

建設の機械化

1996 FEBRUARY No.552 JCMMA

2

*グラビヤ*ダム施工機械設備
日高発電所放水路トンネル施工
橋梁コンクリート斫り施工



クローラークレーンCCH650 石川島建機株式会社

画期的な全油圧式の テレスコアーム新登場！

- リモコン操作式
- 掘削深さ15m
- クラムシェル容量 $1\text{m}^3 \sim 0.25\text{m}^3$
- ベースマシン0.7クラス

稼働します

▶全油圧式テレスコアーム

1 m^3 クラムシェルバケット▼

リモコン操作ボックス▶



全油圧式15M深掘りアーム・1 m^3 クラムシェル

テレスコアームに業界で初めて画期的な全油圧方式を開発し、なんと0.7掘削機ベースで、1 m^3 のクラムシェルバケットの装着を可能としました。この全油圧式テレスコアームは、油圧ホースレスの配管シリンダーを使用している為、ホース切れの問題を無くした画期的なアイデアです。この全油圧式テレスコアームと、1 m^3 のクラムシェルと相まって、深掘りの作業効率が大幅にアップします。

全国171の営業所からご利用いただけます。

東京都千代田区永田町2-14-2 山王グランドビル3F



レンタルのニッケン

ご案内ダイヤル▶0120-14-4141
FAX▶0120-37-4741

※仕舞の場につながらず、
担当・大塚(ダイフク)

平成8年度

1級・2級 建設機械施工技術検定試験の実施について

(建設業法に基づく建設機械施工技士になるための試験)

建設業法第27条の2に基づく建設大臣の指定試験機関として、平成8年度の標記技術検定の学科試験及び実地試験を行います。合格者には、建設大臣から合格証明書が交付され、1級又は2級建設機械施工技士になることができます。

社団法人 日本建設機械化協会 試験部
〒105 港区虎ノ門3-20-4 虎ノ門鈴木ビル
TEL03(3433)6141 FAX03(3433)0401

- 学科試験 平成8年6月16日(日)
- 実地試験 平成8年8月下旬～9月下旬 (学科試験合格者及び学科試験免除者・2級建設機械施工技術研修修了者が受験できます。)
- 申込受付期間 平成8年4月1日(月)～4月15日(月)
- 申込用紙及び受検の手引の請求先 1級630円、2級530円
郵便で請求の場合は、送料共1級900円、2級800円(切手不可)。1級又は2級建設機械施工技術検定試験申込用紙請求と明記してください。
当協会本部及び各支部並びに(社)沖縄建設弘済会等で取扱います。
- 関係の皆様へご周知方お願いいたします。

建設機械
S.880
S88.01

建設の機械化

1996年2月号



JCMMA

建設の機械化

1996.2

No.552



- ◆巻頭言 コンクリートダムと建設機械……………高 樋 堅太郎 1
比奈知ダム建設の合理化施工
……………西 尾 実・片 山 光 也・木 下 健 三 3

グラビヤ—ダム施工機械設備
日高発電所放水路トンネル施工
橋梁コンクリート研り施工

- TBM, ECL 工法による日高発電所放水路トンネルの施工
—6,000 m 連続ベルトコンベヤによる土砂搬出計画—
……………横 田 潔・田 中 則 和・金 山 正 二・柴 田 幸 典 10
- ウォータジェット工法による橋梁コンクリート研りの施工
—塩害を受けた PC 橋梁の補修・補強工事—
……………森 山 守・高 島 義 則・登 坂 知 平・山 崎 之 弘 17
- 直角分岐シールドの施工—スキンプレートの一部に新素材コンクリートを採用—
……………石 川 智 康・伊 藤 和 則・皿 田 進 24
- パーカッション作用を利用した矩形断面シールド施工
—市ヶ谷駅身障者用エレベータ連絡通路設置工—
……………高 橋 利 夫・遠 藤 勝 31
- 吹付けコンクリートによる 3 次元曲面 RC 構造物の施工
—長野五輪ボブスレー・リュージュトラックの建設—
……………北 島 昇・森 山 清 司・駒 井 克 朗 39
- 大規模単層ラチスドーム屋根鉄骨の施工法—ナゴヤドームの建設工事—
……………飯 沼 繁 夫・市 川 敦 史・宮 崎 貴 志 45
- ソイルセメント地中連続壁工法の開発—チェーンカッタによるトレーダー工法
の施工事例—……………青 井 實・芦 田 恵 樹 52
- ◆ずいそう 瀬戸大橋の熱き思い出……………岸 川 秩 世 56
- ◆ずいそう 風景を想う……………長 嶋 り か 58
- ◆IC カードを利用した施工現場の情報化
官民連帯共同研究「IC カードによる施工情報システムの開発」報告 (その 2)
IC カードによる建設現場の入退場管理, 安全管理
……………藤 野 健 一・猪 腰 友 典 60
- ◆わが工場 油谷重工 祇園工場……………梶 原 博 65



◆建設機械化技術・技術審査証明報告	
路面性状測定装置（ロードビジョン）（三菱重工業）	69
◆海外情報	72
◆新工法紹介 03-111 ルーフプッシュアップ工法／03-112 型枠材垂直搬送装置（マンション用，事務所ビル用）／04-125 セグメント立坑自動搬送システム「おはこび・ごうるす」／04-126 シールド自動掘進管理システム（ロボマスター T _{II} ）	調査部会 73
◆文献調査 スタジアムの機械化施工／ロードローラ（Deadweight roller）の復活／Hartl 社の移動骨材再生車	文献調査委員会 77
◆新機種紹介	調査部会 80
◆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）	85
◆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	（杉山・加藤） 94

◇表紙写真説明◇

クローラクレーン CCH 650

石川島建機株式会社

本機は画期的な性能と洗練されたデザインで 21 世紀指向の中型クローラクレーンとして、作業性、輸送性、安全性、居住性を徹底的に追求すると共に、都市にも自然にも調和し快適でやさしいこちよさをめざした。

本機の特徴は

- ①このクラスで初めて「ラッピングジブ」アタッチメントを開発し、広い作業半径のラッピングタワークレーン作業と大きな吊り上げ荷重の標準クレーン作業を組み替えなしで実現。
- ②低重心設計と広い運転室の新型キャブの採用で視界性は 360°を確保。上方視界を良好にするフロント形状、強い日差しを防ぐ広視界曲面ブロンズガラスと 7 ウェイリクライニングシートがつくりだす快適空間。
- ③エンジン始動・旋回・走行・自動停止の予報・警報

等への音声警報の採用はオペレータだけでなく機械のまわりにいる人へも注意を喚起、また見やすいグラフィックディスプレイのモーメントリミッタと急激な自動停止での荷ぶれを防ぐため、90%を越えた時点で減速する緩停止を荷重巻上・ブーム起伏上下限・ジブ起伏上下限にも採用。その他自動乗降ロック装置等多数のフルブルーフェーフ機構。

④輸送幅 3200 mm 輸送高さ 3090 mm と輸送規制の中にスッポリ収まるコンパクトさ、輸送時も倒す心配のない平積 3 段のカウンタウエイト。

＜本機の主な仕様＞

最大吊り上げ荷重	65 t×4.1 m
最長アーム長さ	54 m
ラッピングジブ時最長	ポスト 41 m+ジブ 31 m
ラッピングジブ時フック	主フック 25 t
	補フック 13 t
基本アーム長さ	12 m
全装備重量	63.3 t（基本アーム）

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)問組
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
安食 昭吾	農林水産省構造改善局 建設部設計課	桑島 文彦	新キャタピラー三菱(株) 営業本部販売促進部
中谷 重	通商産業省資源エネルギー庁 公益事業部発電課	和田 統	(株)神戸製鋼所建設機械本部 大久保建設機械工場
中野 敏彦	運輸省港湾局技術課	平田 昌孝	ハザマ機電部
藤崎 正	日本鉄道建設公団東京支社設備部	佐治賢一郎	(株)大林組機械部
大里 久雄	日本道路公団施設部施設保全課	望月 光	東亜建設工業(株)土木本部機電部
佐藤 栄作	首都高速道路公団第一建設部 調査課	田中 信男	鹿島機械部
土山 正己	本州四国連絡橋公団工務部設備課	後町 知宏	日本舗道(株)技術開発部
杉山 篤	水資源開発公団第一工務部機械課	小林 育夫	大成建設(株)安全・機材本部 機械部
芹澤 富雄	日本下水道事業団工務部機械課	根尾 紘一	(株)熊谷組建設総合本部工事本部
吉村 豊	電源開発(株)建設部	久保 裕之	清水建設(株)機械本部機械開発部
中桐 史樹	日立建機(株)CS本部製品企画室	星野 春夫	(株)竹中工務店技術研究所
坂東 啓二	コマツ建機事業本部商品企画室	徳永 雅彦	日本国土開発(株) 技術本部技術情報センター

巻頭言**コンクリートダムと建設機械****高 樋 堅太郎**

フーバーダムはその名前を知る人も多いと思うが、1930年代にアメリカの内務省開拓局が築造した著名なダムである。わが国でも多くのダム技術者が沢山の技術を吸収したダムであり、いわば大本山とも称されるべき構造物である。高さ221m、総貯水量352億 m^3 のアーチ重力式コンクリートダムで、このダムを有名にしているのはもちろんその規模の大きさとグランドキャニオンの近くという立地にもよるが、ダム技術者間ではその技術的要因に負うところが大きい。

現在、われわれがコンクリートダムの建設で標準的な手法と見なしている技術の多くは、このフーバーダムで確立されたと言ってよい。このダムが建設された当時、ダムで代表される大規模なマスコンクリートにとって最大の課題はクラックの防止であった。

コンクリートはセメントの硬化時に発生する水和熱によって温度が上昇し、それが最終安定温度まで冷却するときに収縮する。この際、一般に引張り力が発生してクラックに結びつくのである。この頃の技術ではこのクラック防止が難題で、そのことが大規模なダムの建設を困難にしている大きな要因であった。

クラックを防止するには各種の手段が考えられるが、有効な手段のひとつが水和熱発生が少ないコンクリートを使用することである。そのためにはいくつかの方法が考えられるが、最も有効なのはセメント量の少ないコンクリートを使用することである。コンクリートの分野で最もポピュラーな原則は、強度に関する水セメント比則と呼ばれるものである。これは、コンクリートの強度はコンクリート中に含まれるセメントと水の比率で決まるというもので、簡潔にして含蓄の深い原則である。

この原則に立つと、セメント量を少なくして一定の強度を得るためには水の量を少なくしなければならない。これによってペーストが堅く、量も少なくなる。ペースト量が少なくなると空隙率の関係から必然的に最大骨材寸法を大きくしなければならな

い。このような最大骨材寸法が大きく、堅いコンクリートは運搬、打込みなどの現場における取扱いが極めてむずかしくなる。フーバーダム以前では、ダムコンクリートは一般にシュートを用いて運搬・打設され、エアバイブレーターによって締固められていた。これらの方法によると、骨材最大寸法が小をく、軟らかいコンクリートしか打込むことはできない。したがって、結果的にセメント量の多いコンクリートしか使用することはできなかった。そこで、フーバーダムで実用的に登場したのがバケットによる運搬・打設と、強力な電動バイブレーターによる締固めであり、バケットの使用を可能にしたのは強力なクレーンの開発である。

このように、コンクリート工学上の知見が実際の現場で実現されるためには、そのための機械設備の追従が欠かせない。両者の連携が成立して、ようやくフーバーダムのような巨大な構造物が実現したのである。その他、フーバーダムで具現したダム工学上の新機軸は数多く、そのことがその後長くコンクリートダム建設におけるバイブルとなったゆえんである。

このようなコンクリートのバケットによる運搬・打設と、インナーバイブレーターによる締固めの方法に変革をもたらしたのはRCD工法である。本工法の開発に当たっては、フィルダムの大量施工がひとつの動機付けであった。フィルダムの盛立に当たっては、重ダンプトラックや大型ローラーなどの建設機械が有効に利用される。この手法をコンクリートダムに持込もうとしたものであり、それまで基本的に柱状でコンクリートを打込んでいたものを、面的に行うようにしたものである。

このためには、マスコンクリートの温度規制のより一層の厳密さと、広い面積に敷均すための超堅練りコンクリートの製造のための強制練りミキサー、運搬・打設のためのインクライン、固定ケーブルクレーン、ベルトコンベヤ等のシステム、締固めのための振動ローラーなどの建設機械がRCD工法の重要な構成要素となっている。

コンクリートダムの築造技術に関して今後も改善する部分は多くあると思われるが、ターゲットのひとつはコンクリート用骨材にあることは間違いない。この面での建設機械の分野が果たす割合は少なくない。コンクリート工学と建設機械の各々の世界が相携えて、素晴らしい成果が創出されることが期待される。

比奈知ダム建設の合理化施工

西尾 実* 片山 光也**
木下 健三***

比奈知ダムは、淀川総合開発の一環として、淀川水系木津川支川の名張川に建設する、堤体積約 410,000 m³ の重力式コンクリートダムである。

今日のダム建設は、ELCM (Extended Layer Construction Method)、RCD 工法等の合理化施工が中心となっている。

比奈知ダム建設では、昨今の合理化施工を念頭に、堤体打設に ELCM の採用、ゲート設備据付けでの中ステージ工法等の採用、通廊工等のプレキャスト化および骨材生産設備に自走式一次破碎設備を導入するなどの合理化施工に取り組んでいる。

本報告は、比奈知ダム建設で採用した合理化施工について述べるものである。

1. はじめに

比奈知ダムは、淀川総合開発の一環として水資源開発公団が、三重県名張市上比奈知に建設を進めている多目的ダムである。

比奈知ダムを建設する名張川は、三重県と奈良県との県境に源を発し、淀川に注ぐ木津川の支川で、流域面積 615 km²、流路延長 62 km の一級河川である。

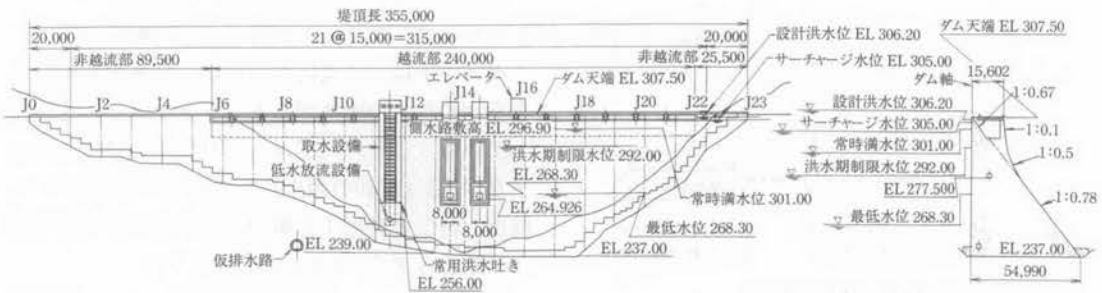
淀川本川および名張川の流域は、これまで、しばしば大きな洪水に見舞われ、また、沿川諸都市の急激な人口増加に対処する水資源の確保の必要があり、治水および利水を目的に、昭和 47 年度、水資源開発基本計画に採択され、昭和 56 年度か

ら建設事業を開始し、平成 5 年 3 月にダム本体工事に着手した。

比奈知ダムは、ダム地点で計画高水流量 1,300 m³/s のうち 700 m³/s の洪水調節を行い、既設のダム群と合せて、この流域の洪水被害の低減を図り、また、水道用水として、1 日最大約 13 万 m³ の取水を可能とさせ、さらに三重県で新設する比奈知ダム発電所で、最大 1,800 kW の発電を行うものである。

ダムの上流面図と標準断面図を図—1 に、ダムおよび放流設備の諸元を表—1 に示す。

本報告は、比奈知ダム建設における、ELCM (Extended Layer Construction Method) による面状工法の採用、放流設備等のステージ工法の採用、施工機械設備の簡素化など合理化施工の取組



図—1 比奈知ダム上流面図・標準断面図

* NISHIO Minoru

水資源開発公団比奈知ダム建設所長

** KATAYAMA Mitsuya

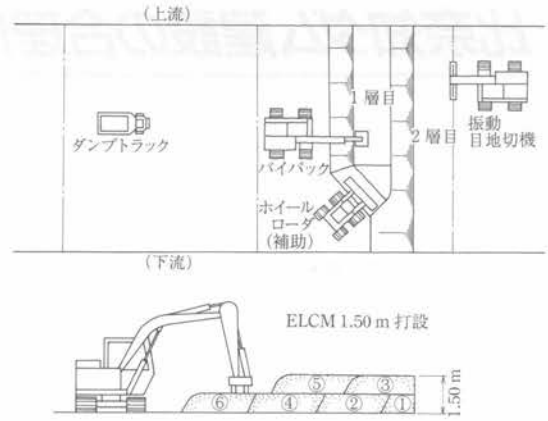
水資源開発公団比奈知ダム建設所調査設計課長

*** KINOSHITA Kenzou

水資源開発公団比奈知ダム建設所機械課長

表一 ダムおよび放流設備の諸元表

形式	重力式コンクリートダム
堤高	70.5 m
堤頂長	355.0 m
堤体積	約410,000 m ³
集水面積	75.5 km ²
湛水面積	0.82 km ²
常用吐	主ゲート型式 高圧ラジアルゲート 寸法×門数 4.2 m×4.45 m×2門 予備ゲート型式 高圧ローラゲート 寸法×門数 6.5 m×7.08 m×2門
非常吐	型式 自由越流方式 越流幅 189 m 導流型式 天端側水路型式
選択取水	ゲート型式 鉛直直線多段式 数 1式
利水放流	主ゲート ジェットフローゲート×2門 副ゲート 円形高圧スライドゲート×2門



図一 追跡2層打設概念図

みについて述べるものである。

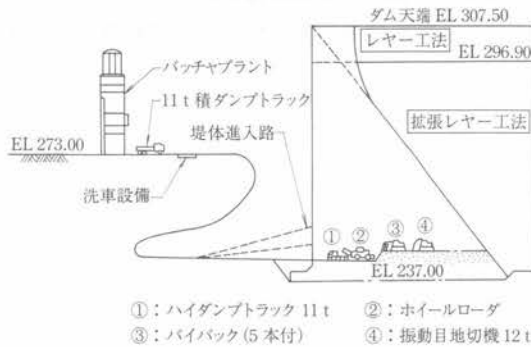
2. 堤体の合理化施工

(1) ELCM

ELCMとは、有スランプのコンクリートを使用して、縦継目を設けない連続した複数のブロックを一度に打設し、横継目を埋設型枠、目地切り等により造成する面状工法の一つである。

ELCMは、面状工法のメリットである横継目型枠の省略や、広い施工ヤードを確保することによる施工機械能力の効率化、打設面での作業の安全性の向上等も併せ持つものである。

ELCMの打設概念図を図一2に示す。



図一 ELCM 打設概念図

(a) コンクリートの示方配合と使用区分

コンクリートの示方配合と使用区分は、外部・内部・岩着・構造物コンクリートに設定している。

このうち、ELCMを適用するのは内部コンクリートで、約20万m³の打設量がある。

(b) 効率的な機械化施工

同工法では、外部および内部コンクリートとも有スランプコンクリートで、同一の内部振動機で締固めることができ、機械化施工を効率的に行うことができる。

(c) 追跡2層打設

ELCMで面状に仕上げる1日の高さ(リフト厚)については、堤体中高位標高以上では、追跡2層打設による1.5 m(0.75 m×2層)で計画している。追跡2層打設は、コンクリートのダンプトラックによる放荷高さおよびパイブレータ締固め厚等を考慮し、2層に分けて打設して、1日の打設高を1.5 mに仕上げるものであり、0.75 mリフトに比べ、打設面処理や型枠設置の省力化により、打上がり速度の向上を図っている。

追跡2層打設の概念図を図一3に示す。

(d) コンクリートの材料および配合

セメントは、温度応力の面から発熱量を低く抑えるために、中庸熱ポルトランドセメントを使用している。また、内部コンクリートの単位セメント量は、温度規制の面から所要のワーカビリティ、強度、密度を満足する範囲内のセメント量を配合試験から求め、130 kg/m³とした。

フライアッシュの混合率は30%とし、粗骨材の最大寸法は150 mm、分級は3分級(150~60, 60~25, 25~5 mm)とした。

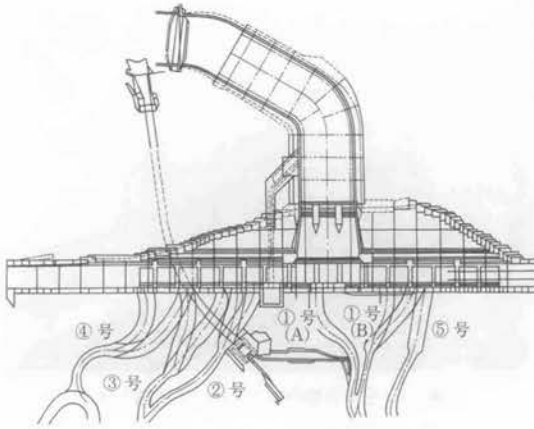


図-4 コンクリート運搬路計画図

(2) ダンプ直送によるコンクリート運搬

コンクリートプラントからダム堤体へのコンクリート運搬は、盛替式の堤体進入道路によるダンプ直送を主体とし、補助打設設備として雑運搬設備と兼用で13.5t吊タワークレーンを堤敷外の右岸直上流に設置した。

堤体進入道路は、河床および左右両岸に計6本設置し、堤体の打上がりに追従して順次盛替えていくものとし、図-4に示す堤体進入道路を計画した。進入道路の幅員は、固定部5.0m、盛替部10.0m、最急勾配12.0%で計画し堤体に直付するものとした。

ダンプトラック直送のコンクリート運搬を追跡2層打設により、日平均約1,000m³、日最大約2,000m³のコンクリートを打設する計画である。

3. 堤内構造物の合理化施工

(1) 堤内構造物のプレキャスト化

近年、ダムに設置する通廊等の施工は、型枠工鉄筋工などの熟練工の確保が難しく、数ダムでプレキャスト型枠工法を採用した事例がある。

当ダムでは、通廊等の施工における省力化、単純化、また、ダム構築作業全般の平滑化を目的として、プレキャスト型枠工法を部分的に採用した。

(a) 通廊のプレキャスト化

当ダムの通廊は、

- ① 基礎通廊
- ② 上下流通廊
- ③ 中段通廊

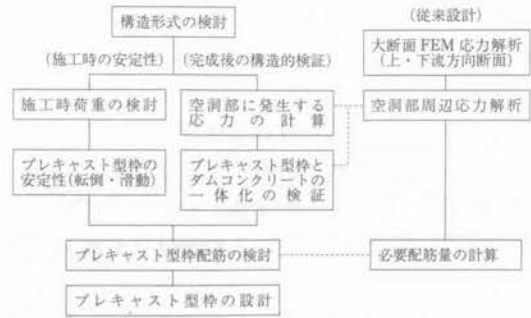


図-5 プレキャスト設計フロー図



写真-1 通廊のプレキャスト型枠施工状況

の3箇所に分けて、プレキャスト化の適用性について検討した結果、左岸上下流通廊と中段通廊をプレキャスト型枠工法で施工することとした。

プレキャスト型枠の構造形式は、施工性等からU字型とし、ブロック厚さ25cm、ブロック1個当たりの長さ1.5m/個とした。

プレキャスト型枠の設計については、図-5で示す設計フローにより行い、

- ① 施工時荷重の考慮
- ② 空洞部周辺の応力分布の把握
- ③ 周辺コンクリートとの一体化の検証

等について検討を行い、必要配筋量を算出した。

写真-1は、通廊のプレキャスト型枠の施工状況である。

(b) エレベータシャフトのプレキャスト化

エレベータは、ダム堤体内の一般開放と管理用を兼用するものとし、24人乗りを計画し、エレベータシャフトの内空断面は、2.85m×2.60mとした。

解析手法は、通廊と同じであるが、鉛直方向が空洞部であるため、上下流方向断面の応力計算で

求めた応力により水平断面の解析を行い、必要配筋量を算出した。

(2) 放流設備据付けの合理化

当ダムの放流設備は、常用洪水吐きとしてラジアルゲート2門ほか、同予備ゲート、選択取水設備、利水放流設備の各ゲートの据付けを施工中である。

ゲートの据付けは、ゲートの構造そのものが複雑であり、堤体打設と並行しながら、そのほとんどの作業が溶接に費やされる。

また、ゲートの止水性、作動性等より高精度が要求され、その精度は、溶接等の据付けにより左右されるものである。

したがって、工場製作で精度を確保したゲート設備を、製品輸送の制約からのブロック割りを極力少なくするか、あるいは、作業しやすい条件での組立てを行う必要がある。

また、ゲート等の据付けは堤体打設に密接に関連することから、ゲート据付けにも当然のように合理化が要求される。

よって、精度の確保および合理化を念頭に、据付け工法について検討を行った。

(a) ステージ工法

常用洪水吐き主放流ゲートの戸当り・放流管・整流板は据付けに時間をとり、最も堤体の施工に影響を与え、打設休止を伴うこととなる。

この打設休止は、ゲート据付けにかかる所要日数であり、検討した結果、中ステージ工法を採用することとした。

中ステージ工法は、

- ① 堤体標高EL.256.500 mで高さ4.5 m (6リフト分)のステージを設置する。
- ② 戸当り、放流管の据付けは、このステージ上で通常どおり組立・溶接作業を行う。
- ③ 6リフト分の堤体打設は、上下作業となるがゲート据付けを行いながら施工する。

ものであり、中ステージ工法の採用により、打設休止を伴うことなく戸当り、放流管、整流板の据付けが終了の頃に、EL.261.000 mの高さまで堤体の打設が終了する。

よって、堤体の合理化施工に寄与できる工法である。



写真-2 主放流管の中ステージ工法施工状況

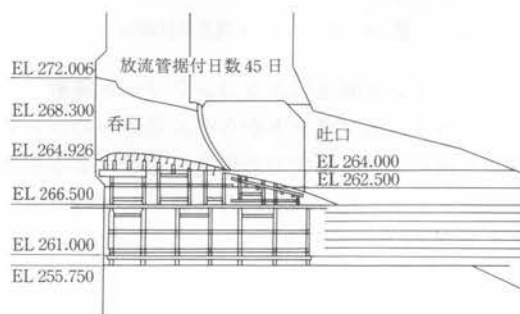


図-6 主放流管据付けと打設スケジュール関係図

なお、利水放流管についても、同様のステージ工法で据付けを行った。

写真-3に、主放流管の中ステージ工法による戸当り・放流管・整流板の据付け状況、図-6に、主放流管据付けと打設スケジュール関係図を示す。

(b) 扉体の一体架設工法

常用洪水吐き予備ゲートの扉体据付けは、主放流管呑口前の扉体受台の高所位置でブロック割りの製品を組立てるものであるが、吊り能力より、扉体のブロック割りが小さくなり、現場溶接が多く、要求される精度と、高所作業による安全性から検討した結果、堤体下で地組みした扉体を開閉装置でそのまま吊り上げる一体架設工法を採用した。

一体架設工法は、

- ① 予備ゲート設置位置直下のEL.240.500 m盤で、組立てて架台により扉体を組立てる。
- ② 予備ゲート設置位置までガイドレールを設置する。
- ③ 据付けた開閉装置により、扉体を所定位置まで引上げる。

④ 据付けのために、長く取ったワイヤロープを切断し所定の長さに調整する。

ものであり、堤体施工と錯綜せず、かつ、ゲートの据付け精度にも寄与できる工法である。

(c) 戸当りの一体架設工法

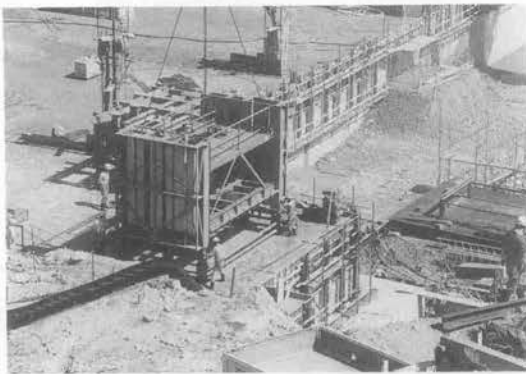
選択取水ゲート戸当りは、左右の戸当りが独立しており、別々に据付けることによる精度の確保と、据付け後のコンクリート同時打設による荷重変位を防ぐために、戸当りの一体架設工法を採用した。

この戸当りの一体架設工法は、

① 1ブロック4.5mの高さで左右一体とするスパンゲージにより固定する。

② スパンゲージをコンクリート打設に耐える、外部支保工として期待できる架台とする。

この工法により、1ブロックの据付けは、吊込み後、単時間で精度良く据付けられ、かつ、コンクリート打設圧に対する精度の確保が容易となり、堤体施工と錯綜せず、ゲートの据付け精度にも寄与できる工法である。



写真—3 選択取水ゲート戸当りの一体架設状況

写真—3は、選択ゲート戸当りの一体架設により据付け状況である。

4. 施工機械設備の合理化

(1) 給水設備の簡素化

ダム建設における給水設備は、次に区分できる。



重力式ダムの堤体給水は、河川に取水用の釜場を設け、揚水し一次水槽に貯留後、ダム天端より高い位置に設けた給水槽より落差により給水を行うのが一般的である。

当ダムサイトは、場所が狭く、給水槽の設置に適当な場所がなく検討の結果、従来の水槽設置方式に代えて、配管圧力制御方式(タンクレス方式)を採用し、従来の給水タンク、同基礎工事等を合理化することとした。

(a) 堤体用給水設備

① ダムサイトおよび骨材濁水処理設備からの処理水を、インバータ制御でポンプ回転数を可変しながら圧力をコントロールし、コンクリート養生・清掃等に循環使用する。

② コンクリート製造・グラウトプラントには、河川水を直接に送水する。

(b) 骨材製造設備用給水設備

① 給水は、処理水を水中ポンプ3台の台数制御で、各設備ごとにバルブで水量調節を行う。

(2) 自走式一次破碎設備の導入

ダム建設の施工機械設備は、計画の適否が、ダム本体工事の工期・コンクリート品質に大きく影響し、信頼性が要求されるとともに、合理化の追求も要求されているところでもある。

従来、ダム建設では、原石山切羽から重ダンプトラックにより、一次破碎設備(定置式)まで運搬を行っていたが、

① 基礎工事費

② 受変電設備工事費

③ 重ダンプトラック運搬路の確保

などに多大の労力と日数および工事費を要していた。

当ダムでは、この一次破碎設備に自走式破碎設

備（以下「クローラクラッシャ」という）を導入することで、原石山での骨材生産の一連の作業に合理化を図ることとした。

(a) 骨材生産設備計画の基本事項

一次破碎設備計画を策定するうえでの基本事項は、以下のとおりであった。

- ① 二次以降の骨材生産設備への原石半製品の投入量は、310t/hが必要である。
- ② 骨材の生産規模からして、骨材生産設備構成としては、1系列とする。
- ③ 原石半製品は、重ダンプトラック用運搬路の確保が困難である。

(b) クローラクラッシャ導入の検討

一次破碎設備計画の基本事項に基づき、二次サージパイルへの310t/hの原石半製品の安定供給について、クローラクラッシャの所要能力、原石山における作業性等の検討および実機による施工試験の結果を総合的に検討した結果、

・メリット

- ① 設備のための基礎工事費、電力設備等が不要となる。
- ② 破碎機付きの労務配置が軽減される。
- ③ 設備の設置撤去期間が、分解・組立てだけの短期間で可能となる。
- ④ 組合せ機械としては、汎用機種が選択できる。
- ⑤ 原石半製品は、一次破碎後、11t積みダンプトラックで直接に二次プラントへ運搬でき、かつ作業状況により仮置き等の処置がとれる。

・デメリット

- ① ベンチャード面積（40m×20m四方）の確保がベンチ切替時などに発生する。
- ② 高位標高部での破碎作業は、ベンチ面積の確保ができず、直接に乗込めない。
- ③ ベンチ切替時などは、原石山直上流のストックヤードへの移動、かつ、爆砕原石の運搬路が必要となる。

等が考えられたが、比奈知ダム建設におけるクローラクラッシャの能力、施工性等には問題はなく導入の結論を得た。

(c) クローラクラッシャ諸元

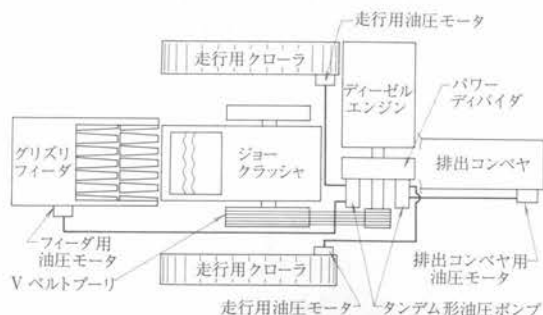
当ダム建設で導入することとなったクローラク

表—2 クローラクラッシャ諸元表

寸法	L 26,100×W 5,350×H 8,900
全重量	約 135 t
最大輸込寸法	1,350×910×650
連続最大輸込寸法	850×600×425
エンジン出力	約 274 kW (372 PS)
走行速度	0~8 m/min・0~15 m/min
登坂能力	最大約 15°
処理能力	440 t/h (石灰石換算)

表—3 構成機器一覧表

投入ホッパー	W 5,000×L 6,200
グリズリフィーダ	W 1,400×L 4,200 (グリズリバー目開き 200~130 mm)
ジョークラッシャ	ダブルドラム型 (W 1,200×L 1,050 (OSS: 125~190 mm))
パワーユニット	ディーゼルエンジン式 372 PS/1,500 rpm
排出コンベヤ	W 1,050×L 24,000 (速度: 75 m/min)
走行用クローラ	履帯幅 710 mm×接地長 5,930 mm
制御装置	無線式リモートコントロール付き
付属設備	エンジン発電機、散水装置、照明装置



図—7 システム構成図



写真—4 一次破碎と積み込み状況

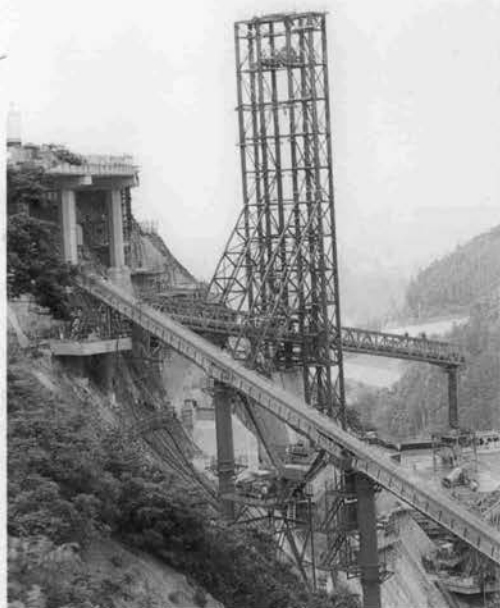
ラッシャの諸元は、表—2のとおりとした。

また、表—3に構成機器一覧、図—7にシステム構成図を示す。

(d) クローラクラッシャの施工実績

クローラクラッシャは、平成6年8月より稼働させ、平成7年10月末時点で、455,000tの原石

ダム施工機械設備



◆ 浦山ダム (ダム上流側より)
コンクリート運搬用ベルトコンベヤ
(幅900mm, 速度120m/min, 最大運搬能力475m³/h)



◆ 浦山ダム (ダム上流側より)
コンクリート打込用ベルトコンベヤ
(幅900mm, 速度120m/min, 最大運搬能力475m³/h)



◆ 比奈知ダム
自走式フラッシュヤ (処理能力374t/h, 走行速度15m/min)



⇨ 日吉ダム
ジャイレートリクラッシャ(油圧式)
(処理能力630t/h)



⇨ 日吉ダム
製砂設備：オートフォールミル
(処理能力70t/h)



⇨ 富郷ダム (右岸側より)
両端移動式ケーブルクレーン
(20t吊, 移動距離22m)

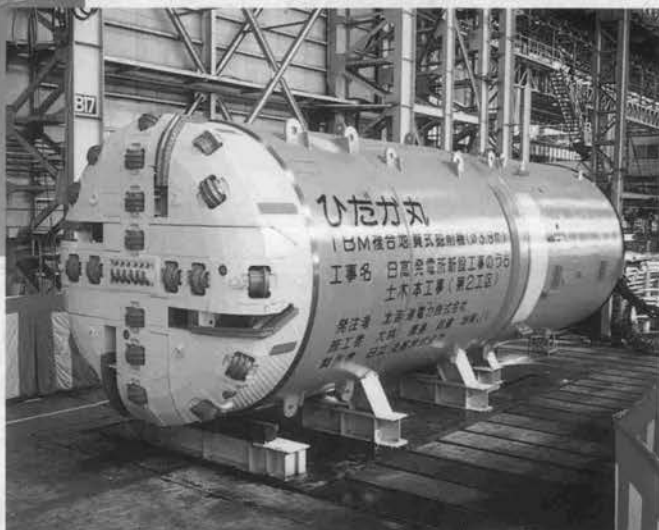


⇨ 富郷ダム
コンクリート運搬用ダンブトラック(20t積)

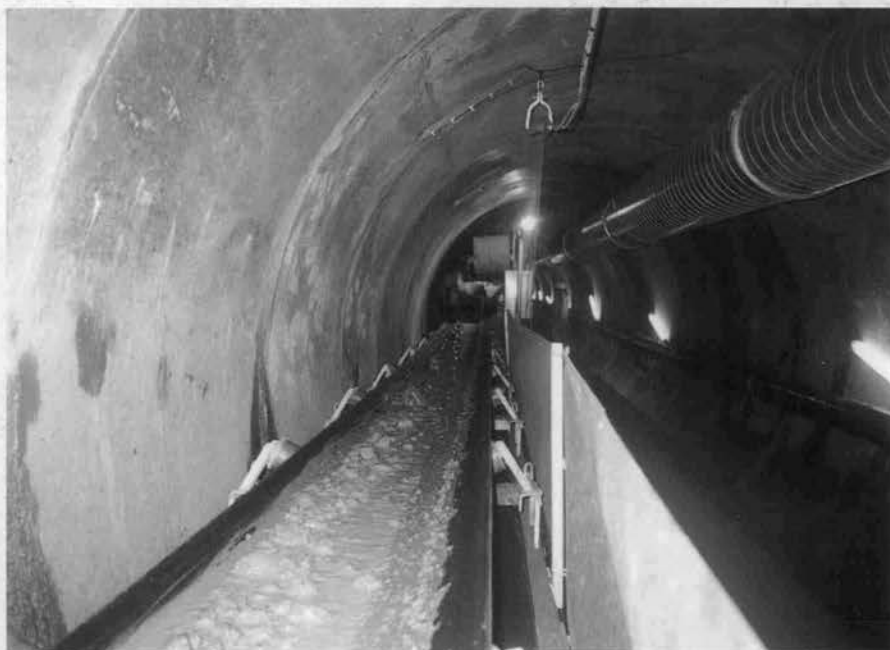
日高発電所放水路トンネル施工



⇨ 複合地質型シールド式TBM



⇨ 複合地質型シールド式TBM
(掘削外径3,990φmm、全長11,830mm)

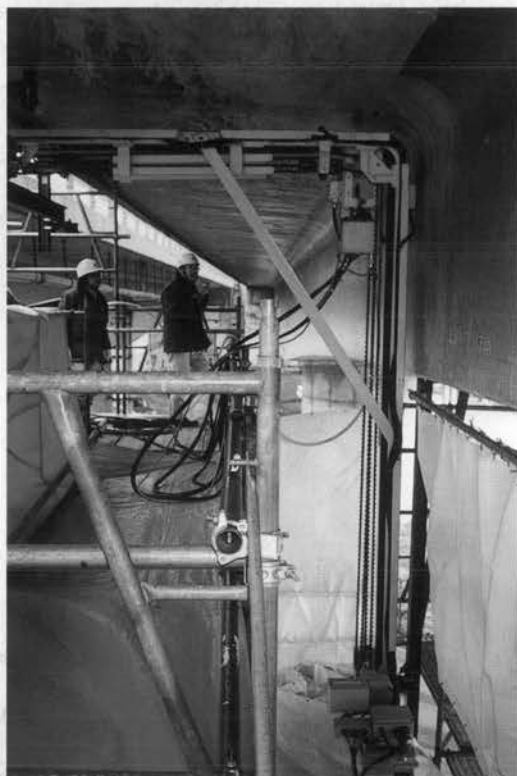


⇨ 6,000m連続ベルトコンベヤ
(幅600mm、速度130m/min)

橋梁コンクリート研り施工



⇨ 北陸自動車道手取川橋
高圧水発生ポンプ(250MPa, 27l/min, 5台)と
施工仮設状況



⇨ 研りロボット 橋梁側部用据付状況



⇨ ウォータージェットによる研り作業状況



⇨ 研り結果状況

半製品を生産している。これは、計画の約49%で、時間平均で約312t/hとなっている。

また、第1回目のピーク時(平成7年3月)でも、月当り62,000t、時間平均で約331t/hを生産し、原石半製品を骨材生産プラントへ安定して供給しており、クローラクラッシャの導入は成果があったと認められる。

写真-4は、クローラクラッシャによる一次破碎作業と11t積みダンプトラックへの原石半製品の積込み作業状況である。

5. 今後の課題

以上の堤体打設等の合理化施工を取組み、平成7年10月末で約15万m³を打設し、約37%の進捗状況となっている。

当ダムでは、中ステージ工法、プレキャスト型

枠工法等の合理化施工にも取組んできた。

しかし、堤内構造物への堤体打設、また、打設標高が上がってきた時の堤体打設には、人の手に頼るなど困難を伴うものがあり、これらの機械化施工などへの取組みが課題となっている。

6. おわりに

比奈知ダム建設は、平成8年12月末でコンクリート打設を終了し、平成9年秋より試験湛水を予定している。

現在、施工状況は最盛期を迎え、順調に進捗している。これも、当建設所で取組むこととなった合理化施工に、関係各位の貴重な御指導・御助言を頂いた賜物であり、この誌上を借り謝意を表するものである。

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

TBM,ECL工法による 日高発電所放水路トンネルの施工 —6,000m連続ベルトコンベヤによる土砂搬出計画—

横田 潔* 田中 則和**
金山 正二*** 柴田 幸典****

近年のトンネル工事は公害対策、安全対策、労働者不足など土木事業を取巻く環境は、益々厳しくなっている。こうした情勢を踏まえて新技術、新工法の開発が進んでいる。

北海道電力(株)日高発電所の放水路トンネル工事は延長7.5kmに及ぶ長大岳トンネルであるが、このうち6.1kmの区間を硬岩から軟岩まで広範囲な岩質を掘削可能にした「複合地質型シールド式TBM」とセグメントおよび2次巻きコンクリートの必要が無い「ECL」による直打ち覆工を採用した。

また、掘削ずりの搬出設備は従来の鋼車方式に代えて、海外において実績のある「自動延伸式連続ベルトコンベヤ」を採用し、現在施工中である。

1. はじめに

北海道電力(株)は北海道の南部を南北に貫く日高山脈の西側を源として太平洋に流下する主要河川を利用した日高電源一貫開発計画を昭和31年にスタートさせ、現在までに12発電所、約63万kWを完成させている。

日高発電所は13番目の発電所として平成11年5月の運転開始を目前に平成7年4月に着工した最大出力1万kWの流れ込み式水路式発電所である。

発電所の計画にあたっては放水路ルート地質に難点があり、在来工法(発破)によるトンネル掘削では経済性が得られないでいたが、最近の新技術、新工法の開発に伴って、「複合地質型シールド式TBMとECL(Extruded Concrete Lining)工法」、「長大連続ベルトコンベヤによるずり搬出」等の採用により開発に至った。図-1に計画位置



図-1 計画位置図

図を示す。

2. 計画地域の地形・地質

本地域は日高山脈西翼側に広がる標高500~1,000mの山岳地帯で、沙流川の右岸側は標高500~700mの起伏の著しい山地、左岸側は標高1,000m級の山体が点在する開析山地と標高300~400mの緩やかな丘陵地である。

放水路トンネルは左岸側に位置し土被りは35

* YOKOTA Kiyoshi

北海道電力(株)日高水力発電所建設所土木課副長

** TANAKA Norikazu

北海道電力(株)日高水力発電所建設所土木課

*** KANAYAMA Syouji

大林・鹿島・鉄建・地崎共同企業体北電日高JV工
事事務所副所長

**** SHIBATA Yukinori

大林・鹿島・鉄建・地崎共同企業体北電日高JV工
事事務所



図-2 地質縦断面図

表-1 地質層序

地質時代	地層	地質名	記号
第四紀	崖錐・段丘堆積物	砂礫・粘土	tl
		泥岩	Nms
新第三紀	ニニウ層群下部層	砂岩	Nss
		礫岩	Ncg
		泥岩	Uym
白亜紀	上部エゾ層群	礫岩	Uyg
		泥岩	Mym
	中部エゾ層群	砂岩	Mys
		砂岩泥岩互層	
白亜紀 ～ 先白亜紀	沙流川層B層	スピライト質 溶岩	Sb
	沙流川層A層	スピライト質 溶岩	Sa
		粘板岩	Sl

～190 m、平均100 m程度である。

地質性状は中生代白亜紀～先白亜紀、沙流川層のスピライト質溶岩および粘板岩からなる中硬岩 ($q_u=800 \text{ kgf/cm}^2$) と、新生代第三紀中新世、ニニウ層群の泥岩からなる軟岩 ($q_u=30 \text{ kgf/cm}^2$) に大別され、途中に大小8箇所の断層破碎帯の存在が想定されている。

特に放水路ルート of 65% を占めるニニウ層群泥岩は軟質で片状化しやすく若干スレーキング性がある。地層の走行・傾斜はNW/SE～SN、ルジオン値は1.5程度の難透水性を示している。図-2に地質断面図、表-1に地質層序を示す。

3. TBMの概要

(1) 複合地質型シールド式TBMの採用

放水路トンネルは地質の極端に異なる岩盤を一台の掘削機で施工するにあたり、過去のTBM、シールド機の実績をもとに検討した。その結果カッタフェースに2面性を持たせ、岩質の変化に

適応するカッタの選定、開口率の調整による掘削能力の向上、フルシールド型による十分な安全性の確保等を考慮して「複合地質型シールド式TBM」を採用した。

(2) TBM本体

TBMの本体は掘削のトラブルがコンクリート覆工に影響を及ぼさない、前胴・中胴(複胴)・後胴からなる複胴形式とし、掘削外径は $\phi 3.99 \text{ m}$ 、長さ11.83 mである。

軟岩部の断層や破碎帯では崩壊性の高い地山が想定されるため、チャンバ内に土砂を充填させて切羽の安定をはかる「泥土圧密閉式シールド」の掘削が適用できる構造とした。

図-3にTBM全体図、表-2に基本仕様を示す。

(3) カッタフェース

カッタフェースは複合地質に対応するため、中硬岩部はローラカッタ、軟岩部はティースカッタとし岩質の変化に対して適応性を高くし、カッタの交換も機内から取換え可能な構造とした。

ローラカッタは施工距離が長く、交換回数も多く予想されるため、耐摩耗性と交換性を重視して、ズブ焼入ローラカッタを採用した。

開口率は中硬岩で10～17%、軟岩では32%とし調整板により変更可能な構造とした。

カッタ面板の前面は掘削ずりによって摩耗することが考えられるため、長距離施工を考慮して板厚を50 mmとした。また、外周部、開口部周辺は摩耗防止に有効な硬化肉盛溶接で補強した。

