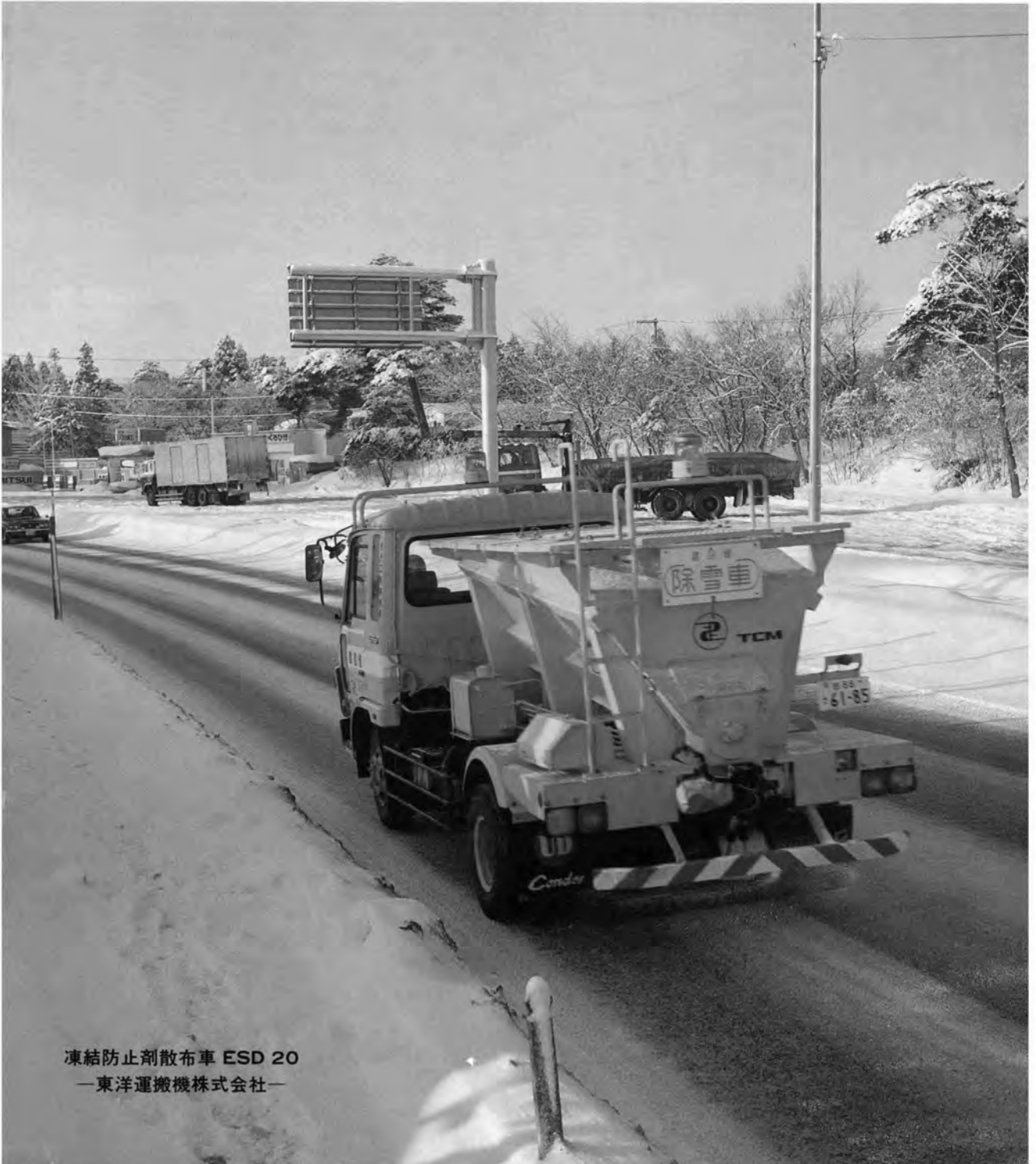


建設の機械化

1988

1

日本建設機械化協会



凍結防止剤散布車 ESD 20

—東洋運搬機株式会社—

土の穴掘りなら全ておまかせ下さい!!

(特許申請中)

マルゼン・ハイネス・アースドリル



- マルゼンハイネスアースドリルは、米国ハイネス社との提携により発売された画期的な製品です。
- 小型・軽量・操作が簡単、しかも従来のポータブルアースドリルでは考えられない驚異的な性能を有します。
- 操作は一人で楽に扱えます。
- 性能 深さ：縦穴7mまで、横穴：14mまで
穴径：38φ~400φまで
- 用途 建柱、支柱の穴掘りに
フェンス、棚の穴掘りに
植樹、造園土木の穴掘りに
水道、ガス管の埋設工事の横穴あけに
道路横断のパイプ埋設に
その他土への穴掘りなら全て御利用出来ます。



丸善工業株式会社

本社 静岡県三島市長伏155-8番地
TEL0559-77-2140
営業所 札幌・仙台・三島・大阪・福岡



CDH700C

最新鋭 全油圧式クローラードリル

- 国産初のコンプレッサ内蔵型
- 4.5m³/minコンプレッサ内蔵
- 小廻りの効く強力な足まわり
- 高性能ドリフタ
- 1/3の燃費 ●完璧な集塵
- 自動ロッドチェンジャ装備可能 (オプション)

重量	7,600kg	ドリフタ型式	YH-45
全長	7,000mm	エンジン型式	F6L912
全幅	2,300mm	エンジン馬力	102HP
全高	2,420mm	集じん機型式	HT700
履帯幅	300mm		(バックフィルタイプ)

東京流機製造株式会社

営業部 〒106 東京都港区西麻布1-2-7 第17興和ビル7F
IR建設鉱山課 ☎(03) 403-8181(代)

東京営業所
本社・工場 〒226 横浜市緑区川和町50-1 ☎(045)933-6311(代)

仙台営業所 ☎(0222)91-1653(代) 広島営業所 ☎(082)228-6366(代)

大阪営業所 ☎(06)323-0007(代) 福岡営業所 ☎(092)721-1651(代)

目次

◆巻頭言 年頭所感……………加藤 三重次/1

◆技術開発は今…国立研究機関等の技術開発の動向

 土木研究所の技術開発……………青木 佑久/3

 工業技術院における技術開発の動向……………武田 貞生/7

 港湾技術開発を担って……………村上 義範/11

 農業土木試験場における技術開発の動向……………渋谷 勤治郎/17

 新エネルギー総合開発機構における
 新エネルギー開発について……………内村 理史/20

 海洋科学技術センターにおける技術開発の動向…田中 孝紀/23

◆随想 雪国から……………土屋 雷蔵/26

15 t 水平伸縮式ジブクレーンの開発……………和田 貞龍/28

グラビヤー昭和 63 年中に完成が予定されている工事

小口径管推進機 (アイアンモール) による長距離推進工法の開発……………竹内 卓
 土大 藤 佐々木 初 陸 治
 大 藤 佐々木 橋 夫
 藤 佐々木 橋 本 智 也
 佐々木 橋 本 木 寛

◆'87 建設機械の現状

6. コンクリート機械

6.1 コンクリートプラント……………土居 平治/38

6.2 トラックミキサ……………本間 辰也/40

6.3 コンクリートポンプ、ポンプ車……………木坂 博/42

7. 舗装機械

7.1 アスファルト舗装機械……………高野 漠/44

7.2 路上表層再生機械……………高野 漠/48

7.3 コンクリート舗装機械……………高野 漠/50

8. 維持修繕機械および除雪機械

伊藤 豪 誠 登/52

◆新工法紹介

臨海杭打工法/PBS 工法/QCS 濁水処理工法……………調査部 会/60

◆新機種ニュース……………調査部 会/63

◆文献調査

文献目録紹介……………文献調査委員会/68

◆ISO 規格紹介

土工機械に関する ISO 規格 (27)……………ISO 部 会/71

◆整備技術

新しい診断・再生技術 (第 12 回)
 溶射による再生・補修技術……………整備部 会/75
 その 2 溶射技術の実用編

◆統計

建設投資推計ほか……………調査部 会/80

理事会の開催……………/81

行事一覧……………/81

編集後記……………(本田・本倉・端)/84

◀表紙写真説明▶

凍結防止剤散布車 ESD 20

東洋運搬機株式会社

本機は路面の凍結防止と融雪などを目的として車速の変化に関係なく規定量の薬剤散布を可能としたもので昭和 59 年度、建設機械化研究所における性能、稼働試験を受けて現在、自走式 (2m³ 級) ESD 20 型、自走式 (4m³ 級) ESD 40 型の 2 機種が各地で活躍中である。

特長

- ① 車速同調均一散布の散布量自動制御式
- ② スクリューフィーダでタンク後方に送った薬剤をメタリングロータ (排出量調整装置) で確実に排出する 2 ステージ方式
- ③ 散布操作はすべて運転席で可能 (運転席キーボード操作)
- ④ ホッパー・タンクは一体で水洗容易化による防錆対策構造
- ⑤ ホッパー・タンクは乾燥用エンジン排ガスダクト付

◀主な仕様▶

散布幅 (m)	3, 4, 5, 6, 7
	(2m ³ 級、4m ³ 級、共通)
散布量 (g/m ²)	20, 30, 40, 50, 70 (*)
作業速度 (km/hr)	5~40 (*)
薬剤種別 (粉体)	塩化カルシウム、塩 (*)

昭和 62 年度 除雪機械展示・実演会（富山）の開催

1. 日 時 昭和 63 年 1 月 27 日（水）10:00~16:00
1 月 28 日（木）9:30~15:00
2. 会 場 富山市磯部町地先（神通川河川敷）……下図参照
3. 交通機関

- (1) 無料バス：会期中 JR 富山駅前～展示会場間を 15~20 分間ごとに無料バスを運行します（路線を点線で表示）。発着所、日本通運富山支店前
- (2) 市内電車：富山駅前より市内電車、安野屋停留所下車、徒歩約 3 分
- (3) 定期バス：
 - ①富山駅前より高岡ゆき定期路線バス、安野屋町停留所下車、徒歩約 3 分（10 分間隔で運行）但し急行は「丸の内停留所」で下車
 - ②市内西回り循環バス、安野屋町停留所下車、徒歩約 3 分（20 分間隔で運行）



4. 問合せ先 社団法人日本建設機械化協会
本 部：〒105 東京都港区芝公園 3-5-8 (機械振興会館内)
☎ 東京 (03) 433-1501
北陸支部：〒951 新潟市学校町通二番町 5295 (興和ビル内)
☎ 新潟 (025) 224-0896

* * *

なお、建設省主催の「除雪研究会」が同期間内に下記のとおり開催される予定です。

日 時 昭和 63 年 1 月 27 日 (水) 13:00~15:30

場 所 富山県教育文化会館 (富山市舟橋北町 7-1)

研究会の内容

- ◎富山県の雪寒事業 富山県土木部企画用地課長 村 山 一 雄
- ◎最近の降雪量予測技術 (財)日本気象協会富山支部調査役 舟 田 久 之
- ◎除雪機械の歴史と今後への期待

北越工業(株)商品企画担当部長(元建設省建設機械課長) 田 中 康 之

問合せ先 建設省建設経済局建設機械課
〒100 東京都千代田区霞が関 2-1-3
☎ 東京 (03) 580-4311 (代表)

建設省北陸地方建設局道路部機械課

〒951 新潟市白山浦 1-425-2
☎ 新潟 (052) 266-1171 (代表)

図 書 紹 介

建設機械等損料算定表 (昭和 62 年度版)

定価 2,400 円 送料 500 円

橋梁架設工事の積算 (昭和 62 年度版)

定価 4,800 円 送料 600 円

建設機械主要諸元表 (昭和 62 年度版)

定価 1,200 円 送料 300 円

建設工事に伴う騒音振動対策ハンドブック (改訂版)

*定価 5,500 円 送料 500 円

(注) *印は会員割引あり、送料切手不可

〔申込先〕 (社) 日本建設機械化協会本部および支部

機 関 誌 編 集 委 員 会

編 集 顧 問

加藤三重次	本協会会長	渡辺 和夫	日立建機(株)生産本部企画部部長
長尾 満	新構造技術(株)取締役会長	寺島 旭	八千代エンジニアリング(株)顧問
坪 質	本協会専務理事	石川 正夫	佐藤工業(株)土木営業本部 営業部長
浅井新一郎	首都高速道路公団理事長	神部 節男	(株)間組顧問
上東 広民	本協会建設機械化研究所長	伊丹 康夫	(株)トデック相談役
中野 俊次	酒井重工業(株)取締役	斎藤 二郎	前(株)大林組
新開 節治	(株)西島製作所技術部担当部長	大蝶 堅	東亜建設工業(株)顧問
桑垣 悦夫	久保田鉄工(株)理事機械事業本部	両角 常美	(株)港湾機材研究所顧問
田中 康之	北越工業(株)東京本社 総合企画室商品企画担当部長	塚原 重美	前鹿兒島建設(株)技術研究所

編集委員長 本 田 宜 史 本協会広報部会長

編 集 委 員

村田 正信	本協会広報部会委員	尾崎 猛	三菱重工業(株)建機事業部
酒井 永	本協会広報部会委員	高木 隆夫	新キャタピラー三菱(株) 販売企画部
入佐 伸夫	本協会広報部会委員	内山 脩	(株)神戸製鋼所建設機械事業部 営業促進部
藤本 健幸	本協会広報部会委員	平田 昌孝	(株)間組機電部
藤崎 正	日本鉄道建設公団設備部機械課	加藤 実	(株)大林組機械部
川村 祐三	日本道路公団東京第一建設局 建設第二部構造技術課	杉本 邦昭	東亜建設工業(株)船舶機械部
天野 節夫	首都高速道路公団 第一建設部工務課	端 正記	鹿島建設(株)機械部
後藤 勇	本州四国連絡橋公団 工務第二部設備課	下田 哲也	日本舗道(株)技術開発部
黒田 満穂	水資源開発公団第一工務部機械課	福来 治	大成建設(株)技術管理部情報室
畑野 仁	日本下水道事業団工務部機械課	森谷 正三	(株)熊谷組営業本部総括部
皆川 勲	電源開発(株)建設部	杉森 博和	清水建設(株)機材技術部
牧 宏	日立建機(株)クレーン技術部	鈴木 昭夫	(株)竹中工務店技術研究所
本倉三千雄	(株)小松製作所 技術本部技術管理部	佐藤 輝永	日本国土開発(株) エンジニアリング事業部機電部

巻頭言

年 頭 所 感

加 藤 三重次



謹んで昭和 63 年の新春を寿ぎたてまつります。

ようやく昭和 62 年度から、かねがね我々も主張し、待望久しかりし内需拡大策が国策として採上げられた。その柱は当然公共事業を含む建設事業となるのであるから、我々建設界は双手を挙げて歓迎した次第である。

この十余ケ年の間、突然のオイルショックから始まり、貿易摩擦、為替の変動、行財政改革と続き、それまでの高度経済成長時代は終りを告げ、一転して低経済成長時代となり、あらゆる分野において大きな混乱を来し現在にまで及んできた。その間建設事業は不当な抑制を受けてきたのである。

貿易摩擦は主として自動車やエレクトロニクス工業製品、精密工業製品の過大な輸出に対し、我が国の輸入が、工業原料や食糧など付加価値の小さな物が多いため、輸出入のバランスがとれなかった為と考えられる。

アメリカは早くから我が国に対し、内需が少ないため輸出が膨張するのであるから、内需を拡大して、輸出を減らすべしと、輸出入の不均衡を正を叫んで来た。実際には米国の需要者の我が国製品の評価が高いためもあって、内需拡大即輸出の減少につながるほど単純なものでもないと思うが、我が国が彼の主張を無視して来たことも事実である。

ここ 1・2 年の急激な為替の変動、円高ドル安は一種の報復措置で、我が国に対し大きな圧力をかけてきたものと解釈できる。

これがため我が国の輸出は大きな打撃を受け、経済的な低下を防ぐためには、内需拡大策を採らざるを得なくなったものと考えられる。

何と言っても内需拡大策の柱となるべきは、建設事業に若くはない。

昭和 62 年度の国家予算における公共事業の伸びは、僅か数パーセントに過ぎぬが、その前期において 80% 余の前倒しを行うことによって景気を刺戟し、その効果を持続するため、後期において大幅な補正予算を組むこととなり、現在進行中である。

これがため建設事業及び関連工業は景気が上向き、さらに又他の産業にまで良い刺戟を与え

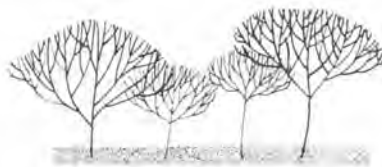
つつある。

しかのみならず民間資金を導入して官公民一体となり、第三セクターという会社組織を設けて大プロジェクトの建設を押し進めることとなった。新関西空港，東京湾横断道路，明石大橋などが現在進行中であり，他にも都市再開発，レジャーランド建設などの計画が続々名乗りをあげている。今や建設事業は景気回復の本命となった。

建設力の主体である我が国の建設機械は果たしてこれからの歴大な建設事業量に対し，これを消化できるのであろうか。我が国の建設機械の技術及び生産力は米国と比んで世界に冠たる実力を具え，永年の蓄積と相俟って毫も心配は要らない。

建設機械の残された今後の問題としては，騒音，振動の改良，安全性及び自動化などの研究課題がある。科学技術の世界はまことに日進月歩である。メカトロニクス，レーザー，ウォータージェット，セラミックなどのハイテク応用によって建設機械の格段の進歩を図ることができるのではないだろうか。或いは最近話題になっている超電導技術の発展によっては，例えば輸送のコストを大きく低下させることが可能になれば，建設コストの大幅なダウンにつながるかも知れぬ。などと考えるのも新年を迎えるに当たっての夢であらうか。妄言多謝。

—KATO Mieji 本協会会長—



技術開発は今...

国立研究機関等の技術開発の動向

土木研究所の技術開発

青木 佑久*

1. はじめに

土木研究所は、大正 10 年の創設以来我が国唯一の土木技術に関する総合国立研究機関として、建設行政が課題とする豊かで住み良い国土を建設するにあたっての技術的諸問題を解決するため、道路・河川・ダム・砂防・下水道・建設機械など土木工学全般について、基礎的な研究から建設現場における応用研究および新技術の開発研究等を実施している。特に最近はエレクトロニクス、新素材等の先端技術の進歩が著しいため、これらの先端技術を活用した研究に重点を置いている。また、これらの研究目的を達成するため、国内はもとより広く海外の研究機関とも協力して研究活動を続けている。

2. 研究体制

(1) 組織と予算

土木研究所の組織は、図-1 に示すとおり、総務部および企画部とからなる研究支援部門と 9 研究部 (35 研究室) および新潟試験所からなっている。また総定員は 480 名で、その職員構成は研究職が 309、行政職 171 名となっている。

土木研究所の昭和 62 年度の予算は 75 億 1 千万円であり、その内訳は調査研究費 43 億 4 千万円、人件費および事務費 27 億円、施設費 4 億 7 千万円となっている。調査研究費を詳しくみると一般会計が 14 億 5 千万円、道路整備特別会計が 14 億 7 千万円、治水特別会計が 4 億 6 千万円、地方建設局からの依頼経費が 9 億 6 千万円となっている。図-2 に最近 5 カ年の予算の推移を示す。近年の国の厳しい財政事情もあり、調査研究費はほぼ横ばいの状況である。



図-1 組織

(2) 研究施設

土木研究所は筑波研究学園都市の北部に位置し、約 126 ha の敷地に 49 の研究施設が配置されている。これらの研究施設が本館と共同利用施設、地質・土質・管

* AOKI Sukehisa

建設省土木研究所先端技術開発研究官

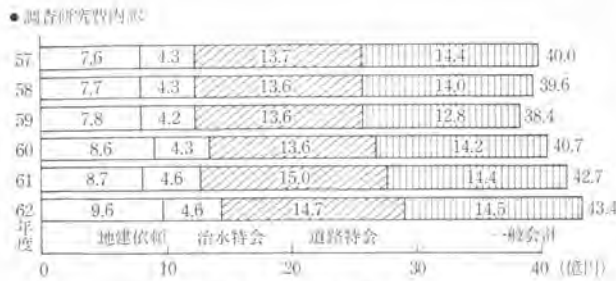
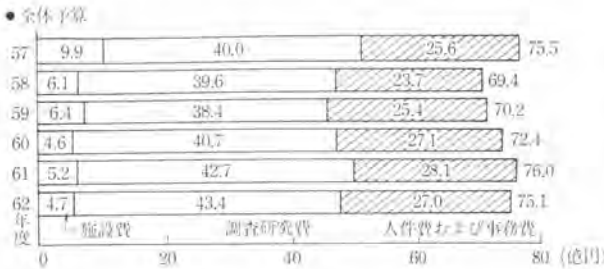


図-2 予算の推移

礎関係実験施設、構造関係実験施設、水理・水質関係実験施設、道路・交通関係実験施設という研究の対象分野別に配置されている。主な施設・設備としては、試験走路(全長 6.1 km)、実大トンネル実験施設(全長 700 m)、3,000 t 大型構造物部材万能試験機、河川模型実験施設(15 万 m³)、動的遠心力载荷装置等があり、研究に有効に活用されている。

3. 研究計画

土木技術の開発は基礎的な研究の成果を活用しながら建設事業や社会生活に密着した形で進められることが多いところに特長がある。したがって研究活動も社会情勢の変化や国民の多様化・高度化したニーズの動向を適確に捉らえて、計画的に進める必要がある。このため土木研究所では長期研究計画および五箇年研究計画を策定している。長期研究計画は長期的な観点から研究の方向付けとその基本理念を示したもので、五箇年研究計画は、この長期研究計画のもとに今後 5 カ年に実施すべき研究課題をまとめたものである。現在、昭和 62 年度を初年度とする第 2 次五箇年研究計画を運用しており、土木研究所では、この中で土木技術の飛躍的な発展を図るために、将来を見通した基礎的、先導的な研究に重点的に取り組むことにしており、このためエレクトロニクス、バイオテクノロジー、新素材などこれまで土木に関係ないと思われていた他分野の先端技術の導入や、海洋・地

下空間・宇宙の利用技術の開発など、いわゆるニューフロンティアを対象とした研究、さらに地震・豪雨・地すべりなどの災害を防ぐための研究、土木構造物の維持・管理に関する研究などに取り組むことにしている。

4. 重点研究課題

前述の研究計画を受けて、現在、土木研究所が重点的に取り組んでいる課題としては、路車間情報システムや降雪観測レーダの開発、バイオテクノロジーを活用した新排水処理システムの開発、海洋空間の創生・利用技術の開発、地下空間の利用技術の開発、災害情報システムの開発、橋梁の長期監視システムの開発等がある。

路車間情報システムは道路上に設置する情報通信装置と車に載せる車載通信装置とからなり、車と路上装置との間で位置情報、案内情報等の道路交通情報をやりとりするものである。今までの案内標識やラジオによる交通情報、路側通信等が一方の情報を送っていたのに比べ、このシステムは車側からも信号を送ることができ、例えばドライバーが行き先を入力することで、その目的地までの最適経路がわかるなどの使い方をすることができるなど、ドライバーは今までより詳細な多くの情報を瞬時に得ることが可能となる。図-3 にシステムの構成、また写真-1 に車載通信装置の画面表示例を示す。

降雪観測レーダは、現在、建設省にある雨量観測用の

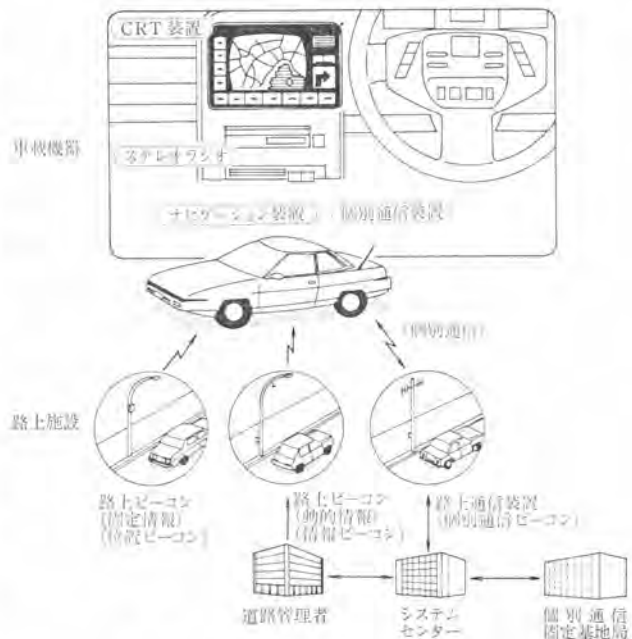


図-3 路車間情報システムの構成



写真-1 車載通信装置画面表示例



写真-2 降雪観測レーダ

レーダ雨量計を発展させたもので、二重偏波・ドップラーレーダを用い、降雪状況を観測しようとするものである。雪は軽くフワフワしているため、電波で捉えにくく、また風によって流されやすいため、上空でレーダに捉えられたものが、そのまま地上に落ちてくるとは限らない。このため風向、風速を計算しうえて降雪状況を決定する必要がある。したがって高度なレーダ技術と情報処理技術が必要であり、現在、実用化に向け、富山県で実験を行っているが（写真-2 参照）、この降雪観測レーダが完成すると、降雪の予測やなだれの予測による防災体制が可能となるほか、冬季間における効率的な道路管理等幅広く利用することが可能となる。

新排水処理システムの開発は、最近著しく発達してきた微生物利用技術を活用することにより下水処理施設の小型化、処理コストの低減、処理水質の一層の向上など下水処理の効率化と、汚泥などの有価資源の有効利用などを目指したもので、すでに当研究所では下水汚泥からアルコールを作ること成功しており、将来は産業として成り立つことも可能と思われる。写真-3 は土木研究所で開発した多流反転式バイオリアクターである。

海洋空間の創生・利用技術の開発では、四方を海に囲まれている我が国の環境を有効に活用するため、広範囲にわたって波浪や漂砂制御できる海域制御構造物を開発し、それによって確保された空間を利用してレクリエーション・ゾーンを造ろうとするものである。この海域制御構造物では従来の防波堤とは異なり、水の流れは遮断



写真-3 多流反転式バイオリアクター

しないで波浪だけを消去する。

地下空間の利用技術の開発では、特に過密化が進んでいる都市内における地下空間を道路や貯水池等に利用するための研究を行っており、この中で高精度な地盤探査技術の開発、大口径シールドトンネルの掘削技術の開発、火災や地震等の災害対策の研究等を行っている。

災害情報システムの開発では、地震・洪水・土石流等による災害情報を即時に収集し、被害程度等を推定するとともに、復旧計画を迅速に作成できるようなシステムの開発を目指している。

橋梁の長期監視システムの開発は現在、目視によって行っている橋梁の点検を、センサにより経常的かつ客観的に監視し、橋梁の安全性を判定するシステムを開発しようとするものである。

5. 共同研究

(1) 国内における共同研究

従来、土木研究所の共同研究の相手は国の機関や公共団体、公益法人などに限られていたが、昭和 60 年度に建設省の共同研究規程が改正になり、民間との共同研究が可能となった。このため土木研究所では新分野の研究開発を行うため、民間との共同研究を積極的に進めており、昭和 60 年度は 53 社の民間企業と、昭和 61 年度は 82 社と、昭和 62 年度は 92 社の民間企業と共同研究を実施している。これにより一層効率的な研究の実施が期待されている。

ちなみに昭和 62 年度はコンクリートの劣化に関する共同研究、微生物固定化担体の開発と評価に関する共同研究、ジオテキスタイルの工学的特性に関する共同研究、海域制御構造物の開発に関する共同研究等が実施されている。また官民連帯共同研究として路車間情報システムの開発に関する共同研究、橋梁の長期監視システム

の開発に関する共同研究が実施されている。

(2) 国際共同研究

また土木研究所は国内における共同研究のみでなく、海外の機関とも共同研究を実施している。

例えば、米国とは「天然資源の開発利用に関する日米会議(UJNR)」の耐風・耐震構造専門部会を毎年筑波またはワシントンで交互に開催し、研究発表や情報交換を行っているほか、道路・上下水道・ガス・電気などのいわゆるライフライン施設の耐震性に関して、米国と共同研究を実施している。

またカナダとは寒冷地舗装についての定期会議を持ち、舗装の維持修繕、新設舗装のひび割れおよびフレクションクラックの防止とその補修法等に関し、情報交換および共同研究を実施している。

