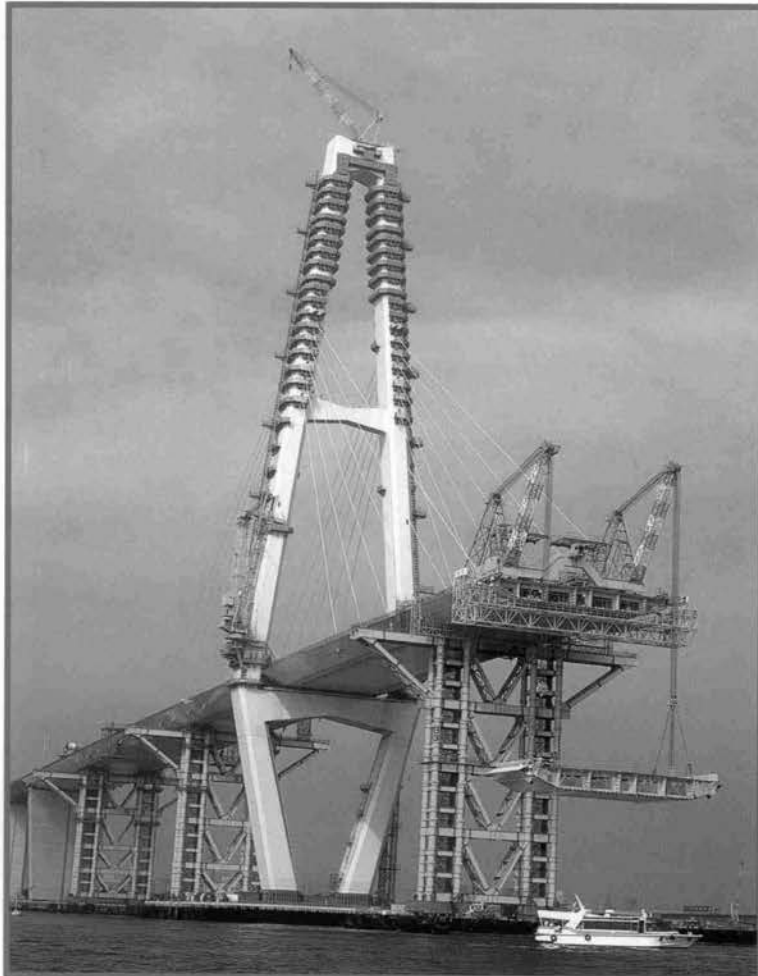


建設の機械化

1995 DECEMBER No.550 JCMMA

12

- *平成7年度建設機械と施工シンポジウム
- *グラビヤ*モロッコの建設機械事情



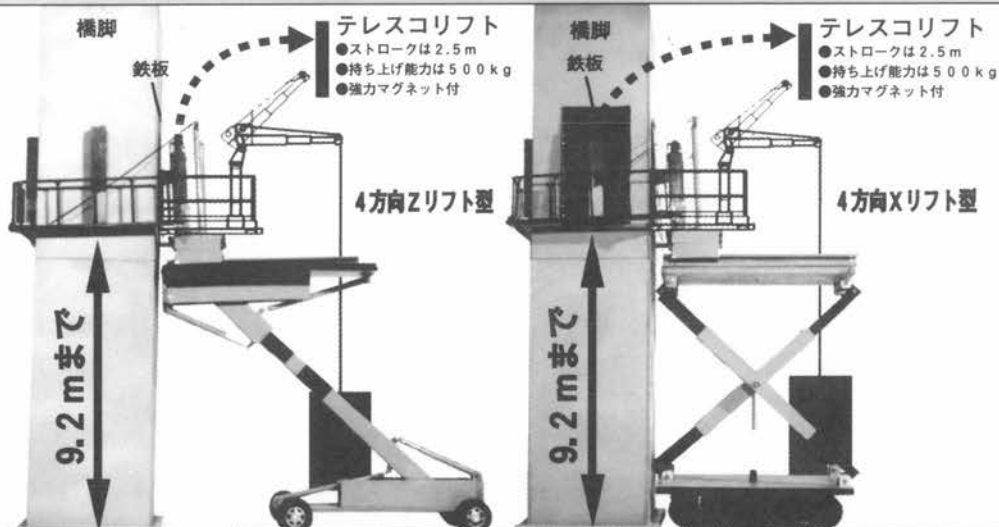
2 双式直下吊クレーン 型式 KJ-277 (株)北川鉄工所

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 山王ランドビル3F
ご案内ダイヤル ▶ 0120-14-4141
FAX 0120-37-4741 担当: 大塚 (ダイヤル)

平成8年度 会長賞候補者の公募について

社団法人日本建設機械化協会は、1949年発足以来、我が国の建設事業機械化推進に、官民のご支援を得て輝かしい成果を上げてまいりました。

1989年創立40周年を迎え、これを記念して会長賞表彰制度を創設し、第1回平成元年度より7回の表彰を行ってまいりました。表彰者および業績は下記のとおりであります。

今回の公募は第8回目に当たりますが、下記の項目をお含みのうえ、多数の方々のご推薦をお願いします。

この制度は、本協会の設立目的であります「建設事業の機械化を推進し、国土の開発と経済の発展に寄与する」ことに関して、調査研究、技術開発、実用化等により、その発展に顕著に寄与したと認められるものを表彰するものであります。

- (1) 表彰の対象となるものは、本協会団体会員、支部団体会員、個人会員および本協会関係者で、官学民を問わず、個人、複数を問いません。
- (2) 表彰は年1回、本協会通常総会(例年5月)のときに行います。
- (3) 表彰は会長賞1名、準会長賞、奨励賞若干名とします。
会長賞、準会長賞、奨励賞被表彰者には賞状、賞牌と副賞が授与されます。
- (4) 会長賞の選考は本協会・選考委員会で行われます。
選考は会長賞1名、準会長賞、奨励賞若干名を原則に行いますが、適者がいない場合はこの限りではありません。
- (5) 表彰候補者は推薦書の提出により行われます。
推薦は自薦、他薦を問いません。
推薦書に指定事項を記入のうえ、参考書類を添えて推薦して下さい。
推薦書は本協会本部事務局にありますので、お申込みにより郵送致します。締切りは1996年2月29日とします。
- (6) 表彰の対象となる業績は過去3年程度とします。

平成元年度～平成7年度

(社)日本建設機械化協会会長賞等受賞技術及び受賞者

(会社の部課名は省略)

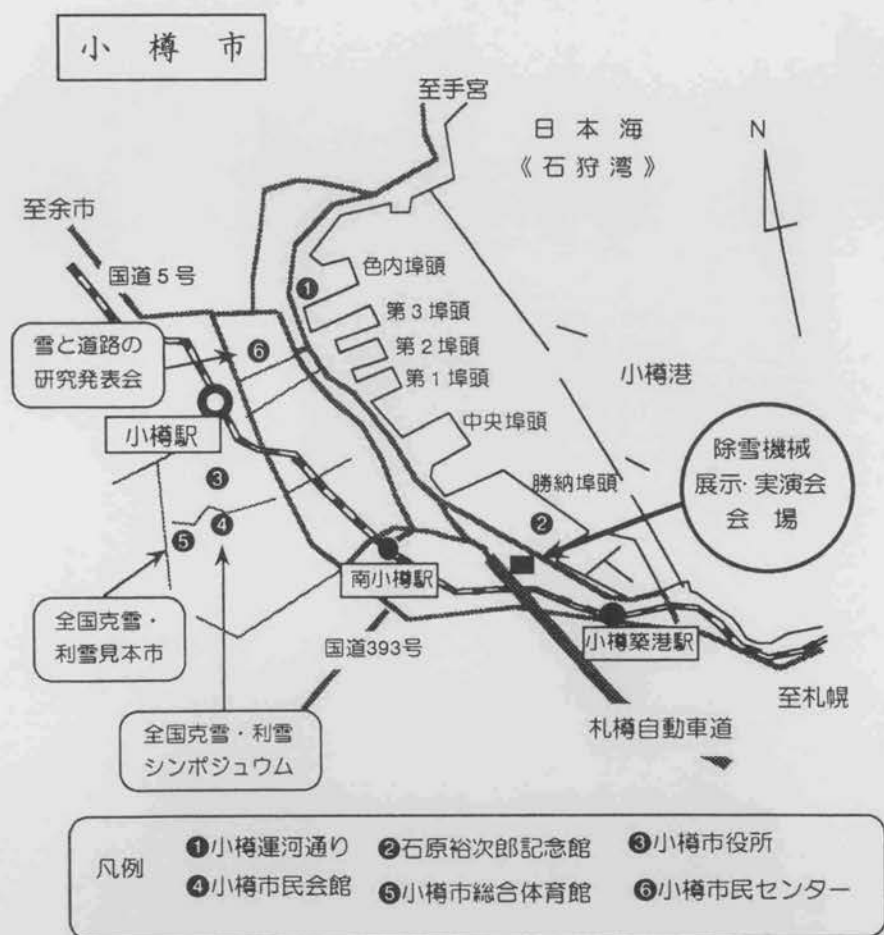
平成元年度		
会長賞	多円形断面シールドトンネル(MFS)工法の開発と実用化	東日本旅客鉄道(株)東京工事事務所東京工事区 株熊谷組、日立造船(株)
準会長賞	SMB工法	佐藤工業(株)
〃	超高層ビル外壁塗装ロボットの開発と実用化	大成建設(株)
〃	路上表層再生工法用施工機械の開発	日本舗道(株)
〃	TR-250 M-IV ラフターラインクレーンの開発	株多田野鉄工所 宮家英雄
特別賞	最先端技術・メカトロ油圧ショベルの開発・普及	株神戸製鋼所・株小松製作所・新キャタピラー三菱(株) ・住友建機(株)・日立建機(株)

平成2年度		
会長賞	自動化ケーソン工法（ニューマチックケーソン地上遠隔操作システム）	鹿島建設㈱、㈱白石
準会長賞	超小型ミニバックホウの開発	石川島建機㈱
〃	建設機械施工管理システムの開発	建設省北陸地方建設局北陸工事事務所、矢崎総業㈱
〃	硬岩トンネル無発破掘削工法（SD工法）の開発	㈱奥村組
〃	鉄筋組立ロボットの開発と実用化	大成建設㈱
平成3年度		
会長賞	水分不分離コンクリートによる橋梁基礎の大規模施工システムの開発	本州四国連絡橋公団第一建設局垂水工事事務所 明石海峡大橋2P下部工・鹿島・前田・西松・五洋・戸田共同企業体 明石海峡大橋3P下部工・大成・間・佐藤・東洋・日本国土共同企業体
準会長賞	オフハイウェーダンブトラックの無人走行システム	日鉄鉱業㈱、新キャタピラー三菱㈱
〃	RK70 ミニラフテレーンクレーンの開発	㈱神戸製鋼所
〃	内装工事ロボット	東急建設㈱
〃	HD785-3重ダンブトラックの開発	㈱小松製作所
平成4年度		
準会長賞	小口径管推進工法における共通ファジイコントローラの開発	建設省土木研究所機械研究室
〃	トンネル断面自動マーキングシステム	佐藤工業㈱
〃	コンクリートポンプ車、無線操作装置の開発と実用化	大和機工㈱
平成5年度		
会長賞	シールド工事における総合自動化システム	清水建設㈱
準会長賞	建設省指定排ガス対策型エンジン並びに建設機械の開発	新キャタピラー三菱㈱
〃	浚渫ロボット（ふたば）の開発と実用化	東京電力㈱原子力建設部土木建築課 五洋建設㈱、東電工業㈱
〃	原子炉構造物解体用アブレイシブ水ジェット切断システムの開発	日本原子力研究所、鹿島建設㈱
〃	狭隘部や路下での施工に適する地中連続壁掘削機（ミニカッター）の開発	㈱間組、バウアー・ジャパン
奨励賞	コンクリート自動均し機（スクリードロボ）の開発と実用化	三和機材㈱
〃	小口径管推進（ケコム工法）の開発と実用化	㈱コプロス
平成6年度		
会長賞	総合機械化高層ビル施工システム（T-UP工法）	総合機械化高層ビル施工システム（T-UP工法）開発プロジェクトチーム、三菱重工業㈱、大成建設㈱
準会長賞	建設副産物リサイクル車“ガラバゴスBR200”の開発	㈱小松製作所
〃	超大口径シールド掘進機及びセグメント自動組立装置の開発と実用化	東京都建設局河川部及び第三建設事務所、鹿島建設㈱、川崎重工業㈱
〃	高速走行型ロータリ除雪車の開発	建設省北陸地方建設局北陸技術事務所、㈱新潟鉄工所
奨励賞	リーダレス型基礎工事用機械の開発と実用化	日立建設㈱ 佐藤祐平
〃	深層締りめ用垂直振動ローラの開発	酒井重工業㈱ 三井 見・岩隈秀樹
平成7年度		
会長賞	大型土木工事における遠隔制御システム—雲仙普賢岳無人化施工	大成建設㈱、㈱フジタ、西松建設㈱、㈱大本組、㈱熊谷組、鹿島建設㈱、㈱小松製作所、新キャタピラー三菱㈱、日立建機㈱
準会長賞	掘削・覆工併進工法（ECL工法）と空気カプセル搬送システム	日本鉄道建設公団北陸新幹線建設局、鉄建・間・フジタ・東急建設共同企業体、三菱重工業㈱、住友金属工業㈱
〃	原子力発電所建設工事における機械化工法の開発	鹿島建設㈱
〃	ハイドロメカニカルトランスミッション（HMT）搭載ブルドーザの開発	㈱小松製作所
奨励賞	エボ工法（人孔鉄蓋維持修繕工法）	㈱エボ 椿森 信一

平成7年度

除雪機械展示・実演会（小樽）の開催

1. 日 時 平成8年2月2日（金）10:00～16:00
2月3日（土）10:00～16:00
2. 会 場 小樽築港ヤード跡地（小樽市築港1番）
3. 交通機関 無料バスが開催期間中、小樽駅と会場間を15分おきに運行します。
4. 問合せ先 社団法人日本建設機械化協会
本 部 〒105 東京都港区芝公園3-5-8 機械振興会館内
電話 東京（03）3433-1501
北海道支部 〒060 札幌市中央区北3条西2丁目 さつけんビル
電話 札幌（011）231-4428



* * *

本展示・実演会と同時に「ふゆトピア・フェア96」の一環である「全国克雪・利雪シンポジウム」が2月1日・市民会館、「全国克雪・利雪見本市」が2月2～4日・小樽市総合体育館、「雪と道路の研究発表会」が2月2日・小樽市民センターで開催されます。

建設の機械化

1995年12月号

JCMA

建設の機械化

1995.12

No.550



◆巻頭言 人間と機械の役割分担	萩原 浩	1
北陸新幹線五里ヶ峯トンネルにおける高速化施工	石田 喜洋・木村 宏	3
松島湾磯崎漁港における浚渫泥土固化処理圧送工事の施工	其阿彌 喜嗣	9
リアルタイムにデータを提供する地盤調査の開発	鈴木 康嗣・西 謙治・武居 幸次郎	15
潜水土操作型水中バックホウの開発	増田 稔・銅 冶 祐 司・谷 口 英 人	21
全天候型仮設屋根における風圧特性の評価	高橋 尚二・杉 浦 仁 志・吉 村 直 樹	28
モロッコの建設機械事情	熊谷 元伸・堀江 鉄夫	34

グラビヤ—モロッコの建設機械事情

◆ずいそう 田舎の川と釣道具	田崎 幸哉	40
◆ずいそう 私の人材確保術	林 和夫	42
平成7年度建設機械と施工法シンポジウム		44
◆わが工場 北川鉄工所 本社工場	北村 正和	55

JCMA

目 次



◆新工法紹介 02-90 スーパー RD 工法 (大口径立孔掘削機械化施工工法) / 03-109 支柱格納式連続プッシュアップ工法 / 04-121 全自動セグメント搬送の供給システム / 04-122 無人化重機施工工法	調査部会	59
◆文献調査 両側にダンプできるダンプトレーラ / 1時間でセットアップできる新型クレーン / バグフィルタを必要としない再生アスファルトプラント / 移動照明タワー車の需要増大	文献調査委員会	63
◆統計 建設工事受注額・建設機械受注額の推移	調査部会	66
◆お知らせ 標準操作方式建設機械の指定について (追加)		67
行事一覧		70
◆トピックス 排出ガス対策型建設機械について		73
編集後記	(藤崎・望月)	74
平成7年1月~12月号既刊目次一覧		(1)

◇表紙写真説明◇

2 双式直下吊クレーン

型式 KJ-277

(株)北川鉄工所

本機は、橋梁架設クレーン・ウインチメーカーのKITAGAWAが、本四橋大型クレーンおよび明石海峡大橋トラベラークレーン等の実績を基に、日本道路公団伊勢湾岸道路、名港中央大橋西塔第2工事桁架設用として川重・片山・春本共同企業体へ開発納入したクレーンです。

- ・2双式直下吊クレーンとして国内最大級の吊上能力(320t)を有する。
- ・直流電動機(サイリスタレオナード)式ウインチを採用し、スムーズな速度制御で、作業効率のアップ

を可能とした。

- ・クレーン本体、軌条桁、鋼桁をピン止め固定とし、軌条桁移設もクレーン本体に取付けしたローラ上を走行用油圧シリンダを利用して、簡単に行える構造とし、作業人員の省力化を可能とした。
- ・クレーン中央部で、160tトラッククレーンが作業出来るよう十分な空間を設ける構造とした。
- ・安全性重視のため、2重安全装置を増設した。

＜本機の主な仕様＞

最大定格総荷重	t×m	320×15
揚程	m	66
最高巻上速度	m/分	2.8
起伏速度	m/分	0.5

第48回 海外建設機械化視察団員募集について

——“CONEXPO-CON/AGG '96”ほかの視察——

今回の視察の主目的は、米国ラスベガスで開催される建設機械およびコンクリートと混合材の展示会“CONEXPO-CON/AGG '96”の視察です。いままではCONEXPO（建設機械の展示会）とCON/AGG（コンクリートと混合材の展示会）は別々に開催されておりましたが、今回から合同イベントとして開催されることになり、この独特な組合せは新しいプレミアム・イベントを生み出しました。参加者も世界各国から10万人が予定されています。

記

1. 期 日：平成8年3月20日（水）出国
3月28日（木）帰国……9日間
2. 旅 程：別掲「旅程表」参照
3. 訪 問 先：米 国
4. 視察の目的：(1) CONEXPO-CON/AGG '96（ラスベガス）
(2) フォーバーダムおよび資料館
(3) 高速道路工事（ロサンゼルス）
5. 定 員：20名
6. 参 加 費：1名 40万円
7. 締 切 日：平成8年1月末日（水）
(注) 定員になり次第締切らせていただきます。
8. 問 合 せ 先：

社団法人日本建設機械化協会海外視察団係

〒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 東京 03-3433-1501

＜参加費に含まれているもの＞

1. 航空運賃（全行程エコノミークラス運賃）
2. バス料金（見学および移動のための専用バス料金）
3. ホテル料金（上級ホテルの2人部屋に2人宛）
4. 食事料金（毎日3食、機内食を含む）
5. 団体行動に伴う一切のチップ、税金、サービス料
6. 見本市入場料
7. 渡航手続き手数料
8. 成田空港施設使用料
9. 添乗員経費（添乗員が同行するにあたり必要な諸経費）

＜参加費に含まれていないもの＞

1. 旅券印紙・証紙代（5年：10,000円、10年：15,000円）
2. 保険料金（任意であり、各自負担）
3. お小遣、飲物、クリーニング、郵便、電話、その他自由行動中の経費で個人的なもの
4. 1人部屋を希望される方は73,500円の追加となります。
5. ビジネスクラス希望の航空運賃は245,000円の追加となります。

＜参加申込後の取消し＞

参加申込後、都合により取消される場合は、渡航手続き料とは別に次の手数料を申受けます。ただし、代替者が出られる場合はこの限りではありません。

1. 旅行出発前 30 日以内…………… 参加費の 20 %
2. 旅行出発前 20 日以内…………… 〃 30 %
3. 旅行出発前 2 日以内…………… 〃 50 %
4. 旅行出発後の取消しまたは無連絡…………… 〃 100 %

旅 程 表

日次	月 日 (曜)	発着地・滞在地	現地時間	交通機関	摘 要
1	3月20日(水)	成 田 発 …………… サンフランシスコ 着	17:15 …………… 09:20	UA 828 …………… 専用バス	空路サンフランシスコへ ……………日付け変更線通過…………… 着後、サンフランシスコ市内視察 (サンフランシスコ泊)
2	21日(木)	サンフランシスコ 発 ラスベガス 着	09:55 11:16	UA 2184 専用バス	空路ラスベガスへ 午後、フーバーダム視察 (ラスベガス泊)
3	22日(金)	ラ ス ベ ガ ス	終 日	専用バス	CONEXPO-CON/AGG '96 視察 (ラスベガス泊)
4	23日(土)	ラ ス ベ ガ ス	終 日	専用バス	CONEXPO-CON/AGG '96 視察 (ラスベガス泊)
5	24日(日)	ラスベガス 発 グランドキャニオン ロサンゼルス 着		航 空 機 専用バス 航 空 機	グランドキャニオン視察 (ロサンゼルス泊)
6	25日(月)	ロサンゼルス		専用バス	午前、高速道路工事現場視察 午後、ロサンゼルス市内視察 (ロサンゼルス泊)
7	26日(火)	ロサンゼルス			資料整理 (ロサンゼルス泊)
8	27日(水)	ロサンゼルス 発	11:20	UA 897	一路帰国の途へ (機 中 泊)
9	28日(木)	成 田 着	16:00		通関後、解散

本旅程は各航空会社の予約および運航状況等の事情により変更される場合がありますことをご了承下さい。

機 関 誌 編 集 委 員 会

編 集 顧 問

浅井新一郎	新日本製鉄(株)顧問	中岡 智信	建設省土木研究所次長
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	寺島 旭	本協会技術顧問
中野 俊次	酒井重工業(株)専務取締役	石川 正夫	前佐藤工業(株)
新開 節治	(株)西島製作所理事営業本部 公共担当部長	神部 節男	前(株)間組
田中 康之	(株)エミック代表取締役社長	伊丹 康夫	工学博士
渡辺 和夫	本協会専務理事	斎藤 二郎	前(株)大林組
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 高 田 邦 彦 建設省建設経済局建設機械課長

編 集 委 員

渡辺 和弘	建設省建設経済局建設機械課	塩山 国雄	三菱重工業(株)建機部
永田 健	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
安食 昭吾	農林水産省構造改善局 建設部設計課	和田 梵	(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	平田 昌孝	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一建設部 調査課	後町 知宏	日本舗道(株)技術開発部
土山 正己	本州四国連絡橋公団工務部設備課	小林 育夫	大成建設(株)安全・機材本部 機械部
杉山 篤	水資源開発公団第一工務部機械課	根尾 紘一	(株)熊谷組建設総合本部工事本部
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	徳永 雅彦	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

人間と機械の役割分担

萩原 浩



本州四国連絡橋3ルートのうち、東側の神戸～鳴門ルートでは、神戸と淡路島を結ぶ明石海峡大橋を建設中で、現在、最終段階である補剛桁の架設にかかっており、平成10年（1998年）春の完成を目指している。また、西側の尾道～今治ルートの来島大橋は三連吊橋の主塔6本の架設が終わろうとしていて、ケーブル架設、補剛桁架設を経て、平成11年（1999年）春の完成を予定している。この2橋を含めて、長大橋の建設を進めるに当って、人間と機械の役割分担について考えさせられる局面に随所で直面している。その実例をご紹介します。

明石海峡大橋の神戸側アンカレッジ（ケーブルを定着させる巨大なコンクリートの塊）は、硬い地層に達するために、深さ80mの連続地中壁で直径85mの円筒形を作り、その内部の土砂をコンクリートで入れ換える工法をとった。連続地中壁を施工するに際しては、掘削壁面の崩落を防ぐことが重要な課題である。掘削壁面の安定のため、掘削溝内にポリマーを主材とした安定液を満たし、その水圧、粘性、造壁性などによって壁面の保持をはかる方法をとる。そのとき、安定液の成分が所要の範囲内にあることが必要で、安定液の品質管理が重要な要素となる。明石海峡大橋の神戸側アンカレッジでは、この安定液の定量分析に、小型のロボットを採用した。1時間に1回試料を採取し、比重、粘性、pH、温度、および造壁性（毛管上昇で計測）を測定して、安定液の品質管理を行った。（もちろん、機器の故障のことも考えて、補助的な計測も併用したが。）空調の効いた小部屋でロボットが黙々と滴定作業を行っている様子は異様であるが、人間ならば、余りの単純作業で精度が落ちることが予想される。更めて機械の特質を利用した効果を認識した。

一方、来島大橋は最大潮流速12ノットに達する来島海峡に、3連吊橋を架設しようとする難工事である。幸いにして、事故もなく、下部工工事も終りに近くなったが、

今後の難題は補剛桁の架設となる。この補剛桁はボックス桁のため、工場である長さのものを製作する。そのため、明石海峡大橋や瀬戸大橋で採用した面材架設工法（主塔やアンカレッジから部材を順次組み立てながら、延伸していく架設工法）がとれない。桁の下を滑り出させる工法も考えられるが、大きな補助装置が必要となり工費増嵩を招いてしまう。そのため、直下吊工法と称する、橋の下から、ボックス桁を直接吊り上げていく工法をとるのが最適と考えられた。しかし、この工法を採用するためには、潮止りを狙って、橋の下の特定の位置に素早く止まり、かつ、吊り上げケーブルと桁を結ぶ間、そのままの位置を保持することが必要となる。このため、自航台船に4個の別々にコンピューター作動できる推進機を四隅に装置し、かつ、地上に定めた二つの定点から、光波測定で距離を測定して、自動的に位置を計測できる装置も備えた自航台船を開発した。この春に試運転を行なった結果、3ノット以下の潮流速、10 m/sec以下の風速、0.5 m以下の有識波高のもとで、半径2.5 m内に定点保持可能であることが確認された。船のキャビンでモードを手動にして定点保持を試みたが、どうしても定点に停まらない、自動モードに切換えると、1~3回の走行で定点に停まり、その位置を保持できるのである。明らかに反射神経は人間を凌駕している（なお、推進機の突然の故障に備えて、3個の推進機でも、定点停止の時間に少し時間を要するが、充分機能を果たせることも確認された）。この船を利用して平成9年から桁の架設を行なうべく、種々の準備をしている。

以上、二つの事例を挙げた。繰り返し作業の場合の機械利用の有利性、人間の能力を越えた制御が必要な場合の機械利用の活用性という事例である。この事例をみると、建設施工の現場は工場設備と異なり、一過性の性格を持っているが、機械の特質を活用することの必要性を示している。現在の機械の性能、さらにその性能を高める可能性を充分検討し、機械の活用、機械の役割分担の拡大に努めることが必要ではないかと考えられる。

これらの事例を見ていると、一体、人間と機械とではどちらが利口なんだろうかなどと妄想に襲われることがある。これらの機械を作るのは人間なのだから、当然、人間の方が利口に決っていると、少し次元の異なった理論で自分を慰めることもある。畢竟、機械の役割分担の拡充を計ることが、人間の利口さを示すことになるのであろう。その意味で、建設施工現場に、面倒がらずに機械が分担できる分野を一つでも多くしていくことが肝要と考えるのである。

北陸新幹線五里ヶ峯トンネルにおける 高速化施工

石田 喜洋* 木村 宏*

五里ヶ峯トンネルは、北陸新幹線高崎・長野間の最長トンネル（延長 15.175 km）で、平成 9 年秋の完成を目指す新幹線工事の工程上の鍵を握る重要なトンネルである。3 年の工期で全線貫通を果たすため、4 つに分割された工区では、高速施工のための各種の対応が必要となった。

各工区では、工区の特성에応じて、長孔発破システム（上田工区）、分岐横坑を用いたロータリ式車両運行（坂城工区）、単機能大型機械による急速施工システム（戸倉工区）、大型電動ショベルとコンテナや大型ダンプによる急速ずり出しシステム（各工区）等を採用し、最大月進 281 m を記録するなど、34 カ月で全線貫通を達成することができた。

1. はじめに

北陸新幹線は、上越新幹線高崎駅から分岐し、JR 信越本線軽井沢駅より佐久駅（仮称）および上田駅を経て長野駅に至る延長 127.4 km の路線であり、日本鉄道建設公団北陸新幹線建設局が工事を進めている。この路線は、急峻な地形を横断するため連続する長大トンネルが多く、路線の 50 % をトンネルが占める。このうち、五里ヶ峯トンネルは、最も終点方にあるこの区間の最長トンネルで、延長 15.175 km の新幹線複線型トンネルである。

北陸新幹線は、平成 10 年 2 月に開催される長野冬季オリンピックに向けて平成 9 年秋に完成するため、高崎・軽井沢間が平成 2 年、1 年遅れて、軽井沢・長野間が平成 3 年に工事着手している。このような短期間に工事を完成させるには、五里ヶ峯トンネルのような長大トンネルの工期短縮が至上命題であった。

本文では、この五里ヶ峯トンネルの工期短縮のために採用した高速化施工のための各種対応策について報告する。

2. 工区の概要

約 15.2 km のトンネルは、長野県上田市から埴科郡坂城町、同戸倉町を経て更埴市に至る千曲川東岸に位置する急峻な山塊を縦断するもので、地形および地勢上 4 つの工区に分割して掘削工事を進めた。工事は起終点の坑口と 2 本の横坑から施工せざるを得ないため、1 工区あたりの掘削距離が平均 3.8 km に達する。最長の戸倉工区では横坑の設置位置の関係から、片押し延長が 5,000

表-1 五里ヶ峯トンネル 4 工区の概要

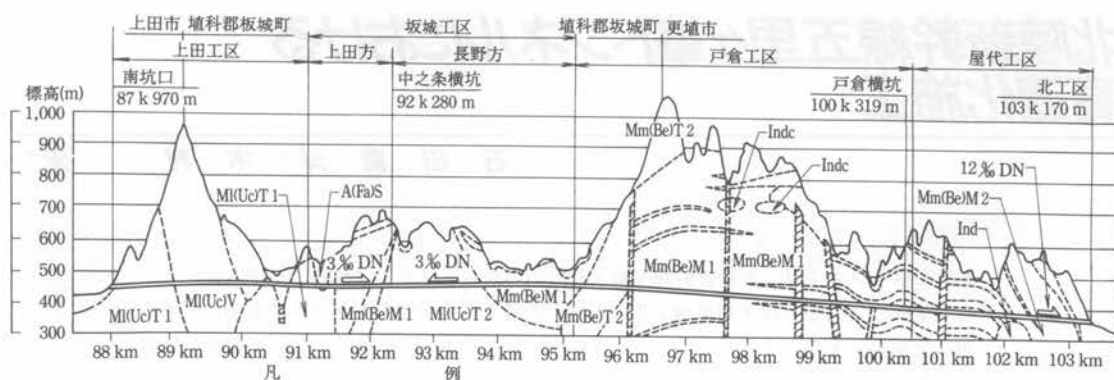
工区名	延長(m)	岩種・岩質	施工上の課題、その他
上田工区 (佐藤・井上 JV)	長野方 3,010	黒色頁岩 石英安山岩質緑 色凝灰岩 石英安山岩 扇状地堆積物	・土披りの浅い、直上に家 屋を頂く扇状地堆積物層 (粘土質砂礫)の掘削。 ・作業の機械化、合理化に よる急速施工。
坂城工区 (鹿島・鴻池・ 大本 JV)	上田方 1,280 長野方 2,870 横坑 830	石英安山岩質緑 色凝灰岩 黒色頁岩	・土披りの浅い、直上に家 屋を頂く扇状地堆積物層 (粘土質砂礫)の掘削。 ・1本の横坑を利用した上 田、長野両方向同時掘削 の効率化と安全性の確保。 ・作業の機械化、合理化に よる急速施工(長野方)。 ・約 5,000 m の坑道の換 気。
戸倉工区 (熊谷・大日本・ 日産 JV)	上田方 5,170 長野方 100 横坑 620	黒色頁岩 砂質緑色凝灰岩	・片押し 500 m を超える 掘削、覆工の急速施工。 ・約 6,000 m の坑道の換 気。
屋代工区 (鉄建・浅沼 JV)	上田方 2,745	凝灰岩質頁岩 凝灰岩質砂岩 黒色頁岩	・亀裂の多い、高風化岩の 掘削の急速施工。

* ISHIDA Yoshihiro

日本鉄道建設公団北陸新幹線建設局工事第五課長

** KIMURA Kô

日本鉄道建設公団北陸新幹線建設局工事第六課長



地質・時代		地層名	記号	岩層名
第四紀	沖積世	崖錘堆積層	dt	れき・砂・粘土ローム
		扇状地堆積層	A(Fa)S・G	れき・砂・粘土
第三紀	中新世	中部 別所層	Mm(Be)V	石英安山岩 熔岩
			Mm(Be)A	凝灰質頁岩 砂岩 互層
Mm(Be)M 2	黑色頁岩 > 砂岩 互層			
Mm(Be)Ry	流紋紋岩			
Mm(Be)T 2	流紋岩質凝灰岩			
Mm(Be)T 1	石英安山岩質凝灰岩(結晶質)			
Mm(Be)M 1	黑色頁岩			
下部 内村層	MI(Uc)M	頁岩		
	MI(Uc)V	石英安山岩		
	MI(Uc)T 2	砂質綠色凝灰岩		
	MI(Uc)T 1	石英安山岩質綠色凝灰岩		
貫入岩類	Ind Indc	Ind	石英閃緑岩	
		Indc	石英安山岩	
		破砕帯		

図-1 五里ヶ峯トンネル (L=15,200 m) 全体地質縦断面図

m を超える異例の長距離掘削を余儀なくされることとなった。工区は起点方から、上田工区、坂城工区、戸倉工区、屋代工区である。

各工区の概要を表-1 に示す。また、地質縦断面図は、図-1 のとおりである。上田工区の終点方および坂城工区の起終点方で扇状地を形成する小河川を3箇所横断するため未固結の扇状地崖錘堆積層を小さい土被りで通過する。この区間を除けば、比較的硬質で安定した黑色頁岩、石英安山岩、凝灰岩や砂岩を主体とする層を掘削する。

トンネルの掘削断面積は、北陸新幹線複線型標準断面で約 72 m²、吹付けコンクリート厚は 10~25 cm、必要に応じて鋼製支保工 125 H~200 H まで使用している。覆工は厚 30 cm である。坂城工区と戸倉工区で使用した横坑は、それぞれ約 40 m² と約 32 m² で、すれ違いのための拡幅部を設置している。

いずれの工区も開業時期が設定されているため

残りの設備工事や試運転期間等を考慮して、掘削完了まで3年という短い時間しか残されていない状況で、長距離掘進を行わなければならない課題を負わされていた。

3. 各工区における施工の高速化

トンネル施工の高速化を達成するためには、掘削そのものの時間短縮と掘削ずりの搬出時間を短縮すること、支保の施工時間を短縮することが上げられるが、最も効率よく目的を達成するためには、掘削そのものの時間短縮と掘削ずり搬出時間の短縮が必要となる。五里ヶ峯トンネルの各工区では、この2つの時間短縮を主眼として施工の高速化を目指した。以下に各工区で採用した高速化施工の対応策について述べる。

(1) 上田工区

上田工区の施工の高速化は、主として、工区約3 kmのうち、約2 kmの区間を占める石英安山岩質緑色凝灰岩と石英安山岩の湧水も少ない区間の地質条件に対して実施することとした。

掘削の高速化の方策としては、

- ① 1発破長を長くする
- ② 1サイクルタイムを短縮して1日あたりのサイクル数を増やす

の2つの方法が考えられる。ここでは、地質条件を考慮し、1発破長を4 m程度まで延ばす長孔発破とずり出しをコンテナ輸送により高速化することで掘削の高速化をはかった。

長孔発破のための発破工法は、図-2に示すように心抜き工法とし、ラージホールが2個のシリンダカット工法としたパラレルカット工法を用いた。この工法は、削孔数を少なくすることができ、ずりの飛散が少ないなど長孔発破に適している。さらに、非電気式の雷管と爆薬の自動装填の採用により作業を合理化するとともに、安全性と作業

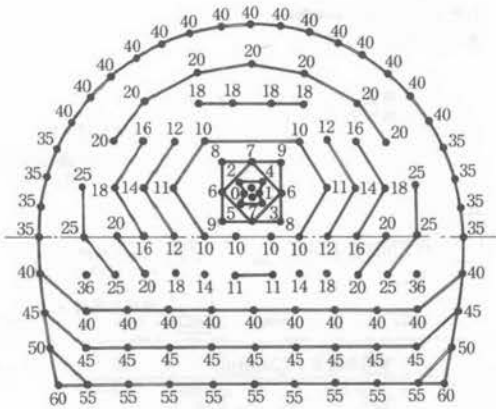


図-2 発破パターン図 (上田工区)

環境の向上を目指した。長孔発破の具体的手順は次のとおりである。

- ① 地質等の地山情報をもとに、パソコンにより、パラレルカット工法とスムーズプラスティング工法をシステム化した発破パターンを作成する。
 - ② 作成した発破パターンを発破パターンマーキングシステムに伝送して切羽に投影して3ブーム2バスケットドリルジャンボで平行削孔する。
 - ③ 発破は、静電気や漏洩電流に対して安全なNONEL雷管とANFO爆薬を自動装填する。
- これらの発破システムはDrilling (長孔削孔システム), Marking (発破パターンマーキングシステム), Expert System (発破エキスパートシステム), Charging (新装薬システム)の頭文字をとって“DMEC”と称している (図-3参照)。

ずり出しには、切羽の早期開放をはかるために、トンネルコンテナ方式を採用した。この方式は、24缶の空コンテナ (18.5 m³ 積み) を切羽付近に置いておき、ずりをサイドダンプホイールローダ (4.2 m³ 積み, 2台) にて積込み、その積込まれたコンテナは、一旦トンネル内に仮置きし、切羽作業に影響を及ぼさない時間に坑口まで運搬するものである。これによりずり出し作業の合理化と後方作業に対する安全性の向上をはかれることとなった。

(2) 坂城工区

この工区では、1本の横坑から両方向への掘削を実施する必要性から、両方向を同時に、安全にしかも効率的に掘進するために、本坑と横坑の交点付近での車両の競合をできるだけ避ける目的

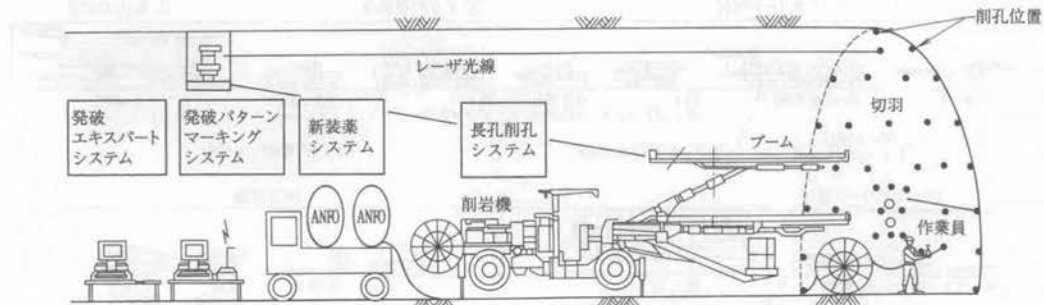


図-3 “DMEC” 全体構成図 (上田工区)

で、図—4に示すように分岐横坑を掘削して車両のロータリ運行を採用することにした。また、掘削作業の効率化による急速施工を行うため、削孔機、ずり積み機、ずり運搬、さらに覆工打設に、以下に示す大型機械を用いサイクルタイムの短縮を図る方法を採用した。

- 削孔：2ブームドリルジャンボ1台
3ブームドリルジャンボ1台
- ずり積み：電動ショベル（3m³級）1台
（走行時のみディーゼル）
- ずり出し：20tダンプトラック
- 覆工型枠：L=12m

また、地質状況に応じて設計された発破パターンのマーキングには、切羽自動マーキングシステムを採用して自動化を図った。

（3）戸倉工区

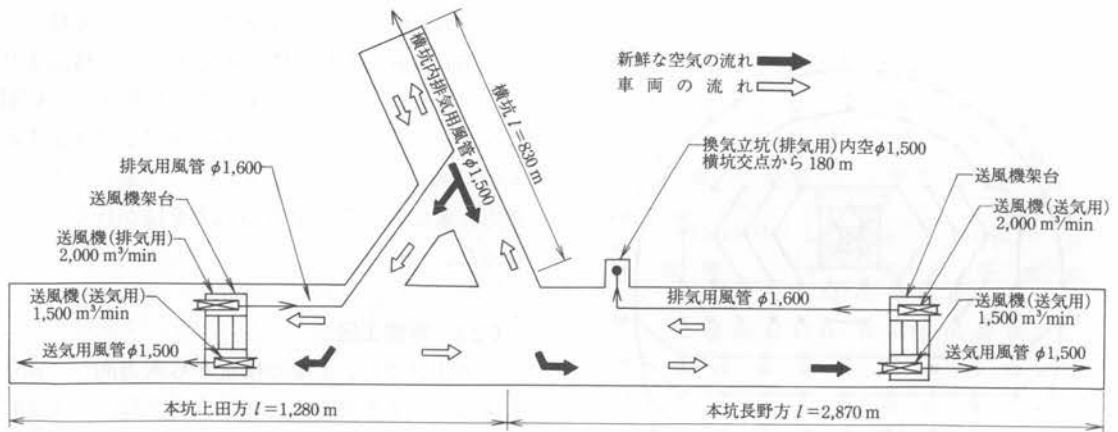
620mの横坑を使い、5,000mを超える片押しの掘進を3年という短期間で達成するためには、

システムとして急速施工を達成することが重要となる。さらに、このシステムには、掘進に対してクリティカルな切羽に集中する作業にトラブルが発生した場合にロスタイムを最小限に抑える機能が必要となる。したがって、このようなシステムに求められる施工設備の条件としては、

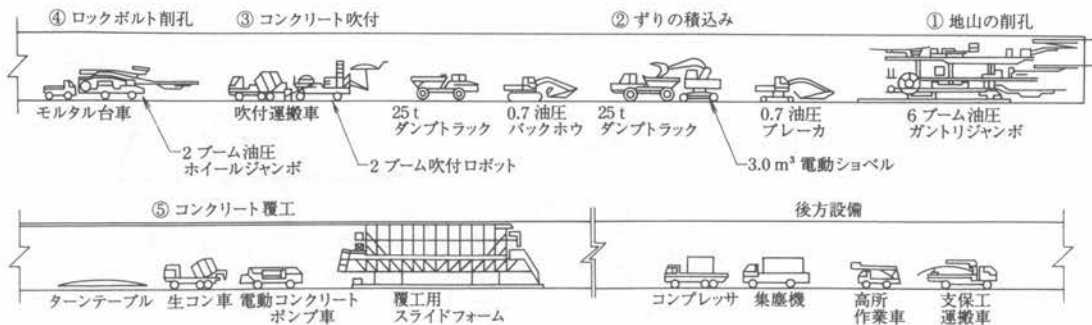
- ① 各作業に対して機能的に十分な能力を持っていること
- ② おおのこの機械によるトラブルがサイクルタイムに極力影響しないような機能面での補完体制がとれること

が挙げられる。

最近では、複数作業を同一機械で対応する多機能型機械が普及してきているが、特に、本工区では、おおのこの機械のトラブルがサイクルタイムに与える影響を最小限に抑えることを主眼としてシステムの構築を考えた。その結果、急速施工のためのシステムを以下に示す作業別の単機能型の大型機械によって構築することとした。図—5に



図—4 坑内換気（換気立坑・送排気方式）、車両通行（ロータリ方式）平面図（坂城工区）

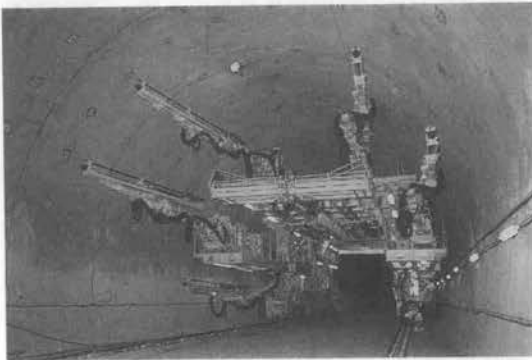


図—5 五里ヶ峯（戸倉工区）全断面トンネル施工要領図

システムの全体図を示す。

- 削 孔：6ブームガントリージャンボ1台
(写真—1)
- ずり 積 み：電動ショベル (3m³級) 1台
(走行時のみディーゼル)
- ずり 出 し：25tダンプトラック (ボルボ A
25 B 4×4)
トンネル幅最小9.5mで方向転換
が可能 (写真—2 参照)
- 吹付け設備：ホイールベースに吹付け機 (ア
リバ 285 型) と吹付けロボット (ア
リバ 306 型) を2台ずつ搭載した
マンテス SF-2 (写真—3 参照)
- 覆 工 型 枠：L=18m (油圧脱着式強制目地装
置装着) (写真—4 参照)

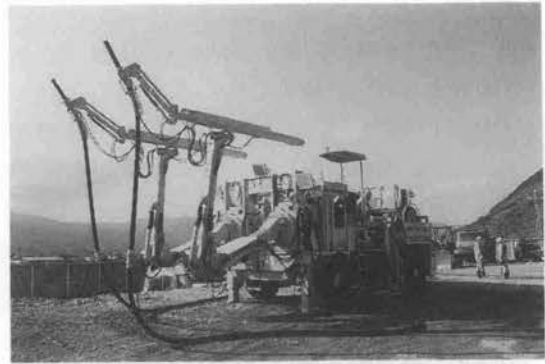
これにより、それぞれの設備機械の点検・整備を他の作業中に行え、各機械のトラブルの影響が代替機の投入などにより単一作業に留まり、他の



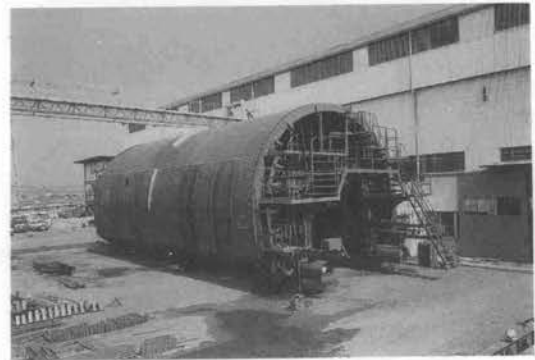
写真—1 6ブームガントリージャンボ



写真—2 補助車による坑内方向転換可能な25tダンプトラックとずり積み用電動ショベル



写真—3 ホイールベース式吹付けシステム



写真—4 油圧脱着式強制目地装置付き覆工型枠 (L=18m)

作業に及ばず、切羽の稼働率が高くなる。また、採用されたダンプトラックは効率的なずり出しを行うため、ターンテーブルを必要とせずトンネル断面内で自分で方向転換が可能なものである。

このような大型機械を主体とする急速施工システムによる横坑を含むと約6,000mに達する坑内の作業環境を守るためには、従来の風管による換気では不十分であり、換気断面を大きくすることにより圧力損失を減らし換気動力を低減する方式を採用することとした。この方式は、本坑道を隔壁により上下に分割し、上半分を排気のための直径1.5mの換気立坑とつなぐ縦流換気方式であり、これにより排気と入気が完全に分離された。

