

建設の機械化

1995 JANUARY No.539 JCOMA

1

*新しい技術開発の課題と展望

*グラビア*21世紀を目指した技術開発



凍結防止剤散布車ESD25-2型 ホッパ蓋自動開閉装置付 4輪駆動仕様書 東洋運搬機株式会社

お手持ちのミニバックホーを生かす

マルゼン搭載型油圧ブレーカ

MHB-30

(バケット容量:0.01m³クラス)

MHB-50

(バケット容量:0.02m³クラス)

MHB-60

(バケット容量:0.02~0.1m³クラス)

MHB-70

(バケット容量:0.02~0.1m³クラス)

小さな体で



大きな充実感



■特長■

- ★MHB-30、50は超小型、超ミニバックホー専用機で屋内解体に適しています。
- ★MHB-30、50、70はピンブッシュ方式なので、対応が早く装着も簡単に行なえます。
- ★構造がシンプルで耐久性に優れています。
- ★軽量にもかかわらず強力な破壊力を発揮します。

丸善工業株式会社

本社 静岡県三島市長伏155-8 TEL 0559-77-2140
営業所 札幌・仙台・浦和・長野・名古屋・大阪
広島・松山・福岡

ずり出し機械 ジオマック

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

★その他のずり出し機械等

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

※その他特殊型にも対応します。
※機種によりレンタルも行っております。

●安全 ●高能率 ●低騒音 ●



9.5M³電動油圧バケット付橋形クレーン

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

吉永機械株式会社

■本社：東京都墨田区緑4-4-3

■工場：千葉・茨城

■TEL 03-3634-5651

■FAX 03-3632-0562

資料をご請求下さい 営業部

「建設機械施工安全技術指針」に関する 講習会開催のご案内

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210号
TEL:03-3433-1501, FAX:03-3432-0289

近年、建設構造物の大型化および複雑化などの施工条件の変化にともなって施工技術の開発が進められ、新機種、新工法の採用が増加しております。また、構造物等の輻輳した市街地や地盤条件の厳しい地域での工事の増加、あるいは、熟練労働者の不足など建設現場を取り巻く施工環境は、年々変化しております。

このような状況のもとで、建設工事に関係する事故も跡を絶たず、建設機械施工が進んだ現在では、建設機械に関する事故・災害も依然多く発生しております。

そのような現状を改善するために、平成6年11月に建設省から、「建設機械施工安全技術指針」の通達が出されました。これは、建設機械施工に関する安全を確保する目的で、機械施工の各工種について、安全に必要な技術上の留意事項や措置を示したものです。

(社)日本建設機械化協会は、同技術指針の主旨について、下記のとおり講習会を開催し、日頃、事故のない現場を目指し、安全確保に努力されている機械施工に携わる皆様方に、内容をご理解して頂き、建設機械施工の安全確保の一層の推進に寄与致したいと存じます。

奮って、各位のご参加をお願い申し上げます。

記

- (1) 日 時：平成7年 2月 7日 (火) 13:30～17:00
- (2) 場 所：発明会館
東京都港区虎ノ門2-9-14 (TEL:03-3502-5499)
- (3) 会 費：1人 7500円(非会員、テキストとも)
7000円(会員・官公庁、テキストとも)
- (4) 定 員：250名
- (5) 申込み締切り：平成7年1月27日(金)。定員に達し次第締切ります。
裏面申込用紙に必要事項記入のうえFAXにて申込下さい。
- (6) 振込先：会費は、申込み前に協会の銀行口座に振込んで下さい。振込先は、
社団法人 日本建設機械化協会 三菱銀行飯倉支店
普通 口座番号 0001003

地区別講習会開催予定、問合せ先

(注) 関東地区は、上記の日程で開催しますが、各地方での講習会については、次の各支部にお問合せ下さい。

地 区	開催月日	問合せ先	地 区	開催期日	問合せ先
北海道	2月28日	北海道支部 (011)231-4428	関 西	2月14日	関西支部 (06)941-8845
東 北	3月 1日	東北支部 (022)222-3915	中 国	2月 8日	中国支部 (082)221-6841
北 陸	2月22日	北陸支部 (025)224-0896	四 国	2月15日	四国支部 (0878)21-8074
中 部	2月13日	中部支部 (052)241-2394	九 州	2月 9日	九州支部 (092)741-9380

「建設機械施工安全技術指針」に関する講習会申込み

上記の講習会に参加を申し込みます。

平成 7 年 月 日

会社・官公庁
・団体名:

所属部門名:

氏名: () () ()

住所:

電話番号:

FAX番号:

申込者振込銀行名: 銀行 支店より振込

振込月日:

振込金額:

発明会館 交通案内図

地下鉄銀座線・虎ノ門駅3番出口から徒歩約5分、三井ビル、虎ノ門病院を通り日鋳ビルに突当たる手前の左角です。

発明会館
東京都港区虎ノ門2-9-14 (TEL:03-3502-5499)

平成7年度 会長賞候補者の公募について

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

1989年創立40周年を迎え、これを記念して会長賞表彰制度を創設し、第1回平成元年度より6回の表彰を行ってまいりました。表彰者および業績は下記のとおりであります。

今回の公募は第7回目に当たりますが、下記の項目をお含みのうえ、多数の方々の候補者推薦をお願いします。

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

- (1) 表彰の対象となるものは、本協会団体会員、支部団体会員、個人会員および本協会関係者で、官学民を問わず、個人、複数を問いません。
- (2) 表彰は年1回、本協会通常総会（例年5月）のときに行います。
- (3) 表彰は会長賞1名、準会長賞、奨励賞若干名とします。
会長賞、準会長賞、奨励賞被表彰者には賞状、賞牌と副賞が授与されます。
- (4) 会長賞の選考は本協会・選考委員会で行われます。
選考は会長賞1名、準会長賞、奨励賞若干名を原則に行いますが、適格者がいない場合はこの限りではありません。
- (5) 表彰候補者は推薦書の提出により行われます。
推薦は自薦、他薦を問いません。
推薦書に指定事項を記入のうえ、参考書類を添えて推薦して下さい。
推薦書は本協会本部事務局にありますので、お申込みにより郵送致します。締切りは1995年2月28日とします。
- (6) 表彰の対象となる業績は過去5年程度とします。

平成元年度～平成6年度 (社)日本建設機械化協会会長賞等受賞技術及び受賞者

平成元年度		
会長賞	多円形断面シールドトンネル(MFS)工法の開発と実用化	東日本旅客鉄道株東京工事事務所東京工事区 株鹿谷組東京支店
準会長賞	SMB工法	日立造船株鉄構・環境事業本部神奈川建機部
”	超高層ビル外壁塗装ロボットの開発と実用化	佐藤工業株杵島トンネルSMB工法開発チーム 大成建設株技術本部開発部超高層ビル外壁塗装ロボットの開発プロジェクト
”	路上表層再生工法用施工機械の開発	日本舗道株技術開発部
”	TR-250 M-IV ラフターラインクレーンの開発	株多田野鉄工所 宮家英雄
特別賞	最先端技術・メカトロ油圧ショベルの開発・普及	株神戸製鋼所・株小松製作所・新キャタピラー三菱株 ・住友建機株・日立建機株

裏面へ続く

平成2年度

会長賞	自動化ケーソン工法（ニューマチックケーソン地上遠隔操作システム）	鹿島建設(株)土木技術本部技術部 (株)白石研究開発室
準会長賞	超小型ミニバックホウの開発	石川高建機(株)
〃	建設機械施工管理システムの開発	建設省北陸地方建設局北陸工事事務所 矢崎総業(株)
〃	硬岩トンネル無発破掘削工法（SD工法）の開発	(株)奥村組技術研究所 SD工法開発チーム
〃	鉄筋組立ロボットの開発と実用化	大成建設(株)技術本部生産技術開発部鉄筋組立ロボットの開発プロジェクト

平成3年度

会長賞	水分不分離コンクリートによる橋梁基礎の大規模施工システムの開発	本州四国連絡橋公団第一建設局垂水工事事務所 明石海峡大橋 2P 下部工・鹿島・前田・西松・五洋・戸田共同企業体
準会長賞	オフハイウェーダンブトラックの無人走行システム	明石海峡大橋 3P 下部工・大成・間・佐藤・東洋・日本国土共同企業体
〃	RK 70 ミニラフテレーンクレーンの開発	日鉄鉱業(株)鹿島山鉱業所 新キャピラー三菱(株)営業本部商品開発部
〃	内装工事ロボット	(株)神戸製鋼所大久保建設機械工場設計室 RK 70 設計グループ
〃	HD 785-3 重ダンブトラックの開発	東急建設(株)技術本部メカトロニクス開発室 (株)小松製作所技術本部商品開発室川崎開発センター

平成4年度

準会長賞	小口径管推進工法における共通フェジコントローラの開発	建設省土木研究所機械研究室
〃	トンネル断面自動マーキングシステム	佐藤工業(株)トンネル断面自動マーキングシステム開発チーム
〃	コンクリートポンプ車、無線操作装置の開発と実用化	大和機工(株)

平成5年度

会長賞	シールド工事における総合自動化システム	清水建設(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	新キャピラー三菱(株)営業本部トラクタ営業部/同相模事業所技術部
〃	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
〃	原子炉構造物解体用アブレイシブ水ジェット切断システムの開発	日本原子力研究所バックエンド技術部
〃	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	鹿島建設(株)原子力技術開発プロジェクト (株)間組ミニカッター開発グループ
奨励賞	コンクリート自動均し機（スクリードロボ）の開発と実用化	パワージャパンミニカッター開発グループ 三和機材(株)
〃	小口径管推進（ケコム工法）の開発と実用化	(株)コプロス

平成6年度

会長賞	「総合機械化高層ビル施工システム（T-UP 工法）」	総合機械化高層ビル施工システム（T-UP 工法）開発プロジェクトチーム 三菱重工業(株)建設開発本部建設技術部 大成建設(株)技術本部生産技術開発部
準会長賞	「建設副産物リサイクル車「ガラバゴス BR 200」の開発」	(株)小松製作所新事業推進本部建設ロボット部
〃	「超大口径シールド掘進機及びセグメント自動組立装置の開発と実用化」	東京建設局河川部及び第三建設事務所 鹿島建設(株)土木技術本部セグメント自動組立システム開発チーム 川崎重工業(株)超大口径シールド開発プロジェクトチーム
〃	「高速走行型ロータリ除雪車の開発」	建設省北陸地方建設局北陸技術事務所 (株)新潟鉄工所
奨励賞	「リーダレス型基礎工事用機械の開発と実用化」	日立建設(株)大型建機事業部クレーン設計部佐藤祐平
〃	「深層締固め用垂直振動ローラの開発」	酒井重工業(株)技術研究所三井 晃・岩隈秀樹

建設の機械化

1995年1月号

JCMA

建設の機械化

1995.1

No.539



◆巻頭言 新春に想う	長尾 満	1
◆特集・新しい技術開発の課題と展望		
建設省——21世紀を展望した建設技術研究開発のビジョンについて——	川嶋 直樹	3
建設機械化研究所——技術開発・導入をサポートします——	北川原 徹	5
国土開発技術研究センター	矢崎 侗	9
ダム技術センター	西田 穂積	14
土木研究センター	千田 昌平	17

グラビヤ——21世紀を目指した技術開発

ダム水源地環境整備センター	寺 蘭 勝 二・自 閑 茂 治	21
日本建設情報総合センター——情報化社会と情報提供サービス——	都 丸 徳 治	26
先端建設技術センター——新技術の普及——	佐々木 康	29
駐車場整備推進機構——道路事業による駐車場整備の現状と課題——	榎 波 義 幸	33
道路保全技術センター——道路保全技術の動向——	勇 直 允	38
◆ずいそう 渇水に想う	田 村 正 秀	42
◆ずいそう 40年を顧みて	井 木 久 博	44
地下工事用固定式揚土・揚重機械（ツインクラムシェル）の開発	田 中 良 昌・清 水 洋	46
CE導入による施工改善について	吉 田 正・石 松 豊	51

JCMA

目 次



◆わが工場 川崎重工業 播州工場	浅田 正博	57
建設機械施工安全技術指針の策定	太田 宏	61
◆海外情報		64
◆新機種紹介	調査部会	66
◆文献調査 弱い岩盤におけるルーフボルトの問題点／リサイクル 事業用システム／機動性に優れたミリングマシン	文献調査委員会	73
◆整備技術 ワイヤロープとドラムの知識	整備部会	75
◆統計 建設投資推計ほか	調査部会	82
行事一覧		83
編集後記	(杉山・和田・穴見)	88

◇表紙写真説明◇

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

凍結防止剤散布車 ESD 25-2 (4WD) にホッパ蓋自動開閉装置を装着した。4WD 仕様車は、雪道や勾配の急な坂での作業が安全、迅速、確実に行える点で優れている。このような道路条件下にある山岳道路（写真例は高度 1,300 m、冬期気温 -20℃、積雪最大 1 m）での作業には最適である。高所、厳寒、強風下での作業だけに薬剤散布作業の容易化は一段と要望される。

なお、オプションとしてホッパを溶液タンクとする“薬液噴霧”や、夏場の“散水”などの作業にも利用できる。

<本機の主な仕様>

散布幅（切換え式）	3, 4, 5, 6, 7 m
散布量（切換え式）	20, 30, 40, 50, 70 g/m ²
作業速度	5~40 km/hr
全長	6,355 mm
全幅	2,219 mm
全高	3,005 mm
車両重量	5,680 kg
最大積載量	3,000 kg
乗車定員	2 人
機関名称	6 BG 1 ディーゼル機関
機関出力	170 PS/3,000 rpm
作業装置形式	車速同調、散布量自動制御式
ホッパ容量	2.5 m ³
ホッパ構造	密閉式逆梯形断面
薬剤引出し方法	スクリューフイーター式

機 関 誌 編 集 委 員 会

編 集 顧 問

浅井新一郎	新日本製鉄(株)顧問	中岡 智信	建設省土木研究所研究調整官
上東 広民	イズミ建設コンサルタント(株)	寺島 旭	本協会技術顧問
桑垣 悦夫	丸誠重工業(株)特別顧問	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
新開 節治	(株)西島製作所理事営業本部 公共担当部長	伊丹 康夫	工学博士
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 宣史	(株)エミック常務取締役	両角 常美	(株)港湾機材研究所取締役
中島 英輔	本協会建設機械化研究所所長	塚原 重美	前鹿島建設(株)技術研究所
後藤 勇	本協会建設機械化研究所副所長		

編集委員長 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
永田 健	建設省道路局有料道路課	桑島 文彦	新キャタピラー三菱(株) 営業本部販売促進部
安食 昭吾	農林水産省構造改善局 建設部設計課	和田 晃	(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
中野 敏彦	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	望月 光	東亜建設工業(株)土木本部機電部
東 孝弘	日本道路公団施設部施設保全課	石崎 規	鹿島機械部
佐藤 栄作	首都高速道路公団保全施設部 保全企画課	後町 知宏	日本鋪道(株)技術開発部
上山 正己	本州四国連絡橋公団工務部設備課	小林 育夫	大成建設(株)安全・機材本部 機械部
杉山 篤	水資源開発公団第一工務部機械課	根尾 紘一	(株)熊谷組建設総合本部工事本部
芹澤 富雄	日本下水道事業団工務部機械課	久保 裕之	清水建設(株)機械本部機械開発部
古村 豊	電源開発(株)建設部	星野 春夫	(株)竹中工務店技術研究所
志田純一郎	日立建機(株)直轄営業本部	佐藤 輝永	日本国土開発(株) 技術本部技術情報センター
穴見 悠一	KOMATSU 新事業推進本部 ロボット事業部		

巻頭言

新春に想う

長尾 満



平成7年の新年を迎え一言ご挨拶申し上げます。

景気の動向は、やや前方に明るい兆しが見えるようになり、久し振りに明るい年を期待され、新春を迎えられた方も多いのではないかと推察致します。

本年度の協会事業は、皆様方のご協力によりお陰様を持ちまして順調に進行しつつあります。ご心配をいただきました CONET '94 は、国内はもとより海外からも多数の視察者を迎え、盛会裡に開催できましたことは、ひとえに出展にご協力をいただいた皆様、および展示会をご視察頂きました皆様方のお陰であると厚く感謝申し上げます。

最近の政府並びに日銀などの経済状況の発表を見ると、耐久消費材を中心に明るさを増してきつつあり、景気は着実に回復基調にあると、久し振りに明るい見通しが発表されている。建設業界全体としては、民間建築の減少、公共事業の入札制度の改革などがあり、全体としては景気の回復はまだまだの感があるが、建設機械の販売においては、一部の機種に回復の兆しが顕著になってきたものもあり、政府が一昨年以來努力をかさねてきた経済対策が、ようやくその効果を発揮しつつあるものと考えられ、これから大いに期待をしているところである。

しかしながらバブル経済の崩壊はわが国の動向に数々の影響をもたらした。

明治初年に80万人であった東京は、現在3,200万人の巨大都市圏を形成し、市街地を周辺の県まで拡大させてきた。このようにわが国の人口は一貫して地方から大都市へ、特に東京圏に集中してきた。ところが1993年の人口移動では歴史的な変換を迎え、東京圏への集中に歯止めがかかり、転入超過人数が初めてマイナスを記録したとある。また、自動車の保有台数も全国的には若干の伸びを示しているにもかかわらず、東京だけが僅かではあるが減少していると言う。

東京から地方へ、集中から分散へという人の動きの変化は、長引いた不況による東京圏での雇用の減少も一因であるが、景気の循環的要因だけでなく、構造的に東京圏

がこれ以上膨脹することが成り立たなくなったことを示している。'80年代には不動産価格が急騰し、東京のオフィス賃貸料が大幅に上昇した。家賃や住宅価格の高騰による住宅難、往復4時間以上の通勤苦は、新幹線通勤を生むなど、特異な現象が出現した。人口の逆流はこの「高コスト」が一因である。人々は生活費の安い地方で豊かな暮らしを送ることに目覚め、また企業も低コストを求め地方への進出を活発化させている。したがって、'91年から始まった平成の不況は従来型とは異なり三大都市圏から始まり、地方圏の景気の減速はその後であった。そして今、景気の回復は地方圏より始まりつつあると言われている。建設機械の販売においても北海道、東北、九州が好調で、東京の動きはまだ鈍いとのことである。

なぜ戦後多くの人口が大都市圏に集中して来たのであろうか。人は仕事を求めて移動する。特に東京には仕事があり、文化があり、芸術があり、学校があり、情報がある。そこに人が集まり、人口が増加すれば住宅、オフィスのスペースが必要となり、新しい仕事が創設され、そのためさらに人が集まると言う成長の循環が行われた。その結果として過密過疎が生じ、それでなくとも可住面積の少ないわが国においての大変厳しい土地利用が出現した。

1987年に策定された第四次全国総合開発計画においては東京一極集中を排除し、多極分散型の国土構築が提唱され、爾来国土利用の偏りを是正すべく地域開発政策の努力がなされてきたところであるが、その効果は遅々として、依然として東京一極集中が進行していた。ここへ来てバブルの崩壊により地方分散の兆しが見えてきたことはまことに興味深いことである。

21世紀のわが国の均衡ある国土の発展を考えると、地方圏の開発なくしては考えられず、その最も重要な施策は交通系社会資本の充実である。その主軸となるものは高速道路、新幹線、ジェット航空機の三本柱であり、その整備の如何が地域の命運を左右することは明らかである。特に高速道路は地方圏における基軸交通であり、大都市圏より自動車依存度が大きく、物流、旅客流動両面においてその主役を果たしている。昨年来、高速道路の整備について種々議論がなされているが、財源や採算性のみをこだわり、このために地方の社会資本の整備にブレーキがかかるようなことがあれば、将来に大きな禍根を残すこととなることは明らかである。新しい工夫や改革もせず、経済大国を築いた現世代が次世代、次次世代に残すべき資産が貧弱なものであれば、わが国の健全な発展は望めない。この時代に地方圏の整備に十分な投資を行い、大都市圏と地方圏が有機的に結ばれ、日本の土地利用の有効化を推進し、国民生活の健全化に努める時であると信ずる。

特集 新しい技術開発の課題と展望

建設省

—21世紀を展望した建設技術研究開発のビジョンについて



川嶋 直樹*

1. はじめに

来るべき21世紀を展望し、重点的に取組んで行くべき建設技術研究開発の課題とその推進方策についてのビジョンを得るため、建設大臣は平成4年5月13日、建設技術開発会議（議長：尾之内由紀夫（財）道路新産業開発機構理事長）に対し「21世紀を展望した建設技術研究開発のビジョンについて」の諮問を行った。

建設技術開発会議では、総合的な調査審議を経て、平成6年7月26日の本会議においてビジョンを答申としてとりまとめ、7月29日に建設大臣に手渡した。

以下、ビジョンの内容について紹介する。

2. 建設技術研究開発の歴史と住宅・社会資本整備の課題

本ビジョンでは、まず建設技術研究開発について、その歴史と果たしてきた役割を整理している。明治以降戦前までの国家の近代化、戦後の国土の復興、昭和30年代からの高度成長期、オイルショック以降の安定成長期から現在までのそれぞれを概観しつつ、時代の要請に対応するための建設技術の研究開発と現場への積極的な新技術の活用が我が国の住宅・社会資本整備の推進にあたって大きな役割を担ってきたことが述べられている。

このような歴史を踏まえつつ、21世紀に向けての「住宅・社会資本整備の課題」について以下のようにとりまとめられた。

(1) 住宅・社会資本整備の課題

(a) 基本的目標にかかわる課題

① 環境の保全・創造と地球環境問題解決への貢献

- ② 豊かな生活の実現
- ③ 自然災害に対し安全な国土の建設
- ④ 魅力的で活力ある地域社会の構築
- (b) 前提条件となる課題
- ① 高齢化の進展への対応
- ② 高度情報化社会の進展への対応
- ③ 国際化の進展への対応
- (c) 制約要因となる課題
- ① 社会資本ストックの増大への対応
- ② 建設産業における低い生産性および安全性、労働者不足への対応

3. 重点的に推進すべき研究開発のテーマ

住宅・社会資本整備の課題を受け、今後重点的な推進が必要となる建設技術研究開発のテーマについて次の6つの部門に整理された。

① 環境

環境の保全・創造、地球環境問題解決への貢献、あるいは魅力的で活力ある地域社会を構築するための「環境」に関する研究開発

② ゆとりと福祉

高齢化の進展に対応し、豊かな生活を実現するための「ゆとりと福祉」に関する研究開発

③ 自然災害からの安全

自然災害に強い国土建設のための「自然災害からの安全」に関する研究開発

④ コスト、メンテナンスおよび生産性

社会資本ストックの増大に対応した建設コストや維持管理・更新コストの削減、建設事業の生産性および安全性の向上等を図るための「コスト、メンテナンスおよび生産性」に関する研究開発

⑤ 情報

高度情報化社会の進展に対応した「情報」に関する研

* KAWASHIMA Naoki

建設省大臣官房技術調査室

表-1 重点的に推進すべき建設技術研究開発のテーマ

部 門	研究 開 発 テ ー マ
(1) 環 境	<ul style="list-style-type: none"> ●自然の保全・回復と豊かな環境を創造するための技術の研究開発 ●地球環境に配慮する技術の研究開発 ●省エネルギー化技術の研究開発 ●省資源化技術（リサイクル技術）の研究開発 ●景観創造技術の研究開発 ●歴史的・文化的施設の保存・活用技術の研究開発 ●地域の自然・風土に対応した技術の研究開発
(2) ゆとりと福祉	<ul style="list-style-type: none"> ●誰もが安心して生活できる住宅・社会資本整備のための技術の研究開発 ●より便利で快適な利用を実現する技術の研究開発 ●生活者の安全・健康を確保する技術の研究開発
(3) 自然災害からの安全	<ul style="list-style-type: none"> ●国土の保全・安全・防災のための技術の研究開発
(4) コスト、メンテナンスおよび生産性	<ul style="list-style-type: none"> ●建設コストの低減のための技術の研究開発 ●施設の維持管理・更新コストを削減するための技術の研究開発 ●生産性・安全性の向上技術の研究開発
(5) 情 報	<ul style="list-style-type: none"> ●高度情報化時代に対応する新しい社会資本整備のための技術の研究開発
(6) 未来への挑戦	<ul style="list-style-type: none"> ●将来の新たな発展を可能とする住宅・社会資本整備のための技術の研究開発

究開発

⑥ 未来への挑戦

21世紀に向けて、豊かな生活を実現し魅力的で活力ある地域社会を構築していくため、これまで不可能であったことを可能とする技術革新を目指した「未来への挑戦」に関する研究開発

以上の6部門から16のより具体的なテーマが設定されると共に、各テーマに対して個別の技術が例示された。

4. 建設技術研究開発の推進方策

最後に、建設技術の研究開発を推進していくための方策について提言をいただいた。

(1) 基本的な考え方

- ① 研究開発のシーズの大部分を保有する民間における研究開発の促進方策の整備を中心に考える。
- ② 最近の建設をめぐる状況に対応し、国民にわかりやすく国際化に対応した研究開発の諸制度の整備が必要である。
- ③ 住宅・社会資本整備の円滑な推進を支える技術者について、その責務と役割を明確にする必要がある。

(2) 民間技術研究開発の促進

- ① 民間により開発される多様な技術、工法、材料等に対応できる環境を整備するため、現行技術基準の

総点検を行い、必要となる見直しを行う。

- ② 公的発注機関、特に直轄工事については、地建ごとに新技術活用計画を作成する等により、新技術の初期需要創出の場として位置づける。
- ③ 特許技術の適正な評価と活用を行うとともに、施工方法などに関する改善提案を認める入札契約制度等の活用により、民間技術研究開発にインセンティブを与える。

(3) 透明性・客観性等を備えた建設技術研究開発プロセスの確立と情報の公開

① 第三者の参加による審議機関の設置

国民の意見を技術開発に反映させるため、第三者の参加による審議機関において研究開発テーマの設定、研究開発推進のための具体的諸制度の整備等について審議する。

② 情報の公開

「建設省技術五箇年計画」等により、国民に技術開発と国民生活との関係についてわかりやすく情報提供すると共に、研究開発に関するニーズ・シーズ等の情報を国内外、異分野等に広く収集公開するシステムを構築する。

③ 研究開発の手続きの透明性、客観性

官民の研究開発を行う場合は、官民の役割分担、成果活用方法、選定基準等を明らかにしながら広く公募を行う等、わかりやすい手続きにより共同研究者を決定する。

また、プロジェクトで必要となる技術については、工事発注時に技術公募、技術審査を行い競争入札を実施する方式や、技術提案総合評価方式等の技術開発を組入れた発注システムにより、透明性・客観性等を確保する。

④ 活用された新技術の事後評価

活用された新技術について、官民一体となって現場での性能、効果等に関するフォローアップ調査を行い、その技術水準、現場における適用性、既存技術と比較した得失等を客観的に評価し公表するシステムを整備する。

(4) 技術者の社会的位置づけの明確化

住宅・社会資本整備を支える建設技術の研究開発を担う技術者の責務と役割を明確にするため、資格制度の導入等によりその社会的位置づけの明確化を図る。

5. おわりに

建設省では本ビジョンを受け、重点的に推進すべき建設技術研究開発を着実に推進していくため、各テーマに基づく個々の技術についての具体的な開発目標、スケジュール等を明示した総合的な計画（建設省技術五箇年計画）を策定するとともに、建設技術研究開発の推進方策として示された提言に基づき、早急に具体的な諸制度を整備し、推進体制を確立することとしている。

特集

新しい技術開発の課題と展望

建設機械化研究所

—技術開発・導入をサポートします



北川原 徹*

1. はじめに

私ども建設機械化研究所は、我が国の建設機械化の健全な発展を期して、メーカー・ユーザ共通の公的な試験機関として、昭和39年に（社）日本建設機械化協会の付属研究機関として設立され、昨年10月には、所管官庁である通商産業省、建設省はじめ関係官庁、公団、メーカー、ユーザの多数の皆様ご参列いただき30周年の式典を盛大に開催することができました。

研究所の発足当時は、建設機械の性能試験が主要な業務であったが、その後、建設機械の性能試験方法が確立されたこともあり、最近では機械化施工に関する調査・試験業務のウエイトも大きくなっている。この中でも国・公団等からは、技術開発や新しい技術の導入検討依頼が、メーカー・施工会社等からは開発した新技術に対する確認試験や審査証明の依頼が急増している。

ここでは、平成5年度に当研究所が国・民間等の依頼により取組んだ建設機械に関する技術開発、審査証明の概要を報告するとともに今後の技術開発への取組みについて述べたい。

2. 技術開発課題

建設機械に関する代表的と思われる技術開発課題としては、表-1に示すとおりであり、以下に主な課題の概要を紹介する。

(1) 除雪グレーダの高度化

課題の目的は除雪グレーダ作業のワンマン運転化の検

表-1 代表的な新機種の開発に関する課題

件名	委託者
除雪グレーダの高度化技術に関する検討	建設省 東北地方建設局 東北技術事務所
湖沼の浄化対策用機械の改良および開発検討	建設省 関東地方事務局 関東技術事務所
路上障害物除去車に関する調査	建設省 中部地方建設局 中部技術事務所
遠隔操縦建設機械に関する調査試験	建設省 九州地方建設局 九州技術事務所
道路トンネル床版下通路用救助工作車検討	日本道路公団 東京第一建設局
つり橋ケーブル補修用作業車性能試験	本州四国連絡橋公団
ケーブル補修用作業車改造	本州四国連絡橋公団 第一建設局
ケーブル塗装試験工事	本州四国連絡橋公団 第一建設局
主塔点検補修用ロボット塗装装置基本設計	本州四国連絡橋公団 第一建設局
長大橋の維持管理に関する省力化検討	本州四国連絡橋公団
耐風型道路巡回車の検討業務	本川四国連絡橋公団 第二管理局
セグメント組立同時掘進機構性能確認試験	石川島播磨重工業(株)
前方探査装置性能試験	石川島播磨重工業(株)
New PLS 工法共同研究委託研究	日本国土開発(株)
上向きシールド工法実証試験	大成建設(株)

討である。内容は東北地方建設局管内で行われる除雪講習会の参加者、管内の除雪担当者、除雪グレーダ作業従事者を対象にしてワンマン運転を阻害している問題点の抽出、望まれる改善方策などをそれぞれの観点からアンケート調査、ヒヤリング調査するとともに実際の除雪グレーダ作業について動作分析をした。これらの結果を基にワンマン運転に必要なグレーダ機能、装備、操作支援技術を明らかにし、特に運転席視界の改善の必要性の高いキャビンについては、ワンマン仕様のキャビン設計を行った。本年度は、ワンマン仕様のキャビン採用のグレーダで除雪作業を実施し、その効果などを調査している(写真-1参照)。

* KITAGAWARA Toru

(社)日本建設機械化協会建設機械化研究所研究第4部長



写真一 除雪グレーダの高度化技術に関する検討
(除雪グレーダによる実際の除雪作業状況)



写真二 湖沼の浄化対策用機械の改良および開発検討
(現在導入しているアオコ回収船の稼働状況)

(2) 湖沼浄化対策機械の改良, 開発

課題の目的は本格的な霞ヶ浦のアオコ除去を目指した技術の改良, 開発である。内容は霞ヶ浦で現在, 導入しているアオコ回収・除去船の性能分析, アオコ対策に利用可能な新素材, 新技術の調査などである。本年度は, アオコ浮上・分離・回収・脱水・コンポスト化技術等の要素実験と現状より10倍以上の能力を持たせた回収・処理設備の基本設計を行っている(写真二参照)。

(3) 遠隔操縦型建設機械の調査試験

課題の目的は, 3DTV(立体視テレビカメラ)の視覚装置をバックホウに搭載してラジコンにより遠隔操縦した時の作業能力把握と改善事項の調査である。内容は, 0.7m³級のラジコン操縦のバックホウを3DTV, ITVを併用して遠隔操縦で掘削・積み込み作業, 岩石のブレーカ作業を模擬的に施工し, サイクルタイム, 作業効率を調べた。この結果, 作業低下の原因は視覚装置によるもの以外にもラジコン操縦系の影響にもかなりあることが判明した。本年度は, 引続き詳細検討がなされる予定である(写真三参照)。



写真三 遠隔操縦建設機械に関する調査試験
(ラジコンバックホウの遠隔操縦による掘削・積み込み状況)

(4) つり橋ケーブル補修作業車性能試験等

課題の目的は, つり橋ケーブルのケレンとラッピングを行う作業・走行装置の開発とその現場適用試験である。内容は, 性能・安全性を確認する模擬ケーブルを使用した工場内試験および実橋におけるケレン, 塗装, ラッピング作業などの施工試験である。これらの試験結果は, 2号機的设计に反映されている(写真四参照)。



写真四 ケーブル塗装試験工事
(大鳴門橋におけるラッピング作業車)

における走行試験等を行っている(写真五参照)。

(5) 主塔点検補修用ロボットの開発

課題の目的は, 橋梁の主塔部を対象とした塗装健全度判定とタッチアップ補修作業を行うロボット開発である。内容は永久磁石内蔵(1車輪の吸着力は150~250kg)の車輪を装着した走行装置を設計・制作し主塔模擬壁面における垂直走行特性を調査した。本年度は, 実橋壁面

(6) 長大橋の維持管理に関する省力化検討

課題の目的は, 長大橋の塗替え塗装を自動化して塗装の品質確保・省力化するものである。内容は, ケレン・塗装ロボットの要素開発とその機能確認実験であり, この結果を基に塗替えロボット(試作機)の基本仕様をまとめた。本年度は, 実橋での適用試験を行う計画である

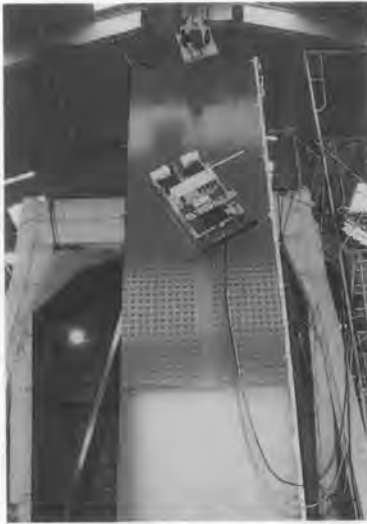


写真-5 主塔点検補修用ロボットの開発
(模擬壁面の垂直走行特性試験)



写真-6 長大橋の維持管理に関する省力化検討
(ケレンの要素実験装置)

(写真-6 参照)。

(7) 上向きシールド工法実証実験

課題の目的は、既設のトンネル内から上向きに掘進し立坑を構築する上向きシールド工法の要素実験である。内容は、上向きシールド機の掘削機構・性能把握、加泥材注入効果の確認、周辺地盤変形を押さえる運転管理方法の調査等である。

(8) セグメント組立同時掘進機構確認試験

課題の目的は、シールド工事の高速施工を目指して開発された掘進作業とセグメントの組立を同時に行う機構の要素実験である。内容は、セグメント組立て同時掘進機構を模擬した試験装置を用いて、シールド掘進に伴う前胴揺動状態における後胴内でのセグメント組立て、後胴を前胴内に引込み時における切羽保持特性などを調査した。

3. 技術審査証明課題

建設機械、機械化施工に関する審査・証明を行った課題としては、表-2に示すとおりであり、以下、主な術開発に関する課題の審査概要を紹介する。

(1) 地上遠隔操作によるニューマチックケーソン掘削の無人化

(審査概要)

- ① 掘削作業のための潜函工が、圧気下の作業室に入らずに施工できる。機械工の入函は機械の点検整備のために従来工法より増加するものの、潜函工と合せると従来工法の1/8以下に低減できる。
- ② 2kg/cm²までの圧気下では日当たり掘削量は在来工法と同等であるものの、それ以上の圧気下になると従来工法を上回ることができる。

(2) ファジ理論を用いた工事中換気システム

(審査概要)

- ① 作業環境の目標管理値を超えてしまう時間は、従来技術に比較して10%以上削減でき、作業環境が改善できる。
- ② 作業環境に対応した換気量制御特性が優れているため、従来技術より目標の環境管理値までの換気に要する収斂時間が短い(写真-7参照)。

(3) 無型枠施工のアスファルトフィニッシャー

(審査概要)

- ① 舗装の出来型・品質は型枠使用の場合と同等であり、型枠の設置・撤去や施工端部処理等を省力化できる。
- ② 片側交通開放で作業する場合には、施工端部の作業員が不要となることから通過車両との接触事故防止が図れる(写真-8参照)。

表-2 民間開発建設技術に関する審査・証明

件名	委託者
地上遠隔操作によるニューマチックケーソン掘削の無人化	鹿島建設(株) 白石
ホイールローダの走行振動緩衝機構	古河機械金属(株)
岩盤切削機 3500 SM サーフィスマイナー	奥村組土木興業(株)
ファジ理論を用いた工事中換気システム	清水建設(株) 三井三池製作所
無型枠施工装置を装着したアスファルトフィニッシャーによる舗装	日本舗道(株)
セグメント・掘削土砂の自動搬送システム	三井建設(株)
指向性ボーリング装置 (TULIP 工法)	鉄建建設・西武建設・利根・精研・ライト工業・日特建設
SMW の自動傾斜計測装置	成幸工業(株) 応用計測工業(株)
水中埋立方法とその機械装置 (環境改善型埋立工法—クエム工法)	フジタ・三井造船・小野田ケミコ 東亜建設工業・三井不動産建設



写真一七 ファジイ理論を用いた工所用換気システム



写真一八 無型枠施工装置を装着したアスファルトフィニッシャーによる舗設

(4) セグメント・掘削土砂の自動搬送システム (審査概要)

- ① 3列車が設定された運行ダイヤグラムのとおり、各列車間の閉塞制御を行いつつ自動運転ができる。
- ② 衝突防止装置は、設定された条件下（牽引重量：47.7t、勾配：-3/1,000、軌条状態：泥付湿潤、走行速度：8 km/hなど）で確実に作動することができる。

4. 建設機械に関するその他の主要課題

建設機械の環境対策、安全対策などの課題として以下のものがある。

(1) 建設機械の振動評価調査

課題の目的は、建設機械と地盤振動の関係を解明し建設工事の振動対策に資する。また、得られた知見を基に低騒音型建設機械の指定制度と同様に振動についても低振動型建設機械の指定制度を発足させるための判定基準、測定方法等（案）作成する。内容としては、バックホウ、パイプロハンマ、ブルドーザ、振動ローラの運転状態と発生振動の関係等の調査である。成果としては、4機種種の判定基準、測定方法等（案）を提案できた。本年度は、バックホウ、パイプロハンマを対象に振動評価

方法の詳細手順を検討している。

(2) 建設機械の排出ガス調査

課題の目的は、建設機械のエンジンから排出される NO_x 、CO、HC、黒煙等の排出ガス量の実態、排出ガス対策技術等を調査して、建設工事の排出ガス対策に資する。また、得られた知見を基に排出ガス対策型建設機械の指定制度の追加対象機種、判定基準、測定方法などを検討する。内容は、発電機、コンプレッサ、ローラ類、油圧ユニット、ホイールクレーンの運転状態の違いによる排出ガス量調査と使用過程における排出ガス量の経年変化調査である。成果としては、5機種種の判定基準、測定方法等（案）の提案と使用過程における排出ガス対策は、黒煙に着目すれば良いことが明らかになった。本年度は、現場における使用過程車の排出ガス量調査と長期的な排出ガス対策を検討している。

(3) シールドマシン関係

課題としては、シールド機械の施工性能実績調査、シールド機械の性能試験方法作成、前方探査装置性能確認試験、泥水ボックスシールド機の審査証明等があり、これらのシールドマシン関係の検討依頼が多くなっている。本年度も積極的に取組んでいくこととしている。

5. 技術開発への取組み

ここでは紙面の関係で全部を紹介できなかったが、当研究所の建設機械に関する技術開発関連の課題は、これまでに説明したように国・公団・民間等の依頼等により取組んでいるものがほとんどである。

依頼者と課題の関係を敢えて分析してみると、国等からは各種制度を検討するための調査、現状技術の大幅な改善・改良や新技術導入を検討する調査の依頼が多く、民間等からは開発された技術の性能確認や審査証明を目的とする調査依頼が多い。国等からの依頼に 대응するために、特に専門的な知識やノウハウを必要とする分野に関しては、メーカーや施工会社等その道の専門家から直接、情報を収集することも多く、また民間等からの依頼には国等の技術基準や施策方針を的確に把握していなければならない。

当研究所は、同じ分野の技術に20年以上の長期に亘って携わり、有形・無形の知識、経験を蓄積している技術者が多いことから、今後も各種の依頼業務を通じて更に技術の真理を極め、国・民間等からの技術開発依頼に対しては双方の橋渡しを果たすとともに、関連業務で培った知識・経験をお役立ていただけるよう努めているところであります。本年も私達の建設機械化技術をご利用頂ければ幸いと存じます。

特集 新しい技術開発の課題と展望

国土開発技術研究センター



矢崎 侗*

1. はじめに

財団法人国土開発技術研究センター設立当時の我が国の社会状況は、産業経済の国際化や高度情報化が一層進展するなかで、国民生活においても都市化が著しく進展し、自ずと多様な欲求が出てきていた。

一方行政においても、建設技術政策（技術開発と施行管理）ということでこれを位置づけ、建設省として拡充強化していく、そのため建設技術開発会議を発足させ、いろいろの政策が出てきていた。

このような状況のなかで、多様なニーズを正しく把握し満たすためには、現状よりもさらに広い分野にわたって建設技術の研究開発を進める必要があるとの認識が生まれ、特に大規模プロジェクトや多領域にわたる建設計画の立案およびそれに必要な調査研究を総合的に行う機関が必要との要望の下に当センターが設立されたものである。特に実施にあたっては、広く外部の学識研究者等の参加を求める等、総合的・弾力的体制をもって任務を遂行するため、広く官学民の頭脳を結集し各種の課題に取り組んでいく特色を持たせる機関をめざした。

当センターにおける技術開発の経緯については、近年建設省において、技術開発の推進を旗印に様々の開発普及に関する制度が制定されてきている。これらを実行あるものにするため各制度の実施面の事務局を担当してきた。

以下年次ごとに、制度とのかかわりを紹介する。

昭和48年度より総合技術開発プロジェクト（昭和47年度創設）の課題に対する実施面において、官学民の連携により総合的、組織的に研究を実施する観点から、各機関との連絡調整、審議、報告等の役割りを果たすうえ

での各委員会、分科会、ワーキング等の事務局を担当。

昭和49年度より民間開発による建設資材や設計施工法に関する新技術を技術評価する制度を発足。これは、スタートでも記述したように、我が国の経済社会を見るときに、建設事業においても建設技術の研究開発の充実と発展を促し、質的な面から社会資本整備の効率化を図ることが重要な課題。このような要請のもとに創られたもので民間での開発された新技術を学識経験者で構成する技術評価委員会で評価することにより優れて新しい技術の普及を促進して建設技術水準の向上を図るものである。

昭和53年度より建設技術評価制度（昭和53年度創設）の各課題の評価を行ううえでの総プロ同様に委員会、分科会等の事務局を担当。

昭和62年度より民間開発技術審査証明（一般土木工法）を開始。建設大臣の認定を得て一般土木工法について、民間が自主的に開発した技術を学識経験者、行政も含めた委員会等で内容を的確に審査証明し、結果を幅広く周知。

平成4年度より公募型民提案技術活用パイロット事業等審査証明（一般工法）を開始。建設大臣より認定を得て、民間開発技術審査証明同様に当センターで実施している。

その他全般ということで、一つは各部で実施している調査研究を進めていくうえでの積極的に技術開発を検討。もう一つは当センターにおける日韓建設セミナーを始め自主研究発表会、民間開発建設技術報告会等の実施により一層の普及促進を図っている。

2. 開発の体制および概況

(1) 開発の体制

研究開発の取組みにあたっては、下記に示す3つの柱

* YAZAKI Satoshi

(財)国土開発技術研究センター研究二部次長

から技術開発を促進する。

① 高度で総合的な建設技術の開発（図-1～図-6参照）

多様化、高度化していく社会においては社会基盤に対しても、有効にその機能を発揮するために様々な要求がなされるとともに、その事業の実施においても周辺地域に適合した円滑な維持が望まれる。

すなわち調査、計画、工事、管理の各段階において高



図-1 地域一体化インターチェンジ



図-2 都市空間の立体・有効利用型治水施設整備のための技術²⁾

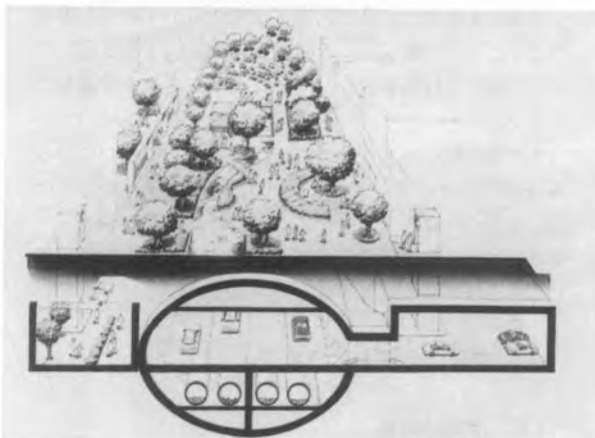


図-3 新幹道路とコミュニティ空間の一体的整備¹⁾

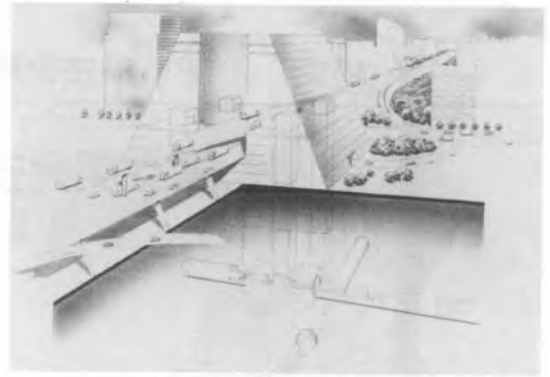


図-4 新物流システム¹⁾



図-5 マリン・マルチゾーン構想図²⁾



図-6 多目的沖合整備施設の構想図²⁾

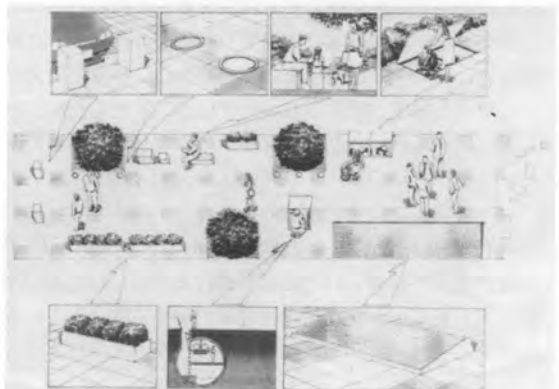


図-7 ユニット道路¹⁾

度でかつ総合的な検討が必要となっている。このため一つ一つの個別の技術が専門的に高くならなければならないだけでなく、個々の技術を総合化した技術が望まれる。

このため当センターでは、全国で行われている建設事業の実施において、高度化、専門化した技術を総合化してこれにあたり、事業の円滑な推進に貢献している。

② 新しいニーズに応えるための新しい建設技術の開発（図-7～図-12参照）

世の中の変化に応じて、建設事業においても様々な新しいニーズが発生してきている。しかしながら、これに対して、既存の技術のみでは対応できない場合も多くみられる。これらは、たとえば先端技術を駆使した施工技術、新しい素材の開発、新しい空間を求めるための技術、などである。

このため当センターでは、これらのニーズに対応でき



図-10 都市水文および熱環境改善のための技術²⁾



図-8 海水浄化のための技術（海岸、河口）²⁾

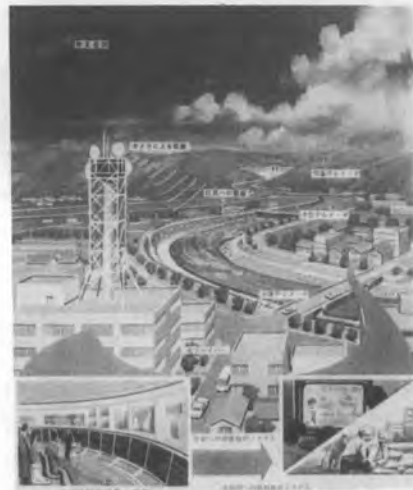


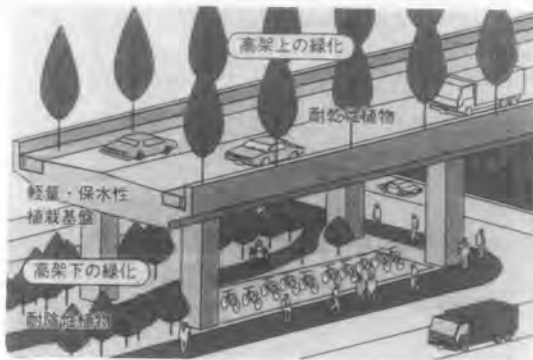
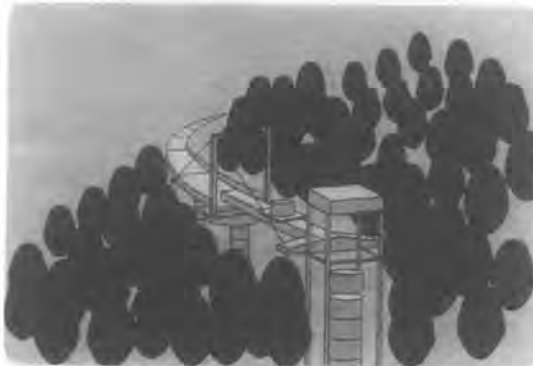
図-11 河川情報システムの高度化のための技術²⁾



図-9 総合的な斜面防災システムのための技術²⁾



図-12 大水深・大断面、異形断面等のシールドトンネル工法²⁾

図-13 道路空間における特殊緑化技術²⁾図-14 自然環境への影響を最小にする橋梁建設技術²⁾

新しい建設技術の開発を官学民の力を結集して行っており、その成果は幅広く活用されている。

③ 技術開発の促進と有効活用のための技術の評価と審査(図-13~図-14 参照)

建設技術の開発は民間の企業が大いに積極的に行われて、目ざましい成果をあげている。これらの技術を正当に評価することは、民間の技術開発の意欲を一層高めるとともに、その有効な活用を図りひいては建設技術の向上、事業の円滑な推進につながっている。

このため当センターは、建設大臣の認定を得て、民間建設技術等の評価および審査・証明を行い、民間技術開発の一層の促進と普及を図っている。

(2) 概況

(a) 総合開発プロジェクト(制度の説明および各課題名等過去の事例は紙面の都合上省略)

昭和47年度制度が発足以来、平成5年度までに28課題が終了し、土木分野、建築分野等において多数の成果を上げている。内訳は

土木建築等総合課題	14 課題
土木事業の単独課題	5 課題
建築事業の単独課題	9 課題

(b) 建設技術評価制度(総プロ同様制度、課題の説

明は省略)