ドイツとは、「排水及びスラッジ処理に関するワークショップ」を開催し、下水中の有機物の処理、汚泥の処理、有効利用法等について情報交換、技術交流等の研究交流を実施している。

さらに OECD(経済協力開発機構)に加盟している各国と道路研究グループを編成して、道路交通運用による総合交通安全計画、燃料節約の評価、路車間情報システム等について各国と研究交流を行っている。

また発展途上国とも共同研究を実施しており、フィリピンとは道路路面災害の実態とその要因を分析し、特性を把握することにより適切な防災対策工法を開発するための研究を行っており、この成果は両国の道路災害の軽減に役立つものと期待されている。さらにインドネシアとは、我が国でも多い低平地河川の災害を減らすため、相手国の河川災害の実態を把握し、低平地河川の改修方法を確立するための研究を、タイとは MOS-1 を使ったリモートセンシング技術の高度化とその応用に関する共同研究を行っている。

5. おわりに

以上、土木研究所の技術開発の一端をここに紹介したが、この中にもあるようにエレクトロニクス、新材料、バイオテクノロジー等、先端技術を活用した研究が多くなってきている。これは、土木技術を飛躍的に向上させるためには、他分野の技術を活用することが不可欠であることを示していると考えられる。

土木研究所においては、これからも社会情勢や国民のニーズを踏まえた、より良い国土の建設に大いに役立つ研究を推進していくつもりである。

◆ 図書紹介

1986 年版 日本建設機械要覧

B5版 約 1,500 頁

定価 50,000 円(会員 40,000 円)送料 1,000 円

* 目 次 *

1. ブルドーザおよびスクレーパ
2. 掘削機械
3. 積込機械
4. 運搬機械
5. クレーンその他
6. 基礎工用機械
7. せん孔機械、ブレーカ、コンクリート破壊機およびトンネル掘進機
8. 骨材生産機械
9. 濁水・泥水処理機械
10. コンクリート機械
11. モーターグレーダ、路盤用機械
- および締固め機械
12. 舗装機械
13. 維持修繕機械および除雪機械
14. 作業船
15. 空気圧縮機、送風機およびポンプ
16. 原動機、トルクコンバータ、油圧機器および発電設備
17. 完成部品、燃料・油脂、特殊機械器具および工用機材

〔申 込 先〕 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
電話 東京 (03) 433-1501

技術開発は今…

国立研究機関等の技術開発の動向

工業技術院における技術開発の動向

武田 貞生*

1. 地球科学から新素材・エレクトロニクスまで

工業技術院傘下には 16 の試験研究機関が設置され、表-1 の通り計量標準、公害防止、防災保安といった行政ニーズに密着した分野から、新材料、バイオテクノロジー、エレクトロニクス等のいわゆるハイテク分野まで幅広い研究を展開している。

16 研究所のうち、9 研究所は筑波センターに、残りの 7 研究所は北海道から九州に至る各地域に展開しており、これらを合せて研究者数 2,585 名、うち博士号取得者が約 900 名と一大研究者集団を形成している。予算的

には近年の財政事情を反映して伸び悩んでいるが、人件費を含め約 443 億円（昭和 62 年度）である。研究の内容としては量子力学、生物化学、物性理論、あるいは地質学者の極めて基礎的なレベルのものから、核融合、石炭液化などのエネルギー開発に代表される大規模システム技術、あるいは新しい電子デバイス開発、機能性高分子やセラミックス材料の開発など今後の産業技術をリードすることを目標とするものまでさまざまな研究領域、レベルにわたっている。

近年、民間企業の技術開発能力が著しく向上する中で、国立研究所の役割が改めて問い直されている。特に工業技術院の研究領域が鉱工業関連であるがゆえになおその傾向は強い。戦前から戦後、また高度成長期に至る過程で工業技術院の研究所に課せられた最大の使命は、諸外国の先進技術をいち早く吸収し、我が国産業界の近代化、自立化を促進するところにあった。我が国の経済力が世界の 1 割を占め、少なくとも産業技術面では世界の第一線に到達している今日、国立研究所の役割が変化してきたのは当然すぎることである。

工業技術院の研究所の現在の使命を一言で表わせば「先導的基礎的研究の強化」といえよう。我が国経済社会あるいは国際経済社会の、10 年後、20 年後の発展をもたらし、また直面するであろう諸課題を解決するような基礎的な技術開発の先導役である。企業という本隊が進むまでの斥候役、道作り役を果たすことが、最も強く求められることと考えている。

2. 16 研究所俯瞰

工業技術院の全研究所の研究テーマ数は昭和 62 年度で経常研究（最も基礎的領域）645 テーマ、特別研究（規模を大きくして行う基礎研究等）236 テーマ、指定研究（大型プロジェクト、サンシャイン計画等の大規模ナショナルプロジェクト）144 テーマ等、合計で 1,000 テーマを超えるものとなっている。その全てを紹介することはできないが、ここでは最近のトピックス的なもの

表-1 工業技術院傘下 16 試験研究所の概要

試験研究所名	所在地	主な研究分野
計量研究所	筑波	計量（標準・計測）に関する研究
機械技術研究所	＊	機械（メカトロニクス、エネルギー機械等）に関する研究
化学技術研究所	＊	化学技術（資源エネルギー、化学工業基盤、標準保安）に関する研究
微生物工業技術研究所	＊	バイオテクノロジー（微生物探索・管理、遺伝子工学等）に関する研究
繊維高分子材料研究所	＊	高分子材料（機能性高分子、生体高分子）、繊維に関する研究
地質調査所	＊	地質および地下資源（地球科学、探査開発、災害予知等）に関する研究
電子技術総合研究所	＊	電子技術（エレクトロニクス、情報、エネルギー、標準計測）に関する研究
製品科学研究所	＊	人間工学、医療福祉に関する研究
公害資源研究所	＊	資源エネルギー、鉱山保安、産業公害に関する研究
北海道工業開発試験所	札幌	北海道地方における鉱工業技術に関する研究
東北工業技術試験所	仙台	東北地方における鉱工業技術に関する研究
名古屋工業技術試験所	名古屋	セラミックを中心とする新材料、金属、機械、放射線に関する研究
大阪工業技術試験所	池田	無機、有機、複合材料等新材料全般に関する研究
中国工業技術試験所	呉	中国地方における鉱工業技術に関する研究
四国工業技術試験所	高松	四国地方における鉱工業技術に関する研究
九州工業技術試験所	鳥栖	九州地方における鉱工業技術に関する研究

* TAKEDA Sadao

通商産業省工業技術院研究業務課課長補佐

を示しながら、16 研究所の俯瞰図を描いてみた。

(1) 計量研究所

メートル、キログラムといった計量標準の精密化、維持、供給を行っている地味な研究所であるが、他方、近年の科学技術の精密化を背景に精密計測技術を中心として注目される研究を進めている。例えば、超 LSI のサブミクロンオーダーの線幅測定技術の確立や、各種新素材の物性計測技術の確立などがあり、また地震予知等に資するべく数十 km を数 mm の精度で測定する技術開発も行っている。

(2) 機械技術研究所

工作機械、生産システムからロボット技術まで機械工学全般の研究を実施しており、本誌の読者には最も関係の深い研究所であろう。例えば、無公害エンジンとして期待される水素エンジンを搭載した水素自動車の開発なども行っているが、これをベースに宇宙、海洋等の閉空間で使用すべく空気を使用しないで酸素とヘリウムと水素を用いる再循環型の水素エンジンの研究を進めている。ロボット研究でも建設作業等に用いる壁面登行ロボット、極限作業ロボット、盲導犬ロボット等の開発を進めるとともに登行技術、認知システム、制御技術等の要素技術でも基礎的研究を積重ねている。

(3) 化学技術研究所

空中窒素固定以来、我が国化学工業発展の礎を形成する化学プロセス、触媒、分析・反応化学等の技術開発を進めてきているが、近年の化学技術がマスプロ型からファインな化学に転換することに対応して、原子、分子レベルでの物質創製を図る精密化を図っている。バイオテクノロジーの化学工業への応用も重点分野として進めており、ヒト・リゾチームやアリノレン酸の生産に成功している。またレーザや超高温等を利用する極限化学分野の研究も新たな化学工業分野を切り開くものとして注目される。

(4) 微生物工業技術研究所

初期のアルコール発酵にはじまる微生物利用技術も、今やバイオテクノロジーとして最も技術革新の著しい分野の 1 つになっている。微工研においても従来よりのアルコール発酵、微生物を用いた排水処理（活性汚泥処理）、微生物の生産する酵素利用技術（イソメラーゼ、メリビアーゼ等）等の研究に加えて、遺伝子操作、細胞融合といったいわゆるニューバイオの手法を駆使してバイオテクノロジーの最先端を目指した研究を行っている。特に最近では通常の微生物にとどまることなく、動物細胞、植物細胞を対象として、細胞融合等を用い、その有

する機能の工業的活用を資する研究を強化している。

(5) 繊維高分子材料研究所

繊維関連技術の研究開発からスタートした研究所であるが、現在は新しい高分子材料の開発が中心となっている。すなわち「より強い」「より高度な機能を持つ」高分子材料の創製である。最近も「より強い」材料として鉄より硬い「二次元網目状高分子結晶」や「三次元強化複合材料（通常の二次元繊維でなく 3 次元に織ることにより 3 方向に強化された複合材料となる）」が、また機能性高分子として、光反応高分子や直径 1.5 mm の小口径人口血管などを生み出している。

(6) 地質調査所

地球科学を取扱う研究所で、工業技術院の中ではユニークな研究所となっている。長期的課題である地質図幅の作成、地下資源探査の研究を進めるとともに地震予知、火山噴火予知の面でも我が国全体の防災対策の一翼を担っている。先の三原山噴火時も現地調査を行うとともに地下水、地下ガス、割れ目観測等を担当した。

(7) 電子技術総合研究所

電子デバイス、コンピュータ、情報処理からエネルギーまで電子技術全般をカバーする我が国最大の国立研究所であり、今日の電気・電子工業の基盤形成を先導してきたといっても過言ではない。最近でも原子の個々の像を得るトンネル顕微鏡 (STM) や生体反応測定に用いる超伝導磁気センサ (SQUID: 地磁気の 10 億分の 1 以下という弱い磁気を検出) 等の開発に成功している。また現在注目されている超伝導技術に関しても 30 年来、物性から応用技術に至る研究を進めており、酸化物超伝導体の開発においても世界をリードする成果を生み出すとともに、ジョセフソン素子や超伝導発電など応用技術の研究にも高い成果を生み出している。

(8) 製品科学研究所

技術の成果たる各種工業製品を、使用する人間の立場から評価し製品開発にフィードバックする研究を行っている。すなわち人間工学研究を主旨としている。例えば最近 OA 化等で話題になっている VDT の眼精疲労への影響を評価し製品開発に資する研究、嗅覚を解析し、各種センサ開発に用いる研究などがユニークなものとしてあげられる。

(9) 公害資源研究所

「資源小国」としての弱点を克服すべく、資源・エネルギー技術開発の中核を担っている。石炭液化、地熱開発等のサンシャイン計画では新エネルギー総合開発機

構 (NEDO) と協力してその推進にあたるとともに、海底資源として注目されるマンガン団塊の開発利用技術について大型プロジェクトとして取組んでいる。一方、公害防止研究についても、当所の一方の柱として、環境アセスメント、フロンガス問題、合成有機化合物の安全性評価等についての基礎的研究を進めている。

(10) 北海道工業開発試験所

石炭液化、ガス化等石炭利用技術全般の研究、流動床技術等の研究とともに寒冷地特有の技術開発課題に取り組んでいる。例えば、低温メタン発酵等の寒冷地バイオ、形状記憶合金等を用いるスパイクタイヤ対策技術等があり、62年度からは高度除雪自動化技術の研究に着手したところである。

(11) 東北工業技術試験所

東北地方に豊富に地熱利用技術として耐腐食性の極めて高い金属-セラミックス複合管等地熱材料の研究を実施している。またレアメタルの高度分離、地熱水からの有価金属回収など選択吸着材料を用いた「分離」技術ではユニークな成果を産み出している。

(12) 名古屋工業技術試験所

伝統的な室業技術をベースとして、新素材の重要分野たるセラミックス研究を中核としている。生体適合型セラミックス、電子材料用セラミックス等で着実な成果を挙げてきたが、注目されるものとして超塑性セラミックスの創製がある。これは従来固くて加工性が低いと考えられたセラミックスの中に高温下で塑性を示すもの(伸びるセラミックス)があることを発見したもので、プレス等加工性を飛躍的に高めるものとして期待されている。

(13) 大阪工業技術試験所

炭素材料、ガラス、セラミックス等の無機材料から有機材料に至るまで新材料全般にわたる研究を実施している。最近でも無機質マイクロカプセル(外径が5~10ミクロンで表面に微細孔を有し、農薬、医薬等の徐放化を図るもの)、プラズマ CVD 法を用いたセラミックス膜被覆技術、粒径4ナノメートル(10^{-9} m)の金超微粒子触媒の開発等の成果を産み出している。

(14) 中国工業技術試験所

長さ250m、幅50mに及ぶ瀬戸内海の大規模水理模型を有し、水質汚濁防止、潮流制御、潮流解析等の研究を進めてきたが、順次、金属材料、加工、電子計測等に幅を拡大している。62年度より生産技術における視覚認識システムの研究に着手した他、微細藻類の利用等

海洋バイオテクノロジーの研究にも力点を置いてきている。

(15) 四国工業技術試験所

四国に伝統的な紙、パルプ関連技術のポテンシャルが高く、最近では海藻の有するアルギン酸から機能性シートの開発に成功している。またウラン、リチウム等の海水溶存資源の抽出では世界的水準にあり、水中溶接、水中切断を行うなど海洋関連技術にもユニークな成果を産み出している。

(16) 九州工業技術試験所

炭素材料、セラミックス、金属等の新材料開発、石炭、窒素原料、シラス等の地域資源利用技術等を中心とする研究を進めている。ブラックシャフト等で使用されている炭素繊維は現在 PAN 系のものが主流になっているが、そのコストを飛躍的に引下げるピッチ系炭素繊維の実用化を官民協力で進めており、また通気性金属、発泡アルミといったユニークな新金属材料も開発している。

3. 昭和 63 年度の工業技術院の重点施策

前述 16 研究所における基礎的研究の実施に加えて、工業技術院では産業技術政策担当部局として、大型プロジェクト、サンシャイン計画、次世代産業基盤技術開発などの大規模ナショナルプロジェクトを産学官の力を結集してその推進にあたっている。ここでは昭和 63 年度に取り組むことを予定している2つの新規プロジェクトを紹介し、本年の工業技術院の方向を示すこととする(なお本稿執筆段階では63年予算の概算要求段階であり、出版段階では変更していることも予想されるので了解願いたい)。

① 超電導技術開発の推進

産業社会に極めて大きなインパクトを与え得る超電導技術については、米国を始めとして世界各国が活発な研究開発を展開している。

超電導現象は1911年に発見された現象であり、ある種の材料が絶対零度に近い極低温で電気抵抗ゼロを示す現象である(写真-1参照)。1986年当初に至るまで最も高温で超電導を示す物質ですら、23.2°K(セ氏零下250度)にすぎなかった。いわば極限世界の事象であった。しかし1986年初めにIBM チューリッヒ研究所においてBa-La-Cuの酸化物(セラミックス)が液体ヘリウム温度(4°K)より相当高い温度で超電導の発現可能性の知見を提供し、年末にそれが確認されて以来、世界的に酸化物超電導体研究が加速され、一気に液体窒素温度(77°K)を超えるに至った。その後も常温超電導



写真-1 酸化物超電導体によるマイスナー効果

(↑浮上しているのは永久磁石、下部が超電導体であり液体窒素(77°K)中にある。超電導現象の1つであるマイスナー効果(完全反磁性)により磁石が浮上する)

物質の可能性の報告がなされてきている。

こうしたことから産業技術としての利用の期待も急速に高まったわけであるが、こうした新超電導材料は生まれたばかりの状態であり、研究は全く基礎的段階にあることから基礎理論を含めて着実なステップを歩むことが不可欠である。ちなみに超電導を説明する理論としてBCS理論が確立されているが、高温超電導体ではこれが必ずしも適当なモデルとはいえないとも指摘されている。また超電導下でどこまで電流が流せるかも(臨界電流)重要な課題であり、さらに素子利用にせよ、電力応用技術にせよ、従来とは全く異なるアプローチが求められるところである。

工業技術院では昭和63年度より、基礎から応用技術(といっても極めて基礎的段階にあるが)に至るまで幅広い領域で超電導研究の強化を図ることとしている。

すなわち第1に材料面での研究として高温超電導発現機構の解明、理論、実験に基づく高温・常温超電導材料の探索を行うとともに、新材料の物性を向上させるための革新的な加工・プロセス技術の研究開発を行う。

第2に酸化物超電導薄膜の高電流密度化、安定化等を図り、新機能超電導素子の開発を行うとともに、ジョセフソン接合素子の開発を進める。

第3に電力応用面での研究として超電導材料の線材化技術の研究開発を行うとともに、電力系統の高効率化、安定度向上に資する超電導発電機の要素技術、システム技術等の研究開発を行う。

これからの超電導研究の国際的な広がりを考慮した場

合、国際的に競争と協調のバランスをとることが不可欠であり、工業技術院としても日米の国立研究所間で共同研究を実施するとともに、民間企業レベルでもさまざまな交流機会の増大を支援していくこととしている。

② ヒューマン・フロンティア・サイエンス・プログラムの積極的推進

21世紀に向けての人類全体の持続的な発展・向上を図り得る根源として生体機能が注目されている。生体の機能や生命の機能は、さまざまなすぐれた特性を有しており、かかる機能のメカニズムが今日の先端科学技術を駆使することにより解明されれば、科学技術の進歩によって画期的な新領域を拓くことになる。その応用、利用は、まさに新たな技術の宝庫である。

他方、対外環境を見れば我が国が欧米の基礎研究の成果のうえて応用技術開発に成功し、経済発展を遂げてきた、といういわゆる「基礎研究タダ乗り論」は極めて根強いものがあり、我が国としても大規模な基礎研究プログラムを展開することが不可欠となっている。

本プログラムは、かかる認識に基づき、科学技術会議を中心に、通産省、科学技術庁をはじめとする関係省庁の協力により検討が進められてきているものである。61年度、62年度の2カ年にわたり、欧米諸国の一流の研究者を交えたフィージビリティスタディを実施してきており、62年7月のベネチア・サミットにおいては、本構想を我が国より提携したところである。これまでのところ欧米各国からは、各国の第1級の科学者をはじめ強い賛意が示されている。

本プログラムの対象とする分野は、生体の持つすぐれた機能の解明を中心とした基礎研究であり、

- ① 知覚・認知・記憶・学習等の脳・神経関連機能
- ② 遺伝情報発現、形態形成、エネルギー変換等の物質・エネルギー関連機能
- ③ 上記を解明するための支援的先導技術から構成される。

工業技術院としては、63年度において、フィージビリティスタディの結果を受けて、関係省庁との協調のもと本プログラムの準備および試行を行うとともに、工業技術院、大学、企業の研究者から構成される国際的な共同研究チームによる研究開発制度を新設し、生体機能応用型の産業技術開発に着手することとしている。

技術開発は今

国立研究機関等の技術開発の動向

港湾技術開発を担って

村上 義 範*

1. はじめに

四面を海に囲まれた我が国では、古くから海と陸との接点である臨海部が、社会・経済等の中心となってきた。この臨海部において港湾は海・陸交通の結節点として、また生産活動の場として、その機能を変化させながら時代の要請に応えてきた訳であるが、特に戦後の復興期から経済大国と呼ばれる現在に至るまでの間に港湾の果たした役割には計り知れないものがある。

この過程において、我が国の重要な社会的基盤としての港湾の整備が不可欠であることから、このための設備投資が増大されることとなった。これに伴って、多くの技術的課題を抱えることにもなった。

「港湾技術研究所」はこのような背景からその技術問題に対する研究と港湾工事に関する調査・試験・設計の技術指導、ならびに職員の研修を行って港湾整備事業の円滑な施行に資することを目的として昭和 37 年 4 月に設立され、本年 4 月をもって満 25 歳となった。また昭和 40 年代初頭頃から顕著となった航空旅客・貨物の急激な増加に対処すべく、空港整備事業が拡大されたが、これに対応した空港の土木施設の建設・改良、および保全に関する研究も付加され、当所は運輸における陸・海・空の結節点のターミナル整備に係る総合技術研究所となった。

このような総合的研究所は、我が国で唯一のものであり世界でも他に類の見ない研究所である。

当所の活動は国が直接行う港湾・海岸・空港に係る工事の合理的で経済的な施工に直接役立っているほか、港湾の施設の技術上の基準（昭和 49 年 7 月 16 日、運輸省令第 30 号）の整備、民間等に対する技術の指導および職員の研修を通して、広く我が国の港湾、ならびに空港の整備に貢献している。また当所は国の重要施策である海洋開発や国土・海域環境の保全に関しても調査・

研究を実施しており、特に海洋開発においては、その施設の建設技術が港湾施設の建設技術と共通であるため、当所の研究成果は早くからこの分野でも活用されており、一般の海洋施設の建設に係る我が国の技術力向上に先導的役割を果たしている。さらに国際協力の一環として開発途上国に対する技術協力も活発に実施している。以下に当所の研究活動等を中心に述べる。

2. 港湾技術研究所の概要と研究活動の現状

当所は昭和 21 年に鉄道技術研究所の港湾研究室として研究活動が開始（これ以前は内務省で実施）され、以後数度の組織変遷を経て、昭和 37 年に「港湾技術研究所」として発足したことは前述のとおりである。

現在の組織は図-1 に示すように、所長、次長の下に企画室、管理部、6 研究部および計算センターから成り、定員は 205 名（研究職 139 名）、年間予算約 30 億円をもって活動している。

当所の研究は特定研究、一般研究、受託試験研究、共同研究の 4 種類に大別されている。

特定研究とは運輸省科学技術連絡会議で審議・決定され、経常研究費以外に多額の研究費を投入して実施する研究であって、運輸行政上特に重点的または緊急に行う必要のあるもの、基礎的研究であって特に大規模または早急に行う必要のあるもの、総合的に実施する共同研究計画の一部で運輸省の研究機関などが分担することに決定、または決定される予定の研究で、当所で現在実施している研究項目としては後述（3. 現在取組んでいる主な研究項目）の研究項目等 10 項目を実施している。

一般研究とは経常研究費等による研究で約 180 の研究項目を実施中である。また受託試験研究とは「運輸省研究機関受託試験規則」に基づき、港湾管理者、公益法人および民間企業からの依頼に応じて実施するもので、毎年 20 件前後の試験研究を実施している。

共同研究は当所の研究事項に該当し、試験内容から他の機関と協力して実施することが適当で、これにより効

* MURAKAMI Yoshinori

運輸省港湾技術研究所企画室専門官

[各部が実施している研究の概要]

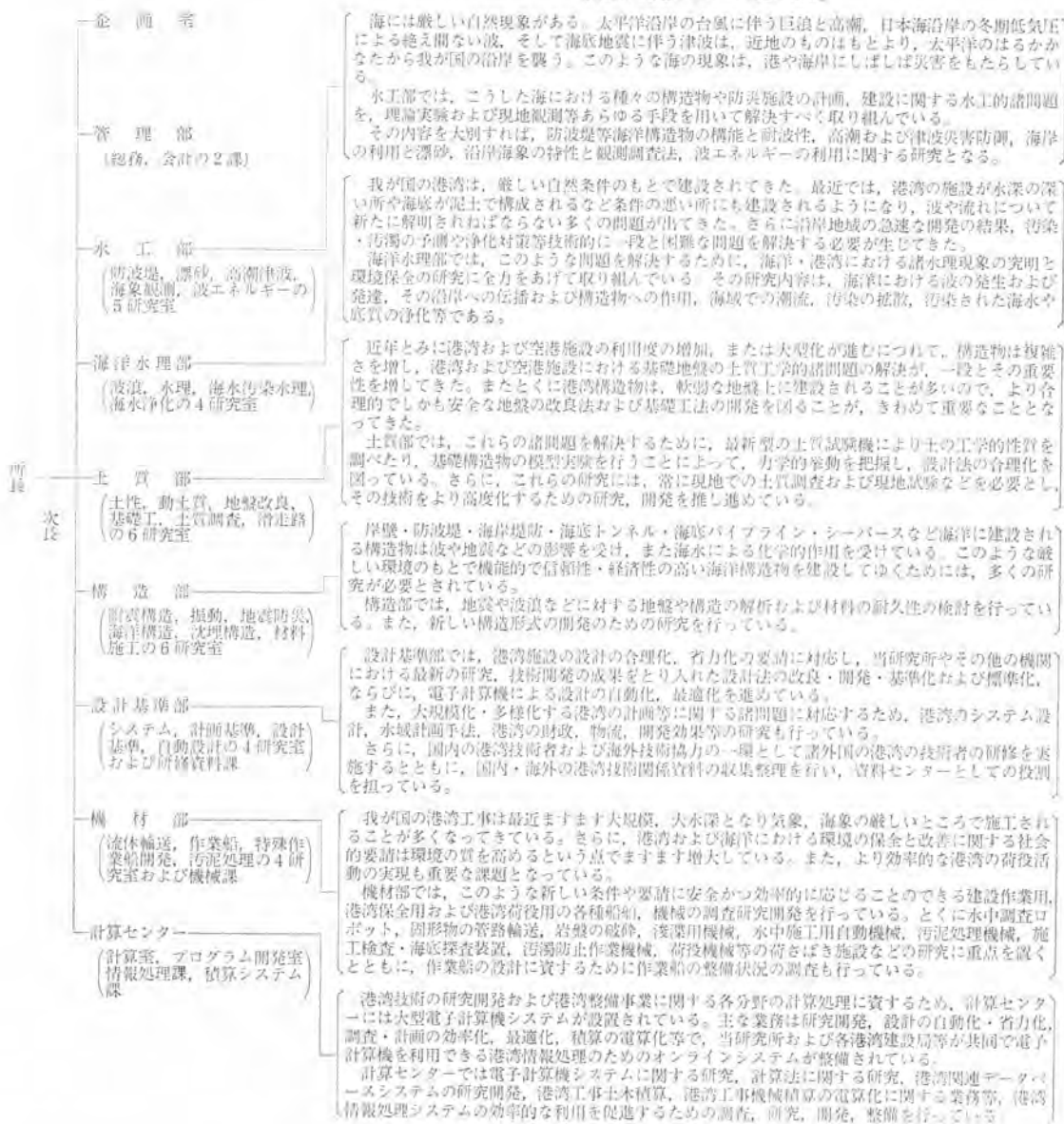


図-1 港湾技術研究所の組織と各部研究の概要

果的、かつ経済的な総合成果が期待できる場合に行う研究で、所規則「港湾技術研究所共同研究取扱規則」に基づき、事前に当所と相手方とで研究項目、研究費用の調整、分担を図り毎年10数件の試験研究を実施している。

現在各研究部が進めている研究の概要を 図-1 に示す。

3. 現在取組んでいる主な研究項目

当所が現在実施している研究は前述のとおり多岐にわ

たっている訳であるが、この中から主なものをいくつか拾って簡単に紹介する。

(1) 水中調査ロボットに関する研究

港湾工事・海洋土木工事には海中での各種の作業を伴うが、これらの作業はおおむね潜水士と呼ばれる特殊技能者によって実施されている。陸上とは異なり海中においては、水圧や水の流れ等の抵抗を受けながら、しかも時には濁りのある視界不良状態等作業環境としてかなり制約された条件下におかれるため、潜水士として修得しなければならない技能は広範囲、かつ高度なものとな

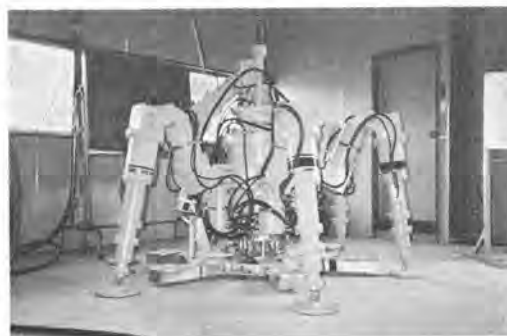
る。しかし近年は工事地点が大水深化してきていること、海象条件や地盤条件の悪化等により、潜水士による潜水作業については、