(4) 屋代工区

本工区では、亀裂の多い、風化した岩に適応したショートベンチあるいはミニベンチ工法に対応して急速施工を行うために、基本的にはこの工法に適応するような以下に示す大型機械の組合せにより掘進のサイクルタイムを短縮する体制を採用

した。

- 削 孔：3ブームドリルジャンボ1台
- ずり積み：2.8 m³級サイドダンプ
- ずり出し：30t ダンプトラック (15 m³ 積みベッセル装備)
- 覆工型枠：L=12 m

4. 施工実績と評価

各工区の施工実績とその評価は、次のとおりである。

(1) 上田工区

地質が安定して長孔発破に適した区間は、想定より短く約1,000 mであったが、この区間では1発破長を4~4.5 mで掘削することができた。この間、平成5年9月には、当時の新幹線断面の月間掘進の日本新記録260 mを達成した。また、湧水を伴いANFO爆薬が使えない区間では、2号榎ダイナマイトを用い2~3 mの1発破進行を達成しており、“DMEC”システムとトンネルコンテナ方式は急速施工の目的を十分達成したものと考えている。

また、周辺環境に対しては、NONEL雷管の段数が1~60段と多いことから振動等の制御にも効果を発揮した。

(2) 坂城工区

この工区では、地質条件や上田方と長野方を同時に掘削するなど作業の集約が難しかったことなどから、上田工区や戸倉工区のような急速施工の記録に残るような実績は上げることができなかったが、長野方の平均月進は125 mに達し定められた掘進の工期は十分に守ることができた。また、分岐横坑を設けたロータリ方式による車両の運行管理は、スムーズな車両の流れを生みだし、安全な坑内交通に大きく寄与したものと判断される。

(3) 戸倉工区

この工区で採用した作業別の単機能型の大型機械による急速施工システムは、途中で遭遇した何回かの大量の湧水下でもその能力を十分に発揮して、大きなシステムトラブルもなく3年の工期で

620 mの横坑の掘進と5,000 mを超える本坑の片押し掘進を完了させた。また、平成6年10月には、上田工区で達成した新幹線断面の月間掘進の日本記録を大きく書換える月進281 mの新記録を達成した。

また、坑内作業環境確保のために採用した隔壁を用いた縦流換気方式により、坑内の切羽にはいつも新鮮な空気が供給され、坑内での空気の淀みも見られず、良好な環境が確保された。さらに、長さ18 mの油圧脱着式強制目地装置を装着した覆工用セントルにより、通常の9~10.5 mのセントル同様の仕上がりで覆工を完成させることができ、覆工打設の速度向上を覆工の品質を従来のまま維持して達成することができた。

(4) 屋代工区

屋代工区でも坂城工区と同様上田工区や戸倉工区のような目立った急速施工の実績はないものの、地質に適合した機械設備の選択により、ショートベンチやミニベンチ工法による区間がほとんどでありながら、平均月進が110 mという極めて順調な掘進を行うことができた。

5. おわりに

五里ヶ峯トンネルの4つの工区では、それぞれの地質条件と工区設定に応じて急速施工とそれをスムーズに行うための作業環境確保の方策を、施工の大型機械化と自動化により達成しようと試みた結果、いずれの工区も所定の目標を達成することができた。しかし、この成功は恵まれた地質条件と設定した施工機械やシステムがこの地質条件にうまく適合した結果と考えられ、必ずしも一般的に同じ方法が適用できるとは限らない。

今後とも、トンネル工事は地質の賜ということを念頭に、地質に適合した施工システムを構築することを目指し、施工の合理化と自動化により安全で効率的なトンネル工事が実現できるように努力をしていきたいと考えている。

最後に、工事の初めに課せられた厳しい条件にもくじけることなく、誠心誠意、工事の成功に惜しみない努力と献身を捧げていただいた4つの工区の関係各位に心よりの御礼を申し上げます。

松島湾磯崎漁港における浚渫泥土 固化処理圧送工事の施工

其阿彌 喜 嗣*

本報文は、固化処理圧送船を用いた宮城県松島町磯崎における埋立て工事の実績と、当該工事に用いられた空気圧送を採用した大型専用固化処理圧送船「アンドロメダ No.1」の概要について述べたものである。

磯崎埋立て工事は、塩釜など仙台港域内の航路浚渫土を用いて行ったもので、種々の要因により浚渫泥土を固化処理し、埋立てる方法がとられた。本工事に用いられた「アンドロメダ No.1」は、最新鋭の専用固化処理圧送船で、時間当たり 200 m³ の高速処理が可能のほか、流量や含水比などをリアルタイムで把握して、品質管理にフィードバックできるシステムなどを装備している。

1. はじめに

本工事は、宮城県宮城郡松島町磯崎地内において、塩釜漁港等の泊地浚渫などで発生した軟弱泥土を用いて、埋立てを行う工事である。

本埋立て設定地区における環境は、

- ① 現地盤が軟弱 (N 値=0, 層厚=20 m)
- ② 外郭施設が施工中
- ③ 周囲では漁業環境 (沿岸漁業, 浅海養殖)

等の制限条件があり、埋立て施工の実施について相当の注意、安全性を考慮する必要があった。同時に、工期の面からも5ヵ月間足らずの間に、約 50,000 m³ の浚渫軟弱土を再利用することが望まれた。

このような背景を前提とすると、その施工法は、

- ① 現地盤, 外郭施設に影響を与えない
- ② 改良層のトラフィカビリティの確保, 品質の均一性,
- ③ 施工施設の設置箇所の限定
- ④ 汚濁, 汚染の発生を抑える

等を考慮して選定する必要があった。

これらの現況, 施工方針を踏まえ, 施工方法は台船上に攪拌混合圧送施設を配置し, 圧送管を配管して, 浚渫泥土にセメント系固化材混合処理を行った後, 埋立てを行う方法とした。ただし, 本

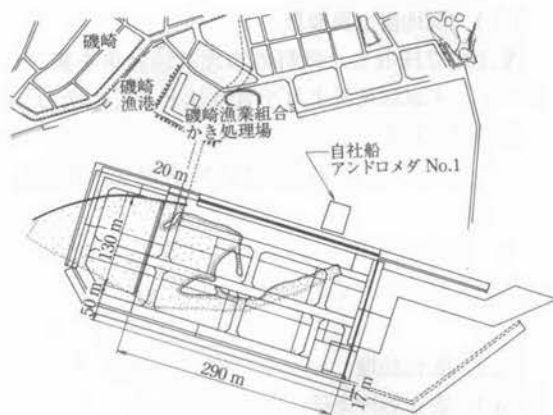


図-1 工事位置平面図



写真-1 工事区域全景

工区周辺の漁業環境問題と, 外郭施設完成まで数年間の施工期間が必要であるなどを勘案して, 仮締切を実施した。

本報告では, 固化処理圧送船を用いた埋立て工

* GOAMI Yoshitsugu

国土総合建設(株)技術開発本部技術開発部課長

事の実績と当該工事に用いられた新開発の空気圧送を採用した大型専用固化処理船の概要について述べたものである。

2. 工事の概要

- 工事の名称：松島漁港-6.0m 泊地浚渫工事に伴う松島漁港浚渫土埋立て固化処理工事
- 施工場所：宮城県宮城郡松島町磯崎地内
- 工期：平成7年5月～平成7年7月
- 工事数量：固化処理土量 18,950 m³

3. 土質概要

(1) 現地盤土質概要

浚渫地で採取した試料の物理試験結果を表一に示す。本試験結果より土質性状として、次の2点が挙げられる。

- ① 含水比は約 200%～300% と高含水比である。
- ② 液性限界 W_L (%) に比べて含水比 W_n (%) が非常に大きく超軟泥土といえる。

(2) 固化処理

(a) 安定処理条件

- 浚渫土土質：粘土，シルト
- 自然含水比：200～300%
- 固化処理土一軸圧縮強さ： $q_{u28} = 1.0 \sim 1.4$ kgf/cm²

表一 原泥土質試験結果一覧表

地点	土粒子の密度 P_s (tf/m ³)	含水比 W_n (%)	粒 度				コンシステンシー特性		分類
			礫	砂	シルト	粘土	液性限界 W_L (%)	塑性限界 W_P (%)	
①松島	2.60	293	0	5	56	39	142	42	粘土 (C _H)
②磯崎1	2.58	197	0	16	49	35	107	34	粘土 (C _H)
③磯崎2	2.75	233	0	0	47	53	169	75	粘土 (C _H)
④磯崎3	2.73	195	0	5	39	56	130	54	粘土 (C _H)
⑤塩釜	2.75	212	0	2	37	61	133	58	粘土 (C _H)
⑥早川	2.58	271	0	2	56	42	143	41	粘土 (C _H)

- コ ー ン 指 数： $q_c = 5 \sim 7$ kgf/cm²
(トラフィカビリティ確保)

- 固 化 材：セメント系固化材
(b) 目標強度および固化材添加量

普通ブルドーザが走行できる強度を確保するための現場強度は、要求されているトラフィカビリティより

$$q_c = 5 \sim 7 \text{ kgf/cm}^2$$

$$q_u = 1/5 q_c$$

$$q_u = 1 \sim 1.4 \text{ kgf/cm}^2$$

室内強度と現場強度との関係は一般的に $q_u l / q_u l = 0.5$ が採用されている。

よって、固化処理の室内目標 4 週強度は

$$q_u l = (1 \sim 1.4 \text{ kgf/cm}^2) \times 2 = 2 \sim 2.8 \text{ kgf/cm}^2$$

となる。

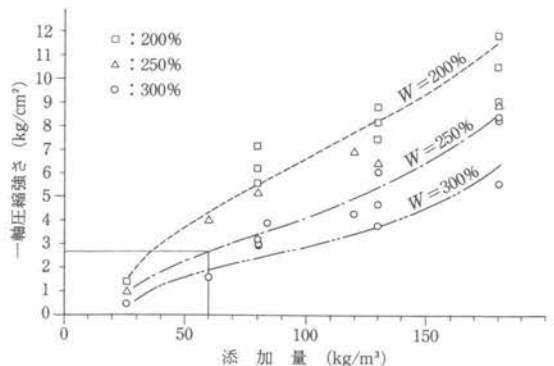
図一2の一軸圧縮試験と添加量の関係より、固化材添加量は概ね 60 kg/m³ となる。

4. 工事实績

(1) 泥土固化処理圧送工法の概要

(a) 原 理

堆積状態の泥土を、攪拌することによって流動性を持った高濃度の泥土に加工し、この泥土をスクリーコンベヤの機械的搬送作用と吸引作用によって強力かつ定量的に取込み、固化材供給装置より供給される固化材と混練した後、遠心ポンプで加圧し、圧縮空気を吹込み、膨張エネルギーにより管路を長距離圧送する(図一3参照)。



図一2 原泥一軸圧縮試験と添加量の関係

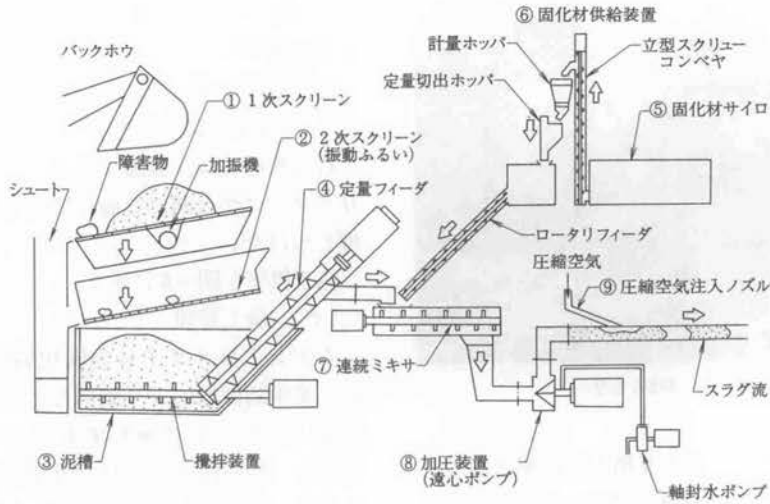


図-3 固化処理圧送システム概念図



写真-2 アンドロメダ No.1 全景

(b) 施工方法

施工には、本年4月に新造された処理能力200 m³/h 固化処理圧送船「アンドロメダ1号」(写真-2参照)を用いて行った。

以下同船を用いた固化処理圧送の施工方法を述べる。

固化処理を行う泥土は、グラブ船などにより浚渫され、土運船より運搬されたものを使用する。泥土は、本船上のバックホウで揚土し、ホッパーに投入する。

その後泥土に含まれる岩石や木材などの異物(写真-3参照)は、二重の振動スクリーンによ



写真-3 浚渫泥土

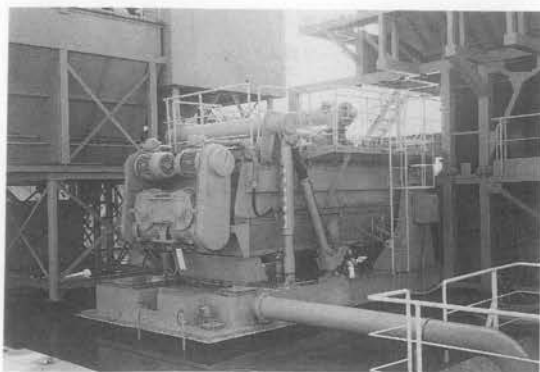


写真-4 連続ミキサ

り除去される。ホッパ下の泥槽内には攪拌用のパドルが装備され、泥土を均質化することによってその後の固化処理を容易にさせる役目を持つ。泥土は、泥槽内からスクリーフィーダにより連続ミキサ（写真-4参照）に運ばれ、固化材と練り混ぜる。

固化材は、サイロからロータリーフィーダで切出し、正確に計算のうえスクリーコンベヤで連続ミキサに送り込まれる。

固化材の使用量は、泥土の土質に応じた量を操船室から入力することで、調整が可能である。また連続ミキサは傾きが変えられる構造となっており、泥土の性状に応じて練り混ぜ時間の調整も可能である。

固化処理された泥土は泥土タンクに送られ、加圧ポンプにより適切な圧力によって圧送管内に送られる。

陸上部は、埋立て地全体に効率よく、約50～60cmの層厚で固化処理土を打設していくため

に、運搬手段としてキャリアダンプ（5.5 m³積み）を4台使用した。

固化処理土は、船から圧送管で圧送後、バックホウ（0.7 m³）によりキャリアダンプに積込んだ。

打設箇所には、湿地ブルドーザを置いて、キャリアダンプから開けた固化処理土を所定の厚さに押しつけた。

施工概要を図-4に示す。

(c) 施工管理

本アンドロメダ1号の固化処理圧送システムは、集中制御盤により制御しており（写真-5参照）、ワンマンにて運転するシンプルなシステムである。制御内容は能力、閉塞防止、泥土含水比であり、それぞれ管理盤に表示されたデータに基づき、自動または手動により制御する。その他送泥量、瞬時積算土量、運転時間や各部動力過負荷

表-2 施工管理システム一覧表

	制御・計測方法	検出機器
能力管理	スクリー回転数制御（無段階変速）	泥土用流量計
閉塞防止 管 理	圧縮空気注入口での圧力を管理し、規定値以上の圧力になると、給泥量を制限する	圧送管内圧力計
泥土含水 比 管理	加水量を調整することにより、含水比をコントロールする	加水量流量計
泥 土 量 管 理	泥土量をリアルタイムに計測し、瞬時土量、積算土量を表示	泥土用流量計
運転時間 管 理	運転時間を積算	アワーメータ
モニタ リ ング	・異物噛み込み検出 ・過負荷検出 ・泥槽レベル ・泥土タンクレベル	近接スイッチ 過負荷検出器 レベルスイッチ レベルスイッチ
固化剤量 管 理	・ロータリーフィーダ回転数を変えることにより、固化剤供給量をコントロールする	ロータリーフィーダ回転計

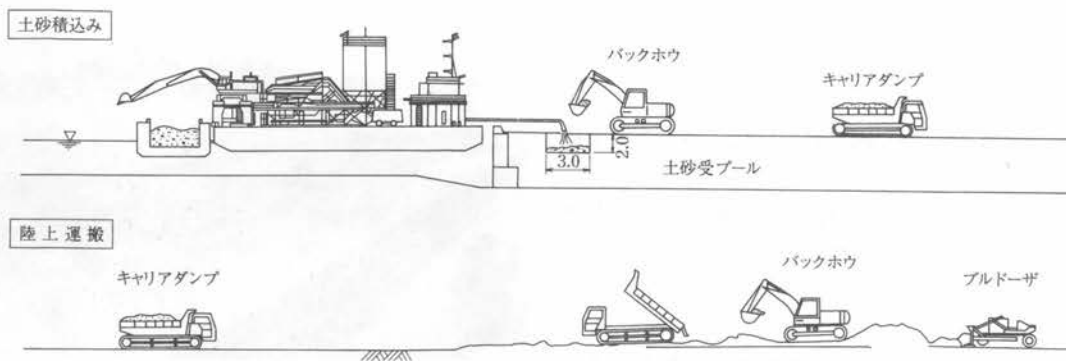
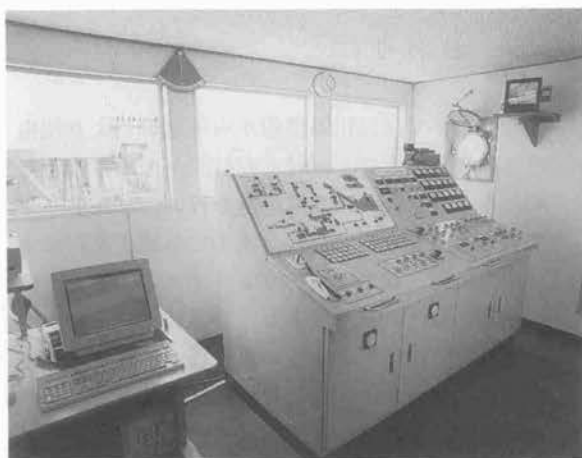


図-4 施工要領図



写真—5 施工管理装置

等のモニタリングを行い運転を行う。

例えば、固化材比一定の場合は、以下のように運転を行う。

- ① 送泥量 (m³/h) を決定する (=200 m³/h)
- ② 固化材添加比率 (kg/m³) を設定する。
- ③ 泥土流量計を見て、設定流量になるよう、スクリーパー回転数をマニュアルで調整する。
- ④ 泥土流量は設定の±10%のばらつきの範囲は、実際の泥土流量に合わせて添加比率が所定の比率になるように固化材添加量が自動的に調整される。



写真—6 埋立て地排出状況

- ⑤ 泥土流量が設定値の±10%以上のばらつきになった場合は、警報を発する。この場合はスクリーパー回転数を調整し、泥土流量を設定値にもどす。

(2) 施工結果

本工事における運転日報の一例を表—3に示す。今回工事では、途中中断をはさみ、稼働26日間に約20,000 m³の泥土を固化処理圧送し、時間当たりの平均は151 m³/hであった。処理能力がやや下回った主な要因は、障害物であり、杭、竹、転石等であった。施工途中より80 cmバースクリーン上にφ16 mm丸鋼で鋼製メッシュを増

表—3 固化処理圧送システム日報の一例

船番	開始時刻	終了時刻	運転時間	原泥量 [m ³]	固化材供給量 [t]	固化処理土量 [m ³]	加水量 [m ³]	平均原泥量 [m ³ /h]	平均固化材料 [t/h]	運転率 [%]	日付
											1995年7月10日
松島磯崎地盤改良工事											時刻
											16:40
1船	8:19	10:42	2:23	476	22.61	471	0	199.72	9.49	97.20	
2船	13:10	14:35	1:25	290	14.03	287	0	204.71	9.90	98.82	
3船	14:46	16:38	1:52	348	16.35	347	0	186.43	8.76	166.07	
4船	0:00	0:00	0:00	0	0.00	0	0	0.00	0.00	0.00	
5船	0:00	0:00	0:00	0	0.00	0	0	0.00	0.00	0.00	
6船	0:00	0:00	0:00	0	0.00	0	0	0.00	0.00	0.00	
7船	0:00	0:00	0:00	0	0.00	0	0	0.00	0.00	0.00	
8船	0:00	0:00	0:00	0	0.00	0	0	0.00	0.00	0.00	
9船	0:00	0:00	0:00	0	0.00	0	0	0.00	0.00	0.00	
10船	0:00	0:00	0:00	0	0.00	0	0	0.00	0.00	0.00	
11船	0:00	0:00	0:00	0	0.00	0	0	0.00	0.00	0.00	
12船	0:00	0:00	0:00	0	0.00	0	0	0.00	0.00	0.00	
13船	0:00	0:00	0:00	0	0.00	0	0	0.00	0.00	0.00	
14船	0:00	0:00	0:00	0	0.00	0	0	0.00	0.00	0.00	
15船	0:00	0:00	0:00	0	0.00	0	0	0.00	0.00	0.00	
合計	8:19	0:00	5:40	1,114	52.99	1,105	0	196.59	9.35	120.29	

表—4 固化処理土の一軸圧縮試験結果

固化処理土の一軸圧縮強さ (固化材添加量 50 kg/cm ³)				
日付	船番	平均含水比 (%)	平均 q_u (7日) kg/cm ²	平均 q_u (28日) kg/cm ²
5/24		162	3.14	4.39
5/25		185	2.67	3.74
5/26		187	2.81	3.93
5/29		170	2.66	3.72
5/31		168	1.25	1.75
6/27		167	2.42	3.39
6/28		151	1.65	2.31
6/29		147	1.64	2.29
6/30		144	1.87	2.61
7/01		140	2.44	3.42

設し除去した。

表—4に、固化処理土の1軸圧縮試験報告を示した。28日強度で所定の $q_u=1\sim 1.4$ kgf/m² をすべての試料が満足できた。

5. おわりに

今回工事では固化処理船から圧送管により陸揚げされた処理土は、薄層での打設が求められたため、キャリヤダンプで横運搬を行い、ブルドーザで敷きならしを行ったが、水中に処理土を打設する場合には、類似工法のプレミクス工法等で実績のあるテレスコタイプトレミ管方式や、水深が浅くトレミ管が使用できない場合は、圧送管で送った処理土を台船の先端に保持させたスプレッダにより打設するスプレッダ方式など、様々なケースに対応可能である。

海底などに堆積した軟弱な泥土を最小限の固化材でスピーディに均質な改良土に改質し、埋立て地の早期利用や、護岸背面盛土に有効利用を可能とする固化処理圧送工法が、今後の泥土処理問題の有力な解決策の一つと考えられる。本稿が今後の泥土処理対策の参考となれば幸いである。

新刊案内

クライミングクレーン

Planning百科

本書は200tmクラスの機械に的をしぼり、その内容はクライミングクレーンの概要関係法規・設置計画・基礎及び組立てから解体までの一連の流れ、さらにワイヤロープ・安全設備等幅広く、きめ細かく解説している。

A4判 209頁 定価2,000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

リアルタイムにデータを提供する 地盤調査車の開発

鈴木 康嗣* 西 謙治**
武居 幸次郎***

コーン貫入試験による各種抵抗測定と、回転打撃式ドリルによるMWD検層を併用した地盤調査装置を20tトラックに搭載した新しい地盤調査車を開発した。コーン貫入試験により比較的軟弱な地盤に対して精度の高い地盤調査が可能であり、MWD検層により支持層となる硬質層の深度と層厚の確認が可能である。両地盤調査は同一軸上で試験ができるため、両地盤調査手法を併用して軟弱地盤から硬質地盤まで連続した地盤調査が可能である。また、調査結果はリアルタイムで出力され、即座に結果の判断が可能である。

1. はじめに

標準貫入試験に基づく地盤調査は、土木・建築の分野で古くから行われ、実際の構造物の設計に広く用いられている。標準貫入試験のN値は人力で錘を落として地盤の硬さを求めるもので、オペレータの違いにより結果がばらつくことや調査に時間がかかること等の欠点が従来から指摘されている。近年、標準貫入試験においても自動化された機械¹⁾の導入が始まっているが、まだまだ人力に頼っているのが現状であり、建設関連で最も機械化・自動化が遅れている分野の一つといえる。

一方、より正確な地盤情報をより合理的に得るための地盤調査手法としてコーン貫入試験が注目を浴びている。コーン貫入試験は標準貫入試験に比べて機械化・自動化が容易であるとともに、速く、経済的でしかも連続したデータがオペレータの習熟度にかかわらず得られるからである。しかし、コーン貫入試験はロッドの先端に装着したコーンを静的な力で押込む試験であるため、大きな反力と貫入装置が必要となる。また、十分大き

な反力が得られた場合でもN値が50を超えるような硬質地盤への貫入は困難である。このような背景から、試験法自体の優位性・将来性は認識しつつも、コーン貫入試験はあまり普及せず、標準貫入試験が長い間続けられてきた。

そこで、上記のコーン貫入試験の短所を補うために、地盤の削孔に用いられる回転打撃式ドリルを併用し、柔らかい地盤はコーン貫入試験で調査し、杭の支持層になり得るような硬い地盤は回転打撃式ドリルで調査する新しい地盤調査システムを開発した。本システムは、調査に必要なすべての機器を車に搭載しているため、大きな貫入反力が確保でき、また機動性に富み短時間でコーンの各種抵抗やせん断波速度、支持層の深度等の地盤情報が得られる。また、両地盤調査を併用することで、軟弱地盤から硬質地盤まで連続した地盤調査が可能である。

2. 地盤調査車の概要

地盤調査車の外観を写真-1に示す。本地盤調査車は、機動性と貫入反力を確保するために調査に必要なすべての機器を総重量約20tのトラックに搭載している。車の内部は図-1に示すように貫入に必要な油圧機器および制御装置を設置した作業室と、データの計測および処理を行う装置を設置した計測室から構成されている。また、計測室の前部には発電機や水タンク等の調査に必要

* SUZUKI Yasutsugu

鹿島建設技術研究所第三研究部主任研究員

** NISHI Kenji

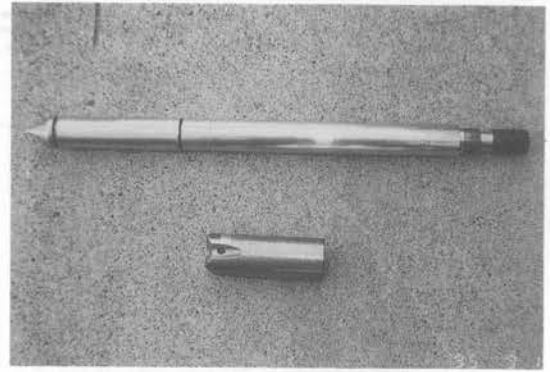
鹿島建設技術研究所第三研究部主任研究員

*** TAKESUE Kojiro

鹿島建設技術研究所第三研究部主任研究員



写真一 地盤調査車の外観



写真二 サイスマックコーン (上) と削孔ビット (下)



図一 地盤調査車による作業の模式図

な機材を搭載している。

本地盤調査車は、従来から行われているボーリングと標準貫入試験による地盤調査とは異なる二つの地盤調査手法から構成されている。主に粘性土や標準貫入試験の N 値が 40 以下の砂質土等の比較的軟らかい地盤を対象とするサイスマックコーン貫入試験と、主に砂礫や土丹等の硬い地盤を対象とするが軟らかい地盤にも対応可能な回転打撃式ドリルを用いた MWD 検層 (Measurement While Drilling) である。

表一に本地盤調査車の仕様を示す。公道を走行できる通常の状態では約 20t の車体重量に対して約 13t の貫入反力が得られる。また、反力が不足する場合には、車両後方の貫入装置の両側

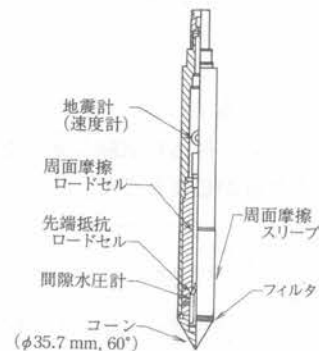
表一 地盤調査車の仕様

	コーン貫入試験	MWD 検層
対象土質	粘性土, $N < 40$ の砂質土	砂礫, 土丹, 瓦礫
調査能力	100~250 m/日	150~350 m/日
調査深度	最大 80 m	最大 80 m
車体寸法	長さ 8.75 m × 幅 2.5 m × 高さ 3.8 m	
車体重量	19.6 t	

に 5t ずつ、計 10t の重りを載せ、トータルで約 23t の貫入反力が得られるシステムとなっている。サイスマックコーンと、回転打撃式ドリル先端に装着する削孔ビットを写真二に示す。サイスマックコーンは内部にケーブルを通した長さ 1 m のロッドをつないで静的に押し込み、削孔ビットはケーブル無しで長さ 1 m の回転打撃式ドリル用のロッドにつないで動的に押し込むものである。ロッドはそれぞれ 80 本搭載している。したがって、通常の調査深度は 80 m までとなっているが、ロッドを積み足せばさらに深部までの調査も可能である。

(1) コーン貫入試験法

コーン貫入試験は、図二に示す複数のセンサーを内蔵したコーン貫入体を一定速度 (1~2 cm/s) で連続的に地中に貫入し、貫入しながら表二に示すように貫入体の先端抵抗、周面摩擦、間隙水圧を測定するとともに、貫入を一旦停止し、板叩き法により地表で発生させたせん断波を地中の



図二 サイスマックコーンの概要

表-2 サイスマックコーンの測定項目と使用機器

測定項目	使用機器
先端抵抗	ロードセル
周面摩擦	ロードセル
間隙水圧	圧力計
せん断波速度	地震計 (速度計)
傾斜角	傾斜計
温度	温度計

コーン貫入体で測定するものである。また、コーンの貫入を一旦停止して水圧の消散を測定し、地下水位を求める試験も併用する。

コーンの貫入は、2組みのジャッキの連動運転により完全に連続でできるように工夫されている(写真-3参照)。また、貫入装置の動作はすべて計測用のコンピュータからの命令に基づいて専

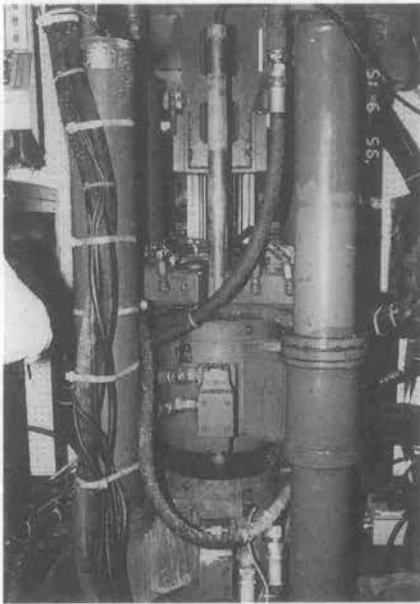


写真-3 コーン貫入に用いる二組みの貫入ジャッキ



写真-4 S波発生装置

用のコントローラで制御されている。板叩きは、車両中央部(前輪と後輪の間)の下に収納されている木製の板を2本のジャッキで地盤に押しつけ、コンピュータ制御で作動するハンマで左右交互に板の端部を打撃してせん断波を発生させる機構になっている(写真-4参照)。

コーン貫入試験から得られる各成分の測定結果は、計測室のコンピュータに取込まれ、リアルタイムで結果が出力されるのはもちろん、各種の解析を行い土質特性を迅速かつ連続的に評価できるシステムとなっている。また、サイスマックコーン以外の測定装置(例えばRIコーンやダイラトメータ等)の貫入・計測も可能である。

(2) MWD 検層法

MWD 検層は、回転打撃式ドリルによる削孔時の削孔速度と、押し込み力、打撃力、回転トルクから定義した投入エネルギーから、土の硬さを連続的に求める調査法である。図-3のブロック図に示すように回転打撃式ドリルを稼働させるために

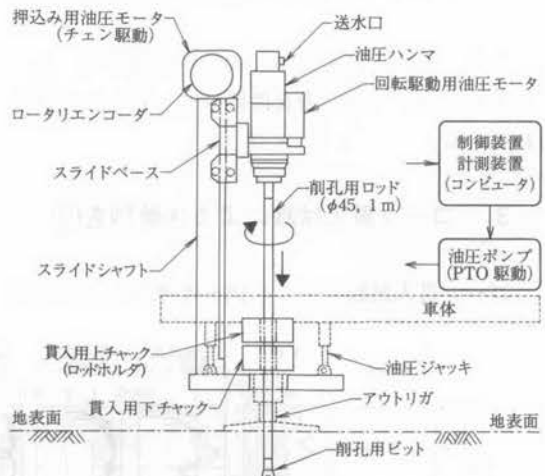
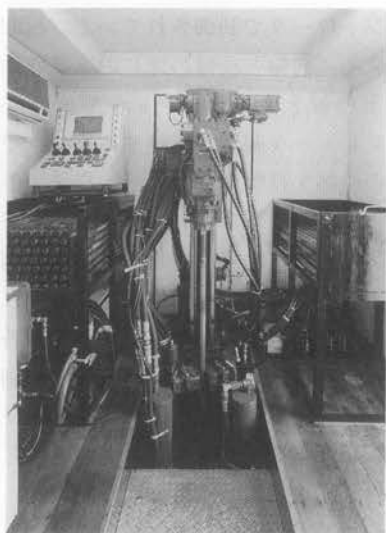


図-3 MWD 検層装置の全体ブロック図

表-3 MWD 検層の測定項目と使用機器

計測項目	使用機器
深度	ロータリエンコーダ
給進速度 (削孔速度)	
給進力 (押し込み力)	圧力変換器
回転トルク	圧力変換器
打撃数	圧力変換器
打撃力	圧力変換器
送水圧	圧力変換器
送水量	電磁流量計



写真—5 MWD 検層に用いる回転打撃式ドリル

必要な油圧装置等に各種のデータを測定する機器が取り付けられている。測定項目は表—3に示すとおりである。ロッドの先端に削孔ビットを取付け、ロッドを順次継ぎ足しながら一定の削孔条件のもとで所定の深度まで削孔する(写真—5参照)。

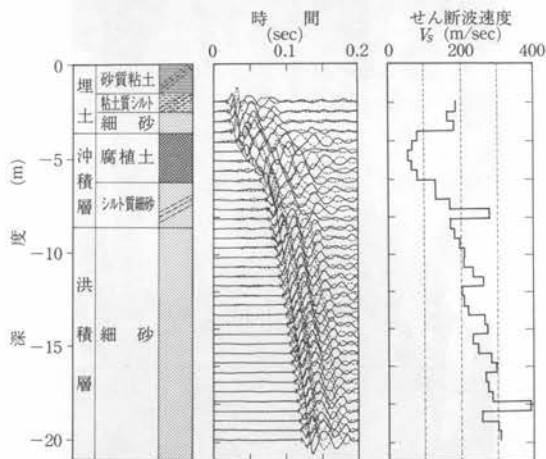
なお、コーン貫入試験とMWD検層が同一孔で行えるように二つの調査機器は同一軸上に設置されている。

3. コーン貫入試験による地盤調査例

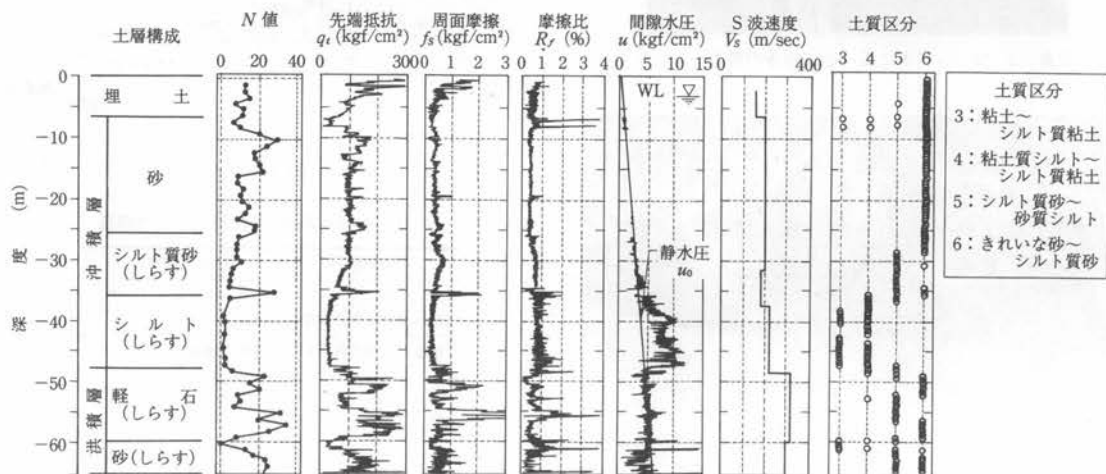
コーン貫入試験結果の一例を標準貫入試験結果

と比較して図—4に示す。図—4には左からボーリング調査から得られた土質柱状図、標準貫入試験の N 値、コーン貫入試験の先端抵抗、周面摩擦、周面摩擦を先端抵抗で除した摩擦比、間隙水圧、せん断波 (S 波) 速度、および Robertson²⁾ が提案しているチャートを用いて行った土質区分結果を示している。コーン貫入試験の先端抵抗 q_t と標準貫入試験の N 値の分布は良く対応している。また、ボーリング調査から求められた土質柱状図とコーン貫入試験から得られた土質区分結果も良く対応していることが分かる。通常の標準貫入試験では4~5日かかる深度約65mの地盤調査を、本地盤調査車を利用したコーン貫入試験によりわずか2時間程で完了することができた。

図—5に板叩き法によるせん断波の測定波形



図—5 せん断波測定波形とせん断波速度の分布



図—4 コーン貫入試験と標準貫入試験結果の比較

と、この波形から読取ったせん断波速度の分布を示す。せん断波速度の分布は測定深度 50 cm ごとに示している。図-5 に示した波形はいずれも 1 回の打撃で得られたせん断波の波形である。機械式ハンマでせん断波を発生させること、および打撃力が大きいことから、再現性がよく S/N 比の高い波形が測定される。図-5 に示したようなきれいな波形が測定されるため、せん断波速度の読取りはかなり明瞭である。そのため、ある深度間隔を一定のせん断波速度として評価する従来の方法とは異なり、砂地盤のせん断波速度が深さ方向に漸増する傾向を精度良く測定できている。せん断波の測定は、左右の板叩き、データの確認およびデータ収録を含めて約 30 秒間の貫入停止時間で行える。また、貫入試験終了後のロッドを引上げている時間で S 波構造の推定が可能である。

4. MWD 検層による地盤調査例

MWD 検層を適用した事例として、杭の支持層深度の不陸を求めた例を示す。対象地点は房総半島中央部にある隆起した上総層が河川浸食を受け、深さ 80 m の谷が刻まれた尾根付近斜面の中腹を切盛りした造成地に位置している。敷地周辺の地形や事前に実施した 7 本のボーリング調査の結果から敷地中央部に深い埋没谷が斜めに走っていること、支持層の高低差が十数メートルにもおよぶことが推定された。杭の設計上の無駄を省き、品質の高い基礎を構築するためには、埋没谷の不陸を高い精度で把握する必要があったため、平面規模約 70 m×50 m の構造物の全柱位置に相当する 76 箇所で行った MWD 検層を実施した。

図-6 は 76 箇所の MWD 検層結果から推定した支持層天端の分布を示したものである。埋没谷は構造物の南西の角から北東に向けて支谷を伴い深く刻まれ、最大不陸は約 20 m に達している。MWD 検層結果から求めた支持層の深度は杭の打止め管理記録と極めて良く対応しており、支持層の最大傾斜が 45 度と極めて急な形状を示していることを正確に表すものであった。図-7 は敷地周辺の地盤や事前に行った 7 本のボーリング調査の結果から推定した支持層深度と MWD 検層で調査した支持層深度との違いをヒストグラムで示し

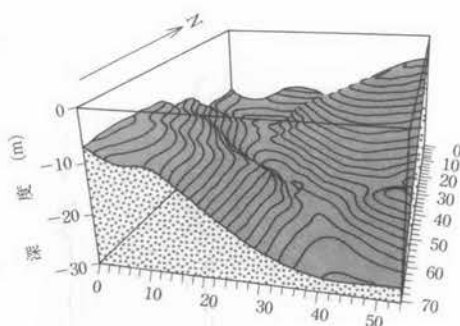


図-6 MWD 検層で求めた支持層の分布

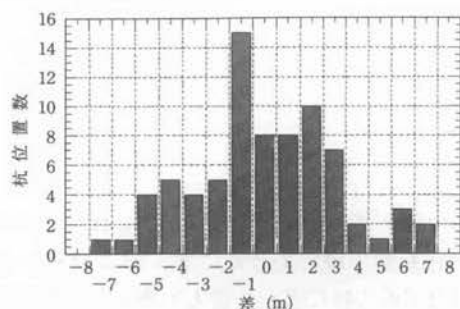


図-7 ボーリング調査および MWD 検層から推定される支持層深度の違い

たものである。ボーリング調査等で推定した支持層の分布では、埋没谷の流れの方向を定性的には捉えているが、深い谷の位置とその深さ、支谷を見逃がしており、ほとんどの地点で数メートルの違いが見られた。なお、総延長 1,304 m の MWD 検層をわずか 6 日間で完了している。

5. コーン貫入試験と MWD 検層を併用した地盤調査例

コーン貫入試験は、貫入反力の制約上硬質地盤には適さない調査手法である。そこで貫入が可能な深度までコーン貫入試験を行い、それ以上の硬質地盤には MWD 検層を併用する地盤調査手法が考えられる。両地盤調査手法を併用した調査例を図-8 に示す。コーン貫入試験と MWD 検層は、本地盤調査車を用いて同一孔で実施している。図-8 にはコーン貫入試験の先端抵抗、周面摩擦、摩擦比とともに、MWD 検層から得られた換算 N_v 値である N_p 値³⁾を示している。コーン貫入試験では地表面から GL-2.8 m 間と GL-6.3 m~8.3

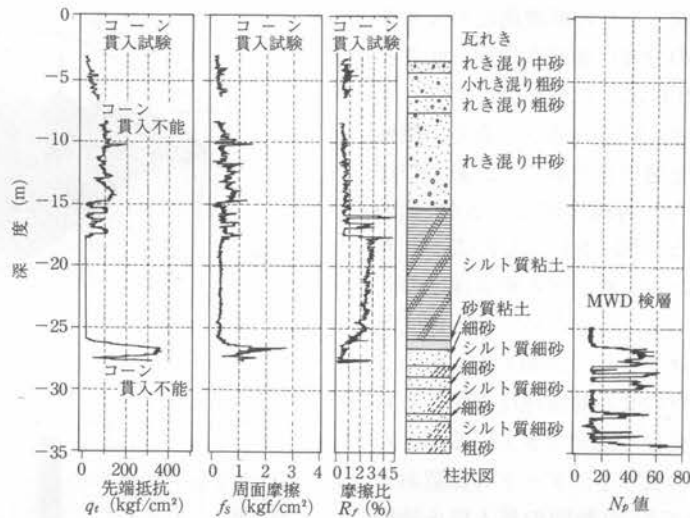


図-8 コーン貫入試験とMWD検層を併用した地盤調査結果

m間のデータが欠落しているが、これは表層が瓦礫を含む埋土層であったこと、およびGL-6.3m付近で障害物に当たり貫入不能となったため、回転打撃式ドリルにより掘削したためである。ただし、このケースではこの層より深い地盤の物性と支持層の深度と層厚を求めることが目的であったため、この深度におけるMWD検層の測定は行っていない。また、GL-27.8mでコーンの貫入が不能となったため、これ以深のコーン貫入試験は無理であると判断し、硬質地盤にも適用可能なMWD検層を実施した。MWD検層の結果、コーン貫入試験では調査ができないGL-27.8m以深には硬質な層と弱層が互層を成していることが分かった。このように、コーン貫入試験ができない硬質地盤に対しても、本地盤調査車ではMWD検層によって調査が可能であり、トータルとして連続的な調査ができるシステムとなっている。

6. ま と め

サイズミックコーン貫入試験と回転打撃式ドリルによるMWD検層を併用した、地盤調査装置を20tトラックに搭載した地盤調査車を開発した。本調査車は以下の特徴を有している。

- ① サイズミックコーン貫入試験により比較的軟弱な地盤に対して精度の高い地盤調査が可能である。

- ② 回転打撃式ドリルを用いたMWD検層により支持層となる硬質層の深度と層厚の確認が可能である。

- ③ サイズミックコーン貫入試験と回転打撃式ドリルは同一軸上で試験が可能であるため、両地盤調査を併用することで、軟弱地盤から硬質地盤まで連続した地盤調査が可能である。

- ④ すべての地盤調査機器を20tトラックに搭載しているので機動性に優れている。

本地盤調査車を用いた地盤調査は、標準貫入試験に比べて調査時間だけでみても数倍～十数倍の速さで行える。また、そこから得られる地盤情報はより詳細でしかもリアルタイムで結果が得られる。今後は、その利用技術の研究を進め、標準貫入試験に置換わる合理的な地盤調査が可能なるシステムに発展させてゆきたいと考えている。

<参考文献>

- 1) 社団法人全国地質調査業協会連合会ボーリング研究会：標準貫入試験の自動化装置の開発，地質と調査，第1号，pp.20-26，1993
- 2) Robertson, P.K.: Soil Classification Using the Cone Penetration Test, *Canadian Geotechnical Journal*, vol.27, pp.151-158, 1990
- 3) 西 謙治, 笹尾 光, 鈴木康嗣, 武居幸次郎：電気式静的コーンと回転打撃式ドリルを利用した地盤調査システム，日本建築学会大会学術講演梗概集，pp.891-892，1995

潜水士操作型水中バックホウの開発

増田 稔* 銅治 祐司**
谷口 英人***

近年の建設機械は性能が飛躍的に向上し、自動化・ロボット化技術も着実に進歩しているが、港湾工事等における潜水作業は従来の人力に頼った状況が現在も続いており、能率が悪く、危険できつい作業となっている。また、大規模な港湾整備事業は沖合・大水深海域に展開されつつあり、浮体式作業船に対する波浪、潜水士への水深の影響など、作業環境も過酷なものとなっている。

本開発は潜水作業の機械化を図るため、市販のバックホウをベースとしてエンジンの代わりに電動機を搭載し、各部に防水対策を施した潜水士操作型水中バックホウを実用化するものであり、開発の概要、実証試験の結果および水中施工管理装置についても述べる。

1. はじめに

近年の建設機械は性能が飛躍的に向上し、自動化・ロボット化技術も着実に進歩しているが、港湾工事等における潜水作業は従来の人力に頼った状況が現在もおお続いており、能率が悪く、危険できつい作業となっている。

また、大規模な港湾整備事業は沖合・大水深海域に展開されつつあり、浮体式作業船に対する波浪、潜水士への水深の影響など、作業環境も過酷なものとなっている。

本開発は、市販のバックホウをベースマシンとしてエンジンの代わりに水中電動機を搭載し、各部に防水対策を施した潜水士操作型水中バックホウを実用化するものであり、潜水作業の機械化を図り、潜水士を苦渋作業から解放するとともに、水中施工管理装置を用いることにより視界の悪い水域での施工を可能にし、さらには将来の水中土木施工の無人化・ロボット化への足掛かりになるものである。

2. 水中バックホウの概要

水中バックホウの概要を図-1に、主要目を表-1に示す。

水中バックホウは、陸上土木の分野で広く活躍している油圧ショベルをベースマシンとして水中作業に適した構造と強度を持つ水中専用機として開発したものであり、図-2のように本体の他に可搬式発電機、コンプレッサ、ケーブルウインチ、制御・通信装置等の支援設備を搭載したコンテナハウスとでシステムを構成している（写真-1参照）。

