社団法人日本建設機械化協会長殿

建設省建設経済局  
建設機械課長

## 標準操作方式建設機械の指定について（追加）

建設工事に使用する標準操作方式建設機械の普及促進については、かねてよりご協力願っているところですが、建設省所管直轄工事では、平成5年度からバックホウ（油圧式）を、平成6年10月1日以降に製造された機械を対象に平成7年度から移動式クレーン（クローラクレーン、トラッククレーン、ホイールクレーン）を、

平成7年4月1日以降に製造された機械を対象に平成8年度からブルドーザを使用する場合、「標準操作方式建設機械指定要領」（平成3年10月8日付け建設省経機発第248号、最終改正平成8年3月22日付け建設省経機発第35号）で定められた標準操作方式建設機械の使用を原則としております。

このたび、「標準操作方式建設機械指定要領」に基づき、別紙のとおり標準操作方式建設機械が追加認定され、平成8年9月10日付けて各地方建設局等に通知されました。

つきましては、指定された標準操作方式建設機械の普及に一層努めるよう、貴会傘下関係会員に対し御指導の程よろしく願います。

標準操作方式建設機械指定通知表（平成8年9月）

指定番号	0201	分類コード 小型バックホウ（ミニホウ）	申請者名	型 式	平積 (m <sup>3</sup> )	山積 (m <sup>3</sup> )	機関出力 (kW)	機械重量 (t)	備 考
703	11	油圧式 クローラ型	石川島建機㈱	45 UJ 3	0.11	0.16	45	4.5	
704	11	油圧式 クローラ型	石川島建機㈱	45 J 2	0.11	0.16	40.6	4.4	
705	11	油圧式 クローラ型	石川島建機㈱	55 UJ 3	0.14	0.18	51.5	5.6	
775	11	油圧式 クローラ型	新キヤタビラー三菱㈱	MM 20 CR	0.05	0.066	16.9	1.94	
732	11	油圧式 クローラ型	機クボタ	U-10	0.017	0.024	10	0.98	
733	11	油圧式 クローラ型	機クボタ	RX-202	0.040	0.052	18.5	1.94	
776	11	油圧式 クローラ型	機神戸製鋼所	SK 15 SR	0.02	0.044	14.5	1.58	
777	11	油圧式 クローラ型	機神戸製鋼所	SK 20 SR	0.04	0.066	14.5	1.975	
778	11	油圧式 クローラ型	機神戸製鋼所	SK 25 SR	0.046	0.08	21.2	2.625	
779	11	油圧式 クローラ型	機神戸製鋼所	SK 30 SR	0.062	0.09	23	3.045	
780	11	油圧式 クローラ型	機神戸製鋼所	SK 35 SR	0.067	0.11	26.3	3.475	
781	11	油圧式 クローラ型	機神戸製鋼所	SK 40 SR	0.11	0.13	30.5	3.97	
782	11	油圧式 クローラ型	機神戸製鋼所	SK 45 SR	0.12	0.14	37	4.66	
721	11	油圧式 クローラ型	日立建機㈱	EX 20 UR-2 C	0.045	0.055	20	2.1	
722	11	油圧式 クローラ型	日立建機㈱	EX 30 UR-2 C	0.06	0.08	18.5	2.77	
723	11	油圧式 クローラ型	日立建機㈱	EX 40 UR-2 C	0.085	0.11	23.5	3.65	
701	11	油圧式 クローラ型	古河機械金属㈱	UX-10	0.017	0.024	10	0.98	
702	11	油圧式 クローラ型	古河機械金属㈱	FX 022 UR	0.04	0.052	18.5	1.94	
713	11	油圧式 クローラ型	北越工業㈱	AX 20 UR-2 N	0.045	0.055	20	2.1	
714	11	油圧式 クローラ型	北越工業㈱	AX 30 UR-2 N	0.06	0.08	18.5	2.77	
715	11	油圧式 クローラ型	北越工業㈱	AX 40 UR-2 N	0.085	0.11	23.5	3.65	
720	11	油圧式 クローラ型	大字建機㈱	S 035	0.07	0.09	24.5	3.25	
指定番号	0202	分類コード バックホウ	申請者名	型 式	平積 (m <sup>3</sup> )	山積 (m <sup>3</sup> )	機関出力 (kW)	機械重量 (t)	備 考
706	21	油圧式 クローラ型	石川島建機㈱	55 J 2	0.14	0.18	51.5	5.2	
707	21	油圧式 クローラ型	石川島建機㈱	65 UJ 2	0.18	0.25	55	6.7	
708	21	油圧式 クローラ型	石川島建機㈱	110 J-2	0.34	0.50	82	11.5	
709	21	油圧式 クローラ型	石川島建機㈱	120 J-2	0.38	0.50	88	12.5	
710	21	油圧式 クローラ型	石川島建機㈱	IS 120 GX-T	0.39	0.50	88	13.4	
711	21	油圧式 クローラ型	石川島建機㈱	200 J-2	0.59	0.80	133	19.3	
712	11	油圧式 クローラ型	石川島建機㈱	IS 200 G-T	0.5	0.8	128	19.1	
757	21	油圧式 クローラ型	川崎重工㈱	KE 75 UR	0.22	0.28	57	7.854	
758	21	油圧式 クローラ型	川崎重工㈱	KE 60	0.22	0.28	57	6.5	
759	21	油圧式 クローラ型	川崎重工㈱	KE 100	0.35	0.45	78	10.6	
760	21	油圧式 クローラ型	川崎重工㈱	KE 120	0.38	0.5	85	11.8	
761	21	油圧式 クローラ型	川崎重工㈱	KE 120 LC	0.38	0.5	85	12	
762	21	油圧式 クローラ型	川崎重工㈱	KE 200-3	0.59	0.8	140	19	
763	21	油圧式 クローラ型	川崎重工㈱	KE 200 LC	0.59	0.8	140	19.5	
764	21	油圧式 クローラ型	川崎重工㈱	KE 220	0.76	1.00	165	22.7	
765	21	油圧式 クローラ型	川崎重工㈱	KE 220 LC	0.76	1.00	165	23.2	
766	21	油圧式 クローラ型	新キヤタビラー三菱㈱	311 B	0.37	0.45	80	11.1	
767	21	油圧式 クローラ型	新キヤタビラー三菱㈱	312 B	0.42	0.52	85	12.1	
768	21	油圧式 クローラ型	新キヤタビラー三菱㈱	313 BSR	0.37	0.45	85	13.1	
769	21	油圧式 クローラ型	新キヤタビラー三菱㈱	320 B	0.6	0.8	130	19.4	
770	21	油圧式 クローラ型	新キヤタビラー三菱㈱	320 BL	0.71	0.9	130	20.1	

## ●お 知 ら せ●

指定 番号	0202	分類コード バックホウ	申請者名	型 式	平積 (m <sup>2</sup> )	山積 (m <sup>2</sup> )	機関出力 (kW)	機械重量 (t)	備 考
771	21	油圧式 クローラ型	新キョータビラー三菱機	322 B	0.77	1.0	155	22.75	
772	21	油圧式 クローラ型	新キョータビラー三菱機	322 BL	0.85	1.1	155	23.4	
773	21	油圧式 クローラ型	新キョータビラー三菱機	330 B	1.05	1.4	225	32.9	
774	21	油圧式 クローラ型	新キョータビラー三菱機	330 BL	1.1	1.5	225	33.75	
783	21	油圧式 クローラ型	佛神戸製鋼所	SK 60 T-3	0.22	0.28	57	6.5	
784	21	油圧式 クローラ型	佛神戸製鋼所	SK 75 UR-2	0.22	0.28	57	7.845	
785	21	油圧式 クローラ型	佛神戸製鋼所	SK 120 T-3	0.38	0.5	85	11.8	
786	21	油圧式 クローラ型	佛神戸製鋼所	SK 120 LCT-3	0.38	0.5	85	12	
787	21	油圧式 クローラ型	佛神戸製鋼所	SK 200 T-3	0.59	0.8	140	19	
788	21	油圧式 クローラ型	佛神戸製鋼所	SK 200 LCT-3	1.00	1.40	140	19.5	
789	21	油圧式 クローラ型	佛神戸製鋼所	SK 310-3	1.00	1.40	235	31.1	
790	21	油圧式 クローラ型	佛神戸製鋼所	SK 310 LC-3	1.00	1.40	235	31.74	
791	21	油圧式 クローラ型	佛神戸製鋼所	SK 320-3	1.00	1.40	235	32.29	
792	21	油圧式 クローラ型	佛神戸製鋼所	SK 320 LC-3	1.00	1.40	235	32.96	
793	21	油圧式 クローラ型	佛神戸製鋼所	SK 430-3	1.4	1.80	310	43.08	
794	21	油圧式 クローラ型	佛神戸製鋼所	SK 430 LC-3	1.40	1.80	310	43.81	
795	21	油圧式 クローラ型	佛神戸製鋼所	SK 450-3	1.40	1.80	310	44.64	
796	21	油圧式 クローラ型	佛神戸製鋼所	SK 450 LC-3	1.40	1.80	310	45.38	
797	21	油圧式 クローラ型	佛小松製作所	PC 60-7 E	0.22	0.28	55	6.2	
798	21	油圧式 クローラ型	佛小松製作所	PC 70-7 E	0.22	0.28	55	6.7	
799	21	油圧式 クローラ型	佛小松製作所	PC 75 UU-2 E	0.22	0.28	55	7.65	
800	21	油圧式 クローラ型	佛小松製作所	PC 120-6 ZE	0.39	0.5	85	11.7	
801	21	油圧式 クローラ型	佛小松製作所	PC 128 UU-1 E	0.35	0.45	85	13.15	
802	21	油圧式 クローラ型	佛小松製作所	PC 200 LC-6 SE	0.6	0.8	135	20.95	
803	21	油圧式 クローラ型	佛小松製作所	PC 750-6	2.4	3.1	450	71.4	
804	21	油圧式 クローラ型	佛小松製作所	PC 750 SE-6	3.0	4.0	450	72.2	
805	21	油圧式 クローラ型	佛小松製作所	PC 800-6	2.5	3.4	450	76.13	
806	21	油圧式 クローラ型	佛小松製作所	PC 800 SE-6	3.2	4.3	450	75.7	
724	21	油圧式 クローラ型	住友建機機	SH 60-2	0.21	0.28	55	6.3	
725	21	油圧式 クローラ型	住友建機機	SH 60 X-2	0.21	0.28	55	6.4	
726	21	油圧式 クローラ型	住友建機機	SH 60 DX-2	0.21	0.28	55	6.4	
727	21	油圧式 クローラ型	住友建機機	SH 75 U-2	0.21	0.28	50	7.9	
728	21	油圧式 クローラ型	住友建機機	SH 135 U-2	0.38	0.45	78	13.3	
729	21	油圧式 クローラ型	日立建機機	EX 800 H-5	2.4	3.3	440	74.6	
730	21	油圧式 クローラ型	日立建機機	EX 1100-3	4.4	6.6	609	103	
731	21	油圧式 クローラ型	日立建機機	EX 1800-3	7.3	9.6	507×2	180	
734	21	油圧式 クローラ型	日立建機機	EX 300 TN-3 C	1.0	1.4	220	29.4	
735	21	油圧式 クローラ型	日立建機機	EX 750-5	2.4	3.3	440	73.2	
736	21	油圧式 クローラ型	日立建機機	EX 60 LCTN-3	0.26	0.34	55	6.44	
737	21	油圧式 クローラ型	日立建機機	EX 100 TN-5	0.34	0.45	82	10.7	
738	21	油圧式 クローラ型	日立建機機	EX 135 UR	0.34	0.45	85	14.0	
739	21	油圧式 クローラ型	日立建機機	EX 120-5 Z	0.39	0.50	85	11.8	
740	21	油圧式 クローラ型	日立建機機	EX 120 SS-5	0.39	0.50	90	11.8	
741	21	油圧式 クローラ型	日立建機機	EX 120-5 E	0.39	0.50	90	11.8	
742	21	油圧式 クローラ型	日立建機機	EX 120 TN-5	0.39	0.50	90	11.8	
743	21	油圧式 クローラ型	日立建機機	EX 120 TN-5 E	0.39	0.50	90	11.8	
744	21	油圧式 クローラ型	日立建機機	EX 200-5 Z	0.58	0.80	135	18.8	
745	21	油圧式 クローラ型	日立建機機	EX 200 LC-5 Z	0.58	0.80	135	19.3	
746	21	油圧式 クローラ型	日立建機機	EX 200 TN-5	0.58	0.80	145	18.8	
747	21	油圧式 クローラ型	日立建機機	EX 200 TN-5 E	0.58	0.80	145	18.8	
748	21	油圧式 クローラ型	日立建機機	EX 200-5 X	0.58	0.80	145	18.8	
749	21	油圧式 クローラ型	日立建機機	EX 200 LCTN-5	0.58	0.80	145	19.3	
750	21	油圧式 クローラ型	日立建機機	EX 200 LCTN-5 E	0.58	0.80	145	19.3	
751	21	油圧式 クローラ型	日立建機機	EX 220-5	0.75	1.00	170	22.5	
752	21	油圧式 クローラ型	日立建機機	EX 220 LC-5	0.75	1.00	170	23.1	
753	21	油圧式 クローラ型	日立建機機	EX 230 H-5	0.75	1.00	170	23.7	
754	21	油圧式 クローラ型	日立建機機	EX 230 LCH-5	0.75	1.00	170	24.3	
755	21	油圧式 クローラ型	日立建機機	EX 230 K-5	0.75	1.00	170	24.3	
756	21	油圧式 クローラ型	日立建機機	EX 230 LCK-5	0.75	1.00	170	24.9	
716	21	油圧式 クローラ型	大宇建機機	S 280 LC-Ⅲ	1.0	1.15	186	28	
717	21	油圧式 クローラ型	大宇建機機	S 200 LC-Ⅲ	0.61	0.81	135	20.1	
718	21	油圧式 クローラ型	大宇建機機	S 200-Ⅲ	0.61	0.81	135	19.7	
719	21	油圧式 クローラ型	大宇建機機	S 70-Ⅲ	0.22	0.28	53	6.8	

●お 知 ら せ●

指定番号	0401	分類コード クローラクレーン	申請者名	型 式	吊上能力 (t吊×m)	機関出力 (kW)	機械重量 (t)	備 考
C-148	21	油圧ロープ式	佛神戸製鋼所	7050	50 × 3.8	180	52.6	
C-149	21	油圧ロープ式	佛神戸製鋼所	BM1600	150 × 5	405	160	
C-143	21	油圧ロープ式	日立建機㈱	HE6010 B	60 × 3.7	200	67.3	
C-144	21	油圧ロープ式	日立建機㈱	CX 650	65 × 4.0	180	64.9	
指定番号	0402	分類コード トラッククレーン	申請者名	型 式	吊上能力 (t吊×m)	機関出力 (kW)	機械重量 (t)	備 考
C-140	22	油圧式	リープヘルエイヒンゲン社	LTM 1450 N	450 × 2.7	359	194.0	
C-141	22	油圧式	リープヘルエイヒンゲン社	LTM 1225 N	225 × 2.5	247	146.9	
C-142	22	油圧式	リープヘルエイヒンゲン社	LTM 1100 N-1	100 × 2.5	170	49.97	
C-150	22	油圧式	伊藤忠建機㈱	AC 205 J	80 × 3.0	380	54	
指定番号	0403	分類コード ホイールクレーン	申請者名	型 式	吊上能力 (t吊×m)	機関出力 (kW)	機械重量 (t)	備 考
C-145	12	油圧式	佛加藤製作所	KR-10 H-S	10 × 2.5	88	12.50	
C-146	12	油圧式	佛加藤製作所	KR-10 HM-S	4.9 × 4.5	88	12.50	
C-147	12	油圧式	佛加藤製作所	KR-50	50 × 3	284	37.61	

建設省経機発第 126 号  
平成 8 年 10 月 3 日

社団法人日本建設機械化協会会長殿

建設省建設経済局  
建設機械課長

排出ガス対策型エンジンの認定および排出ガス  
対策型建設機械の指定について（追加）

建設工事に使用する排出ガス対策型建設機械の普及促進については、かねてよりご協力願っているところでありますが、建設省所管直轄工事では、平成 8 年度からトンネル工事に用建設機械 7 機種、平成 9 年度から一般工事に用建設機械主要 3 機種、平成 10 年度から一般工事に用建設機械 5 機種を使用する場合、「排出ガス対策型機械指

定要領」(平成 3 年 10 月 8 日付け建設省経機発第 249 号、最終改正平成 8 年 3 月 22 日付け建設省経機発第 36 号) で定められた排出ガス対策型建設機械の使用を原則としております。このうち、トンネル工事に用排出ガス対策型建設機械については、すでに通知したとおり平成 8 年 4 月 1 日以降新規契約し、かつ、新たにトンネル坑内作業に着手する建設省所管のトンネル工事から使用の原則化を開始しております。

このたび、「排出ガス対策型建設機械指定要領」に基づき、別紙のとおり排出ガス対策型エンジンの追加認定、排出ガス対策型建設機械が追加指定され、平成 8 年 10 月 3 日付けで各地方建設局等に通知されました。

つきましては、指定された排出ガス対策型建設機械の普及に一層努めるよう、貴会傘下関係会員に対し御指導の程よろしく願います。

排出ガス対策型エンジン認定通知表 (平成 8 年 10 月)

認定番号	申請者名	モデルの名称	出力設定	定 格 点		最大トルク点		無負荷回転数		備 考
				出力 (kW)	回転数 (min <sup>-1</sup> )	最大トルク (N・m)	回転数 (min <sup>-1</sup> )	最高 (min <sup>-1</sup> )	最低 (min <sup>-1</sup> )	
185	三菱重工業㈱	K4F-E1	仕様 I	21.3	2,400	88.3	1,600	2,550	1,000	
186	三菱重工業㈱	K4F-E1T	仕様 I	21.3	2,400	124.5	1,600	2,550	1,000	
187	三菱重工業㈱	S6B-E1PTA	高回転・高負荷	260	2,000	1,934	1,350	2,100	600	
			高回転・低負荷	257	2,000	1,559	1,350			
			低回転・高負荷	260	1,800	1,934	1,350			
			低回転・低負荷	250	1,800	1,559	1,350			
188	三菱重工業㈱	S6B3-E1PTA	高回転・高負荷	260	2,000	2,342	1,350	2,100	600	
			高回転・低負荷	241	2,000	1,372	1,350			
			低回転・高負荷	260	1,800	2,342	1,350			
			低回転・低負荷	238	1,800	1,372	1,350			
177	佛クボタ	D905-KB	高回転・高負荷	15.6	2,800	55	2,400	3,050	800	
			高回転・低負荷	8.8	2,800	30	2,800			
			中回転・低負荷	7.5	2,440	29	2,440			
			低回転・高負荷	8.1	1,500	52	1,500			
			低回転・低負荷	7.5	1,500	25	1,500			



