

建設の機械化

1993 AUGUST No.522 JCOMA

8

- *平成4年度建設業界で採用した新機種(1)
- *平成5年度建設機械施工技術検定学科試験問題
- *グラビヤ* 来島大橋の工事現況



超小旋回型ミニショベル Landy KID EX30UR 日立建機株式会社

レンタル&販売

深掘り



23m型

15M型・23M型

バケット 容量	0.7m ³	0.4m ³
最大掘 削深さ	15m	23m
ベース 重量	0.7	0.7

テレスコアーム

15m・23mともに上下水道の立坑、深井戸掘り、道路や鉄道の橋台の深礎坑、高圧送電線鉄塔の基礎工事、都市部の中高層ビルの基礎掘削工事、地すべり対策工事(水抜き井戸、深礎工法)、地中線工事、電気・電話・水道・ガス共同溝掘削工事、モノレール支柱基礎工事などに最適です。

全国160の営業所よりレンタル&販売しています。



レンタルのニッケン

本社/東京都千代田区永田町12-14-2 山王ランドビル3F

ご案内ダイヤル▶0120-14-4141
ご案内FAX▶0120-37-4741

本社案内係につながります。担当:大塚

建設の機械化

1993年8月号

JCMA

建設の機械化

1993.8

No.522



◆巻頭言 建設機械の研究開発と課題	住吉幸彦	1
土木研究所における最近の研究動向	吉田正	3
来島大橋の工事現況	天野耕一	7

グラビヤ——来島大橋の工事現況

低重心3軸オーガ機の開発		
……大河内政之・山野井 勇・矢嶋壮吉・薮 保治		12
◆ずいそう 感知力を高める	藤井崇弘	16
◆ずいそう 四国二つの小京都に住んで	敷地節雄	18
道路技術五箇年計画の概要	斎藤清志	20
◆平成4年度官公庁・建設業界で採用した新機種		
建設業界(その1)	石川元次郎	25
平成4年の建設機械新機種とその傾向	杉山庸夫	43
第44回通常総会開催		57
◆平成5年度社団法人日本建設機械化協会会長賞・準会長賞・奨励賞		
シールド工事における総合自動化システム		69
建設省指定排ガス対策型エンジン並びに建設機械の開発		71
浚渫ロボット「ふたば」の開発と実用化		73
原子炉構造物解体用アブレイシブ水ジェット切断システムの開発		75
狭隘部や路下での施工に適する地中連続壁掘削機(ミニカッター)の開発		77
コンクリート自動均し機「スクリード・ロボ」の開発と実用化		79
小口径管推進工法(ケコム工法)の開発と実用化		81

JCMA

目 次



◆建設機械化技術・技術審査証明報告	
ホイールローダのライドコントロールシステム（新キャタピラー三菱 926 E 型）……	84
ホイールローダの走行ダンパー（小松製作所 WA 200 型）……	86
平成 5 年度 1 級・2 級	
建設機械施工技術検定学科試験問題……	試験部会 89
◆海外情報……	102
◆新機種紹介……	調査部会 104
◆文献調査 デッキの清掃を不要にした Boxer/ローラグリズリ/オ フロードトラック用排土装置/ポリエチレンカバーライナ……	文献調査委員会 110
◆整備技術	
コンクリートポンプ車の整備・点検要領……	整備部会 112
◆建設機械化研究所抄報<151>	
ROPS 静載荷試験/FOPS に対する重錘落下試験……	建設機械化研究所 119
◆統 計 ……	調査部会 121
行事一覽……	122
編集後記……	(土山・永井) 126

◇表紙写真説明◇

超小旋回型ミニショベル Landy KID EX 30 UR 日立建機株式会社

本機は、コンパクトなボディに日立独自の油圧システム O.H.S. (Optimum Hydraulic System) の採用により、旋回とフロント、走行とブレード、走行と旋回はもちろん、走行とフロント等の複合動作時にもスムーズで確実な複合動作が行える。更に、フロント・

旋回用操作レバーには軽い操作力の油圧パイロット式レバーや、安全確認や燃料補給を音声で知らせるボイスアラーム、ロングバー式ゲートロック等を採用、スピーディで快適な作業を実現している。

<本機の主な仕様>

機械質量……	2,770 kg
標準バケット容量……	0.07 m ³
エンジン出力……	23 PS
旋回径……	1,540 mm
(フロント最小旋回半径 750 mm, 後端旋回半径 790 mm)	

機 関 誌 編 集 委 員 会

編 集 顧 問

長尾 満	本協会会長	後藤 勇	本協会建設機械化研究所常勤参与
浅井新一郎	新日本製鉄(株)顧問	中岡 智信	建設省建設経済局技術調査官
上東 広民	本協会建設機械化研究所長	寺島 旭	本協会技術顧問
桑垣 悦夫	丸誠重工業(株)取締役副社長	石川 正夫	前佐藤工業(株)
中野 俊次	酒井重工業(株)専務取締役	神部 節男	前(株)間組
新聞 節治	(株)西島製作所理事営業本部 公共担当部長	伊丹 康夫	(株)トデック相談役
田中 康之	(株)エミック代表取締役社長	斎藤 二郎	前(株)大林組
渡辺 和夫	本協会専務理事	大蝶 堅	東亜建設工業(株)顧問
本田 宜史	(株)エミック取締役	両角 常美	(株)港湾機材研究所顧問
中島 英輔	沖縄開発庁沖縄総合事務局次長	塚原 重美	前鹿島建設(株)技術研究所

編集委員長 今 岡 亮 司 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
宮地 淳夫	建設省道路局有料道路課	桑島 文彦	新キャタピラー三菱(株) 営業本部販売促進部
森 繁	農林水産省構造改善局 建設部設計課	和田 舂	(株)神戸製鋼所建設機械本部 大久保建設機械工場設計室
堀口 和弘	通商産業省資源エネルギー庁 公益事業部発電課	平田 昌孝	ハザマ機電部
東山 茂	運輸省港湾局技術課	加藤 実	(株)大林組機械部
藤崎 正	日本鉄道建設公団東京支社設備部	杉本 邦昭	東亜建設工業(株)土木本部機電部
吉持 達郎	日本道路公団施設部施設建設課	石崎 焜	鹿島機械部
小松 信夫	首都高速道路公団第三建設部 調査課	後町 知宏	日本鋪道(株)技術開発部
土山 正己	本州四国連絡橋公団工務部設備課	永井 健	大成建設(株)安全・機材本部 機械部
岡崎 治義	水資源開発公団第一工務部機械課	立川 昭	(株)熊谷組機材部
芹澤 富雄	日本下水道事業団工務部機械課	久保 裕之	清水建設(株)機材技術開発部
吉村 豊	電源開発(株)建設部	菊池 公男	(株)竹中工務店技術研究所
青山 幹雄	日立建機(株)技術本部 OEM 推進部	佐藤 輝永	日本国土開発(株) エンジニアリング本部機電部
穴見 悠一	KOMATSU 建機事業本部 商品企画室		

巻頭言

建設機械の 研究開発と課題

住 吉 幸 彦



土木研究所の第3次五箇年研究計画（平成4年度～8年度）の中で、施工技術の高度化に関する研究のひとつとして建設機械の高度化が挙げられており、次のように記述されている。「新たな施工技術の開発や施工管理手法の高度化に伴い、建設機械に関しても能力向上に向けての改良・開発が要求されている。また、建設機械の自動化、信頼性・安定性向上、低公害化へのニーズも増大している。このため、建設機械のロボット化技術、AI制御システム、操作性の向上、低騒音・低振動化等の研究を実施する。」

土木研究所では現在この五箇年計画に従って、機械研究室を中心に建設機械の安全対策、低騒音・低振動化対策、ユーザー仕様の高度化に関する研究やICカードを利用した施工情報システムの開発に関する研究などを行っている。建設機械の安全対策に関する研究は、最近の建設機械の事故の多発の状況に鑑み、油圧ショベルやブルドーザーの接触防止やクレーンの転倒防止の技術を研究開発するもので、施工新技術総合開発プロジェクトの中で実施している。

建設機械の低騒音化対策については、全国的に低騒音型建設機械指定制度が普及し、現在全建設機械の約7割にあたる70万台の建設機械が指定されているが、更なる低騒音化が今後の課題である。土木研究所では、従来の機種より10dBの騒音低減を目標に低騒音型油圧ブレーカの開発を行っている。また振動問題については、本省、地建と一緒に、低振動型建設機械指定制度の発足に向けて基準値の設定など技術検討を早急にすすめることとしている。

従来、わが国の建設機械はメーカー主導で開発、製作されてきており、それらを使う工事関係者やオペレータの意向があまり反映されなかった嫌いがある。しかしながら熟練オペレータの不足や高齢化、あるいは女性の進出がすすむなど建設機械分野に

における労働環境の改善や安全で静かな工事環境の確保が求められており、建設機械に対するユーザー仕様の反映が益々重要となっている。建設省では3年ほど前から建設機械ユーザー仕様高度化委員会を発足させ、この問題に取り組んでおり、各種機械の排出ガス基準や操作方式の標準化の設定など成果を挙げてきている。

ICカードによる施工情報システムの開発に関する研究は各分野で採用されているICカードを機械施工現場に利用して、労務、機械、出来高、品質、安全面の管理に役立てるような情報処理システムの構築を目的としているものであり、日本建設機械化協会と共同で研究を行っている。

土木研究所では、このように建設機械全般に関する研究から、建設省の管理するダムや堰のゲートやポンプ場等の施設に関する研究まで広範囲に実施しているが、わが国の経済、社会のニーズが急激に変化している現在、機械分野における研究開発の今後の課題について展望してみる。

他産業と比較して遅れている建設産業の機械化、ロボット化を一層進めることが重要である。各種工事に用いられる建設機械の自動化、インテリジェント化がその中心であるが、それらを進め易くするような施工法の改善、品質管理基準等の見直しも必要となろう。また構造物等の設計の考え方についても検討する必要がある。

本州四国連絡橋や東京港横断道路のような巨大プロジェクト、シールド工事等の都市土木工事あるいはダム工事などでは機械化、ロボット化が独自の施工計画として進められているが、今後は全国的に展開されている比較的小規模で単純な工事に必要とされる機械について機械化、ロボット化を進める必要がある。地方においても建設業の人手不足、作業員の高齢化は深刻なものがあり、ブロック等土木材料の小運搬や仮設用の機械、小規模削土用の機械、堤防・のり面除草機械やトンネル・ガードレール洗浄用機械等の開発が必要とされており、現場のニーズは多岐にわたっている。

これらの機械の開発にあたっては、地方建設局の技術事務所が中心となっていると思われるが、発注者や施設管理者、施工業者のニーズをよく把握し、取扱いが簡単で、汎用性の高い機械化、ロボット化が望まれる。新しい機械の開発には大企業メーカーよりも、小規模企業、それもベンチャービジネスが成功している例が多いと聞く。新しい機械の開発は、新しい発想が必要とされ、試行錯誤の連続であり、リスクが大きいからだという。こういうベンチャービジネスを育成し、新しい機械の開発を奨励する何らかの制度なり、方策はないものであろうか。将来にわたって地方の基軸産業である建設産業と地場産業発展を結ぶ新鮮で柔軟な発想が生まれることを期待している。

土木研究所における最近の研究動向

吉田 正*

1. はじめに

21世紀を間近に控えた今日、高齢化、情報化、都市化、国際化等の社会の動きに対して、建設事業においても大きな変革が求められている。建設省では、建設大臣の私的諮問機関「建設技術開発会議」において「21世紀の建設技術開発のビジョン」について議論がすすめられており、今後次の3つの課題

- ① 社会資本のメンテナンスフリー化技術
- ② 省エネルギー化技術

③ 施工現場の無人化、省人化技術の研究開発を中心に取組んでいくこととされている。

土木研究所は、国土の均衡ある発展と快適な生活環境づくりの基礎となる社会資本整備を支える土木技術の研究・開発機関として活動を続けているが、このたび、部の改組を含む組織改正を行い、21世紀を展望する技術の研究開発に向けて新たなスタートを切った。

本報告では、土木研究所の新組織の概要と最近の建設機械・機械施工に関する主な研究課題を紹介するものである。

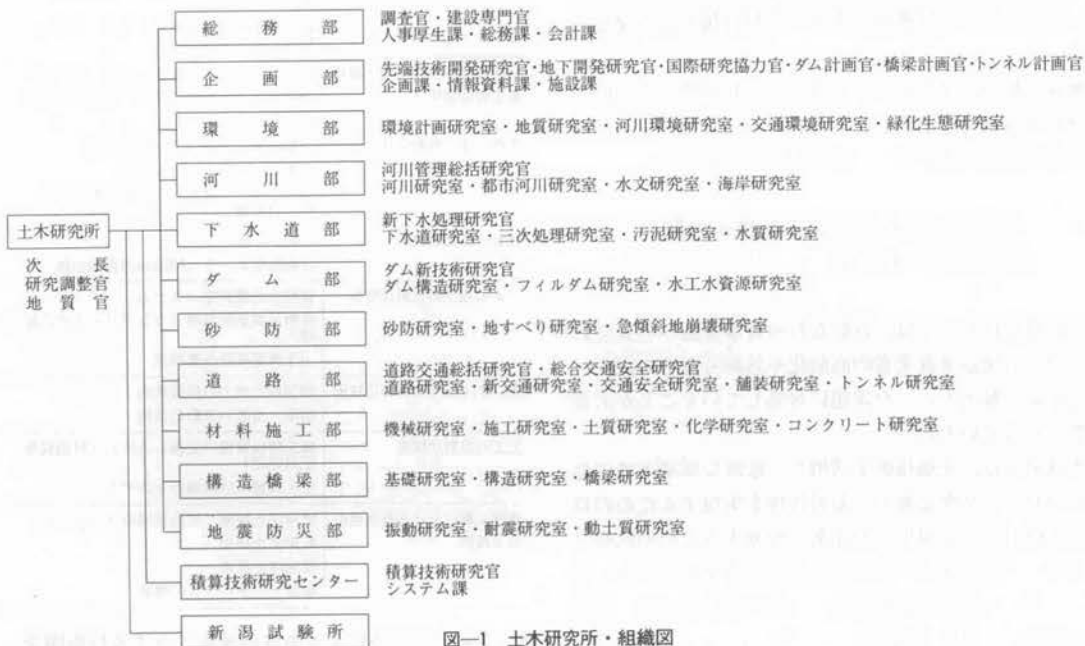


図-1 土木研究所・組織図

* YOSHIDA Tadashi
建設省土木研究所材料施工部機械研究室室長

2. 土木研究所の新組織体制

本年4月、土木研究所では、環境部、材料施工部等の新組織が発足した。以下にその概要を紹介する。

(1) 環境部

近年、地球規模の環境問題が顕在化するとともに、国内においても人間社会と自然環境や、身近な生活環境の保全・創造、生態系の保全、省資源・省エネルギー等に関する社会の関心が高まってきた。土木研究所では従来、環境の問題に対しては各研究部が個別に対応してきたが、環境問題は事業全般にあるいは相互にかかわること、他の学問分野との連携が重要であることなどから、効率的な研究開発を進めるためにこれらの研究課題を一元的・統合的に扱うために環境部が新設された。建設事業が環境に与える影響を最小限に抑え、人にやさしい環境の保全・創造、自然環境と調和したインフラストラクチャー整備を推進していくための技術開発をめざしている。

(2) 材料施工部

建設労働者の不足や高齢化が進み、建設工事の一層の合理化、省力化および安全性の向上がますます重要な課題となっている。既存の社会資本のストックを効率的に維持管理する手法、維持管理しやすい社会資本の建設技術の開発も緊急的な研究課題となっている。そこで新しい材料を活用し、質の高い社会資本を安全に効率的に設計・施工していく技術開発をすべく材料施工部が発足した。

機械、施工、土質、コンクリート、化学等の先端的な新材料・新技術を活用し、構造物の高品質化およびそれらの合理化施工法に関する研究開発を推進する。

3. 「建設事業における施工新技術の開発」

(平成2年度～6年度)

建設事業においては、良好な社会資本整備への要望に応えつつ、建設業就業者の高齢化や熟練労働者の減少、苦渋作業の解消といった課題に対処していくことが大変重要となっている。

本研究では、先端技術を活用し、危険な環境下での作業への対応、高度な施工・品質管理を実現するための自動化技術、および現場での作業を軽減するための鉄筋コンクリート構造物のプレハブ化技術を開発している。さらに、これらを迅速に建設現場へ普及させるため、基準類の整備とともに適用性の向上を図っている(図-2、図-3参照)。

また、工事の安全性のより一層の向上を図るため、墜



図-2 プレキャスト型枠による施工

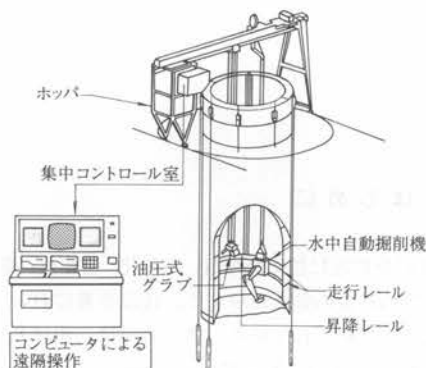


図-3 ケーソンの自動掘削

表-1 「建設事業における施工新技術の開発」開発課題

課 題	開 発 項 目
鉄筋コンクリート構造物の現場施工の合理化	鉄筋組立作業の合理化(ユニット化鉄筋) 新しいコンクリート材料(超流動性コンクリート) 設計による現場作業の合理化(単純化、規格化)
二次製品の利用による現場施工の合理化	コンクリート二次製品の利用(継手構造) プレキャスト型枠の開発(構造筋を組込んだ型枠)
基礎工法の自動化技術	プレキャストケーソン躯体構造 自動掘削・排土・圧入装置 ニューマチックケーソンの自動化技術(土砂の自動搬出)
舗装の自動化技術	自動フィニッシャー 自動振動ローラ(締固め力自動制御)
ダムの施工の自動化技術	骨材水分量測定システム 自動品質管理装置(コンクリートの品質管理) 上下流面高所作業装置
トンネル施工の自動化技術	切羽前方地山の探査技術 装薬・発破の自動化技術
土工の自動化技術	施工情報管理の支援システム(計測収集、記録処理) 土工機械の自動運行システム
建設工事における安全性の向上技術	墜落防止技術(仮設足場のユニット化) 転倒防止技術 接触防止技術 事故データベースの構築

落、接触、転倒等による事故の減少に資する技術開発、および危険要因、事故原因の分析・把握のための事故情報のデータベースの構築を行う(図-4参照)。

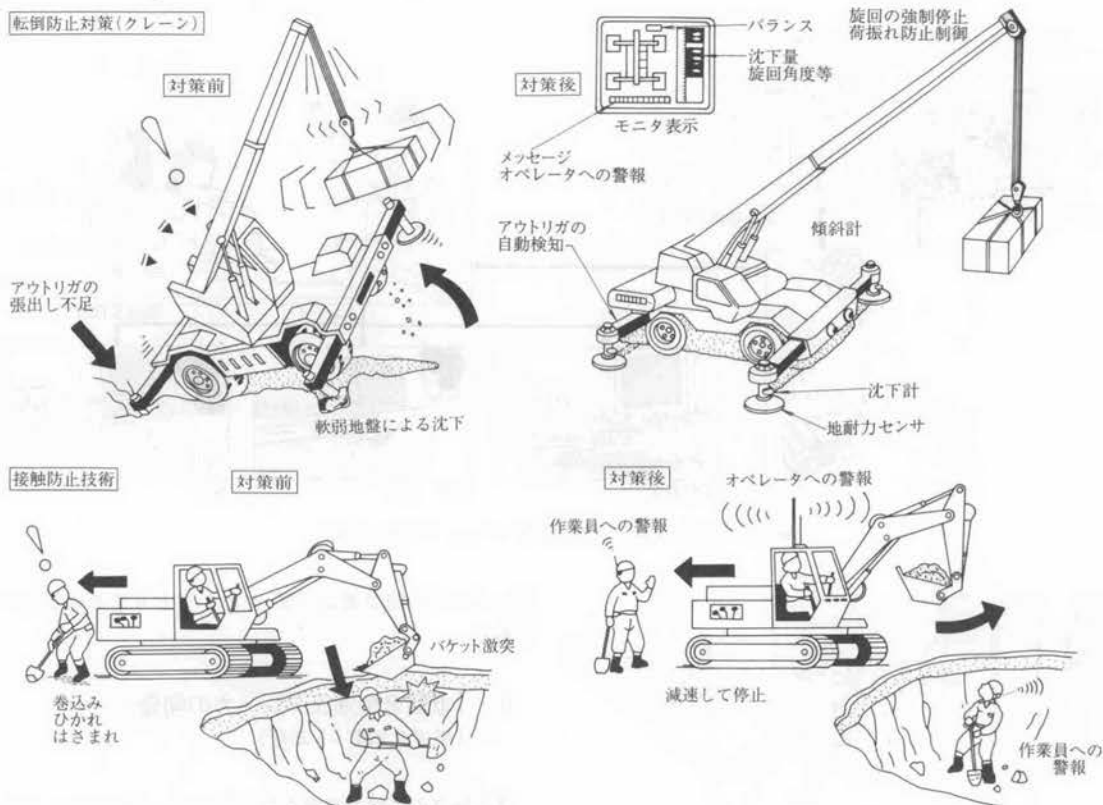


図-4 工事の安全性向上 (転倒・接触防止技術)

本研究は、建設省総合技術開発プロジェクトとして実施しているもので、表-1に示す具体的な課題、開発項目について民間団体、企業との共同研究を主体に進めている。

4. 「機械化施工における施工改善手法に関する研究」(平成元年度～5年度)

建設施工現場における危険作業や苦渋作業の解消、労働者の高齢化、熟練労働力不足といった課題に対処し、建設業における生産性の向上を図っていくためには、施工の合理化のための技術開発が重要である。今日の施工では多くの種類の機械が使用され、工法と施工機械が密接に結びついている。従来、これらの改善策の検討においては、工法または機械のエキスパートの経験的、定性的な評価に基づき実施されることが多かったが、今後は、この機械化施工において改善すべき点を着実に見出し、改善効果の大きいものから効率的に技術開発、改善を進める必要がある。

施工全体の合理化を図るうえでは施工機械単独の改善は一般に不十分で、多くの機械や複数の工程からなる機械化施工全体を考慮する必要がある。

本研究では、複雑な作業や工程を改善するためのシス

テムティックかつ分析科学的な手法として、従来、製造業において効果を挙げてきたIE (Industrial Engineering) 手法を取りあげ、土木工事への適用法について検討を行っている。

IE手法による施工改善の一般的な手順は図-5に示すとおりである。この手法では作業測定により施工状況を定量的に分析することができ、さらに同様に改善方策の効果も検討することができる。

今後、工事の省人化、合理化のために技術開発、導入が進められていくうえで、問題点を的確に把握しその効果を定量的に評価する基本的な手法として活用されていくものと考えている。

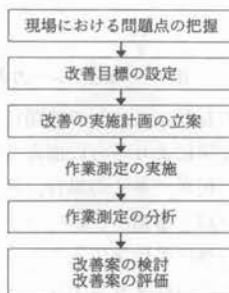


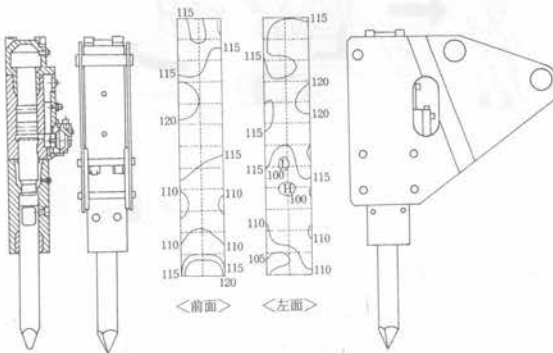
図-5 施工改善の手順

5. 「ICカードによる施工情報システムの開発」(平成4年度～6年度)

建設工事現場では、機械管理、品質管理、出来形管理、工程管理、安全管理等に関する多くの施工情報が発生し



図—6 ICカードによる施工情報システム（イメージ図）



図—7 油圧ブレーカの音響インテンシティ測定結果

しており、これらの情報は工事規模の拡大や施工法の多様化等によりさらに増えている。

現在、多くの場合、施工情報は現場において野帳等に記録し事務所に持帰り、必要な帳票様式に転記したり電算機に手作業で入力している状況にある。

この作業を省力化・迅速化するために情報媒体としてICカードにより現場で情報を記録し、その情報を事務所のコンピュータによって処理・管理するシステムが開発されつつあるが、現在開発されつつある各種のICカードは互換性がなく、相互の情報伝達も困難なものとなっている。

そこで本研究では、このようなシステムが多数のユーザ間で、統一的に効率的に運用されるよう、ソフトウェアおよびハードウェアを標準化したシステムを開発するものである（図—6参照）。

本研究は、官民連帯共同研究として（社）日本建設機械化協会ならびに民間企業37社と共同で実施しているもので、研究成果として「施工情報データの標準化要領（案）」「建設ICカード標準要領（案）」を作成するとともに、建設工事現場における実証試験を通じて「施工情

報システムの構築要領（案）」としてとりまとめる計画である。

6. 「低騒音型油圧ブレーカの開発」 （平成2年度～5年度）

建設騒音の苦情の実態を調査すると、油圧ブレーカを含めた削岩機を使用する作業は、特定建設作業に対して寄せられた苦情のうち約7割を占め、他の特定建設作業と比較しても群を抜いている。このため建設工事の騒音苦情を低減するためにも、立遅れている油圧ブレーカの騒音を低減する必要がある。

本研究では、音響インテンシティ法により音源探査を行い、ブレーカ内部でチゼルが打撃されている辺り、側面ブラケット部の窓の辺り、チゼル部分を中心に音が放射されていることを確認した（図—7参照）。さらに、ブレーカ表面を制振材（ウレタンゴム）で囲み、鋼板の防音カバーで包む対策を施すことにより、コンクリート版破碎時において、7dBの騒音低減効果が得られることを確認している。

7. おわりに

すべての建設工事が、建設機械、機械化施工なくしては実施し得ない今日、21世紀の構造的労働力不足の時代を控えて、着実な社会資本の整備を支える建設業の生産性の向上、安全性の向上を図る技術の研究開発が果たすべき役割は大きい。

建設機械・施工の高度化を図るための基礎研究ならびに実際の工事の合理化に活用される応用技術の開発の両面にわたって積極的に取り組んでいきたいと考えている。

来島大橋の工事現況

天野耕一*

1. はじめに

西瀬戸自動車道は尾道市から大小9つの島々を経由し、今治市までを結ぶ総延長約60kmの自動車専用道路である。海峡を跨ぐ橋は10橋あり、最も四国側に位置する来島大橋は、大島と今治の間の幅約4kmの来島海峡の3つの水道を3連のつり橋で渡る、世界でも初めての三連つり橋として計画している(図-1参照)。昭和62年12月に大島-今治間約19kmの事業化が認められ、平成2年9月から本格着工し、平成10年度完成の予定で現在、下部工工事を施工中である。本稿では工事の概要および施工経過を含め現況をご紹介します。

2. 工事の概要

(1) 橋梁計画

来島大橋の計画図を図-2に示す。

来島大橋架設地点は、瀬戸内海特有の多島海景観を呈する景勝地(国立公園第二種特別地域)となっており、また海峡は大きく3つの水路に分れ、それぞれ東水道、中水道、西水道と呼ばれている。このうち中水道と西水道は海上安全法に基づく国際航路となっており、潮流が速いうえに狭く屈曲し、航行船舶も多いため海の難所として名高い所である。

このような自然景観と、海上交通の要衝として特徴のある来島海峡に架橋されるため、橋梁計画にあたっては、周辺条件に調和するような配慮を行っている。

下部工基礎の諸元を表-1に示す。

特徴として、2P, 3P, 4A, 5P, 8P, 9Pの6基礎



図-1 西瀬戸自動車道の概要

* AMANO Kōichi

本州四国連絡橋公団工務部工務第二課

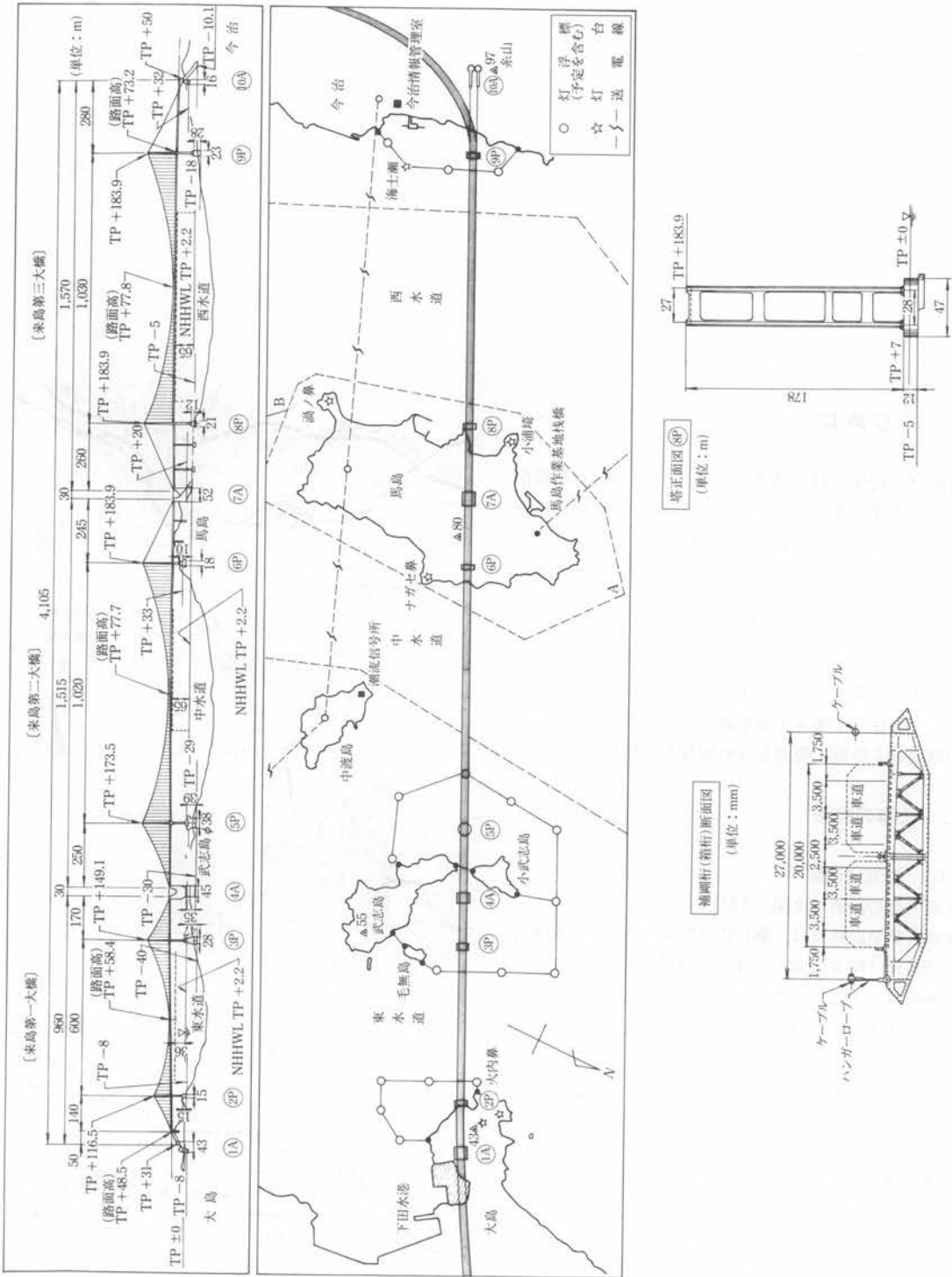


図-2 来島大橋計画図

表-1 下部工諸元

基礎名	寸法 (支持地盤高)	施工法	ケーソン鋼重	コンクリート (内) 水中コンクリート
1 A	39×43×31 (T.P. 0~-8 m)	締切併用オープン掘削		31,300 m ³
P 1	30×6×14 (T.P. +21.5~24 m)	深礎杭		1,600 m ³
2 P	41×15×15 (T.P. -8 m)	設置ケーソン工法	RC 800 m ³	8,200 (4,300) m ³
3 P	43×18 (28)×47 (T.P. -40 m)	設置ケーソン工法	2,600 t	43,900 (37,700) m ³
4 A	45×45×94/35 (T.P. -30 m)	設置ケーソン工法	3,200 t	143,500 (50,000) m ³
5 P	φ48~38×39 (T.P. -29 m)	設置ケーソン工法	2,240 t	50,000 (24,200) m ³
6 P	44×18×10 (T.P. +33 m)	山留併用オープン掘削		9,700 m ³
7 A	42×52×47.7 (T.P. +20 m)	山留併用オープン掘削		87,200 m ³
8 P	47×21×12 (T.P. -5 m)	締切併用オープン掘削		14,800 m ³
9 P	49×23×28 (T.P. -18 m)	設置ケーソン工法	RC 4,380 m ³	26,400 (700) m ³
10 A	トンネル標準部 8.5×10.5×63×2本	NATM, オープン掘削		18,800 m ³

が海中基礎であり、8 P 以外は設置ケーソン工法を採用している。また 10 A アンカレイジは付近の景観との調和を考え、メインケーブルを糸山の山腹に定着させるトンネルアンカー方式で設計している。

上部工については、つり橋の補剛桁として鋼箱桁形式を採用することとしている。

(2) 下部工の施工概要

前述したように下部工基礎については設置ケーソン工法を採用した基礎が多い。以下、最も工事の進んでいる 4 A を例にその基本的な施工法と手順を図-3 に示す。

(イ) 海底掘削工

鋼ケーソンを設置する支持地盤面までの海底掘削は、大型クレーン式浚渫船を使用したクレーン掘削を基本とする。掘削底面の仕上がり状況は鋼ケーソンの設置精度を左右することから、掘削精度は、設計支持地盤高に対し±0.5 m 以内と規定している。

(ロ) 底面清掃工

基礎岩盤と基礎コンクリートの付着を増すために、掘削等による残留ズリを除去する。除去法としては、エアリフトを用い、土砂を分離した後の濁水は濁水処理装置を備えた台船にて処理したのち海へ放流している。

(ハ) ケーソン設置工

工場で製作し、台船で運搬してきた鋼ケーソンを起重機船でつり上げ基礎位置に設置する。

(ニ) 根固め工

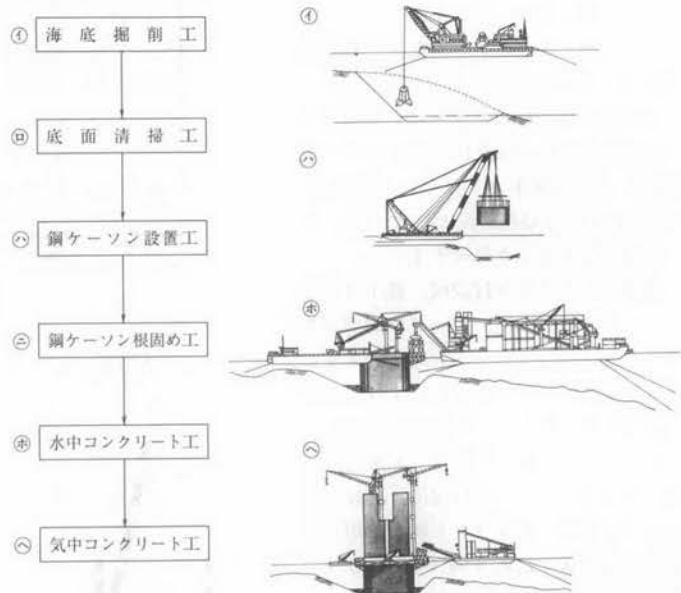


図-3 下部工の施工概要

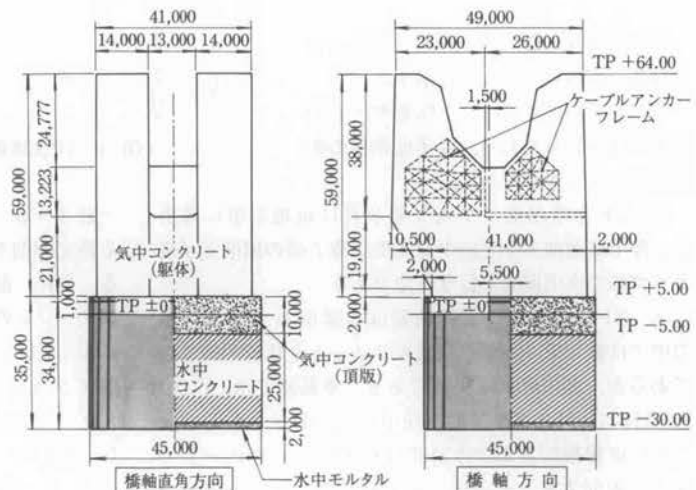


図-4 4A 構造図

水中モルタルがケーソン刃口と海底掘削面の隙間より漏洩するのを防止するために、ケーソン刃口周辺にフィルタユニットを投入する。フィルタユニットは化学繊維性の網を袋状に加工し、枠ロープで補強したものの中に碎石を緩く詰めた構造であり、寸法は3m×2m、重量は1.5t以上のものとしている。また、基礎周辺地盤の長期的な洗掘防止対策としてフィルタユニットの上に根固め捨石(1~200kg)をグラブ浚渫船を使用して厚さ1.5m程度被覆する。

(ホ) 水中コンクリート工

コンクリートプラント台船(無補給連続打設量10,000m³)により、鋼ケーソン底面全体に特殊水中モルタルを厚さ2.0m打設する。打継目処理後全体を六分割して特殊水中コンクリートをT.P.-5.0mまで3昼夜連続で打設する。

(ヘ) 気中コンクリート工

水中コンクリート打設後、養生日数においてドライアップ、ケーソン内部鋼材撤去、水中コンクリート天端処理等を経てコンクリートプラント船により平面的に四分割、標準リフト高1.5mにてT.P.+5.0mまでコンクリートを打設する。頂版コンクリート打設後、継続して同じコンクリートプラント船を使用してT.P.+5.0m~T.P.+64.0mを42リフトに分けてコンクリートを打設する。

3. 工事の現況

海峡部の各基礎の施工経過と平成5年5月時点での現況を以下に示す。

① 1A アンカレイジ：作業ヤードの造成工事を行っており、今年度本体の掘削に着工する予定である。

② 2P 主塔基礎：平成5年2月に現地工事に着手し、陸上部掘削工を実施中である。陸上部の掘削完了後グラブ船で水中掘削を行う予定である。

③ 3P 主塔基礎：支持地盤は水深40mと来島大橋の中では最も深い。潮流は最大3ノットと比較的緩やかであるが、潮の流れは複雑である。本基礎では、2,200PS級砕岩棒付きグラブ船を使用して、層厚1.0~1.5mごとに直接掘削および砕岩併用掘削によりT.P.-39.0mまで掘削する。その後、5,000PS級グラブ浚渫船を使用して、重量200tのグラブバケットによりT.P.



図-5 施工区分図

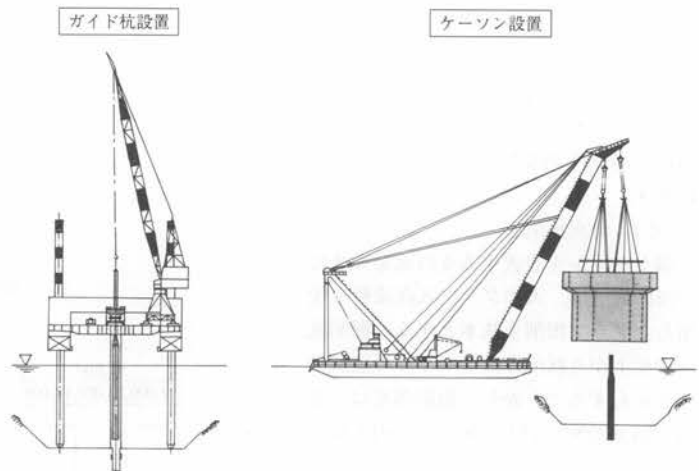


図-6 5P主塔基礎(ガイド杭設置, ケーソン設置)

-39.0~40.0m間をリッパ碎石および平バケットによる浚え掘削を2~3回繰返し、基礎底面を平面に仕上げる。現在、掘削は9割完了しており工場製作中である鋼ケーソンの設置は秋頃の実施する予定である。

④ 4A アンカレイジ：来島第一大橋と第二大橋の共用アンカレイジとなる4Aのコンクリート打設高はT.P.+64mに達する。平成4年2月にケーソンを設置し、水中コンクリートの打設も既に完了した。施工数量(表-2参照)、施工区分図(図-5参照)、コンクリートプラント台船主要設備(表-3参照)を以下に示す。

来島大橋の工事現況



来島大橋完成予想図(今治市糸山上空より)



2P陸上掘削



⇨ 4A水中コンクリート打設

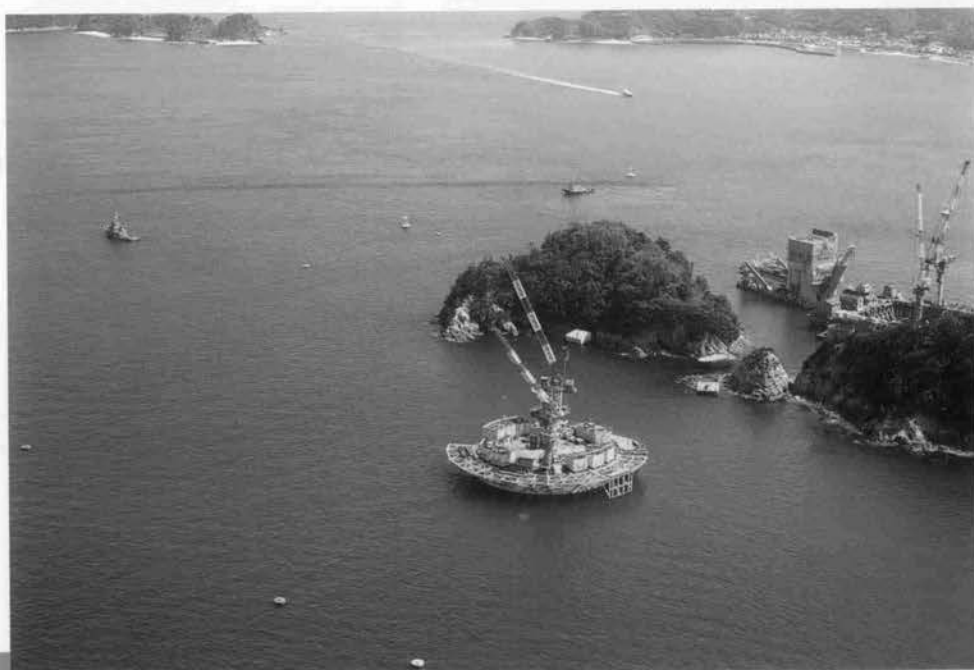


⇨ 4A気中コンクリート打設, 手前は3P砕岩掘削

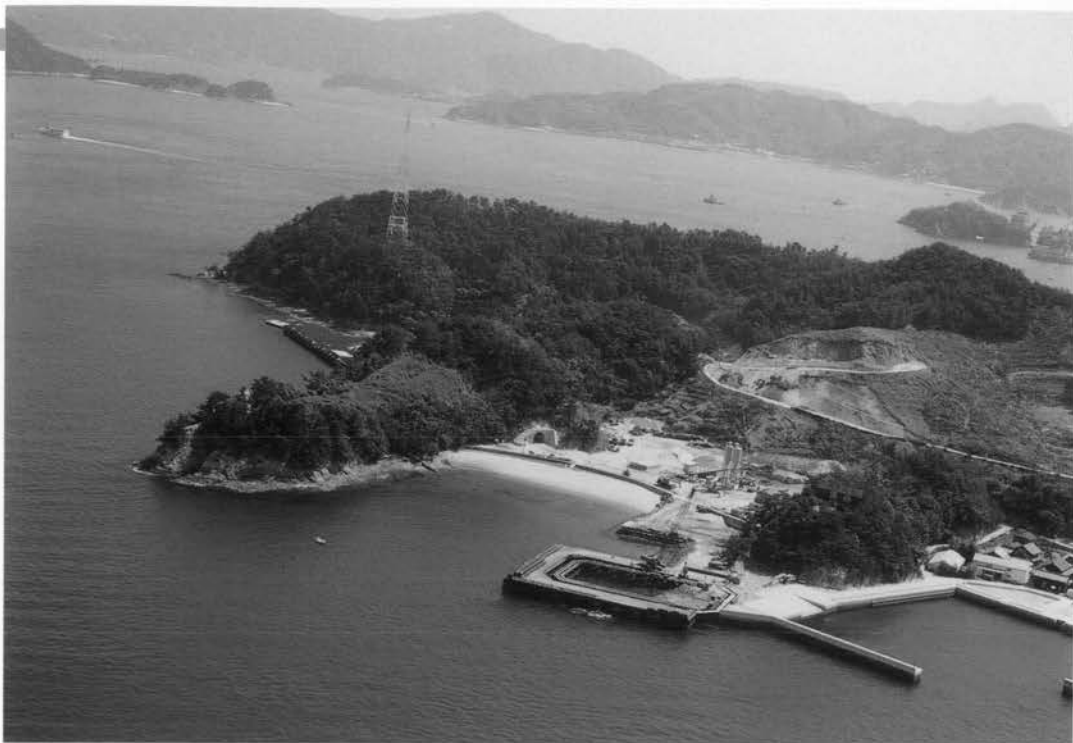


⇨ 5Pケーソン設置

ケーソン設置完了⇨



⇨ 5P外周足場設置



⇨ 7 A連絡路掘削, 8 P鋼管矢板締切(馬島)



9 Pケーソン設置完了⇨

⇩ 9 Pケーソン曳航



表-2 施工数量

工 種	(単位)	施工数量
特殊水中コンクリート	(m ³)	46,000
特殊水中モルタル	(m ³)	4,000
打継ぎ目処理	(m ²)	2,000

表-3 コンクリートプラント台船主要設備

名 称	仕 様	数量	
船 体 部	台 船 DB-24,000 t積設	1隻	
ブ ラ ン ト 部	プラント本体	強制2軸2.5 m ³ 設	2
	アジテータ	7 m ³ 級	2台
	コンクリートポンプ	Q _{max} 60 m ³ /hr	6台
	製水設備	20 l/日	4台
	冷水設備	5°C×40 m ³ /hr	2台
	積込設備	クラムシェル	4台
	船上運搬設備	ベルトコンベヤ等	1式
係留部	材料貯蔵設備	粗骨材・細骨材・セメント・混和剤槽	14基
	ウインチ	巻込み力: 15 t	4台
その他	ウィンドラス	巻込み力: 10 t, プレーキ力: 350 t	8台
	発電設備		1式
	照明および形象物	水銀灯およびネオン灯	1式
	居住区		1式

現在、気中コンクリートの打設を開始したところであり、約93,500 m³を2年半の長期にわたって施工する予定である。

⑤ 5P主塔基礎：5Pは来島大橋の基礎の中で最も潮流条件の厳しい基礎で狭い工事海域と、8ノットに達する強潮流を克服せねばならない(図-6参照)。したがって鋼ケーソンは円形として複雑な潮流の方向変化に対処するとともに、鋼ケーソン設置にあたっては、あらかじめ掘削した海底面にカイド杭を設置し、これを目標にケーソンを挿入沈設した。ガイド杭(φ=1,000~2,000, l=44 m)は大型SEP(海上作業足場)によりケーソン中心位置に設置した。平成5年1月現場近くの仮泊地まで輸送台船に積込んで曳航したケーソンを仮泊地から5P工事区域まで3,000 tつり起重機船“武蔵”にてつり運搬し、潮止まりを狙って設置した。その後ケーソン根固め工も完了し外周足場の取付作業中であり、夏頃から水中コンクリートを打設する予定である。

⑥ 6P主塔基礎7Aアンカレイジ：馬島の中に位置する二つの基礎については、現在進入路などの準備工事を行っている。今年度は本体の掘削工事を行う予定であ

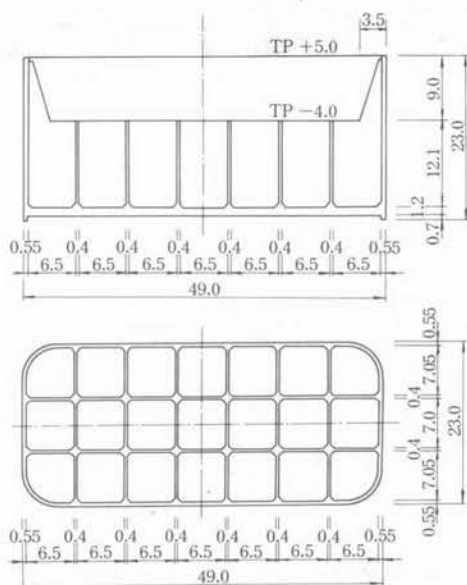


図-7 9Pケーソン構造一般図

る。

⑦ 8P主塔基礎：仮設工事として鋼管矢板締切工を施工中である。

⑧ 9P主塔基礎：RC構造のケーソンを設置ケーソン工法にて施工した(図-7参照)。坂出のドックで建造した幅23 m、長さ49 m、高さ23 m、総重量約12,000 tのケーソンを8隻のタグボートで浮体曳航し、平成5年5月、現地に沈設した。引続きケーソン周囲の根固め工を行い、刃口部に水中モルタル、ケーソン内部に気中コンクリートを打設する予定である。

⑨ 10Aアンカレイジ：工事着手に向けて準備中である。

上部工事については平成5年3月に主塔工事を発注し、現在、詳細設計中である。

4. おわりに

大略であるが、来島大橋工事概要と現況についてご紹介した。厳しい施工条件の中、平成10年に無事工事を完了させることができるよう、今後とも関係各位のご支援、ご協力をお願いしたい。

低重心3軸オーガ機の開発

大河内 政之* 山野井 勇**
矢嶋 壮吉*** 蔀 保治****

1. はじめに

地下工事の山留め止水壁に使用される柱列式中連続壁は土地の有効活用から既設構造物との近接作業や大深度化の傾向が益々顕著となり、工期の短縮や経済性を求めるために施工機械は大型化し、リーダ長も33mと長大化している。

このため施工においては安定性の低い機械での施工となり、常に転倒の危険性が介在する状態での作業が増え最近都市部で多発し、社会的問題となっている重機転倒事故の要因ともなっている。

また、施工機械に装着しているリーダの高さが高いことも現場周辺の住民に強い威圧感と不安感を与えていると言える。

このような現状を踏まえ作業環境の改善を図り、安全施工に対する建設業のイメージアップに貢献するためにも、安定性の高い施工機械の開発が必要となり、ここに「低重心3軸オーガ機」が出現した。

2. 従来機の安定性

現状での柱列式中連続壁の施工に使用されている3軸オーガ機の安定度は、表-1のように「リーダ長33mで7.7度」であり、「労働省告示：車輛系建設機械構造規格」で定めている安定度（5度）をクリアはしている

* OKOCHI Masayuki
大成建設（株）機械部施工技術室室長（技術士）

** YAMANOI Isamu
三和機材（株）技術部技術課主任

*** YAJIMA Sōkichi
成和機工（株）基礎技術部長（技術士）

**** SHITOMI Yasuharu
成幸工業（株）東京生産支店工務部部长

がこれは地盤の状態が水平堅土上での値であり、3軸オーガ機のようにリーダが高く、トップヘビーな機械では走行時の慣性力や作業地盤の状況如何では規定値に満たない場合も生じ、安定度に余裕があるとは言えない。

このように現場での作業は常に転倒の危険性と戦っているのが現実である。

表-1 開発機と従来機の諸元比較表

比較項目	開発機	従来機		
リーダ長	15 (m)	30 (m)	33 (m)	
地上高さ	17.5 (m)	32.3 (m)	35.3 (m)	
掘削深さ (標準装備)	25.3 (m)	直線部 23.4 (m)	直線部 26.4 (m)	
		コーナ部 21.8 (m)	コーナ部 23.8 (m)	
重心	旋回中心 より前方	0.66 (m)	0.55 (m)	0.61 (m)
	地上高さ	4.6 (m)	8.2 (m)	9.1 (m)
安定度	15.8 (度)	9.0 (度)	7.7 (度)	



写真-1 低重心3軸オーガ機

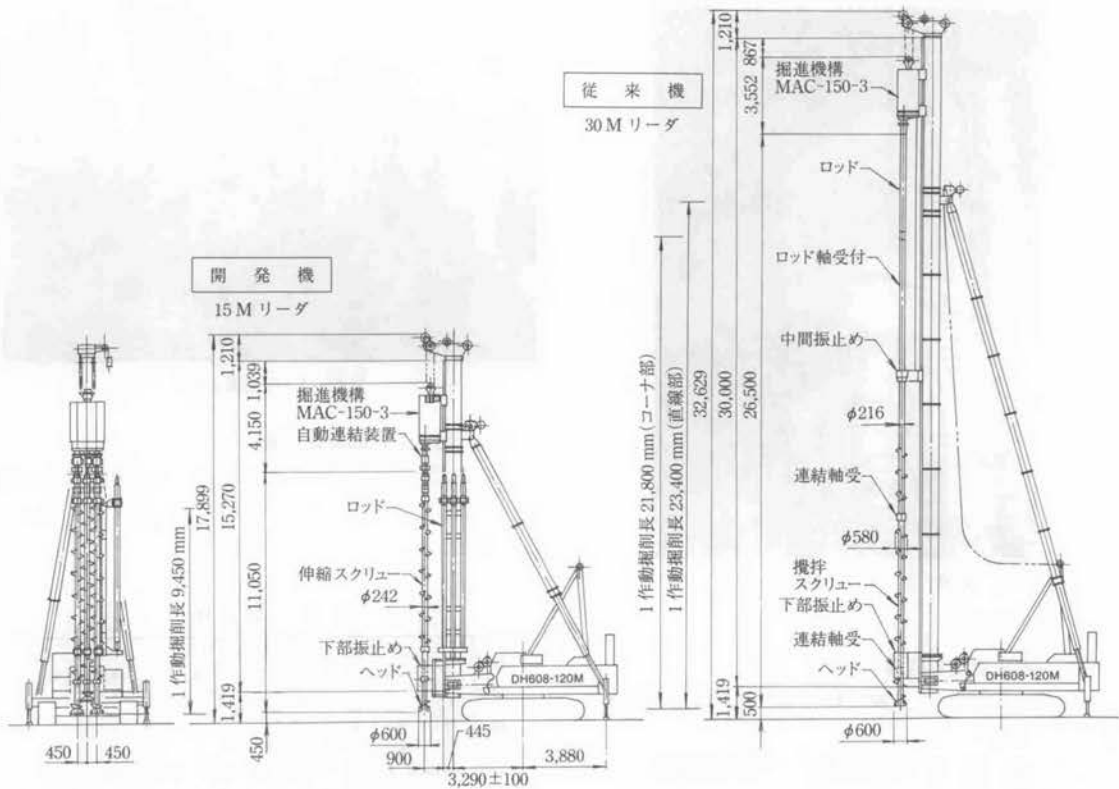


図-1 開発機と従来機の比較図

3. 安定性を追求した開発機

開発機はリーダの高さを極端に低くし機体の重心位置を下げ、安定度の増大を図ったものである。

開発に当たっての課題は、単にリーダ長を短くするだけでは削孔ロッドの継足回数が多くなり、削孔能率の大幅な低下を来すことから開発機の機構面で種々の改善を行っている。

これにより削孔深度は従来機と同等で、かつ削孔能率においても自動化機能を付加したことにより削孔深度が深くなるほど、機能が発揮できる装置を具備している。

さらに安全面では現場の作業員が安心して作業ができ現場周辺の住民にも不安感を与えず施工を行うことができる。

4. 特 徴

開発機は安全面・能率面を重視し以下の特徴を備えている。

(1) 削孔深度

削孔に使用する伸縮スクリュー・継足ロッドを一体装

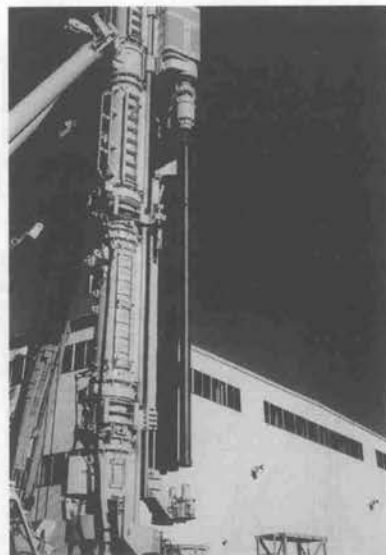


写真-2 ロッド自動供給装置

備しているため、リーダ長15mの標準装備で25.3mの削孔ができる。

また25.3m以上の削孔が必要な場合には、ロッド供給装置に別の継足ロッドを補充することにより削孔できる。



写真-3 ロッド自動連結装置

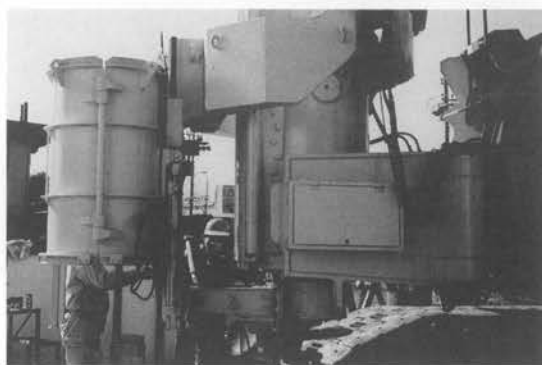


写真-4 下部振止め

(2) 高安定度を確保

従来機の安定度=7.7度に対して2倍(15.8度)の安定度を確保している。

このため、傾斜地(5度以内)でも装備を解除せずに登降坂できる。

(3) ロッド自動連結装置

オーガ本体とスクリューおよびロッドとの連結を自動化しているため、作業員によるリーダ上部での高所作業が不要となる。

表-2 一般仕様

機	ベースマシン	DH 608-120 H
械	リーダ	M 90 D (II) 特 (ロッド継足装置付)
オ	ーガ	MAC-150-3
構	総重量	120.4 t
成	安定度	15.8度
	使用温度条件	外気-10°~45°C (湿度は100%以下)
施	削孔径×削孔長さ	φ600×25.3 m
工	芯材	H鋼 Max 450×200
仕	対象掘削地盤	軟弱および一般地盤 (N値<50)

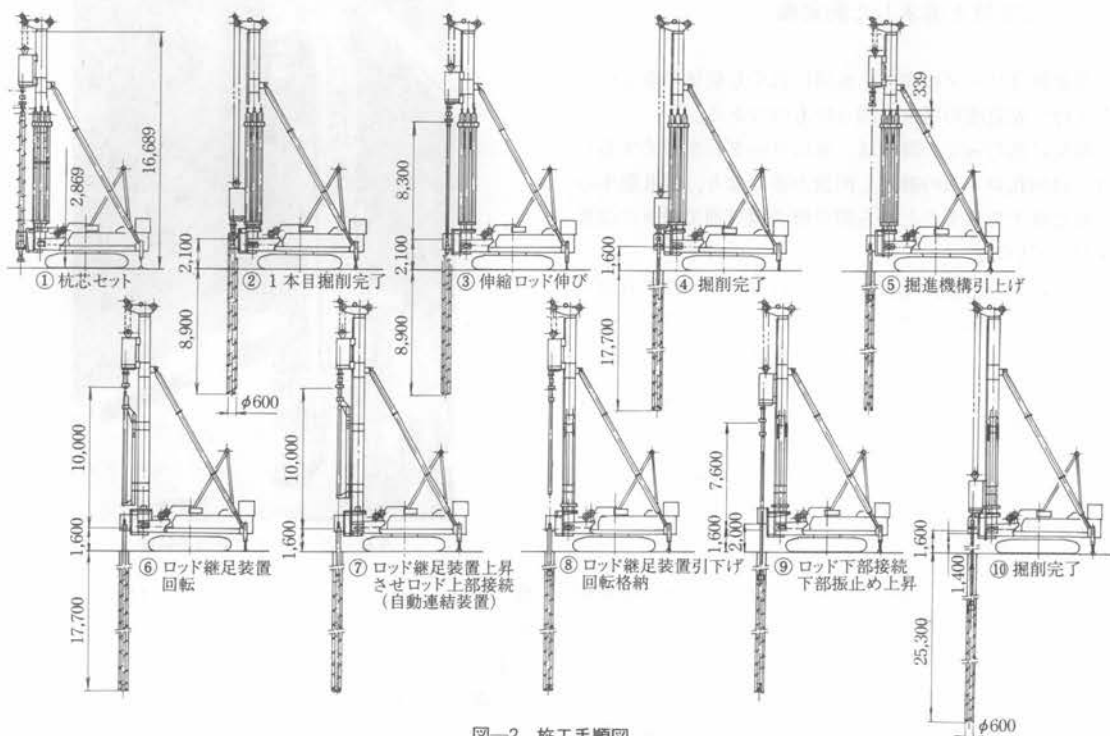


図-2 施工手順図

表—3 機械仕様

(1) 掘進機構 型式 モーター スクリー回転数 掘削トルク (3軸均等1軸当り) スイベル口径 耐引抜力 重量	MAC-150-3 55 kW×4/8 P×2台 (200/220 V) 50 Hz ; 4 P 33.2 rpm 8 P 16.6 rpm 60 Hz ; 4 P 39.9 rpm 8 P 19.9 rpm 50 Hz ; 4 P 1.07 t-m 8 P 2.15 t-m 60 Hz ; 4 P 0.89 t-m 8 P 1.79 t-m φ42 mm max 60 t 約 9,500 kg	重量 (5) パイロットヘッド 型式 重量	約 2,800 kg/3 本 SP 6-80 M×φ600 (1.05 m (正巻) 2本) SP 6-80 M×φ600 (0.5 m (逆巻) 1本) 正巻: 約 560 kg/2 本 逆巻: 約 220 kg/1 本
(2) ロッド自動連結装置 型式 自動連結シリンダ 適用継手 耐引抜力 重量 数	クラッチ式自動連結装置 φ50×φ22.4×125 st (P=140 kg/cm ²) SP 6-80 M (特) 20 (1軸)×3 約 2,000 kg 1台	重量 数 (6) ロッド自動供給装置 形式 回転角度 昇降ストローク 昇降シリンダ 格納シリンダ 適用ロッド 適用リーダ 重量 数	約 2,000 kg 1台 リーダ回転式 ±90° (リーダ正面对称) 600 mm φ80×φ45×675 st (P=140 kg/cm ²) 2本 φ50×φ28×240 st (P=140 kg/cm ²) 2本 SP 6-80 M×φ216 (7.6 m 3本) M 90 D (Ⅱ) (特) 日本車輻 約 2,000 kg 1台
(3) 伸縮スクリー 型式 数 重量	SP 6-80 M(特)×φ580 10~18.3 m (正巻) 2本 (逆巻) 1本 約 8,500 kg/3 本	(7) 下部振れ止め 形式 適用スクリー径 昇降ストローク 昇降シリンダ 重量 数	3軸専用型 (リーダ固定式) φ580×3 600 mm φ63×φ35.5×600 st (P=140 kg/cm ²) 2本 約 1,850 kg 1台
(4) 継足しロッド 形式	SP 6-80 M (特)×φ216 (7.6 m 3本)	(8) 制御盤(油圧アクチュエータ用) 制御アクチュエータ数 電源 数	7系列 DC 24 V (ベースマシン) 1台

(4) ロッド自動供給装置

削孔に使用する継足ロッドを自動的に供給する。したがって従来行われていた「預け穴方式」によるベースマシン走行等の作業が不要となる。

また同装置が180°回転できる機構となっているためコーナ部の施工にも支障はない。

(5) 下部振れ止め

下部振れ止めを固定式にしているが、特殊な機構を付加したことにより、コーナ部の施工においても直線部と同等の削孔深さが確保できる。

(6) 自動制御

ロッドの供給およびロッド連結の運転操作を自動化しているため、オペレータの誤作動はない。なお、制御はマニュアルでもできる。

5. 施工手順

低重心3軸オーガ機の施工手順は図—2のとおりである。

る。

6. 仕様

低重心3軸オーガ機の仕様は表—2、表—3のとおりである。

7. おわりに

現在、地下工事に使用されている山留め止水壁は多種多様であるが、工期・工費の面から柱列式地中連続壁工法が多用されていることは言うまでもない。

今後同工法の施工機械が、さらに大型化することになると益々作業環境・周辺環境に及ぼす影響が大きく、建設業のイメージダウンが一層増すものと考えられ、このような社会環境を改善する必要がある。

同開発機は、まだ実施工に寄与していないが、これから普及を図っていく所存である。

なお同開発に御指導、御協力願いました方々に本稿をお借りして御礼申し上げます。

ずいそう



感知力を高める

藤井 崇弘

—変化する時代

「歴史というものは読むものだと思ったら、見るものだったんですね。」この春、来日したドイツのコール首相に、日本の宮沢首相がこう語りかけたそう。ベルリンの壁からソ連の崩壊に至った現代世界史の話である。

思えば、'90年代に入って、世の中、何か混沌とし始め、次第に変わりつつあるようだ。このことは誰も感じていることであろう。外には、ロシア共和国の出現、アメリカの財政不意から来るいらだち、EC統合の難航、アジア諸国の動き、人類共通の地球環境問題。内には、政治改革をめぐる新党群の発生、総選挙後の政界再編と連立の行方、未だ見えない景気回復、バブル後の経済の不振、身近くは日米建設協議の問題、……。政治も行政も民間もスッキリした見通しを立て得ないでいる。

しかし、今日の混沌というものは、次の時代への胎動と見ることができる。考えてみれば、いつの世でも時代の変わり目には必ず混沌状態が生じており、これは歴史が移るときの必然的な現象なのであろう。

この混沌を、わが国のここ百数十年溯ると、大きく幕末・明治初期と第二次大戦終戦時の二度起っている。前者は日本を近代国家へ、後者は民主主義と経済自立を進めることとなった。私は、この混沌期に一つの方向を求めて苦闘した多くの先人たちを想いおこすのである。

このように、新しい時代は、混沌の中から一つの進んだものを求めるプロセスの中から生れてきた。われわれは今、混沌から変化していくその歴史を直視し得るターニング・ポイントに立っている。曰く、「歴史とは見るもの」となってきた。

私は時に多忙さから離れて、岩の上に座って眼前の変化を観望する。著名人の講演、TV、新聞などを通してである。そのとき私は、地球環境など人類の意識が一体化する中で、わが国が戦後の体制から脱却し、これからどう再生していくか、その変化の時代に入っていることを強く感じるのである。

—感知力を高める

世の中には、混沌として見通しが見つからない状態の中から、一つの方向を見出すことができる人がいる。私は彼を「感知力」のある人と呼ぶ。一体、人間の感知力とは何であろうか。

人は生れながらにして「五感」を備えている。眼・耳・鼻・舌・皮ふの五つの器官が、視覚・聴覚・嗅覚・味覚・触覚の五つの感覚をつくる。私は自分の身体を見ながら、このセンサーたちの精巧さにあらためて感心するが、人間の感覚や知識は、この五感を通して得られる。中でも視覚すなわち眼の働きは偉大で、情報収集の約80%を受持つといわれる。眼の重要さ・有難さがよくわかると同時に、大事にせねばならないと思う。

さて、五感から得られた情報は脳がデータバンクとして蓄えてくれる。今、ある一つの事柄が起ると、人は脳の中で総合システムを働かせ、「それは是か非か」「その重要さがどの程度か」「自分はどうか行動すべきか」などの判断を下す。

ここに「感知力」とは、新しい状況に立ち至ったとき、どちらの方向に進めばよいかを、脳の総合作用によって見抜く能力と言っておこう。つまり、感知力は、形の定まらない状態の中から、物事の本質や進むべき方向を見出す能力をいうものとしよう。

私は技術開発に当って、ユーザーが何を欲しているかという「社会のニーズ」と、建設系の技術にどんな種が育っているかという「技術のシーズ」をしっかりと捉えていくことが肝要であると思っている。そこで、公共団体や民間企業への「ニーズ・シーズ調査」を行い、これによってアンテナを高くし、部下たちにこの分析作業の中から近未来を予見する力を養ってもらおうとしている。

結局、人の感知力は、その感知結果がどの方向を向き、どの程度の強弱で対処するか、それが長期と短期とではどうか、また物を見る視点を変えるとどうなるのか、など機に応じて状況判断する力をいうことになり、これら多くの訓練の中で高まっていくものと思われる。

「一を聞いて十を知るか」「一を聞いて二しか知り得ないか」。人の感知力、は経験の量や思索の深さによって確かになり、また伸びていくものである。

私は、組織の運営でも個人の生活でも、日頃の仕事や問題に広い角度から意欲的に取り組むことによって、近未来への感知力を高めようと心掛けている。

ずいそう



四国 二つの小京都に住んで

敷地節雄

香川県牟礼町に新居を構えて丁度5年、建設省を辞めて早や5年目を迎えている。五十路坂は、特に早いと諸先輩から聞かされていたが正にそのとおりである。

昭和37年4月に縁あって四国に渡り、以来四国管内を転々とし、その度ごとに各地の文化に浴し、また多くの人びととの出会いなど、公費による旅路はサラリーマンの特権かもしれない。

中でも、四国の小京都といわれている伊予の大洲、土佐の中村での生活が印象深く残っている。

これも生れ育った環境にあるかと思うが、私の郷里は和歌山県の南端、紀州熊野の新宮川の中流に位置する本宮町で、幼い頃より専ら川に親しんでいた。

実家から遠く、また次男の気楽さから家に縛られることなく、転勤は家族同伴主義でとおしたが、一度だけ長女が高校の時、土佐中村から高松へ、更に大洲へ赴任することがあり、長女の受験のこともあって止むを得ず昭和60年末から2年間だけ大洲で単身生活をおくった。

休みには、その周辺を散策し、また釣り仲間にも恵まれて佐田岬半島、リアス式海岸を成す宇和海へ、ある時には宿舍の裏庭を耕して菜園に励むなど、として女房のお手並み拝見の言葉に奮起して自炊を初めて体験した。

この町は、肱川の両岸に拓けた町で、春は大洲平野を一望できる富士山トミスの花見、夏は鶴飼、秋は川原での芋煮など、四季折々の風物詩に接し、しかもNHK朝のドラマ“お花はん”で全国的に紹介されたように落ち着いた人情味豊かな町で、単身生活を堪能させて頂いた所である。

一方の中村は、家族と共に昭和56年末から2年半余り暮した所で、生活が家族同士のつきあいもあって特に思い出が多い。

故郷を離れて40年近くなると、室生犀星の詩に「故郷は遠きにありて思うもの」ではないが、そういうセンチメンタルな心境になったものである。

これは幡多路が故郷と幾つかの共通性もっているような気がするためであろうか。

ここで、私の独断と偏見から、「川」という点でみてみると、新宮川、渡川とも位置的に県都から遠く離れ、水量豊かで、流域は森林資源に恵まれ、木材、木炭の搬出には筏、荷舟が盛んであったこと、また珍しく二つの名前をもち、河川法によれば新宮川、渡川と呼ばれているが、愛称、熊野川、四万十川で広く親しまれている。

特に、四万十という少し奇妙な名は、当時聞いた話によれば、支流総数が3百余あって、その多いところに由来しているとか、アイヌ語の美しい川の意からとか、また支流の四万十と十川などの地名から付いたとか、諸説が色々である。

またこの二つの川は、中流域から河口にかけてやまあいを緩やかに蛇行し、砂利の川原が織りなす造形が実に美しく、私が最も好きなどころである。

次に私の姓のことであるが、郷里の親戚を除いて、これまで一度も同姓の方と巡り会ったことはなかったが、中村へ赴任した当時、よく地元出身ではないかと尋ねられ、また小学生の次女が、初めての転校であり、案じていたが、クラスメイトに同姓の方が居たとかで、上気嫌で帰宅し、本人は余ほど嬉しかったと思える。

後に分かったことであるが、支流後川の上流に敷地部落があるなど、この土地では、さして珍しい名前でもなさそうである。

また後川の^{はと}辺りに敷地神社が鎮座し、河口に拓けた下田港には、終戦まで新宮にある“紀州木材”の出先があったとか、現に木材取引のご縁で同郷の方が居られた。

私の勝手な発想であるが、家系のルーツを探るロマンと好奇心に掻き立てられながら、休みには中古車に家族乗せて足摺、竜串、天狗高原など高知西南の名勝史跡を巡り、幡多路の生活を満喫させて頂いた。

この町は、応仁2年(1468)前関白、一条教房が乱を逃れて京の都からこの地に下向し、京をしのいで造られた町で、町並みは碁盤状に広がり、祇園、京町、鴨川、東山、そして大文字の送り火など、当時の面影を今にも残し、土佐の小京都と呼ばれる所以である。

公が多く在京美人を従えて入来したのだろうか、幡多地方は生粋の土佐弁とは若干違いがあり、特に女性の言葉遣いが優しく、噂さに聞いていたが美人の里である。

あれから、10年近く経つが、当時、親交のあった方とは今なお旧交を温めている。この6月には讃岐路で、8月には幡多路で懇親ゴルフをもち、また商売柄中村を訪れる機会もあり、その時の酌み交す酒が最も心が和み、私のストレス解消の良薬である。

今では、家族達も中村の生活が最も印象に残るようで、家族共通の“ふる里”としてこれからも家族で訪れることがあるであろう。

道路技術五箇年計画の概要

斎藤清志*

1. はじめに

建設省道路局では、第11次道路整備五箇年計画の主要課題の実現を支える主要な技術の開発・導入・普及のプログラムとして、平成5年6月にはじめて「道路技術五箇年計画」を策定した。策定に当たっては、「道路新技術会議」（委員長：中村英夫東京大学教授）における検討、および（社）日本建設機械化協会会員を含む各界の有識者への意見聴取等を通じ、多くの方々の協力を得た。ここでは、主に建設機械に関連する部分に絞って、その内容の一部を機械という観点から再編成して紹介することにする。

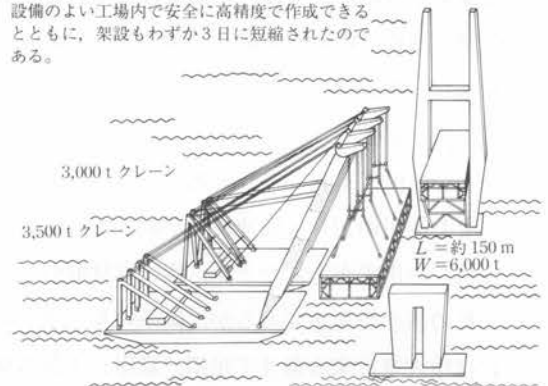
2. 近年の道路事業の展開を支えた主要な道路技術

日本のような厳しい地形で道路整備による交流ネットワークの飛躍的向上を図ってゆくためには、明石海峡大橋を始めとする長大橋や長大トンネルの技術開発が不可欠であった。これらの技術の多くの部分が、新たな建設機械の開発によってもたらされてきた。

（例）

- 大型フローティングクレーンの開発による橋梁の大型ブロック一括仮設工法の採用（図-1参照）
- 大型グラブ浚渫船、海底地盤

櫃石島橋の架設においては、台船とクレーンが一体化した大型フローティングクレーン（FC）の出現、しかもコンピュータ制御で数台の超重量構造物を一気につる技術の開発により、桁を設備のよい工場内で安全に高精度で作成できるとともに、架設もわずか3日に短縮されたのである。