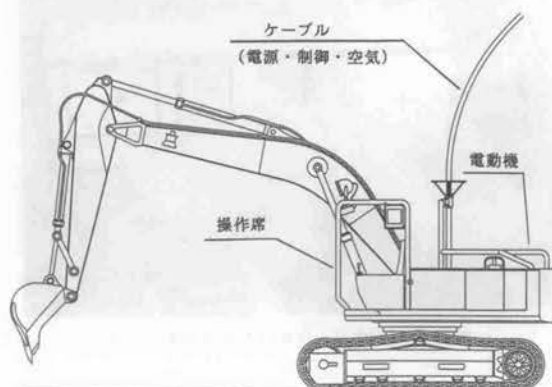


図-1 水中バックホウの概要図

* MASUDA Minoru

東亜建設工業(株)機電部副参事

** DOHYA Yuji

東亜建設工業(株)機電部分室技術三課主査

*** TANIGUCHI Hideto

東亜建設工業(株)機電部分室技術三課主査

表-1 水中バックホウの主要目

項目		内容
最大作業水深		30 m
作業可能潮流		2ノット
寸法	本体	(長) 3,320 mm (幅) 2,490 mm (高) 2,592 mm
	アーム	(長) 2,250 mm
最大作業半径		約 7,500 mm
標準バケット容量		0.4 m ³
電動機出力		60 kW
重量		(気中) 12.1 t
		(水中) 9.0 t
コンテナハウス	寸法	(長) 8,750 mm (幅) 2,490 mm (高) 2,650 mm
		重量

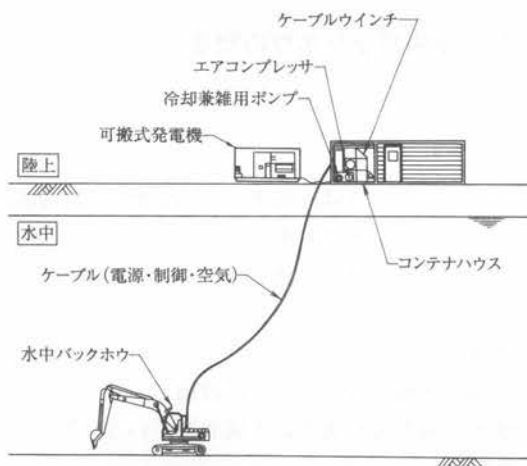


図-2 水中バックホウのシステム



写真-1 水中バックホウとコンテナハウス

3. 水中バックホウの特徴

水中バックホウの特徴を下記に示す。

- ① 人力に頼っていた潜水作業が機械化されるため、安全で能率の良い水中施工が可能となる。
- ② 従来の浮体式作業機械では実現できなかった高波浪域での作業が可能となる。
- ③ 水中電動油圧駆動方式の採用により、油圧ホースによる圧損がなく、ケーブルを長く延ばせるため、広範囲、大水深での作業が可能となる。
- ④ 作動油として生分解性作動油（脂肪酸エステル）を使用しているため、鉱物油と比較して環境への影響が少ない。
- ⑤ 旋回ベアリングの水密性を確実に保持するため、グリス圧入方式を採用している。
- ⑥ エアホースの損傷などで潜水士に空気が供給されない場合、バックホウの搭載のタンクから自動的に空気を供給する機能を有している。
- ⑦ 豊富なアタッチメントにより、多種多様な水中土木施工が可能となる。
- ⑧ 発電機を除き、水中バックホウとコンテナハウスは低床トレーラ2台で運搬可能である。

4. ベースマシンの改造

水中バックホウは、市販の標準タイプの0.4 m³油圧ショベルをベースマシンとして、下記のような改造を行った。

- ① ディーゼルエンジンを水中モータに入替え、水上に電力供給設備を設けた。
- ② 旋回ベアリングの水密を保つため、シリコン樹脂製防水シールを3箇所に取り付け、内部の圧力が水圧と等しくなるように内部を加圧あるいは減圧できる構造とした（図-3参照）。
- ③ 走行モータの水密を保つため、出力ケーシングにシリコン樹脂の防水シールを取付けた（図-4参照）。

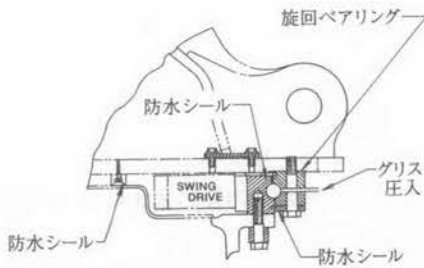


図-3 旋回ベアリングの防水対策

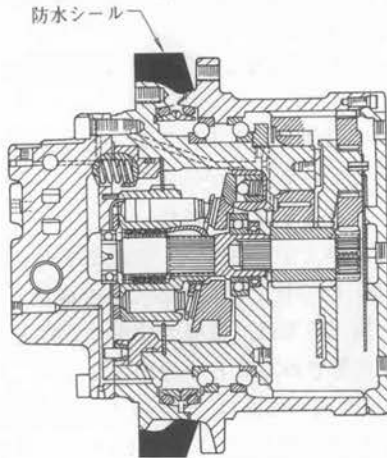


図-4 走行モータの防水対策

- ④ 操作バルブを操作する軸にシリコン樹脂の防水シールを取付け、カバー（ブーツ）との空間にグリスを封入した。
- ⑤ 水圧でブーム、アームが変形しないように、これらの内部の圧力が水圧と等しくするため内部を加圧あるいは減圧できる構造とした。
- ⑥ オイルタンクは密閉型で水圧に耐え、限られたスペースに配置できるように製作した。
- ⑦ 潜水士が操作しやすいように操作レバー、座席を新規に製作した。

5. 今後の開発のために具備した機能

水中バックホウは現時点でも直ちに施工可能な実用機であるが、今後の開発では多機能、大水深、大型化、無人化、ロボット化を目指しており、これらの目標を達成するために各種の実験を行う実験機としての機能も具備している。

現時点で配慮した主な機能を下記に示す。

(1) 制御信号の多重伝送

無人化を図れば、制御点数が増加する。これに伴う制御電線の増加を避けるため、多重伝送装置を導入している。これに光伝送装置を付加することにより、光多重伝送が可能となる。

(2) 予備入出力回路

信号の増加を見込み、十数個の入出力を実装している。ユニットの増設も可能である

(3) 油圧配管方法

運転席の操作レバーとこれにつながる各種配管を座席後方で接続しており、座席を取外すだけで容易に遠隔操縦装置を搭載することができる。

6. 実証実験について

(1) 実証試験の概要

水中バックホウは、現在までに下記の2回の実証実験を行った。

(a) ドック内試運転

期間：平成7年5月30日～5月31日

場所：東亜建設工業（株）長府乾船渠

内容：・絶縁測定、漏洩電流測定

- ・重量、重心の計測
- ・走行、旋回、ブーム、アーム、バケットのレバー操作および動作状態の確認、動作時の負荷電流の測定
- ・運転時の安定性の確認
- ・各油圧機器およびその接続部のシール効果の確認、各部の水密性の確認

水深：-3.00 m

水質：透明度 1.0～1.5 m

透視度 0.5 m 以下

SS 8 ppm

(b) 実海域実験（写真-2、写真-3参照）

期間：平成7年7月20日～7月24日

場所：茨城県常陸那珂港東防波堤

内容：・総合実負荷試験

荒投入されたケーソンマウンド上および原地盤で走行、旋回、登坂、掘削等の基本動作の確認を行った。

- ・捨石均し実験



写真-2 実験海域への投入状況

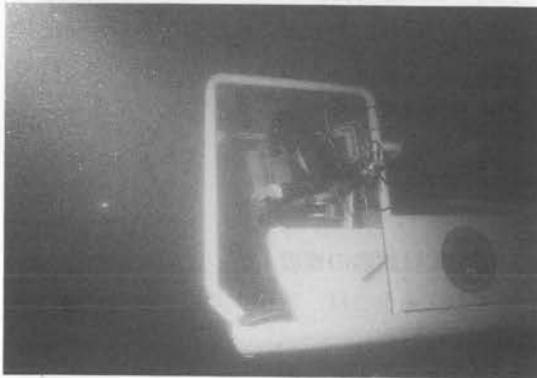


写真-3 潜水士の操作状況

荒投入されたケーソンマウンド上で、従来の施工管理基準に従って本均しを試みた。

- 潜水士の視界と作業能率の評価実験
作業中の視界が作業能率に与える影響を把握した。
- 施工管理装置の実験

施工管理装置を用いて捨石均し実験を行い、実用化のための技術課題を抽出した。

水深：ケーソンマウンド -18.15 m

：原地盤（砂質土） -23.6 m

水質：透明度 2.9~7.2 m

透視度 2~4 m

SS 1 ppm

支援船団の構成：

支援船はクレーン、コンテナハウス（支援設備を搭載）、発電機で構成され、ケーソンマウンドから離れた場所に位置している。

また、通信装置は支援船と二人の潜水士が相互に通話ができるようになっている。

なお、今回は支援船として、自航式クレーン船（175t吊り）を用いた。

（2）実証実験の結果

（a）基本動作の確認の結果

走行、旋回、登坂能力等の基本動作の結果を表-2に示す。

実海域のデータは、本均し作業前の起伏のあるケーソンマウンド上で計測したものである。

また、走行能力については、原地盤（砂質土）についても行った。

また、捨石均し面と原地盤の掘削能力を表-3に示す。

いずれの動作も、水中施工をするうえで十分な能力を持っていることが確認できた。

（b）捨石均し作業の結果

本均し実験を70m²行い、管理基準（±30cm、 $\sigma_1=10$ cm）内で仕上げられることを確認した。

一方、施工能率は、視界の状況や荒投入の状態に大きく影響されることが分かった。

また、法面成形作業は、バケットの届く範囲（約4m）で10mの区間を55分で仕上げることができ、いずれの施工も十分に可能であることが確認できた。

（c）各油圧機器および接続部のシール効果の確認

水面の目視観測の結果から、作動油の漏れは全く見られなかった。

表-2 基本動作の計測結果

実験場所	動作		
	走行 km/h	旋回 RPM	登板 °
ドック内	3.6	3.9	-
実海域	均し面	3.1	2.9
	原地盤	走行可 ^{*2}	-
陸上機の仕様 ^{*3}	3.8	10.8	35.0

*1 今回の最大傾斜の実績

*2 データは未収集

*3 改造前のベースマシンの主要諸元の値

表-3 掘削速度の計測結果

掘削場所	掘削形状 [m]	掘削時間
均し面	2.5×2.0×1.0	3分58秒
均し面	4.0×3.0×1.1	5分00秒
原地盤	1.4×1.2×0.25	5分00秒

注）掘削形状は [長さ×幅×深さ] で表示

また、旋回ベアリングについても点検口を解放したが、海水の混入は全く見られなかった。

7. 水中施工管理装置について

実工事を行ううえではその環境条件が重要なファクターである。特に視界の悪い水中施工においては海底状況をできるだけ正確に把握し、それを施工にいかに有効に反映するかが最大のテーマ

となる。これに対して従来は水中カメラ等の光学的な装置と超音波を利用した装置の応用が考えられ、すでに実用化されているものもあるが視認距離や迅速性および詳細な再現性に問題があった。

今回、潜水士操作型水中バックホウの実用化に伴う水中作業の能率的な施工支援を行うための水中施工管理装置に対する要望が高まったのを機に、今後の情報化施工に対応できる装置の開発を行った。

システムは、多量の測深情報を短時間のうちに

表-4 使用機器一覧

名 称	型式・仕様
解析・表示装置	NEC PC 9801 (WINDOWS 3.1) IBM 466 DX 2/Dp (DGM 3)
データ入出力装置	新規製作 (CPU 基盤内蔵)
プロッター	GRAFTEC MP 5300
ナローマルチビーム測深ソナー	RESON SEABAT 9001 S
シーバットチルト装置	新規製作 90°/4 sec (MAX)
位置測定装置 (GPS)	ASHTECH GP-R1 (RTK)
動揺補正装置	TSS TSS 335 B ロール/ピッチ/ヒープ
方位計	KVH DIGITAL COMPASS 103AC
水中位置測定装置	電子工業 MU0-200-XYZ-W-2
水中バックホウ傾斜計	TOKIMEC サーボ傾斜計 TCM-2X-901
水中バックホウ方位計	アレック電子 AC-2 (耐圧容器収納)

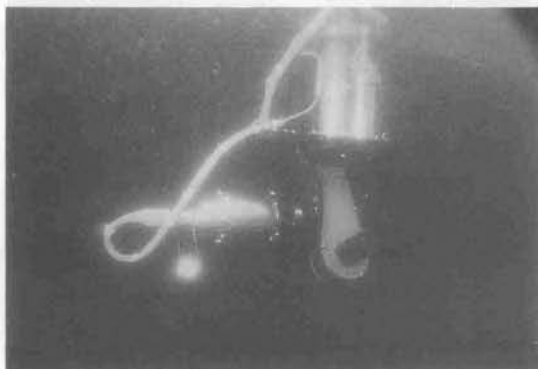


写真-4 水中部のチルト装置

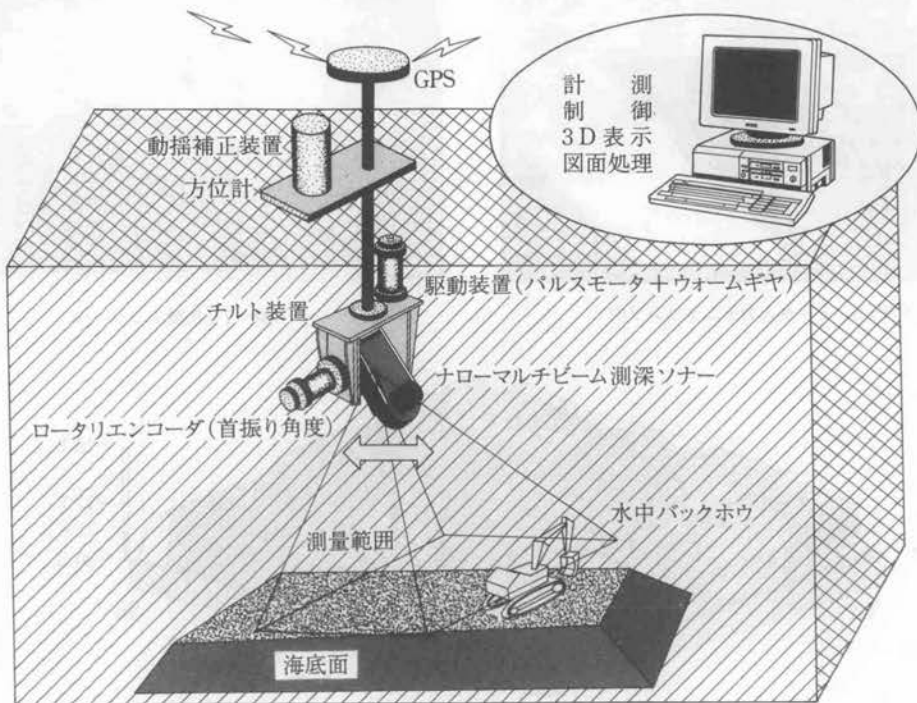


図-5 水中施工管理システムイメージ

入手するナローマルチビーム測深ソナーを中心とし、絶対位置の把握にGPS、船体動揺の影響をキャンセルするための動揺補正装置、方位検出装置、さらに超音波を利用した水中位置測定装置など様々な検出装置より構成されている。使用機器一覧を表-4に、システムの運用イメージを図-5に示す。また特に、ナローマルチビーム測深ソ

ナーは写真-4のように新たなチルト（首振り）機構を付加することにより支援台船等の1点に設置するだけで広範囲の海底地盤データの測定が可能となった。

得られたデータは三次元情報として一括管理され、今急速に進化しているコンピュータグラフィック（CG）イメージを採用して容易に理解できる表示を目指した。さらに、超音波水中位置出し装置によって検出された水中バックホウはCRTの海底地盤上に描かれ、操作員は地盤と水中バックホウとの相対関係を認識しながら作業することが可能となっている。3Dモニタリング例を写真-5、写真-6、写真-7に示す。計測データは必要に応じて解析処理され、図-6に示す鳥瞰図や図-7に示す断面図等で提供される。

また、3D表示の視点を変化させることによって、あたかも水中バックホウの位置から海底地盤を見るような表現を再生することができる。

さらに操作に必要な視界が確保できない海域に

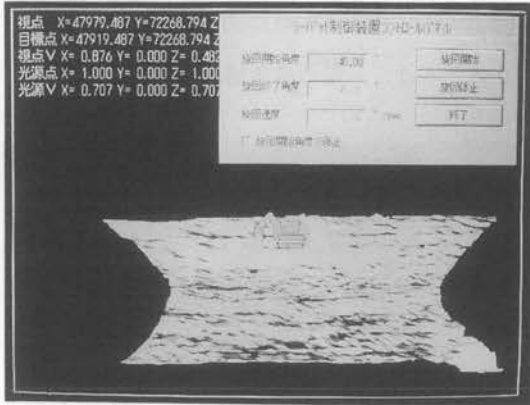


写真-5 3Dモニタリング例

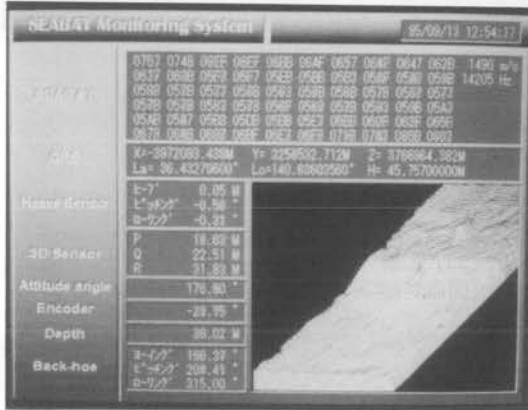


写真-6 データ入力モニタリング例

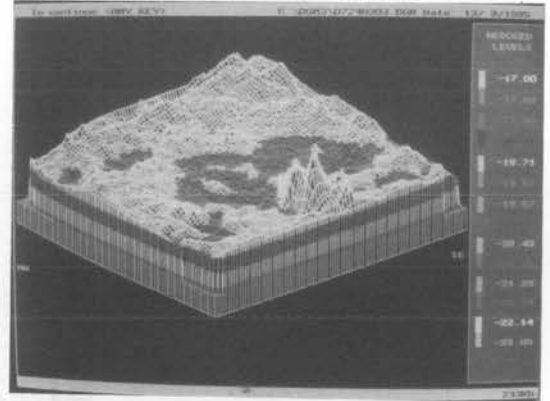


写真-7 鳥瞰モニター例

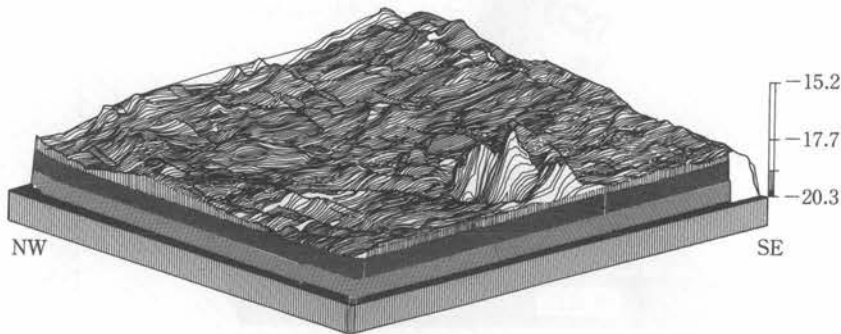


図-6 鳥瞰出力例

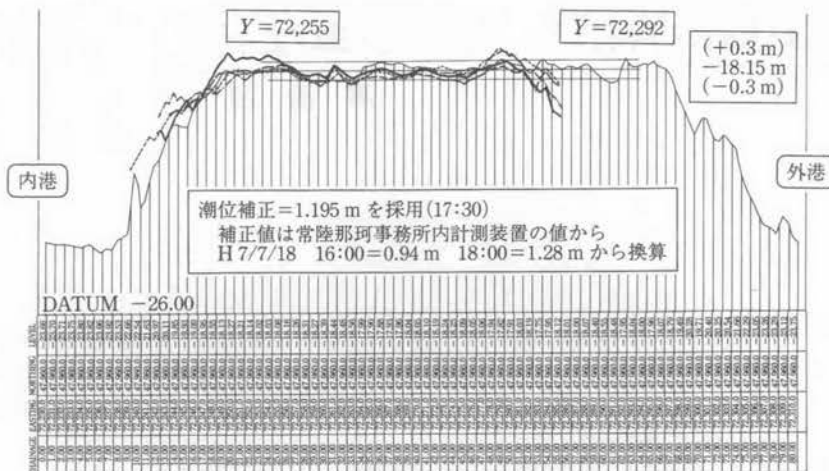


図-7 断面出力例

おいては、水中で稼働する施工機器へ直接取付けることにより「水中視認装置」としての応用も考えられる。

8. おわりに

水中バックホウは、実証実験の成果から水中での使用は十分に可能であることが確認された。

今後は、実際の水中施工に積極的に導入し、潜水士の視界を確保できる水域では確実に施工できる機械に仕上げ、工法の普及に努めていきたい。

また、今後の水中施工は濁りのある水域が対象となると考えられるため、開発中の施工管理装置についても欠くことのできない要素技術として発展させていきたい。

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

全天候型仮設屋根における風圧特性の評価

高橋 尚二* 杉浦 仁志**
吉村 直樹***

建築施工の工期安定による生産性向上や作業環境の改善を目的として全天候型の仮設屋根の開発が行われ実用化されている。仮設屋根は、軽量で大スパンであるために耐風性の検討が重要となる。しかし、現状は検討するための資料が不足している。そこで全天候型仮設屋根についての風洞実験を行った。

実験の結果、今後の仮設屋根の改良において実用性・安全性・経済性を高めるための耐風性に関する考え方について明らかになった。その結果について報告する。

1. はじめに

近年、建築施工の工期短縮および工期安定や施工品質の向上、作業環境の改善を目的として、ゼネコン各社を中心に全自動ビル建設システムや建設物に全天候型の開閉式仮設屋根を設置するシステムなどの開発が盛んに行われ既に多くが実用化されている。これらのシステムの仮設屋根は、仮設足場等を利用し屋根を設置するために軽量であったり、建設中建物全体を覆ってしまうために屋根スパンが大きいのが特徴である。軽量で大スパン構造物の場合、構造物の固有周期が長く、構造減衰が低下する傾向にあり低風速においても不安定な振動が発生する場合がある。それゆえに耐風性の検討が重要になってくる。しかし、屋根形状や設置方法が特殊であったり、開閉式で大きな開口部が設置されている場合が多く、従来の密閉状態に近い建築物の風圧特性の考え方では十分な検討ができないのが現状である。そこで、当社開発の全天候型仮設屋根「パラガス」¹⁾を対象とした

風洞実験を実施した。

本報文では、仮設屋根に作用する風圧力の特性²⁾を把握することおよび流れの状況を把握することにより、今後実施する仮設屋根の改良のための基本的な検討資料を得ることを目的として風洞実験を行った。その結果について報告するものである。

2. 全天候型仮設屋根の概要

(1) 開発の目的と経緯

当社では、施工品質の確保、作業環境の改善、工期安定による生産性の向上、労働者の安定雇用を目的とした全天候型仮設屋根「パラガス」を開発し、平成6年3月から平成6年9月にかけて東京支店・谷保JV作業所（SRC造7階建て、共同住宅）において実証実験を行った。写真-1に実



写真-1 全天候型仮設屋根「パラガス」

* TAKAHASHI Shoji

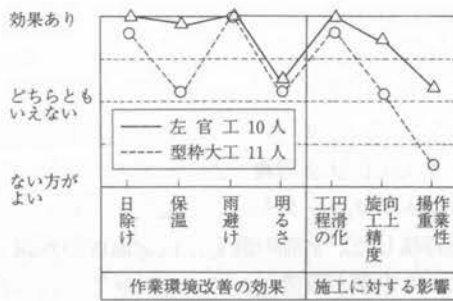
(株)間組技術研究所技術研究部第三研究室研究員

** SUGIURA Hitoshi

(株)間組技術研究所技術研究開発部設備・機械技術開発室研究員

*** YOSHIMURA Naoki

(株)間組技術研究所技術研究部第三研究室主任研究員



図一 アンケート実施結果

証実験状況を示す。また、仮設屋根の適用効果は、現場作業員に対してアンケート調査を実施し、定性的な評価を得ている（図一参照）。

(2) 仮設屋根の概要

本仮設屋根は、写真一に示すように屋根面には投光性の良い膜材（C種防災仕様）を採用し、側面にはメッシュシート材を張った4基の屋根ユニットにより構成されている。仮設屋根の支持には、外部枠組み足場を利用している。仮設屋根の開閉は、ジャバラ構造による伸縮機能と枠組み足場に設置したレール上の水平走行機能によって、資材搬入方法等によって自由に開閉できる構

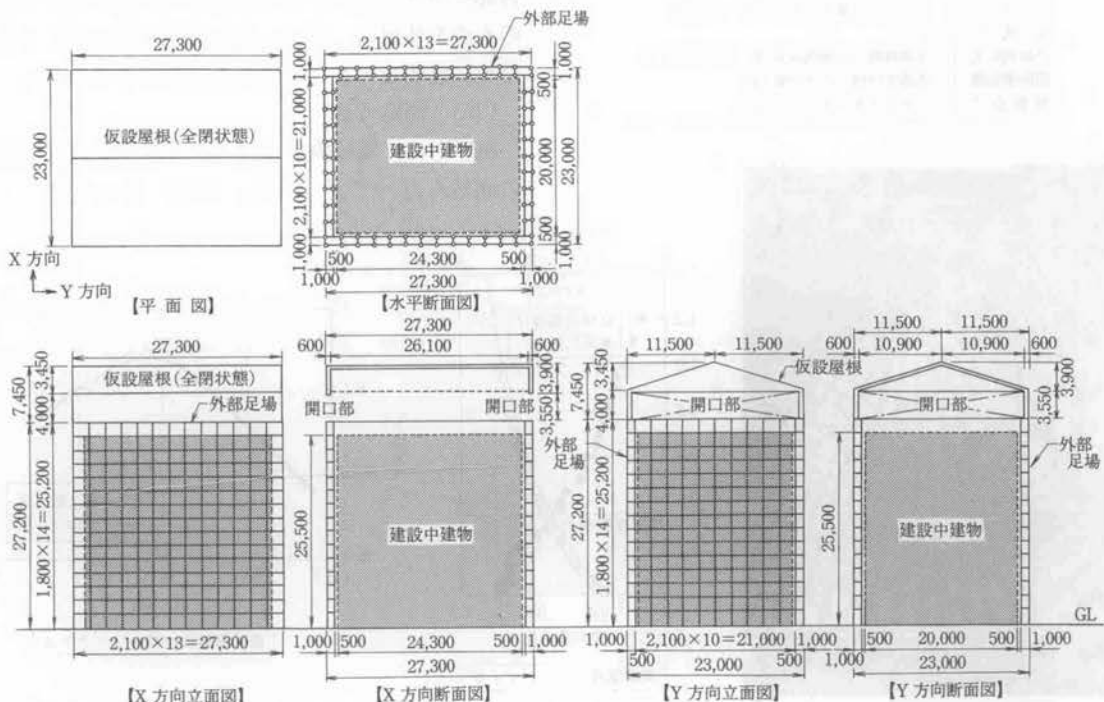
表一 仮設屋根の基本仕様

屋根寸法	間口：13.0～22.0 m 桁行：6.5 m～、無限長 軒高：4.0 m
屋根重量	31.0 kgf/m ² 、1基当たり約8.0 t (約250 m ² ：18.0 m×14.0 m)
材質	主フレーム：構造用炭素鉄鋼管 トラス構造 膜材：C種防災仕様膜材（屋根部） 防災メッシュシート（側面）
支持方式	枠組み足場に22 kg/mのレール設置 (H鋼200.0 mm×200.0 mmベース)
設計条件	設計風速：35.0 m/s 耐雪性能：最大積雪10.0 cm (20 kgf/m ²)
開閉方式	ジャバラによる開閉機構 (開口率：65%以上) 0.75 kW電動走行モータによってレール上を走行 (開閉スピード：0.26 m/s)遠隔操作型
安全対策	警告灯、警報音（開閉時対策） 警報装置（強風対策）

造とした。表一および図二に仮設屋根の主な仕様を示す。

(3) 風洞実験の必要性

このような仮設屋根等の仮設物に関しては、耐風性の検討をするうえで資料が不足しているのが現状である。今後、仮設屋根の改良において軽量化および屋根支持部の構造あるいは補強方法、台



図二 実験対象仮設屋根の概要

風時などの強風対策の検討を実施し、実用性、安全性、経済性に優れた全天候型仮設屋根にしておくために基本的な耐風性の検討資料を得るために風洞実験（風圧・可視化実験）を実施する。

3. 風洞実験概要

(1) 使用風洞および実験気流

実験に使用した風洞は、当社技術研究所所有の回流型密閉式乱流境界層風洞である。風洞の主な仕様を表-2に示す。

実験時の風洞内気流は、模型実験の相似性を確保するため建物建設地の気流性状を実験の幾何学的縮尺率の割合で再現する必要がある。相似性を確認するには、主に次の3点、

- ① 平均風速の鉛直分布
- ② 乱れの強さの鉛直分布
- ③ 変動風速のパワースペクトル密度

表-2 使用風洞の基本仕様

	仕様
型式	回流型乱流境界層風洞 ※吹出型乱流境界層風洞に変更可能
測定部風速	0~32.0 m/s
風路全長	94.0 m (風路中央)
測定寸法	幅 2.4 m×高さ 2.0 m×長さ 21.0 m
縮流比	4.69
送風機型式	後置静翼一段軸流送風機 羽根径 3.5 m
駆動電動機	直流電動機 出力 150 kW
制御方式	サイリスタレオナード方式

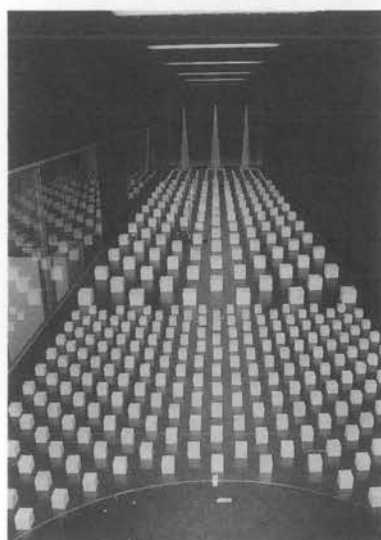
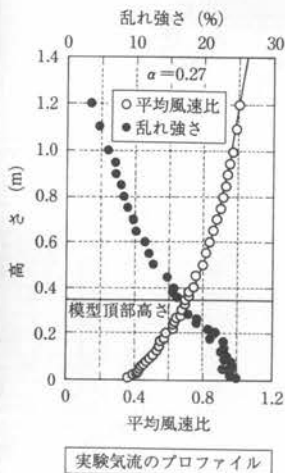


写真-2 実験気流作成状況



実験気流のプロファイル

に関して条件を満足する必要がある。

本実験においては、建築地を東京都内の市街地と想定し、日本建築学会「建築物荷重指針・同解説」³⁾ (以下、荷重指針)の地表面粗度区分Ⅳに規定する気流性状を写真-2に示すスパイヤーおよびラフネスブロックを用いて縮尺 1/100 のスケールで再現した。気流の測定には定温度型熱線流速計により模型が設置されていない状態で行った。測定結果を図-3に示す。実験気流は乱れ強さが若干小さいものの概ね相似条件を満足している。

(2) 風洞実験

(a) 実験模型

風圧測定⁴⁾は、仮設屋根部分を対象として行う。実験に使用する模型は、外形形状を 1/100 に縮尺したもので、仮設屋根の各開閉状況を再現可能とした。模型は、外部枠組み足場および仮設屋根は真鍮製、内部建設中建物にアクリル製で詳細に模型化した。写真-3に各開閉パターンの実験模型写真を示す。圧力測定点は仮設屋根の屋根面、壁面および妻面の内外表面にそれぞれ全閉状態の場合は 338 点、閉状態の場合は 158 点設置した。

可視化実験は、風圧測定と同様縮尺 1/100 とし、外部枠組み足場および内部建設中建物は風圧実験のものを使用し、内部の流れの状況も可視化するために透明なアクリル製の仮設屋根を使用した。

(b) 測定方法

風圧力は、実験模型に設置した各測定点の内側に埋込んだパイプ (内径 1.0 mm) からビニール

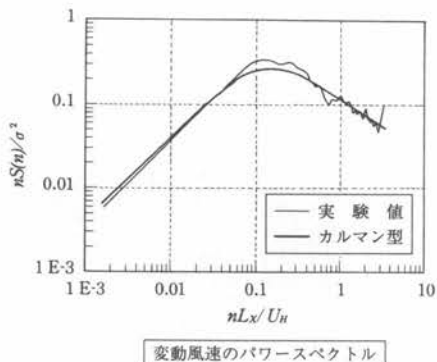


図-3 実験気流性状

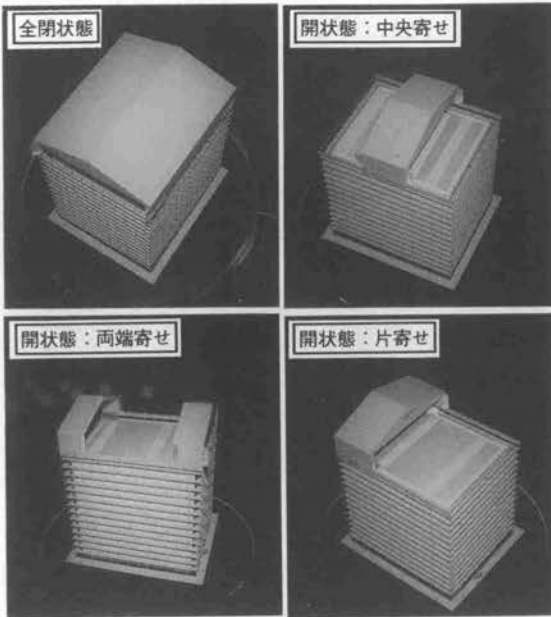


写真-3 実験模型と各開閉状況

チューブ（内径1.2mm、長さ60.0cm）を介して風洞下部に設置された多点圧力変換器（スキヤニバルブ社製）と接続し、各測定点での風圧と風洞内に設置したピトー管の基準静圧との差圧を測定した。

測定は、測定時間12秒、サンプリング間隔

0.005秒とし、各測定点において3回の計測を行い、アンサンブル平均処理を行った。実験風速は、実験模型頂部高さにおいて12.5m/sとした。実験風向は、22.5°ピッチで開閉状況により5~9風向とした。実験風向角の定義を図-4に示す。

測定された風圧力は、(1)式に示すように実験模型頂部高さにおける速度圧で無次元化された平均風圧係数 (C_{pj}) として表す。

$$C_{pj} = \frac{(P_j - P_s)}{q_H} \quad (1)$$

C_{pj} : 測定点 j 点の平均風圧係数

P_j : 測定点 j 点の平均風圧力

P_s : 風洞内の静圧

q_H : 実験模型頂部高さにおける速度圧

$$\left(= \frac{1}{2} \rho U_H^2 \right)$$

ρ : 空気密度 (=0.125[kgf・sec²/m⁴])

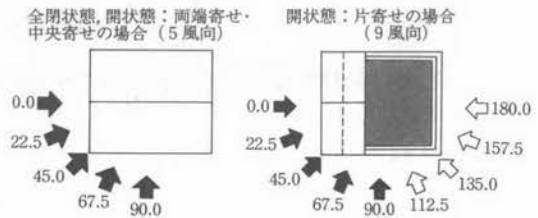


図-4 実験風向角の定義

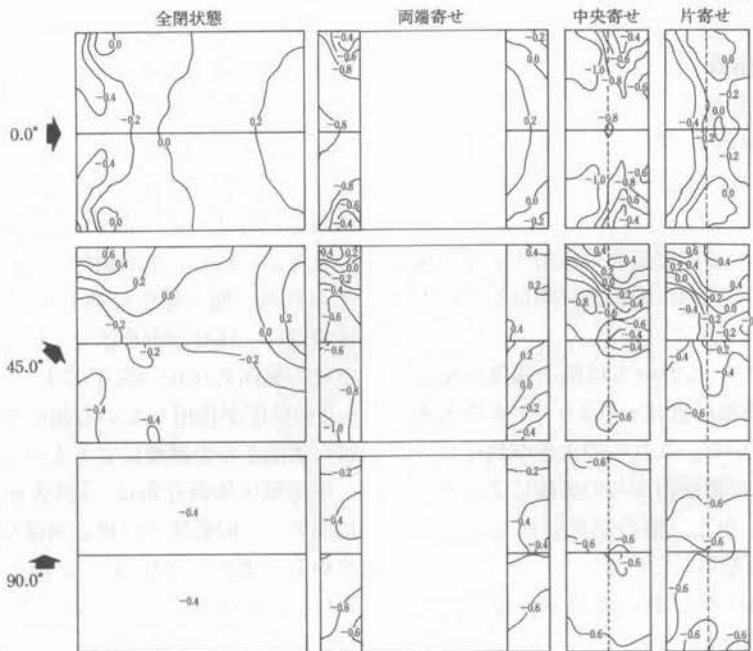
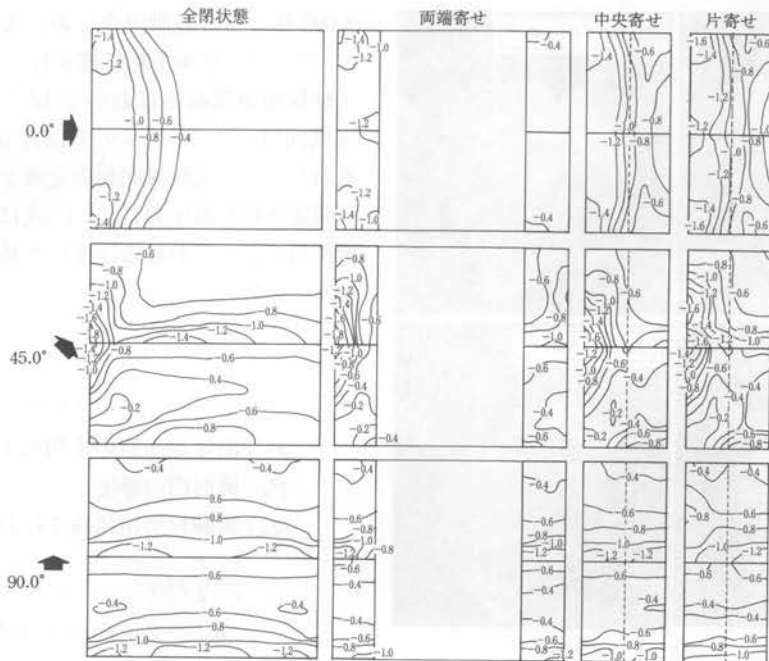


図-5 屋根面の平均風圧係数分布（外表面）



図—6 屋根面の平均風圧係数分布（内表面）

U_H : 実験模型頂部高さにおける平均風速

可視化実験は、煙とレーザーライトシートにより行った。

4. 風洞実験結果

(1) 風圧実験結果

(a) 平均風圧係数

各開閉状況における屋根面の平均風圧係数の分布の一例を図—5および図—6に示す。

(i) 外表面

各開閉状況の外表面の屋根面に作用する平均風圧は、各風向角とも概ね全閉状態に類似した圧力分布を示している。

風向角 $0.0^\circ \sim 45.0^\circ$ においては風上端部の隅各部および屋根面頂部付近に $-1.4 \sim -1.8$ の大きな負圧が作用している。これらの大きな負圧は、風上側の妻面および側壁面からの剝離によるものと考えられる。しかし、他の部位に関しては $-0.4 \sim -0.6$ の負圧を示している。

風向角 $45.0^\circ \sim 90.0^\circ$ においては屋根頂部付近の風下側屋根面端部に $-1.2 \sim -1.4$ の大きな負圧が作用している。これらの負圧は、屋根頂部の

棟における剝離によるものと考えられる。既往の研究^{(5),(6),(7)}におけると屋根勾配が 15° を境として剝離位置が側壁面から棟に移行するという点から、当仮設屋根の勾配は 16.7° であり同様の傾向を示しているものと考えられる。

(ii) 内表面

各開閉状況の内表面の屋根面に関しては、開状態の中央寄せの風向角 $0.0^\circ \sim 45.0^\circ$ の場合を除いて、ほぼ同様な分布を示している。

風向角 $0.0^\circ \sim 67.5^\circ$ においては、風上隅角部および風下側付近に $0.2 \sim 0.4$ の正圧を示している。隅角部付近は、開口部からの風の吹込みによるものと考えられる。風下側付近は、妻面の影響と考えられる。他の部位に関しては、 $0.0 \sim -0.4$ 程度のほぼ一様な分布を示している。開状態の中央寄せの風向角 $0.0 \sim 45.0^\circ$ においては、 $-0.8 \sim -1.0$ の負圧が作用している部位が見られる。これは、妻面からの剝離によるものと考えられる。

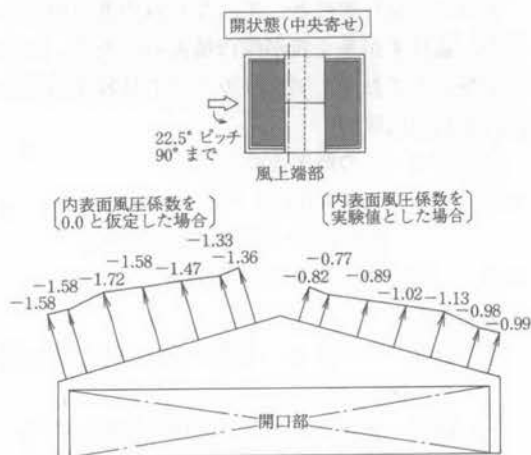
平均風圧係数分布は、「外表面」に関しては開口部のない同形状の屋根と同様な風圧分布を示している。また、「内表面」に関しては、風の吹込みにより正圧を示す部分があるが、局部的であり、ほぼ一様に -1.0 以下の負圧が作用している。

(b) 平均風力係数

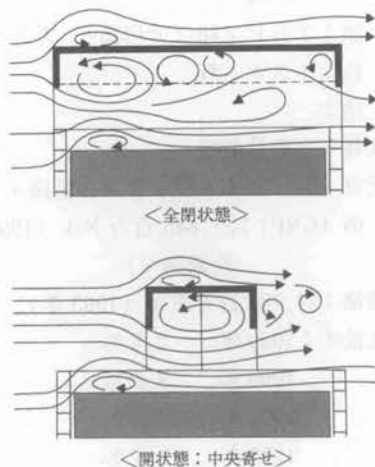
屋根面に作用する平均風力係数の分布の一例を図一七に示す。平均風力係数は、実験による「内表面」の風圧係数を考慮する場合としない場合を比較すると各開閉状況とも実験による「内表面」の風圧係数を考慮することによって、平均風力を10～30%低減することが可能である。平均風力係数の分布がもっとも小さい値を示すのは開状態の中央寄せの状態であり、強風の際は中央寄せの状態にしておくのが安全であると考えられる。

(2) 可視化実験結果

可視化の結果、開口部からの風の吹込みと内部建設中建物からの剥離により屋根面を吹上げてしまうような流れは発生していない。また、風圧係数の分布に見られたように大きな負圧が作用している部位には、剥離により渦が形成されているこ



図一七 屋根面の平均風力係数の一例



図一八 可視化実験結果の一例

とが確認できた。

図一八に可視化した結果の一例を示す。

5. ま と め

全天候型仮設屋根「パラガス」の風洞実験を実施し、作用する風圧力の分布状況および流れの状況を明らかにした。以下にその結果を示す。

- ① 「外表面」に関しては、開口部のない場合の同形状の屋根とほぼ同様な圧力分布を示している。
- ② 「内表面」に関しては、開口部からの風の吹込みにより局部的に正圧を示す部位があるが、屋根を吹上げてしまうような大きな正圧は発生していない。
- ③ ①, ②の結果、今回実験を行った仮設屋根に関しては、従来の開口部のない屋根の設計荷重を利用しても十分安全側の設計が可能である。
- ④ 風洞実験による内表面の平均風圧係数を考慮することにより合理的に風力を低減することが可能で、構造部材等の設計荷重を低減することが可能である。
- ⑤ 強風の際の仮設屋根の養生形態は、開状態の中央寄せの開閉状況が安全性が高い。

今後は、これらのデータをもとに全天候型仮設屋根の改良を実施し、実用性、安全性、経済性により優れた仮設屋根にしていく予定である。

<参考文献>

- 1) 杉浦仁志他：ハザマ式全天候型仮設屋根（パラガス）の開発（その1）、日本建築学会大会学術講演梗概(B)、1995年
- 2) 高橋尚二他：仮設屋根面に作用する風圧特性について、日本建築学会大会学術講演梗概(B)、1995年
- 3) 日本建築学会：建築物荷重指針・同解説、1993年
- 4) 日本建築センター：実務者のための建築物風洞実験ガイドブック、1994年
- 5) 丸田栄蔵他：陸屋根・切妻屋根を有する低層建物の設計風圧係数に関する研究（その1）、日本建築学会大会学術講演梗概集(B)、1991年
- 6) 丸田栄蔵他：陸屋根・切妻屋根を有する低層建物の設計風圧係数に関する研究（その2）、日本建築学会大会学術講演梗概集(B)、1991年
- 7) 丸田栄蔵他：陸屋根・切妻屋根を有する低層建物の設計風圧係数に関する研究（その3）、日本建築学会大会学術講演梗概集(B)、1992年

モロッコの建設機械事情

熊谷元伸* 堀江鉄夫**

モロッコ王国の簡単な紹介、同国における建設機械の推定保有台数および過去5カ年間の輸入台数、高速道路建設と大規模ダム建設の簡単な紹介とここで使用中の各種建設機械の実態、管理状況、さらに、公共事業省道路・道路交通局、水利局、農業省土地整備局、水路整備局のそれぞれの事業概要と事業実施のための各種建設機械の実態と管理状況を、JICA 専門家が道路保守建設機械訓練プロジェクトの促進業務の一環として調査し、とりまとめたものである。

1. まえがき

筆者らは国際協力事業団（JICA）の技術協力であるモロッコ道路保守建設機械訓練プロジェクト（協力期間：平成4年4月～9年4月、訓練コース：建設機械運転、機械整備、機械管理、道路保守）に専門家として派遣され、技術移転業務の傍らプロジェクトの促進業務の一環として同国の建設機械事情を調査した。

同国には建設機械に係る統計資料がないため、その現状や動向を的確に把握することは困難であり、また建設機械メーカーの戦略の違いもあるがモロッコを今後の有望なマーケットと考え代理店を拡充するところもあれば、逆に撤退しているところもあり、不透明な一面もある。しかし、建設機械を保有している一部の機関からはある程度の情報が入手でき、また輸入建設機械の台数は輸入社協会が取りまとめている。さらに国外からの融資による大規模工事も実施、あるいは計画され民生安定のためのインフラストラクチャも着実に構築されつつあり、ここで活躍中の建設機械および、その管理状況もある程度知ることができる。このような現状から聞き取り調査により入手した情報を基に同国の建設機械事情を紹介する。