## ●お知らせ●

認定 番号	申請者名	モデルの名称	出力設定	定 格 点		最大トルク点		無負荷回転数		摘要
				出力 (kW)	回転数 (min <sup>-1</sup> )	最大トルク (N・m)	回転数 (min <sup>-1</sup> )	最高 (min <sup>-1</sup> )	最低 (min <sup>-1</sup> )	
178	関クボタ	D 1403-KA	高回転・高負荷 高回転・低負荷 低回転・高負荷 低回転・低負荷	22.8 13.2 14.6 10.3	2,800 2,800 1,500 1,500	95 68 93 66	2,000 1,900 1,500 1,500	3,030	700	
179	関クボタ	V 1903-KA	高回転・高負荷 高回転・低負荷 低回転・高負荷 低回転・低負荷	30.2 16.2 24.1 16.7	2,800 2,800 1,800 1,800	128 90 127 88	2,100 2,100 1,800 1,800	3,030	700	
180	関クボタ	V 1505-T-KA	高回転・高負荷 高回転・低負荷 低回転・高負荷 低回転・低負荷	32.4 22.1 27.0 20.7	3,000 3,000 2,000 2,000	129 100 129 100	1,900 1,900 1,900 1,900	3,250	750	
181	関クボタ	D 1503-TKA	高回転・高負荷 高回転・低負荷 低回転・高負荷 低回転・低負荷	32.7 24.5 27.4 21.7	2,800 2,800 2,000 2,000	131 104 131 104	2,100 2,100 2,000 2,000	3,020	850	
182	ヤンマーディーゼル機	6LYL-DT	高負荷設定 低負荷設定	121.4 110.3	1,800 1,800	795.1 713.0	1,350 1,350	1,890	1,570	
196	いすゞ自動車機	B-4 BG 1	高負荷設定 低負荷設定	47.8 34.6	1,800 1,800	275.8 198.3	1,500 1,500	1,890	850	
183	日産ディーゼル工業機	A-PF 6 T	高回転・高負荷 高回転・低負荷 低回転・高負荷 低回転・低負荷	225 110 178 84	2,100 2,100 1,400 1,400	1,219 573 1,219 573	1,300 1,500 1,300 1,400	2,350	550	
189	三井・ドイツ・ ディーゼル・エンジン機	BF 4 L 1011 F-0	高回転・高負荷 高回転・低負荷 低回転・高負荷 低回転・低負荷	48.5 46 41.5 38.5	2,300 2,300 1,800 1,800	221 205 221 205	1,800 1,800 1,800 1,800	2,520	900	
190	三井・ドイツ・ ディーゼル・エンジン機	F 6 L 912 W	高回転・高負荷 高回転・低負荷 低回転・高負荷 低回転・低負荷	67 61.5 56.5 51	2,500 2,500 2,000 2,000	285 261 285 261	1,550 1,550 1,550 1,550	2,670	650	
191	三井・ドイツ・ ディーゼル・エンジン機	F 6 L 413 W	高回転・高負荷 高回転・低負荷 低回転・高負荷 低回転・低負荷	106 89 102 86.5	2,300 2,300 2,000 2,000	519 459 519 459	1,500 1,500 1,500 1,500	2,500	650	
192	三井・ドイツ・ ディーゼル・エンジン機	F 12 L 413 FW	高回転・高負荷 高回転・低負荷 低回転・高負荷 低回転・低負荷	212 176 201 172	2,300 2,300 2,000 2,000	1,041 931 1,041 931	1,500 1,500 1,500 1,500	2,500	650	
202	カミンズディーゼル機	C 8.3-C-T-A	高回転・高負荷 高回転・低負荷 低回転・高負荷 低回転・低負荷	162 111 157 111	2,500 2,500 1,900 1,900	862 638 862 638	1,500 1,500 1,500 1,500	2,800	750	
203	カミンズディーゼル機	C 8.3-C-TA-A	高回転・高負荷 高回転・低負荷 低回転・高負荷 低回転・低負荷	189 129 201 140	2,200 2,200 2,000 2,000	1,110 911 1,110 911	1,500 1,500 1,500 1,500	2,500	750	
204	カミンズディーゼル機	M11-C-A	高回転・高負荷 高回転・低負荷 低回転・高負荷 低回転・低負荷	238 160 230 160	2,100 2,100 1,700 1,700	1,443 1,002 1,443 1,002	1,300 1,300 1,300 1,300	2,450	700	
205	カミンズディーゼル機	M 11-C-350 A	仕様J	253	2,100	1,545	1,300	2,450	700	
206	カミンズディーゼル機	N 14-C-A	高回転・高負荷 高回転・低負荷 低回転・高負荷 低回転・低負荷	260 224 260 212	2,100 2,100 1,800 1,800	2,009 1,260 2,009 1,260	1,400 1,400 1,400 1,400	2,400	780	

## ●お 知 ら せ●

認定 番号	申請者名	モデルの名称	出力設定	定 格 点		最大トルク点		無負荷回転数		摘要
				出力 (kW)	回転数 (min <sup>-1</sup> )	最大トルク (N・m)	回転数 (min <sup>-1</sup> )	最高 (min <sup>-1</sup> )	最低 (min <sup>-1</sup> )	
193	石川島芝浦機械㈱	S 753	高回転・高負荷	18.3	3,600	58.2	2,700	3,800	900	
			高回転・低負荷	13.9	3,600	48.7	2,400			
			中回転・低負荷	7.5	1,600	44.8	1,600			
			低回転・高負荷	8.3	1,500	53.0	1,500			
			低回転・低負荷	7.5	1,500	47.8	1,500			
194	石川島芝浦機械㈱	J 823	高回転・高負荷	19.7	3,000	74.8	2,200	3,200	900	
			高回転・低負荷	14.7	3,000	63.1	2,000			
			低回転・高負荷	11.0	1,500	69.6	1,500			
			低回転・低負荷	8.3	1,500	52.9	1,500			
195	石川島芝浦機械㈱	J 843	高回転・高負荷	22.3	3,000	79.5	2,000	3,200	900	
			高回転・低負荷	17.9	3,000	68.4	1,800			
			低回転・高負荷	11.7	1,500	75.3	1,300			
			低回転・低負荷	9.5	1,500	60.5	1,500			
197	Volvo Construction Equipment Corporation	TD 63 K	高負荷設定 低負荷設定	111 89	2,200 2,200	690 610	1,100 1,100	2,500	700	
198	Volvo Construction Equipment Corporation	TD 71 KAE	仕様1	148	2,200	715	1,700	2,570	675	
199	Volvo Construction Equipment Corporation	TD 73 KDE	仕様1	148	2,100	920	1,100	2,370	700	
200	Volvo Construction Equipment Corporation	TD 103 K	仕様1	213	2,200	1,360	1,000	2,430	700	
			仕様2	180	2,100	1,380	1,100	2,340	650	
201	Volvo Construction Equipment Corporation	TD 122 K	仕様1	240	2,100	1,470	1,200	2,320	700	
			仕様2	198	2,100	1,570	900	2,300	650	
184	㈱豊田自動織機製作所	2 Z-1	高回転・高負荷	51.5	2,400	242	1,200	2,800	750	
			高回転・低負荷	37.1	2,400	171	2,000			
			低回転・高負荷	47.0	2,000	242	1,200			
			低回転・低負荷	35.8	2,000	171	2,000			

排出ガス対策型建設機械指定通知表(平成8年10月)

指定 番号	分 類 コード	機種:ブルドーザ 形式	申請者名	型 式	重量 (t)	機械重量 (t)	エンジン 認定番号	エンジンの モデルの名称	機関出力 (kW/min <sup>-1</sup> )	黒煙浄化 装置の形式	摘要	
748	010111	普通	三菱重工業㈱	BD 2 H(E)- P-DD	4	3.70	139	S 4 S-E 1	29.5/2,300	なし	一般用	
749	010111	普通	三菱重工業㈱	BD 2 H(E)- P-DPS	4	3.78	139	S 4 S-E 1	29.5/2,300	なし	一般用	
750	010121	湿地	三菱重工業㈱	BD 2 H(E)- S-DD	4	4.05	139	S 4 S-E 1	29.5/2,300	なし	一般用	
751	010121	湿地	三菱重工業㈱	BD 2 H(E)- S-DPS	4	4.13	139	S 4 S-E 1	29.5/2,300	なし	一般用	
752	010131	超湿地	三菱重工業㈱	BD 2 H(E)- SS-DD	4	4.30	139	S 4 S-E 1	37 /2,400	なし	一般用	
753	010131	超湿地	三菱重工業㈱	BD 2 H(E)- SS-DPS	4	4.38	139	S 4 S-E 1	37 /2,400	なし	一般用	
754	010131	超湿地	三菱重工業㈱	BD 2 H(E)- SSS-DD	4	4.65	139	S 4 S-E 1	37 /2,400	なし	一般用	
781	010111	普通	㈱小松製作所	D31 A-20E	6	6.15	126	S4D102E-1A	52.3/2,350	なし	一般用	
782	010111	普通	㈱小松製作所	D31 AM-20E	7	7.085	126	S4D102E-1A	59.6/2,500	なし	一般用	
783	010121	湿地	㈱小松製作所	D31 P-20E	7	6.70	126	S2D102E-1A	52.3/2,350	なし	一般用	
784	010121	湿地	㈱小松製作所	D31 P-20AE	7	6.80	126	S2D102E-1A	52.3/2,350	なし	一般用	
785	010121	湿地	㈱小松製作所	D31 PG-20E	7	6.92	126	S2D102E-1A	52.3/2,350	なし	一般用	
786	010121	湿地	㈱小松製作所	D31 P-5E	7	7.02	126	S2D102E-1A	59.6/2,500	なし	一般用	
787	010121	湿地	㈱小松製作所	D31 PG-5E	7	7.14	126	S2D102E-1A	59.6/2,500	なし	一般用	
788	010131	超湿地	㈱小松製作所	D31 PL-20E	7	7.05	126	S2D102E-1A	52.3/2,350	なし	一般用	
789	010131	超湿地	㈱小松製作所	D31 PLL-20E	8	7.55	126	S2D102E-1A	52.3/2,350	なし	一般用	
790	010131	超湿地	㈱小松製作所	D31 PLL-20CE	8	7.80	126	S2D102E-1A	59.6/2,500	なし	一般用	
指定 番号	分 類 コード	機種:小型バックホウ (ミニホウ) 形式	申請者名	型 式	平積 (m <sup>2</sup> )	山積 (m <sup>3</sup> )	機械重量 (t)	エンジン 認定番号	エンジンの モデルの名称	機関出力 (kW/min <sup>-1</sup> )	黒煙浄化 装置の形式	摘要
740	020111	油圧式・クローラ型	大宇建機㈱	S035	0.07, 0.09		3.24	80	3 LD 1	19 /1,950	なし	一般用
821	020111	油圧式・クローラ型	新キヤタビラー三菱㈱	MM 20 CR	0.05, 0.066		1.94	104	L 3 E-E 1	12.4/2,400	なし	一般用
824	020111	油圧式・クローラ型	㈱クボタ	RX-202	0.040, 0.052		1.94	28	D 1105-KA	13.6/2,200	なし	一般用

●お知らせ●

指定番号	分類コード	機種：小型バックホウ (ミニホウ) 形式	申請者名	型式	平積 (m <sup>2</sup> )	山積 (m <sup>3</sup> )	機械重量 (t)	エンジン 認定番号	エンジンの モデルの名称	機関出力 (kW/min <sup>-1</sup> )	黒煙浄化 装置の形式	摘要
825	020111	油圧式・クローラ型	㈱コゴタ	RX-401-2	0.085	0.11	3.65	26	V1105-KA	17.3/2.000	なし	一般用
832	020111	油圧式・クローラ型	古河機械金属㈱	FX 022 UR	0.040	0.052	1.94	28	D1105-KA	13.6/2.200	なし	一般用
835	020111	油圧式・クローラ型	住友建機㈱	SH12 JX	0.034	0.044	1.25	142	3YA1	9.6/2.500	なし	一般用
836	020111	油圧式・クローラ型	住友建機㈱	SH20 JX	0.054	0.07	1.98	78	3LA1	13.6/2.400	なし	一般用
837	020111	油圧式・クローラ型	住友建機㈱	SH30 JX	0.057	0.08	2.80	79	3LB1	16.2/2.220	なし	一般用
838	020111	油圧式・クローラ型	住友建機㈱	SH40 JX	0.094	0.13	4.10	107	4LC1	25.0/2.400	なし	一般用
843	020111	油圧式・クローラ型	北越工業㈱	AX20 UR-2N	0.045	0.055	2.10	28	D1105-KA	14.7/2.400	なし	一般用
844	020111	油圧式・クローラ型	北越工業㈱	AX30 UR-2N	0.06	0.08	2.77	28	D1105-KA	13.6/2.200	なし	一般用
845	020111	油圧式・クローラ型	北越工業㈱	AX40 UR-2N	0.085	0.11	3.65	26	V1505-KA	17.3/2.000	なし	一般用
860	020111	油圧式・クローラ型	石川島建機㈱	45 J2	0.11	0.16	4.40	53	4TNE 88	29.8/2.400	なし	一般用
861	020111	油圧式・クローラ型	石川島建機㈱	45 UJ3	0.11	0.16	4.50	165	4LE1	33.1/2.400	なし	一般用
862	020111	油圧式・クローラ型	石川島建機㈱	55 J2	0.14	0.18	5.20	164	A-4JA1	37.9/2.400	なし	一般用
863	020111	油圧式・クローラ型	石川島建機㈱	55 UJ3	0.14	0.18	5.60	164	A-4JA1	37.9/2.400	なし	一般用
880	020111	油圧式・クローラ型	日立建機㈱	EX20 UR-2C	0.045	0.055	2.10	28	D1105-KA	14.7/2.400	なし	一般用
881	020111	油圧式・クローラ型	日立建機㈱	EX30 UR-2C	0.06	0.08	2.77	28	D1105-KA	13.6/2.200	なし	一般用
882	020111	油圧式・クローラ型	日立建機㈱	EX40 UR-2C	0.085	0.11	3.65	26	V1505-KA	17.3/2.000	なし	一般用
指定番号	分類コード	機種：バックホウ 形式	申請者名	型式	平積 (m <sup>2</sup> )	山積 (m <sup>3</sup> )	機械重量 (t)	エンジン 認定番号	エンジンの モデルの名称	機関出力 (kW/min <sup>-1</sup> )	黒煙浄化 装置の形式	摘要
791	020221	油圧式・クローラ型	㈱小松製作所	PC120-6ZE	0.39	0.5	11.7	126	S4D102E-I-A	63 /2.000	なし	一般用
792	020242	油圧式・ホイール型	㈱小松製作所	PW128 UU-1	0.35	0.45	13.5	126	S4D102E-I-A	74 /2.400	なし	一般用
815	020221	油圧式・クローラ型	㈱加藤製作所	HD510 E	0.35	0.45	10.8	99	4D34-TE1	63 /2.100	なし	一般用
816	020221	油圧式・クローラ型	㈱加藤製作所	HD512 E	0.4	0.5	11.9	99	4D34-TE1	66 /2.200	なし	一般用
817	020221	油圧式・クローラ型	㈱加藤製作所	HD-700 VIE	0.58	0.8	18.5	100	6D34-TE1	99 /2.200	なし	一般用
818	020221	油圧式・クローラ型	㈱加藤製作所	HD820 E	0.58	0.8	19.5	100	6D34-TE1	103 /2.200	なし	一般用
819	020221	油圧式・クローラ型	㈱加藤製作所	HD-700 VIE-LC	0.66	0.9	19.0	100	6D34-TE1	99 /2.200	なし	一般用
820	020221	油圧式・クローラ型	㈱加藤製作所	HD820 E-LC	0.67	0.9	20.3	100	6D34-TE1	103 /2.200	なし	一般用
822	020221	油圧式・クローラ型	新キヤタビラー三妻㈱	313 BSR	0.37	0.45	13.1	99	4D34-TE1	62.5/1,800	なし	一般用
833	020221	油圧式・クローラ型	古河機械金属㈱	FX135 UR	0.34	0.45	14.0	16	A-4BG1T	63 /1,900	なし	一般用
839	020221	油圧式・クローラ型	住友建機㈱	SH60 X-2	0.21	0.28	6.30	146	4M40-E1	40.5/2.100	なし	一般用
840	020221	油圧式・クローラ型	住友建機㈱	SH75 U-2	0.21	0.28	7.90	146	4M40-E1	36.8/2.000	なし	一般用
841	020221	油圧式・クローラ型	住友建機㈱	SH135 U-2	0.38	0.45	13.3	99	4D34-TE1	57.4/2.020	なし	一般用
864	020221	油圧式・クローラ型	石川島建機㈱	65 UJ2	0.18	0.25	6.70	98	A-4JB1	40.5/2.150	なし	一般用
865	020221	油圧式・クローラ型	石川島建機㈱	70 J-2	0.21	0.28	6.30	146	4M40-E1	40.5/2.100	なし	一般用
866	020221	油圧式・クローラ型	石川島建機㈱	110 J-2	0.34	0.45	11.5	16	A-4BG1T	60.0/2.000	なし	一般用
867	020221	油圧式・クローラ型	石川島建機㈱	120 J-2	0.38	0.50	12.5	16	A-4BG1T	65.0/2.200	なし	一般用
868	020221	油圧式・クローラ型	石川島建機㈱	200 J-2	0.59	0.80	19.3	15	A-6BG1T	98.0/1,900	なし	一般用
869	020221	油圧式・クローラ型	㈱神戸製鋼所	SK310-3	1.0	1.4	31.1	101	6D24-TE1	173 /1,750	なし	一般用
870	020221	油圧式・クローラ型	㈱神戸製鋼所	SK310 LC-3	1.0	1.4	31.74	101	6D24-TE1	173 /1,750	なし	一般用
871	020221	油圧式・クローラ型	㈱神戸製鋼所	SK320-3	1.0	1.4	32.29	101	6D24-TE1	173 /1,750	なし	一般用
872	020221	油圧式・クローラ型	㈱神戸製鋼所	SK320 LC-3	1.0	1.4	32.96	101	6D24-TE1	173 /1,750	なし	一般用
873	020221	油圧式・クローラ型	㈱神戸製鋼所	SK430-3	1.4	1.8	43.08	72	6D24-TCE1	228 /2,000	なし	一般用
874	020221	油圧式・クローラ型	㈱神戸製鋼所	SK430 LC-3	1.4	1.8	43.81	72	6D24-TCE1	228 /2,000	なし	一般用
875	020221	油圧式・クローラ型	㈱神戸製鋼所	SK450-3	1.4	1.8	44.64	72	6D24-TCE1	228 /2,000	なし	一般用
876	020221	油圧式・クローラ型	㈱神戸製鋼所	SK450 LC-3	1.4	1.8	45.38	72	6D24-TCE1	228 /2,000	なし	一般用
883	020221	油圧式・クローラ型	日立建機㈱	EX120-5Z	0.39	0.50	11.8	16	A-4BG1T	63 /2,100	なし	一般用
884	020221	油圧式・クローラ型	日立建機㈱	EX120 SS-5	0.39	0.50	11.8	16	A-4BG1T	66 /2,200	なし	一般用
885	020221	油圧式・クローラ型	日立建機㈱	EX200-5Z	0.58	0.80	18.8	15	A-6BG1T	99 /1,950	なし	一般用
886	020221	油圧式・クローラ型	日立建機㈱	EX200-5X	0.58	0.80	18.8	15	A-6BG1T	107 /2,150	なし	一般用
887	020221	油圧式・クローラ型	日立建機㈱	EX200 LC-5Z	0.58	0.80	19.3	15	A-6BG1T	99 /1,950	なし	一般用
888	020221	油圧式・クローラ型	日立建機㈱	EX220-5	0.75	1.00	22.5	24	H07C-TD	125 /2,100	なし	一般用
889	020221	油圧式・クローラ型	日立建機㈱	EX220 LC-5	0.75	1.00	23.1	24	H07C-TD	125 /2,100	なし	一般用
890	020221	油圧式・クローラ型	日立建機㈱	EX230 H-5	0.75	1.00	23.7	24	H07C-TD	125 /2,100	なし	一般用
891	020221	油圧式・クローラ型	日立建機㈱	EX230 LCH-5	0.75	1.00	24.3	24	H07C-TD	125 /2,100	なし	一般用
892	020221	油圧式・クローラ型	日立建機㈱	EX230 K-5	0.75	1.00	24.3	24	H07C-TD	125 /2,100	なし	一般用
893	020221	油圧式・クローラ型	日立建機㈱	EX230 LCK-5	0.75	1.00	24.9	24	H07C-TD	125 /2,100	なし	一般用
指定番号	分類コード	機種：トラクタジョベル 形式	申請者名	型式	バケット山積 容量 (m <sup>3</sup> )	機械重量 (t)	エンジン 認定番号	エンジンの モデルの名称	機関出力 (kW/min <sup>-1</sup> )	黒煙浄化 装置の形式	摘要	
741	020662	国産・ホイール型	川崎重工業㈱	40 ZA	0.5	3.05		D1503-TKA	27 /2,400	なし	一般用	
742	020662	国産・ホイール型	川崎重工業㈱	43 ZA	0.6	3.30		D1503-TKA	27 /2,400	なし	一般用	
743	020662	国産・ホイール型	川崎重工業㈱	85 ZA-K	3.3	18.56	103	A-PE6T	158.1/2,200	なし	一般用	
744	020662	国産・ホイール型	川崎重工業㈱	90 ZA-K	3.8	20.78	103	A-PE6T	191.2/2,150	なし	一般用	