昭和53年創設以来、平成6年度の告示予定を含めて69テーマが評価課題として掲げられ、未評価課題を除いて、すでに340社が評価を得ている。

なお69テーマの開発を種類別および事業別に比率を表すと以下のとおりである。

(種類別)	(事業別)
・計機類の開発 32%	・河川砂防 23%
・システムおよび装置の開発 35%	・道路公園 20%
・新工法の開発 19%	・住宅建築 25%
・新機械の開発 7%	・上下水道 15%
	・共通 17%

(c) 民間独自の技術開発による技術評価(制度の背景等は1章を参照)

当センターで昭和49年度より実施してきており昭和63年度まで11課題の評価を得ている。ちなみに同評価制度は昭和62年度から実施されている。民間の審査証明事業に統合された形になっている。10課題の内訳は次のとおりである。

- ・設計施工指針および技術基準(案)類 8件
- ・装置および器機並びにシステムの開発 3件

(d) 民間開発技術審査証明事業(一般土木工法)(制度の証明等は省略)

昭和62年度に一般土木工法における審査証明機関として建設大臣より認定を得て以来平成5年度までに12件の工法について認定を行っており、内訳は下記のとおりである。

- ・型枠コンクリート関係 4件
- ・基礎杭関係 2件
- ・地盤改良関係 1件
- ・トンネル・シールド(推進工法含む)関係 3件
- ・橋梁上部工関係 2件

(e) 公募型民提案技術活用パイロット事業等審査証明(制度等の証明省略)

平成4年度より上記同様に一般土木工法の認定機関として認定を得て認定を行っている。平成5年度までに下記に示す2件について審査証明を得ている。

- ・シールドの省人化技術
- ・つり足場の簡易仮設技術

3. 今後の技術研究課題と展望

当センターも昭和47年設立以来平成5年度で20周年を迎えたことでもあり、これを一つ区切りとして現在までを振りかえると同時に今後に向けての課題あるいは展望を記述する。

① 調査研究、技術開発結果の資料の蓄積

当センターがこの分野の情報バンクに、センター設立

以来平成5年度末で、調査研究、技術開発等約3,200テーマ報告を行った。これらを整理分類してデータベースとしての組織プロパーが増え拡大されてきており、ひいてはノウハウの蓄積にもつながっている。

② 一般的にセンター業務の弱点になる継続性、持続性の強化

業務内容と共に過去の業務量をかえりみて、当センターの特色を最大限生かすというか、当センターでしかできない業務を積極的にフォローするシステムを作成する。センターはその置かれている立場からデータ活用は十分に注意が必要であるが、課題によってはもう一步進めて次の先まである程度解決を図っておく必要がある。

③ 事後のフォローと成果の評価をする体制が必要(外部に向けて)

前記同様、センターの仕事は研究フォローが無いとよくいわれる。とはいってもこれをセンター内でフォローしていくのは至難のわざであるが、テーマとして必要性

も高く、ある段階までやれた仕事は大学でも民間の技術研究所でもいいからバトンタッチができるシステムを検討することが非常に大事であるといわれている。これをやらないといつまでもこれだというしっかりした研究成果がでてこない、現状では報告書はできて具体的な成果はでてこない、ということが起こりがちである。

なお技術開発に関してのみの場合も、当センターで評価・審査・証明した各技術が、実際の実施面でどのような実績を収めているのか、またどのような改善をこころみているか等をフォローするシステムを作ることが、今後なお一層の普及促進につながるのではないかと思っている。

<参考文献>

- 1) 夢ロード21
- 2) 河川技術開発五箇年計画
- 3) 道路技術五箇年計画

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

特集 新しい技術開発の課題と展望

ダム技術センター



西田 穂積*

1. まえがき

(1) 設立の趣旨・経緯

地形が急峻で気象変動の激しい我が国では、集中豪雨等により洪水被害が頻発する一方、昨年の全国的な渇水に見られるように、渇水時には深刻な水不足が生じやすいという特徴を有している。

地域社会の繁栄を支えるうえで治水・利水のためのダム事業が果たす役割はますます大きくなっている。しかしながら、地形・地質条件等の複雑なダムサイトが増加するなど、困難な条件を克服するダム技術の向上が求められる一方、ダム技術者の一層の充実が要請されてきた。

財団法人ダム技術センターは、こうした社会情勢を背景として、全国河川総合開発促進期成同盟会の発意に基づき、全都道府県の出捐を得て、昭和57年に設立された。

当財団は、全都道府県が実施するダム建設事業の円滑な促進と言う役割を負っており、そのため、各ダムの建設の技術課題への対応と、同時にそれらのダムへの対応の過程で、様々な研究と技術開発を行っている。

(2) 組織・体制

財団法人ダム技術センター（Japan Dam Engineering Center, 略称JDEC）の組織は図-1に示すとおり、総務部、企画部の支援部門、ダム建設現場の技術管理等を担当する技術部と、ダム建設に関わる個々の高度な技術的課題への対応について調査研究を行うダム技術研究所から構成されている。

発足当時は4部20人の体制であったが、今日では5部（企画部が技術部から独立）44人の体制に拡充強化されている。

研究所はダムの設計を主として担当する研究一部とダ



図-1 組織概要（平成6年11月1日現在）

ムサイト等の地質関係を担当する研究二部から構成されている。また、調査研究業務を円滑に進めるために研究所長のスタッフとして、首席研究員5名を置いている。

なお図-1の研究顧問及び嘱託研究員は、調査研究の促進を図るため、外部に委嘱している学界の権威および若手学究の方々であり、現在各々14名、18名が在任している。

2. 研究開発の概況

研究開発は個々のダムの技術的対応の過程で、また、その中で演繹される中長期的課題に対して、ダム建設に関わる課題に関して幅広く進めてきている。

現在まで進めてきている研究を分野ごとに示すと次のとおりである。

(1) 基礎地質の評価に関する調査研究

巨大なダムは長期にわたって安全であることが必須条件であり、その基礎となる岩盤についてもまた十分な安全性が要求される。複雑な地質のダムサイト候補地において、その強度、性状等を的確に把握し、対策の設計に資することが重要な課題である。

この分野における主要な研究成果としては、変質劣化

* NISHIDA Hozumi

(財)ダム技術研究センター首席研究員

帯の性状に関する研究、斜面変状の性状に関する研究等がある。

(2) 設計に関する調査研究

様々な社会経済条件の変化、また、他分野における技術の進歩等を受けて、ダム設計に際し新たな技術的対応が図られてきている。

この分野における主要な研究成果としては、砂礫層を基礎とするダムの設計法、ダム再開発における放流設備の計画・設計論、フィルダムの耐震設計法、RCDコンクリートにおける材料論等がある。

(3) ダム施工技術の合理化

ダムの施工においては、より安全に、経済的に、短時間で効率的な施工が求められている。また、昨今の熟練技能者の不足傾向により省力化施工が強く求められている。このため、施工技術の分野で以下のようなテーマのもとに研究成果を上げてきている。

即ち、RCD工法に代表される面状工法、コンクリート混和材の研究、再開発ダムの施工方法、また、新たな施工方法に関する現場管理法等である。

3. 今後の研究課題と展望

多目的ダムの設計が我が国でスタートしてから今日までの間で、約350のダムが竣工してきており、なお現在約350のダムが建設中である。

現在のような近代的な設計理論に裏打ちされたダムの建設の歴史は60年余りであるが、その間においても、重力ダムの設計理論をはじめとして、数多くの研究が諸先輩方々によってなされ、ダム建設の推進に寄与してきた。

ダムは、長期にわたる極めて高い安全性のもと、大きな水圧等の外力に確実に抗して流水を貯留し、その貯留水を必要に応じて下流に適切に放流するという基本的な機能を求められる。これらの基本的機能は不変であるものの、ここ10年前後の間に、ダム建設をとりまく社会経済的諸条件は徐々に、あるいは急激に、大きく変化しつつある。

まず第1に、ダム建設に対するニーズの拡大が挙げられる。

小地域の治水・利水ニーズに応えるため創設された小規模生活ダム事業は全国各地の期待が高く、現在100箇所余りで事業中である。

小規模生活ダムは従来の県営ダム等と比べて、低標高、小堤体積であり、かつ、早期の完成を求められている場合が多い。今後も増加が予想される同事業の効率的な執行を図るため、適切な技術の体系が求められようとして

いる。

第2に、複雑な地形・地質条件への対応の要請があげられる。

特に近年の傾向として、従来にもまして、変化に富む複雑な地形・地質条件を克服することへの社会的要請が極めて高いものとなりつつある。このため、地質の効率的調査手法をはじめ、ダム基礎としての特性の評価法並びに工学的対応の研究が重要なものとなっている。

第3に、既設ダムの再開発に対する社会的要請の高まりがある。

いわゆる再開発事業は全国各地で進められてきているが、新たな貯水容量を求める社会的要請にもかかわらず、効率的なダムサイトの不足傾向等のため今後再開発事業はより大規模化、高度化するものと考えられる。

第4に、近年における自然環境への配慮への社会的要請が挙げられる。

ダムの建設に際して、自然環境への影響を緩和し、その保全に寄与するための努力が積み重ねられてきている現状にある。

地球環境を含む環境全体への理解が深まり、自然環境への一層の配慮が求められている今日、従来にも増して自然環境への負荷軽減のための努力が求められている。

第5として、熟練技能者をはじめとする現場技能者の不足傾向があげられる。

様々な製造分野で技能者の不足傾向が指摘されており、ダム建設の分野も例外ではなく、この傾向は今後さらに進行することが予想される。このため、従来進めてきた施工の合理化のための技術的対策を一層推進することが求められている。

以上述べてきたような要因から、ダムの建設に関して一層の技術開発が強く求められている。このためには関係する研究機関等が連携を強めつつ調査研究を進めていく必要があり、JDECにおいても以下のような研究を中長期的課題として進めていく予定である。

(1) コンクリート材料に関する研究

(a) 混和材の配合と施工性に関する研究

ダムコンクリートは一定の強度のもと、さらなる施工性、経済性の改善がもためられている。本研究ではフライアッシュをはじめとする様々な混和材料について、置換率の引き上げ、簡易な混和方法、その現場管理手法等について研究を進める予定である。

(b) コンクリート用骨材の合理的利用に関する研究

コンクリート用骨材について、製造されたダムコンクリートの品質を一定に保ちつつ骨材の採取歩留りを向上させ、原石山の施工に伴う自然環境に与える影響の緩和、ひいてはダムコンクリートの経済性をさらに改善しようとする目的を有するものである。

(2) 河床部低角度シームへの対応に関する研究

粘土を扶在させてシームが河床部に低角度で存在することがある。このようなケースにおける堤体の安全性に関して解析的研究を行うものである。

(3) 規模の小さなダム堤体の合理的建設法に関する研究

近年、堤高 30 m 未満から 50 m 未満、堤体積、10 万 m³ 未満程度の規模の小さなダムが数多く計画されている。本研究は、そのようなダムの迅速かつ経済的な建設に資するため、調査、設計、施工の全般にわたり、この種のダムに最適かつ合理的な技術の体系を求めようとするものである。

この研究の一部として、放流設備に関するものがある。常用洪水吐、非常用洪水吐については既に一定の体系化がなされているので、当面は利水放流設備に重点をおいて研究を進める予定である。

(4) 再開発等既設ダムの高度利用のための技術

(a) 既設ダムの嵩上げに関する技術の研究

既設ダムの嵩上げは、様々な技術的課題を克服しつつ、進められている現状にある。今後益々、大規模化が予想されるため、既に実用の域に達している個々の要素技術を体系化する必要がある。特に施工技術については、嵩上げの場合、ダムの機能を発揮させながらの工事となるため、それに基づく制約条件が厳しいものとなり、特殊な施工技術が要求される。本研究は様々な事例を通じての実証的な体系としての成果が期待されている。

(b) トンネル洪水吐の設計に関する研究

近年、トンネル洪水吐に対する技術開発の要請が高いものとなってきている。そのひとつの理由は、再開発事業において大規模な放流施設をスペース等の理由からトンネル方式で計画せざるを得ないケースがあるためである。本研究については、現在、鋭意その促進を図っているところである。

(5) 施工の合理化のための研究

今日まで、RCD 工法をはじめとする面状施工法は、



写真一

広い作業スペースとダンプトラック等の一般建設機械を広く使用可能とするなど、また、その他の自動化、機械化の導入により、安全かつ省力化された施工に成果を挙げてきている。

ひきつづき、施工の合理化の推進を図るため、次のような技術課題について研究を進める予定である。

- ① コンクリートの多様な運搬方法に関する研究
- ② 骨材生産技術の合理化に関する研究
- ③ 施工性をさらに高めるための堤体材料等の研究

4. あとがき

JDEC は、設立以来本年で 13 年を迎えようとしている。この間、本省の御指導のもと、土木研究所、47 都道府県、(社)日本建設機械化協会をはじめとする関係諸団体、さらには、学界の権威の先生方の御支援を得て、様々な業務を行ってきている。紙上をお借りして、皆様方の御厚意に心からお礼を申し上げる次第である。

ダムは国民生活の福利の増進、地域社会の発展に大きな役割を果たしてきた。今日もなお、ダム建設は国民および各地域社会からその促進に大きな期待を寄せられている。私共 JDEC の役職員一同、様々な技術開発並びに個々のダム事業への技術協力等を着実に進め、ダム建設の促進に寄与して参りたいと考えている。

今後も皆様の御指導、御鞭撻をお願いする次第である。

特集 新しい技術開発の課題と展望

土木研究センター



千田 昌平*

1. ま え が き

(財)土木研究センターは、建設省土木研究所の外郭団体として、土木技術の普及発展を図ることを目的に設立された公益法人で、土木研究所編集の月刊技術誌「土木技術資料」をはじめとする各種土木技術関係図書の出版、建設大臣の認定機関としての「土木材料に関わる技術」の審査証明事業、受託調査試験、官民および民間企業同士の共同研究などを行ってきた。ここでは、上記の当センター事業のうち、筆者が主に関係してきた研究開発にかかわる課題を紹介しながら最近の土木技術開発の動向を考察してみる。

当センターが行う技術開発の大部分は共同研究体制の下に行われるもので、以下のように大別される。

- ① 建設省と当センターが代表とする民間企業とが行うもの
- ② 地方公共団体等と当センターが代表とする民間企業とが行うもの
- ③ 当センターにおいて民間企業同士が行うもの

また、開発課題の設定に関しては、建設省と共同研究の場合には参加企業の公募に当たって建設省が提示しているが、そのほかは、企業から持込まれた課題に対して参加企業を募って行うもの、当センターが課題を提案して参加企業を募って行うものがある。表-1は、これまで、当センターで取上げた主な開発課題とその内容を一覧表に示したものである。このうちの一部はすでに本誌にも紹介したのものもあるが、全体的には環境にかかわるものが多くなっている。

2. 研究開発の概況

(1) 建設発生土にかかわる技術

建設省の総合技術開発プロジェクトにおいて「建設副産物の発生抑制・再生利用技術の開発」を取上げられるなど、環境保全重視の観点から建設発生土の発生抑制、再生利用の機運が高まってきている。当センターにおいて最近取上げてきた技術開発の課題も結果として、建設発生土にかかわるものが多くなっている。

(a) 泥土固化処理

泥土の固化処理を対象にしたものに「低質処理装置の開発」および「浅層混合処理工法の開発」がある。ここで対象となる泥土とは、液漂底泥、建設汚泥と呼ばれている高含水比泥土であって、これらをセメントや石灰などの固化材を用いて固化処理をして再利用しようとするものである。泥土固化処理の方式は、原位置で混合処理をするものとプラントにより混合処理をするものとに分けられる。

「原位置混合処理」とは、あらかじめ泥土を貯留するための貯留池を設けておき、そこに投入される泥土を混合処理をするもの、あるいは利用先を貯留できる構造にしておき、そこに投入される土を混合処理するものをいう。この場合の混合処理は、処理深さがほぼ2m以下のいわゆる浅層混合処理に分類される工法が用いられる。課題の開発研究では、各ステージ翼の近傍にそれぞれ固化材の噴出孔を設けておき、攪拌軸の回転に伴って噴出孔が交互に開閉し、間欠的に固化材を噴出することによって連続的に地盤を固化処理する方式の浅層混合処理工法を開発している。

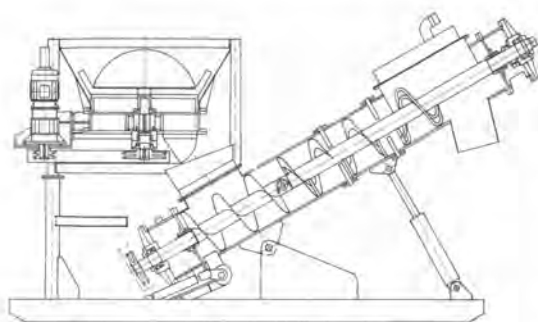
課題の低質処理装置とは、「プラント混合処理」に属する処理方式で、図-1に例示するように混合室が円筒状になっており、フィーダから供給される泥土は、攪拌

* CHIDA Shouhei

(財)土木研究センター常務理事

表一 これまでに取上げられた主な開発技術

開発技術名	研究機関	共同開発の構成	技術の概要と現況
底質処理装置の開発	'86/9~'88/3	民間企業2社との共同研究	泥土連続混合システム, MUDIX 工法として実用化・普及
生物担体による汚水浄化技術の開発	'87/12~'91/3	民間企業8社との共同研究	都市排水などの生物浄化システム, バイオモジュールシステムとして普及
杭の信頼診断技術の開発	'88/7~'91/3	土木研究所および民間企業11社との共同研究	弾性波による杭の支持力・形状計測システム, D-Pass として実用化・普及
帯状補強土工法の開発	'89/9~'91/3	土木研究所および民間企業6社との共同研究	地山に帯状鋼板を挿入して補強する工法, 帯状補強土工法として実用化
ソイルセメント合成鋼管杭工法の開発	'87/4~'89/9	民間企業30社との共同研究	ソイルセメントコラム中にリブ付き鋼管を挿入する合成杭工法, ハイ SC 杭
ロータリーサウンディング工法の開発	'87/6~'90/3	民間企業8社との共同研究	ボーリングパラメータから地盤強度等を推測する方法, 課題名で実用化
自由断面シールド工法の開発	'88/10~'92/3	民間企業19社との共同研究	トンネル断面を自由に選択できるシールド工法, 課題名で実用化
浅層混合処理工法の開発	'88/4~'91/3	民間企業11社との共同研究	浅層軟弱粘性土地盤を連続的に固化処理をする工法, 課題名で実用化
Hi-コラム工法の開発	'88/3~'92/3	民間企業11社との共同研究	地上混合式及び地中ミキサー式深層混合処理工法, 課題名で実用化
バイモード工法の注入管理システムの開発	'86/10~'92/3	民間企業3社との共同研究	コンピュータ制御による薬液注入管理システム, 実用化
J&C グラウト工法の開発	'90/11~'94/3	民間企業9社との共同研究	ジェット水で締め, 排泥に固化材を混練して, 充填する工法, 基礎実験終了
うす壁・遮水幕工法の開発	'89/11~'94/3	民間企業7社との共同研究	チェンカッター方式による幅狭溝の掘削, 遮水材挿入工法, 実用化試験終了
生物処理法による底泥液深余水浄化利用技術の開発	'91/7~'94/3	民間企業7社との共同研究	バイオモジュールを用いた生物処理による液深余水の浄化, 基礎実験終了
矢板等による都市河川環境向上技術に関する研究	'89/5~'92/3	土木研究所および民間企業5社との共同研究	鋼矢板および鋼管矢板に景観パネルを取付けた都市河川護岸, 実用化
混合補強土の技術開発に関する研究	'90/9~'96/3	土木研究所および民間企業33社との共同研究	土に各種材料を混合し, 軽量化, 強度増大を図る。ハイグレードソイル
ジオメンブレンなどによる地滑り地域の降雨浸透防止工法	'92/9~'96/3	土木研究所および民間企業20社との共同研究	ジオメンブレンなどにより遮水層を設け地滑り防止する工法, 開発中
生態系に配慮した鋼矢板河川改修工法の開発に関する研究	'93/10~'94/3	土木研究所および民間企業5社との共同研究	生態系, 景観を配慮した鋼矢板河川護岸造成工法, 共同研究中
ビーチマネージメントシステムの開発	'93/10~'96/3	民間企業12社との共同研究	浸食海岸に自然状態のままに砂を増やす養浜技術, 試験施工計画中



図一 プラント混合処理装置

軸から噴出する固化材と混合攪拌されながら排出口へ送られるといった、従来の形式には見られない方式の泥土専用の連続式混練プラントである。この開発課題では、サイロから直に取込むことのできる大気圧開放型の粉体供給装置（圧送装置）をも同時に開発している。この混練装置は、混合土量および固化材の配合量などを管理す

るシステムを加えてMUDIX工法の名称で普及してきている。

(b) 発生抑制型工法

建設発生土の発生抑制型工法に属する開発工法としては、「ソイルセメント合成鋼管杭工法」、「Hi-コラム工法」、「J&Cグラウト工法」があげられる。

「ソイルセメント合成杭工法」は、ソイルセメントコラム（深層混合処理柱体）を造成したのち、その中にリブ付きの鋼管杭を挿入する工法で、補強地盤の中に杭を打設した形態の新しいタイプの基礎杭である。したがって、場所打ち杭工法では掘削残土が発生するのに対して、ほとんど排土が出ないことから、発生抑制型の工法に位置づけることができる。しかし、この杭は、排土が少ないことよりも、従来の杭基礎では地盤と杭材との剛性に大きな隔りがある（地盤が弱い場合）のに対して、杭と地盤との間に補強地盤が介在させることによって、合理的に荷重を地盤に伝達させようとしているところに特長がある。

Hi-コラム工法およびJ&Cグラウト工法は、いずれも軟弱地盤中に固化柱体を造成する深層混合処理工法に属する開発工法に付けた名称で、両工法とも排土を地上で固化材と混合したのち、あらかじめ泥状化してある掘削孔の中に充填置換し、固化柱体を造成する工法である。ここに、Hi-コラム工法は従来の機械攪拌方式の深層混合処理工法に対応し、J&Cグラウト工法はジェットグラウト系の工法に対応する。また、従来の機械攪拌方式の深層混合処理工法においても、ジェットグラウト系の工法においても、固化材をスラリー状にして供給するため原理的にはそのボリューム分の排土が出ることになり、その中にセメントなどの固化材が含まれることから産業廃棄物に指定され、その処理処分が問題になる。これに対して、上記の2工法は排土の発生が少なく、かつ出たとしてもそれには固化材が混入していないため、一般の土として取扱うことができることから、これらも結果として発生抑制型の工法といえることができる。

Hi-コラム工法は、図-2に示すように先端に掘削翼、軸部に攪拌翼を有する構造のツールズからなり、施工は次の手順で行われる。

- ① 軸の先端から水を噴き出させながら所定の深度まで掘削して泥土の柱を造成する。
- ② 地上で固化材と混練した排泥土をポンプにより圧送し、ロッド先端から吐出させる。

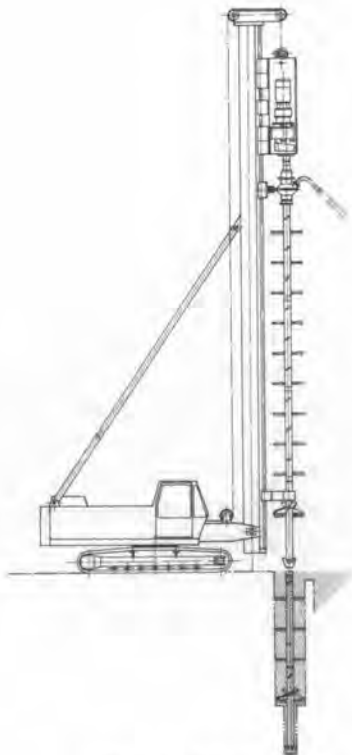


図-2 Hi-コラム工法

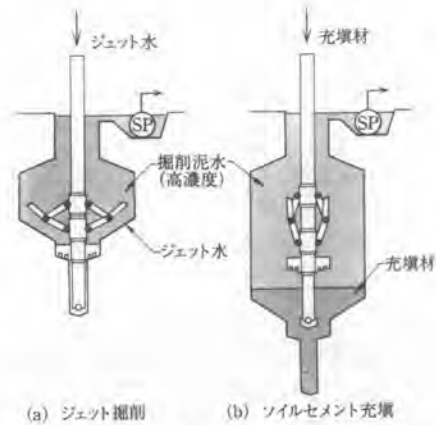


図-3 J&Cグラウト工法

- ③ ロッド先端は、常に混練土に埋没した状態を保ちながら引上げ、上部の泥土を地上に押出すことにより混練土と置換し、柱体を造成する。

J&Cグラウト工法は、泥土置換を原理とする点ではHi-コラム工法と同様であるが、掘削攪拌を主にジェット水で行うことから、Jet and Compaction Grout工法という意味でこう呼ぶことにした。本工法で用いるジェット水の圧力は 200 kgf/cm^2 以下と従来のジェットグラウトに比べて低く、水を循環使用しているところに特徴がある。また高圧噴射であることから、ジェット噴射孔は複数段にしており、各ジェット掘削の効率を高めるため、1本のジェットが分担する掘削距離をほぼ 200 cm になるように設定している。図-3は開閉型噴射翼の例を示すもので、ジェットを開閉ステータス噴射することによって、所定深度領域を限定して改良処理をすることができるようになっている。

(2) 水質浄化および水辺環境にかかわる技術

(a) 水質浄化にかかわる課題として、「生物担体による汚水浄化技術の開発」および「生物処理法による底泥浚渫余水浄化利用技術の開発」がある。これらはいずれも生物担体と呼ばれる接触材を用いる浄化システムで、公共の下水道が普及していない地域の生活雑排水の浄化を目的として開発をすすめてきたもので、原理的には下水処理場における活性汚泥法の代替として利用できるほか、事業所排水、湖沼の浄化など各種の有機汚水の浄化にも応用できる。また、余水浄化の課題では、底泥浚渫時に発生する放流水を浄化するもので、特殊な河過装置を用いるなど生活雑排水の浄化とはシステムが異なっている。

(b) 水辺環境

水辺環境にかかわる技術としては、「矢板等による都市河川環境向上に関する研究」、「生態系に配慮した鋼矢板河川改修工法に関する研究」、および「ビーチ

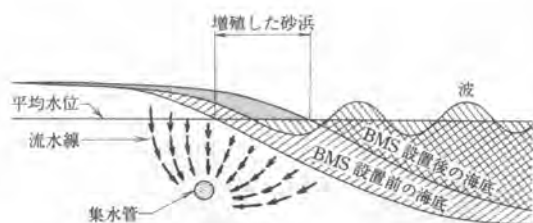


図-4 ビーチマネジメントシステム

「ビーチマネジメントシステムの開発」を取上げている。

前二者は、鋼矢板の河川への利用技術として開発するもので、強度材としての鋼矢板の機能を失わずに、景観あるいは生態系に優しい河川護岸を造成しようとするものである。景観護岸についてはすでに共同研究が終了し、実用の段階に入っている。

ビーチマネジメントシステム(BMB)は、テトラポットなどの構造物を必要とせず、自然の状態のままに砂浜を増やして行く養浜技術の一つで、デンマークから導入したものである。課題では、我が国の海岸に適応する養浜技術に仕上げるために、共同研究体制のもとに研究開発を進めているものである。養浜原理はさきわめて簡単で、図-4に示すように、波打ち際(汀線)に沿って地中約2mにドレインパイプを敷設し、砂浜を不飽和の状態にしておくことによって、波が打寄せてきたとき波の水を浸透させ、波が巻込んでくる浮遊砂の一部を砂浜に付着させるというものである。

(3) ジオテキスタイル

最近急激に普及してきているジオテキスタイルに関しては、「ジオメンブレンなどによる地滑り地域の降雨浸透防止工法の開発」、ハイグレードソイルと呼ばれている「混合補強土の技術開発に関する研究」があり、それぞれ土木研究所との共同研究となっている。また、すでに行った共同研究の成果である「ジオテキスタイルを用いた補強土の設計施工マニュアル」およびこれに付随して開発した設計ソフトウェアに関しては、これらの維持管理および普及を図るために「ジオテキスタイル補強土普及委員会」を当センター内に常設している。

3. 今後の研究課題と展望

以上に紹介したように、当センターにおける技術開発

は、新素材を利用した建設技術および環境保全にかかわる課題が主流になっている。特に、地球環境問題は未来永劫につづくテーマであり、それぞれの時点に立脚した短期的および長期的視野から、技術開発の方向を定めるべきであることは論を待たない。しかし、技術開発には、社会ニーズの観点から設定されるプロジェクトのフレームの中で、要素技術の開発として取上げられるものと、要素技術の積上げによる改良・改善から技術を構築するものなど、各種のアプローチがなされている。当センターにおける開発研究も、当然のことながら要素技術の開発の領域を出ておらず、いささか手詰まりの観がある。この傾向は、程度の差こそあれ民間企業においても大筋同様ではないかと推察する。これを活性化させるためには、行政側からの強力な指導が必要になるものと考ええる。例えば、ゴミの問題を取上げてみても、第2下水事業ともいべきデスポーザシステムの導入、さらには各種ゴミの地下輸送・分別・処理・処分、これに伴う海洋巨大人工島の構築など、現状の道路や下水道事業並みの公共事業に発展させるなど、新機軸の策定が待たれるところである。

観点を現状に戻して、現状において当センターレベルの機関で対象となる今後の技術開発としては、現在行っている課題の完成と普及および応用技術の開発のほか、信頼性の高い施工管理および品質管理技術の開発、既存構造物の維持・補修・改善技術などが当面の課題であると考えている。

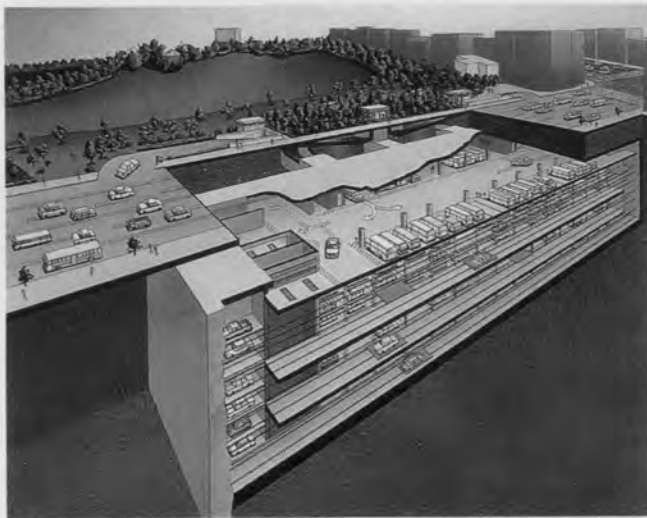
4. あとがき

当センターにおいては、アイデアもマンパワーも開発費も出し合い、研究の管理運営に当たっても自主性を重んじた共同研究の体制の下に、模索しながらも上記で紹介したような各種の開発研究を行ってきた。一つの技術が世に出て普及するまでには、越えなければならない多くの関門があり、通常良くても5-10年かかり、かつそこまで到達する確率が低いということは常識の範疇にある。幸い、当センターにおける開発研究は、普及にまでいたる年数においても、打率の面でもそれなりの成果をあげているものと自負している。これも土木研究所をはじめとする官のご指導と、参加企業の皆様のご協力の賜物と感謝している次第である。

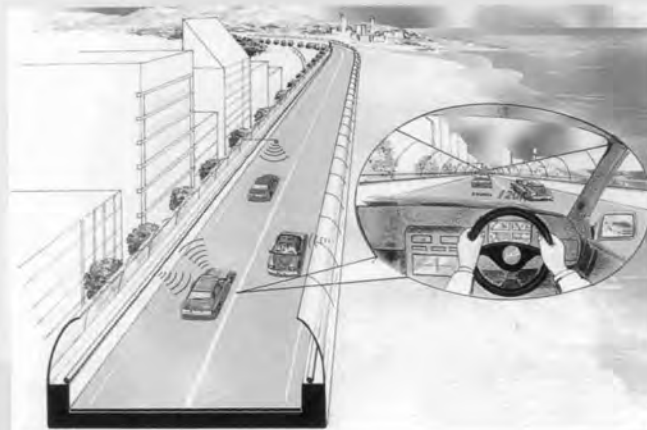
21世紀を目指した技術開発



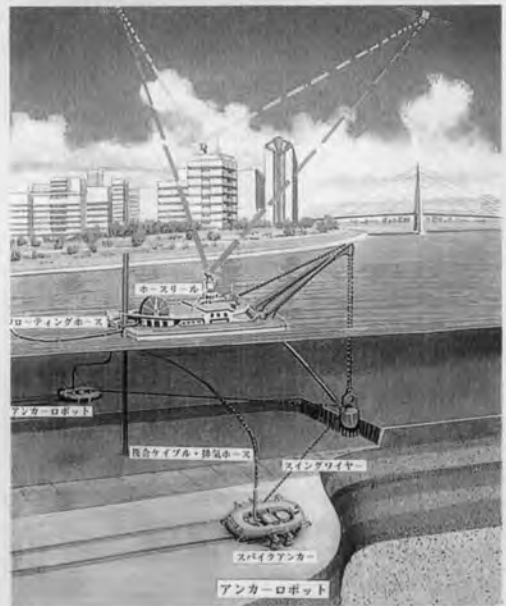
⇨ 快適歩行訓練



⇨ メカトロニクスを活用して駐車場施設の高度化技術

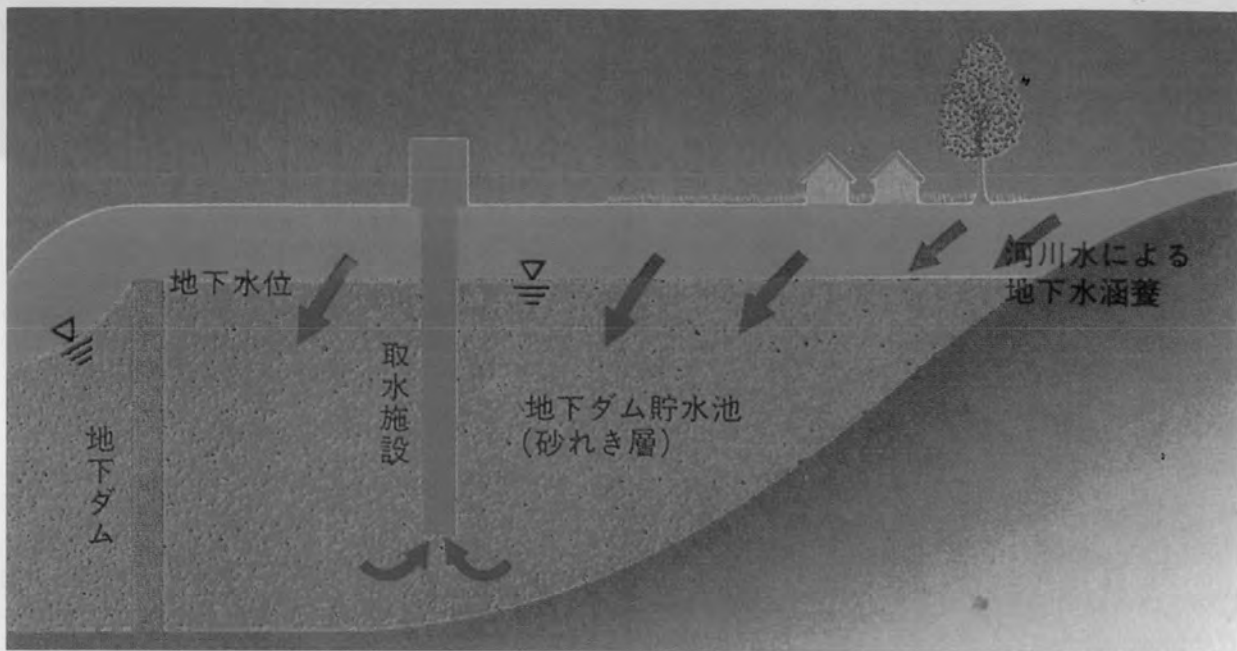


⇨ 浚渫工法の高効率のための技術



⇨ 浅海域の施工に関する技術

⇨ 自動車走行サポートシステム



地下空間利用ダム



リン吸着材(ダム貯水池での富栄養化防止対策)

水質自動監視システム

●GPS(Global Positioning System)
人工衛星を使った位置測定システムを使用することも可能です。

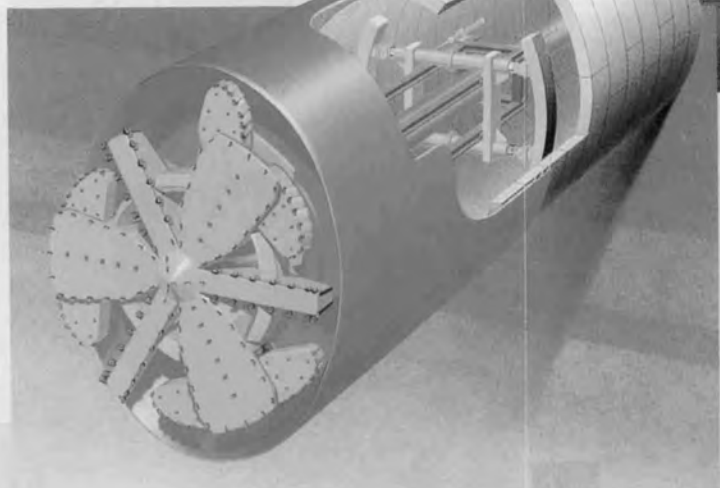




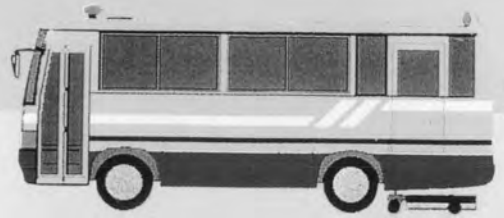
浅層混合処理機



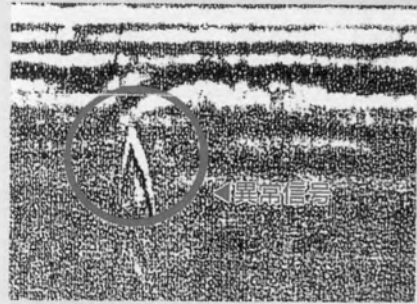
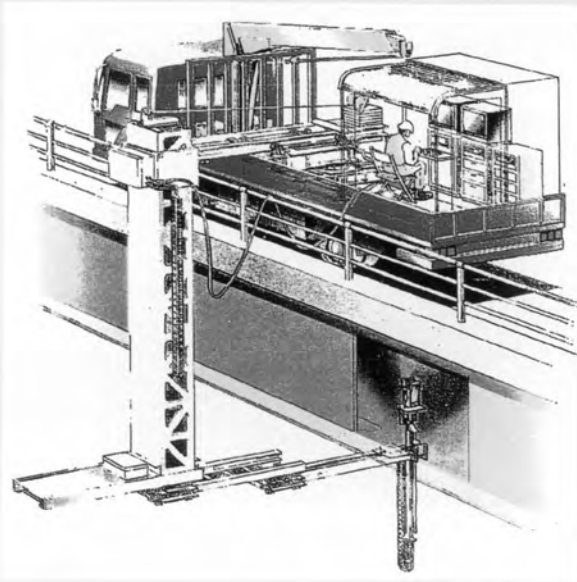
異形断面シールド



都市排水路浄化施設



地中レーダ
アンテナ



路面下空洞探査車

橋梁点検用モニター車

自動化オープンケーソン



特集 新しい技術開発の課題と展望

ダム水源地環境整備センター



寺園 勝二* 自閑 茂治**

1. ダム環境技術に関する課題

我が国においては、治水・利水機能を主な目的として、これまで数多くのダム・堰・湖沼開発等のダム等事業が実施されてきており、現在の日本の豊かな国民生活と国土の均衡ある発展を支える社会資本として根幹的な施設となっている。

しかしながら、一方で、ダム建設後の流域の無秩序な開発あるいは流域の荒廃が、ダム水源地の環境に大きな変化を与え、貯水池の堆砂、冷濁水、富栄養化問題など、ダムの正常な機能の維持に支障をきたす恐れも出ている。

また、国民の生活水準の向上とともに、水と緑のレクリエーションゾーンとしてのダム貯水池への期待も大きく、貯水池周辺の景観の保全や環境の整備、さらにはそれを基盤においた水源地域の振興・活性化を図ることが強く望まれるようになってきている。

さらに、ダム貯水池を含む広範囲な水圏域における生態環境の保全あるいは創出は、人と自然との共生を支えるための「持続可能な開発」を推進していくうえでの緊急の課題となっている。

(財)ダム水源地環境整備センターは、このようなダム・貯水池および水源地の環境に関するさまざまな課題を解決し、今後の水資源開発の円滑な進歩に資するため、これらに関する調査・研究・技術開発を行う組織として、1987年12月に設立された財団法人である。設立以来約7年の年月を経て、現在、企画部、調査第一～三部、研究第一～三部の技術7部体制により、先に述べたよう

なさまざまな課題に対するダム環境技術の開発・推進を行っている。

以下では、ダム環境技術に関する現在までの当センターでの取組みの事例を示すとともに、現在特に力点を置いて推進している「応用生態工学」について述べ、今後の展望としたい。

2. (財)ダム水源地環境整備センターの取組み

(財)ダム水源地環境整備センターでは、前述のダム環境技術にまつわる課題として、以下の5つのテーマを業務の大きな柱として掲げている。すなわち、

- ① 水質保全対策
- ② 堆砂対策
- ③ 周辺環境整備・地域振興
- ④ 水圏生態
- ⑤ ダムおよび流水の管理

である。表-1には、これらテーマの主な業務内容について示した。

なお、これら業務遂行の中で新たに開発した技術については、センター発足以来、約80件を特許および実用新案の形で登録、公開、出願申請している。また、これらの特許・実用新案以外でも、他分野における新技術のダム環境技術に対する導入・応用などを検討している。これらのダム環境に関する新技術開発は、

- ・推進保全対策関連の「プランクトンの増殖抑制方法」、「水面攪拌船」等
- ・堆砂対策関連の「ダム浚渫装置」、「土砂の混気圧送装置」等
- ・水圏生態関連の「簡易魚道装置」、「仔鮎の誘導方法」等
- ・ダム管理関連の「水質データ測定装置」、「ダム用コンピュータ」等

* TERAZONO Katsuji

(財)ダム水源地環境整備センター理事

** JIKAN Shigeharu

(財)ダム水源地環境整備センター企画部首席研究員

表一 (財)ダム水源環境整備センターにおける業務の柱

課 題	主 な 業 務 内 容
水質保全対策	<ul style="list-style-type: none"> ・水質、濁水予測シミュレーション ・冷・濁水、富栄養化対策の計画検討 ・貯水池水質・生物調査 ・流入汚濁源調査 ・水質監視計画 ・水質自動観測装置 ・放流設備操作による対策 ・噴水による水質改善 ・曝気循環による対策 ・リン吸着新素材の開発 ・酸性雨調査
堆砂対策	<ul style="list-style-type: none"> ・掘削、浚渫、運搬、土砂を含む堆砂排除計画 ・恒久的排砂施設の計画・設計 ・排出土砂の有効利用 ・浚渫土砂輸送方法実証実験 ・浚渫障害物探査機器の実用化 ・ダム湖水深探査機器の改良 ・全国のダム、湖沼、河川排砂事例調査
周辺環境整備・地域振興	<ul style="list-style-type: none"> ・ダム貯水池周辺環境整備計画 ・貯水池周辺のり面緑化対策 ・ダム貯水池景観デザイン設計 ・全国ダム周辺環境整備施設等現況調査 ・地域振興、活性化事例調査 ・水源地活性化方策 ・代替地造成計画 ・ダム貯水池湖面環境管理計画 ・水源地域センサ調査 ・ダム湖利用実態調査 ・水源地エキスパートの現地への派遣
水圏生態	<ul style="list-style-type: none"> ・環境アセスメント ・水圏生態系の変化に関する研究調査 ・水生生物への環境およびその変化に関する研究調査 ・水生生物への影響対策への検討 ・水圏生態系保全の可能性に関する研究 ・魚道構造に関する研究 ・ダム貯水池生態創生に関する研究
ダムおよび流水管理	<ul style="list-style-type: none"> ・河川総合管理計画 ・ダム操作規程 ・ダム管理操作の省力化 ・「ダム管理技士」認定試験の運営 ・環境用水・維持流量の調査研究 ・ダム操作システムの計画・設計

多方面にわたっている。

以下では、これらダム環境に関する新技術開発のうち、

- ・ダム管理関連の「水質自動観測装置」
- ・水質保全対策関連の「リン吸着材」
- ・水圏生態関連の「遡上魚数計測装置」

の事例について述べる。

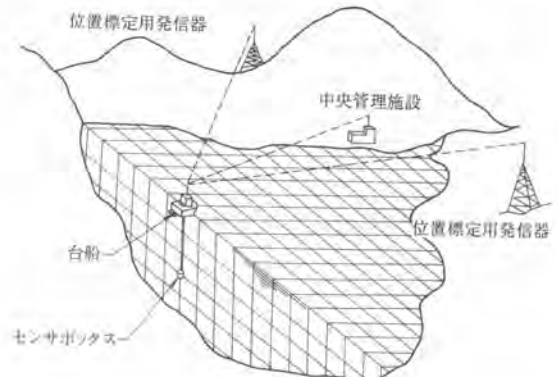
(1) 水質自動観測装置の開発

(a) 開発の背景

近年の上流域の開発などによる貯水池の富栄養化の進行や清らかで美味しい水に対する国民の要請などにより、ダム湖における水質管理はますますその重要性を増している。ダム湖における水質管理のために従来より行われていた定点採水による水質分析は、人力に頼る方法

表二 測定項目と測定方式

項 目	測 定 精 度
水 温	白金測温抵抗体
pH	ガラス電極法 (内部液用タンクおよび洗浄ブラシ付)
DO	隔膜電極法 (ポーラログラフ方式、水中スターラによる試料攪拌)
導 電 率	電磁誘導法 (洗浄用モータ付)
濁 度	積分球方式 (ワイバ式自動洗浄)
クロロフィル a	蛍光光度法 (ワイバ式自動洗浄)
COD (代替法)	紫外吸光度測定法 (ワイバ式自動洗浄)
深 度	金属ストレンゲージ式



図一 概要図

であるため、きめの細かい水質監視や速やかな水質保全対策の実施が不可能であった。そこで、貯水池内の平面および鉛直方向に任意に測定位置を選べて、かつリアルタイムで測定結果が評価でき、高い測定頻度が可能な移動型の水質自動観測装置の開発が強く望まれていた。このような要請に応えるため、当センターでは水質自動観測装置 (KW-1) について、新技術の導入、現地実験等を経て開発・改良を加え現在に至っている。

(b) 水質自動観測装置 (KW-1) 開発の概要

水質自動観測装置の開発にあたっては、ダム湖型といわれる多項目の測定が可能な多機能化、100 m 程度の大水深も可能な耐圧性、測定の迅速化、精度向上と長期安定性、装置の小型化および維持管理の省力化等を基本条件として、その設計検討を進めた。

開発された水質自動観測装置 (KW-1) の計測項目は、pH、COD、溶存酸素、導電率、濁度、クロロフィル a、リン酸、水温、深度、風向・風速、日照時間等である。その主な項目の測定原理は、表二に示すとおりであり、それぞれ高耐圧性を有する水中潜漬型センサのための新規技術開発や改良がなされている。

水質自動観測装置を用いた水質監視のシステムの一例を図一に示す。ダム貯水池に台船を浮かべ、水質計測用センサをケーブルにつり上昇降させ、所定の各水深において、主要な水質項目を計測する。得られたデータは、台船上のコンピュータに記憶され、地上に伝送され

る。計測位置の認知・制御システムを備えた台船を平面的に移動することによって、ダム湖内の3次元グリッドの水質測定が可能となる。

また、このような水質自動監視システムを用いることにより、貯水池水質の把握・予測を行い、選択取水設備や各種水質保全対策設備の効果的かつ迅速な運用が可能となる。

(2) リン吸着材の開発

(a) 開発の背景

ダム貯水池の植物プランクトンが異常増殖して発生する水の華、アオコ、淡水赤潮などの富栄養化現象は、リンがその制限因子になっている場合が多い。水中のリンを除去する方法には、大別して物理化学的処理方法と生物学的処理方法があるが、リン濃度1mg/l程度の廃水処理を対象とするものがほとんどであり、貯水池に流入する河川水のようにリン濃度0.03mg/l程度の比較的低濃度で大容量の水を脱リンする方法は、未開発の現状であった(図-2参照)。

当センターでは、河川水中に低濃度で存在するリンを効率的に除去する水質浄化法として、物理化学的方法である吸着法に着目し、その基礎研究、現地実験等を行っている。

(b) リン吸着材開発の概要

リン吸着材の開発は、まず素材の選定より始めた。スラグ、石炭灰、粘土鉱物など、十数種類の材料について室内通水試験を行い、その吸着性能を比較するとともに経済性、賦存量、品質安定性等から原材料として鹿沼土を選んだ。この鹿沼土を河川にそのまま敷きつめる方法では、河川水中の土砂や懸濁物による目詰まり、掃流作用による流出などが問題となるが、鹿沼土を固化して大粒形状に成形することでこれらの問題を解決することとし、その際の結合材、成形方法、焼成方法などを検討して、リン吸着材の実用化を図った。

検討の結果、リン吸着材の製造工程を、

- ① 鹿沼土と結合材(ペントナイト)との混合
- ② ブリケットマシンによる豆炭状の成形
- ③ ローラコンベヤによる乾燥炉内通過
- ④ ローラコンベヤによる焼成炉内通過

とし、寸法約50mm×50mm×35mm、重量50g、体積40cm³、表面積60cm²の製品とすることで、実用化が図れた。また、リン吸着材の再利用に関する検討も併せて行い、アルカリ溶液(NaOH 1.0%溶液)に湿潤後、水