2. モロッコの概要

モロッコは日本にとって、なじみの薄い国であるが、親日家が多く我が国は燐鉱石、たこ、いか等を輸入しており、アフリカの中では我が国との関係は比較的深い。

以下モロッコの概要を紹介する。

- 面積：459,000 km²（日本の約1.3倍。ただし西サハラ地域を含まず）
- 人口：26,073千人（1994年）
- 主要都市：
 - ① 首都 ラバト（人口約1,500千人（サレ地区を含む））
 - ② 商都 カサブランカ（人口約3,094千人）
- 人種構成：ベルベル64%，アラブ30%，その他6%
- 言語：アラビア語（公用語）、フランス語
- 宗教：イスラム教
- 政治：
 - ① 政体 立憲君主制
 - ② 元首 ムーレイ・ハッサン2世国王
- 経済（GNP）：27,645百万ドル（1993年、世銀調べ）
- 対外債務：21,783百万ドル（1993年）
- 実質成長率：1989年 2.5%
1990年 3.9%
1991年 6.8%
1992年 -4.4%
1993年 -1.1%

* KUMAGAI Motonobu

前（財）国際協力事業団長期派遣専門家（モロッコ道路保守建設機械訓練プロジェクト・チームリーダー）
現、日本道路公団試験研究所調査役

** HORIE Tetsuo

（財）国際協力事業団長期派遣専門家（同、管理コース専門家）

3. 建設機械の保有および輸入状況

モロッコには、ヨーロッパより持込まれた中古車を含め約9,000台の建設機械(ブルドーザ, ショベルドーザ, ホイルローダ, モータグレーダ, エクスカベータのみで, その他の建機は含まれない)があると推定されている。このうちCAT製品の台数は4,500台程度である。

大型建機を保有している燐鉱石公社には約450台(このうち, コマツ製約200台)の建機があると推定されている。また, 軍関係では, ここ10年間にブルドーザとモータグレーダを合せて250台納入されている模様である(以上, CATモロッコ代理店のTractafic社からの情報提供)。

輸入業者数は約20社あり, 主な輸入業者名は, Atlas-Copco, Auto-Hall(古河, ドレッサー, 三菱トラック等の代理店), Tractafic, SMAC, Socopim等である。

過去5カ年のコンプレッサを除く総輸入台数は約650台で, 年間100台程度から200台弱程度である(表-1参照)。

4. 大規模工事と建設機械

(1) 高速道路の概要と建設機械

同国は国内輸送力増強のため高速道路の建設を急ピッチで進めている。この建設のために1989年にモロッコ高速道路公団が設立された。

高速道路は現在ラバト～カサブランカ(90km), ラバト～ケニトラ(40km)が供用中である。1993年から2004年にかけて年間100kmの建設が計画され, 交通量と経済効果による優先順位が付けられ, 計画が立案されている(図-1参照)。

- ラバト～フェズ(180km)
- ラバト～ララシュータンジェ(225km)
- カサブランカ～マラケッシュ～アガディール(480km)
- カサブランカ～エル・ジャディダ(90km)
- テトアン～セウタ(40km)

全延長約1,000kmのうち, ラバト～ララシュ間の150kmは現在工事中(写真-1参照)で, ラバト～ケニトラ間40kmは1995年1月に部分

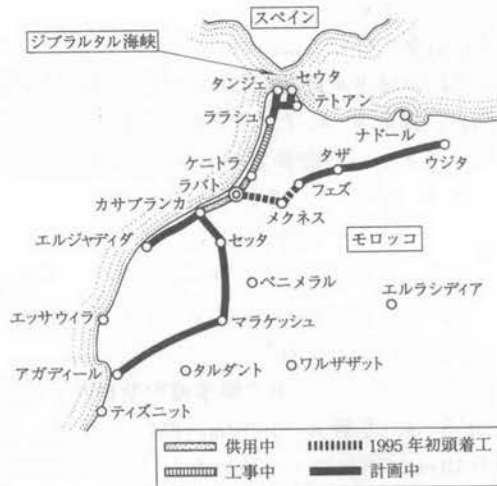


図-1 高速道路網図

表-1 建設機械輸入台数

輸入年	1990			1991			1992			1993			1994		
	C A T	コ マ ツ	そ の 他	C A T	コ マ ツ	そ の 他	C A T	コ マ ツ	そ の 他	C A T	コ マ ツ	そ の 他	C A T	コ マ ツ	そ の 他
ブルドーザ	3	18	0	0	6	4	22	1	1	5	1	8	5	1	7
油圧エクスカベータ (クローラ式)	5	3	11	0	0	5	0	0	7	2	0	12	3	0	19
油圧エクスカベータ (ホイール式)	0	2	9	0	0	9	5	0	5	0	0	1	1	1	1
ショベルドーザ	3	0	1	0	0	2	1	0	1	0	0	0	0	0	1
ホイールローダ	31	2	29	0	0	38	11	7	18	8	4	27	11	0	22
モータグレーダ	15	0	5	0	2	4	10	0	10	8	0	8	8	0	3
ソイルコンパクタ	7	9	20	0	0	29	3	0	59	2	0	17	2	0	12
大型ダンプトラック (20t以上)	0	0	2	0	0	5	0	0	6	2	0	2	0	0	2
小計	64	34	77	0	8	96	52	8	107	27	5	75	30	2	67
合計		175			104			167			107			99	
移動式コンプレッサ	0	0	156	0	0	165	0	0	116	0	0	99	0	0	85



写真-1 工事中の高速道路

開通した。

1996年の初めにはラバト～ララシュ間が全線開通予定である。

建設資金については、例えばラバト～ララシュ間で22.35億ドルが当てられた。内訳は高速道路公団自己資金30%、イタリアからの借入金26%、クウェイトからの融資20%、アフリカ開発銀行融資24%となっている。

ラバト～ララシュ間の建設はイタリアのゼネコンが実施しイタリア人が管理・監督を、モロッコ人が実作業を行っている。工事は予定以上に進捗しているとのことである。

ラバト～ララシュ間の標準道路断面は、表層Asが5cm、基層Asが9cm、路盤が25cm、路床が40cm（路体は主に砂岩で十分な強度を有していると思われる）。片車線の道路幅員が12.5m、車道幅員が7.3mとなっている。

土工に使われている建設機械は本国から送られたもの、同じ会社が外地プロジェクトで使っていたものを中心に、一部モロッコで調達したものもあり、主要機械171台がある。

この内訳は：

- ブルドーザ (CAT D5～D7), 19台
- 油圧エクスカベータ (CAT 215～245), 13台
- モータグレーダ (CAT 126～146), 11台
- ホイールローダ (CAT 988), 17台
- モータスクレーパ (Fiat-Allis, FA 260 B), 4台
- ダンプカー (Perlini 35～70t), 17台
- ダンプカー (Astra 35～70t), 18台

- 多目的トレーラ (Astra), 17台
 - 散水車, 32台
 - ソイルコンパクタ, 23台
- となっている。

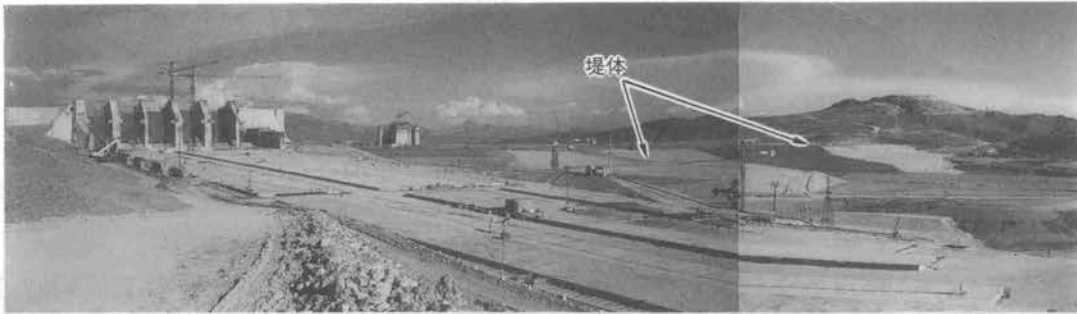
これらの建機はケニトラ郊外の広大なヤードに設置された修理工場で定期整備（予防保全）、故障修理が行われている。また、補給部品等はいわゆる在庫管理がなされていた。本体は本国から送られてくるとのことであったが、現場で見た新しい建機1台にはTractafic社のラベルが貼付してあったので、新車の一部は現地調達しているものと思われる。

(2) アル・ワハダ（第一）ダム (写真-2 参照)

モロッコの北部地方の灌漑を目的として建設されているロックフィルダムで、1991年7月に着工し1996年12月竣工予定である。流域面積は6,190 km²、湛水量3.8億 m³で完成すれば、アスワンハイダムに次いで世界第二番目の湛水量を誇る。ダムの概要は、長さ1,600 m、高さ88 m、盛土量25,000,000 m³、灌漑面積100,000 ha、発電能力240 MWである。

建設費は80億DH（DHは現地通貨、8.5ドル/100 DHとして6.8億ドル）で、この資金のうち海外融資元はイタリア25億DH、スペイン14億DH、ロシア7億DH、アフリカ開発銀行14.3億DH、その他5.15億DHとなっている。

ダムの設計はフランス、ポルトガル、モロッコの共同で実施され、建設はイタリア、スペイン、モロッコ、ロシアの共同で実施されている。



写真—2 工事中的アル・ワハダ（第1）ダム



写真—3 修理工場

なお、モロッコには水理模型実験等が行える公的試験研究所（フランスが融資）がカサブランカにあり、技術レベルは非常に高く、フランスから水理実験業務も受託しているとのことである。

投入されている建設機械は：

- ・ダンプトラック（29t, 36t, 57t）54台
- ・ブルドーザ（Fiat-Allis FD 20, 40, 30）29台
- ・トラクタショベル 14台
- ・油圧エクスカベータ（Fiat-Hitachi 70, 499）14台
- ・散水車 23台
- ・シープストローラ（Betelli）11台
- ・モービルクレーン 8台
- ・モータグレーダ（CAT 14 G, コマツ GD 705）11台
- ・コンクリートミキサ車 11台
- ・コンクリートポンプ 1台
- ・タワークレーン 6基

広大なヤードに事務棟、宿舎のほか、修理工場、溶接・工作機械室、簡易オイル分析室、タイヤ修理再生工場、泥水ポンプなどの雑機材室、部品倉

庫等が整然と設置されている。補給部品はダム完成まで補充の必要がないほど、十分にストックされている。修理工場ではイタリア人の指導のもとにモロッコ人が建機の定期整備（予防保全）と故障修理を行っている（写真—3参照）。

5. 関係各省の事業概要と建設機械

（1）公共事業省

（a）道路・道路交通局

モロッコの道路は管理主体により高速道路、都市間道路、都市内道路に分けられている。都市内道路は地方自治体が管理し、都市間道路は道路・交通局が管理している。都市間道路は全国で59,500 kmあり、交通量により第1、第2、第3種に分けられている。第1種道路は幹線道路で舗装の打換え、オーバーレイを業者に発注し実施している。第2種の一部と第3種道路は舗装幅が一車線分しかなく、車がすれ違う時に路側を走行するため路肩の損傷が著しい。このためタイヤで削られた土砂をモータグレーダで盛土し、散水、締固めしている。この作業は道路・道路交通局が直営で行っている（写真—4参照）。また、ショベルローダは碎石場で骨材の積込みに、ブルドーザは未整備道路の土工に、除雪機械は約2,300 kmの山岳道路の除雪に使われている。

同局には、ラバト、カサブランカの他、各地方都市に8箇所の機材センタと41箇所の工事事務所があり、全体で表—2に示す建機を保有している。機材センタでは建機の貸付けと定期整備・修理を行っている。

なお、同局の道路保守監督員、建設機械運転員および整備工と監督者の技術レベルの向上を図る



写真—4 路肩整正工事

表—2 道路局保有建設機械

建設機械名	メーカー名	モデル名	規格	保有台数	購入年
ブルドーザ	コマツ	D 355	54 ton	2台	1983
	"	D 85	23	3	78
	I・H	TD 15	14	10	82
	"	TD 20	21	10	82
			小計	25	
グレーダ	コマツ	GD 500	3.7 m	57	82
	Champion	720	3.7	86	82
			小計	143	
ローダ	I・H	30	1.4 m ³	15	71
	"	60 E	2.1	81	82~83
	Fiat-Allis		1.4	11	78
			小計	107	
ローラ	I・R	DA 40	6.0 ton	60	82
	酒井	SV 25	2.9	9	82
	酒井	SV 10	1.0	50	90
			小計	119	
除雪ドーザ			69	70~89	
ロータリ除雪車	ウニモグ		20	70~89	
トラック			100	70~89	
ダンプトラック			365	70~84	
タンクローリ			47	89	
ワークショップ車			8	90	
給油トラック			8	90	
合計				1,011	

注) I・H: International-Havester
I・R: Ingersoll-Rand

ため、同局の傘下に日本の無償援助による道路保守建設機械訓練センタが1992年に設立され現在6名の専門家が派遣され技術移転中である。この訓練センタに供与された建機は

- ブルドーザ(コマツ D 65 E)2台, (CAT D 6 G) 1台
- モータグレーダ(コマツ GD 511 A) 2台
- ホイールローダ(コマツ WA 180) 2台

- 油圧エクスカバータ(コマツ PC 120) 2台
 - 振動ローラ(サカイ SW 70 C)2台, タイヤローラ(ダイナパック CP 201) 1台
 - ダンプトラック(日デ) 2台
 - 散水車(日デ) 1台
- 等である。

(b) 水利局

ここでは、河川改修や保全、ダム建設を地方自治体と共同で実施している。大規模ダム工事は外注、中小ダム工事は直営で実施している。

現在、水利局には100名のオペレータと70名のメカニックが働いている。

現在、工事中のダムは表—3のとおりである。

水利局保有の建設機械は：

- ブルドーザ(CAT D 7 G)9台, (コマツ D 75 A) 4台, (D 135 A) 4台, (D 155 A) 4台, その他2台, 計23台
- ホイールローダ(CAT 936) 24台, (Volvo 90) 6台, (コマツドレッサ 520 B) 10台, その他6台, 計46台
- 油圧エクスカバータ(コマツ PC 200) 3台, (PC 210) 2台, (コマツドレッサ 625) 1台, その他2台, 計8台
- モータグレーダ(コマツ GD 500-11) 3台, (GD 521-11) 1台, 計4台
- コンパクト(コマツ JV 100 A) 15台, (Duich Hamm) 10台, 計25台
- ダンプトラック(三菱 FV 415 JDL) 49台, (いすゞ DXZ 16 N) 10台, (ルノー CLR) 10台, その他9台, 計78台

修理については、軽故障は現場で、中故障はラバト機材センタに、重故障はカサブランカの中央機材センタにそれぞれ依頼している。

表—3 工事中のダム

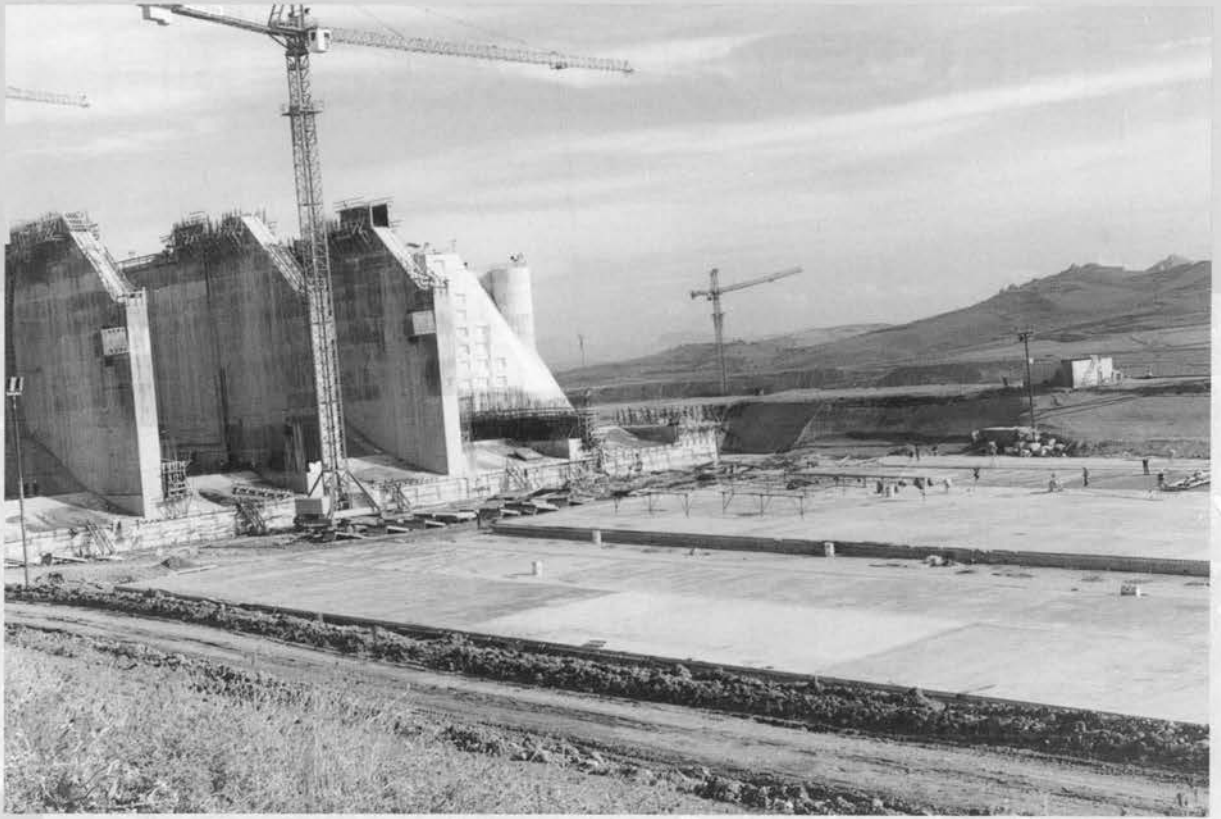
規模	名称	工事期間	完成予定
大規模	Al Wahada (M' Jaara)	7年	1997年
	Sidi Echahed (Meknes)	3年	1996
	Haduf (Tanger)	4年	1995
	Laghress (Oujda)	4年	1998
中小規模	Bouhouda (Fés)	2年	1997
	Bouhouda (Boulemane)	15ヶ月	1995
	Arabat (Nador)	15ヶ月	1995
	Chakoukane (Taroudante)	3年	1998

モロッコの建設機械事情

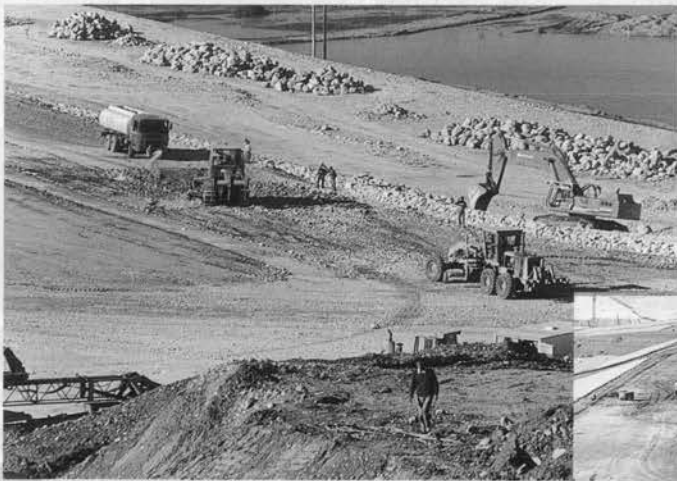
アル・ワハダ(第一)ダム建設現場



施工中の越流部、導流部および左岸側堤体を望む



⇨ 越流部および導流部



⇨ 左岸側近傍施工状況



⇨ 左岸側から堤体を望む

(2) 農業省

(a) 土地整備局

ここでは、荒地の整備（特に農地の中にある巨大な転石の除去）を行っている（写真—5参照）。1989年からモロッコ全土で80,000haの整備が計画され、毎年10,000～20,000ha（年度ごとの予算規模により増減）の整備が行われ、今年中に完了する予定である。

この作業に投入されている建機は、1989年に日本が農業省に無償援助したコマツのブルドーザD155A-2が21台と民間からCATD8、D9クラスのブルドーザを中心に30～40台が活躍しているとのことである。1996年から130,000haの新規整備が計画されている。毎年の実施規模は今までと変わらないとのことである。

(b) 水路整備局

ここではダム、貯水池、湖沼、井戸から水を耕地に引くための水路の建設を行っている（写真—6参照）。

1992年に日本の無償援助でエクスカベータ5台、ホイールローダ6台、ダンプトラック5台、トレーラ5台、トラック5台、この他コンプレッサ、削岩機、コンクリートミキサ等が供与されている。

これらの機材で1994年までに11,400haの耕地を潤す水路が建設された。

また、1984年に世銀の無償援助でエクスカベータ7台、ホイールローダ7台、ブルドーザ2台、ローラ7台、ダンプトラック7台、この他コン



写真—5 転石除去工事



写真—6 完成した水路

レッサ、工作作業車、給水車、給油車等が供与されている。これらの機械で1994年までに24,500haの耕地を潤す水路が建設された。

6. あとがき

民間保有の建設機械の実態を調べられなかったので詳細は不明であるが、官民とも現有建機の部品が補給されるかぎり、形のあるかぎり使うというのが基本的な考え方なのである。したがって、かなり老朽化した建設機械も第一線で活躍し、完全に稼働不能になってから廃棄する。このため中古市場は国内ではほとんどなく、ヨーロッパから中古車を持込んでいるようである。

今後とも大型プロジェクトが計画され、このため建設機械も導入されるであろうが、請負業者のほとんどがヨーロッパの企業であり、工事に必要な建設機械のほとんどは持込みであり、ほんの一部しか現地調達の新車が見られない。竣工後の建機はモロッコで売却されるもの、本国に持帰るもの、他国のプロジェクトに回されるものなど様々である。

このように、モロッコにおける今後の建機の需要は予想しがたいが、現有建機の補給部品の需要は確実に増えるものと予想されるため、同国にとっては部品補給のための代理店が必要不可欠である。

ずいそう



田舎の川と釣道具

田崎幸哉

私の実家は福島県の会津若松市にある。老母を一人残しているの、年に何度かは帰ることにしている。今年の夏もお盆の休みを利用して4日程滞在した。田舎は陽射しが強く日中はすごく暑くなるので、家の用事は日が高く昇る前に急いで済みますので、日中はほとんど自由な時間になる。時間に余裕が出来ると子供の頃の川遊びなどを思い出し、釣をしてみたいとなった。早速納屋を調べてみたが、以前父が使っていた古い釣道具はなくなっていたので、一式を買い揃えるため近くに新しく出来た釣具屋に行ってみることにした。大きな店で釣具とスキー道具を扱っていて、釣に関するあらゆる道具が揃っている、最新の道具が整然と所狭しと並んでいるのを見ると、手造りの道具の知識しかない者にとっては眩しくて気遅れがして、何をかうべきか見当もつかない。店の若い兄ちゃんに聞くのも恥ずかしくて、店で売っている川釣の本の立ち読みで道具の知識を詰め込み、とりあえず必要で安い道具一式を揃えて家に持ち帰る。韓国製のカーボンの竿を振って感触を確かめてみたり、視力が弱っているせいか見えにくい細い糸を切ったり繋いだりして仕掛けを作っていると、子供の頃の感触を思い出して時間の経つのも忘れて夢中になっていた。最近の道具はカーボンで出来た竿から、ナイロン製の糸迄、細くて軽く粘りがあって強い、少し頼りない感じもするが、魅力的な道具ではある。

翌朝早起きして近くを流れる湯川（東山温泉の上流から流れる川）迄徒歩で行き河原に下り立った。川幅は水面が20m程あり、今年は水量も多いように見えるし、以前より川床がきれいになっている。浅瀬に入って川底の小石をつまみ上げてみると、石の裏には蜘蛛の糸みたいなもので巣を作る川虫や、清流に棲む小生物が予想以上に多いことがわかった。この川虫の多い川は活力があり魚影が濃いことは子供の頃からの経験で体が知っている、新兵器の竿を片手にして期待に胸がふくらんで来る。

水の流れ具合と川床の様子から適当な所を選んで、まず仕掛けを準備して竿が操れるかどうか振ってみる。なかなかうまくゆかない、糸が軽くて針のついた先端を思い通りの場所に落とせない、それだけでなく視力が弱くなっているせいか針のついた糸を見失ってしまうことがある、なかなか自由にならない。しばらく練習してよいよ本番を開始することにした。あらかじめ浅瀬で採取しておいた川虫の餌を釣り針に取り付け、思い切り糸を飛ばして餌が川床を流れるように目印を追う、すぐに当りが来た、クックッと竿を通して久方振りの感触である、反射的に竿を上げる、獲物はかかっているが、餌は取られている。これを何度か繰返すが、うまく合わせることが出来ない、勘が鈍っているのだろう。その内に例の感触があつて竿を上げるが、クックッと竿の先端が引き込まれる感じで糸の先端がなかなか上がって来ない、魚の引きを手に感じながら、しばらくそのまま我慢していると、ようやく水面から白い魚の飛び跳ねるのが見えて目前に近づいて来た、14~15 cm ぐらいの形の良いハヤである。水面から獲物がなかなか上がって来なかったのは、竿が柔らかく良くしなうのでスローモーション映像のように獲物がゆっくり上がってくるからだ。

小1時間も楽しんだらうか、気がつくと河原を散歩していた人達や、近くで遊んでいた子供達が数人集まって来て、皆じつと私の竿の先を見つめている。ホー!!とか、ヤッター!!とか言っていて一緒に楽しんでいるようだ、この川で形の良い魚が釣れることを不思議に思っているようだ。考えてみると数年前迄はこの川ももっと汚れていて、水質も悪くゴミも多かったような気がする。最近川の水が澄んで来たことは何となく感じてはいたが、魚や他の生物がこんなにも豊富になっているとは思ってもみなかった。これは最近この川の流域の下水が整備され、水質が大いに改善されて来たこと、住民一人一人の環境保全意識の高まりとモラルの改善から河原に捨てられるゴミの量が減ったことによるのだろう。それにしても人間による汚染行為がなくなった時の自然の回復力の速さと大きさは驚きである。田舎の川がきれいになり、釣り道具が改良される、幸せな気分で採った魚達を元の川に放つ。

あれからもう1ヶ月以上の時が過ぎた、今東京の雑踏の中にあつて、近い内にまたあの釣り竿に伝わる感触を味わいたいと思っている。

ずいそう



私の人材確保術

林 和 夫

平成5年の8月、東京の経団連会館ホールで開催された「建設業人材確保・育成推進協議会（仮称）第1回会議」において事例発表を依頼された私は、わずか25分くらいしか発表時間が与えられていなかったのでは何か参加者に印象を残したいと思い、発表を次のように始めました。

「人材確保の決め手の一番は自分の家で子供を作ることです。私の長男は中学2年生ですが、彼が小学5年生の平成2年、長男から〇〇君と□□君が大きくなったら朝日建設で働くと言っていると聞き、しめた、これで10年後に息子と合わせて3人の若者を当社に確保できたと思いました。しかし、20年後を考えると不安になりました。そこで、当社は夜間作業の舗装工事現場も多く、私は安全衛生委員会委員長として夜間作業においても厳重にヘルメットを被るように言っていたのに、ある晩ヘルメットを被らずに女房と夜間作業に励みまして、見事に願いが通じて一昨年（平成3年）7月に長男と一回り違いの男の子が生まれました。名前も建設業に因んで建設業の建をとって宏建（ひろたけ）と名付けました。」

会場全体が笑いに包まれるというほどの反応ではなかったものの、確かに笑い声が上がったのは確認できました（読者の皆さん、ニヤリとしていただけたでしょうね？）。これで多少気をよくして、その後当社が行って来た全従業員の月給化や技能職社員の選択月給制など本題について汗をかきかき力を込めて話しました。この事例発表をきっかけに、その後の雇用改善に関する講演では枕にこの話を持って来ています。しかし、建設業に従事している方が聴衆の講演会では大抵の会場で反応があるのですが、そうでない場合には全く反応が無い時があり、そんな時には話を次に進めるのに苦労します。

こんなジョークで講演を始めるのも、私は我れながらジョークやユーモアを表現する力が足りない人間だと常々思っているからです。自ら表現するだけでなく、ユーモアを理解する能力

にも欠けているようで、新婚当時、所属していた青年会議所の会報のインタビューで、「奥さんがご主人に望まれることは？」と問われた妻は、「冗談が分かるようになってほしい。それと、やせてもらいたい。」と答えていましたが、未だに両方ともまだまだです。ですから当意即妙のジョークを飛ばす人には尊敬の念を抱きますし、自分でもジョークを言えればと思い前述の経団連会館ホールでの事例発表の出だしを一所懸命考えたのです。ですから、この事例発表の後一カ月もたたない9月に聞いたニュージーランド大使館員の言葉は強烈な印象として残っています。

私は富山日豪ニュージーランド協会の専務理事をしており、平成5年9月、オーストラリアとニュージーランド両国の大使館から来賓として見えた日本語がペラペラの男性二人と総会終了後酒を酌み交わしながら懇談しました。家族の話題となり、私が4人の子持ちで3番目と4番目が6歳も年が違うのだから実はこういうことで4番目の子供が生まれたのだと、彼らに理解してもらえるだろうかと思いながらこの話をしました。私の話を聞いて二人とも笑いましたが、ニュージーランド大使館の人が「それはゴムのヘルメットでしょう。」とすかさず言ったのにはびっくり仰天してしまいました。おかげでこのエピソードもその後使わせてもらっています。

さて、私の4番目の子供の誕生は物理的には妻との共同夜間作業の結果ですが、そこに至るきっかけは私の高校時代の同級生の女性との会話なのです。平成2年の秋、キャリアウーマンとして著名な彼女が高校の同級生の会合に出席し、二次会で私が隣になりました。話が子供のことになり、彼女は、夫と一人娘を残してアメリカに留学したが、そこで向こうの女性が仕事に自信をつけてから出産するのを見て、帰国してから10歳以上も年が離れている2人目の子供を産んだという話をしました。そして「林さんも、もう一人子供を作りなさいよ。」と言うのでした。3人で子供は終わりのつもりであったのに元来子供好きの私は単純に「もう一人か。いいな。」と思ったものの妻は反対だろうなと思いつつ、帰宅してから彼女がした話を妻に話しました。4人目については二人で正式に話し合った記憶はありませんが、結果は、現在高一の息子、中二の娘、小五の娘、そして4歳で保育所年少組のヒロと4人の子持ちになりました。

ヒロはしょっちゅう6つ年上の姉をたたいたり髪の毛を引っ張ったりして泣かせますし、先日はファミコンで中二の姉に勝ち、姉に悔し涙を流させました。誠にたくましい息子です。

以上、私の建設業人材確保大作戦の話でした。

平成7年度 建設機械と施工法シンポジウム

日本建設機械化協会による平成7年度「建設機械と施工法シンポジウム」が、平成7年10月11日・12日の両日にわたり機械振興会開館において開催された。

シンポジウムでは5のテーマに対して54編の論文が発表され、いずれも技術開発に熱心に取組んだ成果が出ており、参加者との意見交換も活発に行われていた。以下に各々の論文の概要を報告する。

「コンクリートとその機械」

(座長：石松 豊)

「鉄筋コンクリート構造物の制御爆破解体工法」(鹿島)は、大規模鉄筋コンクリート構造物を部分的に破碎解体する場合など合理的に解体撤去することができる工法として考えられている制御爆破による解体工法について、最適な薬種や爆破挙動シミュレーション解析の妥当性および実地実験による有効性等を報告したものである。報告では、薬種として「アーバナイト」が最適であり、個別要素法や衝撃解析用有限要素法によるシミュレーション解析と実験結果との整合性や実構造物の爆破実験による残存構造物への影響の無さなどが確かめられている。

「形状が複雑で、高精度を要求されたコンクリート構造物の施工法」(日本鉄道建設公団、鹿島)は、リニアモーター走行のためのガイドウェイ側壁を構築する直付方式による施工法について報告されたものである。直付方式は、コンクリート路盤上に型枠を高精度で設置し、直接コンクリートを打設する方式である。この方式は、構造が単純で部材厚を薄くし鉄筋量を減らせる反面、施工精度が高く要求される。本報告では、実物大の試験施工、改良を重ねたうえ、実施施工を行った結果、コンクリートの欠損もなく施工精度も良好な結果が得られている。

「スリップフォーム工法用コンクリートディストリビュータの開発」(飛鳥建設)は、スリップフォーム工法の自動化・省人化の一環として、レール走行式のコン

クリートディストリビュータを開発したものである。この機械は、スリップフォーム構台の上段足場上に敷設されたレール上を移動し、4箇所停止位置にディストリビュータを固定しアームを旋回させることによって各ホップにコンクリートを分配するものである。また、本機械により従来6~7人要した作業が3人で施工可能となり、省人化や苦渋作業の解消が図られている。

「日吉ダムの骨材製造設備」(水資源開発公団)は、RCD工法を採用している日吉ダムにおいて、コンクリートの質の向上、資源の有効利用および骨材製造費の削減を目的として、2種類(砂岩および頁岩)の原石を用い、一次破碎にジャイレトリクラッシャ、二次破碎にインパクトクラッシャ、製砂設備にオートフォールミル等を採用した新方式の骨材製造設備の例を報告したものである。現在、破碎設備並びに製砂設備は品質・能力的にも順調に稼働しており、今後骨材の検証や導入の条件整理等を検討した上で、他現場への適用が期待される。

「型枠材自動搬送装置の開発」(鴻池組)は、建築躯体工事の型枠工事において、現状の手送りやクレーンを用いた搬送作業の効率化や苦渋危険作業の解決を図るための自動搬送装置の開発について報告したものである。装置は、マンション用装置と事務所ビル用装置の2種類あり、マンション用は二列のコンベヤチェーンと電動駆動装置で構成された積載荷重は70kg、事務所ビル用は建設用リフトと電動駆動装置で構成され積載荷重は600kgとなっている。今後は、現場での実地試験を重ねたうえで、実用化していくことになっている。

「スリップフォーム工法における最新の装置と計測制御管理システム」(大林組)は、周囲景観との融和性や周辺地域との調和性等を目的とした複雑なデザイン形状も円滑に施工できる新しいスリップフォーム装置・計測制御システムの開発について報告したものである。本装置はスリップフォーム装置、計測制御装置、コンクリート

荷揚機械、タワークレーン、簡易クレーン、人荷エレベータからなり、コンピュータと各種センサにより壁位置、壁厚、鉛直度、装置移動等を制御できるようになっている。

「ダム建設への自走式破碎設備の導入と実績」(水資源開発公団)は、ダムの骨材製造設備の合理化を図る目的で、一次破碎設備として自走式破碎設備(クローラクラッシャ)を採用した例を報告したものである。クローラクラッシャ導入のメリットとしては、定置式破碎設備を設置する場合の基礎工費、電力設備費等が軽減される、設備の設置撤去期間が短期間となる等がある。施工実績では、計画能力310t/hと同等以上の破碎能力が得られ、順調な稼働をしており、一次破碎半製品の安定した供給が図られているとのことである。

「逆打ちコンクリート自動打設システム」(清水建設)は、地下躯体工事などの逆打ちコンクリート打設作業においてコンクリート締固め、打継ぎ部処理等の品質確保や打込み能率の向上および施工上の安全確保を図ることを目的として開発された自動打設システムについて報告されたものである。本システムは、コンクリート自動打設装置、締固め装置、圧入管理装置の3つの要素から構成されている。モックアップテストを経て、現在は実工事で順調に稼働中であり、一区画あたりの打設量420m³を約6時間で施工可能となっている。

「ダムコンクリートにおける砕砂の表面水率安定処理」(佐藤工業、ハザマ、大成建設、北川鉄工所)は、均質なダムコンクリートを製造するうえで重要となる細骨材の表面水率の安定化を図る目的で導入された処理設備の概要および効果について報告されたものである。本設備は、サンドスタビライザと呼ばれる最大200Gの遠心脱水機を採用しており、このドラム回転速度と脱水時間を適切に設定することにより、水切りのサイクルを考慮することなく、砂の均一な表面水率安定化処理ができるとの結果を得ている。

「CRS工法」(大林組)は、炭素繊維シートや炭素繊維ストランドを用いて既存鉄筋コンクリート構造物を補強する工法について報告されたものである。炭素繊維を用いた基本的な補強方法は、炭素繊維シートの縦方向貼付けによる曲げ補強および炭素繊維シートまたはストランドの横方向巻付けによるせん断補強の2種類がある。曲げ補強施工機械としては、炭素繊維シート貼付け装置や炭素繊維ストランド巻付け機(ゴンドラ搭載型)等が開発されている。せん断補強施工機械としては、炭素繊維ストランド巻付け(自立型)が開発されている。

「富郷ダムコンクリート打設設備の自動化」(水資源開発公団)は、約22m上下流に水平移動できる20t級両端移動式ケーブルクレーンを用いたコンクリート自動打設システムについて報告されたものである。本システムは、一般的な横行・巻上下方向の二次元の移動に、上下流方向の移動の加えた三次元の自動化であり、その範囲はバッチャプラントでのコンクリート積込みから堤体内グラウンドホッパでの放り出または打設場所での放出位置決めまでとなっている。今後、ダム建設の省人力化や安全性の向上を図るためにも普及促進されることが期待される。

トンネルとその機械 (No.1)

(座長:堀内浩三郎)

「シールド自動測量ロボットの開発」(自動測量研究会)。上下水道・電話・電力などのライフライン施設のためのシールド工事は、幹線は工事から枝線の工事が増加し、小口径シールド工事の比率が増加している。

ここでは、小口径シールドトンネルを対象に高精度の自動測量を行うロボット開発についての報告である。

ロボットは、格納台車、無線電送装置、ターゲットプリズム、中央制御装置等から構成されている。

計測は、ロボットを用いて、後方の基準点プリズム視率し、自己の位置を確認する。次に前方のプリズムを計測して計算をしてからロボットを移動する。その後同じような動作を繰返しながシールド機のプリズムまで達して終了である。

このロボット自動測量器を実際の現場に使用し、25Rの急曲線区間を含む250mの区間で測定を行い、XY軸とも20mm以内の誤差で取まっている。このことから、当初の仕様を満足していることが確認された。

「ガントリー台車を利用した掘削ワークステーション」(日本鉄道建設公団、(株)奥村組)。早期閉合が望まれる地山におけるインバートコンクリート施工は、スライド栈橋等を利用して、できるだけ切羽から隔離距離で行うように努力されているが、掘削機械等の設備の関係から、切羽からの距離が延びる傾向になっている。このため走行距離の維持費に多大な労力と経費を必要としている。これらの問題点を解消するために、早期閉合を目的に切羽掘削からインバートコンクリートまで一連の作業が集約化ができる装置を作成し、実際の現場に用いた報告である。

この装置を実際の現場に適用することによって、上下半掘削作業からインバートコンクリート作業まで、一体となった施工形態を図ることができた。また、切羽周辺機械設備をガントリー上へ搭載したことによって機械の入替え時の複雑性、および危険性の低減を図ることがで

きたがコンクリート作業に掘削作業が影響を受ける問題が確認された。

「シールド総合管理システムの開発と適用」(清水建設)。シールド工事の各設備の自動化は、今までできるシステムから個々に進めてきている。このために、制御の遅れ、誤操作、異常発見の遅れが生じていることから、できるだけ情報の一元化と操作の集約化を可能とする高度化を目指した、総合管理システムの開発についての報告である。このシステムを実際のトンネル現場である東京湾横断道路に用いたところ通常の運転には、支障はないが、初期調整時、トンネルが発生時に一部対応できない場合が生じたが、データを書きさすアドレスの改善による通信速度の向上や、アナログに置換えるようにしたことによって、シールド工事の全体的な状況監視および操作ができることが確認された。

今後、システムの標準化、操作性の良いシステムの開発が必要であることが提案された。

「複合円シールド工法用掘進管理システムの開発」(鹿島建設)。複合円シールド工法では、切羽の特殊な形状、大掘削断面積の施工に対応した能力を持つシールド機械、泥水輸送設備、泥水処理プラント等を設置し精度良く安定した施工を行うために管理が必要である。また、多数の栈橋設備の運転を行うために、分かりやすく、操作しやすい運転環境を整え、異常時でも迅速な対応ができるシステムが必要である。ここでは、大都市周辺における地下開発を行うために、地下のスペースに応じて、大断面シールドを経済的に構築する複合円シールド工法の掘削管理システム開発についての報告である。

システムの効果としては、三連シールド工事において、数値に基づいた科学的な施工管理ができ、安全で安定した施工ができたこと、施工の状況を図で把握できトラブルが少ないこと、運転を分散することができること、迅速な解析ができるなどが確認された。

「シールド機の圧力制御推進方式による大断面、大深度工事の施工」(飛鳥建設)。地下開発は、シールド工法の密閉型シールド機の発達により適用土質の拡大、長距離、大深度、大断面化が進む中で、工法として省力化、合理化、の技術開発が要求されている。ここでは、トンネル覆工品質の向上、操作の簡易化と将来の急速施工への対応を考慮したシールド機の圧力制御推進方式による方向制御システムの開発についての報告である。

開発された圧力制御推進方式を、大断面、大深度である東京湾横断道路工事と、横浜市の下水道工事整備工事に適用し、良好な結果が得られた。このため、本圧力制御推進方式の技術がほぼ確立されたことが確認された。

今後は、この方式の特徴を生かし、セグメントを組立てながら掘進する同時施工システム等の技術開発が提案された。

「レーザ換気システム」(東亜建設工業)。山岳トンネル工事における工事中の環境、すなわち粉塵および煤煙濃度を測定する方法としてレーザ光を用いた換気システムの開発についての報告である。

このシステムは、レーザ光が粉塵等によって減衰する特性を利用して測定するものである。システムは、レーザ光をトンネル軸方向に50~200m程度送信して、決められた空間(100m)の濃度測定し、工事中のトンネル内に必要な換気量をコントラファンの風量で制御するものである。

工事中の換気は、トンネル施工延長、岩質、使用機械所轄官庁、施工責任者、作業員等の考え方によって異なっていたが、このシステムが開発されたことにより、トンネル内の環境を空間的にとらえることができ、従来の換気制御に比較してより確実な換気ができることが確認された。

「シールド自動化統合システムの開発」(鴻池組)。シールドトンネルの自動化システムで個々に開発された7つのシステム(掘削管理システム、路線管理システム方向制御システム、切羽土圧制御排土量管理システム故障診断システム)を多重伝送とLANに総合し、シールドの自動化統合システムを構築したので、このシステムの概要と適用結果についての報告である。

システムは、シールド機のセンサ、計測機器および制御盤と地上での中央監視盤とを多重電送装置と現場内のLANで結んだ統合化したものである。

自動化統合システムは、現在10箇所の現場で実施され、良好な結果を得ている。今後さらに改良改善を加え、より使いやすく、また広い地質をカバーできるシステムへ機能アップすることが提案された。

「地中レーダによるシールド掘進機の前方探査」(大阪市、熊谷、鉄建、不動共同企業体、コマツ)。トンネルの工事では、切羽より前方探査を行い、地山の状況を知ることによって、より細かな切羽対策をとることができる。シールド工事では、カットのヘッドが横にあり切羽を直接見るができないので、特に重要である。このために、電磁波式小型地中レーダ技術を応用した切羽前方深査装置の開発についての報告である。

開発された切羽前方深査装置を地下鉄のトンネルに用いた。その結果1m前方の障害物を検知・判別するシステムであったが、前方の障害物をリアルタイムで確認しながら掘削できたことで、安定した施工の一助として貢

献できたことが確認された。

「矩形断面・泥土圧シールドによる下水道トンネルの計画と施工」(日本下水道事業団, 大豊, 錢高, 安藤建設共同企業体)。下水道の工事は, 道路の路面下に布設するために, 交通に支障になることが多いことから, 最近ではほとんどシールド工法で計画される。

ここでは, 市道の幅や, 地下に埋設された水道, ガス, NTT 管路との分離の関係から, 円弧状矩形断面泥土圧工法が採用されたので, 工事の状況, カッターの摩耗等についての報告である。

工事に用いたシールド機は, 4基の駆動部からなったもので, 区動軸より30cm偏心した位置にフレーム状のカッターを取付け, 軸の回転運転でカッターを平行リンク運動させ掘削している。

カッターピット1箇所の変動距離が円形シールドの1/2であることから, 本方式が長距離掘進できる工法であること, また, 併設トンネルにおいても施工できることが確認された。

トンネルとその機械 (No.2)

(座長: 杉山 篤)

「New PLS 工法の大断面トンネルへの適用」(日本道路公団, ハザマ)は, 地表面の沈下防止や切羽の安定を図る先受け工法のうちブレライニングと呼ばれる工法の一つで, 掘削に先立ち切羽前方に連続したコンクリートシェルを構築するもので, 本工法を保土ヶ谷トンネルに適用した施工報告である。

論文は地質概要, トンネル概要, New PLS 工法の概要・施工実績から構成され, スリットコンクリートはスランプ20cm, 切削速度は100~200mm/min, コンクリート充填圧は0.5~1.0kgf/cm²である。

「NLT 工法 “トンネル一次覆工の機械化施工”」(日本道路公団, 鴻池組・一宮建設共同企業体)は, NATMの一次覆工での吹付けコンクリートは作業環境の悪化やリバンドによる材料ロスの増加があり, それらの改善を図るため, 移動または固定式の型枠と地山の間に流動性と急硬のコンクリートで打設し, 平滑な一次覆工を形成する工法で, 本工法を東海北陸自動車道小瀬子トンネルに適用した施工報告である。

本工法による全体サイクルタイムは安定しており, サイクルタイムは120分で, 粉塵もほとんどなかった。

「J-PLAD 工法の開発」(新日本製鐵)は, 施工実績のある PLAD 工法を発展させ, 敷設管径が1,000mmを超えてもパイプラインを弧状に敷設できる工法を開発した

もので, 本論文はその開発概要と実規模でのフィールド実験結果をとりまとめたものである。

当工法の開発目標として, 敷設外径2,000mmの曲線トンネルとした。この場合は掘削トルクの増大や排土量の増大を克服する掘削システムが要求される。その課題を解決するため, 掘削ヘッド外径1,750mmの実験機を開発して, 砂質土・ロームで推進距離170mで実証実験をした。

「シールド掘削鉛直精度管理システム」(大成建設)は, 球体シールド工法の開発により, 立坑施工に直接シールド掘削機を用いることができるようになったが, 立坑掘削到達時の位置確認が重要になっている。本システムは球体シールド工法の持つ特徴を考慮して, 掘削中の掘削機の位置をリアルタイムに三次元的にモニタリングするもので, 本論文はシステムの概要, 計測方法, 測量計算方法から構成している。

システムは鉛直レーザ発信器をシールド掘削機に設置し, 掘削機の移動量をレーザスクリーンで捕らえる。

「セグメント立坑自動搬送システム」(フジタ)は, シールド工事でのセグメントの立坑搬送については従来門型・天井クレーンで行っているが, シールドルートの大深度立坑に対応できる自動搬送システムを開発し, 施工に適用したもので, 本論文はそのシステムの開発経緯・概要および現場適用試験から構成されている。

本システムは搬送機本体, 制御装置, 走行レール, セグメントストック架体から構成し, 架体から立坑下に待機するセグメント台車まで自動的に搬送されるもので, 施工は下水道の配管新設工事に適用したものである。