## ●お知らせ●

指定 番号	分類 コード	機種：トラクタショベル 形式	申請者名	型式	バケット山積 容量 (m <sup>3</sup> )	機械重量 (t)	エンジン 認定番号	エンジンの モデルの名称	機関出力 (kW/min <sup>-1</sup> )	黒煙浄化 装置の形式	摘要	
755	020662	国産・ホイール型	三菱重工業㈱	WS 210 II	0.4	2.55		K 4 F-E I	21.3/2,400	なし	一般用	
756	020662	国産・ホイール型	三菱重工業㈱	WS 310 II	0.5	3.00		K 4 F-E I T	27.2/2,400	なし	一般用	
757	020662	国産・ホイール型	三菱重工業㈱	WS 410 II	0.6	3.25		K 4 F-E I T	27.2/2,400	なし	一般用	
793	020662	国産・ホイール型	㈱小松製作所	WR 8-1	0.8	5.765	64	4 D 95 L-W-1	41 /2,200	なし	一般用	
794	020662	国産・ホイール型	㈱小松製作所	WA 500-3	4.5	27.87	65	S 6 D 140 E-2-A	235 /2,100	なし	一般用	
795	020662	国産・ホイール型	㈱小松製作所	WA 80-3	0.9	4.575	124	4 D 102 E-1-A	44 /1,850	なし	一般用	
823	020672	輸入・ホイール型	新キヤタビラー三菱㈱	980 G	5.0	29.2	122	3406 E 1 TA	224 /2,100	なし	一般用	
826	020662	国産・ホイール型	㈱クボタ	RA 501	0.5	3.05		D 1503-TKA	27 /2,400	なし	一般用	
827	020662	国産・ホイール型	㈱クボタ	RA 601	0.6	3.30		D 1503-TKA	27 /2,400	なし	一般用	
834	020662	国産・ホイール型	古河機械金属㈱	FL 310-1 SS	1.3	7.12	16	A-4 BG 1 T	66.9/2,150	なし	一般用	
877	020662	国産・ホイール型	㈱神戸製鋼所	LK 120 Z-3	1.2	6.52	130	4 BT 3.9-C-A	66.2/2,350	なし	一般用	
878	020662	国産・ホイール型	㈱神戸製鋼所	LK 190 Z-3	2.0	10.11	57	A-6 BG 1	88.3/2,350	なし	一般用	
879	020662	国産・ホイール型	㈱神戸製鋼所	LK 230 Z-4	2.5	12.89	15	A-6 BG 1 T	117.7/2,200	なし	一般用	
指定 番号	分類 コード	機種：ダンプトラック 形式	申請者名	型式	積載重量 (t積)	機械重量 (t)	エンジン 認定番号	エンジンの モデルの名称	機関出力 (kW/min <sup>-1</sup> )	黒煙浄化 装置の形式	摘要	
779	030152	国産坑内型ディーゼル	三井造船アイムコ㈱	T 30 E	24	19.5	101	6 D 24-TE 1	173.0/2,200	セラミック式 黒煙浄化装置	トンネル用	
894	030142	輸入・建設専用	日立建機㈱	A 20 UTS	18.5	15.5		TD 71 KAE	137 /2,200	ボルボ ベンチュリ ガス洗浄器	トンネル用	
895	030142	輸入・建設専用	日立建機㈱	A 25 CTS	22.5	18.27	133	TD 73 KCE	187 /2,400	ボルボ ベンチュリ ガス洗浄器	トンネル用	
指定 番号	分類 コード	機種：ドリルジエンボ 形式	申請者名	型式	ブームドリフト (kg級)	機械重量 (t)	エンジン 認定番号	エンジンの モデルの名称	機関出力 (kW/min <sup>-1</sup> )	黒煙浄化 装置の形式	摘要	
738	060531	ホイール式	コトブキ技研工業㈱	A-MHS 325 TR	3 , 150	42	102	A-NE 6 T	140 /2,200	触媒付セラミ ックフィルタ 式	トンネル用	
739	060531	ホイール式	マツダアステック㈱	THMJ-3800 A	3 , 180	42	102	A-NE 6 T	132.4/2,200	サイクロン式 黒煙除去機化 触媒併用マフ ラ	トンネル用	
指定 番号	分類 コード	機種：クローラドリル 形式	申請者名	型式	ドリフト重量 (kg級)	機械重量 (t)	エンジン 認定番号	エンジンの モデルの名称	機関出力 (kW/min <sup>-1</sup> )	黒煙浄化 装置の形式	摘要	
758	060631	油圧式	三菱重工業㈱	MCD 10	425	9.95	71	6 D 16-TE 1	103 /1,800	なし	一般用	
760	060631	油圧式	インガソール・ランド㈱	CDH-821 C	140	8.90	89	6 BT 5.9-C-A	108.1/2,300	なし	一般用	
761	060631	油圧式	インガソール・ランド㈱	CDH-831 C	190	8.95	89	6 BT 5.9-C-A	108.1/2,300	なし	一般用	
指定 番号	分類 コード	機種：バックホウ 形式	申請者名	型式	平積 (m <sup>2</sup> )	山積 (m <sup>3</sup> )	機械重量 (t)	エンジン 認定番号	エンジンの モデルの名称	機関出力 (kW/min <sup>-1</sup> )	黒煙浄化 装置の形式	摘要
796	061621	油圧式・クローラ型	㈱小松製作所	PC 350 LC-6 ZTNL	1.2 , 1.4		33.4	35	SAA 6 D 108 E-2-A	173 /2,050	触媒付セラミ ックフィルタ 式	トンネル用
842	061621	油圧式・クローラ型	住友建機㈱	SH 120 TN-2	0.38 , 0.50		13.0	16	A-4 BG 1 T	65 /2,200	触媒付セラミ ックフィルタ 式	トンネル用
896	061621	油圧式・クローラ型	日立建機㈱	EX 60 LCKT N-3	0.18 , 0.20		6.44	18	A-BD 30	41 /2,200	触媒付セラミ ックフィルタ 式	トンネル用
897	061621	油圧式・クローラ型	日立建機㈱	EX 200 LCT N-5 E	0.58 , 0.80		19.3	15	A-6 BG 1 T	107 /2,150	触媒付セラミ ックフィルタ 式	トンネル用
898	061621	油圧式・クローラ型	日立建機㈱	EX 200 LCT N-5	0.58 , 0.80		19.3	15	A-6 BG 1 T	107 /2,150	触媒付セラミ ックフィルタ 式	トンネル用
指定 番号	分類 コード	機種：トラクタショベル 形式	申請者名	型式	バケット山積 容量 (m <sup>3</sup> )	機械重量 (t)	エンジン 認定番号	エンジンの モデルの名称	機関出力 (kW/min <sup>-1</sup> )	黒煙浄化 装置の形式	摘要	
745	061762	国産・ホイール型	川崎重工業㈱	M 7	2.0	9.70		F 6 L 912 W	64 /2,500	軸流直交型遠 心分離集じん 式	トンネル用	
746	061762	国産・ホイール型	川崎重工業㈱	M 8	2.8	15.0		F 6 L 413 FW	102 /2,300	軸流直交型遠 心分離集じん 式	トンネル用	
747	061762	国産・ホイール型	川崎重工業㈱	M 12	6.5	31.5		F 12 L 413 FW	204 /2,300	軸流直交型遠 心分離集じん 式	トンネル用	

## ●お知らせ●

指定番号	分類コード	機種：コンクリート吹付機形式	申請者名	型式	能力 (m <sup>3</sup> /h)	半径 (m)	機械重量 (t)	エンジン認定番号	エンジンのモデルの名称	機関出力 (kW/min <sup>-1</sup> )	黒煙浄化装置の形式	概要
735	061899	湿式・乾式両用	三興レンタル機	ナトムビートルⅢs	21	5.0	16.0	16	A4BG1T	70 /1,800	サイクロン式黒煙除去酸化触媒併用マフラー	トンネル用
831	061888	湿・乾両用・ホイール式	ケービーシーマシナリ機	GMB35CTNL	18	7.27	24.0	33	S6D108E-2-A	121 /2,380	触媒付セラミックフィルタ式	トンネル用
指定番号	分類コード	機種：モータグレーダ形式	申請者名	型式	ブレード幅 (m)	機械重量 (t)	エンジン認定番号	エンジンのモデルの名称	機関出力 (kW/min <sup>-1</sup> )	黒煙浄化装置の形式	概要	
797	070112	油圧式	柳小松製作所	GD705 A-5AE	3.7	13.72	21	6D125 E-2-A	115 /2,200	なし	一般用	
798	070112	油圧式	柳小松製作所	GD705 A-4AE	4.0	19.635	20	S6D125 E-2-A	169 /2,000	なし	一般用	
799	070112	油圧式	柳小松製作所	GH 320-2 E	4.3	19.67	22	SA 6 D 125 E-2-A	235 /2,200	なし	一般用	
指定番号	分類コード	機種：ロードローラ形式	申請者名	型式	重量 (t)	機械重量 (t)	エンジン認定番号	エンジンのモデルの名称	機関出力 (kW/min <sup>-1</sup> )	黒煙浄化装置の形式	概要	
800	080124	マカダム両輪駆動	柳小松製作所	JM 120-2	12	12.055	17	A-4 BG 1	57.4/2,100	なし	一般用	
指定番号	分類コード	機種：タイヤローラ形式	申請者名	型式	重量 (t)	機械重量 (t)	エンジン認定番号	エンジンのモデルの名称	機関出力 (kW/min <sup>-1</sup> )	黒煙浄化装置の形式	概要	
801	080210		柳小松製作所	JW 200-2	15	15.055	57	A-6 BG 1	69.1/1,800	なし	一般用	
802	080210		柳小松製作所	JW 210-2	15	15.29	57	A-6 BG 1	69.1/1,800	なし	一般用	
803	080210		柳小松製作所	JW 215-1	15	15.055	57	A-6 BG 1	70.6/2,000	なし	一般用	
指定番号	分類コード	機種：振動ローラ形式	申請者名	型式	重量 (t)	機械重量 (t)	エンジン認定番号	エンジンのモデルの名称	機関出力 (kW/min <sup>-1</sup> )	黒煙浄化装置の形式	概要	
736	080424	搭乗式・タンデム型	日立建機ダイナパック機	CC 102 II	2.1~2.4	2.4	80	3LD1	20.5/2,400	なし	一般用	
737	080424	搭乗式・タンデム型	日立建機ダイナパック機	CC 142 II	3~5	3.9	80	3LD1	20.5/2,400	なし	一般用	
804	080424	搭乗式・タンデム型	柳小松製作所	JV 25 W-2	2.5	2.505	39	3D84 E	18.9/2,300	なし	一般用	
805	080424	搭乗式・タンデム型	柳小松製作所	JV 40 DW-3 E	4	3.90	39	3D84 E	20.6/2,550	なし	一般用	
806	080434	搭乗式・コンバインド型	柳小松製作所	JV 40 CW-3 E	4	3.60	39	3D84 E	20.6/2,550	なし	一般用	
指定番号	分類コード	機種：空気圧縮機形式	申請者名	型式	吐出量 (m <sup>3</sup> /min)	機械重量 (t)	エンジン認定番号	エンジンのモデルの名称	機関出力 (kW/min <sup>-1</sup> )	黒煙浄化装置の形式	概要	
762	120137	可搬式・スクリュ・エンジン掛	デンヨー機	DPS-180SPB2	5.1	0.75	165	4LE1	39.0/3,000	なし	一般用	
763	120137	可搬式・スクリュ・エンジン掛	デンヨー機	DPS-180SP-C2	5.1	0.80	165	4LE1	39.0/3,000	なし	一般用	
764	120137	可搬式・スクリュ・エンジン掛	デンヨー機	DPS-270SSB1	7.6	1.44	92	W 04 D-F	62.5/2,550	なし	一般用	
765	120137	可搬式・スクリュ・エンジン掛	デンヨー機	DPS-270SS1	7.6	1.48	92	W 04 D-F	62.5/2,550	なし	一般用	
766	120137	可搬式・スクリュ・エンジン掛	デンヨー機	DPS-390SS	11.0	2.07	73	W 04 C-TR	81.0/2,600	なし	一般用	
767	120137	可搬式・スクリュ・エンジン掛	デンヨー機	DPS-500US	14.2	3.35	136	H 07 C-TE	140 /2,500	なし	一般用	
768	120137	可搬式・スクリュ・エンジン掛	デンヨー機	DPS-540HS1	15.3	3.30	136	H 07 C-TE	140 /2,500	なし	一般用	
769	120137	可搬式・スクリュ・エンジン掛	デンヨー機	DPS-670SSB2	19.0	2.85	136	H 07 C-TE	140 /2,500	なし	一般用	
807	120137	可搬式・スクリュ・エンジン掛	柳小松製作所	EC 15 SSB-5	1.4	0.33	30	D 722-KB	12.5/3,500	なし	一般用	
808	120137	可搬式・スクリュ・エンジン掛	柳小松製作所	EC 20 SSB-5	2.0	0.46	31	D 905-KA	16.2/3,600	なし	一般用	
809	120137	可搬式・スクリュ・エンジン掛	柳小松製作所	EC 25 SSB-5	2.5	0.51	79	3LB1	19.1/3,600	なし	一般用	
810	120137	可搬式・スクリュ・エンジン掛	柳小松製作所	EC 35 SSB-5	3.7	0.64	80	3LD1	26.5/3,500	なし	一般用	
811	120137	可搬式・スクリュ・エンジン掛	柳小松製作所	EC 35 SS-5	3.7	0.70	80	3LD1	26.5/3,500	なし	一般用	
846	120137	可搬式・スクリュ・エンジン掛	北越工業機	PDS90S-5A1	2.5	0.495	79	3LB1	19.9/3,500	なし	一般用	
847	120137	可搬式・スクリュ・エンジン掛	北越工業機	PDS125S-5A1	3.5	0.635	80	3LD1	28 /3,450	なし	一般用	
848	120137	可搬式・スクリュ・エンジン掛	北越工業機	PDS175S-5A1	5.0	0.85	25	A-TD 23	37.9/3,000	なし	一般用	
849	120137	可搬式・スクリュ・エンジン掛	北越工業機	PDS390S-502	11.0	1.71	99	4D34-TE1	80.9/2,800	なし	一般用	
850	120137	可搬式・スクリュ・エンジン掛	北越工業機	PDSG 750 S-403	21.2	3.90	75	K 13 C-TJ	232.4/2,000	なし	一般用	