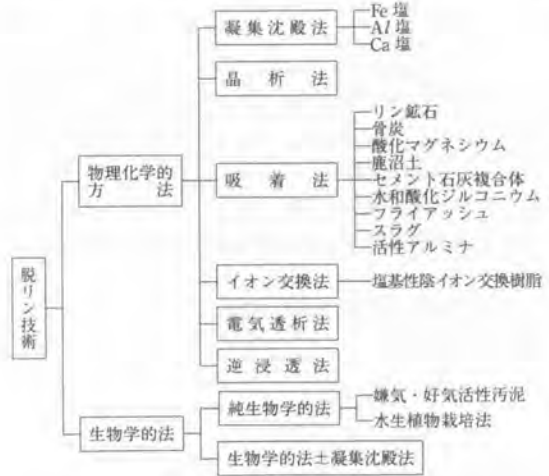


図-2 リン除去技術の分類

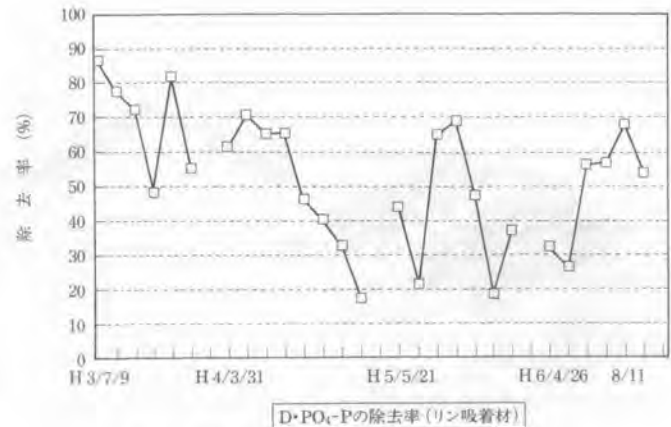
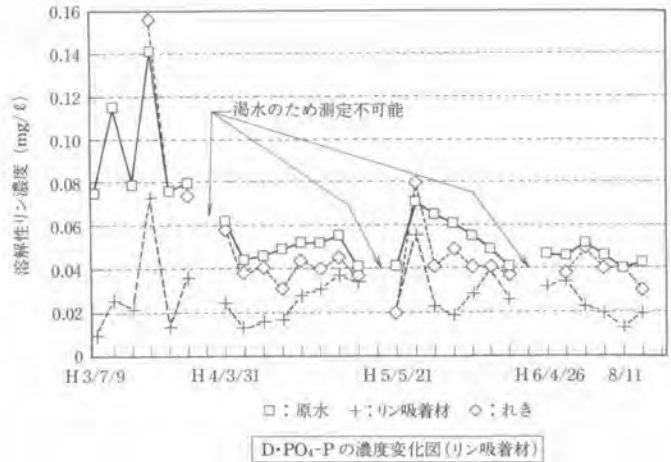


図-3 実験施設の溶解性オルトリン濃度の変化

洗いすることにより吸着したリンを溶出させ、再生することが可能であることを確認した。

開発したリン吸着材については、室内試験のみならず実河川においてもその性能確認実験を実施しており、その設置状況（グラビヤ参照）を、また図-3にその結果の一例を示す。ここでは、実際に河川内に実機規模のコンクリート製のリン吸着施設（幅4m×長さ75m×深さ1m）を設け、その中にリン吸着材を装填し、通水吸着実験を行っている。これによれば、約3年経過後であっても、河川水の濃度約0.04 mg/l程度の条件の下で、リン吸着材による吸着量約0.02 mg/l程度であり、概ね50%程度の吸着性能が維持されていることが分かる。

（3） 遡上魚数計測装置の開発

（a） 開発の背景

アユ、サケ、サツキマスなどの回遊魚の回遊、生息状態のモニタリングは、水産資源の維持のみならず、広く河川生態系の保全の観点からも必要であり、全国の河川等で実施されている。また、魚道の効果判定のためには、魚道を通過する魚の量的把握を行うことが重要となる。

従来、河川における魚の量的把握のためには、専門調査員による目視調査や採捕調査によって、遡上・降下する魚を計数する方法が主体であった。しかしながら、これらの方法では、夜間および濁りのある場合の計測や魚を傷つけずに計測することが困難であり、魚道を遡上・降下する魚を自然の状態です長時間連続して自動計測できる方法の開発が強く求められている。

このような要請に応えるため、当センターでは超音波技術と画像処理技術を応用した遡上魚数計測装置（フィッシュカウンタ）を開発し、現地計測等を行っている。

（b） 遡上魚数計測装置開発の概要

遡上魚数計測装置の開発にあたっては、サケ、サツキマスなどの大型魚のみならず、日本の遡上魚を代表する稚アユ程度の遊泳速度の速い小型魚でも計測可能とすることを設計の基本条件とした。

通過魚検出の方法については、光電管方式、超音波方式、TVカメラ撮像方式、超音波断層撮像方式等が考えられたが、夜間・濁水の場合でも計測可能で魚の遡上にも影響を与えないと考えられる超音波検出方式を採用することとした。超音波方式による既往の計測システムとしては魚群探知機があげられるが、これは単一の振動素子の超音波発信および受信によって、ある領域に存在する魚群を単にマスとしてとらえようとするものであり、本目的のように、ある計測断面を通過する遊泳速度の速い小型魚を単体として検出することは不可能である。そこで、超音波振動素子数の複数化、超音波の周波数、指向性、発信回数等の高性能化を行い、通過魚の魚影を魚単体の形で識別可能とするセンサを開発した。

一方、得られた超音波魚影画像の計数処理には、計測断面を通過する魚影を3秒間1シーンのデジタル魚影マップに表示し、魚影識別判読ルールのソフトを用いて画像処理を行い、自動的に計数するシステムを開発した。

システムの概要を、図-4に示すが、このシステムを利用することにより、24時間連続でリアルタイムの自動計測による計測データの表示・保存・管理を行い、遡上の経時変化やピークの検索、統計解析など、高度の分析が可能となった。

3. 「応用生態工学」の提唱

環境の重要性が国際的規模で叫ばれている近年、人と生物との共存、生物の多様性の維持を図ることが重要となっている。

特に、ダム等事業においては、その施設規模またはそれによって結果的に生じる湛水域も大きなものとなるために、自然生態系をとりまく環境の改変または新しい環境の創出といった環境に対する影響度も大きなものとなる場合があり、「持続可能な開発」を推進してゆくうえでは、開発行為に対する自然生態系の変化・応答系を把握し、その保全対策、環境創造を行うことが緊急の課題である。

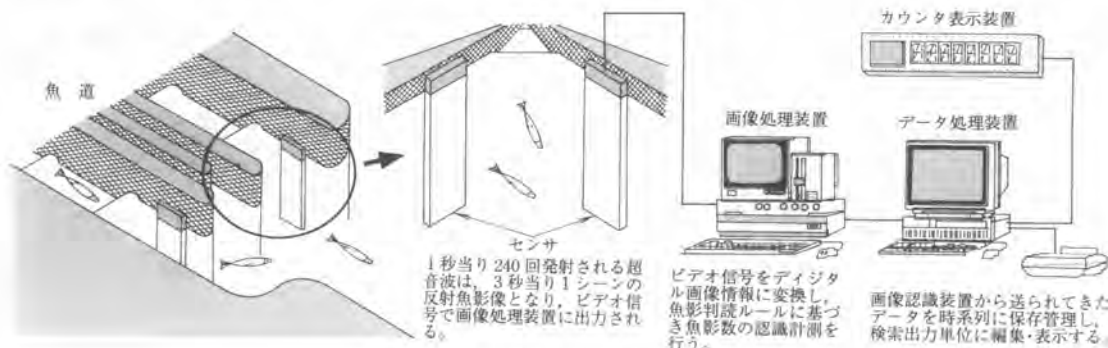


図-4 システムの構成および各機器の機能

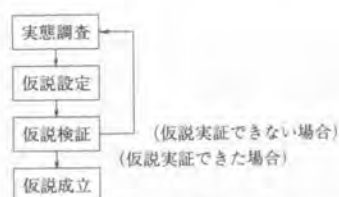


図-5 応用生態学の進め方

そこで、生態学の基礎知識および実際の諸問題における研究成果をもとに、生態学識者と土木技術者が協同して、土木工学分野に新しい技術の発展を図ることを目指して、当センターでは「応用生態工学」という新しい学問の分野の確立を提唱している。

応用生態工学の枠組みとしては、次の4点が挙げられる。

- ① 生物学の複数部門が総合的に論議する。
- ② 環境を人工物により、または人工的に急に変化させた場合を対象とする。
- ③ 順応および適応の一部分までの範囲とする。
- ④ 調査および研究は仮説を設けて行うものとする。

応用生態工学の目指すところは、「自然生態系の保全対策、環境創造」にあるが、そのためには第1に「環境と生物とのかかわり合いのメカニズム」（現況実態把握調査技術を含む）を把握し、次いで「ダム事業（建設、管理）による生態系の変化の予測」が必要である。そして第3に予測により生じた生態環境を「保全、保護および移植、創成する対策」が求められる。

また、応用生態工学の進め方は図-5に示すとおりであり、まず自然を観察し、調査し、インスピレーション

を働かせて仕組みの仮説をたてる。次いで仮説の適切性を検証するための自然の観察、調査、また必要に応じて室内実験、現地実験を併用する。その結果、仮説が支持されれば仮説成立とし、仮説が棄却されれば再度観察に帰って新しい仮説の検証を行うという手順になる。

なお、この応用生態工学については、1994年11月に当センター主催で「応用生態工学シンポジウム」を開催してその始動をみたところであり、その発展による成果の向上・蓄積が待望されている。

4. おわりに

応用生態工学の例に見るまでもなく、ダム環境技術の研究・開発にあたっては、土木工学のみならず、理学、工学、農学等の多方面にわたる学際的な分野での実績、知見の蓄積が必要不可欠であり、また官学民にわたる横断的な協同、連携が今後とも重要となると考える。この観点から、当センターのような組織が果たす役割の重要性をますます痛感している次第である。

なお応用生態工学に関しては、当センター前理事長・廣瀬利雄氏の論文から引用させて頂いた。改めて謝辞を述べることとしたい。

<参考文献>

- 1) 寺蘭、棚橋、小島居、山崎：水質自動観測装置（KW-1型）の開発
- 2) 寺蘭：リン吸着材によるリン削減について、ダム技術、No.85, 1993
- 3) 廣瀬：応用生態学ノートダム技術者の欣求している生態学、No.88, 1994

特集 新しい技術開発の課題と展望

日本建設情報総合センター —情報化社会と情報提供サービス—



都丸 徳治*

新年おめでとうございます。新しい年を迎えて皆様方には、長く取組んできた課題の実現に向かって、あるいは新しい夢へのスタートとして、それぞれの思いに期待を込めてご活躍されていることと思います。

昨年を振り返ってみますと、国内では政治、経済、社会のすべての面において激しく揺れ動いた年でした。また、国外においても、社会体制の変革や紛争、飢饉などの問題が多く地域で起きています。そして、これらの問題の多くは国際的な広がり、種々の要因が複雑に絡まっているようで、新しい21世紀を目前に先行き不透明な時代と言えるのでしょうか。

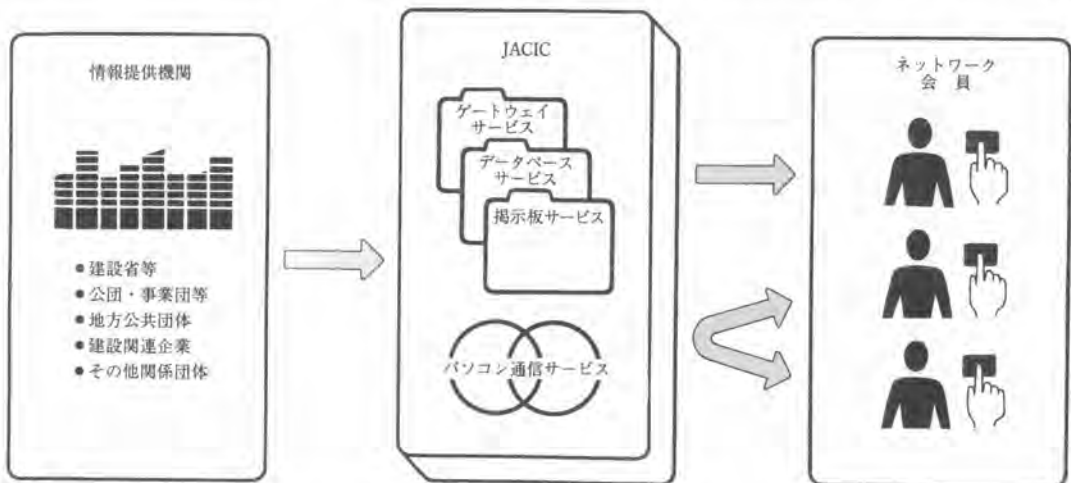
一方、技術開発の面においては、科学技術の進展とともに、日々新しいものが開発され、その成果にはめざましいものがあります。例えば大口径シールドマシンによるトンネル掘削技術やロボットによる無人施工等、我々

の土木分野にも数多くみられます。また、社会生活の面でも、生活様式の多様化、国際化、情報化など生活環境の変化が起こっています。そして、(財)日本建設情報総合センター(JACIC)の取組んでいる情報提供サービスの分野でも、新しい技術開発の成果がいたるところに取入れられています。

1. JACIC の情報提供サービス

高度情報化時代を迎えた今日、社会経済の情報化の波は、市民生活および産業活動の全般に広く及んでいます。

今後、ニーズの一層の高度化・多様化、情報通信関連技術の飛躍的發展等に対応して、全国的な高速・大容量の光ファイバー網、移動体通信等のネットワークの整備およびこれらを活用した社会生活の全般にわたる各種



図一 建設情報ネットワークシステム

* TOMARU Tokuji

(財)日本建設情報総合センター理事

サービスの拡充が図られることにより、創造性の発揮や新規産業の発展を促し、経済の構造改革や国際競争力の向上に結びつくのみならず、環境問題への対応やゆとりある豊かな生活空間の実現等の課題の解決にも大きく貢献することが期待されています。

このような我が国全般にわたる情報化は、建設分野においても例外ではなく、建設行政はもとより建設業界を含めた全体に及んでいます。

(財)日本建設情報総合センター (Japan Construction Information Center, JACIC) は建設事業の円滑な執行に資するため、建設情報システムの調査・研究・開発を行うとともに、建設関係行政機関や建設業界団体の諸機関に散在する膨大な量の建設情報を系統的に収集・整理し、データベースを構築し、これを一般に提供することを目的としています。

現在、JACIC において情報提供をしているデータベースシステムは、建設情報データベース「JACIC NET」と工事実績情報システム「CORINS」の二つです。

2. 「JACIC NET」と「CORINS」

(1) 「JACIC NET」の整備状況

建設情報データベース「JACIC NET」は、建設省、公団、事業団、地方公共団体、民間企業等が保有する建設情報を収集・整理・蓄積し、全国オンラインネットワークにより昭和 63 年 11 月から情報提供を開始しました。

当初の提供内容は、掲示板サービスやデータベースの形で 20 項目のファイルでスタートしました。その後、システムのバージョンアップを行い、平成 6 年 7 月にはバージョン 4.1 として、掲示板サービス 16 項目、データベースサービス 19 項目、ゲートウェイサービス 1 項

目など 41 項目の情報を提供しています。

「JACIC NET」の利用は会員制です、平成 6 年 9 月の利用端末は 1,350 台、その内訳は官公庁ユーザ 510 台、民間ユーザ 840 台となっています。

「JACIC NET」データベースは、NTT-DATA(株)のホストコンピュータ上の「MI Base」システムを利用して構築しています。会員の持つパソコンとは電話回線を経由してオンラインで結ばれており、通信方式は市販の通信ソフトを使用する無手順方式と、専用通信モデムを使用する JUST-PC 方式の 2 系統でサービスをしています。

情報の提供内容は、建設関係の官公庁と業界団体が保有する各種の建設関連情報を 38 種類のファイルに分類して提供しています。その内容を大別すると、行政機関や発注機関の出す公告・掲示等の速報を主体として掲示板サービス、情報の検索機能を備えたデータベースサービス、ユーザ間のコミュニケーションができるパソコン通信サービス、他のデータベースとのアクセスを図るゲートウェイサービスにより構成されています。

(2) 「CORINS」の概要

公共工事の入札・契約制度については、中央建設業審議会の建議を受けて、より一層の客観性、透明性、競争性の向上を図ることになり、この一貫として、各発注機関が共同で利用できる工事実績情報のデータベースの整備を進めることが必要となりました。

工事実績情報システム「Construction Record Information Service, CORINS」は国、地方団体、公団・公益企業などが発注する金額 5 千万円以上の公共・公益工事を対象に、工事実績データを収集、蓄積し、各建設企業の技術的適性等を総合的に評価する目的で、各発注機関が

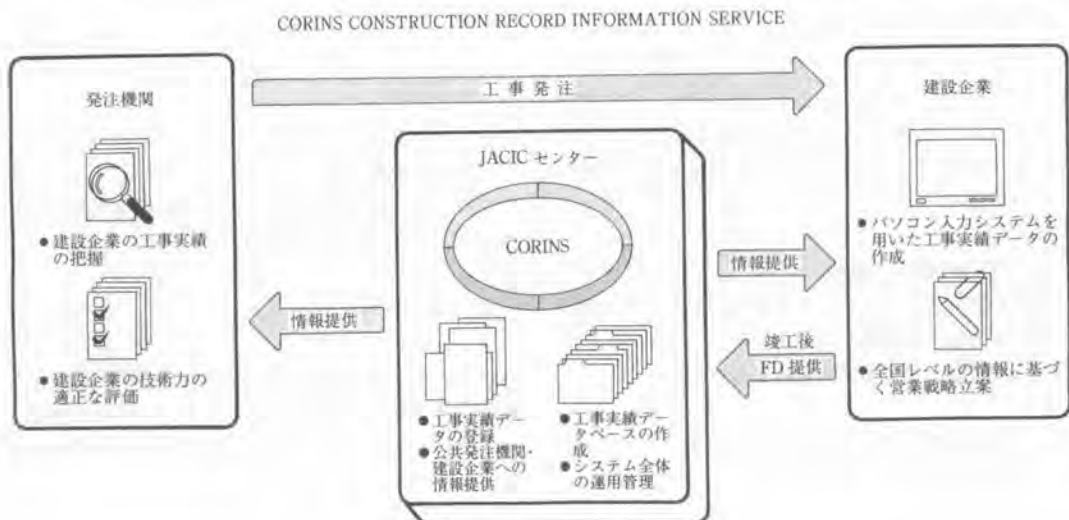


図-2 工事実績情報システム

共同で利用できる工事実績情報データベースを構築し、情報提供するものです。

「CORINS」のデータは、平成2年度以降の公共・公益工事実績を登録しており、データの登録件数は、現在では約17万件に達しています。今年度からは各発注機関により、竣工時のデータの登録が仕様書で義務づけられているため、自動的に、継続的に蓄積されることとなります。このデータの内容は、工事件名、発注者、受注者、請負金額、工事の種類、施工場所などの一般データと工事の技術特性、施工内容などの詳細な技術データからなっています。

「CORINS」データベースの各発注機関への提供は、建設省の各地建へは既にデータの提供を始めており、公団等や地方自治体への提供方法については各機関と協議しているところですが、また会員への供給については1994年10月より「JACIC NET」を通じて提供しています。

3. 新しい入札・契約制度の支援

公共工事の入札・契約制度については、中央建設業審議会の建議を受けて、各発注機関においては新しい入札・契約方式の執行を図ることになりました。新しい入札・契約制度の基本的視点は、客観性・透明性・競争性の向上を図ることにあります。そして、JACICの行っている情報提供サービスはこれらの課題に応えるものと考えています。

JACICにおいてはこのような状況を受けて、建設省を始め各発注機関の発注業務を支援し、官民共通の情報提供機関となるため、「JACIC NET」の提供内容の拡充、「CORINS」の活用、オンラインネットワークの充実を図ることにしています。

(1) 「JACIC NET」の提供内容の拡充

- ① 各発注機関の発注予定工事情報、一般競争入札・公募型指名競争入札等の公告・揭示情報、入札結果情報等の発注関連情報の情報収集・提供体制の充実
- ② 発注者および利用者のニーズに対応したきめ細かな情報提供サービス

(2) 「CORINS」の活用

- ① 「CORINS」データベースの提供方法と各発注機関のコンピュータ環境へのアレンジ
- ② 「CORINS」による発注関連業務の支援

4. 今後の情報通信技術の進展の方向と情報提供サービス

情報通信技術の発展を支えているものは、コンピュー

タ技術の飛躍的な発展と通信技術の高速化・大容量化によるところが大であります。

コンピュータ技術については皆様も既にご承知のとおりですが、ハード面では、大型コンピュータやスーパーコンピュータの時代から、オフコン、パソコン等へのダウンサイジングを経て、現在はネットワーク化の方向へ移っています。また、ソフトの面では、専用言語から汎用言語へ、そしてウインドーズのようにアイコン化へと進んできました。

一方、通信技術においても、アナログからデジタルへ、そしてメタリックケーブルの電話・FAX網から光ファイバーケーブルや衛星通信へと発展し高速・大容量の通信が可能となりました。

このような技術に支えられた情報通信サービスの世界は21世紀にはマルチメディアの時代になろうとしています。

マルチメディアという言葉は近ごろのマスコミによく登場していますが、マルチメディアの姿はまだ茫漠としていて明確に将来像を描くことは困難のようであり、私なりに解釈すれば文字・図形・音声・動画の組合せた情報を、双方向性を持って、どのような場所にも情報伝達が可能なものと考えます。

このような状況に達するまでにはJACICのメディア環境は数多くの階段を経なければなりません、ここで今後の情報通信面での主な課題をあげますと、

- ① 画像データベースへの取組み
- ② オブジェクト指向の導入
- ③ コンピュータネットワーク(情報ハイウェイなど)
- ④ マルチメディア

などで、これらにどう対応していくか、今から研究と準備をしていく必要があります。

一方、情報提供サービス(事業)の面からは、サービス内容の拡充とサービスの採算性、ユーザおよび情報発信元とのコミュニケーションに十分配慮して展開する必要があります。

- ① ユーザのニーズの多様化・高度化に対応したきめ細かな情報提供
- ② データ収集の正確性・速報性の確保と電子情報化などがJACICの今後の課題です。

5. おわりに

JACICでは今後とも官民共通の情報提供機関としての役割を果たすべく各種の建設情報システムの研究・開発・普及に取組んで参りますので、皆様方より一層のご支援をお願いいたします。

特集 新しい技術開発の課題と展望

先端建設技術センター

—新技術の普及



佐々木 康*

1. ま え が き

先端建設技術センターは、「国土建設に係る先端建設技術の研究、開発及び普及を図り、もって国土建設の推進に資すること」を目的とする公益法人として、建設大臣の認可を得て平成元年4月に設立された。

その背景には、建設事業をとりまく環境として、

- ① 社会資本整備に対するニーズは、近年ますます多様化・高度化し、それに対応する社会資本の効率的整備と一層の高品質化が望まれていること
- ② 近年、地下等のニューフロンティア空間を新たな活動空間として開拓する建設技術が求められていること
- ③ 建設労働者の不足への対応、維持・管理の省力化などの建設事業の合理化のための新技術の開発・導入が望まれていること

などの状況にあり、次の方策を講じる必要があった。

- ④ 他分野の各種の高度技術の複合化による先端的な建設新技術の開発
- ⑤ 新しい材料の活用
- ⑥ 既存の技術開発組織の枠を超えて、各分野の技術者の学際的、業際的協力のもとに技術開発を進めること
- ⑦ 新しく開発した先端建設技術を実際の現場に適用しつつ完成度を高め、新技術の円滑な導入・普及を促進するためには、開発から普及まで一貫してこれを担当する体制の確立これらの社会的要請は約6年を経過し

た今でも変わりのない事項であるが、これに加えて最近では入札契約方式の転換をはじめ建設コストの低減、新技術のさらなる活用など新たな要請が加わってきている。

平成元年4月14日、東京都文京区音羽2丁目の現在の場所に事務所を開設し、官・民の協力により先端建設技術の研究開発に取り組んできた。その後の新たな要請に応え、技術の普及活動をさらに積極的に行うため地方センターを設置することとし、平成6年6月1日から、東京、大阪の地にそれぞれ東京センター、大阪センターを開設した。

図-1に先端建設技術センターの組織を示す。

2. 研究開発の概況

先端建設技術センターの活動分野は、次のように分類できる。

- ① 地下空間等の建設技術の研究・開発・普及
- ② 施工の合理化・自動化技術の研究・開発・普及

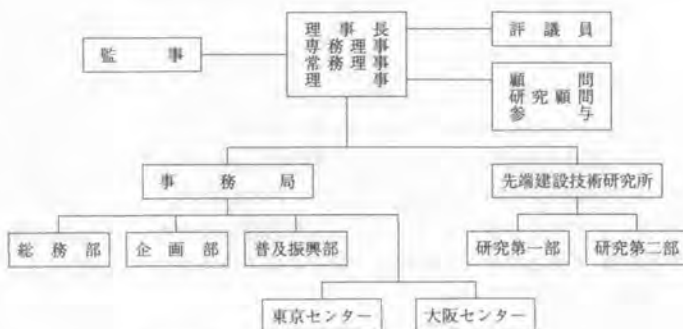


図-1 先端建設技術センターの組織

* SASAKI Yasushi

(財)先端建設技術センター常務理事

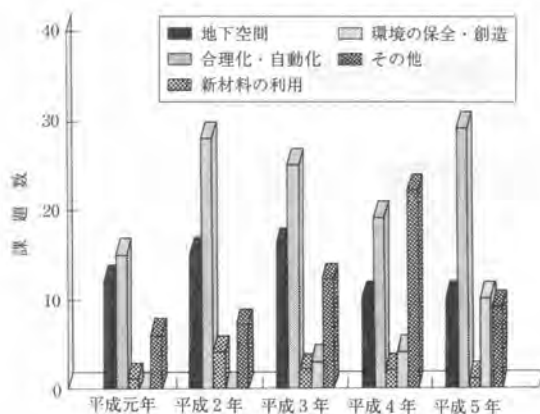


図-2 分野別課題数の変遷

- ③ 新材料等の利用技術の研究・開発・普及
- ④ 環境の保全・創造技術の研究・開発・普及
- ⑤ その他

当センター設立後の研究開発課題を分野別に整理して図-2に示す。

①および②の分野の課題が多いことが分かる。また、⑤のその他の分野には、企画・調査・普及などの活動を含むが、この数も年とともに増加している。

①の分野では、地下空間、海洋空間などのニューフロンティアにおける建設技術の研究・開発および普及をめざす活動を行ってきた。これまで実施してきた課題には、「地下空間の建設技術に関する総合技術開発プロジェクト(略称地下総プロ)」における官民共同研究のほか、「超大断面トンネルの機械化施工に関する調査検討」、「シールド長距離急速施工のための機械開発」などの受託研究、「楕円断面TBMの開発」の自主共同研究などがある。

この分野の成果には、「地下総プロ」で検討した技術をもとに当センターにもうけた研究会でとりまとめ、昨春秋に講習会を開催した「大規模土留めの設計施工指針」、近接構造物の用地の制約など厳しい条件下での地下施設の建設のための異形断面シールド工法などがある。

また、地下河川のためのシールドトンネルに特有の、内圧の作用する覆工についての検討にも取り組んでいる。

②の分野では、「建設事業における施工新技術の開発に関する総合技術開発プロジェクト(略称施工総プロ)」の官民共同研究のほか、「土木工事プレハブ化等検討」、「ロボットアスファルトフィニッシャーの開発」などの受託課題、「建設ロボット研究会」などの自主研究課題を実施してきた。

「施工総プロ」によって開発された技術には、ケーソンの圧入沈設のための自動化オープンケーソン工法、プレキャストコンクリート型枠などがある。

建設ロボット研究会では「建設ロボット・自動化技術



写真-1 自動化オープンケーソンの実験写真

便覧」の編集作業を進め、今年早々には初版本を刊行する。この便覧には、これまでに開発され実際に現場で用いられた実績を持つ建設ロボットや自動化技術、ならびにはほぼ実用の域に達した完成度の高い新規開発技術、約440技術が収録されており、設計実務に携わる人々の参考になるものと考えている。

また、東北地方建設局からの受託によって開発したロボットアスファルトフィニッシャーは、これまでに3箇所の現場で、パイロット事業制度のもと、実際の舗装工事に用いられ、通常の工法に比べてほぼ半分の労務者で施工でき、省人化に役立つことを明らかにしてきた。

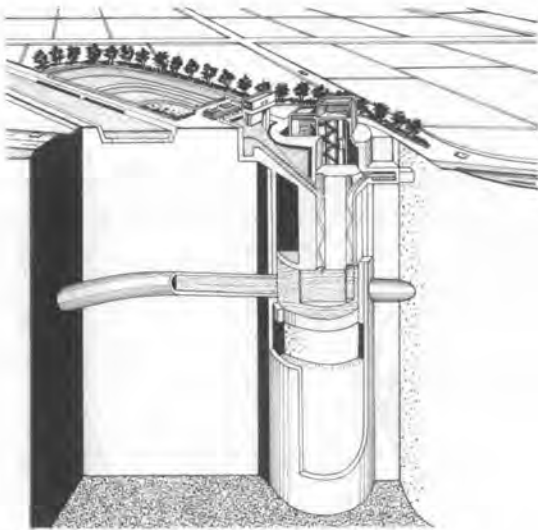
③の新材料の利用技術の分野では、これまでに、透水性舗装用の改質アスファルトについての検討、土工用吸い出し防止マットについての検討などを実施してきたが、今後とも力を入れていきたいものと考えている。

④の環境の保全・創造技術の分野では、「建設副産物の発生抑制・再生利用技術の開発に関する総合技術開発プロジェクト(略称副産物総プロ)」の共同研究、低濃度脱硝技術に関する受託開発、自主研究による環境の保全・創造技術に関する検討などを行ってきた。

当センターに設置した環境研究会でとりまとめ出版した「技術による豊かな環境の保全と創造」は、昨春秋に行った講習会での購入を含めて、これまでに約1,400部が読まれている。

⑤の分野では、「道路技術5カ年計画の検討」、「建設技術開発目標設定」などの受託課題、「先端建設技術の状況調査」、「海外技術の調査団派遣」などの自主活動、ならびに「建設副産物リサイクルシンポジウム」の開催や「建設ロボットの普及促進に関する証明」などの普及活動のほか、機関誌「Advance」を刊行している。

平成5年度末までに特許出願した件数は27件、実用



図一五 江戸川立坑の地中連続壁の模式図
(江戸川工事事務所提供)

新案登録出願1件となっている。

なお、最近の受託課題の中には、従来の技術開発とやや趣の異なった、パイロット工事等の技術資料の整理、高度な施工技術を要する建設プロジェクトの工法選定や、難工事の施工にともなうモニタリングなどの業務がある。例えば、既設構造物のごく近傍における基礎工事や、140 mもの深さの連続地中壁の施工調査などである。総合的な技術検討を要するこうした特定の建設現場に密着した課題は、プロジェクト関連先端建設技術とも呼ぶべき新たなジャンルであり、今後積極的に貢献していかなければならない課題と考えている。

以上、設立以降の活動を通じて、最近の技術開発動向について気づく点をまとめてみると

- ① 技術開発課題の数が増加していること
- ② 厳しい施工条件での建設技術が求められていること
- ③ 施工計画検討など、総合的な技術力を必要とする新たなジャンルが始めていること

などがあげられる。

3. 新技術の導入・普及方策

平成6年7月29日に答申のなされた「21世紀を展望した建設技術研究開発のビジョン」においても指摘されているように、今後の技術開発を推進するためには民間の技術開発を推進することが必要であり、その技術力を積極的に活用していくことが望まれている。

新技術、特に民間で開発された技術を活用していくためには「技術情報の整備」と「技術協力体制の整備」が必要と考えられる。

図一六に示すように、事業実施にあたりなされる工法検討の視点は、主として技術的可能性、効用、費用であろう。技術の適用限界や費用などの判断材料が技術情報として適切に漏れなく整備され、意志決定者に適切に提供されることが望まれる。ここでいう技術情報には、利用可能な技術の種類とその概要、使用実績とその結果、その他必要な事項が含まれていなければならない。

残念ながら、現在のところ工法検討に役立つ技術情報は、システムティックで、しかも誰でもが入手できる形に整備されてはいない。

技術情報を適切なものとするために次に挙げる方策を講じ、新技術に関するデータベースを構築していく必要がある。

① 技術の評価と登録

開発された技術や活用された技術についての評価を行い、登録しておく。登録に当たっては、検索の容易さに配慮した適切な分類方法を策定することが必要である。

② 適切な課題設定に役立つ情報の登録

建設技術の研究開発の多くは、既存技術の改良・改善である。知的欲求や利潤追求の面からなされる



図一六 建設事業実施の流れ

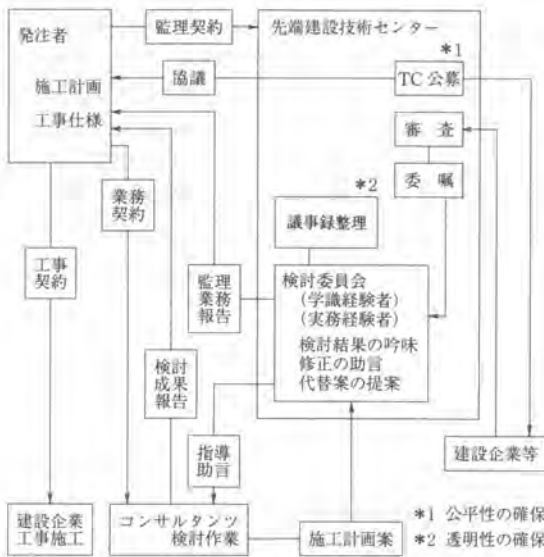


図-7 Technical Cooperator 制度

研究開発もあるが、事業計画のために必要な技術としてのニーズを的確に分析、表現し、登録するとともに、民間の技術開発担当者に提供する。

③ 工法選択の前提と選択基準の登録

工法検討の過程で用いた評価の基準は、時代とともに変わる可能性が大きく、また建設サイトの特性によって工法の適合性が変わる建設技術の特徴を考えると、選択過程の前提条件を整理し、登録するとともにこれを新たなニーズの種として育てることが技術の進歩に役立つ。

前節で述べたように、施工計画検討など総合的な技術力を要する受託課題が増えている。新技術の円滑な導入や普及を図るには、その技術の適用性や留意事項を整理提供するとともに、建設サイトに即した施工計画を発注者に提示することが必要と考えられる。

このためには、技術の内容や特性を熟知した開発技術

者の協力が欠かせない。

施工条件が厳しい場合や高度な技術力を要する場合には特に、豊富な実務経験を要する技術者の協力を得られる体制を、公平性、透明性に配慮しつつ、整備することが必要と考えられる。

先端建設技術センターでは、公平性、透明性に配慮した技術協力体制整備の工夫としての新たな制度を昨年から試行している。

図-7に、技術協力を適切に求めるための Technical Cooperator 制度の概念を示す。

4. あとがき

広辞苑をひもといてみると、「技術」とは「科学を利用して自然の事物を改変・加工して人間生活に利用するわざ」と説明されている。「科学を利用する」、「自然の事物を改変・加工する」という二つの手段を用いて、「人間生活に利用する」という目的を達成する「わざ」が「技術」であると理解できる。

最近の建設技術には自然の事物を改変・加工するのみならず、人間のつくった構造物を更新のために改変・加工する場合もあるので、「自然の事物」を「身の周りの事物」と置換えて理解しておくのが良さそうである。

このことはさておき、技術を評価するときしばしばその評価指標や評価尺度の選択に迷うことがある。広辞苑の説明に従えば、技術の評価には科学的合理性、効率性、合目的性を取上げれば良さそうに思える。

このことを考えながら与えられた表題の本稿をどのように構成しようかと何日も考えたけれども、よい知恵が湧かないまま締切りを幾日も過ぎて、編集事務局には大変迷惑をかけてしまった。

ともあれ設立の趣旨にそって、公益法人としての責務を果たすための努力を続けていきたいものと考えている。

特集 新しい技術開発の課題と展望

駐車場整備推進機構

—道路事業による駐車場整備の
現状と課題

榎波 義幸*

1. はじめに

我が国では、昭和30年代後半からの経済の高度成長にともないモータリゼーションが急速に進展し、現在では概ね6,000万台の自動車我が国の経済社会活動や国民生活を支えている。当然のことながら、自動車を中心とする社会が円滑に機能するためには、自動車が「走る」ための道路と、「とまる」ための保管場所としての車庫や目的地での駐車場が不可欠である。したがって、車庫や駐車場は道路に劣らず重要な社会資本であるが、我が国の駐車場の整備は道路以上に遅れており、その結果、種々の社会的問題が生じている。

現在、我が国には駐車需要が790万台程度であると言われているが、整備済みの駐車場は法人の専用駐車場や個人が保有する小規模駐車場まで含め540万台程度と推測されている。そのうち、一般の利用者が自由に利用可能な一時預かり駐車場は、100万台程度で駐車需要を十分に満たしていない。その結果、ピーク時には150万台が路上駐車場以外の路上に駐車し、そのうち、100万台が既成市街地における違法な路上駐車で、交通混雑や交通事故の原因となり、都市や周辺地域の円滑な経済社会活動を妨げている。特に、地方都市の中心市街地における駐車場不足は、大規模店舗を中心とした商業集積の郊外への移転に拍車をかけ、中心市街地の空洞化、ひいては都市の活力を低下させている。

21世紀にむけて、豊かな経済社会とゆとりある国民生活を実現しながら、多極分散型の国土構造を構築していくためには、高度な都市的サービスが提供できる地方定住の拠点としての都市の育成が不可欠である。今後も、自動車の保有台数が増加し、輸送における自動車の役割

が増大するなかで、交通・輸送の相当部分を自動車に依存せざるを得ない地方都市を発展させるためには、都市の中心部における駐車場の整備は不可欠である。また、過度な集中の弊害に悩む大都市では、交通混雑の解消が緊急の課題となっており、駐車場整備はこのような問題解決のための有効な手段の一つである。

2. 駐車場整備の現状と課題

「くるま社会」の発展に伴い駐車場の整備は急速に進み、統計的に整備量が確認できる駐車場に限定してみても、昭和45年の駐車台数に比較して平成2年では6.4倍(表-1参照)となっているが、保有台数1万台当たりの駐車スペースは300 m^2 にすぎず、自動車1台当たりの所要面積が30~40 m^2 (地下駐車場では、40~50 m^2)であることを考えると、量的な不足は深刻である。

これまで、駐車場の整備は民間が中心となって進められ、一時預かり駐車場の7割は民間駐車場である(表-2参照)。しかし、地価の高騰もあって、都市の中心市街地では建築物の新・改築に伴って整備される付置義務駐車場を除けば、営利を目的とした民間駐車場の整備は極めて困難な状況にある。公的機関も、これまで民間駐車場に対する低利融資等の助成を行うかたわら、地方公共団体が国等の融資をうけて有料駐車場の整備を行うなど駐車場の整備に精力的に取り組んできたが、公共が整備する駐車場についても、これまでの制度では用地の取得の困難さと有料事業としての収益性の低さが、新たな事業の展開を困難にしており、公的部門によるより積極的な対応が求められてきている。

国および地方公共団体には、駐車場整備のマスタープランを定め、これに沿って付置義務条例の制定、駐車場整備にかかわる補助、融資、税制などの活用による民間駐車場の整備を図るとともに、自らが駐車場事業を推進

* ENAMI Yoshiyuki

(財)駐車場整備推進機構専務理事

表-1 駐車場整備の推移

	都市計画 駐車場	届出 駐車場	付置義務 駐車場	路上 駐車場	合計	1万台当たり 駐車スペース
昭和41年	1.2(66)	6.0(48)	4.8(39)	0.2	12.2(46)	138.5(94)
昭和45年	1.8(100)	12.4(100)	12.3(100)	0.1	26.7(100)	146.9(100)
昭和50年	3.4(189)	28.7(231)	27.6(222)	0.2	59.9(224)	211.2(143)
昭和55年	4.9(272)	45.8(369)	40.3(328)	0.2	91.2(342)	240.3(163)
昭和60年	5.7(317)	59.9(483)	56.0(455)	0.2	121.7(456)	263.3(156)
平成2年	7.3(405)	77.5(625)	86.3(702)	0.1	171.2(641)	296.6(201)

表-2 一時預り駐車場の整備主体

公安委員会	3.0
都道府県	4.4
市町村	12.9
公団	1.4
第3セクター	4.8
民間	71.3

することなど、総合的かつ計画的な駐車場整備の推進に努める責務がある。

そこで、政府は違法な路上駐車に対する罰則や建築物に対する付置義務制度を強化する等の措置を講じるとともに、特に都市の中心市街地では駐車場建設のための用地取得が隘路となっていることから、駐車需要があり緊急に整備する必要があるにもかかわらず融資事業では駐車場の整備が困難な場合は、道路管理者が道路地下等の公共空間を活用して、有料駐車場を公共事業として整備できるように平成3年に関係法令を改めた。

もちろん、駐車場の整備は今後も民間が中心であり、公共機関による駐車場整備は、あくまでも民間を補完するものであるところから、民間による駐車場整備が可能になるような総合的な対策の確立が必要である。

3. 道路事業で整備する駐車場の現状と当面の課題

駐車場整備における民間部門の役割を補完する目的で、道路事業の無利子融資による地方公共団体や地方公社の有料駐車場事業がスタートしたのは昭和48年で、これまでに40箇所余、14,000台近い整備を完了し、現在20箇所余、約7,000台を整備中である。また、地方公社に対するNTT株式の売却資金の無利子融資や、道路開発資金からの駐車場事業に対する低利融資を行うなど、地方公共団体や民間が行う駐車場整備を支援してきた。

これらの事業は、都市における駐車場の普及に大きな役割を果たしてきたが、都心における駐車場の整備に対しては、心ずしも十分な役割を果たせなくなってきており、平成3年から道路管理者が自ら公共事業で駐車場整備を行うこととなったのは、前述のとおりである。

道路管理者による駐車場整備事業がスタートして今年

で4年目になり、これまでに全国の80箇所、約2,000万台（中央政府が37箇所、約6,300台、都道府県政令市が46箇所、約7,200台、市区が38箇所、約6,000台）の駐車場が事業化され整備が進められている。そして、その設置場所は、道路地下が70箇所、約11,000台のほか、駅前広場等の地下が約2,500台、公園地下が約1,800台、地上立体が3,400台となっており、駐車方式は自走式が96箇所、約16,000台のほか、機械式が約1,700台、併用式が約1,000台となっている。そして、平成5年度までに地上立体を中心に16箇所、約2,800台が完成している。

しかし、今後も計画的に公共事業で駐車場整備を進めていくためには多くの課題が残されている。例えば、

① 都市計画法および駐車場法では、「商業地域等では駐車場整備地区が指定でき、駐車場整備地区では駐車場整備計画を策定すべき」と定めている。駐車場、特に、公共事業が整備する駐車場は都心に立地する重要な都市施設であり、都市計画に沿って計画され整備されることが望ましいことは言うまでもない。

しかし、計画を策定する手法も確立されていないこと、策定機関である地方公共団体に専門家が育っていないこともあって、駐車場整備地区の指定や整備計画の策定は必ずしも順調に進んでいない。

② 公共事業で整備する駐車場は、都市の幹線道路の渋滞の原因となっている違法な路上駐車を解消すること、都市の中心市街地の活性化をはかることを目的としており、多くの人に利用される施設であることが必要である。したがって、計画地点において相当量の駐車場の将来需要があり、民間ではその需要を充足することが不可能なことが必要条件であり、駐車場予定地の周辺の駐車需要の正確な予測が必要である。また、有料事業としての投資限度額を決定するためにも、需要予測の精度の向上は不可欠である。

しかし、駐車需要は都市の規模や都市施設の整備状況、影響圏域を含む都市圏の広がり、人口、経済力、道路や公共交通機関の整備や周辺の施設の用途と規模など多くの要因の影響を受ける。また、駐車場のサービス範囲は比較的狭く、利用者の半数以上が利用駐車場から半径100m以内を目的地としているため、近隣における駐車場の整備状況が新設駐車場の利用状況に大きな影響を与

える。これらの要因の定量的な評価がなされていないため、駐車需要の予測手法はまだ確立されていない。

③ 駐車場整備の直接的な便益である駐車サービスは、駐車場が満車になれば利用者間に競合が生じ利用者が限定される点で、一般的な公共サービスとは性格を異にする部分があり、このことが公共事業で整備する駐車場の利用を有料とする理由の一つである。

一般に、道路事業等の公共事業はナショナルミニマムを達成するためのものであり、必ずしも整備費用の多少が事業実施の条件となることはないが、駐車場は非公共的な性格を有する事業であるところから、公共事業として支弁できる費用には必ずしも制約があると考えべきである。道路地下駐車場の建設には、施工条件の厳しさから多額の費用が必要となるが、有料駐車場は収益性に劣る事業であるため、整備費用に対する有料事業としての収入の比は小さい。

特に、駐車場の整備が必要な地方都市では、大都市と比較して建設コストは必ずしも安くはないのに対して、駐車料金は2〜3倍の差があり、駐車場の使用時間も短いところから、このような条件のもとでは駐車場整備を公共事業で実施するためには、整備費用の低減が不可欠である。当然のことながら、限られた駐車場整備のための予算でできるだけ多くの駐車場を整備するためにも、整備費用の低減が必要なのは言うまでもない。

④ 地下駐車場への出入口は、高度に土地利用がなされている中心市街地の沿道関係者からは、歓迎されざる施設であり、関係機関や沿道関係者と計画の初期の段階から十分な協議が必要であるが、道路管理者にとっては新たな事業である駐車場の計画調整に十分な要員を配置することは困難であるため、道路管理者を支援する組織・体制が必要である。

⑤ 駐車場の整備促進に寄与するわけではないが、駐車需要に対応すると言う意味では駐車場案内の充実が必要である。都市内の駐車場の実態をみると、利用されていない駐車場が少なくない。これは運転者が駐車場の位置や駐車可否について正確な情報を入手できないためであり、より高度な駐車場に関する情報を提供できるシステムの開発と展開が必要である。等が挙げられる。これらの課題はいずれも公共駐車場の整備を進めるために早急に解決すべきものであり、(財)駐車場整備推進機構はこのような課題を解決することを目的の一つとして1993年7月に設立され、現在、鋭意これらの問題についての研究を行っているところである。

4. 地下駐車場の整備費用の低減のための方策

先に示した課題のうち、都心における駐車場の整備を

促進するうえで、建設コストの低減は最も重要な課題であり、これに関連して当機構では以下の項目について検討を行っている。

(1) 計画箇所の選定

駐車場の計画位置は中心市街地の駐車需要の中心が望ましく、位置の選定を誤ると利用効率が極端に低下する一方で、地下駐車場の建設コストは道路の幅員、交通量、地下占用物件、沿道建築物、地質、地下水位等に左右されるので、両方の条件を慎重に勘案して計画位置を定める。

したがって、計画箇所の需要予測や、立地条件による建設費用を精度良く見積もる方策を確立する必要がある。

(2) 地下駐車場の躯体の設計基準の合理化

現在の地下駐車場の設計基準は共同溝の設計基準に準拠してつくられている。しかし、共同溝に比べ地下駐車場は断面も大きく、形状も複雑であるうえに施工条件もことなるため、その特性にあった設計基準を整備することが望ましい。

同様に、地下駐車場の機械設備は、ビル地下に適用されている基準が準用されているため、建築設備の設計の考え方がそのまま用いられているが、地下駐車場の状況にあった、機械設備の合理的な設計手法を確立する必要がある。

(3) 駐車場躯体の設計

駐車場の建設コストを低減するためには、躯体寸法を小さくすることが有効である。200台規模の地下駐車場の場合、過去の事例では走路や機械室等を含めると自動車1台当たりの専用面積は、最小が30㎡、最大が75㎡、平均が47㎡で、これは、普通乗用車の駐車スペースの2〜3倍程度となっている。したがって、躯体寸法を小さくするためには、走路や機械室の面積を縮減する合理的な平面計画を行う必要がある。

また、自動車を高速で効率よく格納し、管理を省力化することを目的として、道路地下の駐車場に適した平面往復式の機械式駐車場がすでに開発されており、これらの採用も躯体寸法の縮小に有効である。

(4) 駐車場の土木工事費の低減

土木工事費は地下駐車場の建設費用の相当部分を占めており、その縮減が全体工事費の低減に有効なことは言うまでもない。路下の駐車場の土木工事費は、駐車場の規模や施工深さ、工事箇所の道路の幅員、地下占用物件、沿道施設ならびに交通量、地質、地下水位等の多くの要因の影響を受けるが、工費の相当部分を占めるのは山留

め、掘削および躯体の構築に要する費用であるため、同種の工事の費用分析を進め、設計基準の検討、合理的な施工法の採用、新技術の開発を行う必要がある。

(5) 構造の一体化と工事の共同化

工事時期があえば、大規模な道路地下の占用物件と構造を一体化して建設し、それぞれの構造や仮設を縮減したり、沿道の建築物と共同して同時に工事を行うことにより、施工を合理化することも有効な方法である。現在、当機構では上記のような整備費用の低減するための調査研究を実施しているが、以下では機械式駐車装置に関する検討の概要について記すことにする。

5. 平面往復式駐車装置の概要

一定の空間により多くの自動車を効率よく格納することや管理運営の省力化を目的として、機械式駐車装置の開発が行われてきている。これまでに開発された大規模な機械式駐車装置には、上下に長い空間を対象にした垂直循環方式、エレベータ方式、エレベータ・スライド方式、水平に長い空間を対象にした多層循環方式、水平循環方式、平面往復方式がある。このうち、道路地下駐車場に適した駐車装置としては、平面往復方式（横長の空間を対象として設計されているエレベータ・スライド方式を含む）が挙げられる。

平面往復方式の機械式駐車装置（図一1参照）は、入庫（出庫）の際に降車（乗車）する入庫（出庫）バスと、入庫した自動車を格納する部分、入庫（出庫）バスと格納部との間を昇降・移動するための入庫（出庫）リフトと搬車で構成される。この装置は

① 標準的な平面往復方式駐車場の駐車1台当たりの必要空間は、乗降のためには必要な区間を含め容積が約

75 m³で、自走式駐車場の平均的な値である170 m³に比べ半分以下となっている。

② 入庫バスと出庫バスを分離することにより入庫動作と出庫動作を並行して行うことができること、入庫動作と並行して入出庫リフトや台車を動作させることができること、自動車の入庫から出庫までの動作は完全に自動化されていることなど、省力化されており効率的で高速な運用が可能なこと、

③ 利用者の乗降のための空間等利用者が出入りする空間は限定され、管理が容易であるとともに、ゆとりのある快適な空間とすることができること、

④ 利用者の動線と自動車の動線を分離でき安全なこと、等の優れた特徴を有している。

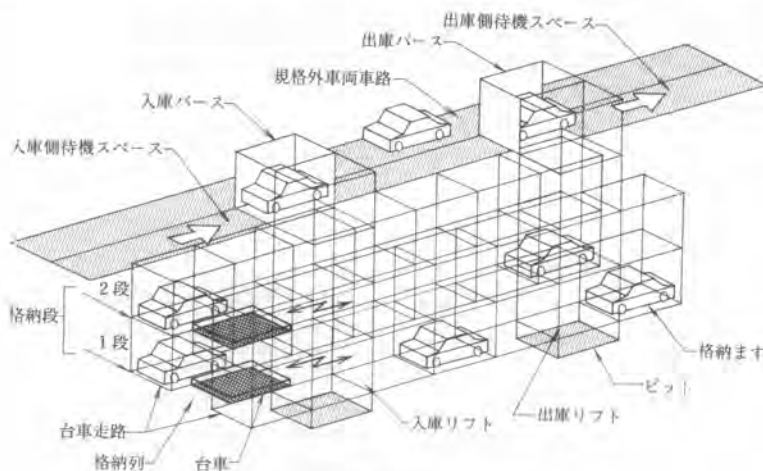
しかし、自動車の入出庫の際の人の乗降に要する時間が意外に長く、機械の性能が十分生かされていないこと、入出庫のために必要な空間が比較的大きく、機械式駐車装置の駐車効率を低下させていること、等の課題が残されている。