「セグメント・掘削土砂の自動搬送システム」(三井建設)は, シールド工事における資材・掘削土砂等の搬送を自動制御技術や長距離無線伝送技術を適用し, 自動化を図ったもので, 本論文はシステムの開発経緯, システム構成から構成されている。

本システムは誘導無線, バッテリー機関車, センサ, 制御用コンピュータから構成され, 運転制御は複数列車を無人運転で自動運行, および最大重量で確実停止ができ, また, 衝突防止装置がある特長がある。バッテリー機関車は定格牽引力1,500kgf, 定格速度は8km/hである。

「通信用シールドに用いられた急勾配搬送システム」(NTT, 日本コムシス, 大豊建設)は, 安全衛生規則では勾配が50/1000を超える場合, 従来の搬送装置であるバッテリー機関車の使用禁止をしており, これに代わる搬送システムを開発したもので, 本論文は急勾配搬送システムの概要, 搬送車の実験および施工報告から構成して

いる。本システムの駆動機構は曲線走行が容易なゴムタイヤを採用し、走行勾配は15%、牽引力は2,560 kgf、走行速度は5 km/hであり、施工はシールド土被り31.4 m、勾配7%で行った。

「ASYST “地下坑内搬送工法”」(フジタ)は、開削工法工事での資材・掘削土の搬送に懸垂式のテルハクレン(走行グラブバケット2台、走行ホイスト2台)を用い、さらに運行管理を自動化したシステムを開発したもので、本論文は開発目標、システム構成および実証実験を行ったものを取りまとめたものである。

システムとしては、坑内の天端となる逆巻きスラブ下に並行な2系統のレールを敷設し、一方に2台の自動走行グラブバケット、他方に2台の自動走行ホイストが懸垂した形で稼働し、中央制御室で集中管理する。

「真空吸着パッドを利用した全自動セグメント搬送・供給システム」(三井造船、大林組)は、シールド工事での立坑部から切羽・エリクタ装置まで一連のセグメント搬送作業を自動・無人化したもので、自動ハンドリング装置に真空パッドを採用したものである。本論文はシステムの概要、真空吸着パッドの安全性に対する要素実験と工場内総合実証実験を取りまとめたものである。

工場内では性能、信頼性等について、現場状況を想定して、特に軌道勾配を留意して実験を行い、ハンドリング精度(位置決め)は±5 mm内であった。

「長距離トンネルのための自動搬送システム“ジオ・シャトル”」(佐藤工業)は、TBM・シールド工事での資材・掘削土の搬送を無人走行列車による自動システムを開発したもので、本論文は開発背景、開発目標、自動運行システムおよび道志導水路工事(TBM)での施工実績から構成されている。

システムとしては、セグメント搬入とずり搬出(無人列車)の自動運行制御、不定期資材列車(有人列車)及び運行状況監視・蓄積から構成している。本システムで内径3,000 mmで、延長5,000 m(内3,600 m実施済み)実施した。

基礎とその機械

(座長：塚田幸広)

「自動化深礎工法」(白石)。機械を小型化することにより急峻な山岳地における作業性を確保するとともに、掘削・土留めなどの一連の坑内作業を無人化・自動化した深礎工法に関する報告である。坑内人力作業の低減等安全性の向上、効率の向上等を従来工法と比較して開発効果を論じている。その結果、掘削・ライニング等労働

環境が大きく改善でき、施工速度が1.2~1.3倍に向上するとともに、施工人員も半減できるといった結果が得られている。さらに、ライナープレートに代わり場所打ちライニングを採用することにより周面摩擦力が発揮できることを載荷試験により確認している。今後の設計法へのアプローチが課題である。

「新しいソイルセメント地中連続壁工法(トレーダ工法)の施工特性と実績」(神戸製鋼所、北辰工業)。チェーンカッタを用いたソイルセメント地中連続壁工法の開発と事例に関する報告である。従来工法は、アースオーガ式の掘削機を用いて削孔した円柱状を互いにラップさせるが、本工法は、チェーンカッタを用いることにより連続的にラップ(継ぎ目)がない連続壁が造成可能であるとしている。また、施工壁の高さに関係なく施工機械の高さが低いことや必要最小の厚さ平滑な壁面が形成される等の特徴も報告されている。工程分析の結果、溝の掘削の比率が少なくその効率が上がったとしている。今後は、施工管理システムの充実等がポイントである。

「地中連続壁掘削間制御の自動化システムの開発と適用」(清水建設)。ファジィ制御を導入することにより、大深度、偏断面工事に対応できる掘削機の位置制御の自動化技術を開発した地中連続壁工法の報告である。今回の開発では偏位修正の自動化に重点をおき、さらに土質特性の変化、機械の特性のばらつきを補正している。地上および掘削機の傾斜計、深度計のデータから偏位量を求めるシステムとしている。また、この本システムを用いた変電所土留め壁工事の事例も併せて報告しており、深度70 m、壁厚が上部(2.4 m)と下部(1.2 m)と変化する断面工事を通じてシステムの改良を重ね、信頼性が向上したとしている。

「スーパRD工法(大口径立掘削工法)の開発と実施例」(鹿島)。シールドトンネル、場所打ち杭または深礎杭工事における大口径立掘削工法の開発に関する報告である。システムは、掘削機の回転力とケーシングパイプの回転力伝達に着目し、ケーシング先端部に拡張掘削装置を取付けることにより、3~5倍の径の全断面掘削を行う方式。この工法では小型の機械装置を用いて、軟弱地盤から中高岩層まで幅広い地盤を対象とし、さらに水中施工も可能としている。またらせん状の排土板やガイドホールにより排土効率を高めている。報告では本四架橋の来島大橋の深礎杭(13 m)の適用事例も紹介している。

「自動化オープンケーソン工法(SOCS)の開発と実証施工実験」(建設省、先端建設技術センター、PCウェル工法研究会)。大口径、大深度化に対応する自動オー

ブンケーソン工法の開発および実証施工実験の報告である。システムは、自動水中掘削・揚土システム、自動沈下管理システムおよびプレキャスト躯体システムより構成。自動水中掘削・揚土は内壁円周ガイドレールに設置されたバックホウおよび電動油圧グラブによって2名のオペレータによりパターン認識のもと遠隔で操作する。また、自動沈下管理は、傾斜・周面摩擦力等のデータをもとに圧力ジャッキにより制御。9m径の実証実験では土丹層等硬質地盤および水中においても高精度施工が可能なことを確認。

「ウォータージェットによる既設杭切断処理工法」(大阪市、鴻池組)。地中におけるC既製杭の切断処理工事におけるアグレシブ・ウォータージェットの適用工法および事例の報告である。切断は、杭内空から研磨材入りの2,500 kgf/cm²の超高压水噴流により遠隔操作により実施。報告では切断性能に及ばず噴射圧・噴射水量等の因子のうち、隔離距離の影響を模擬試験により検証し、杭長7mの地中切断試験においては効率的な切削パターンを検討している。さらに大阪市地下鉄のシールド工事現場への適用事例を紹介している。結果としてアンダーピニング工と併用して確実かつ効率よい施工が可能と報告。今後の適用範囲の拡大がポイント。

「深礎工事機械化施工システム(弁慶工法)」(三井建設)。大型機械の搬入・移動が困難な山岳地かつ傾斜地における深礎杭のトータル機械化施工の報告。掘削時の排土作業には高効率なテレスコ式クラムセル掘削機を採用し、掘削には新規開発の機械(弁慶300)を組合せている。掘削機械としてはゴンドラに削岩機、ツインヘッダおよび吹付けノズルを複合的に装備し、ゴンドラより掘削作業を操作。また、ライナープレートに代わり10cm程度のモルタル吹付けを採用している。高速道路の橋台基礎工事事例からゴンドラ内により掘削・吹付け状態を確認でき、狭い現場で安全かつ効率的に作業可能と報告している。

「無人掘削機、回収システムによるニューマチックケーソンの施工」(佐藤工業、大豊建設)。LNGパイプライン建設での立孔工事における径26.3m、深度40.6mのニューマチックケーソンへの無人掘削・回収技術の適用報告である。掘削には3台の掘削機を設置し、遠隔操作によりモニタリングしながら実施。本システムには掘削機の姿勢制御・接触防止・回収の各システムを組合せている。施工の結果、21,000 m³もの土量を掘削でき、N値50以上の固結シルト層の掘削もトラブルなく完了できたと報告。また、回収システムにより3 kgf/cm²の高気圧化では2週間要する作業が2日で完了し、安全性と

ともに省力化が図られたとしている。

「地中連続壁工法の高精度掘削管理システム」(鴻池組)。深さ150m、厚さ2m規模の大深度地中連続壁工法の施工精度を向上させる掘削機の位置・姿勢制御技術に関する報告である。このシステムは偏位量を30mm~50mm以内に抑えることを目標としており、報告ではエレクトロミル方式、カット方式に適用させている。システムは、掘削機両側面に分割して設置する機体位置検出装置を開発している。また、ファジィ制御を応用し自動掘削管理の向上を図っている。今後は、大深度化・多様化が求められる中、連続壁工法の施工精度や品質に関する発注者・設計者・施工者相互のコンセンサスが重要と考える。

「低空頭マッハシステムの開発と実用化」(大成建設、利根)。空頭制限3.8mという条件のもとで、岩盤掘削を能率的に施工する低空頭マッハ掘削機を用いた施工システムおよび地下鉄建設での土留め杭・支持杭の事例の報告である。マッハ工法は、コンプレッサから供給された圧力エアによりハンマを作動させる方式である。本現場ではロッド長を従来の1mから1.5mとして接続回数を減らし1孔当たり削孔時間を2時間短縮できたと報告。また、本システムは掘削機械の他ロッド台車、鋼材搬送台車から構成され、狭い地下空間での作業を効率よく完了しており、今後の地下空間における施工の方向を示唆した報告である。

建築とその機械

(座長：吉田 正)

「超高層RC造建設(HIRC工法)施工システムの開発」(鹿島)。高強度材料を用いたRC造超高層集合住宅(軒高160m)の施工に採用されている施工システムおよびその施工機械に関する報告である。クライミングクレーンの揚重負荷を軽減し躯体の施工サイクルの短縮を図るため、高压定置式コンクリートポンプと自昇式ディストリビュータにより柱、梁、床のすべての高強度コンクリートの圧送打設を実現した。また、墜落、転落、飛来落下防止のための外部養生設備としてクライミングクレーンに頼らない自昇式を採用した。このような開発、改善により、基準施工サイクルは既存技術による場合の67%に短縮された。

「クライミングエレベータ“ルーバー”の開発」(三井建設)。超高層RC、SRC構造の建物の施工で増えている型枠材、支保工などの転用材の上層階への揚重作業を行う中間階専用小規模エレベータの開発事例の紹介であ

る。本設備は4階分の高さを持つフレーム枠とその間で昇降する搬機からなり、フレーム枠はあらかじめ建物本体に取付けられたガイドローラに沿って、搬機の昇降用電動機を活用してクライミングを行う。これまで超高層住宅2現場と中層事務所ビルに中間階専用エレベータとして導入された。

「**路線上空大規模ビルにおけるトラベリング工法の計画と実施**」(竹中工務店)。駅ビルの建設工事において、線路が交差するため線路上に柱を建てることのできない箇所にトラスを掛け渡す際に用いられたトラベリング工法に関する工事計画および計測管理の報告である。駅ビルの中で、線路上に柱の設置が可能な範囲を3階床まで先行して施工し、トラベリングの作業ヤードとし、トラス1ブロック(径間約47m, スパン12.5m)のトラスを組立てた後トラベリングを行い全体で5ブロックを架設した。

「**ALCパネル施工機“カルカット”の開発**」(コマツ, 旭化成建材)。個人住宅や小事務所ビル等の建築物において外壁, 間仕切りにALCパネル(軽量気泡コンクリート)を施工する際の揚重, 据付け作業用機械の開発事例の報告である。工期が短く工事用エレベータも設置されない小建築物の施工現場には, 従来機械の導入が困難であった。しかし電源AC100Vに対応し, 重心移動機構などにより僅かな力で施工姿勢と走行姿勢を変え現場内を移動可能とする等工夫を加え, 作業の省人化(3人→2人)と施工速度は従来と同等以上との効果を得た。

「**エンジン式大型高速工事用エレベータの開発**」(清水建設)。海外の超高層ビル(280m)の建設工事に用いられた積載荷重4t, 作業員で58人を輸送できるディーゼルエンジン駆動工事用エレベータの開発・施工事例の報告である。エンジン・油圧機器類は, 強制換気装置を備えた密閉型として騒音, 振動, 排気ガス, 油漏れ等の防止を図ると共に自動消化装置, 手動降下装置を装備した。このため大容量の架設電源設備や電源用ケーブルが不要でケーブルの切断・トラブルでの運転停止の心配がない。工事では1年余りの間大きなトラブルもなく完了した。

「**鉄骨建方システムの開発**」(熊谷組)。鉄骨の建方工事における施工精度の向上を支援する計測・管理システムと鉄骨建方治具の開発・適用事例の報告である。計測管理システムは, レーザ光による基準墨立ち上げシステム, トータルステーションを活用した基準墨水平展開システム, 柱頂部のターゲットとCCDカメラによる建ち精度計測システム, 躯体精度計測管理システムからなる。治具は, 柱の建入れ時にまずピンで柱を取付け, 玉掛け

をはずした後, 調整ボルトにより建込みと建ち調整を行う機構で, 柱の建込み後, ゆっくりと正確な柱の建ち調整ができる。

「**クレーン作業領域管理システム**」(清水建設)。航空法から複雑な高さ制限を受けている作業領域において, 安心して確実にクレーン作業を行うことができるクレーン作業領域管理システムの開発および空港ターミナルビル建設での適用事例の報告である。クレーンブーム先端に装着した反射ミラーをトータルステーションにより自動追尾し, 常にブーム先端の3次元の位置を認識する。このデータを, あらかじめコンピュータで作成した制限領域をメモリーカードを介して移植された領域判断装置で処理し, 制限オーバーの場合はクレーンのオペレータに警報を発するものである。

「**全天候合体トラベリング工法(TAIT工法)の開発と実施**」(竹中工務店)。本報告は, 総合プールの大屋根トラス架設工事において, 工期の短縮, 安全確保, 作業環境の改善のために採用したトラベリング工法の工事概要である。本工法は, 大架構屋根トラスをいくつかのブロックに分割し, クレーン操作が可能な場所で1ブロックづつ鉄骨, 屋根, 仕上げ材まで組立て, お互いのブロックを反力として引合いトラベリングし, さらに仕上がった左右の屋根と屋根の中間部に仮設の膜を張り, 全体を全天候型空間として確保する工法である。

「**建築鉄骨柱用現場溶接ロボットの作業効率の研究**」(大成建設, 三井造船)。特に横向き作業となる柱鉄骨の溶接をロボットで行う際の溶接時間と溶接休止時間に関する実験的考察を行ったものである。溶接時間の短縮の点では溶接電流と垂れ落ちの関係について, 休止時間の短縮の点ではノズルへのスパッタ付着量と溶接電流値の関係についてそれぞれ実験を行った。溶接速度は, 溶接電流, 垂れ落ち限界から決定づけられそれ以上大きく改善はできないが, 休止時間についてはノズルへのスパッタ付着量が少ない溶接電流を選定することでロボットの適切な稼働を確保できることが明らかとなった。

「**自動ビル建設システムの開発**」(ハザマ)。ビルの自動化施工システムのうち, リフトアップシステムに関しての概要紹介およびその実大施工実験の結果と考察の報告である。ポスト4本の規模で実施した実大実験によって, リフトアップシステムの設置工程, リフトアップのサイクルタイム, 状態監視モニターや機器の動作状況など現場適用性を把握した。実験結果より本システムの設置は, 15日程度の工程で可能であると考えられる。また, リフトアップのサイクルタイムの分析では, ポスト盛替

えに大きく時間を要しており、改善すべき点を明らかにできた。

「ルーフプッシュアップ工法の開発」(竹中工務店)。
地上14階建てビル建築に適用した、改良を加えたルーフプッシュアップ工法に関する報告である。梁鉄骨を下階の床上で地組みし設備機器等を取付けた後リフトアップすることで高所作業をさらに削減し、また、作業階の周囲をシュルタで覆い雨風の影響を遮断して全天候の作業環境を実現した。施工装置として、本体鉄骨への加工を軽微なものにしたプッシュアップ装置、軽量物高速揚重と重量物揚重を両立させたワイヤリング自動切替え装置付きジブクレーンなどを開発し、実施工に適用した。

「大屋根リフトアップ工法によるプール施設メインアリーナの施工」(大林組)。プール施設のメインアリーナ部の鉄骨大屋根(約100m×40m)の施工をリフトアップ工法で行った工事の概要報告である。屋根を下部躯体に先行して施工しリフトアップすることで、プール部分の施工を下部躯体と並行して行うことが可能となり、工期の短縮を図ることができた。リフトアップは仮設のリフトアップ支柱を設置して行う必要があったが、地震、風等に対する安全を考慮し本体RC躯体の進捗に応じて2段階に分けてリフトアップした。

「超音波振動こてを利用した左官ロボットの開発」(ハザマ、三菱商事、エロイカコーポレーション)。手軽に持運んで使える左官工の道具的位置づけをねらった左官ロボットの設計、試作、実験結果の報告である。従来の床仕上げロボットは、大きさや重量の面で適用に制約があり普及には課題があったが、今回は建築現場の特性を勘案して左官工が持運んで使用するものとした。バルンタイヤを備えた本体の前後に複数の超音波こてを設けた試作機により施工実験を行った。現場実験でも概ね好評を得たが、「のろ」によるスリップ、急激な進路変更による轍、ロボット投入のタイミングなどの課題が明らかになった。

「支柱格納式連続プッシュアップ工法による傾斜ドームの施工」(竹中工務店)。径が100mを超える大規模傾斜ドームの屋根をパンタドーム構法で施工した工事概要の報告である。本構法は、構造体にヒンジを設け、低い位置で構造体を組立てた後、最終形状までジャッキなどでせり上げるものである。従来、支柱継ぎ足し方式で垂直方向へプッシュアップが行われていたが、今回は、5度傾斜、支柱格納方式により連続でプッシュアップを行い、わずか1日でプッシュアップを完了した。

土工・維持とその機械 (No.1)

(座長:奥谷 正)

「無人化施工におけるオートブレードコントロール」(西松建設)。本システムは遠隔操作式ブルドーザで広範囲の敷きならし作業を行うための自動制御システムであり、レーザ光線を基準としてブレードの高さを制御するブレードリフトコントロールとスローブセンサによってチルト角を調節するブレードチルトコントロールの2つから成っている。一定勾配の仕上げに対して遠近感や水平・垂直間隔が分かりにくいこと、ブレードのチルト角を映像で水準面に対して水平に保つことが困難である等、映像視認による無線操作式ブルドーザの問題点をオートブレードコントロールによる自動運転により克服し、雲仙・普賢岳水無での無人化除石施工においても良好な結果を得た。

「GPSによる海上作業台船の誘導」(鹿島)。海洋土木工事の作業台船の据付け位置の測位にGPS(Global Positioning System)を用いて、作業台船の誘導の効率化を図った。GPS受信機を既知点と作業台船側に1台ずつ設置して、後処理解析なしにリアルタイムに測位可能なリアルタイムキネマチック(RTK)測位と、従来の測位では問題点となっていたGPS衛星からの電波の一時遮断(サイクルスリップ)に対して、60~90秒で自動復帰するオンザフライ(OTF)機能が確立されたため、この測位技術を用いて実用化することができた。海上ボーリング調査に適用した結果、従来の誘導システムでは精度の上がらなかった2.5kmもの離隔距離がある場合でも高精度で誘導できることが確認できた。

「浅層地盤改良工事の施工実績」(日本国土開発)。大館能代空港建設工事における層厚3~4mの軟弱地盤層を改良するために採用したトレンチャ式浅層地盤改良の施工実績である。この工法は近年開発された粉体固化材連続供給式の原位置混合処理工法であり、深度5~6mの軟弱地盤であれば粘性土から礫質土まで広く適用可能である。同じ機械を用いた固化材表面散布方式の工法は十数年の実績があるが、改良深度が3~4mでは均質な改良が困難であり、固化材を地中噴射する本工法を採用したもので、施工後の調査で、深部まで均質に改良されていることを確認した。深度の浅い場合の固化材の周囲への飛散、粉塵対策が今後の課題である。

「テレアースワークシステムの開発と実施」(フジタ)。高齢者や未熟練労働者でも良好な環境のもとで十分安全な作業が可能となる総合遠隔工事システムをめざし、マ

ルチメディアを応用した「テレアースワークシステム」を開発した。本システムは、作業場所の映像・音声を遠隔地のオペレータに伝え、運転席に乗っているかのような臨場感を提供し、オペレータの正確な遠隔作業を支援するトレイグスタンスシステムや遠隔測量で掘削予定ラインをCGで表示する掘削管理システム等のサブシステムで構成されている。雲仙普賢岳における無人化施工システムに適用した結果、有人作業にきわめて近い施工能力が得られた他、安全管理、労働環境などの面で予想以上の成果を上げることができた。

「画像処理技術による粒度測定」(日工)。本研究は、アスファルト混合物の品質に大きな影響を与える砂の粒度について画像処理による測定と、機械式篩い分け試験との相違を調査するとともに、加熱アスファルトプラントでのホットビン内の砂の粒度を画像処理装置にて連続的に測定・管理を行う自動粒度管理装置の開発をめざしたものである。試料の色相が粒径の計測に影響を与えたり、同じ倍率、補正值で砂のような広範囲(2.5~0mm)の粒径の計測は困難であるなど、実用レベルにはまだ達していないが、単粒度範囲の粒径の画像処理計測結果は篩い分け試験データとある程度合致し、また粒度の連続的变化もある程度計測できることが判明した。

「ブルドーザ操作シミュレーションの開発」(建設省土木研究所)。オペレータの操作の経験則をブルドーザ制御に取入れる方法としてAIの応用を検討し、熟練オペレータの操作論理(操作データ)を同一の作業環境のもとでの再現性の高い条件で収集することを目的としたシミュレータの開発報告である。今回のシミュレータはブルドーザの2次元の運動モデルとし、ブレード操作レバーを摸したジョイスティックからの入力データによりリアルタイムでその位置・姿勢の変化をCRT画面上に表示するものである。今回はブルドーザ挙動における機械系応答を表現することができた。今後は、掘削抵抗や車体荷重による支持地盤の変形等の土の特性をモデル化して組込み、より現実の挙動に近いシミュレータの開発が望まれる。

土木・維持とその機械(No.2)

(座長:村松敏光)

「密閉式移動ミキサによる流動化処理土の製造」(フドウ技研)。構造物の裏込めに流動化処理土を利用する方法において、現地発生土を利用することがあるが、施工場所が狭く、作業時間が限定される場合が多い。このため、機動性のある流動化処理を行うための専用車(移動式プラント)を開発した。開発機は、内部に攪拌翼を装

備した密閉タンクと真空ポンプを車載し、泥水と固化材を吸入し攪拌することによって流動化処理土を製造するもので、発泡混練用の施工も可能である。これによって、周辺への飛散が防止でき、必要な場所での製造が可能になり、小規模工事への適用が機動的に行え、工期短縮、経済性の向上が実現できた。

「接近型油圧ショベルの開発」(コマツ)。建設現場では建設機械と人が共同して作業するために、接触事故が後を絶たない。そこで、災害の減少効果と、作業効率の阻害度の相反する目標を最も良くバランスさせることを目標に、検知対象を人とし、検知領域をオペレータの死角にするとともに、建設機械の近傍に人がいても作業できるようなシステムとした。

油圧ショベルの事故の実態、オペレータのアンケート調査等を基に、機械の動く方向のセンシングによる危険回避をベースとし、警報、速度減少、停止と段階的に働く安全装置を開発し、現場適応試験を行い、ほぼ目標を達成できた。しかし、作業能率への影響の減少、現場条件に合せた設定の変更、停止後の復帰操作の改善などの課題が提案された。

「大規模橋梁工事におけるウォータージェット工法」(日本道路公団、大林組)。塩害の被害を受けたコンクリート橋梁に対し、塩分の浸透した部分をはつり、特殊モルタルで置換える補修が行われている。しかし、このはつり作業はピックハンマによる入手で、非常に劣悪な作業環境で行われていたため、ウォータージェットを活用し、はつり量を管理するためのレーザ計測システムを組合せた自動化システムを開発し、過酷な環境から作業員を解放した。

少ない排水で鉄筋の裏側もはつることができ、弱い所は自動的に多くはつられる効果もあり、作業騒音は手はつりと同等ではあるが耳障りでなく、良好な結果を得た。

「高濃度薄層浚渫を行うSWAN 21工法」(五洋建設)。湖沼の底泥の浚渫は湖沼の水質浄化に効果的であるが、上部を高濃度で浚渫する必要があり、浚渫時の攪拌による濁りを抑さえることも重要である。

そこで、ドラムバケットで浚渫土を切り取りながら浚渫する方式を開発した。この方式では、ドラムの回転をドラムの移動と同調させることによって、底泥を攪拌することなく切取ることができる。さらに、スクリーコンベヤ、圧送ポンプによって船上へ送り、バージへの積込みや、高圧ポンプによる長距離圧送ができる。

各地で施工を行い、含泥率80~100%を達成するなど、良好な結果を得た。

「建設機械足回り自動洗車システムの開発」(コマツ)。点検等の機械管理上、建設機械を正常に保つことが望ましいが、構造が複雑な足回りなどの洗浄は、人手に頼ることが多く、冬期は苦渋な作業で、効果的な自動洗車機が望まれていた。そこで、高圧小流量と低圧大流量の洗車ノズルを併用し、機種、汚れ程度などに応じたプログラムによって自動的に洗浄するシステムを開発した。洗車装置は、高圧と低圧のノズルを装着した洗車機が、レール上を走行し、足回りの汚れを洗い落とす。洗い落とされた土砂はかき集められ、水は浄化して再利用でき、高い洗浄効果と環境対策を実現できた。

「汚染土処理工事における無人化施工」(大林組)。有害物質で汚染された汚泥や土砂を埋立てて、地上を利用する工事では、投入された土砂を敷きならす作業において、作業者を有害物質やガスから保護するため、無人化・自動化する必要がある。このため、遠隔無線制御で行うこととしたが、汚染物質の拡散を防止する円形の槽内で、杭基礎が林立した中の作業となるため、作業機械をミニショベルとし、基礎杭との接触を防止する近接・接触センサを装備するとともに、燃料補給も遠隔から行えるよう、カートリッジ式の燃料タンクとした。ベルトコンベヤで投入された汚泥は、コンクリートはつりガラが多数混在するものであったが、日当たり1,000 m³程度の撒き出しを行うことができた。

「法面植栽緑化工法の開発」(ハザマ、青山機工)。硬岩質法面や急傾斜地での緑化工は、生育基盤の崩落の防止や施工後の生育管理等のメンテナンスを軽減するスポット苗施工において、客土作業を機械化し、安全施工とコストダウン、工程短縮を図った。

容易に土砂を運搬する方法としてベルトコンベヤがあるが、ポット苗を施工する法面は傾斜が40~50°になるため、縦ひれ付きのベルトコンベヤを開発し、傾斜部では、土砂を包込むようにトラフを取ることで、急傾斜に対応し、土砂の付着を防止することができた。また、ベルトコンベヤが適用できない長大な法面では、ポンプ圧送が効果的であるが、乾燥後の固結の問題がある。これに対しては、気泡剤を添加することによって、収縮量が少なく、柔らかい状態を保つことができた。

「水中位置計測システム」(東洋建設)。水中での工事では、位置を正確に測定することが困難で、施工管理上、海中・海底での位置出し技術の開発が必要であった。水上の作業船台の位置をGPSで計測し、水中の作業機械や沈埋面などと船台の間を超音波水中測位装置で結ぶことによって、位置を正確に計測するシステムを開発した。本システムでは、台船に3台の受波器を離して設置する

ことによって、受信時間の差から相対的な位置を計測できる。このシステムを沈埋トンネルの施工に適用したところ、端面探査装置に匹敵する精度で位置を計測することができ、函体相互の相対的な位置測定精度は数mmと、所期の性能を達成できた。

土工・維持とその機械 (No.3)

(座長：渡辺和弘)

「交通への影響に配慮したトンネル内装板清掃機械の開発」(建設省)。一車線を占有せずにトンネル内の監査廊幅で内装板の清掃が行える乾式ブラシ式小型清掃機械を開発した。実トンネルにおける試験施工の結果、ブラシ押付力30kg、回転数700~800rpm、作業走行速度1.5~2.0km/hが最適条件であり、清掃後の反射率約70%(清掃前50%)、清掃後の周辺粉塵濃度0.02~0.12mg/m³(公害防止法の環境基準値0.20mg/m³)であることが確認された。今後、実用化に向けた検討が進められる。

「締固め砕石ドレーン工法による砂地盤の液状化防止対策」(鴻池組)。締固め砕石ドレーン専用施工機の開発に向けての実大模型実験結果と開発機による施工例を紹介している。本機は、コーン状の突棒をケーシングオーガの中央に配し、砕石を突固めつつ周辺地盤も締固めるものであり、単位長当たり突固め回数25回、突棒径150mm、突固めストローク300mmとしている。施工管理上は、砕石柱の連続性、仕上がり径、杭長をパソコンにより記録できる。今後、施工機の小型化に取り組み、狭径箇所での施工を可能にすることとしている。

「カラーホットロード施工用チップスブレッダの開発」(鹿島道路)。カラーホットロードアスファルト舗装施工用のチップング材散布機械の開発経過と施工結果に関する報文である。本機の本体は、スチールローラタイプとし、線圧は転圧ローラの約半分である。1.5m³のチップング材チャージホップを有しており、ローラフィーダによる容積計量システムを採用した。散布装置は、ベルトコンベヤをあらかじめセットした施工幅員に合せて自動的にシングしながら散布する機構である。本機により、数件の試験施工が行われ、その性能が確認されている。

「建設副産物(建設発生木材)の処理技術」(建設省)。伐根等木材廃棄物の最適な処理について検討し、可能なリサイクル方法に関する現場試験を実施し、建設発生木材処理技術マニュアルの検討を行ったものである。鶏糞などの混合による堆肥化、法面緑化用の植生基材化、木質

舗装用のチップ化、水質浄化用の接触材化に関して実証試験を実施した結果、いずれの用途においても評価できる結果が得られた。特に、チップ化、水質浄化用の接触材化に関して実証試験を実施した結果、いずれの用途においても評価できる結果が得られた。特に、チップ化した伐根を植生基材として応用した切土法面緑化吹付工は、既存工法と比較して全く劣るものでなかったとしている。

「路面上に発生する氷膜及び氷板の検出器」(日本道路公団、拓和)。偏光特性を持つ光を利用して路面上の水膜形成を早期に検知する検出器を開発した。本装置は路側のパルスレーザダイオードによる投光器から、偏光特性を有する Senkrecht 波を路面に照射し、その散乱光あるいは反射光の Senkrecht 波および Paralleal 波を道路対側の受光器で検出するものである。処理装置においてこれら2種類の波の受光レベルの相関から路面状況を判断する。フィールドテスト結果から、路面凍結予測手法の構築に向けての信頼のおける検知能力が確認された。

「除雪トラックの自動化技術の開発(ブレード押付けの自動制御)」(建設省、岩崎工業)。除雪トラックの路面整正作業を自動化し、初心者でも熟練者並みの作業が可能な除雪トラックを目指して、ブレード押付け力の自動制御機構を開発した。本機構は、ブレードと路面あるいは圧雪との接触によって発生する振動のエネルギーの大小と走行速度との関係により路面状態を判別し、ブレードの押付け力を自動制御する。これにより障害物回避以外の作業装置操作が不要となるため、オペレータの負担は軽減される。本機構搭載機は、平成7年度に2台導入されることとなっており、その活躍が期待される。

「ワンマン除雪車の開発」(日本道路公団)。人員削減と操作性向上を目指したワンマン除雪車の開発に向けての現地調査結果の報告である。オートマチック車導入と幅広いワンウェイブ라우(4.2m)の採用、および自動制御トラックグレーダ(4.2m)装着の場合の各々について性能試験を実施した。オートマチックの採用で作業速度の維持が容易になり、さらに自動制御を採用することにより作業精度がオペレータの熟練度に左右されなくなり、ワンマン化が可能となる。今後、道路付帯施設の改良も含めた除雪作業の合理化に努めていくこととしている。

「都市型ロータリ除雪車の開発」(建設省、日本除雪機

製作所)。交通流阻害の緩和と作業の効率化を目指した都市型ロータリ除雪車の開発に関する報文。本機は従来機に比べて車両幅を400mm縮小し1車線内追越しを可能とし、加速性能を40%向上、回送速度を9km/hアップすることにより交通流阻害を緩和した。除雪性能面では拡幅除雪時の能力低下をほとんど無くした。作業環境面では座席振動を5dB、耳元騒音を4dB(A)、周辺騒音を2dB(A)低減させた。さらに、誘導員等の巻き込み事故防止用に遠隔緊急停止装置を装備している。

「三次元位置自動制御型アスファルトフィニッシャーによる舗装施工技術の研究開発」(建設省、先端建設技術センター、住友建機)。準備工程を削減し、高効率、高精度施工を実現するための三次元位置自動制御型アスファルトフィニッシャーの開発に関する報文である。コンピュータに道路設計データを入力すれば、施工計画線、舗装計画画面等を演算し、双方向通信自動追尾システムにより、フィニッシャー本体が自動的にステアリング制御、敷きならし高さ制御を行うものである。国道での試験施工の結果、敷きならし高さの誤差は数mm以内であり、実用化の見通しがついたとしている。

「大口径シールドトンネルの発生土改質方法」(前田建設工業、大林組、秩父小野田)。海底軟弱地盤内の大口径シールドトンネル工事における発生土の処理に関する施工報告である。採用したシステムは、フィルタプレスで開枠された脱水ケーキを塊砕フィーダにより前処理のうえ、生石灰を混合し、ベルトコンベヤを経てストックヤードへ集積されるものである。PAC等によるフロック層に表面を覆われた脱水ケーキに石灰をまぶすには、今回採用した塊砕フィーダが最適であり、改質土は管理基準値 $q_c \geq 4 \text{ kgf/cm}^2$ をクリアした。

「新運土機構採用の超大型ブルドーザの開発」(コマツ)。鉱山等で運土専用に使われるブルドーザに新しい運土機構を採用し、作業の効率化を図った。新機構のブレードを採用し、運土中の土の抵抗を低減させ、単位索引力あたりの運土量を15%増加させると同時に、接地圧バランスの改善により、索引力が10%増加した。これらにより、定格出力当たりの作業量は1.2倍になった。本機構は、ブレードを後傾させ土を抱込む機能を持たせたものであり、ブレードリンク機構のストロークを増加させることにより排土性の向上も図られている。

北川鉄工所 本社工場

北村正和*



写真-1 本社工場

1. はじめに

「府中」と言うと東京都府中市、それにマツダのある広島県府中町とよく間違われますが、「わが工場」北川鉄工所本社工場は、備後の国、広島県府中市です。

まず広島県府中市を紹介します（図-1 参照）。府中市は広島県の東南部内陸地帯に位置し、三方を小規模山地に囲まれた盆地で、県内三大河川の一つの芦田川が流

れています。その流域の両側に平野が広がり、美しい山脈を背景に住宅、商店、工場などが立並び、由街地が展開しています。

府中市の名の由来は、大化の改新により「備後国府」が置かれ、この地方の政治、経済、文化の中心であったことによります。

1954年（昭和29）市制施行後の府中市は田園都市として発足しましたが、伝統産業の育成に努め、「府中タンス」「備後がすり」「府中みそ」など、時代の変化に対応しながら地場産業として発展してきました。

現在では、地場産業に加え、機械、非鉄金属工業など

* KITAMURA Masakazu

（株）北川鉄工所建機事業部営業管理課係長



図-1

の成長もめざましく、その高度な技術は内外で高く評価されています。

そのほか化学、電機、ゴム等、別種多様な産業に恵まれ、自然との調和のなかで飛躍的な発展を続けています。

2. 北川鉄工所の概要

大正7年、木造船用補機製造販売の目的をもって創業。昭和16年株式会社北川鉄工所設立、以来北川鉄工所は、その時代が必要とする製品と技術の開発に取り組んでまいりました。

- 本社所在地：広島県府中市元町 77-1
- 資本金：66億4,000万円
- 年間売上高：400億円
- 従業員：1,250名
- 工場：6箇所、支店営業所 20箇所

これが今日の北川鉄工所の概要であり、これもこうした半世紀にわたる歴史の上に「生き生きと豊かな人間性、信頼される技術、優れた製品」をスローガンに掲げ、次の5事業部で「愛されるキタガワ、愛される社員、愛される製品」をモットーに、21世紀に向かって一層の飛躍をめざしています。

各種クレーン、ウインチ、コンクリート関連プラントなどを製造販売し、明石海峡大橋や関西新空港などの国家的プロジェクトに必ずといってよいほど関わっているのが「建機事業部」。

国内シェア70%、世界シェア35%の旋盤用チェックやマンシング関連機器などを扱う「工機事業部」。

ミーハナイト鋳鉄世界第2位の生産量を誇り、鋳造品総合メーカーとして、先端技術を駆使し、産業界のニーズに呼応する「素形材事業部」。

事業所、店舗、現場事務所などの各種プレハブハウス

を製造販売する「住宅事業部」。

“優しさとゆとりのパーキング”をキャッチフレーズとした自走式立体駐車場“パーキングII(商品名)”を製造販売している「立駐事業部」。

以上が北川鉄工所の5事業部です。

3. 本社工場の概要(写真-1参照)

昭和11年本社工場が誕生し、鋳物工場、機械工場として稼働を開始しました。

工場拡張が数度重ねられた現在では、敷地面積118,641m²、従業員746名で、主な生産製品は、コンクリートミキサ、コンクリートプラント、各種クレーン、ウインチ、旋盤用チャック等の工作機械器具、鋳造品などがあります。

4. 製品の紹介

(1) コンクリートミキサ

生コンクリートプラントの心臓部である混練機がコンクリートミキサで、その種類は傾胴重力型、強制パン型、強制二軸型と多種多様ですが、この多種多様のユーザの要望に答えられるメーカーはキタガワのみ、豊富なバリエーションがキタガワミキサの誇りです。

中でも、全く新しいタイプのコンクリートミキサ「傾胴二軸ミキサFV」(写真-2参照)は、毎日の清掃および保守に手間の少ない傾胴重力式ミキサの特長を残し、混練能力を強制ミキサに近づけた画期的なミキサでありユーザの満足と業界の注目を集めております。

(2) 生コンクリートプラント

大型化する生コンクリート製造設備、高強度高流度など、多品種高品質化する生コンクリート、新時代に向け



写真-2 傾胴二軸ミキサ



写真-3 キタガワ「コンパック」生コンプラント



写真-4 制御コントロールシステム

てさらに進むハイテク化の管理システムと多様化する生コンクリートプラントに対するユーザニーズに応えた新シリーズがキタガワ「コンパック」生コンプラントシリーズです（写真-3 参照）。

次世代のミキサ FV シリーズをはじめ最新の制御コントロールシステム（写真-4 参照）など、ワイドなシステムバリエーションから、ユーザーの計画に合せたベストプラントを提案しています。

オーダメイド大型プラントから、小型コンパクトタイプまでワイドなニーズに対応し、常にトップシェアを誇り業界をリードして45年がキタガワ生コンプラントシステムです。

（3）クライミングクレーン「ビルマン」（写真-5、写真-6 参照）

今やビル建設工事用クレーンの名称として親しまれている「ビルマン」は、キタガワクライミング式クレーンの愛称です。

このクライミングクレーン「ビルマン」は JCL-008Ⅱ（0.8t ぶり）から JCL-240H（13t ぶり）まで、15 種類

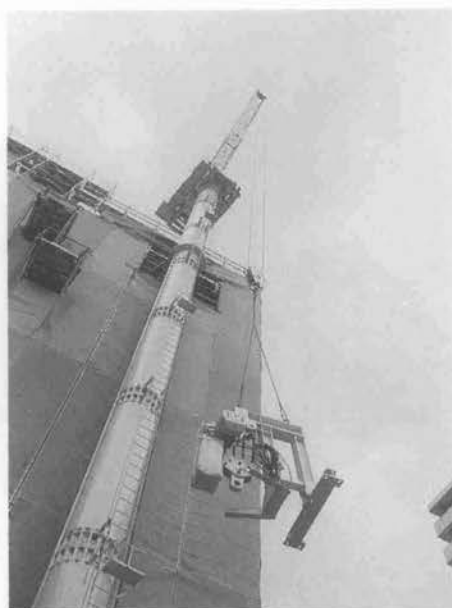


写真-5 クライミングクレーン「ビルマン」



写真-6 クライミングクレーン「ビルマン」

と豊富な機種を揃え、高層ビル建設工事、橋梁工事その他高層構築物で活躍し、小型クレーン業界では高いシェアを誇っています。

（4）大型トラベラークレーン

大鳴門橋架橋工事に始まった本格的な瀬戸大橋架橋工事の諸橋に、世界最大6,000 T/M トラベラークレーン



写真-7 明石海峡大橋架橋工事で稼働中のトラベラークレーン

を始めとして、その用途に合せ各種のジブクレーン、トラベラークレーンの実績を誇り、今やキタガワクレーン

は大型架橋プロジェクトに欠かせない存在になっています。

明石海峡大橋架橋工事では、能力5,400 T/M 橋桁取付工事用トラベラークレーン（写真-7参照）が4機稼働中です。

5. おわりに

キタガワは技術と頭脳こそ当社の最宝の財産と考え人材育成と技術開発に、ことのほか力を注いできました。

こうした当社の企業風土から生まれた製品は、建設機械、工作機械機具、ミーハナイト鋳鉄など、産業のあらゆる分野でトップメカとしての評価を受けています。

当社工場では、標準化推進によるロッド生産システムの建機事業部、ロボット化によるオートメーション無人化工場、コンピュータシステムによる完全自動倉庫システムの工機事業部と立駐事業部、不良撲滅製造ラインを目指し、クリーンファクトリー化が目標の素形材事業部と各事業部ごとに生産期間の短縮・在庫の低減などの生産性向上と効率化により、コスト削減に日夜努力しております。

さらに労働災害撲滅、クレーム不良品発生の低減を基本方針として当工場全員一丸となり、環境改善、明るい職場づくりに取り組んでおります。

人情厚い素朴な備後の国、府中市にある「わが工場」、北川鉄工所にぜひお越し下さい。

新工法紹介 調査部会

02-90	スーパー RD 工法（大口徑立孔掘削機械化施工法）	鹿島
-------	---------------------------	----

▶概要

本工法は、現有の全回転型オールケーシング掘削機を使用し、ケーシングパイプ先端部に取付けた拡張掘削装置を、ケーシングパイプを動力伝達軸として回転させて掘削する。また、掘削されたずりは、拡張掘削装置に螺旋状に配置したビットによりケーシングパイプ内部に取込まれ、掘削と並行作業でハンマグラブ等で孔外に排出する（写真-1参照）。

上述の掘削方法の採用で、ケーシングパイプ径の3～5倍の大口徑・大深度掘削が可能である。また、掘削ずりは、水を使用せずに孔外に取出せるため、土砂分離設備が不要である。掘削後の土留工は、施工条件および地盤条件により、吹付けコンクリート、モルタルライニングおよびライナプレート等の選択が可能で、掘削完了後は拡張掘削装置を縮径して回収できるようにしている。

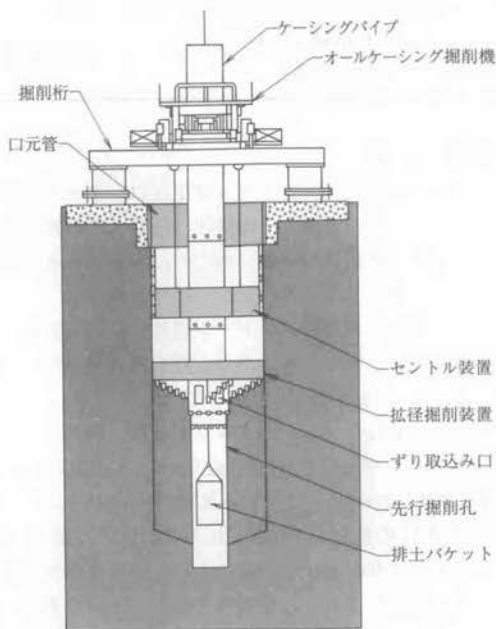
本工法は1995年6月に建設省の民間開発建設技術の技術審査証明を取得している。

▶特徴

- ① 種々の地盤（砂層、粘性土層、礫層、中硬岩等）において大口徑および大深度に対応でき、水中掘削も可能なため適用範囲が広い。
- ② 孔内掘削作業が無人工化でき、省力化・省人化により安全性が飛躍的に向上する。
- ③ 掘削と土砂排出の同時作業が可能のため、施工率が向上する。



写真-1 スーパー RD 工法施工状況



- ④ 現有の全回転型オールケーシング掘削機をベースマシンとして使用するため、大掛かりな設備投資が不要である。
- ⑤ 機械設備がコンパクトで振動・騒音も小さいため、市街地でも適用可能である。
- ⑥ 上部装置と先進掘削孔の2点で拡張掘削装置を支持するため、芯ずれが少なく掘削精度が向上する。
- ⑦ 掘削に泥水や安定液等を使用しないため産業廃棄物の発生が少ない。

▶用途

各種基礎の場所打ち杭、地すべり抑止杭、シールド工事の発進・到達の立杭、トンネル工事の立杭他

▶実績

- ・北陸電力志賀原発所作業立坑拡張掘削工事（平成6年7月）
- ・本四公団来島大橋下部工中工事 P2, P3 工事（平成6年10月～7年1月）

▶工業所有権

- ・真管式大口徑場所打ち杭工法（公開 平成6-185049）（その他特許申請中）

▶問合せ先

鹿島 機械部機械課

〒107 東京都港区元赤坂1-1-5 富士陰ビル

電話 03(5474)9728

新工法紹介

03-109	支柱格納式連続プッシュアップ工法	竹中工務店
--------	------------------	-------

概要

支柱格納式連続プッシュアップ工法は、ドーム構築工法の一つであるパンタドーム構法（法政大学教授・川口衛博士の特許構法）の実施にあたり、ドームのせり上げ方法として開発した。

過去に実施されたパンタドーム構法は、垂直方向にせり上げた実績のみであり、かつ支柱を継ぎ足しながら行うため、1~2週間の期間を要していた。

今回、開発したプッシュアップ工法は、所要の長さのプッシュアップ支柱が挿入可能な、16本の支柱格納杭（ $\phi 2,000$ 、 $l=32,300$ ：本設兼用斜杭）を打設し、挿入した支柱の底部に固定されたPC鋼より線をVSLジャッキにより引上げることにより、支柱を継ぎ足すことなく、連続してドームを上昇させることができる。また、プッシュアップ中の揚程、支柱反力、水平変位、部材応力等のデータをリアルタイムに施工にフィードバックできる、計測管理システムを開発し、重量1.729t、揚程28.7mのプッシュアップをわずか8時間半で完了した。