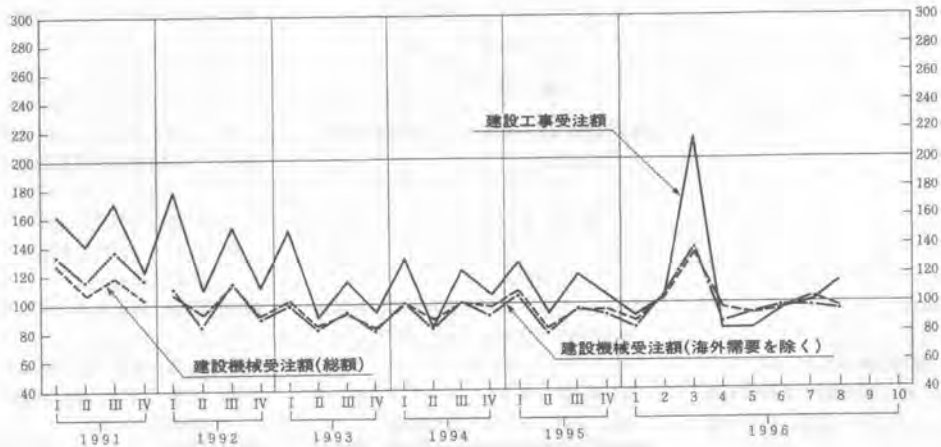
## ●お 知 ら せ●

指定 番号	分 類 コード	機種：発動発電機 形式	申 請 者 名	型 式	kVA	機械重量 (t)	エンジン 認定番号	エンジンの モデルの名称	機関出力 (kW/min <sup>-1</sup> )	黒煙浄化 装置の形式	摘要
770	150527	ディーゼルエンジン駆動	デンヨー機	TLG-12 SPX	12	0.43	79	3 LB 1	15.8/3,600	なし	一般用
771	150527	ディーゼルエンジン駆動	デンヨー機	DCA-13 SPK	13	0.49		D 1403-KA	12.4/1,800	なし	一般用
772	150527	ディーゼルエンジン駆動	デンヨー機	DCA-45 SP1	45	1.18		B-4 BG 1	41.2/1,800	なし	一般用
773	150527	ディーゼルエンジン駆動	デンヨー機	DCA-60 SP1	60	1.41	57	A-6 BG-1	57.4/1,800	なし	一般用
774	150527	ディーゼルエンジン駆動	デンヨー機	DCA-75 SP1	75	1.59	57	A-6 BG-1	68.4/1,800	なし	一般用
775	150527	ディーゼルエンジン駆動	デンヨー機	DCA-90 SPH	90	1.975	108	H 07 D-C	83.1/1,800	なし	一般用
776	150527	ディーゼルエンジン駆動	デンヨー機	DCA-150 SPH	150	2.50	150	M 10 C-TB	135 /1,800	なし	一般用
777	150527	ディーゼルエンジン駆動	デンヨー機	DCA-180 SPK II	180	2.90	34	SA 6 D 108 E-2-A	162 /1,800	なし	一般用
778	150527	ディーゼルエンジン駆動	デンヨー機	DCA-220 SPM II	220	3.68	176	6 D 24-TCE 2	199 /1,800	なし	一般用
780	150527	ディーゼルエンジン駆動	ヤンマーディーゼル機	YAG 45 S-4	45	0.90	116	4 TNE 98	41.9/1,800	なし	一般用
812	150527	ディーゼルエンジン駆動	柳小松製作所	EG 13 BS-2	13	0.463	46	3 TNE 82 A	12.0/1,800	なし	一般用
813	150527	ディーゼルエンジン駆動	柳小松製作所	EG 15 BS-3	15	0.505	51	3 TNE 88	14.8/1,800	なし	一般用
814	150527	ディーゼルエンジン駆動	柳小松製作所	EG 20 BS-3	20	0.55	53	4 TNE 88	19.6/1,800	なし	一般用
828	150527	ディーゼルエンジン駆動	日本車輛製造機	NES 150 SHE	150	2.50	150	M 10 C-TB	139.7/1,800	なし	一般用
829	150527	ディーゼルエンジン駆動	日本車輛製造機	NES 220 SHE	220	3.62	151	K 13 D-TA	193.4/1,800	なし	一般用
830	150527	ディーゼルエンジン駆動	日本車輛製造機	NES 260 SHE	260	3.81	75	K 13 C-TJ	225.7/1,800	なし	一般用
851	150527	ディーゼルエンジン駆動	北越工業機	SDG 35 S-3A2	35	1.01		B-4 BG 1	34.6/1,800	なし	一般用
852	150527	ディーゼルエンジン駆動	北越工業機	SDG 45 S-3A2	45	1.05		B-4 BG 1	41.5/1,800	なし	一般用
853	150527	ディーゼルエンジン駆動	北越工業機	SDG 60 S-3A1	60	1.16	16	A-4 BG 1 T	58.1/1,800	なし	一般用
854	150527	ディーゼルエンジン駆動	北越工業機	SDG 75 S-3A1	75	1.60	57	A-6 BG 1	68.4/1,800	なし	一般用
855	150527	ディーゼルエンジン駆動	北越工業機	SDG 100 S-3A1	100	1.73	15	A-6 BG 1 T	91.2/1,800	なし	一般用
856	150527	ディーゼルエンジン駆動	北越工業機	SDG 125 S-3A1	125	2.18	102	A-NE 6 T	114 /1,800	なし	一般用
857	150527	ディーゼルエンジン駆動	北越工業機	SDG 150 S-305	150	2.50	150	M 10 C-TB	139.7/1,800	なし	一般用
858	150527	ディーゼルエンジン駆動	北越工業機	SDG 220 S-303	220	3.50	151	K 13 D-TA	193.4/1,800	なし	一般用
859	150527	ディーゼルエンジン駆動	北越工業機	SDG 260 S-302	260	3.50	75	K 13 C-TJ	225.8/1,800	なし	一般用
指定 番号	分 類 コード	機種：特装運搬車 形式	申 請 者 名	型 式	積載重量 (t)	機械重量 (t)	エンジン 認定番号	エンジンの モデルの名称	機関出力 (kW/min <sup>-1</sup> )	黒煙浄化 装置の形式	摘要
759	202611	タローラ型・油圧ダンプ式	三菱重工業機	LD 400	4	6.00	95	S 6 S-E 1 DT	85 /2,400	なし	一般用

**統計調査部会**

**建設工事受注額・建設機械受注額の推移**

建設工事受注額：建設工事受注A調査(大手50社) (指数基準1988年平均=100)  
 建設機械受注額：機械受注統計調査(建設機械企業数27前後) (指数基準1992年平均=100)  
 (ただし、1991年は企業数20前後指数基準1980年平均=100)



建設工事受注A調査(大手50社)

(単位：億円)

年月	総計	受注者別						工事種類別		未消化 工事高	施工高
		民間			官公庁	その他	海外	建築	土木		
		計	製造業	非製造業							
1991年	260,536	188,776	40,513	148,263	59,678	5,203	6,879	185,023	75,513	252,272	245,861
1992年	241,233	159,578	28,481	131,097	68,611	5,249	7,794	159,026	82,207	255,345	244,321
1993年	197,317	121,075	17,905	103,170	63,747	5,192	7,303	122,519	74,797	235,637	221,941
1994年	191,983	114,195	16,056	98,139	64,134	5,237	8,417	121,748	70,235	228,208	202,584
1995年	194,524	110,954	17,326	93,627	66,793	5,679	11,098	117,867	76,657	219,214	200,862
1995年8月	14,880	7,847	1,426	6,422	6,043	432	558	9,023	5,858	221,422	15,591
9月	22,911	12,775	2,162	10,613	7,758	546	1,832	14,000	8,910	225,894	18,674
10月	13,217	8,130	1,375	6,755	4,169	373	545	8,404	4,813	222,654	16,544
11月	14,197	7,091	1,204	5,887	5,936	403	767	8,517	5,680	218,717	17,093
12月	18,327	9,375	1,552	7,822	7,763	470	720	11,097	7,230	219,214	17,921
1996年1月	13,030	6,721	971	5,750	5,173	339	797	7,548	5,482	216,101	16,330
2月	14,846	8,959	1,492	7,467	5,198	421	268	9,270	5,576	213,698	17,165
3月	31,305	17,646	3,146	14,500	11,409	619	1,632	19,641	11,664	220,649	24,455
4月	11,958	7,954	1,439	6,515	2,591	431	982	7,392	4,566	215,787	15,072
5月	11,987	7,533	1,886	5,646	3,035	451	1,005	8,236	3,751	214,077	15,810
6月	13,875	8,610	1,750	6,860	4,008	491	766	9,337	4,538	212,294	15,650
7月	14,492	9,440	1,558	7,882	4,031	468	553	9,650	4,842	211,370	15,514
8月	16,155	8,178	1,545	6,633	6,020	426	1,531	9,594	6,561	—	—

建設機械受注実績

(単位：億円)

年月	'91年	'92年	'93年	'94年	'95年	'95年8月	9月	10月	11月	12月	'96年1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月
総額	11,456	13,026	11,752	12,577	12,464	937	1,213	990	1,024	1,072	940	1,125	1,458	1,037	997	1,035	1,126	1,054
海外需要	3,125	3,527	3,335	3,717	3,602	251	278	320	273	316	273	295	361	368	270	270	351	311
海外需要を除く	8,331	9,499	8,417	8,860	8,862	686	935	670	751	756	667	830	1,097	669	727	765	775	743

(注1) 1991年～1995年は四半期ごとの平均値で図示した。

(注2) 機械受注実績'91年まで企業数20社前後、'92年より企業数27社前後

出典：建設省建設工事受注調査  
 経済企画庁機械受注統計調査

## …行事一覧…

(平成8年9月1日～30日)

### 広報部会

#### ■機関誌編集委員会

月 日：9月11日(水)  
出席者：北川原 徹委員長ほか25名  
議題：①平成8年度11月号(第561号)原稿内容の検討・割付 ②平成9年1月号(第563号)、平成9年2月号(第564号)の計画

#### ■文献調査委員会

月 日：9月20日(金)  
出席者：吉永弘志委員長ほか4名  
議題：機関誌掲載原稿について

#### ■第89回映画会

月 日：9月27日(金)  
場 所：機械振興会館ホール  
内 容：「超大深度地中連続壁を築く～外郭放水路第一立坑」ほか9編

### 技術部会

#### ■情報化委員会物理仕様分科会

月 日：9月3日(火)  
出席者：近藤操分科会長ほか10名

#### ■自動化委員会幹事会

月 日：9月4日(水)  
出席者：田中康之委員長ほか17名  
議題：移動体通信システム

#### ■情報化委員会機能仕様分科会

月 日：9月6日(金)  
出席者：大坂 一分科会長ほか9名

#### ■大口径施工技術委員会図書幹事会

月 日：9月9日(月)  
出席者：稲垣 孝座長ほか5名  
議題：大口径岩盤削孔工法の積算

#### ■自動化委員会規格小委員会

月 日：9月10日(火)  
出席者：橋 成行小委員長ほか20名  
議題：事業計画について

#### ■騒音振動対策ハンドブック改定準備打合せ会

月 日：9月11日(火)  
出席者：吉田 正座長ほか5名  
議題：騒音振動対策ハンドブックの改定

#### ■大口径岩盤削孔技術委員会

月 日：9月17日(火)  
出席者：矢作 枢委員長ほか21名  
議題：大口径岩盤削孔工法の積算

#### ■情報化委員会運用システム・運用ルール合同分科会

月 日：9月19日(水)

出席者：三浦正之座長ほか20名

#### ■コンソリデーション技術打合せ会

月 日：9月25日(水)  
出席者：竹村公太郎座長ほか15名  
議題：コンソリデーショングラウディングについて

#### ■自動化委員会

月 日：9月26日(木)  
出席者：梅田亮栄委員長ほか13名  
議題：移動体通信の現状

### 機械部会

#### ■荷役機械技術委員会大型建設機械輸送マニュアル

月 日：9月2日(月)  
出席者：稲垣 孝委員ほか12名  
議題：①輸送マニュアルの主旨説明 ②調査表について

#### ■シールドとトンネル機械施工技術委員会中国南水北調セミナー W/G

月 日：9月2日(月)  
出席者：橋本正一リーダ長ほか8名  
議題：セミナー原稿校閲

#### ■建築工用機械技術委員会第3分科会

月 日：9月4日(水)  
出席者：成田秀信分科会長ほか7名  
議題：①多機能化について ②現場見学会について

#### ■ショベル技術委員会新規開発企画 W/G

月 日：9月4日(水)  
出席者：松尾康博主査ほか6名  
議題：多機能化調査結果の対応

#### ■「ビジョン展開チーム」会議

月 日：9月4日(水)  
出席者：矢嶋 茂アシスタントリーダほか5名  
議題：①ビジョン展開推進チームの役割と今後の活動方針について方法論 ②メカテクノビジョン実現に向けて意見交換

#### ■建築工用機械技術委員会第2分科会

月 日：9月5日(木)  
出席者：明城幹夫分科会長ほか9名  
議題：①移動式クレーンの組立解体標準歩掛り ②建築工事の換気計画

#### ■原動機技術委員会

月 日：9月6日(金)  
出席者：原田常雄委員長ほか14名  
議題：①第二次排ガス規制への要望について ②欧米の排ガス規制動向について

#### ■荷役機械技術委員会ラフテレーンクレーン研究会

月 日：9月11日(水)

出席者：石川 治委員長ほか3名  
議題：ラフテレーンクレーンの諸問題について

#### ■建築工用機械技術委員会

月 日：9月12日(木)  
出席者：宮田正夫委員長ほか9名  
議題：①多機能化検討チームの報告 ②各分科会活動報告について

#### ■荷役機械技術委員会大型建設機械輸送マニュアル

月 日：9月13日(金)  
出席者：稲垣 孝委員ほか15名  
議題：原稿サンプルの検討

#### ■ショベル技術委員会即対応 W/G

月 日：9月17日(火)  
出席者：芳賀住之主査ほか6名  
議題：アイデア提案者のアンケート結果の集計

#### ■除雪機械技術委員会性能試験分科会

月 日：9月18日(水)  
出席者：荒井 猛委員長ほか7名  
議題：「除雪機械の性能試験方法」の規格化について

#### ■荷役機械技術委員会定置式タワークレーン分科会

月 日：9月18日(水)  
出席者：石川 治委員長ほか14名  
議題：無線通信装置および無線操縦装置について検討

#### ■建築工用機械技術委員会

月 日：9月19日(木)  
出席者：塩見 健分科会長ほか12名  
議題：建築工用機械、タワークレーン、エレベータ、リフト等に関する文章データ、図形データのデモおよび意見交換

#### ■建築工用機械技術委員会第1分科会

月 日：9月19日(木)  
出席者：塩見 健幹事長ほか7名  
議題：①工種分類の検討 ②躯体工事(鉄筋)吊り治具 ③建設機械のCADデータのデータベース化

#### ■除雪機械技術委員会

月 日：9月19日(木)  
出席者：荒井 猛委員長ほか9名  
議題：機械除雪についての勉強会

#### ■シールドとトンネル機械施工技術委員会中国南水北調セミナー W/G

月 日：9月20日(金)  
出席者：橋本正一リーダほか7名  
議題：セミナー、テキスト校閲

#### ■ショベル技術委員会

月 日：9月24日(火)  
出席者：渡辺 正委員長ほか9名  
議題：①安全ガイドライン その3 ②バイオオイルの現状 ③不凍

液の現状

## ■基礎工専用機械技術委員会

月 日：9月24日(火)

出席者：鈴木勇吉幹事ほか4名

議 題：低騒音型、定振動型建設機械の指定手続きについての説明会

## ■基礎工専用機械技術委員会

月 日：9月26日(木)

出席者：田代次男委員長ほか5名

議 題：平成8年度活動計画について

## ■空気機械・ポンプ技術委員会

月 日：9月27日(金)

出席者：結城邦之委員長ほか13名

議 題：①文献調査結果の発表と意見交換 ②見学会について

## 整備部会

## ■運営連絡会

月 日：9月19日(木)

出席者：森本泰光部会長ほか11名  
議 題：①平成8年度上半期事業報告書の審議 ②講演会：④ディーゼルエンジン油規格・動向と対応 ⑤フロン規制対応について

## ■工具委員会

月 日：9月24日(火)

出席者：押田俊夫委員長ほか6名  
議 題：①用語標準化の最終取りまとめ ②最新の整備用診断機器類の調査について

## ■技術委員会

月 日：9月25日(水)

出席者：林 慎太郎委員長ほか9名  
議 題：排出ガス対策型ディーゼルエンジンの整備ポイント原稿審議

## 調査部会

## ■新工法調査委員会

月 日：9月10日(火)

出席者：久保裕之委員長ほか9名

議 題：新工法の調査

## ■建設経済調査委員会

月 日：9月13日(金)

出席者：高井照治委員長ほか5名

議 題：機械施工関係の統計

## 機械損料部会

## ■運営連絡委員会

月 日：9月17日(火)

出席者：山元 弘幹事長ほか14名

議 題：規格分類の見直し等について

## ISO部会

## ■第2部会

月 日：9月6日(金)

出席者：岡本俊男委員長ほか16名  
議 題：①ISO 11112改正(オペレータシート寸法および必要事項) ②ISO 5010の翻訳JIS検討

## ■運営連絡会

月 日：9月18日(水)

出席者：宮後康恒副部会長ほか14名  
議 題：①ISO部会各委員会活動状況 ②ISO部会平成8年度上期事業報告について ③東京国際会議報告 ④TC 195(建築用機械と装置)関係資料説明

## 標準化会議および規格部会

## ■規格部会国際整合化小委員会

月 日：9月17日(火)

出席者：大橋秀夫委員長ほか8名  
議 題：①「油圧ショベル性能試験方法」 ②「油圧ショベル仕様書様式」 ③「油圧ショベルバケット定格容量」 ④「油圧ショベル掘削力測定方法」

## 業種別部会

## ■製造業部会幹事会

月 日：9月24日(火)

出席者：益弘昌幸幹事長ほか15名  
議 題：建設機械課と意見交換のための各社の意見および対応について

## ■建設業部会 CONET96 共同出展幹事会

月 日：9月13日(金)

出席者：山岸宏充委員長ほか11名  
議 題：共同出展コーナーの装飾、費用などについて

## ■建設業部会小幹事会

月 日：9月19日(木)

出席者：根尾紘一幹事長ほか11名  
議 題：①「建設業における機電部門の将来展望」の各グループの討議スケジュールの中間報告 ②「建設機械に係る事故災害事例(II)」について

## ■建設業部会グループ別委員会

月 日：9月26日(木)

出席者：片平明雄委員ほか4名  
議 題：「建設業における機電部門の将来展望」の「保有機械とリース・レンタル」について

## ■レンタル業部会

月 日：9月12日(木)

出席者：松田寛司部会長ほか9名  
議 題：①建設省との懇談会の経過報告について ②部会員の増強について

## ■サービス業部会見学会

月 日：9月25日(水)

出席者：安地猛司部会長ほか5名  
見学先：JR東海名古屋工場

## …支部行事一覧…

## 北海道支部

## ■建設機械施工技術検定実地試験

月 日：9月3日(火)～7日(土)

場 所：石狩市・日立建機教習センター北海道教習所・北広島市コマツ教習所北海道教習センター

受験者：1級76名、2級1,058名

## ■整備技能委員会

月 日：9月9日(月)

出席者：榎谷尚樹委員長ほか4名

議 題：平成8年度前期技能検定実地試験(ペーパーテスト)の集中採点の協力(受験者数177名)

## ■技術委員会

月 日：9月30日(月)

出席者：打矢徹也委員長ほか5名

議 題：平成8年度除雪技術講習会の実施計画および講習用教材の協議

## 東北支部

## ■建設機械施工技術実地試験

月 日：9月2日(月)～6日(金)

試験場：①多賀城市・日立建機 ②仙台市・コマツ宮城

受験者：1級97名、2級1112名

## ■機械第一部会・建設部会(幹事会)

月 日：9月4日(水)

出席者：赤坂富雄部会長ほか3名

議 題：機械第一部会・建設部会懇談会の課題と進め方

## ■除雪部会の(除雪講習分科会)

月 日：9月11日(水)

出席者：宮本藤友部会長ほか4名

議 題：スライド改定編集作業

## ■現場見学会

月 日：9月25日(水)

場 所：三春ダム(東北地建)

参加者：43名

## ■除雪講習委員会

月 日：9月30日(月)

出席者：栗原宗雄事務局長ほか2名

議 題：平成8年度除雪講習会実施計画説明

## 北陸支部

## ■ゆきみらい'97 in 長岡事務局会議

月 日：9月2日(月)

出席者：高木 茂広報委員ほか1名

議 題：①実施計画書(案)について ②「ゆきみらい21(仮称)」の募集について ③後援、協賛の進捗状況について ④プレス発表について ⑤今後のスケジュールについて

#### ■建設機械施工技術講習会

##### ①新潟会場

月 日：9月2日(月)～3日(火)  
場 所：新潟市・新潟コベルコ建機  
受 講 者：168名

##### ②小松会場

月 日：9月21日(土)  
場 所：小松市・コマツ教習所栗津  
センタ  
受 講 者：74名

#### ■建設機械施工技術検定実地試験

##### ①新潟試験場

月 日：9月4日(水)～6日(金)  
場 所：新潟市・新潟コベルコ建機  
受 検 者：1級22名、2級279名

##### ②小松試験場

月 日：9月26日(木)～28日(土)  
場 所：小松市・コマツ教習所栗津  
センタ  
受 検 者：1級22名、2級213名

#### ■舗装委員会

月 日：9月5日(木)

出 席 者：吉田紘一委員長ほか11名  
議 題：①再生砕石の路盤材としての活用の方について ②カラー舗装のコスト削減手法について ③「北陸の舗装」40年のあゆみ編集について

#### ■建設機械整備技術研修会

月 日：9月12日(木)～13日(金)  
場 所：①コマツ栗津工場 ②日本  
道路公団金沢管理局

参 加 者：上村 弘委員長ほか30名  
議 題：①建設機械の動力伝達機構の技術開発の現状と管理上の特質について ②道路除雪のスピード化と除雪機械の管理について

#### ■建設機械整備技術検討会

月 日：9月10日(火)

出 席 者：中橋秀順機械課長ほか14名  
議 題：①高田工事々務所の事業概要について ②機械化協会の事業概要について ③標準工数表の見直しについて ④冬期整備の作業手順と立会検査について

#### ■雪氷部会合同委員会

月 日：9月12日(木)