（山陽新聞社「イラストでみる瀬戸大橋」に基づき作成）

図-1 櫃石島橋における大ブロック一括架設の施工状況

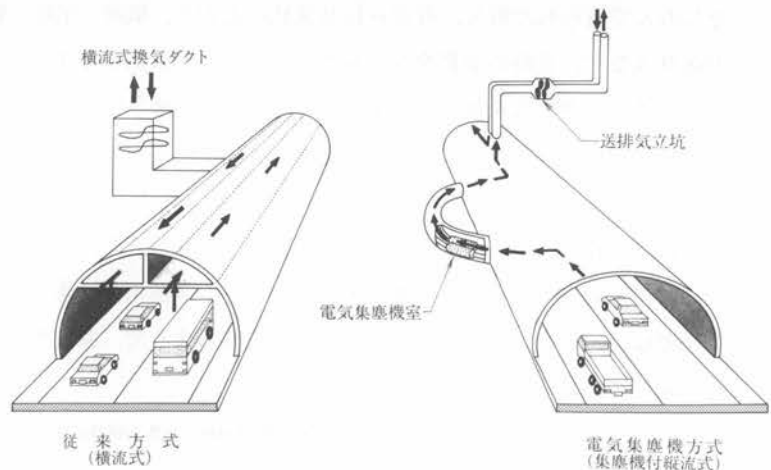


図-2 恵那山トンネルの換気施設

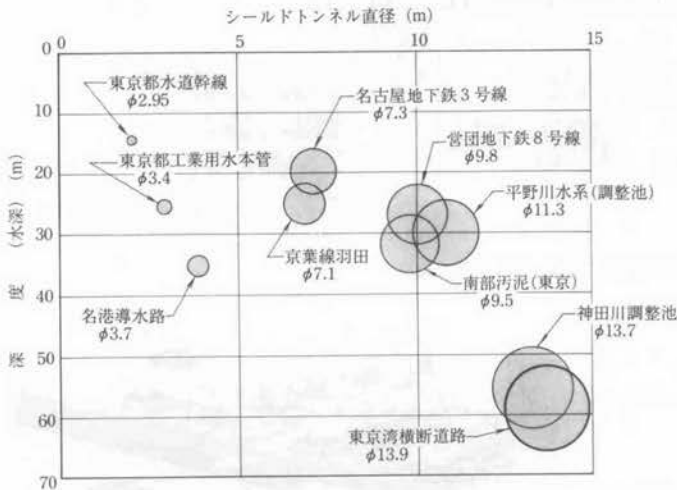
* SAITO Kiyoshi

建設省建設経済局建設機械課調査第二係長

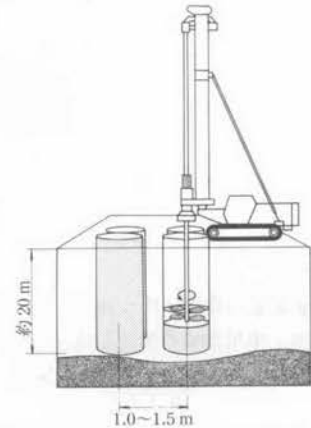
調査用無人潜水機の開発による橋梁基礎のための海底掘削技術の開発

- 長大トンネルを可能にした電気集塵機の開発—空気の循環利用— (図—2 参照)
- 大断面、大深度等での安全で高速なトンネル掘削を可能としたシールド掘削機の開発 (図—3 参照)

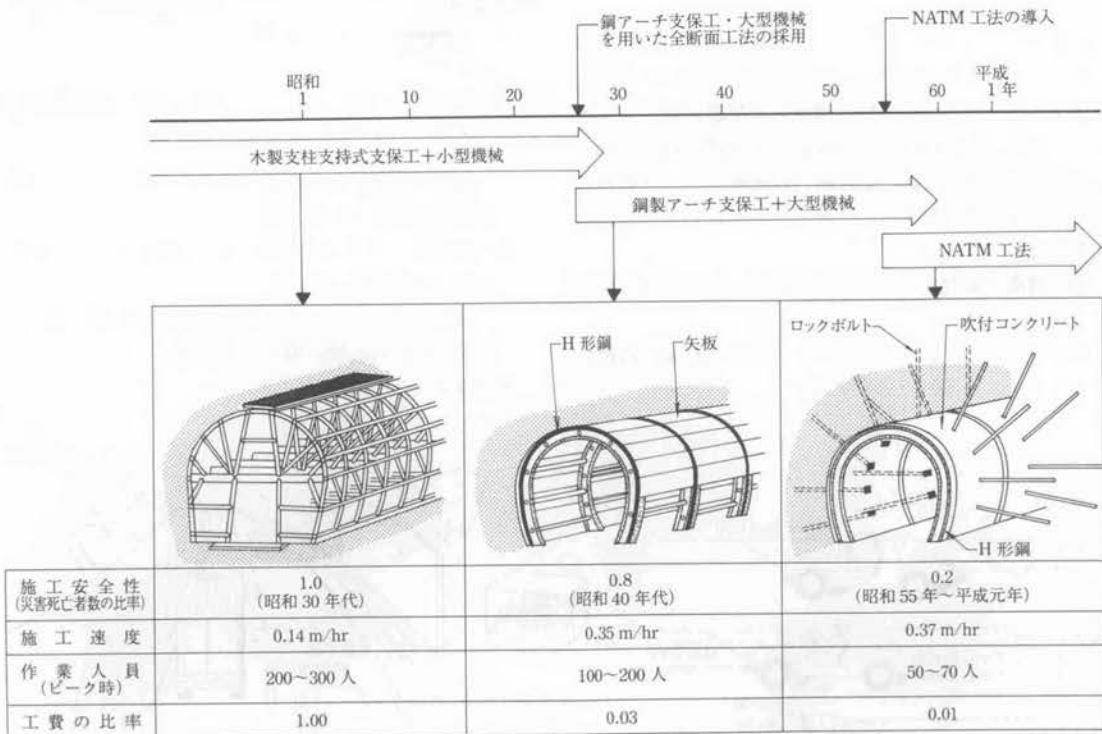
- 軟弱地盤を克服するための地中連続壁施工機械、粉体噴射攪拌機の開発 (図—4 参照)
- 山岳トンネルでの NATM 工法を支えるコンクリート吹付機などのトンネル工事に用建設機械の開発 (図—5 参照)
- 除雪延長の増加を支えた除雪機械の高度化 (図—6 参照)



図—3 シールドトンネル直径と深度



図—4 粉体噴射攪拌工法のイメージ



注1) 施工安全性はトンネル施工中の災害死者数の昭和30年代を1.0としたときの比率
 2) 工費の比率は建設デフレータによる補正值で、昭和10年代を1.00としたときの比率
 (図は土木学会編「グラフィックス・くらしと土木」による)

図—5 山岳トンネル工法の発達と各工法の特徴

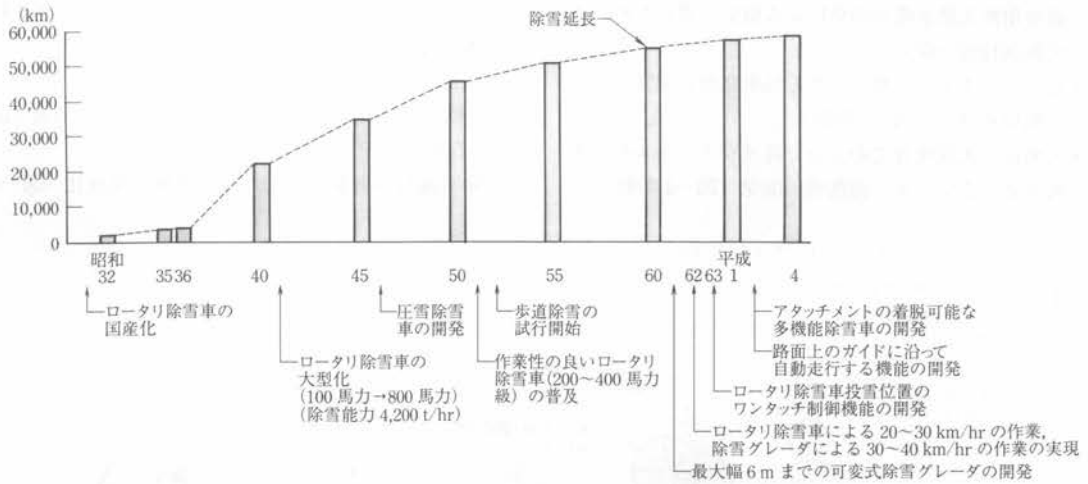


図-6 除雪機械の発達と除雪延長の推移

参照)

- 舗装延長の増大に伴う維持修繕作業の増加を支える道路工事用機械の開発と舗装のリサイクルを支えるアスファルト再生プラントの開発

3. 道路技術開発の基本的方向と主要技術テーマ開発・導入計画

従来型の開発が構造物の大型化、長大化の流れに対応したものであったのに対し、今後重視してゆくべき開発課題として、計画では自然や環境への配慮、ゆとりや美しさの創造、情報化社会への対応等が挙げられており、「21世紀を目指した新たな課題への挑戦」という標題のもとに以下のような7つの区分で開発を進めてゆくことになった。

- ① 渋滞・安全などの基本的な課題に対する新たな挑戦
 - ロードカードシステム（ノンストップ料金自動徴収システム）（図-7参照）

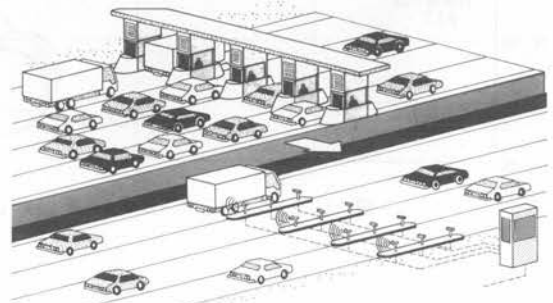


図-7 ロードカードシステム（ノンストップ料金自動徴収システム）

有料道路の料金所渋滞の解消、キャッシュレス化による利便性の向上を図る。

- 道路安全システム AHSS（Advanced Highway Safety System）（図-8参照）
- 雨天時・融雪時の路面状況等の情報提供、衝突等の警告機能の試験的導入を目指す。
- 新物流システム

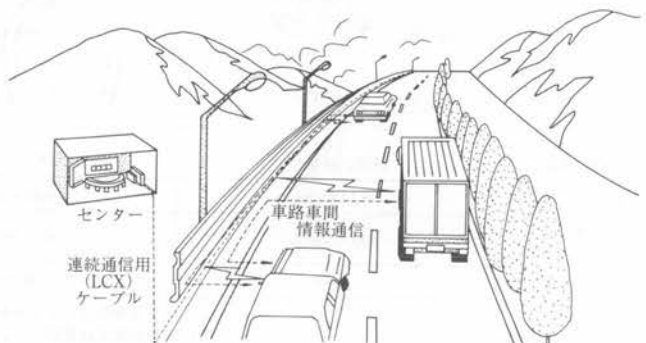
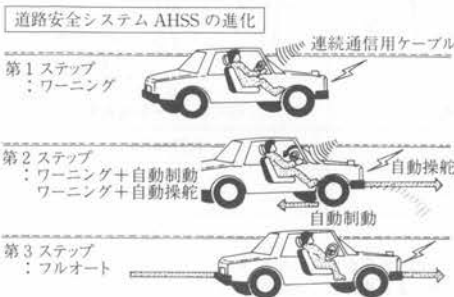


図-8 道路安全システム AHSS (Advanced Highway Safety System)

貨物車交通のための専用空間・システムを確保し、渋滞の減少と NO_x その他の環境を改善する。

- ② 環境保全・省エネルギー・省資源への新たな挑戦
・省エネルギー型道路融雪技術（図-9 参照）

太陽熱・地下水熱等の利用による道路融雪のランニングコストの低減（石油系の約 1/3）

- ③ ゆとり・美しさ・人への優しさといった新たなニーズへの挑戦

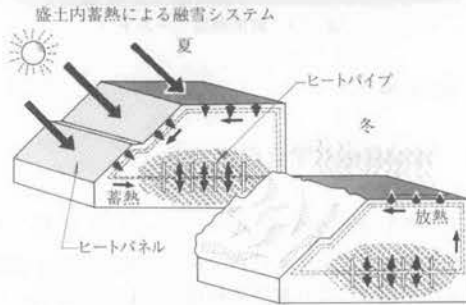


図-9 省エネルギー型道路融雪技術

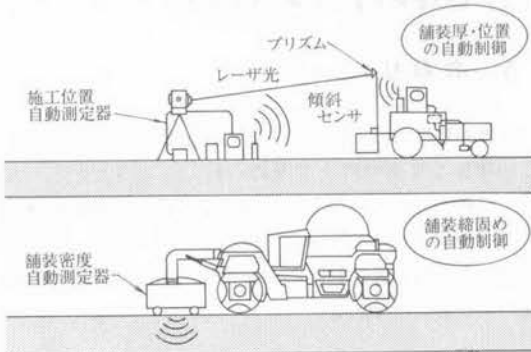


図-10 舗装施工の自動化システム

- ④ 安心して利用できる道路ネットワーク形成への新たな挑戦
- ⑤ 将来への飛躍・未来への夢を実現するための挑戦
- ⑥ 一層効率的で無駄のない道路整備・維持管理の追求

- ・舗装施工の自動化システム（図-10 参照）

施工管理の省力化（測定時間：数日→数分）、省熟練化を目的にした自動化

- ・橋梁マネジメントシステム

橋梁点検データをもとに、橋梁の健全度を評価し、補修の必要性、補修工法について技術判断をする一種のエキスパートシステム

- ⑦ 広範な技術を総合化して効率的活用を図るトータルマネジメントの促進

4. 道路技術の開発・導入方策

五箇年での道路技術の開発・導入を強力に進めるため、既存の制度を積極的に活用するとともに、以下のような観点から制度等の拡充や新たな施策の展開を図ることとしている。

- ① 研究開発の推進

- ・道路技術研究開発関係予算の拡充および組織体制の充実
- ・大学等への研究開発委託等の方策について検討
- ・建設省土木研究所の実験施設の民間などへ提供する制度の整備

- ② 導入・普及の促進

- ・道路新技術登録制度の創設、新技術導入事業（道路テクノロジーディングプロジェクト）の実施などにより、開発された技術の実用化のための事業への速や

表-1 道路技術五箇年計画における建設機械の開発目標の例

対 象	開 発 目 標 技 術 (機 械)	開 発 の ポ イ ン ト
(1) 舗 装	排水性舗装（施工、維持管理用機械） 歩行者にやさしい舗装（施工機械） ユニット道路（施工機械） 自動化施工（施工機械）	安全性、騒音低減、速度向上 景観、環境、快適性 維持管理、施工の迅速化、省力化 品質管理、省力化
(2) 駐車場・物流施設	メカトロクス利用（高速車両移動・収納施設）	省スペース、利便性の向上、排出ガス対策（図-11 参照）
(3) トンネル	低濃度脱硝技術（低濃度脱硝機械） 異径断面シールド（施工機械）	NO _x 対策 経済性、省スペース（図-12 参照）
(4) のり面	緑化ブロック（製作、据付、維持管理用機械） 吹付のり面老朽化診断技術（測定機器） 落石覆工、岩盤崩壊防止技術（のり面対策施工機械）	景観、環境 防災、維持管理
(5) 橋 梁	環境にやさしい塗料（塗装機械） 大水深基礎（大水深基礎施工機械）	安全性、防災、信頼性 環境保全、維持管理 可能性
(6) 土 工	情報化施工（施工機械）	安全性、品質管理、省力化
(7) 施工および維持管理全般	安全対策（施工、維持管理用機械） プレキャスト化（施工、維持管理用機械） 低騒音・低振動化（施工、維持管理用機械） 構造物の劣化診断、評価、対策技術（診断機、対策機） 維持管理作業のロボット化（維持管理用機械）	安全性 省力化、安全性 騒音、振動低減 維持管理、省力化
(8) 材 料	リサイクル（骨材、建設残土、舗装材、廃ゴムの再利用機械）	省力化（図-13 参照） 省エネルギー、環境

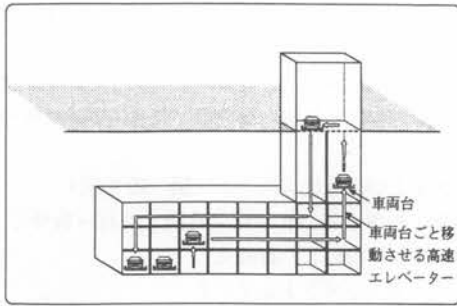


図-11 メカトロニクス活用の地下駐車場

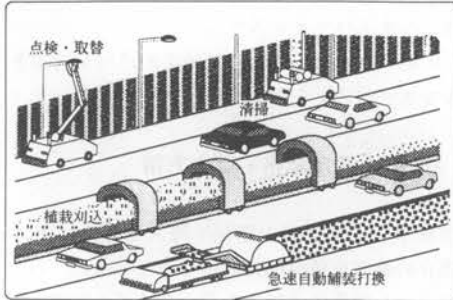


図-12 維持管理作業用ロボット

かな試験導入，普及促進を図る。

③ 体制・情報基盤等の整備

- 道路新技術会議の一層充実を図り，本計画に基づく開発・導入状況のフォローアップ，新たな技術シーズの発掘などを推進。
- 情報・通信，自動車等の他分野との密接な連携を図る連絡会議等を設置
- JACIC ネット等を活用した道路新技術情報ライブラ

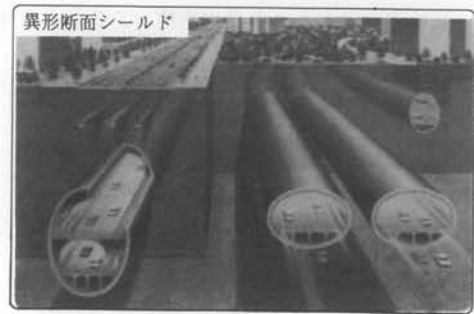


図-13 異形断面シールド

リーの構築

5. 建設機械の開発目標の例

以上五箇年計画の概要について述べたが，これらの開発目標はあくまで個々の技術を組合わせて達成する総合的なものであり，より個別の技術にブレークダウンし，機械に多少なりとも関連すると思われる部分を抽出・分類したものを参考までに表-1に示す。

6. おわりに

計画の推進には，複数の分野の境界領域等でのかつがない複雑な課題の解決が求められていることから，大学・民間・行政等の従来にも増して密接な連携・協調のもとで一体となった取組みが極めて重要であり，特に建設機械業界関係者における一層積極的な参画・協力をお願いするところである。

平成4年度官公庁・建設業界で採用した新機種

建設業界(その1)

石川 元次郎*

平成4年度に新たに採用した新機種について、本協会の主だった建設会社72社に資料の提供を依頼し、その回答をもとに纏めた。ここで新機種とは、平成4年度中に各社が英知を競い、創意工夫され、各工種工法への開発に取組みそれぞれ効果を上げた機種を対象にしたものである。この調査は毎年継続して行われており、その時々的情勢を反映した新機種・新工法が登場し、採用されたことがわかる。

今回平成4年度に新機種を採用した回答は18社延べ83件で、特徴は昨年同様、シールド・トンネル掘進機、関連機器、建築工事用荷役機械関連機器等が数多く、建築工事用荷役機械関連機器では全天候型システムおよび内部搬送装置が7件、シールド・トンネル掘進機関連ではセグメント組立・運搬が6件と各社とも取組んでいるように見受けられた。その内容で各工種ごとに、①施工にあった新機種の開発(30件)、②総合的に生産性を高める各種管理システムの開発(29件)、③創意工夫された機械装置の改善開発(24件)に取組んできたことが強く感じられた。

本文で紹介する多くの新機種、新システムから業界の関係者が新しく考案し、メーカーの協力を受けて実用化への努力をした一端をご理解頂き、今後の機械化の参考となれば幸いである。

なお本原稿執筆に当たり資料を提供頂いた各社の担当者に厚くお礼申し上げるとともに、紙面の都合もあって、一部の改善で既に一般機種、2社以上の重複機種、図面、写真、文章が不明確な提案については削除および修正し47テーマに絞ったので、不完全な記述もあると思われるがお許し願ひ、また資料の区分も適宜にした機種もあり、併せてお断わりしておきます。

1. 運搬機械

(1) ダム用コンクリート自動運搬システム(図-1, 表-1, 写真-1参照)

大林組では、ダム用コンクリートの運搬を自動化し、すでに岡山県千屋ダムにて実用化している。

この自動化のシステムは、一連のコンクリート運搬機械を連動(リンク)する「機械リンクシステム」、ケーブルクレーンのコンクリートバケットを制振し、目標位置を的確に捕らえる「制振・位置決めシステム」、打設状況の管理を行う「施工管理システム」および「安全システム」から成る。

本システムの特長は、以下のとおりである。

表-1 自動運搬システム諸元

バッチャプラント	油圧2軸ミキサー	4.5 m ³	1台
トランスファー	サイドシュート式	4.5 m ³	1台
ケーブルクレーン	両端固定式	14.5 t	2台
コンクリートバケット	油圧開閉式	4.5 m ³	2台
引込装置(スライド装置)	空気圧駆動方式	600 mm	2台
グラントホッパ	空気圧開閉方式	9 m ³	2台

* ISHIKAWA Motojiro

本協会建設業部会幹事長
前田建設工業(株)機材部長

(a) 機械リンクシステム

① ケーブルクレーン、引込み装置、グラントホッパまでを無人化

② 最短のサイクルタイムを実現

(b) 制振・位置決めシステム

① フィードフォワード制御で応答性能を向上

② 任意の打設位置に対し、ムラのない動作の実現

③ 目標座標のずれは20 cm程度を実現

(c) 施工管理システム

① 運転室内のCRT画面に打設現況(座標、速度、配合、数量、回数、異常内容など)を表示

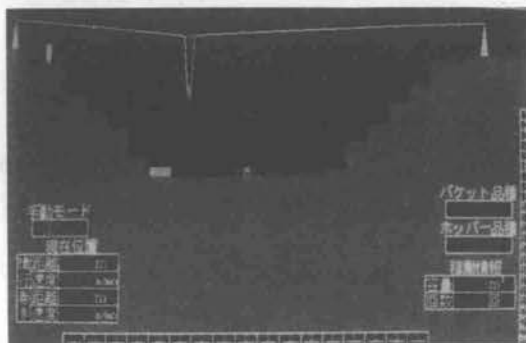


写真-1 CRT画面

平成4年度建設業界で採用した新機種一覧表

分類	採用した新機種	会社名
1. 運搬機械	1) ダム用コンクリート自動運搬装置 2) 急勾配用搬送車 3) トランスファーカー自動運搬システム 4) 垂直土砂搬送装置	㈱大林組 鹿島 ㈱鴻池組 東急建設㈱
2. 基礎工用機械および関連機器	1) 低空間杭打機 2) 高所作業用ボーリングマシン 3) 大深度連壁掘削機の高精度管理システム 4) DeMIC-S 地盤改良機 5) 薄膜透水壁掘削機“TRUST21型機” 6) 路下式地下連続壁掘削機“ミニカッター” 7) 大口径リバース	鹿島 鹿島 ㈱鴻池組 清水建設㈱ 大成建設㈱ ハザマ ㈱フジタ
3. シールド、トンネル掘削機 (1)シールド掘進機 (2)トンネル掘進機	1) セグメント無人搬送システム 2) 坑内自動搬送システム 3) 送排泥管延長ロボット“パイプセッター” 4) シールド工事用長尺資材搬入システム“モノローダ” 5) シールド工事における掘削排土管理システム 6) ホルンシールド 7) 小口径管渠更新工法“ノルテック” 1) NATMゼネラルジャンボ 2) 日本最大級の油圧シャフトジャンボ 3) 小断面トンネル用ボーリングマシン“小断面ラジアルドリル” 4) AGF工法 5) 静的破碎工法 6) 自動パイプレータシステム	㈱大林組 ㈱奥村組 ㈱熊谷組 清水建設㈱ 大成建設㈱ 大成建設㈱ 西松建設㈱ 鹿島 清水建設㈱ 大成建設㈱ ㈱フジタ ㈱フジタ 前田建設工業㈱
4. 路盤用機械および舗装用機械	1) 自走式段差摺付機 2) 無型枠施工装置“サイドフォーマ”	国土道路㈱ 日本舗道㈱
5. 建築工用荷役機械および建設工用機械	1) 全自動ビル建設システム 2) 奥村式全天候型仮屋根工法“かいてきルーフ” 3) 資材の自動垂直搬送システム 4) 壁面タイル診断システム 5) 全天候型工事屋根“ゆとりあんルーフ” 6) 地下工事用大型重量部材ハンドリングマシン“ロードバランサー LB-2500S” 7) 耐火被覆吹付装置“ウェットボイ” 8) T-UP工法 9) 構真柱高精度建方システム 10) タイル張りロボット 11) 外周鉄骨大梁の湿式耐火被覆吹付システム 12) 全天候型自動ビル建設システム(MCCS) 13) 垂直搬送装置“ルーバークリフト”	㈱大林組 ㈱奥村組 鹿島 ㈱熊谷組 清水建設㈱ 清水建設㈱ 大成建設㈱ 大成建設㈱ ハザマ ㈱フジタ 前田建設工業㈱ 三井建設㈱
6. 主作業船および作業船付属品	1) 主作業船および作業船付属品 2) 高濃度軟泥浚渫船	東亜建設工業㈱ 若菜建設㈱
7. その他	1) ダム型枠およびスライド機械 2) コンクリートベッカー 3) 押出し工法の自動反力調整システム 4) GPSロボット“てんてん虫” 5) コンクリート打継面処理システム“KAME & ZO” 6) 敷きならし自動操向システム	鹿島 清水建設㈱ 住友建設㈱ 大成建設㈱ ハザマ ㈱フジタ

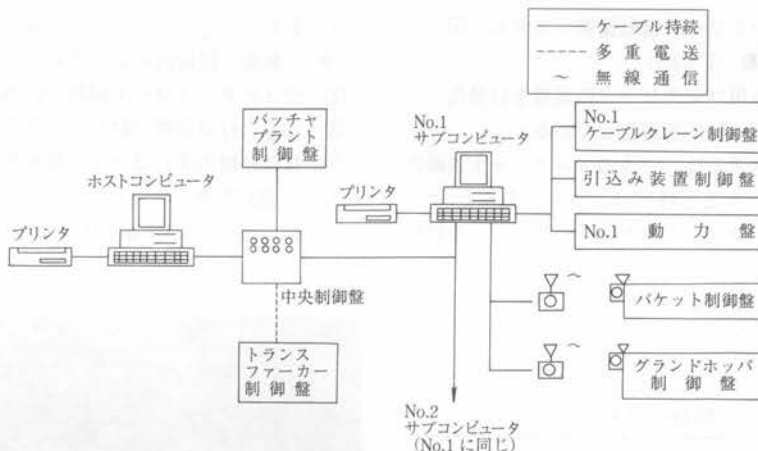


図-1 ダム用コンクリート自動運搬システム

② コンクリート運搬過程の配合、数量をリアルタイムで表示

③ 日報、月報をフロッピーにて管理

(d) 安全システム

① 各種センサによる異常検知

② フェイルセーフに基づく安全管理

(2) 急勾配用搬送車(図-2, 写真-2 参照)

鹿島では、急勾配シールドトンネルで安全に資機材を運搬できる搬送車を開発し、実証実験で良好な結果を得た。

トンネル工事に使用する機関車は、「労働安全衛生規則」202条で動力車を使用する区間の勾配は50/1,000

以下と規定されているが、近年、大深度地下や地下構造物の埋設物等の制約等により、50/1,000を超える急勾配のシールドトンネルが多く計画されてきている。

本搬送車の走行は、平坦部では従来のバッテリーロコと同様に走行し、急勾配部ではリンクローラ方式を併用している。

リンクローラ方式とは、駆動スプロケットと従動スプロケットにチェーンを巻付けて回転を行い、固定レール上に取付けた爪がチェーンのリンク間に入り、その反力で走行するものである。

動力の伝達経路は下記のとおりである。



本搬送車は7種類のブレーキ方式を備えて逸走防止を図っている。

- ・電磁ブレーキ 平坦部用
- ・油圧ディスクブレーキ 平坦部用
- ・発電ブレーキ 平坦部用、急勾配部用
- ・ネガチブレーキ 平坦部用、急勾配部用
- ・電磁ブレーキ 急勾配部用

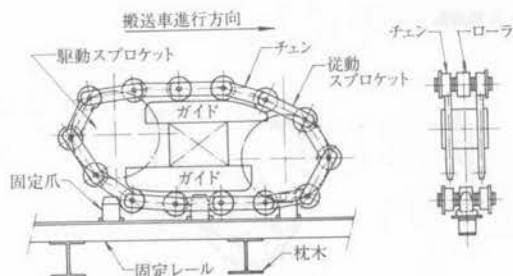


図-2 急勾配用搬送車



写真-2 最大勾配 200/1,000 の架台を製作しての実証実験

- ・ウォーム減速機 急勾配部用
 - ・アンカー式ブレーキ 平坦部用、急勾配部用
- 本搬送車の構造・性能上の特徴は下記のとおりである。

- ① 常時2個以上の固定爪をフックして確実な駆動力が得られる。
- ② リンクローラと固定爪のクリアランスが大きいため、固定レールの取付け工事が容易である。
- ③ 固定爪間に異物が入ることなく、浮上り脱線の心配がない。
- ④ 急勾配部で停止した時、ウォーム減速機の使用によりセルフロックとなり、モータ軸が回転できないので暴走防止となる。
- ⑤ 固定レールの構造がシンプルのため、メンテナンスが容易である。
- ⑥ バンパに障害物が接触すると、自動停止する。

(3) トランスファーカー自動運転システム (図-3 参照)

鴻池組では、コンクリートダム工事における打設設備としてクローラークレーンが用いられる中小規模ダムにも使用可能なトランスファーカーの自動運転システムを開発し、山口県中山川ダム建設工事に適用した。

本システムは、システム構成図に示すとおり、各種センサを装備したマイコン制御のトランスファーカー、コンクリートバケットの自動位置決め機構を装備しバンカー線上を走行するバケット台車、パッチャプラントオペレータからトランスファーカーへの指令装置、クローラークレーンオペレータからトランスファーカー、バケット台車への指令装置により構成される。

本システムの特徴は次のとおりである。

- ① トランスファーカーの運転は、パッチャプラントオペレータによるパッチャプラント下からの発進指令、クレーンオペレータによる仮停止位置からの再発進指令のみにより自動運転が行われる。
- ② バケット台車は、コンクリートバケットの着床をバンカー線上の任意の位置で行うことができ、かつ、バケットをレール中心線上に着床させ、そのつり具がレールをまたぐ形に位置決めする機構を持つ。これによりクレーンの軌跡を特定できないクローラークレーンにも対応可能となる。
- ③ トランスファーカーの停止位置決めは、バケット台車に連結されたドッグをトランスファーカーに装備された近接スイッチが検出することにより行われる。

本システムの適用による効果として以下の点が挙げられる。

- ・トランスファーカーの運転手、コンクリートバケット位置決め者の2名の省人化が図られた。

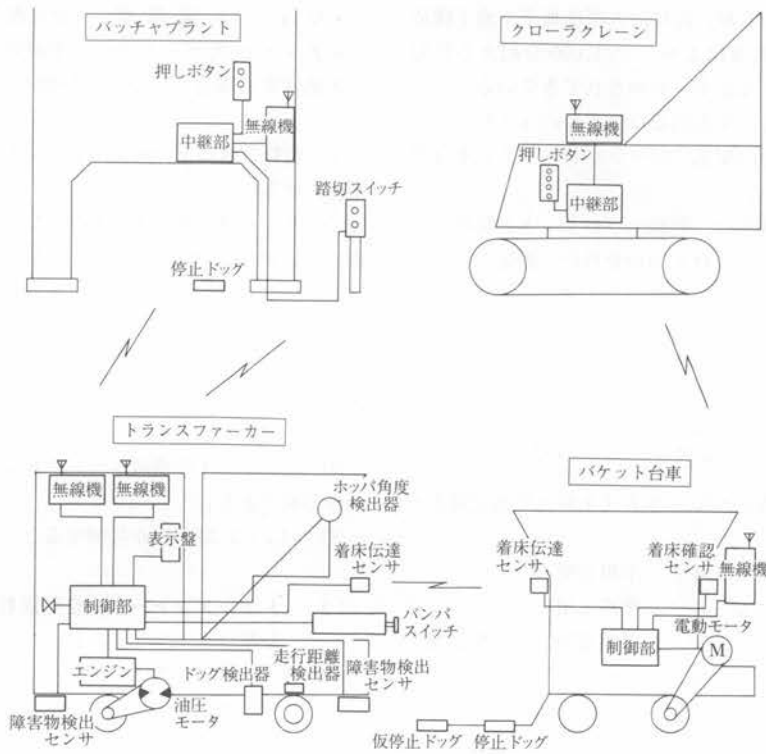


図-3 トランスファーカー自動運転システム

- バンカ線のコンクリートバケット着床位置に作業者がいないため、コンクリートオペレータの疲労が軽減した。また、このことにより施工能率の向上が図られた。
- トランスファーカーの運転手の疲労や技能未熟によるサイクルタイムの増加がないため全体として施工能率の向上が図られた。

(4) 垂直土砂搬送装置 (図-4, 表-2 参照)

東急建設では地下掘削工事の残土搬出を省スペースで効率よく安全に行えるパイプ型のコンベヤ「垂直土砂搬送装置」を徳田屋建機工業と共同で開発し、東急東横線複雑々線化工事に伴う田園調布駅改良工事に適用し、良好な結果を得ている。

本装置は土砂を搬送するケーシングパイプ、パイプ内に挿入された2本のショートリンクチェーン、チェーンに一定ピッチで連続して取付けた円盤状の鋼製プレートおよびチェーンの駆動装置から構成されている。駆動装置でチェーンを牽引することにより、チェーンに取付けたプレートがパイプ内を移動し、下部投入口からパイプ内に投入された土砂を順次プレートでかき揚げ、連続的にパイプ内を搬送し、排出口から排土する。

本装置の主な特長は、次のとおりである。

- ① 土砂搬送部の設置場所が、パイプ2本分のスパー

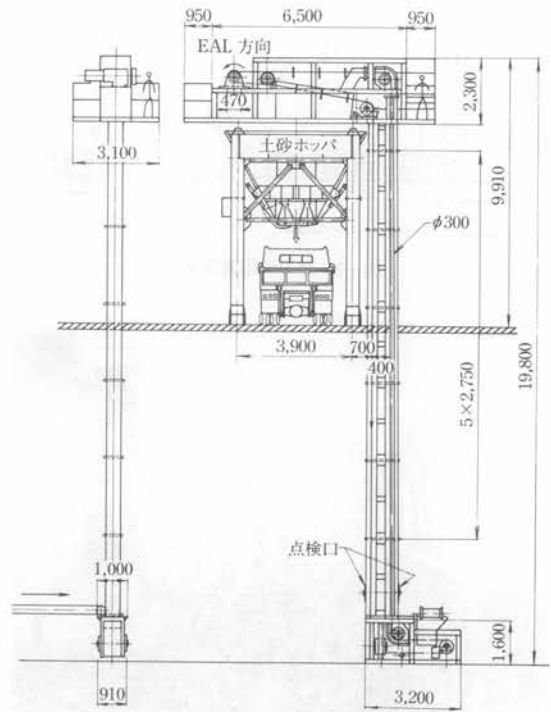


図-4 垂直土砂搬送装置

スですむ。

- ② 土砂はパイプ内を搬送されるため、搬送途中での土砂のこぼれがなく、周辺を汚さず安全である。

表一 垂直土砂搬送装置主要仕様

運搬能力	50 m ³ /hr (充填率 50%)
チェーン速度	27 m/min
搬送パイプ寸法	SGP 300 A
プレート寸法	φ285 mm
プレート取付ピッチ	880 mm
駆動電動機出力	22 kW
揚程	30 m

- ③ 連続搬送のため搬送能力が深度に左右されない。
- ④ 構造が単純なため取扱い・保守管理が容易に行える。
- ⑤ 掘削の進行に応じて順次地下へ延伸していくことができる。
- ⑥ 土砂の搬送は垂直方向に限らず、現場条件に応じて水平・斜め・S字方向にも対応できる。
- ⑦ 幅広い土質に対応できる。
- ⑧ 戻り側のパイプを使って、ばら物材料の地下への運搬ができる。

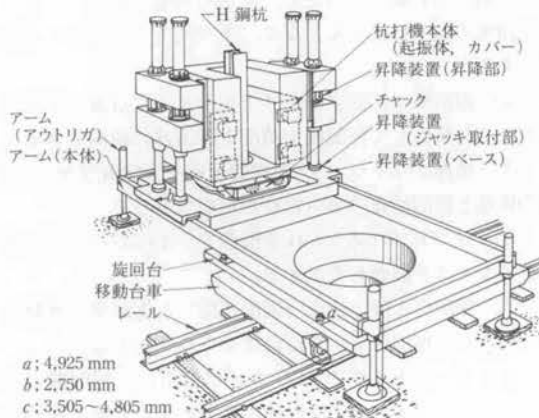
2. 基礎工事用機械および関連機器

(1) 低空間杭打機 (図一5、表一3 参照)

鹿島では、上部空間に作業制限があり、大型クレーンを使用できない現場において、土留杭等を施工する時に威力を発揮する低空間杭打機 (以下 SEV ハンマ: Self Elevating Vibro Hammer という) を開発した。

本機は、杭の中間部をチャックで横掴みし、昇降装置により尺取り虫方式で、杭を掴み替えしながら自動的に打込む装置である。

本装置の杭打機本体は、振動を発生させる起振機 (油圧式高周波パイプロハンマ)、杭を掴むチャックおよびクレーンに代って起振機を支持昇降させる昇降装置で構成され、そのほかに杭打機本体をスライド移動するためのアーム (アウトリガ付) および旋回するための旋回台、レール上を走行するための移動台車 (被けん引式)、油



図一5 低空間杭打機

表一3 低空間杭打機主要仕様

適用杭種	H鋼杭 (250~350 mm)		
起振機駆動方式	油圧モータ・ギヤ駆動方式		
起振機振動数	2,200	2,400	2,600 rpm
起振力	43.8	52.1	61.2 tf
空転時振幅	1.3 mm		
空転時加速度	7.3 g	8.6 g	10.2 g
油圧モータ形式	ピストンモータ (F12-40)		
油圧モータ出力	85 PS × 2		
油圧モータ圧力	310 kgf・cm ²		
	(エンジン出力 230/2,000 PS/rpm)		
偏心モーメント	810.0 kgf・cm		
振動重量	6.0 tf		
昇降重量	12.0 tf		
主要寸法	2,750 × 4,925 × 3,505 mm		
(幅×長さ×高さ)			

圧パワーユニット、バルブスタンド、制御盤がある。

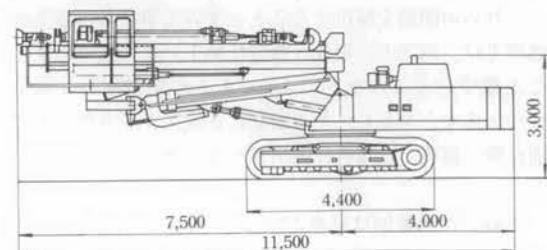
本装置の主な特徴は次のとおりである。

- ① ハンマをつり下げる大型クレーンが不要なため、クレーン使用時のデッドスペースがなくなり、制限高さ一杯の杭を打込むことができる。
- ② 自動杭打システムおよびオートレベリングシステムにより、高度な熟練工でなくても安全に精度よく杭打作業ができる。
- ③ 油圧式高周波パイプロを使用しているため、通常のパイプロより地盤振動の距離減衰率が大きく、騒音および振動とも小さい。

(2) 高所作業用ボーリングマシン (写真一3、図一6、図一7 参照)

鹿島では、ダム建設工事の基礎処理工 (コンソリデーショングラウト) で、左右岸のり面の高所をコンクリート打設面から先行して削孔できる高所作業用ボーリングマシンを開発し、建設省関東地建官ヶ瀬ダム本体建設工事に導入し、順調に稼働している。

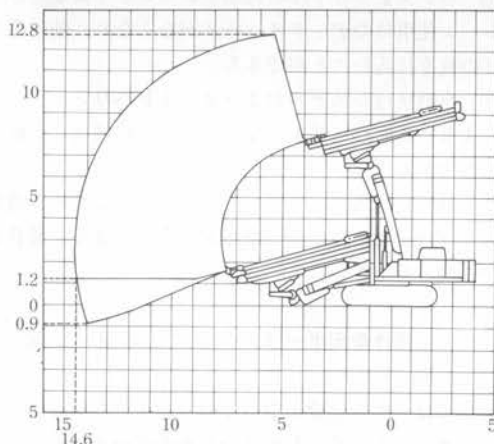
ダム工事においては、通常、基礎岩盤の支持力と均一性の確保を目的としてグラウチング処理を行うが、ダムの左右岸のり面のグラウチング処理のためのボーリング作業は、既打設コンクリート面から作業用の足場を多数段組上げ、この足場にボーリングマシンを設置し、削孔しているのが現状である。



図一6 高所作業用ボーリングマシン



写真一 高所作業用ボーリングマシン



図一 削孔機作業範囲

この施工法の問題は、次のとおりである。

- ① 足場組立解体が危険な作業になるとともに、コンクリート打設等堤体面での作業と上下作業になる可能性があり、安全上好ましくない。
- ② ボーリングマシンの移動、足場材料搬入等に使用する運搬設備（ケーブルクレーン等）の使用時間が制限され、作業効率が悪くなる。
- ③ 熟練工の確保が困難な社会環境である。

これらの問題を解決することとダム工事における基礎処理工は、施工の合理化（機械化施工）を推進する重要な工種であることなどにより、1.2m³級油圧ショベルをベースマシンとし、その前部に3段スライドブームに削孔機を搭載した高所作業用ボーリングマシンを開発した。

当機の作業範囲は最高12.8mの高さまで削孔が可能である。

このマシンの最大の特徴は、削孔機にパイプロボラ

HBM 100（スイス、SIG社製）を採用していることで、

- ① 高打撃数による軟岩削孔および孔壁の安定性の向上
 - ② 高回転数であるので回転のみによるロータリボーリングが可能
- 等、広い範囲の岩質に対応できる削孔機である。

（3）大深度連壁掘削機の高精度掘削管理システム （図一8参照）

鴻池組では、地中連続壁工法において、計画掘削線からのずれを常に50mm以内に精度管理できる「大深度連壁掘削機の高精度掘削管理システム」を開発し、大阪府泉大津市の埋立地で試験工事（壁厚2.0m、深度150m）を実施し、当システムの実用性、信頼性を確認した。

掘削管理システムは、機体位置制御と掘削負荷制御の両システムから構成され、マン・マシンによる制御・管理機能により掘削作業を的確に支援する。特に、前者のシステムは掘削管理の中核をなすもので、地中にある掘削機の位置姿勢を正確に検知し、掘削機が計画線に沿って掘削できるように、掘削機の可動板を操作して機体の制御を行うシステムである。

検出ワイヤを利用した計測方法において、掘削溝に隣接して設置する機体位置検出装置に取付けられた2本の検出ワイヤは、計測槽の頂部から掘削機頂部のシーブを介して再び槽頂部まで戻され、一定の張力で巻上げかつ掘削機の降下に同調して送出される。そして、掘削機の水平変位に伴って発生するワイヤの微小な動きを、機体位置検出装置に備わる差動トランス検出器で測定することにより、掘削機の位置、傾斜、ねじれ等を精密に検出し、リアルタイム運転室のモニタに表示する。

本掘削管理システムの特長を以下にまとめる。

- ① 差動トランス検出器は、検出ワイヤの動きを100mm×100mmの広い範囲で自動追尾し、測定精度は0.1mm以内（実測検定±0.05mm）である。また、非接触の磁気検出方式であるため、泥水の飛散や外乱による測定精度の低下はほとんどなく、全天候下での計測が可能である。
- ② 掘削機の位置姿勢がリアルタイムに計測・表示され、これに応じて掘削機を精度よく迅速に制御できる。
- ③ 情報ネットワーク（中央管理室～安定液プラント）の構築と掘削情報の集中管理が可能である。
- ④ ソフトプログラムは多機能で、オペレーションが容易なモニタ画面を表示する。
- ⑤ 掘削機の降下速度（掘削速度）と掘削機の地盤への貫入力（掘削荷重）を自動コントロールする。
- ⑥ ブームトップのCCDカメラを用い、掘削機のつり込みポイントと機体位置検出装置の相対位置を常時監視できる。

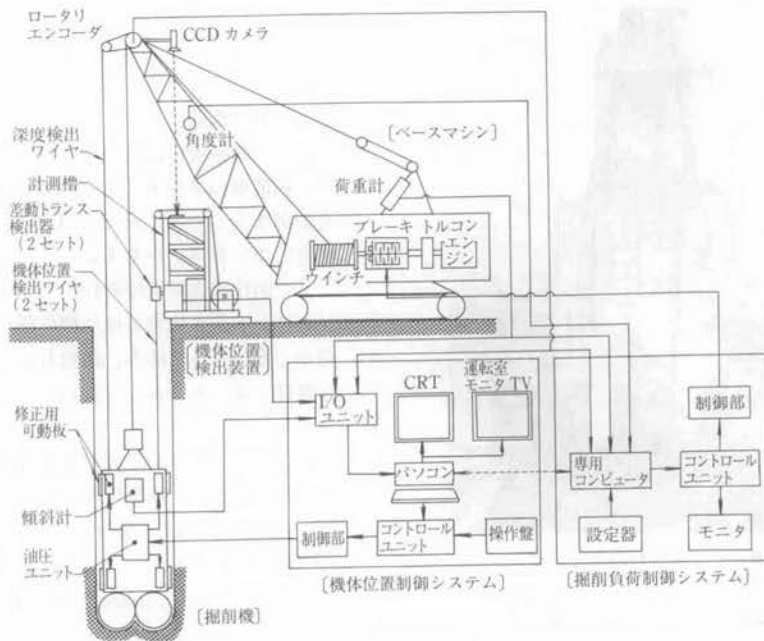


図-8 掘削管理システムの構成

(4) DeMIC-S 地盤改良機 (写真-4, 写真-5, 表-4 参照)

清水建設では、従来の深層混合処理機械に垂直攪拌装置を取付け、これを回転させて改良体の断面形状を長方形にできる改良機を開発した。

これにより、軟弱地盤の壁状あるいはブロック状の改良を効率よく施工できる。

垂直攪拌装置は、ギヤボックスと垂直攪拌翼から構成されており、攪拌ロッドの水平回転をギヤボックスで垂直回転に変換している。

本工法は、平成4年2月に茨城県那珂湊のシールド発

表-4 地盤改良機主要仕様

攪拌翼回転数	12~20 rpm
垂直攪拌装置設計トルク	900 kgf・m
垂直攪拌装置重量	6 トン
昇降速度	1 m/min
改良面積	1.8 m ² /本

進立坑の山留め内部改良工事に採用され、良好な結果を得ている。

本機の主な特長は以下のとおりである。

- ① 1本当たりの改良体の体積が増加するので、施工効率が20%アップする。
- ② 垂直攪拌翼の動力は在来の駆動モータをそのまま利用しており、特別な動力は必要ない。
- ③ 水平攪拌と垂直攪拌の両方の対流により、改良体の品質が向上する。



写真-4 地盤改良機全景

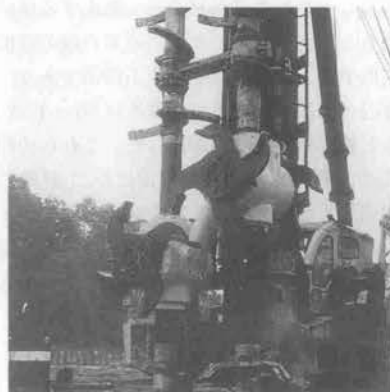


写真-5 垂直攪拌装置 (攪拌翼およびギヤボックス)

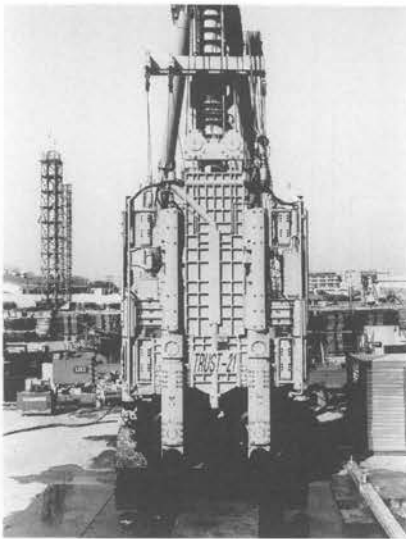


写真-6 TRUST-21 型掘削機

表-5 TRUST-21 型機主要仕様

掘削形状	
(1) 壁厚×壁幅	200 mm×3,980 mm
(2) 掘削断面積	1.24 m ² (平均壁厚 320 mm)
掘削深度	150 m
カッタ装置	
(1) ディスクカッタ	φ1,780
(2) サイドカッタ	φ500
(3) オフセットビット	φ380
本体寸法 (L×H×W)	3,980 mm×7,300 mm×600 mm
本体重量	約 22 t

(5) 薄膜遮水壁用掘削機・TRUST-21 型機 (写真-6, 表-5 参照)

大成建設では、最小壁厚 20 cm、深度 150 m、地盤を沖積土から軟岩まで掘削可能な薄膜遮水壁用掘削機—TRUST-21 型機を利根と共同で開発をした。また、本掘削機を用いた遮水壁構築工法である TRUST 工法を同社に加えてライト工業、成和機工との共同で実証実験工事を行った。

従来から深い遮水壁を構築する場合には、掘削した溝にコンクリートを打設して作る連続地中壁工法や、土とセメントミルクを地中で混ぜ合わせて造成する原位置攪拌混合工法などで構築していたが、遮水だけの目的の場合は、連続地中壁工法は壁厚が厚く不経済であり、また原位置攪拌混合工法では施工可能深度は 50 m 程度までで、深くなると施工精度に問題があった。これらの問題を解決するため、新たに開発した TRUST-21 型機に、大成建設で開発しすでに大型連続地中壁の工事で多くの実績を有する高精度位置管理システム (本誌 '92.8 参照) を搭載し、薄い壁厚で大深度まで精度良く施工できる工法を開発した。

本掘削機の特徴は以下のとおりである。

① 掘削機能

本掘削機は、ディスクカッタ、サイドカッタ、オフセッ

トビットの 3 種類のカッタで地盤を掘削し、サクションポンプやエアリフト方式を用いてリバース方式で掘削した土を地上に排出する。

② 制御機能

前述の高精度位置管理システムから得られた情報を基に、掘削機のアジャスタブルガイドによって捻れや傾きを制御することで、深さに関係なくわずか 5 cm 以内の精度でコントロールできる。

③ 固化液供給攪拌機能

セメント系固化液を掘削機の両端に取付けられた供給口から掘削された溝内に供給し、カッタを回転させながら攪拌することにより、むらのない均一な固化体ができあがる。

実証実験工事は、平成 5 年 1 月に大成建設大宮機材センター内で行い、掘削性能、遮水性能などの確認を行った。掘削性能では、掘削深度 100 m をわずか 3 cm の誤差 (約 3,000 分の 1) で制御を行うことができた。遮水性能も 10^{-6} ~ 10^{-7} cm/sec を実証することができた。

(6) 路下型地下連続壁掘削機「ミニカッター」(MBC 30) (写真-7, 図-9 参照)

ハザマでは、狭隘な敷地での地下連続壁施工を可能とする掘削機・ミニカッター (MBC 30) をドイツ・パウアー社と共同開発し、都営地下鉄 12 号線東中野第 1 工区で施工を行った。

本機は、既存の HB トレンチカッター掘削機 (BC 30) を小型化したもので、占有作業空間制限 (作業面積や高さの制限) や作業時間帯制限 (夜間工事などの時間帯制限) のある建設工事に適する。

本機の主な特長は以下のとおりである。

① 掘削能力を BC 30 と同等としながら、掘削作業



写真-7 路下型地下連続壁掘削機

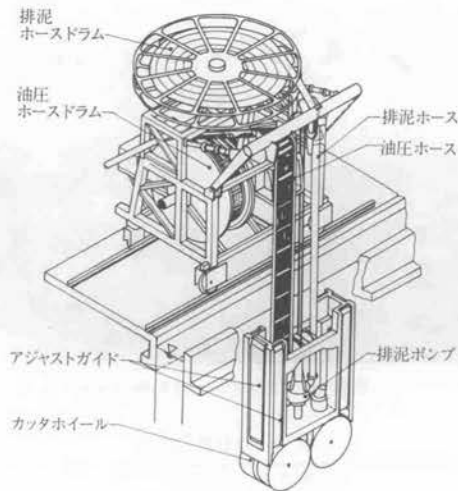


図-9 ミニカッタ

空間は5m四方で可能である。

② ベースマシン寸法は、高さ4.9m×奥行4.8m×横幅4.4mで、重量は約28t。

③ 最大掘削深度53m、掘削壁厚640～1500mm。

④ ベースマシンはレール走行式やぐら台車。

⑤ ホース類（マッドホース、油圧ホース）はドラムに巻く形式を採用（ホースドラムシステム）、連続掘削が可能である。

⑥ ホースドラムシステム：マッドホースを水平型、油圧ホースを垂直型とし、特に油圧ホースドラムでは回転中心部にロータリジョイントを採用、1ドラムで油圧ホース8本を巻取れる構造である。

⑦ 2モータ式油圧ウインチを採用し、掘削時において微細な速度制御と荷重制御が可能である。

⑧ アジャスタブルガイド

カッタ本体に装備した6枚の方向制御用ガイド（前後方向各2枚、左右方向各1枚）で、掘削中の方向制御が可能である。

⑨ パワーバック（油圧源）：カッタ本体の駆動油圧源で、ベースマシンとは別置き電動機駆動である。

⑩ 3m四方の開口部より搬入出可能な寸法に分割化が可能である。

（7）大口径リバース工法による立坑築造（写真-8参照）

フジタでは新港南台配水池流出管布設工事に併う到達立坑築造で、立坑掘削深さ32mのうち地下水位より下部の18mを掘削径 $\phi 6,100$ mmの大口径リバース工法で施工した。この工法では過去に国内の海上立坑として掘削径 $\phi 5,000$ mmで施工されたものが最大であったが、今回の施工はそれを上まわる規模のものである。



写真-8 ビットやスタビライザの組立を完了してこれから坑内につり下ろす。重りの役割を果たすスタビライザは、鉛直方向に重量をかけることにより、掘削の鉛直精度を向上するのに役立つ。150tつりのクローラークレーンが使用された。

（a）施工条件

① 工事用地が変形で広さが約500m²、かつ立坑周囲に障害物がある等、機械設置に各種制約を受ける。

② 立坑の大きさは $\phi 2,450$ mm、14,500mmのシールド機を回収し、 $\phi 1,350$ mmの流出管の配管工事を行うために内空直径5.6m、深さは底盤の厚さを含んで32mとなる。

③ 工期が立坑築造完了まで約4カ月間という制約がある。

（b）特長

① 工程のほとんどが地上作業である。

② 高い止水性を得ることができる。

③ 盤ぶくれやボイリング対策としての地盤改良が不要である。

④ 深度により工程が左右されないため大深度に適している。

⑤ 山留壁と支保工が一体の構造である。

（c）結果

掘削が約1カ月で完了、孔壁の崩壊はなく、地中変位も最大4mm程度と非常に良好な結果が得られ、立坑築造完了までの4カ月間の工期を満足することができた。

3. シールド・トンネル掘進機

（A）シールド掘進機

（1）セグメント無人搬送システム（写真-9、表-6参照）

大林組では、シールド工事のセグメント等の資材機を

立坑上から切羽まで無人で搬送するシステムをトモエ電機工業と協力して開発し、東京都水道局東南幹線6工区新設工事に導入した。

立坑が大深度の場合、従来は門型クレーンあるいはジブクレーンで立坑下までセグメントをつり降し、立坑下に待機したバッテリー機関車に積載した。このとき、立坑クレーン作業に対する安全の確保に問題があった。

このシステムでは、立坑クレーン作業をセグメントリフトに替え、安全性の向上を図るとともに、バッテリー機関車を無人化することにより省力化も図っている。

本システムは、無人搬送台車、トラバサ、自動リフトの各設備とそれらを管理する制御システムにより構成されている。

動作順序および主な特長は次のとおりである。

- ① トラバサ上の無人搬送台車にセグメントを供給する。
- ② トラバサが自動リフトに乗込み、立坑下へ垂直搬送する。
- ③ 立坑下で無人搬送台車のみ自動リフトより離脱し、切羽まで自動運転する。
- ④ 切羽で荷降し後は、地上の所定位置まで自動復帰し、次のセグメント供給を待つ。

導入現場では2編成の無人搬送台車を交互運転させる。

- ・通信方式に光通信、誘導無線方式とのハイブリッド方式を採用している。
- ・制御方式はプログラマブル、コントローラによる制御である。
- ・自動リフトの速度制御にインバータ制御を用いている。



写真-9 セグメント自動搬送装置

表-6 各設備の仕様

無人搬送台車	積載荷重 2,500 kg×2 走行速度 高速5 km/hr 低速3 km/hr 運転方式 自動・無線リモコン
トラバサ	積載荷重 9,000 kg 走行速度 0.5 km/hr
自動リフト	積載荷重 11,000 kg 昇降速度 25 m/min モータ出力 55 kW

る。

(2) 坑内自動搬送システム (図-10 参照)

奥村組では、奥村機械製作と共同で、掘削土のずり口への積み込みおよび坑内搬送を自動的に行うシステムを開発し、奈良県大和郡山市内の送水管工事(曲線半径15~40m, 4箇所を含むシールド工事)に適用して良好な結果を得ている。

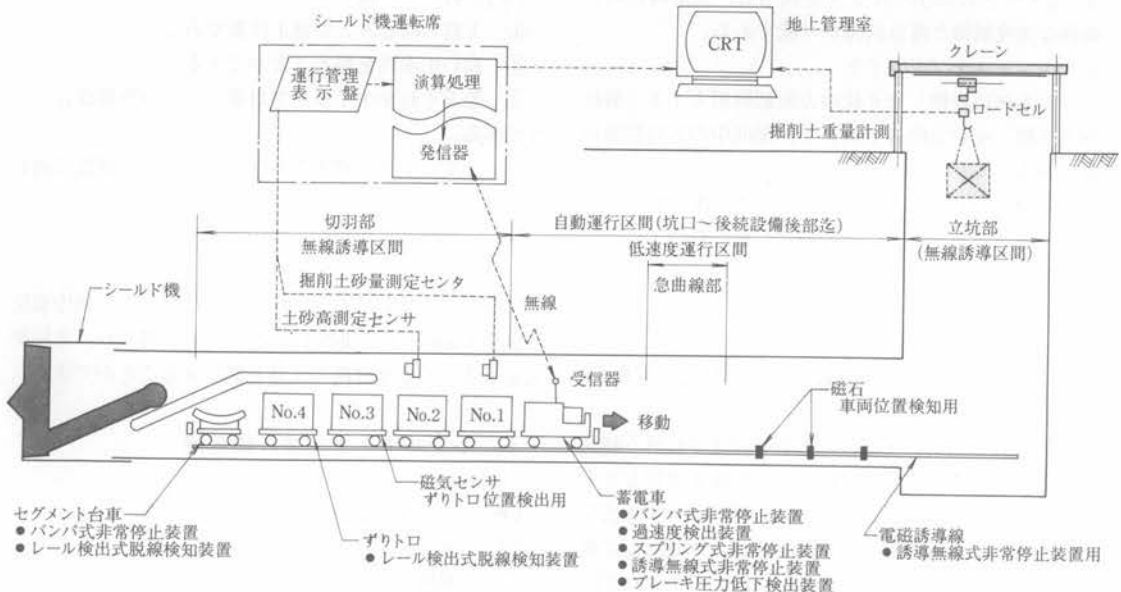


図-10 坑内自動搬送システム概要図

本システムの特徴は次のとおりである。

① ずりトロに積込まれる土砂の高さを上方に設置した複数の超音波センサーで検出し、所定の高さに達すると自動的にずりトロを微小距離移動させる。これを繰り返して一編成のずりトロの積込みが完了するとシールド掘進を停止し、ずりトロは自動運転で坑外へ運行される。

② 積込まれた土砂の高さとずりトロの移動量から掘削土砂の容量を演算し、シールドの掘進長と対比させて掘削土量の管理をリアルタイムで行う。

③ ずりトロの運行は電磁誘導方式を採用。走行位置や作動状況はシールド機運転室、立坑下作業ヤードおよび地上の集中管理室に表示される。

④ シールドの線形に合せた安定走行のため、曲線部においては自動的に減速、増速を行う。

⑤ 車両には障害物の検知および脱線検知センサーを付け、異常時に非常停止するフェイルセーフ機能を装備している。また、坑内には異常発見者が坑内のどこにいても停止させることができる非常停止装置を装備している。

(3) 送排泥管延長ロボット「パイプセッター」(写真-10 参照)

熊谷組は、泥水シールド工法における掘削土砂流体輸送設備の送排泥管延長作業ロボット「パイプセッター」を開発、横浜市下水道・神奈川処理区小机千若雨水幹線下水道整備工事に導入し、良好な結果を得た。

本ロボットが適用される泥水シールド工法では、掘削の進行に伴って泥水を掘進機の前面に送る送泥管と、掘削したずりを坑外に排出する排泥管を延長していく必要がある。従来、この作業はすべて数人の作業員の手作業によって行われており、足元の悪い場所での重量物の取扱いであるため大変な苦渋作業となっていた。

本ロボットは、このような送排泥管延長作業を自動化することで、施工のスピードアップと安全性の向上、および省力化を図ったもので、所定の配管延長位置へ坑内の軌道上を自走し、延長パイプの把持、搬送から、パイ

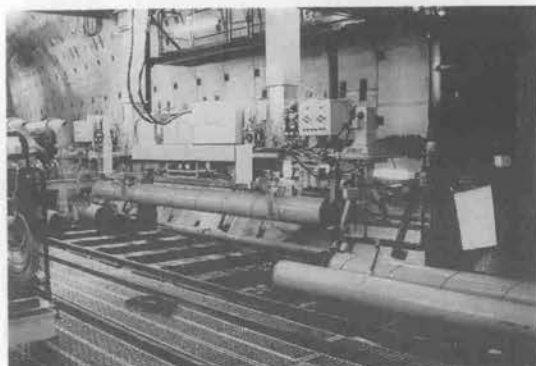


写真-10 パイプ搬送の状況

プの位置決め、および継手金具締結後の装置の原点復帰等の動作を自動で行う。

本ロボットは、自走式の走行台車本体、パイプを把持する4種類のハンドを備えたハンドリングビーム、油圧ジャッキによりハンドリングビームの昇降を行う昇降装置、油圧モータ駆動によりハンドリングビームの横行を行う横行装置、およびこれらを総合的に制御する制御装置により構成される。また、パイプ搬入サイクルの効率を考慮して、走行台車上にパイプのストック場所を設けている。

本ロボットの導入効果は以下のとおりである。

① 重量パイプの取扱いがすべて機械操作となり、労働負荷が軽減された。

② 足元の悪い場所での、手作業による重量パイプの取扱いが不要となり、安全性が大幅に向上した。

③ 延長作業の所要人員が従来に比べて50~60%削減された。

④ 延長作業時間が約35%短縮され、施工サイクルのスピードアップが図れた。

(4) シールド工事用長尺資材搬入システム「モノローラ」(写真-11、図-11参照)

シールドの現場では、毎日のように地上から立坑下への資材の搬入作業が行われている。従来、パイプやレール、枕木などは玉掛けを用いて立坑への搬入作業を行っていた。しかし、パイプやレールといった長物資材の搬入作業は非常に危険であり、作業中は立坑下への注意も要する。また、熟練した作業員でなければ、安全に行うことが困難な作業である。

以上のことを背景として、清水建設は安全性を重視した長尺資材自動搬送システム「モノローラ」の開発を行った。

モノローラは、立坑に沿って設けられたガイドレール、回転レール、ガイドレール上を走行する自走台車から構成されている。自走台車は回転レール1から回転レール2を通り、回転レール3まで全自動で走行する。また、

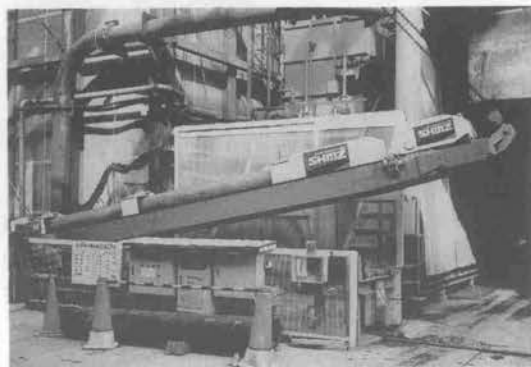
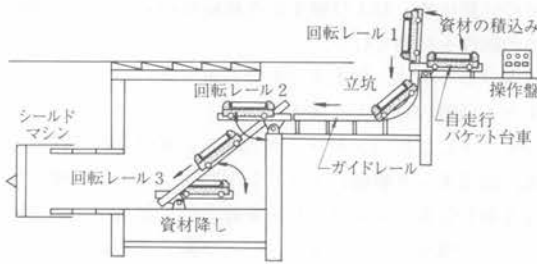


写真-11 地上部の様子



モノローラの仕様

積載	(運搬) 荷重 250 kg
搬送距離	水平 58 m 垂直 29 m
ガイドレール寸法	150×75×6 (チャンネル: 18.6 kg/m) L 7,500×W 600×D 600 mm=2.7 m ³
自重	550 kg
走行モータ	(ギヤードモータ) 3.7 kW 1/187
走行速度	6 m/min
転倒装置	地上, 中間, 下部の3箇所

図-11 モノローラ全体図

立坑下から地上への逆走行も自動で行う。

回転レール1, 2, 3では、自走台車が到着して停止したのち、台車の落下防止ストッパーを出してからレールの昇降を行うことにより安全を確保している。

モノローラの特徴は以下のとおりである。

- ① 回転レールより自走台車が水平・垂直と自在向きを変えながら速度6 m/minで走行する。
- ② 自動モードでは、地上から立坑下部まで全自動で行われ、手動モードでは、自走台車をはじめ回転レール、安全装置を個別に操作することができる。

③ 安全装置として以下のものを備えている。

- ・自走台車走行中の回転灯, リズムホーン
- ・各回転レール上の逸走防止ストッパと落下防止ストッパ
- ・速度異常時用のガイドレールストッパ

(5) シールド工事における掘削排土量管理システム (図-12, 図-13, 図-14 参照)

大成建設は大都電機と共同でシールドトンネルにおける掘削排土量管理システムを開発した。従来、泥土圧式シールド工事における掘削土排出方法にずりトロを使用する場合の排土量の計測には、

- ① スクリューコンベヤの回転数による積算
- ② 排土ポンプのストローク数カウント
- ③ レールスケールなどによるずりトロ計量
- ④ 1リング分のホッパ計量

等があるが、いずれも精度や実際の量との対応づけに問題がある。そこで超音波を利用してずりトロ上の実際の土量を直接計測することにより正確に排土量を求める的確な掘進管理方法を実現した。

システム概要 (図-12 参照): ずりトロ走行路上、横方向に複数個の超音波センサを下向きに取付け、ずりト

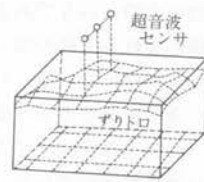


図-12 断面測定模式図

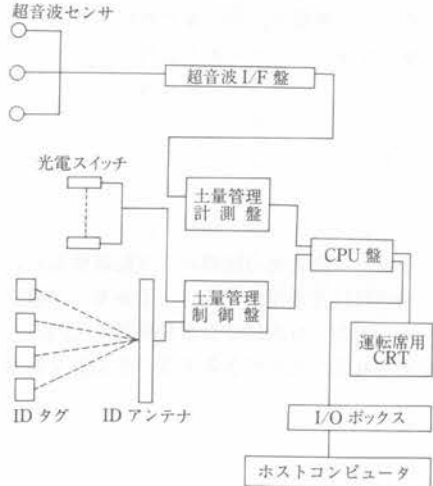


図-13 全体システム構成図

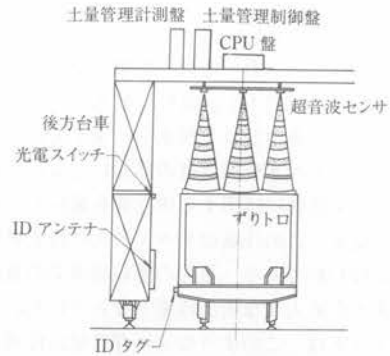


図-14 機器配置図

ロが切羽に向かって入構する際に空車の底板の高さを測定しておき、出構する際の高さととの差を計算してずりトロ長さ分だけ積分して体積を求める。

全体システム構成 (図-13 参照): 図に示すように計測データは運転席および別途設置されたホストコンピュータにRS-232C形式で出力される。

機器配置図 (図-14 参照): システムはずりトロ高さを計測する超音波センサ、個々のずりトロを識別するI.D.タグ、タグからの信号を受信するアンテナ、ずりトロの進行方向および計測時期を特定する光電スイッチ、センサからの信号を処理する計測盤、処理した信号を土量に換算するCPU盤、システム全体を制御する制御盤等がすべて後方台車上に設置されている。

このシステムの特長としては次のような点が上げられ

る。

・シールドマシン後方台車上にすべてのセンサ、装置がセットされており、盛替えの必要がない。

・すべて非接触式のセンサを使用しているため掘進作業、セグメント組立作業他あらゆる作業にまったく制約を与えない。

・計測結果が運転席ですぐに確認できるので的確な掘進管理ができる。

このシステムは名古屋市交通局発注の「名古屋市高速度鉄道第6号線桜台シールド工事」において実用化し、計測精度3%以内の高い計測結果を得た。

(6) ホルンシールド (写真-12, 写真-13, 表-7 参照)

大成建設では東京電力、石川島播磨重工業と共同で立坑および横坑を連続して掘進するシールドを開発している。立坑を掘削したシールドが、その底部で球体を回転することで水平方向に向きを変えて横坑を掘削するというものである。

1号機として採用されたのは、地下で掘進方向に対し直角に曲がるタイプである。川崎市の観音川滞水池とポンプ場を結ぶ貯留管で、内空断面 $\phi 4,500$ mmのトンネルを260 m掘削後、直角に曲がり内空 $\phi 2,800$ mmのトンネルを65 m掘削する。最短ルートが選定できたこと、地上に回転立坑を築造する必要がないことが採用の理由。

メインシールドと球体、外周カッタはその場に残留され、サブシールドだけが発進する。ホルンシールドの主な仕様は表-7のとおりである。

立坑、横坑の連続シールド工法の場合には以下のメリットが生じる。

- ① コンパクトな立坑：50%近い低減が可能。
- ② 立坑工期の短縮：1日1 mの立坑構築が可能のため高速施工となる。
- ③ 大深度地下で経済的：マシンにかかる費用は大きくなるが、掘削深度による工事費の増加割合が小さい。



写真-12 ホルンシールド



写真-13

表-7 ホルンシールドの主要仕様

形 式	メインシールド	サブシールド
	泥 土 圧 式	
シールド外径	$\phi 5,530$ mm	$\phi 3,680$ mm
維持力 (単位面積当たり)	3,200 t (123 t/m ²)	1,200 t (112 t/m ²)
カットトルク (トルク係数)	185.5 tm ($\alpha=1.10$)	185.8 tm ($\alpha=3.73$)
カッタ駆動モータ	5,400 kg-m \times 210 kg/cm ² \times 6台	
球体外径	$\phi 4,950$ mm	
球体回転ジャッキ	60 t \times 4本	

④ 大深度における信頼性：発進坑口部地盤改良、鏡開け作業が不要。

(7) 小口径管渠更新工法「ノルテック」 (写真-14, 図-15 参照)

西松建設では、大阪防水建設社、ライフライン工業と共同で、開削せずに既設の埋設管を更新できる小口径管渠更新工法「ノルテック (Newly Originated Life Line TEChnology)」及びこの工法のための掘進機を開発し、実証実験を行った。

「ノルテック」の掘進機は、圧縮空気を動力源とした自走式推進装置および管渠破碎装置を備え、地山掘削と同時に既設管を破碎しながら掘進する。そして、発進立坑内に設置した元押し装置により掘進機の推進速度に合わせて新設鋼管を押し出して布設する。

この工法、掘進機の主な特長は次のとおりである。

- ① 非開削工法である。
- ② 鉄筋コンクリート管の布設替えができる。
- ③ 既設管を破碎回収すると同時に新設管を布設する。
- ④ 新設管径は既設管以上を確保できる。
- ⑤ 既設管、新設管の形状は、円形以外でも可能である。
- ⑥ 掘進機は自走式であり、長距離施工が可能である。
- ⑦ 掘進機の構造はシンプルであり、取扱いが容易である。

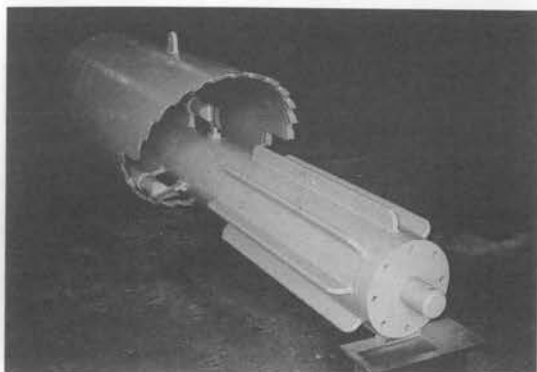


写真-14 ノルテック掘進機

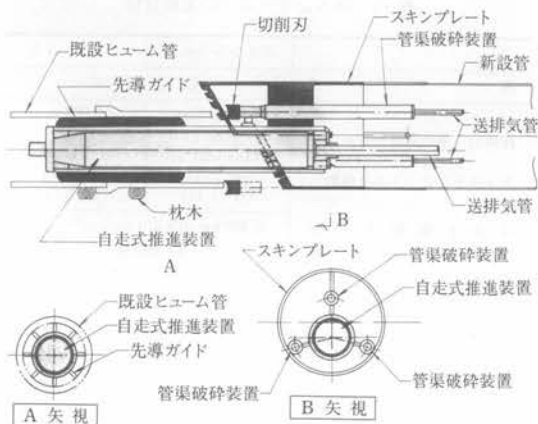


図-15 ノルテックシステム図

- ⑧ 鞘管方法により管底高を合せることができる。
 ⑨ 先導ガイドにより蛇行して既設管からはずれる心配がない。

(B) トンネル掘進機

(1) NATM ゼネラルジャンボ (写真-15, 写真-16, 表-8 参照)

鹿島では、機械掘削 NATM で施工する山岳トンネル工事において、鋼製支保工建込作業、コンクリート吹付作業、ロックボルト打設作業等を1台で行うことができる NATM ゼネラルジャンボ「KTJ 10-C」を開発し、日本鉄道建設公団発注の東北新幹線岩手トンネル「一戸工区」に導入した。

(a) 開発のねらい

本トンネル工区の地質は、非常に軟弱でモンモリロナイトを含み膨張性を示す。このため地質に応じた敏速な対応が必要となり、変位を抑制するためには適切な時期にトンネル断面を閉合する必要がある。

すなわち

- ① 地質に応じた敏速な対応が必要 (迅速な施工とベンチ長の短縮)

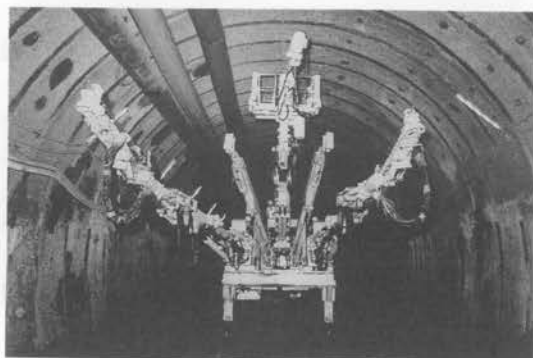


写真-15 NATM ゼネラルジャンボ (ロックボルト孔削孔姿勢)



写真-16 NATM ゼネラルジャンボ (全形)

表-8 NATM ゼネラルジャンボ主要仕様

各装置	項目	仕様
寸法・重量	全長	11,000 mm
	全幅	3,200 mm
	全高	3,950 mm
	総重量	35,000 kg
ベースマシン		CAT E300 (油圧ショベル1.2 m ³)
ドリフタ	形式	SIG HBM 100 バイプロボラ 2台
	打撃数	0~6,780 bpm
ガイドセル	形式	SIG LHB 431V 2台
	フィード長	4,000 m
ドリムブーム	形式	ヨークスライド型 2台
	スライド長	5,300 mm
エレクタ	形式	ヨークスライド型 2台
	支保鋼サイズ	H形鋼 125~250 mm
ロボット吹付	形式	デッキ搭載型 1台
	ブーム長 ノズル旋回角度	2,700 mm 左右各 135度

- ② 支保作業を高品質に(膨張性の岩で水を使わない)
 ③ 高い機動性、効率性 (入替え時間の短縮)
 ④ 安全対策 (自動停止, デジタル表示警告灯)
 以上が開発のねらいである。

(b) NATM ゼネラルジャンボの特長

- ① NATM で施工する鋼製支保工建込み, 吹付コン

クリート、削孔、ロックボルト、金網張り等の一連の作業が1台で可能である。

② 各支保作業のユニットは必要に応じて本体に設置されたレール上を前後に移動することができるので、本体を固定したままで連続して各支保作業ができる。

③ 1台に各ユニットが組込まれているため機械の設置スペースが狭くて済み、自由断面掘削機による施工の場合ベンチ長を35m程度にできる。

④ コンパクトな設計になっているため機動性が良く、支保を必要とする箇所迅速に移動できる。

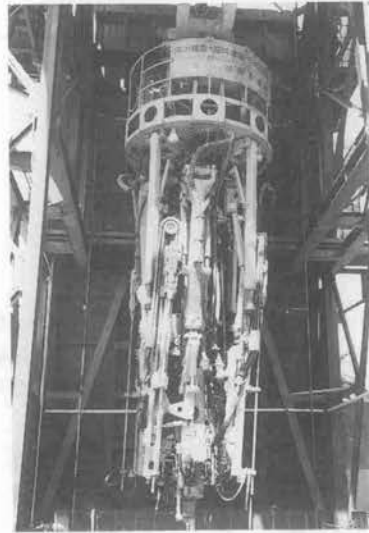
④ 削岩機として「SIG. HBM 100型」油圧ドリフタを搭載し、軟岩から硬岩まで多目的に使用可能である。