- ① 潜水作業の安全性
- ② 作業効率の低下
- ③ 海中での作業の熟練者不足や潜水士の地域的偏在による潜水士の不足
- ④ 調査や検査業務において高度な技術的判断が要求される場合での潜水士を通じた間接的な作業の信頼性

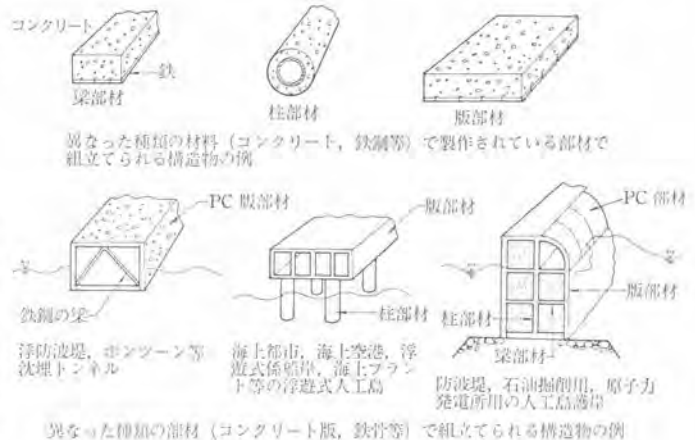
等の問題点が挙げられる。このような問題に対処するため、悪条件下の作業現場においても潜水士の作業を補い、または潜水士に代って工事の施工監視、完成検査、各種の調査・計測が実施できる海底軽作業用機器としての水中調査ロボットの開発研究を進めている。当所で開発中のロボットの形式は関節直接駆動式・軸対称6脚式昆虫型ソフトウェア制御歩行ロボットと呼ばれるもので、この形式では世界でも最大級口のボットといわれている。本研究は昭和59年度に着手し、陸上実験機（試作1号機）を用いた諸々の歩行実験を基に、歩行制御プログラムを開発、改良を行っており、現在では平坦部歩行はもちろん、段差個所、障害物を回避した歩行等の基本歩行のほか、実海域を想定した模擬マウンド傾斜面（こう配



写真一 捨石斜面歩行実験中のアクアロボ
（水中調査ロボット試作1号機）



写真二 水中対応型試作2号機



図一 ハイブリッド構造物の例

1:3、捨石捨面）での歩行実験も終え、実海域における複雑な歩行制御プログラムの開発を行っている。また実験機は水中対応型（試作2号機）での水中実験にも着手し水中歩行についての研究を行っているが、本機は重量が約700kg（水中重量約300kg）とやや重いため、特別の支援船を必要とする等実海域での取扱いのためには軽量化を図るための研究が必要であり、近々にこの点についての研究にも着手することとしている。

（2）ハイブリッド海洋構造物の設計等に関する研究
国土が狭隘で天然資源に乏しい我が国では、積極的に海洋開発を進めて行く必要がある。最近、大水深海域での沖合人工島、洋上プラント、石油掘削施設等の早期実現への期待が大きく、これらを現実のものとしていくためには、従来の蓄積された技術力を駆使するとともに積極的な新技術の導入が必要とされている。

本研究は、これらの海洋構造物を構成する主要材料としてのコンクリートと鋼の各々の長所を生かし、短所を補う構造物として、コンクリート・鋼によるハイブリッド構造物の合理的な構造、および設計法、施工法の開発を目的とし研究を進めている。

主要研究項目としては、

- ① ハイブリッド構造物の力学特性に関する研究
- ② ハイブリッド構造物の耐久性に関する研究
- ③ ハイブリッド構造物の合理的設計法、および施工法に関する研究

となっている。

（3）港湾施設による海水流動と海洋環境の制御技術に関する研究

本研究は防波堤、岸壁、航路、埋立地その他の港湾関連構造物、または施設の本来の機能を維持しつつ、それらの形状、構造、配置等を工夫することによって海水の

水平・鉛直流を制御し、港内、湾内の海域環境の改善または多目的利用を可能とする海洋環境創造技術の開発を行うものである。

従来、港湾整備において流れや水質に関する取扱いは港湾構造物・施設による水平流れ、層平均の水質（主として COD（化学的酸素要求量））の平面分布の解明と予測技術の開発、いわゆる平面的マクロ的取扱いが主体であった。これは港湾構造物・施設の整備に際し、環境基準を満足するかどうかの検討のための時間を多く必要として来たことによるもので、これらの技術は、これまでの研究等により現在ではほぼ完成されたものとなっている。しかし最近では防波堤で囲まれた水域を多目的に利用しようとする計画があり、また港内の水質をさらに良くしたいという市民要望が強いにもかかわらず、これらの計画・要望を実現できるかどうかの検討に、従来の手法では不十分な面がある。これは水質悪化の原因となる成層化の現象を再現できないこと、構造物周辺の鉛直流による混合の効果を定量化できないこと等によるものである。

従って本研究では鉛直流の発生機構、鉛直流による混合の環境改善効果を明らかにする必要があり、立体的（三次元的）扱いとした検討を行うこととなる。抽象的でありにくい点もあったかと思われるので具体的に、なぜ鉛直流による混合が環境改善に効果があるのかについて触れてみたいと思う。

図-3（下段）は夏季に発生しやすい成層化状況を示している。この場合、下層では酸素が極端に不足することから、海底から窒素、リン等の栄養塩が溶け出しやすくなる。この溶け出した窒素、リンが赤潮や腐敗臭の原因となるわけである。図-3（上段）は鉛直流により混合が活発な場合の状況を示している。この場合、下層で

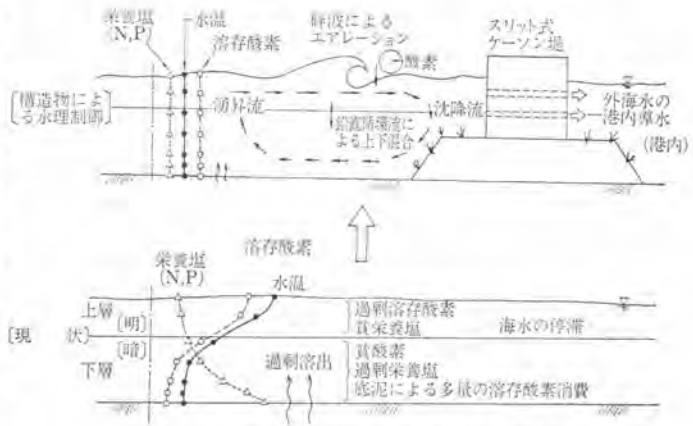


図-3 スリット式ケーソン堤による鉛直循環の促進

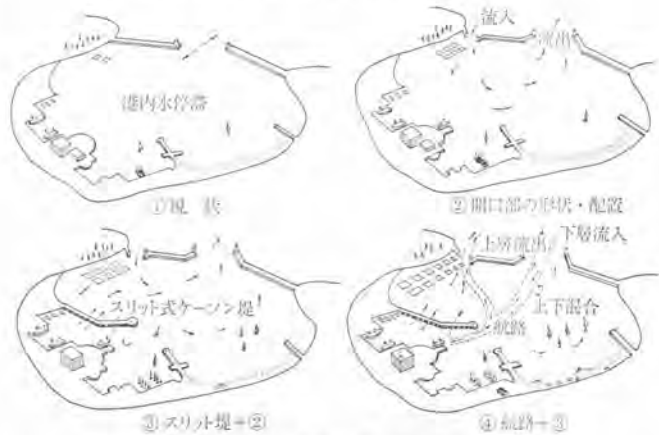


図-4 流れ制御技術の適用例

も酸素が不足することがないため、海底から窒素、リン等の栄養塩が溶け出し難い状態となり、従って赤潮や腐敗臭の発生もないということになる。

同様の効果は外海との海水交換を活発化することでも得られると予測されるが、従来の港湾計画では必要な静穏度の確保および先に触れたように、水質が環境基準内におさまるかどうかの視点で検討してきており、鉛直流、海水交換の効果を積極的に取入れるという視点では

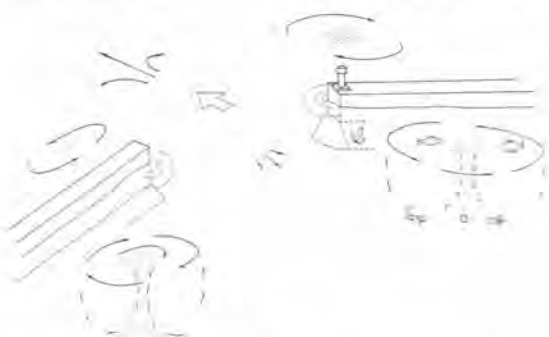


図-5 流れ制御例～防波堤先端での水理構造

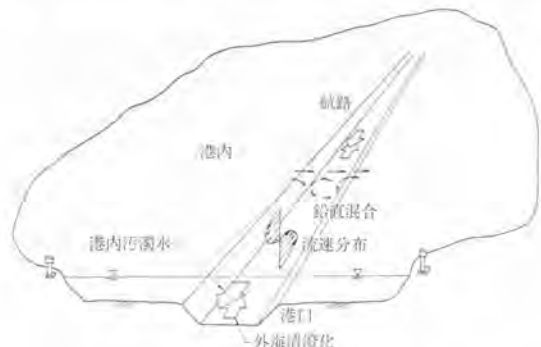


図-6 航路を利用した海水交換の促進



写真-3 波力発電ケーソンを用いた防波堤

検討されていなかったことから、本研究に期待されるものが大であると認識している次第である。

本研究では、次の4つの項目を重点項目として総合的な研究を実施することとしている。

- ① 港湾関係施設周辺の水理構造の実態把握
- ② 生物と生物環境の実態把握
- ③ 水理構造の解析および一般化と予測手法の確立
- ④ 沿岸水域の利用目的に即した水理制御技術の開発

(4) 港湾構造物による波エネルギーの利用に関する研究

石油危機を契機に石油代替エネルギーとしての海洋エネルギーの開発がますます重要となっている。一方、港湾整備においては、防波堤等構造物の建設地点が沖合・大水深化することにより建設コストが大幅に増大する、等が問題となってきている。このため、これらの問題を同時に解決することを目的として、従来のように単に波を反射、または消波するといふ防波構造ではなく、むしろ波のエネルギーを電力エネルギーに転換することにより消波し、かつエネルギーも得るといふ一石二鳥の機能を持った構造としての波力発電ケーソンの開発を進めている。

本研究では、

- ① 波力発電ケーソンの水理と空気出力に関する研究
- ② 波力発電システムの評価、設計法に関する研究
- ③ 波力発電ケーソンの耐波設計法に関する研究

の3項目を重点項目としていたが、模型実験等研究室内での研究についてはほぼ最終段階にあり、近い将来において現地での実物実験を行うべく準備作業を港湾局および港湾建設局が行っている。

以上の項目のほか、

- ① 海洋構造物の沖合展開のための開発研究
- ② 我が国200海里水域における新調査システムの開発に関する研究
- ③ 遠心力場における動的荷重装置の開発研究
- ④ 開発途上国における港湾建設のためのシルテージ

ョン対策に関する基礎データベースの確立

- ⑤ 汚染海域におけるリビングフィルタの適用に関する研究
- ⑥ 高含水比汚泥の浚渫処理に関する研究

等についてもご紹介する予定であったが、誌面の都合で、今回は項目のみ掲げた。

4. 今後の研究の方向

昭和60年4月港湾局がとりまとめた「21世紀への表-1 基礎的研究の分野

番号	研究分野
1.	港湾・海洋の水工に関する研究
2.	港湾・海洋の環境および水理に関する研究
3.	港湾・海洋および空港の土質に関する研究
4.	港湾・海洋施設の構造および材料に関する研究
5.	港湾・海洋の機械および施工に関する研究
6.	港湾・空港の計画手法に関する研究
7.	港湾・海洋および空港施設の設計手法に関する研究
8.	技術情報の処理システムに関する研究

表-2 開発的研究の研究目標および研究課題

研究目標	研究課題
1. 経済的な港湾・空港の建設を図るため	・経済的な新構造物の開発 ・合理的な新設計法の開発 ・新材料技術の開発
2. 厳しい自然条件下での港湾・空港の建設を可能とするため	・軟弱地盤上での建設技術の開発 ・大水深構造物の建設技術の開発 ・山間部における高気圧土港の建設技術の開発
3. 港湾空間の質的向上および効率的な利用の確保のため	・高質・高効率な港湾空間計画手法の開発 ・港湾・空港の合理的なシステム設計法の開発 ・合理的な港湾・空港物流システムの開発 ・経済評価手法の開発ならびに効率的な経営システムの開発 ・稼働率向上技術の開発 ・高性能荷役機械の開発およびその最適化
4. 自然災害防止のため	・海岸防災技術の開発 ・地震防災技術の開発 ・安全避泊システムの開発
5. 環境の保全と創造のため	・環境調査技術の開発 ・底質浄化技術の開発 ・海水浄化技術の開発 ・親水性施設の開発
6. 施工・施工管理技術の高度化のため	・水中における高精度検査・監視技術の開発 ・高度な施工管理システムの開発 ・高性能作業船および作業機械の開発
7. 施設の維持・管理技術の高度化のため	・構造物の老朽度診断技術の開発 ・補修技術の開発 ・施設の維持技術の開発
8. 海洋空間の利用の実現化のため	・高度海洋調査技術の開発 ・海洋生態系技術の開発 ・海洋構造物の開発 ・沖合人工島建設技術の開発 ・波エネルギー利用技術の開発
9. 情報体系の整備を高度化するため	・情報処理システムの開発
10. 国際協力を推進するため	・港湾技術の現地適用化等

港湾」に示されるように、今後我が国の社会が国際化・情報化・都市化の進展した成熟化社会へ向う中で、港湾整備については、“総合的な港湾空間の創造”“港湾の体系的配置”“明日を担う海洋空間の創造”“港湾の体系的配置”“明日を担う海洋空間の開発・利用の推進”の方向が強く求められている。

また、これを実現していくための港湾技術については、「港湾技術開発の長期展望」（昭和 61 年 1 月：港湾局）の中で、各種の技術開発テーマおよび関連の施策が示されており、一方、我が国の科学技術政策として、“創造性豊かな科学技術の振興”“人間及び社会との調和ある科学技術の振興”“国際性を重視した展開”を基軸とする科学技術会議第 11 号答申（昭和 59 年 11 月）、および“国立試験研究機関の中長期的あり方について”の第 13 号答申（昭和 62 年 8 月）が示されており、これらの情勢を踏まえ、今後の社会的変化や長期的な行政の要請に積極的に対応して行くため、港湾技術研究所の推進すべき基礎的研究の分野、開発的研究の目標および研究課題を表-1、表-2 のように考えている。

5. おわりに

当所が実施している研究全般にわたって、もう少し幅広くご紹介すべきだったかもしれない。誌面の制約もありポイントを絞ったので今回紹介できない部分や当所の所有している大型施設等についても機会を得て紹介させて戴くことと致します。

なお、当所の研究成果は論文集としての「港湾技術研究所報告」および「港湾技研資料」に登載し外部公表（外国の研究機関を含む関係機関に配布）しているほか、毎年未開催される「港湾技術研究所講演会」（運輸本省共用会議室：来聴自由）での発表、国内および国際研究集会での発表、学会誌への投稿等の手段で広く対外発表しておりますのでご活用下さい。また毎年 4 月の「科学技術週間」および 7 月の「海の旬間」に、当所の施設等を一般に公開しておりますので関心をお持ちの方はご来所下さい。

◆図書紹介

建設工事に伴う騒音振動対策ハンドブック

【改訂版】

A 5 版 約 380 頁 定価 5,500 円（会員 5,000 円）送料 500 円

- 〔I 総論〕 第 1 章 建設工事と公害 第 2 章 現行法令 第 3 章 対策の基本 第 4 章 現地調査
- 〔II 各論〕 第 5 章 土工 第 6 章 運搬工 第 7 章 岩石掘削工 第 8 章 基礎工 第 9 章 土留工 第 10 章 コンクリート工 第 11 章 舗装工 第 12 章 鋼構造物工 第 13 章 構造物とりこわし 第 14 章 トンネル工 第 15 章 シールド工 第 16 章 軟弱地盤処理工 第 17 章 仮設工 第 18 章 定置機械

〔申込先〕 社団法人 日本建設機械化協会

（〒105）東京都港区芝公園 3-3-8 機械振興会館内

電話 東京 (03) 433-1501

技術開発は今

国立研究機関等の技術開発の動向

農業土木試験場における技術開発の動向

渋谷 勤治郎*

1. はじめに

農業土木試験場（以下「農土試」と略称する）は、昭和36年に農地局建設部実験研修室、農業技術研究所農業土木部および九州農業試験場干拓部を合体して、神奈川県平塚市内に設立された。以来、国立農業試験場の中で唯一の工学系試験研究機関として、その責務を果たしてきたが、昭和52年に筑波へ移転して、実験施設等最新の設備を整えた。現在、4研究部（20研究室）、企画連絡室、および総務部よりなり、研究員69名、総員108名である。

当場は農業生産と農村生活の基盤の改善・整備ならびに農業生産施設の開発・管理に関する技術についての工学的試験研究を担当しているが、主な研究問題は次のとおりである。

- ① 農業用水資源の確保・利用・保全技術
- ② 高生産性農業のための農地整備と水利用技術
- ③ 農業土木基幹施設の水利設計・制御技術
- ④ 農業土木基幹施設の構造設計・施工・管理技術
- ⑤ 農業地域開発整備計画手法および農村環境整備技術
- ⑥ 生産施設の計画・設計・管理技術

以下、主な研究問題ごとに最近の技術開発について紹介する。

2. 農業用水資源の開発利用について

農用地の利用形態と降雨の流出・保留関係の解明と利用、放射性同位体の利用による地下水の開発、電算シミュレーション手法による水利のシステム化、および地下水の多面的利用等の技術開発を行っている。

ここでは地下水探査の強力な方法として、地表の自然ガンマ線による地層の割れ目状態の解析法を紹介する。

地層の割れ目を上昇するラドン、水素等の量は地下水、地熱等の探査や地すべり、崖崩れ等の予知に役立つ。測定が簡便な地表の自然放射能によって、これら割れ目の状態を測定する方法は1923年に原理が提示されて以来数多くの研究がなされたが、解析上の諸妨害条件の除去不足などによって解析能力は低い状態にあった。

これらの短所を克服し、割れ目を含む地層の境界地点、破碎帯の幅と破碎の程度、間げきの垂直方向に深く開いた割れ目の位置とそこからのラドン上昇量を簡便・迅速・低コストに測定する三核比法（特定の三種類の元素の出射放射能強度を比較して解析する方法）を考案し、広域で概査するための自動車用装置（写真—1参照）とその指摘地点の周辺をメートル単位で精査するための携帯用装置を試作し、野外で検討したところ、地下水・地熱・ウランのいずれの探査にも非常に良い結果が示された。

検出器には直径と高さが13cmのヨウ化ナトリウム結晶を用いる。自動車用は2,000ccのバンにその12本を積み、時速4kmで走りながら30秒ごとのデータを解析する。解析結果は測定の1秒内にタイプアウトされ、必要な地点をブザーでも知らせる。携帯用は検出器1本を用い、任意地点の地表に置いて5分間測定する。いずれも操作はスイッチのon、offのみであるが、割れ



写真—1 自動車用測定装置

* SHIBUYA Kinjiro

農林水産省農業土木試験場企画連絡室

目構造の解析や地下資源の開発には地質学的素養のあることが好ましい。なお、この装置の開発に対しては、昭和60年に科学技術庁長官賞が授与された。

3. 農地の整備と揚排水について

水田灌漑、畑地灌漑、水田の汎用農地化、農地の造成に関する技術開発を行っている。ここでは最近注目されている水田の汎用化、すなわち「水田畑作」に関する技術開発を紹介する。

「水田畑作」は水田に畑作物を導入して、水稻を含む輪作体系を確立しようという史上初めての事業である。そのためには、作物の品種や栽培法の改良とともに基盤条件を整備する必要がある。水田では代かきにより作土層を作り、その下に透水性の小さい耕盤を形成させて、水田面の湛水を可能にしている。これに対して畑作物の生育には圃場面の湛水は有害であり、降雨等は速やかに排除する必要がある。従って圃場土層の透水性を大きくする必要がある(図-1参照)。

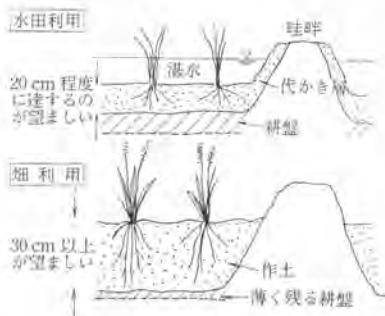


図-1 水田畑作における土層の構造(概念図)

「水田畑作」ではこの相反する基盤条件を2~3年おきに作出することが必要である。水田を畑にする場合は耕盤を破碎して深く耕起して厚い作土層を造るのが良い。反対に畑を再び水田に戻す際には水の浸透を抑制する条件を造らなくてはならない。しかも輪作体系として定着させるにはそれぞれの転換の第1年目から十分な収穫量を上げなければならない。そのため圃場の基盤整備技術と農作業技術体系を開発しなくてはならない。

「水田畑作」では水管理方式の研究がもう1つの研究課題である。ある地域の中に水田と畑とが混在している場合、それぞれに適した水位に地下水を調節するのは容易ではない。そこで排水路等で囲まれた複数の圃場を1ブロックとして、その内部は水稻が畑作物かのどちらかに統一する。輪作はこのブロックごとに行うというブロックローテーションが行われている。このブロックの大きさ、配置の仕方等をどのようにすればその地域全体に適した水管理ができるであろうか。これには地域の広

さ、地形、地下水や降雨の条件など関与する要因が多く、圃場の状態を把握したうえで、シミュレーション等を用いて圃場基盤整備方式を確立する研究が必要である。現在、これらの解決に向けて試験研究を実施しているところである。

4. 農業水利施設の水利設計について

ダムのはり吐、頭首工、開水路、管水路、河口・海岸施設、水利施設制御などに関する水利設計の技術開発を行っているが、ここでは最近の成果の1つである排水機場における有害なハンティング現象を検討するために用いるポンプ作動時間間隔の推定法を紹介する。

この推定法は既設の排水機場に係る水田が畑に転換される場合に、ポンプの設定水位を低くする変更が要求されるので、この変更が他の排水機構の変更を行わないでどこまで可能かを判断する際に適用できる。

水位によってポンプの起動・停止を行う場合、図-2に示すようなポンプの起動時と停止時の水面形の差から求められる水路内貯留量の変化を ΔV とすれば、ポンプの作動時間 T は次式で求められる。

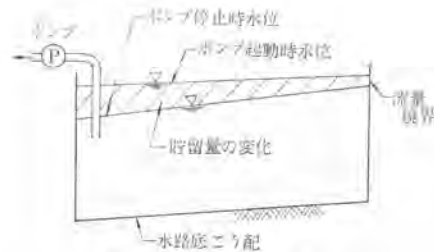


図-2 ポンプ排水系模式図

$$T_2 = \Delta V / (Q_2 - Q_{in})$$

$$T_1 = \Delta V / (Q_{in} - Q_1)$$

ここに、 T_2 、 T_1 ：ポンプがそれぞれ2台および1台作動している時間。 ΔV ：貯留量の変化。 Q_2 、 Q_1 ：ポンプ2台または1台の時の排水容量。 Q_{in} ：排水路への流入量(ただし、 $Q_2 > Q_{in} > Q_1$)。

ΔV はポンプの起動・停止の設定水位、ポンプの容量、排水条件、流入量によって変化するが、種々の検討結果から次のことが明らかとなった。

① 排水路が長くなれば流入量の変化による ΔV の変動が小さくなることから定数とみなせること

② ΔV は不定流シミュレーション計算によって求めなければならないが、その回数は数回でよく、他の状況はその数回のシミュレーション結果から推定できること

③ ポンプの上限設定水位と流入量、下限水位と流入量から計算できる2つの不等流計算による水面形は不定流計算による水面形の上下にあること

④ 上下の水面形の差から求められる貯留量の変化 ΔV_n と ΔV とを比較すると、 ΔV_n の 70~80% とすれば ΔV が概算できる。

これらの結果から、排水路系に生じるポンプのハンティング現象に対する対策が必要かどうかを判断するための作動時間の概算が不等流計算で容易に行えるようになった。

5. 基幹施設の構造設計について

フィルダム、管水路、農道、干拓堤防などの構造設計および材料利用ならびに構造物の基礎および地すべり対策に必要な技術開発を行っている。ここでは最近の成果のうち、フィルダムの耐震設計と電気探査法に関する技術開発を紹介する。

フィルダムの耐震設計に関しては、ゆるい砂地盤で生ずる地震時の液状化の解析手法を開発した。日本海中部地震で液状化によって破壊したと想定されるため池にこれを適用して求めたシミュレーション結果(図-3 参照)は各種の現地調査とよく一致し、この解析手法の有効性が立証された。

将来は圧密を考慮した築堤解析、浸透水を考慮した貯水時の応力・変形解析等、地震時を含めて、施工開始から貯水完了までを一貫して解析できる手法の開発を目標としている。

土質地質的手法に関しては新しい電気探査法ダイポール—ダイポール法を開発した。これにより任意の形状の地下構造が解析できるようになった。この方法はさらに分解能の向上、二次擬似断面による表現法の採用によって地下構造を立体的に精度よく把握できる。図-4 は地すべり地で得た比抵抗ブロックダイヤグラムである。この手法は現在地下ダム予定地の石灰岩の空洞調査、旧河道の調査などに効果をあげている。今後、地下水流動経路の把握など浅い位置の地下構造を非破壊でしかも精度よく調査する手法として応用範囲を広げていくことが期待される。

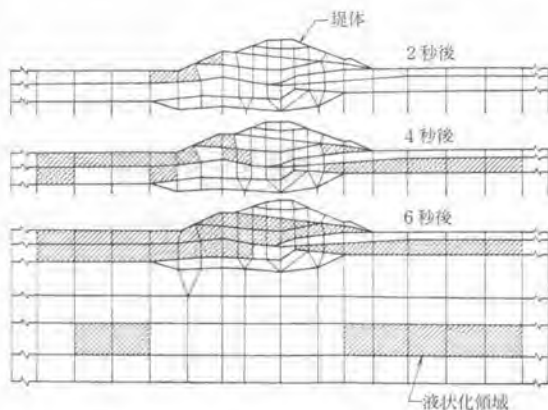


図-3 ため池の液状化領域の遷移の解析例

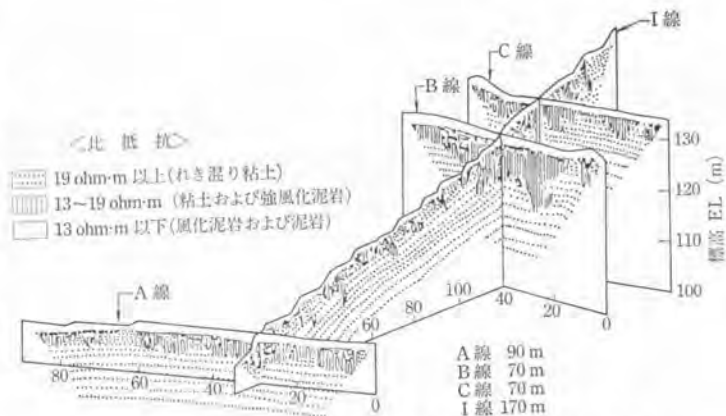


図-4 ダイポール—ダイポール法で求めた地すべり地下構造

6. おわりに

農土試では上述のほかにも農村総合整備および生産施設(温室、畜舎、植物工場など)の構造・環境調節に関する技術開発を行っているが紙幅の都合で割愛する。

今後、国際化時代に通用する高い生産性をもつ農業を確立し、活力ある農村を建設するために、農土試は最新の科学技術の進歩を活かしつつ農業・農村基盤整備技術の開発におお一層の努力を傾注する所存である。

技術開発は今

国立研究機関等の技術開発の動向

新エネルギー総合開発機構における 新エネルギー開発について

内村 理史*

新エネルギー総合開発機構（NEDO）は、新エネルギー（ここでは原子力以外の石油代替エネルギーの総称として使う）開発の中核的推進母体として、サンシャイン計画、ムーンライト計画など国の計画のもとで石炭エネルギー、太陽エネルギー、地熱エネルギー、燃料・貯蔵技術およびアルコール・バイオマス技術等に係る研究開発に取り組んでいる。