出 席 者：村上茂治部会長ほか18名  
議 題：平成8年度の事業計画について：①「道路除雪オペレータの手引き」改訂について ②「除雪機械

の歴史と道路除雪施工法(仮称)」について

#### ■建設機械整備技術委員会

月 日：9月17日(火)

出 席 者：中橋秀順委員長ほか15名  
議 題：除雪トラック工数検討

#### ■企画部会

月 日：9月17日(火)

出 席 者：中森良次部会長ほか20名  
議 題：①平成8年度事業計画(案)について ②平成8年度「除雪機械展示・実演会」開催について

#### ■効率化推進委員会

月 日：9月24日(火)

出 席 者：加藤将弘委員長ほか19名  
議 題：①ポンプ場、水門のメンテナンスフリー化技術に関する検討 ②河川構造物の集中管理技術に関する検討 ③施設の維持更新、診断の技術に関する検討 ④堤防除草の省力化を図るため大型遠隔自動操縦除草・集草機械の開発について検討

### 中 部 支 部

#### ■建設機械施工技術検定実地試験

月 日：9月2日(月)～5日(木)

試 験 場：大府市・住友建機技術研修  
所

受 験 者：1級42名、2級466名

#### ■施工部委員会

月 日：9月11日(水)

出 席 者：山田信夫副部会長ほか4名  
議 題：建設工事の安全衛生に関する講習会実施について準備打合せ

#### ■技術委員会

月 日：9月17日(火)

出 席 者：中村邦儀副部会長ほか7名  
議 題：トンネル機械設備設計チェック要領作成について

#### ■技術委員会

月 日：9月18日(水)

出 席 者：中村邦儀副部会長ほか8名  
議 題：河川用水門設備、排水ポンプ設備設計検討資料の内容について

#### ■広報部委員会

月 日：9月26日(木)

出 席 者：井深純雄広報部会長ほか6名  
議 題：下半期事業について主に工事現場見学会と建設機械と新工法展示会見学について準備打合せ

### 関 西 支 部

#### ■建設機械施工実技検定試験

月 日：9月2日(月)～7日(土)

試 験 場：①明石市、コベルコ建機

受 験 者：1,127名

#### ■水門技術委員会機器選定マニュアル作業分科会

月 日：9月5日(木)

出 席 者：宇部欣弘分科会長ほか2名  
議 題：機器選定マニュアルの検定

#### ■第93回海洋開発委員会

月 日：9月9日(月)

出 席 者：深川良一委員長ほか8名  
議 題：①水中バットホウによる施工について(佐伯建設工業、土木部技術開発部技術開発課長金山裕幸) ②海洋開発に関する文献調査

#### ■第178回摩托対策委員会

月 日：9月10日(火)

出 席 者：深川良一委員長ほか13名  
議 題：①新素材カットビット開発について(三菱重工業神戸造船所建機部建機開発課・井上年史) ②摩托に関する文献調査

#### ■建設業部会見学会

月 日：9月10日(火)

出 席 者：三浦士郎部会長ほか18名  
見 学 先：鴻池組大坂本店高機機材セン  
タ

内 容：水蓄熱空調システム、開発  
モデルルーム

#### ■第24回建設施工映画会

月 日：9月19日(木)

参 加 者：103名

内 容：ジオ・シャトル(トンネル  
自動搬送システム)ほか8編

#### ■第72回トンネル施工機材委員会

月 日：9月24日(火)

出 席 者：谷本親伯委員長ほか15名  
議 題：①火山地帯を貫く安房トンネルの掘削について(鹿島関西支店営業部長・秋山政雄) ②ケーブルポルトについて(京都大学大学院工学研究科助教授・谷本親伯)

### 中 国 支 部

#### ■建設機械施工技術者養成講習会

##### ①広島会場

月 日：9月2日(月)～10日(火)

場 所：広島市沼田町・コベルコ広  
島教習センタ

受 講 者：205名

内 容：ブルドーザ、ショベル、  
モータグレダ、ロードローラの運転  
技術指導

##### ②島根会場

月 日：9月4日(水)～9日(月)

場 所：島根県宍道町、原商

受 講 者：105名

内 容：ブルドーザ、ショベルの運



## 転技術指導

## ■平成8年度建設機械施工技術検定実地試験

## ①広島試験場

月 日：9月11日(水)～18日(水)

場 所：コベルコ広島教習センター

受験者：416名(1級28名, 2級338名)

## ②穴道試験場

月 日：9月10日(火)～13日(金)

場 所：島根県穴道町・原商

受験者：215名(1級10名, 2級205名)

## ■建設機械施工技術検定試験試験監督者会議

月 日：9月20日(金)

出席者：末宗仁吉総括試験監督者ほか10名

議 題：平成8年度実地試験の実施状況と反省点等について

## ■企画部会

月 日：9月24日(火)

出席者：末宗仁吉部会長ほか4名

議 題：①地盤改良に関する講演会について ②現場見学会について

③除雪講習会について

## ■地盤改良に関する講演会

月 日：9月26日(木)

参加者：430名

内 容：①地盤の地震災害(広島大学) ②地盤改良工法の概要(建設省土木研究所) ③道路工事における軟弱地盤改良(中国地方建設局) ④深層混合処理(京都大学) ⑤粉体噴射攪拌工法(日本建設機械化研究所)

## 四 国 支 部

## ■技能講習会

月 日：9月4日(水)～6日(金)

場 所：善通寺市・日立建機

受講者：トラクタ系53名, ショベル系90名, モータグレーダ3名, ロードローラ15名

## ■建設機械施工技術検定実地試験

月 日：9月7日(土)～9日(月)

場 所：善通寺市・日立建機

受験者：1級29名, 2級296名

## 九 州 支 部

## ■建設機械施工技術検定実地試験

月 日：8月27日(火)～9月4日(水)

場 所：①コマツ教習所九州センタ

②日立建機教習センター福岡

受験者：①1級80名, 2級472名

②1級2名, 2級477名

## ■第6回企画委員会

月 日：9月18日(水)

出席者：野村正之部会長ほか12名

議 題：支部行事の推進について：

①第49回講演会開催の件 ②第13回施工技術報告会開催の件 ③見学研修会実施の件 ④PIT工法の実演・説明会の申込みについて ⑤九技建設技術展ガイドブック購入の件 ⑥2級建設機械施工技術研修実施の件

## ■施工技術検定委員会

月 日：9月20日(金)

出席者：原田洋治委員長ほか2名

議 題：①平成8年度実地試験および講習会実施の結果について ②講習会実施要領の作成について

## ■PIT工法実演説明会の開催(協賛)

月 日：9月27日(金)

場 所：甘木市・渡辺組本社構内

内 容：揺動圧入式立坑構築機(PIT工法)の実演施工およびビデオによる推進工法の説明

参加者：75名

## 編集後記

プロ野球界では、まさかと思っていた「メークドラマ」が現実のものになり、ジャイアンツファンの気持はとて一筆では言い表せないものと推察されます。そして海の向こうの我らが野茂選手は、丸太ん棒のような腕ばかりが林立する大リーガーの真ただ中であって、臆することなく持てる力をすんなりと発揮しながら、勝っても負けても平然、決してマイペースを崩すことがないように見えます。そんな中で生まれたノーヒット・ノーランの金字塔はまさに「スゴイ」の一筆で表すしかありません。

政治の世界では、めまぐるしく政権交代が行われたこの数年間の総決算として、総選挙が行われました。新しい体制でさわやかで充実したドラマを見せてもらいたいと期待しています。

さて、今月号の巻頭言は、日本鉄道建設公団・廣田副総裁より「建設の機械化によるコストダウンの実例」と題して玉稿をいただきました。新幹線建設の歴史の中で、山岳トンネルにおけるナトム工法導入が大幅なコストダウンと省人化に大きく寄与したことが具体的な数字で紹介され、読者の興味を引きつけるものと思います。また、ずいそう欄には、トモエ電機工業社長・望月政美氏より「新製品開発の秘訣」、昭和機電産業社長・野上昭二氏より「ふるさと郷土芸能」と題して、心躍るお話を伺うことができました。

報文については、土木工事の機械化施工の実施例として、注目の東京湾横断道路工事からのシールドトンネル地中接合の実績をはじめ、ダム、橋梁、山岳トンネルおよび都市土木から各1編および建築分野から

ビル建設の自動化施工の実施例1編を選定させていただきました。さらに、機械開発関連で、切羽に出現した障害物を撤去できるシールド機の研究とダム用コンクリートミキサの超寿命内張りライナーの開発の2編を紹介し、バラエティのあるものとなっています。建設の施工技術が、機械・電気はもとより、通信、計測、制御、材料など広範囲な専門技術の結集であることを、これらの報文から改めて確認することができるのではないかと思います。

ご執筆いただきました皆様には、ご多忙中にもかかわらず快くご協力いただきましたこと、厚くお礼申し上げます。また、会員および読者の皆様の益々のご健勝とご活躍をお祈りいたします。

(藤崎・田中)

No.561 「建設の機械化」 1996年11月号 [定価] 1部 820円(本体796円)  
年間8,880円(前金)

平成8年11月20日印刷 平成8年11月25日発行(毎月1回25日発行)

編集兼発行人 長尾 満 印刷人 品川俊彦

発行所 社団法人 日本建設機械化協会

〒105

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

建設機械化研究所 一 417 静岡県富士市大淵 3154 (吉原郵便局区内) 電話(0545)35-0212

北海道支 部 一 060 札幌市中央区北三条西 2-8 さつげんビル内 電話(011)231-4428

東北支 部 一 980 仙台市青葉区国分町 3-10-21 徳和ビル内 電話(022)222-3915

北陸支 部 一 951 新潟市学校町通二番町 5295 興和ビル内 電話(025)224-0896

中部支 部 一 460 名古屋市中区栄 4-3-26 昭和ビル内 電話(052)241-2394

関西支 部 一 540 大阪市中央区谷町 1-3-27 大手前建設会館内 電話(06)941-8845

中国支 部 一 730 広島市中区八丁堀 12-22 築地ビル内 電話(082)221-6841

四国支 部 一 760 高松市福岡町 3-11-22 建設クリエイトビル内 電話(0878)21-8074

九州支 部 一 810 福岡市中央区天神 1-3-9 天神ユーアイビル内 電話(092)741-9380

印刷所 株式会社 技報堂 東京都港区赤坂 1-3-6

コンパクトで計量精度は抜群…

# 丸友の 移動式 コンクリートプラント


製造・販売・リース

生産量 10~90m<sup>3</sup>/H

電子制御自動式  
及び簡易自動式



(工事の内容により御選定下さい)

 丸友機械株式会社

本社 名古屋市中区東区一丁目19番12号  
〒461 電話<052>(951)5381代  
東京営業所 東京都千代田区神田和泉町1の5  
〒101 ミツバビル 電話<03>(3861)9461代  
恵那工場 岐阜県恵那市武並町藤字相戸2284番地  
〒509-71 電話<05732>(8)2080代

## コンクリート面はつり工事を承ります。



1000件を超える切削現場から開発された

### 小型汎用表面切削機 FS-1工法

#### 《特徴》

- \* 最大深さ20mmまでの表面切削が可能です。
- \* 切削深さはミリ単位でコントロールできます。
- \* 付属集塵機により粉塵の飛散がありません。
- \* 硬質材、軟質材を問わず切削ができます。
- \* 4種類の Cutter で多種の地下処理が可能です。
- \* 機械の小型化により機動性に優れています。

#### 《切削対象》


- |            |             |
|------------|-------------|
| * コンクリート   | * アクリル系舗装材  |
| * アスファルト   | * 道路穴バツリ    |
| * すべり止め舗装材 | * レイタンス     |
| * 各種薄層舗装材  | * 凍害劣化部     |
| * タイル舗装材   | * 樹脂タイル6枚重ね |
| * ウレタン系舗装材 | * 塗床・張床・防水材 |

#### 《切削能力》

コンクリート切削深さ10mmで240m<sup>2</sup>/5H

※ 会社案内、工法カタログをご用意しております。お気軽にご請求ください。  
※ 関東・信州・中部・北陸・近畿エリアにて出張工事致しております。

下地処理工事請負・下地処理新工法開発

 有限会社リテック 岐阜県岐阜市茜部菱野2-127-2 〒500 ☎058-276-3523 F 058-276-1789

# GOMACO



## 世界最大のスリップフォーム舗装機械メーカー

防護柵機械部門シェア64.5%、ガッター機械部門シェア44.4%、大型スリップフォーム舗装機械部門シェア38.8%(Construction Equipment Magazine 1994年より)、これらどの部門においてもシェア第1位を誇っています。



ARAYAMA

**GOMACO**

日本総代理店 **荒山重機工業株式会社**

〒361 埼玉県行田市持田1-6-23

Phone : 0485-55-2881

Fax : 0485-55-2884

# リサイクルシステム2タイプ新登場!



## 移動式木材粉碎機—**ログバスター**— 移動式汎用破砕機—**マキシグラインド**—

- 発生現場での処理及び減溶化が可能に
- 単に焼却、破棄させるだけでなく  
限りある資源の有効利用へ



### ログバスター HD-8, 10, 12

(タブ型グラインダータイプ)

抜根、伐採樹木、解体廃木材  
粉碎処理に

### マキシグラインド 425

(カッティングロータータイプ)

アスファルト、タイヤ、廃木材など  
多種多様な廃棄物の  
破砕処理に



## オカダ アイオン

株式会社  
大阪本店

〒552 大阪市港区海岸通4-1-18  
☎ 06-576-1261

東京本店 ☎ 06-576-1273  
☎ 03-3975-2011

札幌営業所 ☎ 011-631-8611

横浜営業所 ☎ 045-937-2991

広島営業所 ☎ 082-871-1138

盛岡営業所 ☎ 0196-38-2791

中部営業所 ☎ 0584-89-7650

九州営業所 ☎ 092-503-3343

仙台営業所 ☎ 022-288-8657

北陸営業所 ☎ 0762-91-1301



# NIGATA

## アスファルト合材の多様化にトータルで応える！

舗装品質の向上、環境への配慮、そして材料のリサイクル……。アスファルト合材に対するこうした様々なニーズに、ニイガタは総合技術で対応。多彩な合材の組み合わせを可能にするアスファルトプラントからフィニッシャーまで、あらゆる現場のご要望にお応えしてまいります。



アスファルトプラント  
NP2000C/  
NRP45CB

アスファルトフィニッシャー  
NFB63C

### アスファルトフィニッシャー

形式	最大舗装幅 (m)
NFB80WE タイヤ	8.0
セントーレ21 自走	6.0
NFB63C クローラ	6.0
NFB63W タイヤ	6.0
NF6C クローラ	6.0
NF6W タイヤ	6.0
NF220 クローラ	4.5
NF45W タイヤ	4.5
ミニフィニッシャー (NF36C他3機種)	3.6

### アスファルトプラント

形式	混合能力 (t/h)
NP600	~42
NP800	~56
NP1000	~70
NP1500	~105
NP2000	~140
NP3000	~210
NP4000	~280

総合技術のニイガタは幅広いラインナップであらゆる現場に対応。

株式会社 新潟鐵工所      ニイガタ建機株式会社

〒114 東京都大田区蒲田本町1丁目9番3号 エンジニアリングセンター TEL 03-3739-5531 FAX 03-3739-8116



高い生産性と  
稼動性能にすぐれた  
スリップフォーム・ペーパー



- ◎高速道路・空港等の高品質のコンクリート舗装に最適の高性能機です。
- ◎ダウエルバー、タイバーも挿入機を取付ける事によって自動的に正確に施工できます。
- ◎ステアリング及びグレード・センサーによって精度の高い施工が出来ます。

製造元 **WIRTGEN GMBH, GERMANY**

総代理店 **JEMCO 日本ゼム株式会社**

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

# HANTAのミニフィニッシャがフルラインナップ!!



**F14C**  
●舗装幅：0.8～1.4m

**F18C**  
●舗装幅：1.1～1.8m

新製品

## F31C2

●舗装幅：1.7～3.1m  
オプション：EXTボックス取付時3.6m  
ウイングプレート取付時4.1m

## BP31C2

●舗装幅：1.7～3.1m  
オプション：EXTボックス取付時3.6m  
ウイングプレート取付時4.1m



低騒音建設機械認定機



低騒音建設機械認定機

## F25C2

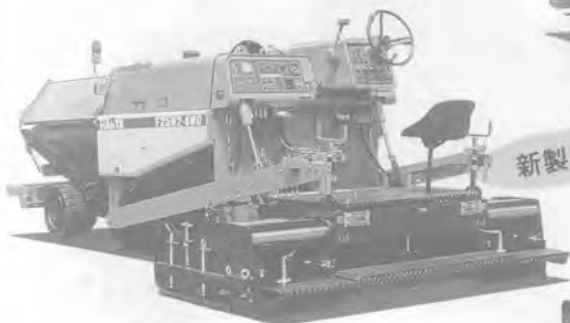
●舗装幅：1.4～2.5m  
オプション：EXTボックス取付時3.1m  
ウイングプレート取付時3.5m

## BP25C2

●舗装幅：1.4～2.5m  
オプション：EXTボックス取付時3.1m  
ウイングプレート取付時3.5m

## F31CD

●舗装幅：1.7～3.1m  
オプション：EXTボックス取付時3.7m  
ウイングプレート取付時4.1m  
(オプション/4mスクリード)



新製品

## F25W2-4WD

●舗装幅：1.4～2.5m

## BP25W2-4WD

●舗装幅：1.4～2.5m



車検取得可

## F31W-4WD

●舗装幅：1.7～3.1m

## BP31W-4WD

●舗装幅：1.7～3.1m

**範多機械株式会社**

本社 〒555 大阪市西淀川区御幣島2丁目14番21号  
東京営業所 〒175 東京都板橋区三園1丁目50番15号  
福岡営業所 〒812 福岡市博多区博多駅南3丁目5番30号  
部品センター 〒555 大阪市西淀川区御幣島2丁目14番21号

☎(06)473-1741(代) FAX.(06)472-5414  
☎(03)3979-4311(代) FAX.(03)3979-4316  
☎(092)472-0127(代) FAX.(092)472-0129  
☎(06)474-7885(代) FAX.(06)473-6307

# ABG



ROAD MACHINERY

あらゆる舗装を可能にする  
**ABG ペーパーフィニッシャー**  
即納体制で新たにデビュー!  
6m舗装をワンランク上の余裕で



TITAN 223

### アスファルトフィニッシャー タイタンシリーズ

タイタン111(クローラ式)  
タイタン223(クローラ式)  
タイタン323(クローラ式)  
タイタン423(クローラ式)

タイタン511(クローラ式)  
タイタン273(タイヤ式)  
タイタン455(タイヤ式)

### 振動ローラ

アルファシリーズ  
アレキサンダーシリーズ  
ピューマシリーズ

**ABG** **INGERSOLL-RAND**  
ROAD MACHINERY



**住商機電販売株式会社**

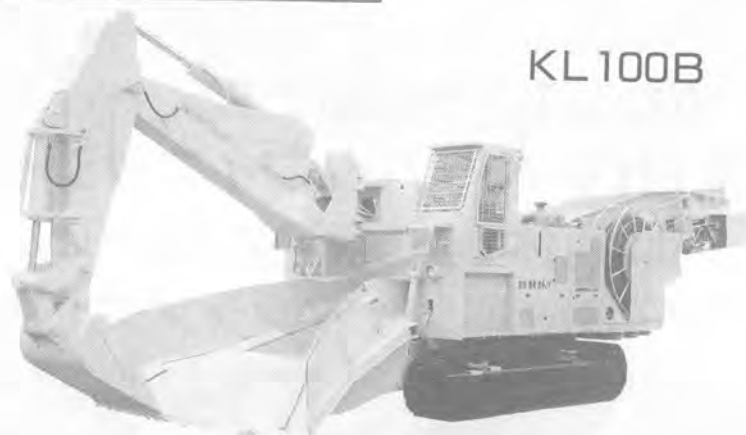
建設機械部

東京都文京区大塚3丁目5番10号  
千112 (住友成泉小石川ビル)