カッタ面板の側面は硬化肉盛溶接と埋込み超硬チップを配置して補強した。

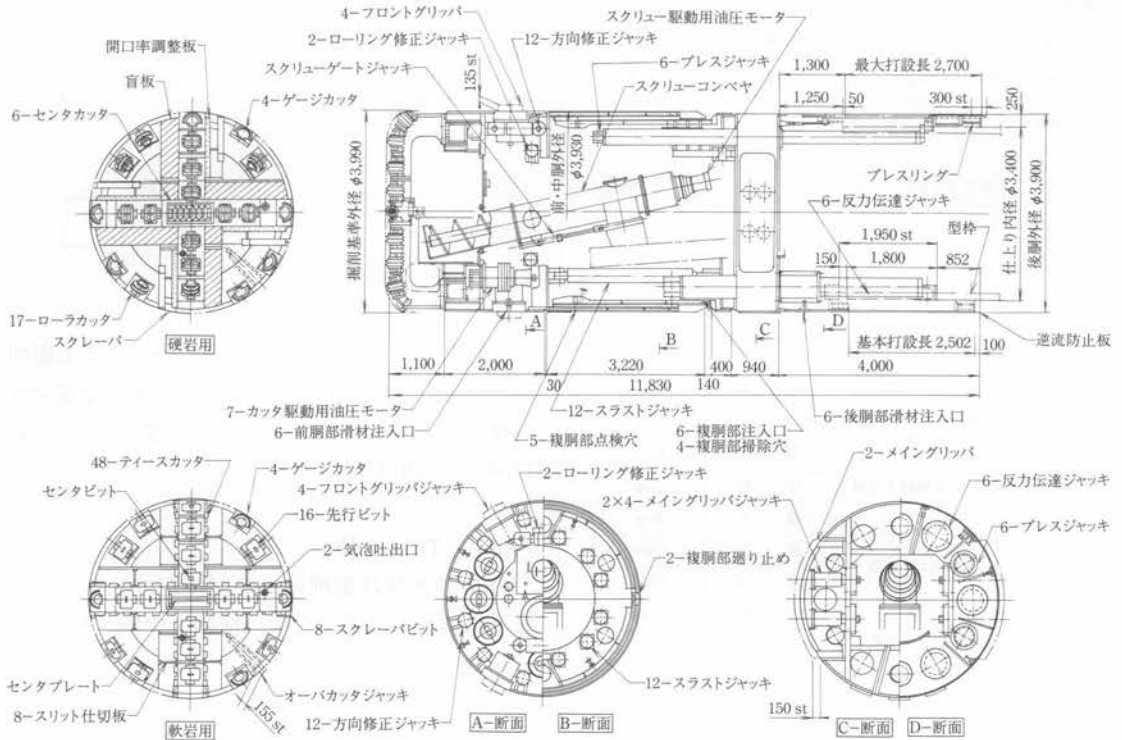


図-3 TBM全体図

表-2 TBM基本仕様

項目	内容
本体	複胴型・胴体板厚 $t=25$ mm, 材質 SM 490 A 掘削基準外径 $=\phi 3,990$ mm, 全長 11,830 mm
ジャッキ	スラストジャッキ 125 t \times 12 本, プレスジャッキ 80 t \times 6 本 反力伝達ジャッキ 250 t \times 6 本, 方向修正ジャッキ 125 t \times 12 本
カッター	硬岩: ローラカッター 360 mm (ゲージ 4 個, インナ 17 個, センタ 1 個), 軟岩: ティースカッター幅 150 mm (ティース 48 個, スクレーパー 8 個, ゲージ 4 個), 駆動トルク: 常用 93.6 tfm, 最大 143 tfm, 回転数 7 rpm, 駆動用油圧電動機 ME 2.1 tfm \times 7 台, パワーユニット 110 kW \times 8 台
排土装置	スクリー型 SD-65, 能力 90 m ³ /h, 駆動トルク 2.6 tfm, 回転数 25 rpm
グリッパ	メイングリッパ 175 t \times 8 本/2箇所, フロントグリッパ 90 t \times 4 本/4箇所
掘進速度	硬岩: 4 cm/min, 軟岩: 6 cm/min

(4) 推進装置

推進反力は中硬岩部ではメイングリッパ (700 tf \times 2 基) で地山にとり, 軟岩部では反力伝達ジャッキ (250 tf \times 6 本) で内型枠にとることを基本とした。

掘進時はスラストジャッキ (125 tf \times 12 本) を使用して前胴および中胴を前進させる。

方向制御は前胴部に方向修正ジャッキ (125 tf \times 12 本) を装備し, フロントグリッパ (90 tf \times 4 本) とスラストジャッキの選択により行う。

(5) 排土装置

チャンパ内からの掘削ずり搬出は掘進速度, 機内での作業性, 「泥土圧密閉式シールド」を考慮して, スクリューコンベヤ ($\phi 650$ mm) を装備した。

(6) 捕捉対策

二ニウ層群泥岩の破砕帯部では押出性地圧の作用が懸念されるため, オーバカッターにより 4,130 mm まで掘削可能な機構とし, 地山と掘削機の摩擦抵抗を減少させる滑剤をポンプで注入できる構造とした。

(7) 地山強度の判定

フロントグリッパのストロークとグリッパ圧力から, 簡易な地山の变形係数を求め, 地山強度を推定し, 掘削機の運転・制御および地質不良部に

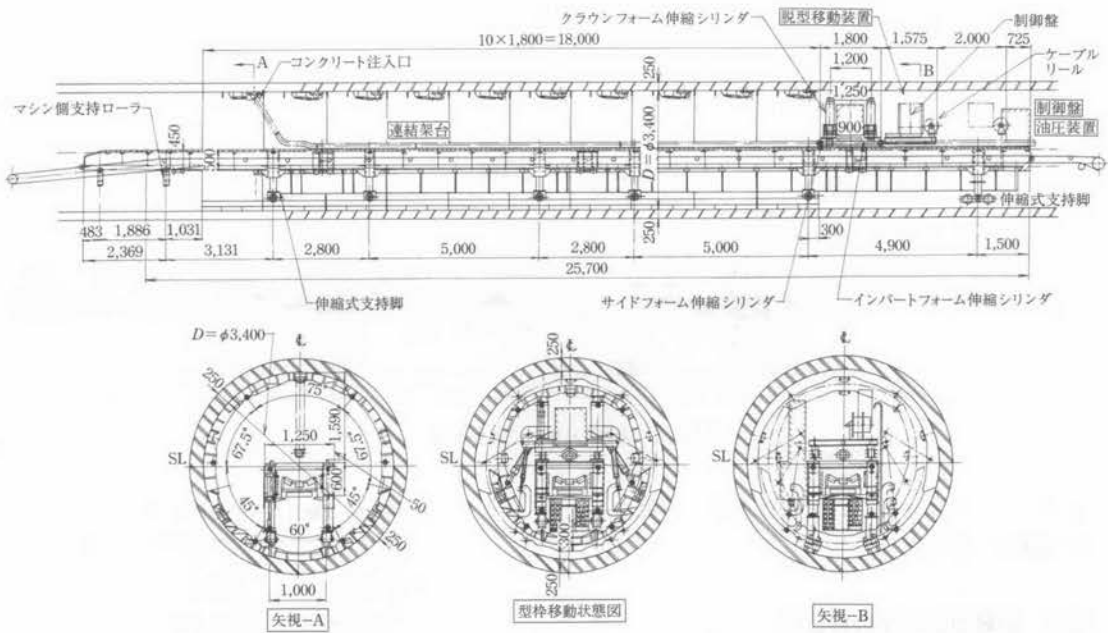


図-4 型枠全体図

における覆工パターンの検討等に活用する。

4. ECLの概要

(1) ECL (Extruded Concrete Lining) 工法

ECL工法は従来のシールド工法等で使用されてきたセグメントの代わりに、後胴部に組立てられた内型枠とテールプレートに囲まれた空間にコンクリートを打設後、後胴の引込みに併せて、フレッシュコンクリートを加圧充填し、地山に密着した高品質な覆工を構築する。この新工法の採用により施工の合理化と工程の短縮を図ることとした。

(2) ECL 型枠

型枠はトンネル内の限られた空間で脱型・運搬・組立の作業を安全かつ合理的に行うため、型枠本体・連結架台・移動装置で構成されている「テレスコピック方式」の型枠設備を採用した。

型枠の長さはコンクリートの強度（脱型および推進反力）から18m（1.8m×10リング）とした。

型枠は上半と下半に分割し、それぞれヒンジで3ピースに折りたたみ、上下半同時に移動できる構造として、サイクルタイムの短縮を図った。

連結架台の内部には掘削ずり搬送用ベルトコンベヤ、掘削機の油圧ホース、動力電源、給排水管等を収納している。図-4に型枠全体図を示す。

(3) プレス制御システム

ECLの施工においては後胴前進速度（反力伝達ジャッキ速度）、フレッシュコンクリートをプレスするプレスジャッキ（80tf×6本）速度および圧力制御がコンクリートの品質を左右する。

プレス圧の制御はコンクリート自重による圧力差等を考慮し、マルチフローポンプを用いた変位制御システムを取入れた自動制御を行い、フレッシュコンクリートの経時的な性状変化に対応したポイドへの充填性を確保する。

5. 坑内ずり搬出設備の概要

(1) 連続コンベヤの採用

施工延長が6.1kmにおよぶ長大なトンネルで、断面も狭小であるため、ずり鋼車方式と連続コンベヤ方式の施工性、安全性、経済性等について比較検討をした。

その結果、連続コンベヤ方式が優れていると判断し、自動延伸式の水平コンベヤ（トンネル部）

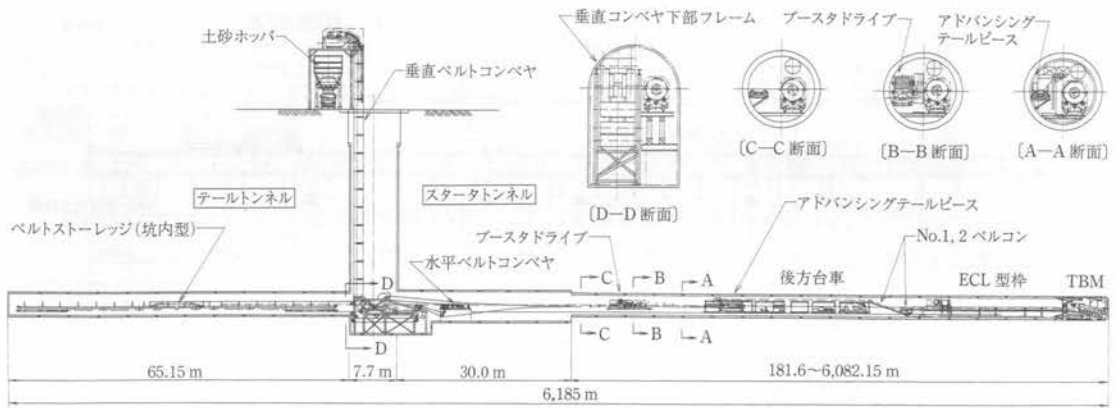


図-5 坑内ずり搬出設備全体図

と垂直コンベヤ（立坑部）で構成される連続コンベヤの採用に至った。

(2) 連続コンベヤの優位性

- ① 換気用風管の有効空間が広くとれ、有害ガスの発生時にも設備の変更が可能である。
- ② 軌条設備を単線とすることにより、安全通路を十分確保でき、脱線によるトラブルが減少する。
- ③ バッテリロコおよび天井クレーンの運転手を必要とせず省力化が図れる。
- ④ 掘削ずりのこぼれが少なく、坑内清掃の回数が減少する。
- ⑤ 海外で使用実績のある流用機を入手することにより、ずり鋼車方式と同等の費用となる。

(3) 水平コンベヤ（トンネル部）

掘削ずりはTBM機内に装備されたNo.1コンベヤおよびNo.2コンベヤを介して、後方台車に設置されたアドバンスングテールピース（連続コンベヤけん引台車）のホッパに搬出される。

ベルトの水平はテールプーリに付属した油圧ジャッキにより上下、左右の位置決めをすることも傾きも調整できる構造である。

ブースタドライブ（電動機：75 kW）は1.5 kmの間隔で取付ける。図-5に連続コンベヤ全体図、表-3に基本仕様を示す。

(4) ベルト延伸方法

コンベヤベルトはTBMの進行に合わせて下流側

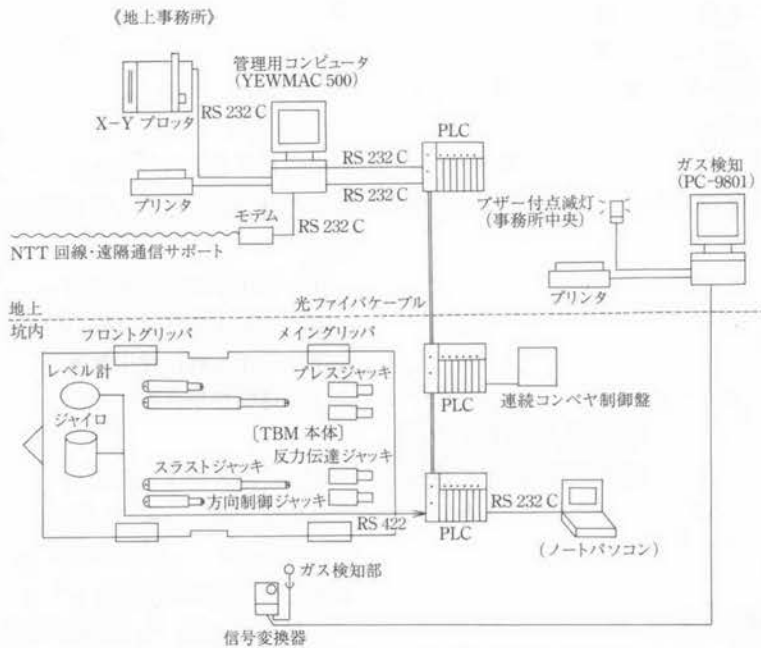
表-3 連続コンベヤの基本仕様

水平コンベヤ		仕様
搬送能力		150 t/h
ベルト速度		130 m/min
ベルト形式	形式	平ベルト
	幅	600 mm
主電動機		75 kW×400 V×1台
中間電動機		75 kW×400 V×1台
垂直コンベヤ		仕様
搬送能力		150 t/h
ベルト速度		122 m/min
ベルト形式	形式	ひれ付きベルト
	全幅	1,676 mm
	ひれ幅	686 mm
主電動機		37 kW×400 V×1台

トンネル内に設置されたベルトストレージユニット（ベルト貯蔵装置）から順次送り出される。このユニットは数個のローラ間をベルトが縫うようにして貯蔵され、油圧ジャッキとアキュムレータ（蓄圧器）でベルトのテンションが設定値（2.5 t/ベルト）を超えると自動的に送り出される構造である。

ベルトユニットに蓄えられる最大容量は360 mである。当工事では取り扱いやすさおよび巻取り余裕度を考慮して、一卷き250 mのものを使用しておりトンネル進行125 mごとにベルトを継ぎ足していくことになる。

ベルトの継ぎ足し部は、ファスナで仮接合して休日を利用して加硫接合を行う。



- 掘進管理機能：TBM稼働状況をモニタ表示する。掘進長100mmごとに収集したマシンデータを編集・保存し、グラフの作成、および異常値の監視等を行う。掘削精度はTBMの線形や姿勢、位置、蛇行量等により管理する。
- 測量管理機能：TBMの座標位置・姿勢・蛇行量はジャイロコンパス、レベル計、ストローク計等から情報を得て、自動演算を行う。坑内で手入力して自動演算させる機能も有している。
- 覆工管理機能：コンクリート打設およびプレス状況をモニタ表示させるとともに、データの収集を行う。コンクリートプレス中は、必要なデータを定時ごとに収集して、編集・保存、グラフの作成、および異常値の監視等を行う。このデータは、以降のプレス工程にフィードバックさせるとともに、コンクリートの品質管理記録を作成する。
- 稼働状況監視機能：連続コンベヤの稼働状況をモニタ表示させて監視する。また、異常監視機能により、トラブルに対して、速やかな対応が可能である。
- 工事管理機能：各種の施工データを収集・保存して、掘進リング報、覆工リング報、および工事日報を作成する。
- 統計解析機能：任意に指定したデータをデータファイルより抽出し、基本統計解析諸表、ヒストグラム、散布図等を作成する。
- 遠隔サポート機能：プログラムの修正や変更は電話回線を用いたコンピュータのリモートメンテナンス設備で速やかに行う。
- 掘削機制御機能：マシンの掘進、盛替え、およびコンクリートプレス工程の制御を行う。
- 連続コンベヤ制御機能：連続コンベヤの各ドライブの制御を行う。
- 通信機能：各PLC間を光ファイバケーブルで結び、各種のデータ伝送を行う。
- ジャイロコンパス：マシンの方位を検出する。
- レベル計：基準点に対するマシンの相対レベルを検出する。
- ガス検知 (PC-9801)：可燃性ガスおよび酸素濃度を検出して、その情報をモニタ表示させて集中監視する。異常時には、警報を発生する。

図-6 管理システム図

(5) 垂直コンベヤ (立坑部)

垂直コンベヤは水平コンベヤを介して搬送された掘削ずりを、水平コンベヤから上部約 50 m の土砂ホッパに排出する。

コンベヤベルトはサイドウォール (フレックスベルト) と横棧で構成されポケット状となっている。

6. 管理システム

(1) 掘進管理システム

TBM の掘進状況データを収集して監視することにより、合理的で正常な掘削および線形の維持管理を行う。また、掘進中の各種データを基に、運転制御方法にフィードバックさせる。

(2) 測量管理システム

TBM の座標位置、姿勢、蛇行量の自動測量演算は、ジャイロコンパス、レベル計、ストローク計等からの情報を得て行う。また、定期的に測量 (人為) して TBM データと比較する。

(3) 覆工管理システム

ECL 工法では最適なコンクリートプレスやホールド状態を作り上げることが重要であり、プレス時の各ジャッキ操作は自動制御される。

覆工時のデータを収集・解析し、出来形と比較することにより、自動制御のパラメータを変更し、品質管理を行う。

(4) 連続コンベヤ管理システム

連続コンベヤによる排土システムの異常や故障

は、直ちに掘削停止となりサイクルタイムに大きな影響を及ぼす要因となるため、常に稼働状況を監視できるシステムにしている。

「中間駆動部」は複数台におよび、起動・停止の効率かつ安全な連動動作の制御を行うため、安全警報装置機器として下記のを装備している。

- ① プルコードスイッチ
- ② ベルトスリップ検出装置
- ③ ベルト蛇行検出装置
- ④ 運転警報装置

(5) ガス管理システム

掘削機、後方台車に可燃性ガスおよび酸素濃度検知器を設置し、管理目標濃度に達すると、自動警報、自動遮断する機能としている。

なお、排気ブローア、非常用照明、検知システム、警報通信設備は防爆型としている。管理システムを図-6 に示す。

7. おわりに

放水路トンネル工事は平成 7 年 5 月に初期掘進を開始し、TBM および ECL 覆工機の動作確認、諸実証試験を行って平成 7 年 8 月に完了した。その後、後方台車、連続コンベヤを設置し平成 7 年 9 月より本掘進を開始した。

TBM と ECL 工法による長距離トンネルの施工は、全国的にも前例がなく今後予期せぬ地山状況や、不測の事態が数多く生ずるものと思われるが、工事関係者が一丸となって工事の完成を目指す所存である。

ウォータージェット工法による 橋梁コンクリート研りの施工 —塩害を受けたPC橋梁の補修・補強工事—

森山 守* 高島 義則**
登坂 知平*** 山崎 之弘****

本工事は、塩害でコンクリート劣化が進行した PC8 径間連続有ヒンジラーメン橋を交通供用下で構造安全を確保しながら主桁前面のかぶり部分を研り除去し、断面修復するものである。従来、橋梁補修における研り工事は主に人力によって行われていたが、高圧ウォータージェットを利用して研り工事をロボットにより行った。ここではこの自動化工法開発の経緯と現場への適用状況について報告する。

キーワード：ウォータージェット、修復工事、研工事、ロボット

1. はじめに

北陸自動車道手取川橋は、昭和 47 年に張り出し架設工法で建設された橋梁で、上下線が並列する 8 径間連続有ヒンジ形式の PC 箱桁ラーメン橋

で図-1 に橋梁一般図を示す。

架橋位置は、手取川河口のほぼ海岸線上に位置しているため、季節風による日本海からの飛来塩分の影響を受ける過酷な環境下にある。そのため昭和 58 年から昭和 60 年にかけて、部分補修とガラスクロス入りエキボシ樹脂塗装で表面被覆対策

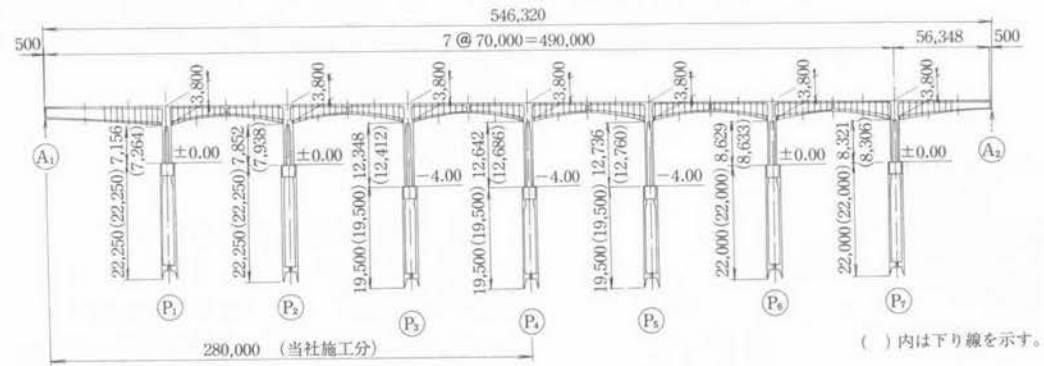


図-1 橋梁一般図

* MORIYAMA Mamoru
日本道路公団小松管理事務所
** TAKASIMA Yosinori
(株) 大林組手取川工事事務所

*** TOSAKA Norihei
(株) 大林組土木技術第 5 部
**** YAMAZAKI Yukihiko
(株) 荏原製作所新機部

が行われた。その後の追加調査の結果、最近鉄筋の発錆やコンクリートの損傷の進行が確認されたため、今回大規模な補修・補強工事を実施することとなった。

当工事はウォータージェット（以下WJとする）工法による^{はつ}り工、断面修復工および車両大型化による補強工が主な内容であるが、ここでは主に塩害を受けた橋梁の補修補強工事に、初めて採用したWJ工法による^{はつ}り工事について述べる。

2. 工事概要

本工事の全体工事フローを図-2に、主な内容を表-1に示す。交通供用しながらの大規模工事であるため、数多くの技術的課題があり、その主な項目を表-2に示す。

断面修復工事では、^{はつ}りをとったコンクリート部分を、新たにモルタル注入で修復する工法を採用することとしたが、振動の影響を強く受けかつ逆打ち工法となるため、注入材は各種実験を行い諸物性を検証した。実験項目は逆打ち振動下での付着力、振動下でのブリーディング量、強度発現特

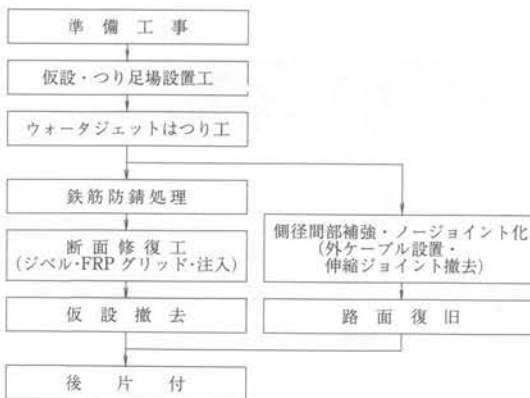


図-2 補修・補強工事概要

表-1 補修工事の主な数量

工種	主要項目	概算数量
断面修復工	コンクリート ^{はつ} り	4,300 m ²
	グラウトモルタル工	220 m ³
補強工	ジベル鉄筋補強工	4,300 m ²
	炭素繊維補強工	3,000 m ²
	外ケーブル工	8,800 kg
	外ケーブル定着工	16箇所
防水ライニング工		5,100 m ²
耐力調査・詳細設計・その他		1式

表-2 補修工事の主な課題

工種	課題
り工	<ul style="list-style-type: none"> 振動、騒音、粉塵環境下の苦渋作業の解決 高品質^{はつ}り面の確保および^{はつ}りの高効率化
断面修復工	<ul style="list-style-type: none"> 修復の厚さが薄くかつ広面積での充填性および付着力確保 原則として供用中の工事であるため、振動が与える補修材への影響 逆打ち部が多い条件下での規定の付着力確保 設計^{はつ}り深さ以上に浸透した塩分対策
設計および補強工事等	<ul style="list-style-type: none"> 橋梁供用下で工事を行うため設計上から許容できる^{はつ}り深さの設定 凹凸のある^{はつ}り面に対して耐荷重面からの有効断面の評価法 プレストレスコンクリートを活荷重で^{はつ}り取り、^{はつ}り部を修復した場合の応力再配分対策

性、乾燥収縮量、弾性係数ほか諸物性値、また修復材の一体化補強性能確認のため、一面せん断試験、梁曲げ試験等を実施した。

一連の実験の結果、当施工条件に適した充填材の改良を行うとともに、一体化および剝離防止のためのジベル筋配筋量とせん断強度の関係について明らかにすることで課題を解決した¹⁾。

補修補強設計では「車両大型化に伴う橋梁構造物の補修補強マニュアル（案）、平成6年9月、日本道路公団」に基づき、補強技術、交通運用、社会的影響、経済性を総合的に勘案した補強設計を行い、各施工段階ごとに荷重レベルを考慮した構造安全性を確保した^{2),3)}。

3. WJ工法採用の経緯

従来、橋梁での補修工事に伴うコンクリート^{はつ}り作業は、ピックハンマ等による人力によって行われることが多かった。この作業は粉塵の立込める中での振動作業で、上向き^{はつ}り時は、人の疲労も厳しく小粒子が飛散し、^{はつ}ったコンクリート片は作業者に直接当たるなど作業環境や作業効率が極めて悪い。

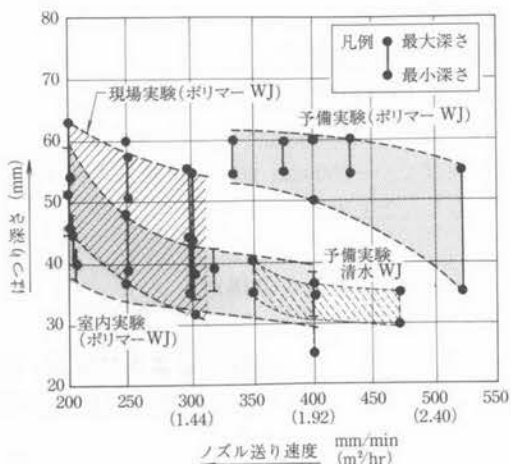
こうした作業を当工事のように橋梁全面にわたって行うには多数の熟練^{はつ}り工が長期間必要となるが、その確保は困難な時代となっている。表-3にピックハンマによる人力^{はつ}りとWJ工法の比較を示す。

^{はつ}り工法としてのWJ工法は、

- ① ノズルより噴射する超高压の液体を^{はつ}り面に沿って移動させることでコンクリートを^{はつ}ることができ、自動化が比較的容易である。

表一三 研り工法の特長比較

	ウォータージェット工法	人力研り工法
使用機械	超高圧ポンプ、研り装置、給水設備、水処理設備、高圧ホース等	ブレーカ、チャッピングハンマ、コンプレッサ等
施工性	<ul style="list-style-type: none"> ● ロボット化することで、研り方向の制約がない ● 鉄筋のプラスト工程が不要 ● 人力に比較し大きい施工能力 	<ul style="list-style-type: none"> ● 小規模工事に適す ● 上向き作業での施工能力に限界がある ● 研り後プラスト工程が必要となる
品質	<ul style="list-style-type: none"> ● 健全部や鉄筋への悪影響がなく、劣化部のみを研る ● ノズル制御により研り精度の確保が可能 	<ul style="list-style-type: none"> ● 衝撃力によるため健全部や鉄筋の損傷が懸念される ● 平坦性の精度が良いが時間を要す
作業環境	<ul style="list-style-type: none"> ● 粉塵や振動の発生なし ● 回収水の処理が必要 	<ul style="list-style-type: none"> ● 人体への粉塵や振動障害対策必要 ● 苦渋作業のため、長時間作業員の確保が困難
総合評価	◎	△



図一三 研り実験結果

- ② ノズルの移動を適切に制御することで鉄筋に損傷を与えずその裏面までも研ることができる。
- ③ 健全なコンクリートには悪影響を与えず劣化部をより強力に研ることができる等の理由で補修工事には最適である。
- ④ 装置全体を自動化することで作業者を苦渋作業から回避できる利点がある。

経済的には設備費の増大、また計画時点では、研り効率が未確定ではあるが、ほぼ同等となることが見込まれ、汎用技術として今後の需要に対応するため WJ 工法を採用することとなった。

4. WJ 工法研り実験

研りロボットの仕様決定に当たり、これまで大規模な研り実績がなかったため、各種実験を行って諸設定値を決定することとした。

導入した超高圧ポンプの能力 (250 MPa, 21 L/min) に対し、目標研り深さ (約 50 mm) を確保するための研り速度 (ノズルトラバース速度)、ノズル回転数、送りピッチ (ノズル走行に対して横方向へ送る幅) を実験によって確認した。実験は 3 段階で行い各実験の目的は、以下のとおりである。

表一四 供試体コンクリート配合

供試体名	配合強度 (kf/cm ²)	G _{max} (mm)	W/C (%)	s/a (%)	単位 (kg/m ³)					備考
					C	W	S	G	Ad	
予備実験用	475	25	37.5	43.5	437	164	777	1,028	4.37	G: 砂利
室内実験用	594	20	34.5	37.7	479	165	640	1,100	8.143	G: 碎石

ある。

① 予備実験

主に基本仕様を決定するためのもので、結果をもとに試作機を製作した。

② 室内実験

実橋のコンクリート強度と同等のコンクリート供試体を製作し、新規に実施工用のノズルヘッドを製作し、性能確認を行い研り速度を設定した。

③ 現場実験

完成した研りロボットを使用してロボットの総合性能を確認した。

実験に使用した供試体コンクリートの配合等を表一四に、実験結果のうち研り速度と研り深さの関係を図一三に示す。予備実験よりノズル送り速度 350 mm/min の送り速度に対し、清水では 30~35 mm、ポリマー水では 45~60 mm 研れており、ジェットの取束性を高めるとされるポリマー水の方が 2 倍程度の研り能力があることが示された。この結果をもとに以後の実験では研り能力を高める目的からポリマー水を使用することとした。

室内実験では、実橋と同強度のコンクリートを研った結果、目標研り深さを満たす送り速度は 200~250 mm/min (研り面積 1.0 m²/h) であり、予備実験 (1.9 m²/h) と比較して研り量はかなり減少することが示された。また現場実験では、室内実験とほぼ等しく 1.2 m²/h であった。

これら一連の実験は、研り時の諸条件 (水圧力、ノズル形状、スタンドオ

フ)を等しく行った結果であることから、同一研り深さに対する研り速度の違いは、研り対象のコンクリートの性状の違いが大きく影響するという課題が残ったが、目標研り深さ55mmに対して送り速度200~250mm/minを目安に実施工に移行することとした。

5. 研りシステムの構成

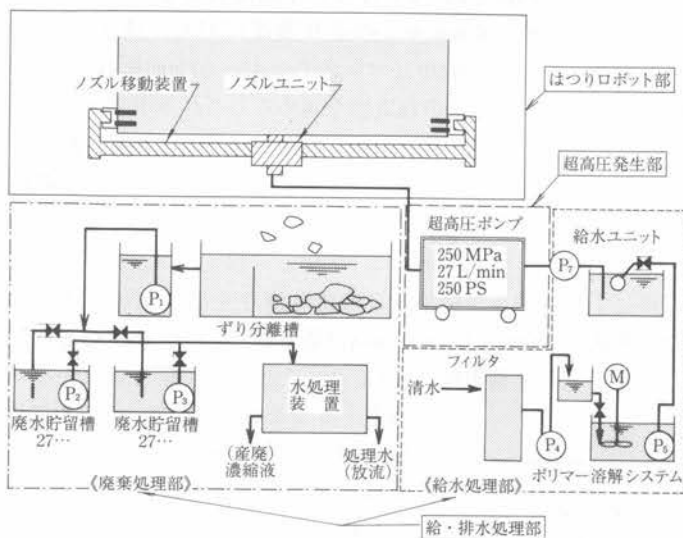
システムを図—4に示す。超高压発生部、WJノズルを操作する研りロボット部、および給・排水処理部で構成されている。

(1) 超高压発生部

超高压発生装置は吐出圧100~120MPa、吐出量200L/minの低圧大流量タイプのものから、吐出圧250MPa、吐出量50~10L/min程度の高圧小流量タイプのものなど、様々な仕様なものが製作されている。機種選定に当たって補修工事の条件は

① 供用中の橋梁補修につき研りすぎを厳しく制限していること

② 排水処理を厳密に行って放流すること等があり、あまり高出力の機種は研りすぎの制御が難しいこと、大流量タイプは排水処理や原水確保が難しい等により、表—5に示す機種を選定した。また、吐出量については実験時は21L/min



図—4 研りシステムの構成

表—5 研りシステムの主な機器仕様

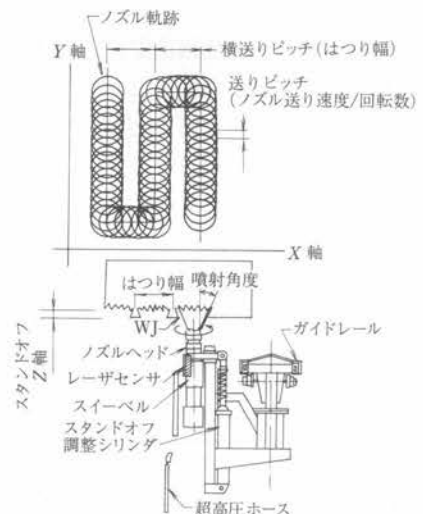
システム装置		仕様	備考
超高压発生装置	超高压ポンプ	荏原製作所 27 L/min, 250 MPa	5台 (内予備2台)
	超高压ホース	8mm, 250 MPa, 25m/本	
研りロボット	ノズルユニット	φ1.03mm ダイヤノズル, 噴射角25度, 0~100 rpm, レーザー距離センサ	3台
	ノズル移動装置	サーボモータ 0.75 kW 速度 0~3 m/min	
給・排水処理装置	ポリマー溶解槽	4 m ³	
	給水ユニット	フィルタ 1μm, 貯留 4 m ³	
	排水貯留槽	27 m ³	
	排水処理装置	6 m ³ /h, pH処理・スクリュ デカント付	

であったが、実施工では研り能力を向上するため27L/minに変更した。

(2) 研りロボット

当工事は、海岸線に位置するため地上からの施工が困難であり、橋梁本体に吊り足場を架設した。吊り足場上で、かつ橋梁を供用しながら研りを行う場合には、往來する車両等によって橋梁は常に振動する。この振動は、WJ工法で重要となる適正スタンドオフの保持を妨げる原因となり、能力低下を招くことが懸念された。したがって、橋梁本体と研りロボットが連動する懸垂式機構の自動化ロボットを設計・製作した。

図—5にノズルユニット、図—6に研りロボット架設の概略を示す。



図—5 ノズルユニットとノズルの軌跡

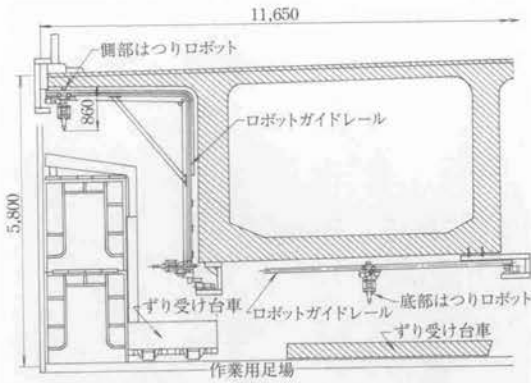


図-6 研りロボット架設の概略

ノズルユニット（研り装置）部は、旋回方式のノズルヘッド部とスタンドオフを調整するアクチュエータ部（油圧駆動）より構成される。ノズルユニット部の移動は、走行台車付近に装備された横行用モータによってチェーン駆動させる。横行フレームは溝型鋼で、橋梁の形状に合わせて製作し、ノズルユニットはこれに沿って移動する。

研り作業の制御は、走行を軸、横行を軸、研り深さ方向を軸とし、作業の開始点を原点座標として3軸を各々数値制御する。また、ティーチング時にファイルされたコンクリート面計測データによって、スタンドオフの制御、および研り後の計測から研り深さが算出できる。

(3) 給・排水設備

研りの基礎実験で示したように、清水によるWJ研りではその能力が小さいため、実工事には清水にポリマーを加えた混合液を採用した。原水には深さ70mの井戸水を利用し、フィルタ通過後ポリマーを添加し、十分に攪拌して給水ユニットに貯蔵した。

一方、WJによって研られたコンクリートがらと微小片を含む泥水は、足場床上に設置したずり受け台車に仮受け、コンクリートがらは人力搬出し産廃処理する。ポリマー泥水は、台車からポンプによって廃水貯留槽に送液して排水処理を行った。

6. 現場工事への適用および実績

(1) 研り工事

研り作業は、交通供用を行いながら施工した。図-6に示したように、橋梁断面に対しWJ研りシステムを3台（1号山側側面、2号海側側面、3号橋梁底部）を設置し、それぞれ並列に作業を行った。研り作業の外観を写真-1に示す。図-7に研り作業のフローを示す。作業はティーチング作業、自動で連続的に研りを行う本研り作業、および研り後の計測作業に分けられる。

(2) 研り作業の実績

(a) 研り能力

研り作業は4月より開始し、9月末日で完了した。実施工程を図-8に示す。目標平均研り深さ55mmに対し、実験結果より超高压ポンプ吐出量を21 L/minから27 L/minに能力をあげ、時間当たり研り面積を当初1.6 m²/hで計画・実施した。その後、ノズル移動速度、スタンドオフ・横送りピッチを作業の稼働状況と作業員の熟練性に合せて徐々に改善し、研り面積を2.0 m²/h程まで向

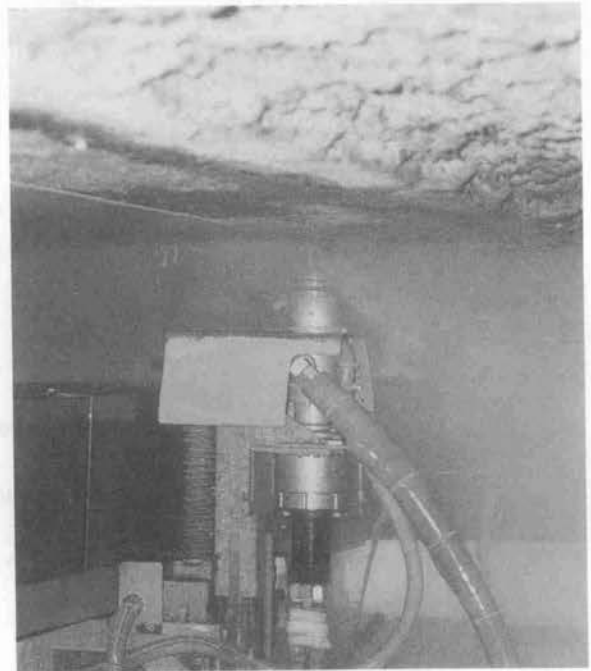


写真-1 研り作業の外観

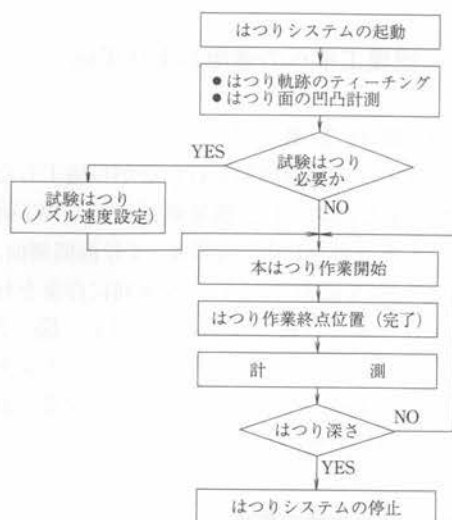


図-7 研り作業フロー

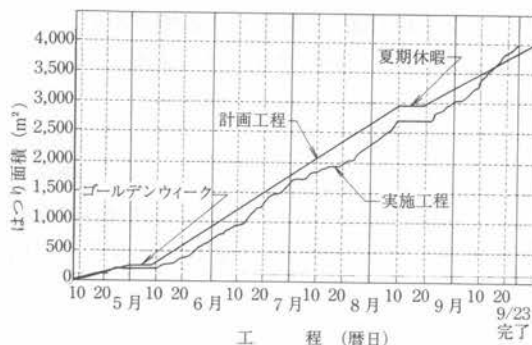


図-8 実施工程

表-6 研りシステムの実績施工能力

項目	今回工事での実績施工能力	備 考
対象物	PC箱桁橋 50 N/mm ²	
目標研り深さ	30~55 mm	目標精度±10 mm
ノズル移動速度	標準 300~400 mm/min	Max 1,000 mm/min
ポンプ圧力	250 MPa	
ノズル横送りピッチ	110~120 mm	
施工能力	約 2 m ² /h	



写真-2 コンクリート研り面の状況

上させることができた。

研りロボットの実績施工能力は、表-6のとおりであった。

(b) 研り状態と研り深さ計測

写真-2にWJ研りによるコンクリート表面の状態を示す。

研り工法の比較のために行った隣接部分の人力による研り（ピックハンマ使用）の場合には、比較的平坦であるのに対して、WJ工法の研り面は適度な凹凸が見られ、鉄筋部に損傷はない。この凹凸は修復材との付着性向上に寄与していることが確認されている。劣化部の鉄筋はほとんど露出し、鉄筋裏側部分のコンクリートも研れることが確認された。なお、健全部と思われる部位においては、一回のノズル走行では目標研り深さまで達することができない場合は、2回以上の研りを行って対

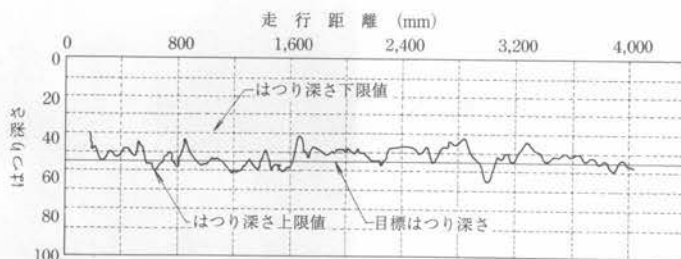


図-9 研り深さ計測例

表一7 ロボットの主な改善内容

項目	旧型	新型	備考
防水性		良	性能向上
最高走行速度 (mm/min)	1,000	3,000	速度アップ
最高機行速度	1,000	3,000	速度アップ
横曲り部の速度制御機能	無	有	ACサーボ採用
傾斜面の習いコピー機能	無	有	操作性の機能アップ
指定ラインの制御機能	無	有	
停電時のデータ保護	無	有	
習い方向の指定	有	有	
はつり方向の指定	不可	可	
給排水設備制御との関係	運動	単独	

処した。図一9には研り深さの計測例を示す。

(c) 機器の改良

今回の研りロボットは、非常にシンプルな機構及び制御を行ったもので、計画当初はあまりメンテナンスの必要はないものと考えていた。しかし、超高压水下で研ったコンクリートがらが落下してくる環境での稼働であることから、防水仕様を施した配線機器への水の侵入や、走行レール上の異物による脱線等思わぬトラブルが発生した。そのため工事開始当初は、ハードとソフト両面を理解する技術者を常駐させ、こうした問題を逐次解決し、その後は機器によるシステム信頼性向上とメンテナンス技術の充実を図った。改善は防水性能と操作性向上を重点的に行いその主な内容を表一7に示す。

超高压ポンプの長期間連続使用の結果は、事前にメンテナンス体制を整備することで特に問題はなかった。

7. おわりに

橋梁補修工事のコンクリート研り作業に対し、

WJ工法を開発し、現場適用を行った。これまでに前例がない大規模研り工事であるため、自動化を目的とした研りシステム(ロボット、稼働装置)を製作し、これを導入した。WJ工法は、研り能力も大きく、また研り面の状態も極めて良好であり、人力研りと比較して総合的に優れていることが示された。現在、研り工事は完了し、研り面の修復工事、連続化工事、防水ライニング工事が工期完了を目標に取組まれている。

最後にウォータジェット研り工法の開発、現場適用にご協力頂いた関係各位に記して謝意を表します。

＜参考文献＞

- 1) 岡井, 守山ら: 塩害を受けた橋梁上部工の全面修復, コンクリート工学, Vol.32, No.2 (1996)
- 2) 森山, 伊奈ら: PC箱桁橋梁の大規模塩害補修における構造検討の一手法, 第50回土木学会年次学術講演集第5部 (1995) pp.478-479
- 3) 森山, 榊原ら: 8径間連続有ヒンジラーメン橋のノージョイント化に対する検討手法例, 第50回土木学会年次学術講演集第5部 (1995) pp.480-481
- 4) 佐々木, 森山ら: 最新技術を融合した塩害橋梁の大規模補修補強, 土木学会誌, Vol.80, No.12, pp.10-13
- 5) 幾世, 橋広ら: ウォータジェット技術辞典 (1993)
- 6) 木島, 森山ら: ウォータジェット工法を利用したコンクリート研り工法について, EXTEC, 1995, 9月, pp.42-46
- 7) 森山, 登坂ら: 大規模橋梁補修工事におけるウォータジェット工法: 平成7年度建設機械と施工シンポジウム論文集 (1995) pp.330-335

直角分岐シールドの施工 —スキンプレートの一部に新素材コンクリートを採用—

石川 智康* 伊藤 和則**
皿田 進***

φ3,680 mmの泥土圧式シールド掘進機内に内蔵した分岐シールド (φ2,480 mm) を地中到達後、親機内で直角に回転させ、親機のスキンプレートに組込んだ新素材コンクリートを切削して再発進させる、直角分岐シールドの施工について報告する。

1. はじめに

工事施工場所は横浜市南部に位置し京浜急行電鉄「能見台駅」近くの既成市街地にあり、近年、都市化の進展に伴い雨水流出量が増加し、谷津坂排水区の下流部である金沢文庫西側の低地区で浸水による被害が発生している。

そこで本工事は横浜市下水道整備事業計画に基づき、谷津坂排水区の雨水が一部を隣接する能見台雨水幹線 (φ4,700mm) へ放流し、当該地区の浸水対策として速やかな排水を図るため、下水道雨水幹線支線を泥土圧シールド工法により敷設する工事である。写真-1に当地区の航空写真を示す。

シールドは、発進立坑を発進させた後、京浜急行線路に沿って掘進し、途中で横浜横須賀道路並木線の陸橋の下を横断して、片吹団地入口で地中到達する。そしてφ3,680 mmの親機内に内蔵したφ2,480 mmの分岐シールド



写真-1 施工位置

* ISHIKAWA Tomoyasu

横浜市下水道局南部下水道建設事務所所長

** ITO Kazunori

大林・加藤建設共同企業体所長

*** SARADA Susumu

川崎重工業(株)土木機械部主幹

を直角に回転させ、親機のスキンプレートに組込んだ新素材コンクリートを切削して再発進して京急線路下を横断し、国道16号に築造する立坑へ到達させる。

2. 工事概要

本工事の特徴は、シールド路線を直角に曲げるにあたり地上条件等により回転立坑および急曲線施工が困難なため分岐シールド（スキンプレートの一部に新素材コンクリートを採用）を採用したことである。

本工事の概要は、以下のとおりである。

工事名称：金沢処理区能見台雨水幹線支線下水道整備工事

工事場所：横浜市金沢区堀口120番地～横浜市金沢区片吹66-19番地

工期：平成6年11月14日～平成9年3月（完了予定）

発注者：横浜市下水道局（南部設計課）

監督者：横浜市下水道局南部下水道建設事務所

施工者：大林・加藤建設共同企業体

施工概要：

- 仕上がり内径φ2,800mm シールド工
 - 一次覆工 $L=462\text{ m}$
 - 土被り $H=6.04\sim 16.56\text{ m}$
 - 泥土圧式 外径φ3,680mm シールドマシン（分岐シールド親機）

※現機内に外径φ2,480mmの分岐シールドを内蔵し鋼殻内より直角に再発進できる構造

RCセグメント C-126 457リング

- 仕上がり内径φ1,800mm シールド工

一次覆工 $L=31\text{ m}$

土被り $H=6\text{ m}$

泥土圧式 外径φ2,480mm シールドマシン（子機）

- 到達立坑工事 深礎工事 $H=9.9\text{ m}$

- 人孔築造工 一式

図-1に路線平面図を示す。

3. 地質概要

当工区の地形は、三浦半島から北方に連なる山陵の北端部にあたり、かつ東京都八王子市を北西端とする多摩丘陵の南東端部にあたる。

また、河川の侵食作用を受けて開析され形成された沖積谷低地が丘陵地内の奥部にまで樹枝状に発達して分布しており、非常に起伏に富んだ複雑な地形面を示している。

シールドの路線に現れる地層は、発進部より中間部まではN値7から30の凝灰質粘土および硬質固結シルト層とN値50以上の泥岩層も存在し、その後到達までの地層は沖積谷地面に相当する、N値2～8のシルト層およびシルト質細砂層が続き、変化に富んだ地層となっている。