NEDO の新エネルギー開発関係予算と開発プロジェクトはそれぞれ 表-1、図-1 に示すとおりである。

表-1 NEDO の新エネルギー関係予算

		(単位:億円)	
項	目	61年度	62年度
石油代替エネルギー技術開発 ¹⁾		552	599
石炭資源開発		68	64
開発関連事業 ²⁾		11	11
合	計 ³⁾	632	673

- 1) 地熱関係調査を含む
- 2) 調査、国際交流事業等
- 3) 合計は四捨五入の関係で合わない

1. 石炭エネルギー

(1) 石炭液化

石炭の液化技術は石炭を高圧・高温のもとで直接または間接に水素を添加して液化するもので、褐炭系液化と瀝青炭系液化技術の開発を進めている。褐炭系液化は日豪両国政府の研究開発協議をベースに豪州ビクトリア州に賦存する褐炭（推定埋蔵量 2,020 億 t）を有効利用するため、その特性に適した液化プロセスを開発しようとするものである。このプロセスは脱水、1 次水添、脱灰および 2 次水添の各工程を組合せた 2 段水添直接液化法で、現在褐炭処理量 150 t/日のパイロットプラントの開発を進めており、62 年度は 2 次水添系の試験運転を経て、1 次水添系と 2 次水添系を連結して総合試験運転を行う予定である。

瀝青炭系液化は、これまでの溶剤抽出法、直接水添法およびソルボリシス法の 3 方式を統合した新しいプロセス（NE DOL プロセス）について、250 t/日規模のパイロットプラントの開発を進めて

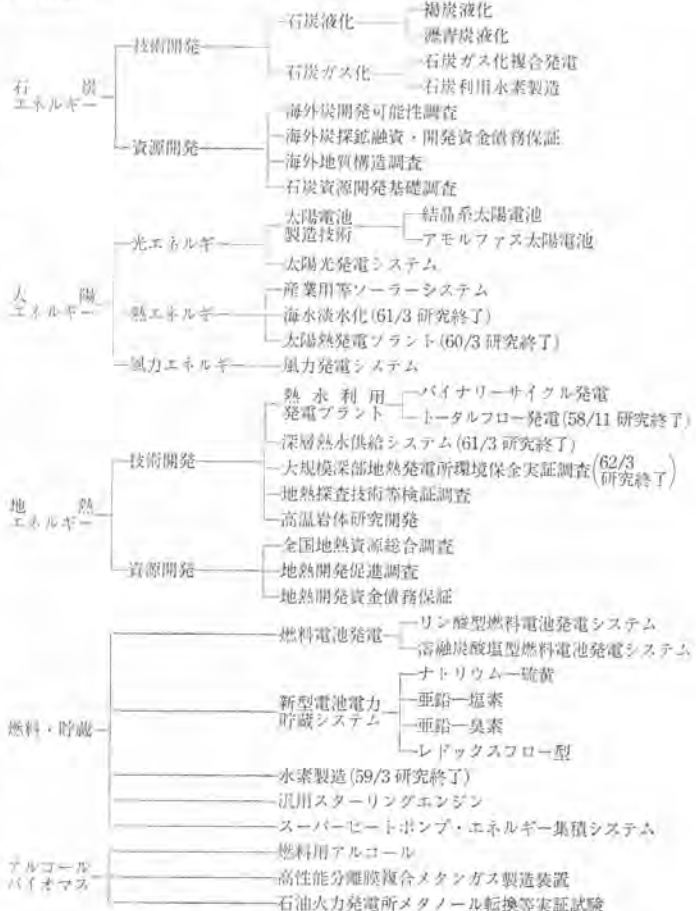


図-1 NEDO の新エネルギー開発プロジェクト

* UCHIMURA Masashi

新エネルギー総合開発機構企画部

いる。

(2) 石炭ガス化

高カロリーガス化（産業用燃料，都市ガス用）として石炭・重質油スラリーを原料とするハイブリッドガス化のパイロットプラント（7,000 Nm³/日）の開発研究を終了した。中カロリーガス化として，微粉碎した石炭を酸素と一緒に高速で噴射し，1,500°C 以上，30 気圧のもとでガス化し水素や一酸化炭素を豊富に含むガスを得るための多目的ガス化パイロットプラントの開発を行っており，設計，建設段階にある。

低カロリーガス化としては，石炭ガス化複合発電技術の開発を行っている。これは石炭を流動床または噴流床ガス化炉によりガス化し，得られたガスをガスタービン・蒸気タービン複合サイクルに送って発電するもので，流動床ガス化炉による 100 MW 級実証プラントの基本設計および噴流床ガス化炉による 13 MW 級パイロットプラントの詳細設計を行っている。

2. 太陽エネルギー

(1) 太陽光発電

太陽電池を低コストで製造する技術と太陽光発電システム技術の研究開発を行っている。太陽電池は現在のところ，1 W（ピーク出力）あたり 1,000 円程度までコストダウンに成功しているが，最終的にはこれを 100 円～200 円程度まで下げることが目標とされている。

結晶系太陽電池では太陽電池級シリコン，キャスト基板，セルおよびパネルの低廉量産技術の開発を行っており，アモルファス太陽電池では，高効率化，大面積化，高信頼性，高能率製造などのための技術開発を行っている。

太陽電池のコストダウンとともに重要なのは利用技術の開発や周辺装置の効率向上，既存電力系統との協調連系技術の開発など総合的なシステム技術である。このため個人住宅用（3 kW），集合住宅用（20 kW），学校用（200 kW），工場用（100 kW）のシステム技術，電気事業用としての集中配置形（100 kW），分散配置形（200 kW）の開発を終了したほか，離島用電力供給（50 kW），離島用海水淡水化（25 W，30 W），サテライト局用（36 kW），トンネル照明用（18 kW）などの実証システムの開発を行っている。

(2) 太陽熱利用

従来のソーラーシステムを産業分野へ普及させるため，太陽熱を用いた熱管理利用システムの確立を目標として，空気集熱による木材乾燥システム，太陽熱により 0～5°C の冷熱を得る冷蔵倉庫，季節変動する太陽エ

ネルギーを年間通して安定供給するための長期蓄熱技術の開発をすすめている。

(3) 風力エネルギー

風力エネルギーは密度が小さく，地域的にも変動する特性を持っており，これを有効に利用するには効率のよい低コストの変換システムを開発する必要がある。これまでに三宅島において 100 kW 機の開発を進めてきたが，61 年度からは MW 級機をとりあげ，ブレード，ハブ，タワーなどの要素技術の開発を行っている。

3. 地熱エネルギー

地熱は有力な国内資源であり，現在すでに実用化されているが，開発の進捗度は十分でない。蒸気とともに多量に噴出する熱水の持つ熱エネルギーを低沸点媒体に伝え，高圧の低沸点媒体蒸気でタービンを駆動して発電するバイナリーサイクル発電プラント（1万 kW 級）を開発するため，ダウンホールポンプの開発，熱水の生産還元に関する研究等の要素研究を実施している。

また 3,000 m 以深の地熱エネルギーによる発電技術の実用化に向け，環境保全を含めて技術的実証調査を実施したほか，深部地熱の探査技術の検証調査を行っている。このほか地下数千 m にある高温の乾燥岩体に水を注入して高温蒸気を取り出す高温岩体発電技術の開発などを行っている。

4. 燃料・貯蔵技術

(1) 燃料電池

燃料電池は水素と酸素とを電気化学的に反応させ，直接電気を得る発電装置で，発電効率が高い，消費地に設置できる，多様な燃料が使用できるなどの特長をもっている。

現段階で最も実用に近い段階にあるリン酸型燃料電池については，1,000 kW 級発電プラントを開発し運転研究を行っているほか，業務用，離島用などのオンサイト型 200 kW 級の発電プラントの開発を行っている。第 2 世代の電池である熔融炭酸塩型燃料電池については 10 kW 級の開発を終え，100 kW 級積層電池の開発を経て 1,000 kW 級プラントの開発を行うこととしている。

(2) 新型電池電力貯蔵システム

高性能の新型電池を用いて電力需要の平準化機能を持たせようとするシステムで，心臓部となる新型電池（ナトリウム-硫黄，亜鉛-塩素，亜鉛-臭素，レドックスフローの各電池）については 10 kW 級の試作を終え，

60 kW 級の設計、試作に入った。65 年度までには 1,000 kW 級の大容量電力貯蔵システムの運転試験を行う計画である。

(3) 汎用スターリングエンジン

理論効率が低い、振動が少ない、外燃機関であるため排ガスの清浄化が容易、多様な燃料が使用できるなどの特長を持つエンジンであり、3 kW 級、30 kW 級エンジンの開発を行い、冷房用、小型動力用利用システムの実証研究を行っている。

(4) スーパーヒートポンプ・エネルギー集積システム

高性能のヒートポンプ、ケミカル蓄熱技術などを開発し、夜間電力の利用により廃熱等を高効率、高密度に貯蔵し利用するシステムで 1,000 kW 級パイロットシステムの開発に向けて要素研究を行っている。

5. アルコール・バイオマス技術

(1) 燃料用エタノール

再生資源であるバイオマス、特に農林産廃棄物等の未利用資源から直接、効率よくアルコールを生産するバクテリアによるエタノール製造技術を開発しようとするもので、現在、優秀菌の育種、トータルシステムのための研究を行っている。

(2) 高性能分離膜複合メタンガス製造装置

分離膜を組み込んだ高濃度バイオリアクターにより、下水、産業廃水等に含まれる有機物を分離、分解しメタンガスを効率的に製造し、廃液を再利用可能な水とする装置の開発を行っている。

(3) 石油火力発電所メタノール転換

ガスタービン廃熱によりメタノールを改質して得たガスを燃料とするメタノール改質型発電システムのための要素研究を行っている。

6. 資源開発

以上の技術開発プロジェクトの他に 図-1 に示したように石炭および地熱資源開発も新エネルギー開発の重要な要素である。石炭については海外炭開発可能性調査、地質構造調査、探鉱等に対する助成等を行っている。

地熱については国土地熱資源基本図を作成するための全国地熱資源総合調査、民間が手を付けていない有望地域について先導的調査を行う地熱開発促進調査等を実施しているほか、開発企業の資金確保を容易にするための地熱開発資金債務保証を行っている。

7. 導入見通し

太陽光発電、風力発電、燃料電池、ソーラーシステム、燃料用メタノールについて、市場への導入に関する予備的検討を行い、早期に実用化が期待される分野や実用化のための課題を整理し、今後の導入に役立てることとしている。

8. 国際的展開

オーストラリアにおける褐炭液化プラント、太陽光発電による遠隔地電力供給システムのフィージビリティ調査、太陽電池の試験・評価、インドネシアにおける太陽光による村落電化システムの開発などの国際協力を進めてきたほか、国際エネルギー機関との研究協力を行っている。

技術開発は今

国立研究機関等の技術開発の動向

海洋科学技術センターにおける 技術開発の動向

田中孝紀*

1. 深海調査研究の展望

地球の表面の約3分の2が海であることはよく知られている。ではその深さはどのくらいかとなると意外に知られていない。今までに知られている最も深い海はマリアナ海溝の1万1,000mであり、すべての海の平均の深さは、約3,800mという堂々たる深海である。このように見ると地球の本性は深い海の部分にあり、深海の正しい理解なくして地球の正しい理解はありえないといっても過言ではない。

最近の世界の目は深海域に注がれている。しかし深海はある意味では宇宙より遠い。最大の壁が圧力である。10m潜るごとに1気圧ずつ水圧が増えていくことにある。

海洋科学技術センターでは現在2,000mの深さまで潜れる潜水調査船「しんかい2000」を所有している。昭和58年度後半から順次、駿河湾、相模湾、沖縄トラフ、日本海ではその中央部にある巨大な大和堆のほか、「昭和58年日本海中部地震」の震源域等の潜航調査も行った。これまでの潜航調査は300回に及ぶが、重要な発見も少なくない。

相模湾の初島東方沖および湾東側の沖ノ山堆、の水深約1,000mの傾面で大形の二枚貝の貝殻が多量に散乱している所を発見し、一部生きた資料も採取できた。太陽エネルギーの恩恵を全く直接受けられないような深海底で大型生物が群棲していることは、生物学者にとっても大きな衝撃であった。地殻活動に関係があるのではないかと考えられるようになった。この海域は将来の地震予知の研究や深海微生物の研究も含め極めて重要な海域であり、今後も引続き総合的研究を進めて行く予定である。また沖縄トラフの潜航調査においては、我が国周辺では初めて、42℃という低温ではあるが熱水を噴出しているマウンドを発見した。このマウンドを作っている



写真-1 「しんかい2,000」で調査した熱水マウンド
(沖縄トラフ)

泥は鉄、マンガンに富んだものであることが判った。

伊豆・小笠原諸島海域も海底火山活動の活発な海域であることは、西之島の誕生等で判るとおりである。そこで地質調査所では既にこの海域についての基礎調査をしており、海形(かいかた)海山の内のカルデラ内に熱水噴出の可能性があると報告されている。このようなデータに基づき、昭和61年6月当センターが深海曳航調査で、カルデラ内の海底の様子を確かめたうえで秋の潜航調査を行ったところ、相当の範囲にわたって熱水変成を受けた壁面があることが確認され、水温異常や採取された岩石資料の中に硫化物が認められた等熱水噴出現象の存在の可能性が極めて高いことが示唆されている。

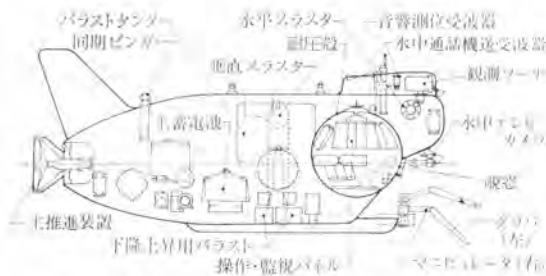
つい最近も大西洋中央海嶺で煙を吐く熱水鉱床の発見のニュースが入ってきた。今世界の目は深海底への関心に注がれている。従来知られていない多くの未知の資源や現象が続々と解明されて行くことが期待される。

2. ハイテクを利用した潜水調査船の建造

海洋科学技術センターでは、昨年から新たに6,500mまで潜れる潜水調査船の建造に着手した。6,500mまで潜れると、世界の海洋の約98%、日本の200海里経済水域の約96%を調査することができる。完成は昭和64年の秋を予定しているが、これが完成すると、深海潜水調査船としては、フランスの「ノチール」アメリカの「シークリフ」(潜水能力はいずれも6,000m)を抜

* TANAKA Takanori

海洋科学技術センター広報室長



図一 6,500m 級潜水調査船概略図

いて世界一の能力を持つことになる。

6,500m 潜水調査船の建造に当たって、現有の「しんかい 2000」と比較すると、いくつかのハイテク技術が生かされている。第一は人間が乗り込み、操作、調査観測、通信を行う耐压殻。「しんかい 2000」では高張力鋼が使われていたが、今回建造中のものは、より軽量で十分な強度が確保できるチタン合金（チタン 90%、アルミニウム 6%、バナジウム 4%）が使われる。これは鉄鋼材に比して比重が約 4.4 と小さく、強度は高張力鋼並みに強く、海水に侵されないという特性を持っている。

球形をした耐压殻は直径 2m、球の内厚は 7.35cm、高压に耐えるためにはゆがみのない直球でなければならず、高度な技術が要求される。

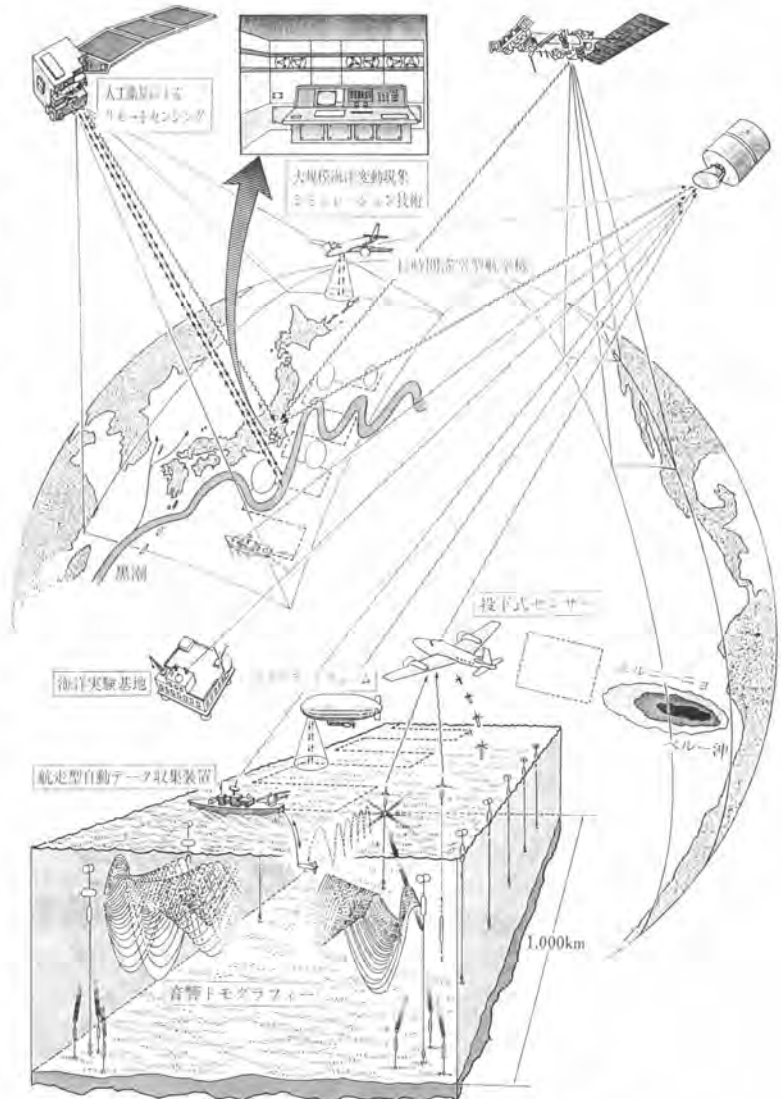
第二は高耐力浮力材で潜水調査船には直径数十ミクロンの中空ガラス球を樹脂で固めたシンタクチックフォームと呼ばれる材料を用いる。潜水調査船が浮上するためには海水よりも比重の軽いものを船に装着することになるが木材や樹脂の発泡材は比重は小さいが、水圧がかかると水が浸込んだり、つぶれたりして浮力材としては使えない。「しんかい 2000」には、比重 0.55 のシンタクチックフォームを用いたが、6,500m 潜水船は「しんかい 2000」よりも深度が約 3 倍強となるため圧壊強度を高め、しかも比重を同程度にする必要があり、大きさの異なる 2 種類の中空ガラス球を組合せて空間占有率を上げて使うなど考慮して

いる。

このほか電波の通りにくい水中での音響航法システム、海底の資料採取や海底への機械の据付けのマニピュレータは、船内から船外の腕と相似の腕（マスターアーム）を人間の腕と同じように動かすことにより船外の腕（スレーブアーム）と同じ動きをさせる方法を採用するなど先端の技術が使われている。

3. アースサイエンスへの挑戦

1982 年から 1983 年にかけて起った、エル・ニーニョは今世紀最大規模のものといわれているが、この間に世界各地に未曾有の異常気象、潮位異常等が連続し、世界の気象・海洋学者の注目を集めている。そこでこのエル・



図二 海洋科学技術センターの海洋観測システムの展開

ニーニョに代表するような、大規模現象の解明、予測技術を開発し、地球を総合的に見直そうという壮大なプロジェクト、いわゆるアースサイエンスがスタートしつつある。

海洋科学技術センターではこれまでに海洋観測技術として、

① 衛星または航空機等による可視赤外リモートセンシング技術

② 各種計測用センサを搭載し船舶に曳航しながら観測する“高速曳航体”

③ 航空機から所定の海域に投下し計測する“投下式センサファミリー”

④ 所定の海域に係留し長期観測を行う“小型定置ブイ”

などを開発してきた。またこの他に将来、新しい観測技術の開発をめざす基礎研究として、海洋レーザ技術、データ圧縮電送技術、海洋の自然放射マイクロ波観測技術の研究開発も併せて進めている。

アースサイエンスの登場に伴い海洋観測技術に対する要求も従来より幅広く、奥行きが深く、そして大規模なものへと一変しつつある。これからの海洋観測はまさにハイテクの結集となるものと考えられる。一方では大規模海洋観測技術の研究であり、もう一方では大規模海洋変動現象の予測手法の開発である。

4. 海域の環境を制御

全長 33,000 km に及ぶ我が国の沿岸海域は漁業、港湾、臨海工業用地、レクリエーションの場として人々の

生活と深い関りを持っている。人類が将来にわたり生存と繁栄を確保して行くためには、海洋の有効利用と同時に、その環境がよりよく保全しなければならない。

海域の共通自然現象は波浪、海域流、漂砂などであり、また、これらが海洋空間の利用を促進するうえでの制約要因となっている。そこで海洋の自然環境の保全に努めながら、利用しにくい沿岸域を積極的に制御して利用しやすい海域へと転換し、多目的利用を図る必要がある。そのために必要な基盤的な技術としては波浪制御技術、海域流制御技術、漂砂制御技術がある。現在海洋科学技術センターでは海面下に設置した没水平板によって入射波を1カ所に集中させた後、集中波浪エネルギーを吸収することにより広域かつ経済的な静穏域を造成する集中消波技術の研究開発している。さらにこの集中させた波浪エネルギーを利用し電着による海域制御構造物の造成技術の研究開発を進めている。また海洋構造物により海洋空間の利用拡大を図るために、緊張係留技術の研究開発を進めている。緊張係留方式は大水深において建造コストが安くなり、係留に要するスペースを最小限にできるなどの利点がある。このため沖合の大水深海域における人工島としての利用が期待される。

深層水は植物の生長に必要な栄養物に富んでおり、低水温、清浄等の特性を持っている。このため海産植物の生産、魚介類飼育水としての利用が期待されている。そこで海洋科学技術センターでは我が国周辺海域でこの深層水を人工的に湧昇し、自然環境と調和した有効かつ実用性の高い深層水利用技術システムの確立を目指し、研究開発を推進している。

社団法人 日本建設機械化協会発行図書

(105) 東京都港区芝公園 3-5-8 機械振興会館内 電話 東京 (03) 433-1501

機械工事塗装要領(案)・同解説	A 5 判	80 頁	定価 900 円	〒 300 円
ダムの工事設備	B 5 判	690 頁	*定価 5,000 円	〒 500 円
建設機械と施工法 シンポジウム 論文集 (昭和 62 年度版)	B 5 判	170 頁	定価 3,000 円	〒 400 円
会員名簿 (昭和 62 年度版)	A 5 判	199 頁	定価 1,000 円	〒 300 円

(注) * 印は会員割引あり

随想

雪国から

土屋 雷蔵

はじめに、我が国の積雪地域が世界の気候のなかで、どのような位置にあるかを見てみよう。カナダの「積雪期間図」によれば、積雪期間2箇月の線が「安定な積雪」（いわゆる根雪）と「不安定な積雪」（必ずしも冬期間を通じて存在するとはいえない）の両域の境界線として示されているが、この線が日本列島のほぼ中央を横切っているの、我が国のかなりの地域が雪国と呼ぶにふさわしいことがわかる。

また「積雪寒冷特別地域における道路交通確保に関する特別措置法」という法律があるが、これの適用を受ける地域は、全国土の約6割を占めていて、総人口の約4分の1が居住している。これらの殆んど地域が、日本海に沿って北から南へかけて広く分布しているために、夫々の地域の降る雪は種々多様な性状を示す。

日本海沿岸に降る雪は、シベリアの季節風が吹き込み、日本海を北上する暖流からの蒸発によって十分な水分が供給され、そして、2,000m級の背梁山脈によってさえぎられ、冷却されて降雪となる。この冷たい季節風が

続く限り、日本海から供給される水蒸気は無限であるため、大雪となる。

* * *

また、どんなに大雪があろうと、山岳や海洋のように無人の地域では、それが災害に結びつくことはないが、人間の生活や経済活動のあるところでは、それが災害となってあらわれる。しかも、人間の社会的活動は、時と共に変化し、進歩していくために、災害の態様も日々変化していくことになる。

雪は降るところの気象条件によって性質も異なるために、雪のもたらす問題や雪への対応も異なったものになる。北陸地方では、11月に

初雪が降り、年末近くなって根雪ができるようになる。そしてこの時期になると、上空には厚い雪雲が殆んど連日のように垂れこめ、人々は冬の生活に入る。時には、数日、吹雪に降りこめられることもあり、連続する降雪によってできる大量の重い屋根雪を処理するために屋根に登らなければならない。また、湿った雪のために外出時には、衣服がびしょ



ぬれになるので傘をさして歩かなければならぬ。上越市などで、冬の通路として「雁木」が古くから見られるが、これも、「この下に越後高田あり」と言われるような雪があって考えられたもので、克雪施設としては傑作の一つと思われる。

* * *

戦後、モータリゼーションの急速な発達に伴って雪国でも冬季における自動車交通の確保が重要課題となって、昭和 31 年に「雪寒法」が制定される等道路除雪を展開するための条件づくりが進んだ。そして雪氷対策も、調査研究及び事業面で著しい進展をみたのであるが、それは長く果てしない雪との戦いであり、また地域住民の雪に対する意識変革の歴史でもあった。特に、この間に遭遇した「38 豪雪」「56 豪雪」そして「59 豪雪」は、雪対策を進展させる大きな節目になったと考えられる。

このようにして、30 年を経過し、現在のような除雪体制の水準に至ったのであるが、その背景として、

① 雪寒法等の制度面の整備と道路整備のためにガソリン税等の特定財源が確保されたこと

② 戦後、建設機械化が急速に進展し、除雪機械開発の基礎条件が備わっていたこと等の事柄があげられる。

日本建設機械化協会は、戦後、我が国の建設機械化を推進した主体であるが、加えて除雪機械の開発研究、「防雪工学ハンドブック」「除雪ハンドブック」の刊行等の活動に、他に先んじて雪氷研究に取り組んできており、その先見性と業績は高く評価されねばならない。

56 豪雪以来、目に見えて雪が多くなってきているように思われるが、国土の均衡ある発展を期するためには、雪への対応は、単に雪国だけの問題でなく、全国的な課題となっており、各方面において雪氷に関する施策や調査・研究が精力的に進められてきていることは何よりである。

しかしながら、雪は社会経済の広い領域にわたる多様な問題をかかえ、また各地域には夫々特有の雪対策の課題があり、今後、これらを十分に考慮した肌目細かな雪対策への取り組みが必要である。それには何よりも先ず各地域自らが考え、創造すべきは言うまでもないが、これを一層推進するために、中央並びに各地域の技術者達が産・官・学一体となって、主体的に活動と共に、相互間の連携を図って行くことが肝要と思われるのである。

TSUCHIYA Raizo

本協会北陸支部長

社団法人 北陸建設弘済会専務理事

15t水平伸縮式ジブクレーンの開発

和田 貞男* 徳増 龍雄**

1. 序 論

高層ビルの頂部の形態は、そのビル自身のフォルムにとって重要な意味をもつと同時に、都市景観を形成するスカイラインに対しても大きくかかわりをもってくる。頂部をフラットにすることは最も一般的な方法であるが、それとは異なるビルの個性をきわだたせるものを意図したとき、外装メンテナンス用ゴンドラの運用を如何に考えるかは避けて通ることのできない問題であった。

梅田センタービルの設計において全面ガラス・カーテンウォールのタワーの頂部は、31階、P1階において、基準階の平面形態と関連づけて切り刻みを施し、クリスタルなイメージをもたせた。これにより屋根面は5つに分割されるが、建物頂部の中央にクレーンを設置し、これにより1台のゴンドラを各屋根面へ移し替えてすべての外装を清掃するというシステムを考案し、「パリアブルゴンドラシステム」と名づけた(図-1参照)。

清掃作業を行わないときのゴンドラはクレーンにより塔屋の囲いの中へつり降し、クレーン自身もブームおよびマストを伸縮可能なものとして、作業を行わないときは格納し、外部からまったく見えなくなった。