6. 平面往復方式駐車装置の課題と研究開発の方向

(1) 技術基準等の策定

面積が500 m²を超える路外駐車場の構造および設備については、駐車場および建築基準法等に定める技術基準を満たす必要があるが、この基準は自走式の駐車場を想定したもので、機械式駐車場については別途建設大臣が認定を行うこととなっており、機械式駐車装置の形式ごとに技術基準を定めている。

この技術基準は、機械式駐車装置が備えるべき機能や性能について規定したもので、公共事業で整備する施設



図一1 平面往復方式駐車装置の構成

の入札契約において必要な機能や性能にかかわる仕様を定めたものではない。

現在、当機構では平面往復方式駐車装置について、道路付属物である装置に必要な技術基準、装置の安全性や処理能力、耐久力、操作性等の性能に関する必要な規定を定めることとしている。

(2) 構造、寸法の標準化

機械式駐車場については既に数社が開発を完了し、更に数社が開発中である。各社の装置は、概ね相似な形状・寸法をしているが必ずしも同一ではない。機械式駐車場の建設は、躯体の建設と機械式駐車装置や付帯設備の製作・据付けに分けられるが、開発済みのいずれの装置も設置可能なように躯体を設計すれば、装置に比べ過大な空間を必要とし、不経済となる。

また、後で述べるように、路下の駐車場は道路や沿道の制約のため、機械式駐車装置を採用する場合、必ずしも標準的なレイアウトが採用できない場合があり、その場合も各社の装置の各部の形状・寸法が同じであれば設計の自由度は高い。そこで、当機構では平面往復方式駐車装置の各部の形状・寸法の標準化の作業を行っている。

(3) 格納効率の向上

平面往復方式の駐車場の駐車格納効率は自走式に比較して、格段に向上しているが、まだ改善の余地がある。図-1に示すような1台の台車の両側に1列ずつ格納庫を配置する標準的な方式では、格納部分に限れば自動車1台当たり 49 m^3 (乗降部分を含めれば 76 m^3)となるが、1台の台車の両側に2列ずつの格納庫を配置する方式であれば 45 m^3 (乗降部分を含めれば 70 m^3)となり、1割程度格納効率が向上する。

しかし、装置全体の処理速度は低下することが考えられるため、装置の改良も含めて技術的な可能性について検討中である。また、この形式の機械式駐車場は地下1階の平面が乗降のために利用され、駐車スペースとしては利用されていないのが実態である。この部分が駐車スペースとして利用できれば、駐車効率は更に向上することができる。

(4) 入庫(出庫)バースの処理能力

平面往復方式機械式駐車場は機械システムとしては優れているが、人間の挙動と機械の性能のバランスという点で問題が残されている。現在開発されている装置は、駐車場利用者が降車や乗車に要する時間を20秒と仮定

して設計しているが、人が降車や乗車に要する時間は40~60秒程度であり、実際には装置が有している機械的な性能が十分活用されているとは言い難い。現在は1台の入庫(出庫)リフトに1箇所のバースが置かれているが、1台の入庫(出庫)リフトの両側にバースを配置し、乗降時間と機械の性能を均衡させる方向で検討を進めている。しかし、この方法では入庫(出庫)リフトの配置によっては対応できない場合もあり、今後の検討課題である。

(5) 多様な設置条件に対する対応

路下の駐車場は道路の線形、幅員、構造、交差点の位置や沿道の状況等によって、躯体の構造・寸法や入出口を含む平面形状が制約され、自動車の入出路の位置、方向も一様ではない。現段階の平面往復式駐車装置は、道路等の多様な条件に対して設計が柔軟に対応できるようにはなっていない。今後の検討課題である。

また、多様な制約のもとで、どのような構造や装置の配置が最適の設計かを、設計の段階で判断するために、平面往復方式駐車装置の処理能力をコンピュータでシミュレートするためのプログラムを開発中である。

その他、現在の平面往復式駐車装置は利用者のニーズから見れば、まだ制約が多い。利用者にとってより便利で利用しやすい高度に自動化された安全な駐車システムの開発が望まれる。

7. あとがき

今後、地方定住の拠点としての地方中核都市を育成していくうえで、道路管理者が整備する駐車場の役割は極めて大きく、その早急な整備が望まれている。しかし、限られた予算のもとで整備を推進していくためには、整備コストの縮減が重要なことは既に述べたとおりである。一方、既存の駐車場の利用状況を調査してみると、その利用状況は必ずしも十分とはいえない。したがって、既設の駐車場を十二分に活用するための駐車場の情報提供が大事であり、近々実用化に向けて動き出す路車間通信システムを利用した目的地の近傍の駐車場の利用状況と経路案内等の新たな技術の開発が望まれる。また、駐車場の維持管理費の低減のための付帯設備の合理化も今後の研究課題である。

いずれにしても、駐車場の整備を促進するために、計画、調査、設計、施工ならびに運営管理の各段で残された課題は多く、関係者が協力してその解決のために努力する必要がある。

特集 新しい技術開発の課題と展望

道路保全技術センター

—道路保全技術の動向—



勇 直允*

1. はじめに

我が国の道路は、永年にわたる整備、特に戦後の十数次にわたる道路整備5カ年計画の推進の結果、そのストックは量、質ともに膨大なものとなった。一方、この道路整備と相まって交通量も年々増加している。

この結果、道路の損傷、道路交通の渋滞、事故の増加等、大きな社会問題も惹起しており、こうした状況下において道路を良好に保全し、安全かつ円滑な道路交通を確保する技術が従来にもまして強く求められている。

そのため道路の保全に関する情報を組織的に収集・蓄積し、それらを活用した調査研究によって道路保全の実態に即した技術開発を推進し、これらの高度な保全技術を駆使することにより、道路を常に望ましい状態にリフレッシュしておくことが望まれる。

道路保全技術とは、道路施設の機能を長期間、安全に効率良く維持させる技術であるが、ここでは、これらの道路の施設管理の基本となる道路管理データベースおよび点検、診断技術開発の現況を主に述べることにする。

2. 道路施設のデータベース化

道路施設を適切に維持管理し、道路利用者の安全を確保してゆくためには、道路施設に関する必要な情報を把握し、適宜利用できるようにしておかなければならない。

(1) 道路保全の支援

道路管理の観点からの情報は、次の三点に大別される。

- ① 道路施設の管理（整備の考え方、主要諸元、点検記録、補修履歴等）

- ② 道路の利用状況の管理（周辺環境、交通状況、道路空間の有効利用等）

このうち、道路施設に関する情報は従来まで「台帳」等によって整理されてきているが、手書き方式のため内容の更新、集計等がスムーズに行えない等の事情もあって、実態的には現場に精通している限られた担当者個人の情報によって支えられている部分が少なくなかった。

これらの道路施設をデータベース化することによって、次のような効果が期待できる。

- ① 道路保全（管理）に必要な資料の共有化が図れる。（全国共通化および事務所内共有化）
- ② 道路施設に関する情報の散逸を防止できる。
- ③ 各種の統計資料の作成を容易にし、予防的維持・管理計画の策定を支援できる。
- ④ 道路利用者へのサービス向上につながる。
- ⑤ 研究および技術開発の促進につながる。

(2) 道路管理データベース（MICHl）

道路保全技術センターでは、道路施設の保全に資するための中核となるデータベースとして、「道路管理データベース」（MICHl; Ministry of Construction Highway Information Database System）の整備を行っており、以下にその概要について紹介する。

(a) MICHl で取扱う情報

MICHl では、道路構造物および附属物の台帳を基本とした検討に基づき、道路保全等に必要な表-1の工種を対象とした。

また、各工種については日常管理に必要なデータを選定し、表-2に示すような情報を取扱っている。

なお、これらのうち台帳や工事記録等は数値・文字情報で、図面・写真情報はイメージ情報としてそれぞれ取扱っている。

(b) MICHl の機能

* ISAMI Naotada

(財)道路保全技術センター企画部長

表-1 道路管理データベースで取扱う工種

区分	工 種	区分	工 種
図文書等	道路台帳附図及び管理図 文書・報告書・図面等 マイクロフィルム、フィッシュ保管登録	付 属 物 お よ び 付 帯 施 設	防護柵 道路照明 視線誘導標（反射式） 視線誘導標（自光式） 道路標識 道路情報板 交通遮断機 I, T, V 車両感知機 車両諸元計測施設 気象観測施設 災害予知装置 自動車駐車場 自転車駐車場 雪崩防止施設 落石防止施設 消雪パイプ ロードヒーティング 除雪ステーション 防災備蓄倉庫 共同溝 植栽 遮音施設 遮光フェンス 距離標 流雪溝
	管轄 敷地 地名 地点 用途地域 騒音環境基準地域 DID 区域 通学路指定区域 交通規制 交通現況 規制区間 被災歴 道路占用物（一般） 道路占用物（企業）		被 歴 災 等	のり面・斜面被災台帳
周辺状況および道路状況	路線 縦断勾配 平面線型 幅員構成 舗装 道路交差点 鉄道交差点 舗道及び自転車歩行者道 独立専用歩道 中央帯 環境施設帯		
	構造物		
	橋梁・橋側歩道橋 横断歩道橋 トンネル 洞門 スノージェット 地下横断歩道 道路 BOX 等 横断 BOX 等 パイプカルバート のり面・斜面基本台帳 擁壁		

表-2 工種内の取扱い情報（例）

工 種	取扱い情報
防護柵	路線コード、現旧区分、防護柵番号、距離標（自、至）、上り下り区分、設置箇所、防護柵種別、設置目的、設置延長、完成年月日、現況写真、位置図、補修年月、補修内容、等
トンネル	路線コード、現旧不文、トンネルコード、距離標（自、至）、トンネル分類、トンネル工法、完成年次、延長、長さ（建築限界、中央、有効）、トンネル等級、壁面種類、天井種類、坑門、換気、トンネル非常用施設、標準断面図、現況写真、補修年月、補修内容、等

MICHI では、データベースとしての基本機能に加え、テンキーの操作程度でデータベースの利活用が可能なプログラムとしている。

① 基本台帳出力プログラム

道路附属物台帳をメニューから選択して出力する。

② 非定形検索プログラム

検索／出力条件等を入力して必要なデータを出力

する。

(c) MICHI の現状

MICHI の現状については、次のようである。

- ① 建設省の各工事事務所ごとに小型汎用機を中心としたシステムを配し、それぞれデータ整備／データ利活用等を行っている。
- ② データの初期整備（現状のデータをデータベースに登録）は、道路施設量が膨大なため調査等の作業に時間を費やしているが、平成6年度末には、初期整備を完了する見込みである。

(d) 今後の課題

MICHI では、道路施設の保全をさらにきめ細かく支援してゆくため、次のような課題に取り組んでゆくことにしている。

- ① 確実にデータの更新を行う体制を確立する。
- ② システム（ハード、ソフト等）を、オープン環境に対応できるように見直しを図ると共に、道路情報全体のシステム化に向けて集約化を図る。
- ③ 道路施設の保全にさらにきめ細かく対応できるようにシステムの追加、改良を行ってゆく。
- ④ 他の道路管理者にも道路管理データベース作りを支援してゆく。

3. 道路施設の保全における技術開発

(1) 路面（舗装）

路面関係の技術開発は、最近特に関心の高まってきている路面下空洞探査を含めて、路面および路面下の非破壊検査、舗装構造の力学的評価技術が重要な課題となってきた。

(a) 舗装の力学的構造評価法

力学的に見た舗装の評価は、合理的な維持修繕の実施には重要であり、その評価法の一つとして FWD (Falling Weight Deflectometer) がある。

本評価法は、これまでに多くの調査が実施され、補修工法の選定等に適用する場合の有効性およびその課題が明確になってきている。これは非破壊で既設舗装の力学的健全度を評価でき、的確な維持修繕工法の選定、PMS の構築、この手法のさらなる実用的活用法を検討するための研究開発をすすめている。

(b) 路面下空洞調査法

平成2年度、建設省で地中レーダを用いた路面下空洞探査車が開発されると同時に、当センターではファイバースコープ等による二次調査システムを完成した。

路面下空洞探査システムが実用化したことにより、道路管理者は陥没を未然に防止することが可能となった。当センターでは今までの調査データを分析し、さらに調査対象路線の選定方法の検討をすすめている。

(c) アスファルト混合物の事前審査制度

近年のアスファルト混合所は自動化、定置化等による品質の安定化が進んできているので、これまでの工事ごとに行ってきた配合試験等の基準試験に代わり、品質管理の合理化・省力化を指向した配合試験等を事前に審査し、工事ごとの試験を略すという新しい品質保証制度が検討された。

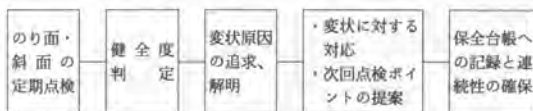
平成6年度、関東地方建設局より当センターが審査機関として指定を受け、千葉県内を対象に事前審査制度の試行を実施中であり、管内での試行結果を踏まえて制度の確立を図っている。近年の製造物責任が厳しく問われる社会的ニーズに合わせて、品質保証方法の一つとして合理的なアスファルト混合物事前審査制度を推進していくことにしている。

(2) のり面、斜面

のり面・斜面の保全における技術開発は、定期点検時の技術的評価、リモートセンシングを用いたのり面安定性の評価、斜面崩壊予測、降雨による事前通行規制管理等の諸手法の検討において進められている。

(a) のり面・斜面の保全

のり面・斜面を常に良好な状態に保ち、道路の安全な通行を確保するためには、老朽化や変状等の状況を明確に把握して対応しなければならない。そのためには、のり面・斜面の点検、健全度の評価、変状原因の追求と解明、変状に対する対応、および次回点検の提案と保全台帳への記録によるデータの連続性の確保といった一連の流れ（下図参照）を系統だてて整理し、適切な維持管理が行えるようにする必要がある。



(b) 衛星リモートセンシングを用いた斜面崩壊の予知

衛星リモートセンシングは、地上物体から反射または放射される電磁波を識別して地表面の被覆や地下水の変化をマクロ的に判読して、斜面崩壊の予知に利用しようとするものである。

この方法の活用は、まだ、緒についたばかりである。

(c) 道路斜面崩壊予測手法

降雨による自然斜面での崩壊は、その大部分が基礎岩盤上位の表土の部分で発生している。

その発生メカニズムは、飽和度の上昇による強度低下、間隙水圧の上昇による垂直応力の減少、含水比の上昇による表土の自重の増加による不安定化が要因となっている。この三要因を、テンシオメータ（土壌水分計）、間隙水圧計および斜面表層の変位計測のための地すべり伸

縮計、地中傾斜計等の計器で自動収録することにより、道路斜面崩壊予測を行っている。

(d) 降雨による事前通行管理手法

降雨によるのり面、斜面の崩壊による災害から道路利用者を守るために、降雨時に事前通行規制が行われている。現在は時間雨量、連続雨量による規制が主要なものであるが、連続雨量に各時刻の減少係数を加味した実効雨量法を用いた手法が、降雨と災害の関係がより強く表れており、一部路線でこの手法が試行されている。

(3) 橋梁、トンネル等の構造物

(a) 橋 梁

道路橋の保全における技術開発では、点検診断技術と補修補強技術にかかわるものに2分できる。点検診断技術では、橋梁の損傷や欠陥を簡単、的確に見つけて記録するための機器、また、点検車や足場を用いなくとも近接目視と同程度に部材を点検することができる機器の開発が進められている。また、補修補強技術では主として鋼橋床版に関するものが多い。

① 赤外線センサによるひび割れ解析装置

コンクリート構造物や橋梁床版の表面温度差を赤外線センサを利用して測定し、これを解析してひび割れの状況を把握することができる。10～30 m離れた所から、撮影したデータを解析機にかけて、ひび割れの状態を色別に図化することができ、簡便な方法と言える。

② ビデオカメラを用いた遠隔制御による橋梁点検装置

通常の橋梁点検車では、人が乗って橋の部材に接近するため、安全上各種の制約を受け、構造的にも多くの配慮が必要とされるが、ビデオカメラのみを先端で支持し遠隔操作で部材の状態を観察する方法では、支持する荷重もはるかに小さいため、装置全体が小型化でき、構造も単純化できる。このため通常の点検車では、大型貨物車を改造しているが、中型貨物車に装備することができ、小回りも利き、使いやすくなる。解像度が人の行う近接目視と同程度の精度が確保できるか、また複雑な部材構造の橋の場合、遠隔制御で何処まで接近できるかなどが今後の課題であるが、有効な点検手法のひとつである。

③ 自動応力頻度測定装置

既設の橋を補強するかどうかの判断の要素として、設計計算上の応力はともかく、その橋を現在通行している自動車によって橋の部材にどのくらいの応力が出ているかがひとつの目安となる。このため主桁などの主部材の最大活荷重応力の発生断面にひずみゲージを張りつけて、自動応力頻度測定装置（ヒストグラムレコーダ）を使用して応力のピーク値や振幅の頻度分布を1日から3日程度連続計測し、その結果を分析して補強の要否を決定する。橋の実応力も簡便に測定する方法として、今

後大いに活用されていくと思われる。

④ RC床版上面増厚工法

鋼橋のRC床版は、損傷事例が最も多いが、この補修工法としては、本工法を含め以下の4つの工法が比較的新しいものと言えよう。これらはいずれも在来床版を打替えることなく、補強するもので交通規制も最小限という特色がある。

上面増厚工法は、床版の上面を一部（上側鉄筋の上にある'かぶり'コンクリート）をはつり取り、そこに6cm程度ファイバー入りのジェットコンクリートを施工し、旧床版と一体化して剛性、強度ともに増大させるものである。この工法は施工時に車線規制が必要となるが、工費の面からも有効な工法と言えよう。

⑤ RC床版下面増厚工法

損傷した在来床版の下面に径6mmの鉄筋を格子状に配置し、総厚18mm程度特殊モルタルを施工し、下面から補強する工法である。特殊モルタルはPPモルタルと呼ばれ、白セメントと珪砂からなるコンパウンドと複合高分子水溶液であるエマルジョン（ポリアクリル酸エステル共重合体系ポリマー）を練り混ぜたものである。本工法は床版下面から特殊モルタルを接着させるために在来コンクリートとの付着に十分な注意が必要となるが、交通規制が不要であるため、現場で採用されやすい。

⑥ CFRP工法

従来、床版補強として使われてきた鋼板接着工法に代わるものとして、新素材であるカーボンファイバーシートを張りつけて下面から補強する工法である。

カーボンシートは強度もあり、軽量のため取扱いが、容易である。しかし、床版の曲げ補強には有効であるが、せん断には抵抗しないため、床版の損傷程度により補強効果に差がつくので注意が必要である。

⑦ アンダーデッキパネル工法

床版下面から鋼床版パネルを当てて密着させて、パネルの受ける荷重は主桁に直接伝える構造になっている。このため在来床版の強度は期待しなくても良いので、損傷のひどいものにも適用できる。また交通規制も不要なので、重車両が多くかつ交通量も多い箇所での施工に適していると思われる。

⑧ 橋梁点検技術研修

当センターでは、橋梁点検の意義・ポイント・記録などの点検技術の向上を目的として、建設省の「橋梁点検要領（案）」に基づいて行う橋梁点検（近接点検）に従事する橋梁技術者を対象に、専門家の講義のほか都内の実橋で現地研修を行い、3日間の全課程を終えた受講生

に修了証書を交付している（初年度修了者229名）。

（b）トンネル

トンネルの保全における技術開発は、点検測定技術として、覆工厚および覆工背面の空洞の測定機、トンネル覆工表面のクラック測定機があげられる。

① 覆工厚および覆工背面の測定機

トンネルの覆工厚および覆工背面の空洞の位置、規模を、電磁波を用いて簡便に測定する機器である。いくつかの機器が開発されており、精度も向上している。

② 覆工表面のクラック測定機

トンネルクラックは、トンネルの劣化を示す主要な点検項目である。クラックの広がり、クラック幅、遊離石灰等の位置をレーザ光線を用いて測定する機器である。

（4）道路付属物

道路付属物に関する点検は、これまで「道路維持修繕要綱」および「道路巡回実施要領」等の「巡回」に基づき実施されているが、必ずしも施設ごとの具体的な点検および判断方法が明確になっていない等の問題があった。

そこで、主に道路付属物に関する点検方法と点検結果の評価方法を定める検討を実施しているが、その概要は、

（a）点検項目の設定

道路付属物は、主に技術的な視点からみると「構造物に成立していること」、「機能を満足していること」、「設置基準と整合していること」を評価基準とし、これに応じて各道路付属物ごとに約15～50程度の点検項目を定め評価することになる。

（b）評価方法の設定

点検結果の評価は、あらかじめ定めた点検項目ごとの「重要度」と、それらの事象の「発生の程度」とを組合せることで「緊急性レベル」として評価しており、このレベルにより措置作業の必要性の判断ができるように定めている。

4. おわりに

道路保全技術の大きな目的は、膨大な道路施設の有効で合理的な管理をすることであり、このためには、道路施設をデータベース化すると共に、施設ごとの点検要領とその評価方法を定めて、最適な管理水準により、施設管理を実施する必要がある。これからの道路保全技術は、上記観点での体系的整備を進め、道路施設の効率的活用と安全性の向上をめざすことが求められている。

ずいそう



渇水に想う

田村正秀

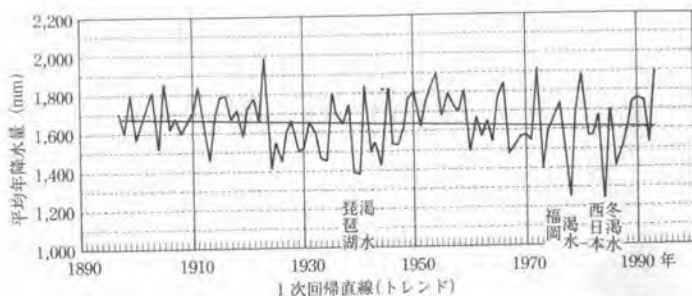
童話にアリとキリギリスの物語があります。ご承知のように「夏の間アリは冬に備えて食糧の確保のため一生懸命に働く、これをキリギリスは、あざ笑いながら夏の間中音楽を楽しみ遊ぶ。やがて冬がきて食べ物がなくなったとき、アリは、十分な蓄えで悠々としている。キリギリスは後悔するが、すでに手遅れであった。」というものです。

この夏、西日本を中心におそった渇水では、この童話が思い出されてなりません。と申しますのは、立地条件にもよりますが、昔から営々と水資源の確保に努力し、そして水資源を備蓄できたところは、渇水に際しても、当然のここのように、粛々と対処できました。逆に、まだ十分に水資源を備蓄できていなかったところは、あわてふためき、結局、そのつけは地域住民の犠牲のうえであがなわれることとなってしまいました。

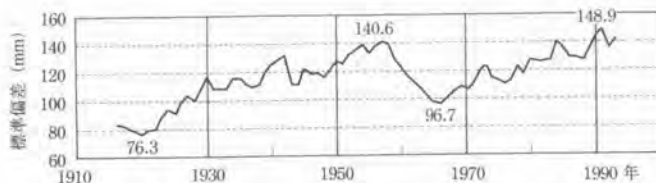
水資源を確保するためには、長期的視野に立ったダム建設などといった大規模な投資を要し、また、地道な努力が必要であり、これは、地域住民の身近な関心には結びつきにくいものです。先見的な自治体はこのハンデを乗り越えて着々と水資源開発を行ってきています。即効的な施策を優先しがちな自治体ではこのことを省みる余裕がなく、水資源対策が遅れがちでありました。古来、「水行政」は遠視性が要求されるために「帝王」の行うところでありました。現代においても地域のためになる行政を行うためには、アリが食料を蓄えるように、営々と地域のためのインフラストラクチャー整備を忘れずに行う遠視的・超長期的視野が必要なのではないのでしょうか。

さて、図-1は、私が国土庁の水資源調査室長在任当時、気象庁からデータをいただき、パソコンを用いて作成し「第3回水資源に関するシンポジウム」¹⁾に発表し、また「全国総合水資源計画(ウォータープラン2000)」²⁾等に引用されたものを最新のデータ³⁾で作りおなしたものです。このグラフは、明治29年以來97年間の記録から、全国46地点の年降水量のトレンドを直線で近似するならば、右下がりの直線、言い換えれば少雨傾向になっているということの意味しています。

なお、降水量の長期的傾向について気象庁では、1984年以來「異常気象レポート」を出し



図一 全国46地点平均降水量(1897年～1993年の97年間)。直線は一次回帰直線(トレンド)



図二 過去20年間の標準偏差。年降水量のぶれの程度

てきています。最新の1994年のレポートには、ほぼ20年ごとの少雨、多雨についての記述はありますが直線近似については記述されていません。

このグラフをさらによく見ると、近年になるほどぶれが大きくなっているような気がします。このことを数学的に検討しようとしたものが図-2であります。これは、ある年について、その年以前の一世代つまり20年間の降水量の変動を標準偏差で表現したものです。言い換えれば過去20年間のぶれの大きさを表現していると考えられます。現在手に入るデータは過去97年分しかありません(観測の歴史がこれだけしかないのでやむを得ないと思います)。

図-2を見ると非常に不安になるのは私だけではありませんか。なぜなら、1920年に76.3mmと1966年に96.7mmの極小値があり、1957年に140.6mmと1991年に148.9mmのピークがあります。これらの傾向は、これだけのデータからはどのように見ても長期的には発散傾向つまり今後もさらにぶれが大きくなりそうな気がしてきます。

降水量のぶれの発散傾向に対処して21世紀を豊かな水環境のもとで平穏に生き抜くためには、今後ともさらに先見的に水資源の手当てをする工夫をしなければならないのではないのでしょうか。

—TAMURA Masahide 建設省土木研究所次長—

- 1) 水資源に関するシンポジウム委員会、第3回水資源に関するシンポジウム、1987年8月
- 2) 国土庁 全国総合水資源計画(ウォータープラン2000)、昭和62年10月
- 3) 気象庁編 気象年報(1987年～1994年)

ずいそう



40年を顧みて

井木久博

大正元年11月祖父がはじめた建設業を、父より受け継いだのが昭和48年1月ですから、はや20年を経過したことになります。私が中学生になった昭和24年には、当社は増資を行い、資本金200万円とし、土木・建築・会計事務の三部署を整備し、新体制で臨んだものの、建設機械はもとより、自動車もないし、工事現場の往復も徒歩と自転車、朝は5時前から、夜は8時頃帰宅するといった状態で、遠隔地の現場では飯場を設営し、ランプ生活をしながら数ヵ月過ごすのが普通であったようです。

山陰海岸に沿って走る国道9号線の仕事を、建設省より、はじめて拝命したのが、昭和32年ですが、当社には昭和26年に購入したトラックと三輪車が数台あるだけで、土砂の掘削や運搬は、パワーショベルやブルドーザーやダンプトラック等あるはずもなく、ツルハシやスコップを使い、トロッコやモッコと呼ばれる運搬具を用いての人力作業によるものでしたから、雨期の施工は特に難渋し、工事の進捗はままならず、大変苦勞が多かったと聞いています。しかし、戦後の日本の土木工事は佐久間ダム工事あたりから機械施工の威力に衆目が集まり、研究と開発と改良が重ねられ、加えて科学技術と工業技術の進歩と相まって、めざましい進展をとげ、従来不可能とされていたものを可能とし、トンネル工法、橋梁工法、水中工法等の新技術の開発はとどまるところを知らず、今日の土木技術は世界のトップレベルに達したのは周知のことですが、当社においてはやっと昭和34年に、はじめてブルドーザー2台を購入し、機械施工と省力化の先がけとなったのは、まだ私が大学在学中のことです。

昭和35年早稲田大学理工学部土木工学科を卒業し、佐藤工業株式会社に入り、愛知用水路工事に派遣されましたが、多くの建設機械をみるにつけ、そのすばらしさと威力に舌を巻いたものでした。このような経験をもとに、家業の土木施工体制の刷新をはかるべく、父に機械化を提言し、少しずつ導入を試み、昭和40年代からの圃場整備工事、河川工事、沿山工事、港

湾工事等ほとんどの土木工事が機械に依存することとなり、大変貢献したものです。因に、この当時 450 人ほどいた作業員が、現在では 130 人たらずでやっているわけですから、機械様々といったところです。更に特筆すべきは、建設業法により建設機械施工技士が誕生、日本建設機械化協会が主役となり、従来運転士として扱われていたものが、技術者として位置づけされた点にあります。

建設機械の高度化と多様化がオペレーターにこれを使いこなせるだけの高度の技術を要求するものであり、オペレーターの資質の向上は時代の要求に応えるべき相応の処置とはいえ、誠に喜ばしいものと考えています。

このようにして、当社も機械化をはかって 35 年、導入当時のものと比べれば性能・耐久性には格段の差があり、アタッチメントや部品も最新の技術が導入され、丈夫で、しかも大変使いやすくなって参りました。しかしながら、これにひきかえ、当社の社員は、どれだけ向上してくれたのであろうか、ふと考えさせられるものがあります。OA 機器等にみられる新進の先端技術の理解や導入にはついていけないにしても、時代にとり残されないよう、歯をくいしばりながら、一層の研鑽と努力を促さねばと責任の重大さを痛感しています。

3K とか 5K とかいわれ、若者から敬遠され、内外からは常に批判的とされ、競合厳しい建設業ではありますが、国の基幹産業の一つで、地域社会と国の経済を支える重要な産業なので、社員共々、この点をしっかりと弁え、極力機械化を推進し、省力化をはかり、一丸となって、明るく、楽しい、働き甲斐のある職場づくりに邁進したいと考えています。

最後になりましたが、貴協会の益々の御発展をお祈りし、当業会の推進役として御指導、御鞭撻頂きますよう心よりお願いする者です。

地下工事用固定式揚土・揚重機械 (ツインクラムシェル)の開発

田中良昌* 清水 洋**

1. はじめに

最近、建築の地下工事では、大規模化、大深度化が進み、工期短縮や生産性向上のニーズが益々高まっている。従来一般的な工法は、いわゆる順打工法と呼ばれ、地下の土砂をすべて掘削した後、最下階から躯体工事を上に向かって構築し、地下躯体が完了後地上建築を行うものであるが、最近では、上記のニーズに対応するため逆打(さかうち)工法を採用することが多くなってきた。

逆打工法は、1階の床を最初に造り、下に向かって土を必要だけ掘削しながら地下躯体を構築してゆく工法で、1階床が最初にできた時点で地上躯体が始められ、地下と地上が同時に施工できるため工期短縮が図れるのが特徴である。しかし、1階床躯体が障害物となり、掘削工事においては、掘削効率が悪く、また地下躯体工事においても、クレーン等の揚重機が使えないことから生産性が低下するという欠点がある。

そこで、この問題を解決し、工期短縮、生産性向上を図るための揚土・揚重機を開発した。

2. 開発のねらい

(1) 現状の逆打工事の問題点

地下の土を地上に揚げダンプトラックに積込む作業は現在一般的には、クローラ式クラムシェルで行われているが、揚土能力および集土能力が小さいため、1階フロアに数箇所の開口部を設け、各々の開口部にクラムシエ

ルを1台ずつ配置している。また、ブームを振り回し地上の作業スペースを占有するため、逆打工法の本来の目的である地上工事の並行作業が実施しにくいのが現状である。図-1に、現状の2工程に分かれた施工方法を示す。

(2) 開発のねらい

ツインクラムシェルの開発のねらいは、上記の問題を解決するために、

- ① 全システムの大きさを小さくし、地上占有スペースを低減する。
- ② 揚土能力を増大し、掘削開口の数を低減する。
- ③ 地下工事の全期間に使用できるように、クレーン機能を持たせる。即ち、掘削工事中は、クラムシェルによる揚土、クレーンによる重機の上げ下ろしを行い、地下躯体工事中は、クレーンにより鉄骨梁、鉄筋、型枠等の資材の上げ下ろしを行う。

以上により、地下工事中も、地上躯体工事の邪魔にならず、同時並行で実施可能とする。

さらに

- ④ 熟練オペレータ不足に対応するため、簡単な操作で誰でも運転できるように、自動コントロールを採用する。

3. ツインクラムシェルの構造概要と特徴

ツインクラムシェルの全体を写真-1および図-2に主な仕様を表-1に示す。

門型のメインフレームは、1階フロアに固定されており、ホッパ以外のすべての装置がメインフレームに装着されている。

A、B2つのバケットはそれぞれ、上部のガータを走行する台車からつり下がり、開口位置とホッパ位置の間を左右に移動する。台車の移動、バケット上下、バケッ

* TANAKA Yoshimasa

(株) コマツ・ロボット事業部建設ロボット部設計課長

** SHIMIZU Hiroshi

(株) コマツ・ロボット事業部建設ロボット部

ト開閉の作動は、クラムシェル用油圧ウインチにより、計6個（A、Bバケット用各3個）のドラムで行う。

10t用クレーンのウインチは油圧式で、上部ガータ上を走行する台車に搭載されており、台車の走行は、電動モータにより作動する。

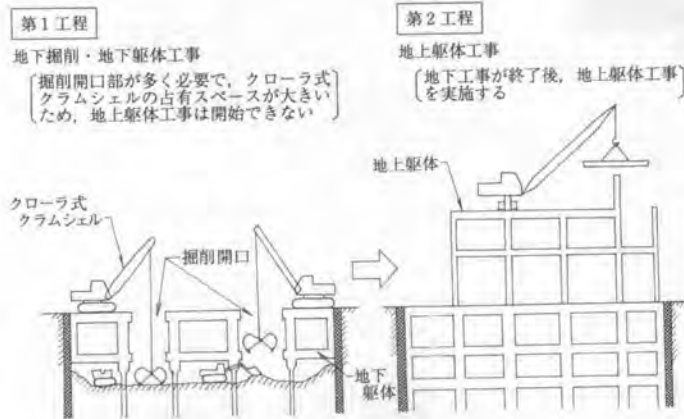
運転席の位置は、開口部から掘削地面が見え、かつ、ホッパへの積み込み状態が見える所に位置してある。

次に、主な特徴を下記に示す。

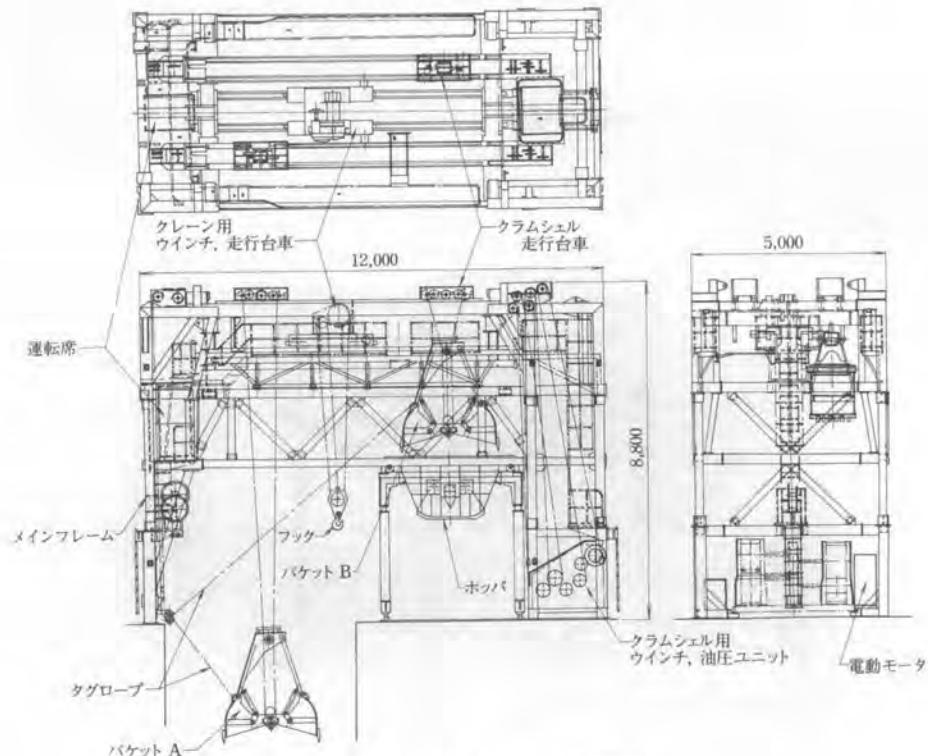
表一 ツインクラムシェルの主な仕様

重全全全	量高長幅	39,000 kg 8,800 mm 12,000 mm 5,000 mm
原動機	種類	・低圧三相かご形誘導電動機 屋外全閉外扇形
	出力	75 kW
	極数 電圧	4 200 V/50 Hz 200V, 220V/60Hz
クラムシェル	バケット容量	1.0 m ³ /個
	バケット数	2個
	定格荷重 掘削深さ	2,000 kg 30 m
クレーン	定格荷重	10 t
	揚程	地上 6 m 地下 30 m
ホッパ	重量	8,800 kg
	全高	3,845~5,295 mm
	全長	5,150 mm
	全幅	3,950 mm
	ホッパ容量 下面クリアランス	10 m ³ 2,000~3,600 mm

- ・ダンプ土砂整形可能
- ・積載荷重計付き
- ・移動用車輪付き



図一 現状の逆打工法



図二 ツインクラムシェル全体図

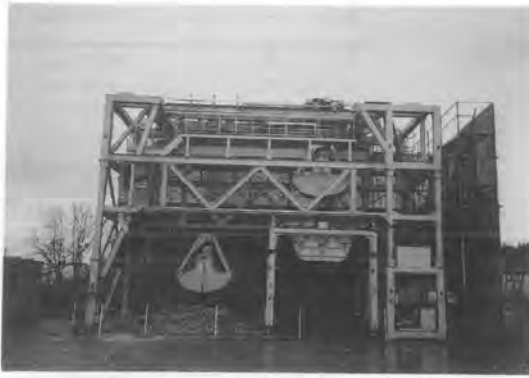


写真-1 ツインクラムシェルの全体写真

(1) 地上占有スペースが小さい

本システムは、全体寸法が高さ9m×幅5m×長さ12mであり、1階床に占める平面面積が小さく、高さも3階（または4階）床の下に納まり、地上躯体の中にもぐり込んだ形で地下工事を実施できる。したがって図-3に示すとおり、地上躯体工事の同時施工が可能である。

(2) 効率的な大量揚土

2個のバケット（1個当り1m³）が左右交互にお互いの重さを利用して上下し、省エネルギー化を図っている。

ウインチの構造は図-4のとおりで、駆動は1個の油圧モータで行い、ドラム軸は、A用とB用で逆回転し、内部拡張式クラッチで動力を継ぎ、外部収縮式のブレーキで制動する。

(3) ストックホッパによるダンプ滞留時間の低減

ダンプトラック1台分の土砂を溜めるホッパ（容量10m³）があるため、ダンプ待ちの間に揚土作業ができ、ダンプ滞留時間が低減できる。

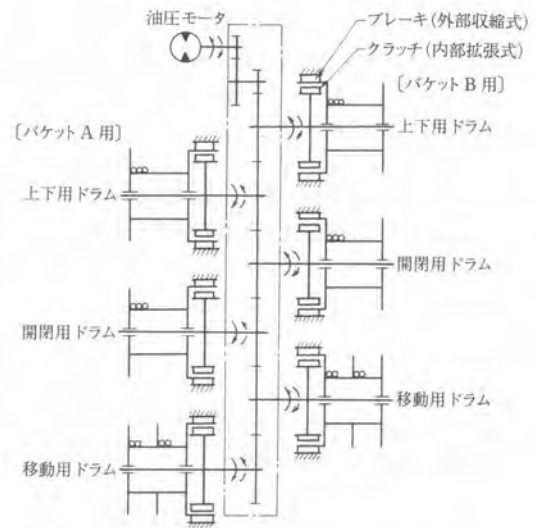


図-4 クラムシェルバケット用ウインチパワートレイン

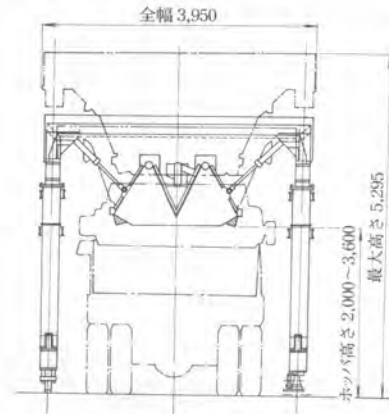


図-5 ホッパ形状

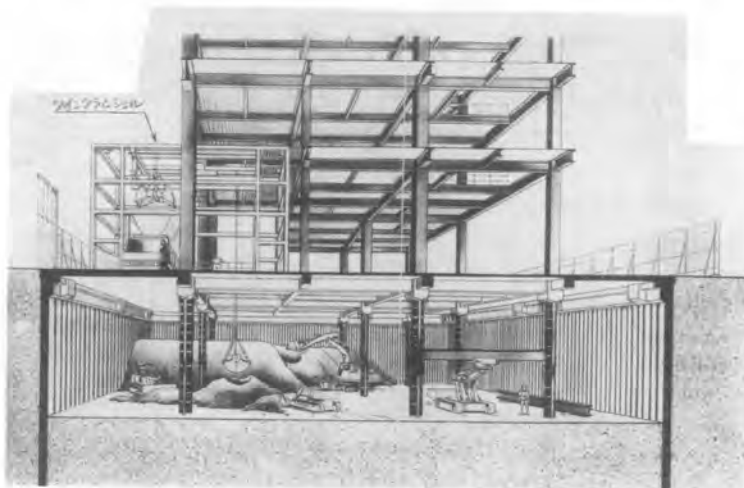


図-3 ツインクラムシェルの設置状態の例（地下工事と地上工事の同時施工）

また、ホッパが油圧シリンダによって上下稼働可能のため、ホッパを下げれば、ダンプ上の土の山をホッパ底板で平坦に整形でき、ホッパを上げれば、ダンプが通過可能である(図-5参照)。

クレーン作業時は、ホッパの位置にトラック進入が必要なので、ホッパは外部へ引出せるように車輪を装着してある。

(4) クレーンによる重機、資材の上げ下ろしが可能
 10tのクレーンが横行レールを移動できるように装着されている。掘削工程では、掘削機などの重機の上げ下ろしに使用し、地下躯体工程では、鉄骨、鉄筋、型枠等の資材の上げ下ろしに使用できる。

クレーン作業をする前に、2つのバケットを規定の格納位置(バケット落下防止ブラケット)に保持しないと、クレーンが作動しないような安全設計になっている。

(5) 容易な操作

本機は、揚土作業時には、2つのクラムシェルバケットの操作とホッパの操作を1人のオペレータが容易に操作できるように、自動コントロールシステムを採用しており、従来のクローラ式クラムシェルのようには熟練を必要とせず、また、疲労も少ない。

運転室内は、図-6に示すように、コントロールレバー1本と、操作盤、表示パネルから成っている。

クラムシェルバケットを操作する場合、基本的には、自動モードで行う。バケットの上下と左右走行およびホッパへの排土は自動で動き、オペレータは、掘削操作をレバーで行う。

ホッパの操作は、ボタンを押すと、自動的に、ダンプへの排土、ダンプの土砂整形のためのホッパ下げ、元の高さまでの上げの一連の作動が行われる。

クレーン操作は、クレーンモードに切換えると、上記と同レバーでクレーン走行とフックの上下が可能となる。

(6) 安全装置

本機は、多くの機能を持っていて、それを1人のオペレータがコントロールすることや、地下で稼働する機械、作業員が多いことを考慮し、安全には万全の配慮を払っている。主な安全機構を図-7に示す。

(a) システム全体として

① 異常時自動停止

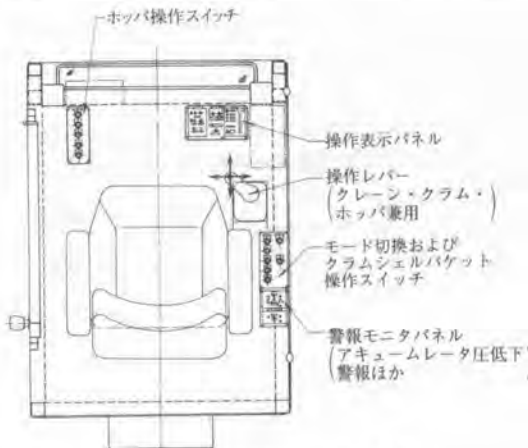


図-6 運転席コントロール配置図

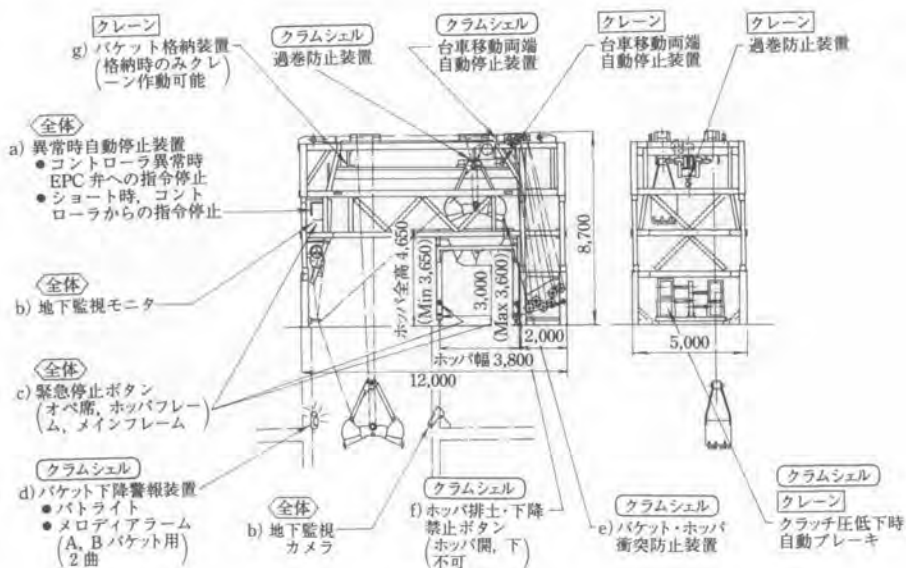


図-7 安全装置

コンピュータの異常，電線回路の異常時は自動的に作動を停止する。

② 地下監視システム

地下監視カメラと運転席の監視モニタにより，地下の作業状況がオペレータに分かるようになっている。

③ 緊急停止ボタン

運転席のほかに，地上および地下の作業員が異常に気づいた場合に停止できるように，ホッパのフレームとメインフレームの下部に緊急停止ボタンを装着している。

(b) クラムシェル作業用として

① バケット・下降警報

バケットが地下に下がることを地下の作業員に知らせるために，パトライト2色メロディアラーム2曲によってA, B 2つのバケットを識別できるようになっている。

② バケット・ホッパ衝突防止装置

ホッパが高位置にある時は，バケットがホッパ側に移動不可であり，バケットがホッパ上にある時は，ホッパは高位置には上昇不可となっている（自動モード時）。

③ ホッパ排土・下降禁止ボタン

ホッパの下で作業する場合，オペレータが気づかずにホッパ内の土を排土したり，ホッパを下げたり

できないように，ホッパフレームにボタンを設置してある。

(c) クレーン作業用として

① バケット格納装置

クレーン作業時，万一のバケットのロープ切損時は，危険なので，必ずバケットは格納ブラケットに乗せ，落ちないように固定される。この位置にバケットが保持されていないと，クレーン作業ができないようになっている。

その他，クラムシェル，クレーンとも，過巻防止装置，台車移動両端自動停止装置，クラッチ圧低下時自動ブレーキシステム等が装備されている。

4. おわりに

本機は，1994年5月に名古屋の建築現場でテスト稼働の後，現在，東京で稼働中である。いずれも逆打工法の現場であるが，今後，地下鉄やシールドの立坑等土木分野でも大深度，大量土工が要求されると考えられるので，各分野，各現場の要求に合せ，そのつと対応してゆく積もりである。

本開発は，(株)竹中工務店と共同で行ったもので，この場をお借りして，御協力頂いた皆様に深く感謝したい。

CE導入による施工改善について

吉田 正* 石松 豊**

1. はじめに

今日の経済水準に対応した国民生活の豊かさを実現するために、住宅、社会資本の整備を担う建設事業のより効率的な遂行が求められている。

我が国の土木関連投資は、平成5年度には32兆円に達し、国民総生産（GNP）の7%を占めている。土木工事では機械化が進み、一部自動化も図られているが、土木分野の生産性は他産業に比べて低い水準で推移しているのが実情である。

また、土木工事は、危険な環境下で工事が行われる場合があり、災害や事故も多い。さらに、不安定な労働条件や過酷な気象条件の下で工事が行われることも多く、より快適な労働条件や作業環境に改善することが求められている。近年、労働者の高齢化、熟練工の不足、労働時間の短縮や、工事の大規模化、多様化の傾向が強まり、工期短縮などのニーズも強くなっており、これらの面からも施工改善に対する要求は強い。

今日、大規模プロジェクトなどでは建設ロボットなど先端的な技術の開発・導入が進められているが、一方で、土木工事の大半を占める一般的な施工現場の建設生産活動の合理化を図っていくことも重要な課題となっている。

このような一般的な土木工事の生産活動の合理化を図るための方策として、製造業において生産性向上のために活用されてきたIE（Industrial Engineering）手法を土木工事に応用した施工改善手法が考えられる。

土木研究所では建設省の各地方建設局と共同で、平成

元年度よりこれに関する研究に取り組んできた。

本報告は、IEについて触れるとともに、これを応用しとりまとめた土木工事における施工改善手法（ここではこれをCE：Construction Engineeringと呼ぶ）について報告するものである。

2. CEの提案

(1) IE（Industrial Engineering）の概要

—製造業等における生産工程の改善活動—

(a) IEの歴史

18世紀後半の産業革命により各種動力や機械が開発され、製造技術も発達し、しだいに大量生産のきざしが現れてきたが、作業の管理・改善、材料・設備の調達・手配、仕事量の配分などは、経営者の経験や勘で行われていたために、極めて能率が悪く、管理技術の必要性が論議されるようになった。

このような背景の中で、テーラー（米国）は、製鉄会社におけるショベル作業の研究などを通して作業時間をストップウォッチを利用して測定し、作業時間と作業量との関係を明確化した。この結果から1日の平均的な仕事量と標準的な作業時間を定めることにより、作業者の作業内容の評価を行うことが可能になり、出来高払いが導入された。

また、ギルブレス（米国）は、煉瓦積み職人の動作の研究などを通して、動作を詳細に分析し、不必要な動作を省くことにより、適切な動作手順にして能率を向上しようと考えた。

このテーラーとギルブレスの成果は、後にそれぞれ時間研究と方法研究として発展し、現在のIEにおいてもその中核をなすものとなっている。

これらの研究は、フォードの自動車大量生産方式の出現や人間の基本動作から標準時間を決定するPTS（既

* YOSHIDA Tadashi

建設省土木研究所材料施工部機械研究室長

** ISHIMATSU Yutaka

建設省土木研究所材料施工部機械研究室主任研究員

定時間標準)法の開発を経て、QC(品質管理)、OR(オペレーションリサーチ)、VE(価値分析)などの分野へ発展した。

以上のようにIEは、アメリカを中心として発達してきたわけであるが、日本には昭和30年代より導入され、電機産業や自動車産業などの製造業において生産効率の飛躍的な改善に寄与してきた。また、適用されるレベルも工場の生産に直接かかわる製造領域から、物流や品質に関する領域、さらには経営に関する領域にまで、発展・拡大してきている。