図-2にトンネルおよび地質縦断面図を示す。

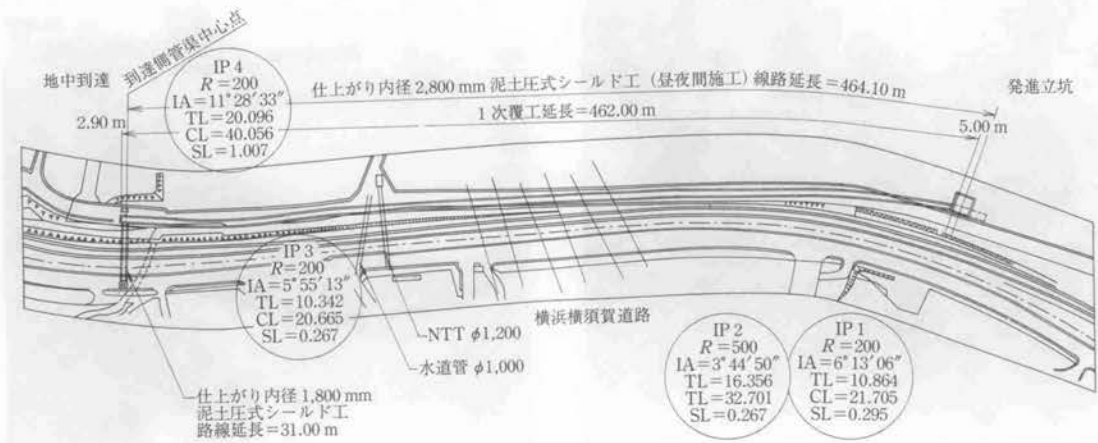


図-1 路線平面図

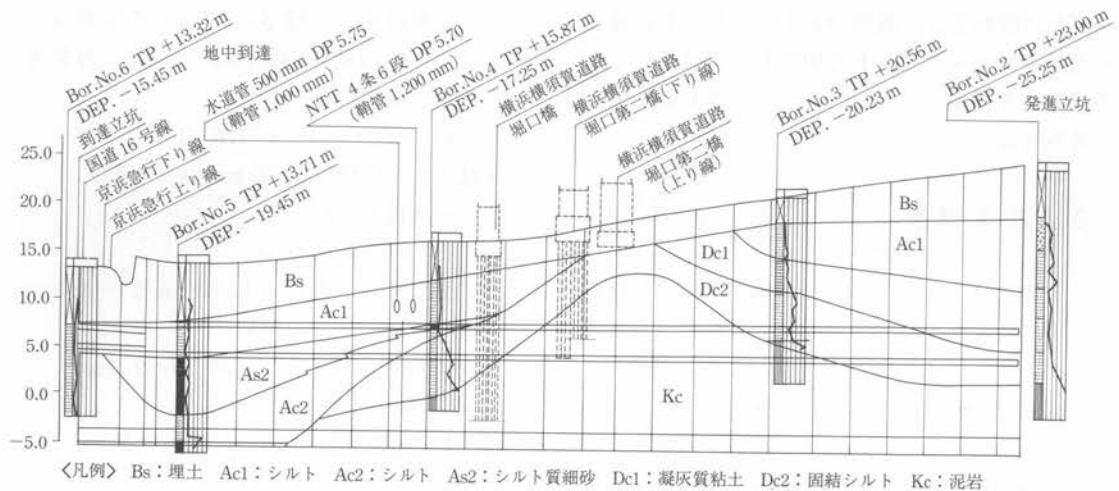


図-2 トンネルおよび地質縦断面

4. 管渠築造工法の検討

本計画路線に対し以下の3ケースで検討をした。

- ケース1: 全線仕上がり内径 $\phi 2,800$ mm 案
全線 $\phi 2,800$ mm の泥土圧シールド工法とし、軌道横断面は急曲線施工とする。
- ケース2: $\phi 1,800$ mm 推進案
軌道横断面は $\phi 1,800$ mm の推進工法とし、推進の発進部には立坑を設

ける。 $\phi 2,800$ mm 区間は泥土圧シールド工法で施工する。

- ケース3: 分岐シールド案

上記3ケースにおいて管渠布設に伴う軌道部の影響、分岐部分の地上部よりの施工の制約および経済性等の比較検討の結果、ケース3の直角分岐シールド工法を採用した。

5. 分岐シールド機の特徴

分岐シールド機の特徴は以下のようにまとめられる。

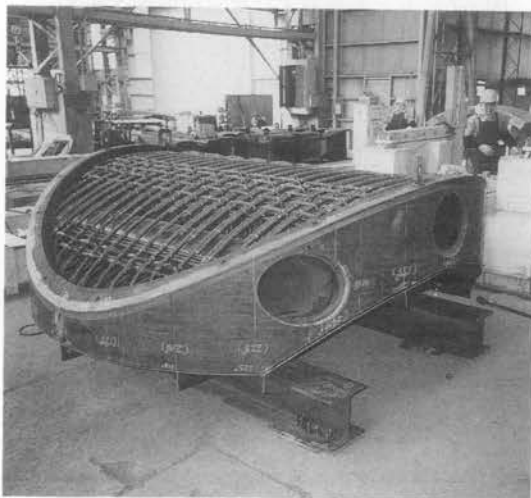


写真-2 新素材コンクリート（コンクリート打設前）

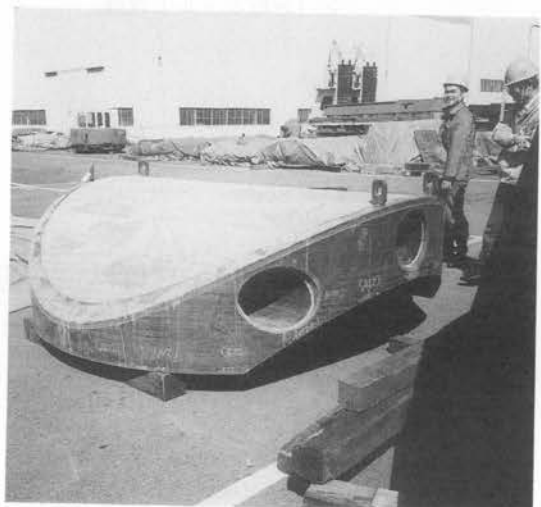


写真-3 新素材コンクリート（コンクリート打設後）

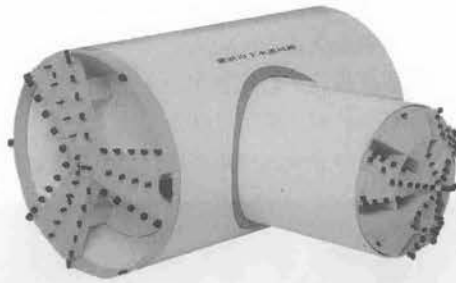


写真-4 直角分岐シールド機模型

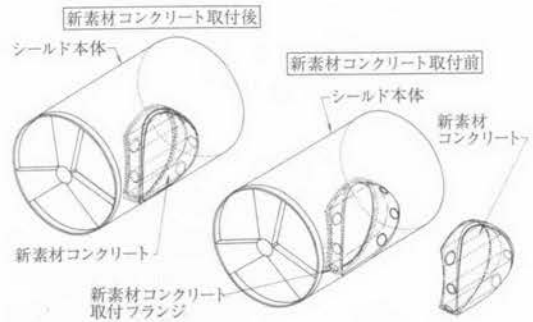
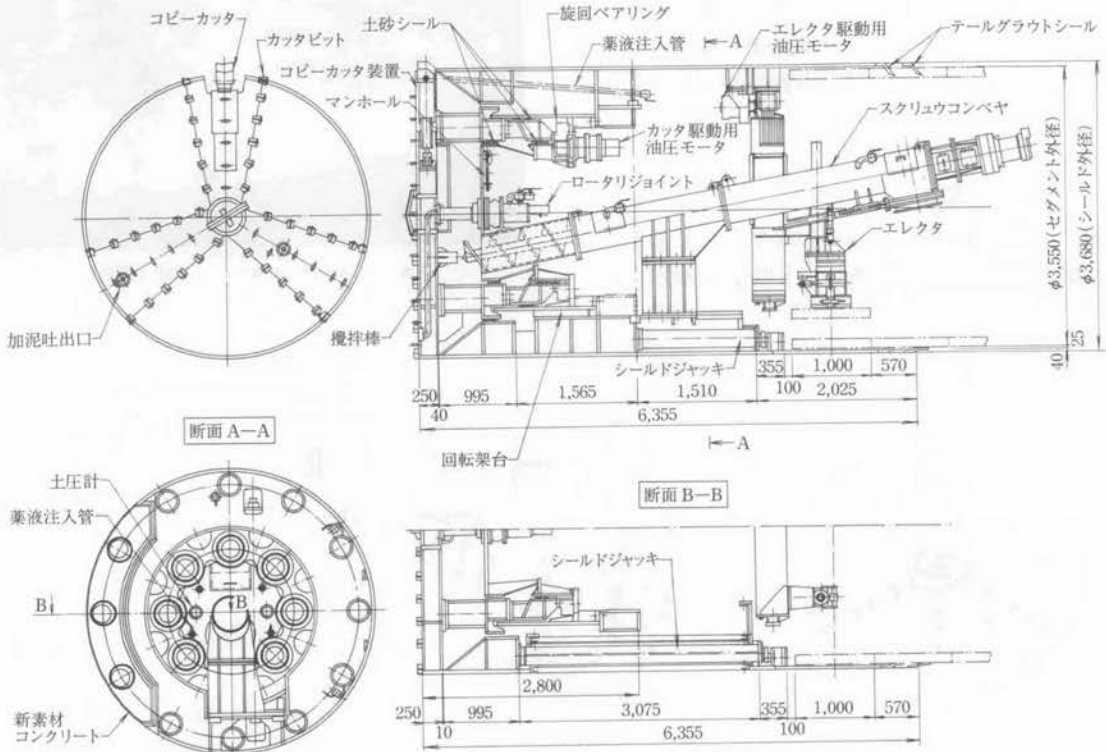


図-3 新素材コンクリート取付け図



パワユニット要目				
シールド・エレクタ用	カッタ用	スクリュウコンベヤ回転用	スクリュウコンベヤゲート用	コピーカッタ用
油圧ポンプ型式 LVP030-110R1-R1600H×1台	LVP120-110R1-R1600H×3台	LVP090-110R1-REH02×1台	A7 V-28 MA 1 RPF 00×1台	LVP030-110R1-R1600H×1台
常用圧力 350 kg/cm ²	180 kg/cm ²	140 kg/mi kg/cm ²	140 kg/cm ²	140 kg/cm ²
吐出量 0~25 ℓ/min	0~135 ℓ/min	0~92 ℓ/min	0~25 ℓ/min	0~22 ℓ/min
出力 18.5 kW×4 P×1台	55 kW×4 P×3台	30 kW×4 P×1台	7.5 kW×4 P×1台	7.5 kW×4 P×1台

土質・施工条件		カッタドラム要目		エレクタ要目	
土質 シルト、シルト質砂質、固結シルト、泥岩	型 式 全断面掘削正逆回転方式	土被り 6.1~16.6 m	回 転 数 0~1.3 rpm	型 式 リングドラム式	リングドラム式
地下水位 GL -2.1~ -4.8 m	トルク 常用 80.5 t-m 最高 112 t-m	工事延長 465 m	カット 超硬チップ付カッタ	押 込 力 5,000 kg	5,000 kg
最小曲線半径 R 200 m	油圧モータ型式 ME 150-G・MRP 1702 S-280	最大こう配 1%		つり荷重 750 kg	750 kg
				回 転 数 低速 1.5 rpm 高速 2.8 rpm	低速 1.5 rpm 高速 2.8 rpm
				伸縮ストローク Max 450 mm	Max 450 mm
				前後ストローク ±100 mm	±100 mm
				油圧モータ型式 ME 880-PT×1台	ME 880-PT×1台

スクリュウコンベヤ要目		シールド本体要目	
スクリュウ羽根外径 φ420 mm	外 径 φ3,680 mm	回 転 数 0~19.3 rpm	全 長 6,355 mm
回 転 トルク 常用 1,557 kg-m	シールドジャッキ 100 t×1,150 st×350 kg/cm ² ×12本	油圧モータ型式 MX 750 AD-RG 16 R 6.4 C 2	コピーカッタジャッキ 11 t×100 st×140 kg/cm ² ×1本

図-4 φ3,680 mm 泥土圧式シールド機 (親機)

① 新素材コンクリートの採用

親機の外胴（スキンプレート）分岐方向にカッタビットで切削可能な新素材コンクリートを使用している。

一般のコンクリート部材では、主に鉄筋がコンクリートの補強材として用いられているため、カッタビットによる切削は困難である。このためシールドのカッタビットによる切削が可能なコンクリートの補強材として、炭素繊維をロッド状に加工した新素材を使用する。

新素材は、シールドのカッタビットにより容易に切削できるとともに、補強効果を確実に行うため、剛性、引張強度、付着強度等が確保され、さらに曲げ加工が可能であるといった要求を満足することができる。

写真-2、写真-3に新素材コンクリート、写真-4に直角分岐シールドの模型写真を示す。また図-3に新素材コンクリート取付け図を示す。

② 親機、子機の駆動軸受、駆動モータ、シールドジャッキを共用している。

③ 超急曲線施工の代替ができる。

④ 分岐シールド機用立坑が不要である。

以上のような分岐シールド機には特徴がある。

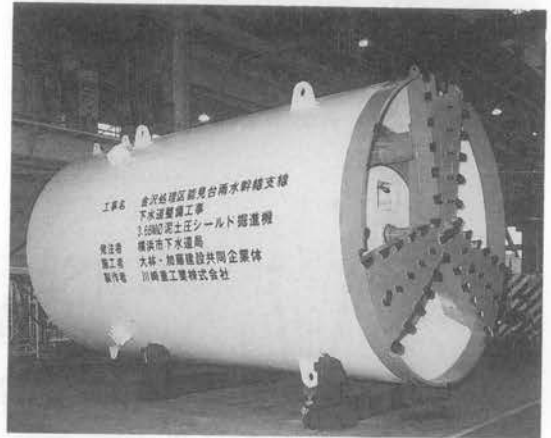


写真-5 φ3,680 mm シールド機（親機）

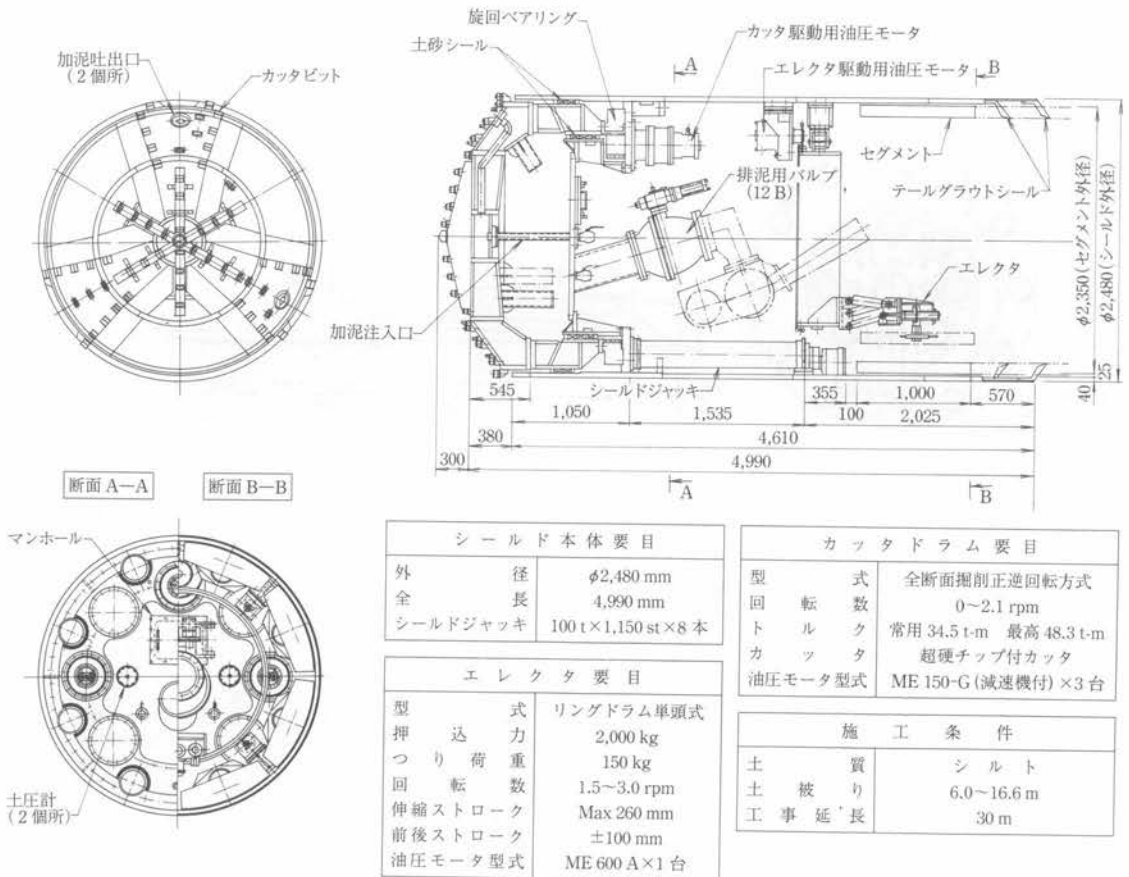


図-5 φ2,480 mm 泥土圧式シールド機（子機）

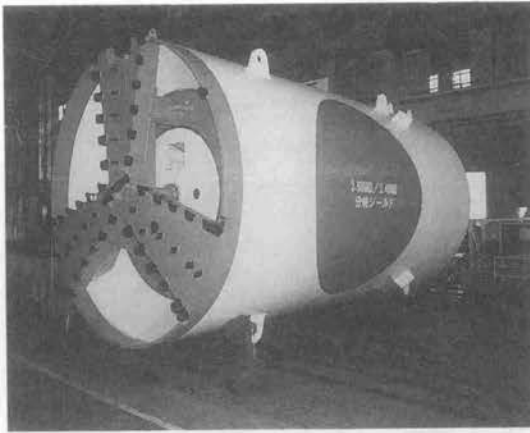


写真-6 φ3,680 mm シールド機（親機）ノムスト側

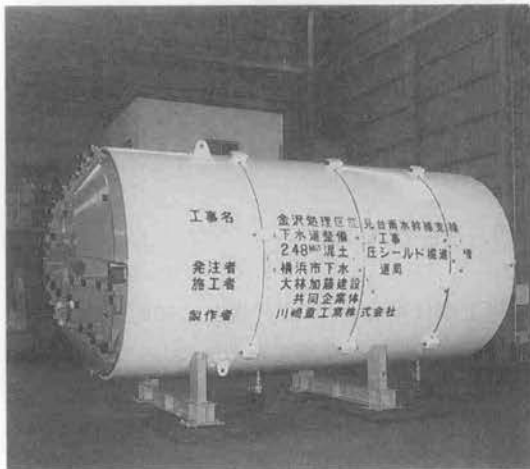


写真-7 φ2,480 mm シールド機（子機）

6. 分岐シールド機の性能

① φ3,680 mm 泥土圧式シールド掘進機（親機）の図面および性能表を、図-4に示す。

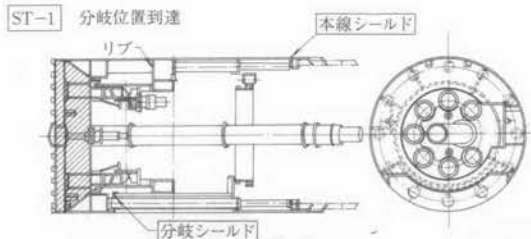
また、シールド機の完成写真を写真-5、写真-6に示す。

② φ2,480 mm 泥土圧式シールド掘進機（子機）の図面および性能表を図-5に示す。

また、シールド機の完成写真を写真-7に示す。

7. 再発進準備

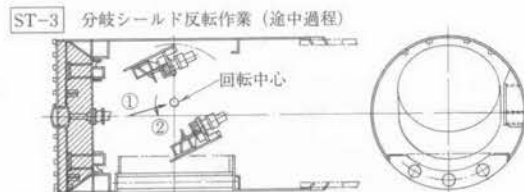
分岐シールド親機が地中到達し子機を再発進させるまでの準備工をフロー図に示す。



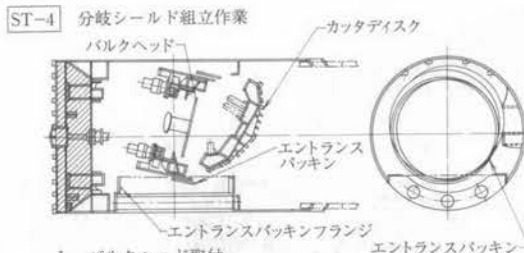
1. チャンバ内の土砂を薬液注入等で固める
2. シールド本体の後退防止処置を実施



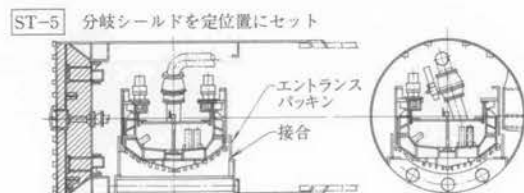
1. スクリューコンベヤ、シールドジャッキ、エレクト等内部部品を撤去
2. 本線シールドのバルクヘッド、カッタドラムを固定
3. 本線シールド内側リップ類を溶断
4. 分岐シールド外胴フランジ部を取りはずす（ボルト）カッタディスク取付部を取りはずす（ボルト）



1. 分岐シールドを①、②のプロセスで反転させる



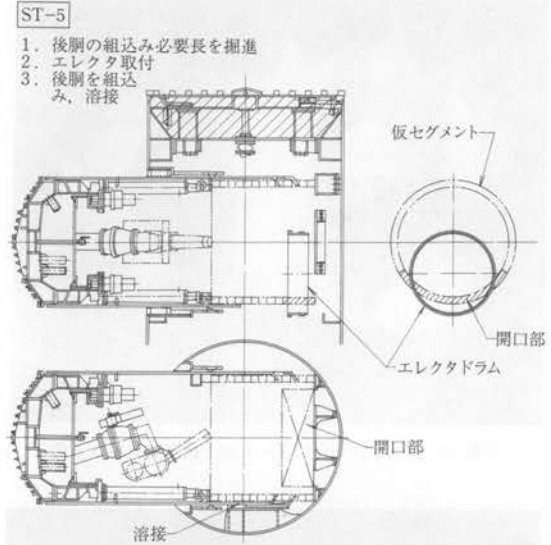
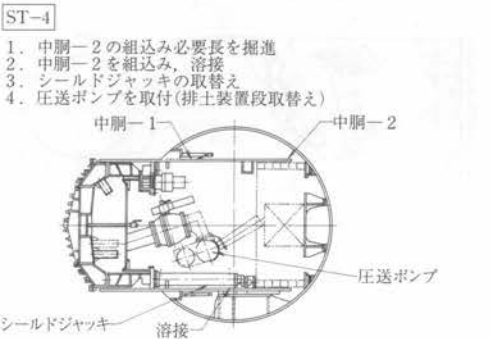
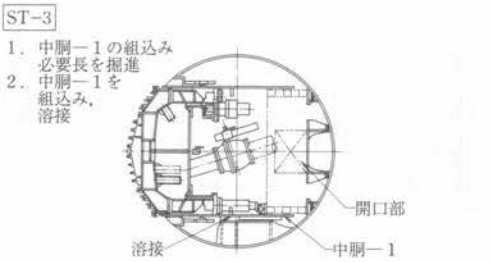
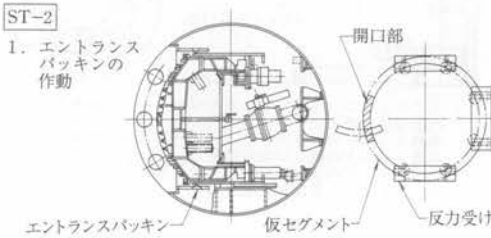
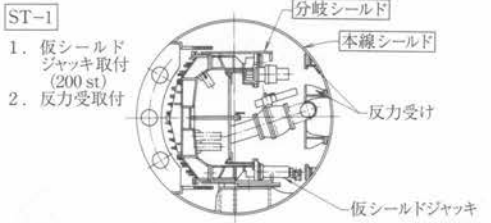
1. バルクヘッド取付
2. エントランスパッキンのフランジを取付
3. エントランスパッキンをシールド本体にのせる
4. カッタディスク取付



1. 分岐シールドを定位置にセットする
2. エントランスパッキンの取付
3. 排土装置の取付

8. 再発進手順

前記準備が完了後の再発進手順フロー図を示す。



以上の手順で直角分岐シールド機の再発進を終え、子機のシールド一次覆工を行う。

9. 終わりに

当工事は平成7年10月現在、初期掘進を終え本掘進に入ったところである。新しい工法のため様々な問題が発生して対策を練り改良を重ねながら進行している状況である。今後この工事は、地中到達、子機再発進とまだまだ難しい施工が残っているが、最後まで安全に竣功するように願っている。

パーカッション作用を利用した矩形断面 シールド施工

—市ヶ谷駅身障者用エレベータ連絡通路設置工—

高橋利夫* 遠藤 勝**

今回、矩形断面シールドの新たな掘削機構として、先端部にビットを装備したムーバブルヘッドを前後に振動させ、切羽に貫入して掘削するパーカッション方式で実施された今回の施工実績を通じて、パーカッション式シールドマシンの大きな発展性が確認された。

1. はじめに

営団地下鉄7号線は東京都品川区目黒を起点として、都心部を南北に縦貫し、東京都北区岩淵町に至る21.4kmの路線である。

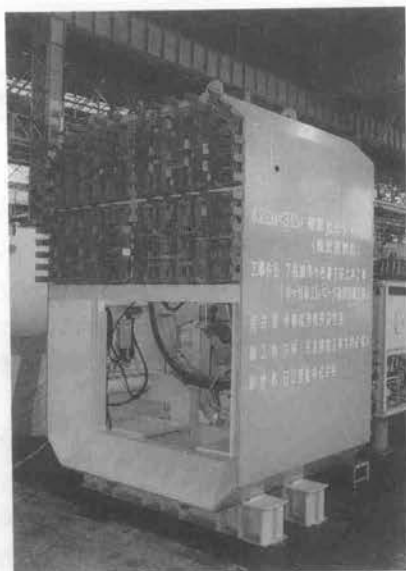
本工事は営団地下鉄7号線市ヶ谷駅から民地内

ビルに設置される身障者用エレベータ連絡通路を、簡易型矩形断面シールド前面開放型によって掘削する工事である。

シールド工法の断面形状に関しては、依然として円形断面が主流である。これは円形断面がトンネルに作用する外圧に対して構造力学上最も安定した形状であることが最大の要因である。また施工性からもセグメントの組立てが容易なことやローリングによる断面形状の変化がなく、内空利用上の支障も少ない点で円形断面が有利となっている。

これに対して、近年ではトンネル使用目的に合わせて不要な断面をできるだけ減らし、掘削断面を小さくすることで経済的な断面形状のトンネルを構築するシールド工法が模索されるようになった。この中でも矩形断面は、鉄道、道路、通路などで不要断面を削除した最も理想的な断面である。

これまでの矩形シールドは手掘式、または油圧式バックホウを用いた半機械式がほとんどであったが、近年では密閉型矩形シールドマシンの開発され、実際に使用されている。この開発で最も重要な技術は、矩形断面を完全に掘削することができる掘削機構を確立することである。現在開発中の掘削機構としては、ドラムカッターやシングカッターなどを用いるものが大半であるが、掘削および掘削機構が複雑であり、製作費が非常に高い。そこで、今回本工事では、矩形断面の掘削機構



写真—1 工場で作成したシールドマシン

* TAKAHASHI Toshio

帝都高速度交通営団7号線後楽園工事事務所所長

** ENDO Masaru

(株)大林組市ヶ谷谷津JV所長

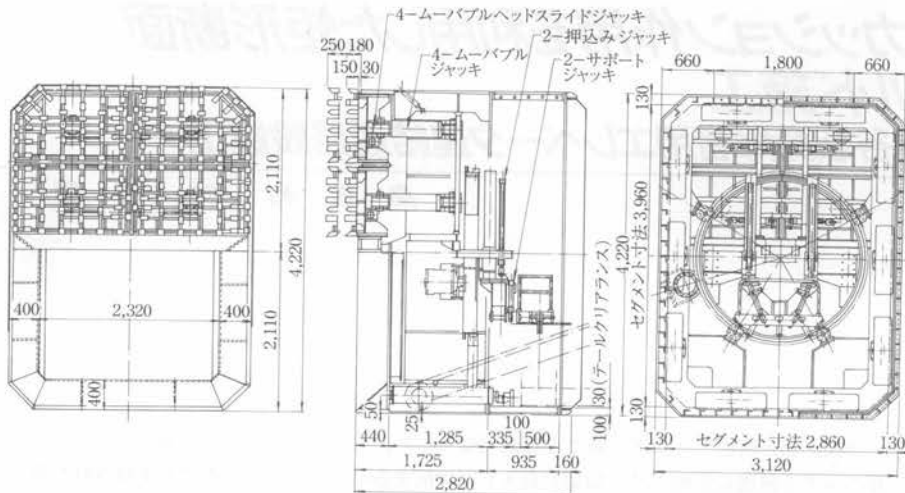


図-1 パーカッション式シールドマシン概要図

表-1 シールドマシン諸元

シールド仕様		ムーバブル仕様	
伸長速度	6.6 cm/min	ムーバブルジャッキ	50 tf×250 st×210 kgf/cm ² ×4 本
シールドジャッキ	80 tf×900 st×350 kgf/cm ² ×10 本	ムーバブルヘッド	4.1 tf×100 st×210 kgf/cm ² ×4 本
単位面積当り推力	61.7 tf/m ²	スライドジャッキ	
エレクタ	旋回油圧モータ 449 kgf·m×210 kgf/cm ² ×1 台 押し込みジャッキ 4.1 tf×950 st×210 kgf/cm ² ×2 本 サポートジャッキ 2.6 tf×250 st×210 kgf/cm ² ×2 本	バキューニット	油圧ポンプ 192.8 L/min×210 kgf/cm ² ×1 台 電動機 75 kW×4 p×50 Hz 1 台
バキューニット	油圧ポンプ 15.9 L/min×350 kgf/cm ² ×1 台 電動機 11 kW×4 p×50 Hz 1 台		

として、先端部にビットを装備したムーバブルヘッドをある一定の範囲に分割し、前後に振動させ切羽に貫入させ掘削するパーカッション方式を採用した。

本稿では、パーカッション方式の矩形断面シールドの施工報告をする。

2. シールドマシン概要

パーカッション式シールドマシンの概要を図-1に、その諸元を表-1に示す。シールドマシンは矩形断面であり、10本のシールドジャッキ、4本のムーバブルジャッキ、4本のムーバブルスライドジャッキ、エレクタ装置を装備する。

次にムーバブルヘッドの構造図を図-2に、ビット配置図を図-3に示す。4基のムーバブルヘッドは、掘削断面の上半部を4分割した大きさであり、それぞれムーバブルジャッキを装備して

いる。このムーバブルヘッド先端部にはそれぞれスライドジャッキを装備し、ビットを左右100mm移動させ、図の点線で示した範囲の貫入位置に移動することが可能である。この点線部分にはビットを貫入させ破碎することで、点線部分以外にも進行性破壊を起こさせ、掘削を行う。またムーバブルヘッドを切羽に押付けることによって、切羽の崩壊防止を行い、山留め装置の機能も装備する。

ムーバブルヘッドの制御は1ストロークの伸び時間、縮み時間を操作盤のデジタルスイッチで設定し、設定したタイミングで伸縮の電磁弁切換えをストローク限界まで繰返す方式とした。電磁弁切換えに要する時間は0.08 secである。1回の伸縮のストローク差は1サイクルにヘッドが地山に作用する距離となる。またムーバブルヘッドジャッキのストロークに関しては、ストロークは250 mmであるがこの掘削サイクルではビットの

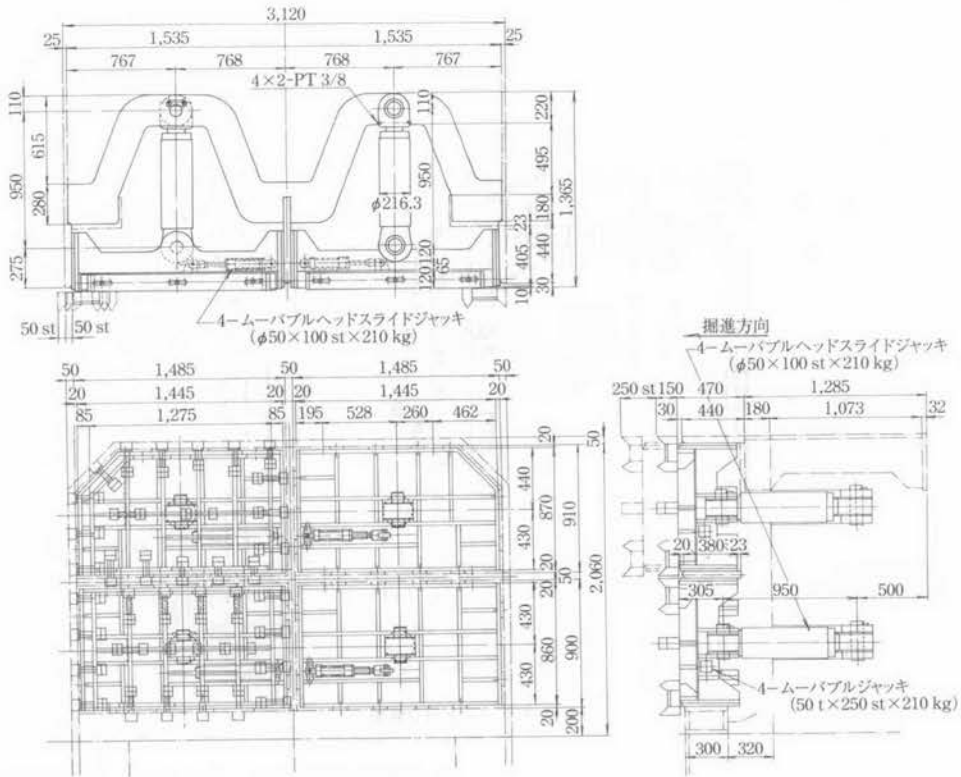


図-2 ムーバブルヘッド構造図

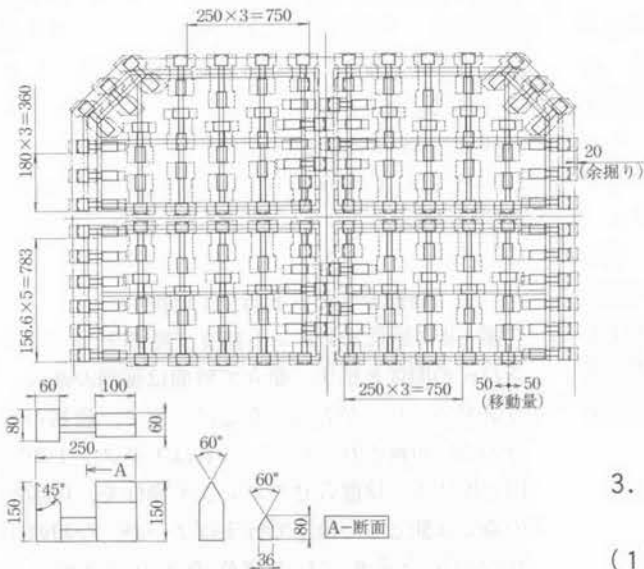


図-3 ビット配置図

貫入速度が必要であるため、ムーバブルジャッキストロークは50 mmから掘削し始めなくてはならないので、実際の掘削可能長は200 mmである。

表-2 工事概要

工事名称	営団7号線市ヶ谷濠区土木工事の内市ヶ谷駅エレベータ通路設置工事
発注者	帝都高速度交通営団
施工場所	東京都新宿区市谷町1-9-1
工期	自平成6年11月 至平成7年11月
シールド機外径	縦4.22 m × 横3.12 m
セグメント	縦3.96 m × 横2.86 m (スチール製)
仕上り内径	縦3.10 m × 横2.00 m
シールド掘削延長	14 m (27リング)
シールド掘削形式	上半部 バーカッション方式 下半部 手掘式
平面線形	直線
勾配	-4.3%
補助工法	地下水位低下工法、地盤改良工法

3. 施工方法

(1) 工事概要

本工事は掘削延長約14 m、仕上がり内径3.10 m × 2.00 m、セグメント外形3.96 m × 2.86 m、シールド機外形4.22 m × 3.12 mの市ヶ谷駅身障者用連絡通路トンネルである。以下工事概要を表-2に、矩形セグメン(鋼製)組立て図を図-4に、

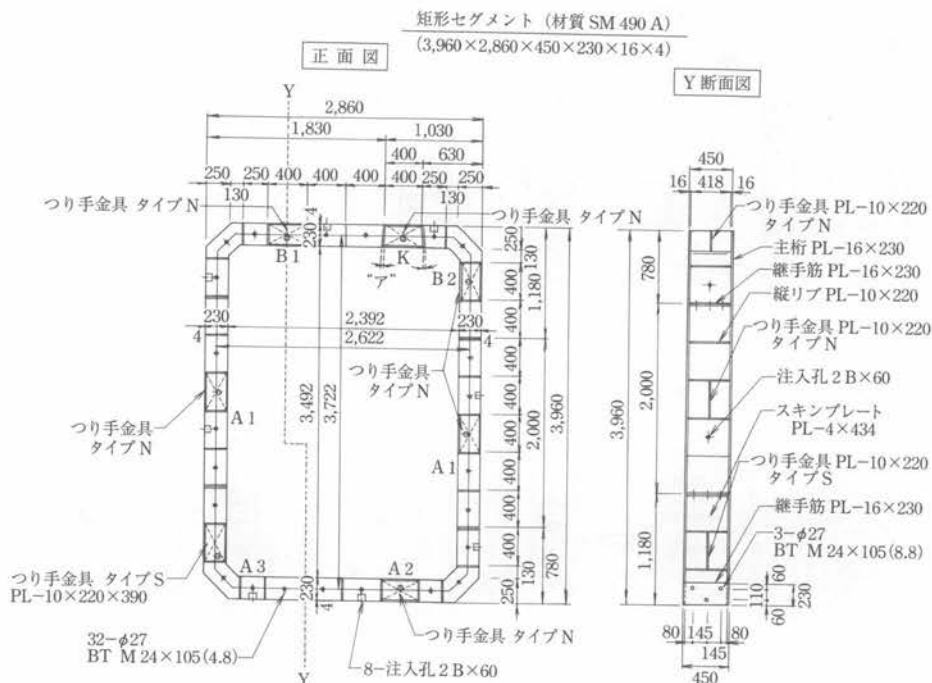


図-4 セグメント組立時間

地質図を図-5 に示す。

(2) 施工方法

施工フローを図-6 に示す。人力による下半部の掘削はピックを使用し、掘削残土は超ミニバックホウ (0.004 m³) によってベルトコンベヤにかき込み、排土コンテナによって搬出する。パーカッション方式による上半部の掘削手順は、まず4基のムーバブルヘッドの下半部2基を使用し、四分の一断面を20 cm 掘削する。次に下半部のムーバブルヘッドを引戻した後に、上半部の2基のムーバブルヘッドによる掘削を行う。この下半部の人力掘削と上半部のパーカッション方式による掘削を3回繰返した後にセグメントの組立てを行う。

4. 施工報告

(1) パーカッションによる掘削時間

図-7 に1リング (45 cm) ごとのパーカッション方式による掘削時間の合計の度数分布を示す。この掘削時間は、下半部の人力掘削および掘削残土搬出時間は含まず、パーカッション方式で45

cm 掘削した場合の目安となる。掘削時間は土質条件、ムーバブルヘッドの伸縮時間設定によって変化するが掘削時間が86分以上のものは地下鉄駅部のアースアンカの残痕先端コンクリートを破碎しながら掘削したため、打撃回数が増加したからである。45 cm 掘削するのに平均71分 (掘削速度6.3 mm/min) 要しているが、86分以上の5リングを除くと平均67分 (掘削速度6.7 mm/min) となる。

(2) 矩形セグメント組立て時間

図-8 に矩形セグメント組立て時間とリングナンバーの関係を示す。組立て時間は掘削が進み、リングナンバーが大きくなるにつれて、最初の五分の一に短縮されている。これはセグメントの旋回、押込み、位置合せのエクスタ操作を、円形用の場合は独立した操作で行えばよいが、今回の矩形用の場合それぞれの操作の途中にサポートジャッキを使用して、セグメントの角度の調節を必要とし、操作に多少慣れを必要としたためである。

8 k 256 m 616 付近

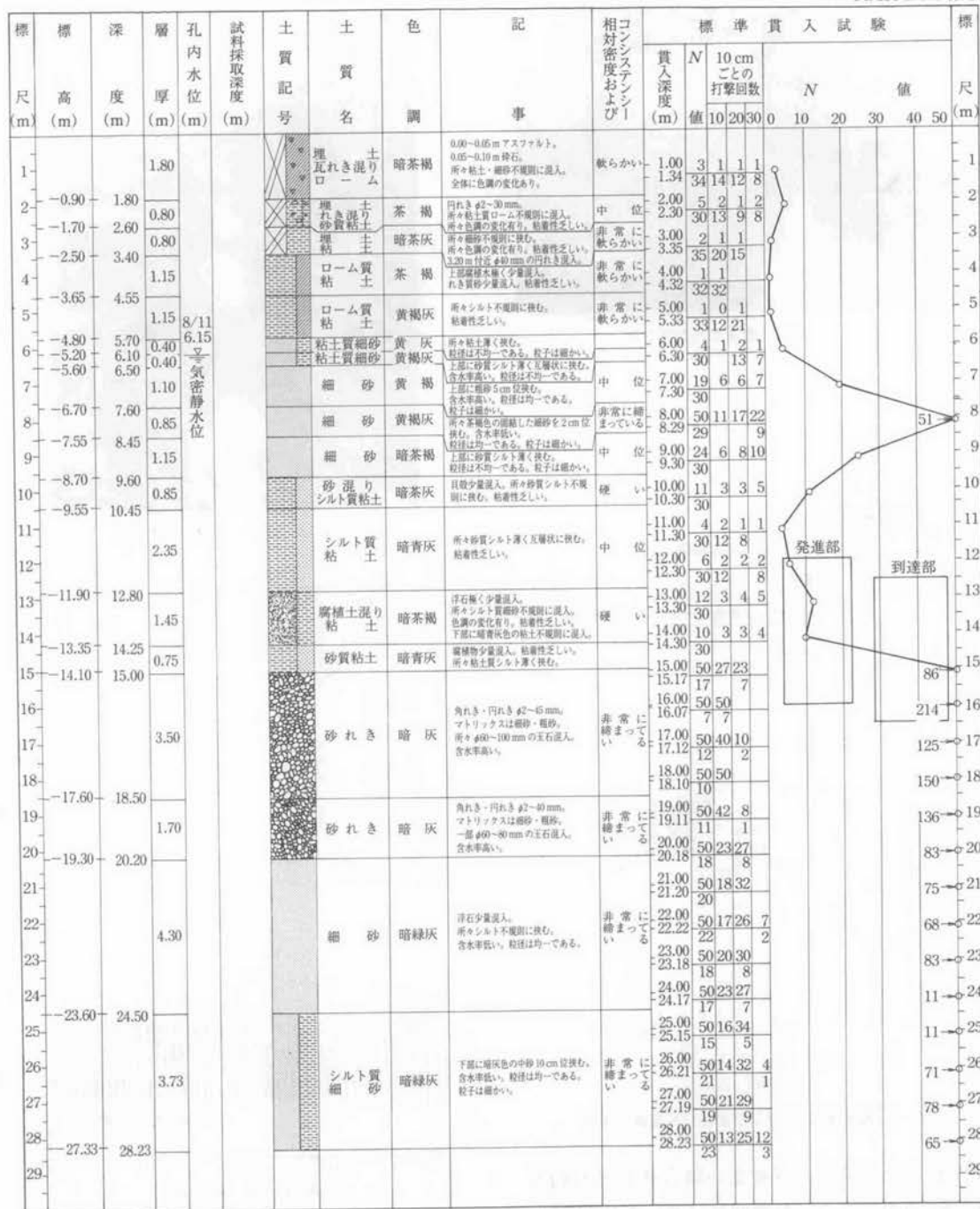


図-5 地質図

(3) ムーバブルヘッドスライドジャッキの効果

ムーバブルヘッドスライドジャッキを1サイクルごとに使用した場合としない場合の実験比較を行った。今回は4基のムーバブルヘッドジャッキ

を作動させて掘削を行った。図-9にムーバブルヘッドのストロークと掘削時間の関係を示す。ストロークのピーク値は時間とともに大きくなり、ピーク値の差はムーバブルヘッドの地山への貫入量を表す。100 mm 掘削するのに要する掘削時間



写真-2 現場に搬入されたマシン

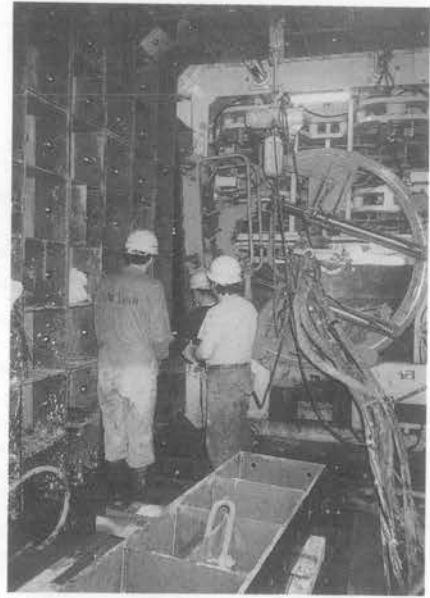


写真-3 セグメント組立状況図

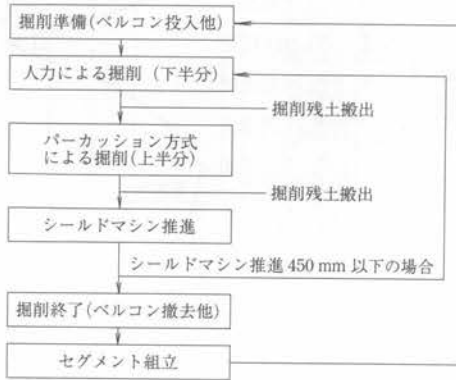


図-6 施工フロー図

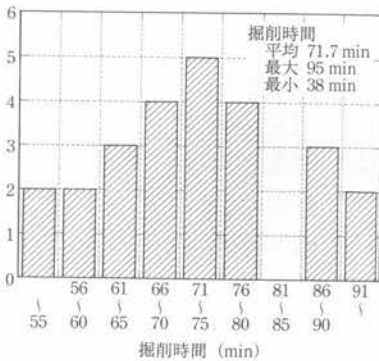


図-7 掘削時間 (1リングあたり) 度数分布図

は作動させた場合とさせない場合それぞれ約5分、約55分であり、打撃回数はそれぞれ115回、1,178回であった。スライドジャッキを作動させると掘削時間に顕著な差が表れ、有効な掘削ができることが分かった。これは作動させない場合、ビットが同一箇所を何度も貫入するだけにとどまり、ビットの貫入する破壊範囲が連結しにくいからと考えられる。このためビットのスライド量は

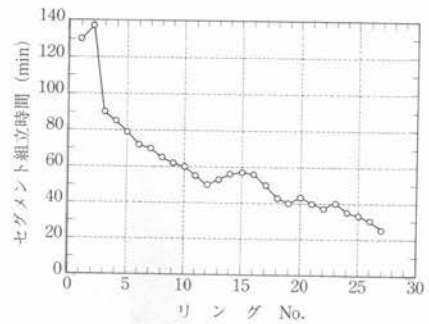


図-8 セグメント組立時間とリングナンバーの関係

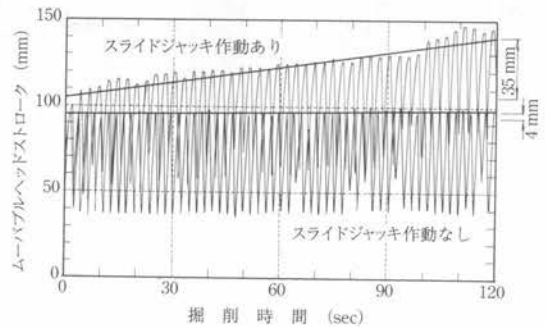


図-9 掘削時間とムーバブルヘッドのストロークとの関係

ビット間隔の半分が理想的であると考えられる。

(4) 掘削同時推進

通常の掘削では図-6に示すように地山掘削を完了させてからシールドマシンの推進を行っている

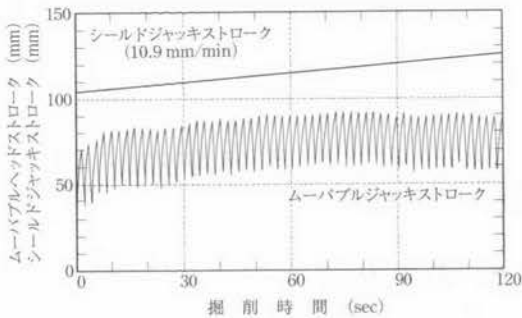


図-10 掘削時間とムーバブルヘッドストローク、ジャッキストロークとの関係

たが、実験的にムーバブルヘッドによる掘削を行いながら、シールドジャッキを作動させた。図-10に掘削時間とジャッキストローク、ムーバブルヘッドストロークとの関係を示す。ムーバブルヘッドストロークの変化はほぼ同一範囲であり、これはシールドジャッキ速度と地山の掘削速度がほぼ同一であったことを表す。この掘削条件では、基本的にシールドジャッキを作動させながら掘削を行うことが可能と考えられる。しかし、ジャッキ速度が速いとムーバブルヘッドが地山に過剰に押付けられることになり、ムーバブルヘッドの向きが切羽に対して平行を保てなくなることが懸念される。また、ジャッキ速度が速いとムーバブルヘッドのストロークが確保できなくなり、掘削出来なくなることが考えられる。