TEL.(03)3942-6711(代表)  
FAX.(03)3942-6659

# KEMCOトンネル 急速施行の最新鋭機!

KEMCO! Schaeff · ロータ



KL100B

型式	KL7	KL15	KL20	KL41	KL100B
適用すり取り断面	4.5-14m <sup>2</sup>	7-20m <sup>2</sup>	10-25m <sup>2</sup>	20-50m <sup>2</sup>	30-100m <sup>2</sup>
油圧パワーバック	30KW × 1	45KW × 1	45KW × 1	90KW × 1	132KW × 1
コンベア能力	70m <sup>3</sup> /h	150m <sup>3</sup> /h	150m <sup>3</sup> /h	300m <sup>3</sup> /h	540m <sup>3</sup> /h
重量	8.5 TON	12 TON	13 TON	25 TON	49.0 TON

## KEMCO TAMROCK 油圧モービル・ジャンボ



MHS325TR

型式	HS215DR	MHS215TR	MHS325TR
適用掘さく断面	8-52m <sup>2</sup>	16-100m <sup>2</sup>	25-110m <sup>2</sup>
油圧パワーバック	45kW × 2	45kW × 2, 11kW × 1	45kW × 3
エンジン出力	90PS/2,800rpm	180PS/2,200rpm	180PS/2,200rpm
重量	19.5 TON	31 TON	41 TON

## コトブキ技研工業株式会社

- 本社 〒160 東京都新宿区新宿1-8-1大橋御苑駅ビル2F ☎03(3226)3366
- 広島営業所 〒737-01 広島県呉市広白岳1-2-2 ☎0823(73)1134
- 盛岡出張所 ☎0196(54)2171
- 九州出張所 ☎092(471)8819
- 支社/札幌・名古屋・大阪・松山・福岡
- 広事業所



## コンパクトでパワフル

2000DC / 1900DC / 1500DC / 1300DC



ビット・ホルダーの交換に  
溶接作業は必要なくなりました。



### 特徴

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

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

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

1900DCで切削している大きな現場で、例えば1300mm巾の切  
削をする必要がある場合、WirtgenのこのDCシリーズ機ならば  
問題ありません。

何故なら1.3mから1.9mまでの作業巾の切削ドラムを簡単に  
素早く交換する事ができます。



製 造 Wirtgen GmbH, Germany

(旧社名：サンテック株式会社)

**W** ヴィルトゲン・ジャパン 株式会社

〒101 東京都千代田区神田神保町2-20-6 恒倉ビル3F  
TEL. 03-5276-5201 FAX. 03-5276-5202

現代を代表する都市空間の“大地”をYBMの技術が支えています。

☆新登場!

わずか1ton!  
ロックペッカーLight



LRP-400II

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

☆新登場!

薬注工事の最新鋭マシン



CG-10(S)注太郎

スイベルヘッド	形式	油圧モータードライブ、両方向回転式
	スピンドル内径	48 mm
	スピンドル回転数	0~78 rpm/60 Hz
	出力トルク	定格96 kgf-m
フィード	ロッドチャック	油圧離散スプリング式(3ツバ)
	ストローク	500 mm
本体	給圧力	1,880 kgf
	重量	760 kg
寸法(L×W×H)		1,620×820×1,200

ポンプ	ストローク	100 mm
	プランジャー径	55 mm
	最大吐出力	450 kgf/cm <sup>2</sup>
	理論吐出量	164 L/min
	吸込口径	50 A
	吐出口径	25 A
原動機	150 kw-GP インバータ制御	
本体	重量	4,900 kg
	寸法(L×W×H)	3,000×1,750×1,600

大型ジェットグラウトポンプ



SG-200SV

おかげさまで50年  
**YBM**

株式会社 **ワイビーエム**

本社	佐賀県唐津市原1534	Tel.0955-77-1121
東京支社	東京都港区芝大門1丁目3番6号喜多ビル3F	Tel.03-3433-0525
東日本支店	埼玉県吉川市川藤3062	Tel.0489-81-8213
大阪支店	大阪市住之江区平林南1丁目6番50号	Tel. 06-681-7061
西日本支店	佐賀県唐津市原1534	Tel.0955-77-1121

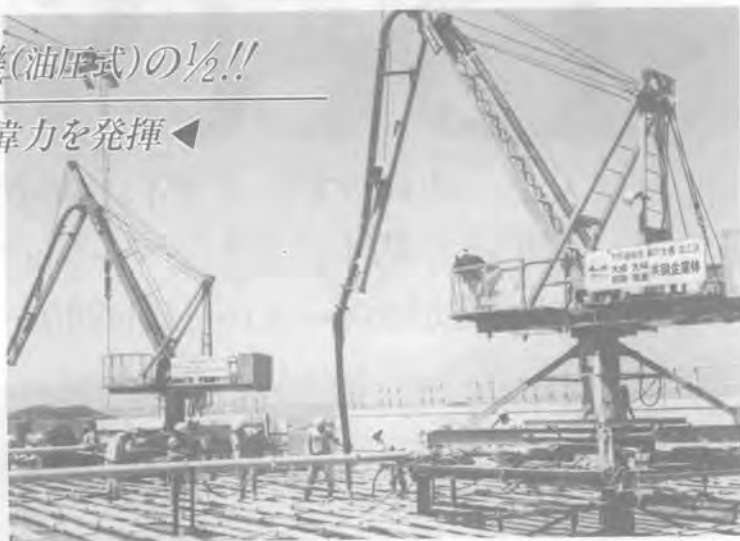
# TAIYU DISTRIC

ワイヤーロープ式多目的コンクリート打設装置

価格は当社従来機(油圧式)の1/2!!

▶ 本四架橋でも偉力を発揮 ◀

ディストリック  
**TAIYU-DISTRIC**は  
 従来のディストリビューターの  
 イメージを一新。構造をより単  
 純化、シンプルにし、かつ機能  
 は飛躍的アップ。コンクリート  
 打設を主目的にオプションとし  
 てクレーン機能も兼ねそなえま  
 した。

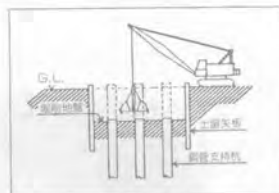


(本四架橋現場設置例)

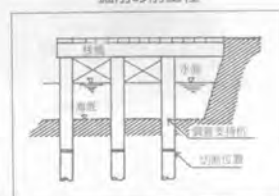
土中  
水中

## 鋼管切断工事を

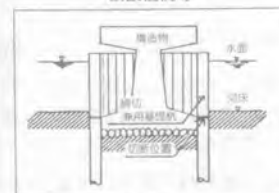
お引受けいたします



掘削の前工程



仮設橋構等



鋼管井筒



鋼管切断機



杭切断後の撤去



杭切断面

お蔭さまで 国内実績  
 50,000本達成しました。

300φ～2200φまで機械を取揃えています。

CREATIVE ENGINEERING  
**TAIYU**  
 大裕株式会社

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

**TCM**

# Basic

使いやすさ、デザイン、安全性。  
 使う人を基本に考えたベーシックの概念。  
 その答えがホイールローダ E800シリーズです。

**E840**

- クラストップレベルの低騒音・低振動設計、耳元騒音も格段に低減。

耳元騒音  
**75dB(A)**  
(キャブ内)

周囲7m騒音  
**75dB(A)**  
(エンジン平均値)

- 環境にやさしい排気ガス規制適合の新型エンジンを搭載。
- 居住性のさらに向上した新型キャブ(E840)は、フロントガラスが曲面になり、前方視界が抜群、後方側面にもガラス窓が追加され後部確認も容易。(E830、E835のキャブはオプションです。)
- 作業をスピードアップするDSS(ダウンシフトスイッチ)機構を採用。

# E800

## SERIES

**E830 / E835 / E840**  
(1.3m<sup>3</sup>)                      (1.6m<sup>3</sup>)                      (1.9m<sup>3</sup>)

**TCM 東洋運搬機 株式会社**

本社 / 〒550 大阪市西区京町堀1-15-10 ☎06(441)9141  
 東京営業本部 / 〒105 東京都港区西新橋1-15-5 ☎03(3591)8460

Denyo

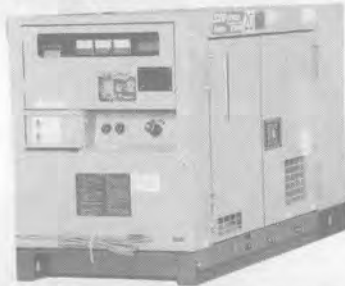
# デンヨーのパワーソース

## 先進のテクノロジーで建設現場のニーズにお応えします。

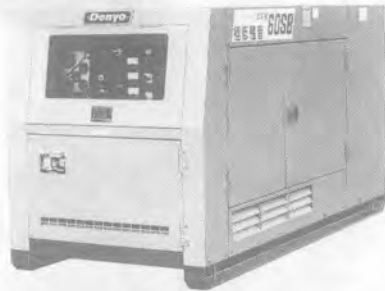
### エンジン発電機

0.5~800kVA

新ブラシレス発電機搭載で、電圧変動率は極少



DCA-20SPY III 50Hz 17kVA・60Hz 20kVA

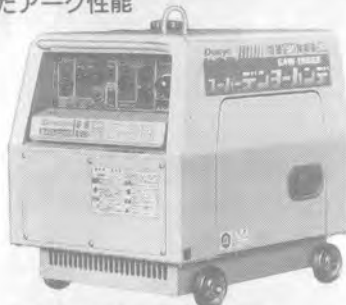


DCA-60SBI 50Hz 50kVA・60Hz 60kVA

### エンジン溶接・発電機

30~450A

卓越したアーク性能



GAW-150SS 30~150A



TLW-300SSK 30~300A

### エンジンコンプレッサー

1.4~52.4m³/min

信頼性の高いスクリューコンプレッサー



DPS-90SPB 2.5m³/min



DPS-130SP 3.7m³/min

●技術で明日を築く

**デンヨー株式会社**

本社 東京都中央区上馬田4-2-2 TEL. 03(3228)1111  
 本社事務所 東京都新宿区高田馬場1-11-1R TEL. 03(5295)3001

札幌営業所	☎011(862)1221	東京営業所	☎03(3228)2211	大阪営業所	☎06(488)7131
東北営業所1	☎01(96)4714611	横浜営業所	☎045(774)0321	広島営業所	☎082(278)3350
東北営業所2	☎022(254)7311	静岡営業所	☎054(26)13259	高松営業所	☎0878(74)3301
関東営業所1	☎025(268)0791	名古屋営業所	☎052(935)0621	九州営業所	☎092(935)0700
関東営業所2	☎0272(51)1931	全次営業所	☎0762(69)1231	出張所/全国主要33都市	





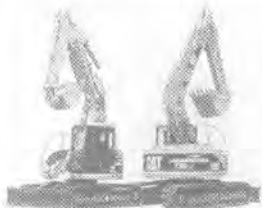
新キャタピラー三菱



営業本部 〒158東京都世田谷区新井町4丁目10-1 TEL:03-5717-1135

できる作業も、入れる現場も、多彩なSR。  
同クラス標準機と同等のパワフルな作業能力をもちながら、  
小さな後端旋回半径でキビキビ作業。  
標準機では入れなかった現場、ものたりなかった作業も、  
簡単・スムーズ。  
REGAの活躍する舞台が、いま大きく広がります。

- パワーオフセットフォームや1ピースboomなどの各パッケージを用意。
- 現場に合わせて、3バー&鉄、2タイプの足回り。
- 整地・埋戻しに最適。全パッケージに大型スレード。
- 思いのままの操作性。どんな作業・現場でも快調、快適。



PMZ-R5 (パワーオフセットboom) GMD-R5 (1ピースboom)

# 新レガ・BシリーズSR誕生。

狭い現場だけじゃ、もったいない。  
仕事の幅、いろいろ広がる新ショベル。



新発売!!

313B SR PMZ-R5

## 313B SR REGA B SERIES EXCAVATOR



- 313B SR PMZ-R5  
バケット容量 0.45(0.40)㎥(新JIS表示) / 運転重量 13,100kg / 最大掘削深さ 4.800m / 後端旋回半径 1,390mm
- 313B SR GMD-R5  
バケット容量 0.45(0.40)㎥(新JIS表示) / 運転重量 12,800kg / 最大掘削深さ 4.420m / 後端旋回半径 1,390mm

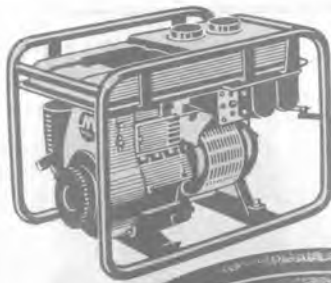
CATERPILLAR(キャタピラー)及びCATはCaterpillar Inc.の登録商標であり、REGAは新キャタピラー三菱株式会社の登録商標です。

### 新キャタピラー三菱販売会社グループ

北海道キャタピラー三菱建設販売所 TEL:011)881-7000  
 東北建設機械販売所 TEL:0223)22-3111  
 北関東キャタピラー三菱建設販売所 TEL:0495)73-9441  
 東関東キャタピラー三菱建設販売所 TEL:0471)355-2111  
 東京キャタピラー三菱建設販売所 TEL:0426)42-1115

神奈川キャタピラー三菱建設販売所 TEL:045)475-8251  
 北越キャタピラー三菱建設販売所 TEL:025)259-2181  
 北陸キャタピラー三菱建設販売所 TEL:0762)58-2112  
 甲信キャタピラー三菱建設販売所 TEL:0561)28-4911  
 静岡キャタピラー三菱建設販売所 TEL:054)641-6112  
 中部キャタピラー三菱建設販売所 TEL:056)958-1113  
 関西キャタピラー三菱建設販売所 TEL:079)935-2811

近畿キャタピラー三菱建設販売所 TEL:0726)41-1125  
 東中国キャタピラー三菱建設販売所 TEL:086)272-5210  
 西中国キャタピラー三菱建設販売所 TEL:082)653-1112  
 四国建設機械販売所 TEL:0876)36-0363  
 四国建設機械販売所 TEL:089)672-1481  
 九州建設機械販売所 TEL:092)504-1211  
 牧野自動車株式会社 TEL:098)861-1131



**新製品**

マイコン  
エンジン  
ゼネレーター  
VG-200

マイコン 電子制御  
バイブレーター

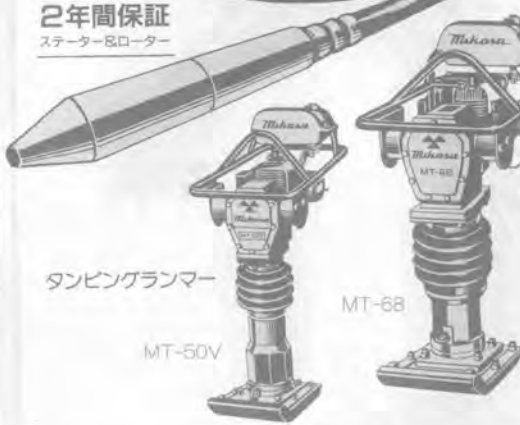


VC-1

**新製品**

防音型  
コンクリート  
カッター  
MCD-04SGK

2年間保証  
スターター&ローター

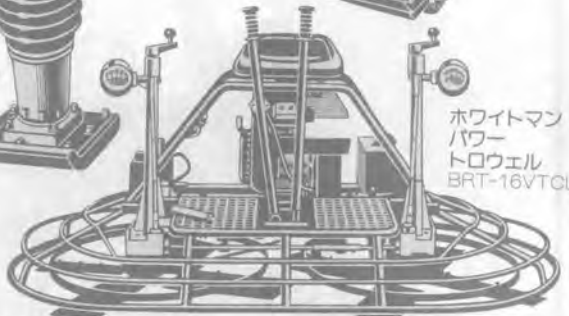


タンピングランマー

MT-50V

MT-68

MT-70V



ホワイトマン  
パワー  
トロウエル  
BRT-16VTCL

# Mikasa

●21世紀を創る三笠パワー!

バイプロコンバクター



MVH-302DS

MVH-200D

特殊建設機械メーカー

## 三笠産業

- 本社 東京都千代田区猿樂町1丁目4番3号 電話 03(3282)1411
- 札幌営業所 札幌市白石区流通センター6丁目1番48号 電話 011(892)5920
- 仙台営業所 仙台市若林区加田3丁目1番15号 電話 022(238)1521
- 新潟営業所 新潟市鳥屋野4丁目1番16号 電話 025(284)8505
- 高崎営業所 高崎市江木町1716-1 電話 0273(22)0032
- 北陸営業所 石川県春日町市野田3丁目4番33号 電話 048(734)8100
- 横浜営業所 横浜市港北区新羽町984-2 電話 045(153)4300
- 長野営業所 長野市青木町大蔵913番地4 電話 0262(83)2961
- 静岡営業所 静岡市高畑2丁目25番18号 電話 054(236)1131

西部地区販売元

三笠建設機械株式会社



MRX-440P

バイブレーションローラー



MR-60B

大阪市西区南船場3-3-10 電話06(541)9631

●営業所 名古屋/福岡/香川

Feelin' Fresh!

感じています、新鮮!

KOBELCO

# 質、実、剛、健。



コベルコから  
後方小旋回ショベル  
"ビートル"  
いよいよ誕生。



15SR 20SR 25SR 30SR 35SR 40SR 45SR  
(1,580kg) (1,900kg) (2,550kg) (2,970kg) (3,400kg) (3,970kg) (4,660kg)

ただ後端車幅内旋回を目指したのではありません。  
標準機並みの安定性と作業能力、  
シンプルデザインの堅牢設計、  
そしてスムーズ操作性、簡単メンテナンスなど、  
高い基本性能を装備して誕生しました。  
コベルコがつくと  
後方小旋回ショベルはこうなります。

お問い合わせ、カタログご請求は下記までご連絡ください。

 **神鋼コベルコ建機** ショベル営業本部

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

Beetleとはカブト虫など甲虫類を指す英語です。



規制緩和で登場した新規格車（車両総重量25トン車）に国内最長のM型4段屈折式36mブームと最大吐出货量120m<sup>3</sup>/hのコンクリートポンプを搭載した国内最大級のコンクリートポンプ車。建設工事に欠かせない生コンクリートの圧送作業の省力化や時間短縮を実現します。デジタルラジコンを標準装備し、作業現場の状況に応じたコンクリートポンプ車の運転を遠隔操作できます。

4段屈折ブーム付コンクリートポンプ車  
**ピストンクリート**  
 PY120-36

# リーチの差

確実に高層化が進む中規模建築物の、  
 設計と現場のニーズに応える  
 「ピストンクリート PY120-36」デビュー。



**極東開発工業株式会社**

本社 西宮市甲子園口6-1-45 〒663 TEL (0798) 66-1000  
 東京本部 東京都港区浜松町2-4-1 世界貿易センタービル24F 〒105 TEL (03) 3435-5359

CM (コンクリートポンプ) 営業部  
 (ミキサートラック)  
 TEL (03) 3435-5363 (ダイヤルイン)

Technology To Our Future

○○未来への確かな技術○○

# あらゆる用途に、働く場所を選ばない

## FL302 / FL303 HST LOADER

### 新登場!



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

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

『人』に快適!