また、建築業では、約10～15年前から作業現場の改善にIE手法の適用が検討されている。特に、高層の建築物を中心としてIE適用の研究が行われ、作業や施工の管理、作業改善、機械化を目的として活用されている。現在、日本建築学会が発行する「作業能率測定指針」では、IEを導入した施工改善手法の提案がなされている。

(b) IEの定義

Industrial Engineering 略してIEは、時代とともに発展しているため、その定義は、いまだ明確ではないが、日本のJIS(Z8141)によると、インダストリアル・エンジニアリングとは、「人、材料、設備、エネルギーおよび情報の総合された体系の設計、改良、設定に関する活動」となっている。すなわち、「IEとは、生産性を上げるための道具、考え方であり、高品質の商品を正確に、早く生産できるようにするための科学的な手法、方法である」と言い換えることができる。

(2) 土木工事へのIE手法の適用

(a) 土木工事における施工改善

土木工事には多くの工種・工法があり、一つの工事も多くの作業の複雑な組合せから成り立っている。また、同じ工法においても、例えば夜間工事と昼間の工事のように作業条件が大きく異なる場合が多い。このため、施工改善は、広い知識や深い経験を持った専門家のアイディアや勘に依存して、試行的に行われることが多かったといえる。近年では、工種・工法はさらに多種多様化してきており、専門家の知識や経験だけでは、対応できる範囲が限定される状況にもなっている。

このため、今後効果的な施工改善を実施していくには、施工改善に関する専門的な知識を持たなくても、その現場に適した施工改善を効率的、客観的、系統的に行うことができる手法の導入が必要となっている。

(b) 土木工事の特徴とIE

すでにIEが広く導入されている工場作業と土木工事の作業との比較を行った。表-1に工場、建築工事現場、土木工事現場における作業の一般的な相違点を示す。

土木工事の作業は、各現場固有の条件に大きく左右されるため、工場作業と比べ生産性、苦労性、安全性に影響する要因が多くなっている。

このような作業の特徴をふまえると、工場を中心として発展してきたIE手法をそのままの形で土木工事の現場に適用することは、必ずしも適切ではないことが推測される。

表-1 工場、建築工事、土木工事の一般的相違点

作業の種類		工場	建築工事	土木工事
特 性	組作業の人員 (例)	少ない 切削機械	多い 型枠工事	多い 海洋土木工
	一人のする作業種類 (例)	少ない 電子部品の装着	多い 鉄筋工・嵩工	多い ブロック積み
機 械	操作する際の習熟度 (例)	余り要求されない NC加工機械	要求される クレーン作業	要求される 油圧ショベル
	一つの機械のする作業 (例)	一種類 切削機械	数種類 クレーン作業	多種類 油圧ショベル
作 業 場 所	作業範囲 (例)	一定・狭い ベルトコンベヤの 生産ライン	異なる・狭い 鉄筋工	異なる・広い トンネル工 コンクリート吹付け
	作業環境 (例)	一定 切削作業	異なる 躯体作業	極めて異なる 海洋土木工
作 業 特 性	人の移動 (例)	ない 切削作業	多い 型枠工・嵩工	頻繁 海洋土木・捨石ならし
	機械の移動 (例)	ない 工作機械	多い 杭打ち工事	頻繁 舗装工事・シールド
	サイクルタイム (例)	短い 自動車の組立	長い クレーン作業	長い 基礎工・泥水処理
	作業手順 (例)	決まったりおろ ほとんど守ることができる 自動車の組立	大略は決まっているが細部 は個人により異なる 各種内装仕上げ工	決まっている場合もある が、状況により異なる トンネル工・当たり取り

(c) 土木工事の課題と解決方策

土木工事の抱える課題を大別すると、次の3つに分類することができる。

- ① 生産性の向上（工期の短縮、労働時間の短縮、人手不足対策、コスト低減、プレハブ化など）
- ② 苦渋性の低減（作業環境の快適化、労働時間の短縮、人材確保、イメージアップなど）
- ③ 安全性の向上（労働災害の低減、若年労働者の確保など）

このような生産性、苦渋性、安全性等の問題を的確に解決する方策を考えると、各現場で行われている作業内容を定量的に分析することにより問題点を明らかにし、立案した改善案を現場に適用し改善結果を定量的に計測し評価するというシステムチェックな手順をとることが有効であると考えられる。

このような改善の手順は、基本的にIEのアプローチ方法であり、結局、IEの手法を基本として土木工事に適した形で応用することによって、効率的、系統的、容観的な施工改善が可能になると考えられる。

(3) CEの導入

前述の背景を踏まえ、土木工事において課題となっている生産性の向上、苦渋性の低減、安全性の向上を目的として、IE手法を土木分野に応用する方法を検討した。その結果、土木作業の問題点を定量的に把握し、改善を行い、さらにその改善効果を定量的に評価するシステムチェックな手法および手続きをとりまとめ提案した。ここではこれをCE（Construction Engineering）と呼ぶこととする（図-1）。

CEは、IE手法を土木分野へ本格的に応用する初めての試みである。IEは主に工場における生産性の向上を目的としているが、CEは土木工事の抱える課題（生産性の向上、苦渋性の低減、安全性の向上）の中で、その現場に応じた改善目的を設定し改善活動を進めるものとなっている。

CEの利点として次の4点を挙げるができる。

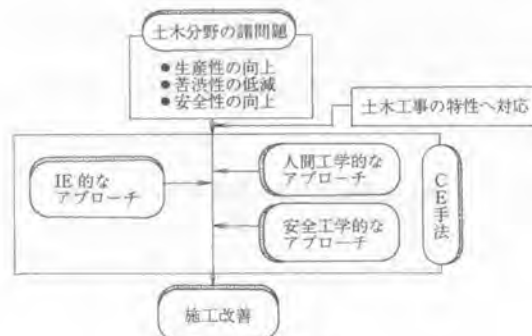


図-1 CEの概念

① 高度な専門的な知識がなくても改善を行うべきポイントが明確にできる。また専門家が、より効率的な改善を行うことができる。

② 従来のように試行錯誤的に取組むよりも、効率的に施工改善を行うことができる。また、システムチェックに問題点の抽出を行うことができるために、設計、施工法、材料、機械といった幅広い分野で系統的に施工改善を行うことが可能である。

③ 問題点を定量的に評価することができることから、改善案を導入した場合の効果を事前に客観的に評価することも可能となる。

④ 施工改善に関するデータの集約、再利用化ができる。

3. CEの概要

CEの具体的な活動の内容について概要を紹介する。

(1) CEによる改善活動の流れ

CEでは、改善の目的に沿った取組みを、一定の手順で実施することによって、改善活動を効率的に実施できるよう考慮している。

その施工改善の手順は、

- ① 改善の視点を定めるための活動
- ② 改善に必要なデータを収集するための活動
- ③ 問題点を解決するための活動

の3段階に区分している。

改善の視点を定めるための活動では、取組むべき改善の課題を認識し、改善目的を設定し、改善の着眼点を設定する。

改善に必要なデータを収集するための活動では、具体的な作業の問題点を定量的に把握する。

問題点を解決するための活動では、定量的に把握された問題点に対し、改善の目標値を設定し、改善案を作成し、改善案の評価を行う。

また、これらの活動を効果的、効率的に実施するための組織として改善チームを置くこととしている。

(2) 改善の視点を定めるための活動

土木工事の一般的な施工改善の視点としては、生産性の向上、コストの低減、苦渋性の低減、安全性の向上、品質の向上、環境の保全など広範なものが考えられるが、効果的、効率的な施工改善を図っていくためには、これらの中から具体的な改善目的を設定し、優先順位を決めておく必要がある。CEでは、中でも、

- ① 生産性の向上（時間短縮）
- ② 生産性の向上（省力化）
- ③ 苦渋性の低減

表一 評価項目、評価指標の例

改善目的	評価項目	評価指標
生産性（時間短縮）	作業の量	出来高
	作業の時間	工程の時間、単位作業の時間 要素作業の時間、動作の時間
	作業の方法	工事全体の時間短縮に対する寄与の度合い、 工程数、動作数、協同作業時間など
	作業の内容	稼働率など
生産性（省力化）	作業の量	出来高
	作業者の数	作業要員数
	工数	必要な人工、作業工数など
	作業の方法	工程数、協同作業時間など
	作業の内容	稼働率など
苦渋性の低減	苦渋の強さ	エネルギー代謝、苦渋感の強さ、心拍数など
	苦渋要因の強さ	明るさ、騒音レベルなど
	苦渋作業の時間	作業時間、作業工数など
安全性の向上	危険の強さ	事故の発生率、危険と感ずる強度など
	危険要因の強さ	作業場所の高さ、明るさなど
	危険作業の時間	作業時間、作業工数、共同作業の量

④ 安全性の向上

の4項目の中から改善目的を設定するものとしている。

次に、設定された改善目的に適した評価項目、評価指標を設定する必要がある（表一参照）。

このように、改善目的を明確にし、それに適した評価項目、評価指標を設定することで定量的分析が可能となり効率的な施工改善が実現できる。

(3) 改善に必要なデータを収集するための活動

改善に必要なデータを収集するための活動では、具体的な問題点の定量的な把握を行うために、工事実績の記録を利用したり作業測定を実施して、データを収集し、分析を行う。

まず、既存の工事実績の記録（工事工程、労務実績、機械運行記録など）を利用して問題点を定量的に把握することを試みる。既存の記録が整備されていない場合や、問題点が明らかにならない場合には、新たに工事実績の記録を収集するか、または現場での作業測定を実施し、問題点を明らかにする。

具体的な問題点を定量的に把握するには、あらかじめ選定した評価指標を利用し収集したデータを分析する。分析にあたっては、例えば工事全体を分析した後、具体的な作業を分析するというように、順次問題点を掘り下げることが重要である。目的や対象に応じて、各種の分析方法を活用する（表一参照）

(4) 問題点を改善するための活動

問題点を解決するための活動は、改善の目標値の設定、改善案の作成・検討、改善案の評価という手順で行う。

定量的に把握された問題点に対し、分析結果や現場技術者の要望などを考慮し、実現性のある改善の目標値を設定する。改善案は、ブレンストーミング法や5W1

表二 改善目的と測定方法

改善の目的	生産性（時間短縮の向上）	生産性（省力化の向上）	苦渋性の低減	安全性の向上
	測定方法			
工事実績の記録	○	○	○	○
工程分析	○	○	○	○
動作分析	○	○	△	△
稼働分析	○	○	○	○
時間研究	○	○	○	○
連合作業分析	○	○	△	△
作業環境の測定	△	△	○	○
生体反応の測定	△	△	○	○
心理反応の測定	△	△	○	○

注) ○：深い関係がある。

△：関係する場合がある

H法などのアイデア発想方法を活用して作成し、それらを改善効果、技術的可能性、開発・施工コストなどの面から評価し絞り込む。さらに問題点の分析で得られている測定データ、フィールドテストのデータなどに基づく改善効果のシミュレーションや効果確認施工を通じて改善案を決定し、その評価まで明らかにする。

以上のように、改善の視点を定めるための活動、改善に必要なデータを収集するための活動をベースに一連の手順に沿った活動を進めることで改善目的に適した効果的な改善案を決定することができる。

4. CEによる計測、評価の例

CEによる計測、評価の実際を、道路維持修繕工の既設舗装版打換え工事を例に紹介する。

(1) 改善の視点を定めるための活動

舗装版の打換え工事は、都市部では夜間に限定され、朝方の交通解放までの極めて短時間で終了する必要がある。また、機械化が進んでいるが、補助的作業のため多くの人手を要している。

このような現場の監督へのヒアリング調査と結果から、改善目的を時間短縮と省力化に設定した。

また、評価項目および評価指標は、表一のように設定した。

(2) 改善に必要なデータを収集するための活動

具体的な問題点を定量的に把握できる工事実績のデータがなかったため、作業測定を実施した。

一般に土木作業は、作業者の移動をとまったり、多くの工種が組合わさっており、その作業測定には、ビデオメモーションといわれる方法が利用範囲が広い。こ

表-4 評価項目及び評価指標の設定

改善目的	評価項目	評価指標
時間短縮	作業時間	・所要時間
	時間短縮効果	・作業余裕
		・工事全体への各工程の時間短縮の寄与の度合い
	稼働状況	・稼働率
省力比	作業者数	・作業に必要な要員数
	稼働状況	・作業者の稼働率

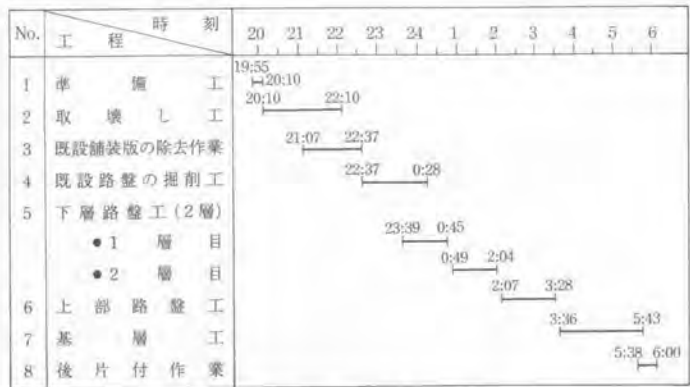


図-4 工事工程のガントチャート図

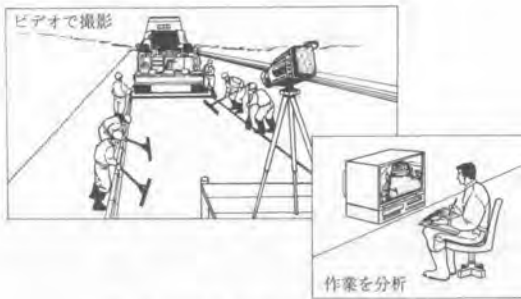


図-2 ビデオメモーション測定状況

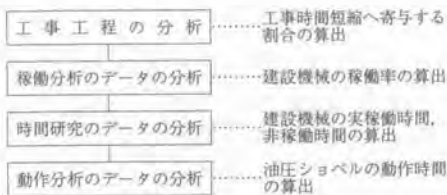


図-3 分析の手順

これは図-2のように作業全体がカバーでき、被測定作業が明瞭となる位置で、コマ落とし可能なビデオカメラにより作業を記録し(一般のビデオカメラでも良い)、同時に作業の特徴を測定者が記録する。記録後、このデータに基づき作業要素の時間計測や、集計、分析を行うものである。

時間短縮を目的とした分析の手順を図-3に示す。工事全体を分析した後順次問題点を掘下げる手順となる。

工事工程を分析したガントチャートの例を図-4に示す。

取壊し工と除去作業は並行作業で行われておりどちらか一方の改善では待ち時間が増えるだけで全体的な効果がないことが分かる。したがって、これらの作業は一括して改善する必要がある項目で、この作業時間が最も長くなり、施工改善を実施することで高い効果が期待できることとなる。

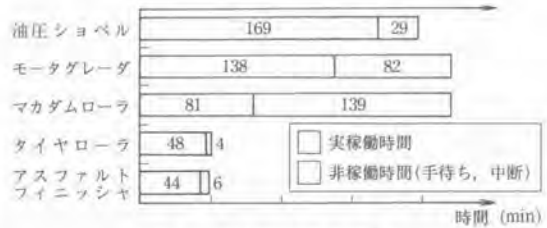


図-5 建設機械の稼働時間

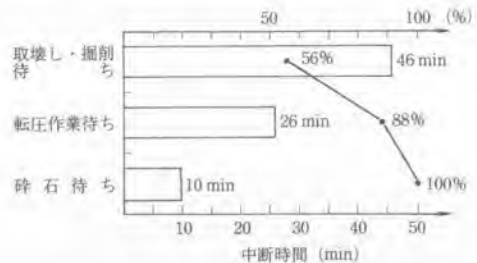


図-6 モータグレーダの要因別の非稼働時間

取壊し工・除去作業などの工程は建設機械を中心とした作業であり、その稼働状況を分析した例を図-5、図-6に示す。

油圧ショベルの稼働がその他の機械に比べ最も高いこと、モータグレーダの非稼働時間の中で油圧ショベルによる作業である取壊し・掘削の待ち時間が大きいことから、工事時間を短縮するには油圧ショベルの作業効率の向上を図ることが重要課題であることが分かった。

(3) 問題点を解決するための活動

分析結果を踏まえ、改善目標値として時間短縮効果を5%程度とし、改善点を油圧ショベルの稼働率の向上と動作の効率化とした。ブレーンストーミングにより改善案を作成し、さらに評価した結果、次の2つの改善案が提案された。

(a) 非旋回式油圧ショベルの導入

改善案の効果についてデータがなかったため、フィー

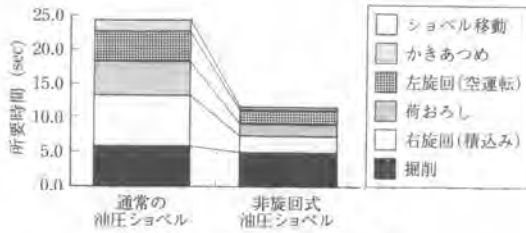


図-7 サイクルタイムの比較

表-5 作業時間の比較

従来工法(実例)		大型路面切削機(シミュレーション)	
作業内容	作業時間	作業内容	作業時間
取壊し作業のみ	57分	切削作業	18分
取壊し・除去作業	63分	トラック交換による中断	4分
除去作業のみ	27分	移動時間	4分
計	147分		26分

ルドテストを行い、サイクルタイムの比較を行った(図-7参照)

シミュレーションにより、工事時間の短縮効果は、53分と算出され、同一出来高では、工事時間が約10%短縮できると予測された。

(b) 大型路面切削機の導入

他の現場で使用されている大型路面切削機の作業測定を行い、シミュレーションした結果、従来方式に比べ作業時間を147分から26分に短縮でき、同一出来高の場合は、約20%短縮することが可能であることが予測された(表-5)。

以上、既設舗装版の打換え工事の例で、時間短縮を改善目的とした場合を中心に概要を紹介した。

実際には、改善案の作成・絞込みなどでコスト、安全性、環境保全などいろいろな観点から検討するが、CEの一連の手順どおりに進めることで当初設定した改善の

視点に沿った改善案が提案され、その効果まで定量的に示されることがわかる。

4. おわりに

土木工事における施工改善を効率的に進めるための手法として、IEのアプローチ方法を中心とした施工改善手法を提案した。

建設市場の透明性、競争性の確保に関心が集まる今日、企業活動としての建設生産を考えるうえでも合理的な施工改善の実施は重要な課題であろう。本報告で述べたような科学的なアプローチにより必ず有用な結論が得られるものと考えられる。

本稿で報告した土木工事における施工改善手法については、マニュアル作成が進められており、平成7年春には出版される予定である。今後この手法を実際の工事の施工改善に活用いただき、その適用性や効果、問題点などについてご教示いただければ幸いである。

最後に、平成元年度からの今回の調査研究では「機械化施工改善調査委員会」(委員長 長谷川幸男早稲田大学教授)並びに「施工改善手法のマニュアル検討小委員会」(委員長 三浦延恭国士館大学教授)の多大なるご指導、ご協力をいただいた。両委員会の委員の方々に厚く御礼申し上げる次第である。

<参考文献>

- 1) 土木研究所資料第2986号、第3201号「機械化施工における施工改善手法に関する研究(第1,2報)」
- 2) 吉田 正、藤野健一、米村克己:道路維持修繕工における施工改善手法について、第20回日本道路会議論文集

わが工場

川崎重工業 播州工場

浅田 正博*

1. 播州工場の概要

- 所在地：兵庫県加古郡稲美町
- 操業開始：昭和37年8月1日
- 従業員：約450名
- 敷地面積：122,730.26 m²

播州工場は、田園と緑豊かな播州平野のほぼ中央に位置し、建設機械の専門工場として昭和37年8月の操業開始以来各種建設機械の生産活動を行っています。

組織的には、平成5年4月よりCP (Consumer Pro-

ducts Group) 事業本部建設機械事業部 (播州工場) となり CP 事業本部の生産方式・販売方式等を取入れ新生建機として生産構造をはじめ事業構造の改革に取り組んでいます。

以下特色のある製品群と生産方式についてご紹介します。

2. 特色ある建設機械製品

川崎重工業が手がけている土木建設機械のうち、播州工場では以下のような製品群を生産しています。



写真—1 播州工場全景

* ASADA Masahiro

川崎重工業(株)CP事業本部建設機械事業部管理部長

(1) ホイールローダ (写真-2)

平成5年からオーセントシリーズと銘打って、モデルチェンジ機をマーケットに送りだしています。

ホイールローダは基本10型式をベースに、特定仕向け地にエンジンを搭載替えするとか、バケット作業のほか木材作業用や除雪作業用のアタッチメントを準備して、ホイールローダの多用途化を図っています。

オーセントシリーズは、当社が培ってきた30年余りのノウハウと、船舶、航空機、鉄道車両など社内他部門の知恵をいれて完成したもので、次のような特長をもっています。

- ① 全シリーズにわたって自動変速トランスミッションを採用し、オペレータの操作を容易化しました。
- ② 作業機レバーやステアリングはパワーアシスト方式とし、オペレータの疲労軽減を達成しました。

多調整式ファブリックシート、ピラーレスキャビンの採用やキャビン内の騒音低減もこの目的のためです。

③ タイヤのスリップを防ぐトルクプロポーションングデフの採用により、作業性能の向上と、タイヤ寿命の向上を達成しました。

④ ウェットディスクブレーキの採用によるブレーキライニングのメンテナンスフリー化と、ラジエタグリルのヒンジフルオープン化などメンテナンスについても、最先端の製品になっています。

当社のホイールローダは、冬の深夜の札幌で除雪作業に従事し、カナダの山林で木材をトレーラに積み込み、ニューヨークのゴミ処理場で大量のゴミと戦い、オーストラリアの金鉱山で鉱石のダンプトラックへの積み込みなど、世界中で活躍しています。

(2) ロードホールダンプ (写真-3)

坑内作業専用のロードホールダンプは、その使用環境の特殊性から、次のような特徴をもっています。

- ① トンネルなどの閉じられた坑内環境を守るため、



写真-2 ホイールローダ



写真-3 ロードホールダンプ

さまざまな排ガス対策を講じています。エンジンは、有害排ガス成分の少ない空冷エンジンを搭載し、特殊マフラを採用するとともに、さらに水槽式スクラパタンクを装備して、排ガス内カーボン処理や排ガス温度の低減を達成しています。

② 狭い坑道で使用されるので、全長・全幅・全高を極力小さくするとともに、突起部をなくしています。運転席は横向きに配置し、ステアリングは自動切換方式として、ステアリングフィーリングの適正化を実現しています。

当社は国内唯一のロードホールダンプメーカーで、当社は国内外の金属鉱山で多数稼働しています。

金属鉱山の作業環境が厳しく(高温化など)なるにつれて、リモートコントロール方式などの対応が増加しつつあります。

(3) ローラ (写真-4)

ローラは不特定多数の人が運転することが多いため、安全で、運転操作が簡単で、疲労の少ない車であることが大切です。

また、近年の熟練オペレータ不足にも対応できるよう、若者や女性にアピールする都会センスに溢れたローラであることが必要です。

当社のローラは、それらの市場要求に基づき開発され、次のような特徴を持っています。

① 低重心で運転席を低くおさえていますので、オペレータに安心感と安定感を与えます。車体への昇降も楽で、安全と疲労軽減につながっています。

② 走行時のみ散水・振動を自動的に行う自動散水装置または自動振動装置の採用により、オペレータの操作を容易にしています。

③ ステンレス製散水パイプの採用等により錆問題を減少し、作業効率を向上させています。



写真-4 ローラ

④ 中・大型振動ローラでは、運転台の防振支持により疲労軽減しています。

⑤ 斬新なデザインの採用により、従来のローラのイメージが一新されています。

当社は、マカダムローラ・タイヤローラ・振動ローラ等、すべてを生産する総合道路機械メーカーとして、高速道路から地方・市町村道に至るまで、幅広い道路網整備に活躍しています。

(4) コンクリート舗装機 (写真-5)

本機はスプレッダ・フィニッシャ・レベラの3機種が連続して作業し、道路・空港等のコンクリート舗装を施工しています。

特にトンネル内の道路舗装は大半はコンクリートであり、日本中のトンネル内舗装は国内唯一のメーカーである当社のコンクリート舗装機が施工しています。

平成6年にオーセントシリーズを開発し、環境改善、多様な工事仕様への対応化、イージオペレーション、を図りました。



写真-5 コンクリート舗装機

その特徴は次のとおりです。

① 舗装幅は3~8.5mで、本体に組込まれた伸縮装置により無段階に調整ができます。従来のようなクレーン作業は不要です。

② 作業環境改善のために、排ガス対策・騒音対策を行っています。

③ 道路横断方向の片勾配・両勾配どちらでも、2車線同時に施工できるクラウン装置を標準装備しています。これにより両勾配の施工では大幅な工期短縮を達成しました。

(5) ロータリドリル

本機は、全油圧式回転せん孔機(自走式)であり、次のような特徴をもっています。

① コンプレッサを低圧・高圧用の2種類設定しており、低圧コンプレッサ型の場合は、ロータリせん孔併専用機として、高圧コンプレッサ型の場合は、ロータリ・ダウンザホールせん孔併用機として、現場の岩質に合せて選択できます。

② せん孔および送りの動作が全油圧式であり、ロッド回転数・押付力などがそれぞれ無段階に制御できるので、最適なせん孔条件が得られます。

③ 完全自動ロッド着脱装置を装備しており、ロッドの継足し・回収は、キャビン内からの集中操作により容易にできます。

④ バグフィルタ付ダストコレクタを装備しており、くり粉をほぼ完全に収納できます。

また主なせん孔方式がロータリ方式であるため、周囲騒音も軽減され、作業環境にやさしい機械を実現しています。

当社のロータリドリルは、主に石灰石鉱山のせん孔機として威力を発揮しており、国内の多くの石灰石鉱山で活躍しています。

3. カワサキ生産方式

播州工場では、現在販売への柔軟な対応と大幅なコスト低減を図るため、カワサキ生産方式(Kawasaki Production System; KPS)を全面的に導入しています。このKPSは、当社CP事業本部でカワサキ独自の工夫がなされて生まれた生産方式です。KPSは、「徹底したムダ排除」を基本思想とし、人・物・設備を有効に活用して“必要なものを、必要な時に、必要なだけ・安く造る”ことを追求し具現化する方式です。

当工場の場合製品、基本仕様は、約20種類、仕向け先仕様を考えると、その数倍に及びま

す。そのため各仕様ごとの台数は少ないにもかかわらず、それを単一生産ラインで生産する必要があります。

この多品種少量・季節変動のある商品を、同一機種大量生産と同じコストで、販売へジャストインタイムに供するために工夫されているのがKPSであり、これを当工場に本格的に導入し、その思想を活かしてお客様からオーダー後に生産を開始して出荷するオーダー入り生産にチャレンジすることを決定しました。

この実現のために、ソフト・ハード両面で改善が進められています。ここでは、生産現場のKPS展開状況の一部を紹介します。

(1) 組立

従来ホイールローダとローラを別ラインでロット生産していましたが、これを一本のラインに集約し、異なる機種を一台ごとに流す混流生産に変更して製造リードタイム短縮・省人化・生産平準化を行っています。

また、部品のリードタイム短縮・物流でのむだ排除のため荷姿改善・納入改善を展開中です(写真-6参照)。



写真-6 組立ライン

(2) 製缶

鋼板溶断から溶接・加工・塗装まで工程を流れ生産にして、段取替えはシングル化をめざして、オーダー入り生産のための改善を展開中です。その一例として、この職場でのスタートである溶断工程の設備を従来の複数トーチでロット切断する方式から、異種パターン異種鋼板を同時に一台分分セットで切断できる社内製の溶断機を開発して、一個流し生産を可能としました(写真-7参照)。

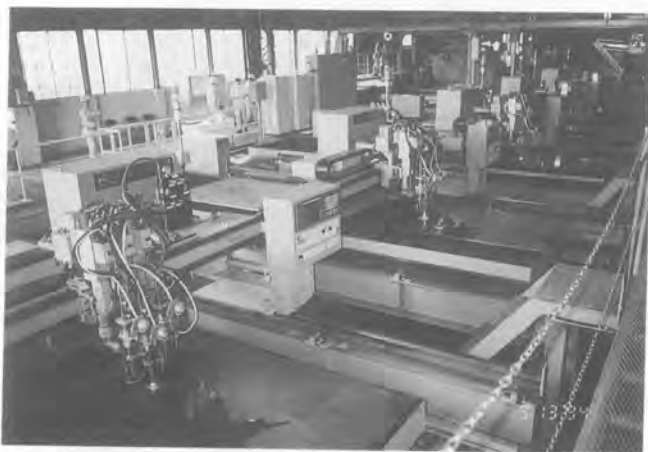


写真-7 社内開発した溶断機

(3) コンポーネント

熱処理・機械加工・コンポーネント組立てまで総合効率向上をベースにKPSを展開中です。これにより生まれた加工設備の余力と人を活用し設備投資をミニマイズで大型コンポーネントの内製化に取り組んでいます。

また、在庫低減に伴い倉庫に空スペースが確保できたのでそのスペースに内製化のための生産設備を導入しリードタイムの短縮・原価低減を展開しています。

以上ご紹介しましたように、当工場は経営トップの明

確な方針・指示のもと「新生建機」を目指して改革と改善を積重ね、お客様にご満足いただける特色ある製品をタイミングよく適正な価格で提供すべく、「建機は元氣」を合言葉に全員で頑張っています。

建設機械施工安全技術指針の策定

太田 宏*

1. ま え が き

建設産業は、国内総生産（GDP）の約2割、全就業者の約1割を占める我が国の基幹産業であり、今後の630兆円規模の「公共投資基本計画」を主軸とした住宅・社会資本整備の円滑な推進を図るには、建設工事における安全の確保は、重要な課題となっている。現在では、機械施工技術の発達によって、建設工事の機械施工は、一般に普及しているが、その一方では建設機械に関係する事故も後を絶たず、労働災害死者数をみても、約20%を占めている。

近年は、建設構造物の大型化、複雑化などの施工条件の変化に伴い施工技術の開発が進められており、新機種、新工法を採用することが多くなっている。また構造物の幅轄した市街地や地盤条件の厳しい地域における工事も増加しているなど施工環境も年々変化している。このような状況から建設機械施工に携わる技術者にとって、建設工事の施工方法や施工環境の変化に対応し、施工の安全を確保するためには、常に時代に即応したこれらの知識を身につけ、適切な措置を講ずることが必要である。

このたび建設省では、工事関係者および周辺住民の安全確保と円滑な機械施工の推進に資する目的で現場の建設機械施工技術者を対象として、機械施工の安全確保に必要な技術的な留意事項や措置を示した「建設機械施工安全技術指針」を策定した。

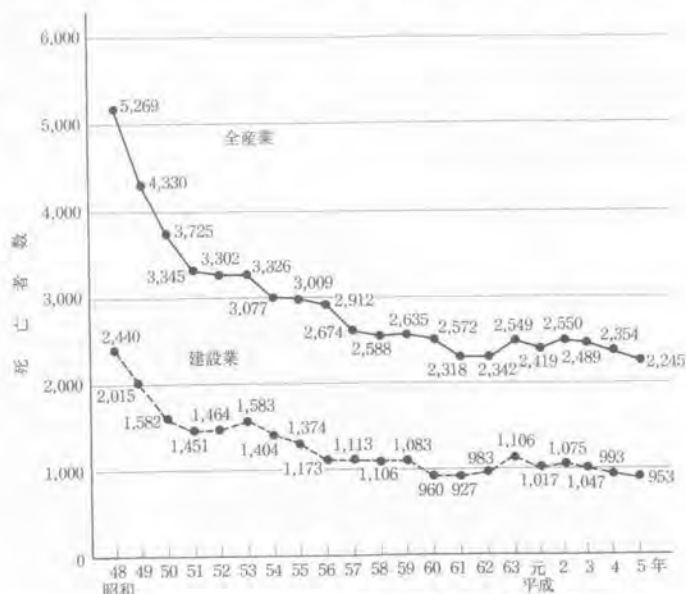
本稿では、この安全技術指針に関して、その概要について紹介する。

2. 技術指針策定の経緯

建設工事における事故・災害は、関係

者の努力によって、図-1に示すように長期的には減の傾向がみられるが、年間1,000名前後と依然多く発生している。建設機械に関係する事故も墜落に次いで多く発生しており、建設業の労働災害死者数の約20%（図-2）を占めている。建設機械の種類別では、表-1に示すようにパワーショベル等が90件近くで最も多く、次いで移動式クレーン、ローラ等、ブルドーザ等と続いている。

建設工事に伴う事故の誘因としては、熟練労働者の不足や高齢化あるいは施工条件等の施工環境の変化が大きく影響を及ぼしている。このことから建設省では、安全に関して全省あげて幅広い見地から抜本的に検討し、安全対策を意志統一のもとに効果的に推進していく必要があると判断し、平成3年12月に事務次官を委員長とする「建設工事安全対策委員会」を設置し、工事の安全対策についての議論を重ね、平成4年1月に「建設省の工

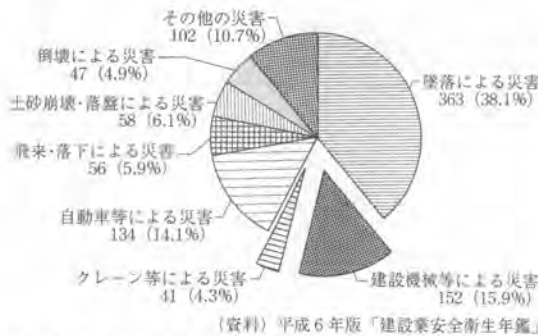


(資料)平成6年版「建設業安全衛生年鑑」

図-1 労働災害死者数の推移

* OHTA Hiroshi

建設省建設経済局建設機械課建設専門官



図一 建設業における災害死亡の種類別発生状況(平成5年)

表一 死亡災害の種類別・工事の種類別の発生状況(平成5年)

事故・災害の種類	土木工事	建築工事	設備工事他	計(%)
建設機械等	121	24	7	152(15.9)
ベルトコンベヤ等	0	1	1	2
ブルドーザ等	10	1	0	11
パワーショベル等	76	12	1	89
くい打機等	4	0	0	4
ローラ等	16	0	1	17
圧砕機	1	0	0	1
ブレーカ	0	0	1	1
その他の車両系建設機械	3	3	1	7
高所作業車	0	2	0	2
不整地運搬車	1	2	0	3
重ダンプ	3	0	1	4
その他の建設機械	7	3	1	11
クレーン等	20	13	8	41(4.3)
ケーブルクレーン等	1	1	1	3
移動式クレーン	15	3	2	20
天井走行クレーン他	2	4	1	7
工事用エレベータ等	0	3	0	3
二又、三又等	1	1	0	2
ウインチ	1	0	1	2
その他の揚重装置	0	1	3	4
墜落等機械以外	328	321	111	760(79.8)
合計	469	358	126	953(100.0)

(資料) 平成6年版建設業安全衛生年鑑

事安全対策」を発表した。この安全対策では、発注者、設計者、施工業者や作業員に至る工事関係者が各々の立場で自律的に安全を目指す対策に重点を置き、工事関係者の一人ひとりの安全意識を向上させ、経験と知識の豊かな技術者および技能者が各々の責任において現場条件を十分考慮した設計、弾力的な工期と適正な費用のもとで自主的にチームワーク良く安全に施工が実施できる体制および環境を整えるとともに、安全への努力に対するプラス評価を与えることを基本方針としている。

安全対策の具体的な施策としては、上記の基本方針に沿って、次の5項目が示されている。

- ① 工事発注における安全配慮の充実
- ② 建設業者の施工管理体制の充実
- ③ 技術基準の整備および技術開発の推進
- ④ 事故防止のための体制の強化等
- ⑤ 工事関係者による自主的な安全対策の推進へ向け

たインセンティブの強化

建設機械施工に関係した安全対策についても、この安全対策の方針に基づき、具体的な施策を講ずることとしている。

建設機械施工にかかわる事故の大半は、施工の段階において必要な安全対策を講ずることにより未然に防止できるものが多いと考えられることから、実際の施工にあたる現場技術者および施工計画を作成し現場の安全管理に携わる現場監督等が建設機械施工の安全確保について、技術上の必要な留意事項や措置を熟知し、確実に実行することが重要である。このことから建設機械施工に関する事故・災害を防止するため、各工種ごとまたは現地調査、施工計画、施工実施の段階における安全対策に必要な技術上の留意事項や措置を「建設機械施工安全技術指針」としてとりまとめた。この技術指針は、建設大臣の私的諮問機関である建設技術開発会議の施工合理化部会の審議を経た後、平成6年11月1日付けで建設経済局建設機械課長から関係建設業団体および各地方建設局、地方自治体等の関係機関に通達された。

3. 技術指針の位置付けおよび基本方針

本技術指針は、建設機械施工にかかわる事故・災害を防止し、施工の安全を確保する技術上の対策を目的としているところから、次の観点からとりまとめている。

- ① 土木工事や建築工事などの建設工事における建設機械施工に関して適用する。
- ② 当該工事関係者が被災する労働災害、第三者の生命、身体および財産に危害を及ぼす公衆災害並びに工事に使用している建設機械・設備等の損傷被害を防止する。
- ③ 建設機械の施工計画の作成・施工の実施および管理運用において、一般的に必要な技術上の留意事項や措置を示す。
- ④ 主に現場における建設機械施工の管理的立場にある者(現場監督者、世話役等)を対象とする。

なお、建設機械とは、建設工事に使用される機械の総称であるが、現在のところ明確な定義が存在しているわけではない。建設工事に使用される機械には、建設工事に使用する機械のほか、鉱業、農業など他の産業に使用されている機械を転用している例も多い。建設機械を狭義に解釈すれば建設工事専用または当初建設工事用として製造された機械ということができよう。本技術指針でいう建設機械には、ブルドーザ、油圧ショベル等の自走式機械およびポータブルコンプレッサ、タンバやブレーカ等の可搬式機械並びにバッチャプラント、ベルトコンベヤ等の機械設備といった建設工事に使用される機械がすべて含まれる。

本技術指針のとりまとめにあたっての基本方針は、次のとおりである。

- ① 機械の大型化、高性能化等の施工条件の変化、新工法の採用等施工方法の変化および熟練労働者の不足や高齢化等の労働者の量および質の変化等の建設機械施工を取巻く諸条件に対応する。
- ② 最近のクレーン転倒事故の多発など建設機械施工にかかわる事故の実態を反映する。
- ③ 労働安全衛生法等関係法令および建設省の安全施工に関する通達など法令・通達との整合を図る。
- ④ 建設機械施工全般から土工等への工種別への構成および施工計画の作成から施工の実施へという工程の流れに沿って構成する。

4. 技術指針の構成と内容

(1) 技術指針の構成

本技術指針は、前章で記述したように全体から各工種へ、施工計画の作成から施工の実施へという工程の流れに沿って構成するという基本方針に基づいて全体を3編、22章、98条から構成されている。第Ⅰ編「総論」は、技術指針全体の骨格を示すもので、目的、適用範囲等から成っている。第Ⅱ編「共通事項」は、各工種にわたって共通的な事項を述べており、現地調査、施工計画から施工実施の現場管理、建設機械の管理運用等から成り立っている。第Ⅲ編「各種作業」は、建設機械施工を掘削工、積込工から道路維持修繕工の12工種に区分して各々の工種を工程の流れに沿った形で構成している。

本技術指針の全体目次を表-2に示す。

(2) 第Ⅰ編「総論」

第Ⅰ編は、4章、10条から構成されており、本技術指針全般にかかわる事項を示している。内容は、目的、適用範囲、安全対策の基本事項および建設機械施工の安全に関係する法令等となっており、建設機械施工の安全確保に関しての取組みの姿勢についても述べられている。

(3) 第Ⅱ編「共通事項」

第Ⅱ編は、建設機械施工に共通に係る事項をとり

表-2 建設機械施工安全技術指針目次

第Ⅰ編 総論	第Ⅲ編 各種作業
第1章 目的	第11章 掘削工、積込工
第2章 適用範囲	第12章 運搬工
第3章 安全対策の基本事項	第13章 締固め工
第4章 安全関係法令	第14章 仮締切工、土留・支保工
第Ⅱ編 共通事項	第15章 基礎工
第5章 現地調査	第16章 クレーン工、リフト工
第6章 施工計画	第17章 コンクリート工
第7章 現場管理	第18章 構造物取壊し工
第8章 建設機械の一般管理	第19章 舗装工
第9章 建設機械の搬送	第20章 トンネル工
第10章 賃貸機械等の使用	第21章 シールド推進工、推進工
	第22章 道路維持修繕工

まとめたもので、6章、20条から構成されている。内容は、現地調査、施工調査、現場管理並びに建設機械の組立、解体など一般的取扱い、搬送および賃貸機材等に関する留意事項である。建設機械施工の安全を確保するためには、施工実施の前段階の現地調査や施工計画の作成において安全確保の観点から機械の選定や配置に留意することが有効な手段である。また近年賃貸機械を使用する機会が増加していることから、機械の受授の際は機械の点検の状況等について十分確認し、機械操作、取扱いなどを工事関係者に周知することとともに運転者と関係作業員の連携を図ることの重要性も示している。

(3) 第Ⅲ編「各種作業」

第Ⅲ編は、建設機械施工を掘削工、積込工から道路維持修繕工までの12工種に区分した12章、68条から構成されており、各工種における機械施工の安全確保に関する留意事項をとりまとめている。工種の区分は、現場における一般的な工種を想定して区分したので、例えばダム工事の場合のように各工種が組合せられて実施される工事に適用するには、各章の工種の内容をそれぞれの工事に適合するように組合せる。

建設機械施工の発達した現在において、施工の安全を確保するためには、個々の安全運転・操作に関することとともに機械の組合せ、機械相互および関係作業員との連携や協力について、施工全体としての安全を確保することに努めることが重要であり、本編では、この観点に重点を置いた内容となっている。

5. あとがき

我が国の建設事業の進展とともに機械施工技術は飛躍的に発達し、現在ではその技術水準は、世界のトップレベルにある。機械施工技術は、今後ますます発達していくことが予想されるが、現場における施工性の一層の向上を図るためには、施工の安全確保は、さらに重要な課題となってくる。建設機械施工の安全確保のために、各々の現場技術者は、本技術指針の主旨を十分理解して、それぞれの現場条件や施工条件に見合った建設機械の施工計画の作成、施工の実施および管理運用に際して具体的な措置を講ずることが必要である。

なお現在、(社)日本建設機械化協会では、本技術指針の主旨の理解や現場への適用する際の助けとなる解説を編纂中であり、近々発刊の予定である。さらにこれに関する講習会も準備を進めている。

建設機械施工に携わる技術者が本技術指針の主旨の理解を深め、機械施工の安全確保に努めることにより、事故のない現場を実現されることを期待するものである。

海 | 外 | 情 | 報 |

From Overseas

協会宛に案内のあった催し物等を紹介します。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
Kensetsu-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) World of Concrete Asia 95 "Trenchless Asia 95"

Dates : 14-16 February, 1995
Location : World Trade Centre, Singapore
Exhibits : Molding, Boring, Drilling, Microtunnelling systems, On-line replacement techniques, Localized repair systems, Underground detection, inspection & mapping.