(5) 掘削面の形状

次に掘削面の形状を掘削距離 200 mm、450 mm の時に観察した。掘削面の形状はほぼ平面的であり、ピットの貫入跡が若干残っている程度であった。シールドマシンの上面、側面の余掘りも確実に行われていた。また掘削距離に関係なく掘削面の形状はほぼ同一であった。掘削面に関しては土質条件が大きく関係するが、砂質土、砂礫土にはこの掘削は有効であると考えられる。

5. 今後の展開

本工場の結果から、全面開放型矩形シールドとしては山留め装置を兼ね備えた有効的なシールドマシンであり、短距離を低コストで自由断面を掘削するという当初の目的は達成されたと考えられ

る。また多少の改良すべき点は見られるがシールドジャッキを作動させながら掘削が可能なることから、長距離密閉式シールドへの発展も可能であると考えられる。今後さらに発展させるにあたり、今回の全面開放型シールドにおける改良点を以下に掲げるが、「(5) シールドマシンの揺れ」の改良点以外に関してはあくまでも低コストという目的を達成するためであり現時点において技術的にクリアしている。

(1) 下半部掘削の機械化

今回下部の先行掘削を人力で行ったが、安全に早く掘削するに全断面をパーカッション方式としパワーユニットの大型化が必要となる。

(2) ムーバ構造の改良

今回のムーバブルジャッキの接続部はピン構造となっているためムーバブルヘッドが切羽に対して斜めになり、ムーバブルヘッドが引戻すことができない現象が若干見られた。ヘッドのガイドと接触するシールドマシンのスキンプレートが擦り減ったことにも起因している。このムーバブルヘッドの接続部については一考の余地があると考えられる。

(3) ムーバブルヘッドスライドジャッキの自動化

施工報告の中でも述べたように、掘削途中のムーバブルヘッドスライドジャッキの作動は掘削進行に非常に有効であるので、スライドジャッキの作動の自動化が必要であると考えられる。

(4) ムーバブルジャッキのストローク管理

掘削が進むにつれて4基のムーバにストローク差が生じ、一つのムーバが伸長しなくなって、掘削を止めるケースが見られた。密閉式に採用するためには、こうした状況が生じる原因を明らかにし、4基のムーバのストロークを同時制御できることが必要であると考えられる。

(5) シールドマシンの揺れ

今回掘削残土の落ちる空間を確保するために、ムーバによる掘削断面を上半部（ムーバ上2基）、



写真-4 完成した身障者用連絡通路

下半部（ムーバ下2基）. 分割して掘削したことは前述したが、パーカッションによる掘削時に、重心が移動するため、シールドマシンが前後に揺れる現象が起きた。これは下半部を掘削する場合、上半部のムーバを切羽に押付けて反力をとることができ、揺れを小さくすることができた。しかし上半部を掘削する場合、ムーバを切羽に押付けることができず前後の揺れは若干大きくなってしまう。このマシンの揺れは、線形の確保と、密閉式に適用する際の切羽圧の管理に関係してくるので、この問題は必ず解決しなければならない。その方法としては、マシンの変更とパーカッション掘削の波長の周期を変えることで解決できると考えている。

（6）ムーバブルジャッキの速度

掘削速度は、ムーバブルヘッドに装備された

ビットの地山への貫入速度にも関係すると考えられる。貫入速度が大きくなると、1打撃当りの貫入量が増加し、伸縮時間設定値を小さくすることにより、一定時間当りの打撃回数も増加すると考えられるからである。貫入速度の増加も重要な改良点の一つである。

6. おわりに

本論文においてシールドマシンの概要および施工報告を通して、パーカッション式シールドマシンの発展性について述べたが、このシールドマシンの利点は、掘削機構が簡便なこと、また従来の回転式掘削でなく、せん断力による掘削であることから広い範囲の土質に対応できること、マシン製作費が安いこと、使用部品の転用性が高いことがあげられる。また今回は実験することができなかったが、立坑掘削ではCIS掘削機による実績があることから、横坑だけでなく立坑も掘削することができると思われる。今後さらに改良を重ね、最終目標である

- ① 密閉式シールドへの適用
- ② 自由断面への適用
- ③ 立坑・横坑の連続掘削
- ④ 面盤回転型シールドと異なり軸受が不要なことから構造が簡単であり、小断面から直径数十メートルに及ぶ超大断面への対応

これらに向かい大きな発展が望まれる。

吹付けコンクリートによる3次元曲面 RC構造物の施工

—長野五輪ボブスレー・リュージュトラックの建設—

北 島 昇* 森 山 清 司**
駒 井 克 朗***

1998年2月に開催される長野五輪ボブスレー・リュージュ競技のトラックは、我が国で初めての冷却方式による恒久施設として建設される、鉄筋コンクリート構造物である。トラック本体の構造は、その厚さを135mmとする薄肉のコンクリート構造体であり、カーブと曲面を組合せ三次元的に変化する極めて複雑な構造線形を有する。このため、本体の施工では、型枠を使用しない吹付けコンクリートを主体とする直打ちコンクリートで施工する必要があった。このような本体構造の特異性に対して、本施工前にコンクリートの配合試験ならびに実寸大モデルによる試験施工を実施し、特殊材料を用いた吹付けコンクリートによる三次元曲面構造物の施工技術を開発した。本報告は、開発に使用したコンクリートの配合、使用機械およびコンクリート工を主体とした施工技術を紹介するものである。

1. まえがき

1972年に開催された第11回札幌冬季オリンピックのボブスレー・リュージュトラックは、氷のブロックを積重ね、その表面を整形して造られた天然コースであった。これに対して、1998年2月に開催が予定されている長野オリンピックでのボブスレー・リュージュコースは、恒久施設として建設される。

会場は、長野市街地の北部に広がる飯綱高原の山麓、標高約1,030m（敷地面積約17.6ha）の独立峰に位置し（図-1）、競技トラックは、日本で初めての鉄筋コンクリート造の人工凍結によるコース施設となる。計画どおりに1998年2月のオリンピックで本コースを使用するため、1996年2月に試験滑走を実施し、その翌年1997年2月のプレオリンピックと呼ばれる大会前競技大会を経て、国際ボブスレー・トボガニング連盟の公

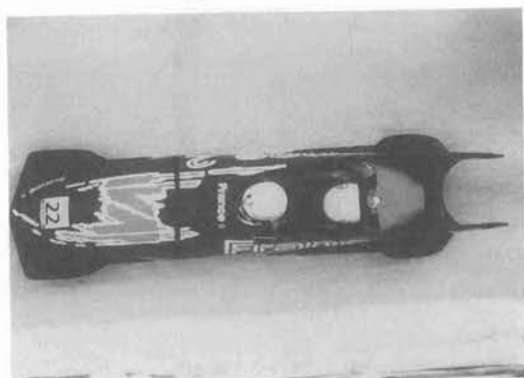


写真-1 ボブスレー競技（長野市、市川氏提供）

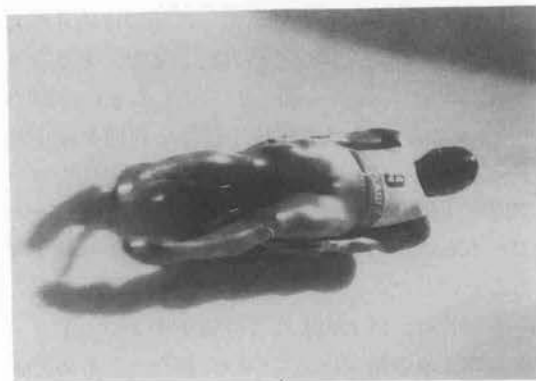


写真-2 リュージュ競技（長野市、市川氏提供）

* KITAJIMA Noboru

長野市オリンピック局施設課オリンピック担当主査

** MORIYAMA Seiji

大林・地崎・鹿熊・中部JVボブスレー・リュージュ会場建設工事工事長

*** KOMAI Katsuaki

大林組土木技術本部設計第二部



図-1 完成予想図

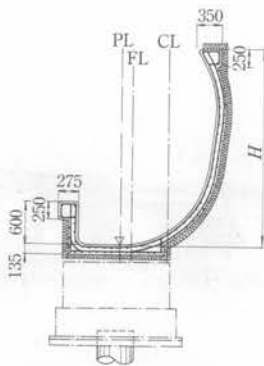


図-2 トラック構造図

認コースと認定される必要がある。そのため、トラック本体および付帯設備工事を1995年11月までに終了する必要がある。コース建設は約6カ月間の短い工期が余儀なくされた。また、トラック本体は、その構造を図-2に示すように、厚さ135mmの薄肉断面が非常に複雑な曲面を成す形式となっている。このため、従来の一般的なコンクリート壁体の建設とは全く異なり、充填コンクリートと吹付けコンクリートの併用により施工することにした。

本報告は、以上のような特殊条件下でのトラック本体工事の施工技術について紹介するものである。

2. 工事概要

工事名称：・オリンピック冬季競技大会ボブスレー・リュージュ会場建設土木工事

・市街地の見える森林公園建設土木・建築主体工事

発注者：長野市オリンピック局

施工場所：長野市浅川

工期：1993年11月～1996年3月31日

工事内容：土木工事

トラック本体	: 1,700 m
基礎杭	
($\phi 600$, $L=6.0$ m)	: 636 本
管理道路	
(幅4 m～7 m)	: 1,435 m
運搬路 (幅4 m)	: 1,270 m
調整池	
(コンクリート堰)	: 7,600 m ³
駐車場	: 3,800 m ²
付替林道 (幅5 m)	: 497 m

建築工事

管理棟

(RC:3F)

: 1,021 m²

機械棟

(第1～第3：RC：2F)	：1,397 m ²
計量棟	
(W/RC：1F)	：218 m ²
男子スタートハウス	
(W/RC：2F)	：601 m ²
女子スタートハウス	
(W/RC：2F)	：349 m ²
ボブスレー格納庫	
(SRC：1F)	：396 m ²

3. ボブスレー・リュージュトラックの構造

トラックの形状は、競技の性格上、軸方向および断面方向とも三次元的に変化し、同一断面となる箇所はスタートとゴール付近にほぼ限られる。したがって、競技者はスタートを切ると左右にうねりながらコースを滑走することになり、図-3

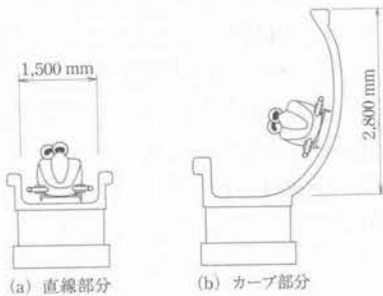


図-3 トラック断面図

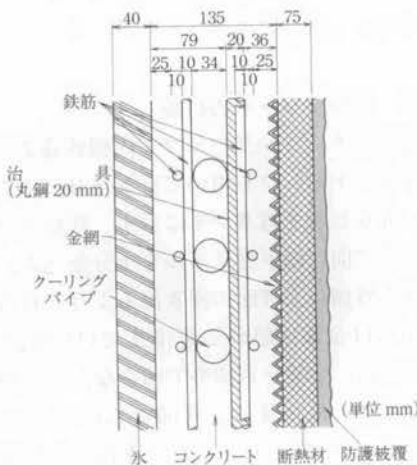


図-4 トラック構造断面図

(b)のようにカーブする箇所では遠心力によって半円型壁面を滑走し、直線箇所やゴール付近では図-3(a)のように滑走路中央を滑走することになる。

また、本競技は氷面を滑走するスピードで競うものであることから、トラック壁体内には、製氷のためのクーリングパイプが埋設されており、その構造断面は図-4に示すようにクーリングパイプと鉄筋が錯綜するものとなっている。

クーリングパイプは、外径が34 mmであり、60～100 mm ピッチで配管され、鉄筋はD10 およびD13 が125 mm ピッチで配筋される。また、トラック本体の外表面は、約75 mmの厚さに断熱材（ウレタン材）を吹付け、その上に防護被覆を施す。このような薄肉鉄筋コンクリート壁体のコース面に、散水スプレーにより約40 mmの厚さまで製氷し、その後専門家（アイスマイスター）が表面整形する方法でコースが造られ、競技が行われることになる。

なお、長野五輪でのコースは、地形保全という自然環境保護の視点から、世界で初めて2箇所の上り勾配（最大15%）を有するものとなっている。

4. コンクリートの配合

軸方向にも断面方向にも曲線を変化させる特殊曲面形状の薄肉壁構造であるため、通常の型枠を用いたコンクリート打設方法では、コンクリートの充填および形成が非常に困難となる。そこで、壁体外面に金網（75 mm 目程度）を張り、コース内面側からコンクリートを直打ちし、鉛直部やオーバーハング部の施工を容易にするために、内側表面部は吹付けコンクリートによる施工とした。

表-1 コンクリートの要求仕様

要求項目	要求仕様	
フレッシュコンクリート	流動性 充填性	鉄筋・冷却パイプ間にバイブレータを使用せず良好な充填が可能
	付着性	鉛直部・オーバーハング部においてだれ・剥離が生じない
ポンプ圧送性	圧送中に閉塞せずスムーズな圧送が可能	
圧縮強度	設計基準強度（材齢28日） $f_{ck} = 300 \text{ kgf/cm}^2$	
凍結融解抵抗性	土木学会規程「コンクリートの凍結融解試験方法」による凍結融解サイクル300回終了後の相対弾性係数が80%以上	

表—2 コンクリートの配合

種類	施工方法	粗骨材の最大寸法 (mm)	目標スプレッド*1 (mm)	水セメント比 W/C (%)	細骨材率 s/a (%)	単 位 量 (kg/m ³)				混和剤の種類
						水	セメント	細骨材	粗骨材	
A	充填用	10	500	44.6	70.0	185 (116)*2	415	1,083	471	増粘剤*3 高性能AE減水剤*4 空気量調整剤
B	吹付け用		450							

*1: 打込み箇所の値
*2: () 内は一次練り水

*3: 多糖類ポリマー
*4: 気温によって3種類を使い分け

コンクリート配合は、表—2に示すように、充填性を重視した配合Aと、仕上げ性を重視した配合Bの2種類とし、気温の変化に対して変わらぬワーカビリティを確保されるように、混和剤の種類ならびに添加量を適切に変化させた。

配合Aは、鉄筋表面までの充填を目的としたものであり、この配合では流動性が大きいため、表面仕上げ用としては適していない。これに対して配合Bは吹付けコンクリート用としての配合であり、これを錯綜した鉄筋・クーリングパイプ間に充填することは困難であり、表面仕上げを行う箇所に適用した。配合Aと配合Bのコンクリートは、一連の作業の中で施工されるが、共に厚さが同程度となるように打込んだ。なお、練混ぜ方法にはSEC工法*1を採用し、特殊増粘剤により所要のポンプ圧送性、充填性、間隙通過性、材料分離抵抗性および仕上げ性を確保した。

5. コンクリートの施工と管理

(1) 施工機械の選定

本工事のようにパイプレータを使用せずに充填締固めし、型枠を用いずコンクリート構造物を施工するためには、コンクリートの配合計画だけでなく、コンクリートポンプ、圧送管および充填吹付けノズル等の施工機械の選定が重要となる。まず、ポンプについては、圧送性能、施工性（最適吐出量・吐出圧）、および施工地点での移動性を満たす機械を選定条件として、表—3に示すとおり、機械Aを選定し、機械Dも一部併用すること

表—3 コンクリートポンプの比較

機械名称	ポンプタイプ	動力	スラップ	吐出口径	評価	備考
A	スイスタイプ	7.5 kW	12 cm	65 mm	◎	最良
B	タイプ	5.5 kW	12 cm	50 mm	△	圧送可能パワー不足
C	ピストンタイプ	30.0 kW	10 cm	150 mm	×	機械大型で移動が困難
D	タイプ	27.5 PS	5 cm	150 mm	○	φ65 mm 配管圧送可能
E	モノポンプ				×	圧送不可

とした。

次にコンクリート圧送管は、目標とするコンクリートの粘性が大きく、配管内の圧送圧が大きくなることから、骨材とセメントペーストとの分離を避けるため、配管延長をできるだけ短くした。配管長は、最大でも30mとし、その内訳は径65mmと50mmのサクシオンホースをそれぞれ20mと10mに接続する配管とした。

充填吹付けノズルは、3種類のノズル（ハム型、テーパ型、偏平型）を比較検討した結果、内部充填用には、偏平型ノズル（偏平度35mm）が最適であることが判った。これに対し外部吹付け用には、ハム型ノズルが最適となり、後方約3mよりエアを入れて吹付ける方法を採用した。

(2) コンクリートの打設

金網からクーリングパイプ・内側鉄筋までは、コンクリートポンプを用いてコンクリートを充填する。充填状況を写真—3に示す。鉄筋とクーリングパイプ間に偏平型ノズルを十分差込み、モルタル分が外側仕上げ面に湧き出るように打設し、外側からは金網が隠れる程度までは仕上げする。この際、金網を木槌等で叩きながら充填状況を確認する。吐出量は、底部で2.0～2.5m³/h、側部で1.5～2.0m³/hとした。表面仕上げ用吹付けコンクリートは、内側鉄筋面から仕上げ面まで

*1) SEC (Sand Enveloped with Cement) 工法
最適な一次水をもたせた骨材にセメントを投入して一次練り混ぜを行い、次に残りの二次水を投入して、二次練り混ぜを行う「分割練り混ぜコンクリート工法」。

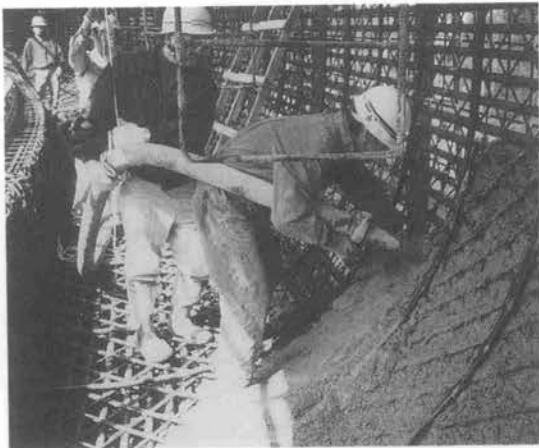


写真-3 コンクリートの充填状況

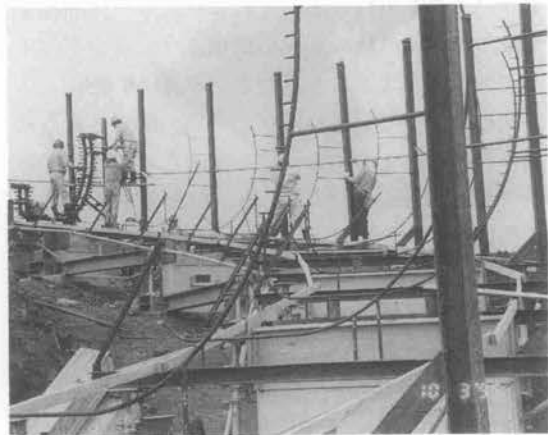


写真-5 治具据付状況



写真-4 コンクリートの吹付け状況



写真-6 配管・配筋状況



写真-7 自然環境に配慮した工事状況

を吹付け用ハム型ノズルを使用して、仕上げ面より1.5m程度ノズルを離し、エアを使用して吹付ける。吹付けの開始は、充填コンクリート打設後1時間程度経過後とした。吐出量は、 $1.5\text{ m}^3/\text{h}$ 程度、エア量は、 $3\sim 4\text{ m}^3/\text{min}$ 程度とし、急結剤は添加していない。吹付け状況を写真-4に示す。

(3) 施工精度とその管理

ボブスレー・リュージュ競技は氷面上でそのスピードを競うものであり、競技の性格上また安全上、その表面仕上げ精度が非常に重要となる。氷面の仕上げはコンクリート表面の仕上げ精度に依存するところが大きい。コースの計画線および断面曲線はほぼ全コースにおいて変化するものであり、簡単に計測等によって管理できるものでは

ない。特にコンクリートの仕上げ面は、指標のない状態で仕上げることになる。

そこで、まずコースの基準面を定めることとし、コース軸方向2mピッチにその位置における断面形状を有する治具を設置する(写真-5)。この治具は $\phi 20\text{ mm}$ の棒鋼で工場製作し、これにクーリ

ングパイプを取付けることによってコース曲面を形成する。治具間の2mの間は、クーリングパイプの曲線で定まることになる(写真-6参照)。

次に、クーリングパイプの内側に配置された鉄筋の表面に、かぶりを一定とするためのガイドパイプ(φ25mm)を配置する。以上のような施工手順により、表面仕上げ精度の確保が可能となった。

ガイドパイプは、こて仕上げを行う時の指標となるため、直線部では1mピッチに、曲線部では0.5mピッチに設置した。このピッチは細かいほど精度は向上するが、作業性と精度の限界を考慮するとこの程度が適切と判断される。コンクリートの吹付け後に、荒均し、荒仕上げを行い、このガイドパイプを撤去する。その後、撤去されたあとに同一配合のコンクリートを充填し、最後に金こて仕上げおよびはけ引き仕上げを行い、滑走面となる内側のコンクリート表面仕上げを完了する。表面仕上げの精度は、いかなる位置においても滑走軸に対して3mにつき3mm以内とされた。

6. あとがき

コース延長1,360m、落差113mを最高時速120~130kmのスピードで一気に滑り降りるボブスレー・リュージュのトラック建設は、現地形をできるだけ保つよう環境に配慮しながら行われた(写真-7参照)。

型枠を使わず、ポンプ圧送により、特殊曲面薄肉構造へのコンクリートの充填と鉛直面への吹付け、平坦な仕上げ等々、従来に経験のない施工技術であった。そして、コースを運営管理する長野市、オリンピック競技を主管する国際ボブスレー・トボガニング連盟(FIBT)および国際リュージュ連盟(FIL)の関係者から、5回の技術委員会を経て、コースの完成度を高く評価して頂いた。

最後に、2年後に開催される冬季長野オリンピックの成功を期待するとともに、同コースの建設にご指導を頂いたU. Gurgel氏をはじめとする関係者各位に感謝する次第である。

日本建設機械要覧

—— 1995年版 ——

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

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

社団法人 日本建設機械化協会

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

大規模単層ラチスドーム屋根鉄骨の施工法

—ナゴヤドームの建設工事—

飯沼繁夫* 市川敦史**
宮崎貴志***

建設中のナゴヤドームは、中央部に透光遮光施設を有する世界最大の単層ラチスドーム屋根を採用した球場である。屋根鉄骨の継手がすべて溶接接合になっているため、屋根建方の施工には高い技術力と厳しい精度が要求され、着工前に施工計画や精度管理について十分な検討を行った。その結果、工期短縮や目標精度の確保などの成果を得た。さらに本工事の大きな特徴は、屋根の施工にリフトアップ工法を採用したことである。72台のジャッキを使用して約10,300tの大規模屋根をリフトアップすることは建築分野では初めての試みになるため、多数のジャッキの同調制御や多点計測管理の手法などに数多くの技術開発を行った。現在、地切りとリフトアップが無事終了し、定着作業を行っている時期である。

1. はじめに

名古屋市東部に建設中の「ナゴヤドーム」は、図-1に示すような中央部に透光遮光施設を有する世界最大の単層ラチスドーム屋根を採用した球場である。屋根鉄骨は正三角形に近い二等辺三角形を基本グリッドとし、主架構はすべて鋼管、節点は鋳鋼ノードを使用して、継手はすべて溶接接合になっている（図-2参照）。この構造的特徴により、施工には高い技術力と厳しい精度が要求された。

本稿では、この世界最大の単層ラチスドーム屋根鉄骨の施工法について、建方工事とリフトアップ工事に分けて述べる。

2. 工事概要

工事名称：ナゴヤドーム建設工事

事業主体：ナゴヤドーム建設協議会

(株)ナゴヤ球場

監修：三菱地所(株)、設計監理(株)竹

* HINUMA Shigeo

ナゴヤドーム建設工事共同企業体工事部長

** ICHIKAWA Atsushi

ナゴヤドーム建設工事共同企業体

*** MIYAZAKI Takashi

(株)竹中工務店技術研究所生産研究開発部

中工務店
施 工：竹中工務店・三菱重工業共同企業体
建築面積：48,257 m²、延床面積 118,831 m²

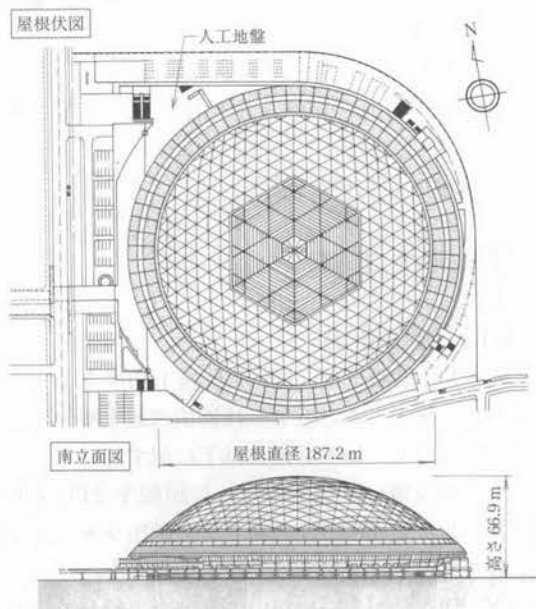


図-1 外観図

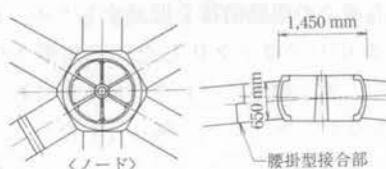


図-2 ノード接合部

表-1 概略工程

H6		H7										H8			
11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2
(試施工) 検討												地切 リフトアップ			
中央部		構台 鉄骨		A, D 工区鉄骨						中間作業		定着工事			
		外周部 構台		鉄骨		C→B, E→F 工区鉄骨									
				透光パネル取付											
				一般パネル取付											

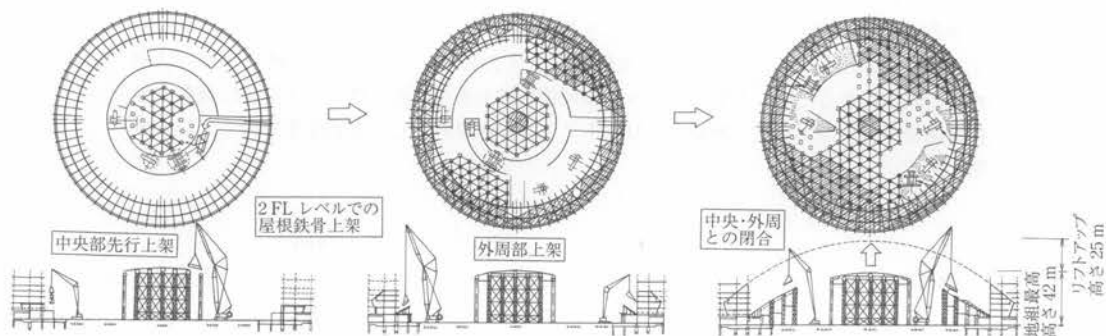


図-3 施工順序

構造規模：RC, SRC, S造 地上6階

工期：平成6年8月8日～平成9年2月28日

最高高さ：66.9m

3. 建方工事

(1) 施工計画

表-1に概略工程、図-3に施工順序を示す。本工事の施工にあたって、技術的課題を解決するために検討した施工計画を以下に記す。

① 仮設構台量低減のために屋根を2FLより地組みし、完成後所定の高さまで油圧ジャッキで上昇させるリフトアップ工法を採用した。

② 作業量が多い屋根中央部分を先行して施工することにより、工期短縮を可能にした。

③ 高所での現場溶接を低減するため、鉄骨を地組により大ブロック化した。三角形4個のブロックを、施工順序に合わせて最も多く配置できる図-4のようなブロック割りとした。このことにより、表-2に示すように、現場上架単材数で約40%、上架現場溶接箇所数で約30%を低減で

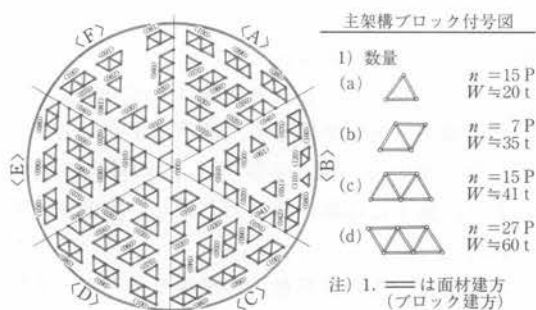


図-4 ブロック割り図

表-2 部材・溶接箇所数

	総数	地組部材数 (地組率)	溶接総箇所数	地組溶接箇所数 (地組率)
トラス材	1,152	431 (37.4%)	1,978	538 (27.2%)
テンションリング材	72	36 (50.0%)	66	28 (27.2%)

きた。

④ 安全面では、仮設構台を地組みヤードで場内搬送可能な最大限のブロックに立体組みした。頂部足場や手摺も下部で取付けてから上架し、現地での作業はブロック接合のみとした。

以上のような施工計画に対して、工事着工2カ月前に、実物部材による試験施工を実施し、施工要領を確立して実施工に反映させた。

(2) 精度管理

構造上の要求開先精度は、ルートギャップ7mm+3mmと7mm-2mmという厳しさのため、施工での目標精度を、地組みブロックと上架材に分けて図-5のように設定した。これらの目標精度を達成するために、以下に示す対策を講じた。

① 地組みは溶接後の精度が目標値内になるように、溶接収縮量を考慮した部材長 (+2mm/溶接1箇所) で施工した。地組み座標は地組座標変換プログラムにより算出するとともに、ノード上下面の計測により角度管理も含めた精度管理を行った。

② 上架時、仮設構台が障害となり下部からの計測が困難となるため、測量誤差1.2mm/100m以下という高精度の3次元測量器と特殊ターゲットを使用して、ノード上面またはブラケット先端を写真-1に示すように外周躯体床上より計測した。この場合、設計値を事前に入力して実測値と設計値との誤差、およびノード間寸法の算出が可能な形状管理システムを開発し、位置調整に反映できるようにした。さらに、本システムは計測データを平面図や断面図にプロットできるポスト処理機能を有し、誤差の視覚的な把握、および構造解析へのデータ連動が可能である。

③ 鉄骨屋根の外周のテンションリングは、屋根精度の基準となる。溶接や温度によるテンションリングの変形を極力低減するため、半径方向に

については全点、円周方向については稜線部分の6点を拘束した。半径方向の拘束架台で、解析上最も反力の大きい18点についてはジャッキを設置し、反力を自動計測して外周躯体の許容応力を超えないように管理した。

④ 継手の溶接は、技量付加試験により選ばれた溶接工により行い、溶接前の開先検査および溶接後の超音波探傷検査をすべて実施して、構造体の品質を確認した。

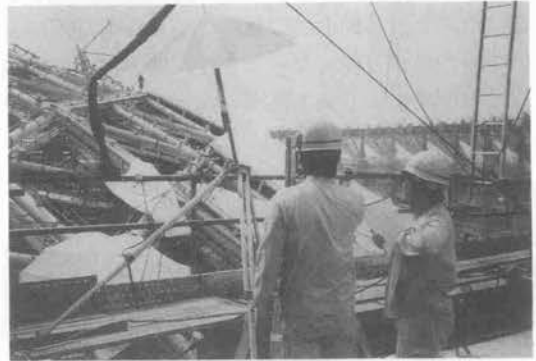


写真-1 三次元測量器による計測

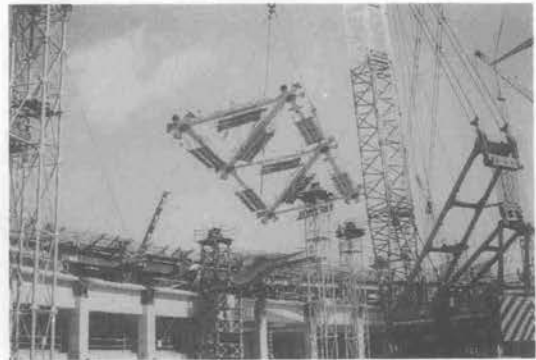


写真-2 ブロック上架状況

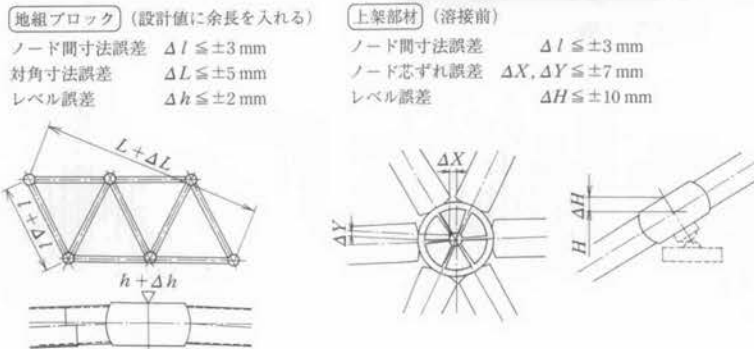


図-5 精度目標値

(3) 施工結果

写真—2にブロック上架の状況, 写真—3に1995年8月時点の工事全景を示す。建方の施工は工程どおりに終了し, 以下のような成果を得た。

① 屋根鉄骨建方を所定の高さで外周より行う在来工法と比較して, 全体工期で約6カ月の工期短縮が図れた。

② 地組み, 上架ともに目標精度を達成することができた。図—6に溶接前の上架精度を示す。

③ 溶接工は, 地組みにより溶接時期の集中を避けたこと, 移動上屋の使用により梅雨時期においても作業が可能になったこと, 地上付近の平坦部での作業による施工能率の向上により平準化できたことなどから, 最大17人で施工可能であった。すべて上架部材溶接の場合と比較して, ピーク時で約30%の溶接工を削減できた。

④ 仮設構台の立体組みなどの安全先取り施工法の実施により, 屋根鉄骨建方における高所作業人数が約45%低減した。



写真—3 工事全景 (1995.8)

4. リフトアップ工事

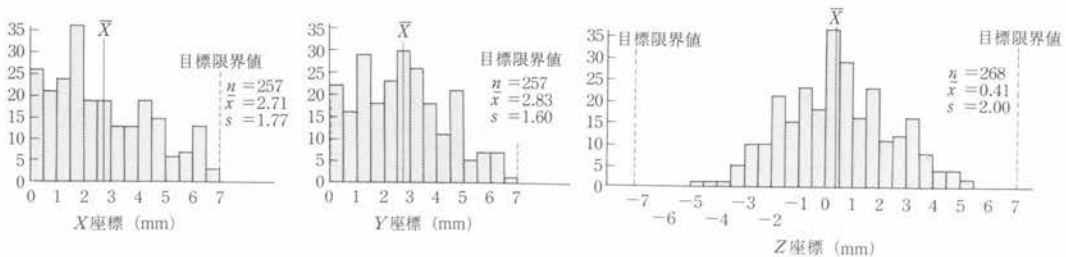
(1) 概要

大空間施設工事における従来の大架構施工は, ステージ構台を仮設して高所で組立てる工法が採られていたが, 工期が長くなること, 大量の構台が必要であることなどの問題点があった。これらの問題点を解決するために, 建築生産性の向上や良好な作業環境の確保を目的として, リフトアップ工法やプッシュアップ工法などの移動架構工法を開発し, 改善を進めながら数多く実用化してきた。

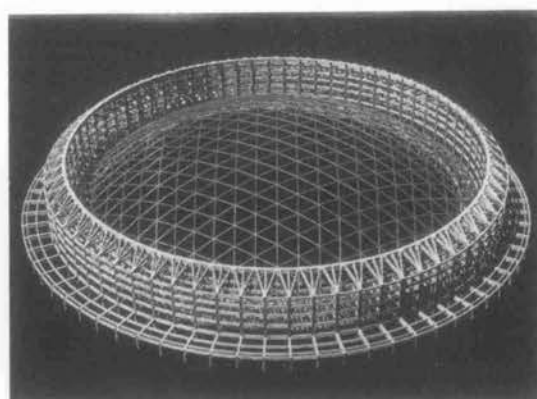
今回のナゴヤドーム建設工事の鉄骨造単層ラチスドーム屋根の施工には, リフトアップ工法を採用した。リフトアップ工事の概要を表—3と図—7に示す。吊り上げる屋根の重量は約10,300t, 面積は29,000m²で, 単層ラチスドームとしては世界最大規模であり, 72台(1台/1吊り点)のジャッキをコントロールしながら吊り上げることは建築分野では初めての試みになる。このような大規模屋根のリフトアップ工事の実施にあたって, 事前にジャッキ選定やリフトアップ架台の構造設計などの工事計画を綿密に行った。さらに, リフトアップ中の屋根のテンションリングの形状と, 吊り荷重との関係などの施工時解析を詳細に行い, 最適なリフトアップ方法を検討した。

表—3 リフトアップ工事概要

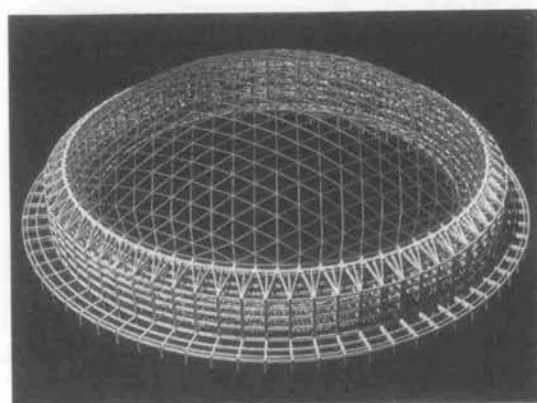
項目	内容
リフトアップ総重量	10,300 t
リフトアップ高さ	24.77 m
屋根面積	29,000 m ²
ジャッキ台数	72台



図—6 上架精度 (溶接前)



[リフトアップ前]



[リフトアップ後]

図-7 リフトアップ工事 (CADによるイメージ図)

(2) リフトアップジャッキ

リフトアップジャッキは、リフトアップ時間を短縮するために、ロッドの盛替えが不要で連続上昇が可能なVSL油圧ジャッキ(図-8参照)を採用した。主な仕様を表-4に示す。ジャッキの台数は72台、吊り能力は240tf、ストロークは180mm、上昇速度は約2m/hである。

ジャッキ1台に、テンションリングのブラケットに定着した $\phi 15.2$ mmのPC鋼より線19本が挿入され、これを引上げることにより上昇する機構となっている。

リフトアップ中、吊り点間の高低差が設定した値を超えないように、上昇量を常にジャッキ操作盤へフィードバックしながら、新たに開発したマルチリンクシステムによって各ジャッキを自動運転した。

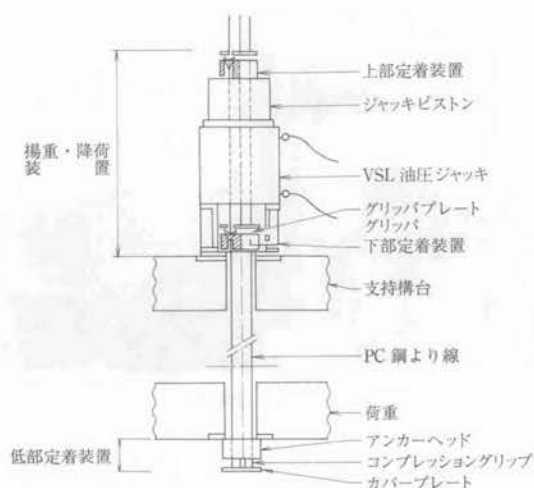


図-8 リフトアップジャッキ

表-4 リフトアップジャッキの主な仕様

項目	仕様
ジャッキ型式	LE-240
ジャッキ最大吊り能力	400tf
ジャッキ許容吊り能力	240tf
PC鋼線	$\phi 15.2 \times 19$ 本

(3) 工事手順

(a) 準備工事

屋根の地組作業と並行して、屋根を囲う外周躯体の屋上に鉄骨構台方式で高さ3.5mのリフトアップ架台を約8m間隔に72箇所組立て、あらかじめ地組でPC鋼より線を挿入したジャッキを設置した(写真-4, 写真-5参照)。設置後、PC鋼より線の下端をテンションリングのブラケットに定着させた。

(b) 地切り

テンションリングの半径方向の拘束を解放した後、291箇所の仮設構台から屋根を地切りして、荷重負担をジャッキに移替えた。

地切り作業で重要なことは、各ジャッキの吊り荷重が不均等にならないように荷重を導入していくことである。そのためには、荷重導入のステップを細かくし、各ステップごとに吊り荷重、上昇量、仮設構台の荷重変形を確認しながら作業を進めることが必要となる。

荷重導入は、まず最初に10tの荷重をジャッキにかけた。その後は地切り状況の目視確認や各ジャッキの吊り荷重を確認しながら、設計荷重の

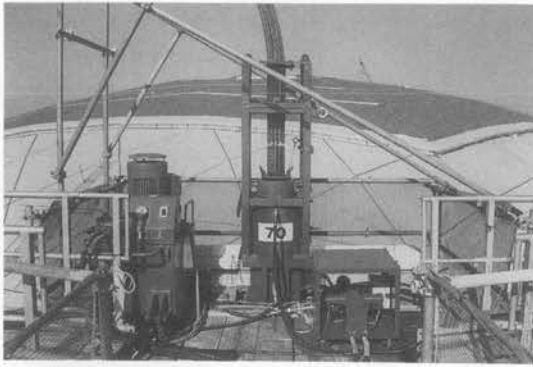


写真-4 ジャッキ設置状況 (1)

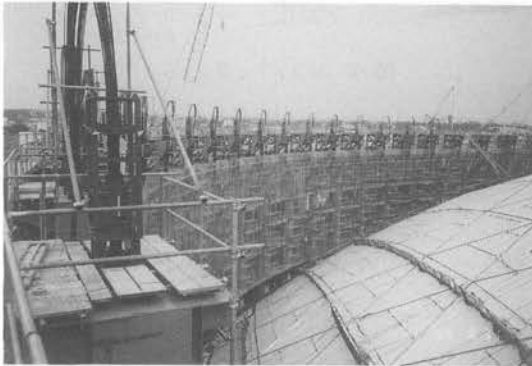


写真-5 ジャッキ設置状況 (2)

115% (約165t) を上限として、10tごとのステップで荷重を増加させる方法とした。

解析では、ドーム中央部にある7箇所の仮設構台の地切りが最後になる。地切り時には、設置した油圧ジャッキで仮設構台にかかる荷重を計測し、作業の進行に伴ってそれぞれの荷重が減少する状況と最終の地切りが確認できた。

(c) リフトアップ

テンションリングベース下の外周躯体との接合用受梁の取付け、地組時に仮設構台で仮支持されていたために施工できなかったコード下部分の Gondolal ールの取付け作業のために、約2m上昇させるリフトアップを実施した。

2mのリフトアップ実施から1カ月後に、約14時間かけて所定の高さまで約23m引上げるリフトアップを2日間に分けて行った。図-9にタイムスケジュールを示す。

(4) 風荷重対策

リフトアップ時の風荷重対策としては、外周下

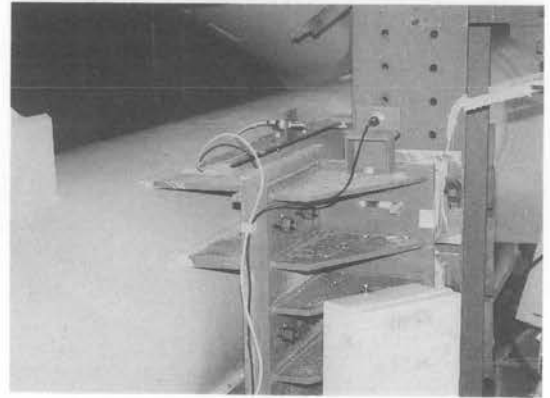


写真-6 ガイドレールと衝撃緩衝装置

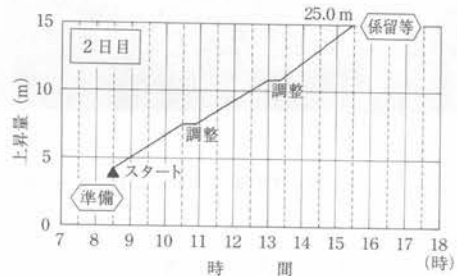
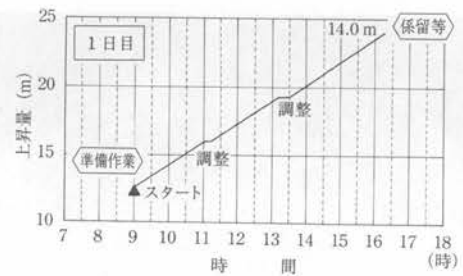


図-9 タイムスケジュール

部構造の柱位置に沿って鉛直に取付けられた12本のH形鋼ガイドレールに対し、屋根構造のテンションリング側の円周と半径方向にクリアランスを設けて設置した衝撃緩衝装置(写真-6参照)が接触することにより、水平風荷重を負担させる方法を採用した。ガイドレールには山留め用H-350×350×12×19を使用し、衝撃緩衝材にはウレタンボラス)を緩衝装置1箇所あたり3個、H鋼1本あたりとすると8個使用した。

(5) 施工管理

(a) 管理項目・管理値

移動架構工法の施工時には、施工中の安全と品

表-5 管理項目 (リフトアップ時)

管理項目	管理値
吊り点荷重	120t以上165t以下
上昇量隣接変位差	35mm以下
屋根水平変位量	最小クリアランス以下
10分間平均風速	10m/sec以下

質確保のために、上昇量や吊り点荷重などの計測を行い管理する必要がある。表-5に今回のリフトアップ工事中の必要な管理項目と、それらに対して設定した管理値を示す。

(b) 汎用型計測管理システム

施工管理上必要な項目の計測は、パーソナルコンピュータで統合化された計測管理システムにより自動で行った。今回は、施工時計測へ汎用的に使用できる汎用型計測管理システムを適用した。

汎用型計測管理システムは、プロジェクトのニーズに合わせて、計測項目や管理値などの計測計画、および計測機器、インタフェース、出力グラフの仕様を自由に設定できる。それらの設定仕様に基づいた計測を実施し、結果をグラフや数値などで画面出力する。そのことにより、司令者はリアルタイムに施工状況を確認しながら作業を進めることができる。さらに、オペレーションシステムにWindowsを使用しているため、画面に表示されるグラフや文字の大きさや位置、グラフの軸スケールや管理値などを、計測を中断することなく自由に変更できるシステムとなっている。

(c) システム構成

今回使用する計測機器を含めた全体のシステム構成を図-10に示す。計測点数が多いために、計測結果を3台のパーソナルコンピュータに分散

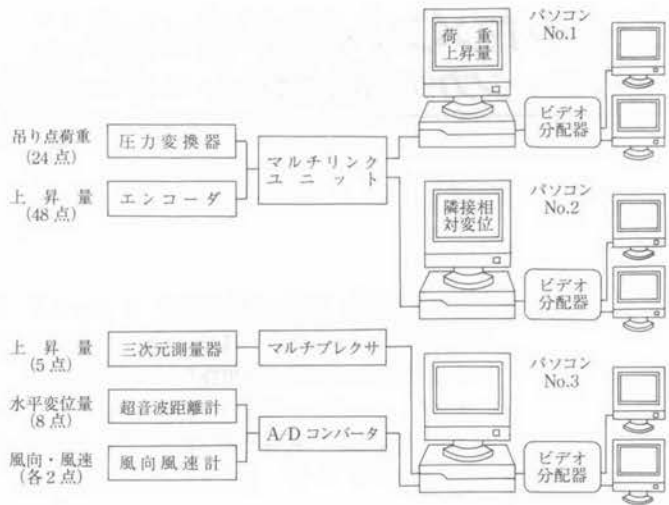


図-10 システム構成

表示させ、情報の明確な伝達を図った。さらに、司令者や関係者へ施工状況を広く伝えるため、ビデオ分配器により画面を操作室などに転送した。

5. おわりに

地切り (10月26日)、リフトアップ (12月6日、7日) 共に設定した管理値内で作業は進行し、当初の計画どおりに終了した。地切りは、作業開始から約4時間30分後にすべて終了し、各吊り点の上昇量や吊り点荷重などは、事前の施工時解析とほぼ一致した。地切り後の一箇所あたりの吊り点荷重は、設計値とほぼ等しい約140tであった。リフトアップは、上昇に伴い吊り代が短くなるために吊り点荷重のばらつきが多少大きくなったが、管理値を超えることなく順調に進んだ。

最後に、本工事に御協力いただいた多数の関係者の方々に、深く感謝の意を表します。

ソイルセメント地中連続壁工法の開発 —チェーンカッタによるトレーダー工法の施工実例—

青井 實* 芦田 恵樹**

トレーダー工法は、地盤に挿入したチェーンカッタを水平方向に移動させて、溝の掘削と固化材の注入、混合を行い、連続した壁を地中に造成する工法である。装置の安定性、壁の連続性、砂礫や土丹への適用性などの優位点があり、これらを活かして着実に施工実績を積重ねている。さらに工法の改善や用途の拡大に向けた基礎データを得るために実験工事を行い、掘削機構の解明と適用範囲の拡大に関する考察を行った。そのなかで、掘削速度に及ぼす要素を分析し、また用途に応じて掘削土を完全に排出することもできる機構を実証した。