特長

- ① 支柱の継ぎ足し、油圧ジャッキの盛替えが必要ないため、完全に連続上昇が可能である。
- ② 短時間でプッシュアップが完了するため、天候等の影響を受けず、また、不安定な架構状態が短時間で終了する。
- ③ ドームに限らず、あらゆる大空間構造物のプッシュアップに適用できる。

用途

あらゆる大空間構造物に適用できる。

実績

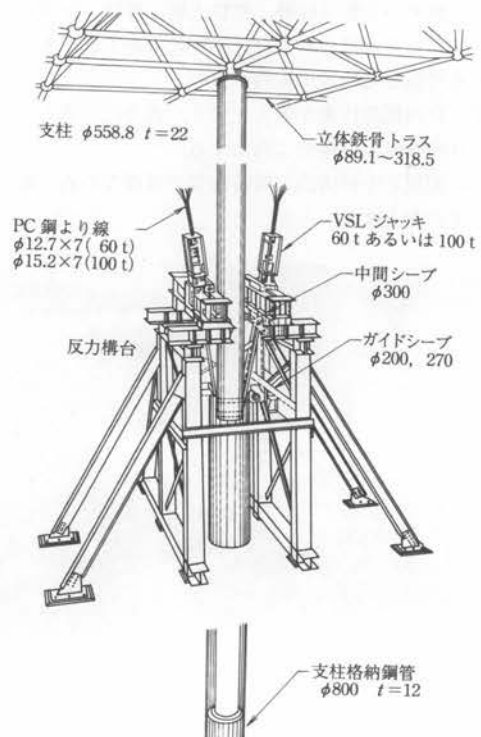
大阪府立門真スポーツセンター（仮称）新築工事（1993年10月~1996年3月）

工業所有権

・特許出願中

問合せ先

（株）竹中工務店大阪本店技術部
〒541 大阪市中央区本町 4-1-13
電話 06(252)1201



新工法紹介

04-121	全自動セグメント搬送の 供給システム	大林組
--------	-----------------------	-----

▶概要

全自動セグメント搬送・供給システムは、シールド工事において、立坑部から切羽部エレクターまで、セグメント搬送作業を、完全無人化・自動化したものである。

本システムは、

- ① AGV（自動走行車）システム
- ② 真空吸着式セグメントハンドリングシステム
- ③ ストック供給システム
- ④ 総合制御システム

で構成され、個々の自動システムを、総合的に自動化することにより完全無人化を実現した。

本システムでは、セグメントハンドリング装置の把持機構に真空吸着装置、セグメント位置検出機構に CCD カメラによる画像処理装置を採用したことにより、確実かつ短時間にハンドリングが可能となった。

▶特徴

- ① セグメント搬送作業全体の自動化により、完全無

人化が実現し、工事全体の省力化が向上する。

- ② 完全自動化のため、安全性、確実性が向上する。
- ③ ハンドリング装置に真空吸着方式を採用したため、高精度の位置決めを必要とせず短時間に把持作業ができる。
- ④ 真空吸着式のためのセグメントに特殊な加工を必要としない。
- ⑤ ハンドリング装置の位置決めに CCD カメラによる画像処理装置を採用したため、掘進に伴う相対位置の変化に、確実かつ短時間に対応可能である。

▶用途

シールド工事のセグメント搬送作業

▶実績

- ・2号新淀川共同溝工事

▶工業所有権

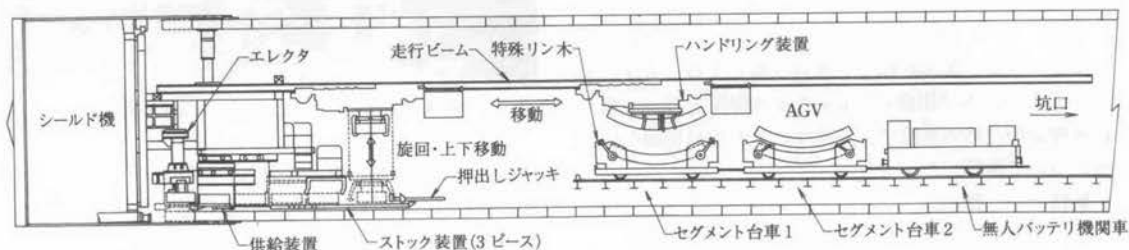
- ・申請中

▶問合せ先

(株)大林組東京本社土木技術本部技術第5部

〒113 東京都文京区本郷2-2-9 センチュリータワー

電話 (03)5689-9012



新工法紹介

04-122	無人化重機施工法	大成建設
--------	----------	------

概要

当社は、長崎県雲仙・普賢岳の噴火による災害復旧工事において、人の立入りができない警戒区域内で土砂掘削・搬出する施工法を実証した。

本施工法は、無線により重機を遠隔操縦し、現地の土石流堆積物を除去するものである。

土石流堆積物には、直径2~3m以上の転石が含まれており、これをダンプに積込める程度に小割して運び出す必要があることから、大型重機の組合せによって、掘削、押土、小割、積込み、運搬の一連の作業を行う工法とした。

掘削・押土にはブルドーザ（60t級）、転石小割にはブレイカ（2.2t級）、掘削土砂の積込み・運搬にはバックホウ（3.5m³級）・ダンプトラック（45t級）等の大型建設機械に、遠隔操作機能を組込んだものを使用した。

オペレータは安全な場所において、車両本体に搭載したカメラから伝送される視覚情報を基に、無線を介して建設機械をコントロールするものである。

また、施工管理は車両に搭載したGPS測位法を採用し、運転操作室において出来形をコンピュータ管理した。

また、将来、超遠距離での遠隔操縦となることが想定されるため、水平距離約2kmで遠隔操縦を行い、施工状況確認のための無線による画像伝送や信号情報の伝送等について検証した。

特長

- ① 大型重機であるため、不均一な土砂の状態でも、岩の破碎を伴う掘削、運搬を効率良く行うことができる。
- ② 無線による遠隔操縦が行える。
- ③ TVカメラによる重機前方の把握や全体状況の監視、GPSによる重機稼働位置や出来形の測定などにより、複数の重機を効率良く遠隔操縦できる。
- ④ 一時的に温度100℃、湿度100%の過酷な条件下でも作業が可能である。
- ⑤ 早期故障検知機能（水温、油温、油圧など）を有し、運転状況をリアルタイムに把握・診断することができる。
- ⑥ 無線が混信した場合、重機を停止させるフェイルセーフ機能を備えており、安全な作業が行える。

用途



写真-1 押土および積込作業・無人化施工状況



写真-2 TVモニターを見ながらの遠隔操作状況

雲仙・普賢岳などの災害復旧や退役する原子力発電所の解体などのように、作業員の立入ることのできない危険区域、または、過酷な条件下での工事など。

実績

- ・雲仙・普賢岳水無除石工無人化施工試験(その5)工事

参考資料

- ・GPS精密リアルタイム測位法を施工管理に用いた警戒区域内無人化重機施工法（平成6年7月、建設機械による無人化施工技术シンポジウム：建設の機械化、平成6年8月号）

工業所有権

- ・出願中

問合せ先

大成建設(株)安全・機材本部機械部施工技術室
〒163-06 東京都新宿区西新宿1-15-1(新宿センタービル)

電話(03)5381-5310

文献調査 文献調査委員会

両側にダンプできるダンプトレーラ

Innovative Dump Trailers Dump to Either Side

Construction Equipment
August 1995

SmithCo Manufacturing 社が開発した新しいダンプトレーラは両サイドからダンプできる便利さを与えている。このダンプトレーラはこぼさない運搬ができ、テーパー状のベットと低めの側板を持ち、また、高い安定性も持っている。ダンプして重心位置がクリティカルポイントに来たとき、積荷のほとんどが排出されてしまうので本体の転倒の危険がない。

このダンプは25~34立方ヤード(19~26 m³)の積荷を30秒以下で排出でき、どんなサイズの岩石や、コンクリート廃材、砂も運ぶことが出来る。転倒式テーパー(rollover tarp)を持つことで、トレーラは危険な材料を運ぶのに理想的な形となっている。サイドダンプトレーラは岩石を直接コンクリート橋のサイドに排出でき、また、材料をフーティング(footing)のベースに直接に一度の工程で置くことが出来る。これは従来のダンプでは不可能であった。

<委員：山辺生雅>



写真—1 SmithCoのサイドダンプトレーラ

1時間でセットアップできる 新型クレーン

New Crane Allows One-Hour Setup

Construction Equipment
August 1995

Manitowoc Engineering Co. 社は万能のクレーンとしてニューモデル 888 を開発した。クレーンとしてのその能力とは別に、本機は重荷重の繰返し作業(duty-cycle work)にも適しており、20,000ポンドの牽引能力(dragline rating)や30,000ポンドのクラムシェル能力(clamshell rating)も持つ。クレーンとしては230tの能力を持ち、290フィートのブーム(boom)とジブ(jib)が最大で260+60フィートの組合せのもの own 自己組立て能力(self-assemble)を持っている。

888型機のモジュール設計は簡便な輸送を可能にしている。Manitowoc 社によると、シリーズ I は260フィー



写真—2 新型 888 リフトクレーン用ラッピングジブと能力増大アタッチメント

文献調査



写真-3 稼働中の自己組立てジャック

トのブームと 60 フィートのジブを 10 台のトラックで運ぶ。シリーズ II は 290 フィートのブームと 60 フィートのジブで 11 台必要とする。最も大きな SHIPPING モジュールは完全に組立てられたユニットになっており、本体、ターンテーブルベアリング、そして本体の上部のキャビン（ガントリマスト、ブームホイストワイヤロープ（boom-hoist wire rope）そしてセルフアッセンブル用ジャッキ（self-assembly jacks））を含んでいる。

現場では、移動（moving）マストや特別の組立技術（fast-aligning connecting technology, FACT）と本体に取付けられた油圧ジャッキにより、オペレータと 2 人の手元がクレーンのそれぞれの部分を 1 時間以内に組立て

ることができる。

888 型機は、閉ループの油圧パワートランスミッションシステムを持ちそれが各々のホイストドラム、ブームホイスト、旋回（swing）システム、クローラのスピードを変えることができる。

新型クレーンは Manitowoc 社の特許の EPIC（Electronically Processed Independent Control）システムを持っている。EPIC システムではクレーンの主要なコントロール機能はマイクロプロセッサを通じて機械を動かすようにリンクされている。

＜委員：山辺生雅＞

バグフィルタを必要としない 再生アスファルトプラント

Rapmaster Plant Designed to Run RAP Mixes
without a Baghouse

The Asphalt Contractor
April 1995

RAP Propress Machinery Corp 社（ニュージャージー州オークランド）が設計した再生アスファルトプラント、ラップマスタ（Rapmaster）は加熱温度 150°C の 100 % 再生合材（recycled asphalt pavement mixes）をバグフィルタ無しで生産できるように作られている。このプラン

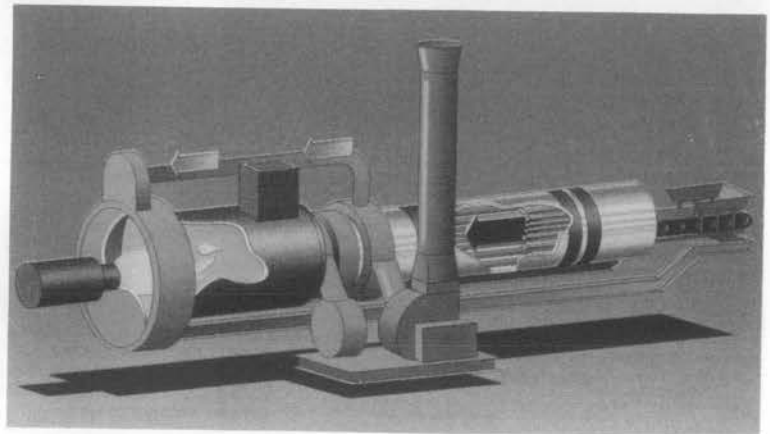


写真-4 アスファルト処理プラント

トは、本体のみで利用できるし、あるいは、既設プラントに付けて併設で使用することもできる。

ラップマスタは、再生骨材の加熱を対流、伝導、輻射を使って行う。単独での運転では、加熱した再生骨材をバグミルミキサ (pugmill coater) か、あるいは合材サイロへ排出する。ラップマスタは完全に加熱した再生骨材をドラムミキシングプラントからの新合材 (virgin hot mix asphalt) と混合するために供給することもでき、また、予熱した再生骨材を直接パッチプラントの骨材計量槽 (weigh hopper) へ供給することもできる。微粒子を運んでしまうほど速いドラム内ガス速度がないので、ラップマスタはバグハウスが必要ない。再生合材の生産能力は、90~225 t/h である。

<委員：山辺生雅>

移動照明タワー車の需要増大

Tower Lighting : Demand Rising

International Construction
September 1995

ヨーロッパの移動式照明タワー (tower lighting) の年間需要は数千台であるが、1990年代に入って、ヨーロッパ主要国での移動照明台車 (mobile lighting) の需要は急激に増えており、潜在的な需要が表面化し5~10年先には、その倍になると予想される。これは単に建設プロジェクトだけではなく、新しい利用域 (マーケット) が増加の傾向にあることを示している。

英国のメーカー Park Products 社ではディーゼルエンジンに代わる次の世代のクボタ WG 750-B 水冷式ガソリンエンジンをベースにした LPG ガス駆動エンジンによる照明台車 Hylite を提供している。ISO 9000 により認可された製造方式により製造された照明タワー Hylite の特徴は

- ① 油圧駆動により 9 m の高さまで伸長可能である。
- ② 2 灯、4 灯あるいは 6 灯の照明灯から成りそれぞれ 400 W、1,000 W、あるいは 1,500 W の出力であ



写真—5 移動照明タワー車

る。

- ③ 照明ランプはタングステンハロゲン、メタルハライドあるいは高圧ナトリウムランプが自在に選定でき、360°回転可能であり、最適な作業環境を保つことができる。
- ④ 作業場所に合わせてその高さ、位置を調整できる。
- ⑤ 空気タイヤ式の車輪、ドラムブレーキを備え、一般車両と同速度で牽引可能である。
- ⑥ ユニットの電力供品は空冷あるいは水冷の 4 kW あるいは 16 kW の交流発電機から得ている。

設計技術が進歩したとはいえ、ディーゼルエンジンは市内の夜間工事には騒音の面で適さないで、新たに開発された LPG プロトタイプエンジンの採用により騒音レベルが 16 dB 減少し、73 dB となり、騒音放射 (sound force emissions) を従来の半分に減少させた。これにより静かな住宅エリアでの夜間工事にも使用可能となった。

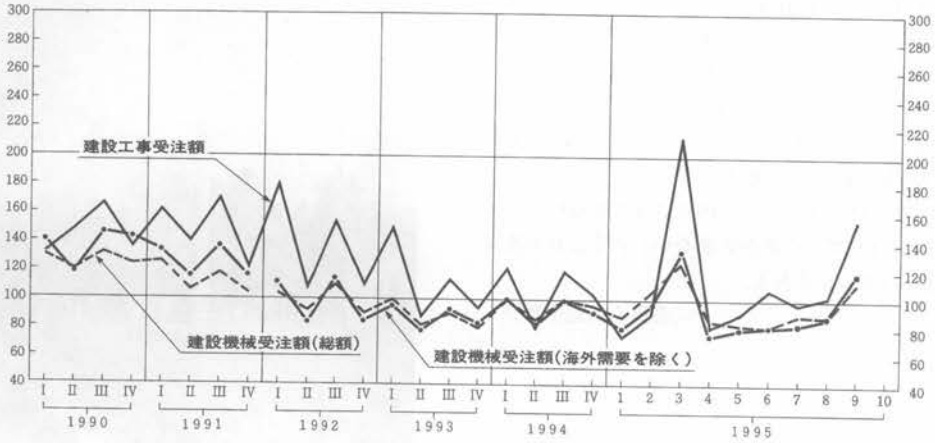
また、燃料ガスの使用量も時間当たり 1.3 kg であり、47 kg 容量のガスボンベ 1 本で 36 時間連続使用が可能である。これはガソリンエンジンタイプに比較して 22 % のコストダウンとなる。

<委員：青木智成>

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：機械受注実績調査(建設機械企業数27前後) (指数基準 1992年平均=100)
 (ただし、1990-1991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							
1990年	255,511	192,065	37,151	154,914	50,349	5,075	8,022	184,852	70,660	230,955	217,586
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
1994年 9月	21,934	13,489	2,227	11,262	7,108	536	801	13,531	8,403	232,477	17,671
10月	12,819	7,529	1,046	6,483	4,038	422	830	7,935	4,884	228,624	15,733
11月	15,845	8,096	1,324	6,771	6,813	413	524	9,189	6,656	228,205	16,503
12月	17,146	10,167	1,392	8,775	5,539	493	947	10,686	6,460	236,420	202,584
1995年 1月	11,072	6,110	902	5,207	3,520	311	1,131	6,824	4,247	225,026	14,295
2月	13,598	7,748	1,085	6,663	4,452	503	895	7,931	5,667	222,801	15,909
3月	31,479	18,748	2,210	16,538	10,160	637	1,935	18,142	13,338	232,053	22,546
4月	11,783	8,085	1,157	6,928	2,856	451	391	7,392	4,391	226,266	14,628
5月	13,150	7,854	1,395	6,459	3,772	494	1,030	8,217	4,933	224,727	14,834
6月	15,655	8,960	1,350	7,610	5,124	649	922	9,630	6,024	224,006	16,456
7月	14,254	8,231	1,506	6,725	5,241	410	372	8,690	5,565	222,341	16,372
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	—	—

建設機械受注実績

(単位：億円)

年 月	'90年	'91年	'92年	'93年	'94年	'94年 9月	10月	11月	12月	'95年 1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月
総 額	12,808	11,456	13,026	11,752	12,577	1,258	1,025	1,140	1,037	971	1,178	1,387	931	887	892	964	937	1,213
海 外 需 要	3,797	3,125	3,527	3,335	3,717	287	318	365	346	313	396	325	329	250	243	305	251	278
海 外 需 要 除 く	9,011	8,331	9,499	8,417	8,860	971	707	775	691	658	782	1,062	602	637	649	659	686	935

(注1) 1990年～1994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実績調査

●お知らせ●

建設省経機発第100号
平成7年9月28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

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ありますが、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)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指定され、平成7年9月28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お願ひします。

標準操作方式建設機械指定通知表(平成7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 (m³)	山積 (m³)	機関出力 (kW)	機械重量 (t)	摘要
615	11	油圧式 クローラ型	北越工業㈱	AX05-2	0.008	0.011	3.5	0.47	
610	11	油圧式 クローラ型	日立建機㈱	EX5-2	0.008	0.011	3.5	0.47	
620	11	油圧式 クローラ型	新キヤタビラー三菱㈱	MM05	0.008	0.011	3.5	0.48	
629	11	油圧式 クローラ型	ヤンマーディーゼル㈱	B1U	0.01	0.022	6.25	0.98	
621	11	油圧式 クローラ型	新キヤタビラー三菱㈱	MM08B	0.015	0.022	5.5	0.7	
616	11	油圧式 クローラ型	北越工業㈱	AX08-2	0.017	0.022	5.9	0.74	
611	11	油圧式 クローラ型	日立建機㈱	EX8-2	0.017	0.022	5.9	0.74	
628	11	油圧式 クローラ型	ヤンマーディーゼル㈱	Vio10	0.02	0.028	5.9	0.92	
605	11	油圧式 クローラ型	㈱小松製作所	PC07FR-1	0.035	0.05	8.5	1.5	
617	11	油圧式 クローラ型	北越工業㈱	AX18-2	0.04	0.05	12.1	1.7	
612	11	油圧式 クローラ型	日立建機㈱	EX18-2	0.04	0.05	12.1	1.7	
623	11	油圧式 クローラ型	新キヤタビラー三菱㈱	MM20SR	0.04	0.055	12.5	1.94	
622	11	油圧式 クローラ型	新キヤタビラー三菱㈱	MM15	0.04	0.055	10.7	1.25	
609	11	油圧式 クローラ型	㈱小松製作所	PC10N-7	0.05	0.066	15	1.96	
634	11	油圧式 クローラ型	古河機械金属㈱	FX032UR	0.05	0.07	17.7	2.85	
632	11	油圧式 クローラ型	㈱クボタ	RX-302	0.05	0.07	17.7	2.85	
624	11	油圧式 クローラ型	新キヤタビラー三菱㈱	MM30SR	0.05	0.08	16.9	2.89	
606	11	油圧式 クローラ型	㈱小松製作所	PC10FR-1	0.05	0.066	9.6	1.95	
607	11	油圧式 クローラ型	㈱小松製作所	PC30FR-1	0.07	0.10	16.2	3	
625	11	油圧式 クローラ型	新キヤタビラー三菱㈱	MM40SR	0.08	0.11	19.1	3.59	
630	11	油圧式 クローラ型	ヤンマーディーゼル㈱	B5U	0.09	0.11	22.1	3.47	
618	11	油圧式 クローラ型	北越工業㈱	AX40-2	0.099	0.14	26.5	4	
613	11	油圧式 クローラ型	日立建機㈱	EX40-2	0.099	0.14	26.5	4	
619	11	油圧式 クローラ型	北越工業㈱	AX45-2	0.108	0.15	26.5	4.3	
614	11	油圧式 クローラ型	日立建機㈱	EX45-2	0.108	0.16	26.5	4.3	
635	11	油圧式 クローラ型	古河機械金属㈱	FX052UR	0.15	0.20	29.4	5.15	
633	11	油圧式 クローラ型	㈱クボタ	RX-502	0.15	0.2	29.4	5.15	
626	11	油圧式 クローラ型	新キヤタビラー三菱㈱	MM55SR	0.15	0.22	28.7	5.34	
631	11	油圧式 クローラ型	ヤンマーディーゼル㈱	B6U	0.17	0.22	29.4	5.1	
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 (m³)	山積 (m³)	機関出力 (kW)	機械重量 (t)	摘要
608	21	油圧式 クローラ型	㈱小松製作所	PC100N-6	0.34	0.45	59	8.7	
627	21	油圧式 クローラ型	住友建機㈱	SH200CT	0.59	0.8	98	19.1	
指定番号	0401	分類コード クローラクレーン	申請者名	型式	諸元 つり上げ能力 (t×m)	機関出力 (kW)	機械重量 (t)	摘要	
C-113	21	油圧 ロープ式	日立建機㈱	EX60LCT	4.9×2	41	5.1	クロスシフトレバー	
C-114	21	油圧 ロープ式	日立建機㈱	KH100D	30×3	110	33.1	前後方向レバー	
C-115	21	油圧 ロープ式	日立建機㈱	KH125-3	35×3.6	110	36.6	前後方向レバー	
C-116	21	油圧 ロープ式	日立建機㈱	KH150-3	40×3.7	110	41	前後方向レバー	
C-117	21	油圧 ロープ式	日立建機㈱	KH180-3	50×3.7	110	46.9	前後方向レバー	
C-118	21	油圧 ロープ式	日立建機㈱	KH230-3	60×3.7	110	59.3	前後方向レバー	
C-119	21	油圧 ロープ式	日立建機㈱	KH250HD	65×4	165	67.4	前後方向レバー	
C-120	21	油圧 ロープ式	日立建機㈱	KH300-3	80×4	165	74.6	前後方向レバー	
C-121	21	油圧 ロープ式	日立建機㈱	KH500-3	100×5.5	206	106	前後方向レバー	

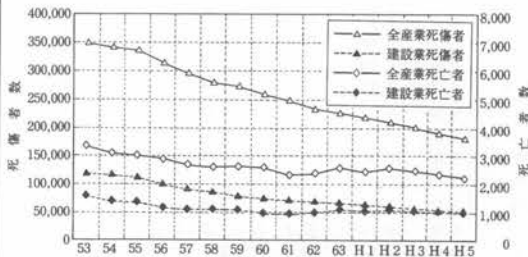
●お知らせ●

指定番号	0401	分類コード クローラクレーン	申請者名	型式	諸元 つり上げ能力 (t×m)	機関出力 (kW)	機械重量 (t)	摘要
C-111	21	油圧ロープ式	佛神戸製鋼所	BM1200	100×5.5	298	115	前後方向レバー
C-112	21	油圧ロープ式	佛神戸製鋼所	BM1200CM	100×5.5	447	115	前後方向レバー
C-122	21	油圧ロープ式	日立建機佛	KH850-3	150×5	206	152	前後方向レバー
C-123	21	油圧ロープ式	日立建機佛	KH1000	200×5	206	170	前後方向レバー
C-110	21	油圧ロープ式	日立建機佛	SC5000	500×6	522	450	前後方向レバー
指定番号	0402	分類コード トラッククレーン	申請者名	型式	諸元 つり上げ能力 (t×m)	機関出力 (kW)	機械重量 (t)	摘要
C-124	22	油圧式	リープヘルエイヒゲン社	LTM170N-1	170×2.7	160	115.8	クロスシフトレバー
指定番号	0403	分類コード ホイールクレーン	申請者名	型式	諸元 つり上げ能力 (t×m)	機関出力 (kW)	機械重量 (t)	摘要
C-108	12	油圧式	佛タダノ	TR-100M	4.9×3.9	77.2	12.2	前後方向レバー
C-107	12	油圧式	佛タダノ	TR-100ML	10×2.5	77.2	12.2	前後方向レバー
C-109	12	油圧式	佛タダノ	TR-500M-III	50×3	195	37.8	前後方向レバー

(参考資料) 建設機械の安全対策について

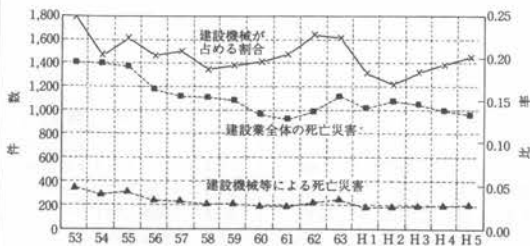
1. 建設労働災害の現状

- 建設産業全体の労働人口の1割弱であるのに対し、建設工事における労働災害の死傷者数は、全産業の約3割を占めている。
- 死亡者数については、全産業の約4割を占めている。



付図-1 労働災害死亡者数及び死傷者数の推移

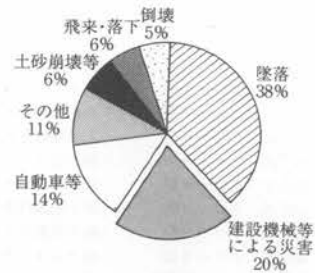
- 建設産業における死亡災害のうち、建設機械等に起因するものは約20%を占めており、近年その割合は増加の傾向にある。



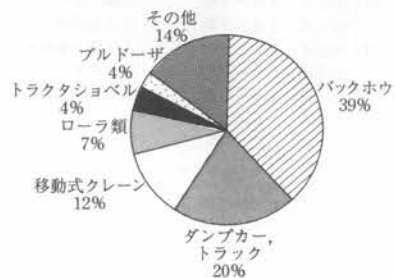
付図-2 建設機械等に起因する死亡災害の発生状況

2. 建設産業における死亡災害発生状況

- 災害の種類別による発生状況を見ると、墜落による災害が38%と最も多く、次いで建設機械等(クレーン等を含む)によるものが多くなっている。
- バックホウに関係するものが約4割と大部分を占めている。



付図-3 建設産業における死亡災害



付図-4 機種別の死亡災害発生状況

- 近年の建設工事はほとんどが機械化施工となっている。
- 労働者の高齢化が進んでいる。
- 熟練オペレータが不足している。
- 同一機種であってもメーカーごとに操作方式が異なる。

●お 知 ら せ●

3. 建設機械の安全対策の取組み

(1) 建設機械を操作する者が誤動作を起こすのを未然に防ぎ、緊急時の操作の安全性を高めるために操作方式を規格化する必要がある。

(平成3年度)

- ・バックホウの標準操作方式を策定。

(平成4年度)

- ・移動式クレーンの標準操作方式を策定。

(平成5年度)

- ・ブルドーザの標準操作方式の策定。
- ・レバー、ペダルその他これに類する操縦装置によって当該建設機械の作業操作または走行操作を行う場合の作動方式について、人間工学的な検討、国内外の規格化の動向を勘案のうえ、標準操作方式を提示している。

(2) 標準操作方式と合致する操作方式の建設機械を、建設省は「標準操作方式建設機械」として指定する。

4. 標準操作方式の現状

(1) 標準操作方式建設機械の普及を促進するために、建設省所管直轄工事においては原則として標準操作方式建設機械を使用する。

- ・使用を原則とする年度は、機械の開発期間・普及期間を見込んで決定している。

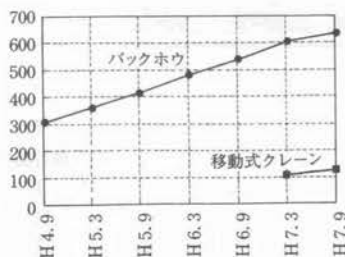
(2) 現在の製造型式数のうち、バックホウ86%、移動式クレーンは60%が標準操作方式建設機械の指定を受けた機械となっている。

付表—1 使用を原則とする機種

対象機種	使用を原則とする年度
バックホウ (油圧式)	平成5年度
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) ただし平成6年10月1日以降新たに製造された機械を対象とする	平成7年度
ブルドーザ ただし平成7年4月1日以降新たに製造された機械を対象とする	平成8年度

付表—2

機種名	推定製造型式数	うち指定型式数	比率
バックホウ	420	360	0.86
小型バックホウ	184	157	0.85
バックホウ	236	203	0.86
移動式クレーン	208	124	0.6
クローラクレーン	103	67	0.65
トラッククレーン	68	30	0.44
ホイールクレーン	37	27	0.73



付図—5 建設機械指定型式数

付表—3 標準操作方式建設機械の指定状況

機種名	平成7年9月現在		
	既指定分	今回指定分	指定後の合計
0201 小型バックホウ	型式数 271	型式数 29	型式数 300
11 [油圧式・クローラ型]	270	29	299
22 [トラックバックホウ]	1	0	1
0202 バックホウ	333	2	335
21 [油圧式・クローラ型]	316	2	318
31 [油圧式・湿地クローラ型]	1	0	1
42 [油圧式・ホイール型]	16	0	16
小 計	604	31	635
0401 クローラクレーン	53	14	67
21 [油圧ロープ式]	53	14	67
0402 トラッククレーン	29	1	30
22 [油圧式]	29	1	30
0403 ホイールクレーン	24	3	27
12 [油圧式]	24	3	27
小 計	106	18	124
合 計	710	49	759

訂 正

- ・10月号「お知らせ」73ページの「建設省経機発第15号」の通知の日付けは「平成5年2月8日」と訂正します。
- ・10月号「お知らせ」73ページ掲載の「排出ガス対策型エンジン認定通知表(平成6年2月)」と「排出ガス対策型建設機械指定通知表(機種別)(平成6年2月)」の標題が逆になっていました。お詫びして訂正いたします。

…行事一覧…

(平成7年10月1日～31日)

理事会

月 日:10月27日(金)
出席者:長尾 満会長ほか54名
議 題:①平成7年度上半期事業報告 ②道路維持機械施工技術者資格制度(仮称)の創設について ③平成7年度上半期経理概況報告 ④各支部の平成7年度上半期事業報告および経理概況報告

運営幹事会

月 日:10月18日(水)
出席者:本田宜史幹事長ほか52名
議 題:①平成7年度上半期事業報告 ②平成7年度上半期経理概況報告

広報部会

■平成7年度建設機械と施工法シンポジウム

月 日:10月11日(水)～12日(木)
場 所:機械振興会館
発表件数:79テーマ
参加者:300名

■機関誌編集委員会

月 日:10月12日(木)
出席者:渡辺和夫専務ほか20名
議 題:平成7年度12月号(第550号)および平成8年度1月号(第551号)の原稿内容の検討,割付け

■文献調査委員会

月 日:10月13日(金)
出席者:吉永弘志委員ほか2名
議 題:機関誌掲載原稿について

■CONET '96 実行委員会 W/G (第1回)

月 日:10月20日(金)
出席者:杉山 篤座長ほか7名
議 題:CONET '96開催に際しての打合

技術部会

■大口徑岩盤削法の積算講習会

月 日:10月4日(水)
場 所:機械振興会館
内 容:大口徑岩盤削孔工法の積算の講習会
参加者:122名

■自動化委員会試験方法小委員会

月 日:10月5日(木)

出席者:内藤光顕小委員長ほか8名

議 題:自動工外し装置規格化

■大口徑岩盤削孔技術委員会幹事会

月 日:10月23日(月)
出席者:稲垣 孝座長ほか6名
議 題:講習会の質問事項ほか

■自動化委員会見学会

月 日:10月30日(月)
出席者:田中康之委員長ほか21名
見学先:東京湾横断道路

■情報化委員会幹事会

月 日:10月3日(火)
出席者:奥谷 正委員長ほか10名
議 題:ICカードの普及検討,規格検討

■情報化委員会機能仕様検討分科会

月 日:10月6日(金)
出席者:大坂 一分科会長ほか7名

■情報化委員会運営検討分科会

月 日:10月11日(水)
出席者:鈴木明人分科会長ほか7名

■情報化委員会情報共通化分科会

月 日:10月13日(金)
出席者:畑 久仁昭分科会長ほか5名

■情報化委員会物理仕様分科会

月 日:10月17日(火)
出席者:近藤操可分科会長ほか8名

■情報化委員会普及検討小委員会

月 日:10月18日(水)
出席者:奥谷 正委員長ほか11名
議 題:ICカードの普及検討

■情報化委員会普及計画分科会

月 日:10月18日(水)
出席者:配野 均分科会長ほか9名

■情報化委員会アプリケーション分科会

月 日:10月19日(木)
出席者:穴戸利彰分科会長ほか7名

■情報化委員会運営検討打合せ

月 日:10月19日(木)
出席者:猪腰友典座長ほか2名

■情報化委員会機能仕様分科会

月 日:10月20日(金)
出席者:大坂 一分科会長ほか10名

■情報化委員会運営検討分科会

月 日:10月24日(火)
出席者:鈴木明人分科会長ほか8名

■情報化委員会運用システム分科会

月 日:10月25日(水)
出席者:魚住敏和分科会長ほか8名

■情報化委員会幹事会

月 日:10月26日(木)
出席者:奥谷 正委員長ほか10名
議 題:ICカードの普及検討,規格検討

■情報化委員会機能仕様分科会

月 日:10月31日(火)
出席者:大坂 一分科会長ほか5名

機械部会

■建築工用機械技術委員会

月 日:10月3日(火)
出席者:宮口正夫委員長ほか30名
議 題:フジタ全天候型ビル自動建設システムの施工現場見学

■建設機械用機器技術委員会電装品器具研究分科会

月 日:10月3日(火)
出席者:鈴木 満委員ほか4名
議 題:①シンボルマーク最終統一案の確認 ②再アンケート調査素案の審議 ③表示新技術調査の進め方について

■トラクタ技術委員会・操作方式分科会

月 日:10月4日(水)
出席者:前内永敏委員ほか8名
議 題:ブルドーザの操作方式統一について

■原動機技術委員会・臨時ワーキング

月 日:10月6日(金)
出席者:杉山誠一委員長ほか7名
議 題:排出ガス出力区分上限廃止の件

■運搬機械技術委員会ダンプトラック分科会

月 日:10月6日(金)
出席者:三宅公男委員長ほか3名
議 題:①ダンプトラックの安全性向上について ②シンボルマーク一覧表の作成およびダンプトラック特有のマーク統一案検討

■原動機技術委員会

月 日:10月13日(金)
出席者:杉山誠一委員長ほか15名
議 題:①JCMAS測定法による規制値,出力区分変更の件 ②排気ガス規制実施の問題点協議 ③EMAミーティング出席報告

■建築工用機械技術委員会第3分科会

月 日:10月19日(木)
出席者:成田秀信委員ほか6名
議 題:①「メカテクノロジー」について ②現場調査,現況報告 ③新技術紹介について ④見学会について ⑤次世代建機の模索について

■路盤・舗装機械技術委員会

月 日:10月20日(金)
出席者:小池賢治委員長ほか16名
議 題:①新技術開発懇談会 ②「建設新技術フェア関東'95」参加

■トラクタ技術委員会・操作方式分科会
月 日：10月23日(月)
出席者：津村勝之委員長ほか8名
議 題：ブルドーザの操作方式統一について

■シールドとトンネル機械施工技術委員会
月 日：10月24日(火)
出席者：岡崎 登委員長ほか24名
議 題：技術研修会、大成建設「伊豆高原研修所」、最近のシールドと山岳トンネル工事ほか

■建築工用機械技術委員会第2分科会
月 日：10月25日(水)
出席者：明城幹夫委員ほか8名
議 題：①機械部会運営連絡会報告 ②建設作業所の環境保全対策 ③クレーン改善事例集の検討

■トラクタ技術委員会
月 日：10月26日(木)
出席者：津村勝之委員長ほか7名
議 題：安全に関するガイドラインについて

■建築工用機械技術委員会第1分科会
月 日：10月26日(木)
出席者：鶴岡松生委員ほか7名
議 題：①前回会議内容の周知確認 ②工種分類と使用機械の検討 ③本委員会に向けての確認

■路盤・舗装機械技術委員会
月 日：10月26日(木)
出席者：佐々木敏彦委員ほか6名
議 題：①舗装工事の安全施工について ②安全マニュアルの検討

■多機能化検討チーム
月 日：10月30日(月)
出席者：本倉三千雄副幹事長ほか7名
議 題：多機能化の検討について

■建築工用機械技術委員会
月 日：10月31日(火)
出席者：宮口正夫委員長ほか14名
議 題：①各分科会の活動報告 ②メカテクノロジー展開について ③今後の活動計画について

整備部会

■整備技術委員会
月 日：10月23日(月)
出席者：原田日出行委員長ほか12名
議 題：①機関誌掲載原稿の審議(建設用クライミングクレーンの整備・その2) ②下半年テーマの選定について

■整備機器・工具委員会
月 日：10月27日(金)

出席者：井上昭信委員長ほか7名
議 題：建設機械整備用工具用語の標準化について(イラスト集大成)(英文化呼称の見直し)

ISO部会

■第2委員会
月 日：10月20日(金)
出席者：岡本俊男委員長ほか12名
議 題：①EMC(CD13766)に対する日本のコメント ②シート振動試験結果報告

■第3委員会
月 日：10月27日(金)
出席者：大原誠一委員長ほか7名
議 題：①日本からの各種提案または回答状況の確認 ②新規作業提案「ラジオコントロール装置必要条件」

標準化会議および規格部会

■規格部会規格委員会
月 日：10月17日(火)
出席者：小栗匡一委員長ほか7名
議 題：①コンクリートポンプ車仕様書様式 ②ブルドーザ操作方式 ③ICカード稼働管理システム

■規格部会JIS原案作成委員会
月 日：10月24日(火)
出席者：藤本義二委員長ほか11名
議 題：「安全標識および危険表示図記号一通則」

業種別部会

■製造業部会合同小委員会(商社、レンタル業部会)
月 日：10月18日(水)
出席者：小路 功幹事長ほか3名
議 題：排出ガス対策型建設機械の取扱いについて

■建設業部会
月 日：10月26日(木)
出席者：木村隆一郎部長ほか11名
議 題：①各社における災害事例の情報交換について ②建設機械関係技術者の質的向上のまとめ方について ③製造業部会との意見交換に関するテーマ等について ④製造業部会と合同見学会の計画について

■レンタル業部会合同小委員会(製造業商社部会)
月 日：10月18日(水)
出席者：松田寛司部会長ほか4名
議 題：排出ガス対策型建設機械の取扱いについて

■サービス業部会

月 日：10月17日(火)
出席者：田村 勉部会長ほか8名
議 題：関連メーカーとの懇談会について

専門部会

■国際協力部会
月 日：10月11日(水)
出席者：渡辺達子座長ほか22名
議 題：建設機械整備(仏語)コースオリエンテーション

■機械施工安全技術研究会
月 日：10月31日(火)
出席者：吉田 正座長ほか16名
議 題：①「機械施工の安全化技術」について ②接触防止型油圧ショベルの共同研究について ③地建の具体的取組み ④平成7年度の計画打合せ

…支部行事一覧…

北海道支部

■見学会
月 日：10月6日(金)
参加者：43名
見学先：室蘭市白鳥大橋建設工事

■第2回企画部会
月 日：10月13日(金)
出席者：杉岡博史部会長ほか15名
議 題：平成7年度上半期事業報告および経理状況報告等の協議

■第3回運営委員会
月 日：10月25日(水)
出席者：小西郁夫支部長ほか28名
議 題：平成7年度上半期事業報告および経理概況報告

東北支部

■除雪講習会打合
月 日：10月3日(火)
出席者：宮本藤友除雪部会長ほか22名
議 題：①平成7年度講習会計画について ②テキスト改訂について

■運営委員会
月 日：10月18日(水)
出席者：福田 正支部長ほか30名
議 題：①運営懇談 ②講演「東北における社会資本整備の現状と課題」東北地方建設局企画部長・田崎 忠行

■現場見学会
月 日：10月20日(金)

場 所：月山ダム建設工事

参加者：40名

■平成7年度除雪講習会

月 日：10月31日(火)

場 所：青森県教育会館

内 容：①国の除雪方針と対応 ②
県の除雪方針と対応 ③道路除雪工
法 ④除雪作業の安全対策 ⑤除雪
機械の取扱 ⑥冬の交通安全

参加者：250名

北 陸 支 部

■ICカード検討会議(作業部会)

月 日：10月6日(金)

出席者：山元 弘委員長ほか16名

議 題：①検討委員会の準備会報告
②問題点、検討事項の確認 ③IC
カード等の仕様素案の提案 ④検討
委員会等のスケジュール提案

■会計監査

月 日：10月11日(水)

出席者：安達孝志監査ほか2名

内 容：平成7年度上半期経理概況

■「建設技術報告会 in 北陸 '95」

月 日：10月12日(木)

場 所：新潟県トラック総合会館

参加者：270名

内 容：民間における最新の建設技
術を紹介。省人化・安全性向上など
テーマとして13企業が14編の技術
開発の成果を報告

■「けんせつフェア in 北陸 '95」

月 日：10月13日(金)～14日(土)

場 所：北陸技術事務所構内

見学者：5,400名

内 容：①克雪から利雪への飛躍
②自然災害からの安全確保 ③高度
情報化への対応 ④建設費と維持管
理費の低減 ⑤環境の保全と創造を
テーマに「見て、ふれて、知る新技
術」を展示・公開(236工種、86団
体)

■効率化推進分科会

月 日：10月16日(月)

出席者：青木重五郎幹事長ほか20名

議 題：①各課題の取組み、平成7
年度調査計画 ②ポンプ場・水門の
メンテナンスフリー化技術に関する
調査 ③河川構造物の集中管理技術
に関する調査 ④施設の維持更新、
診断のための技術に関する調査 ⑤
提防除草の省力化技術に関する調査
⑥課題の問題点等(実態調査、アン
ケート等の必要性)

■企画部会

月 日：10月17日(火)

出席者：山元 弘部会長ほか13名

議 題：①平成7年度上半期事業報
告および経理概況 ②平成7年度下
半期支部行事計画

■現場見学会(西部地区)

月 日：10月18日(水)

参加者：39名

見学先：金沢市廃棄物処理場ほか

■ICカード検討会議

月 日：10月19日(木)

出席者：本間政幸委員ほか8名

議 題：建設機械稼働記録ICカー
ドの問題点の整理

■建設機械施工技術研修講師打合

月 日：10月19日(木)

出席者：高木 茂講師ほか1名

議 題：①平成7年度建設機械施工
技術研修の実施について ②技術研
修の講義内容について ③技術研修
の実施要領について ④技術研修に
使用するテキストについて ⑤修了
試験の試験問題出題基準について

■技術部会幹事会

月 日：10月23日(月)

出席者：中森良治幹事長ほか4名

議 題：①平成7年度上半期各分科
会活動について ②平成7年度下半
期各分科会活動について

■運営委員会

月 日：10月24日(火)

出席者：和田 惇支部長ほか30名

議 題：①平成7年度上半期事業報
告および経理概況について ②平成
7年度下半期行事計画について ③
北陸支部の事務所移転について

中 部 支 部

■2級建設機械施工技術研修打合せ

月 日：10月20日(金)

出席者：五嶋政美中部地建機械課長
補佐ほか5名

議 題：研修実施要領について

■2級建設機械施工技術研修

月 日：10月31日(火)

場 所：名古屋市・昭和ビル

受講者：1種31名

関 西 支 部

■第88回海洋開発委員会

月 日：10月2日(月)

出席者：室 達朗委員長ほか8名

議 題：①水陸両用タワーショベル
「TSC-39E」について(新キャタ
ピラー三菱)奥田禎爾 ②海洋開発
に関する文献調査

■第173回摩耗対策委員会

月 日：10月3日(火)

出席者：室 達朗委員長ほか7名

議 題：①高マンガン鋼に及ぼす
Mn, Cr, Siの影響について(栗本
鉄工所)松野 進 ②摩耗に関する
文献調査

■建設業部会

月 日：10月16日(月)

出席者：三浦士郎部会長ほか15名

議 題：機械部門の現況について

■出版班会議

月 日：10月18日(水)

出席者：蜂木邦雄班長ほか4名

議 題：支部ニュース68号の構成
について

■海外建設資材フェア'95 in 関西パネル

出展打合せ

月 日：10月20日(金)

出席者：奥村組土木興業ほか2社

議 題：パネル出展について

■建設機械施工技術研修講師打合せ

月 日：10月24日(火)

出席者：森 哲士機械課長補佐ほか
4名

議 題：①研修の実施について ②
講義要領について

■2級建機施工技術研修

月 日：10月30日(月)～11月1
日(水)

参加者：150名

対 象：1種、2種

■第20回施工技術報告会第5回幹事会

月 日：10月31日(火)

出席者：岡本哲哉幹事ほか9名

議 題：①報告会案内の検討 ②発
表原稿の査読分担任について ③講演
概要「まえがき」の検討 ④報告会
当日の役割分担任等について

四 国 支 部

■会計監事会

月 日：10月12日(木)

出席者：石原 壽会計監事ほか4名

議 題：平成7年度上半期経理の会
計監査

■新機種発表打合せ

月 日：10月23日(月)

出席者：須田道夫企画部会長ほか
12名

議 題：新機種発表会実施に関する
打合せ

中 国 支 部

■中国ミニ土木展実行委員会

月 日：10月5日(木)

出席者：森藤義隆部会幹事長ほか

21名

議 題：第8回ミニ土木展の実施要領について

■企画部会幹事会

月 日：10月6日（金）

出席者：末宗仁吉部会長ほか4名

議 題：部会幹事会の議案資料について

■部会幹事会

月 日：10月12日（木）

出席者：末宗仁吉企画部会長ほか41名

議 題：①平成7年度上半期事業報告 ②平成7年度上半期経理概況報告 ③平成7年度下半期事業計画

■普及部会打合せ

月 日：10月13日（金）

出席者：福永典次部会長ほか3名

議 題：本四公団来島大橋の見学会の開催要領について

■「みる・きく・ふれる・ミニ土木展」

月 日：10月18日（水）～19日（木）

場 所：建設省中国技術事務所

実行委員会：当支部ほか10団体協賛

入場者：2,500人

■見学会

月 日：10月27日（金）

見学先：①来島大橋建設現場 ②多々羅大橋建設現場

参加者：55名

■建設機械施工技術研修講師打合せ

月 日：10月31日（火）

出席者：鈴木 勝部会幹事長ほか8名

議 題：平成7年度2級建設機械施工技術研修の実施要領について

九州支部

■第7回企画委員会

月 日：10月11日（水）

出席者：野村正之部会長ほか14名

議 題：支部行事の推進について
①常任運営委員会の開催について
②建設機械施工技術検定の試験監督者の推薦について ③建設技術展'95（九枝）の協賛について ④エポ工法実演会の申込みについて