(c) 削岩機 (SIG. HBM 100型ドリフタ) の特長

① 軟弱な地質や膨張性の地質でのロックボルト施工時には、スパイラルロッドを使用することによりオーガ方式で削孔ができ、水を使用することなく地山への影響および孔荒れを少なくした高品質のロックボルトが施工できる。

② 硬岩部のロックボルト施工時には、削岩機の回転数を従来の機械に比べて20%程度多くでき、施工速度が向上する。

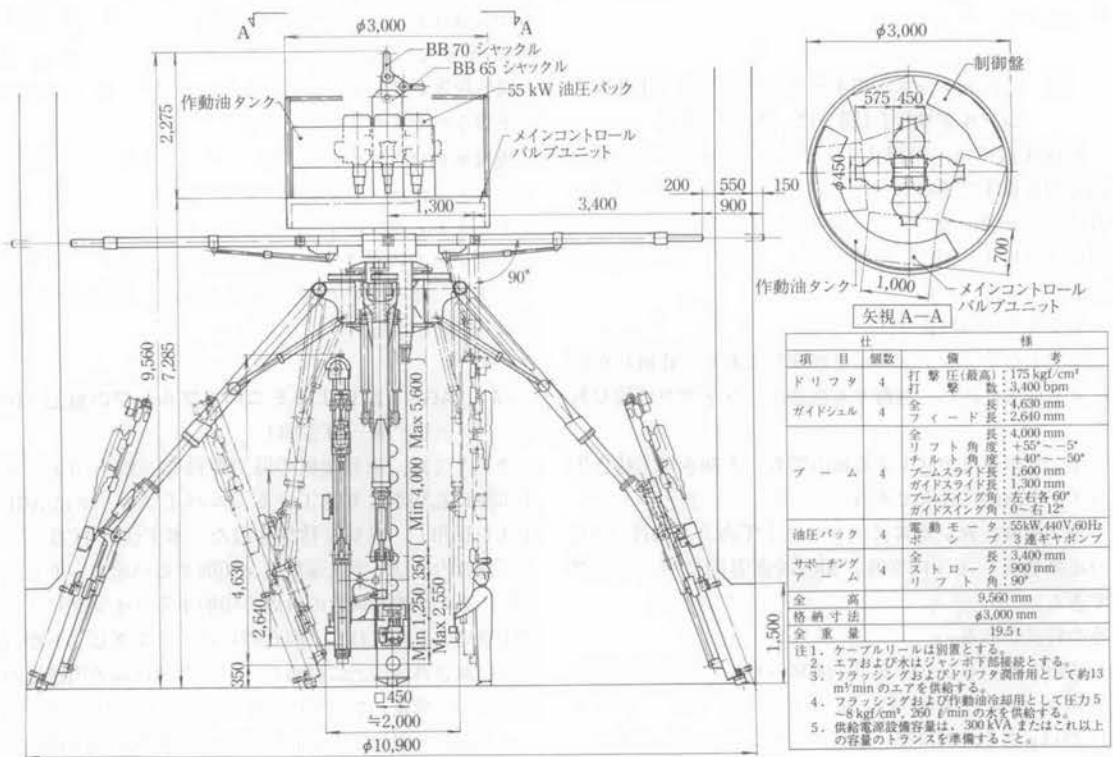
本機は鹿島が開発した1号機であり、今後NATM工事において積極的に採用していくとともに、より安全で合理的にトンネル工事を進めていく方針である。



写真—17 4ブーム油圧シャフトジャンボ

(2) 日本最大級の油圧シャフトジャンボ(写真—17, 図—16, 表—9 参照)

清水建設では、第二阪奈中央立坑作業所(大阪府東大阪市)で、古河さく岩機の油圧シャフトジャンボを採用し順調に稼働している。これは国内メーカの油圧式ジャンボが立坑掘削工事に採用された最初のケースとして注



図—16 4ブームシャフトジャンボ

表-9 油圧シャフトジャンボ仕様諸元

全高	9,560 mm
最縮小径	3,000 mm
重量	19.5 t
ドリフタ	HD 150×4台
打撃圧(最大)	175 kgf/cm ²
打撃数	3,400 bpm
フィード長	2,640 mm
電動機出力	55 kW×4台

目される。

この工事は、掘削径 ϕ 11.0 m、延長481 m、掘削容量45,700 m³という国内最大級の立坑掘削で、発破工法が用いられ、その穿孔時間の短縮化、粉塵・騒音等作業環境の改善が要求されていた。

当初問題となったジャンボ重量と投入用ウインチ（ずり出しウインチ兼用）容量については、ジャンボの重量を19.5 tまで軽減し、投入時のウインチの回転数を下げることによりウインチの小型化を図った。

本機の主な特長は次のとおりである。

① 油圧ドリフタ（HD 150）を4ブームで使用し、作業の効率化、穿孔時間の短縮が可能である。

② 泡穿孔工法を併用し、穿孔壁の崩壊を防止し穿孔を容易にするとともに、粉塵等の発生を防ぎ、作業環境が向上した。

③ 油圧機器を上部に集約することにより、コンパクトな形状となり、径 ϕ 3.5 mのずり出し口でも容易に入れ入れ可能である。

(3) 小断面トンネル用ボーリングマシン「小断面ラジアルドリル」(図-17、表-9参照)

大成建設では、内径2.9 mのトンネル内から360°断面方向に施工できるロータリパーカッション(打撃回転)方式のボーリングマシン「小断面ラジアルドリル」(製作・成和機工)を開発し、舞子トンネルシールド工事(神戸市)に4台導入した。

本システムの特長は、

① 大型ドリフタドリルを搭載しており、孔崩れが発生する崩壊性砂れき地盤でも高速ボーリングが可能である。

② 流砂現象が発生する地山でも、上向きに水抜き用パイプを地山に設置できる。

③ 機械装置が非常にコンパクトであり、内径2.9 mの小断面トンネル内から、360°断面方向にボーリングできる。

等の特長がある。
搭載しているドリフタは、MDH 100 S (三菱重工業製)で回転トルクが600 kg・mと大きく、フィード力も4,000 kgあり、大口径・長尺ボーリングが可能である。

今回採用した穿孔方式は、土砂の流入を防ぐ逆止弁付

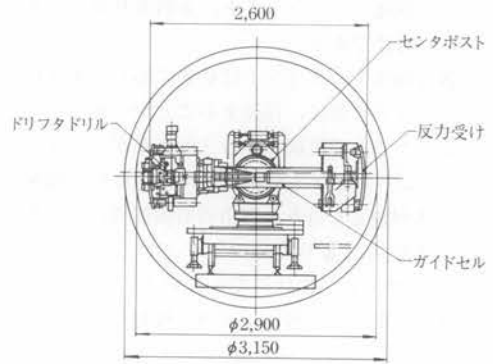


図-17 ラジアルドリル断面方向

表-10 小断面ラジアルドリル主要仕様

ベースマシン仕様	
穿孔角度	-10°~40° (360°)
センターポスト回転角度	180°
ガイドセル全長	1,965 mm
ガイドセルストローク	1,840 mm
推力	4,000 kg
台車	6,000×1,400×1,840 mm
重量	6,500 kg
ドリフタドリル仕様	
型式	三菱 MDH 100-s 全油圧式
打撃数	2,300 bpm
回転数	30 rpm
打撃エネルギー	50 kgf・m
回転トルク	600 kg・m

きの単管ケーシング (ϕ = 118 mm) で穿孔した後、その中に落下防止金具のついた水抜きパイプ (ϕ = 60.5 mm) を挿入して、置換える方式である。この方式により流砂現象が発生する砂れきでも、上向き (上 40° 程度) に水抜きパイプの設置が可能である。

機械装置は、2両編成になっている。坑内の障害物をかわすときには、センタポストを回転させてガイドセルをトンネルと平行にすることができる。

ガイドセルの長さ L = 1,965 mm で、使用できるケーシングは、単管穿孔の場合は 0.75 m、二重管穿孔の場合は 0.5 m となる。

(4) AGF 工法によるミニパイプルーフの施工 (図-18、図-19参照)

フジタでは、東邦金属の協力を得て、^{かたがら}帷子川トンネル工事に乙切羽より施工するミニパイプルーフに AGF 工法を採用し、良好な結果を得た。本工法は PCD ビット (鋼管内径以下で先端地山を切削するパイロットビットと、その後から鋼管の外周を切削するウイングビットにより構成されており、削孔時にはウイングビットが自動的に鋼管外径以上に拡幅し、引抜き時は鋼管内径以内に縮小する構造となっている) を装着した油圧ジャンボにより削孔と鋼管挿入を同時に行える新方式の工法である。本工法の主な特長は次のとおりである。

- ① 地山と鋼管の隙間が少ないため、崩壊しやすい山でも確実な施工が可能である。
- ② 削孔と鋼管挿入が同時にできるため、施工スピードが早い。
- ③ スライムが鋼管の中を通過して容易に排出される。
- ④ 汎用機械（油圧ジャンボ）で施工できる。
- ⑤ ジャンボのブーム本数分の複数同時施工が可能である。
- ⑥ 熟練作業員を必要としない。

(5) 静的破碎工法（写真—18、図—20 参照）

フジタでは、ブリヂストンと共同でゴムチューブ式割岩機を用いた岩盤・コンクリートの静的破碎工法の開発を進めてきたが、諸寄トンネル工事（兵庫県美方郡浜坂町）における下半機械掘削に適用し、良好な実績が得られた。

本工法は、ゴムチューブ式割岩機、油圧ユニット、制御マイコンより構成されており、次のような特長を有する。

- ① 割岩機は、長さ 65 cm、直径 4.6 cm の棒状であり、重量が 4.5 kgf と軽量のため作業性が高い。
- ② 小型ながら最大 500 tf の破碎力を有し、一度に多数の割岩機の使用が可能であり、さらに割岩機の形状より亀裂の方向性も制御することができる。
- ③ 高耐圧ゴムチューブをゴムくさびおよび鋼製板が保護しているために繰返し使用が可能であり、経済性が高い。
- ④ 高耐圧ゴムチューブの最大常用使用圧力（700 kgf/cm²）は最大耐力（1,500 kgf/cm²）の 1/2 以下とし

ているために安全性が高い。

諸寄トンネル工事下半機械掘削を行った対象岩盤は安山岩より構成されており、一軸圧縮強度は 1,200～1,500 kgf/cm² 程度であった。

施工手順は

- ① 大型掘削機（ジャンボ）による削孔
- ② 静的破碎工法による 1 次破碎
- ③ ジャイアントブレイカによる 2 次破碎
- ④ ずり出し

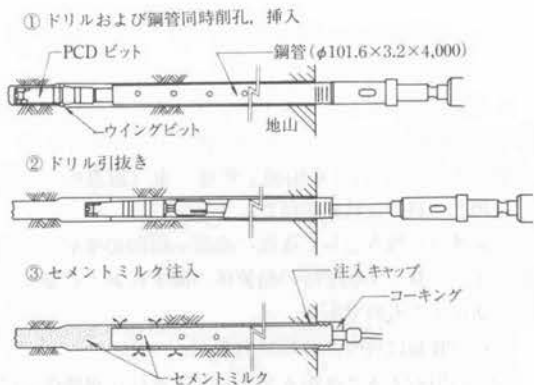
を 1 サイクルとし、時間当たり 2～3 m³ の掘削が可能であった。

(6) 自動バイブレーションシステム（図—21 参照）

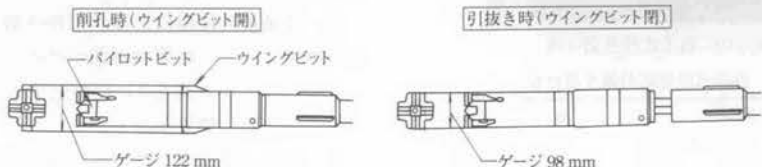
前田建設工業では、トンネル 2 次覆行のワンマン操作方式を最終的な目標にして集中運転方式を採用しており、伸縮機能付きの棒状バイブレータが走行レール上を移動し、任意の型枠窓よりコンクリートを締固める仕組みで、まず、生コンクリートの投入状況を型枠外面の各部分に設置したコンクリート感知センサが、打設高さ情報として主制御盤に伝送し、主制御盤のコンピュータはバイブレータ作動時間、繰返し回数、挿入伸び量などの情報をバイブレータ装置に指令し、打設条件に合う確実な締固めを全自動で実行する。

本装置の主な特徴は次のとおりである。

- ① コンクリートの締固めが均一にできる。



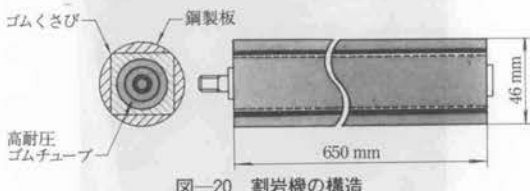
図—18 AGF 施工順序図



図—19 PCD ビットの仕組み



写真—18 高耐圧ゴムチューブ式割岩機



図—20 割岩機の構造

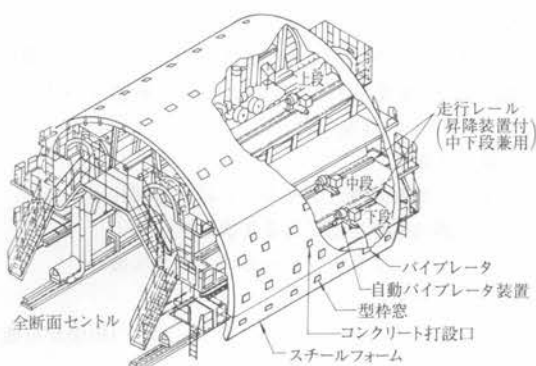


図-21 自動パイプレータ装置配置図

- ② 従来の入力作業を機械化施工とする。
- ③ 作業環境の改善を行い、苦渋作業を排除する。
- ④ 締固めに係わる作業員の省力化ができる。

4. 路盤用機械および舗装用機械

(1) 自走式段差摺付機 (写真-19, 表-10 参照)

国土道路では路面切削工事の縦断の段差を、油圧走行しながら自動的にアスファルト合材を摺付けする機械を考案し、使用した。本機は、範多機械製アスカバ AC-H8 型のモールド部等を改造し、本機の振動体を利用、合材の敷きならしと同時に締固め、均一性と平坦性を確保、従来、人力で行っていた作業を、スピードアップと人員削減 (特にレーキマン) を目的として改造、製作したものである。建設省、関東地建、相武国道工事事



写真-19 自走式段差摺付機

表-11 自走式段差摺付機主要仕様

ホッパー容量	0.05 m ³	全	幅	750 mm
成形速度	0~7 m/min	全	高	850 mm
エンジン	7 PS	重	量	420 kg
全長	1,850 mm	成	形厚さ	0~50 mm



写真-20 サイドフォーマ使用状況

表-12 サイドフォーマ主要仕様

重	量		180 kg	
寸	法	全	長	2,200 mm
		全	幅	520 mm
		全	高	560 mm
締固め装置	締固め方式	パイプレータ式		
	加熱装置	LPG バーナ		

務所、東大沼舗装修繕工事はかに使用した結果、人力で摺付けしたものは表面が粗く、通行車両による剥離などが見られ、粗骨材が路面に飛散する等の問題があったが、本機で施工したものは平坦性も良く、骨材の飛散はほとんどなく、交通、歩行者の障害とはならなかった。

本機の特長は次のとおりである。

- ① レーキマンが必要ない。
- ② 施工スピードが5~7 m/minで切削、開放のタイムラグが少ない。
- ③ 平坦性が良く剥離がないので交通の障害とならず安全性が高い。

(2) 無型枠施工装置「サイドフォーマ」(写真-20, 表-11 参照)

日本舗道は、アスファルトフィニッシャに取付けて舗装型枠を使用せずに施工できる装置「サイドフォーマ」を開発し、国道38号東山舗装修繕工事(富良野市)等で使用して良好な結果を得た。

本装置は、敷きならし直後に端部を締固め整形することにより、ローラ転圧時の舗装体の横ずれおよび型くずれを防止するものである。

本機の特長は次のとおりである。

- ① 汎用のアスファルトフィニッシャに小規模改造により取付けできる。
- ② 本装置の使用により、形枠運搬・設置・撤去作業が省略でき、施工時間の短縮が可能である。
- ③ ジョイント部を45°に整形するため、供用後のクラック発生防止効果がある。
- ④ 舗装の品質は、通常の施工の場合と同等である

(以下 次号につづく)

平成4年の 建設機械新機種とその傾向

杉山庸夫*

1. 新機種開発の傾向

長引く景気の低迷から建設業界の受注不振が続いている。政府の経済対策などもあって、平成4年度の建設投資見込み額は前年度比3.4%増の85兆8,200億円（実質増は1.7%）を計上されたものの、民間設備投資、ビル建設需要などの落込みは大きく、建設機械需要も低迷を続けた。海外の需要はかなりの回復の傾向（中古車を含む建機本体輸出は前年比12.3%増の4,318億円）を示したものの、1992年（平成4年暦年）の建設機械生産額は前年比86%の1兆5,210億円と、前年に続き相当な減少となった。しかしこれらの量的な背景にもかかわらず、熟練労働力不足、安全問題、地球環境問題などの、建設施工をめぐる厳しい改善ニーズを受けて、建設機械の質的向上を図る新型化の動向は衰えず、製品開発も中小型の実力機種を中心に活発で、新しい自動化、省力化のきっかけを探るなど、相変わらずの活況を示した。

(1) 新タイプの機械

従来からの製品になかった、新しい機構や進んだ周辺技術、新素材を採り入れ、また新しい機能やコンセプトを備え、アイデアを盛り込み、新しい効果を生み出す機械が、建設機械のニューフェイスとして毎年いくつか登場する。まだ量産機種としての素質や完成度は未知数ながら、日進月歩する施工技術の試みのなかで、新しい工法、新しい施工システムとして成果を世に問うものも多くなってきた。平成4年の1年間に新聞などで報知されたものなかから、新規性の高い、目ぼしいものを表1にまとめてみた。表中の「記事」の末尾に(93/4)な

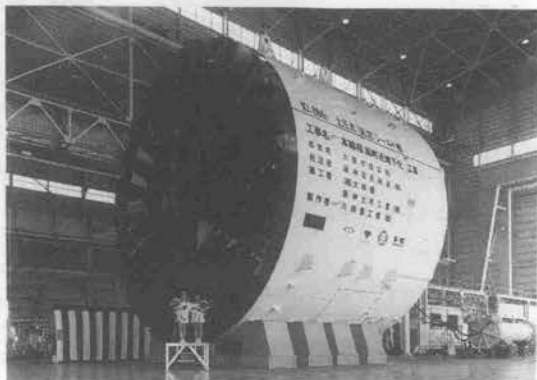
* SUGIYAMA Tsuneo

本協会調査部会新機種調査委員会委員長
日立建機(株)

どと記したものは、本誌1993年4月号の「新機種紹介」欄に当機の解説紹介記事があることを示しており、参照して頂きたい。以下の各表や本文中に示すものも同じで



写真一 住友 SA1700 オールテレーンクレーン



写真二 川崎 10.8mφ土圧式(気泡)シールド機

表-1 新機種の開発(平成4年)

分類	開発会社	名称	記	事
掘	①コマツ	バケットモニタリング油圧ショベル	PC 100, PC 120, のり面作業, 溝掘り作業など(93/4)	
	②コマツ	軌道両用油圧ショベル	PC 02 T-1N, 1W 「バラストスコップ」0.012 m ³ , 650 kg, 4.5 PS, 鉄道保線スコップ作業の機械化(93/3)	
	③IRC	水陸両用油圧ショベル	0.7 m ³ , 14.8 t, 115 PS, 水深5 mの湖沼, 河川の掘削	
	④テーアンドオー (英アマテンプルック)	管渠敷設用高性能溝掘機	50/36型, レーザコントロールで下水道管を正確に敷設, 幅1.5 m, 深さ5.5 m, 900 PS	
	⑤独ヴィルトゲン (奥村組ほか導入)	大型岩盤切削機	3500 SM 「サーフェスマイナー」, 4クローラ式, 切削ドラムで路面カット(一軸圧縮強度2,000 kg/cm ²), 一次二次コンベヤでトラック積込, 125 t, 1217 PS	
	⑥コマツ	目土散布仕様ミニホイールローダ	WA 40-3 「グリーンウェーブ」0.55 m ³ , 3.9 t, HST, 平滑車輪, 散布幅2.06 m(93/1)	
	⑦コマツ (仏ベレジョブ)	マルチバーバス掘削機	8 C×i, ホイール型, 作業機とキャブが360°全旋回, ブームオフセット, 車体オンシールド, 4 WD, アーティキュレートステア, 6.5 t, 57 PS	
運	⑧いすゞ特装開発	セフティローダ, ダンプ	フォワード4tダンプの荷台にスライド機構, 荷台傾斜14°で建機などを積込み	
	⑨諸岡	クローラキャリア	(大型) MST-3300, 17 t積, 自重20.7 t, 365 PS, HST, 9 km/h	
	⑩筑水キャニコム	超狭幅ゴムクローラキャリア	(ミニ) BFP 305, 150 kg積, 車幅390, 2.7~3 PS, 手動ダンプ式	
	⑪本田技研	歩行式小型運搬車	(ミニ) HP 500 H, 500 kg積, 自重195 kg, 5.5 PS, レバー操作1本で車速自動調整, 手動ダンプ式(92/9)	
	⑫マメトラ農機	動力運搬車	(ミニ) 「マメトラV車カート」手押一輪車にエンジン搭載, 120 kg積, 0.5 PS, 4 km/h	
	⑬ウエスタン自動車 (独メルセデスベンツ)	ウニモグ軌陸車	U 1400 ZW 82 S, レール用ガイドホイール装備, 地上からレーンに簡単に乗降, レール上をタイヤ駆動, 保線作業, のり面草刈, 除雪ほか	
	⑭レンタルのニッケン	省力化階段昇降機	階段をのぼる運搬車, AC 100 V動力, 昇降角度45°, 1 t積(レンタル)	
	⑮関電工など10社	単軌道運搬機	「Mt. ライナー」送電線工事など山岳地現場人員運搬用, 油圧モータ駆動, 積載荷重1 t, 登坂能力45°, 50 m/min	
	⑯志摩テック	土木用可動式コンベヤ	河川, 傾斜地工用, 作業スパン15 m, 傾斜±30°, 積載荷重1 t, 360°旋回, クレーン付(商品化計画中)	
	⑰鶴見製作	高揚程揚砂システム	砂, 水, 気体の混合物を35 m高さまであげる, 真空搬送装置(実用化着手)	
	⑱エン振協(石橋, 川重, 清水建ほか)	リニアエレベータ	大深度地下工事の輸送用, リニアモータ駆動(試作)	
	⑲大豊建設	急勾配搬送システム	外部電源式急勾配機関車でけん引(ゴム製駆動輪でモノレールをはさみこみ), 15°勾配で5 t荷重	
	⑳三菱重工	ケーソン進水装置	(大型) 国内最大級8,000 tケーソン運搬用, 長さ65×幅50×高さ25 m	
	㉑住友重機	ケーソン運搬装置	(大型) 「フルーズシステム」東独バウアカデミー技術導入, 空気膜利用, 8,000 t級	
揚	㉒独デマーグ	クローラクレーン	(大型) CC 4,800, 800 tつり, 日通導入	
	㉓独リープヘル	クローラクレーン	(大型) LR 3550 N, 550 tつり, 日通導入	
	㉔コマツ(独クルップ)	オールテレークレーン	KMK 4100, 100 tつり(1号機納入)	
	㉕タノ	オールテレークレーン	RTP 80-4, 80 tつり, 独ファウンキャリア, AR-1000 M, 100 tつり(93/3)	
	㉖住友建機	オールテレークレーン	(大型) SA 1700, 170 tつり, 伊CVSキャリア(92/11)	
	㉗伊藤忠建機 (独デマーグ)	オールテレークレーン	(大型) AC 920 J, 360 tつり(1号機納入)	
	㉘リープヘルジャパン (独リープヘル)	オールテレークレーン	(大型) LTM 1330 N, 330 tつり	
	㉙アイチ	クローラクレーン	(ミニ) FR-050, 490 kgつり×0.92 m, 揚程4.5 m, 幅900, アウトリガ幅2 m, 白ゴムクローラ, バッテリー駆動, リモコン付(93/5)	
	㉚神戸製鋼	フロアクレーン	(ミニ) FC 50, 450 kgつり, 揚程5 m, 車幅700, アウトリガ幅1.55 m, クローラ型, ラジコン操作, 屋内工用, ALC板施行など	
	㉛大成建設, 三菱地所	吊荷姿勢制御システム	クレーンとゴンドラを組合せ, 360°回転, 積載荷重300 kg, 揚程80 m, 作業半径16.5 m, 建物外周メンテ用(不要時は屋根内側へ格納)	
	㉜日綜産業, 日綜ゴンドラ	屈曲式ゴンドラ	「FLウーゲン」, 水平反力支持機構, 斜材仮定着装置など装備, 長大ブロック施工可	
	㉝鹿島	長大PC斜長橋用先つり下弦式ウーゲン		
	㉞宮地鉄工, 三井三池	橋梁用自走作業床	多径間橋梁メンテ用の移動式足場, 橋幅8.2~10.2 m用, 自重20 t, 電動走行2.2 m/min, 橋脚部, 照明ボールの通過機構もつ	
	㉟清水建設, コマツ	山止用鋼材取付機	「リキシー」LG 90, 地下工事などの低空間での鋼材ハンドリング, 負荷2 t, 4 m高まで, ゴムクローラ型(93/8)	
㊱三井造船	ロードバランサ	LB-300, ビル用窓ガラスハンドリング用, 定格荷重300 kg×0.7~2.1 m高, AC 200 V, エア駆動, 車輪型自走式		
㊲日本車両, 日熊工機	パイプリフタ	LW 200 SR, 長尺物, 重量品ハンドリング, 1人で天井作業などできる		
㊳ガジマカトロエンジニア	作業用リフト	「ハイフォームリフト」中高層コンクリートビル型枠盛替え用, 最大レール長20 m, 数階分の荷を搬送		
㊴ハニックス	高所作業車	(ミニ) HB 30 C, 120 kg積, 電動ゴムクローラ型, ブームスイング, クローラ幅伸縮, 段差のりこえ, リモコン式		
㊵ヤシマディーゼー	高所作業車	(ミニ) K 65 S, 250 kg積×5.8 m高, タイヤ型ゼーサ式, マイコン制御4 WS, 360°自在走行, バッテリー式		
㊶アイチ	リフトカー	(ミニ) 「パーソナルステップ」SX-015, 100 kg積×1.5 m高, タイヤ型, 動く脚立, バッテリー式(93/5)		
㊷日工(伊ポンテジ)	移動昇降式足場	「ポンテジア」PM 8000, 台車にとりつけたラック付マストに沿ったプラットフォームが昇降, 1.5 t積, 自立高さ19 m(最大高さ150 m), 自走装置オプション		
基孔礎・破せ砕ん	㊸鹿島	低空間用杭自動打込装置	杭貫通させ中間部を把持, 自動的に地盤の硬軟を判断, また垂直精度を確認しつつ, 高周波油圧で微振動打設する, 230 PS, 移動台車つき	
	㊹北辰工業	地中連続壁構築用掘削機	「トレーダー」, チェンソー式刃回転機構で深溝掘, 壁面の継目なく垂直性のよい連続施工可, ベースマシン住友建機, 連壁掘削機鈴木技研製作	

分類	開 発 会 社	名 称	記 事
基 礎 ・ せ ん 孔 ・ 破 砕	④鴻池組	大型地中連続壁工法機	(大型) KSW-G 工法、深さ 150 m、壁厚 2×2.4m、水平多軸ドラムカッター、リアルタイム検出の掘削管理システム
	④オリエント開発導入 (伊カサグランテ)(三和機工扱)	大型地中連続壁施工機	(大型) 垂直多軸型ハイドリミ掘削機、FD 22、掘削可能深さ 120 m、壁厚 0.9~1.8 m、2台併用で 3 m 厚可、硬質岩盤掘削 1,200 kg/cm ²
	④奥村組、常盤建設ほか	メトロジェットシステム	「MJS工法」高圧噴射攪拌による地盤改良工法。スライム排出量を抑制し、水平方向の地盤改良ができるので、道路直下、重要構造物下などの施工可能(実用化メド)
	④和工	軟弱地層削孔システム	「DPOS」(スエーデン・セコロック AB 技提) 二重管ダブルパーカッション拡張システム
	④独メンク (ハザマなど JV 施工)	水中油圧ハンマ	(大型) 135 t (ラム重 42 t)、打撃エネルギー 71.4 t・m、コンピュータ接続、鋼製ケーソン基礎杭打設
	④三菱重工	アンカ工専用ドリル	「セバレートドリル」MSD 230、ドリルユニット 2.3 t、パワーユニット 2.15 t、アウトリガ付、スライド機構、旋回機構を持ち、アンカ工事、業注工事などに
	④ソイルメックジャパン (伊ソイルメック)	多機能油圧削孔機	SM 103, SM 400, SM 405, 1台でジェットグラウト工法、ロータリパーカッション工法に使える
	④奥村組、古河機械金属	全油圧式多機能ガントリジャンボ	削岩機、油圧ブレイカ、吹付ロボット、リフトブルドッキなどを1台の台車に搭載、台車はスライドレール(尺取虫)式自走、自重 110 t、3ブーム
	④日立工機	コードレスドライバドリル	(ミニ) DS 10 DV, 9.6 V、無段変速、電源のない現場用
	④ミヤナガ	ドライモントコアドリル	ヒューム管などに乾式で大口径の穴をあける、刃先呼び径 150, 170, 200, 220 の 4 種
	④清水建設	コンクリートはつり目荒し作業機	「オートベッカー」、3段伸縮昇降ポスト、施工高 19~2.75 m、ハンマユニット、集じん機、コンクリート屑回収装置、清掃用ウォータージェット装置
	④東急建設	コンクリート表層はつり機	ウォータージェット利用の「AB JET」工法、プログラム入力方式でノズル移動を自動制御、ジェットポンプ車、回収タンクをもち、はつりガラ、廃水を同時吸引
	④三五重機	コンクリート圧砕機	TS ハイビック 1000 RCD、自重 2 t、開口幅 1 m、中間破砕力 170 t、水平にセットした 2 ロッドシリダを連ねて 2 段式のテレスコ構造とした、太いコンクリート柱は太シリダで、薄い壁は伸縮が速い細シリダ使用
	④丸善工業	コンクリート圧砕機	(ミニ)「ミニクラッシャ」CR 200, 53 kg、開口幅 200、鉄筋カッター付、0.02 m ³ ミニショベル用
	④クボタ	屋内解体用破砕機	(ミニ) KCR-200, KH 007 ミニホウに、丸善 CR 200 圧砕機を搭載、鉄筋カッター装置、先端破砕力 11 t、狭心地心き
④太陽鉄工、三菱重工、大塚鉄工	自走式クラッシャ	「モビルクラッシャユニット」MC-B 4840 V、最大処理能力 630 t/h、自重 116 t、ホップ 4.6 m ³ 、314 PS、登坂能力 35°、原石横込、破砕、運搬の工程をシステム化	
ト ン ネ ル	④先端建設技術センタ (ハザマ、佐藤工業、コマツ)	楕円断面 TBM	楕円のカッターヘッドを前傾させて、楕円形断面を掘削、土量 20% 削減(第 1 回基礎実験、'96 年実用機)
	④土研、先端建設技術センタ、大林組、奥村組、川崎重工、三井三池など 12 社	NATM 応用、PATM 掘削機	未団結含水地層を対象にアーチ状溝を掘削、コンクリートを打設し、切羽を安定させてから本坑掘削にうつる
	④鹿島	NATM「ABフォアバイル」工法機	拡大翼式先受け工法、クローラ型、拡張ビット付、専用削孔機で円周方向に 3~5 m 削孔、注入剤を噴射攪拌して、ソイルモルタルの水平連続杭(150~300φ)構築
	④鹿島、古河機械金属、コトブキ技研	NATM「KFB」工法機	2ブーム油圧式ホイールジャンボ、掘削兼用ざり機(大型電動シャフロード)、ロボット一体型吹付機(ロングブーム、21 m ³ /h)などで構成、ベンチの地質変化に応じてベンチ長調整、上半下半一括施工もできる
	④日本国土開発、鉦研工業	遠心力利用 NATM コンクリート吹付装置	CERS(ケレス)システム、回転ロータの遠心力でコンクリートを吹付け、自走台車、電動油圧ユニット、遠心吹付装置、コンクリートポンプ、ロボットアームで構成、発生粉塵少ないインベラの回転力でコンクリートを吹付け、はね返り、発生粉塵少、NATM 用
	④大成建設、技術資源開発	ロータリ吹付機	
	④東京ガス、扶桑技研	超小型削進機	(ミニ)「コンドルミニ」、自重 80 kg、114φ 削孔、15 m まで、ガス管非開削工専用
	④三菱重工	土圧式シールド機	(大型) 11.02 mφ、仏ノール JV 高速道トンネル用
	④川崎重工	土圧式(気泡)シールド機	(大型) 10.8 mφ、阪神電鉄地下駅工専用(93/3)
	④日立建機	泥水式シールド機	(大型) 9.7 mφ、都営地下鉄 7 号線用
	④三菱重工	DOT シールド機	(大型) 1 本の径 9.36 mφ、2 本の横幅 15.86 m、副都心有明北共同溝用
	④川崎重工	泥水式シールド機	(大型) 13.9 mφ、東京都環七地下調節池用
	④西松建設、日立造船	スイングドラム型矩形シールド機	SDR 機、小径ドラムカッターを回転させつつ、上下にスイングさせて矩形断面を掘削、カッタドラム機、スイングアーム長、揺動角度を変えて各種断面形状が掘れる
	④大成建設、石川島播磨	球体シールド工法	回転体内シールド機が、水平面に直角に、また、縦坑から横坑へと、自在に方向を変え、連続して掘進できる機構をもつ
	④白石	ツインシールド工法	シールド機切羽前に、2種類のディスクカッターをもち、スモールとラージの 2 台の掘削機構を内蔵、セグメント組立中も連続掘削を可能とした
④栗本鉄工	スラリーポンプ	(大型) KSP-380 LM、シールド工専用、国内最大級、15~33 m ³ /h、350φ	
④応用地質	トンネル覆工診断車	「ラビダス」覆工厚さ、背面空洞を超音波計測、レーダ搭載、4本ブームで走行中に 4 測線同時診断、熱赤外線リモートセンシングも	
ダ ム ・ 道 路 ほ か	④清水建設	ダムコンクリートグリーンカット装置	ダムコンクリート打継ぎ目に発生するレイタンスをリモコンで除去作業する 2 機種、①ブラシ式(低流動性コンクリート、RCD 工法用)、150~300 m ² /h、作業幅 1.7 m、自重 650 kg ②ウォータージェット式(高流動性コンクリートの拡張レヤー、ブロック建設など)、150~300 m ² /h、作業幅 1.5 m、自重 1 t
	④大成建設、三井造船	ダムグリーンカットインテリジェントロボット	「TMCC ROBO」、適切なチップング条件をデータベースに、電磁波センサで計測しつつ、チップング用ノズルの水圧、高さを調節、自走ホイール型、7.9 t、141 PS
	④フジタ	自動グリーンカットシステム	ジェット水流によるレイタンス切削(5ミリ厚)、発生カス回収(吸引骨材 40φ)、コンクリート表面清掃の一連工程を全自動化(改良機)
	④日本舗道	アスファルト舗装常温施工作業車	米スキャンロード社乳剤タンク、ミキサを搭載し、小粒径骨材、急硬性アスファルト乳剤などを現場配合、5~40 ミリ厚さに、2~3 km/h で高速敷均し、締固め不要、30 分で交通開放
	④住友建機	アスファルトフィニッシュャ	(ミニ) HA 14 C、クローラ型、0.8~1.4 m 幅、2.6 t、25 PS
	④住友商事(米 ADOCO) 酒井重工	コーンホイール	高速道路維持補修工事に、ラバーコーンの設置、回収車、チェーンコンベヤによるターンテーブル方式でコーンを自動供給、設置バーで路上設置、また取込用ガイドアームで回収

分類	開発会社	名称	記 事
ダ ム ・ 道 路 ほ か	◎関東地建	橋梁点検車	Al合金で軽量化した点検歩道を架装、橋の下、横断方向に12.5m点検可能とした、側部は垂直5mを点検できる
	◎首都高速道路公団、コマツ	コンクリートひび割れ自動計測車	「テクノ・チェッカー」、伸縮回転自在の多関節アームロボットとレーザ計測装置を車輻に搭載、地上15m高まで連続計測可、0.2ミリ以上のひび割れ識別、車内モニタTVでリアルタイム確認
	◎三菱電機、ビルテクノ	ビル診断車	外壁老朽度をしらべる赤外線カメラ、給排水設備用の水質分析システム、超音波解析システムなどを搭載
	◎若葉建設	高濃度軟泥浚渫船	スクレープロータ式、50m ³ /h揚泥（水深最大4m）、台船250PS、1.4mφ×幅1mの6枚羽根ロータ使用、排泥距離300~500m
	◎東亜建設	高濃度軟泥浚渫船	気密フード、バケットホイール式、「IRIS（アイリス）」4kg/cm ² の低圧エアで混気圧送2km
	◎佐伯建設	浚渫泥土圧送船	日本最大級600m ³ /h、水を使わずエアで泥土圧送（'93年完成）
	◎三井造船、東大生技	海中ロボット用動力装置	ディーゼルエンジン燃焼ガス中のCO ₂ および水を除去、新たに酸素を補給、7m長の魚雷形、6t、5kW、運用コストはバッテリー式の1/10
	◎キック	マルチパワーユニット	1台で高圧ポンプ（26.5L/min）、発電機（5kW）、コンプレッサ、吸排水ポンプ（240L/min）の4機能をもつ、土工事、トンネル清掃、ビルメンテナンスなど

ある。汎用機種では、大型機、ミニ機で目立った製品も表にとりあげたが、特に、クレーン（写真—1）、シールド機（写真—2）などで大型化が表われ、運搬車、高所作業車などでミニ化が進んだ。開発製品の動向としては、

① 建設の機械化が多方向に広がり、特に、建築関連の機械化が急速に進んできた。

② 鉄道は床、管渠、橋梁をはじめとした、各種建設構造物の補修の機械化が進み、軌陸両用車（写真—3）や点検機械類の開発が目立った。

③ 土工、トンネル、ビルをはじめ、全般に自動化、ロボット化が一段と広がるとともに、そのレベルを上げ、また施工のシステム化が考えられるようになった。

④ 製品の環境適応化が進み、電動化とくにバッテリー駆動の製品が増えた。

⑤ 狭小現場まで浸透した省力機械化の広がりを受けて、多機能機種がまた顔を見せはじめた。

（2）省力省人化のための機械

景気の停滞にもかかわらず、労働力不足はさほどの緩和感も見せず、建設労働でウエイトの高い安全・環境の問題や3Kムードも明快な払拭はなく、建設工事の機械による省力化、省人化の動きは、この1年間にまた一段と進んだ。



写真—3 KOMATSU PC02 T-1 W バラストスコップ

小規模作業や狭い所の作業など、在来の建設機械では到底入りこめず、またコスト的にも成り立たなかった作業を、建機のミニ化や多機能化でその対象に広げ、人力作業と訣別させる動きが、各工種のすみずみまで行き届いてきた。当然、小型建機の出番が多くなり、ミニ化は一層進んだ。しかし、掘削機、運搬機、締固め機などの超ミニ化への急展開は前年までで終り、平成4年はミニ機全般の層の厚みが増してきた。表—1に示す、本田（92/9）（写真—4）、筑水、マメトラなどの運搬車、アイチ（93/5）（写真—5）、神戸製鋼、ハニックス、ヤンマーディーゼルなどの高所作業車、クレーン類、クボタ、丸善の破砕機、東京ガスほかの削孔機、住友建機のアスファルトフィニッシャーなどのほか、狭小地作業用の機械がこの年に大きく伸び、特に超小旋回式の油圧ショベルが急拡大した。

ミニ級で新キャタピラー三菱MX45（92/7）、コマツPC12UU-2（92/12）、日立建機EX20UR（93/3）（写真—6）、住友建機SH45UJ、クボタRX201、古河機械金属FX021UR、北越AX30UR、ヤンマーディーゼルB2X-1ほか、0.05~0.2m³機多数が開発され、一般油圧ショベルでも0.25m³級で、石川島建機IS75UX、ヤンマーディーゼルB7、新キャタピラー三菱307SS（93/3）、加藤HD50UR（93/1）の超小旋回機が造られた。またコマツからはPC75UUT軌陸車（93/8）が発売された。別に、クローラ幅の変更できるものとして、新キャタピラー三菱ME08B（0.02m³、92/9）が出された。東邦



写真—4 本田 HP500 H 歩行式小型運搬機



写真-5 アイチ SX-015 パーソナルステップ



写真-6 日立ランディキッド EX20 UR 超小旋回型ミニショベル

ガスでは省スペース機として、コマツ PC03 ツーピースブーム機に着目し、狭い所で機械掘りして、ガス管用の1.2m掘削深さを確保した。

高さ制限のある、道路下やビルの地下工事などに、何とか機械を導入して省力化を果すための低頭化機もいろいろ工夫されてきた。表-1にあげた、清水建設・コマツの山止用鋼材取付機(93/8)、鹿島の低空間杭打込装置、三菱重工のセパレートドリル、奥村組ほかのメトロジェットシステム地盤改良機などのほか、トーメン建機のセンターホール貫通油圧パイプロハンマCHV-200Ⅲ、利根のソイルセメント地中連続壁掘削機TMWシリーズなどが開発され、省スペースの施工性は一段と向

上を見せた。背丈の節約と同時に、壁に近接しての施工に便利な、日立建機のリーダレス杭打機RX2000-2(92/6)、三和機材のロックオーガSMD-120HPが造られ、なるべく小さな立坑から掘進がはじめられるように、シールド機、掘進機も開発時のポイントがおかれるようになった。

狭い工事スペースに2台の機械は入れず、1台で多くの種類の作業をこなしたいことと、省力省人化のために機械を多く使うようになると、機械の遊ぶ時間もまたどうしても多くなる。したがって稼働率をあげ償却しやすくしたいこともあって、多機能化が考えられるようになる。油圧ショベルにクレーンフックを備え、ブレーカをつけ、またアタッチメントのバリエーションをいろいろ増やすことは前からのことだが、この年にも、ウエダ産業の万能バケット、オノデラ製作所の多用バケット、丸順重工のZフォークなどが出され、三陽機器のペンリカート、神戸製鋼の多目的運搬車カートマンの各種アタッチメントも造られた。また高所作業車で、高砂熱学、コマツなどの内装工事用、関電工、アイチのCATV用(表-3参照)、ホイールローダでコマツ(仏ベレジョブ)のマルチパーバスマシン、削岩機、ブレーカ、吹付ロボットなどを備えた奥村組、古河機械金属の全油圧ガントリージャンボ、ジェットグラウトにも使うソイルメックジャパンの油圧削孔機、ポンプ、発電機、コンプレッサを備える、キックのマルチパワーユニットなど、多機能製品が造られた。

建設工事の省力省人化の目玉は、何といても建設ロボットである。平成4年にも、各工種で多くの自動システム化、ロボット化がとりあげられ、目ざましい成果を得ている。建設業主導のものが多く、実用化の目途の立ったもの、試作中や計画中のものなどを含めて、いろいろの段階のものがあるが、この1年間に公表された目ばしいものを表-2にまとめた。運搬揚重、シールド、コンクリート、溶接、点検、メンテナンスなどで、かなり進

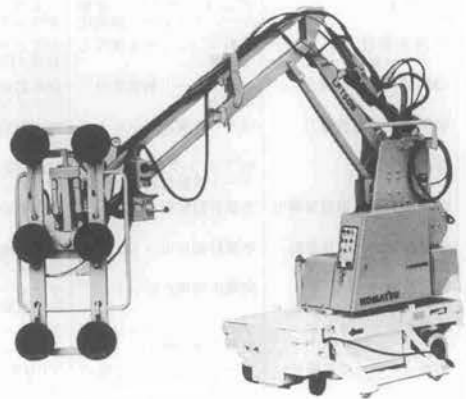


写真-7 KOMATSU LF150W バランスハンド

表-2 建設ロボットなどの開発(平成4年)

分類	開発会社	名称	記事
掘 削・ 運 搬・ 揚	①フジタ	土工事における自動搬送システム	油圧シヤベル、クローラダンプで構成、砕石・山砂の掘削から積込、運搬、荷おろしまで完全自動化、掘削物形状は超音波センサで自動測定、運搬経路はキーボード入力ほか、自動追尾通信装置で半径1km以内制御可、VR用いてリモコンも
	②日本セメント、コマツ	無人ダンプ走行システム	走行ルートを入力、路側ポールで確認補正走行、積込位置は無線誘導修正(試験運行)
	③新キョウビラー三菱、日鉄鉱業	無人ダンプ走行システム	世界最大級136tダンプ車(CAT785)用、走路座標系をパソコン入力、レイアウト変更にも対応できる完全自律型、30km/h
	④ハザマ	無人走行実験車	「ハイバックス」入力ルートマップと車側面のレーザ投受光機からの位置情報との比較によって、アクセル、ブレーキ、ステアハンドルに制御命令、CCDカメラで前方障害物認識(走行実験成功)
	⑤高岳製作	階段昇降搬送用ロボット	4個のゴムクローラ装備、駆動モータ8個、センサ16個、傾斜40°まで、積荷用パレットは常に水平
	⑥電通大	2台の移動ロボットによる協力運搬作業システム	無線情報連絡により2台のロボットが協力して、長尺物の運搬、組立作業を行うなど、建設現場の複数ロボットシステムの基礎技術開発
	⑦コマツ	多目的高所作業用建設ロボット	「スカイハンド」、LS100, 200kg積×515~2700高、マニピュレータ100kg把持、マイコン制御、2輪ステア直角走行などで、微細位置決めができる、バッテリー式(93/1)
	⑧コマツ	建材取付作業用建設ロボット	「バランスハンド」、LF150W、定格荷重150kg、つり荷を瞬時に計測、記憶し、軽力で操作できるマイコン制御の電気式バランス、バランスモード、ホイスモード自動切替式(93/1)
	⑨大成建設	資材揚重システム	建設用リフトまでの資材無人運搬車、リフト移載ロード、設置降荷降し装置、水平運搬けん引車などで構成
	⑩フジタ、日本車輛	内外装材取付ロボット	「はる兵衛」、4WS車輪型、スピントーン可、バッテリー・商用電源併用、多関節アーム式、作業半径1.1m、狭小機、把持(350kg)、運搬、位置合せなど、リモコンスイッチ操作
	⑪大成建設	鉄骨材組立用精密位置決めシステム	「TAPシステム」、柱姿勢測定、演算、エレクションボックス操作、梁部材接合など建方作業の大幅省力化
	⑫鹿島、小松リフト	建築資材の自動垂直搬送システム	MHL10Z40、揚重作業を無人化、汎用コンテナ台車利用、昇降機能に加えて、ハンガ形つり具のついたスライドフォーク装備し、自動荷どり、各階荷おろし、1t積×40m高
	⑬新日鉄、コマツ	高層ビル用カーテンウォール取付ロボット	吸盤式、ボルト締め、1/2に省人化
ト ン ネ ル	⑭五洋建設	NATM 余掘り管理ロボット	「NATM-BOY」内空断面測定、位置方向検出、せん孔位置表示、の3装置で安全に余掘管理
	⑮清水建設、三井三池	トンネル工用ファジィ換気システム	CO、NO _x 、粉塵、湿度、温度などを総合的に制御し、適切環境維持のため集中管理
	⑯東急建設	シールド全自動管理システム	「TOTAL-TADS」、測量、方向制御、掘進管理、切羽安定管理、裏込注入管理、セグメント自動選択、入坑安全管理など各サブシステムをLANで統合、ボタン一つで個々の自動システムが連動
	⑰フジタ	泥水シールド掘進制御無人化システム	「Hyper Shield」、AI技術、ファジィ理論を導入、水圧、排泥流量、推進速度などを自動制御(実用化)
	⑱フジタ	土圧式シールド掘進制御無人化システム	「土圧式ハイパーシールド」AIを利用し、適正土圧設定、スクリュー回転数、ジャッキスビード、ゲート開度などを並列制御する、姿勢制御、一連の運転操作自動化技術を統合して完全無人化
	⑲三井建設	シールド機自動運転制御システム	計測ジャイロからの地山情報を分析、スクリューコンベヤ、推進速度、ゲート開度、加泥材注入量などを制御
	⑳奥村組、奥村機械	坑内掘削土自動積込搬送システム	無人バッテリーカー、積込土量演算システム、車輪位置検出装置などで、シールドトンネル内の掘削土処理を完全自動化
	㉑フジタ	バッテリーカーの無人運転システム	シールド坑内を走行し、セグメントなどの資材や、掘削土砂を運搬、地上の中央制御室でコンピュータ管理、作業員がリモコン操作
	㉒清水建設	レールセック	シールド工事の搬送作業用仮設レールの延伸作業を自動化、枕木、レールの設置からボルト締結まで、自動搬送台車、敷設ロボット、締結ロボットで構成
	㉓大林組	セグメント自動搬送装置	コンピュータと誘導無線を組み合わせ、自動制御リフトでトンネル内トロックにのせ、リモコン運搬
ル	㉔西松建設、川崎重工	セグメント自動組立システム	中空ドラム方式、中口径以上の泥水・土圧式対応
	㉕大林組、三菱重工	後方独立型セグメント組立ロボット	「O-SERO」、既存セグメントとの相対位置一定、セグメント位置決め、ボルトそう入はならない制御(実用化めど)
	㉖コマツ	塩ビ管用自動推進機	「アイアンモール」TP50S、自動運転システム機、方向制御、推進速度、ピンチ弁圧、注水など自律運転、施工データも自動計測、ICカード記録、学習機能ももつ(試作)(92/9)
	㉗大林組	ダムコンクリート運搬ケーブルクレーン自動化	バンカー線から生コンクリートをバケットに積みこみ、打設地点(その位置は毎日入力)のグラウンドホッパーの供給までを全自動化(岡山・千屋ダム、14.5t積ケーブルクレーン2基)
	㉘清水建設、ヤンマーディーゼル	自動コンクリート床ならし装置	かさとり羽根、鋼製タンバ、自動レベル機、動力、走行部で構成、200m ² /h、4~6km/h、自重170kg
	㉙関電工、東京電力	コンクリート補修吹付ロボット	鉄筋腐蝕などによる、劣化コンクリート削除部へのセメントモルタル吹付充填用、吹付機、ミキサなど小型化し、マンホールから共同溝に入りやすくした。自重120kg
	㉚関電工、東京電力	はつり作業用ロボット	地中共同溝などのコンクリート構造物劣化補修作業の省力化、はつりはウォータージェット方式
	㉛清水建設	地下タンク側壁コンクリート自動打設システム	自動分配打設システム、自動締固めシステム、打設状況モニタリングシステムによって、一連のコンクリート打設作業をすべて機械化、1/4に省力化するとともに高品質化
	㉜ダム水源池環境整備センター	水質自動監視ロボット	ダム湖の水質(リン酸、COD、pHほか)を9個のセンサでリアルタイム計測
	㉝関西電力、三井造船	水質計測ロボット	水温、濁度、pH、溶存酸素量、赤潮などのダム水質を無人調査、光波式無線装置、GPS受信機など応用、深淺測量も予定、(要素技術確立、未製作)
道 路 な ど	㉞関西電力	発電所巡視ロボット	モノレール走行式ITVカメラ(40m/min)、画像処理電送、漏油・漏水・火災など異常発生時自動警報(黒四発電所)
	㉟日本舗道、コマツ	アスファルトプラント用の無人積込機	無人ホイールローダによる、プラント定形作業の自動化、車載コンピュータ、各種センサ、アクチュエータ、エア内誘導線などにより、砕石、砂などの運搬積込を無人化
	㊱ガードレール工業	ガードレール取付用ロボット	「GRIX・ROBO9201」、発電機、コンプレッサ、油圧モータ、ウィンチを搭載、リモコン走行、2本のスライドブームでガードレール(65kg)をセットし、ボルト締付け
	㊲ハイターシステム開発協組	自動制御式道路線引機	センサ読取りの道路の状況を、コンピュータで画像処理し、ラインマーキング作業、安全化と省力化

分類	開発会社	名称	記事
ビル 建築 な ど	①大成建設	統合機械化高層ビル施工システム	「T-UP 工法」各種ロボット、クレーン、マニピュレータにより連続高速施工、最上階を地上で先行構築
	②大林組	全自動ビル建設システム	「ABCS」; FA 導入、全自動化、無人化、SCF リフトアップ機構、鉄骨自動搬送自動組立、自動溶接、床板、外壁取付など一貫したコンピュータ管理
	③熊谷組	自動化ビル建設システム	「K-ACE システム」、自動構築システム、一連組立システム、統合管理システムなどで全自動化
	④前田建設、カヤバ工業	全天候型自動ビル建設システム	「MCC システム」、自動クライミングシステム、アクティブクレーン、自動積載式リフト、自動計測システムなどで構成し、全体を自動コントロール
	⑤清水建設	高層ビル自動施工システム	「スマートシステム」屋根外周全面がシートで覆われた全天候型の全自動施工システム、コンピュータ制御で最上階から順次組立リフトアップ(11月名古屋で実験)
	⑥清水建設、三菱重工	鉄骨柱自動溶接ロボット	「溶接くん」、本体 20 kg、レール 1 ユニット 10 kg と軽量化、レーザセンサ搭載
	⑦竹中工務店、住金溶接	建築現場用横向き溶接ロボット	データベースにより溶接条件自動設定、走行レール上を自動走行して作業、本体 15 kg
	⑧大林組、日立造船	鉄骨柱溶接ロボット	ABCS に組み込み実用化
	⑨川崎製鉄、コマツ	梁貫通型鉄骨柱大組立溶接ロボットシステム	鉄骨柱仮組立後の主要寸法をパソコン入力し、自動運転、手溶接の 3~5 倍に生産性向上
	⑩神戸製鋼	6 軸可搬型溶接ロボット	「ARCMAN-POCO」、溶接条件自動設定
	⑪川崎製鉄	全自動パイプライン円周溶接ロボット	高圧ガス用パイプライン敷設の効率化
	⑫日工	パイプピッチングシステム	パイプの保管から、加工(切断、ねじ切、溶接)、出荷までを全自動で行う、パイプ加工のトータルシステム
	⑬フジタ	耐火被覆吹付ロボット	現場配合の乾式吹付工法対象、汎用の産業用ロボットを自在走行の専用台車に搭載、作業動作をプログラム化
	⑭清水建設、ニチアス	湿式耐火被覆材用吹付け装置	「ウェットボーイ」、900 kg、6 自由度、4.5m 高までリモコン操作、アーム衝突防止機構など装備
	⑮フジタ	塗装吹付ロボット	ガイドレールで垂直、水平移動、吹付口 3 個の自動ガン、3.5 t、手作業の 3~4 倍の能力
	⑯三菱重工、岩田塗装機	中型塗装ロボット	「新おてがるくん」MRP 090 はか、ポイントツーポイント ティーチング方式
	⑰メーソンリー、技術開発協組	建築用コンクリートブロック施工補助ロボット	無重力操作アーム、特殊形状クランプ、旋回装置つき、100~150 kg ブロックを搬送、移動速度 15 m/min
	⑱全国タイル業協会、ハザマ、コマツ	ビル外壁タイル張りロボット	ガイドレール上を移動、レーザ位置決め、モルタル塗布はりつけ、二丁掛タイルのイモ張り、ウマ張り可
	⑲日本車輛、フジタ	タイル張りロボット	MR 400、6 自由度、多関節アームリモコン、310 kg 把持、作業半径 1 m
	⑳東急建設、石川島播磨	ビルタイル外壁作業ロボット	吸盤で壁面に吸着、地上からのリモコンで表面の亀裂、劣化などの検査と補修作業、本体軽量化 20 kg
その他	㉑日揮	原子力発電施設壁面ロボット	吸盤で吸着、障害物のりこえ機能もつ、超音波で板厚測定など、廃棄物貯蔵タンク外壁の点検作業
	㉒サンポート設計	空中壁面走行機	「天登 1 号」、軸流ファンによる負圧で吸着力発生、壁面・天井面自由走行、電動ブラシをとりつけ清掃ロボットとして販売、自重 4 kg
	㉓日本工営	コンクリート壁面吸着走行ロボット	プログラム入力自動走行、70 kg 把持
	㉔東北電力、東北アイチ	配電作業用マニピュレータ車	外部につき出したロボットアーム(スレーブアームグリッパ)をブーム先端のキャブ内からリモコンで配電作業、手ごたえ感じるしくみ、150 kg クレーン付、13.5 m 高、3.5 t 車搭載
	㉕九州電力	活線作業ロボット	テレスコプアームにズームカメラ、距離認識できる 3 つの目と 2 本の腕をもつ、地上からリモコン、一連の作業をプログラム入力し自動化、トラック式
	㉖関電工、大橋機産	地中線ケーブル敷設ウインチカー	パソコン制御の 15 t 引ウインチ装置、TV カメラでリモコンウインチ操作、ワイヤ 600 m、ケーブルの引入れと撤去作業、5.5 t 車に搭載、65 dB
	㉗日本ヒューム管、都下水道局ほか	光ファイバケーブルアンカ補修用ロボット	ケーブル敷設の小径管路に進入、ケーブル保持、アンカの補修・打直しなどをリモコン作業
	㉘古河電工、NTT	光ファイバ全自動融着接続ロボット	テープ芯線 1 本当たり接続時間を従来の 1/3 の 3 分に短縮、光ファイバケーブル敷設、保守工事の効率化
	㉙アツカ工業	ダクト清掃ロボット	「三蔵法師」、ダクト内リモコン走行によりゴミ清掃
	㉚東亜開発	自走式管路清掃機	TR 60-10、TV カメラ、ライトを備え、600~900 φ 下水管内を無人走行、汚泥の吸引清掃、石、空缶などを回収するフォークバケットも装備、自重 120 kg (93/8)
その他	㉛神戸メカトロニクス	自走式水圧清掃ロボット	「はえーくん」、無線リモコン式
	㉜東亜建設、三菱重工	高流速適応型水路清掃ロボット	「源五郎」、回転式アーム先端の回収マウスに回転式水平カットと粉砕機を内蔵、水路マップを入力、コンピュータリモコン自動運転
	㉝広和	小型水中ロボット	「コマット」、TV カメラ内蔵、リモコンで水深 75 m まで、自航 2 ノット
	㉞応用地質	地中傾斜計測ロボット	「Robo-TILT」タイプ A、タイプ B、努力のかかるケーブル引上作業などを自動化、複数箇所を光ケーブルで連結しデータ伝送
	㉟出光	エンジンオイル交換ロボット	「オイルロボ」、ボタン一つで廃油量をデジタル計量し、同一量を給油、所要時間 5 分以内
	㊱日立工機	ねじ締めロボット	WK 型、出力トルク 314 N・m、ストローク 100 mm

んだものが考えられるようになってきたが、従来からレベルの高いシールド工事の自動化は、セグメント関係も含めて、無人運転化へ一段と進み、また多くの機種の出合い丁場となり、施工条件の多様な土工においても、次第に体系的な自動化、無人化が考えられはじめた。

そして平成 4 年に特に大きく進んだのは、ビル建築の分野の自動化である。ここ数年の型枠工、鉄筋工の不足から、鉄骨ほか各部材の工場生産、PC 化が大きく進み、柱 RC 梁 S 造混合形式の普及、コンクリート型枠の FRP

化や埋込化、全天候施工用仮設屋根の開発実用化などと並行して、資材の高層ビル自動揚重システム、ALC 板など取付作業の自動化(写真一7)、鉄骨の溶接や塗装、被覆材吹付、タイル張りなどの作業の自動化が、いろいろ研究され、実用化された。そして何より画期的なのは、個々のクレーン、ジャッキ、ロボットや、自動運転技術を統合した、全自動ビル建設システムが各社でとりまとめられ、実用化をはじめたことである。

次に、ロボットほどの無人化や大がかりな自動化は追

表-3 省力システム、機器の開発(平成4年)

分類	開発会社	名称	記事
土	①フジタ	GPS土量管理システム	アンテナ水平保持装置によって、凹凸大の地形でも高精度なデータがえられる。
	②大成建設	GPS利用車載式連続移動測定システム	2時間で4,000ポイント、2,000haの地形測量ができる
	③住友建設	GPS利用土工管理システム	GPSと汎用造成CADシステムを連結し、工事の進捗状況を高精度かつリアルタイム把握
	④前田建設	ジャイロ式地盤変位計	INS(慣性航法)を応用、プローブをケーシングパイプ内移動、地下空間の形状を高精度に3次元計測
	⑤三井造船、中部電力	地中埋設物レーダ	ガス管などの埋設位置を3次元検知
	⑥コマツ東京	コンクリート製品据付け機	「エスクランプ」KS 30、油圧ショベルアタッチメント、荷重250kg
	⑦ユニコンセプト	鉄板安全つり具	「ユニフック」荷重3t、外れどめ付
	⑧清水建設、北井製作	PC板つり治具	「EZ-転-7000」、AC100V、7tつり、水平につり上げたPC板を垂直にして壁面とつりつけ、赤外線リモコン
	⑨福島製作、トーテツ興運	マグネ・グラフ	油圧・グラフバケットとリフマグを組合せ、スクラップの荷あげや積込みの作業性を向上、電磁板を四角にし、荷台隅部などの作業も合理化
	工・運	⑩タコマン	省力チェーンブロック
⑪エバラ機工		リモコン式玉外し装置	「フックマン」24Vバッテリー内蔵
⑫JR西日本テクノス		玉掛用チェーン	「フリーバランサ」自在にバランスのよい玉掛けができる
⑬三菱電機、ビルテクノサービス		フォークリフト対応エレベーターリモコン	赤外線センサ利用により、フォーク運転席からリモコンで、エレベータ呼出し、積荷の先行階指示、などできるように省力化
⑭高砂熱学、コマツ、東京レンタル		多機能高所作業車	ハネ出しふみ台、機材のホイスアップと位置合せなど、内装工事用の諸機能を具備、車輪型、シザース式、クレーン付(試作)
⑮NTT		高所作業車	「スカイバル」(軽自動車ベース)、地上からの制御でケーブルを張るロボット作業車 「ポールレーザ」(4輪トラックベース) 電柱をスライドアーム先端の爪でつかみ、垂直にたてる作業車
⑯関電工、アイチ		CATV用多機能型高所作業車	CATV引込工事、メンテ用、伝送設備の品質確保のため、移動TEL、移動FAXなどの情報、通信機能を具備、電源供給機、電解強度自動測定機なども装備
⑰日本国土開発		天井工事用移動ステージ	「天一くん」オートスキップ001、天井ボード張り用、300kg積、250~1,220高さ、AC100V、内蔵コンピュータにより、ボタン操作で等ピッチ移動可
⑱住金鋼材、川鉄機材		折りたたみ式足場	4本パイプに作業床部分、手すりをくみこみ、組立解体の手間が従来の1/5に減る(豪プレストンから技術導入)
⑲大成建設		空気浮上式運搬取付機利用の運搬建方システム	ATB(エアトランスポートビル)を利用し、梁などPC材をとりつけ、地下躯体の逆打ち積層工法を省力化
せ	⑳ヒロセ	斜面専用削孔システム	「クライマードリル」NS 2020、小型ドリフタ(135kg)搭載の削孔機とA1製移動足場(レール横移動式)で、崩落防止アンカ工事などを省力化、本体800kg、油圧ユニット910kgと軽量で、1本レバー、オートフィード機構など操作も楽
	㉑大林組、成幸工業ほか	電磁誘導による無線データ伝送システム	地中壁構築SMW工法などの掘削機先端にとりつけ、掘削精度管理センサから、地上のコンピュータにデータ無線送信
	㉒新日鉄、奥村組	自走型自動穴あけ機	高炉炉底残留鉄除去用、マイコンによる遠隔自動せん孔
	㉓奥村組	トンネル切羽前方地質予知システム	「FACE」油圧ドリル孔にCCDカメラを入れ、岩盤亀裂などの情報をリアルタイムで、画像計測、画像処理、地質解析
	㉔日本基礎技術	地山補強、アンブレラ工法	トンネル工事の地山硬化作業を全自動化(伊トレビ社から独占使用権)
	㉕流機エンジニアリング	ファジィポンプ自動給水システム	FP-1、トンネル削孔油圧ジャンボの自動給水システム、必要時に、必要な水量、圧力で自動供給する。建築工事、RCDダムの給水系にも適用可。7.5~22kW(93/1)
	㉖中村建設、住倉工業ほか	地中障害物除去システム	ウォータージェットポンプ、水噴射ワーク機、発電機、コンプレッサを4tトラック2台に搭載、水道管等トンネル工事などの障害物破砕、監視用中カメラ、画像投影モニタなど装備
	㉗アクアテック	地中障害物除去システム	ウォータージェットポンプ、地上からの削孔機(100φ穴)、コンプレッサ、発電機、水タンク、油圧ユニット、地中カメラなどのシステムにより、小口径推進工事などの障害物となる地中礫を除去
	㉘清水建設	シールド工用長尺資材搬入システム	「モノローラ」、自走式バケット台車(240kg積、3.7kW)、ガイドレール、逃走防止装置などでラックピニオン走行、地上から立坑下まで、長尺ものをつみかえ作業を解消
	㉙前田建設	シールドトンネル自動測量システム	安全自動追尾式トータルステーションを応用、掘進中のシールド機、セグメント位置をリアルタイム計測
孔・ト	㉚建設企画コンサル、熊谷組など	トンネル内部診断システム	レーザ、電磁波、超音波を利用、トンネル変形調査、すき間発見、コンピュータ表示
	㉛佐藤工業、東洋工業	土量計測システム	土圧式シールド工事で、電磁流量計、γ線密度計を使い、スクリュウコンベヤからの排出土砂の土量、密度を計測
	㉜鴻池組、三菱重工	光切断式排土量計測システム	土圧式シールド工事で、レーザ光線を使って高精度に計測、ベルトコンベヤ上の体積をコンピュータ演算
	㉝大阪ガス	支管非開削敷設工法	立坑掘削、ケーシングそう入、オーガ推進、支管引込みなどを機械化し、1/2に省力
	㉞三井建設、日本シールドマシン	バックフィルシールド工法	掘進機のフード部にトンネル外周部の掘削機構をもち、既設トンネルの撤去と埋戻しを行う
	㉟都下水道局、イセキ開発工機	置換式推進工法	老朽管渠非開削破砕、新設管敷設、下水をとめず施工可、600φまで
	㊱西松建設、大阪防水、ライフライン	小口径管渠更新工法	非開削で800φ以下の老朽RC管を破砕し、同位置に新設管敷設、圧縮空気式自走推進機、3カット式破砕機、新規管用元押装置で構成
	㊲浅沼組、岐阜工業	コンクリート検知システム	コンクリートの充填状態をリアルタイムで確認、コンクリート打設の高品質化
	㊳神商	コンクリート養生装置	「コンカチくん」100℃未満の飽和湿り空気を送風機で強制循環
	㊴丸東製作	コンクリート硬化全自動測定機	C1005 E-6 A、計測データをパソコン集計、グラフ表示
コンクリート・道路	㊵マックス	コンクリート型枠製作機	建築現場の木製コンクリート型枠造りを省力化したシステム釘打機、型枠の幅寸法を入力して釘打ちを自動化
	㊶キャダック	鉄筋メッシュ自動曲げ加工機	「ユニベット」、TBM-13-25 H(13φ、20本メッシュ)ほか、パソコンに加工データ入力、油圧駆動
	㊷育良精機	軽量型鉄筋曲げ機	「ミニベンダー」IS・25 MB、4~25φ鉄筋加工、自重48kg

分類	開 発 会 社	名 称	記 事
コンクリート・道路	④奥野機械	建築用鉄筋材加工無人プラント	鉄筋材ストック4ライン、曲げ切断加工2ライン、溶接加工2ラインで構成、建築工程に合わせて24時間無人運転可
	④清水建設、金本鉄筋	梁底鉄筋結束機	「ねじりっこ」1.3m鉄パイプ先端にねじり金具を装備
	④住商機電販売(伊 Schnell)	大口径鉄筋巻編成機	「Roll (ロール)」, 小型6/1,000~大型16/1,600まで6機種、屋内用と屋外用あり
	④日本舗道	自動施工コンクリートフィニッシャー	「レザスクリード」2WS, 4WS, クラブ走行切替、足回り、敷ならし高さをレーザ制御し、平坦性確保、幅3.66m、スクリードで広面積仕上げ可
	④河野機械	マンホールふた開閉機	「カイスターH-2」、重量5tまで作業可
	④東海理研	側溝ふたリフト	SL-41, 12kg
	④ブリヂストンメック	ポータブルトラックスケール	DWI 10 TX 2, 「ダイナミックウエィングシステム」、車輛の走行中に積載荷重の計測と過積載などの判定ができる
建設業	④南鉄工所、水谷組	軌陸型道床交換機	MMH-170, 軌陸両用走行
	④大成建設	レーザ自動鉛直システム	高層ビル鉄筋建方鉛直度測定の自動化、コンピュータでレーザ光線制御、画像解析で自動的に鉛直中心を求める
	④清水建設	レーザ鉛直診断装置	「オートVサイン」、施工中の鉄骨柱の鉛直度をパソコンが自動測定
	④フジタマークテック	レベルマーカー	墨出し作業の自動化、試作機 60kg
	④極東産機	床板はがし機	「ジャイアントベッカー」クローラ自走式、AC 100V、バッテリー併用、または水平スライド式
	④富士技研	床タイルはく離削削機	「フジフラック」FFR-230(改良型)、前後に自動走行しつづ、Pタイルなどをはがし、表面処理
	④YKトレーディング	床研削機	「ライナックス K 60」、ハンドガイド式、反回転2連カットでウレタン床研削も可能、集塵機連結オプション
	④日本金属笠木工業会(21社)	笠木とりつけ用穿孔機	「けっさくくん」振動ドリル2台を装備し、高所での笠木とりつけ作業の省力化、安全化
	④シーケイエスチューキ、全国森林組合連合会、日立建機	林業用プロセッサ	CHZ-1, 油圧ショベルベース、枝払い一定寸法切断
	④玉置機械	伐採用ハーベスタ	マイコン内蔵測長機で、木の玉切り作業を自動化
点検その他	④豊平製鋼	立ち木移植機	カナダ・ホルト社KD品を国産化
	④関電工	ケーブルサポーター	電線地中化工事のケーブル敷設作業の省力化、ケーブル送出しドラム操作を自動化、2t車
	④熊谷組	海底掘削工事総合管理システム	パソコンを使い、海底地形、掘削状況など施工情報を作業船上で総合管理、1mメッシュ作図などにより施工品質向上
	点検その他	④関西電力、日揮	自走式配管内面点検装置
④大林組		構造物遠隔検査システム	石炭火力、煙突など、大型コンクリート構造物外壁面の劣化状況を、はなれた所からTVカメラ望遠レンズにより光ディスクに収録、CRTで見てパソコン処理、「リ・サーチ」
④関西電力、住友電工		レーザ測距儀	山岳地などの架空送電線と近接樹木との距離計測など、1人で計測できる、23kg
④ニコン		電子スタック	EPS-02 A, 電子レベルの発射レーザ光線によって、各種構造物の沈下、水平変位を計測
④極東産機		レーザ計測機	「オートントリー」、レーザ光線で建物部屋などの寸法とり、パソコン、電子手帖と接続可
④計量研、東京精密		三次元座標測定機	レーザ干渉計を利用し、大型構造物形状などを非接触測定
④インターデック		非接触型位置計測機	PV 5000, 光スポットによる高精度検出素子を用いて、橋梁、鉄塔、高層ビルなど構造物の振動、変位量を測定
④清水建設		レーザ・ドップラー式地下水流向流速計	レーザ光干渉縞のパターン変化により、地下水汚染の進行状況を求める
点検その他	④新日鉄	鉄筋腐蝕診断センサ	「コロキャッチ」、コンクリート内部鉄筋の腐蝕状況を非破壊診断、交流インピーダンス法
	④ブリヂストン	大型タイヤ交換システム	電動モータ使用リフト、運搬機を使い、ボタン操作で100kg級タイヤでも手軽に交換できる

求せずとも、いろいろと進んだ新しい技術や知恵を結集して省力省人化を図った各種のシステムや工法、また、ともかく少しでも人力を減らそうとしたアイデア機器など、広い分野にわたって、多くの努力が払われている。表一3には、それらの開発成果のなかから、目にとまったものを拾ってみた。

(3) 環境保全性の向上など

建設工事の施工や出来上がった建設構造物の供用の期間を通じて、常に良い環境を保持するための努力が広く払われるようになり、そのために、密接な関係にある建設機械の環境保全性についても大きな注目を浴びるところとなり、その性能改善への努力は著しいものがある。また各種の建設副産物を処理し、建設現場の環境保全対策に威力を示す機械類も各種開発されはじめた。

平成4年、建設業各社では「環境憲章」がまとめられ、工事のクリーン化、無公害工法化はもちろん、リサイク

ルの容易なビルの設計が考えられるなど進められ、建機メーカーでも、地球環境憲章などを定めて、CO₂の排出減、NO_x、SO_xの規制対応、特定フロン等の使用全廃、リサイクル建機とクリーンエンジンの研究、など真剣に対応をはじめた。建設省では、トンネル機械に続き一般建機の排ガス規制も平成8年度から、公共事業に適用するよう定められた。

建設省の熱心な行政指導から、建設機械の低騒音化は一段と進み、石川島建機25Jほか(93/1)、ヤンマーディーゼルB22-2ほか(93/2)、住友建機SH15Jほかのミニ油圧ショベルをはじめ、多数の機械で超低騒音機が標準化されるようになり、これらの機械ではまた、米国カリフォルニア州排ガス規制の基準値をクリアする無公害機と称するものも発売された。上述したように、高所作業車やクレーン、リフトその他で、バッテリー駆動のものが表一1にあげたもの以外でも急増し、騒音も排ガスもない快適な作業現場が次第に得られるようになりつ

表-4 環境保全関係機械の開発(平成4年)