本稿では「パリアブルゴンドラシステム」の中核をなすクレーンについて紹介する(図-2参照)。

2. クレーンの概要

図-2に示すような3段伸縮マストと2段伸縮ブームをもつ全旋回式ジブクレーンであり、巻上、引込(ジブ伸縮)旋回の動作は、単独に設けた電動機で駆動され



写真-1

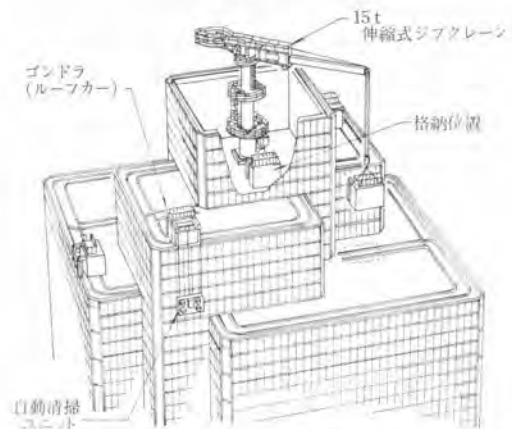


図-1 パリアブルゴンドラシステム

る。マスト伸縮は電動ボールスクリュージャッキで行い、上昇限界(クレーン作業状態)における固定装置としてタワークレーンのクライミング機構と同様の油圧操作に

* WADA Sadao
(株)竹中工務店

** TOKUMASU Tatsuo
石川島輸送機(株)第一物流機械部制御技術グループ

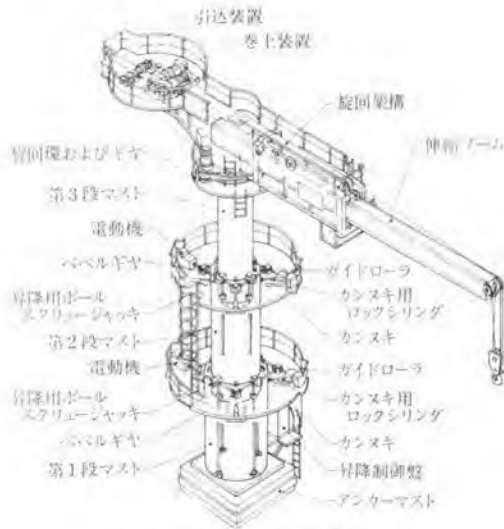


図-2 15t水平伸縮式ジブクレーン

によるロックシリンダ方式をとり入れた。

(1) クレーンの主要目

- 定格荷重: 15 t
- 旋回半径: 7.2~17.76 m
- 揚程: 30 m
- 巻上速度: 10 m/min
- 引込速度: 15 m/min
- 旋回速度: 0.3 rpm
- ジブ伸縮: ワイヤロープ巻取方式
ストローク 10.56 m
- マスト伸縮: ボールスクリュージャッキ
(1段目, 2段目とも4本)
全ストローク 8.3 m
- 旋回部高さ: 作業時 約 18 m
格納時 約 10 m
- 電源: 220 V, 60 Hz, 3 相

(2) クレーン構造部

① 巻上装置

巻上装置は電動機により、油浴のハウジング内に組込まれた減速歯車機構によってドラムを駆動する構造で、ワイヤロープはドラムから旋回架構上部を通り、ジブ先端のシーブよりつり金具に達する。

ワイヤロープ掛数は、4本掛とし、掃りのワイヤロープは、先端ジブ内を通り旋回架構前面に戻り、左右のロープ張力をバランスさせジブの引込(伸縮)動作のパワーを最小限とする構造としており、またジブの伸縮運動によるフックの高さを一定に保つように工夫している(図

—3 参照)。ワイヤロープ端部にはロードセルを設け、荷重を検出する過負荷防止装置を備えている。

制御装置は TC ブレーキ(スラストロードブレーキ)を設け、約 1/3 低速による巻上、巻下および寸動運転が行える。さらに停止用ブレーキとして、スラストブレーキを設けて TC ブレーキと併せて確実な停止と荷重保持を行っている。

② 引込装置(ジブ伸縮)

巻上装置と同様の形式であり、電動機により減速歯車装置を経てドラムを駆動し、ドラムから出たワイヤロープは、旋回架構前面を経て先端ジブに固定している。

制御装置は交流サイリスタ1次電圧制御とし、定格速度の 10% 微速による引込(伸縮)運転が行える。停止用ブレーキは直流電磁ディスクブレーキがあり、確実な定位置での停止を行っている。

③ 旋回装置

旋回架構に取付けてあり、電動機と一体形の立形遊星ギヤ減速機で、出力軸ピニオンがマスト上部に固定された旋回環の外周を回る構造である。

速度制御は交流サイリスタ1次電圧制御方式とし、風圧抵抗に左右されない円滑な加減速特性によりゴンドラ

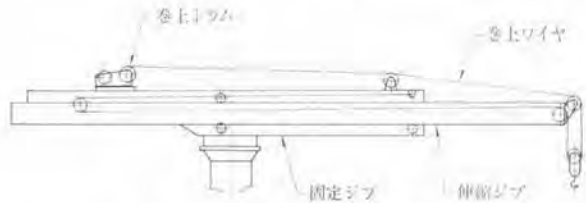


図-3 巻上ワイヤロープの掛け方

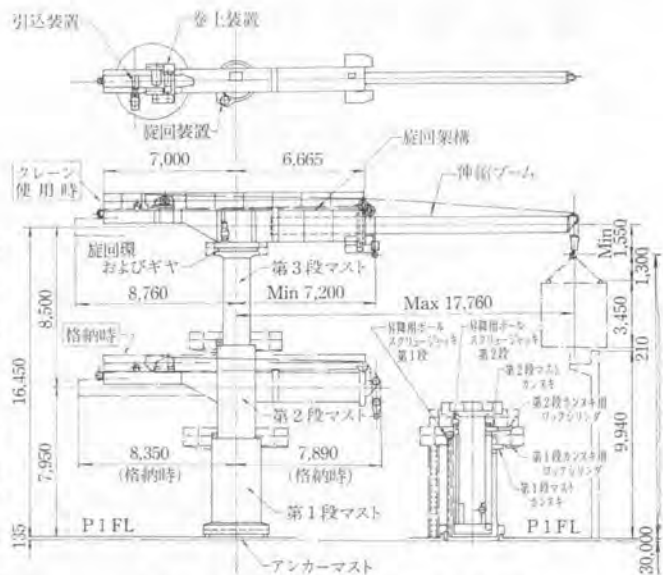


図-4 15t水平伸縮式ジブクレーン全体組立図

の動揺を防止している。停止用ブレーキは直流電磁ディスクブレーキであり、確実な停止を行っている。

④ 昇降装置（マスト伸縮）

昇降は2段昇降方式であり、それぞれの昇降機構は4本のスクリージャッキと2台の電動機からなっている（図-4参照）。4本のスクリージャッキは互いにライインシャフトで機械的に連結され4本間のスピード同調運転ができるようになっている。

昇降後のマストの固定は、油圧装置により駆動される4本のカンヌキ方式である。

昇降電動機は交流サイリスタ1次電圧制御であり、正確なカンヌキ位置制御を可能としている。

（3） 運転操作要領

格納されたクレーンを作業状態にするための準備運転（マスト上昇運転）および作業終了後のマスト下降運転は機側押ボタン操作方式である。ゴンドラ盛り替え運転は、手動運転と自動運転が選択でき、いずれも屋上から無線操縦による遠隔操作が行える。

自動運転では、あらかじめ設定された地点へ、安全かつ最短ルートを通り運転される。

（4） ゴンドラ盛り替え作業

ルーフ・カー天端につりフックを設け、つり金具を用いてクレーンでつる。通常のつり下位置は4カ所の他に非常用つり下位置2カ所を設け、安全のための予備ワイヤロープをつけて使用する。

ルーフ・カーのつり上げ、つり下しを行う場所は各屋根面ごとに定位置とし、ゴンドラ走行レールの上フランジを切り欠きワンタッチで車輪の着脱を行うことが可能である。

3. 結 び

昨今ビルの形状が複雑化する傾向にある、それに伴いビルのメンテナンス用ゴンドラの運用をどうするかも重要なテーマの1つである。今回のゴンドラ盛替用クレーンはその対応一例である。

バリエブルゴンドラシステムを担うクレーンとして、さらにコンパクト化、重量軽減を図ることと自動着脱可能な把持装置の開発などが今後の課題である。

◆ 図 書 紹 介

橋梁架設工事の積算

（昭和62年度版）

B5版 約530頁 定価4,800円 送料600円

〔目 次〕

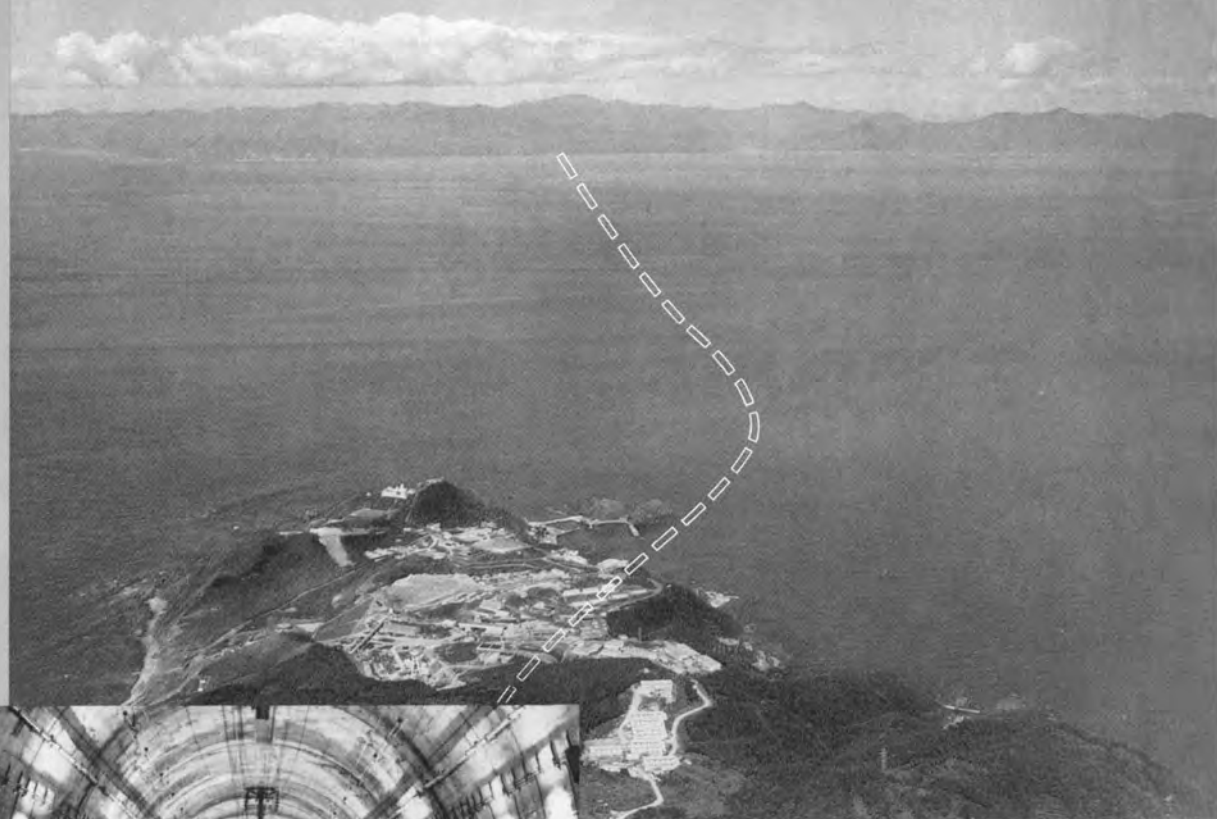
第1章	積算の体系	第4章	鋼橋架設費の積算例
第2章	綱橋編	第5章	PC橋架設費の積算例
第3章	PC橋編	第6章	参考資料

〔申込先〕 社団法人 日本建設機械化協会

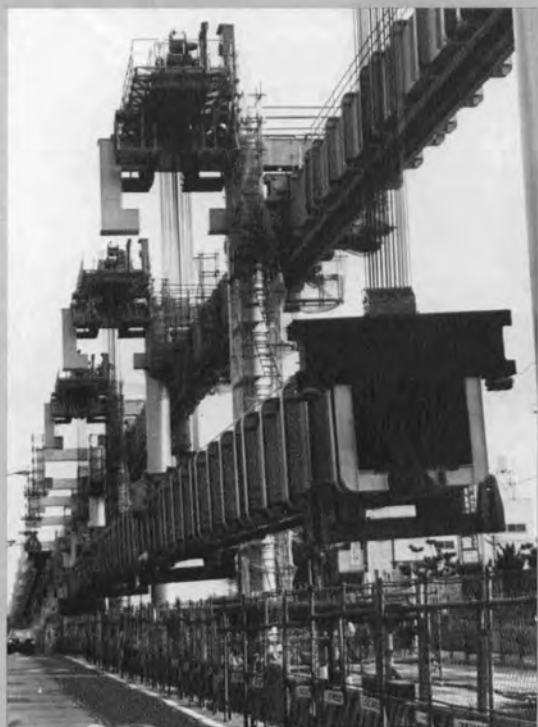
（〒105）東京都港区芝公園 3-5-8 機械振興会館内

電話 東京（03）433-1501

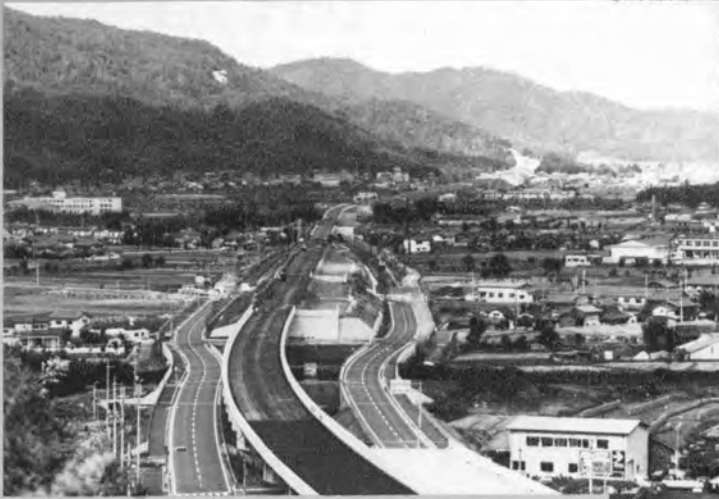
昭和63年中に 完成が予定されている工事



⇨ 津軽海峡（手前が本州）と青函トンネル内部



千葉都市モノレール⇨



⇨一般国道9号・亀岡バイパス



⇨一般都道府県道
指宿鹿兒島インター線



⇨北陸自動車道
親不知海岸高架橋⇨





⇨ 北・南備讃瀬戸大橋と番の州高架橋



⇨ 下津井瀬戸大橋



⇨ 主要地方道
小出守門線・大倉沢橋

⇨ 都市計画道路大井開成関本線・足柄大橋





⇨ 奈良俣ダム (群馬)

大川ダム (福島) ⇨



⇨ 樹林帯前面補強工 (静岡)



小口径管推進機 (アイアンモール) による長距離推進工法の開発

竹内 卓* 土井 初治**
大橋 睦夫*** 藤本 智也****
佐々木 寛*****

1. はじめに

小口径管推進において近年長距離推進施工の要望が高まっているが、長距離施工は推進機械の能力向上は勿論、埋設管の耐荷力の向上と施工技術の向上が相俟って、初めて可能となるものである。このたび施工の可能性を探るため川崎製鉄と小松製作所は共同でアイアンモール工法により鋼管を推進し、実距離 200 m を高精度で敷設することに成功したのでその概要を紹介する。

2. アイアンモール工法の概要

アイアンモール工法は 2 工程方式の推進工法であり、5 種類のシステム組合せで種々の土質条件に対応できるようになっている。今回の長距離施工に適用したシステムは、土質条件から判断して第 1 工程のパイロット管推進では掘削パイロットヘッドにより、また第 2 工程の鋼管推進ではスラリー排土方式カッタヘッドによる方法を採用した。この工法に使用した装置は従来のものを基本にして一部を改良し長距離用に開発したものである。

(1) パイロット管推進施工 (第 1 工程)

パイロット管推進装置を図-1 に、装置の主な仕様を表-1 に、掘削パイロットヘッド機能を図-2 に示す。

* TAKEUCHI Takashi

(株) 小松製作所地下建機製造部第二設計室室長

** DOI Hatsuji

小松ゼノア (株) 建機技術部副部長

*** OOHASHI Mutsuo

小松建設工業 (株) 技術開発部副部長

**** FUJIMOTO Tomoya

川崎製鉄 (株) エンジニアリング事業部研究開発センター主任研究員

***** SASAKI Hiroshi

川鉄工事 (株) 技術部プロジェクト開発課主任

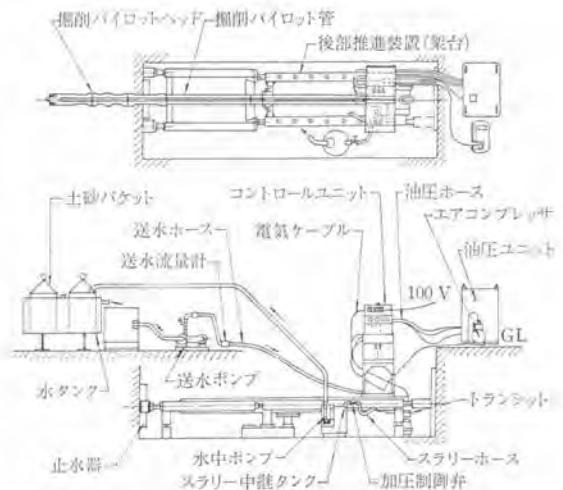


図-1 パイロット管推進装置概要

従来のパイロットヘッドとの主な相違点は、刃口部分に水压センサを内蔵しノズルの径と配置を見直したこと、またカッタを補強したことである。パイロット管外側に取付けられている一対の送水管のうち一方からカッタドラム内のノズルに送水噴射し、刃口より取込んだ土砂と混合攪拌してスラリー化する。これをジェットノズルの圧力で他方の管を通してスラリー中継タンクに送込み、さらに水中サンドポンプで地上の土砂沈殿タンクに搬送し、水と土砂に分離して水は再び循環使用される。刃口部分の水压センサで地山の地下水圧を測定、地下水圧に対しカッタ内圧が 1.1~1.2 倍になるよう、地上の制御装置によりバルブの開度を調整した。これによってカッタドラム内への土砂流入を防止し、滞り砂層でも安定した施工ができた。

(2) カッタヘッド推進 (第 2 工程)

この工程ではカッタヘッドに続く鋼管を溶接延長しな

表-1 パイロット管推進機材仕様

基本装置仕様		仕 様	長 寸	幅または外径	高 寸	重 量
油圧ユニット	使用電力 使用電圧 周波数	35 kW 200/220 V (3相 AC) 50/60 Hz	1,366 mm	865 mm	1,553 mm	970 kg
コントロールユニット	使用電力 使用電圧	150 W 100 V (AC)	727 mm	685 mm	1,564 mm	250 kg
後部推進台	最大押し力 ストローク	200 t 450 mm	3,686 mm	1,300 mm	745 mm	2,230 kg

システム仕様

推進 外 径	φ216(φ232)~φ1,080 mm
適用管径 (ヒューム管径)	φ250~φ900 mm
推進 距 離	60 m (標準)
推進 精 度	上下 20 mm, 左右 50 mm
方 向 修 正	パイロット管推進時のみ必要
所 要 電 力	35 kW (200/220 V, 3 相 AC)

流量自動計測装置仕様

仕 様	長 寸	幅	高 寸	重 量	
使用電圧	200/220 V (3相 AC)	中央制御盤	640 mm	1,300 mm	136 kg
使用電力	28.8/33 kW (最大)	690 mm	スラリー流量		
周波数	50/60 Hz	制御装置			
空気圧	3.0~4.0 kg/cm ²	760 mm	400 mm	712 mm	90 kg

ユニット仕様

掘削パイロットヘッド (硬質土用)	カットトルク カット回転数 揺動角度	223 kg・m 40 rpm ±3.5°	2,980 mm	φ232 mm	500 kg
----------------------	--------------------------	-----------------------------	----------	---------	--------

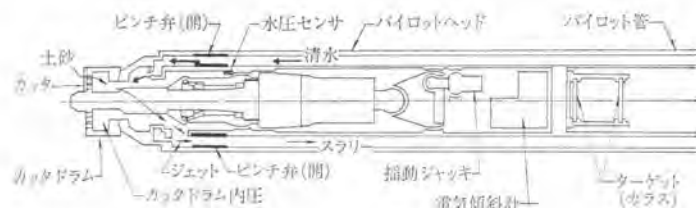


図-2 掘削パイロットヘッドの機能

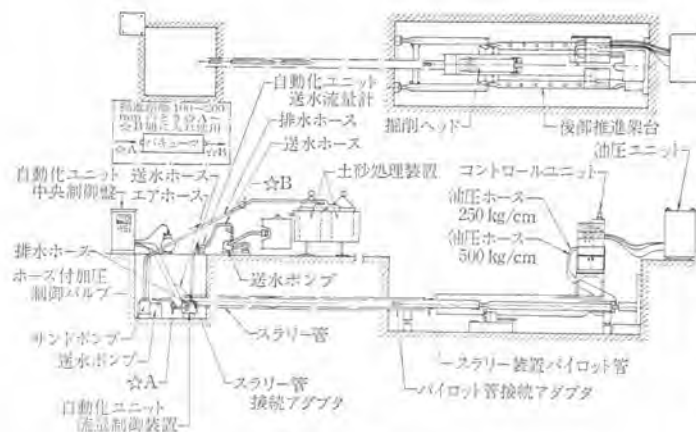


図-3 本管推進装置概要

から推進するもので、その装置概要を図-3に示す。従来のカットヘッドとの主な相違点は、掘削パイロットヘッド同様に、カットドラム内の刃口部分に水圧センサを内蔵し、またドラム部分の内圧を制御しやすくするために図-4のようにノズルの径と配置を見直したことであり、カットヘッドの土砂制御方法も掘削パイロットヘッドと同様である。

3. 長距離推進施工のための改良と検討

(1) 計測・制御方法

小口径管を精度良く推進するためには掘削パイロットヘッドの位置と姿勢を常に正しく計測し把握しておく必要があるが、従来のトランシットによる目視計測では倍率を上げて100m程度が限度であるため、図-5に示すようにアモルファスシリコンを応用したレーザ計測システムを新しく開発し、この方法によって適切な方向制御操作ができた。この主な特長は次の通りである。

① 推進中、常時パイロットヘッドの位置と姿勢を計測し CRT に表示させる。

② このまま押せばパイロットヘッドに、どちらの方向に進んで行くかの予測が CRT に表示されるため、適切な方向制御操作がすぐできる。

③ レーザ光が管内の空気密度の変化や地上の走行車両の振動等により揺れても、演算処理により静止画像としてモニタできる。

④ レーザ光が若干拡散しても CRT に はスポットで表示される。

(2) 推進時のスラリー搬送能力

高圧スラリーポンプの送水だけでは最長200mを往復する時の搬送能力が不足するため戻りに真空装置を設置した。

(3) カットドラム内圧調整方法

カットドラム内のノズルの径と配置を再検討し、同時にカットドラム内に水圧センサを取付けて滞り砂層での排出土砂の制御を容易にした。

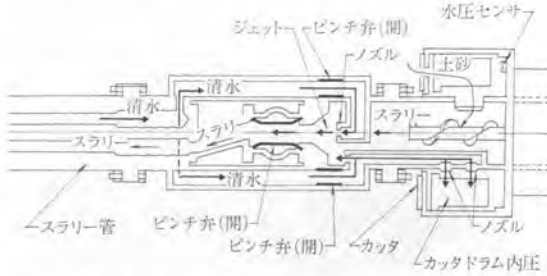


図-4 カッタドラムのノズル位置と排土機能

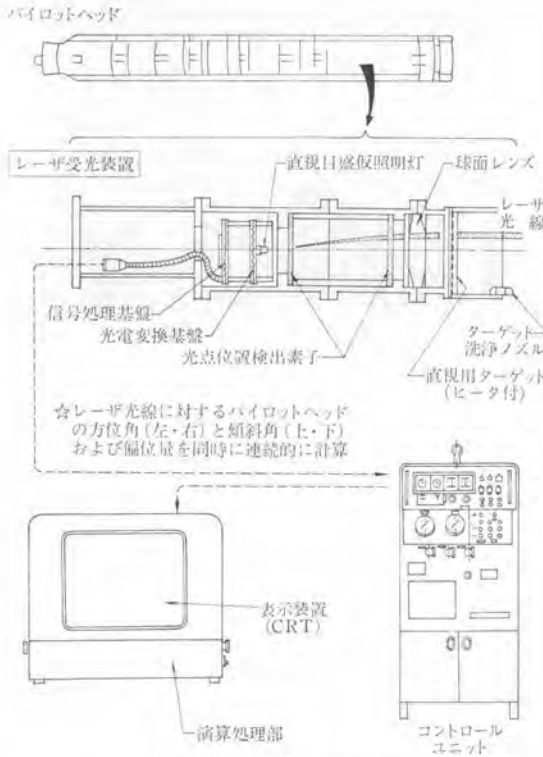


図-5 レーザ計測システム

(4) 最大推力の検討

基本装置の1つである後部推進台の能力が200tであるため、これで推進できるかどうかの検討をするため過去に蓄積された推進データから多変量解析により算出した結果、

- ① パイロット管最大推力は 156.9 t
 - ② カッタヘッド(本管時)最大推力は 188.9 t
- であり推進可能であったが推進中は骨材を用いて推力の軽減をはかった。また発達立坑も十分耐え得るよう、築造に配慮した。

(5) その他

- ① カッタヘッドの耐摩耗性の向上対策をした。

- ② パイロット管外側の送水管位置を従来と違い横向きにし、上下方向における管の支持力向上をはかった。
- ③ 油圧ホースの圧力損失対策をした。

4. 施工結果

(1) 施工概要

- ① 施工場所：川崎製鉄千葉製鉄所
- ② 土質条件：貝殻混り細砂
N値=10 前後
水位=GL-1.7 m
- ③ 埋設管：500 A×4 m 鋼管
- ④ 実推進長：200 m
- ⑤ 土 被り：2.15 m

(2) パイロット管推進(第1工程)

パイロット管の推進状況を写真-1に、また掘削パイロットヘッドの到達状況を写真-2に示す。パイロット管の施工データを図-6に示す。

① 日進量

推進線上には全く予想しなかった松材(切削して排出された木屑はまだ新しく松の匂いが残っていた)が数カ所あり、また新しく厚く硬い貝殻層やシルト層に悩まされたが平均10mで推進できた。

② カッタ圧力および推進力

標準ホースを用いたが最長200m以上(往復400m以上)の配管のため圧損が大きく圧力の実体が判り難か



写真-1 パイロット管推進状況



写真-2 掘削パイロットヘッドの到達および刃先の状況

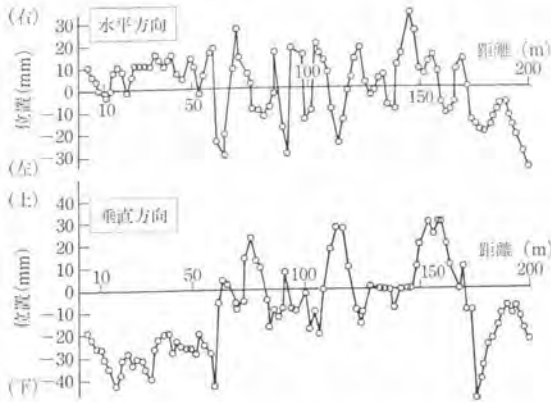


図-6 パイロットヘッドの位置の推進距離の関係

った。最大推進力は当初算出した 156.9t よりも低く 114.8t であったが、これは滑材使用の効果によるものと思われる。

③ パイロットヘッドの位置計測

推進中は目視計測値とモニタ表示値を時々比較点検していたが約 60m の付近で両者が一致せず約 30mm の誤差を生じるようになった。調査の結果、トランシットの視準線とレーザ光軸とのズレが原因とわかり、この対策として毎日予定推進距離に応じたレーザ光軸の調整を行うこととした。