問合せ先 : TRENCHLESS ASIA 95
28 Church Street Rickmansworth
GB-Herts WD3 1DD
Tel : +44-923-778311
Fax : +44-923-777810

(2) Bauma '95 第24回国際建設機械見本市

Dates : 3-9 April, 1995
Location : ドイツ・ミュンヘン国際見本市会場
Exhibits : 建設機械, 建設・建築材料, 工事現場用機材,
建設材料検査機吊等

併設プログラム:

- ・第4回国際トンネル施工シンポジウム
- ・第3回国際小口径トンネル建設シンポジウム
- ・第2回国際道路建設技術・テクノロジーシンポジウム
- ・第3回国際コンクリート工事およびプレキャストコンクリート部材・技術・機械・装置・システム・シンポジウム
- ・ドイツ建設機械会議 ほか

Organizer : Messe München GmbH

Tel : +49-89-5107-0
Fax : +49-89-5107-506

問合せ先 : 在日ドイツ商工会議所見本市部
Tel : 03-3593-1641, Fax : 03-3593-1737

(3) 5th INTER-BUILDING Beijing '95 "International Urban Building & Construction Exhibition"

3rd BICES Beijing '95
"Beijing International Construction Machinery Exhibition & Seminar"
Dates : 16-20 May, 1995
Location : China National Agricultural Exhibition Centre, Beijing, China
Exhibits : 建設機械, 建設技術, 建設・建築材料, 建設関連商品等
Organizers : China National Construction Machinery Corporation
China Council for the Promotion of International Trade

問合せ先 : Gardiner-Caldwell Communications Ltd.
The Old Ribbon Mill Pitt Street, Macclesfield
Cheshire SK11 7PT, UK
Tel : +44-625-618507
Fax : +44-625-610260

(4) Construction Technology China '95 第1回中国国際建設機械技術展覧会

Dates : 7-11 October, 1995
Location : 上海市 上海国際展示中心
Exhibits : 建設機械, 建設技術, 建設関連商品等
Organizers : Adsale Exhibition Services Ltd.
14/F Devon House, Taikoo Place, 979 King's Road, Quarry Bay, Hong Kong
Tel : +852-811-8897
Fax : +852-516-5024

問合せ先 : (有) アピール
代表取締役 竹房謙一
Tel : 03-3433-0895 Fax : 03-3433-0891

(5) Building '95

Dates : 7-11 October, 1995
Location : Shanghai International Exhibition Centre
Exhibits : 建設・建築材料, ビルサービス技術, 内装等
Organizers : Adsale Exhibition Services Ltd.
14/F Devon House, Taikoo Place, 979 King's Road, Quarry Bay, Hong Kong

Tel : +852-811-8897

Fax : +852-516-5024

(6) Environmental Technology China '95

Dates : 7-11 October, 1995

Location : Shanghai International Exhibition Centre

Exhibits : 環境管理技術, 汚染管理・軽減技術, 緑化技術等

Organizers : Adsale Exhibition Services Ltd.
14/F Devon House, Taikoo Place, 979 King's
Road, Quarry Bay, Hong Kong
Tel : +852-811-8897
Fax : +852-516-5024

(7) 6th INTER-BUILDING Shanghai '95

"International Urban Building & Construction
Exhibition"

Dates : 5-9 December, 1995

Location : Shanghai Exhibition Centre, Shanghai, China

Exhibits : Construction equipment, Building materials

Organizers : Gardiner-Caldwell Communications Ltd.
2403, Tung Wai Commercial Bldg.,
109-111 Gloucester Road, Wanchai, Hong
Kong
Tel : +852-519-3083
Fax : +852-519-8072

2. 建設, 建設機械関係国際会議

(1) Contract Management in Construction Industry

Dates : 6-10 March 1995

Location : New Delhi, India

Organizers : Central Board of Irrigation and Power
Tel : +91-11-3015984
Fax : +91-11-3016347

(2) 20th World Road Congress

Dates : 4-8 September 1995

Theme : New Ways to Management Highways

Location : Montreal Convention Center, Montreal,
Canada

Organizers : Group EXPO
Tel : +1-514-272-0606
Fax : +1-514-272-6699

(3) City Trans Asia '95

Dates : 21-23 September 1995

Theme : Urban Planning, Infrastructure and Transportation Solutions for the Asia Pacific

Location : World Trade Centre, Singapore

Organizers : City Trans Asia Management Pte Ltd.
Tel : +65-290-5810 Fax : +65-292-7577

新機種紹介 調査部会

▶ブルドーザおよびスクレーパ

94-01-04	新キャタピラー三菱 ブルドーザ D4C [SERIES III]	'94.8 モデルチェンジ
----------	--	------------------

トルコンパワーシフトの扱いやすさと、ダイレクトドライブの力強さを兼ね備えた、ダイレクトドライブパワーシフトトランスミッション（DD/PS）を新たに搭載し、高い生産性と優れた作業フィーリングを実現させた新型機である。低燃費、低騒音の新エンジン 3046 も装備したほか、重心位置最適化と最低地上高増加を図るローテティングファイナルドライブの採用、けん引性能・ブレード押付力の改善、履帯中心距離の拡大、デセルペダルの標準装備、多様な調整ができる快適なおシート採用、メンテナンスフリーの新型バッテリー装備、燃料タンクの 38% 容量アップなど向上させている。



写真-1 CAT D4C [SERIES III] 湿地ブルドーザ

表-1 D4C [SERIES III] の主な仕様

運転質量	7.4 [7.0] t	走行速度 (前/後)	7.0/8.5 (km/h) (各3段)
定格出力	81 PS/2,400 rpm	登坂能力	30°
全長 ×トラクタ全幅	3,885 × 2,315 mm [3,895 × 1,905]	接地圧	0.28 [0.42] kg/cm ²
接地長さ	2,065 mm	ブレード寸法	3,105 × 815 mm [2,670 × 925]
履帯中心距離 /シュー幅	1,675/635 mm [1,500/405]	価 格	9.55 [8.55] 百万円

注：表は DD/PS トランスミッション付の湿地車の値を示し、[] 内に乾地車の値を示した。別にトルコン式 PS トランスミッション付の湿地車 (7.35 t, 9.55 百万円)、乾地車 (6.95 t, 8.55 百万円) も用意されている。

94-01-05	新キャタピラー三菱 (三菱重工業製) ブルドーザ BD 2 H	'94.11 モデルチェンジ
----------	--	-------------------

“ヒューマンフレンドリー” をテーマに、さらに使いやすく、より静かな製品を目指して開発した新型機であ

る。作業レバーには電気スイッチ内蔵のモノレバー「プロスティック」を採用し、ブレードの上下・アングル・チルトを 1 本で扱い、自在な複合操作を実現している。周囲騒音 69 dB(A)/7m とし市街地や夜間作業の現場環境を大幅に改善しており、新型オペレートとアームレスト、大型ハンドグリップ、大型フロアマットの採用などでオペレート環境の向上を図っている。ブレードがスライド（乾地 30 cm、湿地 40 cm）するサイドシフトドーザもある。



写真-2 三菱 BD 2 H ブルドーザ (湿地車)

表-2 BD 2 H の主な仕様

	乾地車	湿地車	超湿地車	超々湿地車
運転質量 (t)	3.78	4.13	4.3	4.65
定格出力 (PS/rpm)	40/2,300	40/2,300	50/2,400	50/2,400
全長 (mm)	3,385	3,400	3,330	3,440
接地長さ (mm)	1,740	1,740	1,875	2,080
履帯中心距離 (mm)	1,200	1,400	1,590	1,880
シュー幅 (mm)	300	500	710	1,000
接地圧 (kg/cm ²)	0.36	0.24	0.16	0.11
走行速度 (km/h)	7.4 (前後各3段)	同左	7.6 (前3後2段)	同左
登坂能力 (度)	30	30	30	30
ブレード寸法 (mm)	2,230 × 595	2,540 × 595	2,600 × 585	3,180 × 500
価 格 (百万円)	5.05	5.85	6.0	7.15

注：乾地車、湿地車はダイレクトパワーシフト、超湿地車、超々湿地車はダイレクトドライブの値を表示したが、別に乾地車、湿地車ではダイレクトドライブ、超湿地車ではダイレクトパワーシフトがある。また足回りは鉄クローラ型の場合を示したが、乾地車、湿地車にはゴムクローラ型もある。

▶掘削機械

94-02-24	日立建機 小型油圧ショベル EX 12 ₂ ほか	'94.10 モデルチェンジ
----------	---	-------------------

新機種紹介

現場の誰でも運転でき、メンテナンスが楽で、近隣への環境を十分に考えた新型機で、スムーズな複合動作、すぐれた小回り性と大きな掘削力の確保を心がけている。建設省の超低騒音型基準、排出ガス対策型基準（平成9年度）をクリアし、また新開発のHNブッシュ採用により、ブレード・フロントのピンジョイント部のグリスアップ不要化または大幅な間隔延長を図った。錆びにくいボルトナット、交換しやすい新縦ピンロック式バケット爪が採用され、さらに風雨をしのぐリヤシールドキャノピ、信頼性の高い旋回駐車ブレーキも装備された。EX 22 以上では、走行・ブレードの複合動作機能、全馬力制御式可変容量ポンプ、2段変速走行モータ、リクレーン式スライドシートも採用されている。



写真-3 日立「ランディキッド」シリーズミニショベル
(左から、EX 12・EX 15・EX 20・EX 22・EX 30・EX 35)

表-3 EX 12-2ほかの主な仕様

	EX12-2[EX15-2]	EX22-2[EX25-2]	EX30-2[EX35-2]
標準バケット容量 (m³)	0.035 [0.04]	0.06 [0.07]	0.08 [0.1]
機械質量 (t)	1.25 [1.35]	2.25 [2.4]	2.75 [3.1]
定格出力 (kW/min)	12.1/2.100 [12.9/2.100]	13.6/2.200 [14.7/2.400]	17.3/2.000 [19.1/2.100]
最大掘削深さ ×同半径 (mm)	1,900×3,430 [2,170×3,680]	2,440×4,360 [2,745×4,600]	2,885×4,810 [3,140×5,145]
最小旋回半径 (フロント+後端) (mm)	945 + 1,070 [960 + 1,070]	1,075 + 1,250 [1,080 + 1,250]	1,185 + 1,370 [1,185 + 1,390]
輸送時全長 ×同全幅 (mm)	3,520 × 1,020 [3,630 × 1,020]	4,245 × 1,450 [4,475 × 1,450]	4,680 × 1,520 [4,985 × 1,520]
走行速度 (km/h)	2.2 [2.3]	3.7/2.2[4.0/2.4]	4.5/3.0[4.6/3.1]
最大掘削力 (kN)	12.4	19.6	20.6 [23.9]
ブレード寸法 (m)	1.0 × 0.25	1.45 × 0.35	1.52 × 0.35
騒音レベル (耳元/7m) (dB (A))	76/63[76/64]	75/63[78/65]	77/65[78/65]
価 格 (百万円)	3.7 [4.05]	5.1 [5.7]	6.15 [6.9]

94-02-25	日立建機 油圧ショベル EX 60-3	'94.10 モデルチェンジ
----------	---------------------------	-------------------

都市土木の狭所作業を主に、建築工事、上下水道工事、地下工事、解体工事など幅広い分野に活用できるよう、多くのバリエーションやアタッチメントを用意し、多機能化を図った新型機である。標準型のほか、ロングワイ

ドクローラ型、木造解体仕様機があり、新たにスーパーショートリーチフロントも設定された。作業に合わせたパワーモードの切換、大きな掘削力・スピードと3速切換走行、建設省排ガス規制対応エンジンなどで作業性が良い。鉄クローラ・ゴムクローラ・ゴムパッドシューの選択ができ、別に4.9tつりテレスコクレーン、1t分解型油圧ショベル、スライドアーム、テレスコラム、全旋回フォーククラブ、木材グラブ、ツーピースブーム、リンク式クレーン、ブロック積みバケット、真空吸着装置なども用意されている。



写真-4 日立「ニュースーパーランディ」EX 60-3油圧ショベル

表-4 EX 60-3ほかの主な仕様

	EX 60-3	EX 60 LC-3	EX 60 LCK-3
標準バケット容量 (m³)	0.25	0.3	0.2
運 転 質 量 (t)	6.3	6.44	6.75 [7.05]
定 格 出 力 (PS/rpm)	55/2,200	同 左	同 左
最大掘削深さ ×同半径 (m)	4.15 × 6.31	同 左	4.5 × 7.12
最小旋回半径 (フロント+後端) (m)	1.7 + 1.75	同 左	2.01 + 1.75
クローラ全長 ×同全幅 (m)	2.7 × 2.15	2,855 × 2.3	2,855 × 2.3
接 地 圧 (kg/cm²)	0.31	0.29	0.31 [0.32]
走 行 速 度 (km/h)	5 / 3.3 / 2.5	同 左	同 左
最大掘削力 (t)	4.8	同 左	同 左
価 格 (百万円)	10.8	11.5	12.3 [14.5]

注：登坂能力はすべて70% (35°)、シュー幅もすべて450mmである。木造解体用のLCK型には基本タイプのほかに、破砕機などアタッチメント配管、エアコック付補強バケットなどを装備したハイグレード型があり、[] 内にその仕様値を示した。

94-02-26	加藤製作所 油圧ショベル HD 510 ほか	'94.11 モデルチェンジ
----------	---------------------------	-------------------

洗練された新デザインと共に、快適な居住性、スムーズな操作性、強力な掘削力と走行力、安全設計などを意図して改良された新型機である。とくに音声や分かりやすい絵と日本語でメッセージ表示するドクター機能つき

新機種紹介

マルチディスプレイを初めて採用している。新油圧システム、4作業モード選択のニューAPCシステム、走行自動変速方式で作業性をあげており、レバー中立時ポンプ流量減少のシンクロパワーシステム、ブーム・アームエネルギー再生回路（HD820）などで低燃費化を図り、旋回停止時の反転防止弁、旋回駐車ブレーキ、フロントホールディング弁などで安全スムーズな作業の実現に努めている。



写真5 加藤スーパーエクシード HD 820 油圧ショベル

表5 HD 510 ほかの主な仕様

	HD 510	HD 512	HD 820 [HD820・LC]
標準バケット容量 (m ³)	0.45	0.5	0.8 [0.9]
運転質量 (t)	10.8	11.9	19.5 [20.3]
定格出力 (PS/rpm)	83/2,100	88/2,200	135/2,200
最大掘削深さ ×同半径 (m)	5.1 × 7.76	5.62 × 8.3	6.7 × 9.91
クローラ全長×全幅 (m)	3.34 × 2.49	3.59 × 2.49	4.17 × 2.82 [4.46 × 2.99]
走行速度 (km/h)	5.5/3.7/2.7	5.5/3.8/2.7	5.5/3.6/2.5
登坂能力 (%)	70	70	70
最大掘削力 (t)	8.0 (8.9)	同左	11.7 (13.1)
価格 (百万円)	14.3	15.9	22.5 [23.7]

注：最大掘削力の（ ）内にはハイパワー時の値を示す。なお、バケット容量は新JIS（山積み1/1勾配に改正）による。

94-02-27	日立建機 油圧ショベル EX 120 K ₃ EX 200 K ₃ ほか	'94.11.9 モデルチェンジ
----------	--	---------------------

1994年1月発売のニュースーパーランディシリーズのバリエーションモデルとして、解体仕様機（Kシリーズ）、重掘削仕様機（Hシリーズ）を新しく市場化したものである。Kシリーズは先に専用のハイグレード型を出しているが、今回は標準型として、ブレーカ作業を主とし、バックホウ作業にも使うユーザー向けのものである。

カウンタウェイトを増量（120型で0.3t、200型で0.5t）すると共に、アングカバールーム先端・シューの強化、キャブ前面下ガード、アタッチメント基本配管などを施している。Hシリーズは砕石や林道工事などの過酷な作業向けに、強化型の専用フロント、500kgの増量カウンタウェイト、強化型シュー及びトラックガードを採用している。



写真6 日立 EX 200 K₃ 解体作業用油圧ショベル

表6 EX 120 K ほかの主な仕様

	EX 120 K ₃	EX 200 K ₃ [EX200LCK ₃]	EX 200 H ₃ [EX200LCH ₃]
標準バケット容量 (m ³)	0.45	0.7	0.7
運転質量 (t)	12.35	19.4 [19.9]	19.5 [20.0]
定格出力 (PS/rpm)	85/2,200	135/2,050	同左
最大掘削深さ ×同半径 (mm)	5,570 × 8,270	6,670 × 9,910	同左
クローラ全長 ×同全幅 (mm)	3,580 × 2,490	4,170 × 2,800 [4,460 × 2,990]	同左
接地圧 (kg/cm ²)	0.4	0.44 [0.45]	0.45 [0.43]
走行速度 (km/h)	5.5/3.4/2.1	5.5/3.7/2.2	同左
最大掘削力 (t)	8.0	11.5	同左
価格 (百万円)	17.3	24.5 [25.5]	24.4 [25.5]

積込機械

94-03-12	新キャタピラー三菱 (三菱重工業製) クローラローダ BS 3 H	'94.11 モデルチェンジ
----------	---	-------------------

パワフル&エコノミーをモットーに、その使いやすさと力強さをさらに高めたニューマシンである。新開発の高出力エンジンに、長いリーチと独自のS形状リフトアーム、強い油圧力で、積込・運搬のほか掘削にも使用できる。建設省基準73dB(A)/7mをクリアする低騒音設計に、新形状でグリップ感の良い各レバー、一体成形アームレスト付新型シートなどで居住性が良く、完全密封式メンテナンスフリーバッテリー、リモート式給脂システムの採用など整備性も良い。

新機種紹介



写真7 三菱 BS 3 H トラクタショベル (湿地車)

表7 BS 3 Hの主な仕様

	乾地車 DPS [DD]	湿地車 DPS [DD]
バケット容量 (m ³)	0.4	0.4
運転質量 (t)	4.13 [4.05]	4.43 [4.35]
定格出力 (PS/rpm)	40/2,300	40/2,300
全長/接地長 (mm)	3,585/1,740	3,515/1,740
履帯中心距離/シュー幅 (mm)	1,200/300	1,400/500
ダンピングクリアランス ×同リーチ (mm)	1,990/845	2,040/760
走行速度 (km/h)	7.4	7.4
接地圧 (kg/cm ²)	0.4 [0.39]	0.25
最大掘起力 (t)		
価格 (百万円)	5.75 [550]	6.55 [630]

注：表はダイレクトパワーシフト (DPS) の値を示し、[] 内にダイレクトドライブの値を示した。またいずれも鉄クローラ型の値であるが、別にそれぞれゴムクローラ型もある。

94-03-13	神戸製鋼所 ホイールローダ LK 190 Z LK 230 Z	'94.8 モデルチェンジ
----------	---------------------------------------	------------------

居住性・操作性・作業性などを一段と向上させた新型機である。ラバーマウント防振支持、密閉度向上などでキャブ内騒音を大幅低減 (190 型で 82→75 dB(A)) し、冷房能力も 20% アップするなど快適な運転ができるようにしている。また、コンピュータによりエンジン回転と車速を検出し、2~4 速の最適速度段に自動シフトできるうえ、パワーアップスイッチで 2~1 速の切換えがハンドルから手をはなさずにできる。さらにパワーステアリングを採用し、とくに 230 型では油圧式作業レバーにより軽い操作ができ、バケットレバーにはダブルアクションポイント (WAP) を設け、すくいこみ性を向上させた。



写真8 神戸 LK 190 Z ホイールローダ

表8 LK 190 Z ほかの主な仕様

	LK 190 Z	LK 230 Z
バケット容量 (m ³)	2.0	2.5
運転質量 (t)	9.9	12.79
定格出力 (PS/rpm)	120/2,350	155/2,200
ダンピングクリアランス ×同リーチ (mm)	2,695 × 1,115	2,705 × 1,115
軸距×輪距 (m)	2.9 × 1.93	3.05 × 2.05
走行速度 (km/h)	39.0	37.0
最小回転半径 (外側タイヤ中心) (m)	4.95	5.215
最大けん引力 (t)	9.5	12.2
最大掘起力 (t)	9.8	12.6
タイヤサイズ	17.5-25PR(L-2)T/L	20.5-25-12PR(L-3)T/L
価格 (百万円)	15.7	20.5

94-03-14	日立建機 ホイールローダ LX 150 ₂	'94.9 モデルチェンジ
----------	-------------------------------------	------------------

パワーアップによる砂利採取、砕石プラントなどでの優れた積込能力の確保と共に、操作の容易化などを図った新型機である。4 速にしておく、2 速までの最適速度段に自動変速する、電子制御オートマチックトランスミッション、2 速および 3 速のシフトダウン・アップが容易にできる 2 ウェイシフトスイッチを標準装備して操



写真9 日立 LX 150 ホイールローダ

新機種紹介

表-9 LX 150-2の主な仕様

標準バケット容量	3.0 m ³	走行速度 (前進/後進)	32.5/21.5 km/h (前4段,後3段)
運転質量	16.48 t	登坂能力	30度
定格出力	180 PS/2,200 rpm	最小回転半径	最外側 6.41 m
ダンピングリアランス	2,845 mm	最大けん引力	15.96 t
ダンピングリーチ	1,145 mm	最大掘起力	16.0 t
軸距×輪距	3.2×2.12 m	タイヤサイズ	23.5-25-16PR(L-3)
		価格	23百万円

作性をあげており、車体の揺れをおさえるライドコントロールも採用された。またオプション装備の油圧デフロックはタイヤ寿命の延長にも効果がある。

▶運搬機械

94-04-03	新キャタピラー三菱 (三菱重工業製) 不整地運搬車 LD 1000 B	'94.10 モデルチェンジ
----------	---	-------------------

ハンドルの操作フィーリング向上、底板を高張力鋼板とし、本格土木工事に適したスクープエンドベッセルの採用と積載時の車両バランス向上、大きなけん引力採用などで生産性の高い新型機である。乗用車タイプの丸ハンドル、アクセル・ブレーキの2ペダル方式、変速操作不要のポンプ・モータ全域制御 HST システム、独自のダブルボギーシステムなどで軽快な運転ができ、ペダル



写真-10 三菱 LD 1000 B クローラキャリヤ

表-10 LD 1000 Bの主な仕様

最大積載量	10.0 t	履帯中心距離 ×アイドラスフ ケット中心距離	1.95 × 3.84 m
運転質量	13.3 t	接地圧 (空車/積載)	0.22/ 0.38 kg/cm ² (シュー幅 800 mm)
定格出力	260 PS/2,200 rpm	走行速度	0 ~ 15 km/h (前後進とも)
ベッセル容量 (平/山)	3.9/ 5.9 m ³	最大けん引力	15 t
同寸法	3,295 × 2,500 mm	価格	16.5百万円
同底面高さ	1.4 m		
全長×全幅	5.75 × 2.87 m		

注：足回りはゴムクローラ式である。

式 HST ブレーキ、レバー中立時始動インタロック、警報インジケータなどで安全作業ができる。視界の広い大型ヘッドガードキャブ、5モード調整式デラックスサスペンションシート採用で居住性もよい。

▶クレーン、高所作業車ほか

94-05-09	住友建機 クローラクレーン SC 800-2 SC 1000-2	'94.4 モデルチェンジ
----------	---	------------------

操作性・安全性・居住性を大幅向上させたパークシリーズの新型機である。グリップスロットル操作でエンジン・油圧ポンプ同時制御の SC コントローラ、これと併用可能な速度バランス、完全独立回路のウインチシステム、パターン選択式の旋回定速装置、つり荷瞬間落下防止装置などの操作性を高めたほか、ボイスアラーム、過負荷防止装置、ゲートロックレバー、リモコン式のロージャッキなどで安全な作業ができる。また、ウインチ高速化、旋回後端半径小型化などで作業性も高い。



写真-12 住友パーク SC 1000-2 油圧式クローラクレーン

新機種紹介

表-12 SC 800-2ほかの主な仕様

	SC 800 ₂	SC 1000 ₂
最大つり上荷重 (t×m)	80×4 [15×13.5]	100×5.5 [20×14]
運転質量 (t)	84.1 [91.4]	111.5 [121.8]
定格出力 (PS/rpm)	250/2,050	250/2,050
ブーム長さ (m)	12.2 ~ 57.9	18.3 ~ 73.15
[タワー高さ、タワージブ長さ]	[25.9~44.2, 19.1~34.1]	[28.65~50.22, 85~44.2]
同 (ジブ付最長) (m)	48.75+22.85/51.8+18.3 [44.2 + 34.1]	60.95+22.4/64+18.3 [50 + 44.2]
ロープ巻上速度 (m/min)	90 ~ 2	90 ~ 2
後端旋回半径 (mm)	4.39	4.9
クローラ全長×同全幅 (mm)	6,300×4,910(3,480)	7,715 × 6,215
走行速度 (登坂能力) (km/h(%))	1.6 (30)	1.4/ 1.0 (30)
平均接地圧 (kg/cm ²)	0.91 [1.0]	0.83 [0.9]
価格 (百万円)	99.4	125

注：表にはクローラクレーン [ラフティングタワー] の値を示すが、別にクラムシェル、タワーブームクレーンとしても使える。運転質量・接地圧は基本ブーム、標準シュー (800型は810、1000型は965) 装備時の値を示し、クローラ全幅は () 内に縮小時の値を示した。

▶ 泥土・排水ほか建設廃棄物処理機械、環境保全装置など

94-10-03	神戸製鋼所 建設廃材破砕機	KMC 300	'94.10 新機種
----------	------------------	---------	---------------

同社の SK 220 LC 油圧ショベル (0.9 m³) および、36-25 シングルトグル型ジョークラッシャ (75 kW 級) を組合せてまとめた、自走式の現場リサイクル機第 2 弾である。大型ホッパ (2.8×2.5 m)、供給量調節可能なプレートフィーダ、900 ミリ幅コンベヤの装備でスムー



写真-13 神戸 KMC 300 リサイクル・クラッシャ

表-13 KMC 300 の主な仕様

生産能力	60 ~ 130 t/h	クラッシャ出力	75 kW
運転質量	33 t	プレートフィーダ出力	5 kW
本体定格出力	165 PS/2,100 rpm	コンベヤ出力	3.3 kW
全長×全幅	8.6 × 2.99 m	コンベヤ長さ	5 m
全高 (輸送時/作業時)	3.1/ 3.55 mm	走行速度	4 km/h
供給ガラム寸法	最大0.5×0.7×1.0m	登坂能力	35°
		価格	43 百万円

ズな破碎作業ができ、破碎・走行切換スイッチ、昇降ステップ、ホコリ防止散水口などの採用で安全快適な作業ができる。磁選機・発電機の標準装備により現場の設置が容易となり、2 箇所の操作盤、マルチディスプレイの装備により、運転操作やメンテナンスのしやすい機械としている。

▶ モータグレーダ、路盤用機械および締固め機械

94-12-02	新キャタピラー三菱 (米キャタピラー製) 振動ローラ	CS-563	'94.10 輸入新機種
----------	----------------------------------	--------	-----------------

軟弱地での走破能力向上のためタンデム走行ポンプにより前後輪独立駆動とノースピンデフを装備した土木作業用の新機種 (仏ランティニ工場生産) である。独自の粒子状スチールショット式偏心ウエイトによる振幅 2 段切替式で、振動数調整装置 (1,400 ~ 1,800 vpm) はエンジン回転数に関係なく設定でき多様な作業に対応できる。4 個のポンプによる全油圧作動システムで操作性良く、起振時の衝撃が少なく、作業時の運転席の振動・騒音も低い。ラバーマウント式 ROPS キャブを標準装備している。



写真-14 CAT-CS-563 土工用振動ローラ

表-14 CS-563 の主な仕様

運転質量	11.5 t	全長×全幅	5,258 × 2,438 mm
定格出力	140 PS/2,000 rpm	軸距	2,743 mm
振動数	1,400 ~ 1,800 rpm	走行速度	5.5/ 10.9 km/h (前後進とも)
起振力	9.6 ~ 22.7 t	最小回転半径	6.17 m (前輪外側)
振幅	0.9/ 1.7 mm	タイヤ(後輪)サイズ	23.1×26-8PR (OR)
線圧(静/動)	28/ 134 kg/cm ²	価格	17.7 百万円
前輪寸法	1,524 φ × 2,134 mm		

新機種紹介

舗装機械

94-13-01	川崎重工業		'94.8 新機種
	コンクリートスプレッダ	KS 85 A	
	コンクリートフィニッシャ	KF 85 A	
	コンクリートレベラ	KL 85 A	

平坦な舗装のほか、道路中央部から両勾配をつけた2車線舗装工程まで同時作業でき、クレーンなしで油圧シリンダにより舗装幅5mから8.5mまで無段階調整できるもので、日本舗道の協力により新開発された。スプレッダは、360°全旋回式ブレードで所定高さに敷きならすもので、横行・上下と旋回が各1本のレバーで自在に操作でき、フィニッシャが、そのあと余盛の規制、締固め、仕上げを行う。レベラは、長い仕上げコテを前後に摺動させながら舗装幅いっぱいに自動的に横行し、舗装面の最終仕上げを行う。3機種とも、低騒音エンジン、分割密閉型パイプレータ、スクラバタンクの採用など、環境保全への配慮も良くなされている。



写真-15(a) 川崎 KS 85 A コンクリートスプレッダ

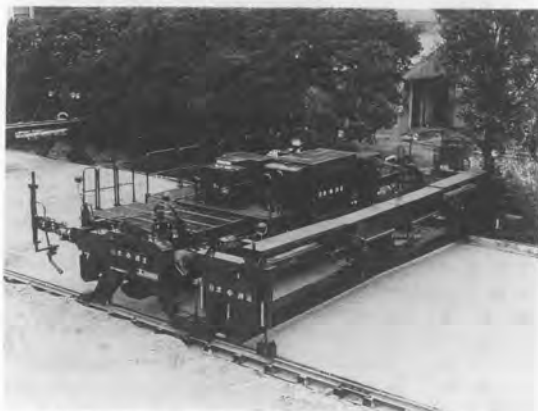


写真-15(b) 川崎 KF 85 A コンクリートフィニッシャ

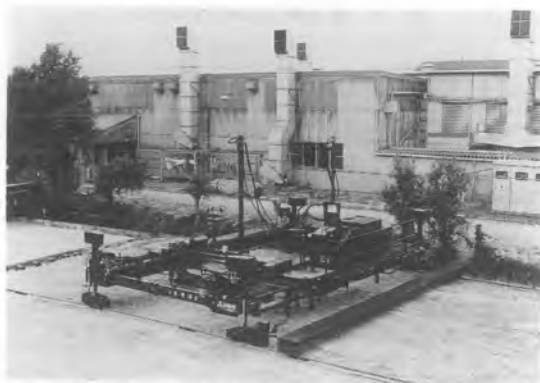


写真-15(c) 川崎 KL 85 A コンクリートレベラ

表-15 KS 85 A ほかの主な仕様

	KS 85 A	KF 85 A	KL 85 A
舗装幅 (m)	5.0~8.5	同左	同左
機械質量 (t)	10.8	23.0	11.8
定格出力 (PS/rpm)	37/2,000	79/2,000	34/1,800
全長×全幅 (m)	4.0×9.2	5.85×9.2	6.12×9.2
クラウン調整量 (mm)	200	150	150
走行速度 (m/min)	0~43	同左	同左
価格 (百万円)	45	98	49

注：表の寸法・質量は最大舗装幅8.5mの場合の値を示した。舗装幅は無段階に調整できる。

文献調査 文献調査委員会

弱い岩盤におけるルーフボルトの問題点

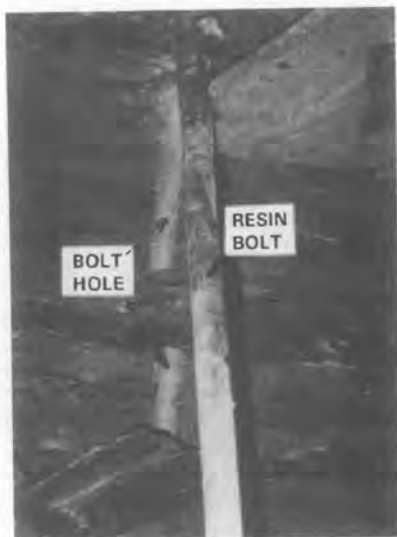
Roof bolting problems in weak roof

Mining Engineering

July 1994

地下炭鉱の天井の弱い層を補強する方法としてレジアンカー（セメントミルクを注入する方法）を使用し、弱い層を高張力で締上げる方法が広く使用されている。

この技術の基本的発想は孔（くり穴）とレジンが完全に接着されることにあるが、これは間違いである。多くのレジンボルトの落盤（roof falls）事故調査の結果、レジンは盤ときれいにはがれており（写真）、レジン（resin annulus）と盤（rock wall）は摩擦力のみで保持されていることが分かった。したがってレジンボルト補強後に地層のずれ等がおこれば摩擦力がなくなりボルト張力は急激に低下する。層間の密着性の弱い天井ではルーフボルト間の盤強度が弱く、ルーフボルト間で盤が垂れ下がり層間はく離をおこす。層のずれによりボルト張力も失われ落盤へとつながる。したがって弱い盤を補強する



写真一 落盤事故現場。レジン外周と孔内面がきれいにはがれている。



写真二 落盤事故現場。クレー層の天井が層間はく離をおこし、ばらばらに落下。ルーフボルトだけは元の位置に残っている。

ポイントはレジンボルト（resin bolt）と天盤用支持梁（roof beam）を組み合わせ層間はく離をおこさせないことにある。

<委員：水沼 渉>

リサイクル事業用システム

Portable Recycling

International Construction

April 1994

Grasan KR-1515 はコンクリートやアスファルトの破砕片、建設廃材、岩・玉石などのための新型の移動式リ



写真三 Grasanのリサイクルシステムは鉄筋、金網、釘を取除ける。

文献調査

サイクリングシステムである。アスファルトでは、1.26 m×1.26 m×304 mm の、またコンクリートでは、1 m×1 m×254 mm のそれぞれの破砕片の処理が可能である。US 製のリサイクルシステムは、ディーゼルエンジンか電気を動力とする堅牢な台枠に搭載した 1.52 m 幅の振動グリズリフィーダ (grizzly feeder) と Hazemag 社のインパクトクラッシャを利用している。本システムは、1 サイクルで -75 mm ~ -50 mm の範囲の製品を生産するとともに、-38 mm の製品を毎時 500 t を再生する。クラッシャは、金属とコンクリートをはっきり分離して、鉄筋、金網、釘などを取除くこともできる。

また、スピーディな組立て、据付けを可能にするため、ポッパは嵌込み、取出し式になっているとともに、装置全体の解体はクレーンなしでも行える。運搬・移動時の機高は 1.25 m で、この自己完結型のシステムは、完全な電気配線がされ、手動またはコンピュータ制御が可能である。

〈委員：菅原 謙一〉

機動性に優れたミリングマシン

Built for Maneuverability

Construction Equipment

June 1994

インガーソル・ランド社の新製品プロカット 500 は、69 度ステアリング軸を持ち (特許)、旋回半径 445 mm。狭所 (交叉点、駐車場など) でのミリング作業にその機動性が生きる。1 周するだけでマンホールの穴があけられ、4 輪のため安定性が良い。舗装路の端や障害物、壁等を水平にカットできるという多用性もある。深さ 152 mm、幅 495 mm まで切れる。後部に取付けるコンベヤは、脱着が容易であり、静音設計 (80 dB(A))。エンジンはドイツ製で 107 HP、価格は約 1,600 万円。

〈委員：小守 昭尚〉

整備技術 整備部会

ワイヤロープとドラムの知識

整備部会整備技術委員会

1. はじめに

主として移動式クレーンに使用されるワイヤロープ（以下ロープという）の基礎知識、点検整備について、本誌'93年12月号「整備技術」に記述されたが、移動式クレーン、タワークレーンなどの大型化にともない巻上げ用ロープ、ジブ起伏用ロープが長くなり、ドラム多層巻が避けられない状態となって来た。多層巻にすればドラム上での乱巻が生じやすく、ロープの取扱い、管理を困難にし、試運転時にロープのより乱れ、型くずれ、異常摩耗等の損傷を与えることが往々にしてある。本稿ではロープとシープのことも書きたいが今回はドラムの形状、ロープの管理等のみについて述べ、多層巻ドラムにおけるロープ損傷防止の一助としたい。

2. ドラム径について

クレーン構造規格において表-1に示すようにドラム、シープの径の最小値が D/d によって定められている。

D =ドラム、シープのピッチ円径；ドラム、シープ溝底径+ロープ公称径

d =ロープ公称径

そのほか国内の法則、規則に定められた D/d の最小値を表-2に示す。

3. ドラム溝の寸法など

法的な規制はないがドラム溝の標準寸法は JIS G 3525 のロープ公称径公差を考慮し図-1のとおりとなる。ま

表-1 クレーン等構造規格および労働省労働基準局長が認めたドラムシープのロープ構造別 D/d (最小値)

区分	ロープの種類	材質		ステンレス鋼	備考	
		炭素鋼	異形線			
織 維 心 入	6×19	25				
	6×24	20				
	6×37	16				
	6×W (19)	20				
	6×Fi (25)	20	* 20		*タフスーパー	
	6×Fi (29)	16	* 16		*タフスーパー	
	6×WS (26)	16				
	6×WS (31)	16	* 16		*タフスーパー	
	6×WS (36)	16	* 16		*タフスーパー	
	6×WS (41)	16	* 16		*タフスーパー	
	6×SeS (37)	16				
ロープ心入または共心入	7×19			31.5		
	7×37			20		
	7×7+6×Fi (25)		* 20		*タフスーパー	
	7×7+6×Fi (29)	16	* 16	20	*タフスーパー	
	7×7+6×WS (26)	16				
	7×7+6×WS (31)	16	* 16		*タフスーパー	
	7×7+6×WS (36)	16	* 16	20	*タフスーパー	
	7×7+6×WS (41)	16	* 16		*タフスーパー	
	7×7+6×SeS (37)	16				
	7×7+8×WS (26)		* 16		*タフスーパー	
	6×7+8×WS (26)		* 16		*タフスーパー	
	6×19+8×WS (36)	16				
非 自 転 性 ロ ー プ	3×F (40)	20			モノロープEP	
	3×SeS (48)	20				
	4×F (42)	20				
	4×F (40)	20			モノロープSP	
	4×SeS (39)	20				
	4×SeS (48)	20				
	4×F (30) (断線限度8%)	20			モノロープA	
	4×F (10)+6×F (10)	20				
	丸ストロ ード	4×WS (36)	20			
		4×Fi (29) (断線限度5%)	20		◎ 20	
多 層 シ ー プ	19×7 (断線限度5%)			20		
	35×7	20	20			
	P.35×7	20			ナフレックスP	
	1×3+32×7	20				
	19+39×7	20	**20			

注) (1)ロープ心入りロープは表では例えば7×7+6×Fi (25) と表示されているが JIS G 3252 では IWR6 6×Fi (25) と表示されている。

(2)*は異形線ストランドロープで備考欄は商品名である。

た逆にリーバドラムのなどのように、ドラム溝ピッチによりロープ径を限定されることもある。これについては後程詳しく述べる。ドラム表面硬度もロープの寿命に影響を及ぼしこれが低いものは摩耗により溝形状が崩れたり、ロープの縄目がついたりし、これらの傷のロープに悪影響を及ぼすし、表面が粗雑な鑄放しの溝などもロープにヤスリ掛け作用を与え摩耗を促進させることがあ

4. ロープのドラムへの巻込み角度

巻込み角度をフリートアングルと呼び、クレーン構造

整備技術

表-2 国内各法規, 規則等による D/d

法規・規則等	装置	D(mm)	D/d	D/d
クレーン構造規格 (クレーンおよび移動式クレーン)	エコライザシーブ		10	
	過負荷防止装置		5	
デリック構造規格 (デリッククレーン)	ドラム, シーブ		20	
	エコライザシーブ		10	
エレベータ構造規格 (エレベータ)	ドラム, シーブ		40	
簡易リフト構造規格 建設様リフト構造規格	ドラム, シーブ		20	
	エコライザシーブ		10	
ゴンドラ構造規格	ドラム, シーブ		20	
鉱山保安局長通達	人車巻のヘッドシーブ			650
索道規則	巻上機主滑車		100	
	曳索の誘導滑車		80	
	平衡索の誘導滑車		70	
	シューの曲率半径		300	
	走行車輪 受索輪	200 250		
鋼索鉄道の鋼索構造基準	巻上機滑車径		100	
集材作業標準	サドルブロック		7	
	ヒールブロック		12	
	ガイドブロック		15	
	ローディングブロック		18	
架線工事施工基準	ウインチキャブスタン		20	
	金車径 (塔上作業)		10	
	金車径 (地上作業)		20	
水門鉄骨技術基準	ドラム		19	
	シーブ		17	

規格で規定されている。

(1) 溝なしドラム

フリートアングルは2度以内と規定されている。

(2) 溝付きドラム

溝の勾配角 (β) と巻込み角度 (θ) の和を偏角 (フリートアングル) とし4度以内と規定されている。

フリートアングルはドラム上のロープの乱巻を防止し, さらにロープ交差部分 (クロスオーバー部) でのロープ同士の接触圧を不当に大きくならないように適切な値にしなければならない。またフリートアングルの値が同じであっても, 溝の有無, D/d の値, ロープの巻取り方向 (ロープ取付け部の方向), ロープのより方向, ロープ張力, 巻層数などの条件によりロープ

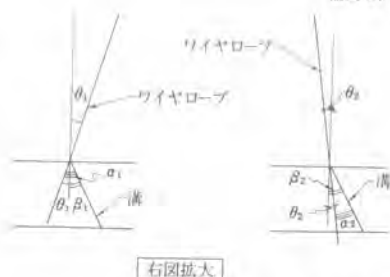


図-3 溝付きドラムの偏角

の巻取りの状態, ロープ損傷発生程度は異なってくる。

5. ドラムの型式と巻取り方

(1) ドラムの型式

大別すると, 溝なしドラムと溝付きドラムに分類される。溝なしドラムは平ドラムとも呼ばれ, ロープはドラムフランジに添って巻かれ平行巻となる (図-4 参照)。溝付きドラムは溝の様式により, スパイラル巻き溝 (図-5 参照) と平行巻き溝 (図-6 参照) とに分かれる。巻層数が多くなればなるほど, ドラム上でのロープの挙動が複雑になり, ロープの損傷に大きな影響を与えることとなるのでその管理には注意を払う必要がある。巻層数以外にも溝の有無, スパイラル巻と平行巻, の違いによりドラム上でのロープの挙動が違ってくるのでロープの長さやドラムの大きさ (ドラム径とドラム幅) により決まってくる巻層数との関係でどの型式のドラムを選定するかは大きな問題である。

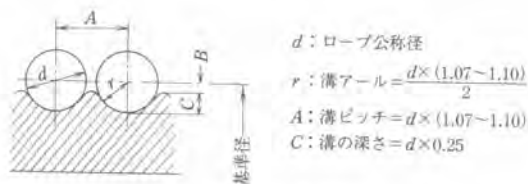


図-1 ドラム溝の寸法

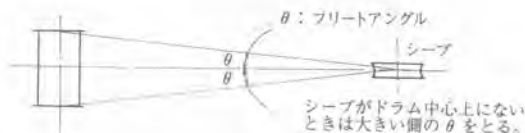


図-2 溝なしドラムのフリートアングル

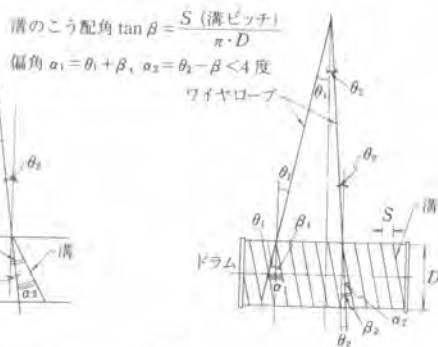


図-3 溝付きドラムの偏角

(2) 巻取り方

(a) 溝なしドラム・平行巻

溝なしドラムではロープはフランジに添って巻かれ、平行巻となる。多層巻のときにはロープ取付け部位がクロスオーバー部となる。図-4のようにクロスオーバー部の1層目の隙間にはフィラーストリップを入れロープの段変わりがスムーズに行われるようにする。フィラーストリップは隙間の状態に応じ麻ロープ等を詰込むなどの現場的な工夫がなされることがある。クロスオーバー部で2山越えとなるが、ロープ谷間での走行はスパイラル巻のように後退しなく、スムーズに巻取られる。ドラムの内幅はロープ実際径の整数倍とし、2層目のフランジとロープの隙間を $0.5d$ となるように当て板を入れることにより多層巻の乱巻が防止できる。1層目のロープを巻取ったとき隙間に応じた厚さの鉄板を扇形に分割して取付けられることが多い。平行巻、溝なしドラムで多層巻とすることは1層目を地巻として溝付きドラムの効果を得ることができるが、地巻きロープに緩みがあると、2層目のロープが1層目に落ち込んだりすることがあるため、巻込み時ロープに張力を強固に与えて巻取ることが必要である。溝なしドラムで1層目のロープまで繰りだして使う場合は、ロープの自転力のため、ロープがドラム面上でドラム軸方向に移行しようとし、部分的に乱巻を起こすことがあるためロープのより方向と取付け方向

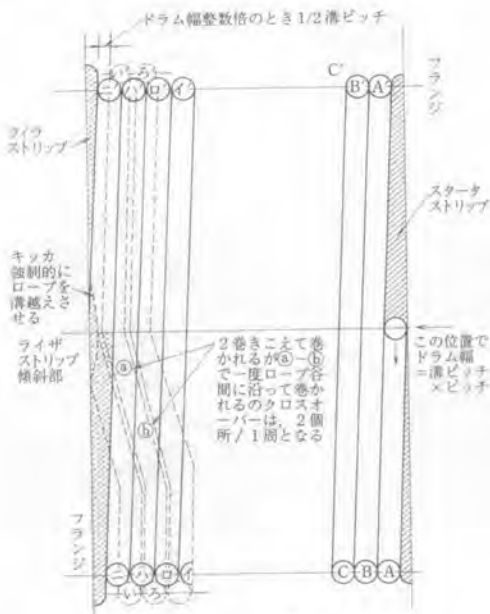


図-4 溝なしドラム、平行巻の展開図

を図-7のようにしこの現象の防止すべきである。

(b) 溝付きドラム・スパイラル巻

天井クレーンのドラムなどに見られるスパイラル巻は、1層巻であるならロープは溝にスムーズにガイドされ、ロープ同士が接触することなく最も損傷の少ない巻き方の一つである。ただこのスパイラル巻で多層巻となった場合はロープがドラムの両フランジ間を振り子状に走行し、2層目のロープはフランジで折返した後約円周の1/4間に2山(2ピッチ)だけ1層目を上を交差して前進し、次のロープ間の溝に添って巻取られながら前進方向に対し1山分後退する。つまりクロスオーバー部で2山分進み、ロープ間の溝に添って1山分後退し、1回転で1山進むことになる。クロスオーバー部では下層のロープ上を2山跨いで不安定な状態で走るため、目飛びによる乱巻が起きたり、この部分でロープの角度がフリートアングルに加算され大きくなるためロープの肩の部分が強く擦りあって損傷を起こしやすくロープ点検上注意が必要な部分である。またフランジに接する部分では長い三角状に隙間が生じ、ロープの落込みによる乱巻が生じやすくなる。スタークストリップ、フィラーストリップ等を設け対処するが、巻層数が多くなるとその効果も減少してくる。またロープの折返しをスムーズに行うためにキッカーを設けることもある。これらの状態については図-5を参照されたい。

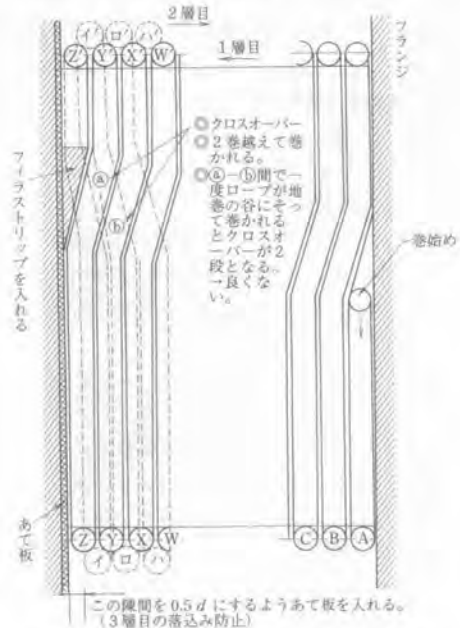


図-5 溝付きドラム、スパイラル巻きの展開図

整備技術

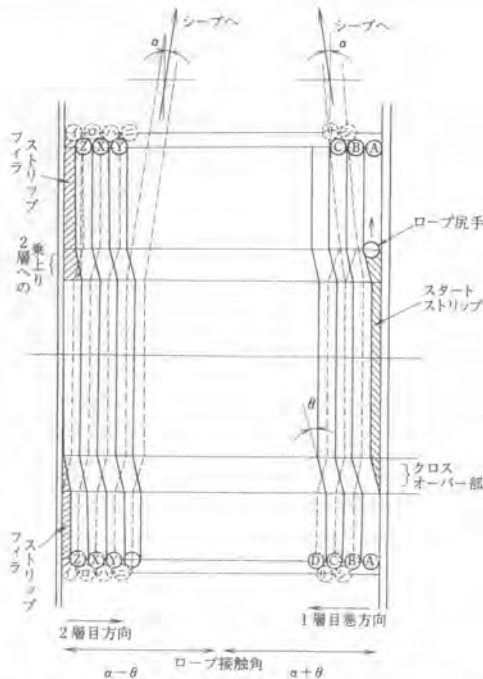


図-6 溝付きドラム、平行巻の展開図（リーバドラム）

(c) 溝付きドラム・平行巻—リーバドラムについて

Lebus International Engineers, Inc. (米) が開発した平行巻溝付きドラムで掘削機、ウインチ等の大型機械の多層巻ドラムとして使用されてきたが、特許期限が過ぎた後も一般建設用機械のドラムなどにも良く使用されている。図-7、図-8に示すようにクロスオーバー部を一周につき180°離れた位置に一箇所ずつ来るように溝切りを行う。ロープとフランジの間はファイヤーストリップで埋められ乱巻を防いでいる。リーバス社によればドラム使用に当たり次の事項に注意するよう指示している。

① ロープ径の許容値

ドラム溝ピッチはロープ公称径の4~5%増しとしているので溝ピッチより太い径のロープの使用は避けること。巻層数が10層程度になると、溝ピッチに対しロープ径が4~5%減少したときすなわちロープ公称径に近づいたとき乱巻が発生し始める。よってこのタイプのドラムではロープ径の管理は上限値のみならず下限値についても考慮しなければならない。

② ロープの構成

一般のクレーン巻上げ索についても要求される特性であるが次の条件をあげている。

- (i) よりが堅固で潰れ、変形に強い
- (ii) ロープ張力の変化によるロープ径の変化が少ない
- (iii) 可撓性が大きい
- (iv) 耐摩耗性、耐疲労性が良い

すなわち、IWRC.6×WS(36)、IWRC.6×WS(41)が代表的な適合ロープ構成である。

③ リーバドラムの使用上の注意事項

- (i) フリートアングルは1.5°以内とし、理想範囲は0.25~1.25°とする。ただしクロスオーバー部の溝角度は含まない。
- (ii) 無負荷時のロープ張力をロープ破断荷重の1.7%以上とする。
- (iii) キッカーは原則として取りつける必要はないが、必要と思われるときは形状、取付位置をメーカーに問合せること。

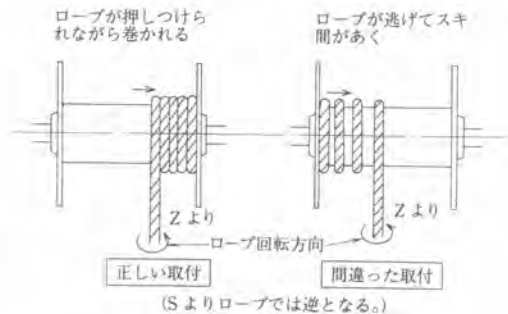


図-7 平ドラムのロープ取付け方向

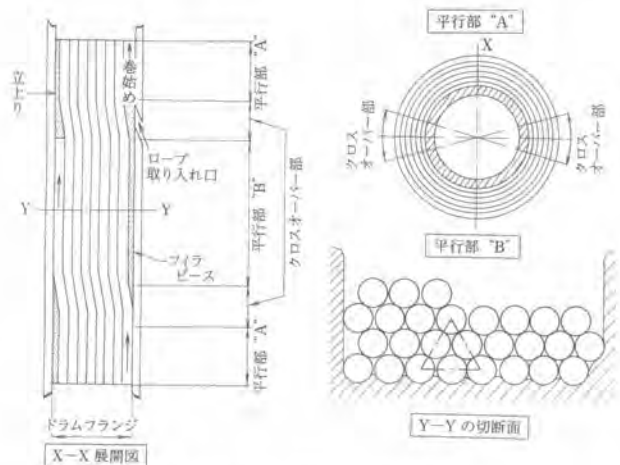


図-8 リーバドラム（リーバス社カタログより）

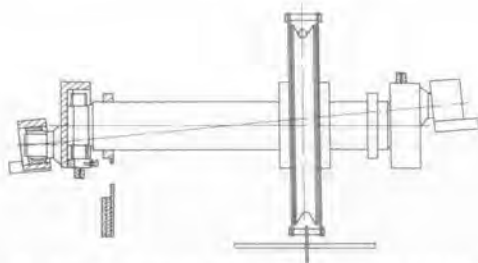


図-9 リーバス式コンベンセータ見取図（リーバス社カタログより）

(iv) 1層目を地巻とすときはロープにできるだけ大きい張力を与えながら地巻を巻取ること。

6. ロープに付属する装置

(1) ロープシフタ

多層巻でロープ張力に変動があり、たるみが生じる場合や、フリートアングルが大きいときロープを確実に巻取るためにロープシフタが設けられる。シフタの構造で多く使用される代表的なものは、ダイヤモンドクロスネジで往復する。2本立てローラ間に、ロープを挟んでさばく型式のもので、駆動の動力は普通ドラムフランジよりチェンホイールとチェンとさらに数組のギヤを設けてクロスネジを駆動している。ドラム上でのロープ移行量とシフタ移行量の集積誤差を修正するためクラッチの嵌脱によりドラム側とクロスネジ軸との位相を変えるが、さらに誤差を少なくするためクラッチで他の駆動源、エアモータ、油圧モータ、電動機等で独立駆動ができるようにしたものがある。

この方式の他に普通の角ネジ型、ラックとピニオン方式、左右2本の油圧シリンダでロープガイドを駆動させる方式がある。リーバスドラムの場合にはコンベンセータと呼ばれる装置が使用されている。この装置は偏心調節のついた傾斜したクランクシャフト上に、軸方向に移動するシーブを設け、クランクシャフトの傾斜を利用し

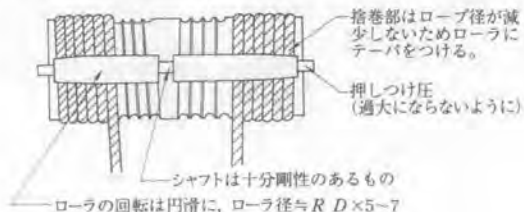


図-10 押しえローラ

て、シーブの傾斜の変化と軸方向の移動によってロープの送りを調整している。駆動はロープ張力に頼っているため、ロープ張力は常にロープ破断荷重の2%以上と、シーブとロープの接触角は60~180°を必要としている。左右偏心部の調整は実際にロープ巻込み状態を見て行われる。しかし近年このタイプは少なくなってきている。

(2) 押しえローラ

杭打ち機、グラブバケットの巻上げ索のようにフックブロックが着地してロープのたるみが大きい場合、ドラム上でロープが緩み、乱巻が起きる。これを防止するため図-10のような押しえローラを設けることがあるが管理が十分でないとかえってロープの損傷を早めることがある。

7. 建設機械用ロープ

クレーンの高揚程化およびコンパクト化するに従いロープにもさまざまな要求がなされるようになった。

(1) 高揚程化に伴う絡みつき対策

ロープ自身の自転性を少なくするために次の二つの方法がある。

① ストランドの本数を少なくしロープのより長さを長くしたタイプのロープで4×F(30)、4×F(40)、3×F(40)等の種類がある。ロープ自身の曲げ剛性は大きいが取扱いが用意である。

商品名	モノロープ		
	モノロープA	モノロープSP	モノロープEP
構成	4×F(a+30)	4×F(a+40)	3×F(a+40)
断面			
D/d	20以上	20以上	20以上
商品名	ロングスパー		タフナフレックスロープ
	IWRC 6×Fi(29)	IWRC 6×WS(36)	TS(19)+39×7
構成			
断面			
D/d	16以上	16以上	20以上

図-11 非自動性ロープの構造と断面およびD/d

整備技術

- ② ロープの中と外のよりを逆にしそれぞれの自転性を相殺させたタイプのロープでTS×(19)+39×7がある。ロープの柔軟性は大きいが取扱いを間違えると内層ストランドが飛び出すなど型崩れが起きることもある。

(2) コンパクト化に対する対策

ドラムが小さくかつ多層巻になるに従い、ドラム内でロープが潰されたり、強擦を受けたりすることが多くなってくる。潰れ、擦れに対してはあらかじめストランドの表面を平滑になるように加工しておきそれを撚ったいわゆる異径線ストランドロープ(タフスーパーロープ)が最も適していると考えられる。

8. ドラムへの地巻テンション導入について

リーバドラムはもち論であるが、地巻テンションが十分でない作業中色々なトラブルが発生する。しかしこれといった機械はなく現場では困っているのが現状である。特に最近大型機械はロープとドラムを別々に輸送し現場にてドラムに仕込むことも増えている。図-13に示すクレンチワーカはロープ径34mmまでで10tの張力を与えられる装置として紹介する。