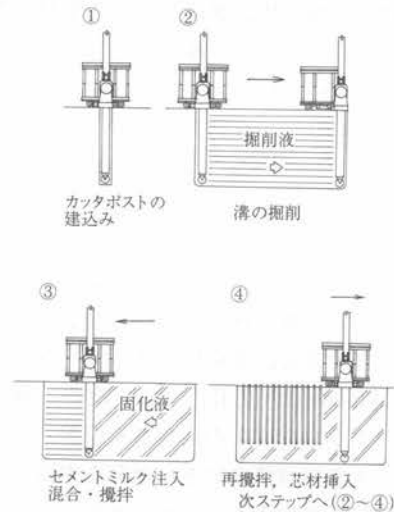
1. はじめに

ここで紹介するソイルセメント地中連続壁工法（トレーダー工法）は、地盤に挿入したチェーンカッタを水平に移動させて、溝の掘削とセメントの注入、混合を行い、連続した壁を地中に造成する、まったく新しい方式の工法である。図—1にその施工手順を示す¹⁾。本方式による施工には、次のような特長がある。

- ① 壁の深さに関係なく地上高さが低く、さらに施工中は常にカッタポストが地中に挿入されているため、転倒の心配がない。
- ② 漏水の原因となる目違いがなく、連続した壁が造成できる。
- ③ 平滑な壁面が形成されるため、柱列式工法で壁面に円弧状に生じる余分な造成部分がなくなり、最小の厚さで壁が造成できる。またH型鋼の挿入間隔も自在である。

また、砂礫や土丹層で高速施工を行った実績があり、広範囲な土質への適用性も特長のひとつとして実証されてきている。

本報では、今までの施工実績と、今後の用途拡大へのニーズに対応する基礎データを得るために



図—1 トレーダー工法の施工手順

行った実験工事について、その概要を紹介する。

2. 施工機械

現在、本工法の施工装置は、TRD-15型とTRD-25型の2機種があり、それぞれ標準で深さ15m、25mの壁の造成ができる。土質によってはさらに大きな施工深度にも対応でき、いままでに東京/大崎で、34mの壁を造成した実績（TRD-25型）がある。主な仕様を表—1¹⁾、またTRD-15型を写真—1に示す。

* AOI Minoru

(株) 神戸製鋼所建機・汎用機械本部土木機械室室長

** ASHIDA Shigeki

(株) 神戸製鋼所建機・汎用機械本部土木機械室

表一 施工装置の主な仕様

機 種	TRD-15	TRD-25
作業時重量 (tf)	63.5	127.0
馬 力 (PS)	300	ベースマシン 230 油圧ユニット 469
掘削深さ (m)	15.2	25.5
掘削幅 (mm)	450 (オプション550)	550 (オプション 600, 650, 700)
カット掘削力 (tf)	19.8, 14.2	36~22
カット周速 (m/min)	29.5, 41.8	15~69
横スライド押力 (tf)	26.9	55.7



写真一 TRD-15 型施工装置

3. 施工実績

仮設の止水、山留め壁工法としての実用化が完了した平成5年度から現在(平成7年10月)までに、23件の施工実績を数え、その施工面積は約8万 m^2 に達する(表一2参照)。その間、装置の安定性、壁の連続性のみならず、 N 値50以上の砂礫や土丹および玉石や松杭などの地中障害物への適用性、施工精度など、いくつかの優位点が確認できた。たとえば横浜Y現場では、ほぼ全層が礫層で構成される硬い地盤に、深さが最大で29.5mの壁を造成した¹⁾。名古屋S現場では、シールド発進立坑として深さ29.5mの壁を直径16.4mの円筒状に造成した。深さ9m以深は N 値50を超える硬い固結シルト層であった¹⁾。また、今までの施工において、トレーダー工法施工後の根切り掘削時に、止水グラウト注入などの補修が必要だった工事は1件もなく、壁の止水性は完璧であった。このため、補修費や漏水の排水費用(下水道使用料金)が節減された。

ところが一方では、玉石の多い硬い砂礫層で掘削ビットが激しく磨耗したり、粘性の高い地盤で土砂が掘削ビットに付着して掘削抵抗を大きくするなど、いくつかの課題も顕在化している。

表一2 施工実績一覧

地 区	着 工	壁厚(mm)	深度(m)	壁面積(m^2)	主な土質	最大 N 値	特記事項
東京・赤羽	H5.10	550	18.5	2,601	砂礫	47	
横浜	H6.2	550	12	948	シルト, 土丹	50以上	
つくば	H6.4	550	14.5	2,204	砂, 粘土	47	
東京・狛江	H6.4	550	11	1,485	シルト, 土丹	50以上	
東京・新橋	H6.6	550~600	13~17.5	2,873	砂礫	50以上	
名古屋	H6.7	50~700	24.5~30	8,086	砂, シルト	50以上	
横浜	H6.7	600	20~29.5	4,134	砂礫	50以上	
横浜	H6.8	550	11.0~16.0	1,034	砂	50以上	
香川・高松	H6.9	600	26	7,842	砂礫	50以上	
香川・高松	H6.9	650	9.5~27	6,363	砂礫	50以上	
東京・駒込	H6.10	700	19.3~21.5	4,223	砂, 粘土	50以上	
東京・渋谷	H6.10	600	29.5	6,579	砂	50以上	土丹に根入れ
名古屋	H6.11	600	15~29.5	1,602	固結シルト	50以上	円筒状に施工
東京・市ヶ谷	H7.2	700	22	1,458	砂礫	50以上	
香川・高松	H7.3	650	14~24	2,870	砂礫	47	
兵庫・加古川	H7.4	550	6.2	1,217	砂礫	50以上	高炉砕あり
東京・中野	H7.4	650	21	2,730	砂礫, 粘土	50以上	
東京・大崎	H7.4	600~700	19~34	2,994	シルト, 砂	50以上	最大深度34m
東京・池袋	H7.4	600	18.5	2,507	シルト, 砂	50以上	
東京・日本橋	H7.4	550	16.5~19.5	3,857	シルト, 砂礫	50以上	
静岡	H7.5	550	16	2,573	砂礫	50以上	
香川・高松	H7.8	550~700	16~20.5	4,646	砂, シルト	50以上	転石あり
横浜	H7.9	550~700	16~19	3,500	固結シルト	50以上	

4. 実験工事

(1) 実験の概要

トレーダー工法の掘削機構や施工の全体システムを分析し、工法の改善や用途の拡大に結びつける基礎データを得るため、TRD-15型を用いて実験工事を実施した。装置本体の概要を図-2に示す。門型フレームの上下に装備された横行スライドシリンダを用いて、地中に挿入されたカッターポストを進行方向に押しつけ、掘削を行う。昇降シリンダはカッターポストを上下させるためのもので、掘削時は所定の深度で固定する。カッターポスト下端の両側と後部には、掘削安定液および固化液の吐出口がある。またカッターポスト下部の掘削前面にはエアの吐出口を設置し、後述の排土実験でエアリフトの効果を確認した。

(2) 土質概要

実験現場の土質概要を図-3に示す。ほぼ全層が砂質土で構成され、 N 値も深度に応じて直線的に増加しており、比較的均質な地盤である。

(3) 基本掘削性能確認実験

本方式による掘削の基本性能を確認するため、カッターモータの圧力をパラメータとして、深度に対応した掘削速度を計測した。その結果を整理したものが、図-4である。この図から、以下のことが読みとれる。

① 掘削速度は、カッターモータの圧力すなわち

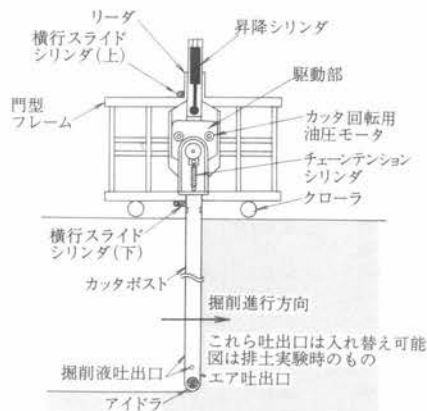


図-2 実験装置の概要

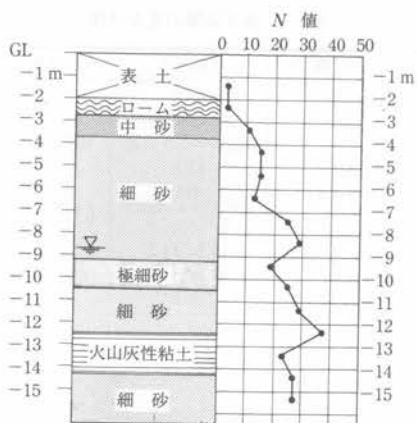


図-3 実験場所の土質概要

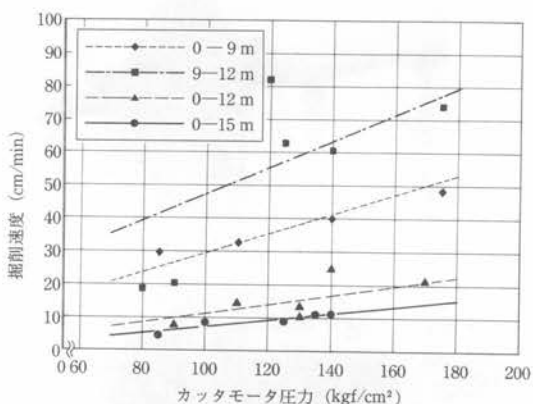


図-4 基本掘削性能確認実験の結果

カッターのかき揚げ力に比例して大きくなっている。各カッタービットで一度にかき揚げることのできる土の量が多くなるためと考えられる。この実験からは、カッターモータ圧力が 140 kgf/cm^2 のとき、掘削深度が 15 m でおよそ $100 \text{ m}^2/\text{hr}$ の掘削能力が得られた。

② 深度に応じて掘削速度が低下する。これは、掘削部分の長さ(深度)に応じて単位長さ当たりのカッター押しつけ力が低下することと、深さに対応した N 値の相違が関係していると考えられる。

③ 深さ 12 m を一度に掘削したものと、 9 m 掘削後に $9 \sim 12 \text{ m}$ を掘削したものをそれらの掘削所要時間の合計で比較すると、2段階で掘削した方が速く掘削できる結果となった(図-5参照)。これは、 9 m までの掘削により $9 \sim 12 \text{ m}$ の部分の上載荷重が一部解放され、これにより土の抵抗が低下することが要因のひとつと推測できる。とくに今回の現場が主に砂質層で構成されていたた

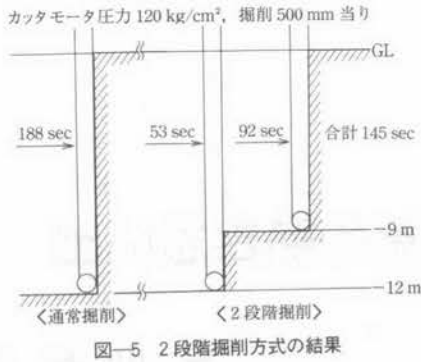


図-5 2段階掘削方式の結果

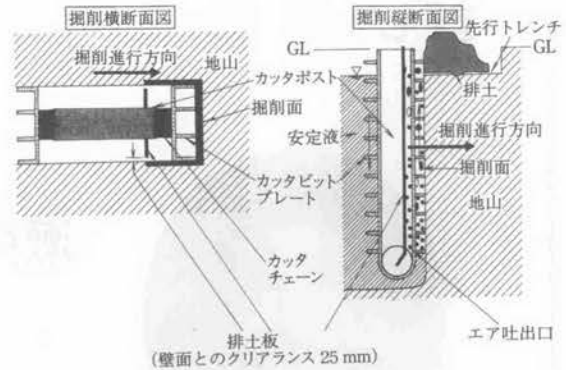


図-6 掘削土の排出機構

め、上載荷重の解放による抵抗低減効果が顕著に現われたと考えられる。この仮定が正しければ、多段階掘削方式は、大深度を有効に掘削できる方法のひとつとして期待できる。

以上に示したように、本工法における掘削機構の解明は、施工計画の適用範囲の拡大において重要な意義を持っており、今後も本施工のデータを蓄積して、検討を進める予定である。

(4) 排土実験

現在本工法では、原位置の土と固化材を混合して、ソイルセメントの壁を造成している。このため、原位置土を排出する必要はない。しかし、今後遮水壁や基礎耐力壁に用途を拡大するためには原位置の土は一旦完全に排土し、遮水シートやパネルと置換することが必要であり、原位置土の完全な排出を試みた。

排土の機構を図-6に示す。カッタポストの側面両側に設けた仕切り板により、掘削した土が後方へ流れ出すことが遮られ、すべて掘削液の流れに乗ってかき揚げられる仕組みとなる。さらに排土の効率を高めるため、カッタポストの下端にエアの吐出口を設け、エアリフトの効果を確認した。

この工夫により、わずかなスライムの沈降は見られたものの、排土は100%達成された。さらにエアリフトの要否、掘削液の性状や仕切り板の形状など、安定した排土に必要ないくつかの要件も得ることができた。今後さらに、異なる土質や施工条件での確認を進めて排土のメカニズムを解明していく予定である。

(5) まとめ

今回の実験により、工法の改善に向けた基礎

データを得るとともに、大深度施工への対応、遮水壁や基礎耐力壁などの本設壁への適用など、用途の拡大の可能性も見いだすことができた。今後、早急に改善を施し、本工法がさまざまな用途のニーズに的確に対応できるよう開発を進める予定である。

なお本現場実験は、場所の提供や実験の実施など、多くの面で三和機材株式会社の協力をいただいた。

5. おわりに

現在、トレーダー工法は、仮設の止水、山留め壁工法としてその優位性が評価され、着実に施工実績を積重ねている。しかし一方では、チェーンカッタの地盤への自力建込みや、施工管理システムの充実、積算基準の設定、掘削の理論付けなど、取組みが必要な課題が残されている。

今後、ビットの長寿命化や取替えの簡易化、ビットの泥落とシシステムなど装置の改善を進めると同時に、様々な工事の計画や実施において、より利便性の高い工法となるよう、施工の全体システムの分析、改善を進めていく予定である。さらに、高架橋の下や狭隘な現場でも施工できるように、より低空頭な装置、より施工占有面積の小さい装置の開発にも取り組んでいる。

＜参考文献＞

- 1) 青井、芦田ほか：新しいソイルセメント地中連続壁工法（トレーダー工法）の施工特性と実績、平成7年度建設機械と施工法シンポジウム論文集、日本建設機械化協会、pp.170-173、1995.10

ずいそう



瀬戸大橋の熱き思い出

岸川 秩 世

“橋”と出会って約30年。通常なら〈永い間ご苦労さん〉と言われても不思議ではない歲月である。しかし本人はアッという間の出来事にしか感じていない。それ程“橋”というものの奥深さがあるということかも知れない。それも鋼橋、コンクリート橋、石橋、木橋等使用される材料が異なる橋の内、鋼橋についてのことである。

鋼橋と一口に言っても場所、地形、環境等によって様々なタイプの橋が作られる。「橋の形式」と言われるそのタイプの中で一番多いのがI型をした鈹桁橋や箱型をした箱桁橋で都市高速道路や一般道路に多く見受けられる。

また、鉄道橋で見られる三角形を組み合わせたトラス橋、川・谷を跨ぐ弓型をしたアーチ橋、翼を広げた格好の斜張橋、蔓をぶら下げた形の吊橋等は、地形を大きく跨ぐ箇所に用いられている。これを長大橋梁という。

その中でも斜張橋や吊橋は、海峡を横断する地点に架設され、中央支間（塔から塔までの長さ）の長さは400mから最大2,000mに達しようとしている今日この頃である。橋梁技術が目ざましく進歩したのは、8年前に開通した本四連絡橋の「瀬戸大橋」を経てからである。「瀬戸大橋」は、本州と四国を結ぶ連絡橋で岡山県倉敷市から香川県坂出市の海峡部約10kmのことを言う。

本四連絡橋は、当初Aルート（兵庫県～徳島県）、B・C・Dルート（岡山県～香川県）、Eルート（広島県～愛媛県）の5ルートが提案された。この連絡橋の最大の特徴である道路（4車線）と鉄道（新幹線と在来線を含む）の併用橋で海峡部を横断するには、どのルートが日本の技術力を駆使して架設でき、且つ安く・経済的に作られるかが検討された結果、Dルートの「瀬戸大橋」が決まった。

「瀬戸大橋」は、下津井瀬戸、備讃瀬戸という潮流の速い海峡を跨ぎ4つの島をつなぐという当時の“夢の架橋”であった。橋梁のタイプも吊橋（下津井瀬戸大橋、南・北備讃瀬戸大橋）、斜張橋（岩黒島橋、櫃石島橋）、トラス橋（与島橋）から構成され、島内部は、コンクリート

橋であった。その中で橋梁上部工のトップを切って1982年初春に岩黒島橋が発注になり5社JVで受注した。

岩黒島橋は、中央支間420mを有する道路・鉄道併用の斜張橋としては世界最大である。

私は、以前から“夢の架橋”を現実のものにしたい強い願望があり、幸いにもこのプロジェクトに参加する機会を得た。プロジェクトのメンバー構成は、設計部門・工事部門総勢約30名から成り、岡山市内で設計事務所を発足させた。

私は、工事部門の一員として架設計画を担当した。

さすがに世界最大の斜張橋であり、直面する問題全てが未知の世界であった。しかし、これまでの経験と探求心旺盛なJV構成メンバーによって当初未知への不安を抱いていた気持ちが徐々に無くなり、長大橋へのパイオニアとして様々なことにアタックして問題解決に当たった。メンバーのほとんどは単身赴任が多く夜の時間は無制限であり、1次のミーティングは徹底した“熱きディスカッション”を行った。その後は、近くの居酒屋で夕食を兼ねた2次のミーティングをし、3次の仕上げは、大声を張り上げて歌うミーティングだった。

この雰囲気からいろいろなアイデアを生み出し、これ以後の斜張橋及びクレーン船による大ブロック架設工法の流れを築いたものと思う。詳細設計と架設検討を終え2年後、現場工事に着手した。岩黒島橋は岩黒島（人口100名）と羽佐島（無人島）を結ぶ海上に位置し、作業は全て海上からとなった。作業基地を倉敷市児島に設け、現場とは定期的に運行する通船により作業員の送り迎えを行なった。片道30分かかかる乗船時間が監督と作業員のミーティングの場となり、作業での一体感が生まれた。

現場の潮流は、最大5ノットあり、潮止まりを考えた日中の作業は短時間による架設が要求された。クレーン船を如何に早く係留し、安定状態で架設できるかは工事海域内に設置したシンカー（コンクリート製）の位置によって決まるため、海底調査を行ない綿密な架設計画のもとシンカーを海底に設置した。クレーン船による作業が終わりシンカーの撤去時もこの時の計画が大いに生かされた。現場と切り離せなかったのが岩黒島の人達とのつながりだった。島民のほとんどが島を中心とした瀬戸内海での漁業で生活をしている。当初は島を通る瀬戸大橋に反対だった人達も官民一体となった“熱き心”の触れ合いから徐々に心が和み、春は花見、秋は運動会と家族同様の付き合いが始まった。瀬戸内海の新鮮な魚、特に「蛸の刺身」を島で食べさせてもらった時の喜びは口で表現できない程の感激であった。1988年4月桜が満開の時、「瀬戸大橋」が開通した。日本の橋梁技術の粋を集めて作った構造物を見て世界の土木技術者は、正に“日本の文化だ”と称賛してくれた。これまでの貴重な経験を踏まえ、次なる「夢の架橋」を求めて、いつかまた「熱く燃えたい」と思う。

ずいそう



風景を想う

長嶋りか

みなさんは忙しい日々が続いた時など、ふと山や海が見たくなることはありませんか。旅に出て、ひなびた街並みを歩きたいと思うことはありませんか。風景というのは不思議なもので、風の音や街の匂いなどの色々な感覚やその時々記憶と結びついて、私たちの心に深く染みつき、懐しく想うものであるようです。

原風景という言葉があります。人が幼少の頃に触れ、その後の価値感の原点になる風景のことを言うのだそうですが、私には原風景と言える風景が三つあるように思います。

一つは子供の頃住んでいた横浜の風景です。当時の横浜はまだ畑が点在し、あかぬけしない感じのまちでした。私は坂道が好きでした。私の家は丘の中腹にあったので、2階からは向かいの丘が見え、夕暮れ時にはオレンジ色の影ができて、少い寂しい気分になったものです。坂を往き来する人も様々で、走っていったり、荷物を置いて休み休み止まっていたり、観ていると飽きることはありませんでした。

二つめは、大学の時スキーに夢中になり、アルバイトをしながら毎日山を滑っていた長野の山あいの村の風景です。この時は自然の表情の豊かさ、すばらしさに、とてもとても感動してしまいました。わけても晴れた日の夕方のアルプスの山々は、言葉では言い尽くせない美しさ、壮大さでした。山全体がとても透きとおったピンクに染まります。そして自分の立っている山がとても高いので、向かいの山のその奥の山まで見渡せるのです。眼下に広がる川や集落も、とても暖かくやさしかったことを覚えています。

最後は現在住んでいる埼玉県某市の田園風景です。中学生の時こちらに引越したのですが、当時はお笑いタレントが『ダサイタマ』などと言って埼玉県をバカにしていましたし、夏にわく虫達にも慣れず、好きになれない土地でした。しかし今は、四季の移り変わりの素晴らしさ

に、執着すら感じています。春、田んぼに水が入ると地面が一齐に青々とし、草花が芽を吹き花を咲かせます。かえるも鳴きはじめます。夏は暑さを一瞬忘れさせる涼風が、田んぼの湿気を程よく含んで吹き抜けます。夕立ちの後はくっきりとした虹が全身をあらわします。秋になって稲刈りが済むと、とたんに風景は枯れ草色に変わります。空気が澄んでいる冬は、筑波山、秩父連峰、丹沢山系、富士山、谷川岳…たくさんの山々が真白な雄姿を見せてくれます。

みなさんの原風景は、どんな風景ですか。ふと思い出す風景、忘れ難い風景はどこですか。

一方で、私は現在建設会社の一員として、まちの中に様々な構造物をつくり出す立場にいます。しかし正直を言ってしまうえば風景としての構造物は、自然の壮大な造形や色彩に、到底かなうものではないと思っています。けれども先日ある機会に関門橋を見た時、その雄大さに感動したのです。人がつくり上げたその橋に、とても心を打たれたのです。人がつくる構造物も、自然にはかなわないまでも、素晴らしいものだと思える出来事でした。

私は就職してすぐに、鉄道高架橋をつくっている現場に配属されました。私にとってそれまでは、まちの風景は与条件であり、絶対不可変なものであったのですが、日々建ち上がっていく高架橋を目のあたりにして、その考えは見事に覆えられました。私は風景を変えていく立場になったのでした。

現在は土木設計部に在籍し、計画業務に携わっていますが、現場を離れた今、机の上で計画していることが実現していくことを、とても恐ろしいことだと思っています。私は入社して4年目になります。忙しさにまぎれてついつい“作業”に夢中になり、そのまちについて“考える”のが、通り一辺になってしまうことがあります。けれども仕事に慣れれば慣れるほど、今までの自分の様々な感動を思い出し、一つ一つの仕事を大切にしていきたいと思います。そして、自分が時々に見る風景があるように、人に想われる風景の、ほんの一部でもつくれたら…そんなことを思うこの頃なのです。

■ICカードを利用した施工現場の情報化

官民連帯共同研究「ICカードによる施工情報システムの開発」報告(その2)

ICカードによる 建設現場の入退場管理, 安全管理

藤野 健一* 猪腰 友典**

官民連帯共同研究「ICカードによる施工情報システムの開発」では、工事事務情報システムとして、建設現場の入退場管理、安全管理等について取り組んだ。

工事事務情報システムの研究においては、建設業従事者の情報を示す個人用ICカードおよび会社用ICカードの共通利用を実現するための利用機器と運用方法について取りまとめを行った。また、このシステムの利用により、業界全体で年間700億円以上の効果が見込めることが判った。

はじめに

前号で紹介されたように、平成4年度から6年度まで実施された官民連帯共同研究「ICカードによる施工情報システムの開発」では、建設現場においてカードメディアが適用可能な主要業務のシステム化の一つとして、建設現場の入退場管理、安全管理等について取り組んだ。

ここでは、これらの管理に利用される工事事務情報システムの研究成果について報告する。

1. 建設現場の入退場管理と安全管理

労働安全衛生法では、建設現場の安全管理等について、元請会社に管理義務を規定している。また、建設業従事者に対しても、その管理に協力する義務を規定しており、これらの関係に基づいて、建設現場の労働安全は確保されている。

具体的には、建設現場の1次下請業者が建設業従事者の新規入場の際のアンケート（新規入場者

アンケート）や毎日の勤務状況について取りまとめを行い、元請会社に提出し、それらに基づいて現場の管理運営が進められている。

これまで、磁気カード等を利用した情報システムにより、これらの作業の効率化や合理化が計画されたが、建設現場が数多くの企業から構成されるために、システムが1現場ごとの利用しかできず、効果が現れにくいとともに、蓄積されたデータの活用も進まない状況があった。したがって、これらのシステムの開発・運用を進めるために、諸問題の解決が望まれていた。

2. 工事事務情報システムの目的と機能

工事事務情報システムは、建設業の従事者が所持するICカード（写真—1参照）に個人の情報を記録しておき、建設現場において、それらの情報を活用することにより、事務作業の効率化や安全管理・労務管理の高度化を図ることを目的としている。

具体的には、このシステムには次の機能がある。

(a) 新規入場者アンケートの自動作成

新規入場時（新規入場教育時）にICカードの記録情報を読み取り、建設現場での就労にあたって元請会社へ提出する必要がある新規入場者アン

* FUJINO Ken-ichi

建設省土木研究所材料施工部機械研究室研究員

** INOKOSHI Tomonori

清水建設(株)技術開発センター情報技術開発部課長

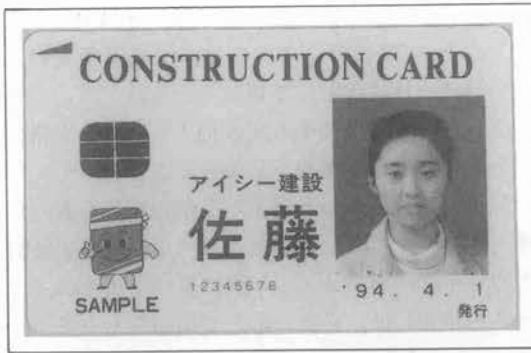


写真-1 ICカード（作業用）

ケートを自動記入するもので、従来よりもアンケートの記入時間を短縮することができ、作業全体の効率を高めることができる。

(b) 各種帳票の自動作成

新規入場アンケート作成時等に建設現場入場者のICカード記録データを作業所のコンピュータのデータベースに記録し、そのデータを活用して管理帳票を自動作成するもので、事務作業の省力化を図ることができる。

(c) 現場管理の高度化

ICカードに重要な情報を保管できるため、従来では曖昧であったり、忘れられていた個人の情報などについても明らかにすることができる。

したがって、建設業従事者の適性に合わせた現場配置の検討や福利厚生充実が可能となり、建設現場の安全性の向上や生産性の向上が期待できる。

3. 工事事務情報システムの特長

今回の共同研究においては、建設業界での共通形式として、ICカードを利用した情報システムを提案したことが重要なポイントである。このため、次のような研究項目および特徴を有することとなった。

(1) 利用機器の標準化

建設業界で共通的に使用するための前提としては、基本的に利用される機器が標準化されている必要がある。本研究では、ICカードおよびリーダー・ライター等の利用機器について「標準仕様(案)」を作成した。

「標準仕様(案)」は次のコンセプトに基づいて作成された。

- ① 建設現場に共通して必要となる最小限の機能を有していること。
- ② 世界、日本国内の標準規格(ISO, JIS)に準拠していること。
- ③ 将来的な発展を阻害しない仕様であること。

この詳細については、最終回のデータキャリア等の報告で行う。

(2) システムのオープン化

工事事務情報システムにおいて、利用される情報の共通性・信頼性・セキュリティは最も重要な管理項目である。

従来利用されてきた同様の情報システムにおいては、限られた1社の中でシステムの運用がなされているために、システムの管理者・責任者等が明確で、かつ、利用者・関係者が限定されるため、全体の管理が行いやすく、システムの信頼性が確保されていた。一方、今回のシステムは、システムの管理者・責任者は設定できるものの、利用者・関係者が不特定多数で、非常に管理しにくいものとなり、システムの信頼性を確保することが難しい。

本研究においては、このような、システムのオープン化に対応するルールや情報様式を「活用ガイドライン(案)」として取りまとめた。

この中では、当面の運用指針は次のとおりとした。

- ① ICカード施工情報システムは、このシステムのすべての利用者が共通して利用できることとする。
- ② ICカード記録情報の信頼性は、基本的に従来の新規入場者アンケートと同等とする(捺印、免許証の写しの添付が必要)。
ただし、今後の普及展開の中で、免許資格や現場履歴等の信頼性についてはレベルアップを図る。
- ③ ICカード記録情報は所持者および現場管理責任者だけが読出すことができ、第三者は利用できないこととする。また、カード表面に本人の写真、氏名を印刷し、他人の悪用を

防止するものとする。

(3) その他の特徴

(a) ICカードの採用

今回のシステムで利用するデータキャリアには、次の条件が要求された。

- ① 多くの情報を記録するために、容量が数千バイト程度あるもの。
- ② 建設業従事者が持ち運びしやすいように、小型軽量であること。
- ③ 記録された情報の悪用や改ざんを防止するために、データファイルのセキュリティ管理が可能であること。
- ④ 現時点で国際標準等の規格化が進められており、将来にわたって一般に普及することが想定されるもの。

現状の小型データキャリアには、磁気カード、メモリカード、コンタクトレスカード等があるが、条件にすべて合致するものとしては、ICカードが最適なものであるとの結論を得た。

(b) オフラインシステムの採用

建設現場は、山間部や離島など、通信手段を確保できない地域での活動がある。また、工事中には不安定な電源や停電などの問題も想定されるため、建設現場ではオンラインよりもオフラインによるシステム構築が障害の可能性が少ない。

また、オフラインシステムでは、分散型処理が行えるため、中央管理システムの膨大な処理作業の回避、データの集中管理時の処理負荷の低減や現場での迅速な情報の把握が実現できる。

したがって、現場管理に利用するシステムに関しては、オフラインシステムを採用することとした。

4. 記録情報と出力情報

本研究においては、ICカードの記録情報として、次の要件を満たすものとした。

- ① ICカード記録情報により新規入場者アンケートが作成できること。
- ② ICカード記録情報により、平成6年度現在の全国建設業協会統一様式(全建統一様式)の1号・2号帳票(建設業法、雇用改善法等

に基づく届出書・作業員名簿)を出力できること。(現状のシステムは、平成7年度の全建統一様式改訂に準拠している。)

- ③ 将来的には従事者が所持する免許・資格類の代替となる情報を具備すること。

以上の要件に基づき選定した情報項目を表一1、表一2に示す。表一1は個人カード、表一2は会社カードの内容である。3章に述べたように、これらの情報には、必要に応じて信頼性やセキュリティを確保するための機密処理が施されている。

また、ICカード記録情報により自動作成が可能な帳票を表一3に示す。これらの帳票は、現場管理で作成が義務づけられているものや管理上必ず必要となるものである。また、この他にも作業所のデータベースの活用により、様々な帳票を作成することができる。

表一1 個人カードの記録情報

1	個人基本情報	所持者ID番号、氏名、フリガナ、生年月日、性別、国籍(又は出身地)、住所、郵便番号、電話番号、緊急連絡先等
2	所属会社に関する情報	雇用会社コード、会社名、雇用年月日、コード番号、職種、役職、雇用教育日等
3	その他個人情報	建設業就労日、健康保険記号、厚生年金記号、雇用保険被保険記号、外国人就労許可番号等
4	健康状態に関する情報	最新の健康診断情報(医療機関名、診断日、血圧、視力、聴力)、特殊健康診断情報(種類、診断日、医療機関名、各5回まで)
5	免許・資格に関する情報	免許種類、資格番号、交付団体名、取得日、有効期限、各12項目まで
6	履修特別教育に関する情報	特別教育名、実施日、実施担当者、各10項目まで
7	作業現場履歴に関する情報	各現場ごとの工事名、職種、職位、新規入場教育日、延作業時間および日数、最新の13現場まで(それ以前での作業内容については、職種ごとに延作業時間および日数を累計して記録する)
8	日々の作業所入退場の記録	入退場作業所、入場日時、退場日時、各50回まで
9	建退共に関する情報	加入の有無、加入の場合被共済者番号などの所要項目
10	機械オペレートに関する情報	機械管理システムで利用するエリア
11	その他管理項目	カードの最終更新者、発行団体名、発行年月日
12	フリーエリア	各現場ごとに自由に使用できるエリアとして100バイトを用意している

表一2 会社カードの記録情報

1	会社の基本情報	会社コード、会社名、電話・FAX番号、住所、代表者名、業種と許可番号および許可年月日(最大5項目)、下請基本契約番号、運送下請基本契約番号、資本金、取引銀行等
2	建設業法・雇用改善法等に基づく届出書に係わる情報	事務所名、所長名、工事コード、工事名称、工期、現場代理人、主任技術者、雇用管理責任者、安全衛生責任者、安全衛生推進者、上位会社のコードおよび住所等、下請業者名など
3	その他管理項目	カードの最終更新者、更新日など

表-3 出力できる帳票

帳票名	準拠した法令等または帳票内容
カード1号 建設業法、雇用改善法等に基づく届出書	建設業法、雇用改善法の規定様式
カード2号 作業員名簿	建設業法、雇用改善法の規定様式
カード3号 施工体系図(会社カードより出力)	建設業法
カード4号 会社リスト	入場登録した全会社のリスト
カード5号 免許等有資格者一覧表	労働安全衛生法および同規則
カード6号 新規入場者未教育者リスト	労働安全衛生法および同規則
カード7号 現在入場者一覧表	労働安全衛生法および同規則
カード8号 日指定会社別入場者一覧表	入場時間把握
カード9号 期間指定個人別入場時間集計表	延入場時間
カード10号 月次入場時間集計表	月間延入場時間、安全月報データ
カード11号 月次入場者数集計表	会社別入場者数
カード12号 安全管理参考データ一覧表	労働安全衛生法および同施工令施工規則
カード13号 安全管理データ未記入一覧表	労働安全衛生法および同施工令施工規則
カード14号 一人親方リスト	労働災害保険および特別個人労働保険法
カード15号 臨時カードリスト	ICカード発行までの臨時カード処理者

5. システム構成

工事事務情報システムの概念図を図-1に示す。このシステムは、建設業従事者へICカードを供給する発行・管理系システムとICカードの記録情報を現場管理で活用する現場系システムに大別される。

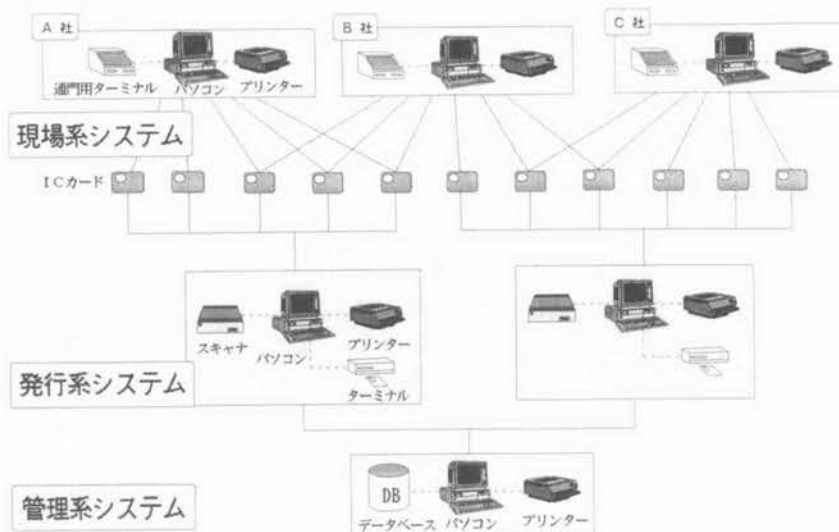


図-1 工事事務情報システムの概念図

(1) 発行・管理系システム

発行・管理系システムは、ICカードへの情報登録と顔写真や氏名などを印刷するカード印刷を行う発行システムとカード申請者へのIDコードの発番や登録情報のバックアップを行う管理システムとから構成される。

ICカードの情報の信頼性はここでの情報入力方法と相関があるため、工事事務情報システムの利用方法全体を規定する重要なシステムである。

また、ICカードの破損や紛失による再発行や期限切れによる更新作業などもここで行われ、ICカードのライフサイクルを担っている。

(2) 現場系システム

現場系システムは、朝夕の現場作業者の入退管理、建設業従事者の新規入場者アンケートの自動出力や管理情報の画面表示、帳票出力を行うもので、通門ターミナルと作業所システムから構成される。

実際の通門状況を写真-2に示す。

6. システムの利用効果

本システムの導入効果について試算を行ったところ、建設業全体への普及が実現した場合には直接的な建設現場事務コストの低減だけで、年間約700億円にのぼることが判かった。この他、生産



写真-2 現場入場状況

性の向上効果、業務プロセスの改善効果や工事管理の改善などの間接的效果も示された。

おわりに

最近、情報連携化 (CALS) が注目を集めているが、建設 IC カード施工情報システムでは、情

報や機器の共通化を目指した点において、すでに CALS 的なアプローチを行ってきたと言えよう。今後の有効な活用が期待される。

また、このシステムについては共同研究期間中に建築分野の 1 現場を対象として、試行実験が実施されたが、平成 7 年度からは建設省関東地方建設局および中部地方建設局管内の直轄現場 3 現場において、より実用に近い形でのフィールドテストが行われている。

<参考文献>

- 1) 建設省土木研究所他：「IC カードによる施工情報システムの開発」共同研究報告書 (I), (II), 平成 7 年
- 2) 吉田, 藤野：IC カードを利用した施工情報システムの開発, 土木技術資料, vol.37, No.11, 1995
- 3) 吉田, 藤野, 宮武：IC カードを利用した建設工事管理の高度化 (第 2 報), 第 5 回建設ロボットシンポジウム, p.117, 1995
- 4) 板谷, 藤野, 猪腰他：IC カードを用いた現場管理システムの現場試行実験, 1995 年度大会学術講演梗概集 A-2, p.415

油谷重工 祇園工場

梶原 博*



写真-1 祇園工場全景

1. 工場の概要

油谷重工は(株)神戸製鋼所の建設機械グループのメンバーとして油圧ショベルの開発と生産を分担し、同社に「KOBELCO (コベルコ)」ブランドの油圧ショベルを供給している。工場は祇園工場(写真-1参照)と沼田工場(写真-2参照)の2つから成り立っている。

*KAJIWARA Hiroshi

油谷重工(株)業務部副部長(兼)企画室長

<祇園工場>

- 所在地：広島市安佐南区祇園三丁目
- 従業員：282名
- 敷地：4万m²
- 生産品目：油圧ショベル(中・小型)

<沼田工場>

- 所在地：広島市安佐南区沼田町
- 従業員：72名
- 敷地：5万m²



写真-2 沼田工場全景

- 生産品目：油圧ショベル（大型，ホイール式）
油圧ショベルの機械加工部品，特殊アタッチメント

祇園工場は中・小型油圧ショベルの専門工場であり，コンパクトな工場スペースで需要の変化に柔軟に対応でき，また品質の安定，生産性の向上，作業環境の改善ができるようにしている。このために加工ラインは溶接ロボットを配した直線ラインとし，また組立てラインは部品のJIT（ジャスト・イン・タイム）納入，油圧ショベル1台単位での部品の払い出しを行っている。

また，沼田工場は祇園工場の北西12kmに位置し，大型油圧ショベル，ホイール式油圧ショベルの生産および全種類の機械加工部品と特殊アタッチメントの生産を行っている。

両工場は（株）神戸製鋼所の海外事業展開に伴い，北米，アジアに設立された油圧ショベルの現地生産工場に対するマザー工場としても位置づけられ，油圧ショベルの開発と生産に関する技術および一部の部品を供給する役割も担っている。

また，祇園工場にある開発部門では（株）神戸製鋼所の商品企画部門，研究開発部門とも連携をとりながら油圧ショベルの商品コンセプトの立案から設計，品質確認テストなど発売までの開発を行っている。

2. 歴史

当社は1922年（大正11年）3月大阪市に設立され，間もなく創立74年を迎えようとしている。

祇園工場の歴史は第二次大戦中の事業拡大により既設の工場を買収し，広島工場として船用ウインチの生産を始めたのに遡る。船用機械は1970年代まで建設機械と

ともに当社の事業2本柱を形成した。

また建設機械づくりの歴史は第二次大戦中，旧海軍からの委託による機械式ショベルの試作を経て，戦後1949年（昭和24年）に機械式ショベル24A型として完成したのに始まる。

その後，当時の先進技術を持った欧州の油圧ショベルメーカーの一つであるフランスのボクレン社と1961年（昭和36年）技術提携し，翌1962年（昭和37年）にホイール式油圧ショベルTY45を国産化し市場に送り出した。これは一世を風靡し，10年余にわたるロングセラー機となった。1970年代に入り当社独自の技術で小型から大型までの油圧ショベル並びに油圧ブレーカ，破砕機などを次々に開発し，お客様のニーズにきてきた。

1982年（昭和57年），（株）神戸製鋼所と業務提携後は，同社の建設機械グループのメンバーとして油圧ショベルの開発と生産に特化することになった。

主要な沿革は次のとおりである。

- 1922年（大正11年）株式会社油谷機械工作所設立
- 1939年（昭和14年）油谷機械工作所広島工場新設（現在の祇園工場）
- 1949年（昭和24年）機械式ショベル24A完成
- 1954年（昭和29年）油谷重工株式会社社名変更
- 1962年（昭和37年）フランスのボクレン社と油圧ショベルの国内生産に関し技術提携
- 1963年（昭和38年）油圧ショベル1号機（ホイール式TY45）完成（写真-3参照）
- 1969年（昭和44年）沼田工場竣工
- 1972年（昭和47年）大型油圧ショベルYS1000を独自技術により完成
- 1977年（昭和52年）破砕機「ユタニのニブラー」の生産開始



写真-3 油圧ショベル1号機 TY45

- 1982年(昭和57年) 株式会社神戸製鋼所と業務提携
 1983年(昭和58年) ・工場設備合理化工事を完成し、
 新生産ラインとなる(その後数度にわたる合理化工事実施)。
 ・当社と(株)神戸製鋼所の油圧ショベル統一機種「SKシリーズ」の生産開始(写真-4参照)
 1992年(平成4年) 油圧ショベル耐久試験場拡張開設
 1993年(平成5年) 油圧ショベル「ACERA(アセラ)スーパーバージョン」発売
 1994年(平成6年) 油圧ショベル生産累計10万台達成

この間、(株)神戸製鋼所の出資により、1988年(昭和63年)、北米にコベルコ・コンストラクション・マシーナリー・USA(現、コベルコ・アメリカ)が、また1994年(平成6年)、中国四川省に「成都神鋼建設機械有限公司」が現地生産会社として設立された。さらに1996年、タイにタイ・コベルコ・コンストラクション・マシーナリーが設立された。

3. 商 品

当社では、マーケットオリエンテッド、チャレンジスピリットという開発姿勢で、時流を先取りした油圧ショベルを開発している。

代表機種「ACERA(アセラ)スーパーバージョンシリーズ」を紹介する。

1993年(平成5年)8月に従来のACERAシリーズをフルモデルチェンジした同シリーズは、油圧ショベルの基本性能の充実だけでなく、ライフスタイルの変化の中、



写真-4 神戸製鋼所との統一機種 SK-1型



写真-5 アセラ・スーパーバージョン SK200

より人とマシンの関係を重視した快適性能の追求をコンセプトに開発した油圧ショベルである。1995年(平成7年)11月のマイナーチェンジを機に全機種に排ガス対応エンジンを搭載するとともに、性能と品質にも一層磨きをかけている(写真-5参照)。

快適性能の具体例は次のとおりである。

- ① 人に優しく、威圧感を与えない三次曲面デザインを採用し、都市環境との調和を図った。
- ② キャブ前窓にワンタッチで開閉できるオートロック機構付きパワーウインドを標準で採用した。
- ③ キャブ取付け部にビスカスマウントを採用し、走行時や作業時の振動を大幅に低減し、居住性が良い。
- ④ 最新の音質設計技術を導入、音質心理分析に基づく官能評価により耳障りな不快音を除去することで低騒音とともにマイルドな音質を実現した。
- ⑤ 制御システムを大幅に電子制御化し、作業内容・負荷に応じた作業速度が得られ、スムーズで自然な手応え感覚のオペレーションを実現した。

- ⑥ 地上からのワンサイドメンテナンスができ液晶モニターにメンテナンスサポートシステムを組み込み、機械の状態を的確に把握できる。

これら ACERA スーパーバージョンシリーズの快適性能の考えは、大型機のダイナミックシリーズ、車幅内旋回機の UR シリーズ、ミニショベルのクーパーシリーズにも活かされている。

4. 明日に向かって

広島のみでショベルを作り始めて半世紀近く、当社

は根っからのショベル大好き人間の集まりでもある。それだけに「ショベルづくりへのこだわり」は非常に強く、これが「一旦決めたことは何が何でも必ずやり抜く」という当社の伝統となっている。この「こだわり」と「伝統」を原動力に、お客様のニーズを先取りする鋭い感性を加え、インパクトのある商品を市場に送り続けてきた。

いま、会社トップの号令のもと、この「こだわり」を品質の向上に向け、お客様に常にワンランク上の満足を感じていただける油圧ショベルをつくり出せる、たとえ小粒でもキラッと光る工場を目指し、従業員一同邁進している。

大口径岩盤削孔工法の積算 【平成7年度版】

今回、ロータリー掘削工法およびパークッション掘削工法の標準積算を新たに追加し、より充実した内容で刊行。

B5判 270頁 定価5,800円(消費税込)：送料600円
会員5,400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

建設機械化技術・技術審査証明報告

審査証明依頼者：三菱重工業株式会社 名古屋誘導推進システム製作所
 技術の名称：路面性状測定装置（ロードビジョン）

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

1. 審査証明対象技術

(1) 技術の概要

本技術は、以下の測定装置をコンパクトな車両に搭載することにより、わだち掘れ、平坦性、ひび割れについて、走行しながら同時に計測することを可能にした路面性状測定装置（以降、本装置という）である。

本装置の概要を図-1に、仕様を表-1に示し、車両に搭載したCRT画面表示例を写真-1に示す。

① わだち掘れ測定装置

横断方向に取付けた17個のレーザ変位計により、路面の横断形状を計測する。

② 平坦性測定装置

横断方向1.5m間隔に取付けた3個のレーザ変位計により、路面の平坦性を計測する。

③ ひび割れ測定装置

横断方向に取付けた5台のフルフレームシャックカメラで路面撮影を行い、別途屋内に設置した画像処理装置により、路面のひび割れを算出する。

④ 3次元形状測定装置

自動追尾トータルステーションと本装置のわだち掘れ測定装置と傾斜計を組合せることで、路面の3次元形状を計測する。

(2) 従来の技術

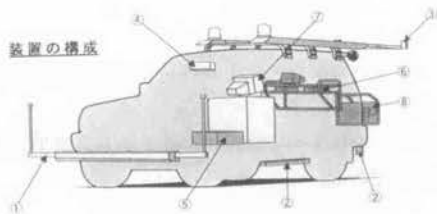
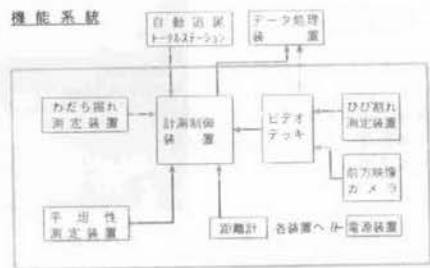
従来の測定方法と比較した場合、本装置の特徴は各々次のとおりである。

① わだち掘れ測定装置・平坦性測定装置

横断プロファイルメータ、縦断プロファイルメータを用いた人手による測定と比較して、

- ・レーザを用いた非接触計測としているので、計測器の

- 機械的誤差、摩耗等による計測精度の悪化が少ない。
 - ・測定から記録に至るまでの全動作を制御装置により制御しているので、高速測定が可能である。
 - ・計測データをデジタル記録しているので直ちにコンピュータ処理ができ、その結果は常に再現可能である。
 - ・ひび割れ測定装置と組合せ同時計測が可能である。
- ② ひび割れ測定装置
- 目視によるスケッチと比較して、
- ・測定員の個人差、疲労等に伴うばらつきを回避できる。
 - ・映像として保存ができ、再確認等が可能である。
 - ・わだち掘れ測定装置および平坦性測定装置と組合せ同時計測が可能である。