④ 推進精度

土質変化や障害物のため難航したが図-6のようにターゲットの目盛の範囲内で到達した。

⑤ 刃先の摩耗状況

写真-2のように刃先の外周部が 5~7mm 摩耗した補修を要する程ではなかった。

⑥ 推進線上の土質状況

第1工程の結果から推進線上の土質状況が図-7の通り判明したため、第2工程時の推進は安心して対応できた(これは2工程方式のすぐれた点の1つである)。

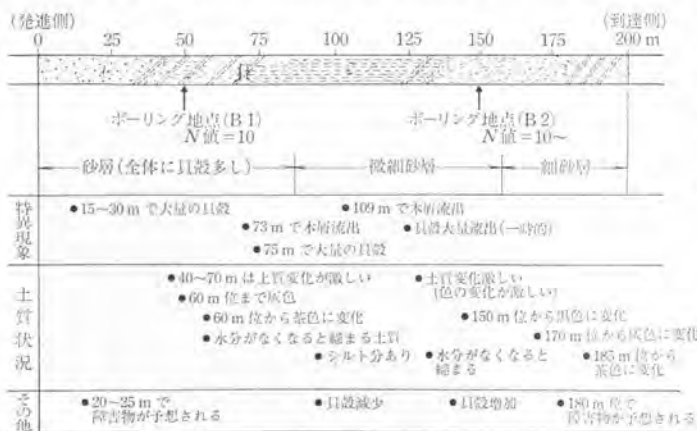


図-7 第1工程時の推進線上の土砂排出状況観察結果



写真-3 鋼管推進状況



写真-4 カッタヘッドの到達状況

(3) カッタヘッド推進(本管推進)

本管推進状況を写真-3に、またヘッドの到達状況を写真-4に示す。本管の出来形は図-8に示す。

① 日進量

段取りや溶接作業時の手順次第で大きく変動したが平均 8m の実績であった。

② カッタヘッド圧力および推進力

カッタヘッド圧は図-9に示す通り大きく変動しているのは、スラリーの搬送具合や真空吸引の効果を確認するために真空装置の運転継続・中断を適宜行ったことと関係している。推進力は最大 190t 程度であり、当初算出した予測値 188.9t に近似した結果となった。推進力は全長の約 1/3 の地点で最大となり以後はおおかた同程度の値で推進した。この傾向は2工程方式特有の現象であり1工程方式の推力上昇傾向とは異なる。この現象は従来の 50~80m の施工距離では顕著に現われることは余りなかったが次節の考察によって説明できることが判った。

5. 推進力についての考察

はじめに、パイロット管推進時の推進力と推進延長の関係を図-10に、続く本管推進時の推進力と推進延長の関係を図-11に示す。まず図-10により以下の知見が

- f_H : 本管周面摩擦抵抗
- f_P : パイロット管周面摩擦抵抗
- D : 本管径
- d : パイロット管径
- x : 本管推進延長

推進に伴うパイロット管の移動量は、本管のそれに比べて非一体的な滑動性状を呈して微小なため (a) 式は

$$dN_H = \pi f_H D dx \dots\dots\dots (b)$$

ここで、 f_H は推進力に比例すると考え、

$$f_H = s N_H \dots\dots\dots (c)$$

ここに s : 土の接線摩擦係数

(b), (c) 式より

$$dN_H = s \pi D N_H dx \dots\dots\dots (d)$$

(d) 式より

$$\frac{dN_H}{N_H} = s \pi D dx \dots\dots\dots (e)$$

ここで $s \pi D = K_1 \dots\dots\dots (f)$

とおくと、

$$N_H = e^{K_1 x + \alpha_1} = C_1 e^{K_1 x}$$

ただし、 $C_1 = e^{\alpha_1}$

実測データより

$$x=0 : N_H=105 \dots\dots\dots (g)$$

$$x=6,000 : N_H=180 \dots\dots\dots (g)$$

を代入すると

$$C_1=105, K_1=0.9 \times 10^{-4}$$

となり、 N_H は

$$N_H = 105 e^{0.9 \times 10^{-4} x} \dots\dots\dots (h)$$

この時、(e) 式より

$$s = 5.6 \times 10^{-7} \dots\dots\dots (i)$$

となる。そして、(c), (i) 式より f_H は

$$f_H = s N_H = 5.6 \times 10^{-7} N_H \dots\dots\dots (j)$$

(j) 式は 図-13 のとおりとなり、本管推進力の増加に伴って周面摩擦抵抗は直線的に増え、つり合いが成立することを示す。

また、たとえば 60 m 推進延長時における管軸方向の弾性圧縮変位量を求めると

$$du = \frac{N_H}{AE} dx \dots\dots\dots (k)$$

ここに

u : 変位量

A : 本管断面積

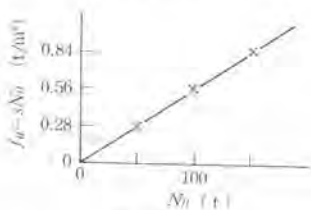


図-13

E : 鋼管のヤング率

ゆえに

$$u = \frac{1}{AE} \int_0^{6,000} 105 e^{0.9 \times 10^{-4} x} dx \approx 39 \text{ mm}$$

この値は、施工時に観察された管体の変位量に近似する。

② 一体滑動領域

60~70 m 以降の領域である。ここでは本管とパイロット管は一体化して同時に動くと考えられる。この場合、(a) 式で

$$\pi (f_H D - f_P d) = K_2 \dots\dots\dots (l)$$

とおくと、

$$dN_H = K_2 dx \dots\dots\dots (m)$$

$$\therefore N_H = K_2 x + \alpha_2 \dots\dots\dots (n)$$

ここで、実測データを適用すると

$$K_2=0, \alpha_2=175$$

この時、(l), (n) より

$$f_H D - f_P d = 0$$

$$\therefore \frac{f_H}{f_P} = \frac{d}{D} = \frac{1}{2} \dots\dots\dots (o)$$

上式は本管推進時、本管側のみ滑材を供給し、パイロット管側には供給しないことから、先の 図-10 の結果と合致することとなり成立する。

ここで周面摩擦抵抗を求めると滑材供給がある場合には 0.7 t/m^2 、ない場合には倍値の 1.4 t/m^2 となる。

つぎに、最大推進力は本管の全周面摩擦抵抗とパイロット管のそれとが等しい地点で生じると考えると 図-11 のとおり、

$$1.12 x = 105 - 0.5 x \dots\dots\dots (p)$$

$$\therefore x = 65 \text{ m}$$

となり、実測値と一致する。またこの値を使って (h) 式より推進力を求めると $N_H \approx 188 \text{ t}$ となる。一方、簡易式として次式を使うと

$$N_H = 1.12 \times 65 + 105 \approx 178 \text{ t}$$

となり、両者とも実測値に十分近似する。

ここで最大推進力の発生位置とその値を簡易式を使い一般化すると

$$N_P = \pi f_P d L - \pi f_P dx \dots\dots\dots (q)$$

ここに、 L : 推進区間長

$$N_H = k \pi f_P dx \dots\dots\dots (r)$$

ここに、

k : 本管径とパイロット管径の比

式 (q) と (r) が等しい地点で最大推進力が発生することから

$$\pi f_P d L - \pi f_P dx = k \pi f_P dx$$

$$\pi f_P dx (k+1) = \pi f_P d L$$

$$\therefore x = \frac{1}{k+1} \cdot L \dots\dots\dots (s)$$

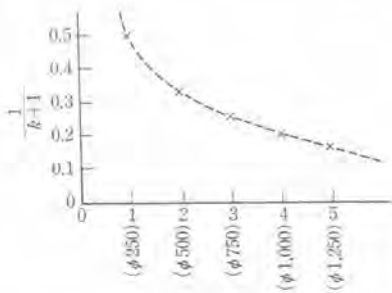


図-14

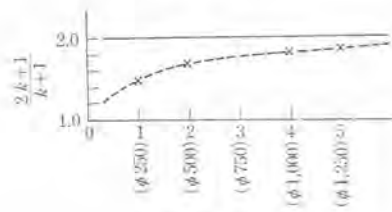


図-15

この地点での推進力は

$$NH_{max} = \frac{2k+1}{k+1} \cdot N_{Pmax} \dots\dots\dots (t)$$

式 (s), (t) の右辺の係数 $\frac{1}{k+1}$, $\frac{2k+1}{k+1}$ を本管径に対しプロットすると 図-14, 図-15 のとおりとなり, これらの図から以下のことがわかる。

- (i) 最大推進力の発生位置は本管径が大きくなるほど 図-14 の曲線に沿って発進坑側に近づくこと。
- (ii) 最大推進力は本管径が大きくなるほど漸増し, パイロット管推進時に発生する最大推進力の2倍近くになること。

6. おわりに

今回の現場において, 川崎製鉄と小松製作所は共同してアイアンモール工法を基本に 500 A 鋼管を推進し実距離 200 m の施工を実証した。これは事前に予測される問題点を十分に抽出・検討・対策した結果, 得られた成果であり, あらまし次のことが明らかになった。

- ① 排土機能の強化, 方向計測システムの改良等により長距離推進施工が可能になった。
- ② 推進力はパイロット管推進時には推進延長に比例する。その際, 滑材使用効果は顕著であり推進力を大きく減少させる。一方, 本管推進時には2つの領域に別れ評価が異なる。前節で説明したように本管とパイロット管が一体化して移動しない非一体滑動領域では (d) 式で, 本管とパイロット管が一体化して動く一体滑動領域では (m) 式で求められる。

③ 最大推進力は, 本管の全周面摩擦抵抗とパイロット管のそれとが等しい地点で生じる。

④ 最大推進力の発生位置は, 本管径が大きくなる程 図-14 の曲線に沿って発進坑側に近づく。またその値は本管径の増加とともに漸増し, パイロット管推進時に発生する最大推進力の2倍近くになる。

⑤ 推進精度はターゲットの目盛範囲に確保できる。

⑥ 日進量は段取りや溶接作業手順の如何により変動する。

この他, 施工中には新しい技術や方策も習得できたので, 今後さらに長い距離の小口径管推進を含め, 種々の現場にこれらの成果を応用していく所存である。

'87 建設機械の現状

6. コンクリート機械

6.1 コンクリートプラント（ミキサ含む）

.....土 居 平 治*

1. 全般的傾向

ここ数年、生コンクリートの生産実績は低迷状態を続けていたが、政府の内需振興策が本格的なものと業界内で受取られ、今年はコンクリートプラント工場の更新が増加している。これは内需拡大の恩恵が第一の原因であるものの、ミキサ、操作盤を中心とした各社の新型発表が活発におこなわれ需要を喚起したこともある。

計量機構では精度および信頼性からロードセルによる検出が定着すると同時に操作盤もコンピュータ制御が一般化し、多くの機能を組込んだものとなっている。

ミキサではメンテナンスの容易な可傾式も根強い需要があるものの、混練時間が短い2軸強制式が主流となっている。そのなかでも混練技術面での向上を目指して開発された可変速2軸強制式ミキサが認められ、生コン工場での主流となってきている。

生コン工場での合理化を目的とした事務処理用管理装



写真-1 アイスプラントを併設したコンクリートプラントの全景

置も普及してきた。公害対策としての防音・粉塵対策、廃水処理装置を具備し、外観的にも洗練された画一的でないプラントを求める傾向が強くなっている。

最近、コンクリート打設後の品質管理が次第に注目されるようになり、特にマスコンクリート打設用としてアイスプラントを併設するコンクリートプラントも出現している（写真-1 参照）。

2. 生産動向

コンクリートプラントはスクラップアンドビルト工事主体の生産形態で、設備全体の立替え工事のほかに、計量操作機器関係、ミキサなどの内部機器を最新型に入替える工事が行われ、生産設備の更新と同時に瞬発能力の増加が図られている。昭和58年から61年までのコンクリートプラント生産実績は表-1のとおりである。

このようにコンクリートプラントの生産は、台数で横ばいながらも全体的には低迷の一途であった。

一方海外でのコンクリートプラントの需要も多いとはいえないが、従来よりヨーロッパ系の簡易プラントが多く使用されている東南アジア地域、中国が主な市場で、同様なプラントも輸出されているが円高のため多くを期待できない。海外からの資材調達、海外での生産、ミキサなどの機器を輸出しての海外メーカーとの合作など円高対策を模索中で、今後への期待度は高いと思われる。

表-1 コンクリートプラントの生産実績

(単位：百万円)

年 度	58年度	59年度	60年度	61年度
台 数	744	916	928	897
全 額	15,250	17,025	16,481	15,530

(注) 通産省機械統計による。

* DOI Heiji

本協会機械部会コンクリート機械技術委員会委員
石川島建機(株)プラント事業部設計課長



写真-2 コンピュータ化した最新の操作盤



写真-3 油圧駆動の変速式2軸ミキサ

3. 性能、機能面から見た最近の傾向

3.1 計量操作盤と制御

計量操作盤は、マイクロプロセッサを使用したものが一般化し、多くの配合値記憶と高度な演算を高速かつ高精度に処理するため、プラントの品質管理だけでなく合理化にも役立つものとなっている。

操作盤に組込まれたCRT上で、コンクリートの生産に必要な装置を管理するものから、事務管理を含めた工場全体を管理するものも開発されている。またコンピュータの故障に対するバックアップを完備し生産ラインに影響を与えないもの、ノイズに強い光ファイバの採用、人間工学的に配慮されたデザインなど、操作盤は急速に監視機能の集約化と高品質化されたものとなっている(写真-2参照)。

計量値表示はCRT上にデジタル値と色・図形を使ったアナログ併用式が一般的となっているが、ダイヤル盤によるアナログ表示も時計同様に見直されている。計量制御は、コンクリート仕様、必要混練量に対して原材料の変動を補正し、正確な計量を行うことが要求されるため、多くの補正機能が制御に組込まれている。トラックミキサ車への積込みに対しても、所定量を自動的に制御する装置が開発され導入されている。

3.2 コンクリートミキサ

可傾式ミキサはメンテナンスの容易さおよび大粒径の骨材の混練に適しているため、生コン工場、大規模ダム工事用のプラントに使用されている。強制練りミキサでは2軸ミキサが主流となり、なかでも混練性能面で混練時間の短縮、品質の安定化、耐磨耗性の向上を図る目的で回転速度を変えて混練する可変速式2軸ミキサを採用する工場が多くなっている。

可変速式2軸ミキサには、混練中のコンクリート性状をフィードバック制御して変速する油圧駆動式と、インバータ制御、ボールチェンジによる電動機回転数変速式



写真-4 混練中のコンクリートを管理するモニター

がある。また150mm骨材を使用するダム用コンクリートにも適用できる可変速式2軸ミキサも開発され採用されている(写真-3参照)。

3.3 品質向上のための機器

混練中のコンクリートの品質管理は目視に頼っていたが、スランプを推定し同時に練上り時期を知らせる装置が実用化されている(写真-4参照)。砂の表面水を計測する機器は多くあるが、塩分などに影響されない重量計測式水分計が製品化されている。また砂の表面水を一定にする装置も開発されている。

3.4 材料供給装置

骨材輸送用ベルトコンベヤのベルトカバーは必須条件であるが、特に降雪地域、風の強い地域では大径管内に完全に収納する円筒コンベヤが多く使われている。

セメントの供給用には、従来の機械搬送方式に代って空気圧送方式が一般的に採用されるようになってきている。

3.5 コンクリート冷却設備

ダム、橋脚および原子力発電所などのマスコンクリート、高品質コンクリートに対して、コンクリート打設後の品質管理面から、低温度の生コンクリート製造が要求されるようになり、冷水製造、製氷、貯氷装置を備えたアイスプラントが開発され実用化に供されている。さらに原材料を冷却する装置も開発されようとしている。

6.2 トラックミキサ……………本 間 辰 也*

1. 全般的傾向

トラックミキサやダンプトラックなど建設作業用車両の需要は、公共事業費の抑制や民間設備投資の停滞等が直接的に影響する機種といわれている。

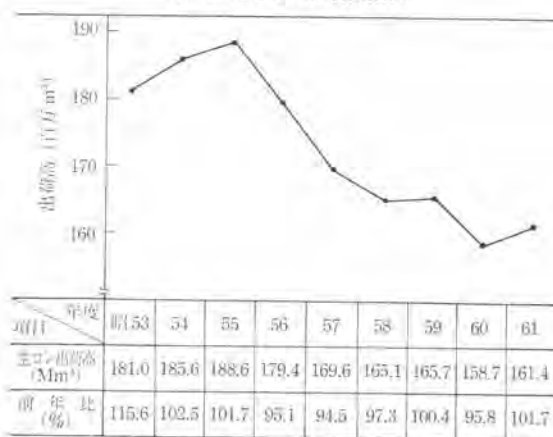
ここ数年来の公共投資の抑制や空前の円高などの状況を背景に、トラックミキサの生産は年々低下傾向を続けていたが、最近ようやくこれら建設作業用車両に景気回復の足音が聞こえてきた。61年中頃から需要の増加傾向が見えはじめ、さらに政府の過去最高を上回る大幅な公共事業費の追加や補正予算等の内需拡大策の効果がはたらき明るい見通しがでてきた。特に景気回復の活力となっている1つの要因を住宅関連産業に見ることができる。建設工事が活発化しており、首都圏や湾岸地域においては特に建材等の需要の増加に比例してトラックミキサの需要が急激に増加している。トラックミキサの需要は過去に47年および54年とそれぞれにピークがあったが、その代替需要の周期が重なっていることも好調の大きな要因として挙げなければならない。最近ではセメント業界のグループ化、プラント関係の系列化などトラックミキサの有効活用による稼働率の向上など企業側の努力によって、必ずしも公共投資が需要増加につながらないとする見方もあり、また大型プロジェクト工法の工法の変化など、需要増加にはマイナス要因となる一面もあるなど、この好況がいつまで続くか疑問視するむきもあるが、とりあえずは目前の需要に対して生産の努力が続いている現状である。

ちなみに生コンの出荷状況を見ると表-1のように、55年がピークで61年より上向き傾向にある。

2. 生産動向

表-2のトラックミキサ生産台数の推移に見られるように、61年度は実に54年度以来久しぶりに前年度比プラスになった。機種別に見ると大型クラス60年度比

表-1 生コンの出荷高推移



(注) 生コン年鑑資料による。

表-2 トラックミキサの生産台数

年度	58年度	59年度	60年度	61年度
大 型	3,949	3,395	2,397	2,897
中 型	2,216	1,724	1,239	1,610
小 型	437	409	165	347
合 計	6,602	5,528	3,802	4,854

(注) 日本自動車車体工業会資料による。

20.8%増の2,897台、中型クラス60年度比29.9%増の1,610台、小型クラス60年度比209.0%増の347台、合計4,854台で大、中、小型クラス各々生産台数は上昇し、62年度に入ってから好調を維持し上昇傾向を示しており、62年度は7,000台を越えるものと予想されている。ちなみに54年9,067台、55年8,439台、56年7,837台、57年6,712台の生産台数である。従来の需要パターンを見ると、ダンプトラックが先行し、その後にトラックミキサの需要が増加してきたが、最近の需要動向を見ると首都圏では骨材の供給が不足するほどの状況下で、やはり建設車両としてのダンプトラックの需要がトラックミキサに先駆けて増加しており、従来の需要パターンと同じ傾向を示している。

3. 性能、機能面から見た最近の傾向

トラックミキサは成熟製品であるため、新しい機能

* HONMA Tatsuya

本協会機械部会トネル機械技術委員会委員
新明和工業(株)特装車事業部技術部

や性能向上による付加価値を高めた製品の出現が乏しく、余り伸びは期待できないとする見方がある。しかし現状を見ると各メーカーでは、混練性、耐久性、安全性、操作性、排出性、静粛性、省エネの研究など作業ニーズに対してきめ細かな対応による製品改良や開発に力を注いでいるのが現状である。

日本におけるトラックミキサは生コンプラントの普及によって殆んどがアジテータとして使われてきた。トラックミキサに求められる性能は、コンクリートの品質の均等性（混合度）の維持に主眼が置かれるのは当然であるが、さらに作業能率の向上や大容量化など経済性に対する要求なども強くなっている。また運搬物であるコンクリートそのものを品質面から見ると、現在では殆どどのコンクリートに何らかの混和材料が使用されるようになってきているが、いまではこの混和材は他の材料と同様に、コンクリートの品質維持のため必要不可欠の材料となっている。これは天然資源であった良質の骨材が枯渇化して、骨材品質の確保が難しくなった結果、コンクリートの品質改善、それも生コン打設時の施行速度のニーズにも対応できる品質要求から開発された材料である。流動化剤もまた低スランプ生コンの流動性を良くし、生コン打設時の施行速度（作業能率）を向上させるため研究開発されているもので、現在ではコンクリート打設前にミキサ車に投入する、いわゆる「あと添加法」で行われているのが普通である。そして、これは添加方法、スランプ、配合条件などとの関係で、アジテータ車としてのトラックミキサの構造とも関係してくるものである。

このようなトラックミキサの使われ方の変化やコンクリートの種類そのものの多様化はアジテータでありながら練混ぜ性能の向上を図ったミキサ、というよりはむしろ練混ぜを目的としたミキサとしての性能も要求されるようになってきた。そのため例えば攪拌ブレードの形状や角度、ドラム形状を決定する場合などメーカー独自の開発力やノウハウが必要になり、当然ではあるがミキサの構造や機械的性能は、コンクリートの品質の均等性の維持や使用材料等の変化、使用ニーズ等によって変化してきているのである。

作業ニーズに対応した例について以下に挙げてみる。

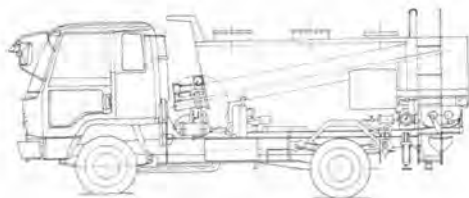


図-1 可搬式連続ミキサトラック



写真-1 セミトレーラ方式のミキサ車

3.1 可搬式連続ミキサトラック（図-1 参照）

通行頻度や重量物運搬の交通量の増加によって、舗装道路の損傷件数は年々増加しているが、損傷した道路等の緊急補修工事用車両として、超速硬セメントコンクリート専用の可搬式連続ミキサ車がある。以前から実用化されてはいるが超速硬セメントの特性を十分に生かせる車両が囑望されていた。ここに紹介する例はセメントメーカーからセメントコンクリートに関する技術的助言等を得て、架装メーカーと共同開発されたものであるが、取扱いが容易、かつ練り性能、計量精度、吐出性能等超速硬セメントコンクリートにマッチした可搬式連続ミキサ車の例である。この車両は生コン打設現場までセメント、砂利、砂、水、強化用ファイバなど、それぞれ分離した状態で運搬し、任意の場所で任意のスランプおよび強度を有する生コンを供給できる連続ミキシング装置を備え、その操作はマイコン制御による全自動動作で最適配合比で計算し、ミキシング、排出が行えるもので、主に高速道路補修、下水道補修用等の緊急工事に使用できるものである。超速硬セメントコンクリートを使用することによって、打設後3時間で道路が使用できるなど、昼夜を問わない緊急性を伴う道路維持のための補修工事等に、その速硬性、良好な接着性が生かされ、多用されているコンクリート作業車である。

3.2 トレーラミキサ（写真-1 参照）

大量輸送による運搬コストの低減がトレーラミキサの最大の目的であることは無論であるが、現状では法規制などの制約もあり、使用ニーズにマッチしないと具体化しにくいという状況にある。従って国内におけるセミトレーラ方式やフルトレーラ方式のミキサの開発、実用化については、使用条件に合わせて最大限の効率化を追求するというお客様側の意欲的な取組み姿勢が強く感じられる。ここに紹介する兵庫県但馬地区を走るセミトレーラ方式の場合も例外ではない。この地方は雨や雪で1年のうち3分の1は仕事ができないといわれている。それをカバーするために「あらゆる面で効率を追求する」とい

お客様のアイデアと使用ニーズが生んだものである。トラックミキサ車はふつう 11t 車クラスでは最大混合容量は 4.5 m³ であるが、トレーラ化により約 1.5 倍の積載能力を可能にしている。

4. むすび

以上最近のトラックミキサの概要について述べてみ

た。その他運搬機能プラス圧送、打設の機能を複合化したもの、あるいは海外製品にみられるようなトラックミキサ（アジテータ）に本格的コンクリートポンプとプラス折たたみ式ブームを備えた車両など、多機能化した車両については運搬容量や安定性、大量輸送における道路の強度からくる制約や法規の中で、どの程度使用ニーズにマッチしたものが開発できるか多くの検討課題が残されている。

6.3 コンクリートポンプ、ポンプ車

……………木 坂 博*

1. 全般的傾向

昭和 54 年をピークに減少傾向にあったコンクリートポンプの生産台数は、59 年に回復しその後横ばいが続いていたが、62 年上半年期には前年同期比 17% アップの 520 台に伸びている。

これは内需拡大策である公共事業発注の前倒しと、民間非製造業設備投資の活発化を反映した需要の拡大ともいえるが、一方生産金額でみると昭和 61 年でもピーク時（54 年）の 84% に過ぎず、これは廉価で機動性のすぐれた小型のスクイズ式ミニポンプが急速に伸びているものの従来からの主力機種である中、大型のコンクリートポンプが低迷していることを物語っている。

建築工事を主体に使用されているスクイズ式ポンプは極東開発工業の独占販売が続いていたが、昭和 58 年以降、2～3t 車クラス（最大吐出量 20～40 m³/hr）の小型ブーム車に参入するメーカーが相次ぎ、従来の圧送業者を中心としたユーザに対して、左官、建材業者など少量打

設を専門とする新規ユーザを対象に、急速に生産量を増やしている（写真-1 参照）。

コンクリートポンプの一般的傾向としては、従来の大吐出量化、高吐出圧力化が一段落し、バリエーションの拡大によるシリーズ化、シールドの排土圧送やダム用のコンクリート打設分野への用途拡大、先端打込作業の省力化のための、ディストリビュータの開発等、新規市場の開拓が積極的に進められている。

コンクリートの圧送技能の向上を目指して全日本コンクリート圧送事業団体連合会が昭和 58 年より開始したオペレータの資格制度は、61 年から「コンクリート圧送施工技能士」に昇格し、第 1 回の試験では 1 級（経験 12 年以上）2,090 人、2 級（経験 3 年～12 年）1,150 人、合せて 3,240 人の合格者を出していることは注目している。

2. 生産実績

前述のように昭和 54 年の 861 台をピークに減少傾向にあったコンクリートポンプの生産台数は、表-1 に示すように 59 年には 878 台に回復し、さらに 62 年前半期（1～6 月）実績も 520 台と伸長基調が続いている。機種別に見ると主力である中型および大型車は低迷して

表-1 コンクリートポンプの生産実績

年	台数	金額(百万円)	年	台数	金額(百万円)
昭和 53 年	690	11,571	昭和 58 年	659	10,239
54 年	861	14,382	59 年	878	12,481
55 年	842	13,580	60 年	809	11,312
56 年	648	10,836	61 年	856	11,898
57 年	630	9,243	62 年 (1～6月)	520	7,073

(注) 通産省機械統計による。



写真-1 極東 PH 10-50 A スクイズクリート

* KISAKA Hiroshi
三菱重工業(株) 下関造船所

いるものの、3t車以下のミニポンプ車は新規参入メーカーの進出もあって急速に増加している。

3. 性能、機構面から見た最近の傾向

3.1 ピストン式コンクリートポンプ

コンクリートポンプの基本機能である、最大吐出量と最高圧送圧力は3～5年ピッチで増大を続けていたが、このうち最大吐出量は現在の100～110m³/hr級が現状の技術アイテムからほぼ限界と考えられ、頭打ちとなっている。その理由として、

① 先端の輸送管は100Aまたは125Aで使用するケースが殆んどであり、容量を増やすためコンクリートシリンダの径を大きくすると絞り率が増加し、貧配合圧送性を悪化させる。

② ストロークを長くすることは、ホイールベースの長いシャシが必要で、日本の道路事情に適さない。

③ 外国では150m³/hrの吐出量を有する機種もあるが、日本の道路事情と生コン車の輸送能力からみて、必要性はうすい。

④ 輸送管内の流速が増大し、寿命低下をきたす。

一方吐出圧力に関しては現在最高45～90kg/cm²が主流であり、高圧を要する低スランプコンクリート打設や高所あるいは長距離打設に生かされている。

外国では定置式で200kg/cm²の機種もあり、最近の低スランプコンクリートへの対応や高所・長距離圧送に応ずるため、さらに高圧型のニーズが増加の傾向にあり、今後国内においても同様の機種が出現するものと予想される。