■ポンプ委員会

月 日：10月12日（木）

出席者：小玉照章委員長ほか7名

議 題：①機械設備の管理技術講習会の開催について ②防災機械の改良に関する調査について

■技術開発委員会

月 日：10月23日（月）

出席者：新井健三委員長ほか9名

議 題：新しい建設技術開発の傾向調査要領について

■第12回施工技術報告会

月 日：10月18日（水）

会 場：福岡市：博多パークホテル

内 容：①弁慶深礎工事機械化施工システム（三井三池製作所）鶴元順 ②凍結抑制舗装「ルビット舗装」について（大林道路）前田辰朗 ③岩盤長距離掘進工法について（ラサ工業）古瀬三千郎（岡土木）藤田保樹 ④車載型建設発生土改良システム（川崎重工業）長岡茂徳 ⑤市街地における岩盤無発破掘削の工事実績（日本国土開発）本木 隆

聴講者：50名

■見学研修会

月 日：10月25日（水）～26日（木）

見学先：広島県・温井ダム建設工事

■建設技術展'95実行委員会（協賛）

月 日：10月4日（水）

出席者：久良木 裕実行委員長ほか60名

議 題：建設技術展'95運営について

トピックス

排出ガス対策型建設機械について

製造業部会では、建設省の排出ガス対策型建設機械の指定制度により対策型の普及を促進するため、本年7月以降、建設省と関連業界部会とで検討を行ってきました。その結果、今回、普及促進の一環として既往機に対して

も条件を満たせば指定申請の対象にすることになりました。

なお、詳細については、事務局（製造業部会担当）までお問合せ下さい。

電話（03）3433-1501

FAX（03）3432-0289

編集後記

年の瀬を迎え、この1年を振り返ってみますと、いろいろな事がおこり激動の時を過ごしてきたと実感します。

1月17日には、淡路島北部を震源とするマグニチュード7.2の兵庫県南部地震が発生。高速道路や新幹線が倒壊し、犠牲者は5千数百名に及ぶなど戦後最大の震災となりました。震災復旧は急ピッチで進められておりますが、大都市直下型地震の恐ろしさをまざまざと見せつけられた思いがします。

3月になると地下鉄サリン事件が発生し、物騒な世の中になったものだと感じられました。

これと並行するかのように1ドル80円を切るような急激な円高問題や日米自動車協議、最近では大和銀行の米国撤退に伴う金融再編成や、産業の空洞化現象の進展、フランスの地下核実験の強行など政治・経済面でも数々の物議がかもされました。

た。

一方、今年の梅雨は日照時間が少なく長雨が続き、長期予測では冷夏の恐れもあるとの事でしたが、梅雨が明けるや否や、一変して記録的な猛暑となり、体調を崩された方も多かったのではないのでしょうか。

明かるいニュースとしては、“がんばろう神戸”のワッペンを付けたオリックス球団がリーグ優勝を果たし、イチローが大活躍したこと。また米国大リーグではドジャースの野茂投手がトルネード投法で地区優勝に貢献し、新人王に選ばれたことなどが挙げられます。

今月の巻頭言は、本州四国連絡橋公団の萩原総裁より「人間と機械の役割分担」と題して玉稿をいただきました。

報文については、機械化施工の実績に係わるもの2編、装置開発に係るもの2編、風洞実験結果に言及したもの1編、海外の建設機械事

情を述べたもの1編とバラエティに富んだ内容となっています。これらの報文にもあるとおり、建設分野における機械化施工は留まることを知らず、21世紀に向けて今後ますます新工法の採用や大型機械による施工が増加し、自動化・ロボット化が推進されていくことと思われます。

ご執筆のいただきました各位には、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を、お礼申し上げます。

年賀状を書く季節となり、この1年もあっという間に過ぎ、だんだん短くなっていくようにも感じられる今日この頃です。これから寒さも一段と厳しくなる折り、皆様におかれましては健康に十分留意され、明るい新年を迎えられますようお祈り申し上げます。

(藤崎・望月)

No. 550

「建設の機械化」

1995年12月号

〔定価〕1部 820円 (本体796円)
年間 8,880円 (前金)

平成7年12月20日印刷

平成7年12月25日発行 (毎月1回25日発行)

編集兼発行人 長尾 満

印刷人 品川 俊彦

発行所

社団法人 日本建設機械化協会

〒105

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

取引銀行三愛銀行飯倉支店
振替口座東京 7-71122 番

建設機械化研究所 〒417 静岡県富士市大淵 3154 (吉原郵便局区内)

電話 (0545) 35-0 2 1 2

北海道支 部 〒060 札幌市中央区北三条西 2-8 さつげんビル内

電話 (011) 231-4 4 2 8

東北支 部 〒980 仙台市青葉区国分町 3-10-21 徳和ビル内

電話 (022) 222-3 9 1 5

北陸支 部 〒951 新潟市学校町通二番町 5295 興和ビル内

電話 (025) 224-0 8 9 6

中部支 部 〒460 名古屋市中区栄 4-3-26 昭和ビル内

電話 (052) 241-2 3 9 4

関西支 部 〒540 大阪市中央区谷町 1-3-27 大手前建設会館内

電話 (06) 941-8 8 4 5
8 7 8 9

中国支 部 〒730 広島市中区八丁堀 12-22 築地ビル内

電話 (082) 221-6 8 4 1

四国支 部 〒760 高松市福岡町 3-11-22 建設クリエイトビル内

電話 (0878) 21-8 0 7 4

九州支 部 〒810 福岡市中央区天神 1-3-9 天神ユアーズビル内

電話 (092) 741-9 3 8 0

印刷所 株式会社 技報堂 東京都港区赤坂 1-3-6

“建設の機械化” 既刊目次一覧

平成7年1月号(第539号)～平成7年12月号(第550号)

平成7年1月号(第539号)

表紙写真

凍結防止剤散布車 ESD 25-2 (4WD),
 ホッパ蓋自動開閉装置付車
 東洋運搬機株式会社

◎巻頭言 新春に想う……………長尾 満/1

◎特集・新しい技術開発の課題と展望

建設省——21世紀を展望した建設技術研究 ……川 嶋 直 樹/3
 開発のビジョンについて——

建設機械化研究所——技術開発・ ……北 川 原 徹/5
 導入をサポートします——

国土開発技術研究センター……………矢 崎 剛/9

ダム技術センター……………西 田 穂 積/14

土木研究センター……………千 田 昌 平/17

グラビヤ——21世紀を目指した技術開発

ダム水源環境整備センター……………寺 園 勝 二 治/21
 自 関 茂

日本建設情報総合センター……………都 丸 徳 治/26
 ——情報化社会と情報提供サービス——

先端建設技術センター——新技術の普及……………佐々木 康/29

駐車場整備推進機構——道路事業による……………櫻 波 義 幸/33
 駐車場整備の現状と課題——

道路保全技術センター……………勇 直 允/38
 ——道路保全技術の動向——

◎ざいそう 湯水に想う……………田 村 正 秀/42

◎ざいそう 40年を顧みて……………井 木 久 博/44

地下工用固定式揚土・揚重機械……………田 中 良 昌/46
 (ツインクラムシュル)の開発

CE導入による施工改善について……………吉 田 正 豊/51
 吉 石 松

◎わが工場 川崎重工業 播州工場……………浅 田 正 博/57

建設機械施工安全技術指針の策定……………太 田 宏/61

◎海外情報……………/64

◎新機種紹介……………調査部会/66

◎文献調査

弱い岩盤におけるルーフトの問題点/
 リサイクル事業用システム/機動性に優れ……………文献調査委員会/73
 たミリングマシン

◎整備技術 ワイヤロープとドラムの知識……………整備部会/75

◎統計 建設投資推計ほか……………調査部会/82

行事一覧……………/83

編集後記……………(杉山・和田・穴見)/88

平成7年2月号(第540号)

表紙写真

超小旋回油圧ショベル65UJ
 石川島建機株式会社

◎巻頭言 国際化に対応できる農業農村整備……………岡 本 芳 郎/1
 一の木ダム建設工事におけるダムコン

クリート打設作業自動化システム ……林 田 山 安 隆 功 夫 義 3
 ——製造・運搬作業の無人化施工——

地下ダム建設における多孔質……………正 木 純 彦/9
 石灰岩への対策と情報化施工

建設用コンクリート打込みロボットの開発……………川 野 宮 建 直 夫 夫 亨 14
 川 落 青 嶋 村 合 柳 野 村 本 井 山 正 安 成 鳳 雄 19

外壁カーテンウォール一括揚重システム……………西 坂 平 村 達 19

CONET '94 見聞記——平成6年度建設機械展示 ……木 村 隆 一/23
 会:21世紀につなげる建機展——

グラビヤ——CONET '94

CONET '94 建設機械フォトコンテスト……………/31

グラビヤ——CONET '94 フォトコンテスト

◎ざいそう ライフスタイルの変遷と余暇活用……………稲 井 武 34

◎ざいそう 通勤電車……………南 井 弘 次/36

◎わが工場 タダノ志度工場……………綾 田 光 丸/38

平成6年度建設機械と施工法シンポジウム……………/43

公共工事の建設費の縮減に関する……………山 田 邦 博/53
 行動計画について

◎部会報告

ISO/TC 127 トレメツォ国際会議報告……………I S O 部 会/57

◎部会報告 建設機械損料の内外価格差について……………損 料 部 会/67

◎部会報告

建設用ロボットの使用において……………技 術 部 会/71
 考慮すべき環境条件について

◎海外情報……………76

◎新工法紹介

02-81 地中連続壁工法:鉄筋籠自動溶接ロ
 ボットシステム/03-102 鉄骨建方シス
 テム/04-112 枕木・レールセック/05-35
 JACSMAN

◎新機種紹介……………調査部会/82

◎文献調査

3重ドラムが再生合材生産競争に参入した/
 226mの揚程を持つクレーン/大空を飛ぶコ
 ンドルの名に恥じない高所作業機/Scissor
 typeのコンクリート打設システム/ポー
 ランドの見本市で金賞に輝いた指向性削孔機
 /旧東ドイツから帰国するロシア軍人用任
 宅建設プロジェクトで採用された人荷エレ
 ベータ/フラットメイト自動補修検査機/
 世界の油圧継手判定ガイド

◎建設機械化研究所抄録<153>……………/96

◎統計

建設工事受注額・建設機械受注額の推移……………調 査 部 会/99

行事一覧……………/100

編集後記……………(安食・星野)/104

表紙写真

クローラクレーン

「マスターテック7055」ラッピングタワー仕様

株式会社 神戸製鋼所

巻頭言 これからの海外建設活動に寄せて……針 貝 武 紀 / 1

海外工事特集

我が国の海外建設活動の現状……佐々木 庸 介 / 3

香港 新空港用地造成工事——土量2億m³の大型土工の施工……秋 葉 純次郎 / 5

香港 西部海底トンネル建設工事——沈埋工法による道路トンネルの施工……齊 藤 尚 武 / 10

台北市 MRT 劍潭駅建設工事——つり屋根「ドラゴンポート」の施工……藤 田 進 之 / 15

シンガポール バシランジャンコンテナターミナル建設工事——大型ケーソンによる岸壁の施工……岡 田 富士夫 / 21

シンガポール リバブリックプラザ建設工事——エンジン搭載型工事用エレベータの実用化……川 崎 節 夫 / 26

シンガポール チャンギ東部埋立工事——土量6,200万m³埋立1Aの施工……今 田 宣 夫 / 31

インドネシア ビリビリ多目的ダム建設工事——セントコア式ロックヒルダムの施工……丸 井 哲 郎 / 35

スエズ運河横断トンネル補修工事——全断面施工法による補修の施工……荒 谷 征 男 / 42

オーストラリア ブルーマウンテン下水トンネル建設工事——TBM工法によるトンネル掘削延長13.4kmの施工……本 田 利 夫 / 47

イギリス ロンドン地下鉄建設工事——ジュビラーライン105区間シールドトンネルの施工……本 田 洋 賢 一 / 52

アメリカ ボストン空港アクセストンネル建設工事——開削工法による1-90ハイウェイの施工……山 田 宏 毅 / 58

グラビヤ——海外工事 グラビヤ——阪神・淡路大震災

阪神・淡路大震災——機械調査速報……今 岡 亮 司 / 63

「ずいそう」テニスを楽しむ……出口 正 彦 / 64

「ずいそう」宿場散策……井 深 純 雄 / 66

「わが工場」三和機材 千葉工場……草 薙 幸 雄 / 68

「部会報告」建設機械の自動化・ロボット化——平成6年度調査報告書……技 術 部 会 / 73

「部会報告」本州四国連絡道路(神戸・鳴門ルート)——舞子トンネル南工事見聞記……シールドとトンネル機械施工技 術委員会 / 82

「トピックス」…… / 88

「海外情報」…… / 92

「新工法紹介」02-82 削孔検層システム/02-83 VSL除去式アンカー「コメット工法」/03-103 ジャイロモーメント方式つり荷制御システム「ジャピタス」/04-113 サイトウォッチャー……調 査 部 会 / 94

「新機種紹介」……調 査 部 会 / 98

「統計」建設工事受注額・建設機械受注額推移……調 査 部 会 / 102

「お知らせ」……調 査 部 会 / 103

「行事一覧」…… / 105

「編集後記」……(中野・加藤・塩山) / 108

表紙写真

大型(口径φ4.1M)の全旋回

ボーリングマシンの開発

三菱重工株式会社

巻頭言 新しい出発……高 野 浩 二 / 1

都市 NATM による飛鳥山トンネルの設計および施工……小 森 和 久 / 3

北陸新幹線秋間トンネル東工区の掘削覆工併進工法による施工……北 川 隆 / 10

地中レーダを用いたシールド機周辺の障害物と土砂崩壊状態探査技術の実用化……谷 本 公 正 / 18

ダム上下流面清掃装置「KUMO」の開発と施工……鹿 江 一 郎 / 23

杭頭仕上げ浚渫機の開発と施工——海底浚渫用ロボット……長 谷 川 和 夫 / 27

移動式クラッシングプラントの導入と施工……浜 田 泰 泰 / 34

65トン級ブルドーザ(D375AR)における運転操作自動化システムの開発……山 本 茂 重 / 38

「ずいそう」環境保全と社会資本整備……大 和 文 哉 / 44

「ずいそう」私の戦後の10年間……西 方 征 夫 / 46

平成6年度除雪機械展示・実演会(横手)見聞記(ゆきみらい'95 in 横手)……深 堀 哲 男 / 48

グラビヤ——除雪機械展示・実演会(横手)

メカテクノロジー(建設生産革新の技術を目指して)……岩 見 吉 輝 / 51

阪神大震災調査団記録…… / 58

「建設機械施工技術検定」の経緯と受検者アンケート結果……成 田 秀 志 / 69

「わが工場」住友建機 名古屋工場……水 野 進 / 73

「建設機械化技術・技術審査証明報告」水中埋立工法とその機械装置(環境改善型埋立工法—クエム工法)(フジタ・三井造船・小野田ケミコ・東亜建設工業・三井不動産建設)…… / 77

曲線ボーリング装置(TULIP工法)(鉄建建設・西武建設・利根・精研・ライト工業・日特建設)…… / 79

泥水式ボックスシールド機(戸田建設)…… / 82

SMWの自動傾斜計測装置(成幸工業・応用計測工業)…… / 84

「トピックス」平成5年度建設機械の購入および保有動向の調査結果…… / 87

「海外情報」…… / 89

「新工法紹介」02-84 光ジャイロ掘削精度管理システム/03-104 パーフェクトユニットフロア工法……調 査 部 会 / 90

03-104 パーフェクトユニットフロア工法 / 11-35 コンクリート充填検知システム…… / 90

「整備技術」最新のバッテリーコックメンテナンス……整備技術委員会 / 93

「統計」建設工事受注額・建設機械受注額の推移……調 査 部 会 / 98

「行事一覧」…… / 99

「編集後記」……(佐藤・平田) / 102

平成7年5月号(第543号)

表紙写真
ホイールクレーン
リーチタワークレーン LT300-1
「ピタゴラス」
コマツ

●巻頭言 JIS, ISO に対する欧州規格 EN の脅威……………森本 泰光/1
 常務理事 故酒井智好兄を偲んで……………寺島 旭/3
 日本建築機械化協会の事業活動……………/6
 感性工学にもとづいた建設機械……………中田 昭久/24
 デザイン改革へのアプローチ……………中田 昭久/24

グラビヤ—建設機械のニューデザイン

トンネル工事における省力化鉄筋組立て……………石賀 裕/31
 システムの開発と施工……………石賀 裕/31
 周辺地盤への影響が少ない……………植木 博/36
 地盤改良工法の開発と施工……………植木 博/36
 大口径立孔掘削工法—スーパー RD 工法の……………伊藤 明/42
 開発と施工……………伊藤 明/42
 超大型(口径4m)全旋回ボーリングマシンの開発……………八木 肇/49
 ……八木 肇/49
 ●ずいそう ところ変われば—ある卒業式—……………庄子 幹雄/58
 ●ずいそう 私はセールスマン……………吉田 浩三/60
 メカテクノロジー—アンケート……………渡辺 和弘/62
 調査結果報告……………渡辺 和弘/62
 ●わが工場 酒井重工業 東京工場……………伊藤 忠雄/67
 ●トピックス
 低騒音型建設機械の指定(平成6年度第2回分)
 建設機械等損料・資料の改正(平成7年度向け)……………/71
 阪神・淡路大震災における災害対策用機械の応援……………/71
 ●海外情報……………/81
 ●新工法紹介
 03-105 揚重部材ハンドリングロボット
 「スウィングキャッチャー」/03-106 汎
 用型タワークレーン自動運転システム……………調査部会/82
 (ACUS- II) /04-114 沈埋トンネル
 海底移動工法「SCAT 工法」/10-24 ダム
 自動型枠……………調査部会/82
 ●新機種紹介……………調査部会/86
 ●統計
 建設工事受注額・建設機械受注額の推移……………調査部会/90
 行事一覧……………/91
 編集後記……………(渡辺・石崎)/94

平成7年6月号(第544号)

表紙写真
土工用振動ローラ CS 563
新キャタピラー三菱株式会社

●巻頭言 超過外力と安全性……………山住 有巧/1
 市街地における岩盤無発破掘削の工事実績……………藤城 信孝/3
 —KNBB 工法の施工実績—……………山内 真隆/3
 藤城 信孝/3
 山内 真隆/3
 小田切 雄志/10
 津田 恒澄/10
 池田 澄人/10
 都市部の大規模掘削と三浦土丹への BWE 適応……………小田切 雄志/10
 津田 恒澄/10
 池田 澄人/10

グラビヤ—都市部の大規模掘削と三浦土丹への BWE 適応

GPS 技術の動向と土工機械への適用……………村山 理/17
 超高層 RC 造建設(HiRC 工法)施工システムの開
 発—高強度材料を用いた鉄筋コンクリート造……………鶴岡 生/23
 超高層集合住宅の施工システムおよび施工機械……………鶴岡 生/23
 液深用 200 m³ 電動油圧グラブ……………片瀬 秀男/30
 パケットの開発……………片瀬 秀男/30
 振動ローラ(SAKAI RW 1404 HF)……………奈良 謙介/35
 による溝戻し工事の試験施工例……………奈良 謙介/35
 第2回欧州 IC カード活用動向視察団報告……………IC カード
 共同研究会/39
 ●ずいそう 里の湯めぐり・浜の湯めぐり……………福林 紀之/46
 ●ずいそう 戦後半世紀 知覧と上九に憂う……………教賀 元一/48
 ●わが工場 TCM・竜ヶ崎工場……………滝川 博義/50
 ●部会報告 フロン規制とその対応……………機械部会/53
 ●海外情報……………/57
 ●新工法紹介
 02-85 光ファイバジャイロ式掘削精度管理
 システム/04-115 切羽安定化シリカシー
 ルド工法/11-36 ゴンドラ装着式外壁塗装
 ロボット/11-37 Sun-Planet System……………調査部会/58
 ●文献調査
 アスファルト再生材の子熱装置/中折れ式
 11 輪タイヤローラ/高所作業車での作業
 の安全性向上/油圧ハンマ 止まることの
 ない応用工法と性能アップ/フランスでの
 河床下ケーブル布設/ドナウ河で稼働する
 クローラクレーン……………文献調査委員会/62
 ●整備技術
 さく岩機の知識と整備(その1) さく岩機……………整備部会/66
 ●新機種紹介……………調査部会/74
 ●統計
 建設工事受注額・建設機械受注額の推移……………調査部会/79
 ●お知らせ (JIS の国際単位系(SI)への移行に伴う対応について)……………/80
 行事一覧……………/81
 編集後記……………(水田・徳永)/84

平成7年7月号(第545号)

表紙写真
全油圧式超大型クローラクレーン
CT 12000
住友建機株式会社

巻頭言 長大橋と建設機械...加島 聰/1
月山ダムの施工設備——ベルトコンベヤを用いたRCD工法...高野 匡純 裕二/3
白鳥大橋工事概要...西本 聡 幸也/10
寒冷期におけるアスファルト舗装の施工——通年施工を目指して...羽山 高 義 徹/17
スリップフォーム工法による高速道路のコンクリート舗装...新開 正 英夫/23
磁石車輪を用いたゴンドラの開発...坂本 光 重 澤/31
トルコの道路建設と管理...岡野 哲/36
ざいそう 休日と祭り...岡崎 勝 義/42
ざいそう 雑感...柏井 宏一/44
JCMA 第47回海外建設機械化視察団報告「バウマ'95およびハノーバーメッセ'95」...高城 信行/46

グラビヤ——バウマ'95の展示風景

平成6年度官公庁・建設業界で採用した新機種
建設省...須田 幸 彦 邦/55
運輸省...松平 正 夫/59
わが工場 クボタ 枚方製造所...水野 雅 弘/61
建設機械化技術・技術審査証明報告
シールドトンネル掘削機の姿勢制御システム(戸田建設).../65
海外情報.../69
部会報告
世界最初の3連型MFシールドの真価——大深 シールドとトネル機械施/70
度地下駅大阪ビジネスパーク工事見聞記——工技術委員会
新工法紹介
02-86 TBW-SRC工法/02-87 杭頭ハンター/04-116 トンネル切羽前方地質予測速度検層システム/04-117 シールド総合施工管理システム(シールドマスター21)
文献調査
フランス建設大臣賞を獲得した連壁施工システム/トンネル内伸縮・旋回自在作業台(車)/米鉱山局が発破を使用しない軸垂直破砕機を開発/鉱山用ガラスファイバーボルトの評価/百聞は一見にしかず(1994 No.Dig展)
整備技術
さく岩機の知識と整備(その2) さく岩機...整備部会/88
新機種紹介...調査部会/94
統計
建設工事受注額・建設機械受注額の推移...調査部会/100
行事一覧.../101
編集後記... (土山・後町)/104

平成7年8月号(第546号)

表紙写真
オフロードダンプトラック KDT 360
川崎重工株式会社

巻頭言 水力開発と国際協力...飯島 滋/1
海上土木工事におけるGPS測量システムの導入——東北電力原町火力発電所港湾工事——...佐々木 明 秋/3
ヘリウム混合ガス併用ケーソン無人掘削工法——名港西大橋II期線ピアケーソン工事——...宮内 秀 敏/10

グラビヤ——ヘリウム混合ガス併用ケーソン無人掘削工法

飛行船型バルーンとデジタルスチルカメラを用いた新しい空中写真測量システムの開発...高田 知 典夫/17
建設機械の取引に関する実態調査について...吉井 文 夫/23
ざいそう 私と土木...小松 明 子/28
ざいそう 讃岐とうどん...角谷 博/30
平成6年度建設業界で採用した新機種
建設業界(その1)...植松 勝 之/32
第46回通常総会開催.../56
平成7年度社団法人日本建設機械化協会会長賞・準会長賞・奨励賞
大型土木工事における遠隔制御システム——雲仙普賢岳無人化施工/掘削・覆工併進工法(ECL工法)と空気カプセル搬送システム/原子力発電所建設工事における機械化工法の開発/ハイドロメカニカルトランスミッション(HMT)搭載ブローダーの開発/エゴ工法(人孔鉄蓋維持修繕工法)
わが工場 三井三池製作所 三池事業所...堀下 純 次/77
海外情報.../81
新工法紹介
03-107 柱現場溶接ロボット「鍛冶太君」/04-118 切羽前方地質予知システム(TSPシステム)調査部会/82
ム/11-38 フジタ テレワークシステム
文献調査
除雪機械の動向/キャブの中のスパイ(稼働記録計)/新タイプの遠隔停止装置/空気駆動コンベヤ/地下専用無線機/恐竜がトンネル工事を運らせた
整備技術
さく岩機の知識と整備(その3) さく岩機...整備部会/89
統計
建設工事受注額・建設機械受注額の推移...調査部会/97
お知らせ
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).../98
行事一覧.../100
編集後記... (中谷・根尾)/104

表紙写真
岩盤掘削施工用回転式
ケーシングドライブ CD 1500
日立建機株式会社

●巻頭言 建設産業の機械化について……………田嶋順三/1

●岩盤掘削基礎杭工法特集

岩盤と基礎杭……………安達徑治/3

ケーシング回転掘削工法……………尾身博明/11
山口誠也

岩盤用アースオーガ削孔工法……………渡田誠作/17

パーカッション掘削工法……………荻須一致/28

リバースサーキュレーションドリルによる……………星野清治/35
大口径岩盤削孔……………元栄井捷利

グラビヤ—岩盤削孔基礎杭工法工法

●平成6年度官公庁・建設業界で採用した新機種

建設業界(その2)……………植松勝之/47

●ずいそう 歴史の中の風景……………水上雅陽/64

●ずいそう あれから三十年……………久良木宏/66

●支部便り

支部通常総会開催および建設機械優良運転員・整備員の表彰……………/68

●わが工場 タイクウ 焼津工場……………北村紀一郎/82

●海外情報……………/86

●新工法紹介

05-36 NUP グランベルドレーン工法/
11-39 大型土工機械の遠隔操作技術/
11-40 土工における無人化施工法/
11-41 土工における無人化施工法……………調査部会/87

●新機種紹介……………調査部会/91

●文献調査

浸透性コーティングによるつり橋のケーブル
の保護/天然ガス式の路面清掃車/収集方法……………文献調査委員会/99
の改良/盗み対策の国際化

●整備技術

さく岩機の知識と整備(その4) さく岩機……………整備部会/102

●統計

建設工事受注額・建設機械受注額の推移……………調査部会/111

行事一覧……………/112

編集後記……………(芹澤・久保・志田)/116

表紙写真
シティコンシャスクレーン「LYNX 100」
株式会社神戸製鋼所

●巻頭言 組織の活性化に向けて……………高田邦彦/1

東京湾横断道路シールドトンネルの施工状況……………菅原幹明/3
青宮本夫
河野正博
高野林馨

グラビヤ—東京湾横断道路の現況

New PLS 工法による拡幅施工—横浜新道……………本土村均之/11
(拡幅) 保土ヶ谷トンネル……………土芳良佳

オフィスビルへのルーフプッシュアップ工法の……………西宮山口直大/18
適用—建築新生産システムの確立に向けて—……………青井正幹

球体シールド(縦横連続)の立坑施工……………石崎昭春/24
—下水道 花畑シールド工事—……………小川葉林

回転式舗装試験機の高性能化……………楠廣行/31
……………都竹一

長距離トンネルのための自動搬送システムの……………梅香家俊/37
開発—ジオ・シャトル—……………高橋上裕二

●ずいそう お隣の国 中国……………渡辺恒雄/42

●ずいそう 屯田兵の追想……………熊井敬明/44

平成6年建設機械の生産・輸出入の動向……………斉藤和則/46

●わが工場 日工 江井島工場……………深津隆彦/50

「メカテクノロジー」シンポジウム報告……………/54
—建設生産革新の技術をめざして

●新工法紹介

03-108 壁面作業ロボット/11-42 無人化
施工機械土工システム/11-43 小松無人機
械土工システム/11-44 シミズ式無人化土
工システム……………調査部会/61

●文献調査

アルプス横断鉄道トンネルの難工事に必要な
余掘装置/イスタンブルの住宅建設を担うク
ワークレーン/ライプチヒでのビル基礎工事
/インテリジェントローラ/世界最大のスク
ライヤ/合材運搬車専用アスファルトフィ
ニッシュ……………文献調査委員会/65

●整備技術

さく岩機の知識と整備(5) さく岩機……………整備部会/69

●統計

建設工事受注額・建設機械受注額の推移……………調査部会/72

●お知らせ

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……………/73

行事一覧……………/85

編集後記……………(小林・東)/88

表紙写真
アスファルトプラント ファクトリー BonD
NAP・FBD-2000 ABV
日工株式会社

巻頭言 電力土木施設についての阪神・淡路大震災の教訓 金沢 紀一 / 1
葛野川発電所の計画概要 吉越 洋 / 3

葛野川発電所の計画概要
グラビヤ—使用済核燃料再処理施設の建屋基礎掘削工事の施工
旭川空港拡張整備事業における大規模土工事支援技術

使用済核燃料再処理施設の建屋基礎掘削工事の施工 佐藤 喜蔵 / 9
旭川空港拡張整備事業における大規模土工事支援技術 山田 俊夫 / 19
奥津津第二発電所水圧管路の斜坑掘削—クライマ・レスポラ工法による国内最長級の施工— 金子 芳幸 / 28

二井宿トンネルにおけるTBM工法の適用—12%勾配での掘進とずり搬送システム— 吉野 進 / 35

次世代ホイールローダの開発—軽量・低馬力で、ありながら高安定性・高性能— 跡野 忠史 / 42

「ずいそう」敬愛する先輩の教え 佐久間 甫 / 48

「ずいそう」釣雑感 堀井 正速 / 50

「わが工場」マルマ重車輜相模原工場 泉 克巳 / 52

建設機械化技術・技術審査証明報告

大林式無人化施工機械土工システム(大林組) / 56

小松無人機械土工システム(小松建設工業) / 58

シミズ式無人化土工システム(清水建設) / 60

トピックス

低騒音型建設機械の指定(平成7年度第1回分) / 64

新工法紹介

02-88 深礎工事機械化施工システム(弁慶工法) / 02-89 トレーダー工法 / 04-119 Swan 21工法(高濃度底泥浚渫工法) / 04-120 レーザ換気システム

文献調査

モスクワでのコンクリート打設/ニューヨーク州高速道路の除雪/一体化された立坑掘削機とトンネル掘削機/高機能ロードヘッダ

統計

建設工事受注額・建設機械受注額の推移 調査部会 / 75

お知らせ

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) / 76

行事一覧 / 84

編集後記(吉村・桑島) / 88

表紙写真
2 双式直下吊クレーン
型式 KJ-277
株式会社北川鉄工所

巻頭言 人間と機械の役割分担 萩原 浩 / 1
北陸新幹線五里ヶ峯トンネルにおける高速化施工 石田 喜洋 / 3

松島湾磯崎漁港における浚渫泥土固化処理圧送工事の施工 其阿彌 喜嗣 / 9

リアルタイムにデータを提供する地盤調査の開発 鈴木 康嗣 / 15

潜水土操作型水中バックホウの開発 増田 祐司 / 21

全天候型仮設屋根における風圧特性の評価 高杉 尚仁 / 28

モロッコの建設機械事情 熊谷 元伸 / 34

グラビヤ—モロッコの建設機械事情

「ずいそう」田舎の川と釣道具 田崎 幸哉 / 40

「ずいそう」私の人材確保術 林 和夫 / 42

平成7年度建設機械と施工法シンポジウム / 44

「わが工場」北川鉄工所 本社工場 北村 正和 / 55

新工法紹介

02-90 スーパー RD 工法(大口径立孔掘削機械化施工法) / 03-109 支柱格納式連続ブッシュアップ工法 / 04-121 全自動セグメント搬送の供給システム / 04-122 無人化重機施工法

文献調査

両側にダンプできるダンプトレーラ / 1時間でセットアップできる新型クレーン / バグフィルタを必要としない再生アスファルトプラント / 移動照明タワー車の需要増大

統計

建設工事受注額・建設機械受注額の推移 調査部会 / 66

「お知らせ」標準操作方式建設機械の指定について(追加) / 67

行事一覧 / 70

トピックス

排出ガス対策型建設機械について / 73

編集後記(藤崎・望月) / 74

平成7年1月-12月号既刊目次一覧

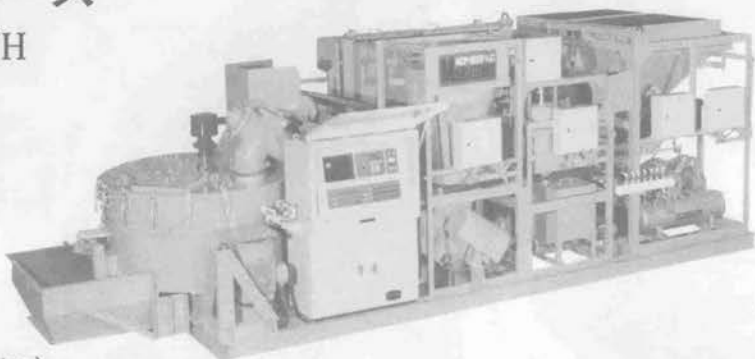
コンパクトで計量精度は抜群…

丸友の 移動式 コンクリートプラント


製造・販売・リース

生産量 10~90m³/H

電子制御自動式
及び簡易自動式



(工事の内容により御選定下さい)

 丸友機械株式会社

本社 名古屋市東区泉一丁目19番12号
〒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)

ずり出し機械 ジオマック

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

★その他のずり出し機械等

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

※その他特殊型にも対応します。
※機種によりレンタルも行っております。

●安全 ●高能率 ●低騒音 ●



9.5M³電動油圧バケット付橋形クレーン

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

 吉永機械株式会社

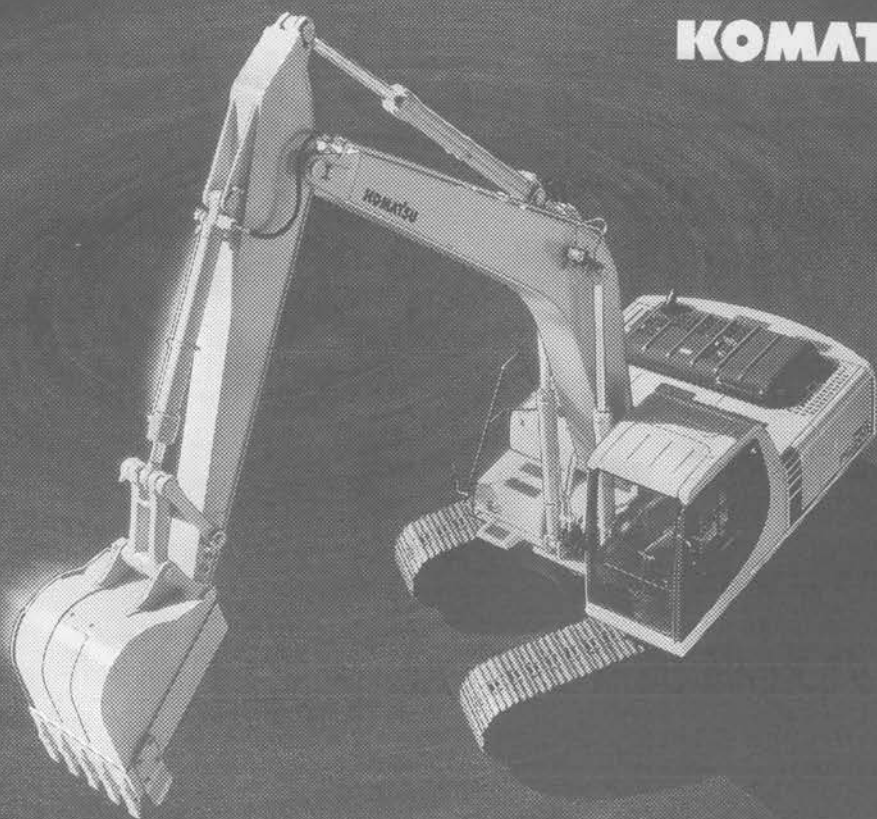
■TEL 03-3634-5651
■FAX 03-3632-0562

■本社：東京都墨田区緑4-4-3

■工場：千葉・茨城

資料をご請求下さい 営業部

KOMATSU



皆様に愛されて、育まれて。 油圧ショベルの国内販売、20万台を達成。

1968年、わたしたちは初めて、油圧ショベルを世に送り出しました。
それから28年、皆様からのさまざまなご要望に、いち早く、的確に応えるかたちで、
油圧ショベルの進化、発展に取り組んできました。そこには、世界に先駆けた電子技術の応用、
画期的な油圧システムの開発、革新的な工業デザインの導入など、つねに時代の先端を歩み、
建設機械の未来をリードする、コマツ独自の先進の設計思想がちりばめられています。
そして1995年、秋、皆様のおかげで、わたしたちは、
油圧ショベルの国内販売実績20万台を達成することができました。
これを一つの通過点として、わたしたちはさらなるジャンプアップをめざす決意です。
日本全国560カ所の販売・サービス拠点が皆様にしっかりサポート。
アフターサービスも万全です。



素早く的確、信頼の
トータル・サポート。
実施中!

「20万台、ありがとう」キャンペーン、ただいま実施中!

期間：'95年11月20日～'96年3月31日

油圧ショベルをご成約いただいた皆様に、もれなくミニチュア油圧ショベル(PC
200またはPC75UU)とF21オリジナル・キーホルダーをプレゼントいたします。



THANKS! 200000

20万台、ありがとう

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



高い生産性と
稼動性能にすぐれた
スリッパフォーム・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



〒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



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

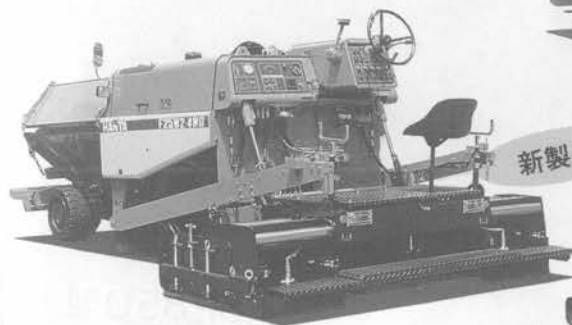
BP25C2

●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

低騒音建設機械認定機

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

F31W-4WD

●舗装幅：1.7～3.1m

BP31W-4WD

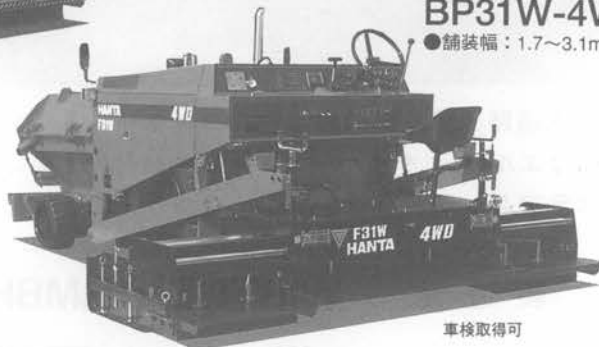
●舗装幅：1.7～3.1m

F25W2-4WD

●舗装幅：1.4～2.5m

BP25W2-4WD

●舗装幅：1.4～2.5m



車検取得可

範多機械株式会社

本社 〒555 大阪市西淀川区御幣島2丁目14番21号 ☎(06)473-1741(代) FAX:(06)472-5414
 東京営業所 〒175 東京都板橋区三園1丁目50番15号 ☎(03)3979-4311(代) FAX:(03)3979-4316
 福岡営業所 〒812 福岡市博多区博多駅南3丁目5番30号 ☎(092)472-0127(代) FAX:(092)472-0129
 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)474-7885(代) FAX:(06)473-6307

従来の概念を乗り越えた画期的な施工

新登場

G・スローバ

勾配のある対面車線を一工程施工で

安全向上 工期短縮 省力施工 品質向上

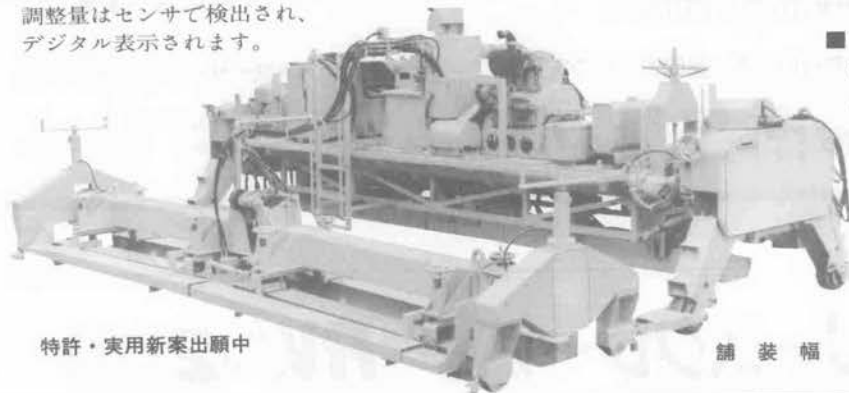
《特長》

- 各作業装置の各々にクラウン装置と上下装置を設け、各部の微調整を可能にしました。
- 勾配量は、遠隔操作で運転席からコントロールできます。
- 勾配量は、0～4%まで高精度に調整可能です。調整量はセンサーで検出され、デジタル表示されます。

GSF 850

コンクリートフィニッシャ

- フィニッシングスクリードの中折れ点は、リンク方式によって中央部山形の整形ができるようにしました。
- フィニッシングスクリードは、ダブルスクリード方式を採用、機体の横振れを防止しました。



特許・実用新案出願中

舗装幅 5.5～8.5m

GSL 850

コンクリートレベラ

- 勾配量は、0～4%まで高精度に調整可能です。調整量は、センサーで検出され、デジタル表示されます。
- ローラガイド方式により、中央部山形の整形をできるようにしました。

《特長》

- スクリードの横行用レールは、前後のクラウン装置により個々に調整可能です。
- 勾配量は、遠隔操作で運転席からコントロールできます。

特許・実用新案出願中



舗装幅 5.5～8.5m

製造元

親和産業株式会社

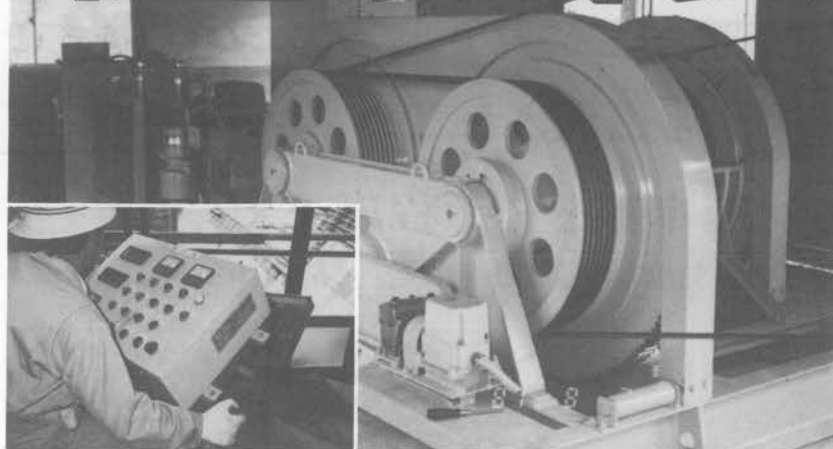
〒141 東京都品川区西五反田7-1-10 U's1ビル 5F
TEL.(03)3492-8005 FAX.(03)3495-5728

販売元

ユアサ商事株式会社

〒103 東京都中央区日本橋大伝馬町13-10
TEL.(03)3665-6831 FAX.(03)3665-6922

南星のウインチ

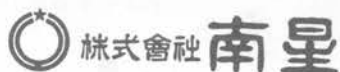


営業品目

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

遠隔操作で誰でも運転出来る油圧ウインチ

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



本社工場 熊本市十禅寺町2-8-6 ☎096(352)8191
 東京支店 東京都港区西新橋1-18-14 小里会館 ☎03(3504)0831
 支店・営業所・出張所、全国各地26ヶ所

ロータリースクレーパー RW-250

油圧式回転ハツリ機



取付重機0.25m³以上

●切削能力●

切削深さ	切削面積
10mm	25m ² /時
30mm	8m ² /時

油圧駆動で5ヶのビットがそれぞれ回転し、更にビット束も回転して、コンクリート表面を切削します。

●仕様●

本体重量	370kg
油圧	210kgf/cm ²
油量	60l/min
ビット径×本数	75φ×5本

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

BITELLI

はヨーロッパを代表する
総合道路機械メーカーです。

だからこそ今、ビテリの時代へ

BB621C クローラー式 フィニッシャー

- 重量4000kgのコンパクト設計
- スクリーン全幅で均一な
パイプレーターシステム
- 回転半径 700mm

舗装幅：1.4～3.0 m
舗装厚：5～200mm
重量：4000kg



BB651C クローラー式 フィニッシャー



- 高速クローラーの採用で
移動スピードは最高12km/h
- オーガー相対速度調整
ソニックセンサー標準装備
- スクリーン圧力
補助システム付

舗装幅：2.5～6.0 m
舗装厚：5～300mm
重量：13000kg



製造元



BITELLI
SOCIETA' PER AZIONI

輸入総発売元 詳しい資料・価格の御問合せは下記まで

マイカイ・ハルテック株式会社

本社 〒160 東京都新宿区新宿5丁目6番1号
新宿村山ビル9階

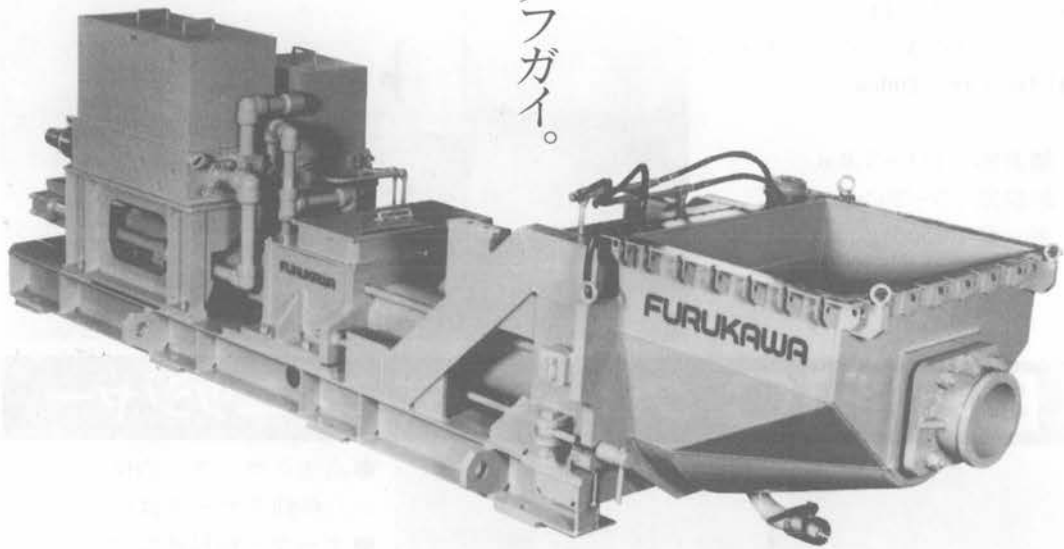
TEL 03-5269-0261(代) FAX 03-5269-0260

部品センター 〒298-01 千葉県夷隅郡夷隅町島1194

TEL 0470-66-3681 FAX 0470-86-3682

FURUKAWA HIGH PRESSURE PUMP SYSTEM

静かなるタフガイ。



パワーピストン

二連式ピストンポンプ PIS-2400形

脈動が少ない/低騒音/弁の詰まりがない/メンテナンスが簡単/寿命が長い/純国産機
土圧式シールド工法用排土圧送ポンプ/高濃度脱水ケーキ圧送ポンプ/コンクリート圧送用/一般土木土砂圧送用

△ 古河機械金属株式会社

産機本部 ポンプ部

本社 〒100 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 TEL (03) 3212-7803 FAX (03) 3287-0279
大阪支社 〒530 大阪府北区堂島浜2丁目1番29号 TEL (06) 344-2532 FAX (06) 341-1460

300mm切削機の時代。

“DEEP CUT MACHINE” を各機種揃えました!!