分類	開発会社	名称	記 事
コンクリートガラなど	①コマツ	解体ガラリサイクル車	BR 200, 33~40 t/h, 瓦, レンガ, モルタル, タイル, 大谷石など, 自重 19 t, 125 PS, 3.5 km/h
	②富士鋼業	移動式コンクリート廃材破砕装置	「フジコン U」 SE 300 B, 20~30 t/h, 自重 19 t, 42.2 kW, タイヤ式, ジョークラッシュ式
	③エンバイロテック, 宮本鉄工	移動式破砕機	RC-15 (20~40 t/h, 6 t, 15 kW), RC-30 (50~70 t/h, 15 t), コンベヤ付, 低騒音
	④中山鉄工(英ライトブラザーズ)	クラッシュ搭載型油圧ブレーカ	「ロックマスター」 30 kW パワーバック装備, ジョークラッシュ, モンタベール BRH 125 付
	⑤諸岡	自走式コンクリート破砕機	「ガラゴン」 MCC 50, 20~30 t/h, 4.3 t, 50 PS, ゴムクロウ型
	⑥オカダアイオン	自走式コンクリートガラリサイクルプラント	NCP「CRB-36 A」, 43~110 t/h, シングルトグルジョークラッシュ, 発電機搭載, トレーラ台車型, クローラ自走型など
	⑦竹中工務店	コンクリート廃材再生処理プラント	一次: ジョークラッシュ, 水中選別, 磁選機など 二次: スーパーバイダクラッシュ(製砂機)
	⑧近畿工業	捻砕機	915 型 (5 t/h), 1515 型 (10 t/h), わりつぶして粉砕, 鉄・プラスチックなど分離回収
	⑨極東開発	リサイクル車	GZ 11-10, 1 台で収集, 選別, 減容
	⑩エスケー工業	電柱解体用破砕機	SKD-200, 400 ミリカッタ刃装備, 鉄筋切断
木質・タヤなど	⑪佐竹製作(米ビジーバー)	チップバ	175 型, タイヤ型, ディーゼル型 (33 HP), モータ型 (18.5 kW), 枝材, 丸太などチップ化袋詰め
	⑫日本リサイクリングシステムズ(米フル・ハーベスタ)	木質系廃材粉砕機	モデル P 7.5, 被けん引式, 10 t, 300 IP, ハンマーミル搭載
	⑬和光観光(米モカバーク)	チップバ	E-Z チップバ 10/36 型, 30/36 型, 400~525 PS, 19 t
	⑭丸善工業(米アメリカップ)	チップ破砕機	モデル 150/140, フリースイング式ナイフ型, 24 枚リバーシブルタイプ, 幅 400 コンパクト機
	⑮小野谷機工	タイヤ高速切断機	20 t/day, 30 秒で 1 本のタイヤを 16~32 分割
	⑯シャイン電子	古タイヤ再利用システム	一次, 二次焼却炉, 発生ガス処理層, バッチ式, 連続式など 6 機種
	⑰庄司機械	古タイヤ細片化装置	300 本/day, 自重 5 t, 自動そう入機付
	⑱丸仲化工機(米 SSI 社)	破砕機	油圧, 電動式 4 機種, カッタ連結, 防爆防塵型, 騒音振動なし, タイヤ・建材などの廃棄物
	⑲住金物産	可燃性粗大ゴミ破砕設備	油圧駆動, 3 軸ロール方式
	⑳ネッシー工業	産業廃棄物処理施設	MMD 6000 (3.6 t/h), MKD 2800 (1 t/h)
	㉑東京貿易(スイス・パッハマン)	業務用ゴミ圧縮機	「ダストボイス」容積 80% 低減, カートンボックス収納
	㉒三菱重工	発泡スチロール減容機	「コンパクト」 20 kW, 熱風処理, 10 kg/h
	㉓アサオカ	FRP廃材微粉砕装置	ダイヤモンドグラインダ研削方式, 粒径 16 μ
㉔コマツ	無公害焼却炉	SM-8 (90 kg/8 h, 100 V, 55 dB) SM-12 (240 kg/8 h, 200 V, 61 dB)(92/11)	
㉕土井製作	刈芝乾燥焼却機	遠赤外線方式熱風乾燥, 灯油炉焼却, 2 m ³ /day	
汚泥処埋	㉖大林組	建設汚泥の高効率低含水比型脱水機械	スクリュウデカント使用, 水分分離後の固形分には高分子剤, セメント系改良剤を加え, 埋立材として再利用可
	㉗光洋機械	建設汚泥の固化処理システム	セメント系固化剤混合で強度アップ
	㉘東洋建設	汚泥の再生処理装置	「DEI-KON システム」セメント系, 高分子系固化剤を混入し, 埋立材として再生利用, 15~60 m ³ /h, ホッパ, 2 軸ミキサ, コンベヤなどで構成
	㉙東京電力, 関電工	掘削土リサイクルシステム	石灰などを混ぜ, 混合解砕, 埋立材として 60% 程度再生
	㉚東京ガス	可搬式掘削土改良ミニプラント	30 t/h, 掘削残土を再利用のため
	㉛ダイキ, 三井物産	小型脱水機	「エコプレス」自動運転可能なスクリュウ脱水機, 0.4 kW, 自重 800 kg
	㉜中央技術, 東亜建設	建設汚泥再利用脱水システム	「CGK 型連続面圧脱水機」低圧濃縮機(ベルトプレス)と面圧脱水機(ドラムプレス)の 2 段階処理で低含水比ケーキに連続大量処理
処理	㉝西原環境衛生研究所	下水汚泥脱水処理システム	「SD 遠心脱水装置」1~50 m ³ /h, 内部にスクリュウもつ内筒形容器 (0.6~1.7 m φ×1.7~6.6 m 長), ファジイ制御をくみこんだコンピュータコントロール
	㉞ライト工業	ペントナイト排水水再利用技術	製紙スラッジからえられる「FJ ライト」を利用してペントナイト泥水を脱水, 残土, 埋戻し材に再利用, FJ ライトがペントナイト液中のセメント分と反応して硬化する性質利用, 遠心分離機利用し, 水分 60% 除去
	㉟埼玉八栄工業	バケットスタビライザ	油圧ショベルのアタッチメントとして, 残土処理, 高含水汚泥処理など, 固化剤, 土壌改良材の定量混合化, BM 025 (0.25 m ³ 用), BM 07 (0.7 m ³ 用)
	㊱三光オーバーシーズ(オランダ・ホン・ダルフセン)	ロータクリーナ・リサイクルバケット	ホイールローダ, クローラローダにつける回転式のドラムバケット, 格子状バケットで土中のゴミ・残石など仕分け, 0.45~1.4 m ³
	㊲浅沼組	シールド掘削土リサイクル処理装置	スチレン系固形添加物添加, 粘土, CMC と共に混合, 前部チャンバで再利用
	㊳竹中工務店	セメント系洗浄水処理装置	ミキサ車, 左官用ミキサ洗浄水など, 処理濾過機, 原水貯槽, スラッジ受槽, 中和槽などで構成, 水量節約効果大
	㊴五洋建設	水質浄化システム	「アクアイオンシステム」浚渫に伴う余水処理, 10 m ³ /h, 電気分解理論応用
処埋	㊵マルマ, 大学産業	車載型河川水浄化装置	DASCO 式, DWP-TM 2 E 型, メンテナンス容易
	㊶西日本流体技研	海水活性化システム	O ₂ 不足の海底に海水環流送水ポンプ使用, 海面フロート, アクムレータなど使用
	㊷竹中工務店	排水処理システム	「TRENDS システム」有機物を分解する微生物を凝集固定化するバイオ技術と超深層ばっ気法との融合技術
	㊸前田建設	土砂混じりの工事高水浄化システム	「DC フロッカー」通電によって Al イオンが溶け出し浮遊懸濁物と一体となり, フロックをつくる仕組み

分類	開発会社	名称	記 事
排水処理	㊸国立環境研究所 名古屋工業技術試験所	河川浄化システム	廃陶磁器を利用、粉砕し、微生物付着により河川を浄化
	㊹バイオケム工業	微生物水質浄化工法	海底堆積ヘドロを微生物により分解、無機化して水質改善
その他	㊺加藤 ㊻ベクトル	万能吸引車 吸引作業車	「バックマスター」VM-120 SS, 大風量真空ポンプ, 50 m ³ /min, 700 mm Hg VSP 318 C (3t車)~1164 C (11t車), 8機種, 泥水, 汚泥の吸引, 700 mm Hg, スクリュープロウ 18~80 m ³ /min
	㊼流機エンジニアリング	超小型バキュームユニット	「スーパークリーナ」3t/h, 10 m ³ /minバキューム, 建築廃材, 切削粉, 砂, レンガなどの吸引
	㊽パンザイ	フィールドバキュームクリーナー	ハンドガイド式, スポット洗浄に威力
	㊾北海道電力, 三菱重工	簡易排煙脱硫装置	「LILAC」石灰などのSO _x 吸収剤に加水しスラリー化, これを排煙中に吹付け, 酸性雨被害防止
	㊿流機エンジニアリング	排ガス浄化装置	「RE ビューラー」トンネル, 坑道, 地下道などの環境浄化, ダンプトラック, トラミキ, 高所作業車などにとりつけ有害ガスをカット, 黒煙浄化率 90% 以上
その他	㊽東和物産 ㊽リケン	廃ガス浄化フィルタ 排ガス用触媒	「フィルムフィルタ」ディーゼル車用, NO _x 排除 1/7 に ディーゼルエンジンのNO _x 除去, 酸化銀と Al ₂ O ₃ に特殊処理
	㊽富士電機ほか ㊽大成建設ほか	NOX除去装置 遮水機能障害検知システム	触媒と紫外線ライトを内蔵, トンネル換気用, 10 ppm 以下の低濃度 NO _x を安価に除去 廃棄物埋立処分最終処理場からの漏水による環境汚染の防止, 遮水シートの電気絶縁性に着目し, 電位分布の歪みから, 漏れの有無と位置を検知
	㊽ライト工業 (仏ソレタンシュ)	公害物質吸着できる地中壁構築工法	重金属などの汚染地域をコンクリート壁でとりかこみ, 汚染水が外に洩れないようにするため, 汚染物質を吸着する機能をもつ充填材を注入

つある。ボッシュの大容量の吸塵袋を備えた吸塵ハンマドリルや、日本国土開発、大成建設などによる圧縮空気を使わないコンクリート吹付機の使用で、トンネル工事現場の発生粉塵が大幅に減り、また無公害型アスファルトプラントが日工で完成するなど、施工環境面の改善に正面から取組んだ新製品の開発も目立つようになってきた。

一方、建設副産物の二次公害をなくし、効率よく再生処理をするための運営の仕方や施設の構想も、建設省などの官公庁や民間団体を中心に進められているが、建設現場での破碎や回収、また運搬、処理などに直接対応するための機械類の開発も更に盛んになり、その種類や数が増えてきた。平成4年開発の関連製品、工法などで主なものを表—4にまとめてみた。

2. 機種別の動向

(1) ブルドーザとローダ

ブルドーザでは、小型でコマツ D20P-7A (3.9t, 92/7), D31A-20 (6.1t) など、低騒音、乗用車感覚のもの、クボタ KD40 (3.9t) などFRPキャノピ付が出され、中型で1本式PATレバーの新キャタピラー三菱 D4H (12t, 92/11), D5H (15t) の各デルタX機, 中間新機種のD5C (9.2t) も開発された。またハイドロスタティックステアリングのパワーターン車も追加されたコマツ D60, D65 (92/12) の18~19tフルモデルチェンジ車も発売された。

クローラローダの新顔はなく、ホイールローダでは、ミニ級でヤンマーディーゼル V₃₋₂ (0.4 m³, 93/2), 東洋運搬機 803 (0.3 m³), ハニックス HL40W (0.35 m³), 神戸製鋼 LK50Z (0.5 m³) ほか、小中型で、川崎重工 60ZⅢ (1.5 m³, 92/11), 古河機械金属 FL180-I (1.8 m³, 93/2), 日立建機 LX150 (2.9 m³, 92/7), 東洋運搬機

866 (3.3 m³, 92/4), 新キャタピラー三菱 980F (4.5 m³, 92/6) などが出され、電子制御モジュレーションのトランスミッション、コンピュータモニタリングシステム装備など、さらに運転しやすい機械となってきた。スキッドステアローダでは、トヨタ 3SDK6 (0.28 m³) などが出た。

(2) 掘削機械

ミニ油圧ショベルでは、上述したとおり多くの超小旋回機の開発が見られたほか、標準タイプで、日立建機 (92/4), 神戸製鋼 (92/6), 新キャタピラー三菱 (92/7, 92/9), 石川島建機 (93/1, 93/3), ヤンマーディーゼル (93/2), 住友建機, コマツゼノアなどから、0.007~0.16 m³の多くの新型機が並び、可変ポンプ, 走行2速, 旋回低速モード, 掘削深さ表示システム装備など高級化する一方、マイコン制御をやめ、純メカの歯切れ良さに単純化するものも出てきた。またコマツでは、ラジコン (93/3), 白色ゴムクローラ (93/4) 仕様なども造られた。

油圧ショベルでは、汎用機で、新キャタピラー三菱 312 (92/12) (写真—8), 320 (92/6), 石川島建機 IS200G-2, ホイール型で日立建機 EX60WD (92/9) などのほか、日立建機 (92/6), コマツ (93/4) のゴムクロー



写真—8 CAT312「REGA」油圧ショベル



写真—9 CAT D300 D アーティキュレートダンプトラック

ラ仕様機、新キャタピラー三菱の解体仕様機、コマツの船内チップ仕様機(93/3)など、多様化してきた。また大型機で、新キャタピラー三菱375(2.9 m³, 77t, 92/11)が造られ、超大型の日立建機EX3500(11 m³, 330t)がバックホウ付ではじめて、国内に納入された。そのほか、マルマ(米パーミヤ)のトレンチャV4750も初納入されている。

(3) 運搬機械

コマーシャルダンプでは、いすゞの4t車(92/4)、日野の10t車、日産ディーゼルの2t車(93/2)、4t車(92/9)が造られ、横すべり防止装置を設けるなどで、運転性をあげている。重ダンプでは、アーティキュレートタイプ流行の年となり、新キャタピラー三菱D300D(27t積, 92/11)、(写真—9)、コマツHA250-3(25t積, 93/8)、丸紅建機(ボルボ)A35(32t積)などが出され、リミットスリップデフ、フルロード/パーシャルロードのモード選択などで走行作業性の向上が図られている。

クローラキャリヤでは、表—1にあげたもののほか、ミニ級で日立建機CG8(800kg積, 93/2)、中大型で、日立建機CG100(11t積, 92/9)、諸岡MST550(4.9t積)などが出たが、HST駆動、T型1本レバー採用などで、運転操作性が格段によくなっている。ほかに筑水の3転ダンプ式、富士ロビンの油圧リフト荷台付、ハニックスの鉄道用製品も造られた。

(4) クレーンほか

クローラクレーンでは、複合操作性の良い油圧駆動機として住友建機SC500-3ほか(50t, 55t, 65tつり, 92/11)、都市にマッチする3段テレスコ型の石川島建機CCH300T-2(30tつり, 92/5)、(写真—10)が造られたほか、ミニ級が多くなり、前田、日本車輛、日立建機、新キャタピラー三菱の4.9tつり機、コマツ(93/3)、前田、ヨネイ(豪、リンマック)の2.9tつり機が出された。油圧トラッククレーンでは、国産最大級の加藤NK3600(360tつり)が納入された以外に新機種の開発もなく、もっぱらオールテレーンクレーンへの注力がなされ、表—1に見られるように多くの大型機が開発および導入された。オートミッション、8WS、あるいは8輪完全独立サスペンションなどで走行性をあげ、ラッ



写真—10 石川島 CCH300 T-2 クローラクレーン



写真—11 神鋼 RK70-2 ミニシティコンシャスクレーン

ピングジブ装備などで作業性も高めた。ラフテレーンクレーンでは、ロープの動きを感知する感覚的ドラムをもつなど、改良の進んだ、タダノTR-500M(45tつり, 92/4)、加藤SS-500S(35tつり, 92/6)、コマツLW250-3(26tつり, 93/8)などのほかに、好評な4.9tつりのミニクラスで、タダノTR-80M(92/4)、神戸製鋼RK70M(92/6)、(写真—11)、加藤MR100M(92/6)、コマツLW80M(92/9)などの新型が出され、特に土木作業用のアタッチメントをつけるようにしたもので出て、多機能化が図られるようになってきた。トラック搭載型クレーンでは、4~5t車用でタダノ360/300シリーズ(92/5)、古河ユニックUR340/370シリーズ、2~3.5t車用で前田MC-280シリーズなど、ほとんどフック自動格納機構をもつようになり、軽トラック用で昭和

製作「イーザーハンド」100 kg 作りも造られた。建築用のクライミングクレーンでは、全油圧式の北川 JCL-240 H ほか造られ、石川島輸送機では揺れ時間を従来の 1/5 に縮めた 900 H 用制振装置を開発実用化した。また鹿島ではタワークレーン用にラジオ電波による高電圧災害を防ぐ異常電圧減衰装置を開発した。

高所作業車では、ビル建設やメンテナンスの室内工事に、低揚程、垂直昇降（シザースまたはテレスコ）型が数多く造られるようになった。ホイール型で、アイチ SV-040 (92/5)、南星 HDL-300、デンヨー（米アップライト）HW-65、日本軽金属（前同）UL 20、東京機販（米 JLG）など、クローラ型で、アイチ RV-041 (92/5)、昭和飛行機 SWP-042、明和 CL-40、ヤンマーディーゼル K4SC、日本車輛 LC 500 S、ハニックス HB 30 C などで、バッテリー電動型が多くなり、リモコン式や、1本レバー比例制御式で壁際微操作性をあげたものなど、扱いやすい小型機が増えた。そのほかの一般タイプでは、高揚程型や屈折タイプでリーチ性をよくしており、トラック型で、タダノ AT-250 TG (24.8 m 高、92/4)、レンタルのニッケン (41.3 m 高、92/8)、アイチ (15 m 高)、極東開発 (14.4 m 高)、ユアテック (11 m 高) など、クローラ型で、アイチ (20.8 m 高)、ハニックス (11 m 高) などが造られた。そのほか、レール走行タイプの JR 東海（仏ジェマール）機や、高所作業台として、をくだ技研、ホリー、栗田機械（米アエロゴ）、日工、日本国土開発などの便利なリフト機類、諸岡の HST ゴムクローラフォークリフト（MF-4 ほか）なども開発された。

(5) 基礎工事用機械、締固め機械など

パワーハンマでは、油圧ハンマで石川島建機（独メンク）の単動式 MHF 5-12 (12.2 t・m) ほか輸販開始され、



写真—12 日立 RX2000-2 リーダレス型基礎機械



写真—13 酒井 SV510T 前輪パッドフットタイプ振動ローラ

また、メンクの大型水中油圧ハンマ（重量 135 t、ラム 42 t、長さ 15 m）による東京湾横断道路川崎シールド立坑鋼殻ケーソン基礎杭打設（水深 20 m、コンピュータによる打撃データ管理、リモコン式）が行われた。また、可変高周波型の建調神戸「パルソニック 15C」の新型機が出された。バイルドライブでは、住友建機 SP 110 全油圧式 3 点支持杭打機（110 t、マイコン内臓施工管理装置付、92/6）、日立建機 RX 2000-2、リーダレス型杭打機（19 t、軌跡制御操作容易化、92/6）、（写真—12）土佐機械 TSM-90 油圧式杭打機などが開発されている。

モータグレーダ、スタビライザなどの新製品は平成 4 年は見られず、タイヤローラでは、日立建機 RT 200-2 (8~20 t、92/9)、ダイナバック建機 CP 201 (13~20 t)、酒井重工 TS 160 (3 t、93/2) などが造られ、振動ローラでは、大型土工用で、酒井 SV 510 T (10.9 t、93/2)（写真—13）、また川崎重工 KV 8 A III (8.4 t、92/9)、コマツ JV 80 DW (8.4 t、92/9) などが開発され、自動振動、手動振動、交互振動の選択可能なものなど、高度化してきた。中小型では、酒井 SW 500 (4.15 t、93/2)、TG 350 (2.55 t、93/3)、川崎重工 KV 4 A III (4 t、93/3)、明和 MVC 300 (3.1 t)、三笠 MRX-440、住友建機 HW 30 VCR (2.7 t) など、ハンドガイド型で、酒井 HV 201 D (550 kg、93/3) と多くの製品が造られた。また、廃棄物処分場で活躍するトラッシュコンパクタで、コマツ WF 600 T (37 t、93/8)、油圧振動コンパクタで三笠 MVH 200 D ほか発表されている。

(6) せん孔機械およびトンネル掘進機

油圧式クローラドリルでは、マイコン内臓によって岩質に合った最適さく孔条件を選択する古河機械金属 HCR 15-ED (15.7 t、93/2) ほか、逆打撃機構付の東京流機 CDH-912 C (10.5 t)、大容量ダストコレクタ付のマツダアステック THCD-850 C (11.35 t)、コマツ BP 500-3 A (23 t、93/3)、（写真—14）などが開発された、また油圧式ホイールジャンボでは、モノレバー式で 1 人 2 台のドリフトも使える古河機械金属 JTH 3 KS-150 (3 ブーム、55 kW)、アトラスコブコ・ブーマ 282-dc 90 (2 ブーム) などが出された。油圧プレカでは、丸善



写真—14 KOMATSU BP500-3A ドリル専用機

のハンドブレイカ（11～22 kg）、油圧ショベル用のニチレン（フィンランド・ランマー）、マルマ（独グループ）、85 kg～1 t級の製品が紹介された。油圧破碎機は、例年どおり相変わらずの盛況で、小割機でジャクテイエンジンアリング、エステーケー商会、エステー工業、池田内燃機などの新製品が出され、大割機で古河機械金属の製品があり、また解体機として、パンオーシャン、高千穂工業、三五重機、西邦機工などの高能力機が開発された。

トンネル機械関係は、表—1～表—3に示したように、工法を含めて非常に多くの研究開発が進められており、特に自動化、ロボット化は着々成果をあげている。平成4年には、矩形シールド機がさらに各社で開発が進んで新機種を加え、また、縦横連続掘進の球体シールド工法（大成建設、石川島播磨）や、多数の小口径シールドで大口径トンネルを掘るシールドルーフ工法（清水建設）、長円径プレキャスト管を用いた覆工工法（三井建設）など新しい構想のものも開発された。土圧式、泥水式などの一般シールド機も表—1のように大型化したほか、東京湾横断道用の14.14 mφ機も発注された。イセキ開発工機のレーザ光反射型方向誘導装置をもつ無排土型塩ビ管推進機「ペリーモール」も造られた。

次に骨材生産機械では、表—1に示す自走式クラッシャのほか、神戸製鋼の大塊破碎処理機「アストロジョー」5機種、栗本鉄工の破碎整粒機7機種などの開発があり、三井三池のクローラ型、タイヤ型の移動コンベヤシステムが造られるなど、移動式クラッシャと合せて原石山の生産工程をバリエーションに合理化する動きが出てきた。

（7）コンクリート機械ほか

コンクリートミキサ、プラント類の新製品に目ぼしいものはなく、コンクリートポンプ車では、残コンクリート量を従来¹/₁₀におさえた三菱重工のL1000 BD（ブーム高31 m）ほか、バルブ・ホッパを一体化した超高压タイプの極東開発 PT 80-10（93/4）、スクイーズ式の小型車パンオーシャン PK-430などが開発された。平成4年には高強度のコンクリートや高流動性をもつコンクリートなどの研究開発が盛んに行われ、その成果が発表されているが、ミキサをはじめ、コンクリートポンプ、パイプレータ、ならし機、吹付機などのコンクリート機械にも、機械側からの新しい知恵を対応させ、新しい流れを生み出す大きな変革のときが、遠からずくるのではなかろうか。

アスファルトフィニッシャーでは、路盤材の敷設もできる2.5～6 m幅の、新キャタピラー三菱 MF 60 WB（ホイール型、4 WD）、MF 60 B（クローラ型）、合材量に応じてスクリュ速度を比例制御する住友建機 HA 60 C（クローラ型、2.46～6 m幅）、HA 45 W（ホイール型、2.46～4 m幅）が造られた。また範多機械の自走式アスカバも造られた。そのほか、酒井重工のクローラ型ロードカッター ER 750 CF、東洋運搬機の凍結防止剤散布車 ESD 25₂（4 WD、93/8）、ヤマハの除雪機 YT-1190 E、酒井重工の散水車 ST 4000 K（92/12）や、小松ゼノアのゴムクローラ型草刈機 ZHM 150 A（92/6）をはじめ、クボタ・北陸地建のラジコン型、本田技研のハンドガイド型、ハヤサキ機械の油圧ショベルアタッチメント、湯浅電池の電動型などの草刈機類も発売された。

作業船では、表—1にあげた最近注目¹の軟泥浚渫船のほかに、佐伯建設では日本最大の空気式浚渫泥土圧送船（600 m³/h）を新しく導入しており、不動建設からは世界最大級の地盤改良船（海面下70 m脱水、締固め）も発注された。また三菱重工では海底ケーブル敷設船「KDD オーシャンリンク」（9,600 総トン）が建造された。

そのほか、北越の PDS 655 S ほかのスクリュコンプレッサ、鶴見のステンレス、プラスチックを多用した小型水中ポンプ BANCVS シリーズ、流機エンジニアリングの大幅に低騒音化した軸流ファン「サイレンサ」などが開発され、小型ディーゼルエンジンでいすゞ（92/11）ほか、エンジン発電機で、本田技研、ヤンマーディーゼル、クボタ、デンヨー、北越から、エンジン溶接機で、デンヨー（92/6）、新ダイワなどから、多くの意欲的な新製品が出された。

社団法人 日本建設機械化協会

第44回通常総会開催



本協会の第44回通常総会は平成5年5月20日16時から東京都港区芝公園3-1-1東京プリンスホテルプロビデンスホールにおいて関係者約250名の出席のもとに開催された。

開会の辞に始まり、長尾会長の挨拶があり、定款の定めにより会長が議長となり、書記の任命、総会の成立宣言、議事録署名人の選任を行って議事に入った。

最初に平成4年度事業報告、同決算報告（いずれも建設機械化研究所を含む）承認の件が上程され、満場一致でこれを承認し、ついで補欠理事の選任に移り、理事8名の選出を行って総会は小憩に入った。

この間、別室にて理事会が開催され、再開後の総会において理事会の決定事項について次のとおり報告が行われた。すなわち、常務理事8名が互選され、このほか会長賞選考委員会委員長および加藤賞選考委員会委員長、部会の運営責任者1名を新たに委嘱した旨の報告があった。

つづいて平成5年度事業計画、同予算（いずれも建設機械化研究所を含む）に関する件および各支部の平成4年度事業報告、同決算報告ならびに平成5年度事業計画、同予算に関する件をそれぞれ上程、満場一致でこれらを承認可決し、17時15分盛會裡に終了した。なお総会で承認あるいは可決された案件のうち、平成4年度事業報告は本誌5月号（第519号）に掲載済みである。

平成4年度決算

収支決算書（公益事業会計）

（平成4年4月1日～平成5年3月31日）

収入の部		支出の部	
勘定科目	決算額(円)	勘定科目	決算額(円)
会費収入	527,830,921	事業費	388,801,536
国際会議助成金	2,233,010	管理費	130,670,669
受入寄付金	48,900,000	共同研究費支出	38,974,033
雑収入	12,481,516	固定資産取得支出	798,000
共同研究費収入	100,485,437	国際会議引当金入	1,000,000
前期繰越収支差額	135,041,069	減価償却積立預金支出	2,545,766
		次期繰越収支差額	264,181,949
合計	826,971,963	合計	826,971,963

正味財産増減決算書（公益事業会計）

（平成4年4月1日～平成5年3月31日）

増加の部		減少の部	
勘定科目	決算額(円)	勘定科目	決算額(円)
資産増加額	132,484,646	資産減少額	2,912,412
負債減少額	3,972,500	負債増加額	20,000,000
増加額合計	136,457,146	減少額合計	22,912,412
		当期正味財産増加額	113,544,734
		前期繰越正味財産額	336,301,559
		期末正味財産合計額	449,846,293

貸借対照表(公益事業会計)

(平成5年3月31日)

借 方		貸 方	
勘定科目	金額(円)	勘定科目	金額(円)
流動資産	285,108,737	流動負債	20,926,788
有形固定資産	47,312,777	固定負債	45,600,640
その他の固定資産	183,952,207	正味財産	449,846,293
		(うち当期正味財産 増加額)	(113,544,734)
合 計	516,373,721	合 計	516,373,721

収支計算書(建設機械施工技術検定試験会計)

(平成4年4月1日～平成5年3月31日)

収入の部		支出の部	
勘定科目	決算額(円)	勘定科目	決算額(円)
学科試験受験料収入	84,378,500	委員会経費	2,353,746
実地試験受験料収入	100,939,000	試験事務処理費	43,718,935
受験案内販売収入	6,117,320	学科試験費	16,871,200
雑収入	11,380,414	実地試験費	63,542,133
貸付信託取崩収入	20,000,000	管理費	50,503,384
前期繰越収支差額	51,996,253	事業安定準備金支出	10,000,000
		減価償却積立預金支出	175,876
		固定資産取得支出	17,690,200
		次期繰越収支差額	70,956,013
合 計	275,811,487	合 計	275,811,487

正味財産増減計算書(建設機械施工技術検定試験会計)

(平成4年4月1日～平成5年3月31日)

増加の部		減少の部	
勘定科目	決算額(円)	勘定科目	決算額(円)
資産増加額	47,192,482	資産減少額	20,175,876
増加額合計	47,192,482	負債増加額	2,000,000
		減少額合計	22,175,876
		当期正味財産増加額	25,016,606
		前期繰越正味財産額	189,834,087
		期末正味財産合計額	214,850,693

貸借対照表(建設機械施工技術検定試験会計)

(平成5年3月31日)

借 方		貸 方	
勘定科目	金額(円)	勘定科目	金額(円)
流動資産	84,800,558	流動負債	13,844,545
有形固定資産	18,052,158	固定負債	4,700,000
その他の固定資産	130,542,522	正味財産	214,850,693
		(うち当期正味財産 増加額)	(25,016,606)
合 計	233,395,238	合 計	233,395,238

損益計算書(収益事業会計)

(平成4年4月1日～平成5年3月31日)

損 失 の 部		利 益 の 部	
勘定科目	金額(円)	勘定科目	金額(円)
期首出版物在庫高	63,920,760	出版物売上高	293,442,844
出版物仕入および 作成	116,587,581	期末出版物在庫高	68,940,138
受託調査事業支出	177,430,427	印税収入	475,000
低騒音ラベル等支出	22,878,369	受託調査事業収入	230,268,667
経費	131,487,224	低騒音ラベル等収入	43,753,883
公益事業会計への 寄付金	48,900,000	広告料収入	21,653,981
法人税等引当額	50,204,000	分室関係収入	54,000
当期利益金	63,886,061	個人会費収入	9,549,414
合 計	675,304,422	雑収入	7,166,495
		合 計	675,304,422

貸借対照表(収益事業会計)

(平成5年3月31日)

借 方		貸 方	
勘定科目	金額(円)	勘定科目	金額(円)
流動資産	547,360,291	流動負債	208,582,698
固定資産	206,941	基本金	1,164,250
		剰余金	337,820,284
合 計	547,567,232	合 計	547,567,232

収支計算書(一般会計・建設機械化研究所)

(平成4年4月1日～平成5年3月31日)

収入の部		支出の部	
勘定科目	決算額(円)	勘定科目	決算額(円)
補助金等収入	13,270,369	業務費	33,545,892
審査証明事業収入	29,270,000	固定資産取得支出	56,417,767
預金等運用収入	21,953,340	引当金繰入額	3,000,000
雑収入	1,520,421	次期繰越収支差額	97,435,534
減価償却費負担収入	23,441,534		
寄付金収入	42,910,000		
前期繰越収支差額	58,033,529		
合 計	190,399,193	合 計	190,399,193

正味財産増減計算書(一般会計・建設機械化研究所)

(平成4年4月1日～平成5年3月31日)

増加の部		減少の部	
勘定科目	決算額(円)	勘定科目	決算額(円)
資産増加額	95,819,772	資産減少額	27,494,485
増加額合計	95,819,772	減少額合計	27,494,485
		当期正味財産増加額	68,325,287
		前期繰越正味財産額	793,442,507
		期末正味財産合計額	861,767,794

貸借対照表(一般会計・建設機械化研究所)

(平成5年3月31日)

借 方		貸 方	
勘定科目	金額(円)	勘定科目	金額(円)
流動資産	131,592,641	流動負債	16,364,141
有形固定資産	553,372,951	引当金	17,792,966
その他の固定資産	390,217,579	固定負債	221,853,100
特別会計への 元入資金	42,594,830	正味財産	861,767,794
		(うち当期正味財産 増加額)	(68,325,287)
合 計	1,117,778,001	合 計	1,117,778,001

損益計算書（特別会計・建設機械化研究所）

（平成4年4月1日～平成5年3月31日）

損 失 の 部		利 益 の 部	
勘 定 科 目	金 額 (円)	勘 定 科 目	金 額 (円)
業 務 費	1,444,273,206	業 務 収 入	1,572,676,698
減 価 償 却 費	23,441,534	業 務 外 収 入	59,303,511
退職給与引当金繰入	29,819,100		
一般会計への寄付金	42,910,000		
法人税等引当額	45,060,000		
当期利益金	46,476,369		
合 計	1,631,980,209	合 計	1,631,980,209

貸借対照表（特別会計・建設機械化研究所）

（平成5年3月31日）

借 方		貸 方	
勘 定 科 目	金 額 (円)	勘 定 科 目	金 額 (円)
流 動 資 産	1,014,714,133	流 動 負 債 金	574,682,091
		引 当 金	192,185,700
		元 入 資 金	42,594,830
		剰 余 金	205,251,512
合 計	1,014,714,133	合 計	1,014,714,133

平成5年度予算

公益事業会計予算（一般会計）

（平成5年4月1日～平成6年3月31日）

収 入 の 部		支 出 の 部	
勘 定 科 目	金 額 (千円)	勘 定 科 目	金 額 (千円)
会 費 収 入	155,900	事 業 費	91,330
ISO幹事国業務助成金	2,550	共同研究費支出	120,000
収益事業会計からの受入寄付金	2,421	管 理 費	128,888
共同研究費収入	60,000	減価償却積立預金支出	2,800
雑 収 入	11,000	固定資産取得支出	1,000
前期繰越収支差額	264,181	予 備 金	4,000
		次期繰越収支差額	148,034
合 計	496,052	合 計	496,052

公益事業会計予算（建設機械施工技術検定試験会計）

（平成5年4月1日～平成6年3月31日）

収 入 の 部		支 出 の 部	
勘 定 科 目	金 額 (千円)	勘 定 科 目	金 額 (千円)
学科試験受験料収入	80,370	事 業 費	124,870
実地試験受験料収入	98,500	管 理 費	51,000
受験案内販売収入	7,000	事業安定準備金	10,000
雑 収 入	7,000	予 備 費	7,000
前期繰越収支差額	70,956	次期繰越収支差額	70,956
合 計	263,826	合 計	263,826

公益事業会計予算（事務所拡張積立金特別会計）

（平成5年4月1日～平成6年3月31日）

収 入 の 部		支 出 の 部	
勘 定 科 目	金 額 (千円)	勘 定 科 目	金 額 (千円)
公益事業会計入 繰入金収入	200,000	事務所拡張準備積立	200,000
合 計	200,000	合 計	200,000

収益事業会計予算

（平成5年4月1日～平成6年3月31日）

損 失 の 部		利 益 の 部	
勘 定 科 目	金 額 (千円)	勘 定 科 目	金 額 (千円)
期首出版物在庫高	68,940	出版物売上見込高	174,593
出版物作成高	103,472	期末出版物在庫高	39,499
受託調査事業支出	92,235	広 告 料 収 入	22,200
ラベル等作成費	21,000	個人会費収入	9,470
経 費	111,092	受託調査事業収入	119,150
公益事業会計への寄 付 金	2,421	ラベル等収入	31,400
法人税等引当額	2,486	分室関係収入	1,000
当期予想利益金	3,166	雑 収 入	7,500
合 計	404,812	合 計	404,812

建設機械化研究所一般会計予算

（平成5年4月1日～平成6年3月31日）

収 入 の 部		支 出 の 部	
勘 定 科 目	金 額 (千円)	勘 定 科 目	金 額 (千円)
補助金等収入	13,000	業 務 費	46,200
調査証明事業収入	24,600	固定資産取得支出	35,000
預金等運用収入	15,000	引当金繰入	3,000
雑 収 入	1,500	次期繰越収支差額	98,000
引当金取崩し収入	3,000		
特別会計からの減価償却費負担収入	24,700		
特別会計からの寄付金収入	3,000		
前期繰越収支差額	97,400		
合 計	182,200	合 計	182,200

建設機械化研究所特別会計予算

（平成5年4月1日～平成6年3月31日）

損 失 の 部		利 益 の 部	
勘 定 科 目	金 額 (千円)	勘 定 科 目	金 額 (千円)
業 務 費	903,000	業 務 収 入	927,000
減 価 償 却 費	25,000	業 務 外 収 入	30,000
退職給与引当金繰入	19,000		
一般会計への寄付金	3,000		
法人税等引当額	3,000		
当期予想利益金	4,000		
合 計	957,000	合 計	957,000

平成5年度事業計画

＜総会、役員会および運営幹事会＞

1. 総会

第44回通常総会を5月20日（木）東京プリンスホテルで開催する。

2. 役員会

2.1 理事会

通常総会準備のため4月下旬に、また上半期の事業等の進捗状況を審議するため10月下旬にそれぞれ開催する。

2.2 常務理事会

常務執行上の諸問題について随時開催する。

3. 運営幹事会

3.1 常務理事会、理事会および通常総会に提出する案件の企画立案並びに会員相互の連絡にあたるため必要に応じて随時開催する。

3.2 企画調整委員会

事業計画および運営等について企画調整を行い、運営幹事会に提出する。

＜会長賞選考委員会および加藤賞選考委員会＞

1. 会長賞選考委員会

会長賞の選考を行う。

2. 加藤賞選考委員会

加藤賞の選考を行う。

＜部 会＞

1. 広報部会

4の委員会により広報に係る事業を行う。

1.1 機関誌編集委員会

月刊「建設の機械化」誌を発行する。

1.2 広報委員会

1) 除雪機械展示・実演会を開催する。

1月（金沢市）の予定

2) 「建設機械等損料改正」および「橋梁架設工事の積算改正」説明会を開催する。

3) 建設機械新機種発表会を開催する。

4) 「建設機械と施工法シンポジウム」を開催する。

会期 10月21日～22日の2日間

会場 機械振興会館（地下2階ホール）

5) 海外建設機械化視察団を派遣する。

6) 見学会、座談会、講演会を開催する。

7) 映画会を開催する。

5月25日、7月30日、9月29日、11月26日開催の予定

8) その他の広報活動を行う。

1.3 出版委員会

刊行を予定および計画している図書は次のとおりである。

「建設機械等損料算定表」〔平成5年度版〕

「橋梁架設工事の積算」〔平成5年度版〕

「建設機械と施工法シンポジウム論文集」〔平成5年度版〕

「大口径岩盤削孔工事の積算」

「新道路除雪ハンドブック」〔1994年版〕

1.4 文献調査委員会

文献調査を行い、「建設の機械化」誌に掲載する。

2. 技術部会

運営委員会と7の委員会により建設の機械化に関する調査研究等の事業を行う。

2.1 運営連絡会

1) 技術部会の調査研究すべき事項について検討する。

2) 委員会の新設、廃止の審議および委員長、幹事の推薦を行う。

3) 先端技術、革新技術、新しい施工技術の動向に関する情報収集および講演会、座談会を行う。

4) 「建設機械と施工法シンポジウム」について広報部会と調整を図り開催する。

5) 技術部会講習会を開催する。

6) 他の部会との連絡にあたる。

2.2 自動化委員会

1) 建設機械自動化、ロボット化に関する各種調査を行う。

2) 建設用ロボットJIS用語案を作成する。

3) 建設用ロボットの使用環境、試験方法について調査研究を行う。

4) 建設機械自動化の制御技術に関する調査研究を行う。

5) 建設機械自動化、ロボット化に関する講演会、見学会を行う。

6) 専門部会の自動化、ロボット化に関する調査研究に協力する。

2.3 骨材生産委員会

1) 骨材の品質、砕砂の生産および海砂、川砂の採取等に関する骨材事情と問題点について調査研究を行う。

2) 製砂の現状について調査研究を行う。

3) 実情調査のため見学会を実施する。

2.4 大深度空間施工研究委員会

1) 大深度空間施工について最近の施工例、施工方法、装置の高性能化および構造物の判定方法等に関する調査検討を行う。

2) 図書編集幹事会

調査研究結果を取りまとめ、図書の編集を行う。

2.5 機械施工法令研究委員会

機械施工、建設機械に係る交通、騒音、振動、安全等関係法令の調査研究を行う。

2.6 建設工事情報化委員会

1) ICカード等利用による建設工事現場の情報化に関する調査研究を行う。

2) 建設工事情報化に関するテキスト編集およびセミナー、講演会等を行う。

2.7 大口径岩盤削孔技術委員会

1) 大口径岩盤削孔技術の現状調査を行う。

2) 調査結果の集計、整理を行い、工事計画時に参考となる技術資料を取りまとめる。

2.8 建設副産物リサイクル委員会

建設副産物のリサイクルに関する調査研究を行う。

3. 機械部会

運営連絡会と16の委員会により建設機械に関する調査研究等の事業を行う。

3.1 運営連絡会

- 1) 機械部会の事業の推進について審議する。
- 2) 委員長、幹事の推薦を行う。
- 3) 他の部会と合同で「建設機械と施工法シンポジウム」の開催に協力する。
- 4) JCMAS その他の規格原案等について審議する。
- 5) 「将来の建設機械」に関するビジョンについて審議する。
- 6) 「トラクタ・スクレーバ技術委員会」を「トラクタ技術委員会」に名称変更する。
- 7) 「シールド、トンネル機械施工技術委員会」を「シールドとトンネル機械施工技術委員会」に名称変更する。
- 8) 新たに「建築工用機械技術委員会」を設置する。

3.2 原動機技術委員会

- 1) 建設機械用エンジンの排気ガス対策に関する規制、動向等について技術的検討を行う。
- 2) 関連機関が研究を進めている建設機械用エンジンの排気ガス対策マニュアルについて調査研究を行う。
- 3) ISO 原案等によるファミリーエンジンについて技術的調査研究を行う。

3.3 トラクタ技術委員会

- 1) ISO, JIS の原案または改訂について規格部会に協力する。
- 2) トラクタの安全性、操作性向上について審議する。
- 3) PL (製造物責任) の予防について、海外での事例を分析し、技術面での調査研究を行う。

3.4 ショベル技術委員会

- 1) 「接触防止型バックホウ」の実用化とその対応策について審議する。
- 2) 油圧ショベルの安全性向上について検討する。
- 3) ISO および JIS に関する審議について関係部会に協力する。

3.5 運搬機械技術委員会

- 1) ダンプトラックの安全性、環境保全に係る現在対応すべき項目を調査し、その対策について調査研究を行う。
- 2) JIS A 8803 「重ダンプトラックの性能試験方法」、JIS A 6501 「ダンプトラックの性能試験方法」の見直しについて審議する。
- 3) 不整地運搬車の構造基準、安全対策について審議する。

3.6 路盤・舗装機械技術委員会

- 1) 路盤・舗装機械の諸問題、施工形態等に関する実態調査およびその調査・解析方法について審議する。
- 2) 路盤・舗装機械の新技术に関する調査報告会を実施する。

3.7 コンクリート機械技術委員会

- 1) コンクリートポンプ、コンクリートミキサの仕様書様式の JIS 化について審議する。
- 2) コンクリート機械の諸問題、施工の問題点等についてユーザーニーズの調査を行う。
- 3) 新機種、新工法等に関する講演会を実施する。

3.8 空気機械・ポンプ技術委員会

- 1) JIS A 8507 「建設用回転圧縮機の仕様書様式」、JIS A 8109 「建設用回転圧縮機の性能試験方法」の見直しについて作業準備を行う。
- 2) 環境問題について調査研究を行う。

3.9 荷役機械技術委員会

- 1) 定置式タワークレーンの「管理者マニュアル」作成について審議する。
- 2) タワークレーンの用語集およびクライミングクレーンの仕様書様式について見直しを行う。
- 3) タワークレーンの稼働状況について見学会を実施する。
- 4) 移動式クレーンの現状と問題点について調査研究を行う。

3.10 タイヤ技術委員会

- 1) 建設車両用タイヤの取扱説明書の作成を行う。
- 2) ゴムクローラの諸元の標準化についてそのガイドラインを作成する。
- 3) ゴムクローラの仕様書様式について JCMAS 化の検討を行う。
- 4) 廃棄ゴムクローラの処理および再利用について調査研究を行う。

3.11 基礎工用機械技術委員会

- 1) 施工現場の特性と基礎機械技術の現状を調査検討のうえ、ユーザーニーズの調査研究を行う。
- 2) 技術報告会、講演会、現場見学会を実施する。
- 3) 基礎工用機械の安全施工対策に関するマニュアル化を検討する。
- 4) ISO, JIS 等について必要に応じ規格部会に協力する。

3.12 建築工用機械技術委員会

- 1) 建築工事における機械化施工の現状について調査研究を行う。
- 2) 建築工事における機械化施工のニーズとその対応策について調査研究を行う。

3.13 除雪機械技術委員会

- 1) 前年度に引続き「除雪機械技術基準(案)・解説」(仮称)について審議する。

3.14 シールドとトンネル機械施工技術委員会

- 1) シールドと山岳トンネル現場での工法・改善案の調査研究を行う。
- 2) シールド発生土の処理および再利用技術の具体化とその可能性について調査検討する。
- 3) JIS A 8201 「シールド掘進機の仕様書様式」の見直しについて審議する。
- 4) シールド、山岳トンネル施工技術開発に関する講演会を実施する。
- 5) 工事現場の見学会を実施する。
- 6) 技術交流に関する懇談会を実施する。
- 7) 防爆対策についての対応策を検討する。

3.15 建設機械用機器技術委員会

- 1) 油圧機器に関する新技术および今後の動向について調査研究を行う。
- 2) 前年度に引続き潤滑油に関する技術調査、講演会、見学会について審議する。
- 3) 建設機械用電装品、計器に関する新技术の動向について審議する。

3.16 騒音・振動対策型建設機械委員会

建設機械の騒音・振動に関する施工環境保全について調査検討する。

3.17 PL 調査研究委員会

製造物責任 (PL) に関する技術的対応策を検討するための委員会を発足させ、取組みについて審議する。

4. 整備部会

運営連絡会と4の委員会により建設機械の整備に関する調査研究等の事業を行う。

4.1 運営連絡会

- 1) 整備部会の事業の推進について審議する。
- 2) 委員長、幹事の推薦を行う。
- 3) 国際協力事業団より委託の集団、個別研修「建設機械整備コース」の実施について協力する。
- 4) 他の部会と共同で建設機械整備について調査研究を行う。

4.2 整備制度委員会

- 1) 東京都が実施する「建設機械整備技能検定1・2級実技試験」に関する検定委員の推薦を行う。
- 3) 建設機械整備技能士の資格について資格の本質的内容等の調査研究を行う。
- 3) 建設大学校「海外青年協力課程」の建設機械整備研修について研修生の実務研修実施に協力する。
- 4) 整備に係る製造物責任問題について調査研究を行う。

4.3 整備技術委員会

- 1) 「建設の機械化」誌に掲載する建設機械の整備に関する原稿について審議する。
(洗浄技術、安全装置の整備要領、重要保安部品の整備、高所作業車の点検・整備要領、コンクリート打設機械の整備要領、汎用部品の再使用判定技術、整備に伴い発生する産業廃棄物の処理技術、建設機械の整備に関する安全関係法令の解説、自己診断装置の現況、現場での保管管理)
- 2) 異業種の整備工場 (新幹線車両整備工場) の見学会を実施する。
- 3) 「建設の機械化」誌に掲載した整備技術に関する文献を収集し、委員会技術資料として取りまとめる。

4.4 整備実態調査委員会

第14回「建設機械整備実態調査」の実施について調査対象、調査方法、項目、内容、分析方法等の原案を作成する。

4.5 整備機器・工具委員会

建設機械整備関係の測定診断機器・工具の用語の標準化について審議する。

5. 調査部会

5.1 運営連絡会

- 1) 調査部会の調査研究項目の検討、決定を行う。
- 2) 委員会の新設、廃止の審議および委員長、幹事の推薦を行う。
- 3) 調査研究成果の取扱いについて審議する。
- 4) 研究会、講演会、見学会等を開催する。
- 5) 他の部会との連絡にあたる。

5.2 新機種調査委員会

- 1) 新機種の資料の収集、整理および保管を行う。
- 2) 新機種に関する技術の交流を行う。
- 3) 新機種紹介を毎月「建設の機械化」誌に掲載する。
- 4) 成果の発表を行う。

5.3 新工法調査委員会

- 1) 新工法の資料の収集、整理および保管を行う。
- 2) 新工法に関する技術の交流を行う。
- 3) 新工法紹介を毎月「建設の機械化」誌に掲載する。
- 4) 成果の発表を行う。

5.4 建設経済調査委員会

- 1) 建設工事、建設機械に関する長期計画、予算、統計等を調査し、データの収集、検討を行う。
- 2) 上記を分析して予測、問題点の検討を行う。
- 3) 建設工事、建設機械に関する統計を毎月「建設の機械化」誌に掲載する。

6. 機械損料部会

運営連絡会と11の委員会により機械損料に係る事業を行う。

6.1 運営連絡会

- 1) 平成5年度の各委員会の事業の推進について審議する。
- 2) 委員会の委員長、副委員長、委員の補充、推薦を行う。
- 3) 関係機関の依頼に基づき機械損料の調査、検討を行う。
- 4) 「建設機械等損料算定表」(平成5年度版)および「橋梁架設工事の積算」(平成5年度版)の刊行にあたり、その普及のため講習会を開催する。

6.2 運営連絡委員会

- 1) 委員会に共通する事項の調査研究を行う。
- 2) 委員会の調査研究の成果を審議するとともに、委員会相互の連絡調整にあたる。

6.3 土工機械委員会

6.4 舗装機械委員会

6.5 基礎工用機械委員会

6.6 トンネル工用機械委員会

6.7 作業船委員会

6.8 ダム工用機械委員会

6.9 建築工用機械委員会

6.10 橋梁架設用機械委員会

6.11 軽機械委員会

6.12 シールド工用機械委員会

上記の6.3-6.12の委員会は次の事業等を行う。

- 1) 機械損料についての必要な調査、内容等の検討を行う。
- 2) 委員会が担当する機種について損料上の諸問題の検討を行う。

7. ISO 部会

運営連絡会と4の委員会によりISOに係る事業を行う。

7.1 運営連絡会

- 1) ISO/TC 127 専門委員会およびSC 1-SC 4の分科委員会に関連し、日本工業標準調査会からの依頼に基づいて審議を行い、意見を提出する。
- 2) ISO 中央事務局 (スイス)、TC 127 幹事国 (米国)、P (積極的に参加する意思を表明した会員団体) およ

び〇(業務の進行につき、常に情報を受けることを希望している会員団体)メンバー各国との連絡と資料の授受を行う。

- 3) TC 127/SC 3の幹事国としての業務(第3委員会担当)を行う。
 - 4) ISO規格の国内規格化(JIS, JCMAS化)を推進し、和訳したISO規格に所要の意見を付して規格部会に提出する。
 - 5) 10月に米国・オランダで開催される予定のISO/TC 127およびSC 1-SC 4国際会議に日本代表として委員を出席させる。
- 7.2 第1委員会(性能試験方法, 幹事国 英国)
- 7.3 第2委員会(安全性と居住性, 幹事国 米国)
- 7.4 第3委員会(運転と整備, 幹事国 日本)
- 7.5 第4委員会(用語, 分類および格付け, 幹事国 イタリア)

上記の7.2-7.5の各委員会は次の事業を行う。

- 1) それぞれの分科委員会(SC 1-SC 4)は、ISO規格原案の作成および幹事国から送付される規格原案等の審議並びに意見の提出を行う。
- 2) 中央事務局から送付される国際規格案(DIS)の審議を行い、回答案を作成して日本工業標準調査会土木部会長に送付する。
- 3) 第3委員会は上記2項のほかTC 127/SC 3の幹事国としての業務を行う。
- 4) ISO規格を和訳し、規格部会に協力して国内規格化を図る。

8. 標準化会議および規格部会

8.1 標準化会議

- 1) JCMAS原案が提案されたとき随時開催する。
- 2) JCMAS原案を審議、決定し、会長に具申する。
- 3) 建設機械化に関するJISとISOとの整合およびその普及を図る。

8.2 規格部会

8.2.1 運営連絡会

- 1) 規格部会の運営方法について検討する。
- 2) 規格委員会および用語委員会の審議方法に関する提案について審議する。
- 3) 各部会からのJCMAS原案作成に関する提案について審議する。
- 4) 標準化会議提出案件の整備を行う。
- 5) 工業技術院から受託(予定)のJIS原案作成のための委員会を編成し、その作成にあたる。
- 6) 従来単位から国際単位(SI単位)移行について協会各事業への推進を図る。
- 7) その他規格に関する事項の審議、規格の普及等を行う。

8.2.2 規格委員会

技術部会、機械部会、整備部会、ISO部会等からのJCMAS原案について審議する。

8.2.3 用語委員会

- 1) 建設機械および機械化施工に関する用語の調整、取りまとめを行う。
- 2) 「建設機械用語」(改訂版)原稿の取りまとめを行う。

8.2.4 JIS原案作成委員会

工業技術院からの委託を受け、関係各委員会の協力を得てJIS規格の見直し、改正原案の作成にあたる予定である。

9. 試験部会

(建設業法に基づく建設機械施工技術検定試験)

- 1) 平成5年度の試験日程は次のとおりとする。
 - (1) 受験申請期間(1級・2級とも共通)
 -4月1日~15日
 - (2) 1級・2級学科試験.....6月20日(日)
 - (3) 学科試験合格発表.....7月30日
 - (4) 1級・2級実地試験.....8月下旬~9月下旬
 - (5) 検定合格発表.....11月中旬
- 2) 試験事務の円滑な実施のため次の運営連絡会と2委員会により業務を処理する。

9.1 運営連絡会

- 1) 試験部会の円滑な運営について審議する。
- 2) 委員会の設置および廃止並びに委員長、幹事の推薦を行う。
- 3) 他の部会との連絡にあたる。

9.2 総務委員会

- 1) 試験等実施計画案を作成する。
- 2) PR用ポスター、チラシ案等を作成する。
- 3) 受験申請書案を作成する。
- 4) 受験の手引き案を作成する。
- 5) 指定建設業監理技術者を対象とする講習会の実施基準、同実施要領案を作成する。

9.3 試験委員会

9.3.1 学科試験分科会

- 1) 学科試験出題基準案および試験実施要領案を作成する。
- 2) 学科試験問題原案を作成する。
- 3) 学科試験問題印刷の校正、検取を行う。
- 4) 学科試験の解答採点を行う。
- 5) 学科試験合格者案を作成する。

9.3.2 実施試験分科会

- 1) 実地試験の出題基準案および試験実施要領案を作成する。
- 2) 実地試験会場と実施種別の選定および調整を行う。
- 3) 実地試験の採点を行う。
- 4) 実地試験合格者案を作成する。

10. 業種別部会

10.1 製造業部会

- 1) 理事懇談会

建設機械業界の諸問題に関する懇談会を開催する。
- 2) 幹事会
 - (1) 製造業部会の事業推進に関する事項を協議する。
 - (2) 製造業部会員全般に関係ある事項を協議する。
 - (3) 関係官庁との連絡、資料の提供を行う。
- 3) 例会

部会員の勉強会とする目的で例会を開催する。例会の主な内容は次のとおりである。

 - (1) 関係官庁等の新規事業計画等に関する講演会
 - (2) 製造技術の向上および先端技術の導入に関する講演会

- (3) 技術関係の各部会および他の業種別部会との懇談会
- (4) 当面する諸問題に関する講演会
- (5) 映画会, 見学会
- 4) 安全研究会
- 5) 連絡会
 - (1) 広報連絡会
平成6年1月に金沢市において開催される平成5年度除雪機械展示・実演会に協力する。
 - (2) 技術問題連絡会
 - ① 低騒音型低振動型建設機械指定制度および道路交通法, 労働安全衛生法等に関する対応
 - ② 公害, 安全等に関する検討
 - ③ ユーザ団体, 業界団体との情報交換
- 10.2 建設業部会
 - 1) 建設業部会員全般に関係ある事項を協議する。
 - 2) 部会幹事会, 講演会, 見学会等を開催する。
 - (1) 建設業界に関係深い問題の講演会, 懇談会の開催, 新工法または著名工事に関する講演会等の開催
 - (2) 工事現場等の見学会の開催
 - 3) 労働安全衛生・建設公害対策等に関する調査研究を行う。
 - 4) 建設機械関係技術者の質的向上, 建設機械運営管理の合理化等について検討する。
 - 5) 建設業界で採用した新しい機械について調査を行う。
 - 6) 施工の自動化・ロボット化に関する調査を行う。
 - 7) 各部会との連絡を緊密にするため懇談会等を開催する。
- 10.3 商社部会
 - 1) 商社部会員全般に関する事項について協議する。
 - 2) 部会, 幹事会, 座談会, 懇談会, 講演会, 見学会を開催する。
 - 3) 他の部会との連絡会を開催する。
 - 4) 商社部会員の親睦と増強を図る。
- 10.4 サービス業部会
 - 1) 整備部会の実施する建設機械整備実態調査に協力する。
 - 2) サービス業部会員全般に関係ある事項を協議する。
 - 3) 建設機械のサービス改善方法について調査研究する。
 - 4) 工場見学会および研修会を開催する。
 - 5) 関係部会との懇談会を開催する。
 - 6) 講演会, 映画会を開催する。
 - 7) サービス業部会員の親睦と増強を図る。
- 10.5 レンタル業部会
 - 1) 部会の名称を「リース・レンタル業部会」から「レンタル業部会」に変更し, 部会活動を実施する。
 - 2) レンタル業部会員全般に関係ある事項について協議する。

- 3) 「建設機械等レンタル標準契約と解説」の発行を機に, レンタル取引における書面による契約の推進と関係機関に働きかける。
- 4) 「日本建設機械化協会統一用紙」請求書兼請求内訳書を作成し, 業界に普及を図る。
- 5) 高所作業車安全マニュアル作成委員会を建設業部会, 製造業部会と合同で設置し, 早期の作成に努める。
- 6) 関係ある他の部会および各支部の関係会員と懇談会を開催するとともに随時連絡を行う。
- 7) リース, レンタルに関する関係団体との連絡および情報交換並びに見学会等を行う。

＜専門部会＞

- 1. 国際協力専門部会
 - 1) 国際協力事業団が開発途上国に対する技術協力として実施する集団研修「建設機械整備コース(英語)」, 「建設機械整備コース(仏語)」および「建設施工Ⅱコース」の委託を受けて実施する。
 - 2) 「エジプト建設機械訓練センター」および「モロッコ建設機械訓練センター」等の建設および訓練計画に協力する。
 - 3) 国際技術協力に関する事項を処理する。
- 2. 海外調査専門部会
海外関係団体との技術交流, 海外建設工事・建設機械に関する情報収集, 英文技術レポートの作成等の事業を行う。
- 3. 水中構造物共同研究会
前年度に引き続き建設省と本協会および民間企業5社との「水中構造物の維持更新・機能向上技術の開発」共同研究を行う。
- 4. ICカードによる施工情報システム開発委員会
前年度に引き続き建設省と本協会および民間企業37社による「ICカードによる施工情報システムの開発に関する共同研究」を行う。
- 5. 受託業務
各省庁, 公団等よりの受託業務を実施する。

＜建設機械化研究所＞

- 平成5年度においても業務内容の充実により一層努力してゆく方針である。
- 1) 基礎研究
コンクリート品質管理試験の自動化等について基礎的な研究を行う。
 - 2) 受託業務
建設機械の性能試験, 騒音振動測定等および各種の機械化施工に関する調査研究業務並びに構造物の疲労試験等を実施する予定である。
 - 3) 民間開発建設技術審査証明事業等
数件を実施する予定である。
 - 4) 設備拡充(小型自動車等機械工業振興補助事業)
 - 1) の基礎研究に必要な設備拡充を行い, 平成5年度については試料供給装置等を設置する予定である。

平成5年度役員・顧問・参与・運営幹事・部会長等

<役員>

会長・理事

- 長 尾 満 (社) 日本建設機械化協会
- 副会長・理事
- 片 田 哲 也 (株) 小松製作所代表取締役社長
- 戸 田 守 二 戸田建設(株)代表取締役社長
- 森 木 泰 光 マルマ重車輛(株)代表取締役社長
- 三 谷 健 (社) 日本建設機械化協会
- 専務理事
- 渡 辺 和 夫 (社) 日本建設機械化協会
- 常務理事
- 上 東 公 民 (社) 日本建設機械化協会建設機械化研究所長
- 飯 田 威 夫 日本鉄道建設公団設備部機械課長
- 倉 沢 真 也 日本道路公団保全交通部長
- 榎 本 守 首都高速道路公団前工務部長
- 唐 沢 成 朋 水資源開発公団第一工務部長
- 霜 島 稜 一 本州四国連絡橋公団企画開発部長
- 黒 川 義 孝 農用地整備公団業務部長
- 松 村 義 章 電源開発(株)建設部長
- 三 宅 清 士 前東京電力(株)理事・建設部担任
- 秋 田 宏 三菱重工業(株)常務取締役汎用機事業本部長
- 工 藤 弘 日立建機(株)常務取締役
- 小河原 銃 二 (株) 神戸製鋼所常務取締役建機・汎用機械本部長
- 竹 内 真喜雄 新キャタピラー三菱(株)常務取締役
- 酒 井 智 好 酒井重工業(株)代表取締役社長
- 高 橋 鐵 郎 川崎重工業(株)専務取締役CP事業本部長
- 高 浜 武 前住友建機(株)常務取締役プロダクトサポート本部長
- 田 淵 一 郎 三井造船(株)取締役事業開発本部建設・物流システム総括部長
- 高 松 武 彦 前小松メック(株)代表取締役社長
- 小 川 章 東洋運搬機(株)代表取締役社長
- 玉 記 章 次 (株) 大林組東京本社機械部長
- 木 村 隆 一 鹿島建設(株)建設総事業本部機械部長
- 高 野 漢 日本舗道(株)取締役
- 本 田 忠 義 清水建設(株)技術開発本部機材技術開発部長
- 立 川 昭 (株) 熊谷組工事総合本部機材部長
- 中 嶋 淳 雄 佐藤工業(株)機電部長
- 京 極 和 典 前大成建設(株)安全・機材本部機械部長
- 熊 谷 勝 彦 西松建設(株)機材部長
- 前 田 直 雄 前田建設工業(株)代表取締役副社長
- 岡 哲 前(株) 間組常務取締役土木本部長
- 小 松 信 三菱商事(株)前建設機械第一部長

- 相 川 彰 三 ヤシマ建機(株)代表取締役社長
- 西 尾 晃 西尾レントオール(株)代表取締役社長
- 小 西 郁 夫 北海道支部長・北海道建設業信用保証(株)代表取締役社長
- 福 田 正 東北支部長・東北大学工学部教授
- 福 田 正 北陸支部長・(株) 福田組代表取締役会長
- 小 林 浩 二 中部支部長・名工建設(株)相談役副会長
- 富 昭次郎 関西支部長・京都大学名誉教授
- 網 干 壽 夫 中国支部長・広島大学名誉教授
- 澤 田 健 吉 四国支部長・徳島大学工学部教授
- 坂 梨 宏 九州支部長・福岡大学名誉教授
- 理 事
- 神 津 修 二 (株) 日立製作所公共統轄本部長
- 神 原 静 夫 石川島建機(株)常務取締役企画室長
- 阪 本 隆 雄 (株) クボタ建設機械事業部長
- 善 財 明 (株) 新潟鉄工所建設機械事業部長
- 東 田 初 夫 日工(株)代表取締役会長
- 依 田 正 徳 いすゞ自動車(株)エンジン営業部門担当補佐
- 山喜多 丈 行 前古河機械金属(株)専務取締役
- 加 藤 正 雄 (株) 加藤製作所代表取締役社長
- 渡 辺 辰 生 日本国土開発(株)代表取締役副会長
- 山野井 淳 東亜建設工業(株)常務取締役
- 松 井 宏 一 東急建設(株)専務取締役営業本部官庁営業部長
- 尾 地 和 男 丸紅建設機械販売(株)相談役
- 崎 本 源 二 伊藤忠建機(株)専務取締役
- 大 屋 満 雄 北海道支部副支部長・(株) 地崎工業代表取締役副社長
- 和 田 高 明 東北支部副支部長・大成建設(株)東北支店長
- 和 田 惇 北陸支部副支部長・(社) 北陸建設弘済会専務理事
- 松 岡 武 中部支部副支部長・松岡産業(株)取締役会長
- 小 蒲 康 雄 関西支部運営委員・近畿技術コンサルタント(株) 常任顧問
- 桑 田 哲 夫 中国支部副支部長・中外企業(株)代表取締役社長
- 中 島 弘 四国支部副支部長・四国電力(株)建設部長
- 麻 生 誠 九州支部副支部長・(株) 筑豊製作所代表取締役社長
- 監 事
- 佐 山 道 雄 北越工業(株)代表取締役副社長
- 宮 内 章 飛鳥建設(株)代表取締役副社長
- 柏 忠 信 富士物産(株)代表取締役社長

◀ 顧 問 ▶

- | | | | |
|---------|--------------------------|--------|------------------------------|
| 浅井 新一郎 | 新日本製鉄(株)顧問 | 鈴木 道雄 | 日本道路公団総裁 |
| 網本 克巳 | (株)トニーチコンサルタント顧問 | 瀧田 幸敏 | 日本マリンテクノ(株)取締役副社長 |
| 伊丹 康夫 | (株)トデック相談役 | 田中 正雄 | (株)小松製作所相談役 |
| 石上 立夫 | 元本協会副会長・日本国土開発(株)代表取締役会長 | 田中 康之 | (株)エミック代表取締役社長 |
| 石川 正夫 | 技術士 | 田中 倫治 | アキラ産業(株)取締役相談役 |
| 石橋 孝夫 | 技術士 | 高岡 博 | 東京建機工業(株)取締役会長 |
| 井上 章平 | 参議院議員 | 高木 陽一 | 元北海道支部運営幹事長 |
| 井上 孝 | 参議院議員 | 高橋 国一郎 | (社)雪センター理事長 |
| 猪瀬 道生 | 菱重建機販売(株)顧問 | 谷口 輝長 | コマツエンジニアリング(株)取締役顧問 |
| 内田 貫一 | (株)小松製作所技術顧問 | 玉野 治光 | (財)首都高速道路技術センター理事長 |
| 梅田 治彦 | 小松電子金属(株)代表取締役副社長 | 津雲 孝世 | 山崎建設(株)営業部長 |
| 小栗 良知 | (社)国際建設技術協会相談役 | 塚原 重美 | 前鹿島建設(株)技術研究所 |
| 尾之内 由紀夫 | (財)道路新産業開発機構理事長 | 中岡 二郎 | 武蔵工業大学名誉教授 |
| 大内田 正 | 元本協会副会長・日立建機(株)相談役 | 中野 俊次 | 酒井重工業(株)専務取締役 |
| 大島 哲男 | 日東建設(株)代表取締役社長 | 中野 信 | 元本協会副会長・新キャタピラー三菱(株)元相談役 |
| 大塚 堅 | 東亜海運産業(株)代表取締役社長 | 中本 至 | 日本下水道事業団副理事長 |
| 大塚 全一 | 前早稲田大学教授 | 永盛 峰雄 | 千葉工業大学教授 |
| 岡田 元 | 元本協会副会長・日立建機(株)代表取締役社長 | 長瀬 顕 | 前三菱電機(株) |
| 岡部 保 | (社)日本港湾協会会長 | 萩原 浩 | 本州四国連絡橋公団総裁 |
| 小野 太郎 | 伊藤忠建機テクノス(株)取締役相談役 | 原島 龍一 | 大末建設(株)特別顧問 |
| 柏 忠二 | 元本協会副会長・富士物産(株)代表取締役会長 | 比留間 豊 | 東京道路エンジニア(株)代表取締役・相談役 |
| 神谷 洋 | 伊藤忠商事(株)顧問 | 東 秀彦 | (財)日本規格協会顧問 |
| 川勝 四郎 | 技術士 | 福岡 正巳 | 東京理科大学工学部教授 |
| 川崎 迪一 | 日本工営(株)理事・福岡支店長 | 藤森 謙一 | (株)八洲建設コンサルタンツ取締役会長 |
| 川島 俊夫 | 前東北支部長・東北大学名誉教授 | 星 桢和 | 東京大学名誉教授 |
| 川本 正知 | 水資源開発公団総裁 | 堀川 潤一 | 北越工業(株)顧問 |
| 河合 良一 | 元本協会副会長・(株)小松製作所代表取締役会長 | 前田 慎治 | 新キャタピラー三菱(株)顧問 |
| 河上 房義 | 元東北支部長・東北大学名誉教授 | 増岡 康治 | (株)首都圏建設資源高度化センター代表取締役社長 |
| 神部 節男 | 技術士 | 町田 利武 | 元北海道支部長・北海道建設業信用保証(株)取締役・相談役 |
| 菊池 三男 | (財)立体道路推進機構理事長 | 松崎 彬磨 | トビー工業(株)取締役相談役 |
| 北郷 繁 | 前北海道支部長・北海道大学名誉教授 | 三浦 文次郎 | 元北陸支部長 |
| 久保田 栄 | モリタース車輛工業(株)顧問 | 三島 庸生 | 日本海洋土木(株)顧問 |
| 工藤 脩 | 日本公害技研(株)顧問 | 三野 定 | 住友建設(株)代表取締役会長 |
| 桑垣 悦夫 | 丸誠重工業(株)特別顧問 | 三宅 淳達 | (社)日本作業船協会理事長 |
| 小坂 忠 | (財)国土開発技術研究センター理事長 | 水本 忠明 | 東北ティーシーエム(株)代表取締役社長 |
| 小西 秋雄 | 前本協会副会長・新キャタピラー三菱(株)相談役 | 村上 省一 | (株)EPDC インターナショナル取締役会長 |
| 小林 元椽 | 元北海道開発庁事務次官 | 森田 康術記 | 東京技研興業(株)代表取締役社長 |
| 河野 清 | 前四国支部長・徳島大学工学部教授 | 森田 義育 | 元北海道支部副支部長・不動建設(株)相談役 |
| 郡 湜 | 技術士 | 両角 常美 | (株)港湾機材研究所顧問 |
| 国分 正 | 東京大学名誉教授 | 山岡 勲 | 元北海道支部長・北海道大学名誉教授 |
| 佐藤 寛政 | (株)三井共同建設コンサルタント相談役 | 山川 尚典 | 鉄建建設(株)顧問 |
| 佐藤 裕俊 | 技術士 | 山本 房生 | 小松メック(株)特別顧問 |
| 斎藤 二郎 | 武蔵工業大学講師 | 山内 一郎 | 前参議院議員 |
| 斎藤 義治 | 三井建設(株)相談役 | 吉田 驥 | 日立建機(株)顧問 |
| 坂野 重信 | 参議員議員 | 米本 完二 | (社)日本産業用ロボット工業会副会長・専務理事 |
| 定井 喜明 | 元四国支部長・徳島大学工学部教授 | 渡辺 隆 | 東京工業大学名誉教授 |
| 塩谷 毅 | 技術士 | | |
| 諏訪 貞雄 | 元東北支部長・鹿島建設(株)社友 | | |
| 杉山 庸夫 | 日立建機(株)嘱託 | | |

<参 与>

Table listing names and titles of participants, including 大湯孝明, 山崎知巳, 戸谷有一, etc.

<運営幹事>

Table listing names and titles of organizing staff, including 本田宣史, 高島賢二, 藤崎正巳, etc.

<会長賞および加藤賞選考委員会>

Table listing award winners: 会長賞選考委員会委員長 永盛峰雄, 加藤賞選考委員会委員長 伊丹康夫.

<部会長、専門部会長、部会幹事長等>

Large table listing department heads and officers across various categories like ISO, 標準化会議, 試験部会, etc.