ピストン式の吸入・吐出弁は従来、往復動弁方式が主流であったが、残コン量低減、特殊コンクリート圧送性から、揺動弁（スイングバルブ）方式が世界的傾向となってきた。ただしコンクリートとの適合性において、改善の余地が残されており、現状ではそれぞれの適性に応じて使い分けられている。

ブーム長さについては8t級シャシで18m（最大地上高21m）クラスが主流であったが、昭和59年に10t級シャシに搭載した、石川島建機の最大地上高27.2mのロングブームが発売された後、引続き極東開発工業のPY21-60の、最大地上高29m。石川島建機のIPF100B-6N32（写真-2参照）の31.6mと長尺化が進んでい



写真-2 石川島 IPF 100 B-6 N 27 コンクリートポンプ車

る。外国では最大地上高が60mのものまで生産されているが、日本では道路交通法の制限から、30mクラスの高さが限界と考えられる。

ポンプ圧送の新しい用途として開発されたものに次のような機種がある。

① 新潟鉄工所のシールドポンプ・NCP9030（写真-3参照）は、シールドトンネル内で生コンクリートだけでなく、れき、泥土まで広範囲の材料を圧送することを可能にしたものである。

② 三菱重工業のプレーシングクレーン MPC 32 M（写真-4参照）はコンピュータ制御によって垂直多関節ブームと、水平回転ディストリビュータの動きを、ジョイスティック1本でコントロールできる。

③ 石川島建機のクローラ型ディストリビュータ CCH 500 は、ダムコントロール用として開発されたもので200A（8B）の配管を使用し80mm骨材を使用した低スランプのコンクリートを圧送することが可能となっている。

3.2 スクイズ式コンクリートポンプ

スクイズ式ポンプは50～80m³/hrの中吐出量で20～25kg/cm²の低吐出圧に適する建築工事専用として使わ

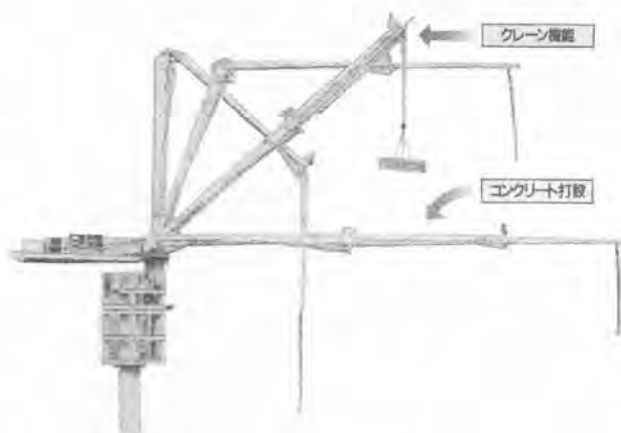


写真-4 三菱-シュビングプレーシングクレーン



写真-3 新潟 NSP 9030 シールドポンプ

れてきたが、近年狭い市街地における少量打設現場に適用できる、吐出量 10~40 m³/hr のミニブーム車の需要が急増している。これは残コンがなく維持費の安い、スクイズ式ポンプを 2~3 t 級の小型シャシに搭載したもので、小回りの良さと機動性が増したことで狭い市街地の少量建築工事から住宅の建設まで、幅広く使用されるようになったことによるが、あくまでも小規模自家用工事を主体としたもので品質、規格等でユーザ側から、より良い商品の出来を期する声が出ている。

4. 問題点、今後の見通し

コンクリート打設工事はハード面の開発、改良は進められているものの、生コンクリートという生き物を閉塞させることなく、所定の場所まで圧送打込みを行うためにはオペレータの経験と熟練を必要としており、今後、誰にでも運転できるコンクリートポンプを実現するためには、過酷な使用条件での信頼性向上と多岐にわたる生コン性状を感知するセンサの開発、ソフト技術の開発が課題となる。

7. 舗装機械

7.1 アスファルト舗装機械……………高野 漢*

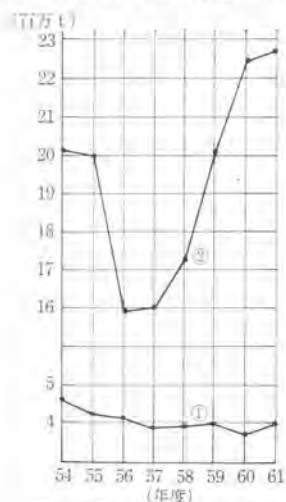
1. 一般的傾向

道路統計年表によると、我が国の道路の舗装済延長（簡易舗装を除く）は 58 年度当初 19.7 万 km であったが、58 年度 6,900 km、59 年度 6,000 km、60 年度 5,600 km の舗装が行われ、61 年度当初約 21.6 万 km となり、道路の実延長 112 万 km に対する簡易舗装を除く舗装済率は約 19% である。しかし交通量が多い国都道府県道の簡易舗装を含めた舗装済率は約 90% で、主要な道路の舗装はほぼ完了し、道路整備の重点は拡幅などの機能向上と維持修繕に移行している。舗装の新設と補修を工事量で比較すると、一般国道は 55 年度頃より、都道府県道は 60 年頃より補修が新設を上まわり、市町村道は 60 年度補修が舗装工事の 40% となっている。

このような現況にあって維持管理のトータルコストを引下げ、道路の安全性、快適性を確保するため、官側においては舗装管理システムの実用化が進められており、ハード面では路上再生路盤工法、路上表層再生工法等を中心に主に補修用工法および機械の実用化と普及が行われており、59~61 年の間に実施された機械の開発、改良の傾向は次のとおりである。

- ① コンピュータ利用による機械の操作、保守点検の簡略化
- ② 油圧駆動を利用した性能向上
- ③ 舗装の品質の安定化を図るための機能の付加
- ④ 用途拡大のための試み

海外においても同様な傾向で、大型機を中心に用途拡大を主な目的とした改良、開発がなされており、一部の機械は我が国に輸入され性能の確認が行われている。舗



①：通産省エネルギー統計月報より
②：NAPA, Hot mixfax 1987より

図-1 ストレートアスファルト（道路用）内需実績

* KONO Hiroshi

本協会機械部会舗装機械技術委員会委員長
日本舗道（株）機械部長

装工事の動向は、図-1 に示す道路用ストレートアスファルトの需要実績から推定することができ、54年度以降、減少の傾向にあったものが、61年度より増加の方向に転じ、第4次全国総合開発計画では高規格幹線道路の整備の見直しが示されていること、我が国の先例となる米国のアスファルトの需要は、56年度を底とし以後急激に増加しており、61年度は1.6倍となっていること等により、我が国の舗装工事は増加の傾向が予想され、これにともなって、舗装機械は更新および新工法の展開、省力化およびイーゾオペレーティング化に対応する改善がなされるとともに、これらの機種導入にユーザは興味を示すものと思われ、他方、事故防止のための安全対策としては、構造規格の法規制のための検討、テレビカメラや超音波を利用したモニタの実用化等が取上げられており、今後も安全のための装置の開発、導入に注目することが必要である。

2. 生産動向

舗装機械の生産高は、図-2 に示す推移となっており、建設機械の生産高に対し61年度は1.4%である。

アスファルトプラントは環境問題その他の規制がきびしく、合材の需要も横ばいとなっているため、新設される合材工場はきわめて少なく、合材生産の合理化を図るためのアスファルトプラントの統合、大型化に伴う更新、再生アスファルトプラントの新設等の需要が活発で、61年度は過去最大の生産高となり生産されている機種は、ミキサ容量1~2t/バッチが主で、最大は高速道路工事用3t/バッチである。輸入機は主に再生アスファルトプラントで金額比約3%となっている。アスファルトフィニッシャは58年度以降急増し幅を自由にかえるこ

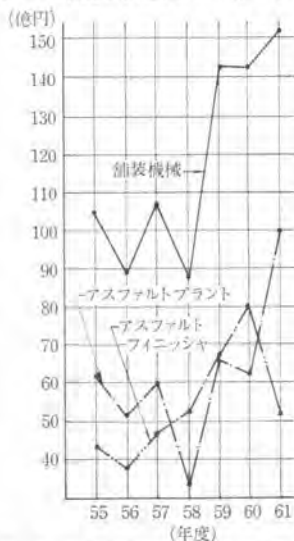


図-2 舗装機械生産高推移 (通産省機械統計年表より)



写真-1 3~8m級アスファルトフィニッシャ (新潟鉄工所)

とができる伸縮自在スクリードの実用化にともなって、更新が積極的に行われ、60年度がピークとなり、更新が一巡した61年度は再度58年度の水準までもどっているが、62年度は前後輪駆動の機械、ワンマンコントロール等の実用化により需要が増し生産台数は増加の傾向に転じている。生産機種はクローラまたはタイヤ式で舗装幅2.5~4.5mまたは5m級が主となっており、新しいものとして写真-1に示す3~8m級国産機が実用化されている。輸入機は舗装幅2.5~6m級が主で、高速道路など大型工事用として使用されており、西独の機械は締固め効果の大きいスクリードの装備、米国の機械は作業速度の増大(最大40~50m/min)が主な特長である。

その他の舗装機械の生産高は、10億円/年程度で推移し、アスファルトディストリビュータ、アスファルトスプレヤ等が国産されており、橋面舗装として用いられるゲースアスファルトを製造するアスファルトクッカはすべて輸入である。

3. 性能、機構面から見た最近の傾向

3.1 アスファルトプラント

我が国のアスファルトプラントは、コールドフィーダ、ドライヤ、ふるい、計量装置、2軸バグミルミキサ、アスファルトおよび石粉供給装置、ダストコレクタ、集塵機等で構成されるバッチ式が主で、コールドフィーダ、ドラムミキサ、アスファルトおよび石粉供給装置、ダストコレクタ、集塵機等で構成されるドラムミキシングプラントは、米国において生産高の90%以上を占めているにもかかわらず、我が国では再生アスファルトプラント用として使用されているのみであるが、生産の合理化を目的としその採用に興味を持たれている。

国産機の主な改良事項は次のとおりである。

- (1) 熱効率の向上



左：配合設定表示（設定画面）
 中：ホットビン各材料の残量表示（運転画面）
 右：各材料の温度表示（同上）

写真-2 アスファルトプラントの操作盤



上図：各スケールの計量値表示
 下図：各ホットビンの静電レベル計測値表示

写真-3 リモートスケールのカラーグラフィックディスプレイ

ドライヤーバーナの風量制御、ドラム内のフライトの形状と配置、ドライヤーから煙突までの煙道の短縮等の大幅な改善、アスファルトの保温、供給装置の改良などがなされ、熱効率は従来機械が70～75%であるのに対し、最近のものは10%程度向上している。

(2) 品質管理の強化とイージーオペレーティング化

写真-2、写真-3に最近の機械の運転室の操作盤の1例を示す。骨材の供給から混合物の出荷までの工程は、すべてカラーグラフィック表示され、オペレータは正確に運転状況を把握することにより、異常事態に即応し、品質の低下、故障等を防止することができる。混合物の配合設定、バッチごとの各材料の計量記録、製造量の管理等に、コンピュータが大幅に利用され、運転の合理化に役立っている。

(3) 混合物の長期貯蔵と出荷管理

連続運転による燃費の節減と品質の安定化、夜間、早朝出荷への対応等を目的とした混合物の長期保存サイロ（主に48時間以内貯蔵用）は、出荷量の多い地域でこの3年間に使用数が急増しており、混合物の劣化防止装

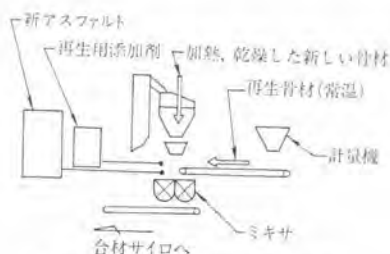


図-3 ミキサ間接加熱方式（アスファルトプラントの利用）

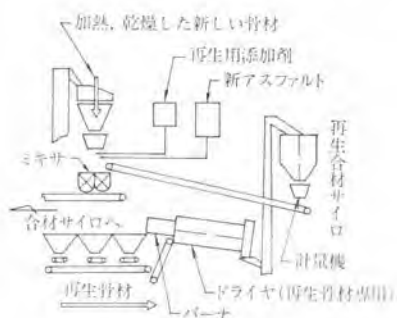


図-4 個別加熱方式（アスファルトプラントの利用）

置、自動出荷管理装置、出荷する混合物の計量装置等が急速に改良され、混合物の出荷管理、温度管理がかなり正確に行われるようになったことが、その普及の一因となっている。

そのほかテレビカメラによる運転状況の監視装置が故障の発見、安全対策として役立っており、技術面での改善が進み、目的とする省力化はほぼ達成され、次は材料の供給方式の改良などによるアスファルトプラントの低騒音化に目が向けられている。

3.2 再生アスファルトプラント

アスファルト舗装廃材は、全国的に再利用されており、50年代に開発された各種再生アスファルト混合物製造設備は漸次集約されて現在は次の3方式が主に使用されている。

(1) ミキサ間接加熱方式

図-3に示すとおり、この方式は通常のアスファルトプラントに再生骨材を計量し、常温でミキサに供給する装置を付加するもので、再生骨材はミキサ内で新材とともに加熱、混合され、この装置は廃材の発生量が少ない場合に適しており、再生骨材の混入率は最大約20%である。

(2) 個別加熱方式

図-4に示すとおり、アスファルトプラントに再生骨材を加熱する専用ドライヤー、加熱した再生混合物をストック、計量、ミキサへ供給する装置を付加し、再生骨

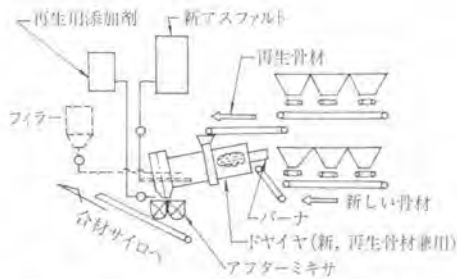


図-5 新しい骨材と再生骨材の同時加熱方式
(専用再生アスファルトプラント)

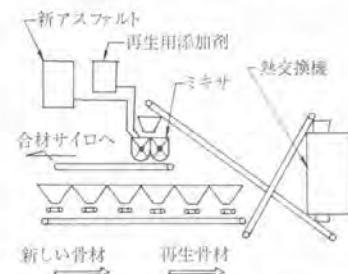


図-6 立形同時加熱方式(専用再生アスファルトプラント)

材は専用ドライヤで加熱した後、新材で製造された混合物と混合する方式で、再生骨材の混用率は最大 50% 程度である。効率よく再生骨材を加熱することが課題で、二重ドラムドライヤの利用、排気ガスの再利用等が研究されている。

(3) 同時加熱方式

図-5、図-6 に示すとおりドラムドライヤ、立形熱交換機等で新材と再生骨材を同時に加熱し、再生混合物を製造する方式で、再生骨材を主体とし粒度調整を行うための新材を 10~15% 加えることで所要の品質の混合物を製造できるので、廃材の発生量の多い地域にこの種のプラントが設置されている。

以上のとおり再生アスファルトプラントの基本的な構成はほぼ標準化され、アスファルトの劣化を防止しつつ熱効率を高める加熱方式の研究、公害防止のための電気集塵装置の採用等が試みられている。

3.3 アスファルトフィニッシャ

各国のアスファルトフィニッシャの改良の方向は各々特長があり、現状は次のとおりである。

① 西独は数ならし時材料の密度を高めることができるスクリードユニットの開発に重点をおき、ダブルタンバ式、プレッシャバー式等の強力締固め型スクリードユニットが実用化され、この種のスクリードユニットの開発は碎石、セメントコンクリート、土等の数ならしに、アスファルトフィニッシャが利用できるという新しい傾向を見出している。



写真-4 前後輪駆動アスファルトフィニッシャ
(住友建機)

② 米国は補修工事に伴う交通渋滞をできるだけさげ、舗設作業の合理化を図る目的で、作業の高速化が行われている。作業速度の範囲は日本が 2~3 m/min、西独が最大 20 m/min であるのに対し、米国は最大 50~60 m/min で、高速道路の工事では実際に 30~40 m/min の速度で作業が行われている。

③ 日本は小規模工事、オーバレイ工事の増加に伴って、タイヤ式機械の性能向上が図られ、写真-4 に示す前後輪駆動式機械が実用に供され、販売台数をのばしており、全油圧駆動、スリップ防止機構等が操作性の向上に役立っている。イージーオペレーティング化を目的とした改良としてはそのほかに、従来 2 人で運転する構造となっているものをワンマンコントロール化する装置が実用化され、自動ステアリング装置、自動発進・停止装置、材料の供給制御機構、敷ならし幅および厚の測定、調節装置等の開発が行われており、これらの改良は制御装置へのフィードバック、記録を行うとともに、機械に品質管理の機能を持たせるものとして、その成果が期待されている。

3.4 その他の舗装機械

アスファルトディストリビュータ、チップスブレッダ、自動カーバ等は特筆すべき変化はなく、開発、導入された機械としてはダムのアスファルトフェーシング、自動車のテストコース等の斜面舗装システム、舗装のクラックの切削注入機械、施工ジョイントの強度を高めるための斜め切削加熱機械、舗装機械の無線によるリモートコントロール等がある。

4. 問題点、今後の見通し

国内では省力化、イージーオペレーティング化は、試験的な段階を経て実用に供されている。しかし舗装機械を使用するに当たり、品質保証のための監視業務が多いた

め、完全な無人化は困難であり、オペレータの技能低下への対応、施工管理の合理化等を考慮すると、今後の見通しとして、舗装機械の開発の方向はイーゾーオペレーティングのための装置と、監視、測定、記録等を行う人工知能の機構を有する機械の実現に向うものと考えられる。他方、作業員が近接作業を行う環境下で使用される機械であるため、安全対策用装置の強化もより重要で、オペレータの高齢化、女性の進出、住民に対するアメニティ等を考慮し、建設工事において、安全で快適な作業環境を作ることが必要であるとの議論がなされている折、比較的定形作業が多い舗装機械は、他の建設機械に先んじて上述の開発がなされることを期待したい。

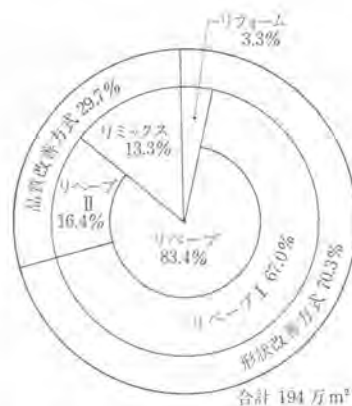
海外の状況にふれると、アスファルトプラントに関し

ては、米国ではドラムミキシングプラントが主流となり、ヨーロッパでも使用例が増加しているのに対し、我が国では輸入機、国産の試作機等が使用されているものの、今後急速に普及する傾向は見られず、パッチ式プラントにおいても3t/パッチまでは国産機が使用され、したがって輸入機は再生アスファルトプラントなど特殊なものに限定されると思われる。アスファルトフィニッシュに関しては、3(2.5)~8m級大型機は米国または西独製品が輸入されており、締固め装置の改善など技術的な面で国産機に比較し、かなり先行しているため、今後も大型機の輸入が行われ、大型工事向は輸入機が中心となることが予想される。

7.2 路上表層再生機械.....高野 漢*

1. 全般的傾向

路上表層再生工法の施工実績の推移は日本道路建設業協会が発表した実態調査報告書によると、表-1に示すとおりで、60年度はほぼ40セットの機械を用い194万 m^2 が施工されており、施工方式別実績を図-1に示す。路面の形状改善を目的としたリベープIおよびリフォームが全体の約2/3を占め、舗装の品質の改善を目的としたリミックス、リベープIIが残りの1/3となっている。今後の主な傾向としては日本道路協会により編集が進められている路上表層再生工法技術指針(案)が発行されると、各施工方式の技術的標準が明確に示されるであろうこと、舗装の維持修繕工事を施工するに当り、品質の改善に重点がおかれるであろうこと等を考慮すると、リミックス方式が増加することが予想される。ヨーロッパでは特別な動きは見られないが、イタリアにおい



(「路上表層再生工法における品質改善方式の
実態調査報告書」日本道路建設業協会編より)

図-1 路上表層再生工法施工方式別実績
(60年度)

表-1 路上表層再生工法施工実績

(単位:千 m^2)

年度		56	57	58	59	60	計
品質改善方式	リミックス	5	46	241	224	257	773
	リベープII	0	122	318	404	317	1,161
形状改善方式	リベープI	39	388	1,126	922	1,298	3,773
	リフォーム	6	85	206	137	64	498
合計		50	641	1,891	1,687	1,936	6,205

* KONO Hiroshi

本協会機械部会舗装機械技術委員会委員長
日本舗道(株)機械部長

て、かきほぐし集積した既設舗装を、加熱するドラムドライヤおよび新規混合物と混合するミキサを装備したりミキサが実用化されているなど、全般的にはリミックス方式に目が向けられているものと思われる。また米国カナダ等では我が国の機械、施工法を調査、試用する例が見られ、最近の我が国の技術水準が高いことがうかがえる。

2. 生産動向

路上表層再生機械は58年度以降工事量が横ばいであるため、使用台数の増加は見られず、メーカーはユーザの

表-2 路上表層再生機の主な装置

名称	リミキサ	リベープ
用途	リミックス 再生混合物（新規混合物、既設舗装混合）1層敷ならし	リベープ 新規混合物、かきほぐした既設舗装上下2層敷ならし
装置	新規混合物供給装置	同 左
	かきほぐし装置	同 左
	かきほぐした既設舗装集積装置	同 左
	新規混合物、既設舗装、添加材、混合装置	かきほぐした既設舗装、添加材、かく拌装置
	*同 右	再生混合物敷ならし装置
	再生混合物敷ならし装置	新規混合物敷ならし装置
	自動制御装置	同 左

* リベープ兼用の場合装備

要望に応じてその都度改良した機械を製作しているのが現況で、量産体制をととのえるまでに至っていない。61年度以降は前述のとおりリミックス方式に目が向けられ、試験施工などが行われているので、リミキサは種々改良がなされ、新機種の開発が行われているが、リベープ、路面ヒータは技術的な進展があまり見られず、生産台数も少ない。

路上表層再生機械は、表-2 に示す装置を有するものが主に生産されており、作業幅 2.5~4.5 m 級が標準である。そのほか狭幅道路補修、管理設復旧路面の修繕等を目的とした作業幅 1.5~2.5 m 級の小型リベープの試作、既設舗装を加熱するヒータと新規混合物を供給するフィーダの機能を有するチャージヒータと称する機械の製作等が行われている。海外における生産台数も増加の傾向は見られず、米国、西独、イタリア等で生産が行われているが、我が国の輸入実績はない。

3. 性能、機構面から見た最近の傾向

3.1 路面ヒータ（路上表層再生用）

既設舗装を所要の深さまで効率よく加熱するとともに、アスファルトの劣化や黒煙の発生を防止することを目的として、種々改善がなされており、最近の路面ヒータは構造上の特長を有している。

① 燃料は灯油またはLPGが主で、熱風および遠赤外線併用式が一般的であり、多数のバーナを用いた強制通風式、バーナ1基による熱風循環式等もある。

② 加熱幅を容易に調節するため、ヒータボックスは、油圧シリンダを用いた折りたたみ式、伸縮式等の機構が取入れられている。

③ バーナの発熱量は 80~100, 120~140, 210~250 万 kcal/hr の3種類が主となっている。

④ 加熱面の温度はアスファルトの劣化を防止するため、約 500°C 以下を目標としてバーナの制御が行われている。

本機は上で多量の燃料を燃焼させるので、作業場所周辺に高温の燃焼ガスが流出しないための安全対策の強化

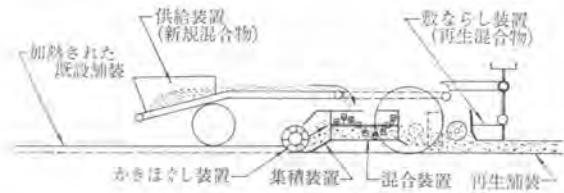


図-2 リミキサの構造例

が今後の課題であり、種々改善が図られると思われるが、熱風、赤外線等に代って電磁波を利用することも研究されている。

3.2 リベープ

リベープ方式は技術的にほぼ標準化されたため、リベープは次の装置を有するものが一般的となっている。

- ① 新規混合物を供給するフィーダ
- ② 加熱された既設舗装をかきほぐし、かく拌するスカリファイヤまたはロータリスカリファイヤ
- ③ かきほぐした既設舗装をウインドロー状などにしておく集積装置
- ④ 再生混合物敷ならし装置
- ⑤ 新規混合物敷ならし装置
- ⑥ 自動制御装置

リベープの基本的な構造は、今後大幅な変化は考えられず、個々の装置の改善が行われるものと思われる。

3.3 リミキサ

61年度リミックスの本格的な試験施工による調査研究が行われた結果、必要の品質を得るために、リミキサは加熱された既設舗装をかきほぐす、機械の中央にウインドローとする、別に供給される新規混合物とバグミルミキサなどで混合する。再生混合物を所要の幅と厚さに敷ならす等の機能を有することが必要とされ、代表的な構造例を図-2に示す。かきほぐし装置はロータリスカリファイヤを使用する例が多く、新規混合物と加熱かきほぐした既設舗装とを連続式バグミルミキサで混合し、再生混合物を製造するのが一般的であるが、そのほかにかきほぐし装置で混合するもの、バッチ式バグミルミキサを装備し計量、混合を行うもの等があり、かきほぐし混合装置に関する西独の技術の導入も行われている。

リミキサは図-2の例を基本とし、今後、再生混合物を路上で製造する機構に重点をおいて改良、開発が行われ、路上表層再生工法における主力機械となることが予想される。

4. 問題点、今後の見通し

我が国の道路は国道にあっては維持修繕工事が新設工事を上まわるなど、舗装のリハビリテーションを重視す

る時代を迎え、合理的な修繕工法として路上表層再生工法が注目されている。この工法の進展を図るために、機械に関しては路面ヒータにおける安全で効率のよい加熱方式の開発、リミキサにおける再生混合物の品質管理

を、より適切に行うことができる製造技術の開発等が必要であり、これらの開発が急速に行われ、リミキサの標準化が図られることを期待されている。

7.3 コンクリート舗装機械……………高野 漢*

1. 全般的傾向

我が国のコンクリート舗装は道路の舗装済延長の 7～8% 程度である。したがって工事量も少なく、高速道路、空港等で年に数件大型工事が、他にトンネル、坂路等で中小規模工事が施工されているのが現状で、現有機械の稼働も低調であるため新規購入はほとんどなく、需要は更新が主である。施工方式は両側に型枠とレールを設置しその上に機械を走行させ、敷ならし、締固め、仕上げを行う型枠式が主で、米国で行われている型枠を使用しないスリップフォーム式、西独で行われているアスファルトフィニッシャの利用等は一時的に試みられたものの、普及するまでに至っていない。わだち掘れなどの補修を目的とした、コンクリート舗装の切削オーバーレイが施工されるようになり、スチールファイバ入超早硬セメントコンクリートの敷ならし、仕上げを目的とした薄層用コンクリートフィニッシャが実用化されるなど、一部に新工法への対応がなされ、小規模工事の合理化を図るべく、簡易なコンクリートフィニッシャが輸入された例もある。

2. 生産動向

国産されているコンクリート舗装機械はコンクリートフィニッシャ、コンクリートスプレッダ（ブレード形、ボックス形）、コンクリート縦仕上機（レベラ）、コンクリートスタッカ（供給機）等で、需要が少ないため、50年代後半と同様に 60年代になっても注文生産されているのが現状である。海外でも同様にアスファルト舗装機械に比較し、コンクリート舗装機械の生産は低調である。施工例が増加している薄層コンクリートの施工も道路舗装会社が開発、改良した機械が使用されており、また中小規模工事の施工能率を高めるため、敷ならしにボ



写真-1 コンクリートスタッカ

ックスプレッダが使用されるようになったが、これにダンブトラックから受取ったコンクリートを供給する機械が必要で、写真-1 に示すコンクリートスタッカが製作される等の変化が見られるものの、一般にコンクリート舗装工事は手持の機械で施工されており、アスファルト舗装機械のように新規開発の傾向は見られず、またその余裕もないのが現状である。