構成	T 6×WS (31)	TIWRC 6×WS (36)	TIWRC 6×Fi (25)
断面			
D/d	16以上	16以上	20以上

図-12 タフスーパーロープの構造と断面およびD/d

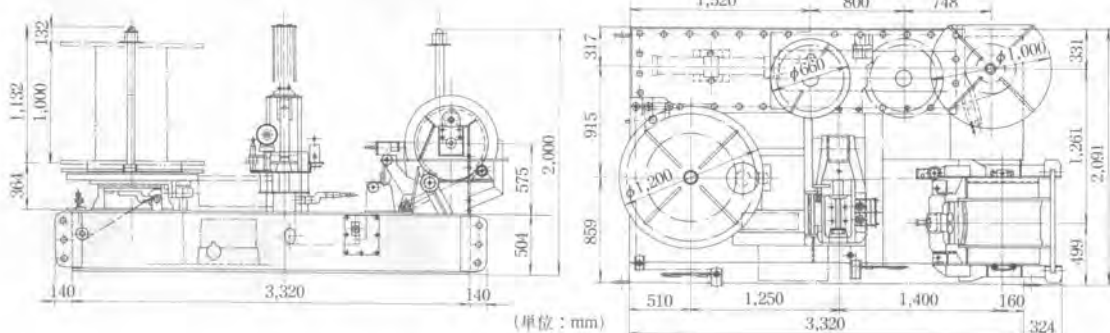


図-13 クレンチワーカ概略図

9. ロープの点検のポイントと延命策

ロープは通常シーブで曲げられる回数をもっとも多い部分から曲げ疲労により断線が発生してくるものであるが、建設機械などではドラムに入る部分で速くダメージを受けることが多い。これは間に述べたような多層巻になればロープがドラムに巻かれるなかでどうしても避けられないドラム段変わり部、クロスオーバー部などが発生するからここでロープ同士が必ず強擦を受けるからである。この部分は摩擦から素線切れが発生するのでドラム部の目視点検を行えば大事に至る前に手当てできる。延命策としては段変わり部、クロスオーバー部の痛みに対してはドラムの端末部を切詰め位置をずらせて行くのが最も有効と考えられる。しかしクロスオーバー部の痛みは3~4回の切詰めが限度でそれ以上行っても同じ位置に戻ってくるため意味がなくなってくる。痛みを受けた部分がロープ中央部から片寄った位置に発生している場合は天地振替を行うことも一つの方法ではあるが、手間が掛かることより最近では余り行われることもなくなった。

10. その他の問題点

- (1) クレーンのフックが回転しロープが振じれてしまう場合がある

(a) 原因

- ① ロープ取付け中の問題の場合
 - ・ロープを取付け中にロープのよりが入ったまま、またはよりが抜けたままセットした場合。
- ② クレーンの構造上の問題の場合
 - ・ロープの間隔(D)と揚程(H)の比率H/Dがある一定以上大きくなった場合。

(b) 対策

① ロープ取付け中の問題の場合

ロープの交換時などロープのよりが入ったり、抜けたりしないようにしロープの末端はできる限り自由にしてやりロープ本来の回転が残らないようにして取付ける。またはロープ末端を外しからみつき具合を見ながらよりを入れたり、抜いたりして調整してやる。

② クレーンの構造上の問題の場合

クレーンの構造的に H/D が決まってしまうものについては回転性の少ないロープを使用することが望ましい(図-14参照)。

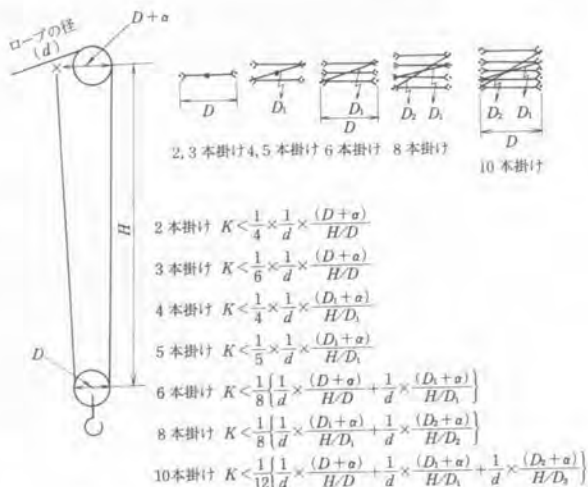


図-14 高揚程クレーン巻上索のからみつきについて

(2) ワイヤロープの寿命についてどう考えるべきか

ロープは消耗品であるためロープ同士または、ロープとシーブが接する部分から痛みが発生する。これらはロープの外部から劣化が始まるため点検もしやすい。

しかしシーブで曲げられたものが伸ばされたり曲げられたりを繰り返した場合、素線そのものが曲げ疲労を受ける。この曲げ疲労はシーブ径とロープ径の比 (D/d) が大きければ大きいほど、安全率が大きければ大きいほど曲げられる回数が少なければ少ないほど寿命が延びる。また曲げ方により一つのシーブで曲げられるのを疲労度を1とすると、2つのシーブでも同方向に曲げたものは疲労度が2であるが、同じ2つのシーブで曲けても曲げ方向が逆であれば疲労度は3になると考える(図-15参照)。

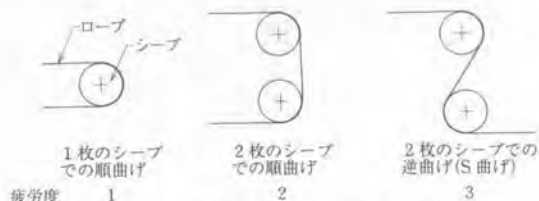


図-15 シーブでの曲げ方とロープが受ける疲労度

11. 最後 に

ロープの歴史は古くて良く知られているものの、一つ取扱いを間違えるときそのロープが短命に終わるばかりでなく、大切な機械設備を壊したり、人命に影響を及ぼ

しかねない事故を誘発することになる。ロープの生産および取扱いに携わっている者としては、ロープのご愛顧に感謝するとともに、実際ロープとともに仕事をされている皆さんのお役に少しでも立てば幸いです。日頃ロープについて気のついたことがあれば何なりとご連絡いただければ出来る限りお役に立ちたいと考えております。

(東京製綱テクノス(株)取締役技術部長・上林雅之)
連絡先: 〒103 東京都中央区日本橋室町2-5-1
(江戸ビル内) 電話 03-3241-3371

統計調査部会

今月号は原稿締切日の関係から、毎月掲載しております「建設工事受注額・建設機械受注額の推移」は休載とし、関連統計を掲載しました。

建設投資推計

(名目値単位：億円)

		平成 元年度実績	2年度実績	3年度実績	4年度実績見込み	5年度見込み	6年度見通し
総計	計	731,146	814,126	824,070	845,100	850,300	824,200
総計	政府	242,813	257,480	286,565	329,600	375,700	378,300
	民間	488,333	556,646	537,505	515,500	474,500	445,900
総計	建築	464,199	522,319	507,157	490,800	468,300	446,900
	土木	266,947	291,807	316,913	354,400	382,000	377,200

(建設省：平成6年国土建設の現況)

建設工事施工額（土木建築別・発注者別）（元請施工額）

(単位：億円)

		昭和 61年度	62年度	63年度	平成 元年度	2年度	3年度	4年度
総数		499,290	536,131	595,023	665,187	747,524	815,517	854,853
民間	民間	320,015	351,265	403,868	460,067	534,591	580,478	594,474
	公共	179,275	184,866	191,155	205,119	212,932	235,040	260,379
土木工事等	民間	84,182	90,361	95,588	108,438	72,331	78,402	82,073
	公共	126,977	133,631	136,205	142,720	137,634	151,217	162,432
建築工事	民間	288,131	312,139	363,231	414,028	475,658	517,778	537,931
	公共	235,832	260,904	308,280	351,630	409,367	444,378	453,625
	公共	52,299	51,235	54,950	62,399	66,291	73,399	84,306

(建設省：建設統計月報)

土木建設機械、トラクタ生産金額推移

(単位：億円)

	平成 2年	3年	4年	5年	6年1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月
土木建設機械、トラクタ	18,543	17,691	15,210	13,902	909	965	1,389	978	943	1,084	1,085	1,123
装軌式ブルドーザ	1,549	1,136	901	900	87	88	85	77	65	75	85	83
積込機	81	59	44	39	2	5	5	4	4	5	5	5
4輪駆動ショベルトラック	2,038	1,723	1,447	1,272	104	104	129	105	91	120	112	102
ショベル系掘削機(機械式)	984	1,241	1,005	944	45	51	95	62	47	52	74	61
（油圧式）	8,987	8,346	7,184	7,311	451	482	616	523	481	585	567	519
トンネル掘進機	311	317	477	515	28	32	177	19	64	38	32	19
トラッククレーン*	2,268	2,609	2,007	1,122	75	76	101	62	61	80	67	94
整地機械	707	674	520	499	30	39	45	38	37	41	43	41
アスファルト舗装機械	295	232	256	283	18	17	26	16	23	15	21	14
コンクリート機械	894	817	746	670	45	43	71	46	50	48	55	53
基礎工事用機械	174	226	178	167	9	11	21	13	10	13	9	16
高所作業車	255	311	346	171	14	15	17	12	11	12	15	11

* トラッククレーンにはラフテレンクレーンを含む。

(通産省：機械統計月報)

…行事一覧…

(平成6年11月1日～30日)

広報部会

■機関誌編集委員会

月 日:11月10日(木)
出席者:今岡亮司委員長ほか23名
議 題:平成7年2月号(第540号)の原稿内容の検討・割付 ②平成7年3月号(第541号)の計画

■第82回映画会

月 日:11月11日(金)
場 所:機械振興会館
参加者:90名
内 容:ダム用コンクリート自動搬送システム—千屋ダムの建設—ほか9編

■CONET '94 平成6年度建設機械展示会

月 日:11月17日(木)～20日(日)
場 所:幕張メッセ国際展示場
出品者:162社
出場者:61,000名

■文献調査委員会

月 日:11月25日(金)
出席者:吉田 正委員長ほか2名
議 題:機関誌2月号掲載原稿について

■要覧編集委員会(第1章)

月 日:11月8日(火)
出席者:石原晴美委員長ほか3名
議 題:ゲラ刷りの校正

■要覧編集委員会(第10章)

月 日:11月8日(火)
出席者:橋本正一委員長ほか5名
議 題:ゲラ刷りの校正

■要覧編集委員会(第3章)

月 日:11月9日(水)
出席者:平田昌孝委員長ほか5名
議 題:ゲラ刷りの校正

■要覧編集委員会(第4章)

月 日:11月15日(火)
出席者:佐々木敏彦委員長ほか9名
議 題:ゲラ刷りの校正

■要覧編集委員会(第8章)

月 日:11月16日(水)
出席者:藤崎 正委員長ほか5名
議 題:ゲラ刷りの校正

■要覧編集委員会(第13章)

月 日:11月22日(火)
出席者:高野 漢委員長ほか7名
議 題:ゲラ刷りの校正

技術部会

■大口径岩盤削孔技術委員会

月 日:11月2日(水)
出席者:矢作 樞委員長ほか16名
議 題:①ロータリおよびパーカッション掘削工法の積算資料について ②オーガ掘削およびケーシング回転掘削工法の積算資料の改訂について

■建設工事情報化委員会

月 日:11月7日(月)
場 所:機械振興会館
参加者:80名
内 容:「建設工事情報化セミナー」の開催

■骨材生産委員会

月 日:11月17日(木)
出席者:塚原重美委員長ほか18名
議 題:①平成6年度事業計画 ②わが国の骨材資源・生産・品質等の現状と見通し ③砕石業の現状 ④総合的建設副産物対策

■メカテクノビジョン工法分科会

月 日:11月24日(木)
出席者:奥谷 正座長ほか7名
議 題:メカテクノビジョンについて

■自動化委員会見学会

月 日:11月29日(火)～30日(水)
出席者:田中康之委員長ほか13名
見 学 先:雲仙普賢岳無人化施工現場ほか見学

機械部会

■基礎工事用機械技術委員会

月 日:11月1日(火)
出席者:中村 優委員長ほか6名
議 題:低振動型建設機械指定制度の考え方について

■トラクタ技術委員会

月 日:11月2日(火)
出席者:石原晴美委員長ほか8名
議 題:PL法について

■除雪機械技術委員会

月 日:11月2日(水)
出席者:吉永弘志委員長ほか10名
議 題:①除雪機械のワンマンオペレーティング化の調査 ②除雪機械用語の統一案作成 ③除雪機械の長期試験、短期試験について

■建築工事用機械技術委員会第2分科会

月 日:11月9日(水)
出席者:阿部幸男委員長ほか6名
議 題:災害事例の分類・検討

■シールドとトンネル機械施工技術委員会

月 日:11月9日(水)

出席者:岡崎 登委員長ほか23名
議 題:現場見学会:舞子トンネル工事現場

■幹事会

月 日:11月11日(金)
出席者:本倉三千雄副幹事長ほか2名
議 題:運営方針について

■空気機械・ポンプ技術委員会

月 日:11月11日(金)
出席者:結城邦之委員長ほか9名
議 題:①環境問題・メンテナンスフリーの調査結果 ②講演:ポンプ設備の諸問題について アイム電機工業

■建築工事用機械技術委員会第3分科会

月 日:11月15日(火)
出席者:岡野 正委員ほか7名
議 題:①活動テーマ実施計画 ②現場見学会について ③今後のスケジュールについて

■建設工事用機械技術委員会第1分科会

月 日:11月17日(木)
出席者:鶴岡松生委員ほか4名
議 題:①分類・体系化のワーキング ②活動スケジュールの検討

■機械部会メカテクノビジョン研究分科会

月 日:11月17日(木)
出席者:村松敏光幹事長ほか7名
議 題:メカテクノビジョンに関する審議について

■原動機技術委員会

月 日:11月18日(金)
出席者:杉山誠一委員長ほか19名
議 題:①黒煙浄化装置について ②外国規制との相互承認について ③計測法のJCMA化について

■ショベル技術委員会

月 日:11月22日(火)
出席者:渡辺 正委員長ほか9名
議 題:①特殊アタッチメントの安全ガイドライン ②JIS A 8403の改訂作業 ③低振動型建設機械指定制度の問題点 ④EN対応の問題点

■建設機械用機器技術委員会電装品計器研究分科会

月 日:11月24日(木)
出席者:鈴木 満委員ほか6名
議 題:①走行系ワーニングシンボルマーク提案審議 ②作業機系ワーニングシンボルマークの提案審議

■機械部会メカテクノビジョン研究分科会

月 日:11月28日(月)

出席者：村松敏幹幹事長ほか7名
議題：メカテクノビジョンに関する審議について

■路盤・舗装機械技術委員会

月 日：11月30日（水）
出席者：佐々木敏彦委員ほか5名
議題：舗装機械の安全対策について

整備部会

■整備制度委員会

月 日：11月10日（水）
出席者：河村春樹委員長ほか13名
議題：①建設機械整備技能士について ②建設大専校朝霧校実習生受入れについて

■整備技術小委員会

月 日：11月28日（月）
出席者：新野義仁委員長ほか8名
議題：機関誌掲載原稿の審議（トネル機械関係の整備）

■整備機器・工具委員会

月 日：11月29日（火）
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

ISO部会

■第3委員会

月 日：11月16日（水）
出席者：大原誠一委員長ほか9名
議題：①トレメツォ（イタリア）国際会議（TC 127/SC 3）報告 ②将来のワークアイテム

■第4委員会

月 日：11月17日（木）
出席者：渡辺 正委員長ほか7名
議題：①トレメツォ（イタリア）国際会議（TC 127/SC 4）報告 ②ISO SC 4 定義リスト（用語統一WG） ③ISO/DIS 6165

■第2委員会

月 日：11月18日（金）
出席者：岡本俊男委員長ほか15名
議題：①トレメツォ（イタリア）国際会議報告：(i) TC 127/SC 2(安全性と居住性) (ii) TC 127/WG 1(電磁波障害) (iii) TC 127/SC 2/WG 1(運転席シート振動) ②ISO/DIS 10262 (HEのFOGS)

標準化会議および規格部会

■規格部会 JIS 原素調査作成委員会

月 日：11月15日（火）
出席者：藤木義二委員長ほか10名
議題：①運転席の視界測定法とそ

の評価基準（新規） ②JIS A 8422 重ダンプトラックの用語と仕様項目（改正）

■規格部会規格委員会

月 日：11月24日（木）
出席者：小栗匡一委員長ほか8名
議題：①コンクリート床仕上げロボットの仕様書様式（案）の審議 ②コンクリート床仕上げロボット性能試験方法（案）の審議 ③建設機械の排ガス測定方法について ④ICカードについて

■規格部会用語委員会

月 日：11月8日（水）
出席者：杉山庸夫委員長ほか8名
議題：建設機械用語について

業種別部会

■製造業部会小幹事会

月 日：11月2日（水）
出席者：牧 宏幹事長ほか3名
議題：重量物の輸送について

■現場見学会（建設業部会と合同）

月 日：11月24日（木）～25日（金）
参加者：桑島文彦副幹事長ほか8名
見学先：雲仙・普賢岳

■合同小委員会（建設業、レンタル業）

月 日：11月29日（火）
出席者：牧 宏幹事長ほか4名
議題：低振動型建設機械の指定制度について

■建設業部会現場見学会

月 日：11月24日（木）～25日（金）
参加者：木村隆一部長ほか19名
見学先：雲仙・普賢岳

■建設業部会合同小委員会（製造業、レンタル業）

月 日：11月29日（火）
出席者：植松勝之幹事長ほか2名
議題：低振動型建設機械の指定制度について

■レンタル業部会

月 日：11月29日（火）
出席者：佐藤忠治幹事長ほか1名
議題：低振動型建設機械の指定制度について

専門部会

■ICカード共同研究リーダー会

月 日：11月1日（火）
出席者：吉田 正座長ほか8名
議題：①今後の事業計画について ②建設情報コーナーについて

■水面清掃船（機）基本検討委員会幹事会

月 日：11月1日（火）

出席者：依田 章座長ほか5名
議題：水中清掃船（機）基本検討について

■水中構造物共同研究会

月 日：11月11日（金）
出席者：吉田 正座長ほか8名
議題：今後の活動予定について

■水面清掃基本検討委員会幹事会

月 日：11月11日（金）
出席者：高橋本泰座長ほか7名
議題：水面清掃船（機）基本検討について

■水面清掃船（機）基本検討委員会

月 日：11月15日（火）
出席者：酒井一夫座長ほか9名
議題：①現地調査 ②基本検討案の検討

■ICカードによる施工情報システム開発委員会

月 日：11月18日（金）
出席者：若松幸雄委員長ほか26名
議題：①研究成果の中間報告 ②とりまとめについて

■水面清掃船（機）基本検討委員会幹事会

月 日：11月18日（金）
出席者：高橋本泰座長ほか3名
議題：水面清掃船（機）基本検討について

■国際協力専門部会

月 日：11月25日（金）
出席者：後藤 勇部会長ほか9名
議題：①平成7年度の海外技術協力について ②海外技術協力の現状について

■建設機械接触防止技術共同研究会

月 日：11月28日（月）～29日（火）
出席者：吉田 正座長ほか14名
議題：①実機による実験 ②実験結果の審議

■ICカード共同研究リーダー会

月 日：11月29日（火）
出席者：吉田 正座長ほか10名
議題：①開発委員会の指摘事項の整理 ②成果のとりまとめ、発表方法について

■ICカード共同研究 WG3 展示会打合せ

月 日：11月1日（火）
出席者：三浦正之リーダーほか4名

■ICカード共同研究 SWG 33

月 日：11月2日（水）
出席者：岸野富夫リーダーほか3名

■ICカード共同研究 SWG 43

月 日：11月7日（月）
出席者：神谷隆司リーダーほか6名

- ICカード共同研究 WG2 全体会
月 日：11月8日(火)
出席者：猪腰友典リーダーほか13名
- ICカード共同研究 SWG124
月 日：11月8日(水)
出席者：田中雄一リーダーほか3名
- ICカード共同研究 SWG2 2次試行機械管理取込み
月 日：11月8日(火)
出席者：渡辺馨治リーダーほか7名
- ICカード共同研究 SWG2 2次試行KM対応打合せ
月 日：11月8日(火)
出席者：渡辺馨治リーダーほか8名
- ICカード共同研究 SWG412-1
月 日：11月8日(火)
出席者：信濃義朗リーダーほか2名
- ICカード共同研究 WG2 全体会
月 日：11月9日(水)
出席者：猪腰友典リーダーほか10名
- ICカード共同研究 WG2 運用 SWG
月 日：11月9日(水)
出席者：板谷俊朗リーダーほか7名
- ICカード共同研究 WG3 全体会
月 日：11月10日(木)
出席者：三浦正之リーダーほか17名
- ICカード共同研究 SWG43
月 日：11月11日(金)
出席者：神谷隆司リーダーほか3名
- ICカード共同研究 WG1 合宿
月 日：11月14日(月)
出席者：鈴木明人リーダーほか17名
- ICカード共同研究 SWG412-2
月 日：11月21日(月)
出席者：村松秀一リーダーほか3名
- ICカード共同研究 SWG124
月 日：11月24日(木)
出席者：田中雄一リーダーほか3名
- ICカード共同研究利用効果打合せ
月 日：11月29日(火)
出席者：吉田 正座長ほか7名
- ICカード共同研究 SWG43
月 日：11月30日(水)
出席者：神谷隆司リーダーほか4名

…支部行事一覧…

北海道支部

- 調査委員会
月 日：11月10日(月)

出席者：堺 実副委員長ほか
議題：除雪用建設機械保有実態調査について

- 2級建設機械施工技術研修
月 日：11月16日(水)～18日(金)
場 所：札幌市・北海道建設会館
受講者：1種79名、2種52名
- 除雪機械技術講習会
月 日：11月22日(火)
場 所：札幌市・北海道建設会館
受講者：180名
内 容：除雪計画、除雪工法、冬期交通と交通安全教育および各種除雪機械の構造、点検、取扱、運転方法ほか

東北支部

- 支部長、副支部長会議
月 日：11月1日(火)
出席者：福田 正支部長ほか5名
議題：①平成6年度上半期事業報告 ②平成6年度下半期事業概況報告 ③本部理事会報告
- 2級建設機械施工技術研修
月 日：11月4日(金)～6日(日)
場 所：宮城県民会館(仙台市)
受講者：1種76名、2種149名
- 除雪講習会
月 日：11月8日(火)～22日(火)
の間に青森市、盛岡市、秋田市、天童市、会津若松市、仙台市で開催
講 師：東北地方建設局、および県担当官、除雪機メカ技術者、警察担当官
参加者：1,300名
内 容：①国の除雪方針と対応 ②県の除雪方針と対応 ③除雪計画 ④道路除雪工法 ⑤除雪作業の安全対策 ⑥除雪機械の取扱い ⑦冬の交通安全 ⑧受講証の交付
- 建設部会小委員会
月 日：11月10日(木)
出席者：山崎兼志部会長ほか8名
議題：機械第1部会との懇談会の進めかた
- 建設部会・機械第1部会懇談会
月 日：11月10日(木)
出席者：建設部会11名、機械部会14名ほか2名、計27名
議題：①建設機械関係災害事例収集 ②相互の要望、意見の交換
- ダム施工設備検討委員会
月 日：11月16日(水)
出席者：宮崎伸一郎委員ほか8名
議題：ダム施工設備計画に関する技術資料の整備業務の推進

■現場見学会

月 日：11月17日(木)
見学先：六ヶ所原燃リサイクル施設
工事(青森県六ヶ所村)

参加者：21名

■「EE東北94」実行委員会

月 日：11月24日(木)
出席者：福田 正支部長ほか3名
議題：①「EE東北94」成果報告 ②決算報告 ③今後の開催方針

■除雪部会

月 日：11月29日(火)
出席者：宮本藤友部会長ほか9名
議題：①平成6年度除雪講習会成果報告 ②除雪機械展示会準備の推進

北陸支部

■現場見学会

月 日：11月1日(火)
見学先：月山ダムほか
参加者：38名

■技術改善委員会

月 日：11月2日(水)
出席者：奥住雅彦幹事ほか12名
議題：「大型植栽ブロック設計施工マニュアル」作成

■除雪機械管理施工技術講習会

月 日：11月16日(水)～25日(金)
場 所：長岡、小出、新発田、金沢、新潟、上越、富山の7市町
内 容：冬期道路管理、除雪作業の事故防止および施工法、除雪機械の取扱いなど

■技術部会

月 日：11月17日(木)
出席者：橋元和男部会長ほか8名
議題：建設機械の自動化、ロボット化技術の動向について

■西部地区地方連絡会

月 日：11月18日(金)
出席者：中邨 脩支部長代理ほか55名
議題：①支部事業について：(i)平成6年度上半期事業ならびに経理概況報告について (ii)平成6年度下半期事業の実施について ②建設省、富山県、石川県の事業概要などについて：(i)北陸地建の事業概要などについて (ii)富山県の事業概要について (iii)石川県の事業概要について (iv)建設機械の動向について

■講演会

月 日：11月18日(金)
場 所：富山市・電気ビル

参加者：56名

内容：「新しい町づくり」富山県
教育委員会・吉崎四郎文化行政推進
顧問

■現場研修会

月 日：11月18日(金)

場 所：小出町

参加者：12名

内 容：植栽ブロック施工現場研修

■冬期施工機械技術委員会

月 日：11月25日(金)

出席者：奥住雅彦幹事ほか13名

議 題：①冬期施工機械の現状と位
置 ②委員会の事業予定

中 部 支 部

■2級建設機械施工技術研修打合せ

月 日：11月7日(月)

出席者：中澤秀吉中部地建機械課長
ほか7名

議 題：研修実施要領について

■秋期講演会

月 日：11月8日(火)

場 所：メルパルク名古屋

議 題：「東京湾横断道路の現況に
ついて」- 東京湾横断道路・田口二
朗専務取締役

参加者：250名

■映 画 会

月 日：11月8日(火)

内 容：東京湾横断道路(1)川崎
人工島 (2)木更津人工島(人工島
の構造、施工概要建設記録)

参加者：250名

■見 学 会

月 日：11月17日(木)～18日(金)

見学先：東京湾横断道路建設現場
シールド発進基地の見学

参加者：31名

■見 学 会

月 日：11月18日(金)

見学先：CONET'94建設機械と新
工法展示会

参加者：31名

■技術部会

月 日：11月21日(日)

出席者：森田英嗣部会長ほか4名

議 題：新機種、新工法資料収集ア
ンケート整理について検討

関 西 支 部

■2級建設機械施工技術研修講師打合せ

月 日：11月2日(水)

出席者：高津敏夫機械課長ほか5名

議 題：①講習会実施要領について
②講義の実施について

■2級建設機械施工技術研修会

月 日：11月9日(水)～11日(金)

参加者：160名

対 象：1種・2種

■3部会合同見学会

月 日：11月9日(水)～10日(木)

参加者：三浦士郎部会長ほか14名

見学先：①吉田ダム工事作業所 ②
タダノ志度工場

■海洋開発・摩耗対策委員会合同見学会

月 日：11月14日(月)

参加者：室 達朗委員長ほか25名

見学先：①三連マルチフェース
シールド工事現場 ②れき間接触
加工法実証試験工事現場

■企画部会

月 日：11月16日(水)

出席者：高津敏夫部会長ほか10名

議 題：①平成6年度上半期事業報
告について ②平成6年度上半期経
理概況報告について ③「建設機械
施工安全技術指針」「移動式クレー
ン、杭打機等の支持地盤養生」「ジ
オスペースの開発と建設機械」等の
講習会開催について ④除雪委員
会の設置について

■現場見学会・CONET'94 幕張建機展 研修会

月 日：11月17日(木)～18日(金)

参加者：加藤 見催事班長ほか29
名

見学先：①東京湾横断道路建設現場
②CONET'94 幕張建機展

■除雪機械運転者技術講習会

月 日：11月21日(月)

参加者：112名

内 容：①雪寒機械の動向について
(近畿地方建設局機械課長補佐・渡
辺 明) ②除雪作業時における交
通防止対策について(福井県警本部
交通規制課長補佐・土田恒夫) ③除
雪ドーザ、グレーダ点検整備と安全
確保(コマツ福井ユーザサポート課
長・長谷川 弘) ④タイヤチェーン
の装着方法について実技講習 ⑤
ロータリ除雪車の点検整備要領

■運営委員会

月 日：11月25日(金)

出席者：高野浩二支部長ほか32名

議 題：①平成6年度上半期事業報
告 ②平成6年度上半期経理概況報
告 ③新年懇親会の開催について

■2級建設機械施工技術研修会

月 日：11月30日(木)

参加者：145名

対 象：1種・2種

中 国 支 部

■平成6年度2級建設機械施工技術研修

月 日：11月5日(土)～7日(月)

場 所：広島国際会議場

受講者：135名

■運営委員会

月 日：11月11日(金)

出席者：網ノ寿夫支部長ほか43名

議 題：①平成6年度上半期事業報
告 ②平成6年度上半期経理概況報
告 ③下期事業計画 ④本部理事会
報告

■「みる・きく・ふれる・ミニ土木展」

月 日：11月11日(金)～12日(土)

場 所：建設省中国技術事務所

実行委員会：当支部ほか6団体共催

入場者：2,000名

■普及部会打合せ

月 日：11月22日(火)

出席者：平野清治会計監事ほか3名

議 題：除雪講習会および見学会の
準備事項について

■ミニ土木展報告会

月 日：11月24日(木)

出席者：山名 良実行委員長ほか
19名

議 題：終了結果報告および反省点
等

■見 学 会

月 日：11月25日(金)

見学先：HSST 試乗見学(名古屋)

参加者：24名

■施工部会打合せ

月 日：11月28日(月)

出席者：横山登志夫企画部会長ほか
3名

議 題：除雪講習用パネルの選定に
ついて

■普及部会打合せ

月 日：11月29日(火)

出席者：平野清治会計監事ほか3名

議 題：経理状況および除雪講習会
準備

四 国 支 部

■講習会

月 日：11月7日(月)

場 所：香川県土木建設会館

参加者：55名

内 容：「新技術・先端技術による
建設工事の施工と管理」

■見 学 会

月 日：11月17日(木)～18日(金)

見学先：建設機械と新工法展示会お
よび東京湾横断道路川崎人工島

参加者：7名

■合同部会

月 日：11月29日（火）

出席者：須田道夫企画部会長ほか
30名

議 題：①平成6年度上半期事業報告
②平成6年度上半期経理概況報告
③平成6年度下期事業計画 ④
20周年記念事業について

九州支部

■第8回企画委員会

月 日：11月7日（月）

出席者：平嶋正明部会長ほか12名
議 題：①支部行事の推進について
：(i) 建設技術展（建設省九州技術事務所主催）協賛の対応について
(ii) 佐賀土木フェア協賛の建設

機械展示会開催について (iii) 見
学研修会「建設機械と新工法展示会」
見学の実施について (iv) 2級建
設機械施工技術研修の実施について
(v) 平成6年度常任運営委員会の
開催要領について (vi) 第4回建
設機械技術の関発に関する検討会開
催について

■技術研修会講師打合せ会

月 日：11月8日（火）

出席者：平嶋正明機械課長ほか6名

議 題：2級建設機械施工技術研修
の実施要領について

■みる・きく・ふれる建設技術展'94

月 日：11月9日（水）～10日（木）

場 所：九州技術事務所構内

内 容：新工法、新技術、新技術の

紹介、最近建設機械の展示・実演。

支部会員33社が参加

入場者：1,900名

■建設機械展示会

月 日：11月19日（土）～23日（水）

場 所：佐賀市嘉瀬川河川敷

内 容：土木フェア in 佐賀に協
賛した支部会員4社が出演

入場者：63,000名

■2級建設機械施工技術研修

月 日：11月17日（水）～19日（土）

場 所：福岡市・福岡大学高宮校舎

受講者：1種25名、2種176名

■見学研修会

月 日：11月17日（木）～18日（金）

見学先：幕張メッセ国際展示場「建
設機械と新工法展示会」

平成6年度版 建設機械等損料算定表

B5判 470頁 定価 会員4,000円(非会員4,500円) 送料600円

■内 容

建設省の関係通達／算定表の見方・使い方／建設機械等損料算定表／ダム施工機
械等損料算定表／除雪機械等損料算定／建設機械の消耗部品の消耗費及び補修費／
ウエルポイント施工機械器具損料算定表／無償貸与機械現場修理費率表／建設用
仮設材損料算定表／建設機械等賃料表／低騒音型建設機械指定一覧表

平成6年度 橋梁架設工事の積算

B5判 700頁 定価 会員7,300円(非会員7,800円) 送料700円

新しく、追加改正された工種等は、(1)鋼橋編 (2)PC橋編 (3)その他。

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

編集後記

会員の皆様、新年おめでとうございます。

昨年は政治改革に始まった政治的混乱の真っ只中であって、バブル経済崩壊後も継続する貿易不均衡に起因した貿易摩擦、特に急激な円高は日本経済の最大の問題となりました。加えてアジア諸国の急速な台頭、円高価格差からくる価格破壊、生産拠点の海外移転と国内産業の空洞化問題等、日本の産業構造が大きく変革し始めた年であり、また長く続いた平成不況がやっと底離れを見せた年でもありました。

本年こそ、やっと見え始めた出口から抜けだせる、明るい年となるよう期待したいものです。

さて、本誌も新しい年を迎え、厳

しい経済環境であっても日本を救う道はやはり科学技術であることを再認識し、一昨年の新年号特集「建設機械メーカーの研究開発部門」、昨年の新年号特集「建設業の研究所」に続いて、今回は建設省をはじめとする建設関連団体の各研究所、および研究・技術センターから「新しい技術開発への展望」をタイトルにご執筆を戴きました。

各研究開発部門の設立主旨、開発発体制、研究開発の概況、および今後の研究課題とその展望についてご紹介を頂きました。会員皆様のお役に立つものと確信致しております。

巻頭言は恒例により、本協会の長尾会長に「新春に想う」と題して現況に即した玉稿を戴きました。

随想は「渇水に想う」と題して建設省土木研究所の田村正秀氏に、そして「40年を顧みて」と題して(株)井田組取締役社長の井田久博氏にそれぞれご執筆を戴きました。

一般報文では、「CE導入による施工改善について」と工期短縮と生産性向上を狙いとする「地下工事用固定式揚土・揚重機械の開発」の2編を掲載致しました。

ご多忙中、ご執筆を戴きました方には心から厚く御礼申し上げます。

最後に会員、および読者各位にとって本年はなお一層飛躍の年になりますよう、お祈り申し上げますとともに本誌に対するご支援、ご指導のほどをお願い致します。

(杉山・和田・穴見)

No. 539 「建設の機械化」 1995年1月号 [定価] 1部 820円 (本体796円)
年間8,880円 (前金)

平成7年1月20日印刷 平成7年1月25日発行 (毎月1回25日発行)

編集兼発行人 長尾 満 印刷人 品川 俊彦

発行所 社団法人 日本建設機械化協会

〒105

東京都港区芝公園3丁目5番8号 機械振興会館内 電話 (03) 3433-1501 取引銀行三菱銀行飯倉支店
FAX (03) 3432-0289 振替口座東京 7-71122 番

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

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

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

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

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

関西支部 〒540 大阪府中央区谷町 1-3-27 大手前建設会館内 電話 (06) 941-8845

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

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

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

印刷所 株式会社 技報堂 東京都港区赤坂 1-3-6

平成6年度土木研究所講演会

平成6年度土木研究所講演会が、平成7年2月7日（火）、日本消防会館（ニッショーホール）にて開催されます。

この講演会は、建設省土木研究所が実施している調査研究の成果や最近の土木技術に関する話題・動向などについて、当研究所の部長等が講演を行うとともに、各分野の学識経験者を招いて、土木技術者の啓蒙等を図る特別講演を盛り込んだもので、年1回、東京で開催しており、今回22回を数えます。この講演会は、一般の方も自由に聴講することができ、例年、建設省・関係公団・地方公共団体・大学・建設会社・建設コンサルタント等の土木技術者700～900名の参加をいただいています。

平成6年度は、次のとおり開催する予定です。多数の皆様方のご参加をお待ちしております。

1. 日 時 平成7年2月7日（火） 10:00～16:00
2. 場 所 日本消防会館（ニッショーホール）
〒105 東京都港区虎ノ門2-9-16
（最寄駅：地下鉄銀座線 虎ノ門駅3番出口より徒歩5分）
3. プログラム

10:00～10:10	開会挨拶	所 長	飯 島 尚
10:10～10:50	「これからの川づくり 河道設計法の最近の動向」	..... 河川部長	中 尾 忠 彦
10:50～11:30	「最近のダム材料の技術開発」	..... ダム部長	松 本 徳 久
11:30～12:10	「建設副産物のリサイクル」	..... 材料施工部長	岡 崎 治 義
12:10～13:00	休 憩		
13:00～14:00	特別講演「人間や環境にやさしいデザイン」	..... 東京工業大学教授	本 川 達 雄
14:00～14:40	「交通事故分析と事故防止対策の展望」	..... 道路部長	中 垣 光 弘
14:40～14:50	休 憩		
14:50～15:30	「海峡横断プロジェクトを支える橋梁技術」	..... 構造橋梁部長	横 山 功 一
15:30～16:10	「積算大系の見直しの動きについて」	..... 積算技術研究官	光 家 康 夫
16:10～16:20	閉会のあいさつ	..... 次 長	田 村 正 秀

コンパクトで計量精度は抜群…

丸友の 移動式 コンクリートプラント


製造・販売・リース

生産量 10~90m³/H

電子制御自動式
及び簡易自動式



(工事の内容により御選定下さい)

 丸友機械株式会社

本社 名古屋市東区泉一丁目19番12号
〒461 電話<052>(951)5381(代)
東京営業所 東京都千代田区神田和泉町1の5
〒101 ミツバビル 電話<03>(3861)9461(代)
恵那工場 岐阜県恵那市武並町藤字相戸2284番地
〒509-71 電話<05732>(8)2080(代)

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

計測制御営業部

〒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。

安全・確実・スムーズに、共同作業の効率アップ。シンワの産業用無線連絡システム／特定小電力無線システム

建設現場…大勢のスタッフが作業する現場を支えるのは、迅速・確実な連絡網と安全第一の連携プレイ。そのコミュニケーションを支えるシンワの特定小電力無線システムは、複数での同時通話や緊急時の割り込み通話、一斉通話と多彩な連絡システムを展開します。

Q S E R I E S

SYSTEM 1:1
卓上・携帯
1mwタイプ

AHV401QB ACV401QA

ACV401QAとAHV401QBを使った対向通話

SYSTEM 1:2
3者デュプレックス「Q三郎」
1mwタイプ

AHV401QB F1 F2 F1 F2 AFV401QCA ケーブル SW406

AHV401QB

3者が同時に通話できるシステム

- 18CH実装 ●デュアルチャンネル待ち受け機能 ●デジタルスケルチ機能 ●パワーセーブ機能 ●経済的なニッカド電池（単3電池も使用可能） ●各種アラーム機能
- 〈主な特徴〉 ■同時通話、連続通話が可能。 ■免許・資格は一切不要。 ■誰でも、簡単操作。 ■小型・軽量・耐久性抜群。 ■ハンドフリー、スピーカホン通話も可能。

S S E R I E S

SYSTEM 1:2~1:8 AHV401S+AFV401SE

携帯機1 携帯機2 携帯機3 携帯機4 AFV401SE 無線主装置

- 作業条件に合わせたシステムアップが可能。
- アンテナの分散配置で通話エリアの拡大可能。
- 資格は不要、免許取得は簡単。
- 誰でも、簡単操作。
- 小型・軽量・小電力タイプで耐久性抜群。

AHV401S

信和通信特機株式会社
TOKKI 〒181 東京都三鷹市新川6-2-8 TEL.0422(41)4111 FAX.0422(41)8111

大阪営業所 〒530 大阪市北区天満2-12-3 南末広ビル
TEL.06(353)6813 FAX.06(353)6119
北関東営業所 〒329-44 栃木県下都賀郡大平町大字西水代2023-3
TEL.0282(43)1650 FAX.0282(43)1649

現場内を自由に動きまわり、
解体ガラをその場でリサイクルする!



低コストでコンクリートガラを再資源化する!

NCP

リサイクルビートル

自走式コンクリートガラリサイクルマシン CR-24・CR-30(超硬岩用)・CR36

●高い効率性

油圧駆動方式のジョークラッシャーにより、処理能力が抜群です。

●イージーセッティング

7m (CR24は6m) の内蔵ベルトコンベアーにより二次ベルコンが不要で、回送車も1台で済みセッティングも簡単です。

●鉄筋自動除去装置内蔵

磁選機 (マグネット) を内蔵していますのでガラからはずれた鉄筋を自動除去します。

●粉塵カット

散水装置 (タンク内蔵) が標準装備しており、ほこりの舞い上がりを防ぎます。

オプション

コンポスクリーン (粒度調節用)

NCPで処理した再生碎石を0~40mm、40mmオーバーの製品に選別します。コンパクトに設計されているので移動、設置が容易です。



オカダ アイオン 株式会社

本社 〒552 大阪市港区海岸通4-1-18 ☎06-576-1273

大阪本店 ☎06-576-1261

東京本店 ☎03-3975-2011

仙台営業所 ☎022-288-8657

盛岡営業所 ☎0196-38-2791

札幌営業所 ☎011-631-8611

中部営業所 ☎0584-89-7650

北陸営業所 ☎0762-91-1301

九州営業所 ☎092-503-3343

広島営業所 ☎082-871-1138

Attachment
Specialists

MARUMA



技 術

製鉄所における転炉内レンガ解体機
高温対策、リモートコントロール等
高度な技術でお応えします。



開 発

軽量鋼矢板、木矢板の建込み作業用に
堀削、圧入、引抜き、ウインチ作業と
多機能を集約した施工機を
ユーザーニーズにより開発しました。



信 頼

超ロングブーム、油圧昇降キャビン、
スクラップ、木材処理等信頼により
150台以上の実績を誇ります。



威 力

船舶、建物、スクラップ等の解体、
切断に威力を発揮する
モビールシアー、切断能力1800トン迄
27機種揃えております。



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) FAX. 0568(72)5209

本社東京事業所 東京都世田谷区桜丘1丁目2番19号 〒156
電話 03(3429)2141(代表) FAX. 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
営業部 電話 0427(51)3800(代表) FAX. 0427(56)4389

SPHINX 万能焼却炉 NY-3



実用新案特許出願中

焼却炉の革命児！
「魔法の耐火ブロック」が出現！



- 焼却物は、ゴム履帯、タイヤ、プラスチックから一般雑芥まで混合のまま焼却でき、分別投入のわずらわしさがありません。
(塩化ビニールは除く)

型式および寸法

型式	外形寸法(m) 間口・奥行・高さ	一次燃焼室寸法(m) 幅・長さ・高さ	内容積 面積(m ²)	内容積 (m ³)	煙突 口径(m)×高さ(m)	総重量 (t)	投入口 寸法(m)
NY-3	1.80×2.80×1.90	1.20×1.90×1.30	2.28	2.96	0.3×5.35	8.5	1.4×0.7

①操作盤、灯油タンク、梯子含め、設置必要面積 約10m²
②NY-4、内容積1m³開発中

- ばい煙量は、大気汚染防止法基準の以下です。
- 堅牢で耐用年数が長く、さらに耐火ブロック(特許)の採用によりクリン力の発生がありません。

燃焼炉概要

処理能力 構造・規模	398kg/日(混焼) 寸法/投入口 W1.4×L0.7(m) 灰出口 W0.8×H1.0(m) 主材料/本体 H形鋼、等辺山形鋼、鋼板 内 壁 耐火ブロック 天 井 //	助燃・消煙 装 置 投 入 口 開 閉 装 置	バーナー3式 灯油6~12Q/h×3 モーター0.02kW×3 電動ホイス { 耐荷重240kg 600W 吊 圧 135mmA 誘引送風機1式 風 量 13m ³ /min モーター 0.4kW
燃焼温度	燃焼室出口温度 平均900°C 最高温度 1,000~1,800°C	送風装置 排ガス 処理装置 電気計装設備	乾式サイクロン集じん器 集じん効率92% 電力 単相100V1.1kW



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

シールド・セーフティ・システム S.S.Sは、坑内危険ガスの検知と防爆

ガス検知システム

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

防爆換気システム

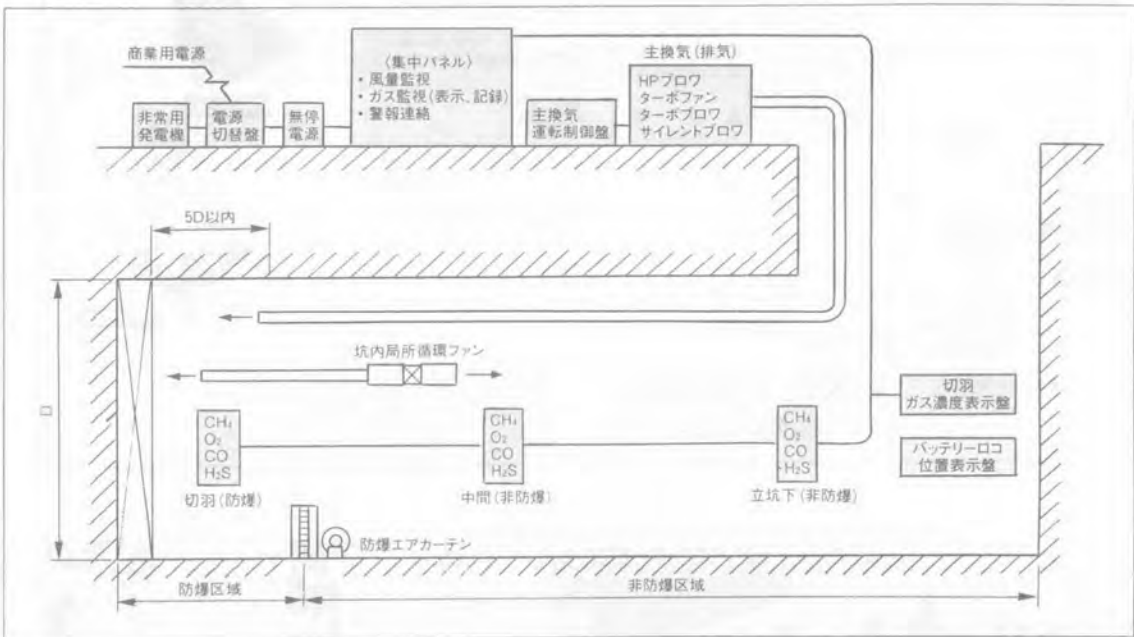
- 豊富な経験と換気ノウハウで、最適な防爆システムをコンサルティングします。
- 小風量から大風量、高圧ブロワまでライン化しており、防爆エアカーテン、防爆循環ファンなど、幅広いバリエーションが可能です。
- 風量監視装置や、サイレンサー、無停電源制御盤など、周辺機器もサポートします。



環境クリエーターの流機です。—————

換気を統合する施工安全システムです。

システム概要



HPプロフ



サイレントプロフ

株式会社流機エンジニアリング

本社 〒108 東京都港区芝5-16-7 (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

低音型

騒音公害対策で作業能率も大巾にUP! RAMMERもPLATEも大きく変わりました

夜間工事に!
市街地工事に!
マジカルシュー!
(低音型振圧板)



SR-70M

ランマーは昔から高い音を出すものとされていましたが、発想の転換により今までの打撃音のバタバタという耳ざわりの音を低減する事に成功! これでは事の中断もなく安心した施工が出来、舗装・電気・水道・ガス・電話工事等、あらゆる現場で幅広くご利用いただけます。(現在ご利用中のSR-70、70Sにも取付可)

特長

1. マジカルシューで騒音問題解決!
2. オイル潤滑方式により優れた耐磨耗性!
3. 機械バランスが良く安定性抜群!
4. 簡単なメンテナンス!

■製造・発売元

SANTO CO., LTD.

株式会社 **サント**

特長

1. プレート本体に吸音室をもうけ騒音の軽減を図りました。
2. プレート本体は従来と同じ。
3. 耐久力、締め固め力、走行性は従来と同じ、しかも熱にも油にも強い。
4. メンテナンスも従来と同じ。
5. 機械の性能はさらにアップ。

用途

1. 路盤・路床・歩道などの締め固め。
2. アスファルト・簡易舗装などの締め固め。
3. ガス・上下水道・電気・通信線の埋設工事の締め固め、その他の工事で広範囲に使用できます。



SV-202s



SV-103s

〒143 東京都大田区大森東4-18-3

TEL. (03) 3761-1760(代)

FAX. (03) 3761-1842

PASSION
&
ACTION

21世紀に向かって いち早い前進

とどまることを知らない時の流れ
その中で繰り広げられる数々の物語
ひとつひとつ熱い思いを重ねながら
美しい結晶へと育てあげるものは
いくつもの世代を経ても
決して変わることはないもの
時代の向こうに真実が見えてきた

A C C E S S 21

創・造・印・刷



株式会社 **技報堂**

- 本社 / 〒107 東京都港区赤坂1-3-6 ☎03-3583-8581(代) ☎03-3589-4781(代)
- 越谷工場 / 〒343 埼玉県越谷市西方上手2605 ☎0489-87-7281(代) ☎0489-87-7432(代)
- 三ノ輪事業所 / 〒110 東京都台東区三ノ輪1-28-10 ☎03-5603-1571(代) ☎03-5603-1580(代)

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。

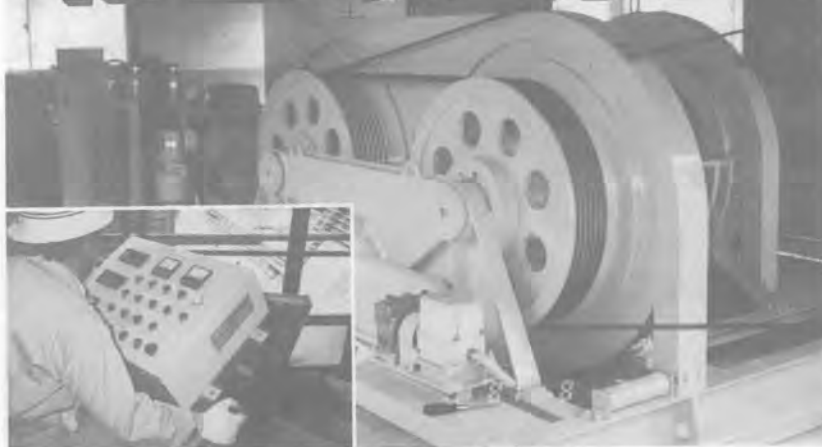
●仕様●

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

南星のウインチ




営業品目

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

遠隔操作で誰でも運転出来る油圧ウインチ

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

 株式会社 **南星**

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

KEMCOトンネル 急速施行の最新鋭機!