『街』に素敵!

『環境』に最適!



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

●お問い合わせ、カタログご請求は…

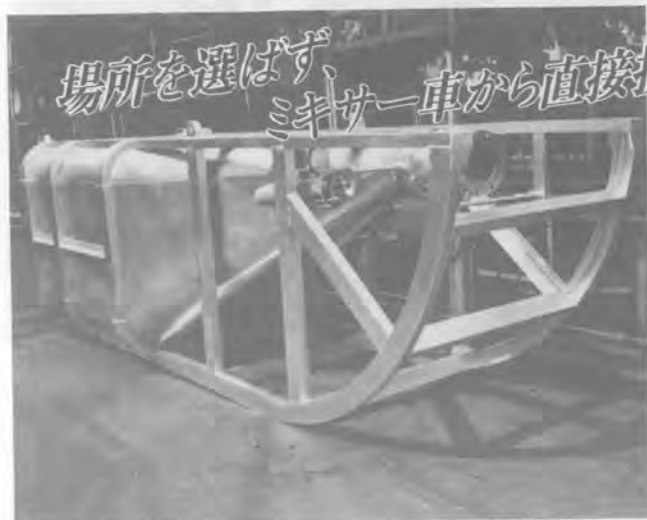
**古河機械金属株式会社**

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



SYHシリーズ吐出口電動開閉式

# 横置形・生コンホッパー



場所を選ばず、ミキサー車から直接投入。



意匠登録 第813321号

## 横置形で作業効率を大幅アップ

低い生コン投入口が、あらゆる現場で威力を発揮。

打設費軽減と作業能率アップを図る、横置形・生コンホッパーSYHシリーズの登場です。最大の特長は、横置形への改良により、生コン投入口の高さを低く抑えたことです。3m用SYH-30でも、大型ミキサー車の吐出口高さを十分クリアしています。このためミキサー車から直接生コンを流し込むことができ、生コン投入作業の場所を限定されることなく、作業効率の大幅向上が可能になりました。また小規模現場においても生コン投入に特別な装置を必要としないので省スペース、高効率、打設費軽減を実現します。



エビ形接地面で、スムーズな吊り上げ下げ作業。

ホッパー下部の接地面をエビ形にしたので、生コン受渡し時の着地も、投入後の吊り上げ作業も、極めて簡単スムーズにおこなえます。投入された生コンは揺れることもなく、効率的な安定した打設作業が可能です。エビ形接地面の開発により、まさに場所を選ばず、置きたいところで思いのままに作業できます。



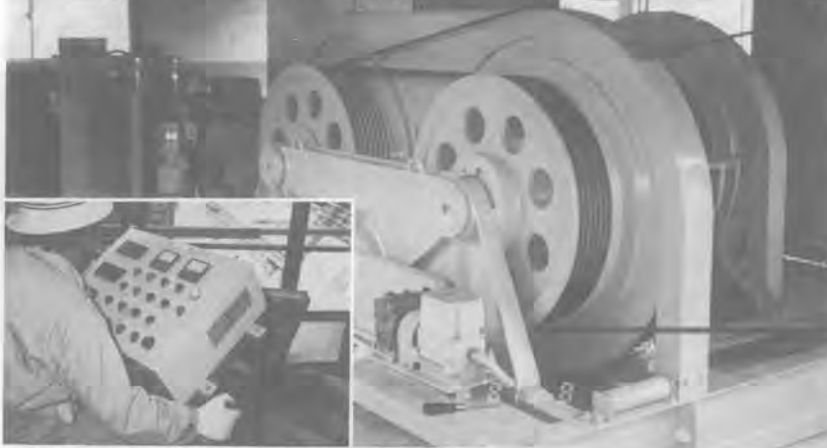
製造元 **昭幸産業株式会社**



## 三井物産機械販売株式会社

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

# 南星のウインチ



## 営業品目

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

遠隔操作で誰でも運転出来る油圧ウインチ

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



本社工場 熊本市十津寺町2-8-6 ☎096(352)8191  
 東京支店 東京都港区西新橋1-18-14 小里会館 ☎03(3504)0831  
 支店・営業所・出張所、全国各地26ヶ所

# あなたと歩む新時代。

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



学術・技術誌専門広告代理業

## 株式会社 共栄通信社

本社：104 東京都中央銀座8-2-1(ニッパビル)  
 TEL.(03)3572-3381/FAX.(03)3572-3590  
 大阪支社：530 大阪市北区西天満9-6-8(笹屋ビル)  
 TEL.(06)362-6515/FAX.(06)365-6052

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

### 建設の機械化 年 月号 掲載広告カタログ申込書

ご芳名	会社名	所属部・課名
所在地又は住所	〒	
会社名		製品名

特定小電力型  
無線操作装置

# ダイワテレコン

《新電波法技術基準適合品》



新型  
ダイワテレコン  
522

- 40波ランダム自動選局により、電波の混み合っている場所でも、使用可能です。
- 大容量電池を使い10時間以上連続使用が可能。



NDR-418UT 指令機



522 指令機



522充電器

- 受令機は大容量の出力リレーを採用。
- 充電器は急速充電方式を採用。(1.5時間)

押しボタン式

**DAIWA**

大和機工株式会社

本社 工場 〒474 愛知県大府市梶田町1-171

テレコン  
営業本部

TEL(0562)47-2165  
FAX(0562)46-7880

東京営業所  
大阪営業所

TEL(048)443-5061  
TEL(0726)61-6620

## 油圧回転式ハツリ機

コンクリートドレッサー SB-240型



取付重機 0.1m<sup>3</sup>以上

●切削能力●

切削深さ	切削能力
10mm	25m <sup>2</sup> /時
30mm	8m <sup>2</sup> /時

●仕 様●

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

栗田さく岩機株式会社

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

コスモグリース“銀河”は、  
あらゆるグリース潤滑シーンで抜群のパワーを発揮します。

コスモグリース

銀河

超高性能有機モリブデングリース

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



新製品!

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

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

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

②劣化しにくく長期間、安定した性能を  
発揮します。

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



■ワンタッチで開閉、密封できる実用新案の容器が長期間グリースを守り、劣化を防止します。

【16kg缶：実用新案登録第1711756号】

★潤滑油に関する資料請求は下記へどうぞ……

**コスモ石油株式会社**

本社 〒105 東京都港区芝浦1丁目1番1号(東芝ビル)潤滑油部 TEL.03-3788-3161

札幌支店 TEL.011-251-3894

東京西支店 TEL.03-3275-8074

名古屋支店 TEL.052-204-1021

神戸支店 TEL.078-360-1832

福岡支店 TEL.092-713-7723

仙台支店 TEL.022-267-2140

関東支店 TEL.03-3281-4815

金沢支店 TEL.0762-63-6371

広島支店 TEL.082-221-4271

東京東支店 TEL.03-3275-8059

静岡支店 TEL.054-251-1255

大阪支店 TEL.06-271-1753

高松支店 TEL.0878-22-8813

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

- ◆業界唯一の2段押しスイッチ
- ◆業界唯一のオーダー対応制度
- ◆業界唯一のフルラインアップ

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

**ケーブルスミニシリーズ**

- 標準型は3/2/1操作の3機種  
送信機ブラケース化、電池着脱化

標準型 RC-423/2/1

ユーザー価格  
12万円～



微弱機  
専用モデル

マイコン **ケーブルス5000シリーズ**

- 標準型3機種ラインアップ(11/9/7レ)  
2段押しスイッチ装備可

標準型 RC-5400E/F/G

ユーザー価格 19万8千円～



微弱・特小  
両モデル対応機

ハイパー **ケーブルス8000シリーズ**

- 2段押しスイッチ  
3組6個標準装備

標準型 RC-8300E/G

ユーザー価格  
36万円～



微弱・特小  
両モデル対応機

**サテレータ9000シリーズ**

- 多機能多操作(比例制御対応可)

TX-9900

ユーザー価格 70万円～



微弱機  
専用モデル

2レバータイプ

JOY **サテレータUシリーズ**

- 3ノッチ・無接点化レバー標準装備

標準型 RC-9500UE

ユーザー価格 98万円～



特小機  
専用モデル

MAX **サテレータUシリーズ**

- 多機能多操作(比例制御対応可)

TX-9300U

ユーザー価格 120万円～

(2レバー  
比例制御タイプ)



特小機  
専用モデル

**サテレータ2000シリーズ**

- 最大24リレ

RC-2200

ユーザー価格 48万円～



微弱機  
専用モデル

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

NEW **サテレータUシリーズ**

- 最大操作数32点(フルオーダー)

標準型 RC-7000UE/G

ユーザー価格 58万円～



特小機  
専用モデル

テーク **ケーブルスUシリーズ**

- 送信機端子台入力型

標準型 TC-1000UL/M/S

ユーザー価格 56万円～



特小機  
専用モデル

受信機(奥からL,M,S型) 送信機

常に半歩、先を走る



**朝日音響株式会社**

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

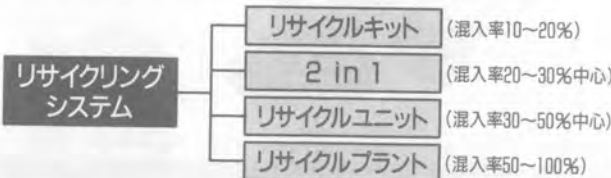




時代はいまリサイクル

## 日工リサイクルシステム

舗装発生材(アスファルト塊)は、リサイクル法で指定副産物として指定され、積極的な再生利用が義務づけられています。日工のリサイクルシステムは4タイプ。アスファルトプラントに併設し再生使用範囲の最も広い『リサイクルユニット』、リサイクル専用工場向け『リサイクルプラント』、常温混入方式『リサイクルキット』など。使用目的に合わせてお選び下さい。



# 日工株式会社

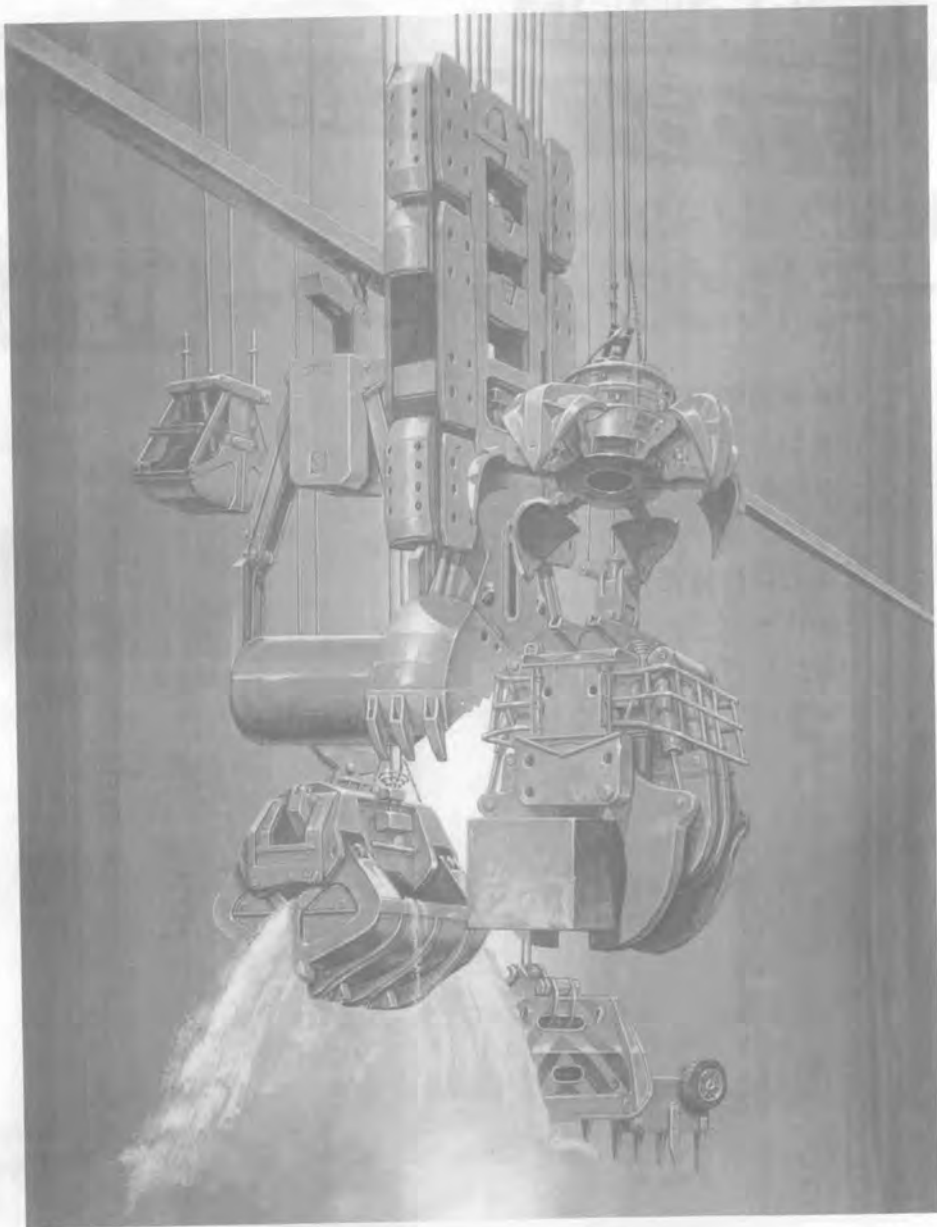
東京本社/東京都千代田区神田駿河台1-6 (お茶の水エアC館)  
 アスファルトプラント事業部 TEL (03) 3294-8129

■支店・営業所

北海道(011)231-0441 東北(022)266-2601 盛岡(0196)53-7730 関東(03)3294-8128 長野(0262)28-8340  
 横浜(045)663-4441 中部(052)776-7101 静岡(054)252-8806 北陸(0762)91-1303 大阪(06) 323-0561  
 明石(078)914-4281 中国(082)244-9251 四国(0878)33-3209 九州(092)574-6211 南九州(0992)54-2540

東京技術サービスセンター TEL(0471)22-4611 明石技術サービスセンター TEL(078)947-3191

# マサゴの電動油圧式バケット



日経産業新聞 受賞企業  
「小さな世界トップ企業」

 **眞砂工業株式会社**

柏事業所 〒270-14	千葉県東葛飾郡沼南町沼南工業団地	TEL. 0471-91-4151(代) FAX. 0471-91-4129
大阪営業所 〒530	大阪市北区芝田2-3-14(日生ビル)	TEL. 06-371-4751(代) FAX. 06-371-4753
名古屋出張所 〒450	名古屋市中村区名駅南4-8-12	TEL. 052-564-7406 FAX. 052-564-7409
本社 〒121	東京都足立区南花畑1-1-8	TEL. 03-3884-1636(代) FAX. 0471-91-4129

# MARUMA

木材・巨根の処理は

タブグラインダーにおまかせください。

木材や巨根の粉碎処理機

## バーミヤ タブグラインダー **TG 400**

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



日本輸入総代理店



## マルマテクニカ株式会社

相模原工場 神奈川県相模原市大野台6丁目2番1号

国内商事営業部 電話0427(51)3091 ファクシミリ0427(51)9065  
営業部 電話0427(51)3800 ファクシミリ0427(56)4389

本社・東京工場

東京都世田谷区桜丘1丁目2番22号 〒156  
電話 03(3429)2141(大代表) ファクシミリ 03(3420)3338

名古屋工場

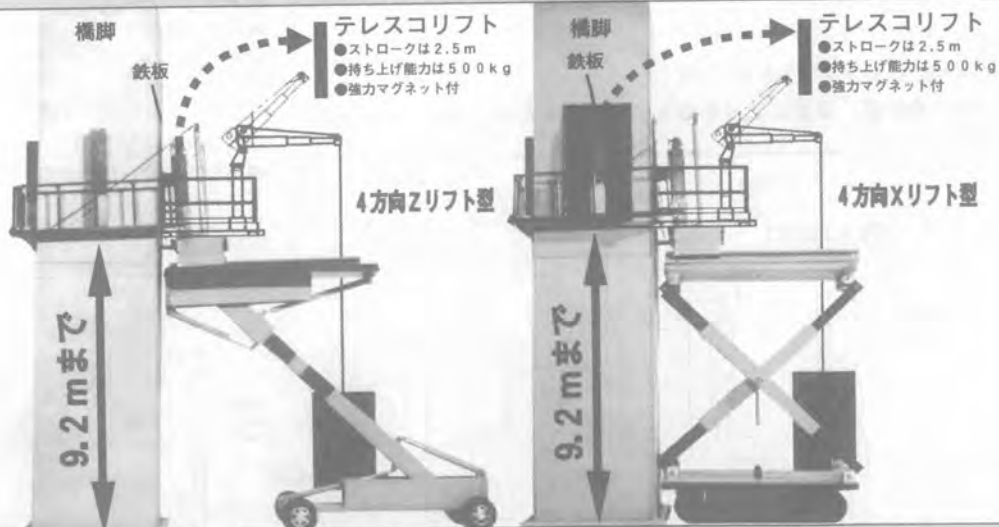
愛知県小牧市小針町中市場25番地 〒485  
電話 0568(77)3311(代表) ファクシミリ 0568(72)5209

# 橋脚補強工事に用高所作業車

## 4方向Xリフト型・4方向Zリフト型

●最大積載荷重 2 ton ●最大作業床高さ 9.2 m ●エンジン式

橋脚補強工事の作業効率を飛躍的に高めるために開発したレンタルのニッケンのオリジナル機械です。ご期待下さい。



全国171の営業所からご利用いただけます。

● **レンタルのニッケン**

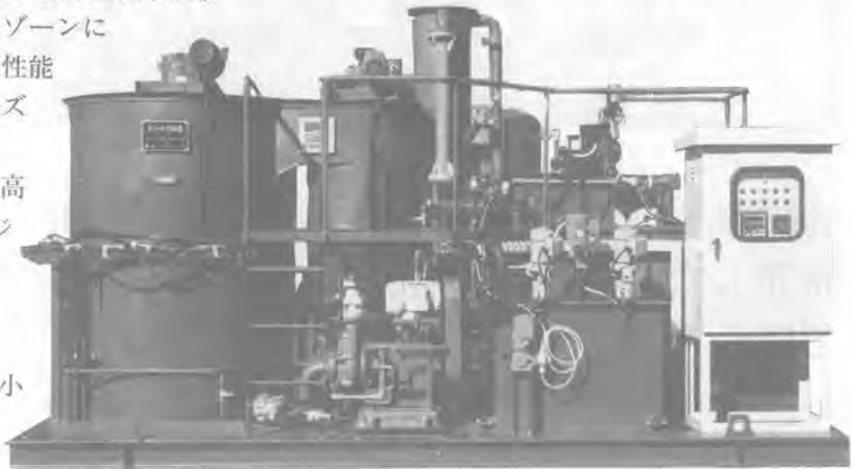
東京都千代田区永田町2-14-2 山王グランドビル3F

ご案内ダイヤル ▶ 0120-14-4141

FAX 0120-37-4741 本社事務所に二重ダイヤルです。 日通・大塚（ダイヤル）

# サンエーの〈超高速造粒沈澱濃縮装置〉 パッケージ型濁水処理設備

- 従来装置の約10倍の超高速沈降分離
- 高濃度のスラリーゾーンによる安定した処理性能
- 断続運転もスムーズな優れた操作性
- 搬出容量の少ない高濃度の排出スラッジ
- 反応時間が速く、安全、無害な炭酸ガス中和採用
- 組み合わせ自由な小型シンプル設計