No.	装置名称
①	わだち掘れ測定装置
②	平坦性測定装置
③	ひび割れ測定装置
④	前方映像カメラ
⑤	距離計
⑥	ビデオデッキ
⑦	計測制御装置
⑧	電源装置
⑨	画像処理装置
⑩	データ記録装置
⑪	レーザプリンタ
⑫	ビデオディスクレコーダ
⑬	ビデオデッキ

図-1 路面性状測定装置の概要

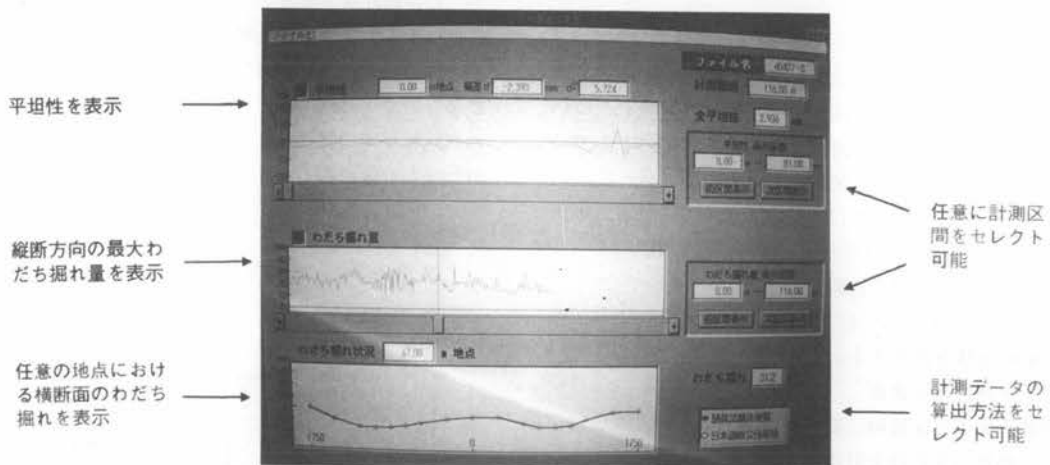
表—1 路面性状測定装置の仕様

No.	計測項目	方式	性能				データ処理装置 出力項目	備考
			計測範囲	計測間隔	計測速度	計測精度		
	計測車	車種 三菱パジェロ 全長 5,160 mm (計測時最大 5,620 mm)	全幅 1,785 mm (計測時最大 2,490 mm) 全高 2,500 mm					
1	わだち掘れ	非接触型 レーザセンサ 多点計測方式	2.75 m (収納時) 3.5 m (展開時)	20 m 毎 (最少 50 cm) (可変)	0~80 km/hr	±3 mm 以内*1	わだち掘れ量	
2	平坦性	非接触型 レーザセンサ 3点計測方式	1 測線	1.5 m 毎	0~80 km/hr	±30%以内*1	平坦性	
3	ひび割れ	CCDカメラ画像 取込み方式	3.5 m	連続	0~40 km/hr	幅 1 mm 以上	ひび割れ率(度)	
4	3次元計測	非接触型 レーザセンサ +自動追尾 トータルステーション	3.5 m 幅 進行方向	50 cm 毎以上	—	±5 mm 以内*2	3次元形状	計測位置で 一旦停止
5	距離	車軸 パルスカウント方式	1方向	連続	0~80 km/hr	1%以内*3	距離	

*1：プロフィールメータの計測値に対して

*2：プロフィールメータと測量を組合せた3次元計測値に対して

*3：自動追尾トータルステーションの計測値に対して



写真—1 CRT画面表示例：わだち掘れおよび平坦性の計測結果は直ちに計測車内のCRT画面に表示可能

③ 3次元形状測定装置

人手による測量と比較して、

- 計測結果の自動処理により、ヒューマンエラーを回避できる。
- 計測データはすべて記録が可能であり、結果は即時再現可能である。

2. 開発の趣旨

従来の路面性状測定は、交通規制のうえ、原始的な器材と人手により実施しているケースが多く、安全性確保と交通渋滞緩和のため簡便に自動計測する必要がある。本装置は路面性状（わだち掘れ、平坦性、ひび割れおよび3次元形状測定）に適用することを目的とし、コンパ

クト化による高機動性の実現、省力化による作業時間短縮の実現、また、測定作業において車外にでることなく作業を可能とすることで、作業員の安全性の向上を図った。

3. 開発目標

- ① コンパクトな路面性状測定装置とする。

(解説)

普通運転免許で運転可能な寸法/質量であること。

- ② 迅速な計測およびデータ処理が可能であること。

(解説)

距離およびわだち掘れ、平坦性においては通常の

車両の走行速度で、ひび割れは40 km/h以下の走行速度で計測可能なものとする。また、取得したデータはコンピュータにより処理可能なこと。

③ 道路管理上必要な精度を有していること。

(解説)

距離は、レーザ距離計の距離値に対して±1%以内の精度であること。

わだち掘れは、横断プロフィールメータの計測値に対して±3 mm以内の精度であること。

平坦性は、縦断プロフィールメータの計測値に対して±30%以内の精度であること。

ひび割れは、ひび割れ幅1 mm以上を認識できること。

3次元計測は、横断プロフィールメータおよび測量の組合せに対して±5 mm以内の精度であること。

上記の距離、わだち掘れ、平坦性、ひび割れの目標精度は「舗装試験法便覧(社団法人日本道路協会)」に記載の数値とした。

④ 測定作業における作業員の安全性が向上し、経済性にも優れたものであること。

(解説)

従来の方法に比べて、車外にでることなく測定作業が可能で、作業員の安全性が向上していること。計測費用が従来の方法に対して安価であること。

4. 審査証明の方法

各々の開発目標に対し性能確認試験を実施し、表—2の確認方法により本技術の効果を確認することとした。

5. 審査証明の前提

- ① 本技術の審査証明にあたっては、「わだち掘れ」「平坦性」「ひび割れ」「3次元形状」のそれぞれの測定装置に関して、個々に評価するものとする。
- ② 本装置を構成している各部品は、適正な品質管理のもとに製造されたものとする。

6. 審査証明の範囲

審査証明は、依頼者より提出された開発の趣旨・開発目標に対して、性能確認試験結果をまとめて確認した範囲とする。

7. 審査証明結果

開発の趣旨・開発目標に照らして審査した結果は、以

表—2 審査証明の方法

開発目標	開発項目	性能確認方法
(1) コンパクトな路面性状測定装置とする。	路面性状測定装置のコンパクト化	普通運転免許で運転可能な車両であることを確認する。
(2) 迅速な計測が可能であること。	計測の迅速性	わだち掘れ、平坦性は通常の走行速度で計測可能であることを確認する。 ひび割れは40 km/h以下の走行速度で計測可能であることを確認する。
	データ処理の迅速性	電算処理により計測データの処理が迅速に行えることを確認する。 わだち掘れ、平坦性は車両に搭載されている計測制御装置で処理可能で、その結果がCRT画面上に表示できることを確認する。また、光磁気ディスクに記録されたデータは屋内のデータ処理装置により演算処理可能で、その結果がプリントアウトできることを確認する。 ひび割れは8 mmビデオテープに収録され、屋内の画像処理装置により処理され、更にその結果がプリントアウトできることを確認する。 3次元形状は屋内のデータ処理装置によって演算処理可能で、その結果が、アウトプットできることを確認する。
(3) 道路管理上必要な精度を有していること。	計測精度	(a) わだち掘れ測定：横断プロフィールメータに対して±3 mm以内 (b) 平坦性測定：縦断プロフィールメータに対して±30%以内 (c) ひび割れ測定：幅1 mm以上のひび割れが確認できること (d) 3次元計測：横断プロフィールメータと測量の3次元計測に対し±5 mm以内
(4) 測定作業における作業員の安全性が向上し経済性にも優れたものであること。	安全性	計測時に人が路面に降り立つことなく計測できることを確認する。
	経済性	従来の方法と計測費用、解析費用およびデータ処理費用を試算し確認する。 (注) ここでいう従来の方法とは、人手による方法をいう。

下のとおりであった。

- ① コンパクトな路面性状測定装置であると認められる。
- ② 迅速な測定およびデータ処理が可能であると認められる。
- ③ 道路管理上必要な精度を有しているものと認められる。
- ④ 測定作業における作業員の安全性が向上し、経済性にも優れたものであると認められる。

8. 留意事項および付言

- ① わだち掘れ測定および3次元形状測定は、測定幅員3.5 mの標準仕様の装置により審査した。ただし、3.5 mを超える道路幅員への対応としてセンサの追加により、4.0 mの幅員まで対応可能と考える。
- ② ひび割れ測定時の走行速度は、55 km/hを超えるると画像の連続性を損なうので留意する。

海外情報

To Overseas

建設、建設機械関係展示会

(1) CONEXPO-CON/AGG '96

Dates : 20-24 March, 1996
 Location : Las Vegas, Nevada, USA
 Exhibits : 建設機械, 建設技術, 建設・建築材料, 建設関連商品, リサイクル機械, クラッシュプラント等
 Organizers : Construction Industry Manufacturers Association (CIMA)
 111 E. Wisconsin Ave. Milwaukee, WI 53202-4879 USA
 Tel : 1-414-272-0943
 Fax : 1-414-272-2672

(2) CMT Vietnam '96

Dates : 17-21 April, 1996
 Location : Hanoi, Vietnam
 Exhibits : 建設機械, 建設技術, 鉱山エネルギー関連機械
 Organizers : Hannover-Messe International GmbH
 連絡先 : ドイツ産業見本市日本代表部
 代表 佐々木 貴
 Tel (03) 3363-6631

(3) '96 Symposium & Exhibition on Construction, Foundation, Technuques & Equipments

Dates : 2-5 April, 1996
 Location : Xijiao Hotel, Beijing, China
 Exhibits : Foundation, Piling & Diaphragm, Wall Anchoring, Grouting, Soft Foundation Soil Treatment
 Organizers : National Geotech Information Center, World Drilling
 Tel (8610) 8354784, Fax (8610) 8323270

(4) 1st International Conference on Computing & Information Technology for Architecture Engineering & Construction

Dates : 16-17 May, 1996
 Location : Singapore
 Exhibits : コンピュータソフト関連, ロボット, 都市計画, インフラストラクチャ整備関連
 Sponsor : CAE/CAD/CAM Centre, National University

of Singapore

(5) SAMOTER '96

Dates : 1-5 May, 1996
 Location : Verona, Italy
 Exhibits : Earth Moving and Material Handling Machine, Road and Railway Construction Equipment, etc.
 Exhibitors : 1,049 (前回実績)
 Organizers : Veronafiore, C.P. 525-37100
 Tel : 39-45-8298111
 Fax : 39-45-4298288

(6) 中国国際建築貿易博覧会

International Building & Construction Trade Fair '96
 Dates : 5-8 June, 1996
 Location : Shanghai, P.R. China
 Exhibits : 建設機械, 建築・建設資材, 施工システム等
 Organizers : Worldwide Exhibitions Service Co., Ltd.
 4F., Building 2, Nanjing Road (W), Shanghai 200040, P.R. China
 Tel : 86-21-2470160
 Fax : 86-21-2474030

(7) Water China '96

Dates : 7-11 October, 1996
 Location : Beijing, China
 Exhibits : 水資源開発および管理に関する建設機械, 施工技術, 管理技術等
 Organizer : Ministry of Water Resources, P.R. China
 Co-organizer : Business & Industrial Trade Fairs Ltd.
 18/F., First Pacific Bank Centre, 56 Gloucester Road, Wanchai, Hong Kong
 Tel : 852-2865-2633 or 2862-3460
 Fax : 852-2865-5513 or 2866-1770

(8) CONSTRUCTEC

(国際建築・建設・ビル建築システム見本市)
 Dates : 6-9 November, 1996
 Location : Hannover, Germany
 Exhibits : 都市計画, 建築用資材, 建築システム, 建築コンサルタント等
 Exhibitors : 526 社 (前回実績)
 Organizers : Deutsche Messe AG
 Messagelände, 30521 Hannover
 Tel : 0511-890
 Fax : 0511-8932626

新工法紹介 調査部会

03-111	ルーフプッシュアップ工法	竹中工務店
--------	--------------	-------

概要

ルーフプッシュアップ工法は、まずはじめに屋根を含めた最上階を構築し、これを順次押上げて建物を構築する。このため、天候に左右されず、高所作業が少なく、安全で快適な作業環境のもとで、効率よくビルを建てることができる。

本工法は1990年に名古屋市内において初めて実施工に適用し、最上階先行構築による施工の全天候化や高所作業削減による安全性向上の効果を確認した。

その後、引続き開発を進め、1994年に2番目のプロジェクトに適用した。このビルの施工にあたっては、全天候作業環境のメリットを最大限に活かして、躯体工程に設備工程、仕上げ工程まで組入れた。完成した下階の床上で梁鉄骨を組立て、設備機器の先行取付けを行った後に最上階と同時に正規の位置までリフトアップしたため(図-1参照)、高所作業が徹底的に削減され、作業の安全性と能率を大幅に向上させることができた。

特徴

- ① 先行構築された最上階と全天候シェルタの効果で天候に左右されない快適な作業空間で施工を進めることができる。
- ② 床上鉄骨組立て・設備仕上げ先行工法(図-1参照)により高所作業が解消され、高い安全性を確保できる。
- ③ 溶接ロボット導入や多能工化の推進により、作業員を省人化・平準化できる。
- ④ 生産設備が最上階付近に集約されているので自動化ロボット化の促進に適している。



写真-1 施工状況

実績

- ・柳橋三井ビルディング(1990年)
- ・同和火災名古屋ビル(1994年)

参考資料

- ・萩原ほか:事務所ビルにおけるルーフプッシュアップ工法の開発と実施,第5回建築施工ロボットシンポジウム予稿集,1991年2月
- ・藤井ほか:ルーフプッシュアップ工法の開発,第5回ロボットシンポジウム論文集,1995年7月

問合せ先

(株)竹中工務店総本店広報
〒541 大阪市中央区本町4-1-13
電話 (06) 252-1201

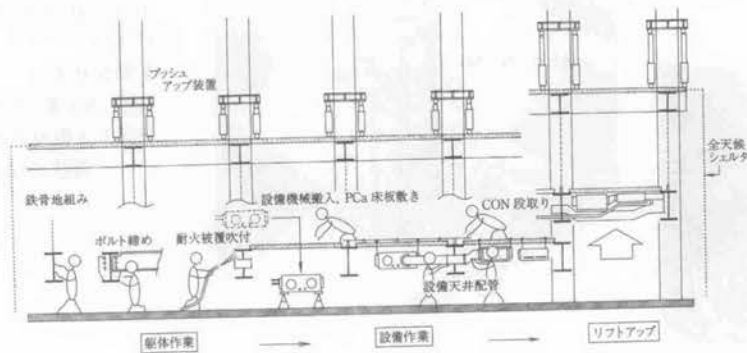


図-1 床上鉄骨組立て・設備仕上げ先行工法

新工法紹介

03-112	型枠材垂直搬送装置 (マンション用, 事務所ビル用)	鴻池組
--------	----------------------------	-----

概要

本装置 (2機種) は、建築躯体工事のうち労務量の多い型枠工事において、現状手送りやクレーンを使用して行われている型枠材の上層階への搬送作業を効率化し、苦渋危険作業の解消を図ろうとするものである。

特長

(1) マンション用装置

- ① 現状の手送り方式の床開口部より少し大きな開口部 (650×1,100 mm) に設置でき、型枠材を上階、上々階に搬送できる。
- ② 2.8 m ピッチに取付けられた搬送用金具により、各種型枠材が金具の調整・交換無しに搬送できる。

(2) 事務所ビル用装置

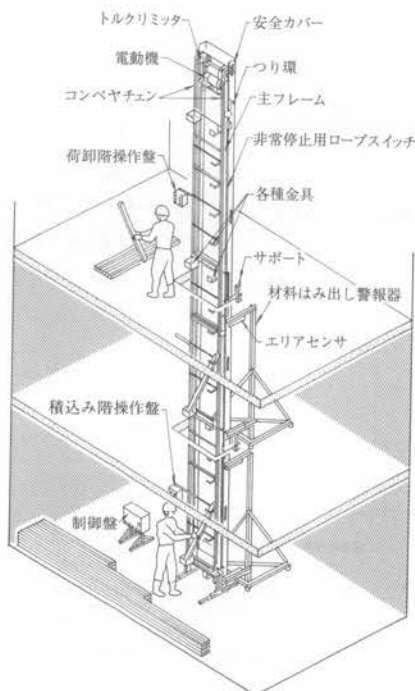
- ① 型枠材料はすべて車輪付けラックに収納され、材料の積替えなしに垂直水平運搬ができる。
- ② セルフクライミング可能で、型枠材転用完了階より開口部を閉塞できる。

表一 仕様 (マンション)

種類	コンベヤチェーン
積載荷重	70 kg
搬送速度	15 m/min
外形寸法	990 W×460 D ×10,155 H mm
設置開口	650 mm×1,100 mm
最大揚程	9 m
電動機	0.4 kW (1台)
サービス階	3階
操作方式	作業階押釦運転方式
安全装置	トルクリミッタ ロープスイッチ 非常停止押釦 荷卸確認押釦 材料はみ出し警報器
供給電力	単相交流, 100/110 V, 50/60 Hz



写真一 設置状況 (マンション)



図一 全体図

表二 仕様 (事務所)

種類	建設用リフト (二本構リフト)
積載荷重	600 kg
速昇	10 m/min (高速時), 2 m/min (低速時)
速降	7.2 m/min (高速時), 1.8 m/min (低速時)
度クライミング	2 m/min
荷台有効寸法	2,000×1,100 mm
設置有効開口	2,300×1,855 mm
昇降工程	14.0 m (max)
ガードレール高さ	18.4 m (max)
速度制御方式	インバータ制御 (回生制動付)
電動機	昇降 5.5 kW (1台) 1.5 kW (1台)
サービス階	4階
操作方式	作業階押釦運転方式
安全装置	各種リミットスイッチ 各階扉自動ロック装置 非常停止押釦スイッチ 人体検知センサ, 昇降警報装置
供給電力	三相交流, 200/220 V, 50/60 Hz

- ③ 人体検知センサにより作業者の装置への搭乗を検知し、昇降動作をさせない制御を行う。

用途

- ・建築型枠工事

実績

(1) マンション用

- ・堺北パークホームズ新築工事 (RC造10階)

(2) 事務所ビル

- ・工場試験終了、実用試験現場調整中

参考資料

- ・「型枠材垂直搬送装置の開発」第5回建設ロボットシンポジウム、平成7年7月

工業所有権

- ・特願平6-114300, 特願平7-172548

問合せ先

- (株) 鴻池組大阪本店機材センター
〒569 大阪府高槻市辻子3-6-7
電話 (0726) 74-0001

04-125	セグメント立坑自動搬送システム「おはこび・ごうるす」	フジタ
--------	----------------------------	-----

概要

本システムは、地上の資材ストックヤードにてセグメントを受取り後、立坑下で待機するセグメント台車に積込むまで一連の作業を自動化するもので、積替えなしに搬送できるシステムである。立坑上、立坑下の水平搬送と立坑中間の垂直搬送を一貫して同じ機械装置で行うため、途中の積替え作業の必要がなく自動搬送が容易にスムーズに行える。また、掴み部分のアタッチメントの交換で資材やレールなど長尺ものの搬送も可能である。

本システムは、セグメント搬送装置、自動制御装置、走行レール、セグメント置台の4つで構成される。

本体仕様は全長2,000mm、全幅2,500mm、全高4,000mm、搬送重量2,800kg、搬送速度20m/minである。

特徴

セグメント自動搬送システムの特長は以下のとおりである。

① 大深度立坑に対応

門型クレーンでは荷振れの発生は避けられなかったが、本システムは立坑深度に影響されず荷振れがなく安全な搬送が可能である。また、立坑下の合図者、介錯ロープも不要となる。

② 玉掛け作業の省力化

スライドブックで荷を把持、搬送するため玉掛け作業はなくなる。ワイヤの切断や荷の落下等の心配がなく危険性を伴わない。

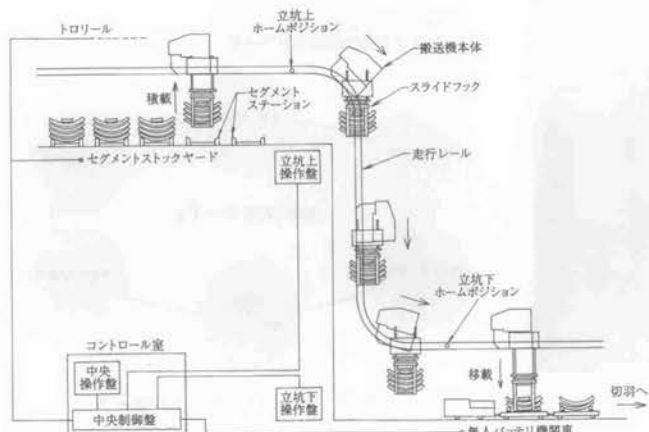


写真-1 セグメント搬送装置全景

③ 作業サイクルの短縮

地上のストックヤードから立坑下の台車まで、荷の積替えなしで一貫して搬送できるため、立坑下でのクレーンによる移載作業は不要である。

また、従来のクレーン作業と比較して荷振れがなく安定して搬送が可能のため搬送時間の短縮が図れる。

④ 横引きのある立坑に最適

懸垂式モノレールタイプによる走行で、路下式密閉立坑のような段付き立坑においても、荷を積替えることなく連続搬送が可能である。

用途

シールド工事の立坑におけるセグメントの自動搬送を目的として開発されたものであるが、とくに大深度地下や横引きのある路下式密閉立坑に適する。

実績

- ・東京都南千住配水管設置工事（泥土加圧式シールド、掘削外径 ϕ 2.54m、延長1,817m）

工業所有権

本開発に関しフジタとトモエ電機工業の共同出願による特許を申請中

問合せ先

(株)フジタ機械部機電計画課

〒151 東京都渋谷区千駄ヶ谷4-6-15

電話 (03) 3402-1911

新工法紹介

04-126	シールド自動掘進管理システム (ロボマスターTⅡ)	佐藤工業
--------	---------------------------	------

概要

本システムは、シールド掘進における切羽安定制御、位置姿勢制御、裏込注入管理、テールクリアランス計測管理等を自動化して統合した自動運転システムとして、平成4年度に実用化したものである。

さらに、近年増加する重要構造物への近接施工や併設トンネル施工に対応するシステムとして、「近接影響予測管理システム」および「高機能フィードバック管理システム」を新たに開発して、従来システムを強化している。本システムの特長は以下のとおりである。

特長

① シールド掘進の完全自動化

シールド掘進にかかわる切羽安定制御、シールド位置姿勢制御、裏込注入、土砂搬出等の、すべての制御機構を自動化しており、オペレート操作を必要としないため、熟練技術者を省人化することができる。

② 掘進管理の高精度化

切羽土圧 (切羽水圧)、カットトルク、推力、排出土量等の掘進データを、リアルタイムに統計解析し、その結果を直ちに切羽安定制御にフィードバックする機能を有しているため、土質条件の変化等にも迅速に対応して安定した掘進が可能である。

③ 線形管理の高品質化

位置姿勢とテールクリアランスの自動計測結果に基づき、ジャッキパターンとジャッキ圧力を細やかなタイミ

ングで制御するため、なめらかな掘進線形が得られ、最適なテールクリアランスを保持することができる。

④ 近接施工の安全性確保

シールド掘進が周辺地盤や近接構造物に与える影響を事前解析し、自動計測によって得られる地盤および構造物の挙動と事前解析値を照合して、逐次最適な制御管理値を指令する。

用途

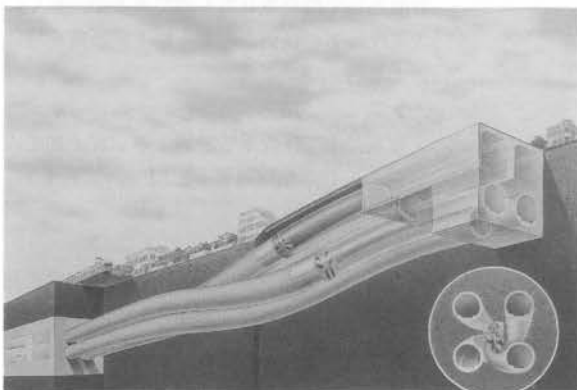
本システムは切羽安定制御システムに泥水式対応システムと土圧式対応システムがあり、両工法とも適用可能である。

実績

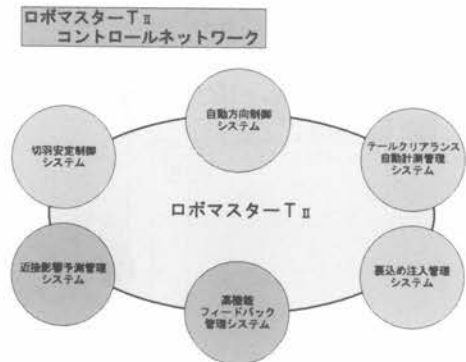
- ・名古屋2環庄内川共同溝工事 (平成3年11月～平成6年3月)
- ・高速鉄道東西線建設工事御陵東工区 (平成3年9月～平成8年3月)
- ・片福連絡線淀川T, 他工事 (平成2年12月～平成9年3月)
- ・創成川処理区IV-100第2工区下水道新設工事 (平成5年5月～平成7年11月)
- ・西梅田付近管路新設工事第2工区 (平成5年4月～平成9年9月)

問合せ先

佐藤工業 (株) 技術本部土木技術部
〒103 東京都中央区日本橋本町4-12-20
電話 (03) 3661-4794



写真一 システム適用工事イメージ図
(高速鉄道東西線建設工事御陵東工区)



図一 コントロールネットワーク

文献調査 文献調査委員会

スタジアムの機械化施工

Stadium Becomes Permanent Structure

International Construction

October 1995

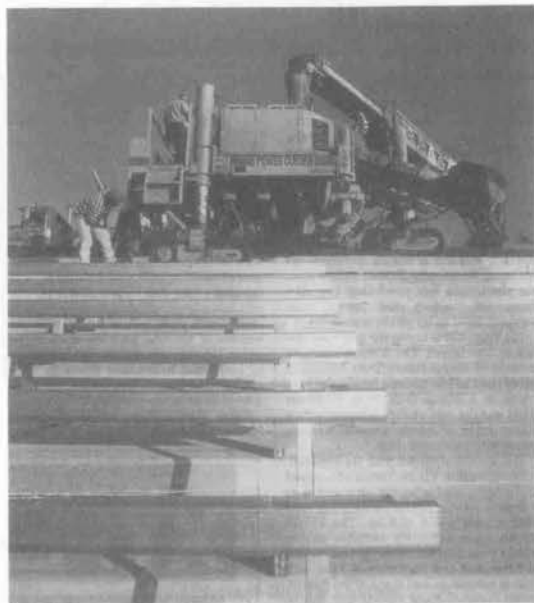
オリンピック委員会は、1996年のアトランタ・オリンピックに使用する馬術競技用施設にするために、国際乗馬公園 (the International Horse Park) を作ることを決定した。オリンピックの後はジョージア州 Conyers 市の恒久的施設になる予定である。

ゼネコンの P.C.S.S. 社 (Parametric Constructors South of Snelville) は、このスタジアム建設を人力で行う場合は、40人の人員が必要と積算した。コンサルタントの Edward Haight 博士は、「人力では決して施工できないし、工期的にも不可能」と語った。その結果、ジョージア州の Extruded Curb 社に協力を求め、彼等の Power Curber 5700-B を使うことが決定された。パワーカーバ 5700-B は7人のクルーで約550mの2段のステップをスリップフォームにより毎日5時間半以内で施工した。コーナ部の2箇所ウェッジ部 (3m) は手作業で型枠を設置しなければならなかったが、2本のウェッジを施工する間にスタジアム全体をスリップフォームで完了させることができた。

勾配は31.7%でステップの正確な高さはレーザーレベル (laser level) によって保ち、機械のセットや施工中の管理のモニタリングに使用した。スタジアムのステップの高さの管理は非常に厳しく、誤差の最大は±3/16 inch (4.8 mm) である。

Roter Super Swinger 80 コンベヤがコンクリートをミキサ車から5700-Bに供給した。また、コンベヤの長さは26mに達することもあった。

5700-Bは、219mm高で760mm幅の2段のステップを1回で施工し、翌日機械を移動するため、午前中に施工を終了し、その日の午後コンクリートを養生した。機械は前日に施工した部分の表面を移動しなければならないので高い初期強度を必要とし、そのために4,000 psi (280 kg/cm²) 強度のコンクリートが用いられた。圧縮



写真一

強度は24時間で最大強度の40%を目標とした。この強度において、機械がコンクリートにクラックを発生させずに前日施工したコンクリートの上を移動できるであろうと試算された。Power Curbers社のTony Yon氏は「この機械の重量、馬力、機動性によって本工事が可能であった」と語った。

<委員：山辺生雅>

ロードローラ (Deadweight roller) の復活

Deadweight Roller Reincarnation

International Construction

October 1995

道路締固め機械のここ数年の傾向をみると、静荷重型 (Deadweight) から振動 (Vibratory) ローラへ移行しつつある。これは従来のローラに比べて振動ローラが軽

文献調査

量、コンパクト、運転の容易さ、転圧機能、運搬等の面で性能的に優れているからである。しし、半面、振動ローラは購入金額、運転経費が高くつき、作業によっては従来のローラタイプの方が適しているものもあり、そのニーズは根強いものがある。

1930年以降のロードローラメーカーである英国のAveling Barford社では、道路工事業者のニーズ、要求を詳細に調査、検討して伝統的なロードローラ(Deadweight rollers)のレンジ(12~15t)を見直し、時代に合わせて、仕様の変更、改良を行った。

今年末の発売開始に当たり、先般クライアントとディーラを招待して開催された展示会で、改良機の快適性と機能が紹介された。ユーザの希望をベースに改良、製造された新しいHDSシリーズの仕様面での主たる改良点は下記である。

① 新しい動力ユニットと全油圧駆動方式の採用、オペレータ室の全面改良

② 4本のシリンダからなる出力62kWのPerkinsの1004、1000-シリーズエンジンの採用

③ 駆動は交換可能な油圧ポンプが駆動輪に取付けられている油圧モータに順次連結される直接推進方式

④ 0~9.7km/hの範囲以内での速度変換が(方向変換も含めて)即座に行え、全般的にスムーズなオペレーションが可能

⑤ 運転室は新しく開発されたゴム・マウントのROPS/FOPS構造方式が採用されており、また、計器板は運転席前方上部に取付けられる等、オペレータの安全性、快適性、機能が考慮されている。

⑥ 状況に応じた滑らかな速度制御、前後進動作がシンプルなレバーによる操作(Transmission Control)により可能



写真-2 Aveling Barford社の改良型ロードローラHDCシリーズ(12~15t)、全油圧制御



写真-3 改良が顕著なオペレータ室

⑦ 新タイプの電子制御ディフェレンシャルロックが採用されたことにより、方向変換や急な坂での運転操作がスムーズに行える。

⑧ 新たに450リットルの給水タンクを取付けタイマによる経済的なローラへの給水システムを採用。

以上が主たる仕様変更であるが、従来からのロードローラ(Deadweight Roller)の基本仕様である3つの重量鋼製ローラによる転圧方式はそのまま引継が(retain)ている。

<委員:青木智成>

Hartl社の移動骨材再生車

Hartl-Crushing Excellence

International Construction

October 1995

Hartl社の移動リサイクルクラッシャPC405Cは、1.21m角・298mm厚の舗装コンクリート(非常に硬度なワイヤネットで補強)の処理が可能であり、米国カン



写真-4

サス州の道路プロジェクトでは、これまでに100,000tの舗装コンクリートのリサイクル処理を行っており、-76mm再生骨材の時間当たりの生産能力は320t以上である。

1950年代に創立された同社の製品の現在のマーケットは60%がヨーロッパ、20%がアジア、20%が米国となっている。1970年以來、米国内での売上げは160台に達している。

同社の最新の開発機 TVEWHA は本年6月の発売以來、既に12ユニットが販売されており、1996年度中の売上げ台数は50台と予想される。本機の特徴は25tという軽量のため、許可なしに公道を移動できることであ

る。

作業サイクルとしては、

- ① 掘削機 (Excavator) あるいはローダによる原材料のホッパへの供給
- ② 鋼製プレートコンベヤにより一次篩へ搬送後、3種のサイズに分類、微粒塊と泥の放出
- ③ 骨材として使用可能な中間サイズの抽出
- ④ 大塊はインパクトクラッシャあるいはジョージクラッシャへ (オプション) となっている。

<委員：青木智成>

橋梁架設工事の積算

平成7年度版

B5判 700頁

定価7,800円(消費税込)：送料700円

会員7,300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

新機種紹介 調査部会

▶ブルドーザおよびスクレーパ

95-01-02	コマツ ブルドーザ D53A-18AE ほか	'95.7 モデルチェンジ
----------	------------------------------	------------------

平成9年度から適用される建設省排気ガス基準適合エンジン搭載の中型機である。エンジン改良に加え、ファンガードネット隙間の変更やサーマルガード、回転物ガードなどの追加、および燃料系の火災防止処置を行い、安全化を図るとともに、大容量オルタネータの標準装備により、キャブ装着、ライト増設等が容易になった。燃料残量やエアクリーナ目詰まりのコーション、燃料自動エア抜き装置、オイル封入リンク採用などで、整備性が向上し、ピッチ・チルトの配管油圧ホース内蔵とあいまって耐久性も改良された。エンジンラバマウントなどの騒音低減策により、標準車で周囲7m騒音82dB(A)を実現した。

表—1 D53A-18AE ほかの主な仕様

	D53A-18AE [D53A-18E]	D53P-18AE [D53P-18E]
運転質量 (t)	14.0 [12.99]	15.99 [15.02]
定格出力 (PS/rpm)	130/1,900	130/1,900
接地長さ×履帯中心距離 ×シュー幅 (mm)	2,450×1,950×460 [2,365×1,880×460]	3,125×2,140×860 [3,065×2,060×860]
ブレード寸法 (mm)	3,275×1,030 [3,745×875]	3,860×1,030 [3,510×1,030]
走行速度 (前/後)(km/h)	9.8/11.9 (各3段)	8.6/10.2 (各3段)
接地圧 (kg/cm ²)	0.62 [0.6]	0.3 [0.28]
最低地上高さ (mm)	330 [315]	400
価格 (百万円)	15.9 [14.75]	18.25 [17.85]

注：D53Aは乾地車、D53Pは湿地車である。また18AEはパワーアングル・パワーチルトドーザ、18Eは乾地車ではアングルドーザ、湿地車ではパワーチルト・パワーピッチドーザである。またいずれもトルクフロッドライブ車である。



写真—1 コマツ D53P-18AE 湿地ブルドーザ

▶掘削機械

95-02-20	新キャビラー三菱 油圧ショベル CAT307 [REGA] バージョン2	'95.9 モデルチェンジ
----------	---	------------------

平成9年度建設省指定排気ガス規制をクリアする新型エンジンを搭載し、また操作性・居住性など快適さを追求した新型機である。パワーアップモード、ワークモードセレクトの設定により、作業内容にあったパワー配分・運動性が得られ、アーム掘削力も従来より3%アップされている。また307専用キャブの採用で内外装ともグレードアップされ、モニタパネルなど内装デザインの見直し、スライド式コントロールレバー採用も行われた。別にパワーオフセットブーム、大型ブレードなどの装備品も用意されている。

表—2 307バージョン2の主な仕様

	0.28 m ³	クローラ全長×全幅	2.66×2.2 m
バケット容量	0.28 m ³	走行速度	5.1/3.8 km/h
運転質量	6.7 t	登坂能力	70%
定格出力	40.5 kW/1,800 min ⁻¹	最大掘削力	44.1 kN
最大掘削深さ	4.1 m	価格	11.1 百万円
最大掘削半径	6.34 m		

注：バケット容量は新JIS表示による値を示した。



写真—2 CAT 307 [REGA] バージョン2 油圧ショベル

95-02-21	神戸製鋼所 油圧ショベル アセラ・カスタムバージョン SK60 ほか	'95.11 新機種
----------	---	---------------

現行のアセラ・スーパーバージョンシリーズの外観フォルム、作業性などはそのままに、価格を抑えつつ機能を絞り込むと同時に、使い勝手などの向上を図った新シリーズである。キャブへの昇降やシート位置合せのしやすさ、雨天換気性の向上を図り、音質改善による建設省低騒音型認定値の大幅クリア、作業時キャブ振動の大

新機種紹介

幅低減、外気導入加圧式エアコンの標準装備など居住性を良くしている。また、作業状況に応じた3操作モードの選択機能、ポンプ・比例制御弁の電子制御による低速域でのタイムラグのない応答性とスムーズな複合操作性、油圧ロックかけ忘れ防止のレバーロック、新型マルチディスプレイ、自己診断機能などの採用によって、性能向上を行っている。

表-3 カスタム SK 60 ほかの主な仕様

	SK 60	SK 100 [SK 120]	SK 200 [SK 200 LC]
標準バケット容量 (m³)	0.28	0.45 [0.5]	0.8
運転質量 (t)	6.5	10.6 [11.8]	19 [19.5]
定格出力 (kW/min⁻¹)	41.9/2.200	57.4/2.300 [62.5/2.050]	103/2.150
最大掘削深さ (m)	4.2	5.1 [5.6]	6.7
最大掘削半径 (m)	6.39	7.7 [8.27]	9.9
クローラ全長 (m)	2.785	3.32 [3.57]	4.17 [4.45]
クローラ全幅 (m)	2.15	2.49	2.8 [2.99]
走行速度 (km/h)	5.5/3.5	7.0/4.0	7.0/4.0
最大掘削力 (kN)	52.3	85.4 [88.1]	138
騒音レベル (dB(A)) (キャブ内/周囲7m)	71/69	70/69 [70]	70/70
価格 (百万円)	11.0	14.8 [16.3]	22.5 [23.5]

注：バケット容量・掘削力は新JIS表示とした。SK 200 (LC) の最大掘削力はパワーアップ時の値を示した。

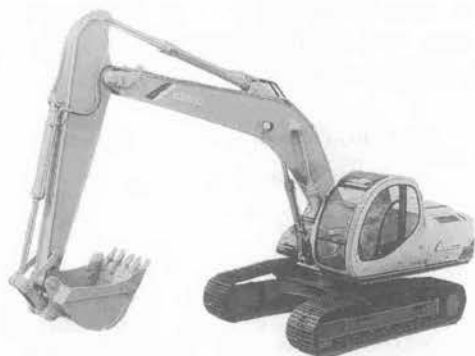


写真-3 神戸アセラ・カスタムバージョン SK 200 油圧ショベル

95-02-22	新キャタピラー三菱 (米キャタピラー製) 油圧ショベル CAT 5130	'95.10 輸入新機種
----------	---	-----------------

シングルエンジンによる余裕のパワーと大きな掘削力、すくい込み形状の良いバケット、安定の良い低重心構造とワイドゲージなどによる速いサイクルタイムで高い生産性を企図した大型機である。フロントピン取付け部・ファイナルドライブ取付け部など高負荷部の鋳鋼多

用、クローラフレームの箱形断面化、足回り走行モータ・油圧ラインのフルガード化などで、堅牢さと耐久性を高めている。またパワーモードセレクト、電子制御燃料噴射 (EUI)、4秒以上無操作時自動エンジン減速 (AESC)、可変速冷却ファンなどの採用で省エネルギー化を図り、快適な運転環境と機械稼働情報管理システム (VIMS)、自動給脂システムなどで運転や保守をやすくしている。

表-4 5130 の主な仕様

バケット容量	10.0 [10.5] m³	クローラ全高	1.89 m
運転質量	167.5 [168.3] t	最低地上高さ	0.96 m
定格出力	563 kW/ 1,750 min⁻¹	走行速度	3.3 km/h
最大掘削深さ×同半径	8.4×14.9 m	登坂能力	52%
[最大掘削高さ×同半径]	[13.3×12.4 m]	接地圧	189 [190] kPa
クローラ全長×同全幅	7.27×5.37 m	最大掘削力(バケット) 上(アーム)	615 [715] kN 624 [770] kN
シュー幅	650 mm	価格	245 [250] 百万円

注：表はバックホウ仕様を示し、それと値の異なるフロントショベル仕様を [] 内に示した。バックホウの場合のバケット容量は新JIS表示とした (旧JIS では 9.0 m³)。



写真-4 CAT 5130 油圧ショベル

▶ 積込機械

95-03-11	新キャタピラー三菱 ホイールローダ CAT 914 G	'95.9 輸入新機種
----------	--------------------------------	----------------

エンジンをカウンタウエイト代わりに車体最後部に配して軽量化・高安定性・サービス性を高め、HST 駆動を採用した、918 F の後継機種である。前後進切替えとアクセル操作だけで作業内容に応じた最適の車速が得られ、すっきりした走行駆動系で信頼性が高く、アーティキュレート角が大きくとれ、回転半径も小さい。ROPS

表-5 914 G の主な仕様

バケット容量	1.5 m³	全長×全幅	6.28×2.405 m
運転質量	7.8 t	走行速度	34.8 km/h
定格出力	67 kW/2,200 min⁻¹	登坂能力	25度
ダンピングリアランス	2.625 mm	最小回転半径	バケット外側 5.2 m
ダンピングリーチ	1.010 mm	タイヤサイズ	17.5-25.12PR (L-2)
軸距×輪距	2.6×1.8 m	価格	12 百万円

新機種紹介

内蔵型 FOPS キャブを標準装備し、オペ耳元騒音値も 74 dB(A) (エアコン作動時) と低く、平成 9 年度建設省指定排気ガス規制もクリアしている。またピラーのないフロントガラス、スロープ型エンジンフードの採用により、前後の視界も良い。



写真-5 CAT914G ホイールローダ

95-03-12	川崎重工業 ホイールローダ 60 ZA, 80 ZA	'95.10 新機種
----------	----------------------------------	---------------

60 ZA はオーセントシリーズに新しくラインアップし

表-6 60 ZA ほかの主な仕様

	60 ZA	80 ZA
標準バケット容量 (m ³)	1.6	3.1
運転質量 (t)	7.72	15.2
定格出力 (PS/rpm)	110/2,400	180/2,200
ダンピングクリアランス ×同リーチ (mm)	2,730×1,010	2,760×1,225
軸距×輪距 (mm)	2,650×1,860	3,200×2,100
全長×全幅 (mm)	6,305×2,450	7,775×2,800
走行速度 (km/h)	34.0	33.9
最小回転半径 (m)	4.57	5.45
最大掘起力 (t)	8.6	15.6
タイヤサイズ	18.4-24-10 PR	20.5-25-16 PR (L3)
価格 (百万円)	11.9	22.4



写真-6 川崎 AUTHENT 80 ZA ホイールローダ

た小型汎用機、80 ZA は建設省指定排気ガス規制適応エンジン搭載などを行った、現行機のバリエーションモデルである。防振ゴムマウント、密閉度向上などで、騒音振動を抑え、電子制御ミッション、各種異常警告モニタ、インテグレーションスイッチなどの装備で、操作性も向上させている。密閉湿式ディスクブレーキ、大容量作動油クーラ、トルクプロポーションングデフ、ダブルアクションポイントディテントなどの装備により、安全性・耐久性を高め、また作業性をあげている。

▶運搬機械

95-04-12	いすゞ自動車 ダンプトラック KC-CXZ 80 K1 (改) ほか	'95.11 新機種
----------	--	---------------

大型トラック GIGA シリーズに、車両総質量 20t のなかで、シャシ・架装物とも大幅に軽量化して、最大積載量を従来型ダンプ比 5~10% アップした「ギガ 20 ライトダンプ」を追加設定したものである。フレームおよび架装物に高張力鋼板を、ディファレンシャルギヤおよびトランスミッションに新開発の軽量コンポーネントを採用し、CXZ (6×4) 型で 350g の軽量化を行った。さらに CXM (6×2) 型 (1995 年 12 月発売、10.995 百万円) では、軽量チューブレスタイヤ・アルミホイールデイス

表-7 KC-CXZ 80 K1 (改) ほかの主な仕様

	KC-CXZ 80K1(改)	KC-CXZ 81K1(改) (325PS)	同左 (360PS)
最大積載量 (t)	11.0	10.8	10.8
機械質量 (kg)	8,815	8,995	8,995
最高出力 (PS/rpm)	285/2,300	325/2,300	360/2,300
荷台寸法 (m)	5.1×2.2	5.1×2.2	5.1×2.2
全長×全幅 (mm)	7,605×2,490	7,655×2,490	7,655×2,490
登坂能力 (tan θ)	0.39	0.47	0.51
最小回転半径 (m)	6.6	6.6	6.6
タイヤサイズ	11R22.5-14PR	11R22.5-14PR	11R22.5-14PR
価格 (百万円)	11.8	11.495	11.94

注：ボディ架装メーカーによって表の値は多少異なる (81 型では 10.9 t 積みもある)。またメーカーにより、ボディ仕様は舟底一方開と角底一方開とある。いずれも乗車定員は 2 人である。



写真-7 いすゞ GIGA 20・KC-CXZ 80 K1 (改) ライトダンプ

新機種紹介

ク採用、後軸シングルタイヤ化、乗員数1名化などで約1t軽量化し、積載量最大12.2tを確保している。

95-04-13	コマツ 重ダンプトラック自動運行システム (HD 785-3, HD 465-5)	'95.8 新機種
----------	---	--------------

エリア面積が大きく、走路勾配もゆるやかな大規模鉱山向けとして、大型ダンプに適用する自動走行システムである。新しい電子制御システムと位置計測技術を採用し、安全で熟練オペレータ技量なみの精度の自動走行をさせている。1走路内で3台までの無人運転ができ、取扱い容易で汎用性も高く、省人化とコスト低減が図れる。特に有人運転と同じ走行ができるティーチング方式で、コースデータを自動入力するシステムを備えており、制御は積込み機内か監視車内から簡単にできる。自動プログラムモードのほか、ラジコン運転や通常の有人運転も可能である。走路のコースずれ検知装置やレーザーレーダ・超音波センサ・タッチセンサなどの障害物検知システムによる減速停止安全装置も装備されており、万一システム異常が発生しても安全サイドに作動して車両を停止させるようになっている。

表-8 重ダンプ自動運行システムの主な仕様

適用機種	HD785-3, HD465-5, HD325-5 (95/12発売)	走路幅	10m以上
運行方式	3モード切替式(自動プログラム走行, ラジコン誘導走行, マニュアル操作)	走路勾配	18%以下 (但し路面状況による)
無人運転機能	前後進・停止, スピード制御, ステアリング, ダンプ作業	最高速度 および速度制御	前進 30km/h 後進 10km/h (各±10%以内)
フリート構成	積込み機1台+ダンプトラック3台以下	走行コース精度	走行時 2m以下 ホッパ停止位置 0.5m以下
走行コース入力方法	ティーチング方式でコースデータを自動編集記録	無線方式	SS(スペクトラム拡散方式)無線, 2.4GHz
		価格	39百万円

注: 価格には、本体搭載システム、監視装置、反射ボール12本、無人運行システムソフトウェアおよび装置費用が含まれる。



写真-8 コマツ・自動運行システム搭載 HD 465-5 重ダンプトラック

▶モータグレーダ、路盤用機械および締固め機械

95-12-03	コマツ タイヤローラ JW 30-2	'95.7 モデルチェンジ
----------	-----------------------	------------------

平成10年から適用の建設省排出ガス対策の先取りと平成6年12月導入の振動ローラJV40シリーズと同一設計思想を織込んだモデルチェンジ機である。焼付防止装置付き電動ポンプ、樹脂製水タンク、ワンタッチ脱着式ノズル、ライン自動エア抜き装置などの採用により、散水性能の向上を図り、加圧式電動ポンプ採用で散油装置も改善した。また、前後進レバー操作力の軽減、散水の電気スイッチ化、散油スイッチ位置変更、オベシートのラバマウント化、肘掛け追加などで操作性、居住性も向上した。散水タンク点検、燃料フィルタ交換、エンジンルーム内の点検やエンジンオイルドレイン容易化など整備性にも配慮している。

表-9 JW 30-2の主な仕様

運転質量	30t	走行速度	13.0 km/h
定格出力	21.6PS/2400rpm	登坂能力	20度
締固め幅	1.3m	最小回転半径	3.8m
全長×全幅	2.65×1.3m	タイヤサイズ	9.5/65-15-6PR (OR) (前4本, 後3本)
軸距	1.9m	価格	4.6百万円

注: 当機はリジッド式フレーム構造で、走行はHST前輪駆動、全油圧式ステアリング(オービットロール)である。散水・散油は電動ポンプを用いている。



写真-9 コマツ JW 30-2 タイヤローラ

95-12-04	住友建機 タイヤローラ HN 200 WT・HN 200 W	'95.8 新機種
----------	--------------------------------------	--------------