2100DC



1000DC V-カット (オプション)

《Wirtgenディーブ・カット・シリーズ》

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

* OptionにてV-cutも可能

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

* OptionにてV-cutも可能

(◎はクローラー・タイプ、○はホイール・タイプです。)



500DC

製造 **Wirtgen GmbH, Germany**

輸入・販売
総代理店
アフターサービス

Suntech サンテック 株式会社

〒102 東京都千代田区麹町1-6-16 半蔵門海和ビル6F
TEL. 03-5276-5201 FAX. 03-5276-5202

Technology To Our Future

○○未来への確かな技術○○

あらゆる用途に、働く場所を選ばない

FL302 / FL303 HST LOADER

新登場!



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

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

『人』に快適!

『街』に素敵!

『環境』に最適に!



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

●お問い合わせ、カタログご請求は...

古河機械金属株式会社

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

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



マルマ重車輛 は平成8年1月1日より**マルマテクニカ**に変わります。

日本輸入総代理店



マルマ重車輛株式会社

相模原工場 神奈川県相模原市大野台8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)4369

本社・東京工場

東京都世田谷区桜丘1丁目2番19号 〒156
電話 03(3429)2141(大代表) ファクシミリ 03(3420)3336

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

豊富な実績

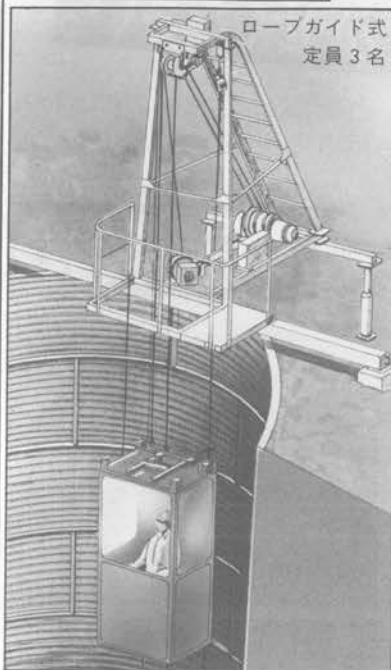
カホ製品

工事用 エレベーター

大幅な

能率up!

スロープカー



オートリフト



バケット容量 0.15~2.0m³



工事用モノレール



製造元



株式会社嘉穂製作所

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

発売元



日鉄鉱業株式会社

本 社 東京都千代田区神田駿河台2丁目8(瀬川ビル7F) TEL 03-295-2462(代)
 北海道支店(011)561-5371 東北支店(022)265-2411 大阪支店(06)252-7281 九州支店(092)711-1022

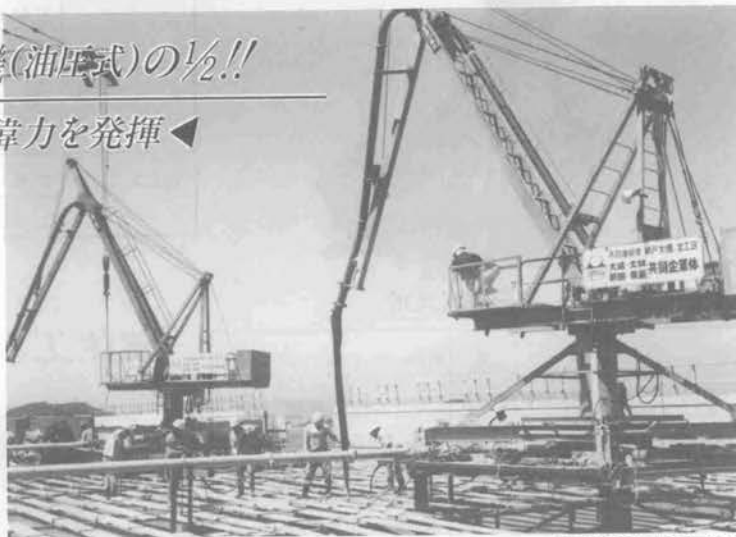
TAIYU DISTRIC

ワイヤーロープ式多目的コンクリート打設装置

価格は当社従来機(油圧式)の1/2!!

▶ 本四架橋でも偉力を発揮 ◀

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

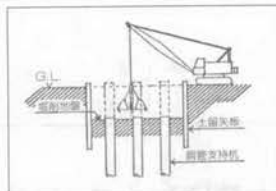


(本四架橋現場設置例)

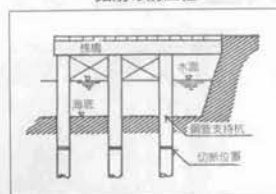
土中
水中

鋼管切断工事を

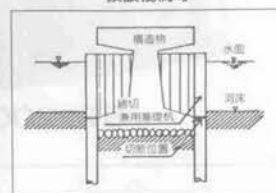
お引受けいたします



掘削の前工程



仮設格橋等



鋼管井筒



鋼管切断機



杭切断後の撤去



杭切断面

お蔭さまで 国内実績
50,000本達成しました。

300φ~2200φまで機械を取揃えています。

CREATIVE ENGINEERING
TAIYU
大裕株式会社

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

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



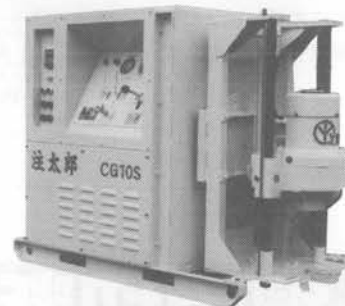
LRP-400II

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
	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-4p
	エンジンタイプ	50 ps

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	0~120 rpm/60 Hz
	出力トルク	定格 60 kgf-m
フィード	ロッドチャック	油圧開放スプリング方式 (3ツリ)
	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

☆新登場!

薬注工事の最新鋭マシン



CG-10(S)注太郎

大型ジェットグラウトポンプ



SG-200SV

ポンプ	ストローク	100 mm
	プランジャー径	55 mm
	最大吐出力	450 kgf/cm ²
	理論吐出量	164 L/min
	吸込口径	50 A
	吐出口径	25 A
原動機	150 kw-6P インバータ制御	
本体	重量	4,900 kg
	寸法(L×W×H)	3,000×1,750×1,600

ジオメカトロサービス



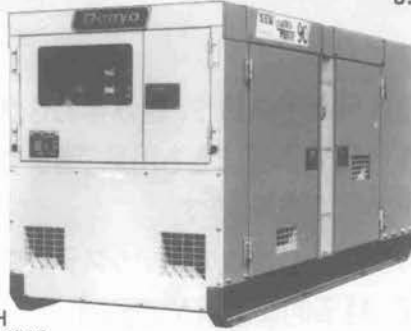
株式会社 吉田鉄互所

本社 佐賀県唐津市原1534番地 Tel.0955-77-1121
 東京支社 東京都芝大門1-3-9 喜多ビル3F Tel.03-3433-0525
 福岡支店 福岡市中央区大名2-4-33 東トレビル4F Tel.092-731-9267
 東北営業所 仙台市泉区上谷刈字治郎兵衛下71-2 Tel.022-373-5998
 大阪出張所 大阪市淀川区東三国6-19-8 東洋プラザ東三国2-306号 Tel.06-395-5994

Denyo

エンジン発電機

0.5~800kVA



DCA-90SPH
50Hz 75kVA・60Hz 90kVA

エンジン溶接機

100~500A



TLW-300SSK
30~300A



GAW-150SS
30~150A

エンジンコンプレッサー

1.4~26.9m³/min



DPS-130SP
3.7m³/min

建設現場で威力を発揮！ デンヨーのパワーツールズ



●技術で明日を築く

デンヨー株式会社

本 店：〒164 東京都中野区上高田4-2-2 TEL:03(3228)1111
本社事務所：〒169 東京都新宿区高田馬場1-31-18 TEL:03(5285)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 ☎0196(47)4611	横浜営業所 ☎045(774)0321	広島営業所 ☎082(278)3350
東北営業所2 ☎022(254)7311	静岡営業所 ☎054(261)3259	高松営業所 ☎0878(74)3301
關越営業所1 ☎025(268)0791	名古屋営業所 ☎052(935)0621	九州営業所 ☎092(935)0700
關越営業所2 ☎0272(51)1931	金沢営業所 ☎0762(91)1231	出張所/全国主要38都市

シールド・セーフティ・システム

S.S.Sは、坑内危険ガスの検知と防爆

ガス検知システム

- ガス濃度 (CH₄、O₂、H₂S、CO)の測定点数や、組み合わせが自由に設定できます。
- CO₂、NO₂、風量、温度、湿度、圧力、粉塵なども用意できます。
- 多重伝送方式で、配線費用を大幅に低減します。
- センサーは、エラーやドリフトの少ない信頼性の高いシステムです。
- 換気システムと連携し、安全で、経済的な運用ができます。
- 監視情報は、パソコンと容易にリンクすることができます。

防爆換気システム

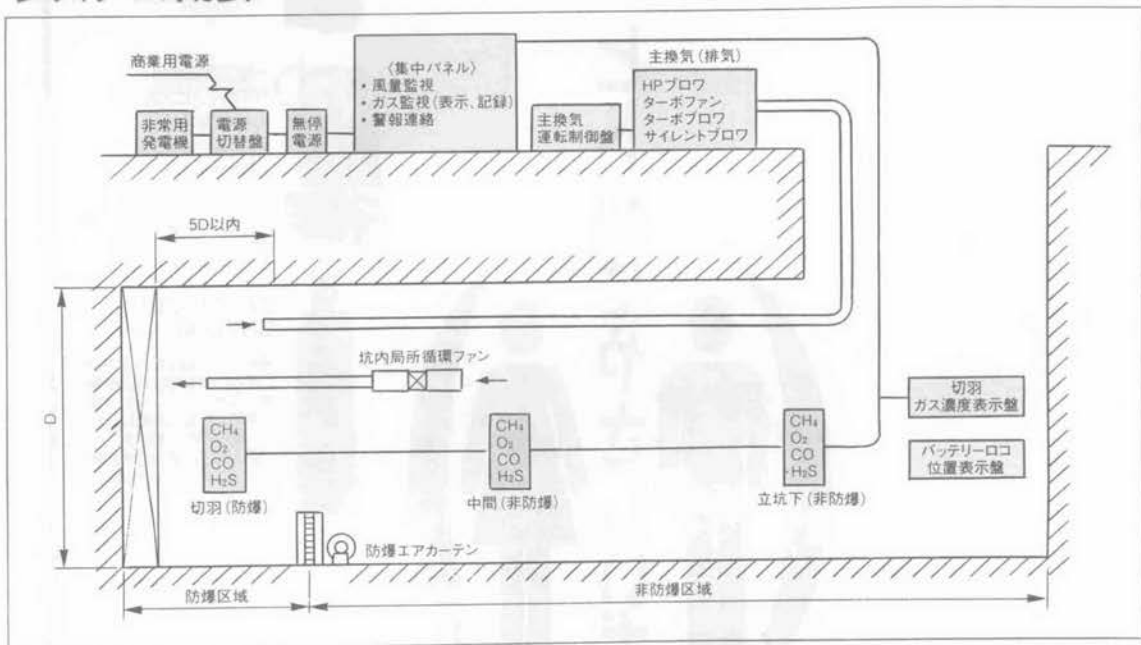
- 豊富な経験と換気ノウハウで、最適な防爆システムをコンサルティングします。
- 小風量から大風量、高圧ブロワまでライン化しており、防爆エアカーテン、防爆循環ファンなど、幅広いバリエーションが可能です。
- 風量監視装置や、サイレンサー、無停電源制御盤など、周辺機器もサポートします。



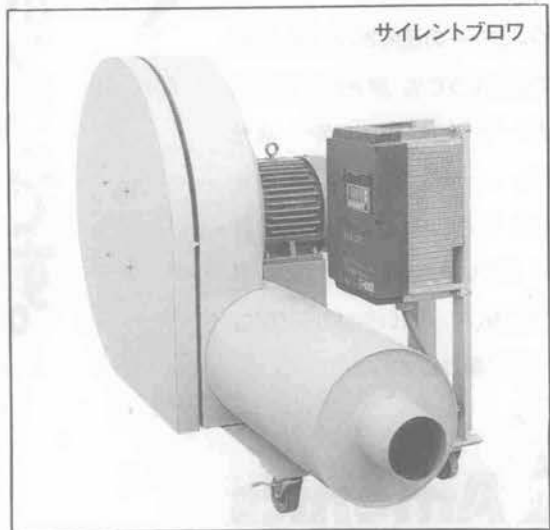
環境クリエイターの流機です。—————

換気を統合する施工安全システムです。

システム概要



HPブロフ



サイレントブロフ

株式会社 **流機** エンジニアリング

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



ツルミポンプ

軽い・小さい・強い、
三拍子そろった高性能。

一般工事排水用
水中ハイスピンポンプ
LB3シリーズ



重さは9.5kg、大きさはほぼA4サイズ。(LB3-480の場合)メンテナンス作業も、ボックスレンチ一本でOK。(KTV2シリーズも同様)

一般工事排水用
水中ハイスピンポンプ
KTV2シリーズ



余計な部分はシェイブアップ。材質にアルミダイキャストや特殊合成ゴムなどを使用し、従来の型式から10kg以上軽くなりました。細身設計により、銅管や円筒坑(管径300mm)などに無理なく入ります。

ディーフェル用水中ポンプ
GHZ(-W)シリーズ



細めで凸出のないスタイル、吐出し口の安定取付と作業に便利なセンターフランジ構造を採用。配管に接続したままで、重心ぶれを起こすことなく深いところに据付できる専用ポンプです。(GHZ-Wは高揚程仕様)

ヒト科にやさしいポンプです。



テクノロジーの風向きが、少し変わってきたようです。技術のための技術から、ヒトのための技術へ。高性能オンリーから、使いやすさを考えた機能へ。今、ツルミはヒト科の生き物に、優しいまなざしを送ります。ポンプを通して、思いやりのテクノロジーをお届けします。



ツルミ発 人と地球への 快適工学
Amenics

未来への流れをつくる技術のツルミ

株式会社 **鶴見製作所**

大阪本店 〒538 大阪市鶴見区鶴見4丁目16番40号 TEL(06)911-2351(代)

東京本社 〒110 東京都台東区上野5-8-5 (CP10ビル) TEL(03)3833-9765(代)

シールド工事
連続地中壁工事

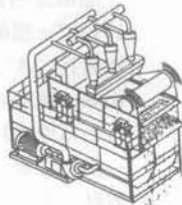
泥水処理システムの

超低周波騒音 効果的対策を開発

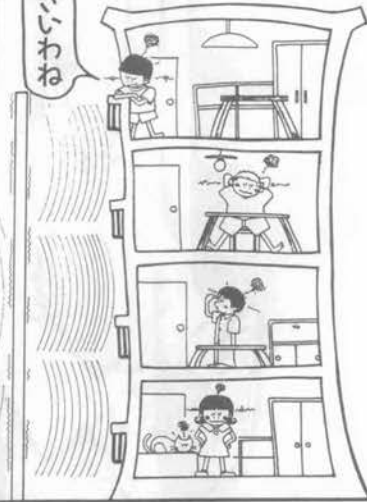
— 確実に目に見えぬ障害をなくします —

超低周波騒音の発生

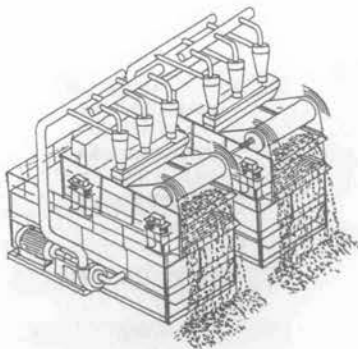
泥水処理機の中で一次処理機(サンドマスター)として、泥水中の砂、礫の分離脱水する目的で多用されている機械が振動脱水篩です。このスクリーンの上下振動が空気を震わせて音となります。この振動数は1秒間に15.8サイクル、すなわち15.8Hzの超低周波音が発生します。



うるさいわね



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



これなら
O.Kよ



レンタル&エンジニアリング

サンエー工業株式会社

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

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

COSMO OIL

一流のシェフは、 素材のすべてを大切に活かす。



優れた料理人は、牛の様々な部位から切り分けた肉を、それぞれの特徴に合わせた見事な料理に仕上げます。

とろけるようなサーロインはステーキに、ぶあついロースはカツレツに、こってりとしたリブはスベアリブへと…。

こうして一頭の牛から取れる肉は、料理人の創意工夫と熱意によって、無駄なく、より効果的に調理されていきます。

油田から汲み出される原油は、いわば一頭の牛。料理人である石油会社によって、ガソリン、灯油、重油、潤滑油など、あらゆる製品へと料理されています。

貴重な資源である原油を一滴も無駄にすることなく、最高の料理に仕上げる。それが石油会社の大切な役目です。



ディーゼルエンジン油

コスモディーゼルリゆうせい
コスモディーゼルハイメリットCE

ギヤー油

コスモ耐熱マルチギヤーオイル
コスモギヤーGL-5

油圧作動油

〔ノンスラッジ型油圧作動油〕
コスモエポックES
〔ロングライフ型油圧作動油〕
コスモハイドロAW
〔省エネ型油圧作動油〕
コスモハイドロHV

コンプレッサー油

〔往復動式空気圧縮機油〕
コスモレシプロ
〔回転式空気圧縮機油〕
コスモスクリュウ32

工業用グリース

〔極圧グリース〕
コスモグリースダイナマックスEP

ロックドリルオイル

コスモロックドリル

不凍液

コスモクーラント
コスモアンチフリーズ

★潤滑油に関する資料請求は下記へどうぞ……

コスモ石油株式会社

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

札幌支店 TEL.011-251-3694 東京西支店 TEL.03-3275-8074 名古屋支店 TEL.052-204-1021 神戸支店 TEL.078-360-1932 福岡支店 TEL.092-713-7723
仙台支店 TEL.022-267-2140 関東支店 TEL.03-3281-4815 金沢支店 TEL.0762-63-6371 広島支店 TEL.082-221-4271
東京東支店 TEL.03-3275-8059 静岡支店 TEL.054-251-1255 大阪支店 TEL.06-271-1753 高松支店 TEL.0878-22-6813

HALFDRY



新登場 用途に合わせて ベストマッチするプラントです。 ハーフドライ

R材加熱温度は70°Cそれは……！

こうする事により数多くのメリットを生みました。

1. R材の混入率は30%までOK。冷R材投入方式の倍の混入率を確保しました。
2. ドライヤ以降の装置にR材の付着・堆積が生じないため装置が簡単になり低価格で設置可能となりました。
3. 熱効率の良い新材ドライヤで温度を補うため燃費は最小となりました。
4. 装置が単純で設備動力も約40KWと従来設備の約半分ですみます。
5. 低温処理のため、悪臭の心配がありません。
6. R材の劣化が少なく良質のリサイクル合材の生産が可能です。

取付けたその日から「ハーフドライ」効果……！

既設の冷R材投入装置やリサイクルキッドにも簡単に取付けられます。

TANAKA NEW RECYCLING SYSTEM



営業品目

- 1: アスファルトプラント
- 2: リサイクルプラント
- 3: パッチャープラント



本社工場
〒841-02 佐賀県三養基郡基山町小倉629-7 TEL.0942-92-3121

関東:0298-36-3113 東京:0425-61-1311 名古屋:052-853-5011 大阪:06-385-8216 札幌:011-572-9531
仙台:022-375-8358 四国:0888-45-8839 福山:0849-22-6116 北陸:0762-40-3836 鹿児島:0992-55-5686

1864年

オーストリア人ジークフリート・マルクス、世界初のガソリンエンジン開発。

1883年

ドイツ人ゴットフリート・ダイムラー、高速ガソリンエンジンの特許取得。

1886年

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

1893年

ドイツ人 ルドルフ・ディーゼル、ディーゼルエンジンを発明。

1904年

イギリスにてSOHC乗用車エンジン実用化。

1912年

フランスにてDOHCエンジン発明。

1915年

アメリカでブルドーザが生産される。

1917年

三菱により国産初のディーゼルエンジン製作。
同年三菱A型乗用車を完成。

1918年

航空機エンジン用としてターボチャージャー実用化される。

1921年

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

1941年

ドイツにて航空機用ガスタービンエンジン(ジェットエンジン)開発。

1970年

三菱自動車工業設立。

そして未来へ

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



ダイムラーの世界最初のガソリン自動車



ディーゼルが使った
テストエンジン

エンジンの130年



三菱初期型のディーゼルエンジン

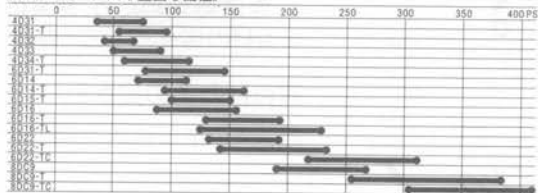


6D22-TC型インタークーラーターボ付直噴エンジン

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

幅広い産業用エンジンの世界を信頼の技術で
リードする国際派のエンジンです。

幅広いパワーレンジ 豊富な機種。

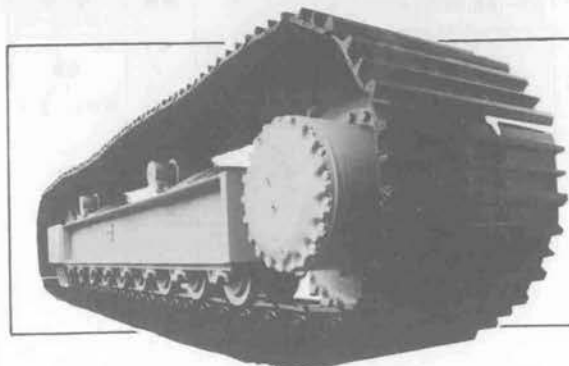


Flexible & Powerful

三菱自動車 産業用エンジン

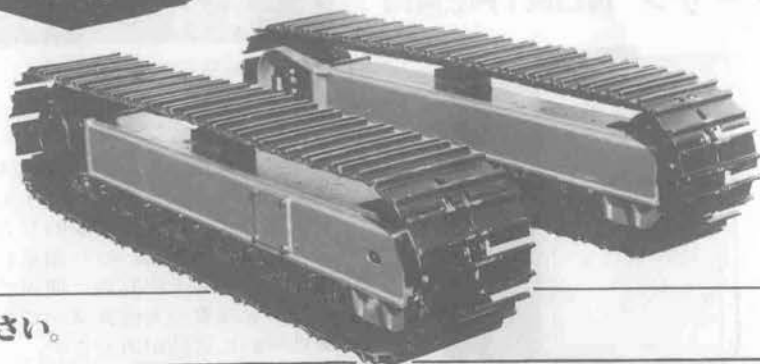
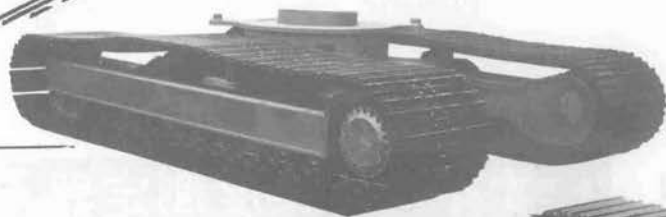
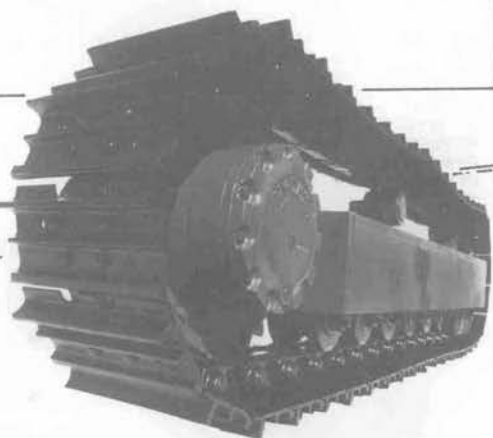
三菱自動車工業株式会社 本社産業エンジン部 東京都港区芝五丁目33番8号 〒108 ☎(03)5232-7839

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・プッシュ・シュー
- その他足廻り部品



トラック・リンクはトキロンへ

株式
会社

東京鉄工所

本社 〒140 東京都品川区南大井6-17-16(第二藤ビル)

☎(03)3766-7811 FAX.(03)3766-7817

土浦工場 〒300 茨城県土浦市北神立町1-10

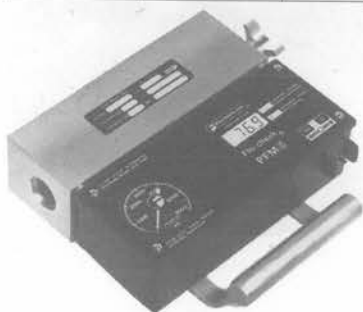
☎(0298)31-2211 FAX.(0298)31-2216

「車両系建設機械特定自主検査」に下記の豊富な機種からお選び下さい。

フローテック Flo-tech, Inc.

デジタル式油圧テスター

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



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

(アダプター及び高圧油圧ホースも一緒に納入できますのでご要求下さい。)

電子の目がオイルの汚染、水分、金属を素早くキャッチします。

ノーザン NORTHERN

オイル汚染度測定器



作動油汚染度測定器 NI-LS 潤滑油汚染度測定器 NI-2B

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

5滴+15秒=30%節約

日本輸入発売元

ニューベックス株式会社

〒336 埼玉県浦和市北浦和5-14-8
TEL.048-824-0050 FAX.048-832-9554

時代が革新的なシステムを求めている

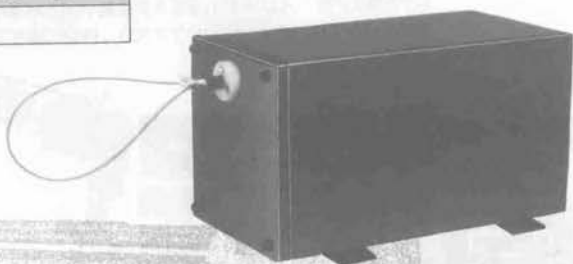
洗練された設計思想
迅速なサービス
小型、軽量化、スリム化

トータル・コストの
低減化を実現する

ワイアー式ストローク管理センサー (ES-2000)

移動量検出 計測制御・管理・ストローク・
移動速度の高精度計測 耐環境性 耐振動・
衝撃性 堅固

測定最長距離：5,000mm
測定精度：0.03%FS ±0.2mm以下
測定分解能：0.2mm(0.1mm)
懸引トルク：2,500gf(定トルク)
(引出張力)



- システム開発・計測制御
- 機械組込コンピュータ制御
- 工業計測センサー

・二次元方向制御 距離計測 計量計測 圧力計測

- 電装用コンポーネント

・電力過負荷保護装置 データ伝送マルチプレクサ 他

管理表示設定器 (VS-1200 1300 2300)

デジタル設定 デジタル表示 リアル・タイム表示

信号出力：ドライ接点出力

外部遠隔モニター：アナログ 4-20mA

RS-232C/422 シリアル伝送

高信頼性・耐環境性秀 フリー電源

停電メモリ保護

 **Eikoh 栄鴻技研株式会社**

Superior Computer Control Systems

Tel.0463-94-8354

Fax.0463-96-0318

〒259-11 伊勢原市東成瀬12-3

KOBELCO

6階建てビル屋上へ、一直線。 リンクス100、誕生。

左側走行視界をひろげた独創のスラントブームで好評のシティコンシャス
クレーン「リンクス」。その7tonおよび4.9tonクラスのマシンが、
いま新しくなりました。大きな違いは、オフセットジブの装備と
アウトリガ張出幅の10段階設定、そして高速ウィンチの搭載です。
いっそうの高揚程を実現し、狭い現場にもベストの対応、
しかも巻上/巻下スピーディ。ますます空高くのびゆく都市に順応し、
新たなカタチへと進化した「リンクス100」。待望の誕生です。

高揚程と 俊敏さ



■新装備オフセットジブで、最大24.6mの高揚程。

5°/25°/45°の3段階オフセットジブをクラス初装備。分割型で軽量タイプ、張出/格納も容易。
ジブ補フック最大地上揚程24.6mという高さ、ふところの深さを得て作業性が向上しました。

■傑出したクラス最高のロープ速度165m/min。

並列配置の新型高速ウィンチを搭載。ロープ速度は高速モードでクラス最速165m/minを実現。
作業の効率化が図れるとともに、高速巻下が可能になってフリーフォールの
必要はなくなりました。(補巻の高速巻上はできません)

■狭さに応える新型アウトリガ、張出幅10段階。

アウトリガは最大4.40mから最小1.65mの間で10段階に張出幅の設定が可能。前後左右の異張出もでき、
作業現場の形状にあわせて能力ロスを抑えた最大定格荷重が得られます。

■コベルコ独創のスラントブームを搭載。

走行安全視界の確保、車体全長の短縮化による狭所進入性の向上、
そして低重心化など、画期的な機能を多彩に発揮する前傾デザインの
スラントブーム。先見性あふれるフォルムです。



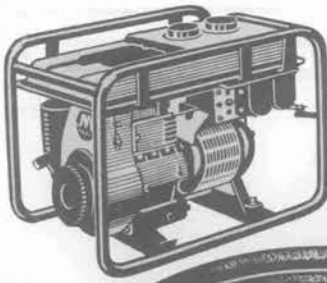
CITY CONSCIOUS CRANE
LINKS
100

- 最大吊り上げ能力：7ton×2.5m(RK70-s)/4.9ton×3.7m(RK70w-s)
- ブーム長さ：5.1~21.2m ●ジブ長さ：2.8m(オフセット角度5°/25°/45°)

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** クレーン営業本部

本社 〒135 東京都江東区東陽2丁目3番2号コベルコビル ☎03-5634-4120



新製品

マイコン
エンジン
ゼネレーター
VG-200

マイコン 電子制御
バイブレーター



VC-1

新製品

防音型
コンクリート
カッター
MCD-04SGK

2年間保証
スターター&ローター

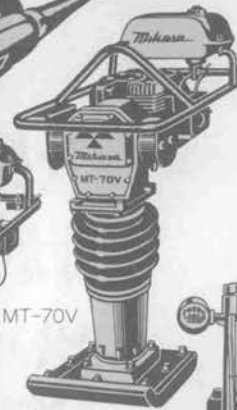


タンピングランマー

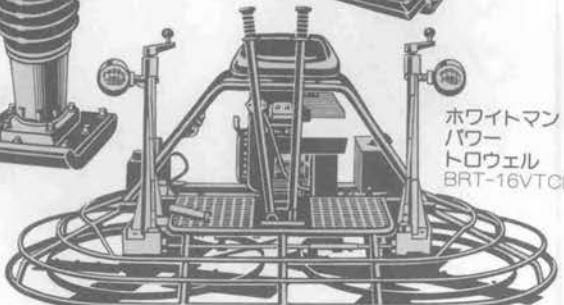
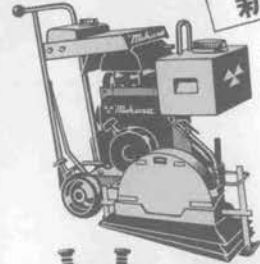
MT-50V



MT-68



MT-70V

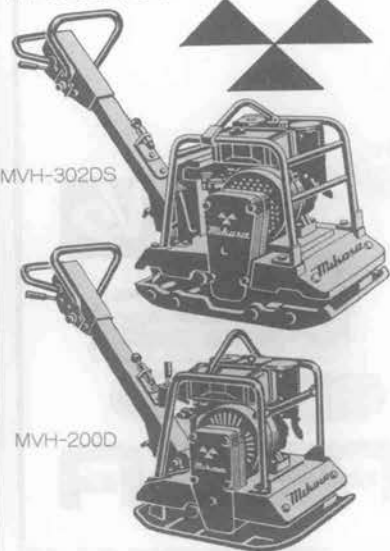


ホワイトマン
パワー
トロウエル
BRT-16VTCL

Mikasa

●21世紀を創る三笠パワー!

パイロコンパクター



MVH-302DS

MVH-200D

特殊建設機械メーカー

三笠産業

- 本社 東京都千代田区錦糸町1丁目4番3号 千101 電話 03(3292)1411F0
- 札幌営業所 札幌市白石区流通センター6丁目1番48号 千003 電話 011(892)6920F0
- 仙台営業所 仙台市若林区卸町5丁目1番16号 千953 電話 022(238)1521F0
- 新潟営業所 新潟市鳥屋野4丁目1番16号 千950 電話 025(254)6555F0
- 高崎営業所 高崎市江木町1.7.1.6-1 千370 電話 0273(22)0032F0
- 北関東営業所 埼玉県春日部市緑町3丁目4番39号 千344 電話 048(734)6100F0
- 横浜営業所 横浜市港北区新羽町994-2 千223 電話 045(531)4300F0
- 長野営業所 長野市青木馬場大塚913番地4 千381-22 電話 0262(63)2961F0
- 静岡営業所 静岡市高松2丁目25番18号 千422 電話 054(238)1131F0

西部地区販売元

三笠建設機械株式会社



MRX-440P

パイレーションローラー



MR-6DB

大阪市西区立売堀3-3-10 電話06(541)9031F0
●営業所 名古屋/福岡/高松

CAT

新キャタピラー三菱



営業本部 〒158 東京都世田谷区用賀四丁目10-1 TEL.03-5717-1155
 CATERPILLAR(キャタピラー)及びCAT(Caterpillar Inc.の登録商標です。
 REGAは、新キャタピラー三菱株式会社登録商標です。

「仕様値では、
 分からない性能もある」
 という現場が増えている。
 作業快感・REGA(レガ)が、機械の見方を変えている。

仕様値に現れない性能でも、REGAは好評です。
 例えば、あのフロントのパワー・ギスビード、動きのよさ。
 まるで気持ちで動かすように、コントロール。
 ここ一番という時には、足腰の強さが頼りになる。
 体になじむ、心かたごむ運転環境。さすが作業快感・REGA。
 「CATは機械の見方を変えている。だから、次もREGA」。
 そんな現場が、どんどん増えています。



307/307SSR/311/312/315/320/322/325/330/350/375

バケット容量 0.28m³(0.25m³)—3.2m³(2.8m³)[代表パッケージ]
 注:バケット容量は新JIS表示です。()内は旧表示を併記したものです。

CAT[®]
 油圧ショベル

REGA

“イーグルクランプ”の
 安全な吊具で安全な作業
 バックホーとパワーショベルカーの必携品!

(吊込用)
セットチェーンスリング
 (チェーン長さ調節金具付)



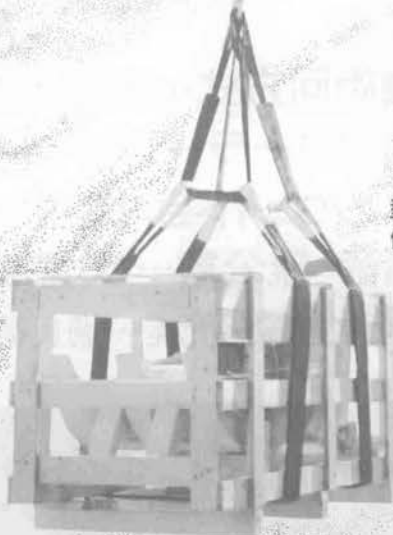
型 式：SHEB
 使用荷重：0.5～3TON迄各種
 形 状：シングルタイプ、
 ダブルタイプ各種



(バケット取付用)
溶接式安全フック



型 式：CG型
 使用荷重：0.75TON
 ↓
 10TON迄各種



※詳細は下記にお問い合わせ下さい。



世界にははたたくハイテク吊具のハイオニア
イーグル・クランプ株式会社

本 社 〒542 大阪市中央区谷町8丁目2番3号 ☎(06) 762-0341(代) FAX(06) 768-5718
 東京営業所 〒221 横浜市神奈川区西神奈川2丁目2-2 ☎(045)491-5355(代) FAX(045)491-9633
 営 業 所 仙台・北関東・千葉・名古屋・岡山・広島・小倉・長崎

800kg
二軸旋回

レンタルします!!

マイクロラタレーン

建築・設備工事を
ターゲットとした
期待の新商品!!

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

豊和床面研磨清掃機

KENMAX

HM100

建築現場での
省力化・環境美化に
ケンマックス!!



(製造元) **Howa** 豊和工業株式会社

国産で初めて開発された搭乗式コンクリート床研磨機です。建築現場での床コンクリート面の直仕上げ工法において、雨うたれなどによって発生する補修工事のケレン研磨とその後の粉塵清掃までの一連作業を簡単にパワフルにしかもクリーンにやっつけてのけます。また、工場などの床面の油泥汚れや古い塗装面の除去作業及び、塗料ののりを良くするための目荒しなどさまざまな用途にすばらしい威力を発揮します。

総販売元



三井物産機械販売株式会社

本社 〒105 東京都港区西新橋2丁目23番1号 第3東洋海事ビル TEL.03(3436)2851(大代表)

本店開発機械営業部	03-3436-2871	盛岡営業所	0196-25-5250	広島営業所	082-227-1801
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	092-431-6761
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	0992-26-3081
名古屋支店	052-961-3751	北陸営業所	0764-32-2601	松本出張所	0263-34-1542
大阪支店	06-441-4321	長野営業所	0262-26-2391	四国出張所	0878-25-2204
札幌営業所	011-271-3651	宇都宮営業所	0286-34-7241	那覇出張所	098-863-0781

一流の“腕前”です。 IHC油圧ハンマー



さまざまな用途で実力を発揮する、高性能・多機能ハンマー。

- 25°の斜杭でも100%の打撃エネルギーを発揮します。
- 水深50m以上の水中打設が可能です。
- 気中・水中のフリー打設も可能です。
- 特別なパイルガイド仕様で、矢板・H鋼の打設も可能です。
- あらゆる長さや大口径の鋼管杭でも打設が可能です。この場合はキャップ、パイルガイドスリーブが必要となります。
- 生産性が飛躍的に向上します。(打撃回数40~120回/分)
- 杭の引き抜きも可能。この場合、小型の油圧ハンマーと引き抜きセットを使用します。油圧ハンマーは、上向き短いストロークで杭を引き抜きます。
- 気中、水中での砕岩も可能。油圧ハンマーは火薬よりも安全で生産性も高く、チゼルセットをハンマー本体の下部に装備します。
- 土砂締りも可能です。

Sシリーズ

鋼管杭打設、水中打設用のオフショア仕様。

SCシリーズ

コンクリート杭打設、鋼管杭打設用の陸上仕様。

IHC 油圧ハンマー仕様 (S-35~S-2300の11機種)

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

(SC-30~SC-250の7機種)

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

※仕様は予告なく変更することがあります。

IHC HYDROHAMMER 日本総代理店
株式会社 森長組

本社 〒656-05 兵庫県三原郡南淡町賀集501
☎0799-54-0721 FAX0799-53-1822
東京支店 〒160 東京都新宿区四谷4-3-2中川ビル
☎03-3226-8051 FAX03-3226-8053

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。

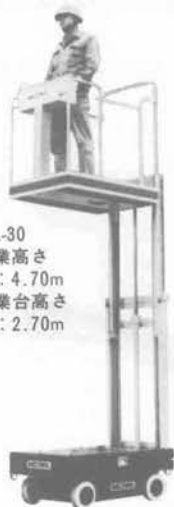
明和ハイリフト

自走式高所作業車

カニタン

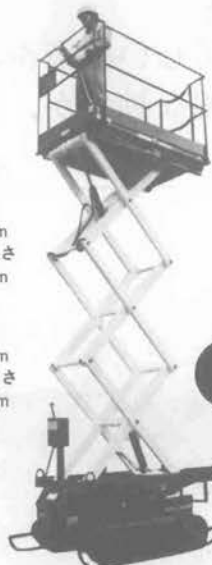
(くらぶ走行)

4輪ステアリング(4WS)で前後左右(タテ、ヨコ)自在に動ける



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

HL-30
作業高さ : 4.70m
作業台高さ : 2.70m



創業50周年

バイプロ 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



バイプロ コンパクト

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



バイプロ ランマー

ベルト掛け式

RA 80kg
RA 60kg



バイプロ プレート

アスファルト舗装
表面整形・補修

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



コンクリートカッター

MK-10型
MK-12型
MK-14型
MC-10型
MC-12型



(道路舗装専門機)

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

大阪 ☎(06)961-0747~8
名古屋 ☎(052)361-5285~6
福岡 ☎(092)411-0878-4991
仙台 ☎(022)236-0235~6
広島 ☎(082)293-3977-3758
札幌 ☎(011)857-4888
横浜 ☎(045)301-6636

FAX.(06)961-9303
FAX.(052)361-5257
FAX.(092)471-6098
FAX.(022)236-0237
FAX.(082)295-2022
FAX.(011)857-4881
FAX.(045)301-6442

新発売

我国最強

240kWカッター RH-8J-700-WJ型 ブームヘッダー

RH-7J型ブームヘッダーの開発によりトンネル掘削機の大型時代を開いた日本鉋機は、このたび、我国最強掘削機RH-8J型ブームヘッダーを開発しました。

プログラミング制御方式など、新しい技術を取り入れた本機の出現により、機械掘削分野の大幅な拡大が、またまた期待できます。



RH-8Jの主な仕様	RH-8Jの主な特徴
カッター出力…………… 240kW	1. カッター出力 …………… 240kW
カッター回転数…………… 29/50rpm.	2. カッター切削力 我国最大…………… 22ton
カッター切削力…………… 22/13ton	3. シャピンレス方式のカッター採用
重量, 接地圧……54ton, 1.19kgf/cm ²	4. 高圧ウォータージェット方式の採用
切削範囲……………7.0×6.0m	5. プログラミングおよび集中遠隔操作の採用
総電気量…………… 317.3kW	6. 広幅シューを標準採用
	7. コンピューター全自動操作方式の採用 (オプション)

油圧カヤバの建機部門

日本鉋機株式会社

本社 〒105 東京都港区芝大門2丁目11番1号(富士ビル) 電話(03)3431-9331(代表)
福岡支店 〒812 福岡市博多区博多駅東2-6-26(安川産業ビル9F) 電話(092)411-4998
工場 〒514-03 三重県津市雲出鋼管町 電話(0592)34-4111

1995年(平成7年)12月号PR目次

—ア—

(株) アクティオ	後付	30
イーグル・クランプ(株)	ク	29
栄鴻技研(株)	ク	25

—カ—

(株) 嘉穂製作所	後付	12
栗田さく岩機(株)	ク	6
コスモ石油(株)	ク	20
コマツ	ク	2

—サ—

サンエー工業(株)	後付	19
サンテック(株)	ク	9
新キャタピラー三菱(株)	ク	28
神鋼コベルコ建機(株)	ク	26
親和産業(株)	ク	5

—タ—

大裕(株)	後付	13
田中鉄工(株)	ク	21
(株) 鶴見製作所	ク	18
デンヨー(株)	ク	15
(株) 東京鉄工所	ク	23

—ナ—

(株) 南星	後付	6
日本鋳機(株)	ク	34
日本ゼム(株)	ク	3
ニューベックス(株)	ク	24

—ハ—

範多機械(株)	後付	4
日立建機(株)	表紙	4
古河機械金属(株)	後付	8・10

—マ—

マイカイ・ノルテック(株)	後付	7
丸友機械(株)	後付	1

マルマ重車輛(株).....	ク	11
三菱産業(株).....	ク	27
三井物産機械販売(株).....	ク	31
(株)三井三池製作所.....	表紙	3
三菱自動車工業(株).....	後付	22
(株)明和製作所.....	ク	33
(株)森長組.....	ク	32

—ヤ—

(株)吉田鉄工所.....	後付	14
吉永機械(株).....	ク	1

—ラ—

(株)流機エンジニアリング.....	後付	16・17
(株)レンタルのニッケン.....	表紙	2

**MITSUI
MIIKE**

軟岩用全断面トンネル掘進機

ロードヘッダ

SLB-150 T型

/新/製/品/

■特徴■

- 1] 全断面、ミニベンチ工法が施工可能
施工高さ9mで断面80㎡の全断面、ミニベンチ工法が施工可能である。
- 2] 掘削能力40~60㎡/Hr（一軸圧縮強度200kgf/cm²）
強力なカッターモータ150kwを装備し、一軸圧縮強度200kg/cm²程度の岩盤で40~60㎡/Hrの掘削能力を発揮する。
- 3] 地質状況によりリングカットも可能
地質状況によりブームを変更する事で上半掘削も可能である。
- 4] インバート掘削可能
-1.5mまで掘削可能でありインバート施工に最適である。
- 5] 集塵装置として500㎡/minの集塵機を搭載しており作業環境の改善にも留意している。

（主な仕様）

●全長15m、全高4.8m、全幅3.4m、●全装備重量70t、●切削高9.2m、切削幅8.5m、下盤下深さ1.57m、切削断面：約80㎡、●ドラム形状：ツインドラム、●ドラム回転数30/46rpm（50Hz）、37/56rpm（60Hz）。

なお当社では、大断面および複線断面トンネルへの採用を計画すると同時に、大幅な能力アップを検討している。



株式会社 **三井三池製作所**

本店 〒103 東京都中央区日本橋室町2丁目1番1号 三井ビル内 電話 東京03(3270)2006代 FAX.03(3245)0203
札幌支店 電話011(251)5211代 大阪支店 電話06(448)6851代 福岡支店 電話092(271)8871代
名古屋営業所 電話052(895)5381 広島営業所 電話082(247)4548代 三池営業所 電話0944(51)6116代



性能にさらに磨きをかけて“LXシリーズ”充実のラインナップ!!

俊敏な小回りとスピーディなフットワーク、そして狙ったゴールを確実に決める力強いフィニッシュ…。旋回・走行性能から積み込み性能まで、日立独自の先進テクノロジーにさらに磨きかけた「LXシリーズ」ラインナップが装いも新たに勢ぞろい。さまざまな現場で、緻密かつダイナミックな作業能力を、いかに発揮します。



Landy LX
ホイールローダシリーズ



日立建機

日立建機株式会社 東京都千代田区大手町2-6-2(日本ビル)
〒100 ☎ダイヤルイン(03)3245-6361 宣伝部

「建設の機械化」

定価 一部 八二〇円(本体価格七九六円)

本誌への広告は



■一手取扱いの株式会社 共栄通信社
 本社 〒104 東京都中央区銀座8の2の1(新田ビル) ☎(03)3572-3381代 Fax.(03)3572-3590
 大阪支社 〒530 大阪市北区西天満3-6-8(笹屋ビル) ☎(06)362-6515代 Fax.(06)365-6052

雑誌03435-12