KEMCO! Schaeff · ローダ



KL41

型式	KL7	KL15	KL20	KL41	KL51
適用ずり取り断面	4.5~14m ²	7~20m ²	10~25m ²	20~50m ²	20~90m ²
油圧パワーパック	30KW×1	45KW×1	45KW×1	90KW×1	90KW×1
コンベア能力	70m ³ /h	150m ³ /h	150m ³ /h	300m ³ /h	300m ³ /h
重量	8.5 TON	12 TON	13 TON	25 TON	25.5 TON

KEMCO TAMROCK 油圧モービル・ジャンボ



MHS325TR

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

コトブキ技研工業株式会社

- 本社 千160 東京都新宿区新宿1-8-1大橋御苑駅ビル2F ☎03(3226)3366
- 広島営業所 千737-01 広島県呉市広白岳1-2-2 ☎0823(73)1134
- 盛岡出張所 ☎0196(54)2171
- 九州出張所 ☎09686(8)1336
- 支社/札幌・名古屋・大阪・松山・福岡
- 広事業所



Wirtgen

高い生産性と 稼動性能にすぐれた スリッパフォーム・ペーパー



◎オフセット舗装キットを装着し、

排水溝、側溝、縁石、安全壁の施工が出来ます。

◎前後2台のステアリングセンサー、及び前後2台のグレードコントローラ1台のスロープコントローラによって精度の高い施工が可能です。

SP500型

製造元

WIRTGEN GMBH, GERMANY

総代理店

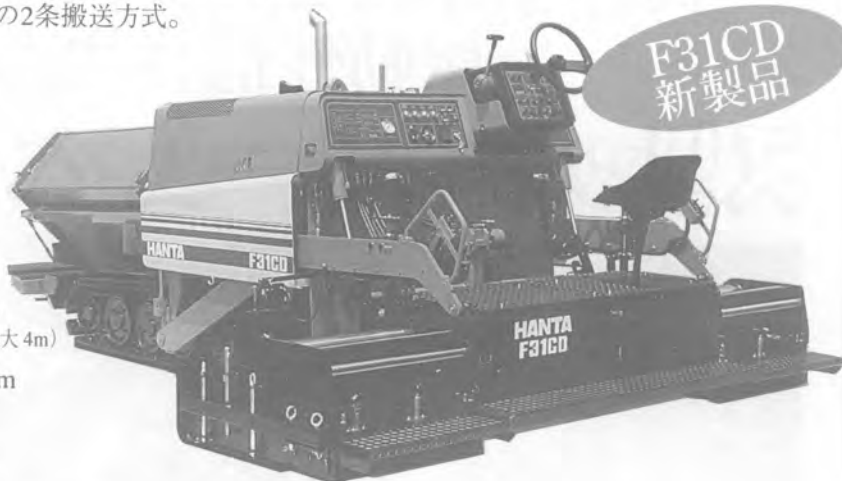
JEMCO 日本ゼム株式会社

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

HANTA

道路機械の未来をめざす

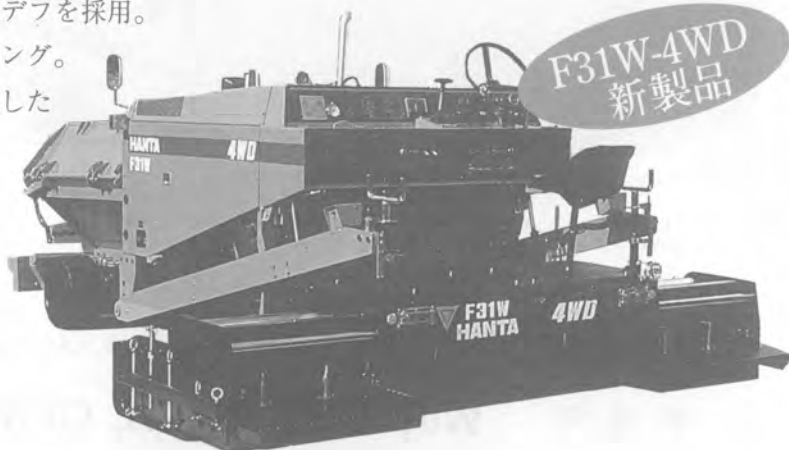
小型機のメリットを残し、機能他すべてをグレードアップ。
ステアリングと主スイッチパネルは『チルト&スライド』方式。
高出力エンジン搭載で搬送量と施工能力を大幅アップ。
フィーダは新機軸設計の2条搬送方式。
ベースペーパー対応機。



舗装幅 : 1.7~3.1m
(オプション:最大4m)
舗装厚 : 10~200mm
フィーダ搬送量 : 159m³/h
重量 : 5,520Kg

ニューフェイス登場!

前後輪は強力な駆動力が得られる4WDを採用。
スリップに強いノースピンデフを採用。
軽い操作のパワーステアリング。
ワイドな視界と安全を確保した
フラットなルーフ。

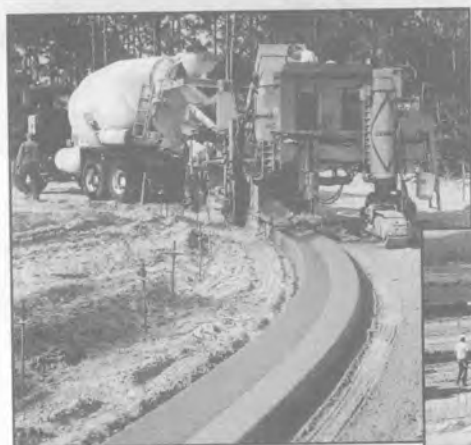


舗装幅 : 1.7~3.1m
舗装厚 : 10~150mm
走行駆動方式 : 四輪駆動
重量 : 5,560Kg

範多機械株式会社

本社 〒555 大阪市西淀川区御幣島2丁目14番21号 ☎(06)473-1241(代) FAX(06)472-5414
東京営業所 〒175 東京都板橋区三鷹1丁目50番15号 ☎(03)3979-4311(代) FAX(03)3979-4316
福岡営業所 〒812 福岡市博多区博多駅前3丁目5番30号 ☎(092)472-0127(代) FAX(092)472-0129
部品センター 〒555 大阪市西淀川区御幣島2丁目14番21号 ☎(06)474-7885(代) FAX(06)473-6307

GOMACO



コンクリート/スリップフォーム工法

縁石、ガッター、バリア、パラペット、舗装の専用機



ARAYAMA

GOMACO

日本総代理店

荒山重機工業株式会社

〒361 埼玉県行田市持田1-6-23

Phone : 0485-55-2881

Fax : 0485-55-2884



INGERSOLL-RAND.



世界を駆ける信頼のネットワーク

穿孔機のプロが創り上げた

東京流機のドリリングマシン・シリーズ

☆全油圧式 アンカードリル/TRG-1000

- ジャミングフリーシステム内蔵、強力ドリフタ搭載
- 低騒音型パワーバック採用
- ケーシング径φ96mm～φ216mm(オプション)対応
- 異常作動時警報・停止システム内蔵

新登場



穿孔特性で選ぶ
信頼のラインナップ

☆全油圧式クローラドリル

CDH-951C
 CDH-912C
 CDH-911C
 CDH-901C
 CDH-801C
 CDH-700C

CDH-912C

プログラムドリリングシステム内蔵

21世紀指向のメカトロ油圧式クローラドリル



ISO-9001 (国際品質保証規格) 認証取得
(横浜工場/油圧式ドリル対象)

東京流機製造株式会社

本社・営業本部

〒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

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で
コンベアにて積み込み可能



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。



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。

製 造 Wirtgen GmbH, Germany

輸入・販売
総代理店
アフターサービス

Suntech **サンテック** 株式会社

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

**無料サンプルセット
進呈中!!**

詳しくは、下欄の申し込み要項をご覧ください。
FAXでご注文いただく直接販売システムです。

汚れが中に、しみ込まない。
わずか150gの
〈汚れ・粉塵〉専用使いすてスーツ。
タイベックリサイクルマスター*
一着、630円。

水、ペンキ、粉塵、アスベスト、ガラス繊維…。さまざまな汚れや危険物質をシャットアウトする「タイベックリサイクルマスター*」は、デュポンの高機能繊維を使用した、作業衣の上に着れる使いすての保護服です。汚れを通さず、何度でも使え、一着わずか630円*。しかも150gという重さは、通常の作業服のほぼ1/5ながら、引っ張りや引き裂きにも強く、作業者の安全をお約束します。

●タイベック。製保護服は、アメリカをはじめ欧米で、6,500万着(年間)の使用実績をもっています。日本では主に原子力発電所のメンテナンス作業に使われています。

*20着以上の場合。*はデュポン社の商標です。



表よごれても、裏きれい。

タイベック DuPont Tyvek
リサイクルマスター RecycleMaster

デュポンは、使用済タイベックリサイクルマスターの固形燃料化(サーマルリサイクル)やプラスチックへの還元を提案しています。

DU PONT

デュポン高機能不織布

無料サンプルセットをご希望の方は、1.郵便番号・住所 2.会社名(個人名) 3.部署名 4.御担当者名 5.電話番号 6.用途をご記入の上、「タイベック リサイクルマスター」KK-01係、サンプル希望」と書き、FAXでお申し込みください。直ちにサンプルをお送りします。同じ方からの2度以上のお申し込みはご遠慮ください。

無料サンプルのお申し込みはFAXまたはハガキで。

Fax.03-5261-7000

総販売元：三井物産グループ

物産サプライ株式会社

〒162 東京都新宿区天神町10 神東坂安村ビル4F
タイベックリサイクルマスター*KK-01係 TEL:03 5261 3801

サンエーの 濁水処理装置

SAF-1015

新製品

(超高速造粒沈澱濃縮装置)

建設工事用の濁水処理装置として、新しい凝集理論と独特の造粒技術からなる、画期的な造粒沈降性能を備えたコンパクトな「パッケージ型濁水処理装置」が完成

■特長

1) 超高速の沈降分離

独特の凝集方式と造粒機構の採用により、従来装置の約10倍に及ぶ超高速の沈降分離を行います
大きな分離速度が得られるため、装置はさきわめてコンパクトです

2) 安定した処理性能

スラリープランケットゾーンが高濃度のため、懸濁物の捕拵力が強く、処理水々質が良好で、原水の水量、水質の変動に対しても処理性能はさきわめて安定しております

3) 経済性の向上

超高速分離に加え、全ての機構を共通スキット上に組込み、コンパクト化された小型装置であるため、敷地面積がさきわめて少なくです
みます また、工事の進捗状況に応じた装置の移動も容易です

4) 優れた操作性

スタートアップが非常に早く断続運転もスムーズに行えます
運転再開後は短時間で良好な水質が得られ、維持管理もさきわめて容易です

5) 高濃度の排泥

排出スラッジは造粒化により高い密度の粒子となるため、濃縮部での圧密性が高く高濃度で排出されます
従って、スラッジ搬出容量を少なく出来ます

6) 炭酸ガス中和の採用

炭酸ガス中和は従来の無機酸中和に比べ反応時間が早く、PHの戻り現象も生じません
また、過剰注入の場合でもPHは5.8以下になることなく、運転管理も安全、無害です

7) 小型軽量シンプル設計

狭い場所でも濁水処理が行なえる装置とするため、特に必要としない排出スラッジの脱水装置は処理本体と別にし、必要な場合に組み合わせる方式としました
これにより本体は非常にシンプルで小型軽量の使いやすい装置となっています

■装置要項

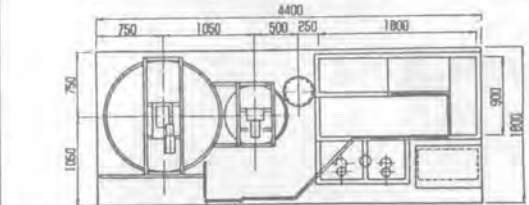
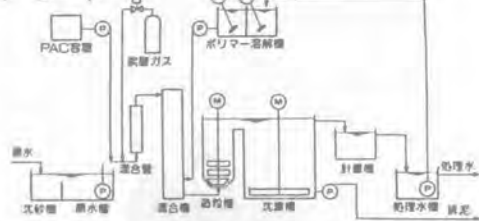
標準処理量	15 m ³	中和方式	炭酸ガス(装備)
原水水質	SS:1000~5000ppm PH:11		ポンベ 30kg・4本)
処理水質	SS:25ppm以下 PH:5.8~8.6	電源供給	3相200/220V 6kW
重量	搬送:3.5t 運転:10t		

注意: 寒冷地や凍結が予想される時期は必ず凍結防止の手段を講じて下さい

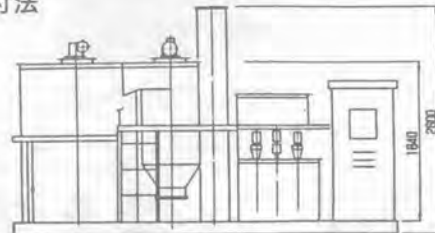
■用途

建設工事全般の排水処理

フローシート



装置寸法



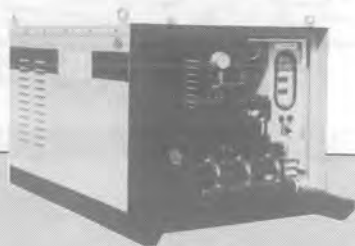
安全と信頼
SANEE

レンタル&エンジニアリング

サンエー工業株式会社

本社 〒176 東京都練馬区羽沢3-39-1 ☎03-3557-2333 FAX.03-3557-2597
営業部 首都圏営業部・G・T・P営業技術部・ダム・トンネル営業技術部
営業所 京浜・千葉・北関東・甲府・茨城・仙台・青森・北海道・名古屋・大阪

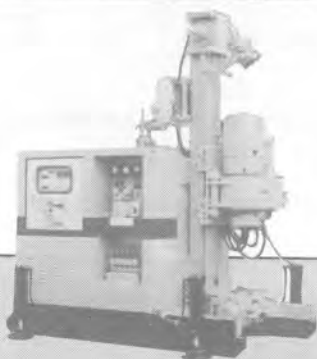
YBMは地盤改良の システムメーカーです



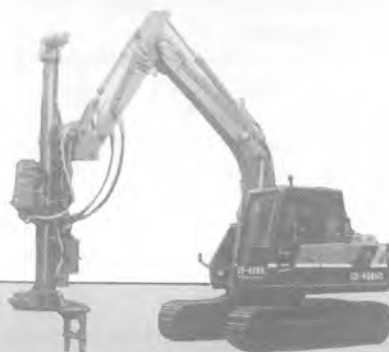
高圧注入ポンプ SG-30V



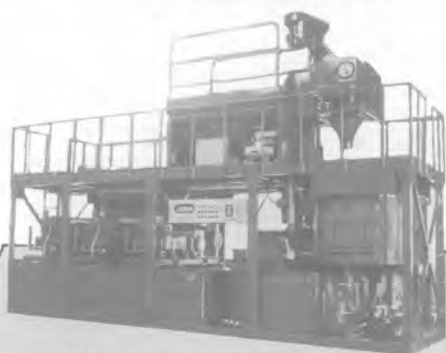
ジェットグラウトポンプ
SG-75, SG-100



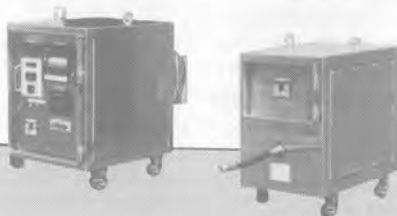
地盤改良機 SI-15S/SI-30S



バックホー搭載型地盤改良機
SS-40BH/SS-60BH



地盤改良プラント SM-600 II



高圧グラウト流量計
YFM-H120A

YBMの地盤改良システムは、空港・港湾・河川・都市土木等未来を見つめた工事に活躍しています。



製造元 **株式会社 吉田鉄互所**

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

Denyo

エンジン発電機

0.5~800kVA



DCA-90SPH
50Hz: 75kVA・60Hz: 90kVA

エンジン溶接機

100~500A



TLW-300SSK
30~300A



GLW-150SSK
50~150A

エンジンコンプレッサー

1.4~26.9m³/min



DPS-130SP
3.7m³/min

建設現場で威力を発揮! デンヨーのパワーソース

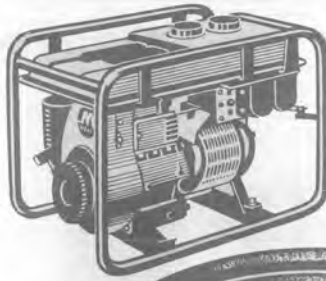


●技術で明日を築く

デンヨー株式会社

本 店：〒164 東京都中野区上高田4-2-2 TEL.03(3228)1111
本社事務所：〒169 東京都新宿区高田馬場1-31-18 TEL.03(5285)3001

札幌営業所 ☎011(862)1221	東京営業所 ☎03(3228)2211	大阪営業所 ☎06(488)7131
東北営業所1 ☎0196(47)4611	横浜営業所 ☎045(774)0321	広島営業所 ☎082(255)6601
東北営業所2 ☎022(286)2511	静岡営業所 ☎054(26)13259	高松営業所 ☎0878(74)3301
関西営業所1 ☎025(268)0791	名古屋営業所 ☎052(935)0621	九州営業所 ☎092(935)0700
関西営業所2 ☎0272(51)1931	金沢営業所 ☎0762(91)1231	出張所/全国主要38都市



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

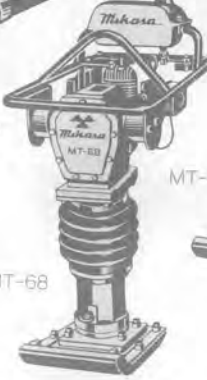
防音型
コンクリート
カッター
MCD-04SGK

2年間保証
スターター&ローター



タンピングランマー

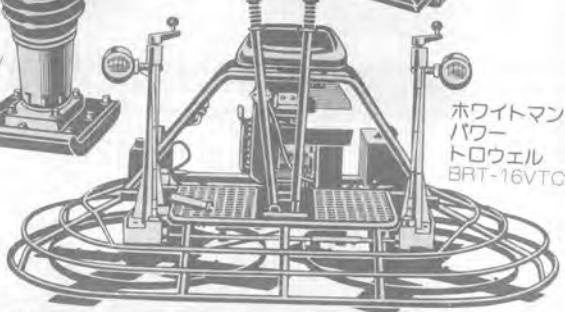
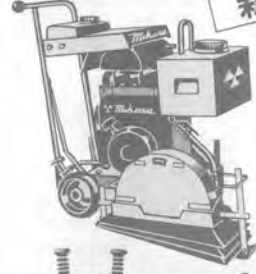
MT-50V



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!

ハイコンパクター



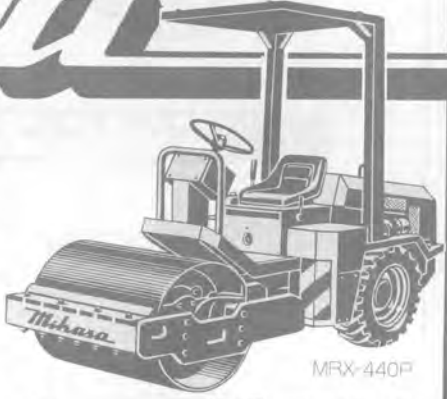
特殊建設機械メーカー

三笠産業

- 本社 東京都千代田区原染町1丁目4番3号 千101 電話03(3292)1411号
- 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号
- 仙台営業所 仙台市若林区区部町5丁目1番16号 千953 電話022(238)1521号
- 新潟営業所 新潟市東区登野4丁目597番1号 千950 電話025(284)6565号
- 長野営業所 長野市青木島町大蔵913番地4 千381-22 電話0262(83)2961号
- 静岡営業所 静岡市高松2丁目25番18号 千422 電話054(238)1131号
- 北関東営業所 埼玉縣春日部市榊町3丁目4番39号 千344 電話048(734)6100号
- 部品センター 春日部市榊町3-4
- 物流センター 群馬県近藤町1-7-6
- 技術研究所 埼玉縣南埼玉郡白雲町 藤林町・春日部市・足利市
- 工 場 鹿嶋市・船橋市・足利市

西部地区販売先

三笠建設機械株式会社



MRX-440P

バイブレーションローラー



MF-6DB



MVH-302DS

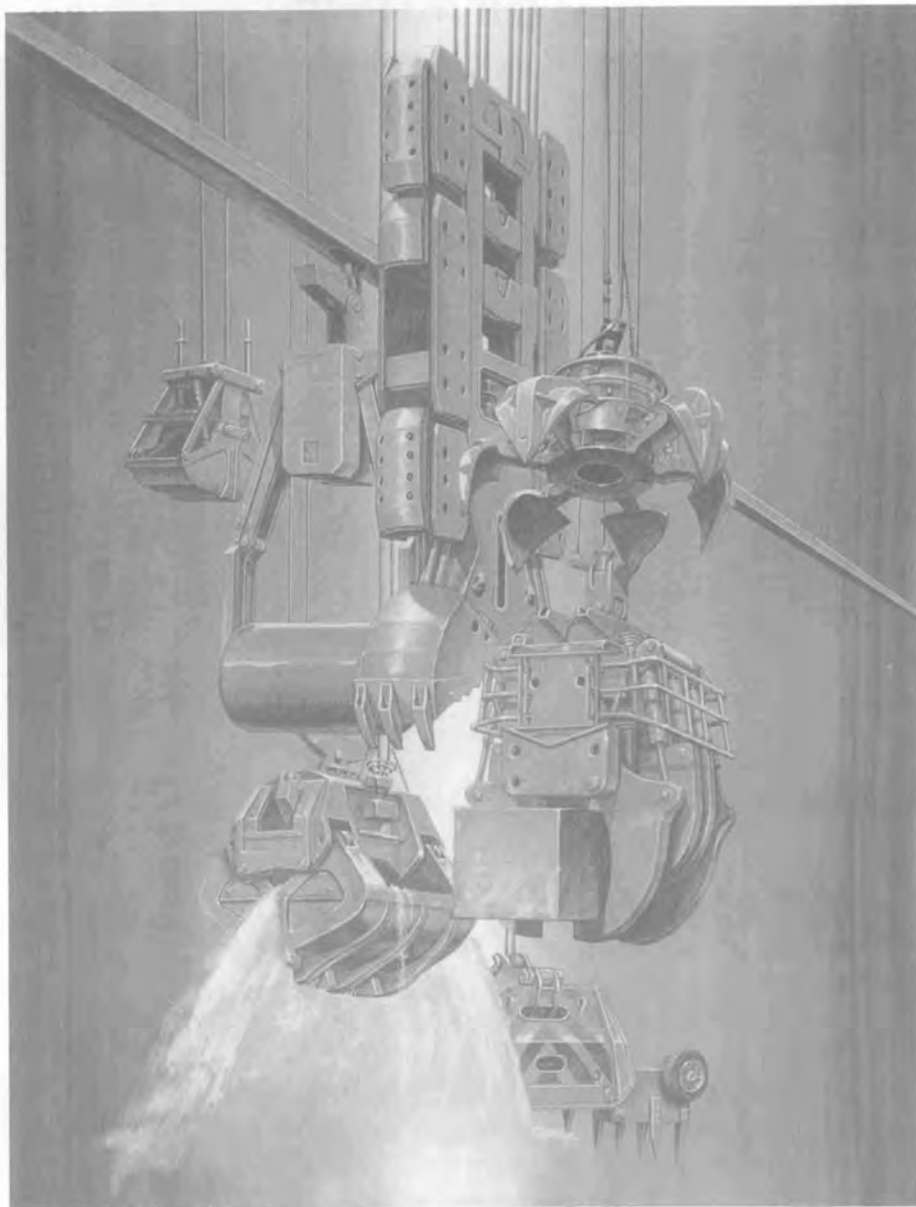


MVH-200D

大阪市西区立売堀3-3-10 電話06(541)9631号

●営業所 名古屋・福岡・高松

マサゴの電動油圧式バケット



日経産業新聞
「小さな世界トップ企業」受賞企業

 **眞砂工業株式会社**

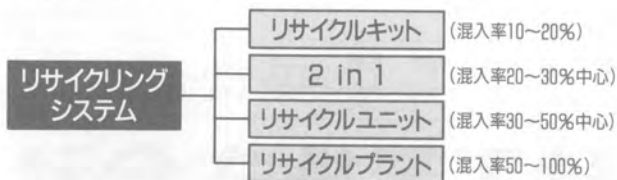
柏事業所 〒270-14	千葉県東葛飾郡沼南町沼南工業団地	TEL. 0471-91-4151(代) FAX. 0471-91-4129
大阪営業所 〒530	大阪市北区芝田2-3-14(日生ビル)	TEL. 06-371-4751(代) FAX. 06-371-4753
名古屋出張所 〒450	名古屋市中村区名駅南4-8-12	TEL. 052-564-7406 FAX. 052-564-7409
本社 〒121	東京都足立区南花畑1-1-8	TEL. 03-3884-1636(代) FAX. 0471-91-4129



時代はいまリサイクル

日工リサイクルシステム

舗装発生材(アスファルト塊)は、リサイクル法で指定副産物として指定され、積極的な再生利用が義務づけられています。日工のリサイクルシステムは4タイプ。アスファルトプラントに併設し再生使用範囲の最も広い『リサイクルユニット』、リサイクル専用工場向け『リサイクルプラント』、常温混入方式『リサイクルキット』など。使用目的に合わせてお選び下さい。



日工株式会社

本社/〒674 明石市大久保町江井島1013-1 TEL.(078)947-3131#

■営業所

札幌(011)231-0441 仙台(022)266-2601 東京(03)3294-8129 長野(0262)28-8340 名古屋(052)776-7101
 金沢(0762)91-1303 大阪(06)323-0561 姫路(0792)88-3301 広島(082)244-9251 高松(0878)33-3209
 福岡(092)574-6211 鹿児島(0992)54-2540 松山(0899)33-3061

東京技術サービスセンター TEL.(0471)22-4611 明石技術サービスセンター TEL.(078)947-3191

TOKIRON

低騒音で優れた耐久性、より経済的なリンク！
トラックピンとブッシュの間に密封されたオイルの効果

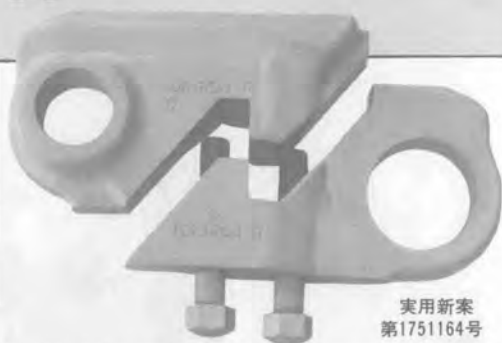
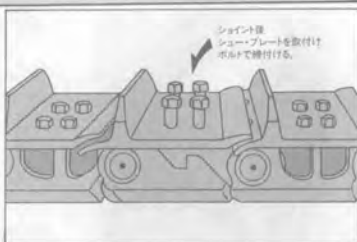
オイル密封潤滑式 ソルト リンク

省資源、無公害が要求される新時代に
マッチした、タフなリンクのエースです。
ますます多様化、高度化する農業、土木、
港湾建設工事を足元から支え、安全性と
経済性を追求した信頼の高いリンクです。



マスター リンク

安全、簡単、強靱ノ
リンクの取付作業が安全
且つスピーディーに出来
ます。ダイナミックな噛
み合わせ構造により作業
現場での省人化、スピー
ド化を安全に果す、ゆる
みのこない頑丈なマスターリンクです。



実用新案
第1751164号

〈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

TAIYU DISTRIC

ワイヤーロープ式多目的コンクリート打設装置

価格は当社従来機(油圧式)の1/2!!

▶ 本四架橋でも偉力を発揮 ◀

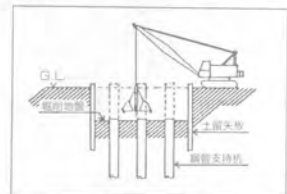
ディストリック
TAIYU-DISTRIC は
 従来のディストリビューターの
 イメージを一新。構造をより単
 純化、シンプルにし、かつ機能
 は飛躍的アップ。コンクリート
 打設を主目的にオプションとし
 てクレーン機能も兼ねそなえま
 した。



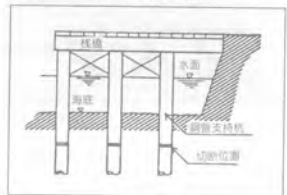
(本四架橋現場設置例)

土中 水中 **鋼管切断工事** を

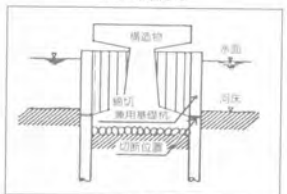
お引受けいたします



掘削の前工程



仮設橋橋等



鋼管井筒



鋼管切断機



杭切断後の撤去



杭切断面

お蔭さまで 国内実績
 50,000本達成しました。

300φ～2200φまで機械を取揃えています。

CREATIVE ENGINEERING
TAIYU
 大裕株式会社

〒572 大阪府寝屋川市点野4丁目11-7
 TEL(0720)29-8101#0 FAX(0720)29-8121

豊富な実績

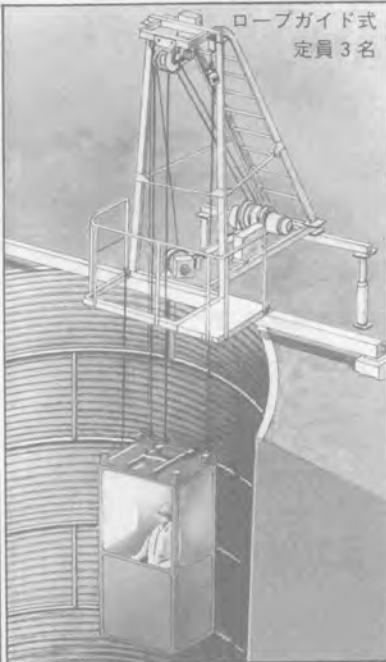
カホ製品

工事用 エレベーター

大幅な

能率up!

スロープカー



オートリフト



*バケット容量 0.15-2.0m³



工事用モノレール



製造元



株式会社嘉穂製作所

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

発売元



日鉄鉱業株式会社

本 社 東京都千代田区神田駿河台2丁目8(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

豊和ウエインスーパー

エア一式道路清掃車 清掃機構に 空気循環システム

HA90H

(7tonシャーシー)

◇ほこり立ちが少く清掃仕上りがよい。

HA90

(7tonシャーシー)

◇塵埃積載量大きく作業能率が向上。

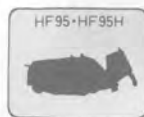
◇清掃巾が大きく効率がよい。

HA75

(3tonシャーシー)

◇最小回転半径が小さく小廻りがきく。

◇集水枡の清掃もオプションで可能。



HF95・HF95H



HF95K



HF80H



HF72



HF66A・HF66AH



HF58α・HF58Eα



F60・F50E・F40Eα

(製造元) **Howa** 豊和工業株式会社

総販売元



三井物産機械販売株式会社

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

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

レンタル
します!

持ち運びできる トラックスケール 登場!!

A K T / O
アクトィオ

(奥行50cm×巾50cm×高さ35mm〈薄型〉)

■片車輪を乗せるだけ
の簡単操作。

■薄型・コンパクトだから
どこでも積載量測定
が可能!!



機器構成

車両重量指示記録部……………1台
車両重量検出部……………1台
接続ケーブル(5m)……………1本

仕様

軸重量測定範囲／0.5～15t
(輪重=1/2)

測定精度／10%～3%

測定方式／停止測定

■車両重量指示計

表示方式／デジタル表示(印字記録装置付)
(輪重量2倍表示)

零点調整機能／ワンタッチ方式

電源／バッテリー充電式

寸法・重量／奥行400×巾300×高さ110mm 7.5kg

■車両重量検出部

方式／マルチロードセル方式

寸法・重量／奥行500×巾500×高さ35mm
約17kg

建機レンタル

A K T / O

株式会社 アクトィオ

本社／東京都千代田区岩本町1-5-13 秀和第2岩本ビル 千101
Tel:03-3862-1411(代表)

■東京支店／Tel:03-5687-1411
■西東京支店／Tel:03-5350-1411
■横浜支店／Tel:045-593-6443
■千葉支店／Tel:043-221-1411
■茨城支店／Tel:0292-21-1411
■関越支店／Tel:025-284-7422

■東北支店／Tel:022-217-1811
■北東北支店／Tel:0196-41-4211
■名古屋支店／Tel:0568-77-7320
■静岡支店／Tel:054-238-2994
■関西支店／Tel:06-536-2121

機械を元気にする液体。

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

す。それを飲んだ人々は、その素晴らしい味と香りを堪能し、楽しんだり、喜んだり…。

人々は瞬く間に元気づけられます。

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

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



- ディーゼルエンジン油**
コスモディーゼルリゆうせい
コスモディーゼルハイメリットCE
- ギヤ油**
コスモ耐熱マルチギヤオイル
コスモギヤGL-5
- 油圧作動油**
〔ノンラジ型油圧作動油〕
コスモエポックES
〔ロングライフ型油圧作動油〕
コスモハイドロAW
〔省エネ型油圧作動油〕
コスモハイドロHV

- コンプレッサー油**
〔往復動式空気圧縮機油〕
コスモレシプロ
〔回転式空気圧縮機油〕
コスモスクリュウ-32
- 工業用グリース**
〔極圧グリース〕
コスモグリースダイナマックスEP
- ロックドリルオイル**
コスモロックドリル
- 不凍液**
コスモクーラント
コスモアンチフリーズ

★潤滑油に関する資料請求は下記へどうぞ……

コスモ石油株式会社

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

札幌支店 TEL.011-251-3694 東京西支店 TEL.03-3275-8074 名古屋支店 TEL.052-204-1021 神戸支店 TEL.078-360-1932 福岡支店 TEL.092-713-7723
 仙台支店 TEL.022-267-2140 関東支店 TEL.03-3281-4815 金沢支店 TEL.0762-63-6371 広島支店 TEL.082-221-4271
 東京東支店 TEL.03-3275-8059 静岡支店 TEL.054-251-1255 大阪支店 TEL.06-271-1753 高松支店 TEL.0878-22-8813

Atlas Copco

INNOVATION IN COMPRESSORS

アトラス コプコ

高圧ポータブルコンプレッサ

低騒音型



◆圧力12.2kg/cm²G

◆空気量7.2m³/min-21.5m³/min

XAHS 125-365

諸元表

項目	機種	XAHS 125	XAHS 175	XAHS 285	XAHS 365
常用圧力	kg/cm ² G	12.2	12.2	12.2	12.2
空気量	m ³ /min	7.2	10.3	17.0	21.5

◆圧力17.3-25.5kg/cm²G

◆空気量20m³/min-28.8m³/min



XRHS 385

諸元表

項目	機種	XRS 415	XRHS 385	XRVS 345	XRHS 485	XRVS 455
常用圧力	kg/cm ² G	17.3	20.4	25.5	20.4	25.5
空気量(自由空気吐出量)	m ³ /min	24.5	22.3	19.9	28.8	27



Atlas Copco アトラスコプコ株式会社 コンプレッサ事業部

事業本部・東京営業所 〒105 東京都港区西新橋2-11-6 ニュー西新橋ビル4階 ☎03-3502-1741
 コンプレッサ・センタ 〒969-02 福島県西白河郡矢吹町牡丹平203-5 ☎0248-44-4101
 仙台営業所 〒980 仙台市青葉区本町1-13-24 平山ビル5階 ☎022-268-1621
 豊田営業所 〒471 愛知県豊田市神田町1-7-2 ☎0565-33-8969
 金沢営業所 〒920 金沢市広岡2-13-33 KRDBビル2階 ☎0762-31-1501
 大阪営業所 〒532 大阪市淀川区西中島7-4-17 新大阪上野東洋ビル ☎06-886-6231
 広島営業所 〒730-01 広島市安佐南区祇園町西山本105-9 ☎082-871-1271
 福岡営業所 〒838-01 福岡県小都市大保1458-1 ☎0942-73-1414



クラス最強の実力。



FSS

フューエルセービングシステム

FSS搭載で省エネ運転が実現。

フューエルセービングシステム

エンジンのトルク特性をパワーモードとエコノミーモードに切換えることによって、作業内容に適したモードが選択でき、省エネ運転がさらに可能になりました。

パワーモード

原石、粘土など、特に重掘削が必要なとき、またスピーディな作業を要求されるときに、エンジン馬力をフル活用します。

エコノミーモード

通常の製品作業では、このモードで十分に作業ができ、パワーモードかエコノミーモードか区別がつかないほど、力に余裕があります。



ホイールローダー 866

バケット容量 3.3m³
最大けん引力 17.4ton
ダンピングリアランス 2,930mm
ダンピングリーチ 1,170mm
自重 18.27ton

栃栗林商会 ☎011(221)8522
北日本TCM イワジ ☎0188(46)9798
東北TCM ☎022(259)6351
茨城TCM ☎0292(92)8141
TCM栃木販売 ☎0285(49)1800
千葉TCM ☎043(261)0436
北関東TCM ☎048(855)8101
東洋運搬機販売 関東 ☎03(3763)0381

東洋運搬機販売 神奈川 ☎0463(22)6282
// 静岡 ☎054(253)3196
TCM北越販売 ☎025(382)6281
富山TCM ☎0764(36)2288
石川TCMフォークリフト ☎0762(40)7222
中部TCM ☎0568(21)3151
特殊運搬機 ☎0593(45)5161
滋賀TCMフォークリフト ☎0748(37)7700

京都TCMフォークリフト ☎075(931)3161
大阪TCMフォークリフト ☎06(903)0095
TCM兵庫販売 ☎078(841)4565
南大阪TCMフォークリフト ☎0722(73)8391
和歌山TCMフォークリフト ☎0734(51)1477
富士岡山運搬機 ☎0868(24)3211
TCM中国販売 ☎0833(44)1234
南海運搬機 ☎0878(82)1191

TCM四国販売 ☎0899(66)5353
福岡TCM ☎092(411)7331
北九州運搬機 ☎093(471)0030
西日本運搬機 ☎0956(31)5101
大分TCM ☎0975(43)0161
熊本TCM ☎096(357)5331
TCM南九州販売 ☎0992(55)7191
沖縄TCM ☎098(992)3500

TCM東洋運搬機株式会社

本社 / 〒550 大阪市西区京町堀1-15-10 ☎06(441)9141
建設車両営業部 / 〒105 東京都港区西新橋1-15-5 ☎03(3591)8175

安全も、締固める。 CAT、新発売。

安全は、性能の一部だ。振動ローラに、新水準の信頼性。CAT発、日本初。



日本新上陸。

●ROPS(転倒時運転者保護構造)キャブを標準装備。命を乗せる信頼に応える安全性。●ファブリックサスペンションシートや騒音低減仕様、集中コントロールシステム、クーラヒータ。初心者でもすぐ使いこなせる乗りやすさが、作業の安全をさらに確保。●タンDEM走行ポンプ(2ポンプ2モータシステム)で前後輪独立駆動。軟弱地など悪条件下でも高能率作業。●2段階振幅装置(CAT特許偏心ウェイトシステム)、振動数調整装置により、多様な土質条件でくれた締め固め性能。●CATならではの耐久性・サービス性。いつも安心稼働を実現。

CAT®振動ローラ 11,500kg/140ps

CS-563

道はクーペがひらく。

強さと優しさを磨き上げますます前進。

数々の業界初、クラス初の新機能を装備して'92年に登場したクーペ。

実現されたオリジナリティは、いまなお追従を許しません。しかしコベルコはいま、再度お客さまの声に耳を傾け、多彩な視点から徹底的にクーペを検証。

これまでの機能を承継しながら、さらに構造的強度、環境配慮、安全性、

扱い易さなどの向上を図りました。初めて乗った時の快適感覚をいつまでも、

クーペは強さを獲得して、さらに優しくなりました。



クーペ
Coupe

025 COUPE

- 機械重量:2,650kg
- バケット容量:0.07m³
- 掘削深さ:2,600mm

030 COUPE

- 機械重量:2,950kg
- バケット容量:0.08m³
- 掘削深さ:2,850mm

035 COUPE

- 機械重量:3,210kg
- バケット容量:0.10m³
- 掘削深さ:3,105mm

045 COUPE

- 機械重量:4,500kg
- バケット容量:0.13m³
- 掘削深さ:3,500mm



グレードアップ

- 1997年排ガス規制に対応する新型エンジンを搭載。
- 強度をアップしたバケット廻り。
- 磨耗の少ない強化型ドーザブレード。
- 衝撃に強い鑄鉄製コーナーパンパ。
- ミニショベル初、後方作業灯を標準装備。
- アタッチメント各ピン部は250時間無給脂。

お問い合わせ、カタログ請求は下記までご連絡ください。

◆ **神鋼コベルコ建機** ショベル営業本部

本社 / 〒105 東京都江東区東横2丁目3番2号 TEL03-5634-4121
 ●北海道支店 TEL011-862-3433 ●東北支店 TEL0223-54-1141 ●北関東支店 TEL0273-56-9895 ●関東ショベル営業部 TEL0473-26-7111
 ●千葉コベルコ建機 TEL043-495-6311 ●北陸支店 TEL0762-76-2331 ●新潟コベルコ建機 TEL025-269-3121 ●中部支店 TEL052-603-1201
 ●近畿支店 TEL06-414-2100 ●中国支店 TEL0824-23-2711 ●四国支店 TEL0878-74-2111 ●九州支店 TEL082-503-4111

コンパクトなボディーで
大きな仕事
ワイドな視界の快適キャビン



バックホーローダ ホイールローダ
2CX・2CXL

SKW 酒井重工業株式会社

本社 〒105 東京都港区芝大門1-4-8 浜松町清和ビル
輸入機械販促チーム (JCB) ☎ (03) 3431-9964

Technology To Our Future

○○未来への確かな技術○○

あらゆる用途に、働く場所を選ばない

FL302 / FL303 HST LOADER

新登場!



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

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

『人』に快適!
『街』に素敵!
『環境』に最適に!



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

●お問い合わせ、カタログご請求は…

古河機械金属株式会社

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

手ながユニボ®



※法面バケットはオプション

- 最大掘削半径15.2m
- 最大掘削深さ11.7m
- バケット容量0.4m³
- ベースマシン0.7クラス

※現在の保有台数は150台です。



全国165の営業所からご利用頂けます。

レンタルのニッケン

本社/東京都千代田区永田町2-14-2 山王ランドビル3F

ご案内ダイヤル▶0120-14-4141

ご案内FAX▶0120-37-4741

(本社案内係につながります。担当:大福)

シーン

新ランディキッドは、環境や人に優しい
超低騒音タイプです。

ラクラク

新ランディキッドは、メンテナンスを

最小限に省ける使う人思いのマシンです。

静音♡楽々

「静かに作業したい」、「手軽に使いたい」。そんな現場の声にお応えて、人と環境への影響を考慮した新しいランディキッドが誕生しました。エンジン音や振動を極力抑え、吸音材を採用した群を抜く超低音設計、さらにメンテナンスの手間を省く大幅な給脂軽減を実現。もちろん、このクラス随一と言える小廻り性や掘削力等の基本性能に加え、リヤシールドキャノピーの搭載、選べる3色のボディカラーなど。いま新ランディキッドが快適作業の新たな道を拓く「静音・楽々宣言」をここに行います。



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

どこでも信頼される!!

明和の建機

豊富な品揃えによりユーザーのニーズに応える品質、性能、信頼性の高い当社製品群。

明和ハイリフト

自走式高所作業車

カニタン

(くらぶ走行)

4輪ステアリング(4WS)で
前後左右(タテ、ヨコ)自在に動ける



HL-30
作業高さ
: 4.70m
作業台高さ
: 2.70m

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



創業48周年

バイパッド 振動ローラー

センターピン方式
アスファルト舗装最適

MUC-400型4t (前鉄輪・後タイヤ)
MUS-400型4t (前後輪共・鉄輪)
MUC-300型3t (前鉄輪・後タイヤ)
MUS-300型3t (前後輪共・鉄輪)

低騒音型



バイプロ ランパッド

前後進自由自在

RP-5型
PW-6型



ハンドローラー

上下回転式ハンドル
MG-7型 700kg
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



バイプロ ランマー

ベルト掛け式

RA 80kg
RA 60kg



バイプロ プレート

アスファルト舗装
表面整形・補修

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



コンクリート カッター

MK-10型
MK-12型
MK-14型
MC-10型
MC-12型



(道路舗装専用機)

株式会社 明和製作所

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

営業所

大阪 ☎(06)961-0747~8
名古屋 ☎(052)361-5285~6
福岡 ☎(092)411-0878-4991
仙台 ☎(022)236-0235~6
台北 ☎(022)236-0235~6
鹿嶋 ☎(082)293-3977-3758
札幌 ☎(011)857-4889
横浜 ☎(045)301-6636

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

新発売

我国最強

240kWカッター RH-8J-700-WJ型 ブームヘッダー

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

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



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

油圧カヤバの建機部門

日本鉋機株式会社

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

1995年(平成7年)1月号PR目次

—A—

(株) アクティオ	後付	27
アトラスコプコ(株)	◇	29
アンリツ(株)	◇	1
荒山重機工業(株)	◇	13

—C—

コスモ石油(株)	後付	28
----------	----	----

—D—

DUPONT	後付	16
デンヨー(株)	◇	19

—F—

古河機械金属(株)	後付	34
-----------	----	----

—G—

(株) 技報堂	後付	8
---------	----	---

—H—

範多機械(株)	後付	12
日立建機(株)	◇	36

—K—

コトブキ技研工業(株)	後付	10
コマツ	表紙	4
栗田さく岩機(株)	後付	9

—M—

マルマ重車輛(株)	後付	4
真砂工業(株)	◇	21
丸善工業(株)	表紙	2
丸友機械(株)	後付	1
三笠産業(株)	◇	20
三井物産機械販売(株)	◇	26
(株) 明和製作所	◇	37

—N—

内外機器(株)	後付	5
---------	----	---

(株)南星	後付	9
日工(株)	々	22
日鉄鋳業(株)	表紙 3・	々 25
日本ゼム(株)	々	11
日本鋳機(株)	々	38

—O—

オカダ アイヨン(株)	後付	3
-------------	----	---

—R—

(株)レンタルのニッケン	後付	35
(株)流機エンジニアリング	後付 6・7	

—S—

サンエー工業(株)	後付	17
サンテック(株)	々	15
(株)サント	々	8
酒井重工業(株)	々	33
新キャタピラー三菱(株)	々	31
神鋼コベルコ建機(株)	々	32
信和通信特機(株)	々	2

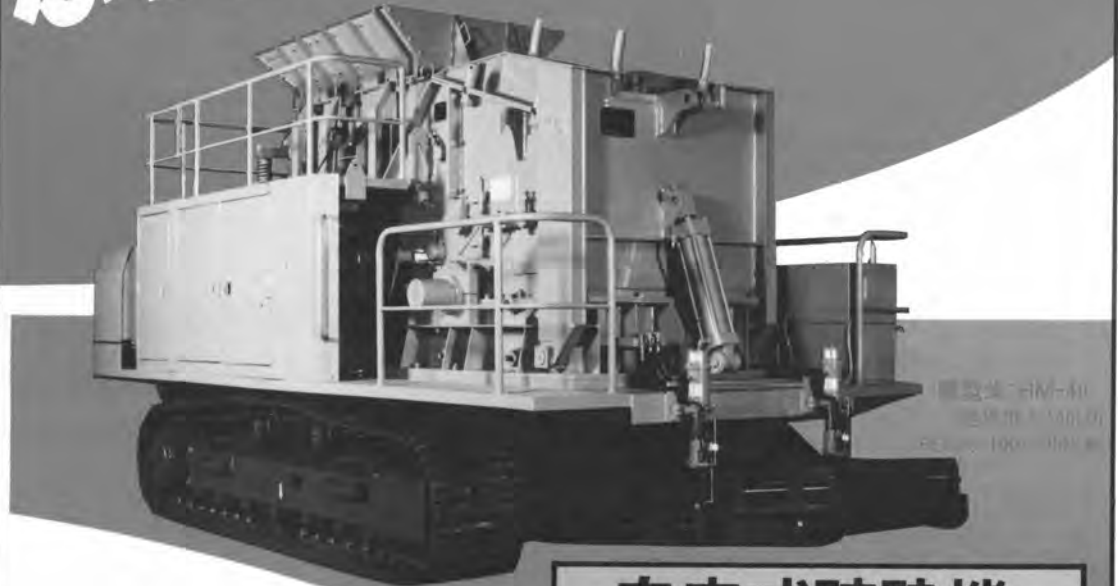
—T—

大裕(株)	後付	24
(株)東京鉄工所	々	23
東京流機製造(株)	々	14
東洋運搬機(株)	々	30

—Y—

(株)吉田鉄工所	後付	18
吉永機械(株)	表紙	2

ぶつちぎり、パグー。



自走式破碎機

メガハルド

解体現場から排出されるアスコン廃材の処理は年々困難さを増すとともに、自走式破碎機に対する要求は、増大しています。従来の自走式破碎機では能力が不足であったり、粒形や粒度分布に問題があると指摘されてきました。

日鉄鉱業の「自走式破碎機メガハルド」は待望の重荷重設計、しかも粒形の良いインパクトクラッシャの決定版ハルドパクトを搭載しています。アスコン廃材をかつて無い効率で破碎し、粒形、粒度分布の良さを誇ります。

従来の自走式破碎機にご不満があるのなら是非「自走式破碎機メガハルド」をご検討下さい。

■メガハルドの特長

1. 350mmの大塊に対応。
2. 抜群の破碎能力。
3. 産物の粒形、粒度分布が良好。
4. 保守管理が容易
5. 鉄筋の付いたコンクリートもそのまま処理。
6. 夏期でもアスファルトの居着きが少ない。
7. 抜群のコストパフォーマンス。


製造・販売

 **日鉄鉱業株式会社** 機械営業部

〒101 東京都千代田区神田駿河台2-8 瀬川ビル7F 03-3295-2502(ダイヤルイン代表)

■九州支店/092-711-1022 ■大阪支店/06-252-7281 ■北海道支店/011-561-5371 ■東北支店/022-265-2411

製造工場

 **株式会社幸袋工作所**

〒820-01 福岡県嘉穂郡庄内町大字有安958-23 庄内工業団地内TEL0948(82)3907代

WORK FIRST

断然のスピードアップで作業量を増大。
アクティブモード

ここ一番に力がほしい時に威力を発揮。
ワンタッチパワーアップ

足場状況や稼働現場に合わせてワンタッチ選択。
走行速度3段階

ブレーカ作業もわずらわしいセット不要。
ブレーカモード

粘り強い掘削力と高いコントロール性を誇る油圧システム。
圧力補償式CLSS

アタッチメントに合わせた流量設定が可能(オプション)。
可変圧力補償弁付きサービス弁

OPERATOR FIRST

キャブ振動を大幅に低減し低騒音化も実現。
ビスカスマウント

仕事をはかどらせる、広くて快適な空間。
大型キャブ

作業しやすく疲れにくい姿勢を確保。
左右一体型

スライド式ニューリスコン

イーザーメンテナンスを徹底化。
スイング式オイルクーラ

快適な風の流れを実現。

外気導入型

エアコン標準装備

AMENITY FIRST

建設省低騒音基準値をクリア。
低騒音設計

建設機械のイメージを変えるスタイル。
曲面デザイン

KOMATSU

未来へ、 アクティブ宣言。

アクティブモードを搭載し、よりスピーディでパワフルな
性能を身につけたニューアバンセ。
作業の効率化に加え、オペレーターのゆとりを生みだします。
建設機械の未来を拓くのは、いつもコマツです。



アクティブモード新搭載 NEW AVANCE



お客様の建設機械をベストコンディションに保つ「トータル・サポート・プログラム」プロフェッショナルによる定期的なメンテナンスに加え、パワーライン保証も付いています。車両とともにバックをご利用ください。

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

「建設の機械化」

定価

一部

八二〇円

(本体価格七九六円)

本誌への広告は



■一手取扱いの株式会社 共栄通信社

本社 〒104 東京都中央区銀座8の2の1(新田ビル) ☎(03)3572-3381代 Fax.(03)3572-3590
大阪支社 〒530 大阪市北区西天満3-6-8(笹屋ビル) ☎(06)362-6515代 Fax.(06)365-6052

雑誌03435-1