＜団体参与＞

—団体—
 (社)海外建設協会
 (財)経済調査会
 建設業労働災害防止協会
 (社)建設荷役車両安全技術協会
 (財)建設物価調査会
 (社)建築業協会
 (財)高速道路調査会
 (社)港湾荷役機械化協会
 (社)国際建設技術協会
 (財)国土開発技術研究センター

(財)首都高速道路技術センター
 (社)全国建設業協会
 (社)全国治水砂防協会
 (社)全国防災協会
 (財)先端建設技術センター
 (社)全日本建設技術協会
 (財)ダム技術センター
 (社)電力土木技術協会
 (社)土質工学会
 (社)土木学会
 (財)土木研究センター
 (社)日本埋立浚渫協会

(社)日本河川協会
 (財)日本規格協会
 (社)日本機械学会
 日本機械輸出組合
 (社)日本機械輸入協会
 (社)日本基礎建設協会
 (社)日本下水道協会
 (社)日本建設機械工業会
 (社)日本建設業団体連合会
 (社)日本建築学会
 (社)日本港湾協会
 (財)日本国際協力センター
 (社)日本作業船協会

(社)日本産業車輛協会
 (社)日本産業用ロボット工業会
 (社)日本自動車工業会
 (社)日本電力建設業協会
 (社)日本道路協会
 (社)日本道路建設業協会
 日本貿易振興会
 農業機械学会
 (社)農業土木学会
 (社)雪センター
 (社)陸用内燃機関協会
 (社)林業機械化協会

—新聞社—
 建設機械ニュース社
 工業時事通信社
 産業機械新聞社
 産業経済新聞社
 日刊建設工業新聞社
 日刊建設産業新聞社
 日刊建設通信新聞社
 日刊工業新聞社
 日本経済新聞社
 日本工業新聞社

建設機械整備ハンドブック 管理編

B5判 326頁 4,120円 円520円

建設機械整備ハンドブック 基礎技術編

B5判 474頁 8,240円 円520円

建設機械整備ハンドブック エンジン整備編

B5判 180頁 6,390円 円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

平成5年度

社団法人日本建設機械化協会会長賞の決定

本協会では平成元年創立40周年を記念して会長賞表彰制度を創設した。

その目的は「日本の建設事業における建設の機械化に関して、調査研究・技術開発・実用化等により、その発展に顕著に寄与したと認められる者を表彰する」ことである。

毎年11月公募を行い、選考委員会にて応募技術の選考を行って受賞を決定している。

今年は第5回目にあたり、応募技術24件のうちから下記のものが選考された。

今年度は会長賞1、準会長賞5、奨励賞1が受賞となった。

受賞者の表彰式は5月20日、東京プリンスホテルで開催された本協会通常総会に引き続き行われた。

会長賞 「シールド工事における総合自動化システム」

・清水建設(株)シールド施工技術開発プロジェクトチーム

準会長賞 「建設省指定排ガス対策型エンジン並びに建設機械の開発」

・新キャタピラー三菱(株)営業本部トラクタ営業部/相模事業所技術部

準会長賞 「浚渫ロボット(ふたば)の開発と実用化」

・東京電力(株)原子力建設部土木建築課

・五洋建設(株)土木本部機械部

・東電工業(株)土木部

準会長賞 「原子炉構造物解体用アブレイシブ水ジェット切断システムの開発」

・鹿島建設(株)原子力技術開発プロジェクト

・日本原子力研究所東海研究所バックエンド技術部

準会長賞 「狭隘部や路下での施工に適する地中連続壁掘削機(ミニカッター)の開発」

・(株)間組ミニカッター開発グループ

・パウアー・ジャパンミニカッター開発グループ

準会長賞 「コンクリート自動均し機(スクリードロボ)の開発と実用化」

・三和機材(株)

奨励賞 「小口径管推進(ケコム工法)の開発と実用化」

・(株)コプロス技術開発部

平成5年度 社団法人日本建設機械化協会会長賞

シールド工事における総合自動化システム

清水建設(株)シールド施工技術開発プロジェクトチーム

1. はじめに

最近のシールド工事においては、長距離化・大口径化が進んで、施工技術の改善や見直しが要求されてきており、その方策のひとつとして多くの自動化・ロボット化開発が実施されている。なかでも工事の主要部分を占める掘進方向制御やセグメント搬送の技術開発には、現場

に適応したものが見受けられ、省力化、安全性の向上に大いに寄与している。

しかし、各工種が同一パーティによる連続施工であることを考慮すれば、個々の要素技術の開発効果は工事全体に与えるものとして限られていることも実状である。

ここに紹介する技術は、シールド工事を一連の作業ととらえ、開発したトータルの自動化技術である。

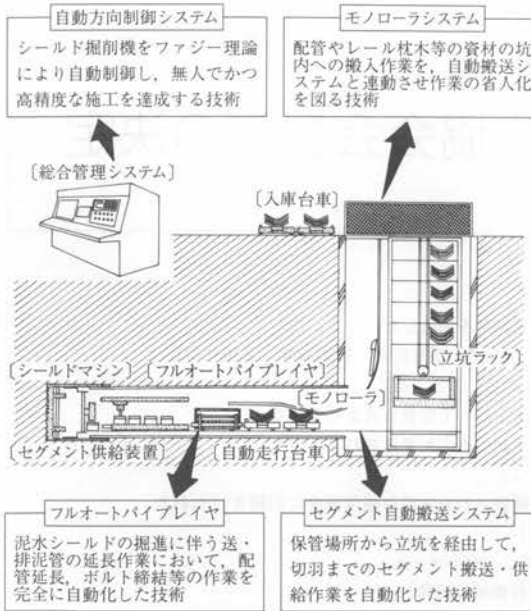


図-1 シールドのトータル自動化技術

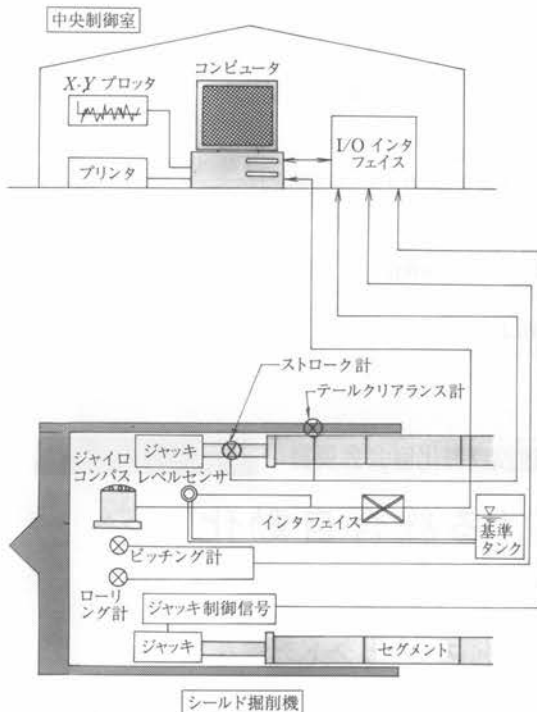


図-2 シールド掘削機自動方向制御システムの構成

2. 開発した技術の概要

開発したトータル技術は、シールド工事の作業の省人化と安全性の向上を目的としたものであり、4種類のシステムから構成されており、シールド工事のCICをさ

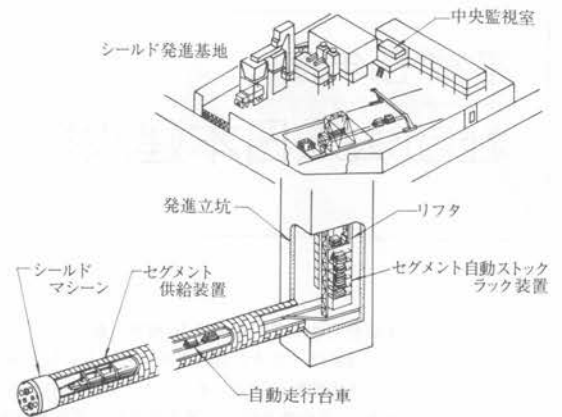


図-3 自動搬送システム

らに一層おし進めたものである。全体構成を図-1に示す。

(1) 自動方向制御システム

シールド掘削機をファジー理論により自動制御し、無人でかつ高精度な施工を達成する技術であり、シールド掘削機の計画掘進線に対する位置を自動計測する位置計測システムと掘削機を計画掘進線に沿って自動制御する方向制御システムから構成される。

図-2に全体システムの構成を示す。

(2) セグメント自動搬送システム

セグメント保管場所である立坑を経由して、シールドマシンのエレクタ装置までのセグメント搬送・供給作業を一連の作業としてとらえ自動化したものである。このシステムは、セグメントをストックしておく立坑内自動ストックラック装置から切羽まで搬送する自動走行台車、そしてセグメントを切羽の所で一時仮置きするためのセグメント供給装置から構成されている(図-3)。重量物であるセグメントの長距離搬送を無人化したシステムである。写真-1はセグメント無人搬送中の自動走行台車である。

(3) フルオートパイプレイヤー

フルオートパイプレイヤー(写真-2)は、配管の切離し、配管延長、位置決め、ボルト締結等の作業を完全自動化する装置であり、以下の特徴を有している。

- ① 送泥管・排泥管を一体化し、ユニット化している。
- ② 新設パイプユニットには、あらかじめ送排泥管にカップリング材を仮締めして取付けてある。
- ③ カップリング材に自動化しやすいグリップ式のストラップカップリングを採用している。
- ④ パイプユニットを本装置の懐内である後続台車用レールの間に布設する。



写真-1 オートキャリヤシステム

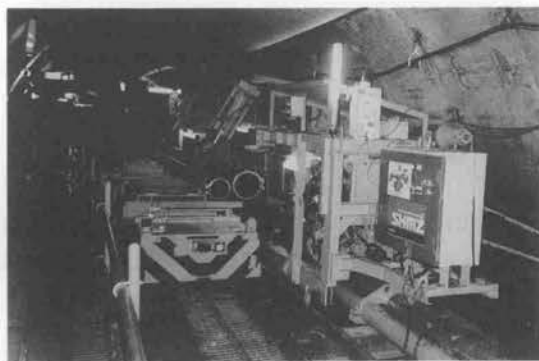


写真-2 フルオートパイプレイヤー概要図

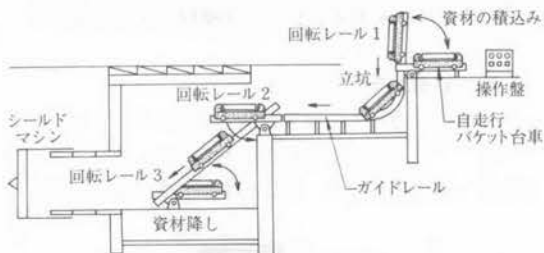


図-4 モノローラシステム

⑤ パイプユニットの取付け、切離しを全自動で実施する。

(4) モノローラ

坑外から立坑内に設けられたガイドレール上を長尺資材を搭載した自走式バケット台車が水平・垂直など自在に向きを変えて自動走行し、立坑下まで搬送していくシステムである。

長尺資材を搭載する自走バケット台車、台車が走行するガイドレール、および段差部分の角度を変える回転レール、台車の暴走や逸走を防止する安全装置、そしてシステムをコントロールする操作盤から構成されている。

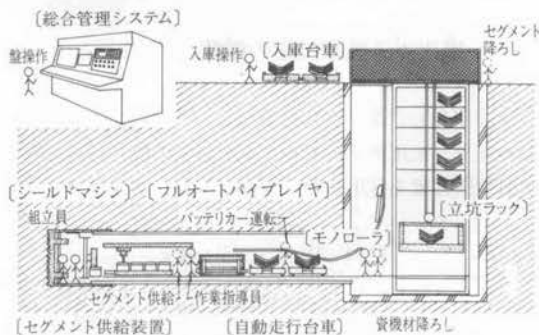


図-5 自動化システムによる省人化

セグメント自動搬送システムとの組合せにより立坑上下での荷下ろし作業が全くなくなり、立坑を覆工することも可能である。

3. 省人化

これらの自動化技術を使用することにより、工事の安全性が大いに高まり、1パーティの省人化も期待できる。図-5に示す破線で示した作業員の削減が期待できる。

平成5年度 社団法人日本建設機械化協会準会長賞

建設省指定排ガス対策型エンジン 並びに建設機械の開発

新キャタピラー三菱(株)営業本部トラクタ営業部
新キャタピラー三菱(株)相模事業所技術部

1. はじめに

地球環境に対する関心が世界的に高まり、環境汚染

対策は現在の国際社会が抱える最重要課題となっている。日本では建設工事の作業環境の改善を図る目的で、平成3年10月に建設省により坑内作業用建設機械に対して、排出ガス対策型建設機械の指定要領が定められた。

当社では世界的動向もあいまって、建設省の指針に適合するエンジン並びに建設機械の開発を一早く行った。

ここに開発技術の概要を紹介する。

2. 開発機械の諸元

今回開発した排出ガス対策型エンジンは総排気量6,598lの3116T直噴式ディーゼルエンジンで建設機械は総重量17,200kgの950F-TUNホイールローダ（トンネル仕様車）である。

表一にエンジン諸元、表二にホイールローダ諸元および写真一にホイールローダ外観を示す。

3. 排出ガス低減技術の概要

今回開発した排出ガス対策型エンジンは、NO_x低減のためトラック用ディーゼルエンジンでの既存技術である噴射時期遅延を採用した。さらにトレードオフとして悪

化する燃料消費率、黒煙濃度、HC並びにCOを高圧噴射等以下（1）から（3）に述べる技術により改善し低公害エンジンの開発に成功した。

また、車両にはセラミックフィルタ式排気浄化装置を搭載し、黒煙濃度の更なる低減を図った。

図一に3116Tエンジンの断面を図二に排気浄化装置システム概要を示す。

（1）高圧噴射

ユニットインジェクタを採用することにより高圧噴射を達成した。高圧噴射により燃料消費率改善、COおよび黒煙濃度低減が図れた。

図三にユニットインジェクタ噴射システムを示す。

（2）鉄製クラウンピストン

高圧噴射燃焼による最大爆発圧の増大と熱負荷の増大に対しピストンの強度を増強させるため、クラウン部材質を鉄（鍛造品）とし、スカート部材質は従来のアルミ

表一 3116Tエンジン諸元

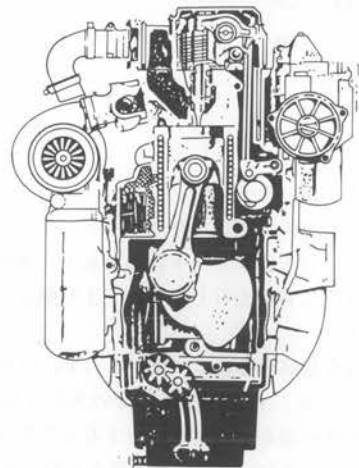
サイクル		4サイクル
冷却方式		水冷式
燃焼方式		直接噴射式
過給方式		ターボチャージャ式
シリンダ数		6I
シリンダ径×行程	(mm)	105×127
排気量	(l)	6,598
定格出力/回転数	(kW(ps)/rpm)	127(172)/2200
最大トルク/回転数	(Nm(kgm)/rpm)	716(73)/1400

表二 950F-TUNホイールローダ諸元

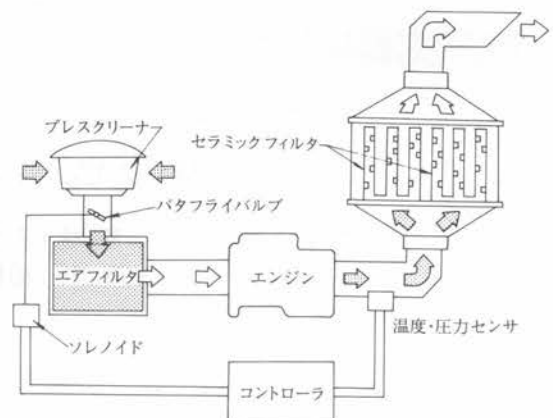
総重量	(kg)	17,200	
バケット容量	(m ³)	2.3	
最小旋回半径	(m)	6.3	
寸法	全長	(mm)	7,905
	全幅	(mm)	2,955
	全高	(mm)	3,390
最高速度	前進	(km/h)	34.7
	後進	(km/h)	35.3



写真一 950F-TUNホイールローダ外観



図一 3116Tエンジン断面



図二 排気浄化装置システム概要

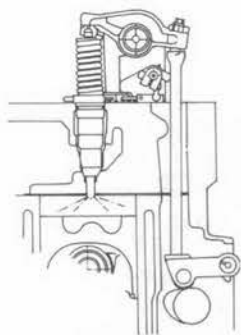


図-3 ユニットインジェクタ噴射システム

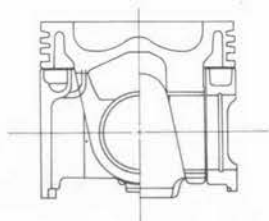


図-4 分割ピストン

とした分割ピストンを採用した。

図-4にピストン断面を示す。

クラウン部材質を鉄にすることによりトップリングの高位置化が図れ、ピストントップランド部のむだ容積の大幅低減が実現でき、黒煙及び未燃燃料(HC)の排出を低減した。

(3) 低速域マッチング高過給ターボチャージャ

入口ノズル面積を絞ったタービンハウジングおよびローイナーシャのホイール&シャフトを採用し、エンジン低速域での高過給化および良好な加速応答性が得られ、エンジン回転全域において黒煙濃度を低減した。

円筒成形体のセラミックフィルタ断面



フィルタ組織内の排気の流れ

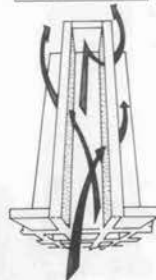


図-5 セラミックフィルタ

(4) 排気浄化装置

排気浄化装置は高性能触媒を有するハニカム型セラミックフィルタを使用し、排気中の黒煙除去を可能とした。また、COおよびHCの低減にも効果がある(エンジン排気中のCOおよびHCの約95%を浄化)。

図-5にセラミックフィルタ概要を示す。

4. おわりに

今後とも、当該対策型エンジンの開発、指定取得機械の拡大に努め、環境対策の一助として貢献してゆく所存である。

平成5年度 社団法人日本建設機械化協会準会長賞

浚渫ロボット「ふたば」の開発と実用化

東京電力(株)原子力建設部土木建築課
五洋建設(株)土木本部機械部
東電工業(株)土木部

1. 概要

港湾の維持浚渫工事には、通常、浮体式浚渫船が用いられているが、これらの工法は波浪の影響を受けやすい。

今回、厳しい海象条件でも稼働率が高く、かつ浚渫作業の無人化による安全性の向上やコストの低減を目指した海底歩行式浚渫ロボット「ふたば」を開発、実用化した(写真-1参照)。「ふたば」は自動浚渫工法-SWAD(Submersible Walking Auto Dredger)の中核をなし、陸上からの遠隔指令により海底を自動歩行し、浚渫作業を行う。

「ふたば」の特色は、耐波性、施工精度、操作性、制

御監視システム等に優れた特長を有しており、本格的な大型水中土木作業ロボットといえる。

2. 浚渫ロボット「ふたば」の機能

「ふたば」は、有線遠隔操縦で海底を歩行しながら浚渫を行う浚渫機である。全体システムとしては、浚渫ロボット「ふたば」、陸上遠隔操作室、受電ユニット、海上・陸上排砂管、光・電力ケーブル、本体自動位置出し用レーザ測位儀などで構成される。

また、浚渫機後方の海上排砂ラインに、特殊フローティングホースを使用し耐波性を持たせている(図-1、図-2および表-1参照)。

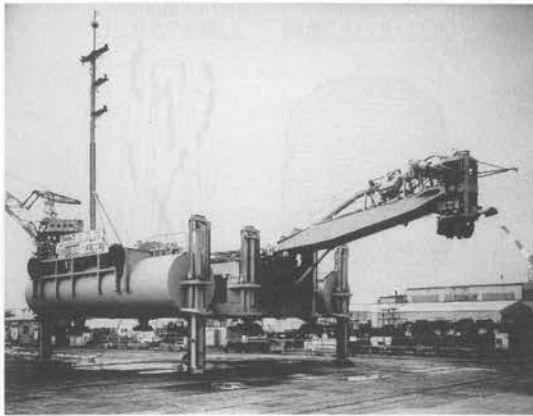


写真-1

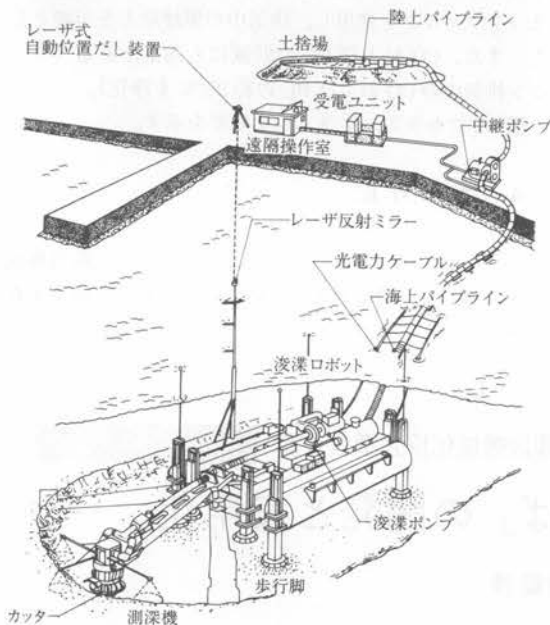


図-1 配置概念図

(1) 「ふたば」の機能

(a) 浚渫

浚渫動作は本体フレームの4本の脚で着地し、移動フレームを前（または後）に移動させながら海底におろしたラダーを左右にスイングさせ下部カッターを回転掘削し浚渫ポンプで吸泥することにより行う。

カッター装置は、ディスクカッターの採用により、前進および後進浚渫の可能な機構とし、浚渫区域移動時のUターンロス等をなくし、効率的な浚渫が行え、またカッターの前後左右に設けた開閉式シャッターのスイング方向のみを開き浚渫することにより、汚濁の少ない高濃度の吸泥が行える。

(b) 土砂輸送

浚渫ポンプにより吸泥された土砂は、ロボット後部に

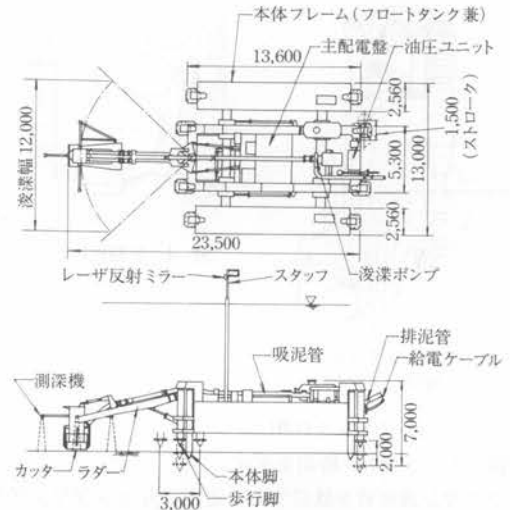


図-2 外形図

表-1 「ふたば」の仕様

a. 稼動条件	
作業水深	4.5~9.0 m (設計最大 15 m)
最大波高	2.0 m (待機時 2.8 m)
取水流速	局所最大 2.0 kt
b. 浚渫能力	
揚土量 (m ³ /h)	砂 57/91 (運転時間あたり/浚渫時間あたり) シルト 69/110 (運転時間あたり/浚渫時間あたり)
排送距離 (m)	2,400 (中継ポンプ含む)
c. 主要諸元	
運転方式	有線遠隔操縦式 (光通信)
浚渫方式	ディスクカッター浚渫ポンプ方式 (前後進浚渫可能)
ロボット本体重量	150 t (空中) 73 t (水中)
走行機能	歩行脚伸縮ストローク 2.0 m 前後スライドストローク 3.0 m 左右スライドストローク 1.5 m 方向修正 ±2.0 度
歩行速度	前後方向 100 m/h 左右方向 50 m/h
浚渫幅	12.0 m
1歩あたりの前後進距離	3.0 m
d. 主要機器諸元	
浚渫ポンプ	電動機 320 kW 流量 800 m ³ /h (送水時) 揚程 70 m □径 300/300 mm
油圧ユニット	電動機 150 kW 油量 550 l/min 定格圧力 210 kgf/cm ²
カッター油圧モータ	120 PS × 1,200 φ × (0~30) rpm

接続された耐波型フローティングホース、支援台船上および海上フロート上の排砂管および防波堤上の陸上排砂管を経て、陸上設置の中継ポンプに送られ、ここで再度加圧され沈澱池まで輸送される。

(c) 歩行

歩行は、本体フレームと移動フレームの脚4本を交互に踏み替え、それぞれ脚の着地していないフレームを前

後左右に走行させることにより行う。歩行脚の昇降ストロークは最大2mで、多様な海底土質の変化に対応して安定した走行ができる。また、本体フレームと移動フレーム構造交差部のクリアランスを利用し、左右に方向修正することが可能で、浚渫方位の修正や旋回歩行に利用できる。

(d) 沈設・浮上

浚渫ロボットの本体フレーム両側はフロートタンクを兼ね、このタンク内に圧縮空気を遠隔にて注・排気することにより、自力で沈設・浮上が行え、浮上状態での曳航も可能である。また、タンク内バラスト水量の調節により海底着地荷重の制御も可能となっている。

(2) 動力設備

浚渫ロボットおよび中継ポンプの駆動動力は、発電所断路器盤からの電力により供給され、受電ユニットで降圧ののち、光ファイバを組込んだ1本の光/電力ケーブルを介して中継ポンプへ各々伝送され各機を駆動する。ロボット上には浚渫ポンプ専用電動機と油圧ポンプ電動機があり、油圧ポンプは1台ですべてのロボット作動用アクチュエータを駆動する。

(3) 制御・監視設備

護岸に配置される遠隔操作室には、1台の遠隔集中操作盤が設けられ、浚渫ロボットの浚渫作業、自動歩行作業の制御・監視と、ロボット本体の自動位置出しや浚渫深度の管理、各部の運転状況の監視を行う。すべての操作は、ワンマン・コントロールで行える。ロボットの制御・監視には、短時間・多量のデータを高い信頼性で伝送する必要があるため、光通信を利用し、制御指令や監視信号は光/電力ケーブル内に収納された光ファイバ・ケーブルを介し操作室とロボット本体内に設置されたコンピュータ間を授受される。

3. 施工実績

自動浚渫工法による施工は、平成元年から現時点までの4年間で、浚渫土量50万 m^3 を超え、良好な工事成果が得られている。以下に本ロボットの最大の特色である耐波性、稼働率、施工精度等について概要を記す。

(1) 耐波浪実績

平成2年10月～12月に実施した浚渫工事の波浪出現状況では、ロボットはその設計耐波能力である作業時最大波高2m(待機時2.8m)近くを頻繁に経験しており、その耐波能力を十分実証している。

(2) 稼働率

浚渫工程における稼働率を、従来工法と比較すると、表一2に示すとおり従来より十数%向上している。表

表一2 稼働率の比較

(単位:%)

	自動浚渫工法			従来工法	
	研究時(計画時)		本工事	港口部	港奥部
	港口部	港奥部	全 域		
浚渫機	浚渫ロボット「ふたば」			グラブ船	ポンプ船
稼働率	65	74	71	59	61~68

中の稼働率は、年間の休日や発電所へ船舶が入出港する際の待機日数、さらには設備の整備期間および気象・海象条件等に起因する不稼働日等を差し引いたものである。

ちなみに、波浪条件のみで比較した稼働率を示すと、港口部では従来グラブ船の51%に対しロボット90%、港奥部では従来の小型ポンプ船84%に対しロボットでは98%と、大幅な向上が図られている。

平成5年度 社団法人日本建設機械化協会準会長賞

原子炉構造物解体用アブレイシブ 水ジェット切断システムの開発

鹿島建設(株)原子力技術開発プロジェクト
日本原子力研究所東海研究所バックエンド技術部

1. 開発の背景と目的

我が国の商業用原子力発電所は、1966年～1992年の

間に41基建設されている。一般に耐用年数が30～40年とされ、21世紀の初頭から廃炉措置が始まる。国土の狭い我が国では敷地の有効利用から解体撤去が基本とされ、最適な廃炉解体システムの開発が望まれている。こ

のため日本原子力研究所では、科学技術庁の委託をうけ、我が国で初めて原子力発電に成功した動力試験炉（JPDR）を用いた解体実地試験が進められている。

アブレイシブ水ジェット切断システムは、放射化した原子炉構造物を遠隔操作により解体することを目的に開発したもので、1991年にJPDRの解体撤去を実施し、我が国で初めて原子炉解体撤去工事を成功させた。

2. システムおよび主要装置の概要

本システムは、超高压噴流水に研磨材を混合させて、金属とコンクリートを同時に切断することができる機能を利用したもので、放射線遮蔽体の放射能の高い部分の鉄筋コンクリート構造物をブロック状に解体撤去するものである。

本システムの主要装置は、図—1に示すように高压ポンプ（水圧196 MPa、水量50 l/min）と研磨材供給装置（スチールグリット供給量5 kg/min）、ノズル支持駆動装置（切断ロボット：写真—1参照）、昇降装置、切断ブロック回収・搬出装置およびスラリー・粉じん回収処理装置（図—2参照）並びに遠隔操作制御装置から構成されている。主な仕様および特徴は以下に示す。

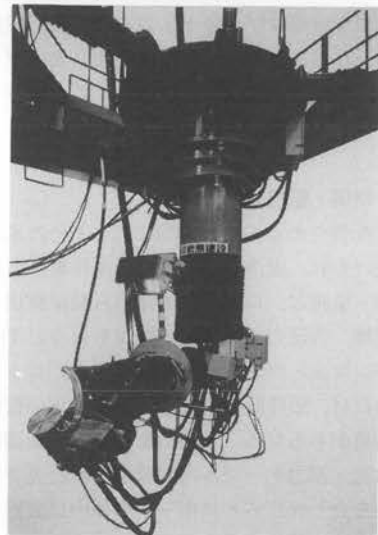
① 切断ロボットは、高さ1,900 mm、径2,440 mm、重量2,180 kgであり、放射線遮蔽体内に3本のワイヤでつり下げてレーザー光を用いて所定の位置で固定する。切断ノズルの動作は、上下移動、左右旋回、伸縮、上下旋回および回転の5自由度である。運転方法は自動運転プログラムによる方法、ティーチングトレースによる方法および遠隔操作による方法の3つがあり、これらは切断状況に合わせて適切に使い分けができるようにしている。

② 切断溝内の切断状況は切断ノズルの周辺に取付け

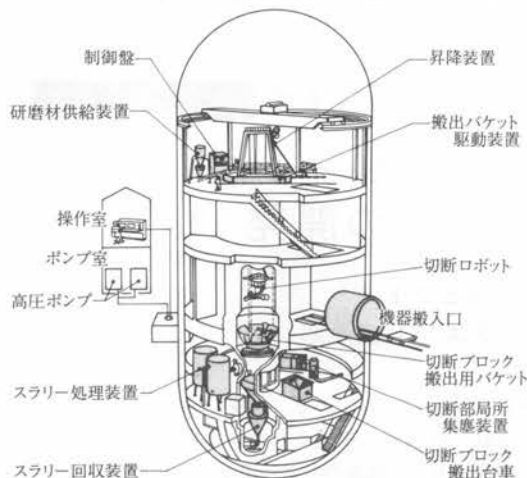
た4台のカメラで観察できる。切断深さは水柱を超音波の伝送路として発受信させた超音波水距離計（溝幅10 mm以内の深さ測定のために開発）で測定する（写真—1参照）。

③ 切断方法は切断効率の最適化を図るため、図—3に示すように背面切断、垂直切断、水平切断の手順でブロック状に切断し、回収・搬出バケットに自由落下させる。鉛付き配管、鉄筋等の埋設物の未切断部は観察装置で位置と材質を確認して必要最小限のノズル移動範囲で部分的に追加切断し、切断時間が短縮できるようにしている。

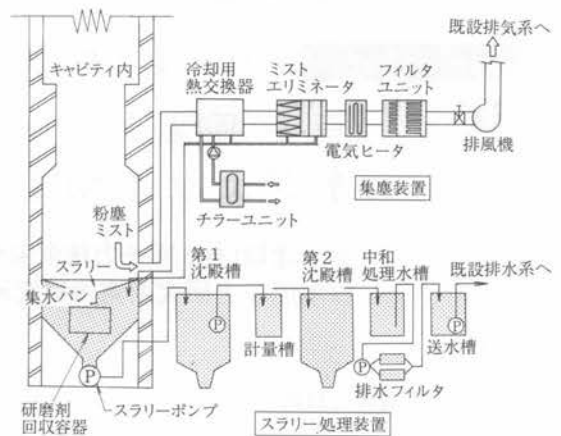
④ 切断で発生する放射性粒子を含むスラリーは、スラリー回収処理装置により処理し、廃水中に含まれる放射能を除去する。また切断時に発生するミストや放射性粒子は排気装置により放射線遮蔽体の内部空間を密閉化して200 Pa以上の負圧に保持し、冷却用熱交換器およびミ



写真—1 切断ロボット



図—1 アブレイシブ水ジェット切断システムの全景



図—2 スラリーと粉じんの回収処理システム

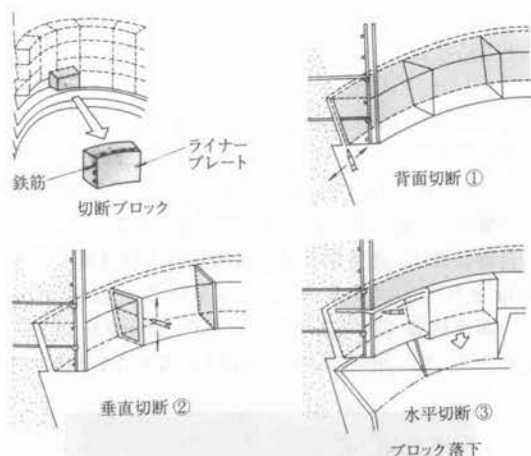


図-3 放射線遮蔽体突出部の切断設計

スト処理装置により水分やミストを処理し、高性能フィルタで粒子を除去する。

3. 本システムの適用結果

本システムは、原研 JPDR 原子炉の放射線遮蔽体の高放射化した鉄筋コンクリート構造物を安全、確実かつ短

期間で解体撤去することができた。放射線遮蔽体の切断作業および切断ブロックの回収・搬出作業等の面において、以下にその主な結果を示す。

- ① 切断ロボットは、機動性、操作性に優れており、放射線や粉じん・ミスト等の悪環境条件でも支障がなかった。
- ② 観察装置を用いて未切断部の位置と材質を確認して切断する方法は、解体撤去の工期（切断時間）の短縮化、廃棄物量の減容化等に非常に有効であった。
- ③ スラリ回収処理装置および粉じん回収処理装置は設計通りの機能を有し、放射能濃度の管理基準を十分に満足することができた。
- ④ 作業員の被曝量は、1人当たりの平均被曝線量当量が0.0028 mSvであり、計画通り十分に低い値であった。

4. おわりに

今後は、本システムを商業用原子力発電所を含む放射線関連施設の解体撤去工事等に大いに活用していくものであり、原子炉廃止措置に伴う分野に大きく貢献するものと確信する。

平成5年度 社団法人日本建設機械化協会準会長賞

狭隘部や路下での施工に適する 地中連続壁掘削機(ミニカッター)の開発

(株)間組ミニカッター開発グループ
パワーージャパンミニカッター開発グループ

1. はじめに

ミニカッター(以下本機という)は、近年では数少ない日独共同で開発した建設機械である。

本機は、地中連続壁の掘削機で水平多軸回転カッターに属し、カッター本体部、ベースマシン(槽式)、ホースドラムシステム(油圧ホース・排泥ホース)、パワーバック(油圧源)などで構成される。

本機は小型のため、都市における地下鉄道建設や地下街建設など、占有作業空間制限(作業面積や高さの制限)や作業時間帯制限(夜間工事などの時間帯制限)のある工事に適し、かつ幅広い地盤に適用できる。

2. 開発の背景と目標

従来のトレンチカッターはダム遮水壁、土留め壁、道路基礎工事などの施工により、広い適用地盤(一般土砂から礫層、岩盤)と高い掘削能率(連続掘削)が実証されている。しかし、ベースマシン100tでは高さ35m×横幅6m×奥行き17mと占有作業空間が大きいため、狭隘な作業空間への適用が困難であった。

反面、都市部では地下空間の有効利用の観点から、構造物の大型化・大深度化が進む一方、狭隘な作業空間での地中連続壁施工を余儀なくされる場合が増加している。また、複合地盤(シルト、砂、礫、土丹N値50以上)での施工も増えている。

そこで、これら問題を解決するために、機械の小型化

(作業空間は縦、横、高さ各5m)と従来のトレンチカッタの掘削能率を維持した掘削機を開発した。また、開発に当たっては、作業性、安全性についても配慮した。

3. 特 長

図-1に示すように、従来のトレンチカッタは高さ35mを必要とした。これは、カッタ本体高さ15m、連続掘削を可能にするケーブルホースサスペンションシステム、最大掘削深度60mなどといった理由からであり、こうした機構を持つことで、前述の

- ① 広い適用地盤
- ② 高い掘削能率

という特長がある。

本機は、従来のトレンチカッタの特長①と②を生かしつつ、高さの比にして1/7という小型化を実現するために、いくつかの新技术・新機構を取入れた。こうして、開発された「ミニカッター」は、次に示すような特長を持つ。また、外観図を図-1に、施工風景を写真-1に示す。

① ホースドラムシステム

排泥ホースを水平型ドラム、油圧ホース・ケーブルを垂直型ドラムの2つのドラムとし、ベースマシンに搭載する。特に油圧ホースドラムではドラム回転中心部に新方式ロータリジョイントを採用することで、1ドラムで油圧ホース8本・多芯ケーブル1本(以下ホース類9本)を横1列に並べて巻取ることができる。

さらに掘削時においては、掘削機本体の上下降の際に

ホースへの無理な引張りがかからないように、自動巻出しと巻込みを行う制御機能を装備する。

② 2モータ式油圧ウインチ

小さく揚重力があり、微速制御可能なウインチとして2モータ式油圧ウインチを新規に開発、従来のフィードシリンダに代るもので、手動操作の他に2つの自動制御を装備し、スムーズな掘削制御が可能である。

自動制御は、速度制御(掘削時の巻下げ速度を0~5m/hrを0~100%の範囲で、1%単位で一定速度制御)と、荷重制御(掘削機のつり荷重0~20tを0~100%の範囲で、1%単位で設定荷重以下にならない制御)を

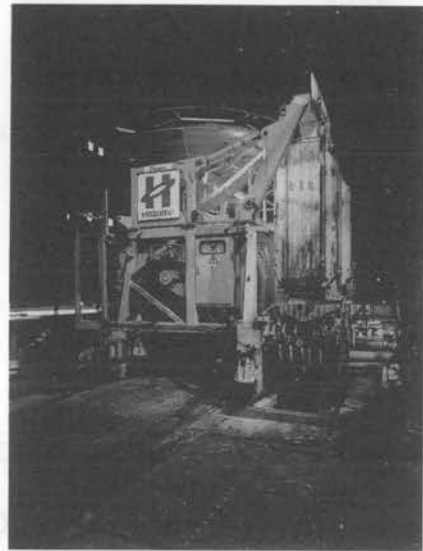


写真-1

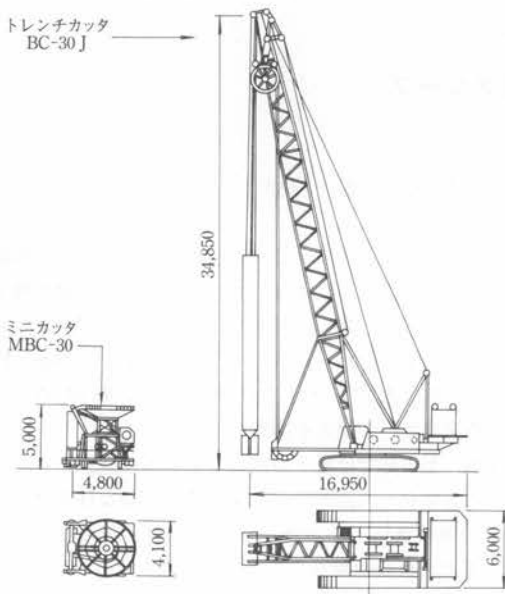


図-1 ミニカッターとトレンチカッターの比較図

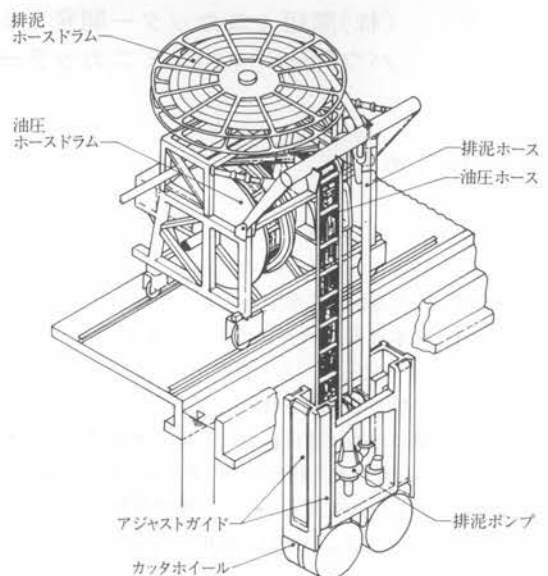


図-2 ミニカッターの外観図

表-1 仕様

掘削方式	水平多軸回転カッタ
最大掘削深度	53 m
掘削幅/掘削壁厚	2,790 mm/640~1,500 mm
カッタ	
本体重量	約 20 t
回転速度/トルク	0~30 rpm/0~7,140 kg・m
排泥ポンプ	
口径/能力	6 in/400 m ³ /hr
ウインチ	
つり上げ能力	12 t (掘削時はワイヤ 4 本掛け)
ベースマシン	
寸法	高さ 4.9 m × 横幅 4.1 m × 奥行き 4.8 m
重量~登坂能力	28 t/3%
パワーバック	(電動, 60 Hz, AC 400 V)
所要動力	全体: 490 kW
ベースマシン用	75 kW
カッタホイール用	
排泥ポンプ用	200 kW × 2, 15 kW
(別置き式)	

装備する。

③ カッタ本体

高さ 4.4 m。2 モータ式油圧ウインチの採用により、

従来のトレンチカッタのギヤボックス、カッタホイール、排泥ポンプが使用可能となっている。

④ アジャストガイド

前後方向は各 2 枚、左右方向は各 1 枚の計 6 枚のガイドとし、カッタ本体垂直面に対し斜めに出る機構であり、掘削中は随時、偏位の修正が可能である。

⑤ パワーユニット

別置き式の電動機駆動とする。都市部、特に路下部で従来のディーゼルエンジンによる排気ガスを考慮、また別置き式の採用により施工地点での低騒音・低振動化が可能である。

⑥ 方向転換

走行車輪の他に、方向転換用車輪を装備。路下部など狭い場所での 90 度方向転換が可能である。

⑦ 分割化

本機の部材はすべて 3 m 四方の開口部より、搬入と搬出が可能で寸法に分割できる。

平成 5 年度 社団法人日本建設機械化協会準会長賞

コンクリート自動均し機 「スクリード・ロボ」の開発と実用化

三和機材(株)

1. 開発の背景

コンクリート床直仕上げにおけるコンクリート床ならしとは、コンクリートミキサー車で運ばれ、直取りまたはポンプ車による圧送で、打設箇所に打ち込まれたコンクリートを、鍬やスコップ等である程度ならし(荒ならし)、その後を定規等で天端レベルを決めてゆく(定規ずり)作業である。

この荒ならしは、コンクリートを目測で床に分配してゆくため定規ずりの時点でコンクリートの過不足を生じることが多い。また定規ずりによるレベル出しは、数 m 置きにレベルを出した間を定規を使って目測でレベルを揃えてゆくという「勘と経験と腕」に頼った作業であり、中腰姿勢を長時間強いられるために、持久力を要求される苦渋作業となっている。

コンクリート床のレベル精度は、ほとんどこの定規ずりの段階で決まり、次工程の金ごて押さえでは小さな凸凹の修正はできるがレベル修正はできない。つまり床の品質はこのならし工程で決まってしまうと言っても過言ではない。そこで

- ① 苦渋作業の解消と省力化
- ② 機械化によるレベル精度の向上および品質の管理
- ③ 広範囲なコンクリートのワーカビリティーに対応可能
- ④ 左官工でなくても操作(施工)可能
- ⑤ 他工程は在来工法のままでも可
- ⑥ 軽量化・モジュール化により現場内で手組・人手運搬が可能

等を目的として、(株)竹中工務店と共同で開発に着手し実用化している。

2. 構成・仕様

本機は自動盛替可能なレール上を走行するトラス構造のガーダに、高さ・水平出しシリンダにより自動制御されるならし部を垂下して構成されている。全体図を図-1 および写真-1 に、主な仕様を表-1 に示す。

全重量は 865 kg (ガーダ長 17 m) であるが手組・運搬が可能のようにモジュール化しアルミ合金・プラスチックによる軽量化(全重量の 70% に使用)により、分解・組立作業は作業員 2 人 × 0.5 日で可能となっている

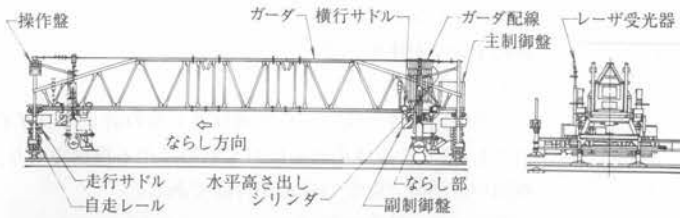


図-1 全体図

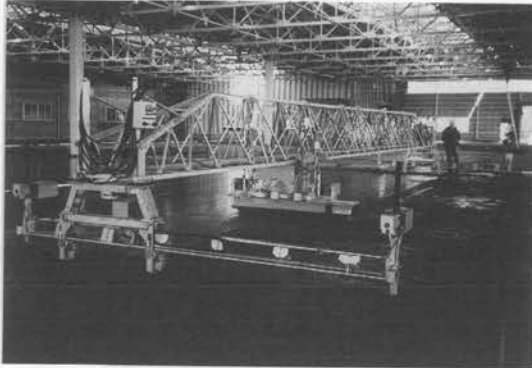


写真-1

表-1 スクリード・ロボの仕様

型式	CFR-350 GⅡ・Ⅲ
寸法 (L×W×H)	6.4~17.4×4.3×2.3 m
長さ	6~17 m (1 m ピッチ)
幅	4.5~15.5 m
ならし部	2条スクリュウ方式 長さ1.6 m
重量	約 865 kg (ガ－ダ 17 m 時)
高さ認識	レーザレベル ±0.8 mm
水平認識	傾斜角検出器 0.01°
高さ水平出し駆動方式	ACサーボモータ
横行速度	0~0.8 m/sec
走行速度	0~0.3 m/sec
コントローラ	プログラマブルコントローラ
実行容量	2,000 ステップ
電源	AC 200 3相5 KVA
使用環境	屋外

る。

(1) ならし部

余分なコンクリートを前方・側方へ搬送しレベル出しを行うスクリュウ、ならし面を平滑にし骨材を沈める振動板、ガ－ダ上を横行する横行サドル、スクリュウと振動板をガ－ダの撓み・下地の不陸等に影響されずに、常に水平かつ所定の高さに制御する高さ・水平出しシリンダなどで構成される。

(2) ガ－ダ

アルミ合金による溶接トラス構造で、左右端 3 m と中間部の 1 m および 2 m がフランジ接合されており、1 m ピッチで最小 6 m (ならし長さ 4.5 m) から最大 17 m (な

らし長さ 15.5 m) まで現場の施工幅に合わせて延長できる。ガ－ダ両端には走行サドルが取り付け、両サイドにはならし部と制御盤の信号伝送ラインと電源供給ラインがメッセンジャーワイヤ方式で架装される。制御盤、操作盤もガ－ダ上に搭載される。

(3) 走行サドル・自走レール

全体の走行およびレールの送り出しを行う走行サドル、全体が走行するレール、全体を持ち上げるジャッキ等で構成される。

全体の走行はレール端のジャッキを伸ばし全体をレールを介して持上げた状態で行う。所定量走行後はジャッキを縮め走行サドルを接地させ走行用ローラを逆転させることによりレールを前方へ送り出す。この動作を繰返すことにより前進(または後退)を行う。

(4) 制御部

主制御盤とならし部に搭載される副制御盤およびガ－ダの反制御側で操作を行う操作盤で構成される。

(5) 安全装置

高頻度で横行するならし部の外周にはコードスイッチを取付け、作業員等との接触を検知した場合には作動を全停止させている。非常停止ボタンは制御盤、操作盤にそれぞれ設けてあり安全性を高めている。また、運転・作動の中断・停止の各状況に応じて赤・緑 2 色の信号燈を点灯・点滅させ、同時にブザーによる警報を発する。

3. 成 果

(1) 施工実績

1989年6月に1号機が仮設レール敷設タイプとして稼働が始まり施工を重ねるとともに改良を加え、最終的にレール自動盛換機能を付加して性能確認後、1990年12月に2号機、1992年に3・4・5号機を製作し現在の5台が稼働している。

1993年4月現在の施工実績は30作業所、40現場で180,000 m²であり、施工された床の種類は通常の配筋コンクリートスラブが約150,000 m²、無筋ファイバーコンクリートスラブが約30,000 m²となっている。施工対象としては工場、倉庫、オフィスビル等があげられる。

施工概要図を図-2に示す。

(2) 施工精度

3,140 m²を4日間に分けて施工し、2.6 m×3 m ピッチで床レベルを測定した結果を図-3に示す。仕上げ作

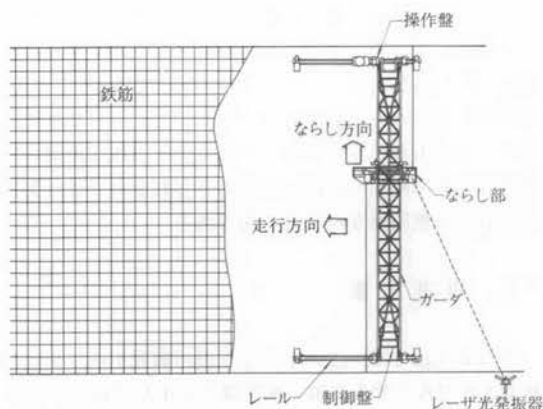


図-2 施工概要図

業後の計測であるため後工程の影響をうけているが最大+6.3mm、最小-4.1mm、平均1.52mm、 $\sigma=2.10$ mmであった。人手作業による在来工法の床では $\sigma=4\sim6$ mmであり、「スクリードロボ」により施工された床はばらつきが少なく安定していることを示している。

(3) 施工能力

本機の施工能力は、ガーダ長により異なるため、ならし速度0.1m/sec、ならし面のラップあり、ガーダ走行(レール送出し)速度0.3m/sec、1回ならしの条件で試算した待機時間等を含まない施工能力を図-4に示す。実施工では、ガーダ長13~17mで1回ならしの場合、打設待ち等のロスタイムを含めて180~240m²である。この値をスラブ厚180mで打設速度に換算すると32~43m²/hrとなり、通常の打設には充分対応している。また、施工面積1,000~1,500m²/日に対し機械オペレータ1名、左官工4~6名、土工2~3名(高周波バイブレータの操作)の人員で施工しており、在来工法で同一面積を施工する際に必要とされていた左官工8~12名、

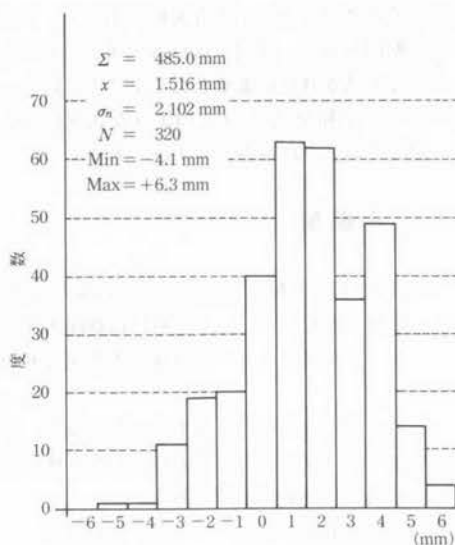


図-3 スクリードロボの床ならし精度

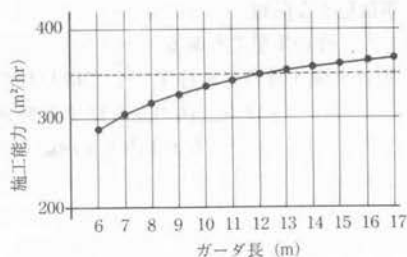


図-4 ガーダ長変更による施工能力の変化

土工3~4名に比べ20~40%の省力化になっている。

(4) 技術的成果

本機に関連して、海外特許1件、特許3件、実用新案5件の出願案件がある。

平成5年度 社団法人日本建設機械化協会奨励賞

小口径管推進工法 (ケコム工法) の開発と実用化

(株)コプロス技術開発部

1. 背景

我が国のモータリゼーションは近年その極みに達し、自家用車も一家2台の時代になったといわれている。車

は日本中の道路上に溢れ、公道上で作業を行う下水道敷設工事は交通対策が大きな悩みの種となっている。どんな地方道路でも、交通規制はせいぜい片側交通までで、全面交通止めなど思いもよらない状況にある。

したがって下水道施工工事にも、このような道路事情

や条件を満足させるため、占有面積が小さく、交通の妨げとなる期間が短く、車両や歩行者に迷惑や危害を与えないような工法が時代的要求として出てきている。(株)コプロスが、昭和59年よりこのような状況に対応するため、開発してきたのがケコム工法である。

2. 立坑掘削

この工法は、立坑の掘削と管の推進から成立している。すなわち専用の円形ケーシングを縦に揺動圧入する工法と、このケーシングに合う専用の推進機を組合せたものである。

この立坑は開口口径がわずか1.5mしかなく、推進工事用立坑としては最小のものであり、かなり狭い道路でも片側交通規制で作業が可能である。

従来の推進工事用立坑は、矢板によるものと、ライナによるものがあるが、いずれもほとんど湧水するので、地盤改良を行ったうえでないと作業できない。この地盤改良工事は色々な問題があり、発注者としてはできるだけ使用したくない工事でもある。そのうえライナによる立坑工事は危険を伴う3K作業として嫌われてきている。これに対してケコム工法の立坑は専用機械で鋼製ケーシングを使い、水があるまま内部を掘削して揺動圧入する。最後に水中に生コンを打設して底盤を作り完成する。交通を防げる期間も短く、薬液注入その他の地盤改良も全く必要とせず、安全に立坑が完成する。

この工法のもう一つの特長は、地盤の弛緩や陥没が全

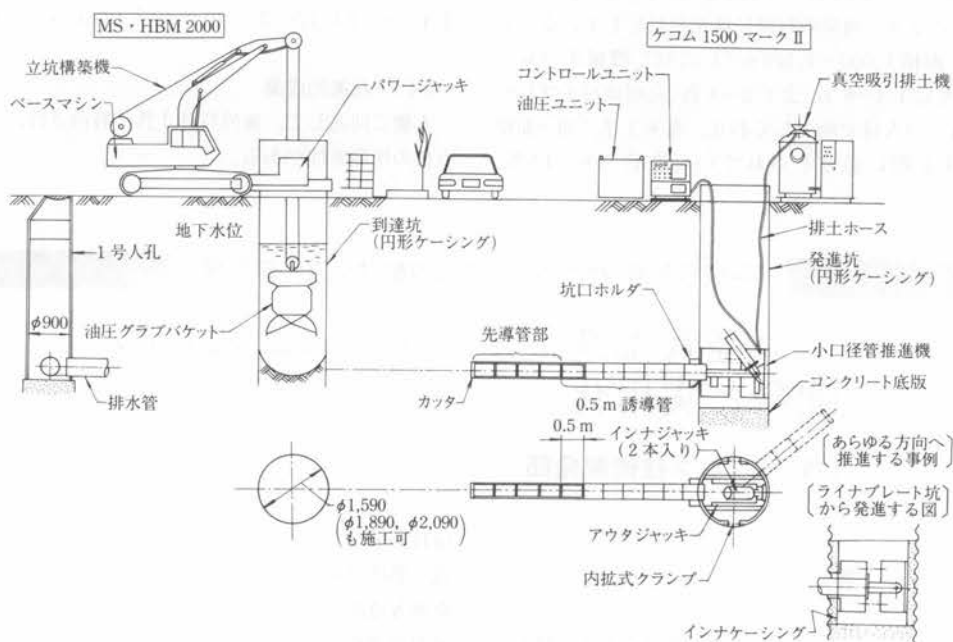
くないことである。矢板は引抜きによって、ライナは裏の余掘りによる空隙のために時として災を起こすことがある。この工法ではケーシングが揺動圧入であることと、地下水位まで水をためて掘削を行うので、ヒービングやボイリングもなく、作業後ケーシングを引抜かぬ限り地盤のゆるみや路面の陥没は全く考えられない。また振動や騒音にも無関係な無公害工法である。

3. 推進工事

ケコム工法では、この小さな立坑の鋼製ケーシングの壁面を反力板とする専用の推進機を使用している。反力板が円形であることから、推進の方向はどの方向にも向けられ、また何本でも施工可能である。交通量の多い、交差点での工事には小さな立坑1本から前後左右に推進できるので特に重宝されている。

この推進機のもう一つの特長は排土の方法である。強力な真空吸引排土機を地上に置き、羽口からの土砂や水を一気に地上に吸引移送するので、立坑内は坑口パッキングからのわずかな漏水のみで常に作業空間が清潔に保たれる。歩行者や車輛に威圧感を与え、目ざわりになるゴライアスクリーン等が不要であることも良い点である。掘削土砂の取出しも真空吸引排土機の中にバケットがあり、これを取替えるだけですむため、環境が清潔に保たれ、かつ交通を阻害する時間が短くてすむ。

ケコムは滞水砂層の工事に強い圧送型と呼ぶ先導管を準備している。排土が真空吸引式であるから、排土管の



図一 ケコム工法施工図

表-1 立坑掘削機 MS-HBM 2000 主要仕様

項目	仕様		
総重量	25.1 t		
バケット容量	0.20 m ³	0.35 m ³	0.55 m ³
ケーシング径	1,590 mm	1,890 mm	2,090 mm
駆動動力	ディーゼルエンジン 120 PS×1,900 rpm		
揺動動力	49 t・m		
圧入力	40 t		

管径が比較的小さいことを利用し、カッタのすぐ後に回転室を設け、土砂の余分な取込みと、カッタ停止時に土砂や水が排土管内に流入するのを防いでいる。排土管の水密構造と相まって、水に強い、路面陥没のない推進機である。

この推進機は主として、1 m 長さの公称径が250と300のヒューム管を推進するので、狭隘な公道上の作業面積の中でのとりまわしが楽になっているうえ、管長が短いので埋設後の地盤変動で起こる胴折れが全くないのも特長である。

4. ま と め

ケコム工法は、このほかにも立坑掘削機のアタッチメ

表-2 小口径管推進機 KCMM 1500 Mark II

項目	仕様		
推進管	コンクリート管	鋼管	セラミック管(パーフェクト管(レジン管) FRPM管)
	φ250 mm φ300 mm	350 A 400 A	φ300 mm φ350 mm
推進力	50 t		
標準推進距離	40 m		
推進力×行程	50 t×1,150 mm		
カッタ能力	300kg・m×30 rpm, 450 kg・m×23 rpm		
推進方式	2 工程方式		
排土方式	真空吸引排土		
推進方向制御	レーザ基準による手動制御		
所要電力	66 kW		

ントを取替えることにより、ケーシング径1.8 m および2 m の立坑も施工できる。これは主として他工法の到達立坑として使用されている。

現在、立坑掘削機は25台、推進機は38台が全国で稼働しており、平成3年度の施工実績は立坑が750本、推進延長は15,000 m に達している。

今後は、小型、簡易である点を生かし、取付管施工の方面にも発展させてゆきたいと考えている。図-1はケコム工法施工の説明図であり表-1、表-2に主要仕様を示す。

建設機械化技術・技術審査証明報告

審査証明依頼者：新キャタピラー三菱株式会社

技術の名称：ホイールローダのライドコントロールシステム
(新キャタピラー三菱926E型)

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

1. 審査証明対象技術

(1) 技術の概要

本システムの構造は、図-1で示すように、作業装置のリフトシリンダのボトム側油室にアキュムレータを油圧配管で接続し、この途中に流路の開閉を行う切替弁を設け、運転席のスイッチ操作でこの切替弁「開(走行モード)」または「閉(作業モード)」にできる構造となっている。

「開(走行モード)」にすると、作業装置の重量を保持

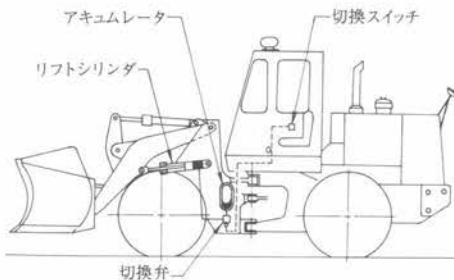


図-1 ライドコントロールシステムの概念図

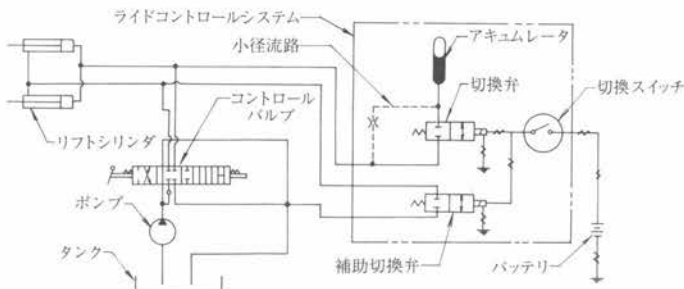


図-2 ライドコントロールシステムの油圧回路

し油圧の発生しているリフトシリンダのボトム側油室がアキュムレータにつながり、アキュムレータのばね作用により機体と作業装置間に相対運動が生じ、その緩衝作用と配管流路の流れ抵抗による減衰作用で機体の振動を抑制、低減する。すなわち、走行時の機体振動を低減させる。また、「閉(作業モード)」にすると、リフトシリンダとアキュムレータ間の流路が閉じられ、従来機と同じ状態になる。

本システムの油圧回路は、図-2に示すようにリフトシリンダ、アキュムレータ、管路、切替弁、補助切替弁、切替スイッチ等から構成されている。切替弁「開」のときはシステムが作動状態になり、リフトシリンダのボトム側油室がアキュムレータにつながって振動抑制作用が生じる。切替弁「閉」のときはシステムが解除状態になり、このときアキュムレータへ通じる管路が閉じられ、アキュムレータがばねとして働かないようにする。補助切替弁は、リフトシリンダのボトム側がアキュムレータにつながっているときに、シリンダのロッド側の油の出入りを許容できるようにする。

また、本システムが解除状態すなわち切替弁「閉(作業モード)」の状態では、リフトシリンダのボトム側油室とアキュムレータを小径流路で連結し、リフトシリンダのボトム側油室とアキュムレータの圧力が同等になる。このとき、切替弁を「閉(作業モード)」から「開(走行モード)」にすると、アキュムレータの圧力がリフトシリンダのボトム側油室圧力より低い場合にリフトシリンダからの油がアキュムレータに流れ、リフトシリンダが縮まり、作業機が下がるのを防止する。

(2) 従来の技術

ホイールローダ走行時の振動抑制方法としては、従来よりキャブを弾性体で支持し、オペレータのシートにサスペンションシートを採用しているが、これら

は機体のピッチングによる前後方向振動や大揺れ振動に対しては効果が小さい。

2. 開発の趣旨

ホイールローダは、除雪やバケットに荷を入れてのロードアンドキャリア等の作業では、長距離を高速走行することが多い。しかし現状のホイールローダは、主目的である積込みや掘削などの作業が機体を安定させてできるように、サスペンション機構を備えていない。

このため、高速走行時にはピッチングやバウンスングなどの大揺れ振動を起こしやすい。そこで、上記振動を抑制するとともに、作業時には作業に影響を与えないシステムを開発する。

3. 開発目標

本システムの開発目標は以下のとおりである。

- ① 高速走行での機体の安定性を改善するため、ピッチングやバウンスングなどの大揺れ振動を低減させる。
- ② 高速走行でのオペレータの乗心地を改善するため、運転シート上の振動を低減させる。
- ③ 本システムを「走行モード」へ切替える時、作業機が下がらないようにし、車両を停止させないで、走行時においても「走行モード」「作業モード」の切替えができるようにする。

4. 審査証明の方法

本技術の効果は、本システムを作動させた場合とさせない場合について、悪路を走行し、表-1の各項目を確認した。

表-1 確認項目と確認方法

確認項目	確認方法
1. 機体のピッチングおよびバウンスング振動の低減	① 段差路走行時の前車軸および後車軸変位(実効値、最大振幅)の比較 ② 段差路走行時の機体のピッチング角速度(実効値、最大角速度)の比較 ③ 段差路走行時の機体の上下変位(実効値、最大振幅)の比較
2. 運転シート上の振動の低減	① 段差路走行時の運転シート上の上下および前後方向振動レベルの比較 ② オペレータによる官能評価
3. 作業機の降下防止	① ライドコントロールのスイッチ切替え時('off' 'on)において、作業機が降下しないことを確認する

5. 審査証明の前提

前提条件としては、主に不整の度合いがあまり大きく

ない路面を高速走行する場合とする。また、アタッチメント類は当該製造会社の供給する正規品を取付け、車両は適正に整備された状態とする。

6. 審査証明の範囲

審査証明は、依頼者より提出された開発の趣旨、開発目標に対し設定された性能確認試験により確認した範囲とする。したがって、機体のヨーイング、ローリング振動は対象としない。

7. 審査証明の結果

開発の趣旨、開発目標に照らして審査した結果、高速走行における本技術の効果は、以下のとおりであった。ただし、ここで言う高速走行とは概ね20 km/hr以上を指す。

- ① 機体のピッチング、およびバウンスングを含む大揺れ振動の低減量
 - ・前車軸、および後車軸上下振動変位の低減量は、実効値で最大58%、最大値で最大54%であった。
 - ・機体のピッチング振動角度変位の低減量は、実効値で最大51%、最大値で最大46%であった。
 - ・機体の上下バウンスング振動変位の低減量は、実効値で最大29%、最大値で最大23%であった。
- ② 運転シート上の振動の低減効果
 - ・運転シート上の振動の低減効果は、等価振動レベルでは上下方向で最大4 dB、前後方向で最大3 dBであった。また、最大振動レベルでは上下方向で最大5 dB、前後方向で最大3.5 dBであった。
 - ・オペレータによる官能評価の結果、乗心地の改善については有意水準1%で有意であると認められた。
- ③ 作業機の効果防止システムの確認
 - ・走行姿勢（作業機が地面から50 cm程度リフトした状態）にて、本システムのスイッチ切替え時(off/on)に作業機が降下しないことを確認した。
 - ・アキュムレータの初期窒素充填圧力3.9 MPa（リフトシリンダ側油圧は大気圧）に対し、走行姿勢でのアキュムレータ窒素圧力は4.9 MPa（リフトシリンダ側油圧と同じ）であった。また、走行姿勢にてスイッチを切替えた際にもアキュムレータ窒素圧力(=4.9 MPa)が変化しないことを確認した。

8. 留意事項

作業には本システムを解除（スイッチ「off」状態）にする。

建設機械化技術・技術審査証明報告

審査証明依頼者：株式会社小松製作所

技術の名称：ホイールローダの走行ダンパー
(小松製作所WA200型)

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

1. 審査証明対象技術

(1) 技術の概要

本装置の基本構造は、図-1に示すように作業機装置のリフトシリンダボトム側油室と作業機操作バルブを継ぐ油圧配管に、封入ガス圧の異なる2個のアキュムレータを油圧配管で連絡し、各アキュムレータには流路の開閉を行うための電磁切換弁と圧力スイッチを設け、またリフトシリンダのヘッド側油室と作業機操作バルブを継ぐ油圧配管の途中に、ヘッド側油室を開放状態に切換える電磁切換弁を設けた構造となっている。

また、本装置は、作動スイッチをonにすると作動し、offにすると解除され、従来機と同一の状態になる。

本装置を作動させた場合は、アキュムレータの封入ガスがバネとして作用し、作業機装置と機体がが別々に動く。この機体と作業機装置の相対運動が、機体の振動を吸収し、その結果機体の揺れの少ない安定した走行が可能になる。

走行ダンパの油圧回路は図-2に示すようにリフトシリンダ、油圧管路、2個のアキュムレータAC1、AC2、

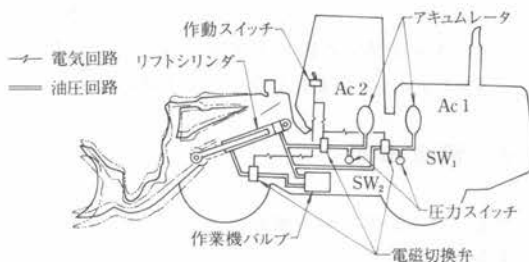


図-1 走行ダンパの概念図

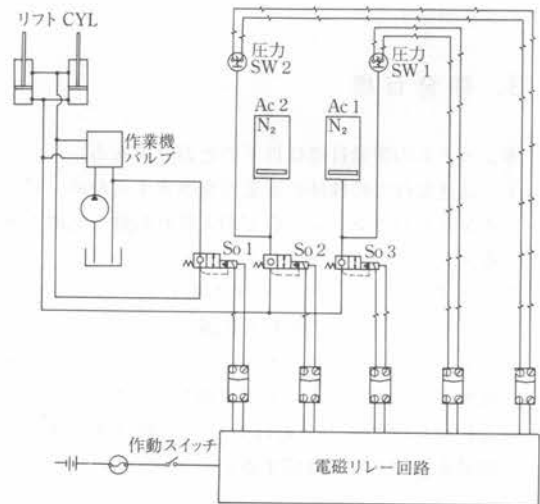


図-2 走行ダンパの油圧回路図

3個の電磁切換弁SW1、SW2、電磁リレー、作動スイッチから構成される。2個のアキュムレータの封入ガス圧PAC1、PAC2および2個の圧力スイッチのセット圧PSW1、PSW2は、 $PAC1 < PSW1 \leq PAC2 < PSW2$ となるようにセットされている。また、圧力スイッチのセット圧よりボトム室油圧が低いと電磁切換弁は開の状態になっている。

作動スイッチがoffのときは電磁切換弁は通電せず閉ざすので本装置がない状態となる。作動スイッチがonのとき、本装置の作動は、リフトシリンダのボトム室PBの大きさにより次のようになる。

(a) $0 \text{ kgf/cm} < PB < PSW1$ の場合 (作動機装置が軽い場合)

ブームシリンダのボトム室PBは、いずれの圧力スイッチSW1、SW2のセット圧よりも低いのですべての電磁切換弁は開となりアキュムレータAC1、AC2とも連通する。しかし、 $PB < PAC2$ のためアキュムレータAC2バネとして作動せ

ずアキュムレータ AC1 のみがバネとして作動する。

- (b) PSW1 < PB < PSW2 の場合（作業機装置が比較的重い場合）

ブームシリンダのボトム圧 PB は、圧力スイッチ SW1 のセット圧よりも高いので、このスイッチが通電し電磁切換弁 SO3 だけが閉となり、アキュムレータ AC2 だけがバネとして作動する。

- (c) PSW2 < PB の場合（過大圧発生状況）

過大圧発生状況で圧力スイッチ SW1, SW2 ともに通電し電磁切換弁 SO1, SO2, SO3 すべてが閉となりシステムは非作動状態となり、アキュムレータ AC1, AC2 ともに閉ざされ保護される。

以上のように本装置においては、装着される作業機装置の重量が変わっても自動的にアキュムレータが切り換えり最適な振動減衰効果を得ることが可能である。

また、作動スイッチを切忘れて作業した場合でも、リフトシリンダボトム側油室の圧力が設定圧以上になると自動的に電磁切換弁が切り換えり、アキュムレータ回路を閉ざすため、掘削作業やドーピング作業によりボトム側油圧に発生する過大な圧力からアキュムレータを保護することができる。

(2) 従来の技術

従来のホイールローダの防振方法としてはキャブのラバーマウントとサスペンションシートがある。これらはいずれもエンジンによる振動や掘削作業時発生する衝撃、悪路での突起物乗越えの時に発生する衝撃等の高周波振動の緩和には有効である。しかし、高速走行時に発生する機体全体の揺れ、つまりピッチングやバウンスにはほとんど効果がなく、一旦揺れが発生した場合には車速を落とし、揺れが収まるのを待たざるをえない。

2. 開発の趣旨

ホイールローダは履帯式の建設車両に比べて機動性の富むことを特徴とする建設車両である。バケットによる掘削作業だけでなく、ロードアンドキャリアの走行作業や、また除雪作業での作業現場までの移動等のように長距離を高速走行することも多い。

しかし、現状の車両はサスペンション機構を備えていないため、未舗装の路面や雪道など悪路面を高速走行するとピッチングやバウンスを起しやすく、また一旦振動をし始めるとなかなか収まらず、しばしば減速をせざるをえなくなり、走行性、乗り心地性が低下する問題がある。そこで、車両走行時に発生するピッチングおよびバウンスを減衰させ、機体の揺れの少ない安定

した高速走行を可能にし、かつ乗心地を改善しオペレータの疲労を軽減できる装置を開発する。

3. 開発の目標

走行ダンパを作動させない場合に対して、開発目標を次のとおりとする。

- ① 高速走行での車両の安定性を改善するため、車両のピッチングやバウンスなどの機体振動を低減させること。
- ② オペレータの疲労を軽減するため、運転席上の振動を低減させ、乗心地を改善すること。
- ③ オペレータが走行ダンパの作動切換スイッチを作動状態にしたまま掘削作業し、作業装置に過大圧力が発生しても自動的に走行ダンパ彼路を遮断し、走行ダンパ装置を保護すること。

4. 審査証明の方法

本技術の効果は、走行ダンパを作動させた場合と作動させない場合について悪路を走行し、アキュムレータの低圧セット側のものに対し表-1の項目について確認する。

表-1 確認項目と確認方法

確認項目	確認方法
1. 機体のピッチングおよびバウンス振動の低減	① 段差路走行時の前車軸および後車軸変位(実効値、最大振幅)の比較 ② 段差路走行時の機体のピッチング角速度(実効値、最大角速度)の比較 ③ 段差路走行時の機体の上下変位(実効値、最大振幅)の比較
2. 運転シート上の振動の低減	① 段差路走行時の運転シート上の上下および前後方向振動レベルの比較 ② オペレータによる官能評価
3. 走行ダンパの保護回路の作動	① 走行ダンパを作動させた状態で作業機装置に負荷を加えて行き、設定圧力で切換弁が切替わることを確認する ② 次に、負荷を減らして行き設定圧力で再び切換弁が開になり、走行ダンパが作動することを確認する。

5. 審査証明の前提

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

6. 審査証明の範囲

審査証明は、依頼者より提出された開発の趣旨、開発目標に対して設定された性能確認試験により確認した範

困とする。なお、本装置には、高圧セットと低圧セットの2種類のアキュムレータが装備されているが、本審査では、低圧セットのアキュムレータの効果を証明する。

7. 審査証明の結果

開発の趣旨・開発目標に照らして審査した結果、高速走行における本技術の効果は、以下のとおりであった。ただし、ここでいう高速走行とは、概ね20 km/hr以上を指す。

- ① 機体のピッチング、およびバウンスを含む大揺れ振動の低減量
 - 前車軸、および後車軸上下振動変位の低減量は、実効値で最大55%、最大値で最大52%であった。
 - 機体のピッチング振動角変位の低減量は、実効値で最大44%、最大値で最大39%であった。
 - 機体の上下バウンス振動変位の低減量は、実効値で最大49%、最大値で最大53%であった。
- ② 運転シート上の振動の低減効果

- 運転シート上の振動の低減効果は、等価振動レベルでは上下方向で最大4.9 dB、前後方向で最大5.4 dBであった。また、最大振動レベルでは上下方向で最大5 dB、前後方向で最大3.5 dBであった。
- オペレータによる官能評価の結果、乗心地の改善については有意水準1%であると認められた。

③ 走行ダンパ保護回路の作動の確認

- 作業機装置に負荷が加わり、走行ダンパ回路が遮断される時の圧力は、設定値どおり150 kgf/cm²であった。
- 作業機装置に加わっていた負荷が減少して再び走行ダンパ回路が開く時の圧力は設定値どおり135 kgf/cm²であった。

8. 留意事項

本機構を使用する際は、以下のことに留意する。
本機構を手動でoffからonに切替えたとき、作業装置が若干下がる場合があるので注意する。

地下連続壁工法

設計施工ハンドブック

A5判 528頁 6,700円 円520円

場所打ち杭

設計施工ハンドブック

A5判 290頁 4,640円 円460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

平成5年度1級・2級 建設機械施工技術検定学科試験問題

試験部会

平成5年6月20日に全国10会場で学科試験を行ったが、その際に出題した試験問題を本誌に掲載する。

学科試験の合格者には、7月30日付けで学科試験合格通知と実地試験の実施通知を発送し、8下旬から9月下旬にかけて全国10地区16会場で実地試験を行い、最終の合格発表は11月中旬の予定となっている。

まず、学科試験の実施状況は表-1のとおりである。

(試験部会幹事長：開沼貞夫)

1級学科試験問題

記述式(A)

[第1問]

[No.1] 道路の路盤に関する次の問いに答えなさい。

- (1) 路盤の役割を述べなさい。
- (2) 上層路盤の施工法である次の工法について、各々の概要を説明しなさい。
 - ① 粒度調整工法
 - ② セメント安定処理工法
 - ③ アスファルト安定処理工法

[No.2] 盛土の締固めに関する次の問いに答えなさい。

- (1) 締固めの目的について述べなさい。
- (2) 所定の品質を確保するための留意事項について述べなさい。

[No.3] まだ固まらないコンクリートに関する次の問いに答えなさい。

- (1) まだ固まらないコンクリートに要求される性質について述べなさい。
- (2) まだ固まらないコンクリートの性質を表す次の用語について、各々その概要を説明しなさい。

- ① ワークビリティ
- ② コンシステンシー
- ③ プラスチシティ
- ④ フィニッシュビリティ

[第2問]

[No.1] 工事現場において、建設機械による作業を行うに当たって、施工の安全対策上留意すべき事項について簡単に説明しなさい。

[No.2] 建設工事に建設機械を組合わせて施工する場合、建設機械の選定及び運用・管理上留意すべき要件について簡単に述べなさい。

[No.3] 建設工事に使用する建設機械から発生する騒音・振動について、一般的な工事の計画・施工における対策を簡単に記述しなさい。

正誤式問題

[No.1] 工事の安全対策や公害対策としてはコストを考え、最小限「労働安全衛生法」に定められた措置をとれば十分である。

[No.2] 「再生資源の利用の促進に関する法律」でいう建設副産物には、工事現場外に搬出される建設残土のうち、再生資源として利用できるものに限りその指定を受けない。

[No.3] 潤滑油には、各部の摩擦による発生熱を吸収し拡散することにより、局部の温度上昇を防ぐ働きがある。

[No.4] バックホウによる荷つり上げは、労働安全衛生規則上、いかなる場合でも禁止されている。

[No.5] 機体総重量が3tのバックホウを運転するには、労働安全衛生規則に定める技能講習を終了する等の一定の資格が必要であり、特別教育を受けるだけでは運転することはできない。

[No.6] クローラクレーンにパイプロハンマを取付けて杭打ちを行うとき、この機械は、労働安全衛生規則上クレーンではなく、車両系建設機械として扱われる。

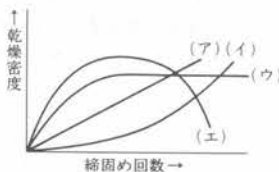
[No.7] 労働安全衛生規則で定める特定自主検査の記録の保

表-1 学科試験実施状況

地区名	1 級			2 級		
	受験者数	合格者数	合格率 %	受験者数	合格者数	合格率 %
北海道	335	135	40.3	1,159	823	71.0
東北	245	111	45.3	1,129	860	76.2
関東	186	116	62.4	662	486	73.4
北陸	106	45	42.5	375	260	69.3
中部	133	77	57.9	478	347	72.6
関西	138	65	47.1	625	413	66.1
中国	107	48	44.9	460	367	79.8
四国	81	44	54.3	347	248	71.5
九州	177	105	59.3	783	599	76.5
沖縄	17	7	41.2	35	27	77.1
合計	1,525	753	49.4	6,053	4,430	73.2

存期間は、3年間である。

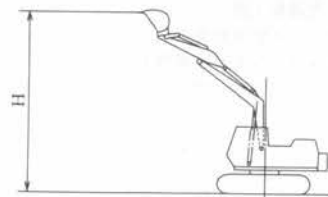
- [No.8] 建設工事として行われる作業のうち、著しい騒音を発生する作業を騒音規則法では特定建設作業に定めており、杭打機（杭抜機を含む）を使用する作業、びょう打機を使用する作業、削岩機を使用する作業、空気圧縮機を使用する作業、コンクリートプラント又はアスファルトプラントを設けて行う作業が含まれる。
- [No.9] ブルドーザなどに取付けられる ROPS（ロプス）は、落下物があった時に、オペレータを保護するのが主目的の装置である。
- [No.10] 履带式トラクタのけん引力は、一般に走行する地盤の土質、履板の形状などにより異なるが、普通土の地盤では最大で車体重量の50%前後のけん引力を発揮できる。
- [No.11] リップ作業のリップピリティを判定する岩石の弾性波速度は、その速度が速いほど岩石は軟らかく、リップ作業は容易となる。また、リップ作業を十分効率よく行うためには、岩石が軟らかいほど爪の数を多くする。
- [No.12] ブルドーザの作業性を示す目安として接地圧があるが、運転整備重量16t、履板幅0.5m、接地長2.5mの機械の接地圧は、0.64 kgf/cm²である。
- [No.13] バックホウとダンプトラックを組合わせて掘削運搬を行う場合は、バックホウをダンプトラックよりも高い位置に置くとともに掘削から積込みまでのショベル旋回角度が小さくなるように配置すると作業能率がよい。
- [No.14] モータグレーダのタイヤは、スリップが生じにくく大きな駆動力を発揮できるように、建設車両用タイヤでは最も低圧の部類に入るものが使用される。
- [No.15] モータグレーダの路床上に荷おろしされた路盤材を、次の条件で敷均しを行う場合、モータグレーダの運転時間は200分である。
- 条件 敷均し面積 5,000 m² 平均作業速度 50 m/分
敷均し作業回数 3回 ブレードの有効幅 3m
作業効率 0.5
- [No.16] モータグレーダは、平面仕上げを主な目的としており、除雪作業、軽削りや材料の混合などを行うための作業装置を有し、一般に機械の大きさの表示は、車両総重量で表すことが多い。
- [No.17] 規格10~12tのマカダムローラ及び10~28tのタイヤローラは、バラストの積込み量を増やすと、それぞれ12t及び28tまで重量を増加させることができることを示している。
- [No.18] 最適含水比の普通土の締固めにおいて、締固め回数と乾燥密度の関係を示す線は、次図の（イ）である。



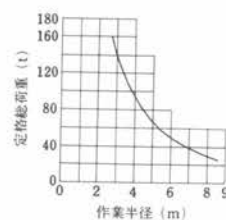
- [No.19] コンクリートフィニッシャの振動板でコンクリートを締固めるとモルタルが上がり、表面仕上げが容易となるが、このままでは平坦性が十分でないので更に表面仕上げで仕上げる。
- [No.20] 土の最適含水比とは、締固め試験において乾燥密度が最小となる点に対応する含水比をいう。
- [No.21] 品質管理において、工程能力図は、縦軸に品質特性値、横軸にサンプル番号をとり、時間的順序に従って測定値を記入し、上下限の規格値を示す線に対するデータの変動状況を連続的にとらえるものである。
- [No.22] 山留めオープンカット工法では、支保工や矢板な