建設省の排出ガス規制をクリアするエンジンを搭載し、ノンアスベスト材のブレーキライニングを使用するとともに低騒音設計を行うなどした、低公害新機種。低重心化、バックブザー標準装備、ワイドタイヤ装備と大

新機種紹介

大きなタイヤオーバーラップ量、小さな回転半径などによって、優れた作業性と安全性を発揮する。また、低い燃料タンク位置、後だれ防止弁付き散油ノズル、水タンク警告ランプ装備のサービスモニタなど、メンテナンス性にも良く留意されている。

表—10 HN 200 WT ほかの主な仕様

運転質量	8.5 t	全長×全幅	4,890×2,265 mm
作業質量	水バラスト 13.05 t 鉄バラスト 15.05 t	軸 距	3,685 mm
定格出力	71 kW/1,800 min ⁻¹	走行速度	0~19 km/h
締固め幅	2.26 m	登坂能力	25 度
タイヤオーバーラップ量	56 mm	最小回転半径	6.6 m
		タイヤサイズ	14/70-20-12 PR
		価 格	11.1 [9.5] 百万円

注：表にはトルコン式 200 WT 型の仕様を示し、[] 内に機械式 200 W 型のそれと異なる値を示す。



写真—10 住友 HN 200 W・200 WT タイヤローラ

▶維持補修ほか雑機械および除雪機械

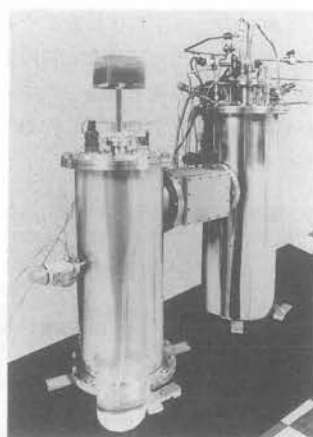
95-14-05	日立製作所 超電導磁気分離式アオコ除去装置ほか	'95.10 新開発
----------	----------------------------	---------------

水源確保や環境美化に大切な湖沼の富栄養化を防止するための、新しい湖沼浄化技術の試作開発である。「超電導磁気分離式アオコ除去装置」は、高磁場を発生する電磁石中央の流路中に磁気フィルタを入れて大きな磁場勾配を作り、鉄粉と凝集剤を加えた原水を通してアオコを捕獲するもので、小型ヘリウム冷凍機と一体型の超電導磁石を用いるため、従来品と同等の消費電力で10倍以上の処理量をこなすことができる。次に「ソーラー駆動流動床式汚過装置」は、直径1mm以下の微小汚材を充填した汚過槽と、これに湖沼の水を流すポンプおよびその電力を供給するソーラーパネルなどを一体化して、湖面浮遊構造としたもので、汚材表面に繁殖した微生物

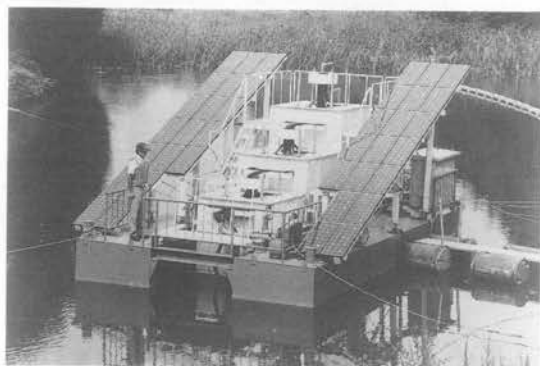
が汚濁物や異常繁殖の植物プランクトンを捕食分解して湖沼水浄化を行うもので、流動式のため目詰まりがなく、陸上吸水ポンプのような大きな動力を要しない。また「フロー式プランクトンモニタ装置」は、直径3mmのガラス製セル内を流す湖沼水をTVカメラで連続撮像し、植物プランクトンの過剰増殖状況を把握するもので、別に湖沼水周囲に流す清浄水の作用で常に鮮明な画像が得られる。

表—11 アオコ除去装置など(試作品)の主な仕様

超電導磁気分離式アオコ除去装置	植物プランクトン除去率	50~60%
超電導磁石の磁場空間	リン・窒素などの除去率	20~30%
処理量	15 L/min	
アオコ除去率	95%以上	
ソーラー駆動流動床式汚過装置	フロー式プランクトンモニタ装置	
処理量	300 t/日	撮像速度
消費電力	750 W/日 (夜間・曇天時商用電力使用)	プランクトン寸法
		数μm~2mm



写真—11(1) 日立超電導磁気分離式アオコ除去装置



写真—11(2) 日立ソーラー駆動流動床式汚過装置

●お 知 ら せ●

建設省経機発第133号
平成7年12月18日

社団法人日本建設機械化協会会長殿

建設省建設経済局
建設機械課長

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

建設工事に使用する排出ガス対策型建設機械の普及促進については、かねてよりご協力願っているところであり、建設省所管直轄工事では、平成8年度からトンネル工事に建設機械7機種、平成9年度から一般工事に建設機械主要3機種、平成10年度から一般工事に建設機械5機種を使用する場合、「排出ガス対策型機械指定要領」（平成3年10月8日付け建設省経機発第249号）

で定められた排出ガス対策型建設機械の使用を原則としております。また、平成7年度新規着工かつ平成8年度以降も継続されるトンネル工事については、バックホウおよび大型ブレーカを対象にトンネル工事に排出ガス対策型建設機械の使用の原則化を前倒し実施しております。

このたび、「排出ガス対策型建設機械指定要領」に基づき、別紙のとおり排出ガス対策型エンジンの追加認定、排出ガス対策型建設機械が追加指定され、平成7年12月18日付けで各地方建設局等に通知されました。

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

排出ガス対策型エンジン認定通知表（平成7年12月）

認定番号	申請者	モデルの名称	出力設定	定 格 点		最大トルク点		無負荷回転数		摘要
				出力(kW)	回転数(min ⁻¹)	最大トルク(N・m)	回転数(min ⁻¹)	最高(min ⁻¹)	最低(min ⁻¹)	
131	三菱自動車工業㈱	4D33-E1	高回転・高負荷	68.5	2,800	289	1,400	3,080	750	
			高回転・低負荷	53.5	2,800	206	1,500			
			低回転・高負荷	53	1,800	289	1,400			
			低回転・低負荷	38	1,800	206	1,500			
132	三菱自動車工業㈱	8DC9-TE1	高回転・高負荷	257	2,200	1,328	1,500	2,420	500	
			高回転・低負荷	222	2,200	1,157	1,500			
			低回転・高負荷	194	1,400	1,324	1,400			
			低回転・低負荷	169	1,400	1,152	1,400			
133	Volvo Construction Equipment Corporation	TD73KCE	仕様1	187	2,400	1,080	1,200	2,700	680	
134	日産ディーゼル工業㈱	A-TD27	高回転・高負荷	55.0	3,600	159	1,900	3,690	600	
			高回転・低負荷	43.0	3,600	119	1,900			
			低回転・高負荷	22.7	1,400	155	1,400			
			低回転・低負荷	16.8	1,400	115	1,400			
135	日野自動車工業㈱	W04D-TC	高回転・高負荷	88	2,100	427	1,600	2,370	750	
			高回転・低負荷	55	2,100	260	1,600			
			低回転・高負荷	79	1,800	427	1,600			
			低回転・低負荷	48	1,800	260	1,600			
136	日野自動車工業㈱	H07C-TE	高回転・高負荷	143	2,600	608	1,600	2,950	800	
			高回転・低負荷	110	2,600	461	1,600			
			低回転・高負荷	138	2,300	608	1,600			
			低回転・低負荷	105	2,300	461	1,600			
137	ヤンマーディーゼル㈱	4T112TL	高負荷設定	80.9	1,800	465.1	1,400	1,925	1,350	
			低負荷設定	72.1	1,800	411.4	1,400			
138	ヤンマーディーゼル㈱	4T112HTL	仕様1	97.1	2,000	553.9	1,400	2,100	1,640	
			仕様2	88.3	1,800	522.7	1,400			
139	三菱重工工業㈱	S4S-E1	高回転・高負荷	47.4	2,500	205	1,350	2,700	650	
			高回転・低負荷	28.3	2,500	123	1,350			
			低回転・高負荷	36.8	1,800	205	1,350			
			低回転・低負荷	22.1	1,800	123	1,350			
140	三菱重工工業㈱	S4K-E1	高回転・高負荷	48.6	2,500	270	1,350	2,700	750	
			高回転・低負荷	42.7	2,500	201	1,350			
			低回転・高負荷	47.4	1,800	270	1,350			
			低回転・低負荷	36.8	1,800	201	1,350			
141	三菱重工工業㈱	S6S-E1	高回転・高負荷	69.9	2,500	316	1,350	2,700	650	
			高回転・低負荷	45.2	2,500	205	1,350			
			低回転・高負荷	56.3	1,800	316	1,350			
			低回転・低負荷	36.4	1,800	205	1,350			

●お 知 ら せ●

認定 番号	申請者	モデルの名称	出力設定	定 格 点		最大トルク点		無負荷回転数		摘要
				出力 (kW)	回転数 (min ⁻¹)	最大トルク (N·m)	回転数 (min ⁻¹)	最高 (min ⁻¹)	最低 (min ⁻¹)	
142	いすゞ自動車㈱	3YA1	高回転・高負荷	12.1	3,600	37.3	2,300	3,854	1,225	
			高回転・低負荷	8.8	3,600	26.5	2,700			
			低回転・高負荷	7.5	1,950	37.0	1,900			
			低回転・低負荷	7.5	2,700	26.5	2,700			
143	㈱小松製作所	4D95LE-1	高回転・高負荷	44.0	2,000	231.9	1,350	2,200	800	
			高回転・低負荷	40.0	2,000	208.1	1,350			
			低回転・高負荷	41.4	1,800	231.9	1,350			
			低回転・低負荷	37.9	1,800	208.1	1,350			
144	㈱小松製作所	4D95L-WE-1	高回転・高負荷	47.8	2,200	222.6	1,500	2,470	700	
			高回転・低負荷	32.4	2,200	140.4	2,200			
			低回転・高負荷	40.4	1,800	222.6	1,500			
			低回転・低負荷	25.1	1,800	133.4	1,800			
145	㈱小松製作所	S6D125E-2-B	高回転・高負荷	208	1,800	1,250	1,350	2,400	575	
			高回転・低負荷	116	1,800	741	1,350			
			低回転・高負荷	192	1,500	1,250	1,350			
			低回転・低負荷	112	1,500	741	1,350			

排出ガス対策型建設機械指定通知表(機種別)(平成7年12月)

指定 番号	分 類 コード	機種・形式 タイヤローラ	申請者名	型 式	重 量 (t)	機械重量 (t)	エンジン 認定番号	エンジンの モデルの名称	機関出力 (kW/min ⁻¹)	黒煙浄化装置 の形式	摘要	
353	80210	酒井重工業㈱	TS160	3	2.80	79	3LB1	15/2,300	なし			
354	80210		TS200	10	8.50	57	A-6BG1	68/1,800	なし			
355	80210		T2	10	8.50	57	A-6BG1	68/1,800	なし			
356	80210		TS600C	10	8.50	57	A-6BG1	68/1,800	なし			
357	80210		T600C	10	8.50	57	A-6BG1	68/1,800	なし			
358	80210		TS600	10	8.50	57	A-6BG1	71/1,950	なし			
359	80210		T600	10	8.50	57	A-6BG1	71/1,950	なし			
362	80210		HN200W	20	13.1	57	A-6BG1	71/1,800	なし			
363	80210		HN200WT	20	13.1	57	A-6BG1	71/1,800	なし			
403	80210		関東鉄工㈱	PT20WA	13	13.01	57	A-6BG1	71.3/1,800	なし		
404	80210		関東鉄工㈱	P20A	13	13.06	57	A-6BG1	80.2/2,000	なし		
405	80210		関東鉄工㈱	P20WA	13	13.06	57	A-6BG1	80.2/2,000	なし		
指定 番号	分 類 コード		機種・形式 ダンプトラック	申請者名	型 式	積載重量 (t)	機械重量 (t)	エンジン 認定番号	エンジンの モデルの名称	機関出力 (kW/min ⁻¹)	黒煙浄化装置 の形式	摘要
327	30152		国産坑内用ディーゼル	三井造船アイムコ㈱	ME985-T20E	20	16.0	69	F10L413FW	170/2,300	セラミックフ ィルタ式	
328	30152		国産坑内用ディーゼル	三井造船アイムコ㈱	T20-III E (D)	20	16.55	69	F10L413FW	170/2,300	セラミックフ ィルタ式	
329	30152	国産坑内用ディーゼル	三井造船アイムコ㈱	T25CE	23	18.0	2	3306T	167.7/2,200	セラミックフ ィルタ式		
330	30152	国産坑内用ディーゼル	三井造船アイムコ㈱	T25DE	23	18.0	69	F10L413FW	170/2,300	セラミックフ ィルタ式		
341	30142	輸入・建設専用	日立建機㈱	A25CTR	22.5	15.77	133	TD73KCE	187/2,400	ホルボベンチ ュリ-ガス洗 浄器		
指定 番号	分 類 コード	機種・形式 トラクタショベル	申請者名	型 式	バケット山積 容量 (m ³)	機械重量 (t)	エンジン 認定番号	エンジンの モデルの名称	機関出力 (kW/min ⁻¹)	黒煙浄化装置 の形式	摘要	
324	20662	国産・ホイール型	川崎重工業㈱	35ZA	0.4	2.5	63	D1503-KA	21/2,400	なし		
332	20682	サイドダンプ式・ホイール 型	新キヤタビラー三菱㈱	938F-TUN	1.9	13.4	1	3116T	104/2,200	セラミック式 黒煙浄化装置		
333	20682	サイドダンプ式・ホイール 型	新キヤタビラー三菱㈱	980F-TUN	3.5	29.0	122	3406E1TA	205/2,100	セラミック式 黒煙浄化装置		
342	20652	輸入・ホイール型	日立建機㈱	LX100-2C	1.9	10.97	109	W06D-TC	91.9/2,200	なし		
343	20652	輸入・ホイール型	日立建機㈱	LX120-2C	2.5	13.11	24	H07C-TD	117.7/2,200	なし		
344	20652	輸入・ホイール型	日立建機㈱	LX150-2C	3.0	16.48	102	A-NE6T	132.4/2,200	なし		
399	20662	国産・ホイール型	㈱小松製作所	WA20-2E	0.28	1.755	82	3D78AE	16.2/2,450	なし		
400	20662	国産・ホイール型	㈱小松製作所	WA30-5E	0.4	2.575	39	3D84E	21.3/2,500	なし		
401	20662	国産・ホイール型	㈱小松製作所	WA40-3E	0.5	3.073	40	S3D84E	27.2/2,500	なし		
指定 番号	分 類 コード	機種・形式 ドリルジャンボ	申請者名	型 式	ブ- ドリフ ム数 タ (kg級)	機械重量 (t)	エンジン 認定番号	エンジンの モデルの名称	機関出力 (kW/min ⁻¹)	黒煙浄化装置 の形式	摘要	
323	60521	クローラ式	山内工業㈱	TTJ20-C	2,100	40.0	61	3306TA	165.5/1,800	セラミック式 黒煙浄化装置		

●お 知 ら せ●

指定番号	分類コード	機種・形式 ドリルジャンボ	申請者名	型式	ブーム ドリフ タ 数 (kg級)	機械重量 (t)	エンジン 認定番号	エンジンの モデルの名称	機関出力 (kW/min ⁻¹)	黒煙浄化装置 の形式	摘要	
325	60531	ホイール式	アトラスコブコ機	BOOMER H-195	3, 150	40.0	102	A-NE6T	132/2,200	サイクロン式 黒煙除去酸化 触媒併用マフ ラー		
326	60531	ホイール式	アトラスコブコ機	ROCKET BOOMER H-195	3, 150	40.0	102	A-NE6T	132/2,200	サイクロン式 黒煙除去酸化 触媒併用マフ ラー		
指定番号	分類コード	機種・形式 バックホウ	申請者名	型式	平積 (m ³)	山積 (m ³)	機械重量 (t)	エンジン 認定番号	エンジンの モデルの名称	機関出力 (kW/min ⁻¹)	黒煙浄化装置 の形式	摘要
386	20221	油圧式・クローラ型	柳小松製作所	PC100-6E	0.35, 0.45		10.7	126	S4D102E-1-A	60/2,100	なし	
387	20221	油圧式・クローラ型	柳小松製作所	PC120-6E	0.39, 0.5		11.7	126	S4D102E-1-A	64/2,200	なし	
388	20221	油圧式・クローラ型	柳小松製作所	PC130-6E	0.39, 0.5		12.3	126	S4D102E-1-A	64/2,200	なし	
389	20221	油圧式・クローラ型	柳小松製作所	PC200-6ZE	0.6, 0.8		19.3	127	SAA6D95LE -1-A	96/2,000	なし	
390	20221	油圧式・クローラ型	柳小松製作所	PC200-6Z TNL	0.6, 0.8		19.3	127	SAA6D95LE -1-A	96/2,000	触媒付セラミ ックフィルタ 式	
391	20221	油圧式・クローラ型	柳小松製作所	PC200-6E	0.6, 0.8		19.45	127	SAA6D95LE -1-A	99.4/2,200	なし	
392	20221	油圧式・クローラ型	柳小松製作所	PC200LC-6E	0.6, 0.8		20.85	127	SAA6D95LE -1-A	99.4/2,200	なし	
393	20221	油圧式・クローラ型	柳小松製作所	PC210-6E	0.6, 0.8		21.75	127	SAA6D95LE -1-A	99.4/2,200	なし	
394	20221	油圧式・クローラ型	柳小松製作所	PC210LC-6E	0.6, 0.8		22.65	127	SAA6D95LE -1-A	99.4/2,200	なし	
395	20221	油圧式・クローラ型	柳小松製作所	PC220-6E	0.76, 1.0		22.15	127	SAA6D95LE -1-A	118/2,300	なし	
396	20221	油圧式・クローラ型	柳小松製作所	PC230-6E	0.76, 1.0		23.15	127	SAA6D95LE -1-A	118/2,300	なし	
397	20221	油圧式・クローラ型	柳小松製作所	PC220LC-6E	0.76, 1.0		23.55	127	SAA6D95LE -1-A	118/2,300	なし	
398	20221	油圧式・クローラ型	柳小松製作所	PC230LC-6E	0.76, 1.0		24.45	127	SAA6D95LE -1-A	118/2,300	なし	
指定番号	分類コード	機種・形式 ブルドーザ	申請者名	型式	重量 (t)	機械重量 (t)	エンジン 認定番号	エンジンの モデルの名称	機関出力 (kW/min ⁻¹)	黒煙浄化装置 の形式	摘要	
384	10111	普通	柳小松製作所	D41E-6	11	10.54	86	S6D102E-1-A	78/2,400	なし		
385	10121	湿地	柳小松製作所	D41P-6	11	10.97	86	S6D102E-1-A	78/2,400	なし		
指定番号	分類コード	機種・形式 ロードローラ	申請者名	型式	重量 (t)	機械重量 (t)	エンジン 認定番号	エンジンの モデルの名称	機関出力 (kW/min ⁻¹)	黒煙浄化装置 の形式	摘要	
347	80124	マカダム両輪駆動	酒井重工業機	R2	10	9.95	92	W04D-F	56/2,050	なし		
348	80124	マカダム両輪駆動	酒井重工業機	R2F	12	11.2	92	W04D-F	56/2,050	なし		
349	80124	マカダム両輪駆動	酒井重工業機	R2V	12	11.2	92	W04D-F	56/2,050	なし		
350	80124	マカダム両輪駆動	酒井重工業機	R2B	12	11.85	92	W04D-F	56/2,050	なし		
351	80124	マカダム両輪駆動	酒井重工業機	R2H	14	14.0	92	W04D-F	56/2,050	なし		
352	80124	マカダム両輪駆動	酒井重工業機	R2W	14	14.0	92	W04D-F	56/2,050	なし		
402	80124	マカダム両輪駆動	関東鉄工機	M1F	10	10.56	92	W04D-F	48.5/1,900	なし		
指定番号	分類コード	機種・形式 空気圧縮機	申請者名	型式	吐出量 (m ³ /min)	機械重量 (t)	エンジン 認定番号	エンジンの モデルの名称	機関出力 (kW/min ⁻¹)	黒煙浄化装置 の形式	摘要	
345	120137	可搬式・スクリュウ・エン ジン掛	北越工業機	PDSF 750 S - 401	21.2	3.8	101	6D24-TE1	199/2,000	なし		
346	120137	可搬式・スクリュウ・エン ジン掛	北越工業機	PDSJ 750 S - 401	21.2	4.7	75	K13C-TJ	228/2,000	なし		
指定番号	分類コード	機種・形式 小型バックホウ(ミニホウ)	申請者名	型式	平積 (m ³)	山積 (m ³)	機械重量 (t)	エンジン 認定番号	エンジンの モデルの名称	機関出力 (kW/min ⁻¹)	黒煙浄化装置 の形式	摘要
369	20111	油圧式・クローラ型	住友建機機	SH15J	0.03, 0.04		1.40	78	3LA1	12.1/2,200	なし	
370	20111	油圧式・クローラ型	住友建機機	SH18UJ	0.03, 0.04		1.80	78	3LA1	13.6/2,400	なし	
371	20111	油圧式・クローラ型	住友建機機	SH18UJ-2	0.03, 0.04		1.80	78	3LA1	13.6/2,400	なし	
372	20111	油圧式・クローラ型	住友建機機	SH18J	0.03, 0.05		1.60	78	3LA1	13.6/2,400	なし	
373	20111	油圧式・クローラ型	住友建機機	SH25J	0.05, 0.06		2.30	79	3LB1	16.9/2,400	なし	
374	20111	油圧式・クローラ型	住友建機機	SH28J	0.06, 0.07		2.6	79	3LB1	17.6/2,400	なし	
375	20111	油圧式・クローラ型	住友建機機	SH30J	0.06, 0.07		2.75	80	3LD1	21.3/2,400	なし	
376	20111	油圧式・クローラ型	住友建機機	SH32J	0.06, 0.08		2.9	80	3LD1	19.9/2,200	なし	
377	20111	油圧式・クローラ型	住友建機機	SH30UJ	0.06, 0.08		2.90	80	3LD1	21.3/2,400	なし	
378	20111	油圧式・クローラ型	住友建機機	SH30UJ-2	0.06, 0.08		2.9	80	3LD1	21.3/2,400	なし	
379	20111	油圧式・クローラ型	住友建機機	SH35J	0.08, 0.10		3.15	80	3LD1	21.3/2,400	なし	

●お 知 ら せ●

指定番号	分類コード	機種・形式 小型バックホウ(ミニホウ)	申請者名	型式	平積 (m ²)	山積 (m ²)	機械重量 (t)	エンジン 認定番号	エンジンの モデルの名称	機関出力 (kW/min ⁻¹)	黒煙浄化装置 の形式	摘要
380	20111	油圧式・クローラ型	住友建機㈱	SH38UJ	0.08	0.10	3.30	80	3LD1	21.3/2,400	なし	
381	20111	油圧式・クローラ型	住友建機㈱	SH38UJ-2	0.08	0.10	3.30	80	3LD1	21.3/2,400	なし	
指定番号	分類コード	機種・形式 振動ローラ	申請者名	型式	重量 (t)	機械重量 (t)	エンジン 認定番号	エンジンの モデルの名称	機関出力 (kW/min ⁻¹)	黒煙浄化装置 の形式	摘要	
331	80434	搭乗式・コンバインド型	日立建機ダイナバック ㈱	CC142C II	4	3.8	80	3LD1	20.5/2,400	なし		
360	80424	搭乗式・タンデム型	酒井重工業㈱	SW350	2.5	2.78	80	3LD1	21/2,300	なし		
361	80424	搭乗式・タンデム型	酒井重工業㈱	SG500	4	4.00	118	V1512-KA	20/2,300	なし		
362	80424	搭乗式・タンデム型	酒井重工業㈱	SW500	4	4.15	118	V1512-KA	22/2,500	なし		
363	80434	搭乗式・コンバインド型	酒井重工業㈱	TW350	2.5	2.45	80	3LD1	21/2,300	なし		
364	80434	搭乗式・コンバインド型	酒井重工業㈱	TC500	4	3.90	118	V1512-KA	20/2,300	なし		
365	80434	搭乗式・コンバインド型	酒井重工業㈱	TW450	4	3.53	80	3LD1	21/2,300	なし		
366	80434	搭乗式・コンバインド型	酒井重工業㈱	TW450W	4	3.55	80	3LD1	21/2,300	なし		
367	80434	搭乗式・コンバインド型	酒井重工業㈱	TW500	4	3.60	118	V1512-KA	22/2,500	なし		
368	80434	搭乗式・コンバインド型	酒井重工業㈱	TW500W	4	3.62	118	V1512-KA	22/2,500	なし		
指定番号	分類コード	機種・形式 発電発電機	申請者名	型式	kVA/Hz	機械重量 (t)	エンジン 認定番号	エンジンの モデルの名称	機関出力 (kW/min ⁻¹)	黒煙浄化装置 の形式	摘要	
334	150527	ディーゼルエンジン駆動	ヤンマーディーゼル㈱	YAG13S-4	13/60	0.54	47	3TNE84	13.5/1,800	なし		
335	150527	ディーゼルエンジン駆動	ヤンマーディーゼル㈱	YAG15S-4	15/60	0.55	51	3TNE88	14.8/1,800	なし		
336	150527	ディーゼルエンジン駆動	ヤンマーディーゼル㈱	YAG20S-4	20/60	0.63	53	4TNE88	19.6/1,800	なし		
337	150527	ディーゼルエンジン駆動	ヤンマーディーゼル㈱	YAG25S-4	25/60	0.65	50	4TNE84T	24.3/1,800	なし		
338	150527	ディーゼルエンジン駆動	ヤンマーディーゼル㈱	YAG80S-2	80/60	1.50	137	4T112TL	72.1/1,800	なし		
339	150527	ディーゼルエンジン駆動	三菱重工業㈱	MGP100E	101/60	1.65	6	S6K-E1T	89/1,800	なし		
340	150527	ディーゼルエンジン駆動	三菱重工業㈱	MGP135E	136/60	1.95	71	6D16-TE1	119.9/1,800	なし		
指定番号	分類コード	機種・形式 油圧式杭圧入引抜機	申請者名	型式	圧入力 (t)	引抜力 (t)	機械重量 (t)	エンジン 認定番号	エンジンの モデルの名称	機関出力 (kW/min ⁻¹)	黒煙浄化装置 の形式	摘要
320	50810		㈱技研製作所	AT90	90	100	9.7	137	4T112TL	80.6/1,800	なし	
321	50810		㈱技研製作所	AT150	150	160	12.1	137	4T112TL	80.6/1,800	なし	
322	50810		㈱技研製作所	GPF150	150	160	12.4	137	4T112TL	80.6/1,800	なし	

(参考資料)

排出ガス対策型エンジンおよび建設機械の認定・指定状況

1. 排出ガス対策型エンジン認定状況
(平成7年12月18日現在)

	既認定分	今回認定分	合計
	型式 129	型式 15	型式 144
排出ガス対策型エンジン			

2. 排出ガス対策型建設機械指定状況
(平成7年12月18日現在)

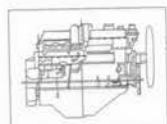
機種	既指定分	今回指定分	合計
(1)トンネル工事用 バックホウ	型式 22	型式 1	型式 23
トラクタショベル	6	2	8
ダンプトラック	5	5	10
ドリルジャンプ	5	3	8

機種	既指定分	今回指定分	合計
コンクリート吹付機	2	0	2
ローディングショベル	1	0	1
坑内積込機	1	0	1
小計	42	11	53
(2)一般工事用 ブルドーザ	35	2	37
小型バックホウ	115	13	128
バックホウ	55	12	67
トラクタショベル	55	7	62
油圧式杭圧入引抜機	0	3	3
ロードローラ	0	7	7
タイヤローラ	3	12	15
振動ローラ	7	10	17
空気圧縮機	3	2	5
発電発電機	0	7	7
除雪ドーザ	4	0	4
小計	277	75	352
合計	319	86	405

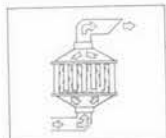
●お 知 ら せ●

排出ガス対策型建設機械の概要

1. トンネル工事に用



排出ガス対策型エンジン
 [NO_x, HC, CO, 黒煙の基準値をクリアした認定エンジン]



黒煙浄化装置
 [黒煙を更に5~9割削減装置によってはHC, COをも削減する]



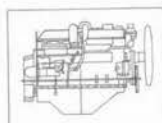
トンネル工事に用排出ガス対策型建設機械

- 直轄工事での使用原則化は、トンネル坑内作業に限り平成8年4月1日から開始。
- 適用出力範囲は、30~260 kW。
- 大臣官房技術審議官が型式指定する。

*トンネル工事に使用する建設機械は、「トンネル工事に用排出ガス対策型建設機械」の指定を受けた建設機械に限られる。



2. 一般工事に用



排出ガス対策型エンジン
 [NO_x, HC, CO, 黒煙の基準値をクリアした認定エンジン]



排出ガス対策型建設機械

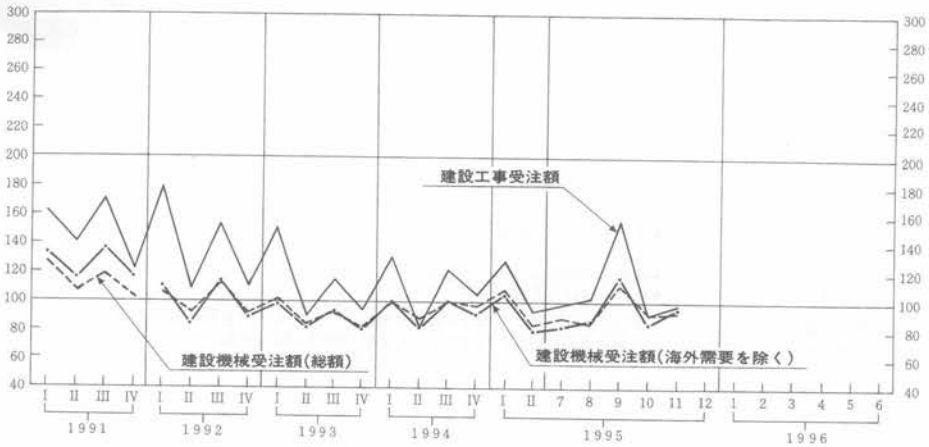
- 直轄工事での使用原則化は、平成9年4月1日から開始。
- 適用出力範囲は、7.5~260 kW。
- 大臣官房技術審議官が型式指定する。



統計調査部会

建設工事受注額・建設機械受注額の推移

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



建設工事受注A調査 (大手50社)

(単位：億円)

年 月	総 計	受 注 者 別						工 事 種 類 別		未 消 化 工 事 高	施 工 高
		民 間			官 公 庁	そ の 他	海 外	建 築	土 木		
		計	製 造 業	非 製 造 業							
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 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	225,894	18,674
10月	13,217	8,130	1,375	6,755	4,169	373	545	8,404	4,813	222,654	16,544
11月	14,197	7,091	1,204	5,887	5,936	403	767	8,517	5,680	—	—

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 11月	12月	'95年 1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月
総 額	12,808	11,456	13,026	11,752	12,577	1,140	1,037	971	1,178	1,387	931	887	892	964	937	1,213	990	1,024
海 外 需 要	3,797	3,125	3,527	3,335	3,717	365	346	313	396	325	329	250	243	305	251	278	320	273
海 外 需 要 を 除 く	9,011	8,331	9,499	8,417	8,860	775	691	658	782	1,062	602	637	649	659	686	935	670	751

(注1) 1991年～1995年6月は四半期ごとの平均値で図示した。

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

出典：建設省建設工事受注調査

経済企画庁機械受注統計調査

…行事一覧…

(平成7年12月1日～31日)

広報部会

■CONET '96 実行委員会 (第1回)

月 日:12月1日(金)
出席者:長尾 満委員長ほか9名
議 題:CONET '96について

■機関誌編集委員会

月 日:12月15日(金)
出席者:高田邦彦委員長ほか26名
議 題:平成8年4月号(第554号)の計画

■CONET '96 実行委員会 W/G 会議 (第3回)

月 日:12月19日(火)
出席者:杉山 篤座長ほか5名
議 題:実行委員会(第1回)の審議内容などについて

技術部会

■自動化委員会試験方法小委員会

月 日:12月6日(水)
出席者:内藤光顕小委員長ほか6名
議 題:自動玉掛け外し装置規格

■自動化委員会使用環境小委員会

月 日:12月12日(火)
出席者:渡部 務小委員長ほか6名
議 題:建設機械用センサ類選定の検討

■大深度空間施工研究委員会技術発表会

月 日:12月19日(火)
出席者:清水英治委員長ほか24名
議 題:①大深度地下とシールドの総括(12号線飯田橋工事はか) ②新しいシールド諸材料

■情報化委員会機能仕様分科会

月 日:12月1日(金)
出席者:大坂 一分科会長ほか9名

■情報化委員会普及計画分科会

月 日:12月1日(金)
出席者:配野 均小委員長ほか9名

■情報化委員会運営検討分科会

月 日:12月4日(月)
出席者:鈴木明人分科会長ほか6名

■情報化委員会通用システム分科会

月 日:12月6日(水)
出席者:魚住敏和小委員長ほか6名

■情報化委員会物理仕様分科会

月 日:12月7日(木)
出席者:近藤操可分科会長ほか10名

■情報化委員会幹事会

月 日:12月14日(木)

出席者:奥谷 正委員長ほか11名
議 題:各分科会の活動状況

■情報化委員会物理仕様合同分科会

月 日:12月15日(金)
出席者:近藤操可分科会長ほか22名

■情報化委員会情報共通化分科会

月 日:12月19日(火)
出席者:畑 久仁昭分科会長ほか5名

■情報化委員会アプリケーション分科会

月 日:12月19日(火)
出席者:大戸利彰分科会長ほか5名

■情報化委員会運営検討分科会

月 日:12月19日(火)
出席者:鈴木明人分科会長ほか4名

■情報化委員会機能仕様分科会

月 日:12月22日(金)
出席者:大坂 一分科会長ほか4名

機械部会

■建築工用機械技術委員会

月 日:12月6日(水)
出席者:宮口正夫委員長ほか22名
議 題:現場見学会:ナゴヤドーム
屋根リフトアップ工事施工現場

■トラクタ技術委員会

月 日:12月6日(水)
出席者:津村勝之委員長ほか9名
議 題:ブルドーザの事故例についてユーザと委員会との意見交換会

■シールドとトンネル機械施工技術委員会

月 日:12月13日(火)
出席者:岡崎 登委員長ほか33名
議 題:①講演会「大深度地下シールドの実態」(白石・岡崎 登) ②技術情報提供

■路盤・舗装機械技術委員会

月 日:12月13日(火)
出席者:小池賢司委員長ほか19名
議 題:①寒冷地における舗装工事について ②JIS見直し改定について ③平成8年度活動計画について

■建築工用機械技術委員会第1分科会

月 日:12月13日(水)
出席者:鶴岡松生委員ほか8名
議 題:①各工種別体系の検討 ②OA研修について ③帳票フォーマットの検討

■建設機械用機器技術委員会電装品計器研究分科会

月 日:12月14日(木)
出席者:鈴木 満委員長ほか3名
議 題:①シンボルマーク ISO 統

一案の各メーカーへの通知案について
②表示新技術の研究でアンケート案作成

■原動機技術委員会

月 日:12月15日(金)
出席者:杉山誠一委員長ほか15名
議 題:①JCMAS化による排水ガス基準値と出力範囲改訂について ②バックホウ他の種類、解釈の明確化について

■多機能化検討チーム

月 日:12月18日(月)
出席者:村松敏光幹事長ほか8名
議 題:アンケート調査のとりまとめ

■路盤・舗装機械技術委員会

月 日:12月19日(火)
出席者:佐々木敏彦委員ほか5名
議 題:舗装機械の安全施工について

■建築工用機械技術委員会

月 日:12月19日(火)
出席者:宮口正夫委員長ほか20名
議 題:①多機能化検討チームの活動状況について ②各分科会の活動報告について

■ショベル技術委員会

月 日:12月20日(水)
出席者:渡辺 正委員長ほか6名
議 題:①クレーンの定義と油圧ショベル系各種ATTのクレーン該当・不該当の区分 ②市販ATTとの取合基準 ③安全規制、規格集の見直し

■空気機械・ポンプ技術委員会

月 日:12月22日(金)
出席者:結城邦之委員長ほか9名
議 題:①土砂の空気輸送システムの収集資料報告 ②技術内容のとりまとめ方について

■多機能化検討チーム

月 日:12月26日(火)
出席者:村松敏光幹事長ほか8名
議 題:①アンケート調査のとりまとめについて ②講話:「建設機械の多機能化について」(小松メック・久保田靖彦)

整備部会

■整備機器・工具委員会

月 日:12月1日(金)
出席者:井上昭信委員長ほか8名
議 題:建設機械整備用工具用語の標準化(英文・和文呼称の見直しおよび文章・表現・文字づかいの見直し)

調査部会

■運営連絡会

月 日：12月18日(月)
出席者：榎谷栄吾座長ほか15名
議題：①機械施工関係統計のまとめ方 ②10大ニュースのためのトピックスの収集 ③最近の技術動向に関する資料収集

ISO部会

■第2委員会

月 日：12月5日(火)
出席者：岡本俊男委員長ほか12名
議題：①CD 7096 オペレータシート振動結果 ②CD 13766 (EMC) についての日本からのコメント確認 ③次回東京国際会議準備

■第3委員会

月 日：12月14日(木)
出席者：大原誠一委員長ほか11名
議題：①ISO 6405-2/DAM 1 (運転席シンボルマーク) ②次回東京国際会議準備

標準化会議および規格部会

■規格部会運営連絡会

月 日：12月7日(木)
出席者：江口信彦部会長ほか15名
議題：①JCMAS F 011 コンクリートポンプ車仕様書様式(案) ②JCMAS R 001 トラクタドーザの主要操縦装置(案) ③JCMAS G 001 建設標準ICカードの機能仕様(案)

■第14回標準化会議

月 日：12月19日(火)
出席者：大橋秀夫議長ほか16名
議題：①JCMAS 3件の審議、承認：④JCMAS F 011 コンクリートポンプ車仕様書様式；⑤JCMAS R 001 トラクタドーザの主要操縦装置；⑥JCMAS G 001 建設標準ICカードの機能仕様 ②用語辞典、その他

業種別部会

■建設業部会機械管理検討W/G小委員会

月 日：12月18日(月)
出席者：根尾紘一委員ほか4名
議題：危機管理のとりまとめ

■建設業部会幹事会

月 日：12月22日(金)
出席者：木村隆一部会長ほか33名
議題：①危機管理検討W/G中間報告 ②機電技術者の質的向上について ③災害事例のとりまとめ

■レンタル業部会

月 日：12月15日(金)
出席者：松田寛司部会長ほか10名
議題：①排出ガス対策型建設機械の取扱いについて ②ICカードの委員会報告について

■サービス業部会

月 日：12月8日(金)
出席者：田村 勉部会長ほか6名
議題：情報交換

…支部行事一覧…

北海道支部

■支部懇親会

月 日：12月7日(金)
場 所：センチュリーロイヤルホテル
参加者：86名

東北支部

■小型除雪車高速化検討会

月 日：12月4日(月)
出席者：深堀哲男機械課長ほか12名
議題：①歩道除雪実態調査要領 ②機械の小型・軽量化 ③ブレード装着併用化 ④多機能化 ⑤今後の課題

■講演・映画会

月 日：12月6日(水)
場 所：ホテルリッチ仙台
内 容：映画：①免震、防震講話 ②鹿島の制震技術 ③兵庫県南部地震の再現実験
講演：「仙台市内の地形と活断層」東北大学理学研究科助教・松本秀明
聴講者：90名

■支部運営委員会

月 日：12月6日(水)
出席者：福田 正支部長ほか40名
議題：①上半期事業報告および同経理概況 ②下半期事業概況報告

■水門等管理要領検討会

月 日：12月12日(火)
出席者：一戸康広座長ほか13名
議題：①平成6年度までの検討経過報告 ②水門等塗装管理要領の検討 ③水門等点検・整備要領の検討

■2級建設機械施工技術研修

月 日：12月15日(金)～17日(日)
場 所：宮城県民会館
受講者：1種48名、2種176名

北陸支部

■建設機械ICカード検討委員会

月 日：12月5日(火)
出席者：村上茂治委員長ほか13名
議題：①準備作業部会の経過 ②北陸地建および各県の使用形態 ③標準仕様(素案)提案・建設機械ICカード標準仕様(素案)・建設機械用車載ターミナル標準仕様(素案)

■ゆきみらい'97事務局会議

月 日：12月8日(金)
出席者：高木 茂広報委員ほか1名
議題：①ゆきみらい企画案について ②実行委員会の開催について ③実施体制について

■西部地区地方連絡会

月 日：12月13日(水)
場 所：メルパルク金沢
出席者：和田 博支部長ほか72名
議題：①支部事業について(④平成7年度上半期事業ならびに経理概況報告 ⑤平成7年度下半期事業の実施について) ②建設省、石川県、富山県の事業概要等について(④北陸地建の事業概要⑤金沢工事事務所事業概要⑥富山工事事務所事業概要⑦機械関係の概要；⑧石川県の事業概要；⑨富山県の事業概要) ③懇談会

■講演会

月 日：12月13日(水)
聴講者：73名
演 題：「もてなしの景観づくり」金沢美術工芸大学・山岸政雄教授

■除雪機械管理施工技術講習報告会

月 日：12月15日(金)
出席者：三日月晋一普及部会幹事長ほか8名
議題：講習会の講師反省会

■2級建設機械施工技術研修

月 日：12月19日(火)～21日(木)
場 所：新潟厚生年金会館
受講者：1種22名、2種96名

■雪水部会

月 日：12月25日(月)
出席者：栗山 弘部会長ほか18名
議題：①道路除雪オペレータの手引き改正について ②除雪機械の歴史と道路除雪施工法(仮称)について

中部支部

■合同部会

月 日：12月4日(月)
出席者：中澤秀吉企画部会長ほか

38名

議 題：平成7年度上半期事業報告
および同経理概況報告

■運営委員会

月 日：12月11日(月)

出席者：八田見夫支部長ほか32名

議 題：平成7年度上半期事業報告
および同経理概況報告

■技術部委員会

月 日：12月13日(水)

出席者：安江規尉委員ほか8名

議 題：排水ポンプ車の基本構造に
ついて

■2級建設機械施工技術研修

月 日：12月18日(月)～20日(水)

場 所：名古屋市・昭和ビル

受講者：2種 210名

■広報部委員会

月 日：12月20日(水)

出席者：井深純雄副部長ほか4名

議 題：工事現場見学会実施準備打
合せ

■技術部委員会

月 日：12月20日(水)

出席者：安江規尉委員ほか4名

議 題：排水ポンプ車の仕様検討

関 西 支 部

■第70回トンネル施工機材委員会

月 日：12月1日(金)

出席者：谷本親伯委員長ほか7名

議 題：①中国三峡ダム視察報告・
山根昭彦委員 ②トンネル調査への
TDEM法の利用について(三井金
属資源開発調査本部・斉藤 章)

■89回海洋開発委員会

月 日：12月4日(月)

出席者：深川良一幹事ほか7名

議 題：①コマ型基礎工法の支持力
向上と沈下抑制効果について(福井
大学工学部教授・荒井勝彦) ②海
洋開発に関する文献調査

■第174回摩耗対策委員会

月 日：12月5日(火)

出席者：深川良一幹事ほか6名

議 題：①土丹層長距離シールド推
進におけるカットピット損耗に関す
る一考察(NTT関東設備建設総合
センタ・小松秀一) ②摩耗に関す
る文献調査

■広報部会

月 日：12月6日(水)

出席者：則武頭一部会長ほか7名

議 題：①支部ニュース68号の構
成および進捗について ②第23回
建設施工映画会上映計画および開催

日時について ③海外建設資材フェ
ア'95 in 関西共催状況について ④
名神高速道路天王山トンネル拡幅工
事現場研修実施結果について

■水門設備無給油分科会

月 日：12月7日(木)

出席者：天野正隆委員ほか3名

議 題：①平成6年度成果について
②平成7年度業務方針について

■水門技術委員会施工分科会

月 日：12月7日(木)

出席者：福本 寛分科会長ほか10名

議 題：①機械工事施工管理マニ
ュアル(案)の検討 ②機械工事(水
門等ゲート)施工管理標準チェック
シートの提案について ③工事検査
表等について

■2級建設機械施工技術研修

月 日：12月18日(月)～20日(水)

受講者：2種 121名

■水門技術委員会幹事会

月 日：12月25日(月)

出席者：羽田靖人委員長ほか5名

議 題：平成8年度活動テーマにつ
いて・官側要望事項・民間側要望事項

■水門設備無給油分科会

月 日：12月27日(水)

出席者：天野正隆委員ほか10名

議 題：開放歯車の無給油化につい
て

中 国 支 部

■企画部会

月 日：12月4日(月)

出席者：末宗仁吉部会長ほか3名

議 題：①技術開発講演会について
②道路維持技術者試験について

■「建設技術開発」に関する講演会

月 日：12月6日(水)

場 所：ホテルシルクプラザ

参加者：130名

演 題：①建設技術開発の動向につ
いて(土木研究所) ②民間開発建
設技術の審査証明制度について(建
設機械化研究所)

■合同部会長会議

月 日：12月22日(金)

出席者：網干寿夫支部長ほか9名

議 題：主要事業の概要について

四 国 支 部

■合同部会

月 日：12月4日(月)

出席者：須田道夫企画部会長ほか
31名

議 題：①平成7年度上半期事業報

告および同経理概況報告 ②平成7
年度下半期事業計画 ③支部20周
年記念事業について

■運営委員会および会計監事会

月 日：12月12日(火)

出席者：澤田健吉支部長ほか37名

議 題：①平成7年度上半期事業報
告および同経理概況報告 ②平成7
年度下半期事業計画 ③支部20周
年記念事業について

■2級建設機械施工技術研修

月 日：12月14日(木)～16日(土)

場 所：香川県土木建設会館

受講者：1種14名、2種108名

九 州 支 部

■第9回企画委員会

月 日：12月1日(金)

出席者：野村正之部会長ほか13名

議 題：①機械設備の管理技術講習
会の申込み状況について ②道路維持
機械施工技術者検定の実施について

■平成7年度常任運営委員会

月 日：12月1日(金)

出席者：坂梨 宏支部長ほか26名

議 題：①平成7年度上半期事業報
告および同経理概況報告承認に関す
る件

■ポンプ小委員会

月 日：12月6日(水)

出席者：小玉照章委員長ほか6名

議 題：①機械設備の管理技術講習
の運営について ②排水ポンプ車の
調査検討について

■トンネル・下水道委員会

月 日：12月11日(月)

出席者：米村信幸委員長ほか6名

議 題：下水道の震災対応について

■技術開発委員会

月 日：12月13日(水)

出席者：新井健三委員長ほか5名

議 題：①新しい建設技術開発の傾
向調査について ②九州建設技術開
発会議の意見提出について

■機械設備の管理技術講習会

月 日：12月19日(火)

場 所：博多パークホテル

内 容：①機械設備関係の維持管理
の問題点(九州地方建設局機械課整
備係長・橋本克也) ②水門・樋門
の点検について(ミゾタ工事部常任
顧問・亀田 稔) ③ポンプ設備の
運転管理について(クボタ枚方製造
所副部長・田村郁治)

参 加 者：172名(受講修了証発行)

編集後記

時の過ぎるのは早く、新年を迎えたかと思っていたら2月号の発刊となりました。

立春が過ぎ梅の開花をつける季節ですが、いまだに寒さの厳しい月というのが実感します。

平成7年の事業年度をあと、ひと月となりますが、業界は一向に回復の気配をみせない景気の中で苦しんだ年でした。平成8年度は景気がよい方向に向かうことを期待したいものです。

今月号は新しい工法を採用した工事実績等を掲載しました。まず巻頭言は「コンクリートダムと建設機械」と題して、水資源開発公団理事の高橋堅太郎氏より玉稿をいただきました。ずいそうは「風景を想う」と題して(株)大林組土木技術本部設計

第4部の長嶋りか氏に、そして「瀬戸大橋の熱き思い出」と題して岸川秩世氏にそれぞれ執筆していただきました。報文ではポータブルクラッシャ等を採用して合理化施工が進められている比奈知ダム建設の合理化施工、国内で初めて採用された6,000m連続ベルトコンベヤによって土砂搬出を行っているTBM-ECL工法による日高発電所放水路トンネルの施工、特殊なシールドとして直角分岐シールドの施工、パーカッション作用を採用した矩形断面シールドの2編、国内で初めての構造形成である吹付けコンクリートによる3次元曲面RC構造物の施工、PC橋梁の補修、補強工事としてはめずらしいウオータージェット工法による橋梁コンクリート研り施工、リフト

アップ工法によって屋根を施工する大規模単層ラチスドーム屋根鉄骨の施工法、チェーンカッタを採用したソイルセメント地下連続壁工法の開発等、多岐にわたっており非常に興味深い内容でした。

連載として、ICカードを利用した施工現場の情報化(その2)を掲載しました。その他「わが工場」の紹介として、油谷重工祇園工場を掲載しました。

執筆者の皆様には、ご多忙中にもかかわらずご執筆いただき厚くお礼申し上げます。本誌がお手元にとどく頃は、厳しい寒さの折と思われる。会員および読者各位はご健康に十分留意され益々のご活躍をお祈り申し上げます。

(杉山・加藤)

No. 552 「建設の機械化」 1996年2月号 [定価] 1部 820円 (本体796円)
年間 8,880円 (前金)

平成8年2月20日印刷 平成8年2月25日発行 (毎月1回25日発行)

編集兼発行人 長尾 満 印刷人 品川 俊彦

発行所 社団法人 日本建設機械化協会

〒105

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

建設機械化研究所 一 417	静岡県富士市大淵 3154 (吉原郵便局区内)	電話 (0545) 35-0212
北海道支部 一 060	札幌市中央区北三条西 2-8 さつげんビル内	電話 (011) 231-4428
東北支部 一 980	仙台市青葉区国分町 3-10-21 徳和ビル内	電話 (022) 222-3915
北陸支部 一 951	新潟市学校町通二番町 5295 興和ビル内	電話 (025) 224-0896
中部支部 一 460	名古屋市中区栄 4-3-26 昭和ビル内	電話 (052) 241-2394
関西支部 一 540	大阪市中央区谷町 1-3-27 大手前建設会館内	電話 (06) 941-8845 8789
中国支部 一 730	広島市中区八丁堀 12-22 築地ビル内	電話 (082) 221-6841
四国支部 一 760	高松市福岡町 3-11-22 建設クリエイトビル内	電話 (0878) 21-8074
九州支部 一 810	福岡市中央区天神 1-3-9 天神ユアイルビル内	電話 (092) 741-9380

印刷所 株式会社 技報堂 東京都港区赤坂 1-3-6

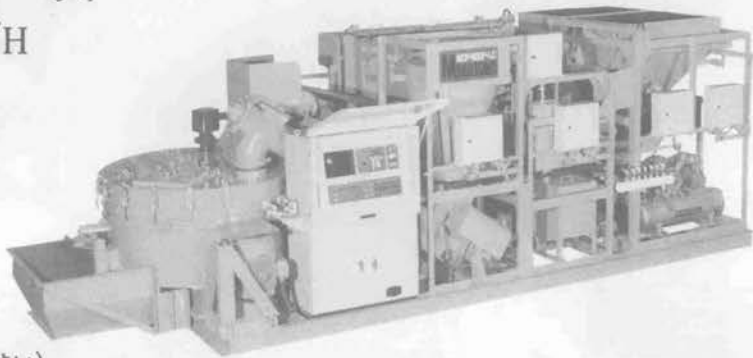
コンパクトで計量精度は抜群…

丸友の 移動式 コンクリートプラント


製造・販売・リース

生産量 10~90m³/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 名古屋市中区泉一丁目19番12号
電話 <052> (951)5 3 8 1(代)
東京営業所 東京都千代田区神田和泉町1の5
〒461 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)2 0 8 0(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

■本社：東京都墨田区緑4-4-3

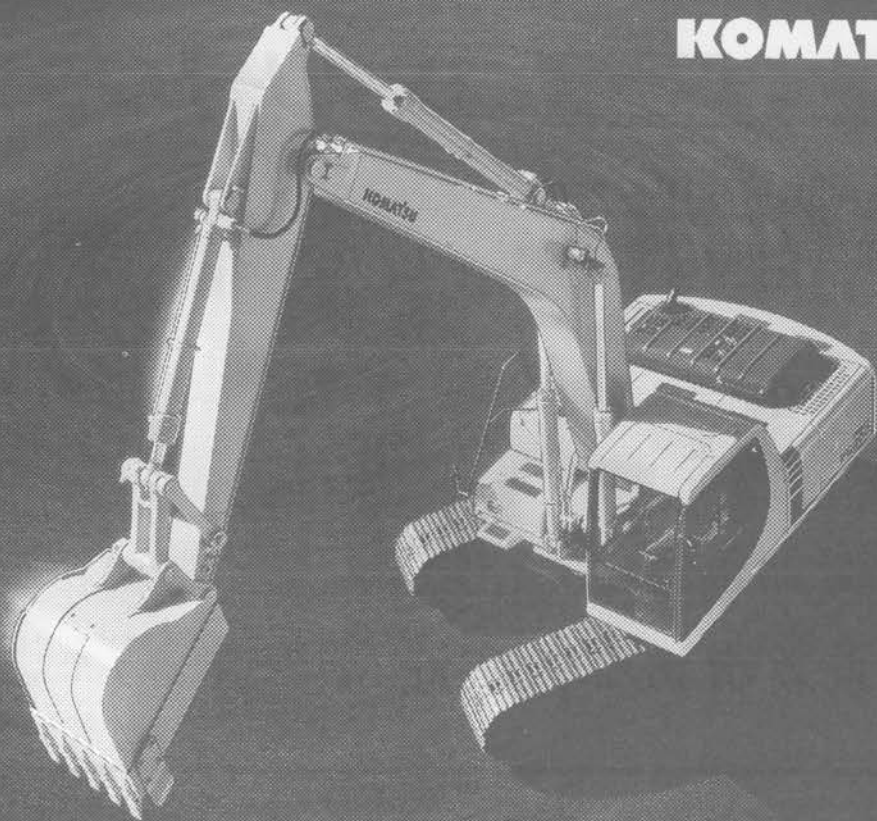
■工場：千葉・茨城

■TEL 03-3634-5651

■FAX 03-3632-0562

資料をご請求下さい 営業部

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をしっかりサポート。
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・サポーター。
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(PC200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。



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

技能士をめざす 通信制・訓練講座 受講生募集

いつでも・どこでも・働 きながら学べる

職業能力開発大学校では、生産現場で働く技能者の皆さんを対象に、一級・二級技能士コース通信制訓練の講座を開設し、受講生を募集しています。

■一級

建設機械整備科

機械加工科
機械検査科
など8科

■二級

建設機械整備科

機械加工科
機械・プラント製図科
機械検査科
など22科



■訓練期間：標準1ヵ年(随時受付)

■受講料：一級 8,350円/二級 6,270円

■受講資格：実務経験があれば受講できます。(ただし、一級については一級技能検定受検資格者または1年後にその資格を満たす方)

特 典

技能検定の学科試験が免除されます。

●お問合せ、資料請求は下記へ——。

職業能力開発大学校委託

通信訓練事務センター

〒162 東京都牛込郵便局私書箱第109号 TEL.03-3232-4978 FAX.03-3232-5298

HANTAのミニフィニッシャがフルラインナップ!!