## ■用途

建設・土木工事の濁水排水の処理

トンネル、共同溝、地下鉄、下水道、ダム、シールド、泥漿シールド、  
その他工事全般の排水処理

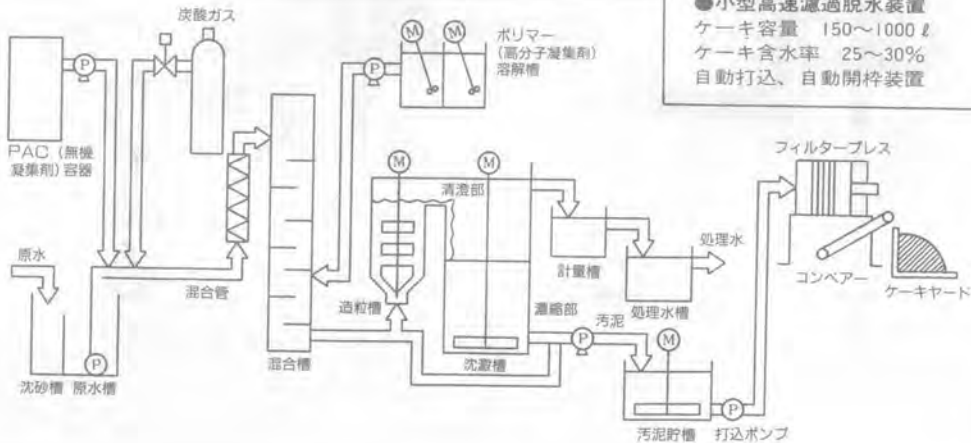
濁水の発生量、濃度により最適な組み合わせを選定いたします。

## SAFシリーズ

● 超高速造粒沈澱濃縮装置  
処理水量 15~100m<sup>3</sup>/hr  
原水水質 ss=1000~5000ppm  
処理水質 ss=25ppm以下

## フィルタープレス

● 小型高速濾過脱水装置  
ケーキ容量 150~1000kg  
ケーキ含水率 25~30%  
自動打込、自動開枠装置



安全と信頼

**SANEE**

レンタル&エンジニアリング

**サンエー工業株式会社**

本社 〒176 練馬区羽沢3-39-1

Tel.03-3557-2333 Fax.03-3557-2597

営業部 首都圏営業部・GTP営業部・ダム・トンネル営業部

営業所 京浜・千葉・北関東・茨城・仙台・青森・北海道・名古屋・大阪



# 豊富な実績

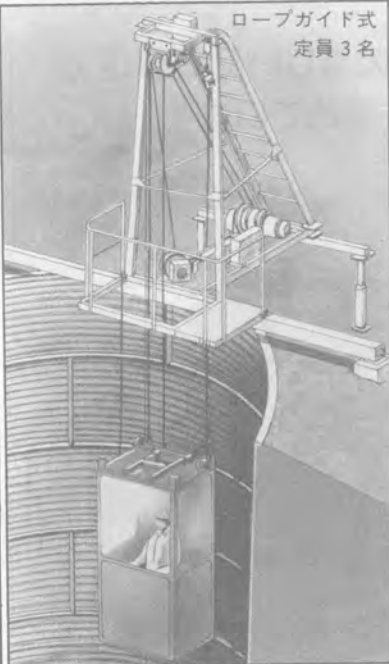
# カホ製品

## 工所用 エレベーター

## 大幅な

## 能率up!

## スロープカー



## オートリフト



バケット容量 0.15-2.0m<sup>3</sup>

## やまびこ号



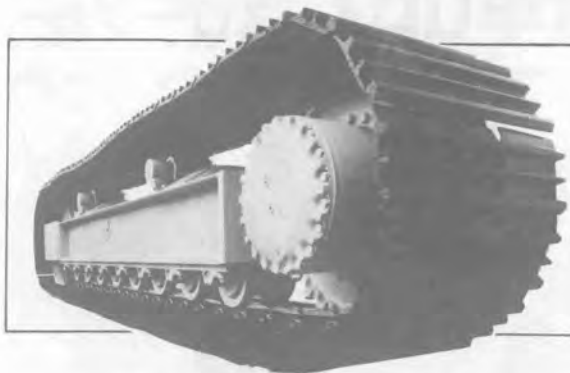
製造元 **K** 株式会社嘉穂製作所

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

発売元 **日鉄鉱業株式会社**

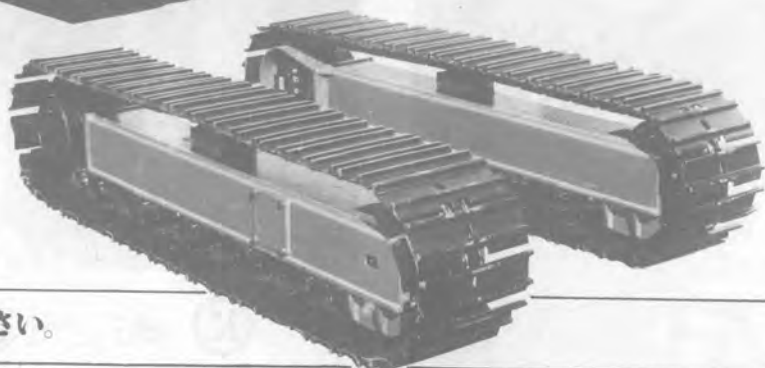
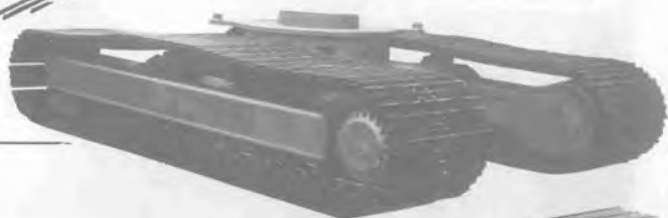
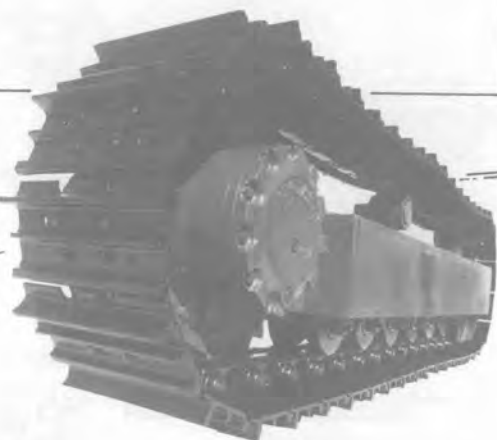
本社 東京都千代田区神田駿河台2丁目8(瀬川ビル7F) TEL 03-3295-2462(代)  
北海道支店(011)561-5371 東北支店(022)265-2411 大阪支店(06)252-7281 九州支店(092)711-1022

# TOKIRON



トキロンの厳しい品質管理が  
信頼性を高めています。……

タフな足廻り!



設計段階からご相談下さい。

## 〈営業品目〉

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



トラック・リンクはトキロンへ

株式会社 東京鉄工所

本社 〒140 東京都品川区南大井6-17-16(第二藤ビル)

☎(03)3766-7811 FAX.(03)3766-7817

上浦工場 〒300 茨城県上浦市北神立町1-10

☎(0298)31-2211 FAX.(0298)31-2216

800kg  
二軸旋回

レンタルします!!

# ミニクローラクレーン

建築・設備工事を  
ターゲットとした  
期待の新品!!

詳しくは…  
本社・建築機材事業部  
TEL.03-5821-3631まで



## 〈主な特長〉

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

建機レンタル

# AKT/O

## 株式会社 アクティオ

本社／東京都千代田区岩本町1-5-13  
秀和第2岩本町ビル 〒101  
Tel: 03-3862-1411(代表)

■東京支店 / Tel: 03-5687-1411  
■横浜支店 / Tel: 045-641-1411  
■千葉支店 / Tel: 043-221-1411  
■茨城支店 / Tel: 0292-21-1411  
■北関東支店 / Tel: 048-622-6925  
■北陸支店 / Tel: 025-284-7422  
■東北支店 / Tel: 022-217-1811

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

# ランディV進撃!



…専た、均した、暴?た、均した…



…専た、均した、暴?た、均した…

## 大好評V発売中! 乗って実感

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

排出ガス対策型エンジン搭載機

NEW  
**Landy V**  
Series

 **日立建機**

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

どこでも信頼される!!

# 明和の建機

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

## 明和ハイリフト

自走式高所作業車

### カニタン

(くらぶ走行)

4輪ステアリング(4WS)で  
前後左右(タテ、ヨコ)自在に動ける



HL-30  
作業高さ  
: 4.70m  
作業台高さ  
: 2.70m

CL-610  
作業高さ  
: 8.00m  
作業台高さ  
: 6.00m  
CL-410  
作業高さ  
: 6.00m  
作業台高さ  
: 4.00m



# 創業50周年

## SPRINT 振動ローラー

センターピン方式  
アスファルト舗装最適

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

低騒音型



## バイブロコンパクタ

前後進自由自在

RP-5型  
PW-6型



## ハンドローラー

上下回転式ハンドル  
MG-7型 700kg MS-5 550kg  
MG-6型 600kg MS-6 620kg



## タンパランマー

エンジン直結式  
オイル自動循環式

RTA-75型  
RTB-55型  
RTC-65型  
RTD-45型



## バイブロランマー

ベルト掛け式

RA 80kg  
RA 60kg



## バイブロプレート

アスファルト舗装  
表面整形・補修

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



## コンクリートカッター

MK-10型  
MK-12型  
MK-14型  
MC-10型  
MC-12型



(道路舗装専門機)

## 株式会社 明和製作所

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

営業所

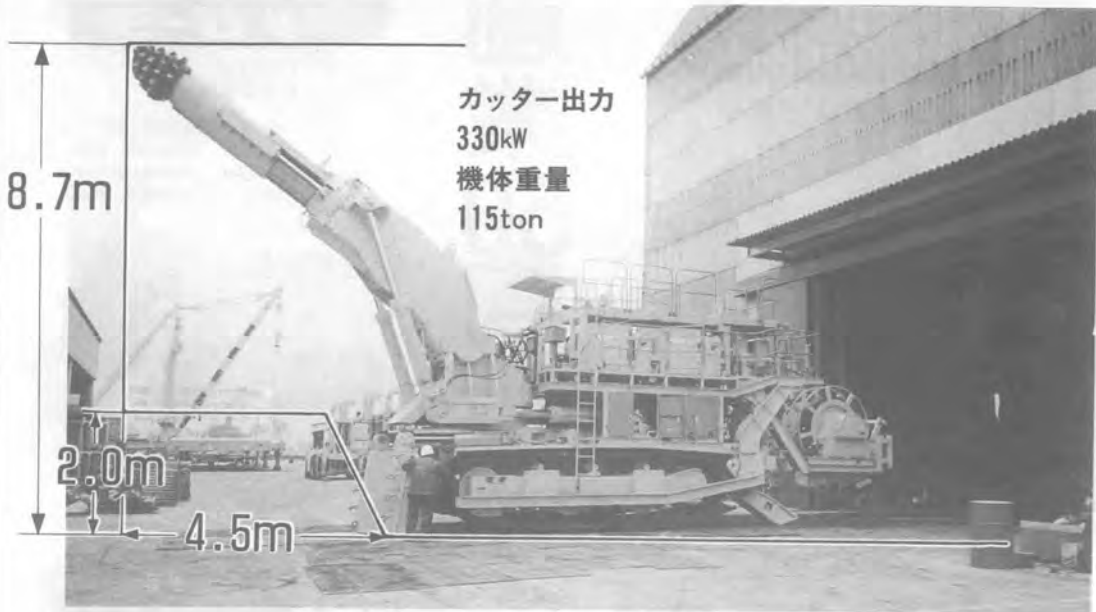
大阪 ☎(06)961-0747~8 FAX.(06)961-9303  
名古屋 ☎(052)361-5285~6 FAX.(052)361-5257  
福岡 ☎(092)411-0878-4991 FAX.(092)471-6098  
仙台 ☎(022)236-0235~6 FAX.(022)236-0237  
広島 ☎(082)293-3977-3758 FAX.(082)295-2022  
札幌 ☎(011)857-4889 FAX.(011)857-4881  
横浜 ☎(045)301-6636 FAX.(045)301-6442



第2弾

# RH-10J

ミニベンチ機械掘削工法  
ブームヘッダー



磐越自動車道 竜ヶ岳トンネル(東)納入/発注者・日本道路公団

RH-10J型は

- ①積込機、NATM関連機器等、従来機との組合せでミニベンチ工法が出来ます。
- ②トップデッキを外すことにより、ショートベンチ工法の上半にも使えます。

油圧カヤバの建機部門

## 日本鉦機株式会社

建機部

本 社 〒105 東京都港区芝大門2丁目11番1号(富士ビル) 電話(03)3431-9331(代表)  
福岡支店 〒812 福岡市博多区博多駅東2丁目6番26号(安川産業ビル9階) 電話(092)411-4998  
工 場 〒514-03 三重県津市出雲鋼管町(カヤバ工業株)三重工場) 電話(0592)34-4111

## 1996年(平成8年)11月号PR目次

### —ア—

(株) アクティオ	後付	31
朝日音響(株)	"	23
荒山重機工業(株)	"	2
ヴィルトゲン・ジャパン(株)	"	9
オカダ アイオン(株)	"	3

### —カ—

(株) 共栄通信社	後付	20
極東開発工業(株)	"	17
栗田さく岩機(株)	"	21
コスモ石油(株)	"	22
コトブキ技研工業(株)	"	8
コマツ	表紙	4

### —サ—

サンエー工業(株)	後付	28
新キャタピラー三菱(株)	"	14
神鋼コベルコ建機(株)	"	16
住商機電販売(株)	"	7

### —タ—

大裕(株)	後付	11
大和機工(株)	"	21
デンヨー(株)	"	13
(株) 東京鉄工所	"	30
東洋運搬機(株)	"	12

### —ナ—

(株) 南星	後付	20
--------	----	----

(株) 新潟鐵工所	後付	4
西尾レントオール (株)	表紙	2
日工 (株)	後付	24
日鉄鋳業 (株)	表紙 3・後付	29
日本鋳機 (株)	〃	34
日本ゼム (株)	〃	5

—ハ—

範多機械 (株)	後付	6
日立建機 (株)	〃	32
古河機械金属 (株)	〃	18

—マ—

眞砂工業 (株)	後付	25
丸友機械 (株)	〃	1
マルマテクニカ (株)	〃	26
三笠産業 (株)	〃	15
三井物産機械販売 (株)	〃	19
(株) 明和製作所	〃	33

—ヤ—

吉永機械 (株)	表紙	2
----------	----	---

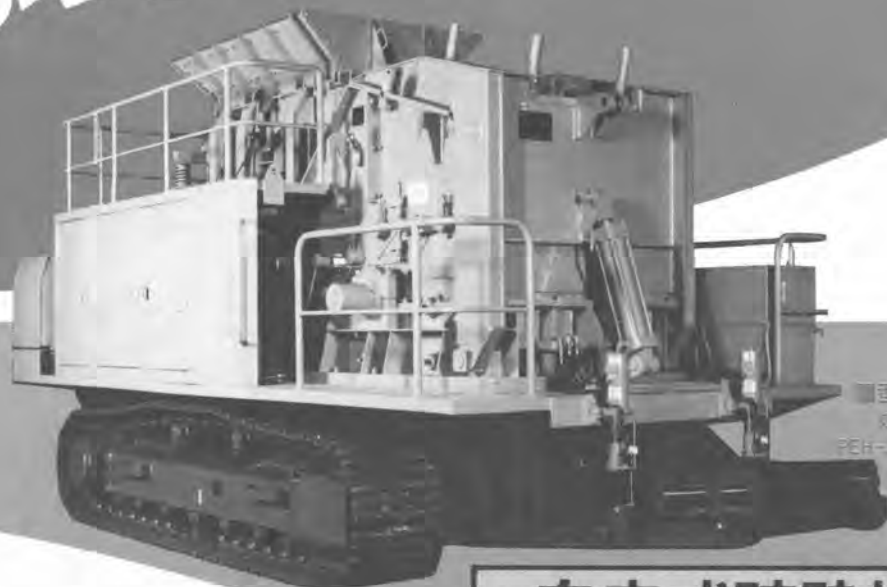
—ラ—

(有) リテック	後付	1
(株) レンタルのニッケン	〃	27

—ワ—

(株) ワイビーエム	後付	10
------------	----	----

# ぶつちぎり、パグー。



■型式 HM-40  
処理能力:43t/h  
PEH-3-100/105搭載

## 自走式破砕機

# メガハード

解体現場から排出されるアスコン廃材の処理は年々困難さを増すとともに、自走式破砕機的能力に対する要求は、増大しています。従来の自走式破砕機では能力が不足であったり、粒形や粒度分布に問題があると指摘されてきました。


日鉄鉱業の「自走式破砕機メガハード」は待望の重荷重設計、しかも粒形の良いインパクトクラッシャの決定版ハードパクトを搭載しています。アスコン廃材をかつて無い効率で破砕し、粒形、粒度分布の良さを誇ります。

従来の自走式破砕機にご不満があるのなら是非「自走式破砕機メガハード」をご検討下さい。

### ■メガハードの特長

1. 350mmの大塊に対応。
2. 抜群の破砕能力。
3. 産物の粒形、粒度分布が良好。
4. 保守管理が容易
5. 鉄筋の付いたコンクリートもそのまま処理。
6. 夏期でもアスファルトの居着きが少ない。
7. 抜群のコストパフォーマンス。

製造・販売

 **日鉄鉱業株式会社** 機械営業部

〒101 東京都千代田区神田駿河台2-8瀬川ビル7F 03-3295-2502(ダイヤルイン代表)

■九州支店 / 092-711-1022 ■大阪支店 / 06-252-7281 ■北海道支店 / 011-561-5371 ■東北支店 / 022-265-2411

製造工場

 **株式会社幸袋工作所**

〒820-01 福岡県嘉穂郡庄内町大字有安958-23 庄内工業団地内 TEL0948(82)3907代



新型格納ブーム仕様車

# ホイール式が、油圧ショベルの常識になる。 アーバンギア128誕生。

“快適な走りの追求”  
時速49.5キロの高速走行を実現。

“コンパクトな旋回性”  
1車線内での作業に威力を発揮。

“安心の視界性”  
格納ブームで走行時の右方視界が向上。  
(新型格納ブーム)



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

フリーダイヤル ☎0120-52-3255

本誌への広告は



■一手取扱いの株式会社 共栄通信社  
 本社 〒104 東京都中央区銀座8の2の1(新田ビル) ☎(03)3572-3381代 Fax.(03)3572-3590  
 大阪支社 〒530 大阪府北区西天満3-6-8(笹屋ビル) ☎(06)362-6515代 Fax.(06)365-6052

雑誌03435-11

「建設の機械化」

定価 一部 八二〇円(本体価格七九六円)