どにより周囲の地山が押さえられているため、地表から掘削する場合は、掘削機械等が土留壁まで接近して作業してもよい。

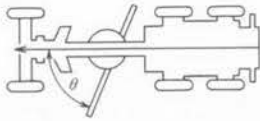
- [No.23] 定格回転数2,500 rpmで、そのときの軸トルクが20 kgf・mのエンジンと、それぞれが1,500 rpm、30 kgf・mのエンジンの定格出力を比較すると、前者は後者より定格出力が小さい。
- [No.24] 燃料の発熱量は、ガソリンではオクタン価、軽油ではセタン価で表示され、数値に比例し発熱量は大きくなる。
- [No.25] 建設業法に基づく建設業の許可の区分は、一般建設業、特定建設業及び指定建設業の3種類である。
- [No.26] ショベル系掘削機とダンプトラックを組合わせて作業を行う場合の施工能力は、それぞれの単独作業での能力の平均値として求められる。
- [No.27] 水セメント比(W/C)は、水とセメントの重量比で表され、一般にその比が小さいほどコンクリートの強度は大きい。
- [No.28] 公共工事などの仕様書には、共通仕様書と特記仕様書がある。共通仕様書には各種の工種に共通する事項が定められており、特記仕様書の事項により優先する。
- [No.29] アスファルト混合物の締固めにおいて、仕上げ面の平坦性は、マカダムローラが舗装面にすじを残すことが少ないので、タンDEMローラよりも優れている。
- [No.30] アスファルトプラントのドライヤの能力は、骨材の含水量によって大きく左右されるので、一般に平均含水量5%の骨材の加熱能力(t/時)で表される。
- [No.31] 玉掛ワイヤは、公称径の7%以上摩耗したものがキックしたものは使用しない。また、ワイヤロープへの給油は摩擦力が定値するため行ってはならない。
- [No.32] CBR試験は、路床土あるいは路盤材料の支持力指数を決定するための試験であって、舗装厚さの決定及び路盤材料としての適否の判定に広く用いられる。
- [No.33] 直接噴射式ディーゼルエンジンは、予燃焼室式や渦流室式などの副室式ディーゼルエンジンに比べて燃料消費率が高い。
- [No.34] 中程度の負荷で運転しているディーゼルエンジンの排気色が黒い場合の原因としては、燃料の噴射時期の遅れが考えられる。
- [No.35] バックホウの最大ダンプ高さは、次図のH寸法をもって表示する。



- [No.36] 下図のクローラクレーン性能曲線から、最大つり上げ荷重は、160 tfであるが、作業半径が6mのときは50 tfしかつれない。



[No.37] モータグレーダのブレードの推進角は次図の θ であり、硬土の切削においては45度位が適切である。



[No.38] 振動ローラによる締固めは、粒子状の砂利、砂の締固めに効果があるが、含水比の大きい粘性土には不適当である。

[No.39] 締固め機械を使い次の条件で作業するとき、運転1時間当たり作業土量(締固め後の土量)は120m³である。
 条件 1回の有効締固め幅2m 作業速度3km/時
 仕上り厚さ20cm 締固め回数5回
 作業効率0.5

[No.40] アスファルトディストリビュータで、瀝青材を1m²当たり0.5l散布する場合、機械の散布幅2m、ポンプ吐出量60l/分とすれば散布速度は3.6km/時である。

[No.41] 下層路盤の敷均しは、ブルドーザ、モータグレーダなどを用いて行うが、その一層の敷均し厚さは仕上がり厚で10cm以下になるようにする。

[No.42] 中掘工法で、1本の杭長が10m以上の場合は、あらかじめ下部オーガスクリュを杭の中空部に挿入してから杭を建込み、下部オーガスクリュと上部オーガスクリュを接続する。

[No.43] アースドリルの掘削バケットでは、ドリリングバケットが標準装備であり、硬質の土丹又は岩の破碎に適している。

[No.44] 土の土量変化率を

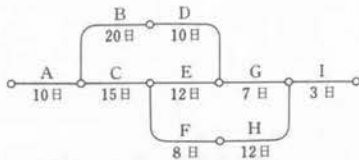
$$L \text{ (ほぐした土量/地山の土量)} = 1.30$$

$$C \text{ (締固めた土量/地山の土量)} = 0.90$$

とすると、2,700m³の盛土を作るのに必要なほぐし土量は、3,510m³である。

[No.45] 軟弱地盤対策工法の一つであるサンドドレーン工法は、地盤に締固めた砂杭を設置し、もっぱら砂杭の支持力により地盤の強度増加を図る工法である。

[No.46] 次図のネットワーク図に示す工程の工事で、Bの作業を5日短縮すると、工事全体の工期は2日の短縮となる。



[No.47] トレーラ・トラックのトレーラは、それ自体では道路交通法上の自動車ではないが、トラクタに牽引される場合は、自動車の一部としてその適用を受ける。

[No.48] 9m³級以下の被けん引式スクレーバでは、走行可能な地盤のコーン指数 q_c は7~10であるが、超ワイド低圧タイヤの被けん引式スクレーバでは q_c 4程度まで作業が可能なものがある。

[No.49] 0.6m³級のクラムシュルを用いて粘性土の掘削積込みを行う場合、施工条件が下記のとおりとすると1時間当たりの作業量(ほぐした状態の土量)は、約20m³/時である。

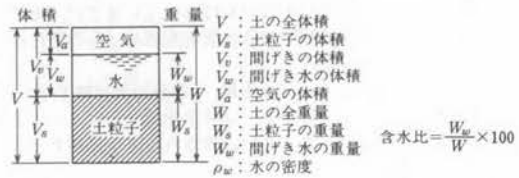
条件	1サイクル当たり作業量 $q = 0.48 \text{ m}^3$ (地山土量)
	土量換算係数 $f = 1.2$
	サイクルタイム $C_m = 36$ 秒
	作業効率 $E = 0.5$

[No.50] ディーゼルバイルハンマが起動しない原因としては、①土質が軟弱である、②外気温が低すぎる、③燃焼室内に潤滑油や水等が溜まっていることが考えられる。

2級学科試験問題

共通問題(正誤式問題)

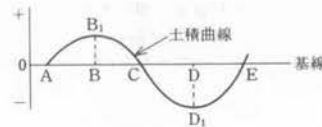
[No.1] 次図は、土に含まれる土粒子、水及び空気を各々の要素に分離して模式的に示したものであるが、含水比(%)は次の式で表される。



[No.2] 土を土粒子の粒径により分類し、粒径の小さい順に並べると、コロイド、粘土、シルト、砂、礫となる。

[No.3] コンクリートを練り混ぜてから打ち終わるまでの時間は、原則として外気温が25°Cを超えるときで1.5時間、25°C以下のときで2時間を超えてはならない。

[No.4] 次図に示す土積図において、土積曲線 AB、C区間は切土部分であることを示す。



[No.5] 岩掘削をリッパ工法で行う際、岩が硬くて破碎が困難になるに従い爪の本数を減らす。

[No.6] 土の締固めの目的の一つに、空気間隙を少なくすることによって透水性を低下させ、土を安定した状態にすることがある。

[No.7] 建設機械用エンジンは、一般の自動車用エンジンに比べて定格回転数を低くおさえてあるので、過酷な条件下での使用が可能である。

[No.8] エンジンの負荷が軽いに排気色が白い原因としては、燃料噴射時期の遅れが考えられる。

[No.9] ガソリンはオクタン価、軽油ではセタン価の値が使われるが、これは、それぞれの燃料の発熱量とは関係のない数値である。

[No.10] 車両系建設機械の定期自主検査には、1年以内ごとに1回、定期に行うものと、1月以内ごとに1回、定期に行うものがある。

[No.11] ブルドーザを、岩石などの落下による危険のある場所で使用するときは、労働安全衛生規則上堅固なヘッドガードを備えなければならない。

[No.12] PC杭は、RC杭に比べひび割れが発生しやすいが、強度が高く、工場生産のため品質が安定しているという特長がある。

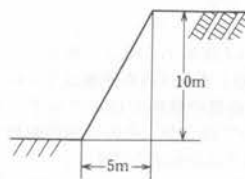
[No.13] サンドドレーン工法は、地盤中に適切な間隔で鉛直方向に砂柱を設置して圧密沈下を促進し、あわせて強度増加を図るものである。

[No.14] 出来形管理は、施工途中において工事対象物が、設計書および仕様書に示された規格を満足したものになっているかを確認し、信頼性の高いものとして完成するよう管理することである。

[No.15] 工程管理曲線(縦軸に工事の完成率、横軸に工事

- に必要な日数をとったもの)は、直線になるのが望ましい。
- [No.16] 一日の作業終了後、燃料タンクに燃料を満杯に補給することが推奨されているが、これは翌日の作業開始を早められることが最大の理由である。
- [No.17] タイヤの空気圧は、走行中に発生するタイヤ熱によって上昇するので、一定時間走行後にタイヤが暖まった状態で推奨空気圧に調整する。
- [No.18] 建設機械を長時間保管する場合は、バッテリーを外し、燃料やエンジンオイル、ギヤオイルを全量抜き取っておくのが望ましい。
- [No.19] 作業の性質上、やむを得ず車両系建設機械と労働者が接近して作業を行わなければならない場合は、労働安全衛生規則上、建設機械の誘導者を配置し、その者に誘導させなければならない。
- [No.20] 建設業法に基づき、1級、2級建設機械施工士は、一般建設業では土木工事業、ほ装工事業、とび・土工工事業について、工事現場ごとに設置される主任技術者としての資格を認められている。
- [No.21] 振動規制法上、振動の測定場所は、特定建設作業の場所の敷地の境界線から30mの地点である。
- [No.22] 掘削工法の一つであるダウンヒルカット工法は、ブルドーザ、スクレーパードーザ、スクレーバなどを用いて、傾斜面の下り勾配を利用して掘削し運搬する工法である。
- [No.23] 土のトラフィカビリティーは、一般にポータブルコーンペネトロメータで測定したコーン指数で表し、この値が大きいほど建設機械が走行しやすい土といえる。
- [No.24] アスファルト舗装工事において、プライムコートは、路盤とアスファルト混合物とのなじみをよくし、路盤からの水分の上昇をしゃ断するために施工される。
- [No.25] 山岳道路建設の中心線測量における三角測量は、相隣る測点を三角形で結んで現地において直接作図する測量方法である。
- [No.26] 2サイクルエンジンは、4サイクルエンジンに比べ、単位出力重量が小さいが、燃料消費率は高い。
- [No.27] グリースは、鉱物油に石けんを混ぜた半固体潤滑剤で、稠度(ちようど)の数字が小さいほど軟らかいことを示す。
- [No.28] 機体重量が2tの振動ローラの運転(道路上を走行させる運転を除く)には、労働安全衛生規則に定める技能講習終了証が必要である。
- [No.29] 自社保有のパワーショベルの特定自主検査は、建設機械施工技術検定1級合格者が行うことができるが、2級の合格者は何種に合格しても行う資格がない。
- [No.30] 一般国道を通行する場合、車両制限令に定められている車両の幅、高さ、長さの最高限度は、一般的制限ではそれぞれ2.5m、3.8m、12mである。
- [No.31] 騒音規制法で規定する特定建設作業に対する規制基準は、騒音の大きさのほか、深夜作業の禁止、日曜日やその他の休日の作業禁止などについても規定されている。
- [No.32] ある粘性土の土の変化率を
 $L=1.30$ (ほぐした土量/地山の土量)
 $C=0.90$ (締固めた土量/地山の土量)
 とすると、100m³の盛土を作るのに必要な地山の土量は約144m³である。
- [No.33] 標準貫入試験は、地盤の支持力を測定する試験であり、サンブラーが30cm貫入するのに要したハンマの落下回数をもって地盤の強さを表し、K値で示される。
- [No.34] ディーゼルエンジンの過給器(ターボチャージャー)は、吸入空気を加熱して始動性を向上させる装置である。
- [No.35] ブレーキ油は、一般に吸湿性があるので、水分の混入による沸点の低下や凍結による配管系の閉塞に注意が必要である。

- [No.36] 建設業法に基づき、一般建設業(土木工事業)として許可を申請する場合、2級の建設機械施工技術検定合格者は、営業所ごとに置かれる専任の技術者として認められる。
- [No.37] 消防法で定める危険物のうち、ガソリンは第4類の引火性液体に該当し、品名は第一石油類に区分される。
- [No.38] 騒音規制法に定められている特定建設作業を伴う建設工事を施工しようとする場合は、その作業開始の日の3日前までに、都道府県知事に作業実施の届出を行う必要がある。
- [No.39] コンクリートのワーカビリティーとは、コンクリートの打込みやすさの程度及び材料分離に抵抗する程度を表すもので、一般にスランプ試験により示される。
- [No.40] 次図のようなり面勾配は、「2割」のり面勾配と呼ばれる。



- [No.41] リバースサーキュレーションドリル工法は、アースドリルで掘削して大口径の基礎杭を現場で建設する工法である。
- [No.42] 押し盛土工法とは、盛土や構造物などが計画されている地盤に、あらかじめ荷重をかけて沈下を促進させておくことにより、構造物などの沈下の軽減と地盤強度の増加を図る工法である。
- [No.43] 軽油は、建設機械用ディーゼル機関に最も多く用いられる燃料であるが、数種の規格があり外気温によって使い分けられる。
- [No.44] ディーゼルエンジンのねばり強さは、トルクライズで示され、この値が小さいものほど負荷変動の大きい作業に適している。
- [No.45] エンジンオイルは、気温に適した粘度のものを使用するが、寒冷時にはSAE粘度番号の大きいものを使用する方がよい。
- [No.46] 不凍液を混入したラジエータの冷却水が蒸発により減少した場合、通常は水だけを補給すればよい。
- [No.47] 道路管理者は、車両の構造又は車両に積載する貨物が特殊であり、やむを得ないと認めるときは、道路法及び車両制限令に基づき、一般的制限又は個別的制限を超える車両を通行させることができる。
- [No.48] 空気圧縮機を使用する特定建設作業で、定格出力が15kW以下の場合には騒音規制法の規制の対象とならない。
- [No.49] パワーシフト方式の重力伝達装置は、変速操作が迅速にできるため、中、大形のブルドーザやトラクタショベルなどに広く採用される。
- [No.50] 車両制限令によれば、ブルドーザが舗装道路の除雪のために使用される場合であっても、履帯の構造が路面を損傷するおそれがないものでなければ通行することはできない。

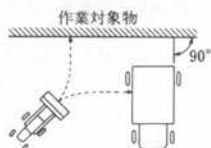
種別問題(第1種)

- [No.1] 建設機械用タイヤのトレッドパターンは各種あり、けん引力を発揮させるときはトラクション形、硬土においてはロック形が適している。
- [No.2] トラクタショベルの油圧シリンダの力が弱くなった原因には、リリーフバルブの設定圧を規定値より下げた

- ことや、油圧ポンプ内部の摩耗が考えられる。
- [No.3] 履带式トラクタのイコライズスプリングは、走行により生ずる衝撃を緩和し、左右のトラクタフレームにかかる荷重を常に均等にするとする役割をもつ。
- [No.4] アンクルドーザとは、掘削地盤に対するブレード切削面の左右の高さを変えたブルドーザである。
- [No.5] 履带式トラクタショベルの履板には、トリブルグロウサ、セミダブルグロウサが適している。
- [No.6] 車輪式トラクタショベルの多くは、後車軸が車体に対して動揺できる機構となっている。これは、旋回の際に内外輪の回転速度を調整し、タイヤのスリップを防止する装置である。
- [No.7] 履带式トラクタの操向クラッチブレーキペダルの操作は、停止のときはメインクラッチを切ってから踏み、方向変換のときは操向クラッチを切ってから踏む。
- [No.8] ブルドーザで軟弱地へ入り、履帯がスリップして空転をはじめたときは、操向を左右に切りながら脱出する。
- [No.9] 軟弱地で車輪式機械を使用するときは、タイヤの空気圧を高くして駆動力を増加させる。
- [No.10] 履带式トラクタの変速機が異音を発生する原因の一つとして、潤滑油の油量不足が考えられる。
- [No.11] コーン指数(kg/cm²)が3の地盤において、ブルドーザで掘削押土作業を行う場合、普通ブルドーザを選定するのが適切である。
- [No.12] 硬い岩の層や亀裂が地面に対して斜めに入っているとき、逆目リッピングによる作業は、爪を破損する恐れがあるので避ける。
- [No.13] ブルドーザによるリッピングの作業速度は、一般に5~7km/時が適切である。
- [No.14] ブルドーザによる掘削押土は、低速で行い、後退も機械の寿命を伸ばすために低速で行うのがよい。
- [No.15] モータスクレーバは、被けん引式スクレーバに比べ、機動性・走破性にすぐれているので、不整地や軟弱地での作業に適している。
- [No.16] スクレーバの積載運搬走行時、ボウルの高さは、予期せぬ障害物に当たらないようにできる限り高く上げて走行することが望ましい。
- [No.17] 履带式トラクタの接地圧は、一般に普通用の土工板装置付で0.4~1.1kg/cm²、湿地用の土工板装置付では0.2~0.3kg/cm²である。
- [No.18] パワーシフト方式の履带式トラクタでは、エンジンの動力は、トルクコンバーター→横軸装置→変速装置→終減速装置の順で伝達される。
- [No.19] 履带式トラクタの横軸装置は、動力を傘歯車により左右に方向を変えて伝え、動力を接断するステアリングクラッチ部を含んだ装置である。
- [No.20] スクレーブドーザは、土砂の掘削・積込・運搬の一連の作業を行えるが、散土作業はできない。
- [No.21] 履带式トラクタの履帯の張りは、岩石の多い作業現場で使用する場合には、強めに調整するとよい。
- [No.22] トラクタで河川を渡渉できる深さは、一般に履带式では上部ローラまで、車輪式ではタイヤの車軸中心までである。
- [No.23] 被けん引式スクレーバで急坂を下りる場合、トラクタの操向は、トラクタ単体のときより敏感に作用し、しかも逆方向に効く。
- [No.24] ブルドーザによる除草作業は、土工板を10~15cmほど地中に降ろして根を切りながら低速で前進する。
- [No.25] スクレーバによる掘削作業は、上り勾配に向かって作業を行うと土砂がボウルに入りやすくなり、作業能率は向上する。
- [No.26] ブルドーザによる掘削押土作業を効率的に行うには、1回の掘削押土距離を60m以下にするのが適切である。
- [No.27] トラクタショベルによるダンプトラックへの土砂の積込み作業において、トラクタショベルは、ダンプトラック荷台に対して直角に入り、荷台の中央に積込むことが肝要である。
- [No.28] ブルドーザの運転整備重量とは、ブルドーザに燃料、潤滑油、冷却水、附属工具、運転員などを積載して、運転できる状態にあるときの重量である。
- [No.29] トラクタで水中作業後、歯車室の潤滑油が白く濁っている時は水が入ったおそれがあるので直ちに交換する。
- [No.30] ブルドーザ2台以上による並列押土工法での作業量は、[ブルドーザ1台の作業量×使用台数]で算出される作業量より多くならない。
- [No.31] ブルドーザによる掘削押土作業は、下り勾配(20%程度まで)で行うと、作業の能率を向上させることができる。
- [No.32] ブルドーザの土工板をチルトさせて溝掘削や硬土・凍土の掘削を行うと、機械をいためやすいので転石の除去以外は土工板をチルトさせない方がよい。
- [No.33] ブルドーザを用いて傾斜地へ盛土を摺りつける場合は、傾斜地を除草し、盛土のり出しを防止するため、段切りなどの前処理を行ったあとで作業に着手する。
- [No.34] ブルドーザによるリッパ作業では、一般に重量の重い大形のブルドーザを使用するほど、大きくない込力や大きな掘削力が得られる。
- [No.35] 岩石の硬さを判断するためにリッパメータやサイズモグラフを用いて弾性波速度を測定することがあるが、その速度が速いほど、岩石は軟らかく、リッパ作業は容易である。
- [No.36] ブルドーザによる湿地での押土は、後退直前に操向を行い、前進時に通過した履帯跡の中間を後退時の片側の履帯が走行するようにする。
- [No.37] ダムの原石山におけるトラクタショベルとダンプトラックの組合せによる掘削積込作業では、トラクタショベルによる積込を5~6回で終了するようにダンプトラックの大きさを選ぶのがよい。
- [No.38] 車輪式トラクタショベルのバケットへの掘削積込み作業において、掘削しながら操向をくりかえして作業を行うとサイクルタイムが短縮されるので望ましい。
- [No.39] スクレーバのブッシュドーザは、そのスクレーバの大きさに対し大きすぎると不経済となり、又、スクレーバを破損したりする恐れがある。
- [No.40] チルトドーザは、掘削押土しながら土砂を左側又は右側に敷均す作業に適している。
- [No.41] 車輪式トラクタショベルの故障で、ブレーキペダルを離してもブレーキが効いている原因として、ブレーキオイルの不足、ドラムとライニングとの間隔が狭い、あるいはオイルシリンダおよびピストンの錆が考えられる。
- [No.42] ブルドーザで不整地を走行する時は、障害物が土工板に当たり走行が不安定となることが多いので、土工板はトラクタの最低地上高より高く上げておく。
- [No.43] ブルドーザによるリッパ作業において、リッピングが容易な場所では爪数を増やすより、車速を速くした方が作業効率上がる。
- [No.44] 土工板にかかえた土が押土の際に散逸するのを防ぐ方法として、Uドーザを用いたり、複数のブルドーザで土工板を一線にそろえて押土する並列押土法を採用するとよい。
- [No.45] 履带式トラクタの最大けん引力は、走行する地盤の土質、履帯の形状、接地圧及び車体重量等によって異なるが、一般に車体重量の85%前後である。
- [No.46] 被けん引式スクレーバで急な坂路を下るときは、

ボウルを下げて重心を低くし、必要とあれば、ボウルを地面に接し、ひきずりながら速度を調整するとよい。

- [No.47] 発破作業とリッパ作業とでは、一般的に岩石が硬くなるほど、発破作業の方が効率が高くなる。
- [No.48] トラクタショベルの積込方法は、ダンプトラックの進入路とトラクタショベルの動きによって種々あるが、次の積込方法はT形である。



- [No.49] ブルドーザの掘削押土作業を下記の条件で行った場合、1時間当たりの作業量(地山土量)は約202m³である。

条件

- 1回の掘削押土量(ほぐした土量) 4.5m³
 サイクルタイム 1.0分
 作業効率 0.6
 土量の変化率 $\frac{\text{ほぐした土量}}{\text{地山土量}} = 1.25$

- [No.50] リッパ作業では、シャックを貫入したままで左右に操向しながら作業すると作業能率が向上する。

種別問題(第2種)

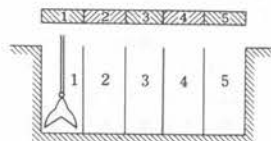
- [No.1] ショベル系掘削機の旋回ロック装置は、作業時の旋回角度を制限する装置である。
- [No.2] 油圧式ショベル系掘削機の旋回装置は、旋回油圧モータと減速機を用いている機械が多く、旋回方向の切替は、減速機の歯車を切り換えることにより行う。
- [No.3] 構造物解体作業や道路舗装の破碎用のフロントアタッチメントとして、油圧式バックホウに取付けられる解体用コンクリート破碎機は、油圧ブレイカよりも騒音は小さい。
- [No.4] 油圧式バックホウは、衝撃力を利用して軽量矢板の打込み、引抜き作業に適している。
- [No.5] ショベル系掘削機の大きさを示す標準バケットの容量には、平積表示と山積表示とがあり、山積容量は乾燥した砂をできるだけバケットに積込める容量で表す。
- [No.6] 油圧式ショベルの走行動力の伝達経路は、次のとおりである。



- [No.7] クローラークレーンの公称能力は、最大つり上げ荷重で表示されているのが普通であり、実際につり上げることのできる定格荷重は作業半径により変化する。
- [No.8] 油圧式ショベルで左右の履帯が走行しない場合は、センタジョイントの故障が考えられる。
- [No.9] 0.2~0.4m³級の油圧式バックホウの接地圧は、一般に0.4~0.5kgf/cm²である。
- [No.10] クレーンの作業中につり荷が下がるのは、ワイヤロープにグリースが多く塗られているのも一つの原因である。
- [No.11] 毎週整備には、毎日整備で手の届かない事項、潤

滑油補給や交換、ギヤオイル油面点検などが含まれており、稼働時間約100時間ごとに行うことが望ましい。

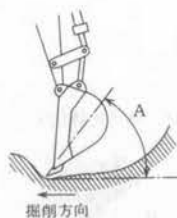
- [No.12] ショベル系掘削機のクローラベルトは、衝撃で緩みやすいので、常時緊張させるように調整しておかなければならない。
- [No.13] ローディングショベルで地下水の出易い場所での掘削作業をするときは、2~3度の角度をつけ、上り勾配に向かって作業を行うとよい。
- [No.14] クラムシェル作業で深い溝を掘削する場合は、壁が垂直になるように片側から順次掘削していく。



- [No.15] バックホウによる掘削作業を行う時は、バックホウの履帯の前を少し乗り上げたかたちで掘削作業を行うと、掘削時の機械の安定がよくなり、ふんばりが効くようになる。
- [No.16] 油圧ショベルとダンプトラックとの組合せ作業において、群全体の作業能力は、これら機械のうち、大きい方の能力に左右されるので、バランスの取れた組合せとしなければならない。
- [No.17] 油圧式バックホウをベースマシンにしたブレイカの作業では、ブームやアームのシリンダを最大に伸ばした状態での打撃を行ってはならない。
- [No.18] クローラークレーンは、安定性能が優れており走行時つり能力が低下しないので、つり荷の水平移動は走行によって行うのがよい。
- [No.19] ローディングショベルによって大土量を能率的に掘削するには、切り取り高さが最適掘削高さとなるようにベンチカット法で掘削するとよい。
- [No.20] 油圧式バックホウは、左右の履帯の回転方式を変えてスピントーンを行うことができる。
- [No.21] 油圧式ショベルのクローラベルトのゆるみは、駆動輪を前後に移動させて張りの調査を行う。
- [No.22] ローディングショベルは、大きなバケットを装備し、ベンチカット工法による破碎岩の積込み作業に適している。
- [No.23] クローラークレーンのつり上げ能力は、つり荷重(tf)とそのときのブーム長さ(m)で表示される。
- [No.24] バックホウ作業において重掘削をするとき以外は、エンジン回転速度を定格回転数の50%程度にセットして使用すると燃料の節約に役立ち効率的である。
- [No.25] 油圧ショベルによる掘削作業では、バケットが満杯になっても掘削を続け土砂をほぐした方が効率が高い。
- [No.26] ドラグライン作業のブーム角度は、20~30度と小さい方が機械の安定はよくなる。
- [No.27] クレーンの揚重作業は、平均風速20m/秒程度まではアウトリガを使用していれば作業を続けてもさしつかえはない。
- [No.28] 油圧式バックホウによる硬質土の掘削作業では、バケットの爪を立てて数回たたきつけながら、ほぐすことにより作業能率を上げる。
- [No.29] バックホウ作業で最も効率よく掘削力を発揮するアーム角度は、図に示すようにおおよそ前方50度から手前15度までの約65度の間である。

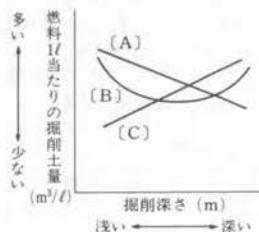


- [No.30] クラムシェル作業で硬い土を掘削するときには、バケットの開閉ロープの掛け本数を増やす。
- [No.31] ショベル系掘削機の最大登坂能力は、一般にクローラ式で約15%、ホイール式で約10%である。
- [No.32] 油圧式バックホウによる掘削作業では、設計上ブームの強度は横荷重には弱いので、バケットを左右に振って地均しなどの作業を行ってはならない。
- [No.33] 油圧式バックホウで、旋回装置、走行装置のいずれもが作動しない時は、油圧ポンプの故障、作動油量の不足、サクションパイプの破損などが考えられる。
- [No.34] ショベル系掘削機のバケットは、硬い地盤では大容量のものを、軟らかい地盤で小容量のものをを用いた方が能率がよい。
- [No.35] ショベルによる掘削作業の切羽の高さは、一般にブーム先端の高さ位までがよく、それ以上高いと土砂が崩れ落ちる危険がある。
- [No.36] ドラグライン作業で、ブームの根元に掘削土の山ができると、ドラグロープが土砂に食い込んでロープの寿命を極端に縮めるので、このような作業は避ける。
- [No.37] 0.6 m³級の油圧式バックホウを用いて、下記の条件で掘削作業を行う場合、1時間当たりの作業量(地山土量)は48 m³/時である。
- 条件 ①1回当たりの掘削量0.5 m³(地山)
②サイクルタイム30秒
③作業効率0.8
- [No.38] ショベル系掘削機が特別高圧電線の下を通過するときは、機械の最高部から電線まで、1mの余裕を保つ必要がある。
- [No.39] クラムシェルは、機械の接地地盤より低い所を掘るのに適しており、機械本体の重量を利用した大きな掘削力を発揮できる。
- [No.40] バケットの掘削角は次図のAで表し、軟らかい土には掘削角を大きくし厚く削るとよい。



- [No.41] ショベルによりダンプトラックへ大きな岩塊を含む土石の積込み作業を行う場合、大きな岩塊から積込み、順に小さな土砂を積込んでいくのがよい。
- [No.42] バックホウによるダンプトラックへの土砂の積込みは、荷台の後ろ側から積込みができるようにダンプトラックの位置を決めると土砂がこぼれなくてよい。
- [No.43] バックホウの積込作業では平均的に旋回時間が1サイクル中の40~50%を占めるので、作業が容易な範囲でなるべく旋回角度を小さくした方がよい。
- [No.44] 寒冷時におけるバックホウの作業終了後の取扱いは、足廻りの土砂をよく取除き、コンクリート舗装上などに停車しておくのがよい。

- [No.45] クローラ式タワークレーンは、建築工事などのように建物に近接して行う工事に適している。
- [No.46] クラムシェルのタグラインは、バケットの振れを防止し、向きを正常に保つ装置である。
- [No.47] 機体重量とは、全装備重量からフロントアタッチメント、乗車定員、燃料、潤滑油、冷却水、作動油、携行工具などの重量を差し引いた本体の乾燥重量をいう。
- [No.48] バックホウによる掘削作業において、掘削深さと燃料1 l当たりの掘削土量との関係は、次図のなかで[A]のような傾向で変化する。

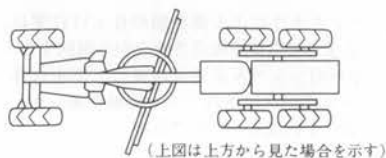


- [No.49] バックホウによる溝掘削の仕上げ作業は、バケットをくい込ませて機体を後退させながら掘削するのがよい。
- [No.50] 小形のショベル系建設機械の下部走行体として、ゴムクローラ式が採用されている機械があるが、この主目的は作業騒音を低減するためである。

種別問題 (第3種)

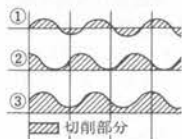
- [No.1] モータグレーダの大きさは、一般的にブレードの長さで表示される。大きさを大・中・小に分類するとすれば、3.1 m級は大形機種に分類される。
- [No.2] モータグレーダによる作業仕上がり面の平坦性は軸距に関係し、軸距が小さい方が作業延長方向の仕上げのうねりを少なくすることができる。
- [No.3] モータグレーダで、ブレード推進角度を小さくして作業する場合、リーニングをかけると横方向の力を打ち消して直進性がよくなる。
- [No.4] モータグレーダの後車輪タンデムドライブ装置は、後車軸を中心に自由に揺動できる構造となっている。
- [No.5] 大形のモータグレーダには、車体後部にリッパ装置を取付けることが可能なものがあり、スカリファイヤ装置より大きな破砕力を得ることができる。
- [No.6] パワーシフト式モータグレーダで走行中に変速する場合は、クラッチペダルを踏む必要はなく、アクセルペダルをゆるめる変速レバーを切り換えるのみでよい。
- [No.7] モータグレーダをトレーラ輸送する場合、作業装置を上げ、駐車ブレーキをかけ、変速レバーは中立にする。
- [No.8] モータグレーダの故障について、下記に示した現象と原因との関係のうち誤っているのは、(イ)である。
- (ア) トルクコンバータの過熱-オイル量不足
(イ) 油圧シリンダの油漏れ-リリーフバルブシートの摩耗
(ウ) ハンドルがとられる-トーインの調整不良
- [No.9] モータグレーダで路盤材の敷均しを行う場合、その作業速度は一般的に6~8 km/時、ブレード推進角度は15~45度とするとよい。
- [No.10] モータグレーダによる砂利道などの未舗装道路の維持補修作業において、最も重要なことは排水のための縦断勾配の適正化に配慮することである。
- [No.11] モータグレーダを使って路上で路盤材料を混合する場合、材料がウインドロー状に置かれているときは、ブレード推進角を小さくし、6~10 km/時の作業速度で行うとよい。

- [No.12] 砂利道などの維持補修でのモータグレーダの作業速度は、一般的に切削作業では8~12 km/時が適正である。
- [No.13] モータグレーダのスカリファイヤで路盤材料を混合する場合は、スカリファイヤを浅く喰い込ませ、高速で数回に分けて行いが、できればブレード作業を併用した方がより効果的である。
- [No.14] 下層路盤及び上層路盤に用いられる砂利・碎石等は、通常ダンプトラックから下ろされたあとブルドーザで敷均され、タイヤローラ等で締固め、モータグレーダで表面を整形する。
- [No.15] モータグレーダで除雪作業をする場合は、硬く締まった雪を切削することが多く、一般に土作業よりエンジンの負荷率が大きい場合が多い。
- [No.16] モータグレーダは、ブレードに曲率をつけて少しかぶせるような姿勢で使用することによって、土や雪がブレードにそって丸く巻かれるようになっており、掘削抵抗を小さくする特長がある。
- [No.17] モータグレーダの前・後輪のタイヤの取付けに關し、そのトレッド模様の方向は下図に示すようにするとよい。



- [No.18] 油圧式のモータグレーダは、各作業装置を油圧で作動させるが、ブレードの昇降と旋回は、同時に操作することができない機構となっている。
- [No.19] モータグレーダによる圧雪除去作業は、気温が上昇して0°C以上になってから行くと切削作業が容易になる。
- [No.20] モータグレーダのブレード推進角度は、固い土ほど切削抵抗が大きいので大きくなる。したがって、仕上げならしのような抵抗の小さな作業では、推進角度は45度がよい。
- [No.21] モータグレーダで200 mの作業区間を往復作業する場合、方向変換せず前後進をくり返して作業を行う方が能率がよい。
- [No.22] モータグレーダは、大きなうねりの修正には適しているが、路面の凹凸を±2 cm以内に精度よく仕上げるような作業には適さない。
- [No.23] モータグレーダによるスカリファイヤを用いた掘起こし作業では、硬い地盤で爪が十分に食い込まないときは、1本爪とするのがよい。
- [No.24] モータグレーダで溝の埋戻しを行うときは、掘削した土砂を溝の近くにウインドロー状に置いておくと作業が能率的である。
- [No.25] モータグレーダにより路床の整形を行う順序は、はじめに路側から行い、最後に中央部の敷均しを行う。
- [No.26] モータグレーダの主クラッチは、使用するに従ってクラッチライニングが摩耗するため、クラッチペダルの遊びが大きくなる。
- [No.27] ブレードサークルを支える案内金具は、上下方向のすきま調整は可能であるが、半径方向のすきま調整は不可能である。
- [No.28] 路肩部が軟らかい場所を車体屈折式のモータグレーダで作業するときは、オフセット姿勢をとり、後輪を安定した路盤の上にオフセットすると安全である。
- [No.29] モータグレーダのスカリファイヤは、わずかではあるがブレードと同様に切削角度を変えることができ、またアーティキュレートした状態でも使用することができる。

- [No.30] モータグレーダを公道上で移動させる場合には、ブレードを前輪と後輪との車幅内におさめ、スカリファイヤとブレードは地上から10 cm程度上げて走行する。
- [No.31] モータグレーダによる路床の整形作業は、ブレード推進角度を小さくとして、切削深さを深くするのがよい。
- [No.32] モータグレーダにより砂利道を補修する場合は、コルゲーションの凸部の中間までを切削し、凹部に埋込む①の方式がよい。



- [No.33] 広場をモータグレーダで整地する場合、一般に格子形整地法で行うが、非常に広い敷地で排水計画上中央部を高くしたいときは渦巻形整地法がよい。
- [No.34] 根の浅い草や芝などをモータグレーダで除去する場合は、ブレード全体でじゅうたんを巻くように土と一緒に巻き取ると作業抵抗が非常に大きくなるので、ブレードの左又は右半分ではぎ取るとうい。
- [No.35] モータグレーダによる路床の整形作業を、次の作業条件で行うとき、1時間当たりの作業面積は2,400 m²である。
条件 ブレード有効幅2.5 m 平均作業速度6 km/時
整地作業回数4回 作業効率0.8
- [No.36] モータグレーダのブレードのブレードにかけられる最大荷重を、ブレードの長さで割った値をブレード線圧(tf/m)と呼ぶ。線圧は、敷均し混合作業の参考になる。
- [No.37] モータグレーダにより圧雪された路面の整正を行う時のブレード切削角度は、新雪除雪時よりも小さくする。
- [No.38] モータグレーダを使用して掘る溝は、排水溝などに利用される比較的浅く、幅の広い、断面がL形、V形のものが多い。
- [No.39] モータグレーダのブレードはサークルに、サークルはドロウバにそれぞれ支持されている。
- [No.40] モータグレーダの主ブレーキは、一般に駆動輪のみを制動する機構となっている。
- [No.41] モータグレーダのブレードは、切刃の交換はできるが、側刃の交換はできない。
- [No.42] モータグレーダのエンジンは、一般的にオールスピードガバナを備え、負荷が変動しても自動的に燃料噴射量を加減できるようになっている。
- [No.43] モータグレーダのバンクカット姿勢とは、次図のようにブレード全体を側方に押出すことをいう。



- [No.44] モータグレーダのブレードの切削角度は、次図に示すブレードの上端と下端を結ぶ線と地表面のなす角度 θ をいう。



- [No.45] 車体屈折式のモータグレーダで公道を走行する場合には、車体屈折機構を有効に利用して走行するとカーブでの運転作業が容易である。
- [No.46] モータグレーダによるスカリファイヤの切削作業

では、切削角度を硬い地盤ほど小さくする。

- [No.47] モータグレーダを前進で旋回させるときは、次図のように旋回方向ヘリーニングし、後進で旋回させるときは、前進とは逆方向ヘリーニングすると回転半径を小さくすることができる。



- [No.48] モータグレーダによる敷均し作業でのブレード切削角度は、80~90度、表土はぎ取り作業では最小にするとうよい。
- [No.49] モータグレーダにタイヤチェーンを装着すれば、車輪の摩擦係数は、圧雪路面上でも雪のない路面上とはほぼ同じ程度となり、安全に作業ができる。
- [No.50] モータグレーダで行うのり面作業において、切削できる高さの限界は、ブレード長さの80%以内である。

種別問題 (第4種)

- [No.1] ロードローラの規格を10~12tのように表すが、これは自重が10tで、バラストを積むと12tになるローラを示す。
- [No.2] タイヤローラの案内輪に用いられる相互揺動式の車輪支持機構は、不整地の走行性向上を主な目的としたものである。
- [No.3] 振動ローラは、車輪内においた起振機によって発生させた振動で土の粒子をゆさぶりながら締固めるが、その起振力の大きさは自重の1~2倍である。
- [No.4] 一般にダムのRCD工法におけるコンクリートの締固めには、タイヤローラが有効である。
- [No.5] 現場で締固める材料の土質簡易判別法で、土を取って指でこすった時、ザラザラするものは細砂又はシルトで、滑らかでグリースのようであれば粘土である。
- [No.6] ローラ類を自走輸送する場合、出発地の市町村長が発行する臨時運行許可番号票があれば、登録ナンバーがなくても公道を走行できる。
- [No.7] タイヤローラによるブルーフローリングは、締固め作業が完了したのち、締固め面の不陸を修正する目的で行われる。
- [No.8] 振動ローラで、長い盛土のり面を締固める場合は、振動ローラを盛土の天端からウインチ等で巻下げながら振動をかけて締固めると効率的な施工ができる。
- [No.9] アスファルト混合物の初転圧におけるヘアクラックを防止するには、ローラの線圧を下げるか、輪径の大きなものを使うか、走行速度を上げるとよい。
- [No.10] マカダムローラによるアスファルト混合物の初転圧では、継目部分の転圧終了後、道路の横断面で低い側から次第に高い側に移って行くように転圧する。
- [No.11] アスファルト混合物の仕上げ転圧速度は、一般にロードローラの場合2~3km/時、タイヤローラの場合6~10km/時が適切である。
- [No.12] 大規模な盛土や土質条件が問題となる盛土の締固めにおいては、施工管理上だけでなく経済的にも試験盛土を行ったうえで、施工法を決めるのがよい。
- [No.13] 振動ローラ1台で下記の条件により作業を行った場合、締固め後の作業土量は120m³である。

条件

有効締固め幅	1.0 m	平均まき出し厚	20 cm
作業時間	10 時間	締固め回数	5 回
平均作業速度	1.0 km/時	作業効率	0.5

$$\text{土の容積変化率} = \frac{\text{仕上げり土量}}{\text{まき出し土量}} = 0.6$$

- [No.14] ロードローラの終減速装置は、低速走行するために必要な最終減速装置で、その動力の伝達はVベルトで行われるものが多い。
- [No.15] ロードローラのバラストには、鉄、砂、水などが使われ、調節容易のように車体の床上または床下に取り入れられるようになっている。
- [No.16] タンピングローラは、ドラムの外周に備えた突起の先端に荷重を集中することができるので、土塊や軟らかい岩などの破碎や締固めに効果がある。
- [No.17] 振動ローラによる締固めにおいて、締固め効果に最も大きく影響を及ぼすものは起振機の回転速度と振幅で、ローラの自重はあまり重要な要素ではない。
- [No.18] ほとんどのマカダムローラやタイヤローラには差動装置があるが、タンデムローラには特殊なものを除き差動装置がない。
- [No.19] タイヤローラには、アスファルト転圧の際に、合材をタイヤの表面に付着しにくくする散水装置をもっている。
- [No.20] タイヤローラで、タイヤ接地面の単位面積当たりの平均荷重をkgf/cm²で示したものを接地圧といい、ほぼタイヤの空気圧に等しい。
- [No.21] ロードローラの締固め作業において、直進性が要求される場合や軟弱地でスリップのおそれがある所などでは、デフロックを解除すると有効である。
- [No.22] 油圧駆動式のロードローラでは、動力の断続、前後進の切換え、変速、制動が1本のレバーで連続的に制御できるうえ、レバーを中立するとブレーキがかかる。
- [No.23] アーティキュレート操向方式(車体屈折式)は、車体を前後2分割してピン結合したもので、車体中央部で折り曲げて操向するため車両の安定性がよいが回転半径が大きくなる。
- [No.24] ロードローラのブレーキペダルを強く踏んでも、踏みごたえがなかったり踏みしろも変わるときは、空気の混入かブレーキ油量の不足が考えられる。
- [No.25] 坂路におけるアスファルト舗装の締固め作業の初転圧では、ロードローラの駆動輪を坂路勾配の上方にして、坂路の下から上へ向かって締固めることを原則とする。
- [No.26] 含水比が高い粘性土の締固めでは、ローラの通過回数が増すと逆に支持力が低下することがある。これを「こねかえし」という。
- [No.27] セメント安定処理工法において、締固め後の厚さは、一層10~20cmを標準とする。
- [No.28] アスファルト合材をアスファルトフィニッシャー2台で雁行して舗装する場合、縦継目は双方とも温かいうちに転圧し目地を作らない。いわゆるホットジョイントとする。
- [No.29] アスファルト混合物の仕上げ転圧は、初転圧や2次転圧で締固めた混合物が、さらに最大締固め密度を得るように締固めるものである。
- [No.30] 瀝青安定処理において、一層の仕上げり厚さを5cm以上で施工することがある。この工法は、シクリフト工法といわれ、小規模工事に用いられる。
- [No.31] 油圧駆動式ローラ類の動力伝達経路は、エンジン→油圧ポンプ→油圧モーター→制御弁→差動装置→終減速装置→ロール又は車輪である。
- [No.32] ロードローラは、含水比の高い粘性土からサラサラした砂質土にまで広い土質範囲に対して締固め効果が大きい。
- [No.33] タイヤローラは、ロードローラに比べて車輪の粘着係数が小さいので、まき出したばかりの軟らかい土の上や勾配のある場所での使用が困難である。
- [No.34] 振動ローラは、同じ自重のタンデムローラに比べて

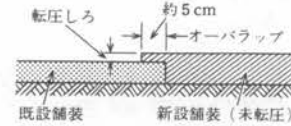
て締固め効果が大きいので、敷均し厚さを大きくすることができ。

- [No.35] タイヤローラを長時間にわたって舗装路面上に駐車させておくと、接地部が平面になってタイヤが滑らかに転動しないスポットフラット現象がおこることがある。これは、気温の高いときに生じやすい現象である。
- [No.36] 油圧駆動式ローラの場合、特に低温時に始業前10分程度の暖気運転を必要とするが、この時車両が動かない程度に前後進レバーをどちらかへ少し倒して行った方が望ましい。ただし、この場合は安全のため、車止めを行い、駐車ブレーキを十分に効かしておかなければならない。
- [No.37] 重量30t級のタイヤローラで盛土を締固める場合は、まき出し厚さを40~50cmとするのが望ましい。
- [No.38] 締固め機械による盛土の締固め作業は、初転圧をバラストなしで行い、締固めが進むとともに、バラストにより次第に機械重量を増して行うとよい。
- [No.39] 締固め機械による土の締固め速度は、一般に塑性的な土に対して速い方が、粒状の土に対しては遅い方が効果的である。
- [No.40] アスファルト混合物の締固めにおいて、継目部分の締固めは、構造物との接触部、縦継目、横継目の順に行うのがよい。
- [No.41] アスファルト混合物の締固め作業では、舗装面のでき上がりをきれいにするため、締固め機械の前後進の切換え位置を、できるだけ横断方向に一直線になるような位置で行うのがよい。
- [No.42] ロードローラは、作業上前進・後進とも等速を要するので、機械式の場合、変速機とは別に前後進切換装置を有している。
- [No.43] 締固め機械を使い次の条件で作業するとき、運転1時間当たりの作業面積は1,600m²である。
- | | |
|-----------|-------|
| 条件 | |
| 1回の有効締固め幅 | 2m |
| 締固め回数 | 5回 |
| 作業速度 | 4km/時 |
| 作業効率 | 0.5 |
- [No.44] 粒子状の土はサラサラし過ぎると支持力が小さく、流動性も強くなるので、締固めるときは粘土質の土を混合すると締固めが容易になる。
- [No.45] タイヤローラによる土の締固め特性は、タイヤの接地圧とタイヤ荷重により定まる。したがって、初期転圧や弱い支持力の粘土などでは、タイヤ空気圧を少し高めにして締固め効果を高めるのがよい。
- [No.46] タイヤローラのタイヤは、一般にタイヤのひずみが10~14%ぐらいのときに最も性能がよいとされ、タイヤ荷重に対して空気圧を調節する。
- [No.47] タイヤローラの締固め性能を判断する目安の一つとして、一軸にかかる荷重をタイヤの本数で除し、この値を下記のうち(ア)という。
- (ア) 接地圧、(イ) 輪荷重、(ウ) 線圧、(エ) 締固め力
- [No.48] 2軸式タイヤローラは、前軸及び後軸のタイヤが同じわだちを通らないよう奇数と偶数に配列されている。
- [No.49] 振動ローラは、起振機により発生させた振動により土の粒子自身の移動を容易にするため、砂利、砂及び粘性土の締固めに適している。
- [No.50] アスファルト混合物の締固めは大別すると、継目転圧、初転圧、2次転圧、仕上げ転圧であるが、小規模の工事では初転圧から仕上げ転圧までマカダムローラを用いてさしつかえない。

種別問題 (第5種)

- [No.1] アスファルトフィニッシャーで、縦コールドジョイン

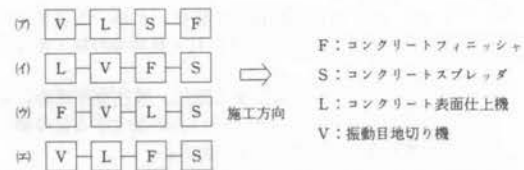
トを施工する場合は、図のように既設舗装の上に約5cmオーバーラップさせて舗設し、重なった部分から粗骨材をレーキで除去きその上を転圧する。



- [No.2] ボックス形コンクリートスプレッダは、ブレード形に比べて軽量であり、舗装幅に応じて比較的容易に機械の幅員を変更することができる。
- [No.3] アスファルトプラントの二次集じん機の役目としては、一次集じん機で回収できなかった粉じんを大気に排出しないように更に集じんするもので、その方式には湿式と乾式がある。
- [No.4] アスファルトプラントで合材温度が上がらない原因として、バーナの不調、排風機的能力低下、又は骨材フィーダのつまりが考えられる。
- [No.5] コンクリートフィニッシャの締固め装置には、スクリッドを振動させる振動形と、振動と同時にスクリッドを揺動させる振動加圧形があり、一般にコンクリート舗装厚40cm前後まで使用される。
- [No.6] 路上表層再生工法に使用される再生用路面ヒータの加熱方式には、赤外線による加熱、熱風による加熱又は両者の併用による加熱のものがある。
- [No.7] アスファルトフィニッシャの伸縮スクリッドには、エクステンションの脱着に代わってスクリッドを油圧シリンダで左右に移動させることにより、舗設幅を自在に変えることができるものがある。
- [No.8] アスファルトフィニッシャの2連式バーフィーダは、左右連動又は左右単独のいずれでも運転できる機構になっている。
- [No.9] 再生アスファルトプラントでアスファルトコンクリート再生骨材を製造するシステムは、機械破砕方式または熱解砕方式があり、一般に再生骨材は、2~3種類に分類して貯蔵される。
- [No.10] 下図は、アスファルトフィニッシャの自動スクリッド調整装置の取付図である。グレードセンサは縦方向の仕上がり高さや計画高さとの差を検知してピボットシリンダを動作させ、平坦な仕上がり面を得る機能を有する。
-
- [No.11] アスファルトプラントで日常行われる品質管理の項目には、現場配合に対して粒度、アスファルト量、基準密度に対する密度比、混合物の温度などがある。
- [No.12] アスファルトフィニッシャーで連続して舗設作業を行う場合、ホッパ内の混合物の温度が下がらないようダンブトラック1台毎にホッパを上下させ、ホッパの中をできるだけ早く空にする。
- [No.13] アスファルトフィニッシャのスクリッドプレートの加熱装置は、プレートに混合物が付着するのを防止し、舗装面を平滑にアイロン仕上するために設けられている。

- [No.14] アスファルト舗装の二次転圧において、タイヤローラの使用は、ヘアクラックの防止にも有効である。
- [No.15] アスファルト舗装の仕上げ転圧の締固め速度は、適切に選ばなければヘアクラックの発生の原因となる。マカダムローラによる適正速度は下記のうち、(イ)である。
(ア) 2~3 km/時、(イ) 6~10 km/時、(ウ) 12~16 km/時
- [No.16] アスファルト舗装工事において、下記の条件で施工すると
条件 敷き均し幅 3.5 m、舗装延長 300 m
締固め後の厚さ 5 cm、締固め後の混合物の密度 2.3 tf/m³
の場合、敷均す混合物の重量は約 120 t である。
- [No.17] アスファルトフィニッシャが走行不能となる原因としては、メインクラッチのスリップや破損、又は操向クラッチのスリップなどが考えられる。
- [No.18] アスファルトフィニッシャで舗設する場合、舗装面に小波が発生する原因の一つとして、スクリード昇降用油圧シリンダを固定しておかないことが上げられる。
- [No.19] 路盤工でのプライムコート作業には、瀝青剤散布用にアスファルトエンジンスプレヤ、アスファルトディストリビュータ、又、骨材散布用にチップスブレッダが用いられる。
- [No.20] 上層路盤を横軸式ロードスタビライザで施工する場合、混合し過ぎると骨材が分離を起こす傾向がある。
- [No.21] アスファルトプラントでのミキサの混合順序は、最初に骨材を投入し、その上にアスファルトを散布し、よく練った後に石粉を投入し混合するのが一般的である。
- [No.22] アスファルトディストリビュータで瀝青材を散布する際、スプレーバの各ノズルから噴出した材料は扇状に広がり、2重又は3重に重なって散布される傾向にあるので、ノズルの散布角度を調節してなるべく重ならないように散布する。
- [No.23] 路上表層再生工法の基本的な機械の組合わせは、路上表層再生機、振動ローラ、タイヤローラの3機種である。
- [No.24] コンクリート縦上機は、本体フレームを横断方向に移動する横行台枠にスクリードを装着したもので、コンクリートフィニッシャで仕上げた面の縦方向にすべり止め用の溝仕上げをする機械である。
- [No.25] アスファルトフィニッシャのスクリードの作業角(スクリードプレート下面と舗装面のなす角度)を変えたときは、アスファルトフィニッシャが3~5 m 前進しないと所定の舗装厚が得られない。
- [No.26] アスファルトフィニッシャのタンバは、スクリードプレートに送り込む混合物の量を規制することと初期圧密を与えることの二つの役目をもつ。
- [No.27] 一般に施工されている路上表層再生工法には、リペーブ方式とリミックス方式があるが、後者は舗装の表面をかきほぐし、新しい合材を補足材として加えて混合し、敷均し締固めるものでアスファルト添加剤は使用しない。
- [No.28] ロードスタビライザは、一般には粒度調整工法、セメント安定処理工法、石灰安定処理工法等の路盤の施工に使用する機械である。
- [No.29] 舗装用コンクリートの品質管理の一つとしてランプ試験がある。これは、下記のうち(イ)を検査するものである。
(ア) 空気量
(イ) 曲げ強度
(ウ) 練混ぜ硬さ
- [No.30] コンクリート舗装の目地には、コンクリートの硬化時に発生する収縮によるひび割れをあらかじめ補強した箇所に誘導する収縮目地と、温度変化などによる応力を軽減

- 減する膨張目地などがある。
- [No.31] アスファルト舗装の初転圧は、敷均しが終わったら混合物が変位したりヘアクラックを生じない限り、混合物の温度が高い時期に締固めを行う。一般的には110~140℃で開始できる。
- [No.32] アスファルトプラントのアスファルト計量装置は、加熱されたアスファルトを自動的に計量するもので、一般に計量槽全体がはかり装置につり下げられている。
- [No.33] タックコートとは、主として瀝青材料あるいはセメントなどを用いた上層路盤とその上に舗設するアスファルト混合物との付着をよくするために、上層路盤に瀝青材を均一に散布することをいう。
- [No.34] アスファルトフィニッシャを用いてホットジョイントにより舗設する場合、先行する列は新しい舗装側に約30 cmの未転圧部を残して施工するとよい。
- [No.35] アスファルトプラントにおいて、合材の混練状態が悪い原因の一つに、骨材の粒度分布が適正でないことが考えられる。
- [No.36] アスファルトフィニッシャで平坦部を舗設する場合、両端部の敷均し厚が中央部より少し厚くなるようにすると平坦に仕上げられる。
- [No.37] 敷均されたアスファルト混合物の締固め作業は、作業に適する締固め機械を使いわけ、初転圧、2次転圧、継目転圧、仕上げ転圧の順序で行う。
- [No.38] 路盤材料の混合において、ロードスタビライザによる混合とソイルプラントによる混合を比較した場合、均一な混合、含水量の調節などの点でロードスタビライザによる混合の方が優れている。
- [No.39] アスファルトフィニッシャの振動式スクリードは、スクリード装置を振動させ、その起振力とスクリードの下記に示す項目のうち、(イ)によって締固めるものである。
(ア) 振動数、(イ) 振幅、(ウ) 自重
- [No.40] アスファルトプラントのコールドフィーダが詰って骨材の供給量が不足すると、合材の温度は十分に上がらない。
- [No.41] アスファルト舗設において、平坦性のよい舗装に仕上げるためには、アスファルトフィニッシャのシクネスコントロールの操作を注意深く頻繁に行うとよい。
- [No.42] コンクリートフィニッシャのフィニッシングスクリードの高さは、表面仕上げ機の仕上げしろの分を見込んで高さに調整する。
- [No.43] コンクリート舗装の施工における機械の配置順序は、一般に次図の(イ)のとおりである。



- [No.44] アスファルトプラントの各部の点検又は給油を行う際は、運転室に確実に連絡を行ってうえて実施しなければならない。
- [No.45] コンクリート舗装のカッタ目地を施工する場合は、溝が欠ける恐れがあるので、コンクリートが完全硬化する打設後 28 日以降に施工しなければならない。
- [No.46] アスファルト安定処理工法で上層路盤を施工する場合、特別の場合を除き路盤材の敷均しは、一層の仕上げり厚さが 25 cm 程度となるようにする。
- [No.47] コンクリート表面仕上げ機による舗装面の平坦仕上げにおいて、作業をしやすくするため、モルタル分の多い

コンクリートを補充するとよい。

- [No.48] アスファルトプラントの混合設備は、ミキサとアスファルト放出装置で構成され、混合はミキサに骨材、石粉、アスファルトをほぼ同時に投入して20~30秒混合を行う。
- [No.49] アスファルトフィニッシュによる仕上げ面に、粗密が生じ締固めが一定とならない原因に、スクリードのひずみやタンパの調整不良が考えられる。
- [No.50] アスファルト加熱混合物を寒冷期に舗設する場合、プラントの混合温度を若干上げるが、アスファルトの酸化という点から、必要以上に温度を上げない方がよく、その温度は200℃以下であることを確認しなければならない。

種別問題 (第6種)

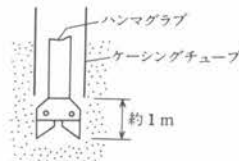
- [No.1] 振動バイルドライバは、一対の軸に偏心重錘を左右対象に配置し、同一回転速度で互いに反対方向に回転させ、このとき発生する遠心力を利用するバイルドライバである。
- [No.2] 振動杭打機のチャック方式は、電磁石を利用して固定する機構のものが一般的である。
- [No.3] アースドリルのチョッピングバケットは、玉石、締まった砂れきの掘削に使用される。
- [No.4] リバースサーキュレーションドリルのロータリテーブルは、ユニットから送られる油圧によって油圧モータを駆動し、ケーシングを回転させる。
- [No.5] リバースサーキュレーションドリル工法は、孔壁を静水圧で安定させるため、深い掘削は可能であるが、ドリルパイプを通過しない玉石や転石を含む地層の掘削には適さない。
- [No.6] BH 杭工法は、大形ボーリング機械を使用し掘削用ビットを回転させ、サクシオンポンプによりビット軸をとおして揚泥する方式の場所打杭工法である。
- [No.7] ディーゼルバイルハンマによる杭の打ち止めは、支持力を高めるために1打撃当たりの貫入量が1mm以下になるまで確実に打込む。
- [No.8] 杭やハンマ本体のつり込みに使用するワイヤロープは、切断荷重に対して安全係数4以上のものを使用しなければならない。
- [No.9] 油圧バイルハンマの打ち込み力の大きさは、設定油圧を調整することによって変化させることができる。
- [No.10] 場所打杭のコンクリートの打ち込みで、オールケーシング工法の場合は、杭頭部を設計天端より高くコンクリートを打設する余盛りを行う必要はない。
- [No.11] 場所打杭工法において、コンクリート打ち込み中のトレミー管はコンクリート中へ、常に2m程度挿入しておくことが必要である。
- [No.12] 油圧式杭圧入引抜機は、機械の動作の微調整がむずかしいため、方向性、垂直性、打ち止め等の施工精度が若干劣る。
- [No.13] アースオーガで施工する際に、減速機が異常に発熱する場合は、キャプタイヤケーブルが長すぎる又は細すぎる、周波数が違うなどが考えられる。
- [No.14] ディーゼルバイルハンマは、2サイクルのディーゼル機関の作動原理と同じサイクルで作動する。
- [No.15] 一般に振動バイルドライバの型式は、起振力の大きさを表示される。
- [No.16] 油圧式杭圧入機の圧入力は、同一油圧であれば油圧シリンダの内径が大きい方が大きく、同一内径であれば油圧の設定圧の高いものほど大きい。
- [No.17] 玉掛用具の点検の際に、ワイヤロープの1より(ひとより)の間において、素線(ファイラ線を除く)数の10%以上の素線が切断しているものは、使用してはならない。
- [No.18] ディーゼルバイルハンマで施工中に、ハンマが異

音を発生する場合には、その原因としてピストンリングの折損が考えられる。

- [No.19] オールケーシング工法用掘削機は、ハンマグラブによって掘削と土砂の排出を行う。
- [No.20] 電動式振動バイルドライバで施工する際に、電流値が定格値の2倍以上となって作業ができない場合は、機械の能力不足であるので、大形機に変更する必要がある。
- [No.21] リバースサーキュレーションドリル工法の掘削土砂の排出方式には、サクシオンポンプ方式とエアリフト方式がある。
- [No.22] リバースサーキュレーションドリル工法で、孔壁保護に使用されるスタンドパイプは、地盤によっては省略しても施工できる。
- [No.23] ディーゼルバイルハンマを使用する場合は、騒音、振動以外に、油煙も苦情となることがある。
- [No.24] 杭打機の巻上げ用として使用するワイヤロープ径は、公称径の7%以上摩耗したものを使用してはならない。
- [No.25] 油圧式杭圧入引抜機で普通土の地盤に鋼矢板の圧入を行う場合は、前もって削孔の必要がない。
- [No.26] 全周回転式オールケーシング掘削機は、ケーシングの先端に超硬チップが付いているため、岩盤や硬質な転石などで削孔できる。
- [No.27] リバースサーキュレーションドリル工法で発生したベントナイト混じりの泥水は、産業廃棄物として処理する必要がある。
- [No.28] 振動杭打機でH鋼杭を打ち込む場合は、杭が電流のアースの役目を果たすので、本体アース線は必ず必要がない。
- [No.29] 油圧式杭圧入機は、PC杭やRC杭の打ち込みに最も適している。
- [No.30] 次の図に示す杭の傾斜は、1/100以下である。



- [No.31] リバースサーキュレーションドリル工法は、斜杭の施工には適さない。
- [No.32] オールケーシング工法で、N値10程度の砂質土を掘削する時は、次の図に示すように、ハンマグラブをケーシングチューブから約1m先行させるとよい。



- [No.33] 既製杭の打ち込み後の設計杭位置からの杭頭ずれは、 $D/2$ かつ、25cm以内が望ましい。ここに D は、杭径である。
- [No.34] 既製杭を設計上の規定された角度に建込むことは、打ち込みを正確に行うための第一条件であり、建込後の検測は異なる2方向から行うのがよい。
- [No.35] プレボーリング工法は、杭中空部を利用してオー

- ガスクリュにより先端部分の地盤掘削を行い、掘削土を上部に排出しながら杭を沈設する工法である。
- [No.36] プレボーリング工法や中掘工法の施工時に、アースオーガ先端が支持層に達したか否かを判定する手段の一つとして、アースオーガの駆動モータの電流計の数値を確認する方法がある。
- [No.37] リバースサーキュレーションドリル工法では、掘削後の孔壁を保護するために、孔内水位は地下水位より2m以上高くしなければならない。
- [No.38] 場所打杭の施工での孔底沈殿物(スライム)は、打設コンクリートより軽いため、打設に従って上部へ浮いてくるので、沈殿物の除去を行う必要がない。
- [No.39] 壁式地下連続壁工法では、一般に安定液を使用して掘削壁面の安定を保つ。
- [No.40] サンドドレーン工法は、軟弱地盤中に砂で鉛直排水柱を造成し、排水距離を短縮させることによって地盤の圧密を促進させる工法である。
- [No.41] アースオーガの駆動方式としては、一般に大形には油圧式が多く採用されている。
- [No.42] 振動杭打機の重量が、2.7tf、杭重量が1.3tf、起振力が26tfであれば、クレーンのつり上げ能力としては、 $2.7+1.3+26=30$ tf以上が必要である。
- [No.43] アースオーガのオーガスクリュは、連続スクリュ式と先端スクリュ式のものがあがるが、中掘工法では先端スクリュ式のものが多く用いられる。
- [No.44] 場所打杭の施工では、各杭ごとに掘削時からコンクリート打設時まで各段階ごとの工事記録をとることが義務づけられている。
- [No.45] アースドリルは、クローラクレーンの本体にブーム、フロントフレーム、ケリーバ駆動装置、ケリーバ、バケット等を装着したもので、掘削作業に必要な操作は、運転室内のレバー、スイッチ等により行うことができる。
- [No.46] 振動バイルドライバの運転中に、機械は回転しているが振動が出なくなった。その原因としては、起振機のベアリングの破損が考えられる。
- [No.47] リバースサーキュレーション工法のサクションポンプの起動は、必ず真空ポンプを用いてサクションラインを水で充填してから行う。
- [No.48] 場所打コンクリート杭を築造するときは、水中や泥水中でコンクリートを打設するため、単位セメント量が 200 kgf/m^3 程度の配合のものを使用する。
- [No.49] PC、PHC杭で継手を溶接する場合は、雨天のときは行わない。又、気温が極端に低いときには溶接部分をガス焔で予熱することが必要である。
- [No.50] 場所打杭の施工で大形の鉄筋かごをつり込む際には、鉄筋かごの変形を防ぐため、特別なつり金具を使用することが望ましい。

新刊紹介

最近の軟弱地盤工法と施工例

●B5判・852頁 ●定価 会員9,300円(非会員9,800円) ●送料800円

●内 容

軟弱地盤対策工法の選択/軟弱地盤対策におけるジオテキスタイル工法とEPS工法/ドレーン工法による地盤改良/振動締固工法による地盤改良/薬液注入工法による地盤改良/土質改良材の特徴と性能/ライム工法による地盤改良/深層混合攪拌工法による地盤改良/拡幅・拡底式地盤改良/深層混合攪拌装置の改良/深層地盤改良施工機械の装置の精度と自動化/高圧ジェット攪拌工法による地盤改良/軟弱地盤対策工法による改良効果/地盤改良工法の地中連続壁への応用/軟弱建設残土の有効利用

発 行 社団法人 日本建設機械化協会
 〒105 東京都港区芝公園3-5-8(機械振興会館内)
 TEL(03)3433-1501 FAX(03)3432-0289

海外情報

From Overseas

協会宛に案内のあった催し物等を紹介しします。興味ある方は各問合せ先(下記)に「建設の機械化」誌にて知った由、明記の上、直接(特に明記無い場合は英文にて)お問合せ下さい。なお、当協会関連の英語名は次のとおりです。

日本建設機械化協会 JCMA
(Japan Construction Mechanization Association)

「建設の機械化」 Monthly Bulletin of JCMA

Kensetu-no-kikaika (Construction Mechanization)

(注) 期日等が公開後でも変更されることがあります。訪問等する場合には必ず主催者に確認して下さい。

1. 建設、建設機械関係展示会

(1) CITY TRANS ASIA 93

International Trade Exhibition and Conference on the City Planning and Transportation

Dates : 2-5 September 1993

Location : World Trade Center, Singapore

Exhibits : Public transport systems, Roadside furniture, Bridge, Viaduct, Tunnel construction & equipment, Road construction & engineering

Organizer : CITY TRANS ASIA 93, 20 Callang Avenue, 2nd Floor, Pico Creative Center, Singapore 1233

Tel : +65-297-2822, Fax : +65-292-7577

(2) MALBEX '93

Malaysian Building Exhibition '93

Dates : 14-17 September 1993

Location : Putra World Trade Centre, Kuala Lumpur, Malaysia

Exhibits : Building materials, Interior design, Information technology in building, Machineries and others.