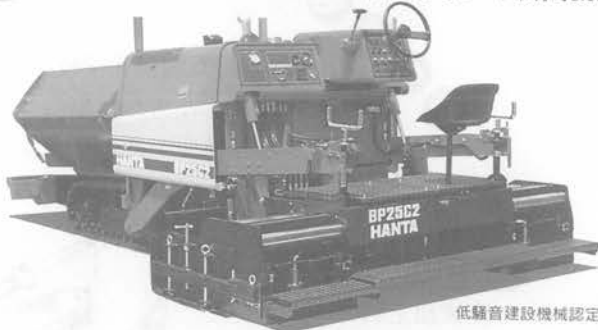
F14C
●舗装幅：0.8～1.4m

F18C
●舗装幅：1.1～1.8m

新製品

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

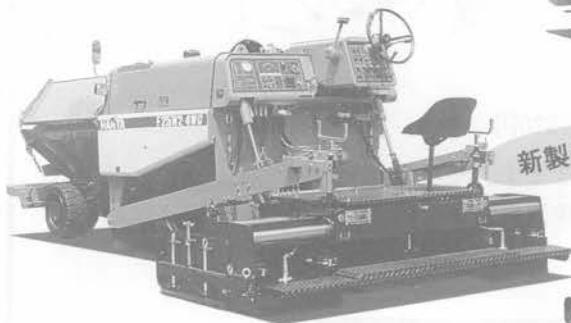
F31C2
●舗装幅：1.7～3.1m
オプション：EXTボックス取付時3.6m
ウイングプレート取付時4.1m

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

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
 販品センター 〒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



高い生産性と
稼動性能にすぐれた
スリップフォーム・ペーパー



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

製造元 **WIRTGEN GMBH, GERMANY**

総代理店

 **JEMCO 日本ゼム株式会社**

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

CAT 新キャタピラー三菱



営業本部 〒158 東京都世田谷区南買切丁目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 性能もあつたんだね」。

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スピード、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。
休になじむ、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)[代表バッケージ]

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

800kg
二軸旋回

レンタルします!!

ミニクローラタレーン

建築・設備工事を
ターゲットとした
期待の新品!!

詳しくは…
本社・建築機材事業部
TEL.03-5821-3631まで



〈主な特長〉

1. 二軸旋回方式…狭所・柱裏作業も可能
2. 拡張クローラ…アウトリガ操作不要
3. カウンタウェイト自力着脱…仮設エレベータ積載可能
4. 低騒音・無公害…AC電源・バッテリー併用駆動
5. 転倒防止機構の充実…過負荷防止モーメントリミッタ採用

建機レンタル

AKT/O

株式会社 アクティオ

本社 / 東京都千代田区岩本町1-5-13
秀和第2岩本町ビル 〒101
Tel : 03-3862-1411 (代表)

■東京支店 / Tel : 03-5687-1411
■横浜支店 / Tel : 045-641-1411
■千葉支店 / Tel : 043-221-1411
■茨城支店 / Tel : 0292-21-1411
■北関東支店 / Tel : 048-622-6925
■北陸支店 / Tel : 025-284-7422
■東北支店 / Tel : 022-217-1811

■北東北支店 / Tel : 0196-41-4211
■名古屋支店 / Tel : 052-953-9939
■静岡支店 / Tel : 054-238-2994
■関西支店 / Tel : 06-536-2121
■九州支店 / Tel : 092-724-6003
■北海道支店 / Tel : 011-261-1411

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』に柔軟!
『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



確実に高層化が進む中規模建築物の、

設計と現場のニーズに応える

「スクイーズ クリート」。

8トン車クラス最長、26mブームを搭載して、

デビュー。

高機能を8トン車に満載して 『スクイーズ クリートPH80-26』新登場!!

コンクリートポンプ車はできるだけ小型で、逆にブームは長いほうが良い。建設現場のニーズから生まれた納得の機能を満載して、新登場の「スクイーズ クリートPH80-26」。26mブームと、80m³/hのポンプがもたらすハイパフォーマンスが、快適な作業ユーティリティが、工期短縮とコストダウンに貢献します。

- 8トン車で最長の26mM型屈折ブームを装備
- スクイーズ式最大の80m³/hコンクリートポンプを搭載
- 作業効率を大きく改善するホッパーシング機構を採用
- 生コンの吸入効率が高い舟底ホッパーを装備
- 残コン処理に便利な大型ホッパードレーンを装備

4段屈折ブーム付コンクリートポンプ車
スクイーズクリート

型式 PH80-26 架装シャシ8トン車級

KOBELCO

基本性能²バージョン、 新世代アセラ誕生。

求めたのは目新しい付加価値を与えるのではなく、認められた基本性能をさらに磨き上げることでした。

誕生、新世代アセラ、新スーパーバージョンとカスタムバージョン。ともに先進性だけではなく、
質の高さまでも感じていただきたい。



ACERA SUPER VERSION

SK120/SK120LC/SK200/SK200LC/SK220/SK220LC

上質な基本性能。



- 座ったままで開閉できるフロントノブアーウィンドを標準装備(スーパーバージョン)
- 旋回時に周囲に注意を促す旋回フラッシュを装備(スーパーバージョン)
- 操作時の動安定性アップを実現した新電子アクティブコントロールシステム(SK60は除く)

ACERA CUSTOM VERSION

SK60/SK100/SK120/SK200/SK200LC

基本への進化形。



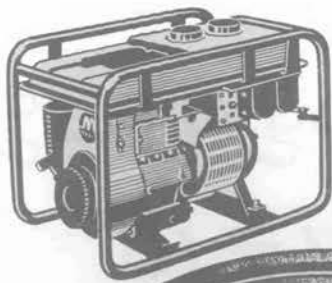
- 慣れた操作フィーリングが自由に選べる3操作モード(SK60は除く)
- 走行速度は世界最高7.0km/h(SK60:5.5km/h)
- 新搭載の低公害仕様エンジンは1997年度施行の排ガス規制値もクリア

- 低騒音、しかも音質まで改善した耳に優しい運転音
- シリコンオイルがキャブ振動を吸収する液封ビスカスマウント方式
- 見やすく分かりやすい日本語表示のメンテナンス情報(SK60は除く)

お問い合わせ、カタログご請求は下記までご連絡ください。

 **神鋼コベルコ建機** ショベル営業本部

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



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



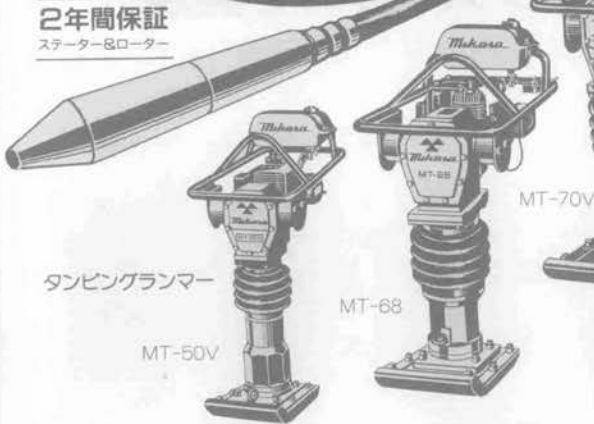
VC-1

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

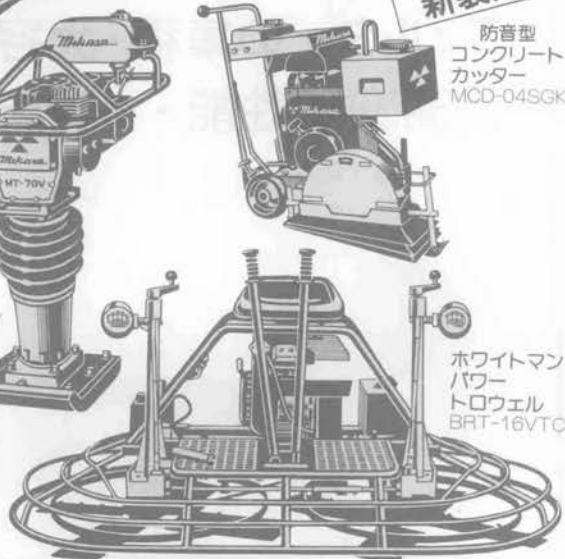


タンピングランマー

MT-50V

MT-68

MT-70V



ホワイトマン
パワー
トロワエル
BRT-16VTC

Mikasa

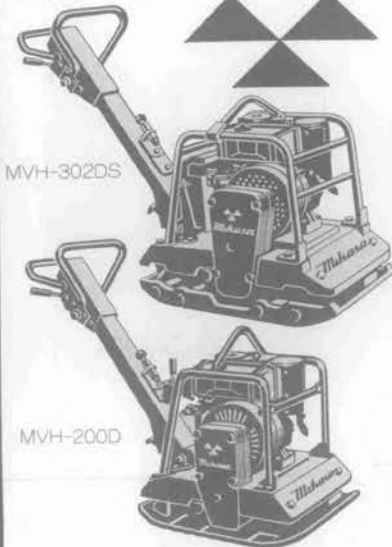
21世紀を創る三笠パワー!

バイプロコンバクター



特殊建設機械メーカー

三笠産業



MVH-302DS

MVH-200D



MRX-440P

バイブレーションローラー



MR-6DB

- 本社 東京都千代田区錦糸町1丁目4番3号 電話 03(3292)1411
- 札幌営業所 札幌市白石区大通センター6丁目1番48号 電話 011(892)6920
- 仙台営業所 仙台市若林区卸5丁目1番16号 電話 093(222)1521
- 新潟営業所 新潟市鳥屋野4丁目1番16号 電話 025(284)6565
- 高崎営業所 高崎市江木町1-7-1 電話 0273(22)0032
- 北関東営業所 埼玉県春日部市緑町3丁目4番39号 電話 048(734)6100
- 横浜営業所 横浜市港北区新羽町994-2 電話 045(531)4300
- 長野営業所 長野市青木原町大塚913番地4 電話 0262(53)2961
- 静岡営業所 静岡市高松2丁目25番1号 電話 054(238)1131

西部地区販売先元

三笠建設機械株式会社

大阪市西区立売堀3-3-10 電話06(541)9631

● 営業所 名古屋/福岡/高松

トンネル集塵機Pシリーズ

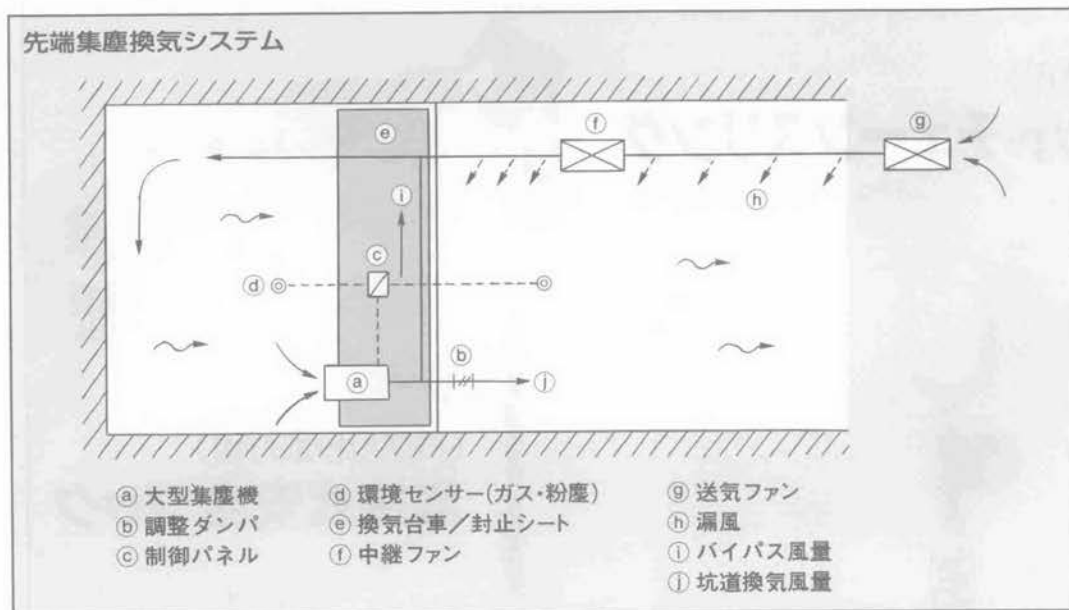
先端集塵換気システム

フィルターの集積・大容量化と連続自動再生機構
長期安定性能・メンテナンスフリーを実現!



環境クリエイターの流機です。

大風量・長期安定運転が実現する 先端集塵換気システム



効果

- リフレッシュ坑道換気により作業場所の清浄度が著しく向上します。
- 有害ガスの曝露が少なく送気風量を少なくできます。
- 漏風循環がなく効率のよい換気です。
- 大幅な省エネルギーや換気コストの低減ができます。
- 坑内騒音を低減します。
- 坑壁汚染や坑口近隣の環境汚染を防止します。

仕様	RE-1500P	RE-1000P	RE-500P	RE-300P
定格風量	1,500m ³ /min	1,000m ³ /min	500m ³ /min	300m ³ /min
フィルター	1,584m ² (144本)	1,056m ² (96本)	528m ² (48本)	308m ² (28本)
初期圧損	25mmAq	←	←	←
許容圧損	350mmAq	←	←	←
ファン動力	55kW×2	37kW×2	37kW	22kW
寸法：L	8,700mm	5,700mm	5,970mm	4,580mm
:W	2,300mm	2,300mm	1,980mm	1,700mm
:H	2,200mm	1,900mm	1,610mm	1,460mm
	(ファン別)	(ファン別)	ターボファン	ターボファン
重量	8,700kg	5,300kg	3,300kg	2,500kg

 **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1-5-19
☎(0436)24-7391代表 FAX.(0436)24-2153

“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



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 大阪府中央区谷町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

※詳細は下記にお問い合わせ下さい。

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。

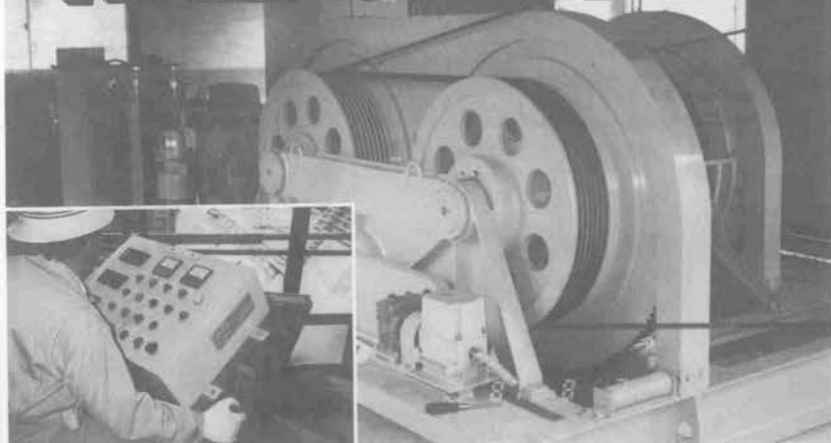
●仕様●

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

南星のウインチ



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。

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

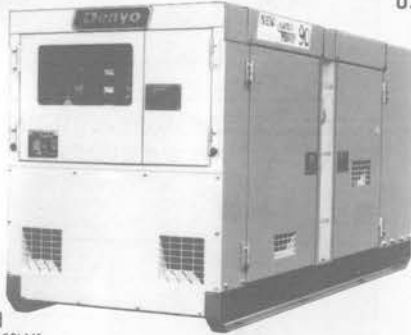
 株式会社 **南星**

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

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
〒154 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
関西営業所① ☎025(268)0791	名古屋営業所 ☎052(935)0621	九州営業所 ☎092(935)0700
関西営業所② ☎0272(51)1931	金沢営業所 ☎0762(91)1231	出張所/全国主要38都市

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

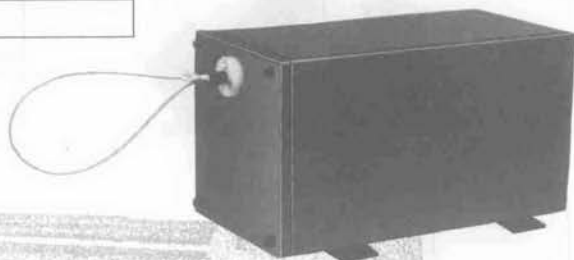
測定最長距離：5,000mm

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

停電メモリー保護

 **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

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



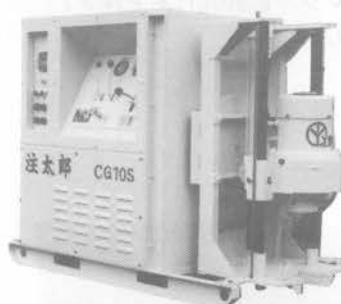
LRP-400II

スイベルヘッド	形 式	油圧モータードライブ、両方向回転式
	スピンドル内径	48 mm
	スピンドル回転数	0~78 rpm/60 Hz
	出力トルク	定格96 kgf-m
フィード	ロッドチェック	油圧分散スプリング方式(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

穿孔性能	ケーシング径	96,118,133
	ケーシング長	1,000 mm
ドリフター	打 撃 数	2,000 bpm
	打撃エネルギー	32 kg-m
	回転トルク	200 kg-m~400 kg-m
本 体	重 量	1,000 kg (コントロールユニットを除く)
	寸法(L×W×H)	3,650×1,000×1,100
油圧ユニット	モータータイプ	3.7 kw-4 p
	エンジンタイプ	50 ps

☆新登場!

薬注工事の最新鋭マシン



CG-10(S)注太郎

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



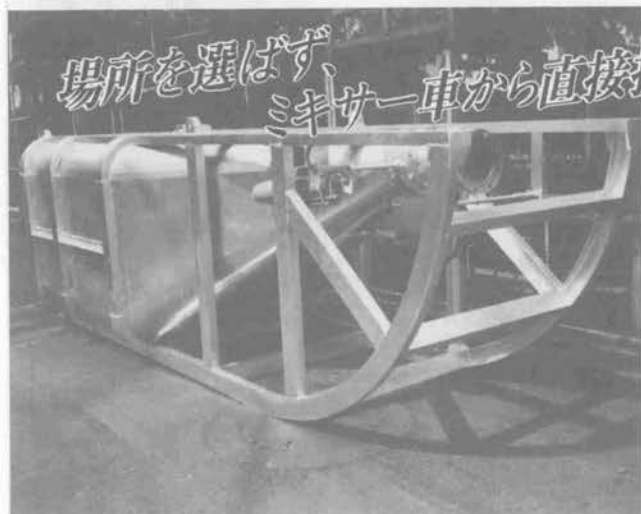
株 会 社 吉 田 鉄 互 所

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

SYHシリーズ吐出口電動開閉式

横置形・生コンホッパー

意匠登録 第813321号



場所を選ばず、ミキサー車から直接投入。



横置形で作業効率を大幅アップ

低い生コン投入口が、あらゆる現場で威力を発揮。

打設費軽減と作業能率アップを図る、横置形・生コンホッパーSYHシリーズの登場です。最大の特長は、横置形への改良により、生コン投入口の高さを低く抑えたことです。3㎡用SYH-30でも、大型ミキサー車の吐出口高さを十分クリアしています。このためミキサー車から直接生コンを流し込むことができ、生コン投入作業の場所を限定されることなく、作業効率の大幅向上が可能になりました。また小規模現場においても生コン投入に特別な装置を必要としないので省スペース、高効率、打設費軽減を実現します。



エビ形接地面で、スムーズな吊り上げ下げ作業。

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



製造元 昭幸産業株式会社



三井物産機械販売株式会社

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

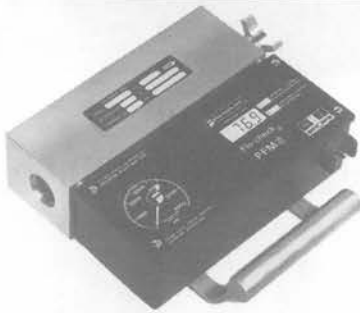
本店開発機械営業部	03-3436-2871	盛岡営業所	0196-25-5250	広島営業所	082-227-1801
本店産業機械営業部	03-3436-2861	仙台営業所	022-291-6280	福岡営業所	092-431-6761
本店設備機械営業部	03-3436-2860	新潟営業所	025-247-8381	鹿児島営業所	0992-26-3081
名古屋支店	052-961-3751	北陸営業所	0764-32-2601	松本出張所	0263-34-1542
大阪支店	06-441-4321	長野営業所	0262-26-2391	四国出張所	0878-25-2204
札幌営業所	011-271-3651	宇都宮営業所	0286-34-7241	那覇出張所	098-863-0781

「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	(デジタル式) <small>特注で 500kg/cm² も供給 できます</small>	(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

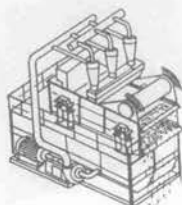
シールド工事 連続地中壁工事 泥水処理システムの

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

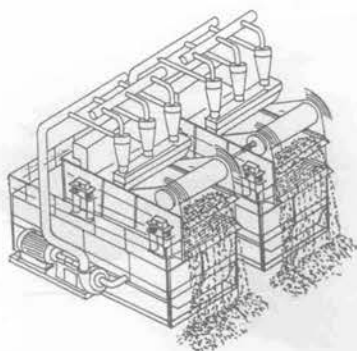
泥水処理機の中で一次処理機(サンドマスター)として、泥水中の砂、礫の分離脱水する目的で多用されている機械が振動脱水篩です。このスクリーンの上下振動が空気を震わせて音となります。この振動数は1秒間に15.8サイクル、すなわち15.8 Hzの超低周波音が発生します。



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

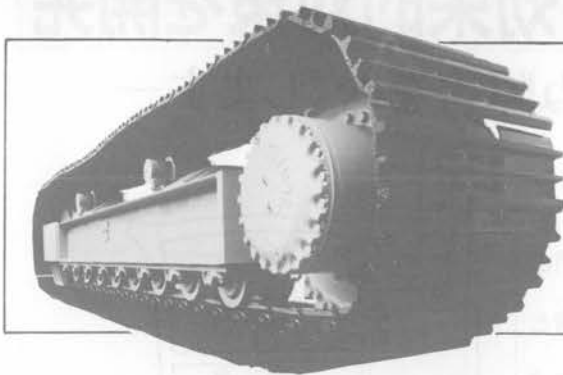
サンエー工業株式会社

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

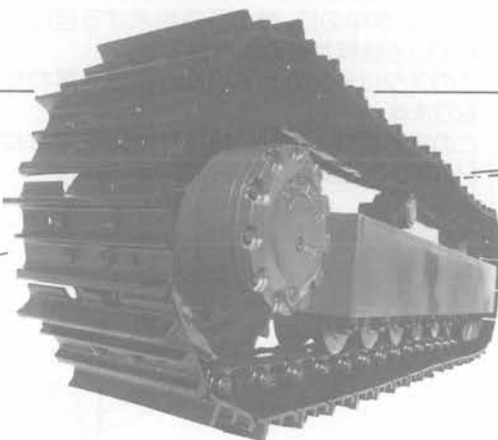
営業部 GTP営業部・首都圏営業部・ダム・トンネル営業部

営業部 京浜・千葉・北関東・茨城・仙台・青森・北海道・名古屋・大阪

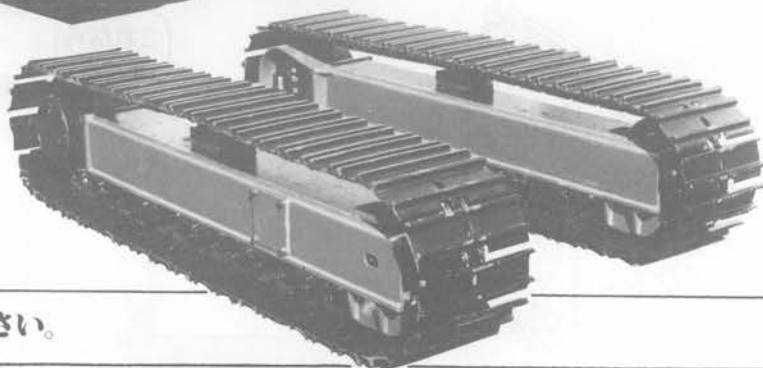
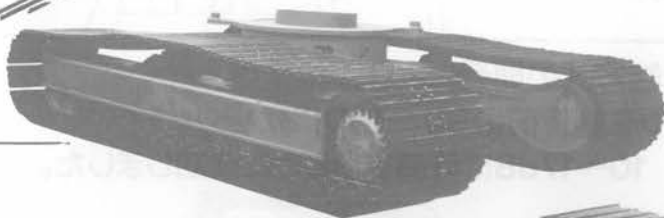
TOKIRON



トキロンの厳しい品質管理が
信頼性を高めています。……



タフな足廻り!



設計段階からご相談下さい。

〈営業品目〉

- 建設機械足廻り装置一式
- リンク・ピン・ブッシュ・シュー
- その他足廻り部品



トラック・リンクはトキロンへ

株式
会社

東京鉄工所

本社 〒140 東京都品川区南大井6-17-16(第二藤ビル)

☎(03)3766-7811 FAX.(03)3766-7817

土浦工場 〒300 茨城県土浦市北神立町1-10

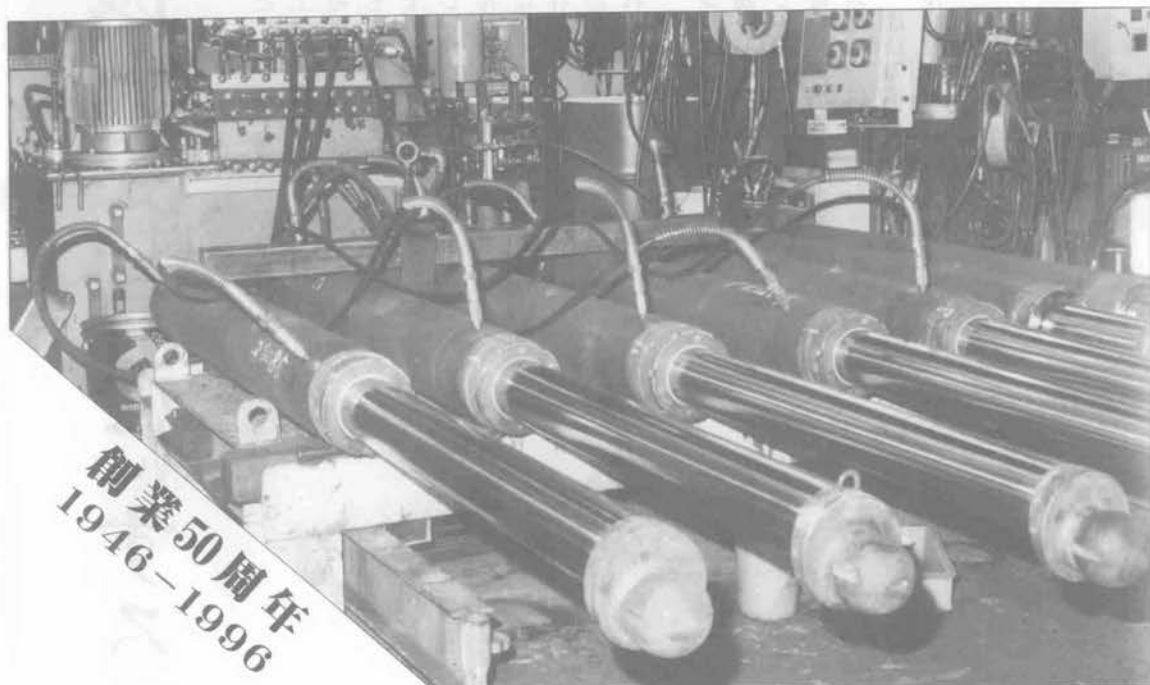
☎(0298)31-2211 FAX.(0298)31-2216

確かな技術で世界を結ぶ

MARUMA

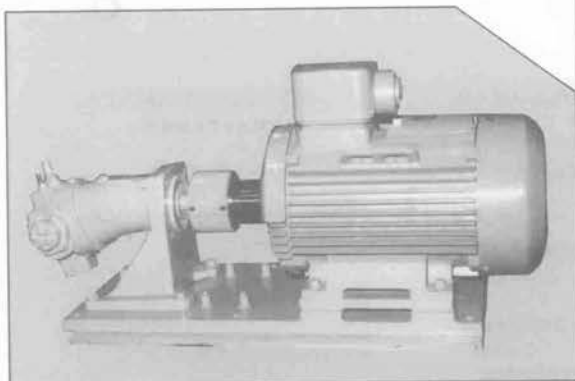
シールドマシン・建設機械

油圧機器の再生・リース



創業50周年
1946-1996

- ▲信頼と技術で50年
- ▲シールドマシン用油圧ユニット
- ▲建設機械用油圧ユニット
- ▲再生・修理・販売・リース



- ▲油圧集中専門工場拡大
- ▲MH-250 MH-125PS油圧試験機2台で万全なテスト
- ▲保証付ユニットで応えます



マルマテクニカ株式会社 (旧社名：マルマ重車輛株式会社)

■相模原工場 (油機地下建機部)
〒229 神奈川県相模原市大野台6-2-1
TEL. (0427) 51-3809 (ダイヤルイン)
FAX. (0427) 56-9767 (直通)

■本社・東京工場 〒156 東京都世田谷区桜丘1-2-22
TEL. (03) 3429-2141 FAX. (03) 3420-3336
■名古屋工場 〒485 愛知県小牧市小針中市場25
TEL. (0568) 77-3311 FAX. (0568) 72-5209

機械を元気にする液体。

たとえば、多くの人々が精魂込めて作り上げる上質のワインの、芳醇な香りと複雑な味わいは、一つの芸術と言ってもいいほどの完成度を見せま

す。それを飲んだ人々は、その素晴らしい味と香りを堪能し、

楽しんで、喜んで…。人々は瞬く間に元気づけられます。

原油から精魂込めて作られるオイルは、いわば、機械にとつてのワイン。エンジンやギヤ、油圧系統など様々なところでその威力を発揮し、いつも機械を元気づけています。

コスモ石油は、オイルを作るワイナリー。最新の技術で、常に最高品質のオイルを生み出しています。



- ディーゼルエンジン油**
コスモディーゼルりゆうせい
コスモディーゼルハイメリットCE
- ギヤ油**
コスモ耐熱マルチギヤオイル
コスモギヤGL-5
- 油圧作動油**
〔ノンラジ型油圧作動油〕
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.0878-22-8813

コンパクトでパワフル

2000DC/1900DC/1500DC/1300DC



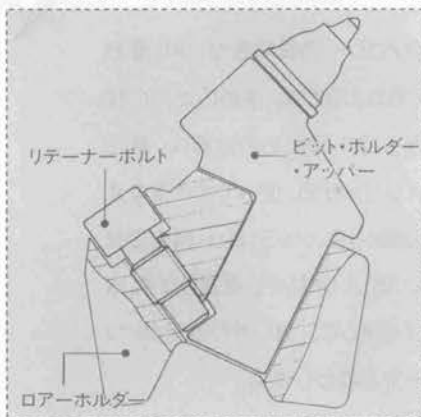
※写真の切削機には、下図の装置が搭載されています。

特徴

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

	2000DC	1900DC	1500DC	1300DC
切 削 巾	2,010mm	1,905mm	1,500mm	1,320mm
切 削 深 さ	300mm			
エンジン出力	404PS	404PS	330PS	330PS
重量(運搬)	23,100kg	23,000kg	22,400kg	22,200kg

ビット・ホルダーの交換に
溶接作業は必要なくなりました。



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



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プアップ。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。

ディープウェル用水中ポンプ
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 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)

HALF DRY

リサイクルは、中央から地方都市の時代へ。



新登場 用途に合わせて ベストマッチするプラントです。 ハーブドライ

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「ハーブドライ」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

 **田中鉄工株式会社**
Tanaka Group

本社工場
〒841-02 佐賀県三豊郡基山町小倉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

豊富な実績

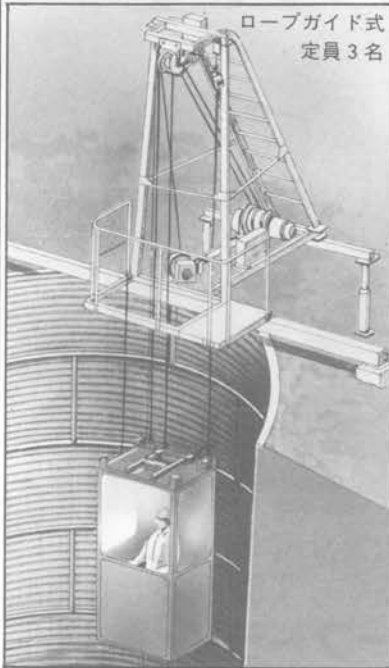
工
事
用
エ
レ
ベ
ー
タ
ー

大幅な

カホ製品

能率up!

スロープカー



山岳工事
傾斜 45°
人荷兼用
23積

オートリフト



バケット容量 0.15~2.0m³



斜坑
傾斜 45°
人荷兼用
18積

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

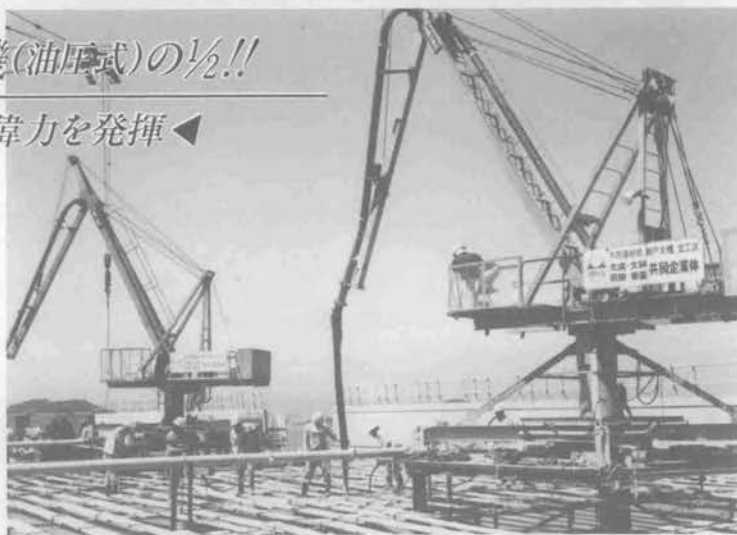
TAIYU DISTRIC

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!!

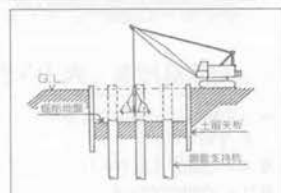
▶ 本四架橋でも偉力を発揮 ◀

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。

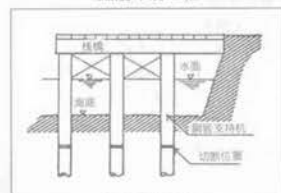


(本四架橋現場設置例)

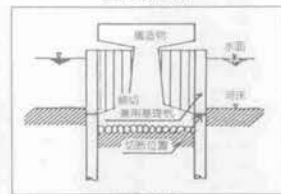
土中 鋼管切断工事を
水中 にお引受けいたします



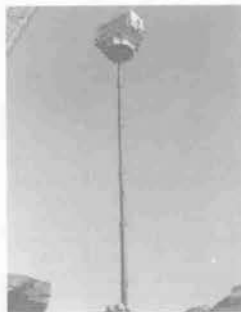
掘削の前工程



仮設構等



鋼管井筒



鋼管切断機



杭切断後の撤去



杭切断面

お蔭さまで 国内実績
50,000本達成しました。

300φ～2200φまで機械を取揃えています。

CREATIVE ENGINEERING
TAIYU
大裕株式会社

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

一流の“腕前”です。 IHC油圧ハンマー

IHC



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發揮します。
- 水深500m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、上向きの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。
- 土砂締固めも可能です。

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

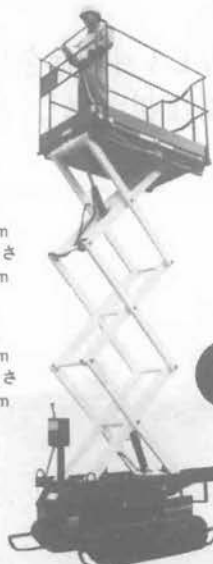
(くらぶ走行)

4輪ステアリング(4WS)で
前後左右(タテ、ヨコ)自在に動ける



HL-30
作業高さ
: 4.70m
作業台高さ
: 2.70m

CL-610
作業高さ
: 8.00m
作業台高さ
: 6.00m
CL-410
作業高さ
: 6.00m
作業台高さ
: 4.00m



創業50周年

SPRIPP 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



バイコロ コンパクタ

前後進自由自在

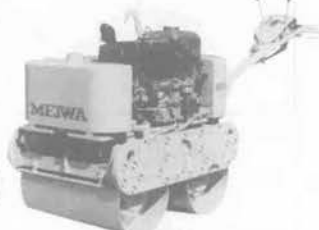
RP-5型
PW-6型



ハンドローラー

上下回転式ハンドル

MG-7型 700kg MS-5 550kg
MG-6型 600kg MS-6 620kg



タンパランマー

エンジン直結式
オイル自動循環式

RTA-75型
RTB-55型
RTC-65型
RTD-45型



バイコロ ランマー

ベルト掛け式

RA 80kg
RA 60kg



バイコロ プレート

アスファルト舗装
表面整形・補修

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



コンクリート カッター

MK-10型
MK-12型
MK-14型
MC-10型
MC-12型



(道路舗装専門機)

株式会社 明和製作所

本社・営業部 〒332 川口市青木1丁目18番2
第一工場 〒332 川口市青木1丁目18番2
☎(048)251-4525代 FAX.(048)256-0409
第二工場 〒334 川口市東本郷5番地
☎(048)283-1611 FAX.(048)282-0234

営業所

大阪 ☎(06)961-0747~8
名古屋 ☎(052)361-5285~6
福岡 ☎(092)411-0878-4991
仙台 ☎(022)236-0235~6
広島 ☎(082)293-3977-3758
札幌 ☎(011)857-4889
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

1996年(平成8年)2月号PR目次

—ア—

(株) アクティオ	後付	7
イーグル・クランプ(株)	〃	14
栄鴻技研(株)	〃	17

—カ—

(株) 嘉穂製作所	後付	28
極東開発工業(株)	〃	9
栗田さく岩機(株)	〃	15
コスモ石油(株)	〃	24
コマツ	〃	2

—サ—

サンエー工業(株)	後付	21
サンテック(株)	〃	25
新キャタピラー三菱(株)	〃	6
神鋼コベルコ建機(株)	〃	10

—タ—

大裕(株)	後付	29
田中铁工(株)	〃	27
通信訓練事務センター	〃	3
(株) 鶴見製作所	〃	26
デンヨー(株)	〃	16
(株) 東京鉄工所	〃	22

—ナ—

(株) 南星	後付	15
日鉄鉦機(株)	〃	32
日本ゼム(株)	〃	5
ニューベックス(株)	〃	20

—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

—マ—

丸友機械(株)	後付	1
---------	----	---

マルマテクニカ (株)	後付	23
三笠産業 (株)	ク	11
三井造船アイムコ (株)	表紙	3
三井物産機械販売 (株)	後付	19
(株) 三井三池製作所	表紙	3
(株) 明和製作所	後付	31
(株) 森長組	ク	30

—ヤ—

(株) 吉田鉄工所	後付	18
吉永機械 (株)	ク	1

—ラ—

(株) 流機エンジニアリング	後付	12・13
(株) レンタルのニッケン	表紙	2

土木・建設産業の一翼を担う。


新製品 全断面对応中硬岩用トンネル掘進機 ロードヘッド S250型

特長

1. 最大9.0mの掘削高さで、新幹線、高速道路トンネルの全断面对掘削が可能。
2. 250kW・2速切換型電動機の採用により、広範囲の岩種に対応可能。
3. ビック先端に高圧水を散水させ、ビック冷却と粉塵防止。
4. モード切換式パワーコントロール装置により岩質、運転状況に応じて作動設定の変更が可能。
5. 運転操作が優れ、全操作がリモートコントロールで運転可能。
6. ケーブルリール装置により、電源ケーブルの取扱いが容易で移動が迅速。



販売元 **MIKE** ミイケ機材株式会社

製造元  株式会社 三井三池製作所

本社/〒103 東京都中央区日本橋室町2丁目1番1号 三井中3号館
TEL.03-3241-4711 FAX.03-3241-4960

本店/〒103 東京都中央区日本橋室町2丁目1番1号 三井2号館
TEL.03-3270-2006 FAX.03-3245-0203

三井アイムコの坑内専用ダンプトラック

●LT40型 (40トン積)

アーティキュレート ダンプトラック

坑内運搬の主役!!

- ・ベツセン容量：23m³
- ・全備重量：31,000kg
- ・エンジン出力：406PS
- ・車体寸法：全長×全巾×全高
9.6×3.0×3.4m
- ・変速方式：フルオート
マチックシフト

坑内用ダンプは三井アイムコへ
20～40t積まで各種あり



三井造船アイムコ株式会社

〒108 東京都港区芝4丁目5番11号(芝・久保ビル)
電話 03(3451)3302(代) ファックス 03(3451)5069

これに乗ったら、 これしか乗れない!

スムーズな複合動作、スピーディな作業。乗って、実力を実感してください。

【 A氏の証言 】

HPモードは重負荷時にエンジン出力が自動的にアップするのがいい。土への食い込みが違う、これはいいよ。走行もスムーズで、坂もググッと登っていく。

【 B氏の証言 】

乗用車感覚のシートがいい、作業中の姿勢が安定する。エアコンもいいね。キャブ内の音がすごく静かになった。振動も少ないね。



【 C氏の証言 】

新型機はこれまでと違うね。レバーは手からスムーズにブーム、アームに伝わっていく感じだ。均し作業もHPモードで平気だね。

排出ガス対策型エンジン搭載機

乗って実感。

NEWランディV新・登・場

証言が、ウソかマコトか。ぜひ一度乗って、体感してみてください。複合動作はとにかくスムーズ、そしてスピーディ。掘削作業から均し、仕上げまで、この一台で見事にこなします。NEWランディVに乗ったら、コレしか乗れない、と実感するでしょう。

NEW Landy V Series



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 大阪府北区西天満3-6-8(笹屋ビル) ☎(06)362-6515 代 Fax.(06)365-6052

雑誌03435-2