Organizer : インターコミュニケーションズ(株)
東京都中央区銀座6-16-5

さ可井吉野ビル2F(日本語にて可)

Tel : 03-5565-0861, Fax : 03-5565-0860

(3) INTER-BUILDING, SHANGHAI '93

International Urban Building & Construction Exhibition

Dates : 8-12 October 1993

Location : Shanghai International Exhibition Center,

Shanghai, People's Republic of China

Exhibits : Building materials, Construction equipment, Interior decorative materials, Ventilation, Fire resistant

Organizer : Gardiner-Caldwell Communications Ltd.
22/F., Hang Lung House, 184-192 Queen's Road Central, Hong Kong
Tel : +852-543-5922 Fax : +852-854-1267

(4) CHINABEX '93

China International Building & Construction Exposition

Dates : 13-17 October 1993

Location : China International Exhibition Centre, Beijing, China

Exhibits, Organizer : (2) MALBEX '93に同じ

(5) BATISUD (Salon de la Maison) 建築展示会

Dates : 23 October - 1 November 1993

Location : Halle des Foires, Libramont, Belgium

Exhibits : Building materials, Home appliances, Equipment, Fittings for residence

Organizer : (2) MALBEX '93に同じ

(6) INDOBEX '93

Indonesia International Building & Construction Exposition

Dates : 2-5 November 1993

Location : Kamayoran Exhibition Centre, Jakarta, Indonesia

Exhibits, Organizer : (2) MALBEX '93に同じ

(7) INTERNATIONAL AUTUMN TRADE FAIR '93

Dates : 10-16 November 1993

Location : Dubai World Trade Center, Dubai, United Arab Emirates

Exhibits : Agricultural & gardening equipment, Building materials, Earth moving equipment, Woodworking machinery, Others

Organizer : Al Fajer Information & Services
P.O. Box 11183, Dubai, United Arab Emirates

Tel : +971-4-621133 Fax : +971-4-622802

(8) THAIBEX '93

Thailand International Building & Construction Exposition

Dates : 11-14 November 1993

Location : Queen Sirikit National Convention Center, Bangkok, Thailand

Exhibits, Organizer : (2) MALBEX '93に同じ

(9) A. I. M. '93

Arab International Industrial Machinery Show
 Dates : 14-17 November 1993
 Location : Dubai World Trade Center, United Arab Emirates
 Exhibits : Construction, mining & oilfield machinery, Farm machinery & equipment, Hoists, Cranes, Industrial trucks & tractors, Others
 Organizer : Al Fajer Information & Services
 P.O. Box 11183, United Arab Emirates
 Tel : +971-4-621133 Fax : +971-4-622802

(10) BATIMAT '93 (第19回パリ国際建築材料見本市)

Dates : 9-14 November 1993
 Location : Parc Des Expositions-Porte De Versailles
 (ポルト・ド・ヴェルサイユ見本市会場)
 展示品 : 新しいビルの建設や古いビルの改装のための、あらゆる種類の設備、製品、技術機器、小型機械、現場用工具 etc.
 問合せ先 : フランス見本市協会日本事務所
 東京都港区六本木5-5-1
 Tel : 03-3405-0171 Fax : 03-3405-0418

2. 国際会議等

(1) ASIAN ROAD SAFETY CONFERENCE (ARSC)

Dates : 25-28 October 1993
 Location : Crown Princess Hotel, Kuala Lumpur, Malaysia
 Conference : Asian Road Accident Situation, Road Accident Countermeasures/Actions, Road Safety Research, etc.
 Organizer : ASIAN ROAD SAFETY CONFERENCE 1993
 Conference Secretariat, Unit A 2-22,
 Block A, 2nd Floor, P.J. Industrial Park,

Jalan Kemajuan, Section 13,
 46200 Petaling Jaya, Malaysia
 Tel : 60-3-7571159 Fax : 60-3-7575011

(2) INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TECHNOLOGY OF BORED TUNNELS UNDER DEEP WATERWAYS

Dates : 03-05 November 1993
 Location : Copenhagen, Denmark
 Conference : Tunnels, design and constructions
 General tunnel subjects
 Future tunnels
 Organizer : DSB Conference Service
 Banegardspladsen 1,9
 DK-1570 Kobenhavn V
 Tel : +45-33-148099 Fax : +45-33-153042

3. その他

外国人労働者が日本での研修に最低限必要な、安全作業のガイダンスと研修生活の知識をコンパクトにまとめたビデオテキスト2巻10カ国版が完成した。

研修生の母国語で分かりやすく説明している。研修の最初の段階で利用すると効果的である。

a) テキストの内容

- 1-「安全第1」: 安全通路, 整理整頓, 危険な場所, 事故や災害の事例・危険を知らせる, 防止方法, 標識, 服装・保護具
- 2-「研修生の一日」: 時間を守る習慣, 指導員の役割, 朝礼, 清掃・後かたづけ, 危険な場所, 手を洗う習慣

b) 10カ国版を制作

中国語(北京語), アラビア語, タガログ語, 英語, タイ語, スペイン語, ハンゲル, フランス語, ポルトガル語, インドネシア語

c) 問合せ先

(財)国際研修協力機構 能力開発部
 Tel : 03-3233-0992 長谷川

新機種紹介 調査部会

▶掘削機械

92-02-30	KOMATSU 油圧ショベル PC 75 UUT ₋₂ , PC 40 T-7 H	'92.8 応用製品
----------	--	---------------

陸軌両用のスーパーライナーシリーズで、PC 75 UUTは超小旋回式の新型機、PC 40 Tは既販機の高速走行版で、いずれも高速移動できるため、オンレールの回送時間を短縮している。高さ自動停止システム、バケットポジションなどで架線接触事故防止をはかり、走行車輪などの絶縁化と脱輪防止機構を設け、緊急時の本線脱出も容易にできるようにしている。PC 75 UUTでは超小旋回式のためホーム内での作業など容易にでき、「深さ測定」「深さ自動停止」「オフセット位置決め」「干渉防止」の4システムを採用し、作業の自動化を図っている。両機とも、広狭軌の両仕様があり、マクラギグリップ、スーパータイタンなどのアタッチメントも装着できる。



写真1 KOMATSU PC 75 UUT-2 スーパーライナー

表1 PC 75 UUT₋₂ほかの主な仕様

	PC 75 UUT ₋₂	PC 40 T-7 H
標準バケット容量	0.25 m ³	0.13 m ³
全装備重量	10.4 (10.6) t	4.98 (5.055) t
定格出力	55 PS/1,900 rpm	37 PS/2,700 rpm
最大掘削深さ×同半径	4.2×6.36 m	3.71×5.71 m
最小旋回半径 (フロント+後端)	3,715+1,295 (1,375) mm	2,570+1,415 mm
輸送時全長×全幅	6,450×2,320 (2,235) mm	5,930×1,620 (1,840) mm
走行速度 (作業時/回送時)	3.5/25~30 km/hr	3.9, 2.5/25 km/hr
鉄輪輪距(狭軌/広軌)	992/1,360 mm	991/1,360 mm
最大掘削力	4.9 t	2.75 t
価格	19.8百万円	9.15百万円

注：表には狭軌用の場合の値を示し、()内に75型では広・狭両用機40型では広軌用機の値を示した。登坂能力は75型35°、40型30°である。走行速度は作業時はゴムクローラ、回送時は鉄輪によるもので、抜けん引時は、いずれも45 km/hr以内としている。

93-02-07	新キャタピラー三菱 油圧ショベル(ブレード仕様機) 311, 312	'93.6 応用製品
----------	--	---------------

効果的なドーピング作業ができるブレードを追加装備し、多機能化したREGA 300シリーズ機である。ブレード操作で機体を持ち上げられる十分な刃先力を持ち、浮き(フロート)操作もできるので、整地・地ならし作業などにも、小型ブルを持ちこむことなく、便利に使える。頑丈なブレード支持構造とブレード用の大径油圧シリンダで、耐衝撃性、耐久性に優れている(ベースの油圧ショベル311などについては、'93年12月号の新機種紹介欄参照)。



写真2 CAT 312 REGA 油圧ショベル(ブレード仕様機)

表2 311(ブレード仕様)ほかの主な仕様

	311	312
バケット容量	0.4 m ³	0.45 m ³
全装備重量	11.75 t	12.7 t
定格出力	80 PS/1,800 rpm	85 PS/1,900 rpm
ブレード寸法	2,490×415 mm	同左
ブレード上昇(下降)量	460 (120) mm	同左
走行速度	5.5/3.8 km/hr	同左
接地圧	0.41 km/cm ²	0.42 kg/cm ²
価格	17.55百万円	19.25百万円

注：表の仕様はGMZ・T5(500ミリ鉄グローサチャー付)タイプについて示した。

▶運搬機械

92-04-11	KOMATSU (ノルウェー・モキシー社製) 重ダンプトラック HA 250 ₋₃ , HA 270 ₋₃	'92.12 モデルチェンジ
----------	--	-------------------

フリースイングタンデム式後輪、デフロック機構など

新機種紹介

を装備する、軟弱地、不整地走行に強いアーティキュレート型ダンプトラックである。走行状態によりシフト方式が選べるフルオートマチック変速システムを採用し、また負荷の状況に応じて、「フルロード」と「パーシャルロード」の2モードが選択できるので、疲労も少なく運転でき、経済走行ができる。全油圧ステアリングを採用したので、狭い現場での小回り性が向上し、作業効率が良い。広いキャブスペース、エアコン標準装備とエアクションのフルアジャスト式リクライニングシートにより、居住性がよく、3系統ブレーキ、エマージェンシーステアリング装備などで安全性も高い。



写真-3 KOMATSU HA 270-3アーティキュレートダンプトラック

表-3 HA 250-3ほかの主な仕様

	HA 250-3	HA 270-3
最大積載量	25.0 t	27.0 t
空車重量	16.8 t	17.9 t
定格出力	240 PS/2,200 rpm	同左
ベッセル容量(山積/平積)	14.3/11.8 m ³	16.1/12.2 m ³
ベッセル上縁高さ	2,720 mm	3,055 mm
全長×全幅	9.3×2.69 m	9.3×2.65 m
走行速度	48 km/hr	52 km/hr
最小回転半径	外側7.7 m	同左7.7 m
タイヤサイズ	25/65 R 25	23.5 R 25
駆動方式	6×6	6×6
価	45百万円	47.5百万円

を実現した。同軸ウインチ採用で、後端旋回半径が小さくでき、逆ステアリングも可能な4モード選択操向方式と共に、狭所作業性を向上した。走行操作系をハンドル回りに配置し、作業機レバーを自然な姿勢で作業できる位置にしたことで、運転操作性も改善された。ワイドキャブに5ウェイアジャスタブルシート、エアコンなどを装備したことで、運転席回りの快適性と解放感が得られた。騒音レベル76 dB(A)/7mをクリアし、アウトリガ張出しの自動検出や大容量ブレーキなどで安全度も高い。



写真-4 KOMATSU LW 250-3ラフテレーンクレーン

表-4 LW 250-3の主な仕様

最大つり上荷重	26 t×3 m	走行時全長×全幅	11.23×2.62 m
全装備重量	27.85 t	軸距×軸距	3.5×2.14 m
定格出力	220 PS/2,100 rpm	走行速度	49/19 km/hr
ブーム長さ(ジブ1段/2段)	9.5~30.5 (7.8/12.8)m	登坂能力	60%
最大地上揚程	ブーム31.7/ジブ44.6 m	最小回転半径	9(2輪)/5.3(4輪)m
巻上ロープ速度	主巻126/65 m/min(4層目) 補巻107/55 m/min(2層目)	タイヤサイズ	16.00 R 25
		価	45百万円

注：全装備重量はX型アウトリガタイプの場合の値を示す。なお、アウトリガ張出幅は6.3, 5, 3.7 mで、H型では2.21 mにもできる。

93-05-06	住友建機 油圧式トラッククレーン SA 800, SA 1000	'93.6 新機種
----------	--	--------------

▶クレーン、高所作業車ほか

92-05-18	KOMATSU ホイールクレーン LW 250-3	'92.12 モデルチェンジ
----------	---------------------------------	-------------------

ヒューマンファーストを基本コンセプトとしたラフテレーンクレーンである。ロングブームと大チルト角のパワーチルトジブの採用、フレームの剛性アップと堅固なアウトリガにより、安定した高所作業性と広い作業範囲

都市から山間部まで幅広い現場に対応でき、人と環境にやさしいクレーンというコンセプトで開発された、オールテレーンの新機種である。スピーディなツイスト振出しと水平振出しの選択ができる3段チルトジブ付の5段ブーム機である。視界のよい右ハンドル、後輪レバー操作の独立操向で自在なステアリングができ、全幅2.75 mのコンパクトボディ、フルオートマチック操作で楽な走行運転ができる。71.5 dB(A)/7mと静かなうえ、自動検出、キー解除の安全なモーメントリミットに、音声警報装置も備えており、ブームなどの緩自動停止機

新機種紹介

能、作業範囲制限機能などで安心して運転できる。



写真5 住友 SA 800 オールテレーンクレーン

表-5 SA 800 ほかの主な仕様

	SA 800	SA 1000
最大つり上荷重	80 t×3.5 m	100 t×2.8 m
全装備重量/台車走行重量	67 t/28.41 t	71 t/28.41 t
定格出力 (クレーン用/キャリヤ用)	180 PS/2,100 rpm/ 354 PS/2,100 rpm	同 左
ブーム長さ/ジブ長さ	12.0~45.1 m/ 7.25~18.5 m	同 左
最大地上揚程 (ブーム/ジブ)	45.5 m (12 t)/ 65 m (2.2 t)	同 左
最大作業半径 (ブーム/ジブ)	36 m (1 t)/ 44.5 m (0.63 t)	40 m (0.8 t)/ 47.8 m (0.6 t)
巻上ロープ速度(主/補)	130 (4層)/ 120 (3層) m/min	同 左
キャリヤ全長×全幅	10,725×2,750 mm	同 左
走行速度/最小回転半径	70 km/hr/6.3 m (8 WS時)	同 左
駆動方式/操向方式	8×4 (8×6)/8 WS	同 左
価格	173,725 千円	183,325 千円

92-05-19	KOMATSU 山留め用鋼材ハンドリング機 LG 90 ₋₁	'92.11 応用製品
----------	---	----------------

地下の山留めなどの工事で作業効率と安全性を向上するために開発された、ゴムクローラ型の鋼材ハンドリング機である。限られた空間で作業ができるように、コンパクトな構造とし、把持機構は上下・左右・回転と3次元的な動きが可能で、最大2.1トンまでの鋼材を最高4mまで設置することができる。作業は油圧ショベルと同様で、操作レバーの切替えて把持機構がフリーになり、

作業機速度の微速度化と相まって微調整が容易で、従来工法に比べ、効率化、省人化が図れる。落下防止弁や過荷重警報装置、その他ガード類、警告灯などの安全装置も装着されている。



写真6 KOMATSU LG 90「Rexy (リキシー)」山留め用鋼材ハンドリング機

表-6 LG 90₋₁の主な仕様

把持荷重	2.1 t	クローラ全長	2,865 mm
全装備重量	9.31 t	同中心距離	1,700 mm
定格出力	55 PS/2,100 rpm	走行速度	3.3 km/hr
把持幅/最大器付高さ	0.3~0.5 m/4 m	登坂能力	30°
最小旋回半径 (フロント+後端)	1,615+1,770 mm	接地圧	0.47 kg/cm ²
輸送時全長×全幅	5,740×2,375 mm	価格	18 百万円

▶せん孔機械、ブレイカおよびコンクリート破碎機など

92-07-04	KOMATSU (マツダアステック社製) 油圧式クローラドリル KHCD 850 C	'92.7 新機種
----------	---	--------------

碎石、鉱山、爆砕等のさく孔作業を行う中型機である。新開発の高性能・高効率油圧ドリフタを搭載し、新打撃作動方式とハイトルクモータの採用と相まって、あらゆる岩質での長孔さく孔に威力を発揮する。アンチジャミング機構と回転増速装置により、破碎帯や軟岩層でのさく孔が容易となった。ロッドのネジ継ぎ外しをスムーズにする新機構として、スレッドオープナを装備し、効率化を図った。大容量ダストコレクタと耐水エレメントの採用により、常に安定した作業環境を確保するとともに、ワイドビュー・ワイドスペースのキャブで、エアコ

新機種紹介

ンを標準装備し、運転室まわりの環境を快適にした。



写真—7 KOMATSU KHCD 850 C 油圧式クローラドリル

表—7 KHCD 850 C の主な寸法

せん孔径	70~125φ	クローラ全長×全幅	3,255×2,300
全重量	11.35 t	走行速度(F ₁ /F ₂)	3.4/5.2 km/hr
定格出力	185 PS/2,200 rpm	登坂能力	30度
ドリフト打撃数	3,190 bpm	コンプレッサ吐出量	6.5 m ³ /min (10.5 kg/cm ²)
同回転数	250 rpm	吐出圧力	22 m ³ /min
ブーム長	2.1 m	ダストコレクタ風量	45 R×3,660 mm
セルスライド長/フイード長	1.5/4.3 m	ロードサイズ×長さ	価 格 47 百万円

▶モータグレーダ、路盤用機械および締固め機械

92-12-11	KOMATSU トラッシュコンパクト WF 600 T ₋₁	'92.8 応用製品
----------	---	---------------

WA 600 ホイールローダをベースに開発された、廃棄物最終埋立処分場用の大型機である。重量と適切なフット形状の鉄輪の組合せて、破碎性、転圧性にすぐれており、チルト機構付き大容量ブレードにより、凹凸の多い場所や傾斜地でも大量のゴミ押作業が行える。後輪に



写真—8 KOMATSU WF 600 T₋₁ トラッシュコンパクト

ノースピンデフを標準装備しており、パワフルで低燃費のエンジンと相まって高いけん引力を発揮する。エアコン標準装備、ワイド視界の密閉加圧式キャブ、電気式変速レバーと1本レバーの作業機制御などにより、居住操作性も良い。キャブ内操作の殺虫液噴霧装置もオプションで装備できる。

表—8 WF 600 T₋₁ の主な仕様

総重量	37 t	走行速度	29 km/hr (前後各4段)
定格出力	340 PS/2,100 rpm	登坂能力	25度
ブレード寸法	4,835×2,005 mm	最大けん引力	37 t
コンパクトホイル寸法	1,525φ×1,200 mm	最大回転半径	前外輪中心6.32 m
同バラスト容量	900 l/輪	価 格	54 百万円
軸距×輪距	3.85×2.6 m		

▶維持補修ほか雑機械および除雪機械

92-14-03	極東開発工業 遠隔操作自走式管路清掃機 TR 60-10	'92.12 新機種
----------	------------------------------------	---------------

汚泥吸引車などの吸引ホースの先端に接続し、ホースをけん引走行しながら、管内に溜まった汚泥などの堆積物を吸引清掃する省力機械である。テレビモニターで管内の状況を監視しつつ、地上の操作盤でリモコンするもの



写真—9 極東 TR 60-10 管路清掃ロボット

表—9 TR 60-10 の主な仕様

適用管径	600φ (リング交換により 900φまで)	外形寸法	0.56×1.86×0.51 m
適用ホース重量	4"×40 m 120 kg	コントローラ	0.6×0.73×0.45 m 38 kg
走行速度	作業時 2 m/min 無負荷時 7 m/min	コンプレッサ 発電機	400 W, 7 kg/cm ² 3 kVA

新機種紹介

で、本体にはハロゲンランプのライト、CCDカメラを装備している。本体の前後進や操向は、平行リンクによってドライブローラを管壁に押しつけながら行うためけん引力も大きく、水没仕様で安全性が高い。吸引ノズルなどの交換で多用途に使用できる。

92-14-04	東洋運搬機 凍結防止剤散布車 ESD 25-2	'92.12 応用製品
----------	-----------------------------------	----------------

市町村道などの雪道や勾配の急な坂での作業に好適な4輪駆動車の開発である。いすずの5トントラックシャーシベース（従来4トン車）で、余裕のある安全作業ができ、薬剤用のホッパータンクは一体密閉式で防錆性が良く、梯形断面構造のため水洗も容易で、夏場は散水にも利用（オプション）できる。薬剤散布は油圧駆動式を採用し、排出はメータリングロータで量の調整も正確にできる。マイコン制御のため、散布量、散布幅の変更なども簡単に行える。



写真-10 東洋 ESD 25-2 (4WD) 凍結防止剤散布車

表-10 ESD 25-2 (4WD) の主な仕様

散布幅	3, 4, 5, 6, 7 m	全長 × 全幅	6.36 × 2.22 m
散布量	20, 30, 40, 50, 70 g/m ²	作業速度	5~40 km/hr
最大積載量	3 t	ホッパ容量	2.5 m ³
車両重量	5.79 t	価格	15.6 百万円
エンジン出力	170 PS/3,000 rpm		

注：散布幅および散布量は切換式である。

93-14-03	日産ディーゼル 除雪トラック U-CF 520 GN U-CZ 520 NN	'93.6 新機種
----------	---	--------------

'92年12月にマイナーチェンジした大型車「ビッグサム」シリーズに新しく加わった全輪駆動の除雪車である。

ロアグリルに未来・地球・宇宙もモチーフしたシンボルオーナメントを配置するなど、質感の高いキャブデザインを採用し、使い勝手の良いスイッチ類、アームレスト付シート、蛍光灯照明などを標準装備している。シートベルト非装着時警報を備え、またエアコンには代替フロンを採用するなど、環境にも配慮を加えている。



写真-11 日産ディーゼル U-CZ 520 NN 「ビッグサム」除雪車

表-11-1 U-CF 520 GN (改) (4×4) の主な仕様

架装装置	ワンウェイブラウ、ダンプ	ワンウェイブラウ、固定式グレーダ	アングリングブラウ
車両重量	12.52 [8.47] t	13.4 t	12.99 t
最大積載量	- [7.0] t	-	-
最高出力	340 PS/2,200 rpm	同左	同左
全長 × 全幅	10.13 × 3.0 m [7.32 × 2.49]	10.69 × 3.1 m	10.69 × 3.5 m
軸距 × 輪距 (前)	4,280 × 1,935 mm	同左	同左
登坂能力 tan θ	0.9 [0.66]	0.8	0.84
最小回転半径	8.8 m	同左	同左
タイヤサイズ	11.00-20-16 PR	同左	同左
ブラウ幅 (上部/下部)	3.0/2.85 m	2.95/2.85 m	3.5/3.1 m
同高さ (前部/後部)	0.64/1.6 m	0.6/1.65 m	1.1/1.25 m

注：[] 内には夏仕様を示した。価格は除雪トラック本体が 9.41 百万円である。

表-11-2 U-CZ 520 NN (改) (6×6) の主な仕様

架装装置	ワンウェイブラウ、固定式グレーダ	ワンウェイブラウ、固定式グレーダ、2ウェイサイドウイング	Vブラウダンプ
車両重量	16.81 t	18.1 t	16.52 [11.02] t
最大積載量	-	-	- [8.75] t
最高出力	340 PS/2,200 rpm	同左	同左
全長 × 全幅	11.71 × 3.1 m	11.91 × 3.1 m	11.09 × 3.45 m [8.69 × 2.49]
軸距 × 輪距 (前)	5,550 × 1,935 mm	同左	同左
登坂能力 tan θ	1.02	0.89	1.06 [0.76]
最小回転半径	10.6 m	同左	同左
タイヤサイズ	11.00-20-14PR または 16 PR	同左	同左
ブラウ幅 (上部/下部)	2.95/2.85 m	2.95/2.85 m	3.45/2.8 m
同高さ (前部/後部)	0.6/1.65 m	0.6/1.65 m	1.0/1.7 m

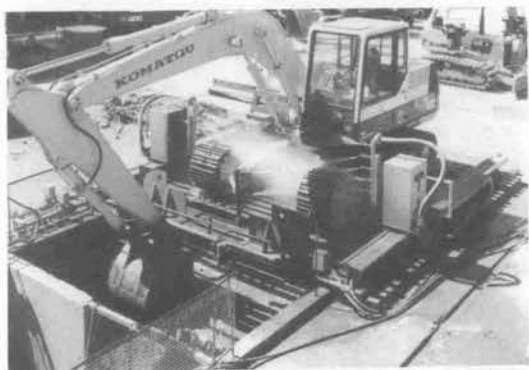
注：[] 内には夏仕様を示した。価格は除雪トラック本体が 12.4 百万円である。

新機種紹介

▶完成部品、計測機器、整備機器など

92-18-03	KOMATSU (新日本造機製) 建機足回り自動洗浄機 YC 200 Z-1 YC 400 Z-1	'92.9 新機種
----------	--	--------------

中大型ブルドーザ・油圧ショベル用として開発した洗浄機のシリーズ拡大機である。洗浄水は使用済みの水をピットから水中ポンプで吸い上げ、循環して使える。側面洗浄は移動台車の首振りノズルから低圧水を噴射して行い、台車の移動制御はリミットスイッチでオートリターンする。機械の大きさに従い、使用ノズルの数と位置を変更することができる。また、内面洗浄はワンタッチカップリングで着脱容易な首振りノズルで行い、別に部分洗浄用のハンドノズルが標準装備されている。



写真—12 KOMATSU YC 200 Z-1 建機足回り自動洗浄機

表—12 YC 200 Z-1 ほかの主な仕様

	YC 200 Z-1	YC 400 Z-1
洗浄範囲(長×幅×高)(m)	4.7×3.8×1.4	6.1×4.1×1.6
装備重量(片側)(kg)	600	700
水圧×水量(kg/cm ² ×l/min)	3~4×600	同左
洗浄時間(分)		
(20tクラス油圧ショベルの場合)	約30	同左
架台耐荷重(t)	23	50
ポンプ定格出力(kW)	11	同左
電源(3相)(V)	200/220	同左
台車最大移動量(m)	4.7	6.1

文献調査 文献調査委員会

デッキの清掃を不要にした Boxer

Boxer wastes no time in clearing the decks

Construction Weekly
19 May 1993

本機は Extec Screens & Crushers によって開発された可動式振動ふるい機で、振動しながら自動的に傾斜することによりトラップされた破片を取除くことができる。これは積込機のオペレータによるリモートコントロールによってなされ、オペレータは積込機より降りる必要はない。

本機は Boxer と呼ばれ採石場での用途があるのはもちろんであるが、Extec 社は特に埋立地とかりサイクル市場で特に有用であろうと信じている。これらの業種は多量の廃棄物を取扱っておりまたこれらの廃棄物は積込むごとに大きさも内容も異なっている。

Boxer のスクリーンは振動しながら 70° まで傾斜することができるのでトラップされた破片等は効率良く取除くことができる。また油圧シリンダは積込み機のオペレータのリモートコントロールにより作動することができるため、積込みのサイクルは中断されることなく続けることができる。

この Boxer を最初に 2 台購入した顧客によれば「この機械を購入する前にはスクリーンを清掃するのに多大な時間を要し、ホイールローダのオペレータは 10 分ご

とにスクリーンに登り、スクリーンをつまらせている破片を取除かなければならないこともたびたびあった。」と述べている。現在この 2 台は Doncater での埋立事業で廃棄物分別に使用されている。

〈委員：藤川 茂〉

ローラグリズリ

Roller grizzly
(Italy Survey のページから)

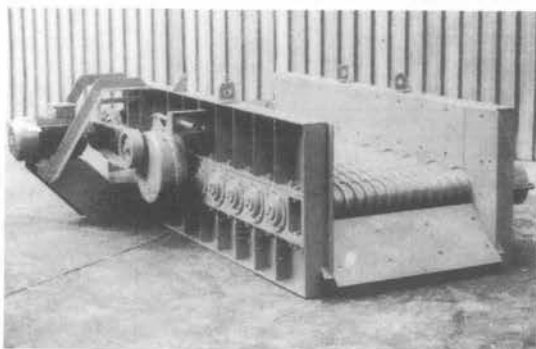
International Construction
March 1993

クラッシングプラントメーカーの Baioni 社は、どんな条件のもとでも稼働可能な堅牢なグリズリ、GD 型を市場に出した。GD は湿気や汚れたものを多く含んでいる岩塊や原鉱石の汚れとりにも適している。ローラシャフトは伝達チェーンで繋がれている。

このグリズリはローラキャリングシャフトが取付けられたキャリングクレームから成っている。

溝のあるローラシャフトは、不良材を通すためのグリズリ（ふるい）を形成する四角な開口部ができるように取付けられている。

その個々のローラの形は、機械表面上で波状運動を起し、移動してきた材料は、選別を促進しゴミ詰まりを防止するため激しく揺すられる。モータと変速機が伝動



機構を駆動している限り、ローラは材料により汚れ落しされる。

〈委員：菅原 謙一〉

オフロードトラック用排土装置

Load ejector helps clean off-road trucks

Mining Engineering
May 1993

Philippi-Hagenbuch Inc.社はオフロードトラック用アタッチメントとして回転支持式のロードイジェクタを発売した。このイジェクタは土砂のベッセルへの付着を減少でき、積載量を増加できる。また、ベッセル掃除を少なくでき、メンテナンス時間と費用を減少できる。回転式のバーにより、格子状の敷板はベッセルから完全に分離できるので、ベッセル角度を十分に取れなかったり、高さに制約があった場合にも利用できる。



〈委員：水沼 渉〉

ポリエチレンカバーライナ

Polyethylene coverings/liners introduced

Mining Engineering
May 1993

Gundt Lining Systems社は仮設から常設まで広範囲のニーズに応える新しい0.25 mmと0.5 mmのポリエチレンカバー/ライナを発売した。3層構造の採用により強度を損わず優れた柔軟性を実現、屋外保管部品のカバーや防塵、小さい池やビットのライニング、景観の美化に貢献する。カバー/ライナは61 m×61 mサイズまで供給可能である。



〈委員：水沼 渉〉

整備技術 整備部会

コンクリートポンプ車の 整備・点検要領

整備部会整備技術委員会

1. はじめに

日本で初めて定置式コンクリートのコンクリートポンプが生産されたのは今から約40年前である。これをトラックに搭載し、ブーム付きコンクリートポンプ車として開発されたのは約25年前である。

コンクリートポンプはミキサ車から生コンクリートをコンクリートポンプ車のホップで直接受け、輸送管によって、打込み場所までパイプ圧送する機械である。コンクリートポンプの全体説明を、図-1に示す。

したがって、コンクリートポンプ車が現場で圧送中万一故障すると、コンクリートの打設工事はただちに中断され現場の工程が遅れたり、運搬中のミキサ車のコンクリートが使用不能になる等、その影響は甚大である。

このようにコンクリートポンプ車はコンクリートの品質を維持するためには、大変重要度の高い機械である。したがって、日常の保守管理は非常に重要である。

現在、コンクリートポンプ車の稼働台数は大型、小型を含めて、約6,000台あり、このうち約80%がブーム付きコンクリートポンプ車である。

最近ではビルの高層化および、打設工事の合理化に伴い、コンクリートポンプ車はブームの長尺化、吐出圧力の高圧化および、無線装置による労働力の省力化傾向にある。

また、労働災害防止上、平成2年9月の労働安全衛生法の改正に伴い、コンクリートポンプ車は、その規制の対象となり、平成4年10月1日より圧送事業者に「特

定自主検査」の実施が義務付けられることになった。

2. コンクリートポンプの概要および構造

(1) 概要

コンクリートポンプの形式は、バルブ機構、架装方式等により分類され、また、構造上ピストン式とスクイズ式がある。架装方式にはトラックに搭載したコンクリートポンプ車が主体である。その分類体系を図-2に示す。

(2) ポンプの構造および機能

(a) ピストン式コンクリートポンプ

ミキサ車よりホップに投入されたコンクリートは攪拌羽根の押込み効果と、ピストンの吸入行程で発生する真空力により、弁吸入口を通してコンクリートシリング内に吸込まれ、ピストンがストロークエンドでピストンおよび、吸入吐出弁が自動切換えし、吐出行程を弁吐出口を通して、コンクリート輸送管ラインに連続して吐出できるようダブルピストン式になっている。ピストン式コンクリートポンプは高い吐出圧力(50~120 kgf/cm²)が得られるので、高所、長距離圧送や、広範囲なコンクリート圧送に適している。さらに、最近で高さ200m以上の超高層ビルコンクリート圧送用として、吐出圧力180 kgf/cm²のコンクリートポンプが開発されている。また、吸吐弁にはゲートバルブ式(滑り弁)および、スイングバルブの2種類がある。吸吐弁の構造例を図-3、図-4に示す。

(b) スクイズ式コンクリートポンプ

コンクリートホップの吸入口とポンピングチューブで接続された真空のドラム状ケース内を通して吐出配管に接続されている(小形コンクリートポンプ車においては弾性復元式(大気圧式方式)のものもある)。圧送機構としてはドラムケース内では複数(2~3個)のローラが回転し、ポンピングチューブを練り歯磨きのチューブを絞り出すようにコンクリートを圧送する構造である。したがって、スクイズ式コンクリートポンプはピストン式コンクリートポンプに比べ、構造は簡単で、メンテナンスは容易である。ただし、吐出圧力(10~25 kgf/cm²)が低いので、比較的軟質のコンクリート圧送に適している。また、小型スクイズ式コンクリートポンプ車は小規模な一般個人住宅等の現場(打設量10~15 m³/現場)で多く使用されている。その構造例を図-5、図-6に示す。

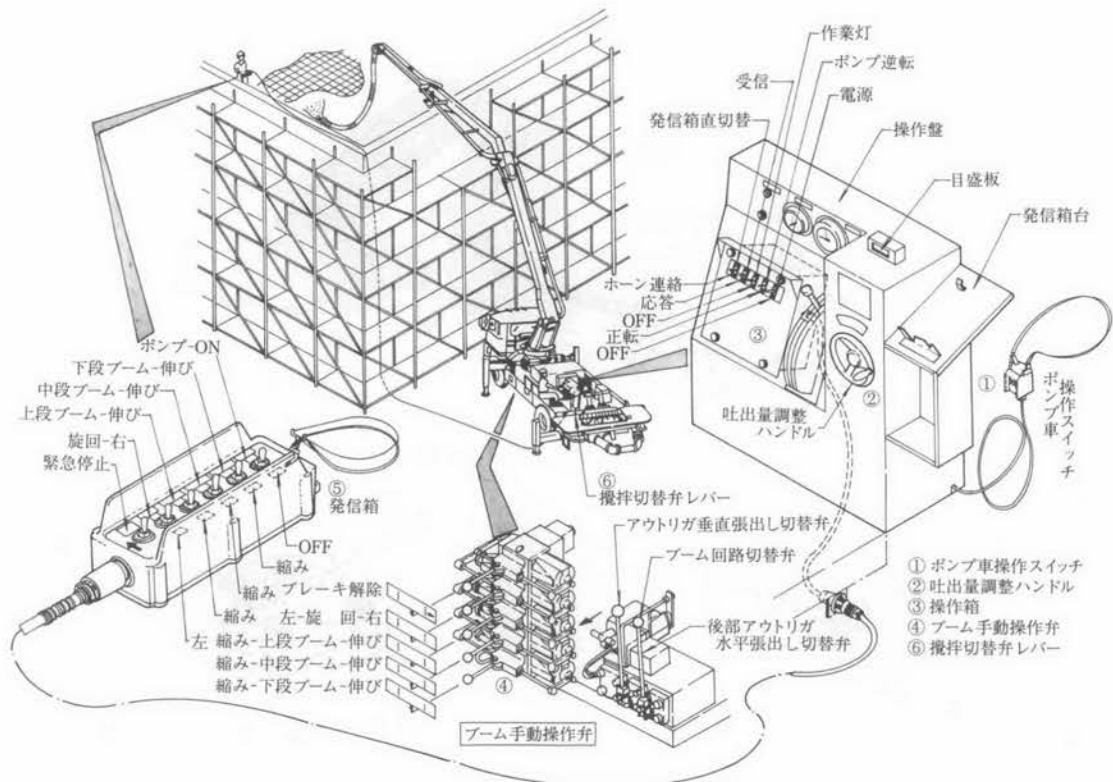


図-1 コンクリートポンプの全体説明図

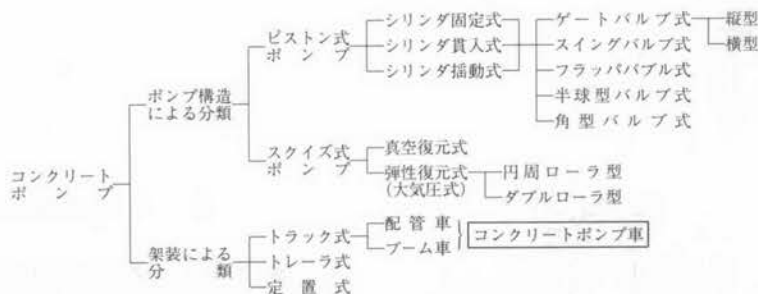


図-2 コンクリートポンプの分類体系図

(c) 動力伝達方式

コンクリートポンプ車の動力源はトラックの走行用エンジン出力をトランスファ PTO やサイド PTO によって走行時とポンプ作業時を切換えられる構造が一般的である。動力伝達系統および、トランスファ PTO の構造例を図-7 に示す。

3. 整備要領

ここで特定自主検査に定められた検査項目を含めて、特に重要な事項の点検、整備要領のポイントについて記載する。

(1) ブームおよびアウトリガ装置

コンクリートポンプ車で労働災害につながる故障の最

整備技術

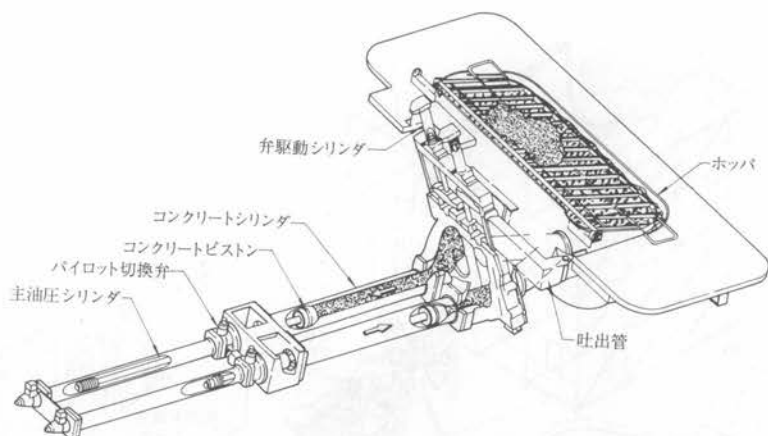


図-3 ピストン式ポンプのバルブ構造例

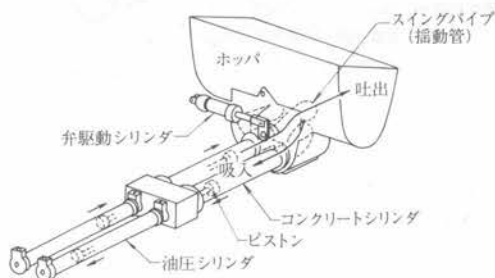


図-4 スイングバルブの構造例

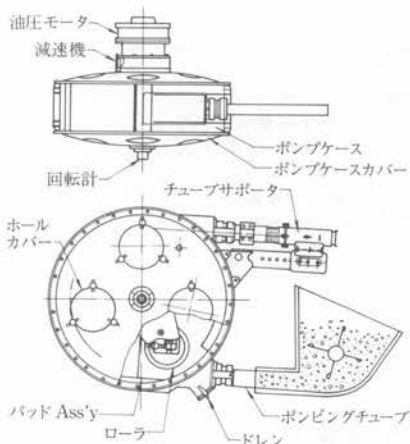


図-5 真空スイス式ポンプの構造例

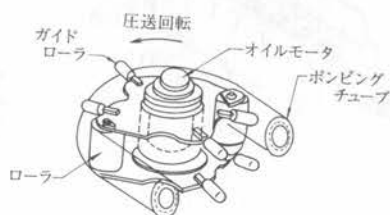


図-6 弾性復元方式ポンプの構造例

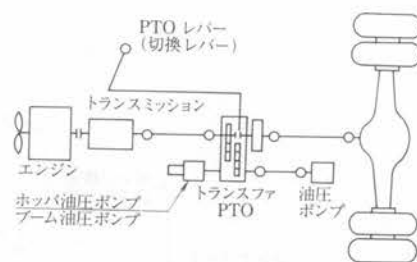


図-7 動力伝達装置の構造例

も発生率の高い装置がブーム、施回およびアウトリガ装置関係である。ブームおよびアウトリガ装置説明図を図-8に示す。

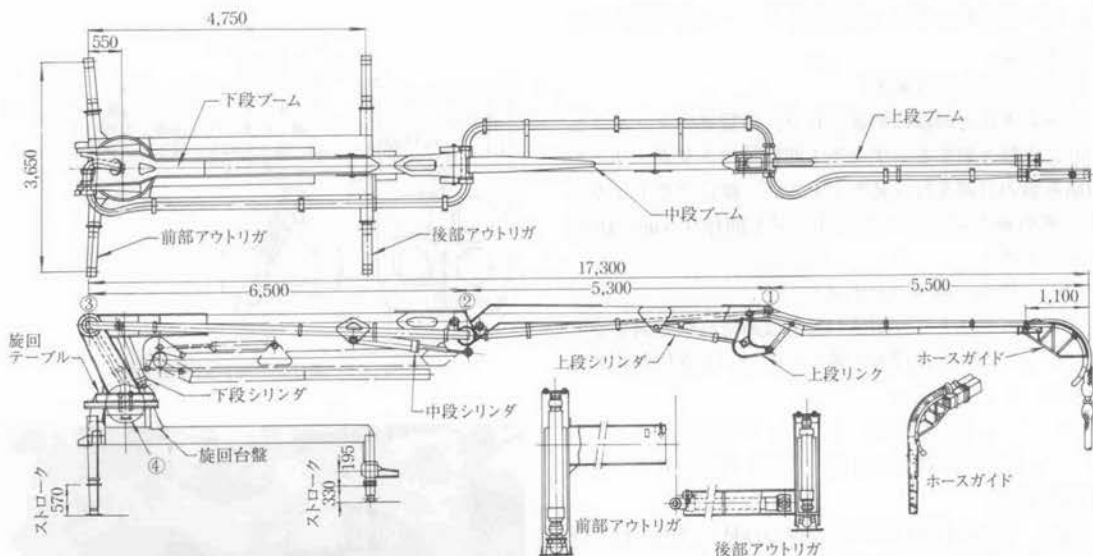
4～5年前まではブーム地上高は21 Mクラスが主流であったが、現在では打設工事の合理化、省力化のため、

ブーム地上高が30 Mクラスになりつつあるので、更に、適切な点検、整備は重要となってきている。

(a) 点検のポイント

(i) ブーム本体の塗装面にしわ、塗装割れがある場合は、塗装を除去し、目視またはカラーチェックにて点検する。主な点検個所の代表例を図-9に示す。また、ブームの降下量については年一回ブームシリンダにダイヤルゲージを取付けシリンダの縮み量を計測する必要がある。一般にシリンダの縮み量の基準値は0.5 mm/10分以下である。

(ii) ホースガイドは作業中にブームの共振振動や、操作ミス等で構造物に直接接触し、設計基準以上の応力



旋回台盤に組付けられた旋回用ベアリングを介して旋回テーブルが取り付けられている。ブームは、このテーブルのポストに組付けられている。アウトリガは、フレームから張出され、前後各2本でシャシとともにブームを支える役目をしている。ブームは、旋回テーブルとともに油圧モータによって360°全旋回可能である。下段ブームは、旋回テーブルに接合され、下段シリンダによって作動する。中段ブームは、下段ブームに接合され、中段シリンダによって作動する。上段ブームは、中段ブームに接合され、上段シリンダによって作動する。先端ホースガイドは、上段ブームに取付けられ、ドッキングホースが折れ曲らないようガイドする。

図-8 ブームおよびアウトリガ装置の構造説明図

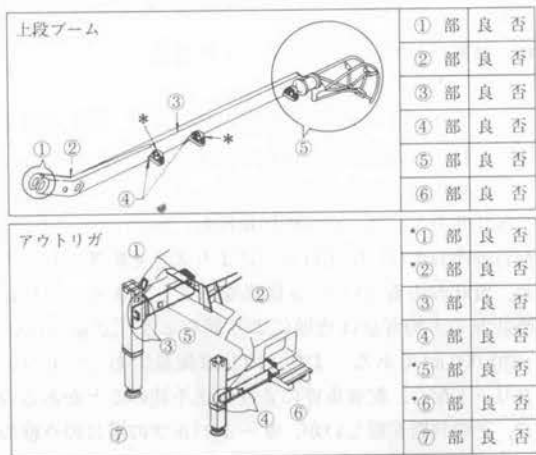


図-9

が加わることがあるため、重要な点検のポイントの一つとなっている。

(iii) 各ブームのリンクピンのグリース給脂状態を必ず点検する必要がある。

給脂不十分によるリンクピンとブッシュの焼付きのた

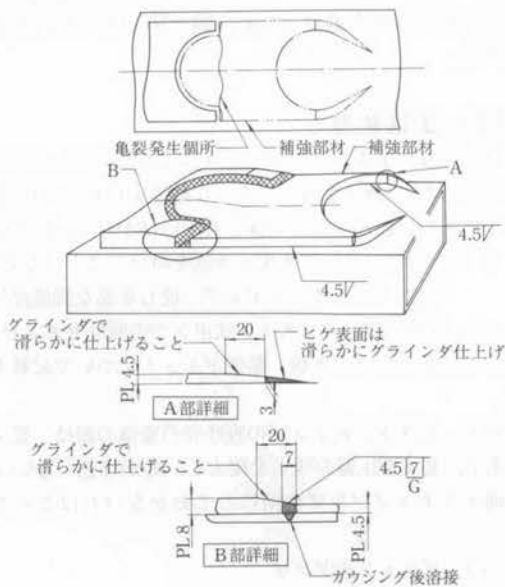


図-10 ブームの補強例

整備技術

め、ブームシリンダロッドが曲がりブームが急落下することがある。

(iv) アウトリガ装置

ブーム本体と同様に塗装割れや、溶接部のクラックを中心に点検を要する。また年1回はアウトリガシリンダの縮み量の計測を行う必要がある。一般にアウトリガシリンダの縮み量はブームシリンダと同様0.5 mm/10分以下である。

(b) 整備、補修のポイント

ブーム、アウトリガ関係の母材は通常高張力鋼を使用しているため、溶接技術が難しいので、有資格者による溶接補修が必要である。

(i) 小さな亀裂部分はガウジングまたは、グラインダにて、亀裂溶接部を除去し、母材に開先を取り、補修再溶接する。

(ii) ブームおよびアウトリガの母材に使用されている高張力鋼材の強度は一般に60~80 kgf/mm²クラスの材料を使用している。したがって、溶接棒は母材強度に応じた60 kgf/mm²クラス以上の溶接棒を使用し、溶接部をグラインダにて、応力集中が発生しないよう滑らかに仕上げなければならない。

(iii) 亀裂の両端部には亀裂進行防止のため、ストップホールを開ける。

(iv) 補強板を使用して亀裂等を補強する場合は、補強部の応力集中を避けるため、図-10のように溶接補強する。

(2) 圧送装置

コンクリートポンプの圧送装置関係の消耗部品は摩耗が激しいため、適正な時期に適切な整備を行わなければ、その機械の性能が十分に発揮されないばかりか、圧送中に故障し、現場に対して大変な迷惑を掛けることになる。

ここでは、コンクリートポンプで最も重要な機能部品であり、消耗の激しいピストン式ポンプの吸吐弁および、スクイズ式ポンプの点検、整備ポイントについて記載する。

なお、ピストン式ポンプの吸吐弁の整備の際は、安全作業上、必ず蓄圧器の残土を除去し、弁が作動しないよう油圧ストップバルブ全閉しておかなければならない。

(a) ピストン式ポンプ

ゲート式バルブには縦型と横型があり、スイング式バルブには吸入ガイド管があるもの、ラッパ式になっているもの等数種類あるが、その代表的な構造のバルブの点

1. 左図のa, b, c 箇所をノギスまたは鋼製直尺で計測する。
2. 使用限度
 - ① a, b, c ともに10 mmとする。
 - ② 先行モルタル圧送時にすき間より吹き返しが多く圧送困難となったとき。
 - ③ 滑り弁周りの脱水により閉そくが多くなったとき。

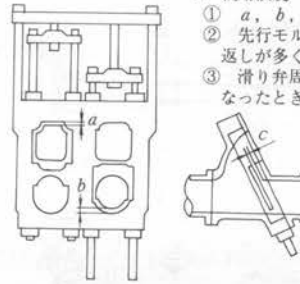


図-11 滑り弁の摩耗限界基準例



写真-1 バルブプレートの摩耗例

検、整備のポイントは下記のとおりである。

(i) 点検のポイント

コンクリートポンプの消耗部品の寿命は一般に圧送量基準で行っているのので、注意を要する。

① 吸吐弁（バルブ）の摩耗量のチェック

吸吐弁の寿命はバルブの切換回数、コンクリート配合、配管条件および、圧送負荷等により大きく影響されるため、吸吐弁の寿命は3~5倍異なることがある。一般に吸吐弁の平均寿命は地域により異なるが圧送量20,000~30,000 m³である。また、同じ摩耗量であってもコンクリート配合、配管条件により圧送不能のことがあるので、その判断が難しいが、ゲートバルブの場合の点検の目安を図-11に示す。

スイングバルブの場合、バルブリングとバルブプレートの摩耗により発生した隙間が判断の目安となる。“S”パイプはホッパ内で左右に回転運動しているため、周速の差が生じ、バルブプレートとバルブリングは均一摩耗しないので、摩耗量のチェックには経験を要する。

バルブプレートの摩耗例を写真-1に示す。

② コンクリートピストンおよびシリンダ

コンクリートピストンの材質は一般ウレタンゴム等でシリンダ径に対して10~20mm大きくして、シール性を保っているが、摩耗してくるとモルタル洩れや、エアの吸込み、吹返し現象等が発生する。コンクリートピス

トンの寿命は毎日の保守点検次第で大幅に異なる。

また、コンクリートシリンダは一般に寿命が圧送量50,000m³以上と長く、シリンダの内面はクロムめっきや焼入れされたものがある。

摩耗状況は均一摩耗でなく、吸吐弁側やシリンダ下面側の摩耗が著しい傾向にある。したがって、吸吐弁のオーバーホールの際は、シリンダ内径の計測や、偏摩耗程度のチェックを行う必要がある。

③ 給脂状況のチェック

バルブの摩耗や行動不良防止のため、バルブの摺動部や軸受部に自動給脂されている。自動給脂装置はバルブシリンダの作動と同調している油圧式または電動式のグリースポンプ、分配弁、ダンパ等から構成されている。分配弁にはグリースの潤滑状況を示すグリースシグナルロッドやモルタルが詰まった場合に作動する安全弁指示棒等のインジケータがあるので容易にチェックできる。グリースの他マシン油を使用している機械もある。グリース給脂系統図の例を図-12に示す。

(ii) 整備のポイント

① ゲートバルブ本体

一般にゲートバルブ本体(吸吐弁)はカートリッジ式になっているので簡単に交換できる。バルブケーシングは弁本体交換2~3回ごとに1回補修する必要がある。

ケーシングは耐摩耗性、整備性を考慮して、内面を硬化肉盛溶接やライナを使用している。溶接補修の場合はHF 650以上(硬度HRC 60以上)の溶接棒を使用することが望ましい。

またケーシング母材は鋳鋼または鋳鉄なので、溶接補修時は亀裂発生防止のため、ケーシングの予熱(200~300℃)をする必要がある。

ライナを採用しているケーシングにはセラミックスライナと鉄製ライナがあり、セラミックスライナの接着剤は目地部の摩耗を防止するため、アルミ粉末を混合使用することが望ましい。

② スイングバルブ

主要消耗部品は“S”パイプ、バルブプレート、バルブリングである。

バルブプレートおよびバルブリングの材質には高クロム鋳鉄や硬化肉盛溶接後研磨加工したもの、あるいは特殊な超硬材チップを貼りつけたバルブプレート、バルブリング(写真-2)等があるが、一般的にはこれらの部品は補修せず、交換する。

“S”パイプは高価で、母材が鋳鋼のため、摩耗部分は硬化肉盛溶接補修する。溶接要領はゲートバルブの

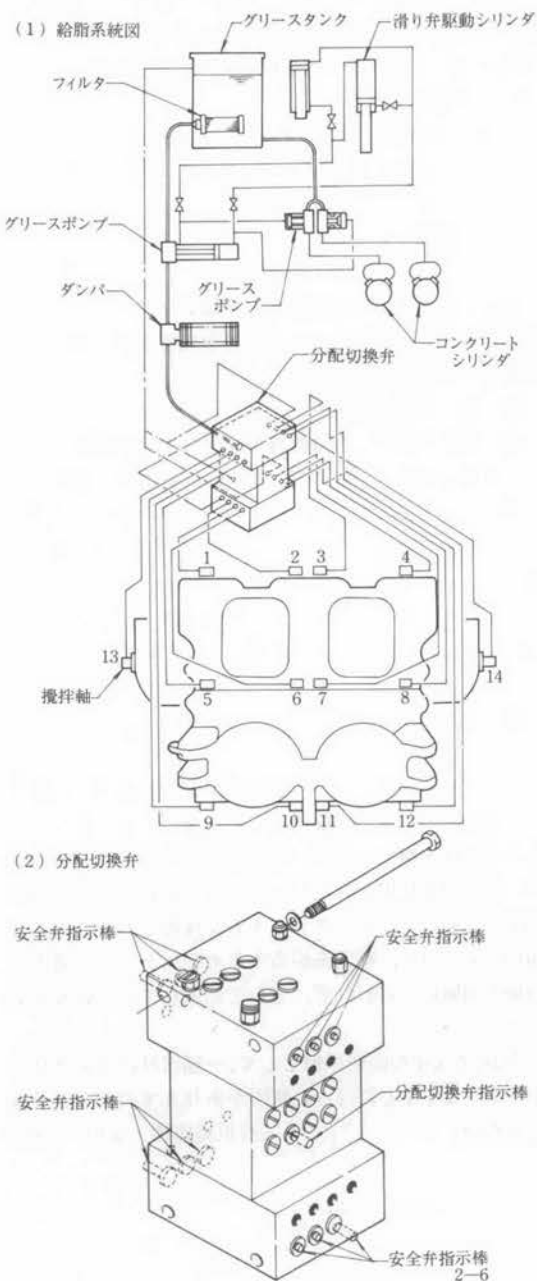


図-12 グリース給油系統図例

整備技術



写真-2 超硬材を使用したバルブプレート



写真-3 "S"パイプの補修例

ケーシング補修要領と同じであるが、“S”パイプ本体に歪が発生しないよう少しずつ十分注意して行うことが重要である。

“S”パイプの補修例を(写真-3)に示す。

(b) スクイズ式ポンプ

スクイズ式ポンプは真空式と弾性復元式(大気圧方式)の2種類がありピストン式に比べ、整備が簡単で主要消耗部品はポンピングチューブだけと言える。

(i) 点検のポイント

① ポンピングチューブ

ポンピングチューブの摩耗程度の寸法計測は困難である。

したがって、摩耗程度は圧送性能の低下、水洗能力の低下等で判断する。

② 真空度のチェック

真空ドラム内でポンピングチューブがロータで押しつぶされた後、真空力によりポンピングチューブを復元させながら、コンクリートを吸込むので、真空度のチェックは大変重要である。

チェック要領はドラムケーシング内の真空度が規定の真空度(一般的に約600mmHg以上)に達するまでの所要時間や気密性をチェックする。

(ii) 整備のポイント

① ロータとバットの隙間調整

ポンピングチューブが摩耗した場合、ロータの位置を調整し、ポンピングチューブの押し代を変え、ポンピングチューブの気密性を高める。

② ロータおよびバット

ロータおよびバットは直接コンクリートに触れないので、摩耗は少ないが、ポンピングチューブとの摩擦により摩耗するので、規定以上の摩耗量に達したら、交換する。バットの摩耗はポンピングチューブの寿命に大きく影響する。

また、ロータ軸受部は一般に無給油式ベアリングを使用しているので、グリース給油は行う必要がない。

4. む す び

コンクリートポンプの圧送装置関係の消耗部品の摩耗限界判断については経験的な判断を要し、なおかつ、部品の消耗度が激しいので、その寿命向上対策に、新技術や、新素材が採用されたり、ブームの長尺化や操作性の向上のためコンピュータシステムが採用されてきている傾向にあるので、整備を担当するものにとっては過去の経験の判断にとらわれず、さらに勉強していく必要がある。

なお、本文中の説明事例として、一部当社のコンクリートポンプ車を中心に行った個所がありますので、ご了承願いたい。(石川島建機・安田 稔)

建設機械化研究所抄報

151

ROPS 静載荷試験

ROPS は、車両が転倒した時にオペレータが車両と地面との間で押しつぶされる事故を防ぐために、運転席の周囲に取付けられる保護構造物である。

ISO/3471 によれば、ROPS に静載荷を行って表-1 に示す性能要求基準を満足した場合には、傾斜角度が 30° の斜面上で車両が 360° 回転するという転倒状態に対し、シートベルトを付けたオペレータの安全を保証する ROPS であるといえることができる。

この試験の結果、ROPS の一部は変形または破壊するが、これは必ずしもその ROPS が不適格であるということの意味するものではない。変形または破壊する間に必要なエネルギーを吸収し、変形した状態において基準とする載荷に耐え、DLV (オペレータが占める空間) に ROPS および地面が侵入しない、ということが ROPS に要求される性能であり、可否の判定基準となる。

なお、吸収エネルギーは ROPS の載荷点における変位と、その間の平均荷重の積として求められる。すなわち、荷重-変位曲線、変位軸、曲線から変位軸への垂線で囲まれる面積が吸収エネルギーの大きさを示す。

表-1 ROPS の性能要求基準

機 種	水 平 側 方 載 荷		垂 直 上 方 載 荷
	最 小 荷 重 (kgf)	最 小 吸 収 エ ネ ル ギ ー (kgf·m)	最 小 荷 重 (kgf)
ホイールローダ、ホイールトラクタおよびバックホウローダ	$6,120 \left(\frac{M}{10,000}\right)^{1.20}$	$1,280 \left(\frac{M}{10,000}\right)^{1.25}$	2 M
グ レ ー ダ	$7,140 \left(\frac{M}{10,000}\right)^{1.10}$	$1,530 \left(\frac{M}{10,000}\right)^{1.20}$	2 M
トラクタスクレーバおよびアディクシブルート式ダンバ	$9,690 \left(\frac{M}{10,000}\right)^{1.20}$	$2,040 \left(\frac{M}{10,000}\right)^{1.25}$	2 M
クローラトラクタおよびクローラローダ	$7,140 \left(\frac{M}{10,000}\right)^{1.20}$	$1,330 \left(\frac{M}{10,000}\right)^{1.25}$	2 M

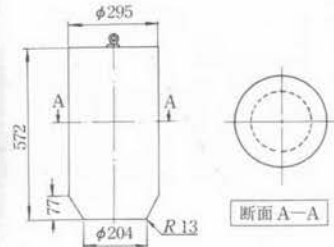
M : 最大指定質量

FOPS に対する重錘落下試験

FOPS は、上方から落下して来た異物等によりオペレータが傷害を受ける事故を防ぐために、運転席の上部に取付けられる保護構造物である。

ISO/3449 が規定する FOPS は、あらゆる落下物に対してオペレータの安全を保障するものではない。シャープエッジを持たない物体が、11,600 J の位置のエネルギーに相当する高さから落下する場合に対して、十分な保護が期待できるものである。

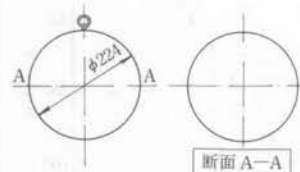
当所が行う FOPS の試験は、付図-1 に示す形状および寸法を有する重錘 (質量 295.7 kg) を、FOPS 上面より 4.0 m 上方から落下させ、FOPS の何れの部分も、たわみ限界領域 (DLV) に侵入しないことを確認し、適否の判定を行うものである。



付図-1 落下試験重錘の形状寸法

なお、同一の構造物が FOPS と ROPS の両方の試験に使用される場合は、最初に FOPS の試験を行い、引続いて ROPS の試験を行うことになっている。

また、SAE/J 1043 に規定する試験についても行っているが、この場合は付図-2 に示す重錘 (質量 47.0 kg) を FOPS 上面より 3.0 m 上方から落下させ、FOPS のいずれの部分もたわみ限界領域 (DLV) に侵入しないことを確認し適否の判定を行うものである。



付図-2 落下試験重錘の形状寸法

試験結果

試験の結果は以下のとおりであり、いずれの ROPS も ISO 3471 に規定する基準値をクリアしたことが確認された。また、FOPS についても ISO 3449 の規定に基づき、

FOPS の定められた個所に重錘を衝突させたが、部材の DLV 内への変形（瞬間的な）は生じなかった。

⑦ FOPS の試験状況：写真—R. 106.2 参照

R-106 東洋運搬機ホイールローダ用 ROPS

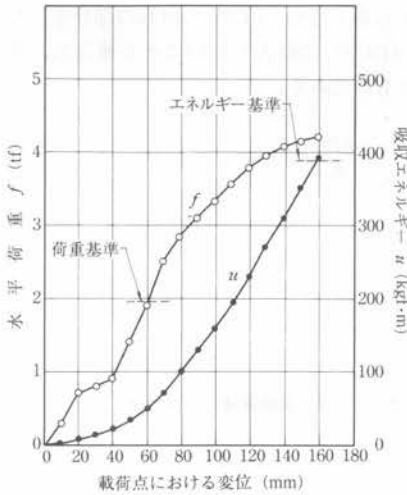
(FOPS 兼用)

- ① 適用機種：806, 805, 804, 803
- ② 適用機種最大質量 (M)：3,850 kg
- ③ 水平側方最小荷重：1,947 kgf
- ④ 側方負荷時の吸収エネルギー：389 kgf・m
- ⑤ 試験結果：図—R. 106.1 参照（側方負荷時の荷重-変位曲線および吸収エネルギー曲線）
- ⑥ ROPS の変形状況：写真—R. 106.1 参照

R-107 東洋運搬機ホイールローダ用 ROPS CAB

(FOPS 兼用)

- ① 適用機種：806, 805, 804, 803
- ② 適用機種最大質量 (M)：3,950 kg
- ③ 水平側方最小荷重：2,008 kgf
- ④ 側方負荷時の吸収エネルギー：401 kgf・m
- ⑤ 試験結果：図—R. 107.1 参照（側方負荷時の荷重-変位曲線および吸収エネルギー曲線）
- ⑥ ROPS の変形状況：写真—R. 107.1 参照
- ⑦ FOPS の試験状況：写真—R. 107.2 参照



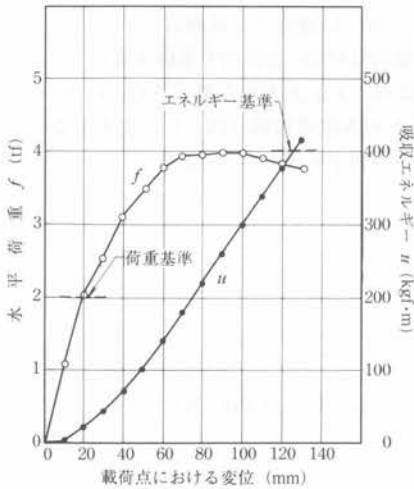
図—R. 106.1



写真—R. 106.1



写真—R. 106.2



図—R. 107.1



写真—R. 107.1

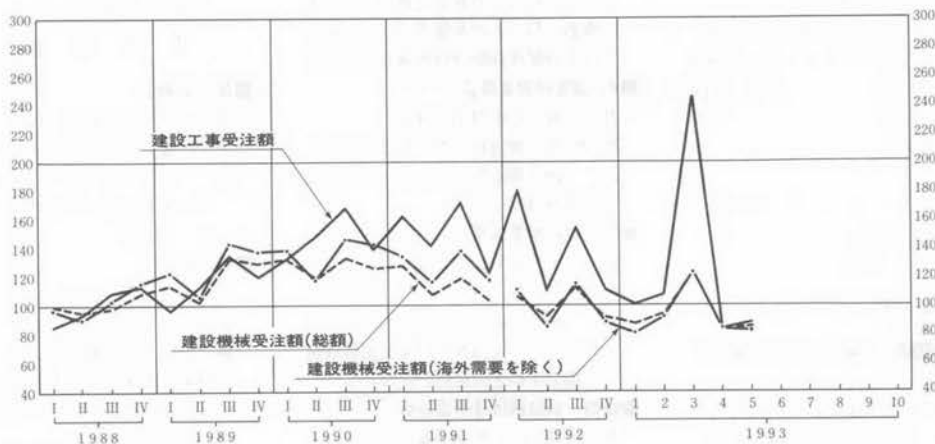


写真—R. 107.2

統計調査部会

建設工事受注額・建設機械受注額の推移

建設工事受注額：建設工事受注A調査(大手50社) (指数基準 1988年平均=100)
 建設機械受注額：機械受注実績調査(建設機械企業数28前後) (指数基準 1992年平均=100)
 (ただし、1988-1991は企業数20前後指数基準 1980年平均=100)



建設工事受注A調査(大手50社)

(単位：億円)

年 月	総 計	受 注 者 別						工 事 種 類 別		未 消 化 工 事 高	施 工 高
		民 間			官 公 庁	そ の 他	海 外	建 築	土 木		
		計	製 造 業	非 製 造 業							
1988年	174,693	123,641	23,316	100,325	40,819	5,549	4,685	120,339	54,354	161,969	156,424
1989年	202,714	144,486	29,607	114,880	44,984	5,055	8,189	140,963	61,751	188,119	180,315
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
1992年5月	15,208	9,694	1,791	7,903	4,552	420	543	10,302	4,905	260,605	17,949
6月	17,485	11,375	2,441	8,934	5,315	479	316	10,612	6,873	259,345	19,136
7月	17,792	11,316	2,584	8,732	5,451	430	595	11,310	6,482	255,113	22,101
8月	20,365	9,356	1,633	7,723	9,238	409	1,363	13,003	7,362	269,270	18,769
9月	29,087	18,246	3,521	14,725	9,934	570	337	18,180	10,907	266,027	21,943
10月	15,876	10,214	1,446	8,769	4,607	373	682	9,621	6,255	263,203	18,652
11月	15,637	9,606	1,375	8,231	5,373	400	259	9,871	5,766	258,256	20,964
12月	16,486	10,062	1,378	8,689	5,300	499	626	10,673	5,813	255,345	20,005
1993年1月	14,620	9,465	1,178	8,287	4,550	320	284	9,542	5,078	254,445	16,973
2月	15,530	9,853	1,517	8,337	4,863	407	406	9,977	5,553	252,607	19,173
3月	35,865	23,950	3,307	20,643	10,101	621	1,193	23,810	12,055	262,263	26,059
4月	12,263	8,377	1,374	7,004	2,991	414	481	6,890	5,373	256,712	17,944
5月	12,576	7,638	1,387	6,251	4,245	392	201	8,024	4,552	—	—

建設機械受注実績

(単位：億円)

年 月	'88年	'89年	'90年	'91年	'92年	'92年5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	'93年1月	2月	3月	4月	5月
総 額	10,075	12,014	12,808	11,456	13,026	971	1,012	1,178	998	1,456	946	964	1,051	940	1,013	1,320	927	927
海 外 需 要	3,330	3,608	3,797	3,125	3,527	315	316	316	266	309	239	258	347	307	289	350	270	273
海 外 需 要 を 除 く	6,745	8,406	9,011	8,331	9,499	656	696	862	732	1,147	707	706	704	633	724	970	657	654

(注1) 1987年～1992年は四半期ごとの平均値で図示した。

(注2) 機械受注実績'91年まで企業数20社前後、'92年より企業数28社前後

出典：建設省建設工事受注調査
 経済企画庁機械受注実績調査

…行事一覧…

(平成5年6月1日～30日)

広報部会

■機関誌編集委員会

月 日：6月10日(木)
出席者：中岡智信委員長ほか22名
議題：①平成5年8月号(第522号)原稿内容の検討・割付 ②同10月号の計画

■文献調査委員会

月 日：6月18日(金)
出席者：吉田 正委員長ほか4名
議題：①機関誌掲載原稿について ②文献担当の確認

技術部会

■大口径岩盤削孔技術委員会図書編集幹事会

月 日：6月3日(木)
出席者：東海林良美座長ほか5名
議題：図書の編集

■大口径岩盤削孔技術委員会図書編集幹事会

月 日：6月15日(火)
出席者：荒川秀一座長ほか3名
議題：図書の編集について

■大深度空間施工研究委員会図書編集幹事会

月 日：6月16日(水)
出席者：清水英治委員長ほか7名
議題：図書の編集について

■大口径岩盤削孔技術委員会図書編集幹事会

月 日：6月17日(木)
出席者：荒川秀一座長ほか2名
議題：図書の編集について

機械部会

■ショベル技術委員会

月 日：6月10日(木)
出席者：渡辺 正委員長ほか9名
議題：JIS A 8402、JIS A 8404の見直し審議について

■荷役機械技術委員会定置式クレーン分科会

月 日：6月16日(水)
出席者：平野武範委員ほか9名
議題：管理者マニュアルの審議について

■建設機械用機器技術委員会電装品計器研究分科会

月 日：6月17日(木)

出席者：皆川良治委員ほか5名
議題：JISの見直しに伴うアンケート調査のとりまとめについて

■建設機械用機器技術委員会潤滑油分科会

月 日：6月21日(月)
出席者：大川 聡委員ほか4名
議題：①自動車工業会エンジンオイル分科会との意見交換会 ②油圧機器分科会との共催講演会について ③生分解性作動油情報調査について

■PL調査研究委員会

月 日：6月24日(木)
出席者：渡辺和弘委員長ほか14名
議題：製造物責任法に関する調査研究方針について

■原動機技術委員会

月 日：6月25日(金)
出席者：杉山誠一委員長ほか14名
議題：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手続きの見直しについて

■路盤・舗装機械技術委員会

月 日：6月25日(金)
出席者：佐々木敏彦委員長ほか7名
議題：施工機械の安全管理について

■建築工用機械技術委員会

月 日：6月29日(木)
出席者：前田英一委員ほか13名
議題：①建築工事における機械化施工の現状について ②機械化施工のニーズとその対応策について

整備部会

■整備制度委員会

月 日：6月8日(火)
出席者：河村春樹委員長ほか8名
議題：①平成4年度建設省建設大学校静岡朝霧校の研修生研修成果報告 ②平成5年度同校研修生受入依頼について

■整備技術委員会小委員会

月 日：6月22日(火)
出席者：後 英治委員長ほか10名
議題：機関誌掲載原稿の審議について(高所作業車の整備要領)

■整備機器・工具委員会

月 日：6月23日(水)
出席者：井上昭信委員長ほか6名
議題：建設機械整備用工具用語の標準化について

調査部会

月 日：6月15日(火)
出席者：大湯孝明座長ほか13名

議題：①平成4年度事業報告 ②平成5年度事業計画

機械損料部会

■橋梁積算委員会

月 日：6月22日(火)
出席者：田中晴之委員ほか8名
議題：橋梁架設工事の積算(平成6年版)の編集について

I S O 部会

■第1委員会

月 日：6月11日(金)
出席者：会田紀雄委員長ほか7名
議題：ハイドロリックエキスカベータおよびバックホウローダのバケット容量について

■第3委員会

月 日：6月24日(木)
出席者：福住 剛委員長ほか7名
議題：①燃料タンクキャップについて ②メンテナビリティについて ③ニューワークアイテムについて

業種別部会

■製造業部会

月 日：6月25日(金)
出席者：安崎 暁副部会長ほか25名
議題：①平成5年度建設省の予算概要について ②建設省関連の環境問題の取組みについて(建設省・中岡智信機械課長)

■サービス業部会

月 日：6月23日(水)
出席者：相川彰三部会長ほか5名
議題：①建設機械整備技能士資格について ②見学会実施について

専門部会

■水中構造物共同研究

月 日：6月2日(水)
出席者：藤野健一座長ほか11名
議題：平成5年度事業計画

■振動防止マニュアル編集委員会幹事会

月 日：6月3日(木)
出席者：杉山 篤幹事長ほか8名
議題：原稿の審議

■建設機械安全対策分科会

月 日：6月22日(火)
出席者：井口雅一分科会長ほか12名
議題：接触防止型バックホウ現場稼働(秋田工事)の視察

■支持地盤養生基準作成委員会

月 日：6月29日(火)

- 出席者：三木博史委員長ほか9名
議題：基準の審議
- 振動防止マニュアル編集委員会幹事会
月日：6月30日(水)
出席者：杉山 篤幹事長ほか9名
議題：マニュアル原稿の審議
- ICカード共同研究 SWG 41
月日：6月1日(火)
出席者：寄本義一 W/G 長ほか4名
- ICカード共同研究 WG 2
月日：6月2日(水)
出席者：藤野健一 W/G 長ほか3名
- ICカード共同研究 WG 3
月日：6月3日(木)
出席者：三浦正之 W/G 長ほか15名
- ICカード共同研究 WG 1
月日：6月4日(金)
出席者：鈴木明人 W/G 長ほか24名
- ICカード共同研究 WG 2
月日：6月7日(月)
出席者：富田倫也 W/G 長ほか4名
- ICカード共同研究建設施工の在り方
月日：6月7日(月)
出席者：杉山 篤幹事長ほか4名
- ICカード共同研究 SWG 41
月日：6月10日(木)
出席者：寄本義一 W/G 長ほか14名
- ICカード共同研究 WG 21 リーダ会
月日：6月10日(木)
出席者：吉田 正座長ほか7名
- ICカード共同研究 WG 2・4 合同幹事会
月日：6月11日(金)
出席者：麻生公裕座長ほか12名
- ICカード共同研究 WG 4 幹事会
月日：6月11日(金)
出席者：麻生公裕座長ほか9名
- ICカード共同研究 WG 3 幹事会
月日：6月11日(金)
出席者：三浦正之 W/G 長ほか3名
- ICカード共同研究 IC カード講習会
月日：6月15日(火)
出席者：Thian Yee CHUA ほか32名
- ICカード共同研究 WG 4
月日：6月21日(月)～22日(火)
出席者：麻生公裕座長ほか15名
- ICカード共同研究 WG 1
月日：6月23日(水)
出席者：三浦正之 W/G 長ほか9名
- ICカード共同研究 WG 2
月日：6月24日(木)
出席者：富田倫也 W/G 長ほか14

- 名
- ICカード共同研究 WG 2・4 合同幹事会
月日：6月24日(木)
出席者：麻生公裕座長ほか14名
- ICカード共同研究 WG 4 幹事会
月日：6月24日(木)
出席者：麻生公裕座長ほか10名
- ICカード共同研究リーダ会
月日：6月29日(火)
出席者：吉田 正座長ほか10名
- ICカード共同研究 SWG 412-1
月日：6月30日(水)
出席者：信濃義朗 W/G 長ほか3名

…支部行事一覧…

北海道支部

- 第41回支部通常総会
月日：6月1日(火)
場所：札幌市・センチュリーロイヤルホテル
議案：①平成4年度事業報告承認の件 ②平成4年度決算報告承認の件 ③平成5年度事業計画に関する件 ④平成5年度予算に関する件 ⑤運営委員および会計監事選任に関する件 ⑥支部規程の一部改正に関する件
- 第2回運営委員会
月日：6月1日(火)
場所：札幌市・センチュリーロイヤルホテル
出席者：小西都夫支部長ほか26名
議題：①評議員の推薦および委嘱 ②支部参与の推薦および委嘱 ③企画部会の設置および部会長、副部長および委員の委嘱
- 技術部会施工技術検定委員会
月日：6月16日(水)
場所：札幌第一合同庁舎16階会議室および建設機械工作所大会議室内
内容：1・2級建設機械施工技術検定試験学科試験の実施要領および監督要領の説明会
- 建設機械施工技術検定学科試験実施
月日：6月20日(日)
場所：札幌市・北海道工業大学
受験者：1級410名、2級1,253名
内容：試験管理者等76名、事務局員13名が出席し学科試験を実施
- 技術部会整備技能委員会
月日：6月25日(金)
- 場所：北海道支部会議室
出席者：福田淳一委員長ほか10名
議題：建設機械整備技能検定実技試験および学科・実技講習会の実施計画に関する打合せ
- ### 東北支部
- 第41回通常総会
月日：6月2日(水)
出席者：福田 正支部長ほか150名
議題：①平成4年度事業報告 ②平成4年度決算報告 ③平成5年度役員補選 ④平成5年度事業計画 ⑤平成5年度予算
- 機械化功労者、優良建設機械運転員・整備員表彰
月日：6月2日(水)
表彰：①本部長感謝状3名 ②支部長表彰機械化功労者7名 ③支部長表彰優良運転員23名 ④支部長表彰優良整備員9名
- 講演会
月日：6月2日(水)
講師：建設省建設機械課・中岡智信課長
演題：建設機械化の最近の動向について
聴講者：約170名
- 建設機械施工技術検定試験監督者打合せ
月日：6月11日(金)
出席者：山田仁一機械課長補佐ほか12名
議題：①学科試験実施要領について ②学科試験監督要領について
- 広報部会
月日：6月14日(月)
出席者：相澤 實部会長ほか5名
議題：①現場見学会 計画と実施担当 ②運営委員昼食会 計画と実施担当 ③公共事業研修会計画 ④その他
- 1・2級建設機械施工技術検定学科試験
月日：6月20日(日)
会場：仙台市・東北福祉大学
受験者：1級254名、2級649名(種目別1,129名)
- 建設機械安全対策検討会
月日：6月22日(水)
場所：秋田市
出席者：千葉秀好委員長(東北地方建設局道路情報管理官)ほか15名
議題：接触防止型バックホウの現場稼働調査及び適応性の評価、検討
- 除雪部会

月 日:6月25日(金)
出席者:宮本藤友部会長ほか7名
議 題:①平成5年度除雪講習会実施計画 ②除雪講習会実施計画承認申請手続 ③「道路除雪ハンドブック」説明会 ④除雪懇談会その他

■機械部会

月 日:6月29日(火)
出席者:佐久間博信部会長ほか9名
議 題:①機械部会会員総会について ②会員賀詞交換会について ③建設車両分科会活動について ④リース・レンタル分科会活動について ⑤建設機械整備業者調査について ⑥建設産業廃棄物処理の検討について

■EE東北実行委員会

月 日:6月30日(水)
出席者:支部側相澤 實広報部会長ほか2名
議 題:①EE東北'93開催結果報告 ②EE東北'93決算報告 ③今後のEE東北開催について

北 陸 支 部

■企画部会

月 日:6月4日(金)
出席者:江本 平部会長ほか24名
議 題:①ゆきみらい'94および除雪展について ②支部活動について

■企画部会

月 日:6月11日(金)
出席者:江本 平部会長ほか7名
議 題:第31回総会運営についてほか

■機械施工検定(学科)試験打合せ

月 日:6月16日(水)
出席者:江本 平試験監理官ほか13名
議 題:実施要領および運営について

■除雪機械展示・実演会(第1回)

月 日:6月17日(木)
出席者:江本 平企画部長ほか13名
議 題:実行委員会体制ほか

■技術部会北陸技術フェアー(第1回)

月 日:6月17日(木)
出席者:橋元和男部会長ほか20名
議 題:①北陸地建(主催)と協賛②開催内容ほか

■1・2級建設機械施工技術検定試験

月 日:6月20日(日)
場 所:新潟大学工学部
受 験 者:1級107名,2級226名

■技術部会技術改善委員会

月 日:6月21日(月)
出席者:高橋公夫幹事ほか11名
議 題:組立式自由勾配側溝について

■技術部会技術改善委員会

月 日:6月28日(月)
出席者:高橋公夫幹事ほか3名
議 題:組立式自由勾配側溝について

■施工部会

月 日:6月29日(火)
出席者:金谷 進分科会長ほか19名
議 題:①積雪寒冷地の道路舗装実務要領改訂編集 ②懇談会

中 部 支 部

■広報部会委員会

月 日:6月4日(金)
出席者:井深純雄副会長ほか8名
議 題:第36回総会準備について

■第36回支部通常総会

月 日:6月4日(金)
場 所:名古屋市中日パレス
出席者:八田見夫支部長ほか198名
議 題:①平成4年度事業報告,同決算報告承認の件 ②平成5年度事業計画,同取支予算に関する件 ③平成5年度補欠運営委員選任に関する件,運営委員会の報告

■運営委員会

月 日:6月4日(金)
場 所:中日パレス
出席者:八田見夫支部長ほか27名
議 題:①参与,評議員,部会長,部会委員の委嘱 ②支部長の選任及び相談役の委嘱について

■会長から八田(前)支部長へ感謝状の贈呈

月 日:6月4日(金)
場 所:中日パレス
内 容:長尾 満会長から八田見夫(前)支部長へ感謝状と記念品目録が贈呈された

■建設機械優良技術員の表彰

月 日:6月4日(金)
場 所:中日パレス
表 彰 者:運転部門14名,整備部門5名,管理部門9名

■施工部会委員会

月 日:6月8日(火)
出席者:植村 靖委員ほか2名
議 題:建設機械施工技術検定学科試験会場の試験室と人員の配置について

■施工部会委員会

月 日:6月16日(水)
出席者:安江規財企画部会長ほか15名
議 題:建設機械施工技術検定学科試験の実施,監督要領について

■建設機械施工技術検定学科試験

月 日:6月20日(日)
場 所:名古屋工学院専門学校3号館
受 験 者:1級133名,2級共通292名,第1種176名,第2種213名,第3種22名,第4種48名,第5種11名,第6種8名,種別合計478名

関 西 支 部

■建設機械等損料・橋梁架設工事の積算改正説明会

月 日:6月3日(木)
参加者:125名
内 容:①平成5年度建設機械と損料について ②環境対策型建設機械の動向について ③建設工事の安全対策について ④鋼橋架設の積算について ⑤PC橋架設の積算について

■第44回支部総会

月 日:6月8日(火)
出席者:畠 昭次郎支部長ほか200名
議 題:①平成4年度事業報告 ②平成4年度決算報告 ③平成5年度事業計画 ④平成5年度予算

■建設機械優良運転員整備員表彰式

月 日:6月8日(火)
表 彰 者:運転員6名,整備員7名

■講演会

月 日:6月8日(火)
出席者:畠 昭次郎支部長ほか116名

演 題:①「最近の建設機械を取り巻く情勢」建設省建設経済局・太田宏建設専門官 ②「建設事業に於ける最近の諸問題」建設省近畿地方建設局・綱木 治積算調査官

■整備技能検定員会議

月 日:6月14日(月)
出席者:久末 忠首席検定員ほか7名

議 題:①平成5年度整備技能検定実施計画について ②採点基準について

■橋梁施工技術報告会

月 日:6月15日(火)
参加者:今井 功委員長ほか116名
内 容:「東神戸大橋工事報告」川

崎重工業(株)山田正年:「二色の浜工区PC桁工事報告」ピーシー橋梁(株)畑孝市郎:「トライアップシステム(支承補修)について」松尾橋梁(株)西宮剛志、野中晴夫:「橋梁架設における安全施工について」松尾橋梁(株)岸川秩世:「公共事業の発注における工事安全対策について」近畿地方建設局・網木 治積算調査官

■建設機械施工技術検定試験実施打合

月 日:6月16日(水)
出席者:久末 忠首席検定員ほか10名
議 題:①平成5年度建設機械施工技術検定試験(学科)実施要領について ②監督要領について

■建設機械施工技術検定試験

月 日:6月20日(日)
受験者:1級,139名,2級625名

■'93技術展示会(仮称)打合

月 日:6月24日(木)
出席者:加藤 晃催事班長ほか2名
議 題:①'93技術展示会(仮称)準備会議6月18日(近畿地建企画課主催)の議事報告 ②(社)日本建設機械化協会関西支部の'93技術展示会への取組について

■第38回水門技術委員会

月 日:6月28日(月)
出席者:羽田靖人委員長ほか21名
議 題:①講演「ヨーロッパのダム、水門事情」近畿地建・角 哲也河川部建設専門官 ②ワイヤロープの維持管理について(東京製鋼) ③長径間シュルゲートの微小開度放流について ④平成5年度活動テーマについて

中国支部

■普及部会打合会

月 日:6月4日(金)
出席者:青木実晴部会長ほか3名
議 題:支部通常総会の議事運営について

■普及部会打合会

月 日:6月7日(月)
出席者:木下信彦事務局長ほか2名
議 題:たて込み簡易土留工法説明会の実施要領について

■建設機械施工技術検定学科試験の監督官打合会

月 日:6月14日(月)
出席者:横山登志夫試験管理者ほか15名
議 題:学科試験実施要領について

■第42回支部通常総会

月 日:6月16日(水)
場 所:広島国際ホテル
出席者:網干寿夫支部長ほか133名
議 題:①平成4年度事業報告 ②同決算報告承認の件 ③平成5年度運営委員等の異動報告 ④平成5年度事業計画 ⑤同収支予算に関する件 ⑥本部事業概要報告について

■平成5年度建設機械優良技術員の表彰

月 日:6月16日(水)
場 所:広島国際ホテル
表彰者:運転部門7名,整備部門6名,管理部門11名,施工技術開発実用化部門1名(合計25名)

■特別講演会

月 日:6月16日(水)
場 所:広島国際ホテル
参加者:140名
演 題:ひろしまの心
講 師:広島市東区民文化センター館長・川本義隆氏

■平成5年度1・2級建設機械施工技術検定学科試験(中国地区)

月 日:6月20日(日)
場 所:広島工業大学
受験者:1級107名,2級延人員460名(内,第1種185名,第2種226名,第3種15名,第4種25名,第5種3名,第6種6名)

■たて込み簡易土留工法説明会

月 日:6月21日(月)~25日(金)
場 所:鳥取、松江、山口、広島、岡山
参加者:延べ355名

四国支部

■第19回支部通常総会

月 日:6月2日(水)
場 所:高松市、ホテル川六
出席者:澤田健吉支部長ほか167名
議 題:①平成4年度事業報告承認の件 ②平成4年度決算報告承認の件 ③平成5年度補欠会計監事選任に関する件 ④平成5年度事業計画に関する件 ⑤平成5年度収支予算に関する件

■優良建設機械運転員・整備員の表彰

月 日:6月2日(水)
場 所:高松市・ホテル川六
表彰者:運転員14名,整備員12名

■企画部会

月 日:6月18日(金)
出席者:須田道夫部会長ほか20名
議 題:平成5年度1級,2級建設機械施工技術検定試験の運営につい

て

■建設機械施工技術検定試験

月 日:6月20日(日)
場 所:高松市・高松市立屋島中学校
受験者:1級183名,2級211名

九州支部

■水門小委員会

月 日:6月1日(火)
出席者:中島甲子郎委員長ほか1名
議 題:水門設備点検整備要領(水門編)の作成について打合せ

■第37回通常総会

月 日:6月4日(金)
場 所:福岡市・福岡ガーデンパレス
出席者:坂梨 宏支部長ほか121名
議 題:①平成4年度事業報告,同決算報告承認の件 ②平成5年度事業計画,同収支予算案に関する件 ③その他の件

■本部長および支部長表彰

月 日:6月4日(金)
場 所:福岡ガーデンパレス
表彰者:①会長個人表彰2名 ②支部長表彰,優良建設機械運転員18名,同整備員6名

■技術開発委員会

月 日:6月10日(木)
出席者:朝日康雄委員長ほか6名
議 題:今年度の活動テーマについて打合せ ①汎用機械の多目的化,用途拡大のための方策検討 ②油圧式クレーンでの抗打作業(パイプロハンマ)についての問題点の把握,についてをまとめる ③遠隔操作機械の開発について,情報提供等の勉強会を行う

■建設機械施工技術検定学科試験監督者打合会

月 日:6月15日(火)
場 所:九州地方建設局会議室
出席者:平嶋正明機械課長ほか14名
議 題:試験実施要領および監督要領について打合せ

■平成5年度1・2級建設機械施工技術検定学科試験

月 日:6月20日(日)
場 所:福岡市南区大楠・福岡大学高宮校舎
受験者:1級210名,2級515名

■トンネル・下水道委員会

月 日:6月22日(火)
出席者:米村信幸委員長ほか16名

議 題：下水道関連の活動テーマについて打合せ

■第3回企画委員会

月 日：6月25日（金）

出席者：小林玲児委員長ほか11名

議 題：支部行事の推進について打

合せ

■第42回講演会

月 日：6月30日（水）

場 所：福岡市博多区博多駅東・八仙閣

内 容：①「道路整備の現状と課題」

九州地方建設局道路部長・菊地賢三

②「河川整備の現状と課題」九州地方建設局河川部長・馬場紘一

聴 講 者：84名

編集後記

暑中お見舞い申し上げます。

今年の梅雨は各地に相当の雨量をもたらし、その被害もかなりの規模にのぼりました。被災された方々には謹んでお見舞い申し上げます。

いよいよ8月を迎え暑さにより体調をくずしやすい時期になりましたが健康には十分ご留意され積極的に体を動かし夏ばてを乗り切りたいと思います。

本号も多くの方々のご協力を賜り予定どおり発行にこぎつけ編集委員一同一息ついたところです。

さて巻頭言ですが「建設機械の研

究開発と課題」と題しまして建設省土木研究所長であります住吉幸彦氏よりご寄稿して頂きました。ずいそうは財団法人先端建設技術センター専務理事の藤井崇弘氏より「感知力を高める」、また四国支部からは日本道路(株)営業本部第1部長の敷地節雄氏より「四国、この小京都」を頂きました。いずれも興味深い内容です。一般報文は「平成4年度建設業界で採用した新機種」および「平成5年度建設機械施工技術検定試験問題」等の紹介がありますので3編にしました。その1としまして「土木研究所における研究開発の動向」と題しまして建設省土木研究所機械研究室の吉田正氏に執筆して頂き、所内の組織、現在取り組んでいる研究課題等わかりやすく解説していただき、大変参考になると思います。次に本州四国連絡橋公団の天野耕一氏より「来島大橋の工事現況について」を寄稿して頂き、その遠大な計

画と関係者のご苦勞がよくわかりました。平成10年の完成が待ち遠しい幸いです。その3として大成建設(株)大河内政之氏より「低重心三軸オーガ機の開発」を頂きました。近年重機械の転倒事故が多発し社会的問題となっている折からリーダ長を極端に短くし、機体の重心を下げ安定度を増大したオーガ機の開発が発表されています。今後安全面に大きく貢献するものと思います。その他平成5年度本協会会長賞の紹介があり会長賞1件準会長賞5件、奨励賞1件が受賞しております。グラビヤは本州四国連絡橋公団のご協力を得まして「来島大橋基礎工事」と致しました。

おわりに大変お忙しい中、ご執筆頂きました各位に厚く御礼申し上げます。暑さ厳しい折から皆様には健康に十分ご留意され各方面でのご活躍をお祈り申し上げます。

(土山・永井)

No. 522 「建設の機械化」 1993年8月号 [定価] 1部 670円 (本体650円)
年間7,440円 (前金)

平成5年8月20日印刷 平成5年8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 大沼光靖

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 〒417 静岡県富士市大淵 3154 (吉原郵便局区内)

北海道支部 〒060 札幌市中央区北三条西 2-8 さつげんビル内

東北支部 〒980 仙台市青葉区国分町 3-10-21 徳和ビル内

北陸支部 〒951 新潟市学校町通二番町 5295 興和ビル内

中部支部 〒460 名古屋市中区栄 4-3-26 昭和ビル内

関西支部 〒540 大阪市中央区谷町 1-3-27 大手前建設会館内

中国支部 〒730 広島市中区八丁堀 12-22 築地ビル内

四国支部 〒760 高松市福岡町 4-28-30 小竹ビル内

九州支部 〒810 福岡市中央区天神 1-3-9 天神ユーアイビル内

取引銀行三菱銀行飯倉支店

振替口座東京 7-71122 番

電話 (0545) 35-0212

電話 (011) 231-4428

電話 (022) 222-3915

電話 (025) 224-0896

電話 (052) 241-2394

電話 (06) 941-8845

電話 (082) 221-6841

電話 (0878) 21-8074

電話 (092) 741-9380

印刷所 株式会社技報堂 東京都港区赤坂 1-3-6

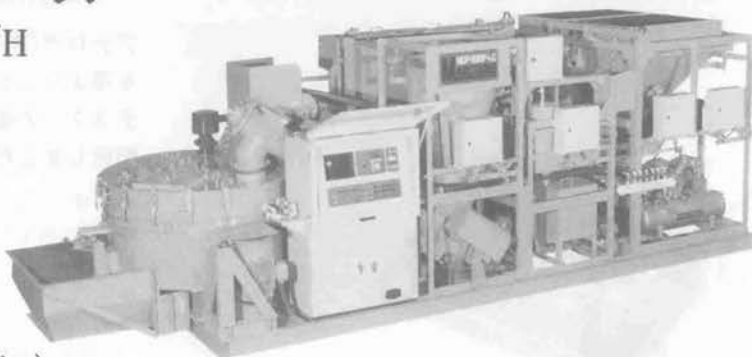
コンパクトで計量精度は抜群…

丸友の 移動式 コンクリートプラント


製造・販売・リース

生産量 10~90m³/H

電子制御自動式
及び簡易自動式



(工事の内容により御選定下さい)

 丸友機械株式会社

本社 名古屋市東区泉一丁目19番12号
〒461 電話<052>(961)5381代
東京営業所 東京都千代田区神田和泉町1の5
〒101 ミツバビル 電話<03>(3861)9461代
恵那工場 岐阜県恵那市武北町藤字相戸2284番地
〒509-71 電話<05732>(8)2080代

新しいアイデアと、豊かな実績。ずり出し機械

■電動油圧バケット式

- 把握力が従来の2倍の新型バケットを採用しました。
- 巻上下横行速度が3倍になり能力がぐんとUPしました。

■その他のずり出し機械等

- 自動土砂排土装置
- スキップ式排出装置
- 掘削槽
- 土砂ホッパー


※その他 特殊型にも対応します。
※機種によりレンタルも行ないます。

●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

巻上速度 70m/min 横行速度 70m/min 走行速度 8m/min

 吉永機械株式会社

■TEL 03-3634-5651
■FAX 03-3632-0562

■本社：東京都墨田区緑4-4-3

■工場：千葉・茨城

「車両系建設機械特定自主検査」に

フローテック  Flo-tech, Inc.

デジタル式油圧テスター PFM6型



アナログ(PFM2)型は豊富な実績と好評を得ましたがより高性能で操作しやすいテスターの要求にこたえてデジタル式を開発しました。

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

項目	モデル	PFM6-15	PFM6-30	PFM6-60	PFM6-85	PFM6-200	精度(フルスケール)
流量 (ℓ/min)		4-60	7-110	12-200	15-350	26-750	±1%表示±1表示
圧力 (kg/cm ²)		0-400					±1%
温度 (℃)		0-150					±0.3℃表示1表示
配管サイズ		PT3/4メネジコネクターつき		PT1メネジコネクターつき			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。
寸法(たて×よこ×長さ)		287×279×89		292×279×89		311×298×101	
重量 (kg)		6.3		7.5		9.1	
電源		1.5V乾電池(単3) 6本					

電子の目が作動油の汚染、水分、金属を素早くキャッチします。
ノーザン NORTHERN

作動油汚染度測定器

ハイドロオイルセンサー
型式 = NI-LS



- オイル分解による混濁、酸化、水分、金属粒子を測定します。
- オイル交換時期を走行距離、運転時間だけに頼る時代ではありません。
- 電子回路による全く新しい方法で5滴の試供油でオイルの誘電特性により使用油の汚染や疲労度を測定します。
- 不均一なサンプリングフィルターを顕微鏡で目視し比較判定表と比較する初歩的な方法と異なり個人差は全くなく正確、迅速(数秒)に測定できます。
- オイルを最大限有効に使用でき、機械の故障を予防するため管理費の大幅節減でき世界的に実績があります。

5滴+15秒=30%節約

今この数字をキャッチするのはあなた自身です。

日本輸入発売元

クリエイト・エンジニアリング 株式会社

本社 東京都千代田区神田紺屋町32番地 守屋ビル
〒101 TEL (03) 3252-2518(代)
FAX (03) 3252-2517

KOMATSU

KOMATSUは今、
テクノロネッサンス

運転整備重量:960kg、
定格出力:8.5PS/2800
rpm、バケット容量:

0.02m³、輸送時全長:2730mm、全幅:
1000mm、輸送時全高:1970mm、バケット

オフセット量:左325mm~右410mm、最大掘削力:880kg、最大掘削
深さ:1750mm、最大垂直掘削深さ:1250mm、最大掘削半径:2880
mm、最大床面掘削半径:2790mm、最大ダンプ高さ:2740mm、最大掘
削高さ:3550mm、作業機最小旋回半径:500mm

PC08UU

avance

PC08UUが、いま狭所作業の流れを変えます。

狭さに、新転回。

1m幅内全旋回。新機構「クロスリンクブーム」搭載。

ミニショベルは、人に快適な空間を生み出すための道具。それ
ならば、人のすぐ隣でも、人と優しく共存できる機能や性能を持
つべきです。住宅地など狭い場所での作業を、とことん研究し
て誕生したPC08UU。コマツ独創の「クロスリンクブーム」を装
備した、最先端の超小旋回ミニショベル。クルマが通れない
細い路地や、入り組んだ軒下の通りでも、人のための空間づく
りに大きな力を発揮します。もちろん、使う人のための高い居住

性や操作性、周囲の環境に調和する低騒音性能、人間工学
に基づいた洗練のフォルムなど、人と身近に接するための基
本性能も高いレベルでクリア。まさに“完全体”と呼べるベスト
マシンです。都市から街へ、庭先へ。もっと、生活のそばへ。手
作業に頼っていた狭い現場での、きつい作業を軽減する
PC08UU。それは、人間を中心に据えたコマツのキーワード、
“ヒューマン・ファースト”の、いちばん進んだカタチです。

新登場。1メートル旋回ショベルPC08UU

コマツ 営業本部 〒107 東京都港区赤坂2-3-6

資料請求・
お問い合わせは

フリーダイヤル ☎0120-329392

●受付期間:8/2~11/30(毎週日曜、および9/14-15-16を除きます。)
●受付時間:AM.9:00~PM.8:00

世界へ、未来へ、加速します。



HIKARI 創生

大地を狩る。



新製品



自動追尾トータルステーション

AP-L1

AUTO POSITIONING TOTAL STATION

二人から一人へ。

測量シーンを根底から覆がえす、
自動追尾トータルステーション AP-L1
【ランドハンター】登場。

- 特長 1. 本体に自動搜索・自動追尾機構を有し、視準作業は不要です。
- 特長 2. プリズマンは手元の無線電波を利用したデータコレクタにより、測量命令・データ取得が可能です。
- 特長 3. 二人一組の測量作業の形態を変革し、省力化・高速化を実現します。

株式会社 トプコン

本社/〒174 東京都板橋区蓮沼町75-1 ☎(03)3966-3141(大代表)

札幌 011(728)7051 仙台 022(261)7639 高崎 0273(27)2430 東京 03(3558)2513
 横浜 045(313)3170 名古屋 052(223)2601 金沢 0762(23)7081 大阪 06(541)8467
 広島 082(247)1647 高松 0878(21)1155 福岡 092(281)3254 鹿児島 0992(25)5811

コンクリート床面舗装に 抜群の平坦性と作業能率 の向上を実現した

レーザー・スクリード



LASER SCREED™

- 特長**
- 従来の常識を破った機構
 - レーザ・自動コントロールにより高い仕上り精度。
 - 型枠なしの施工で工事の大幅短縮。
 - 工事の経験を生かし開発された操縦しやすい機械。
 - ワンマン操作で人件費の大幅削減。

製造元 **SOMERO ENTERPRISES INC, U.S.A**

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

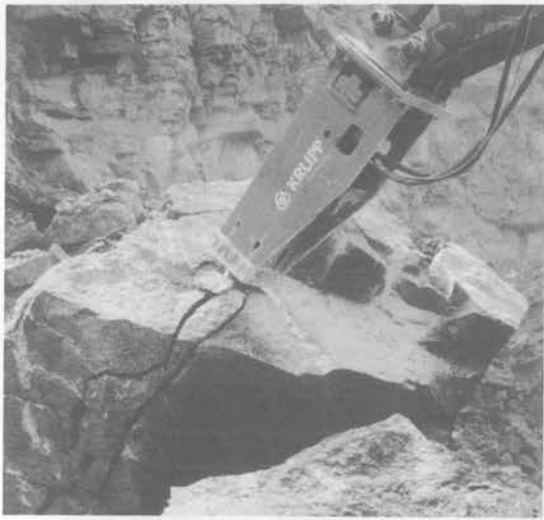
MARUMA

過酷な現場ほど、真価を発揮！ 最強、長寿命、ローメンテナンス！

ドイツ  KRUPP 社製

クルップ オリジナル 油圧ブレーカー

世界的に有名なドイツの鉄鋼メーカー、クルップは30年以上の油圧ブレーカーの豊富な経験を生かし、抜群の破碎力と耐久性、最高の安全性と信頼性をお届けし、人と機械にやさしい高性能油圧ブレーカーをつくっております。



クルップ オリジナル ハイブロサイレント 油圧ブレーカーの特長

- 最強の破碎力
- 抜群の耐久性
- 低振動、低騒音システム
- ダスト侵入防止ベンチレーションシステム
- 連続潤滑システム
- 特殊ダストスリーブ
- 少ない構成部品でローメンテナンス
- 作業現場を選ばないブレーカー
- コンパクトシステム(CSタイプ)
- 自動給脂装置(オプション)

アメリカ **Vermeer** 社製

ハンマーヘッド モール

(空圧式地下掘進機)

大幅な工期の短縮と工事費の節約ができます。

舗装を壊したり、ガードレールを移したり、通行を妨げたり、美観をそこなうこともなく埋設する工法。

モールの7大特長

- 高度なダイナミック設計
- 長寿命
- 簡単な操作
- 掘進と同時にパイプの埋設が可能
- 一人のオペレーターでらくらく操作
- 容易なメンテナンス
- 最小空気で最大パワー



マルマ重車輛株式会社

MARUMA TECHNICA CO., LTD.

名古屋工場 愛知県小牧市小針町中市場25番地 〒485
電話 0568(77)3311(代表) ファクシミリ 0568(72)5209

国内商事営業部 東京都世田谷区桜丘1丁目2番19号 〒156
電話 03(3429)2134 ファクシミリ 03(3420)3336

相模原工場 神奈川県相模原市大野台6丁目2番1号 〒229
電話 0427(51)3800(代表) ファクシミリ 0427(56)4389



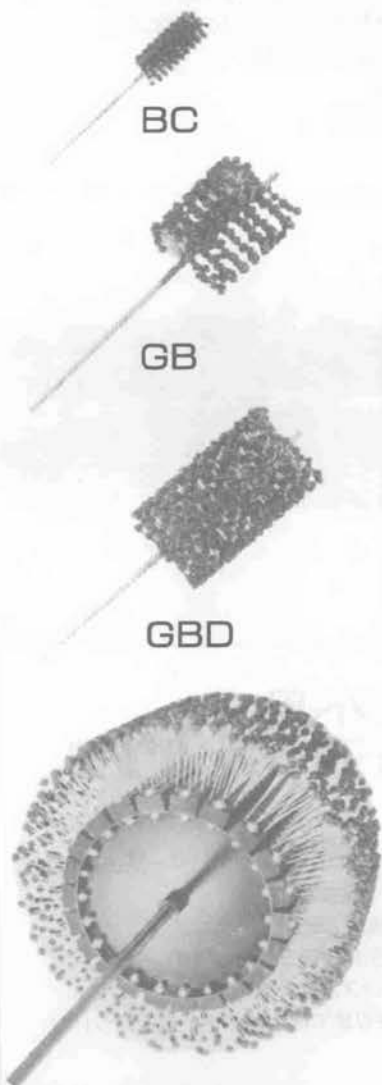
FLEX-HONE^{T.M.}

米国特許 No. 3384915

日本特許 No. 055422

フレックスホーン

シリンダー壁の
皮膜を除去し
内面壁を再生する

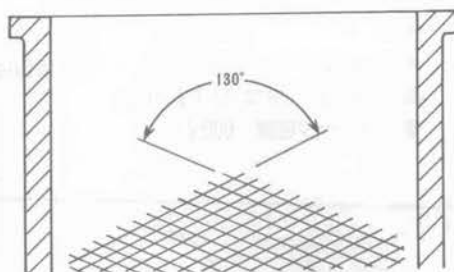


GBDX



〈特 長〉

- ◎内燃機関シリンダーを、このフレックスホーンで仕上げた時のリングとシリンダーの当り面 (RING SEATING) は非常に精度が高く、シリンダーに全く新しい生命を与えます。
(その内面に下図のような良好な斜線模様がなければなりません。)



斜線の交差模様

- ◎芯出しの必要がないので操作が簡単、短時間で作業ができます。

〈用 途〉

自動車のブレーキシリンダーからエンジン付チェーンソー、農耕用小型エンジン、オートバイ、乗用車からブルドーザ及び油圧ジャッキ、油圧シリンダー等あらゆる円筒物の内面研磨に最適な特殊ホーニング用ブラシです。



日本総代理店

内外機器株式会社

本 社 東京都世田谷区桜 3 丁目 11 番 12 号
TEL. 03-3425-4331 (代表) FAX. 03-3439-5720 〒156
名古屋営業所 名古屋市中区千代田 5 丁目 10 番 18 号
TEL. 052-261-7361 (代表) FAX. 052-261-2234 〒460



シート貼り機 テープウォーカー TM-50 (実用新案登録申請中)

施工幅の縁切り用ビニールシート貼り作業機
楽な姿勢・安全・大幅な省力化・スピード化

主仕様

- 寸法：630mm×730mm×925mm(幅×長さ×高さ)
- 重量：約50kg
- シート：50cm×1500m×30μ(幅×長さ×厚み)
- 布テープ：50mm×50m(幅×長さ)(50mごと交換)
(25m巻でも使用可)
- 施工幅：約55cm
- 施工速度：近歩行速度
- 作業人員：1人

半たわみ性舗装施工機

—浸透能力をさらに充実した施工機!!—

- 施工幅：2,500~4,000mm
- 施工速度：0.5~5m/min
- 散布方式：先端ホース左右スウィング
- 浸透方式：二段式振動ローラ(左右ゴムフレーム付)
- 敷均し方式：三段式ゴムブレード(三段目は仕上用)
- 散布量：(標準)12.5ℓ/min
- アジテータ容量：800ℓ



さらに使い易く
改良されて
新登場!

常温ペイント用 ハンドマーカ TY8

特長

- エアレススプレーなので、ラインのパターンが極めてシャープに施工できます。
- 小形軽量なので機動性にとんでいます。
- 小規模工事でも経済的に施工ができます。
- 取扱い、メンテナンスが簡単です。
- 道路側溝のぎりぎりまで施工ができるコンパクトな設計です。



株式会社 東洋内燃機工業社

TOYO NAINENKI KOGYOSHA CO., LTD.

〒216 川崎市宮前区神木本町2-20-1 TEL044-866-8171 FAX044-866-8176

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



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

超小型集塵機／ミニバグ

■仕様

処理風量：10m³/min
捕集効率：0.5μ×80%
圧力損失：175mmAq
動力：0.8kW
概略寸法：φ590×1000^H
重量：約40kg
吸込ノズル：φ125

■用途

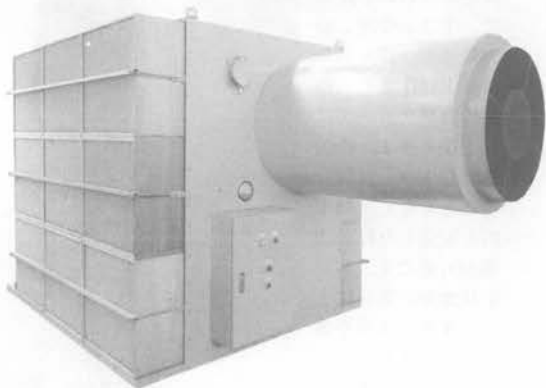
- ビル内・地下街・商店街でののはつり作業
- 地下鉄・トンネル内の局所発生粉塵
- シールド・ケイソン工事・解体作業
- Pタイル下地・床面ケレン作業
- コンクリートプラント・ミキサー用バッファー集塵

高性能集



RE-10C

RE-500HF



■用途

- 大口徑シールドマシン組立・解体
- 閉所・地下工事での大容量集塵
- トンネルセントル部の環境浄化
- 地下鉄・共同溝・地下河川などの大空間環境改善

ヒュームコレ

超高性能集塵機

■仕様

処理風量：600m³/min (MAX)
捕集効率：0.3μ×95%以上
圧力損失：350mmAq
動力：37kW
概略寸法：1890^W×1906^H×2168^L
重量：約2,000kg
吸込ノズル：φ700

募集

営業社員

環境クリエーターの流機です。

塵機シリーズ

高性能集塵機/コンパクトバグ

■仕様

処理風量: 70m³/min
捕集効率: 0.5μ×80%
圧力損失: 230mmAq
動力: 3.7kW 3相 200V
概略寸法: 75W×1060H×1500L
重量: 約100kg
吸込ノズル: φ300

■用途

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



RE-70C

RE-20HF

クタシリーズ

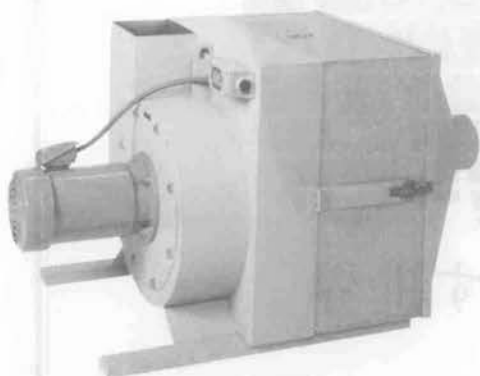
ヒュームコレクタ

■仕様

処理風量: 20m³/min
捕集効率: 0.3μ×99.97%
圧力損失: 175mmAq
動力: 1.5kW
概略寸法: 616W×646H×1177L
重量: 約80kg
吸込ノズル: φ200

■用途

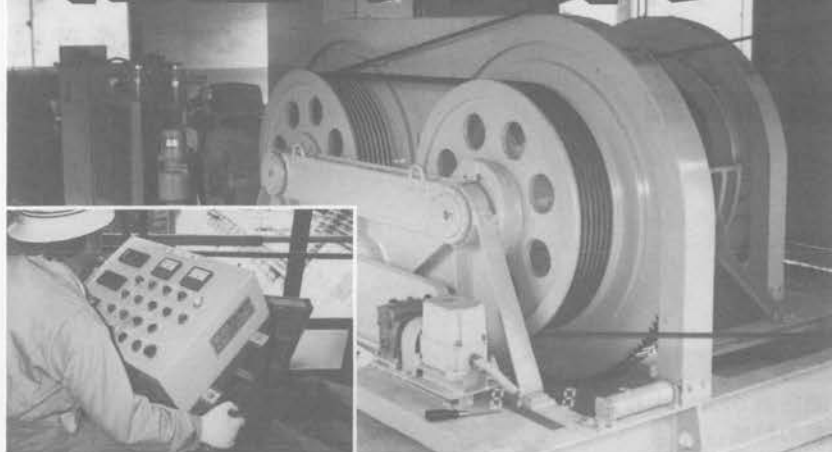
- シールドマシン組立、解体時の油煙、ヒューム
- シールド、トンネル内の熔接作業
- 配管工事、熔断、アーク熔接作業
- オイルミストの回収
- トンネル工事でのポンプ車、ミキサー車等のディーゼル黒煙浄化



 株式会社 **流機** エンジニアリング

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

南星のウインチ



営業品目

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

遠隔操作で誰でも運転出来る油圧ウインチ

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



本社工場 熊本市十禅寺町4の4 ☎096(352)8191
 東京支店 東京都港区西新橋1-18-14 小里会館 ☎03(3504)0831
 支店・営業所・出張所、全国各地26ヶ所



重ねる色がおりなす世界

企画デザインから印刷まで、
 30余年の経験をもってクリエイターの信頼にお応えします。



株式会社 技報堂

本社 ●〒107 東京都港区赤坂1-3-6 ☎03(3583)8581(代)
 目黒工場 ●〒152 東京都目黒区碑文谷5-16-19 ☎03(3714)2536(代)
 越谷工場 ●〒343 埼玉県越谷市大字西方字上手2605 ☎0489(87)7281

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0.25m²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

Anritsu

小さなボディで用途多彩の6チャンネル！
ハードな作業をより迅速に、スマートに！
防水構造で多彩な現場にラクラク対応！

タイニ〜テレコン

6CH小型無線操縦装置

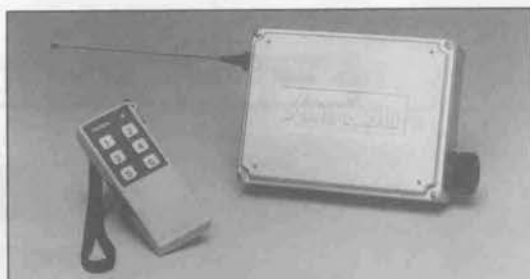
胸ポケットに入る小型制御器

安全設計で安心作業を実現

- 混信があっても誤動作しません。
- 操作しやすいパネルスイッチを採用。
- 制御器には長寿命スイッチ、受信装置には長寿命リレーを採用。

ニーズに応える便利な機能

- 電池の交換時期をお知らせ。
- 無操作状態5分で、自動的に電源OFF。
- 周波数の変更も簡単迅速。



土木建設機械のテレコン使用例



●振動式ロードローラー

- 高圧洗浄車
- コンクリート粗均機
- 高所作業車

お問い合わせは

アンリツ株式会社

制御機器営業部

〒106 東京都港区南麻布5-10-27 TEL03-3446-1111 FAX03-3442-6564

カタログを用意しております。お気軽にご請求ください。

Denyo

エンジン発電機

0.5~800kVA



DCA-60SPH
50Hz 50kVA・60Hz 60kVA

エンジン溶接機

100~500A



BLW-280SSW
1人用100~280A・2人用50~140A

エンジンコンプレッサ

1.4~26.9m³/min



DPS-90SSB2
2.5 m³/min

建設現場で威力を発揮! デンヨーのパワーツールズ



●技術で明日を築く

デンヨー株式会社

本社：〒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(255)6601
東北営業所② ☎022(286)2511	静岡営業所 ☎0542(61)3259	高松営業所 ☎0878(74)3301
関東営業所① ☎025(268)0791	名古屋営業所 ☎052(935)0621	九州営業所 ☎092(935)0700
関東営業所② ☎0272(51)1931-3	金沢営業所 ☎0762(91)1231	

ポンプを移動せずに半径100mの あらゆる排水がホース一本で可能

アクア・スーパースワ-37

底水残水の完全排水、高真空能力を活かした脱水、高濃度ヘドロの回収、
幅広く使える高性能で多機能型の新型スーパ-



アクア・スーパースワ-37

特長

- 真空性能
真空発生装置は、磨摩による性能低下が殆んどない新設計のエジェクターを使用、真空到達度は-740mmHgと強力なので長距離吸引が可能
- 吸引空気量
空気で水を吸引する残水処理機の性能を左右する吸引空気量は450mmHgにおいて300ℓ/minの高性能を発揮、これにより最後の一滴まで完全に吸い取り残水0を実現
- 排水性能
エジェクター専用特殊ポンプの採用と新設計の回収タンクの合併効果により、標準仕様(揚程5m)での排水性能は毎分200ℓ/minと向上
- ポンプ移動不要
吸引ホースは100mまで延長可能、従って一度スーパ-をセットすれば半径100mをホース一本でカバーできます

アクア・スーパースワ-37用
アタッチメント

用途

- 建築工事
地下室、各種ビットの洗浄水汚水吸引排水
- 推進工事
切羽湧水の排水に最適なホース吸引排水
- シールド工事
二次掘工時のインパート残水処理
- グラウト工事
削孔キリコの泥水を孔口で完全に回収
- ダム工事
岩盤洗浄水の回収、RCD工法での打設直前の残水回収
- トンネル工事
切羽周りでの湧水回収

寸法	全長1060mm
	全巾840mm
	全高910mm

小型の残水処理機も
ございます。

JSP-4(100V)
JSP-B(200V)

高濃度、高比重混入泥水の回収には、
スケールタンク、ST-200を併用して下さい



スケールタンク
ST-200



底面吸込口

棒側ノズル

スクリーンヘッダー

安全と信頼

SANEE

サンエー工業株式会社

本社 〒176 東京都練馬区羽沢3-39-1 ☎03-3557-2333 FAX.03-3557-2597
営業部 本社レンタル営業部・G・T・P営業部・機械装置営業部・開発部
営業所 京浜・千葉・北関東・茨城・仙台・青森・北海道・名古屋・大阪



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) 片手で運べる高性能ポンプは、小さいながら土木作業の過酷な用途への安心設計です。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、鋼管や円筒坑(管径300mm)などに無理なく入ります。

ティーブ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。



ツルミ発、人と地球への快適工学
Amenics

未来への流れをつくる技術のツルミ

株式会社 **鶴見製作所**

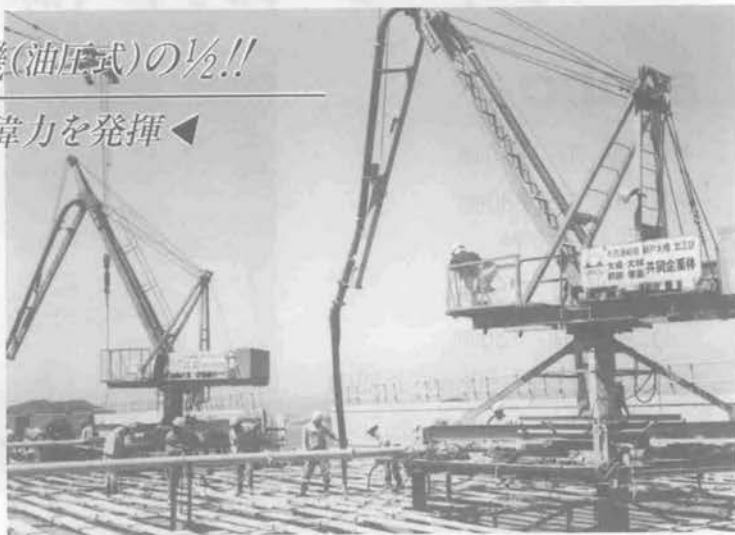
TAIYU DISTRICT

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 ◀

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

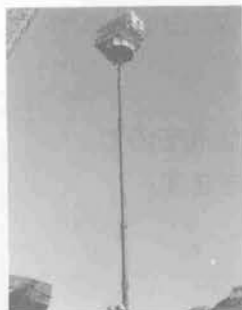


(本四架橋現場設置例)

土中
水中

鋼管切断工事を

お引受けいたします



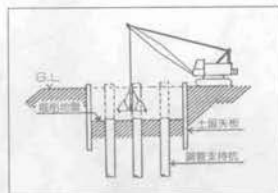
鋼管切断機



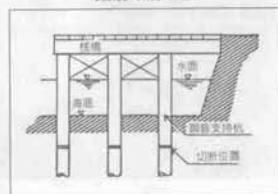
杭切断後の撤去



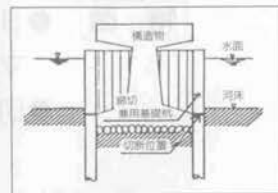
杭切断面



掘削の前工程



仮設橋等



鋼管井筒

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 大阪府藤屋川市点野4丁目11-7
TEL.(0720)29-8101代 FAX(0720)29-8121



小型切削機による

ディープ・カット (深掘り)

500DC

- 切削巾 500mm
 - 切削深さ 280mm
 - * オプションで
 - a. 切削巾 250mm
 - b. 切削巾 80mm
 - c. V-カット 500mm 上部巾
100mm 底部巾
- いずれも切削深さ280mm



W500

- 切削巾 500mm
 - 切削深さ 160mm
 - * オプションで
 - a. 切削巾 80mm
 - b. 切削巾 40mm
- 切削深さ220mm
アップ・ダウンカット両方
出来ます。

特徴

- 3輪駆動(フロント1輪が右70°ステアリングが切れるのでマンホール回りやジョイント部も軽く切削できます。)
- 切削ドラムの交換は1時間もあれば充分です。

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

〒111 東京都台東区西浅草 3-26-15
TEL. 03-3847-9500 FAX. 03-3847-9502

豊富な実績

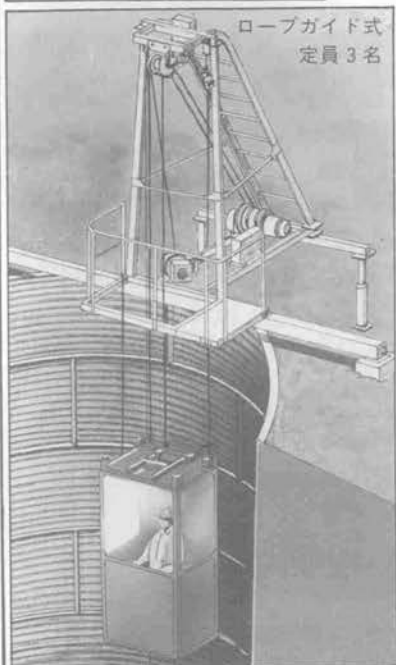
工事用
エレベーター

大幅な

カホ製品

能率up!

スロープカー



ロープガイド式
定員 3名



定員
4名～8名
登坂能力
30°



オートリフト



バケット容量 0.15～2.0m³

工事用モノレール



KED-2S型 5.5PS
KED-3S型 8 PS

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) 広島営業所 TEL 082-247-1790

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(潮川ビル7F) TEL 03-3295-2462(代)
北海道支店(011)561-5371 東北支店(022)265-2411 大阪支店(06)252-7281 九州支店(092)711-1022

HANTA

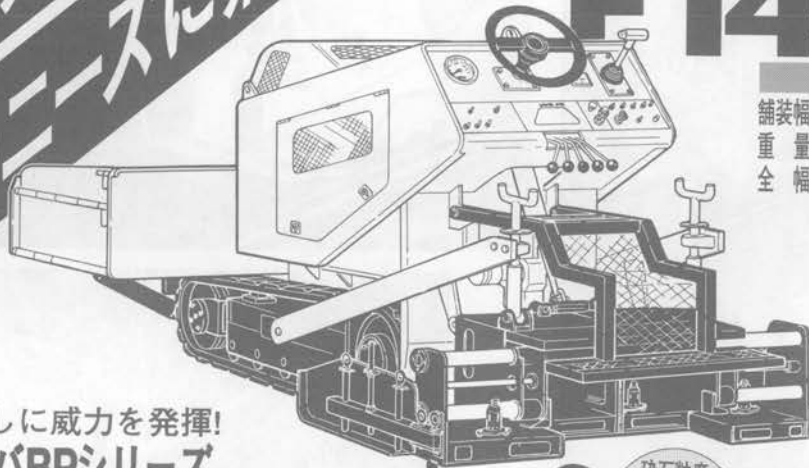
ニュータイプ登場で
現場のニーズに素速く対応!

世界最小
新登場!

極狭小舗装に威力を発揮!
超小型アスファルトフィニッシャー

F14C

舗装幅: 0.8m~1.4m
重量: 2.7t (クレーン付)
全幅: 1m



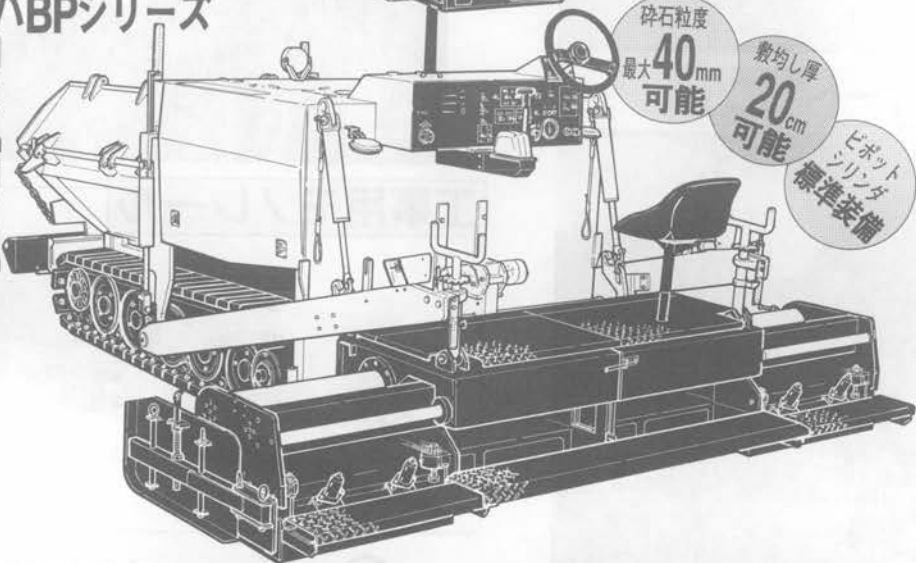
路盤材敷均しに威力を発揮!
ベースペーパーBPシリーズ

BP31C

舗装幅: 1.7~3.1m

BP25C

舗装幅: 1.4~2.5m



碎石粒度
最大40mm
可能

敷均し厚
20cm
可能

ピボット
シリンダ
標準装備

従来より好評のFシリーズもラインナップ!!

F25C

■舗装幅1.4~2.5m
(オプション: 3.0m・3.5m)

F31C

■舗装幅1.7~3.1m
(オプション: 3.6m・4.1m)

F25W

■舗装幅1.4~2.5m

F31W

■舗装幅1.7~3.1m

範多機械株式会社

本社 〒555 大阪市西淀川区津幣島2丁目14番21号
東京営業所 〒175 東京都板橋区三郷1丁目50番15号
福岡営業所 〒812 福岡市博多区博多駅南3丁目5番30号

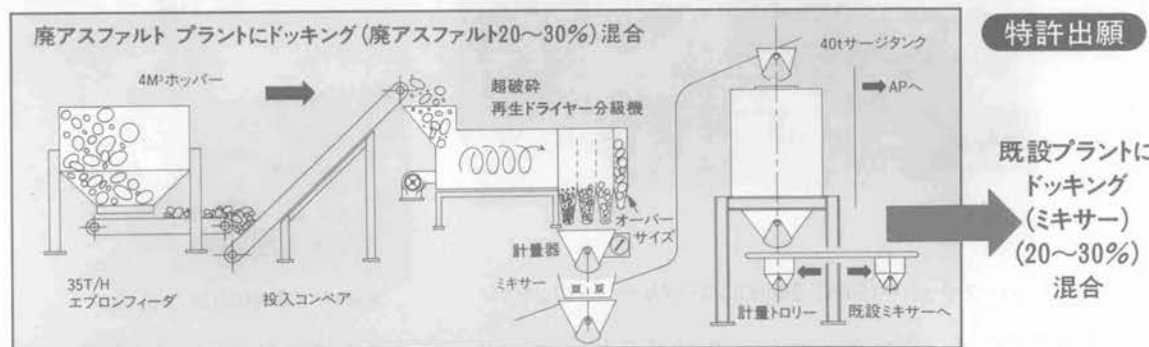
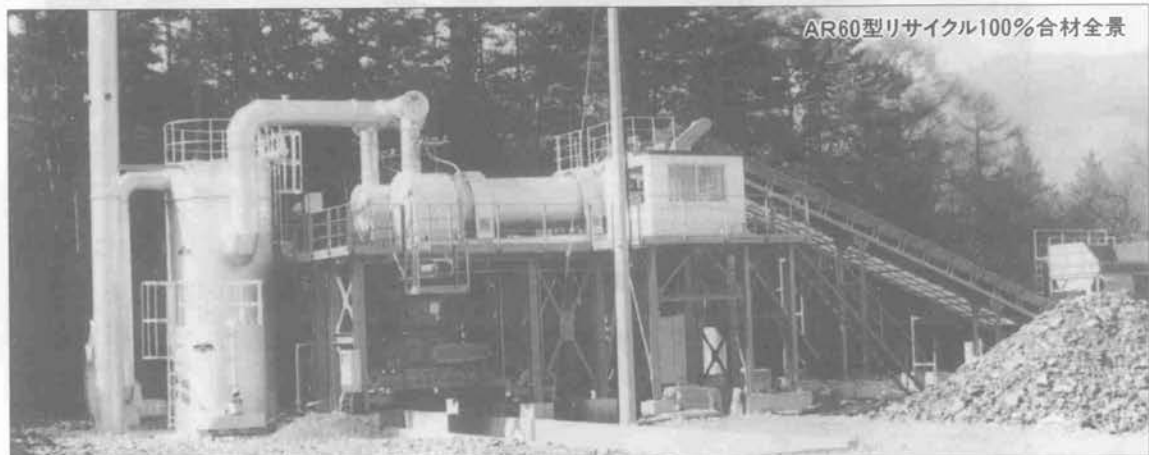
TEL 06-473-1741(代)
03-3979-4311(代)
092-472-0127(代)

NO破砕 リサイクルプラント アスファルト再生装置 分級機と品質管理

当社はアスファルトプラントと取組み、数多くの新製品を開発してまいりました。低周波加熱アスファルトタンクを始めとしバグフィルター、ホットサイロ、乳剤装置、超高压パーナー、又、ゴミ処理、原子力廃棄物処理、自動車産業による合成ゴム、建材ルーフィング等々があります。更に近年開発した小型マルチ式ノーマンサイロは都市型サイロとして大好評を得ております。今回新たに皆様方の要望に答えるべくユーザーニーズに合わせリサイクルプラントの開発に成功致しました。クリーン作戦と位置付け、社会貢献を図ると共に産業廃棄物処理の一貫として懸命な努力をしておりますので宜しくお願い申し上げます。

ARプラントの大きな特長！ 省エネ、省人化、生産コスト1/3！

- | | | |
|----------------|---------------------|-----------------|
| 1. 破砕のない省人化 | 2. 電力料金1/3コストダウンに成功 | 3. ドラム付着のない技術導入 |
| 4. ブラウン運動による分級 | 5. 全自動制御(コンピューター化) | 6. 小型化、品質管理 |



21世紀に向けクリーン作戦と共に社会貢献を図る



**"当社が誇る
省エネ機器"**

リサイクルプラント
都市型マルチ式サイロ
省エネアスファルトタンク
バックフィルタ
低周波加熱装置
電気設備その他付帯設備

株式会社 **ニチユウ** 〒141 東京都品川区西五反田7-1-10 US-1ビル
☎(03)3492-0051(代) FAX.(03)3495-5728



は信頼のマーク



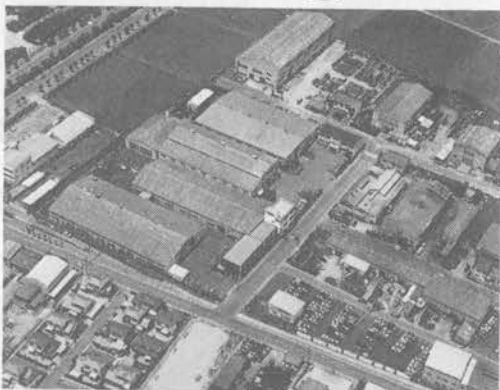
日本工業規格表示工場



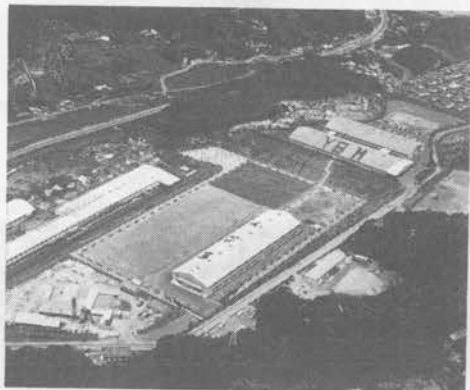
API記章(アメリカ石油協会)認可工場



DCDMA会員



本社工場全景



岸山工場全景

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



ロックベッカー(RPC-360BⅡ)ロータリーパーカッション



YBM-SS-60地盤改良機

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



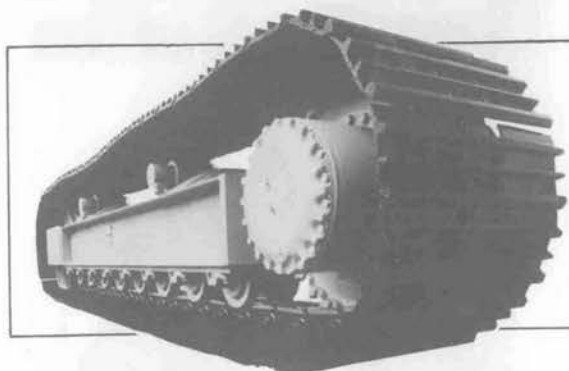
製造元

株式会社 吉田鉄工所

YOSHIDA BORING MACHINE MANUFACTURING CO.,LTD.

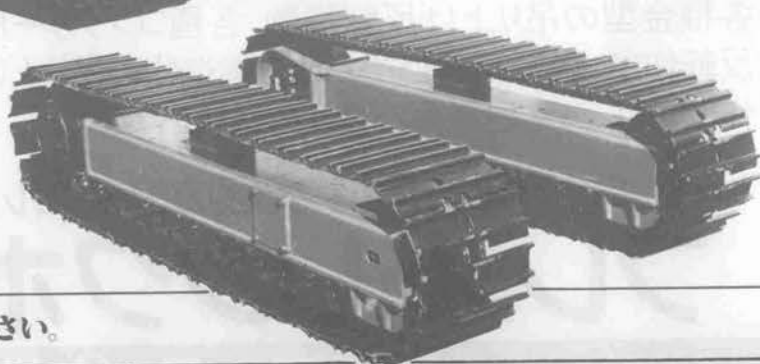
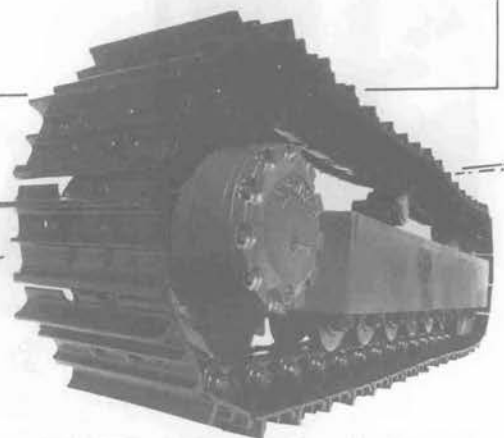
本社・工場	佐賀県唐津市原1534	TEL.(0955)77-1121	〒847
	FAX.(0955)70-6010	TELEX.747628	YBM RIJ
東京支社	東京都港区芝大門1丁目3番地6号(喜多ビル3F)	TEL.(03)3433-0525	〒105
	FAX.(03)5472-7852	TELEX.02427142	YBM TOK
東北営業所	宮城県仙台市泉区上谷刈字治郎兵衛下71-2	TEL.(022)373-5998	〒981-31
	FAX.(022)373-5994		

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

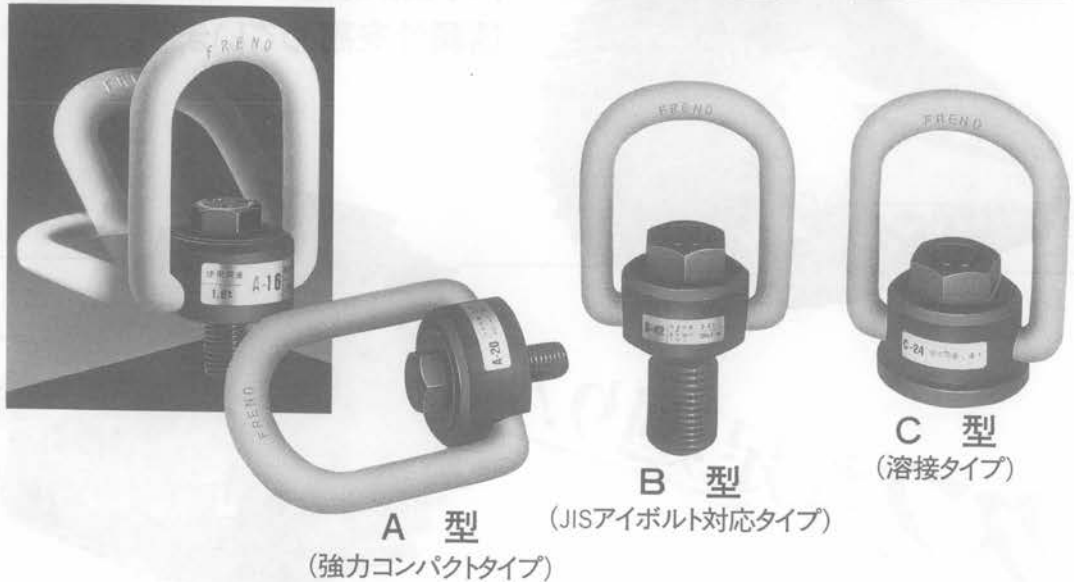
本社 〒140 東京都品川区南大井6-17-16(第二藤ビル)

☎(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

自由自在



フレノ・リンクボルトは、取付面に対し180度、取付軸に対し360度回転。対象物をどの方向からでも吊り上げることができます。

- 0.25トンから9トンまで18種類用意
- 応用分野の例

各種金型の吊り上げ反転移動、各種コンクリート製品の吊り上げ・反転作業、鋼製桁・柱・その他の構造物の吊り上げ・引き起こし反転作業、プレハブ建築用パネルの吊り上げなど。

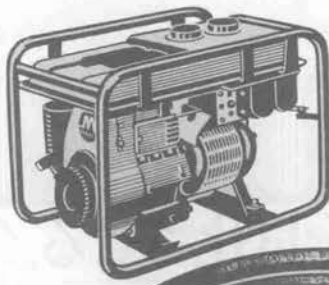
全方向型 究極のアイボルト

フレノ・リンクボルト

総発売元  マーテック株式会社

本社 ☎650 神戸市中央区港島中町5-1-1 ☎078(302)0460

仙台営業所 ☎981-31	仙台市泉区市名坂字野蔵50-72 ☎022(373)3527	名古屋営業所 ☎454	名古屋市中川区好本町1-33 ☎052(354)2031
東京営業所 ☎130	東京都墨田区石原4丁目11-13 ☎03(3622)0820	神戸営業所 ☎650	神戸市中央区港島中町5-1-1 ☎078(302)2370
横浜営業所 ☎221	横浜市神奈川区金港町8-5 ☎045(453)5488	九州営業所 ☎801	北九州市門司区東本町2-3-7 ☎093(332)4785



新製品

マイコン
エンジン
ゼネレーター
VG-200

マイコン 電子制御
バイブレーター



VC-1

新製品

防音型
コンクリート
カッター
MCD-04SGK

2年間保証
スターター&ローター



タンピングランマー

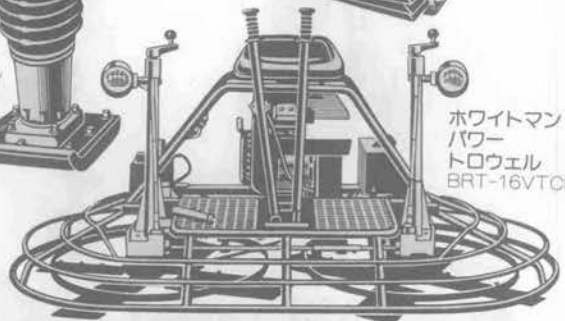
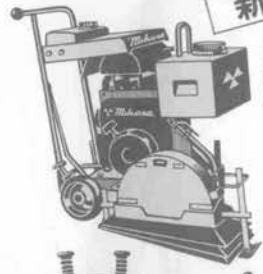
MT-50V



MT-68



MT-70V



ホワイトマン
パワー
トロウエル
BRT-16VTCL

Mikasa

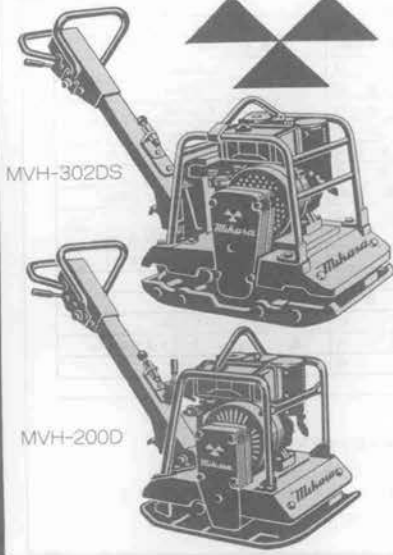
21世紀を創る三笠パワー!

バイプロコンパクター



三笠産業

特殊建設機械メーカー



MVH-302DS

MVH-200D

- 本社 東京都千代田区豊洲1丁目4番3号 千101 電話03(3292)1411代
- 札幌営業所 札幌市白石区流通センター6丁目1番48号 千003 電話011(892)6920代
- 仙台営業所 仙台市若林区卸町5丁目1番16号 千983 電話022(238)1521代
- 新潟営業所 新潟市鳥屋野4丁目597番1号 千950 電話025(284)6585代
- 長野営業所 長野市青木黒田大塚913番地4 千381-22 電話0262(83)2961代
- 静岡営業所 静岡市高松2丁目25番18号 千422 電話054(238)1131代
- 北関東営業所 埼玉県春日部市緑町3丁目4番39号 千344 電話048(734)6100代
- 部局サービスセンター 春日部市緑町3-4
- 物流センター 栃林市近藤町178
- 技術研究所 埼玉県南埼玉郡白岡町
- 工務部 栃林市/春日部市/足利市

西部地区販売所

三笠建設機械株式会社



MRX-440P

バイブレーションローラー



MR-6DB

大阪市西区立売堀3-9-10 電話06(541)9631代
●営業所 名古屋/福岡/高松

ブロックマン

BLOCKMAN

人手不足を解消し、労働環境を良化させる!



BLOCKMANは、道路や造園などのブロック設置作業を、より正確に、より安全に、よりスピーディにしました。

画期的な特長

- 手動操作で、ブロックの設置が自由自在。
- アームが、前後・上下・左右にフリー回転。(旋回範囲270°)
- バランス鎖一押で、100kgのブロックも3次元に自由自在。
- 車幅が小さく、狭い場所でも作業が可能。
- 低騒音・低振動で、周囲に迷惑をかけない。
- 女性でも簡単操作。

優れた安全性能

- ブロックを吊り上げた状態でエアークが停止しても、そのままブロックを保持し続けます。
- エアークがなくなった場合も、所定の位置までブロックを降ろすことができます。
- 全空圧式ですので、油圧式、電気式のように漏電事故や高圧ホースの破損による事故が起こる心配がありません。

■ 主要仕様

性能	最大吊り上げ荷重	100kg(フック含む)
	走行速度(空車時)	(前進)11m/min (後進)11m/min
	最大作業半径	1,930mmR
	有効作業範囲	1,510mm
	最大作業高さ	2,480mm
	使用空気圧力	5.0kg/cm ²
寸法	アーム回転制動方式	エアードリフトブレーキ
	車体総重量	900kg
	車体寸法(全長×全幅×全高)	1,700mm×1,100mm×2,500mm
エンジン	最低地上高	120mm
	クローラ	クローラ幅180mm 接地長700mm
	名 称	空冷4サイクルガソリンエンジン
コンプレッサー	定格出力	4/3,400 ps/rpm
	燃料タンク容量	5.0ℓ
エアータンク	形 式	GNO-1/2A
	作 動 圧 力	最大7.0kg/cm ² セット圧5.0kg/cm ²
エアータンク	形 式	ST-15K

Future of Machinery



未来を創造する、トータル・システム・オルガナイザー

ユアサ商事株式会社

建機開発事業部

関東支社 〒103 東京都中央区日本橋大伝馬町13-10
 建機開発営業部 TEL (03)3665-6831・FAX (03)3665-6922
 関西支社 〒542 大阪市中央区南船場2丁目4番12号湯浅大阪ビル
 建機開発営業部 TEL (06)266-4681・FAX (06)266-4649

道路建設・維持補修

路面切削機

アスファルト/コンクリート、舗装面を
ヒーターなしで切削する。

型式: MRH-50

切削材を自動的に車に積載

型式: MRH-60



アスファルト路面補修車

- 路面の穴埋に
- 凹凸面の補修転圧に
- 簡易路面舗装に



アスファルトディストリビューター

- 道路建設に
- 道路の維持補修に
- 高粘度液剤散布に



株式会社

堀田鉄工所

本社工場 名古屋市中川区十番町6丁目3番地
〒454 電話 (052) 651-3361(代)
FAX (052) 661-2904

COSMO OIL

信頼第一
みなぎるパワー。

- ディーゼルエンジン油
コスモディーゼルリゅうせい
コスモハイメリットCE
- ギヤー油
コスモ耐熱デフギヤー
コスモ耐熱ミッションオイル
- 油圧作動油
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
ノンスラッジ型油圧作動油
コスモエポックES
- 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
- 工業用グリース
極圧グリース
コスモグリースダイナマックスEP
- ロックドリルオイル
コスモロックドリル
- 不凍液
コスモクーラント
コスモアンチフリーズ



★潤滑油に関する資料請求は下記へ……

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 078-331-2666	福岡支店 TEL 092-713-7723
仙台支店 TEL 022-267-2132	関東支店 TEL 03-3281-4815	金沢支店 TEL 0762-63-6666	広島支店 TEL 082-221-4271	
東京東支店 TEL 03-3275-8059	静岡支店 TEL 0542-51-1255	大阪支店 TEL 06-271-1753	高松支店 TEL 0878-22-8812	

あなたと創る *Creating Together* **三菱自動車**

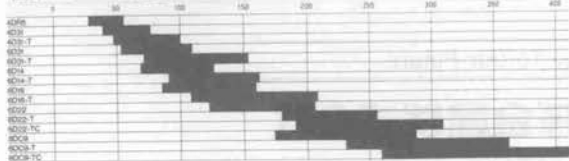
シートベルトをして、スピードをひかえめに。安全運転は三菱の願いです。



地球が舞台です。

国内はもとより、世界各地で幅広く使われている三菱自動車の産業用エンジン。その性能は自動車用エンジンの確かな技術に裏付けられ、高出力・高トルク・低振動、しかも抜群の耐久性と経済性も実現しています。地球を舞台に実績を誇る産業用エンジン。三菱自動車ならではの實力です。

幅広いパワーレンジ。豊富な機種。



■ 2.6ℓ～16ℓまで多彩なパワーバリエーション。

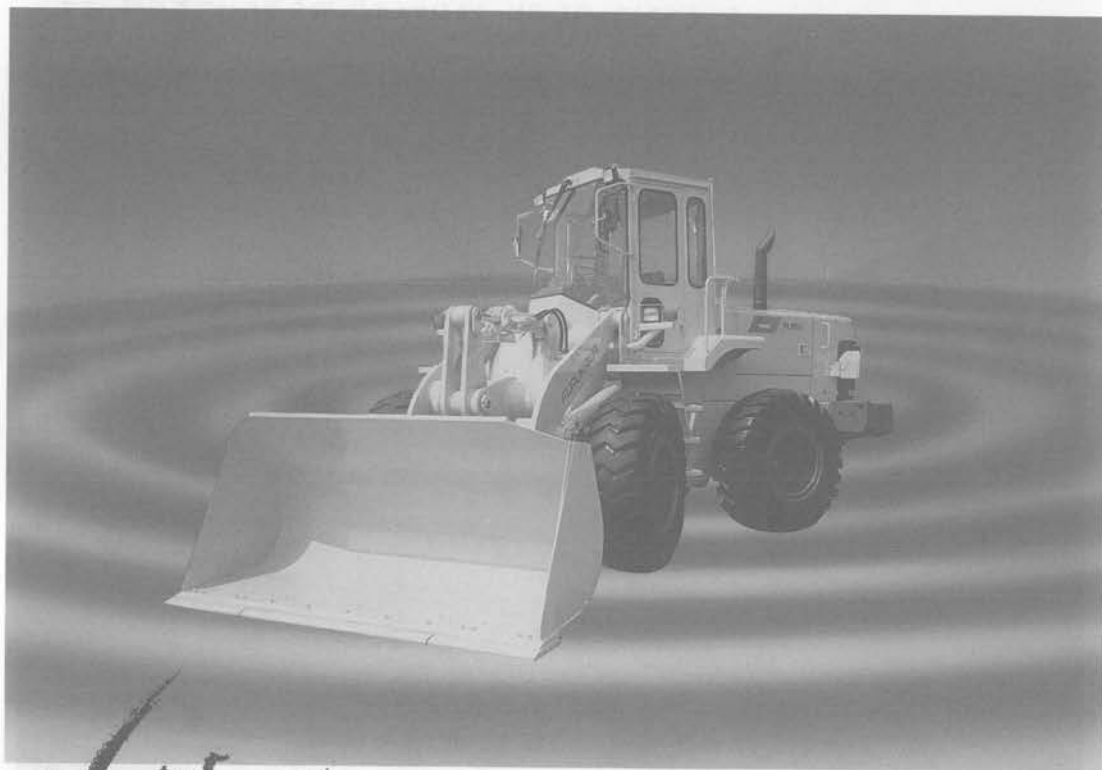
■ 自動車の技術を生かした高品質なエンジンづくり。

■ 高度な生産技術により、製品の均一性と低コストを達成。



三菱自動車 **産業用エンジン**

三菱自動車工業株式会社 本社産業エンジン部
東京都港区芝浦四丁目9番25号 芝浦スクエアビル5F 〒108 (03)5476-9639



New

FL180-I

〈特 徴〉

- 洗練されたスタイル
建設機械としての「重量感」ホイールローダとしての「軽快感」をバランスさせたデザインとスタイリッシュなカラーリング……
- 電子制御トランスミッション
発進・変速時のタイムラグ、ショックを低減させ、いかなる操作においてもスムーズな変速を約束します。
- 古河オリジナル2ndシフト
変速レバーを1速又は3速に入れたまま、ボタン1つで2速へシフトUPシフトDOWN。変速操作が、より簡単に、スムーズに、効率的に行えます。

「超技術」が生んだ「自信作」
それが…「フルカワのホイールローダ」です。

	FL35-II	FL50-I	FL80-II	FL120-II	FL150-I	FL180-I	FL200-I	FL270-I	FL330-I	FL460
バケット容量	0.35	0.5	0.8	1.2	1.5	1.8	2.0	2.7	3.3	4.6
定格出力	28	38	56	87	105	120	135	180	220	300
機械重量	2,380	3,300	4,700	7,290	9,260	9,815	12,775	15,055	19,265	28,500

Technology To Our Future

△ 古河機械金属株式会社

本社 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 ☎(03)3212-0484

MINI CITY KOBELCO CONSCIOUS CRANE



シティコンシャス
都会派クレーンの正解です。

もう(ラフテレーン・クレーン(荒地のクレーン))とは呼ばないでください。スタイルも、サイズも、走りも、作業能力も、操作性も、安全配慮もすべて、ますます都市化が進む現場にぴったり合わせました。

コベルコのNew RK70M/RK70。都会には都会の、(シティコンシャス・クレーン)です。

- 140PSターボエンジンの採用により走りが一段とパワーアップ。
- 最短ブーム長さ5.1mとブーム伸縮力アップにより障害物をかわしなからの作業もスムーズ。
- キャブから出ないでフックの繰り出し・格納作業ができる(フック自動格納)。
- 作業時の安全性をさらに高めた(アウトリガ張出幅自動検出装置)と(旋回領域制限装置)。

New RK70M/RK70 ●最大つり上げ能力:4.9t×3.7m(RK70M) 7.0t×2.5m(RK70)
●主フック最大揚程:22.6m

お問い合わせ、カタログ請求は、お電話またはおハガキでお気軽にどうぞ。

 **神鋼コベルコ建機** クレーン営業総括室

本社 〒150 東京都渋谷区神宮前6丁目27番6号 TEL.03-3797-7117

あなたが、
まだ知らない、性能がある。



比べるほど、知るほど、
ファンになる。
CATのREGA。

動きに、レスポンスに、充実感。
意志を追いかけるように、速い。
なぞるように、スムーズな動き。
もう気持ちと、機械は一つだ。

力強さに、ここ一番の満足感。
「一回り大きな機械かな」と思えてくる。
「ここだ」というときに、出る強いけん引力、
フロントの力。

キャブに、いい仕事の期待感。
一目みただけで、「いい仕事ができそうだ」
の実感キャブ。
強い力、速い動きを、快適にコントロール。



CAT®
油圧ショベル

REGA

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

CAT 新キャタピラー三菱





インガソール・ランドの 土工用振動ローラが

更にパワフルになって 新登場!

SD115シリーズ

New



SD115D

運転重量:11,050kg

起振力:高23.6T/低11.8T

エンジン:161hp

SD115Fタンピングフートタイプもあります。

INGERSOLL-RAND
ROAD MACHINERY



ISO-9001(国際品質保証規格)認証取得
(横浜工場/油圧クローラドリル対象)

東京流機製造株式会社

本社・営業本部・道路機械部
〒106 東京都港区西麻布1-2-7(第17興和ビル7F)
TEL.(03)3403-8181代 FAX.(03)3403-8830
仙台営業所・TEL.022-291-1653代 FAX.022-291-1654
東京営業所・TEL.045-933-8802代 FAX.045-934-8992
大阪営業所・TEL.06-323-0007代 FAX.06-323-0028
広島営業所・TEL.082-228-6366代 FAX.082-228-6365
福岡営業所・TEL.092-721-1651代 FAX.092-721-1652
横浜工場・TEL.045-933-6311代 FAX.045-933-3591



[HAMMER OPERATIONS]

- PILING above and under water.
- BATTERED PILING.
- EXTRACTION.
- ROCK BREAKING.
- COMPACTION.



TRANS-TOKYO BAY
HIGHWAY PROJECT.



IHC Hydrohammer-the unique piling hammer

TYPE		S-35	S-90	S-200	S-500	S-2300
OPERATING DATA						
Max pile energy /blow	kNm	35	90	200	500	2,300
Min pile energy /blow	kNm	2	3	7	20	230
Blow rate(max energy)	bl/min	60	50	45	45	45
Max blow rate	bl/min	130	130	100	100	80
PEW ratio	kNm/ton	5.6	8.2	8	7.9	8
WEIGHTS						
Ram	ton	3.3	4.5	10	25	101
Hammer(in air)	ton	6.3	9.2	22.5	57	234
Flat-bottom anvil	ton	0.7	0.8	3.5	6	33
Pile sleeve incl. ballast	ton	3.5	4.2	9	16	20
Total weight in air	ton	10.5	14.2	35	74	288
Total weight submerged	ton	8.3	11	25	64	225
DIMENSIONS						
Outside dia. of hammer	mm	610	610	915	1,220	1,830
Length of hammer	mm	5,600	7,880	8,900	10,140	17,540
Sleeve for piles up to(OD)	mm	760	915	1,220	1,520	2,740
Length of pile in sleeve	mm	1,220	1,520	2,650	3,470	5,000
Length of hammer with sleeve and ballast	mm	7,300	9,900	12,000	14,120	22,540
HYDRAULIC DATA						
Operating pressure	bar	200	280	200	300	250
Max. pressure	bar	350	350	350	350	320
Oil flow	l./min	150	220	700	1,400	4,000
Power pack	kW	85	140	450	800	2,600
Hydraulic hose(ID)	mm	25	32	50	2 × 55	2 × 152

*S-70-250-400-800-1000-1600-2000-3000 types are also available.
*Subject to change without notice.

The Hydrohammer - an universal hydraulic piling hammer - is suitable for use on land and offshore, both above and under water.

The machine's most outstanding features include great controllability of the impact energy and a small number of assembly component parts. The dead weight of the piling hammer is small in relation to the impact energy generated.

The net impact energy delivered to the pile is measured at each stroke and displayed

on a control panel. Thus, it can be continuously controlled at from 10 to 100 percent of the maximum value throughout the piling operation.

The piling hammer is modular in structure and its components can be quickly replaced.

Only a small number of spare parts are required.

No mechanical joint, hose or any other connection is used inside the hammer, which helps ensure great reliability in operation.

IHC Hydrohammer
(Netherlands)
JAPAN AGENT



株式会社 森長組
MORICHO CORPORATION

本社：兵庫県三原郡淡町宮集50番地
〒656-05 電話 (0799) 54-0721 代

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。

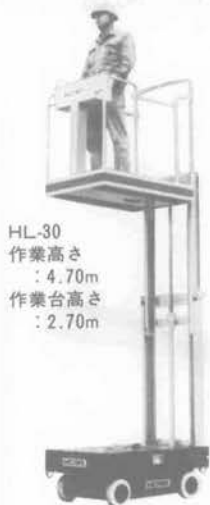
明和ハイリフト

自走式高所作業車

カニタン

(くらぶ走行)

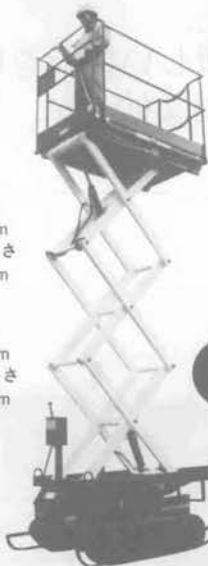
4輪ステアリング(4WS)で
前後左右(タテ、ヨコ)自在に動ける



HL-30
作業高さ
: 4.70m
作業台高さ
: 2.70m

CL-600
作業高さ
: 8.00m
作業台高さ
: 6.00m

CL-400
作業高さ
: 6.00m
作業台高さ
: 4.00m



創業45周年

SPRINT 振動ローラー

センターピン方式
アスファルト舗装最適

MUC-400型4t (前鉄輪・後タイヤ)
MUS-400型4t (前後輪共・鉄輪)
MUC-300型3t (前鉄輪・後タイヤ)
MUS-300型3t (前後輪共・鉄輪)

低騒音型



バイコム コンパクタ

前後進自由自在

PW-6型



ハンドローラー

上下回転式ハンドル

MG-7型 700kg
MG-6型 600kg



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



バイコム ランマー

ベルト掛け式

RA 110kg
RA 80kg
RA 60kg



バイコム プレート

アスファルト舗装
表面整形・補修

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



コンクリート カッター

MK-10型
MK-12型
MK-14型
MC-10型
MC-12型



(道路舗装専門機)

株式会社 明和製作所

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

営業所

大阪	☎(06)961-0747~8	FAX.(06)961-9303
名古屋	☎(052)361-5285~6	FAX.(052)361-5257
福岡	☎(092)411-0878-4991	FAX.(092)471-6098
仙台	☎(022)236-0235~6	FAX.(022)236-0237
広島	☎(082)293-3977-3758	FAX.(082)295-2022
札幌	☎(011)857-4888	FAX.(011)857-4881

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. シャビ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. 広幅シュートを標準採用
	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

1993年(平成5年)8月号PR目次

—A—	
アンリツ(株).....	後付 13
—C—	
クリエート・エンジニアリング(株).....	後付 2
コスモ石油(株).....	◇ 28
—D—	
デンヨー(株).....	後付 14
—F—	
古河機械金属(株).....	後付 30
—G—	
(株)技報堂.....	後付 12
—H—	
範多機械(株).....	後付 20
日立建機(株).....	表紙 4
(株)堀田鉄工所.....	後付 27
—K—	
(株)嘉穂製作所.....	後付 19
栗田さく岩機(株).....	◇ 13
コマツ.....	◇ 3
—M—	
マーテック(株).....	後付 24
マルマ重車輛(株).....	◇ 6
丸友機械(株).....	◇ 1
三笠産業(株).....	◇ 25
三井造船アイムコ(株).....	表紙 3
(株)三井三池製作所.....	◇
三井物産機械販売(株).....	後付 9
三菱自動車工業(株).....	◇ 29
(株)明和製作所.....	◇ 35
(株)森長組.....	◇ 34

—N—

(株) ニチユウ	後付	21
内外機器 (株)	◇	7
(株) 南星	◇	12
日本ゼム (株)	◇	5
日本鋳機 (株)	◇	36

—R—

(株) レンタルのニッケン	表紙	2
(株) 流機エンジニアリング	後付	10・11

—S—

サンエー工業 (株)	後付	15
サンテック (株)	◇	18
新キャタピラー三菱 (株)	◇	32
神鋼コベルコ建機 (株)	◇	31

—T—

(株) トプコン	後付	4
大裕 (株)	◇	17
(株) 鶴見製作所	◇	16
(株) 東京鉄工所	◇	23
(株) 東洋内燃機工業社	◇	8
東京流機製造 (株)	◇	33

—Y—

ユアサ商事 (株)	後付	26
(株) 吉田鉄工所	◇	22
吉永機械 (株)	◇	1

MITSUBISHI MIIKE

軟岩用全断面トンネル掘進機

ロードヘッド SLB-150 T型

■特徴■

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

 株式会社 三井三池製作所

本店 〒103 東京都中央区日本橋室町2丁目1番1号 三井ビル内 電話 東京03(3270)2006H0 FAX.03(3245)0203
札幌支店 電話011(251)5211H0 大阪支店 電話06(448)6851H0 福岡支店 電話092(271)8871H0
名古屋支店 電話052(895)5381 広島支店 電話082(247)4548H0 三池営業所 電話0944(51)6116H0

/新/製/品/

(主な仕様)

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

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



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!!

- ・ベツセル容量：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

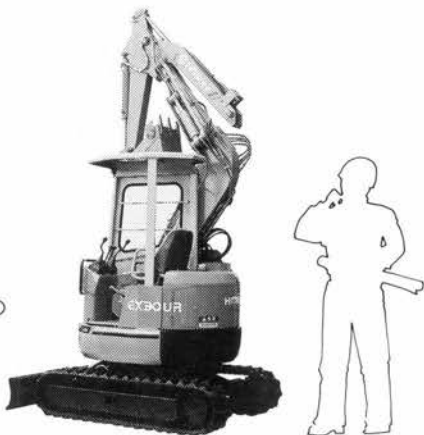
人を選ばず。

場所を選ばず。

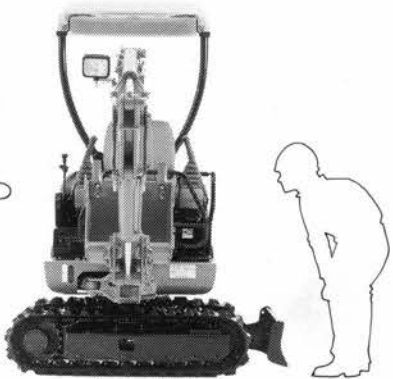
小さな働き者、

ランディキッド。

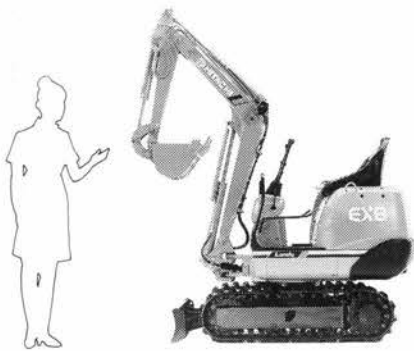
車幅があれば、
都市のいかなる難所
でも力を発揮します。



ゴルフ場の整備や
メンテナンスも軽快
にこなします。



果樹園の整備や
植木作業にも、
ひと役買います。



LandyKID

日立建機

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

中・大型機のハイグレード性能をそのまま凝縮した、
先進ミニショベル「ランディキッド」。可愛いEX5から
力強いEX45、さらには超小旋回タイプ3機種も加わって、
全13機種がズラリ勢揃い。充実のラインアップが、さまざまな
場面で軽快な働きぶりを実現します。

「建設の機械化」

定価 一部

六七〇円(本体価格六五〇円)

本誌への広告は



■一手取扱いの株式会社 共栄通信社

本社 〒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03435-8