3. 性能、機構面から見た最近の傾向

3.1 コンクリートスプレッダ

ブレード形およびボックス形スプレッダの構造は従来と同様で変化が見られないが、コンクリートを比較的均一な密度に敷ならすことができ、運転も容易なボックス形が重視される傾向にあり、西独では同様の目的でアスファルトフィニッシャによる敷ならしが行われているが連続鉄筋、鉄網入コンクリートの場合は、この方式を利用することができず、運転操作の簡略化が求められているもののボックス型に代る新しい敷ならし方式が開発される見込みは少ない。

3.2 コンクリートフィニッシャおよび表面仕上機

従来のコンクリートフィニッシャは、版厚 150～300 mm のコンクリート舗装の施工に適しているが、厚さ

* KONO Hiroshi

本協会機械部会舗装機械技術委員会委員長
日本舗道(株)機械部長



写真-2 薄層用コンクリートフィニッシャ

80~150 mm のスチールファイバ入薄層コンクリートが施工されるようになり、そのための専用機が開発されている。一例を写真-2に示す。この機械は粗ならしされたコンクリートを所要の高さに敷ならすロータ、つき固めを行う突起タンバ、締固めを行う表面パイブレータ、表面仕上げを行うスクリードで構成されており、スチールファイバ入コンクリートの締固めに、突起付タイヤは効果があることが確認されており、また、両側に設置した基準線を利用し、仕上げ高さを自動制御することができる。コンクリート舗装機械も自動化が考慮されるようになったが、イージーオペレーティング化のための対応はなされておらず今後の課題である。表面仕上機は縦形と斜形があるが、施工能力は斜形が大きく、仕上げ精度は縦形がよいとされており、縦形の使用例が多いが、機械構面の変化は見られない。

3.3 その他

硬化後のコンクリート舗装の滑り止めを目的として横グルーピングを行う機械、交通障害を減少させるべく補修時間を短縮するため、破損したコンクリート版を除去し、別に製作したコンクリート版を直ちに設置するための機械、硬化後のコンクリート舗装の粗面仕上げを行うサーフェーススキャブラ、コンクリート版のジョイントに生じた段差を修正する機械等が開発され、試用されている。



写真-3 転圧コンクリート舗装を敷ならしているアスファルトフィニッシャ（西独 ABG 社製）

4. 問題点、今後の見通し

コンクリート舗装機械は工事量が増加しない限り、現状維持が続くものと思われるが、合理化がもっともおかれているのが、コンクリート舗装工事であることを考慮すると、材料、施工法、機械等すべての面で改善が必要であり、その一例として、米国で実用化された転圧コンクリート舗装がある。この舗装は碎石（最大 20 mm）、砂、セメント（10~13%）、水（4~6%）の混合物を、アスファルト舗装の場合と同様の機械編成で、敷ならし、締固めを行うもので、米国における施工例を写真-3に示す。従来のセメントコンクリート舗装とは全く異なり、国内で実施した試験施工の例では、舗設後翌日から交通に供しており、米国の例でも養生期間は 3~4 日とのことである。転圧コンクリート舗装の考え方は古くからあったが、高性能の敷ならし機械の普及がこの工法を可能にした要因であるといえることができる。我が国では最近になってこの工法の研究が活発化しており、補修工事に対処した薄層コンクリート舗装とともにこの工法の普及が、今後のコンクリート舗装機械に影響を与えるものと思われる。

8. 維持修繕機械および除雪機械

伊藤 豪 誠*
中 井 登**

1. 概 要

道路や河川の維持修繕工事および道路の除雪作業に使用される機械を総称して、それぞれ「維持修繕機械」、「除雪機械」と呼んでいる。維持修繕工種は多種多様であり使用する機械も多く、工種によっては汎用の土工機械を中心に施工される場合もあり、除雪機械もロータリ除雪車などの専用機械を除いて、汎用土工機械に除雪用アタッチメントを装備したものが多いのが現状である。維持修繕機械の中で台風、集中豪雨、地震などにより河川や道路に災害が発生した場合に災害復旧に使用される機械を総称して「災害対策用機械」と呼んでいる。最近の災害の多発などにより、その重要性が認識され、機械の開発整備に力が入れている。

維持修繕機械や除雪機械は主に公共事業用として使用されるため、国、地方公共団体、公団などの河川および道路管理者が決める維持修繕および除雪事業計画によりその生産動向、構造、機能などが大きく影響を受けている機械であり、民間で保有し年間の稼働時間が十分見込めない特殊な機種は、河川および道路管理者が保有する例が多い。特に除雪機械は道路管理者が100%近く保有する形態となっている。

2. 維持修繕機械

河川維持修繕事業は河川堤防の損傷を防ぎ、河川木の流下断面を確保するため、一方、道路維持修繕事業は道路の損傷を防ぎ、安全かつ円滑な交通確保と沿道の生活環境の保全を図るために極めて重要な事業である。今後は堤防、道路の損傷などに対して予防的処置に対する施工法、供用交通の中での機械の対応、損傷の状況等の点検用機械の対応が急務となっている。

* ITO Gosei

建設省建設経済局建設機械課建設専門官

** NAKAI Noboru

建設省建設経済局建設機械課直轄係長

維持修繕機械は巡視用機械、施設清掃用機械、路面補修用機械、除草用機械、災害対策用機械などに大別される。

2.1 巡視用機械

巡視用機械は河川においては堤防の異常発見、砂利採取業者などの指導、堤防補修などに、また道路においては道路の異常発見、交通状況の把握、占用工事の指導、道路補修などに用いられ、これらの機械としてパトロールカー、巡視船、作業車等がある。パトロールカーは量産型の車両に赤・黄色回転灯、無線装置、サイレン等が取付けられ、一部全輪駆動式のものを使用されている。また作業車にはクレーンを取付け、小型機械の運搬等に対応したり、路面応急修理用機械や器具を搭載し、道路維持作業車の指定を受け定められた塗装を施している。

2.2 施設清掃用機械

(1) 河川清掃用機械

河川清掃用機械には河川の水面上や岸部に浮遊したゴミを収集する水面清掃船、河床に堆積したヘドロの処理をするヘドロ処理船、湖水等のアオコの処理をするアオコ処理船などがある。最近河川の高水敷に出水による冠水でヘドロや漂遊物が堆積すると芝生の枯死が問題となることから、出水時のヘドロ除去、漂遊物の収集を行うほか、平常時はアタッチメントの交換により草刈り作業や清掃作業に使用することのできる河川敷清掃機械が開発されている(写真-1 参照)。

(2) 道路清掃用機械

道路清掃用機械には路面の塵埃除去用の路面清掃車が広く使用されるほか集水ますや側溝の堆積泥土を除去する側溝清掃車および横断管渠などの通水機能を確保するための排水管清掃車、ならびに道路付属物に付着した煤塵、泥土を洗浄するトンネル清掃車、ガードレール清掃車などが使用され、これ等の清掃作業の散水、補給用として散水車を組合せて使用することもある。

近年、路面清掃作業によって回収された塵埃の投棄規制により土砂以外の異物の除去を義務づける地域が増え



写真-1 河川敷清掃機械

ているために、土砂選別装置の開発や側溝清掃作業によって採取された泥土の処理装置の開発が進められている。またスパイクタイヤによる粉塵や越冬汚泥、火山灰による多量の降灰等に対応した機械や施工法の開発が積極的に図られている。このほか、道路標識、デリニエータ、照明灯などの清掃用の機械が開発され、その使用は一部の地域で定着している。また、一部では各種清掃装置が除雪車に架装された複合機が作られ、機械を有効に活用する努力がなされている。

(a) 路面清掃機械

現在我が国で使用されている路面清掃車は、フロントリフトダンプ形ブラシ式(三輪式)、リアダンプ形真空式(四輪式)、リアダンプ形ブラシ式(四輪式)が多く、最近ではリアダンプ形については塵埃の積替えを容易にするためにリアリフト式ダンプ形も普及されつつある。初冬期および春先期に、スパイクタイヤにより大量に発生するアスファルト粉塵を効率的に処理し、ホップから排出する粉塵を極力少なくするために、吸込空気流を吸込装置内で循環させ粉塵の車両外部への排出を少なくした空気循環式路面清掃車および粉塵防止のための散水を0°C以下で行うことは路面を凍結させる心配があることから散水を無くし、ホップから車両外部へ微細な粉塵を排出させないために、排出ダクト径路に布式フィルタを装備し埃をたてずに粉塵を処理できる真空無水式路面清



写真-2 真空無水式路面清掃車

掃車(写真-2参照)が導入されている。

一方、火山活動による降灰地区における降灰除去は、異常降灰時の能力不足や粉塵の巻上げ等の問題があり、清掃能力の向上、防塵、散水量の節減を目的として、ブラシ清掃機械および真空清掃機構を直列に並べ、ブラシ清掃機構により1次除去を行い、真空清掃機構により2次除去を行うことで大量降灰の除去が可能な降灰対策型路面清掃車が開発されている。

(b) ガードレール清掃車

油圧操作によりガードレール清掃位置を容易にセットできる回転ブラシを普通トラックシャシに架装したもので、ブラシを回転させながら洗剤と水を噴射して清掃作業を行う構造となっており、片ブラシ式と両ブラシ式がある。最近ではガードレール清掃作業のワンマンコントロール化と清掃速度の高速化を図るために清掃作業装置の操作を自動化(洗浄回転ブラシをガードレール面に沿って自動追従する機構)したものが導入されている。

一方、ガードレール清掃車を効率的に活用するためにトンネル清掃の少ない地域において清掃用ブラシを容易に取替えることによりトンネル清掃機能を合せ持ったトンネル清掃併用型ガードレール清掃車が導入されている。

(c) トンネル清掃車

トンネル内壁面にブラシを回転させながら洗浄し、水噴射による水洗を行う回転ブラシ式に対して、トンネル内壁面および道路施設等に高圧水を噴射して洗浄する(洗浄壁面の形状を記憶させることにより、洗浄面とノズルの間隔は常に一定に保たれる機構を備えている)高圧水洗浄式がある。また散水洗浄による汚水が問題になり回転ブラシ式等では洗浄できないトンネルについて、洗浄水が発生しない拭取り方式による乾式トンネル清掃機械の開発も進められている。

一方、トンネル清掃車を効率的に活用するために、清掃用ブラシを容易に取替えることによりガードレール清掃機能を合せもち、かつトンネル内灯具清掃装置を取付



写真-3 トンネル清掃車(ガードレール・灯具清掃装置付)

けたトンネル清掃車（ガードレール・灯具清掃装置付）（写真—3 参照）およびリフト装置付も導入されている。

（d）側溝清掃車

プロワ式と真空式のものがあり、吸込管を介してホッパ内に汚泥などを吸い込む方式であり、吸込装置とホッパを普通トラックシャシに架装したものである。低圧で風量の多いターボプロワ式吸込装置は、吸込管径が 200～250 mm で、粗大ゴミや雑多な塵埃を吸い込むことができる。また高圧で風量の少ないロータリプロワ式や真空吸込式は吸込管径が 75～125 mm で粗大ゴミは吸い込めないが、吸い込みホースがターボプロワ式に比べて長く、水中でも使用できる。

（e）排水管清掃車

高圧ホース先端のノズルから噴射する高圧水で横断管などの管内も清掃するものである。高圧ポンプ、水タンク、高圧ホースなどを普通トラックシャシに架装したもので、比較的細い管内の清掃に適しているが、通常 600 mm 以下の管が効率的に曲管部でも作業が行える。

2.3 路面補修用機械

路面補修用機械は大半がアスファルト舗装路面を対象にしたものであり、舗装版の全面または部分打換え、舗装表面の整正、パッチングなどに使用されている。摩擦舗装版の全面はぎ取りまたは薄層の切削作業などには路面切削機が定着してきている。ポットホールの補修や小規模なパッチングなどには路面補修車やコンクリートカッタなどが使用されている。近年、省資源対策として、既設アスファルト舗装の加熱、かき起し、敷ならし、締固め作業を 1 台でできる路面表層再生機が多機種導入されている（路上表層再生工法は舗装機械で説明する）。

（1）路面切削機および積込機

路面切削機は車輪式と履帯式に分けられる。切削作業装置はカッタドラム外周上に交換可能なカッタビットを取付けたもので、手動または自動制御により、平坦な切削路面が確保できる。また切削作業の能率は作業時の気温などの気象条件に左右される要素が大きいことから、気温の低い時の切削作業では路面ヒータ等で舗装表面を加熱することにより能率向上を図っている。

積込機は切削された廃材をオーガでかき集め、ベルトコンベヤに移してダンプトラックに積込むもので、一車線積込みが可能である。走行は車輪式で自走できるものが多い。

（2）コンクリートカッタ、路面補修車およびその他補修用機械

コンクリートカッタは路面補修箇所を最小限に切り開く場合に使用され、ダイヤモンドチップを焼結したカッタブレード、冷却水供給・散布装置、駆動用エンジンか

ら成り、操向はハンドガイド式のものが多い。

路面補修車はアスファルト舗装面のポットホールなどの補修を能率的に行うため、トラックシャシに作業に必要な機械器具を装備し、合材も積載できるようにしたものである。合材貯蔵ホッパから引出した合材を補修箇所へ供給し、転圧まで行う機械である。

その他補修機械には、カットバックアスファルト、アスファルト乳剤などの瀝青材と骨材を混合する常温アスファルトプラント、基層と路盤の間にできる空洞を瀝青材で埋めるためのアスファルト注入機などがある。

2.4 除草用機械

除草作業は河川においては流下断面の確保、堤防の保護、また道路においては運転者の視線障害となる雑草の除去のために行われる。

搭乗・履帯式草刈車は、平地および堤防法面で除草面積が多く、法こう配が 2 割程度以上で構造物等の障害物が少ない場所では経済的に使用できる。最近では鉄製の履帯に代り、ゴム製またはアルミ合金製が使用され、全体重量を軽減することにより接地圧を下げ法面の損傷を少なくする方向にある（写真—4 参照）。

搭乗・車輪式草刈車は堤防天端道路や小段から作業するため法面のこう配に関係なく作業が可能であるが、道路状況や作業リーチに制限がある。最近、履帯式草刈車は施工場所が法面という特殊条件のもとの施工であることから、安全性の向上とともに作業員の作業環境の改善、施工性の向上を図るため草刈装置の自動化、遠隔操縦による草刈車の開発が進められている。

一方、道路除草においては法面と路肩を同時に施工でき、ガードレール支柱等の障害物も自動的に回避できる草刈車が導入されている。また広大な除草面積に対して草刈後の人力による集草作業は大変であり、省力化と経済性を目指し、集草、梱包、結束の一連作業を可能にした集草車も開発導入されている。

2.5 その他の維持修繕機械

（1）ラインマーカ



写真—4 履帯式草刈車

区画線塗布用のラインマーカはペイント式（常温式、加熱式）と溶融式に分けられ、またハンドガイド式、車載式に分類され用途によって使い分けがなされている。最近では自動制御機構を取入れた作業の高速化の他、メカトロ技術導入により、罫書作業無しで文字等の塗布が可能な機械が導入されるとともに、スパイクタイヤにより区画線が削りとられる現場においては、耐久性を有する区画線テープ材を埋設する機械の開発が検討されている。

（2）点検用機械

橋梁、道路標識、照明灯などの点検用として橋梁点検車、リフト車などがある。橋梁点検車は橋梁の下部等が容易に点検できるように開発された機械で、点検員がゴンドラに乗り直接目視する全旋回油圧屈伸式、点検員が歩廊上を歩き直接目視する歩廊式およびブーム先端にテレビカメラを備え、車上でモニターテレビにより点検を行い、異常箇所等を VTR で記録するモニタ式に分類される。リフト車は作業員が搭乗するゴンドラが懸垂式で地上揚程 13m 級のものが主であるが、トンネルなどの比較的低い構造物の保守点検用としてゴンドラが垂直昇降するものが清掃車の付属装置として装備されているものもある。

堤防および道路の排水用樋管のうち、作業員が直接内部に入って点検できない小樋管の内部状況を点検するため、遠隔操縦できる自走車（電動クローラ式）にテレビカメラを搭載したものや、圧縮空気で伸びる伸縮チューブの先端に撮影用のスチールカメラを装着したもの（写真-5 参照）が開発されている。

道路舗装路面下の空洞や法面コンクリート吹付面下の空洞を検知するための機器が各種開発され、建設省技術評価制度により評価されており、今後、道路損傷の予防対策の一環として利用が期待されている。原理的には電磁波を地中に向けて放射し、地下からの反射波形を測定するものや赤外線により路面の表面温度差を測定する方式のものがある。このほか舗装路面の摩擦抵抗を測定するすべり抵抗測定車、走行車両の軸重を測定するマット式の走行車両計などの特殊機械の導入も検討されてい



写真-5 樋管点検装置



写真-6 街路樹剪定機（ハンドガイド式）

る。

（3）道路植樹剪定機

輻輳する道路交通流の中で作業の安全性と効率を高めるために、バリカン式植栽剪定装置をトラックシャシに架装したものと、ハンドガイド式剪定機（写真-6 参照）が開発されている。

2.6 災害対策用機械

災害が発生した場合、被災地の情報収集、救援、復旧に使用される機械としては、ヘリコプタ、現地対策本部となる災害対策車のほか、排水ポンプ車、照明車、土のう造成機、応急組立橋などがある。

（1）ヘリコプタ

大規模災害に際して、即時、空から現地の状況把握、情報連絡・提供、被災調査、資材・要員の輸送を行うために、振動防止懸架装置を付けたテレビカメラによる鮮明な画像を対策本部に送信できる画像伝送システム、赤外線により夜間撮影可能な熱線画像システム、立体測量を実施するためのステレオ写真装置、積荷フック、サーチライト、機外スピーカ、航続距離 1,000 km を得るための増加燃料タンク等を搭載したヘリコプタの導入が建設省で進められている。

（2）災害対策車

現地の対策本部として応急対策の指揮連絡や広報活動等を機動的に実施するための車両で、車内には通信装置を搭載しており、模写電送、写真電送、テレビカメラ、会議用設備、仮眠設備、調理設備等が備えられている（写真-7 参照）。

（3）排水ポンプ車

排水作業を迅速に効率良く行うとともに、災害現場での復旧工事の照明、排水機場や水門等の非常用電源として使用するものであり、12 t トラックシャシに発動発電機（125 kVA）、水中ポンプ（8 m³/min × 4 台）、照明装置（12 kW）、クレーン装置を備えたものである（写真-8 参照）。



写真-7 災害対策車（移動型地球局，指揮・無線一体型）



写真-8 排水ポンプ車（照明装置付）

(4) 照明車

災害現場における復旧工事の照明作業、排水機場や水門等の非常用電源として使用するものであり、3.5tトラックシャーシに投光器（1kW×9灯）、発動発電機（45kVA）を備えたものである。

(5) 土のう造成機

堤防等の洗掘、越水等を防ぐための土のう積みが行われる場合、短期間に大量の土のうを作るものであり、土砂の詰込みから、結束、運搬車に積込むまで一連の作業が自動的にできるものであり、能力としては1時間当り



写真-9 応急組立橋

400袋（60×48cm）程度である。

(6) 応急組立橋

橋梁の落下や、流出などの災害が発生した場合、直ちにこの応急組立橋を現地に搬入、迅速に架設し、被災地の復旧および救援のための輸送路を確保するものである。最近のものは最大支間40m、設計荷重TL-20のものが多く、ブロック化やピン構造の採用により仮設時間の低減を図っている（写真-9参照）。

3. 除雪機械

除雪事業は雪寒地域の冬期の道路交通を確保する目的で始められ、年々その内容が充実されてきており、昭和62年度の国県道の車道除雪延長は56,891km（積雪地域内道路延長の87%）で、歩道除雪については52年度から試験的に実施され年々施行延長が増加し62年度は3,250kmを実施している（表-1参照）。近年の豪雪にかんがみ高性能な除雪機械、人家連坦地域に対応した除雪機械、高雪堤処理ができる除雪機械、歩道除雪延長の伸びとともに能率的で安全かつ経済的な歩道除雪機械の開発、評価が進められている。

除雪機械は車道用と歩道用があり、車道用はロータリ除雪車、除雪グレーダ、除雪トラック、凍結防止剤散布機などがあり、従来は汎用土工機械であるモータグレーダや車輪式トラクタショベルなどに除雪用アタッチメントを装備したものが多かったが、最近ではロータリ除雪車や凍結防止剤散布機などの専用機のほか、他の機種についても専用機化が進んでいる。

昭和62年度の除雪機械の保有台数は全国で約9,000台となっており、直轄では除雪トラック、除雪グレーダ、ロータリ除雪車の順に多いのに対し、補助では直轄との除雪条件等の違いから多工種に使われる除雪ドーザ、除雪トラック、ロータリ除雪車の順に多くなっている（表-2参照）。除雪機械の施工管理は従来タコグラ

表-1 国県道除雪延長および除雪率（62年度）

道路種別	区分	積雪地域内延長 A (km)	除雪延長 B (km)	除雪率 B/A (%)	歩道除雪延長 (km)
一般国道	内地	13,548	13,227	97.6	1,152
	北海道	5,901	5,681	96.3	
	計	19,449	18,908	97.2	
主要地方道	内地	13,930	12,986	93.2	内地 678
	北海道	3,857	3,398	88.1	
	計	17,787	16,384	92.1	
一般道府県道	内地	20,748	15,138	73.0	北海道 550
	北海道	7,444	6,461	86.8	
	計	28,192	21,599	76.6	
計	内地	48,226	41,351	85.7	1,830
	北海道	17,202	15,540	90.3	
	計	65,428	56,891	87.0	

(注) 61年度除雪率 86.3%

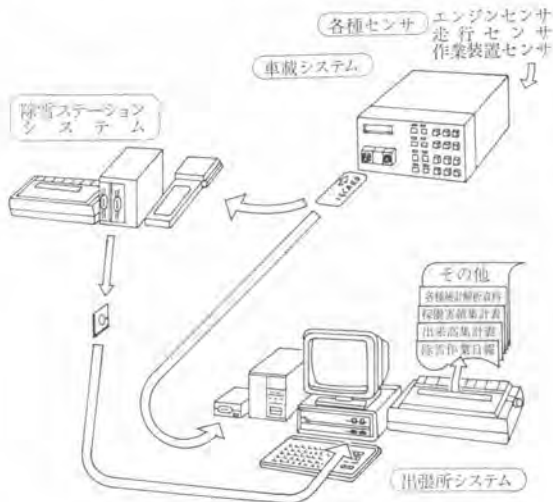
表一 除雪機械の保有台数 (62年度)

(単位:台)

区分	保有台数		
	直轄	補助	計
ロータリ除雪車	292	1,467	1,759
除雪グレーダ	436	1,342	1,778
除雪トラック	557	1,541	2,098
除雪ドーザ	72	2,203	2,275
スノーローダ	6	263	269
小型除雪車	278	279	557
散布車	137	40	177
その他	43	90	133
合計	1,821	7,225	9,046



写真一〇 高雪堤処理装置付ロータリ除雪車



図一 建設機械施工管理システム

フのチャート紙によっていたが、解析、確認、集計の作業に多くの時間と労力を要することから、タコグラフに代る IC カードを利用したデジタル式運行記録計を開発するとともに、そのデータを汎用パーソナルコンピュータで処理集計する「建設機械施工管理システム」(図一参照)を開発し、機械管理、運用に関する業務の合理化を図るため導入されている。

3.1 ロータリ除雪車

ロータリ除雪車は走行しながら雪を路側の任意の箇所へ投雪する拡幅除雪の主力機械であり、市街地ではダンプトラックの積込投雪が効率的にできるようなシュートの形状等についても改良がなされている。この機種は従来除雪機械のうち保有率で 10% 程度であったのに対して最近では 19% 程度まで増えている。

最近では、1 エンジン・2 ステージ型の専用車が大半を占め、走行機械は油圧駆動方式が、また操向方式はアーティキュレート式が採用され 200~300 PS 級が中心であるが、豪雪地帯では 400 PS 級も採用されている。

また除雪負荷に応じて機関出力に見合った作業速度を自動的に選択できる自動制御装置、1本レバーによるシ

ュート操作、豪雪地帯における高雪堤対策として投雪地点を見やすくするための昇降式運転室等が開発され試験的に導入されている。

またロータリ除雪車で投雪が困難な高雪堤処理作業として、高雪堤のかき落とし作業と投雪作業を1台の機械で施工できるノコギリ式(写真一〇参照)や回転スイングオーガを取付けた高雪堤処理装置付ロータリ除雪車が開発されている。

一方、雪堤の段切り用として車輪式トラクタショベルにサイドスライド可能なロータリ除雪装置を取付けたユニットタイプの除雪装置も開発され導入されている。さらには雪を希望する位置に投雪させるためのシュート操作の自動化技術も研究されている。

3.2 除雪グレーダ

除雪グレーダは雪道の路面整正、圧雪除去に使用されるもので、ブレード幅 2.8~4.0 m 級(車両総重量では 8.9~19.5 t)まで機種があり、ブレードの高線圧化、高出力の大型機による圧雪除去機能の向上が図られている。除雪グレーダは緻密な除雪作業ができることから直轄内地では保有が増えているが、直轄北海道では減る傾向にある。

走行用変速機のパワーシフト化、キャビンの大幅改良による視界性のアップが図られるとともに、操向機構には車体屈折方式が多く採用され小回りのきく大型機が増えている。

最近、高幅員道路に対応するため可変幅形 2枚ブレードにより最大 4.75 m (推進角 45度)の除雪幅が得られるグレーダも導入されている(写真一〇参照)。また、ブレードサークル無しで 320 PS と高出力な 4 m 級の高速除雪専用グレーダが一部地域に導入されている。一方、圧雪路面での走行安定性を確保するためにグレーダ後部に粗面成形装置を装着したり、車道よりガードレール等の障害物を乗り越えて歩道除雪が可能な歩道除雪用サイドブローを装備した除雪グレーダが導入されてい



写真-11 写真除雪グレーダ (可変幅形 2枚ブレード)



写真-12 トラックグレーダ付除雪トラック

る。

現在の除雪グレーダは既存の土工用グレーダを除雪用として一部改良して使用しているのが実態であり、除雪に不要な機構を除き、除雪速度、除雪幅、除雪に必要な付加装置等の見直しを行い、ブレード等の自動制御可能な高速圧雪整形機の開発を行う必要がある。

3.3 除雪トラック

除雪トラックは雪を路側に移動排除する新雪除雪に使う機械であり、4~10t級の全輪駆動型トラックの前面にプラウを装備したもので主力は7t級である。除雪トラックの保有状況は直轄内地では減少の傾向にあるが、北海道ではトラックグレーダの普及とともに増加の傾向にある。除雪トラックは高出力化とともに視界の改善、本体フレームの補強対策などがなされ、本体フレームの防護対策として反転式プラウを採用したり、プラウ本体および支持装置に種々の緩衝装置なども装着した安全装置が導入されている。

除雪トラックの下部に路面整形(圧雪除去)用のブレードを取付けたトラックグレーダ(写真-12参照)は北海道では定着しており近年内地でも増加の傾向にある。最近では除雪トラックのプラウを短時間で脱着できる簡易脱着装置が開発されたため、凍結防止剤散布装置、雪底処理装置(ブームの先端と車両後端を結んだワイヤロープまたはブームの先端に取付けた高圧水ノズルで雪底を切り落とすもの)、高雪堤処理装置(回転可能な上部旋回機構のブームの先端にバケットを取付けたもの)等複合機による効率的な運用も一部でなされている。

また雪堤の状況に応じて、雪を車道の反対側へ押出す

「サイドウイング作業」と車道側へ雪を出す「マックレー作業」の切り換えが迅速かつ容易にできる油圧式機構の開発が行われている。

3.4 除雪ドーザ

除雪ドーザは新雪除雪、路面整形、拡幅除雪、吹だまりの除去作業などの多工種に利用できることから、内地市町村において保有が最も多い機種である。除雪ドーザの本体は車輪式トラクタショベルに取付けたもので車体屈折式のものが多い。プラウはアングリング式が主であるが、サイドスライド式アングリングプラウを装備したものもある。

除雪ドーザの重量別では6~18t級まで多種生産されており、主力機械は9~12t級である。またプラウをバケットまたはロータリ除雪装置と交換することによりスノーローダ、ロータリ除雪車としても使用できる。なお、これ等の装置を交換するのにワンタッチ式のものの採用が多くなっている。

3.5 スノーローダ

運搬排雪時に雪をダンプトラックに積込む機械で、バケット式とロータリ式に分けられる。バケット式は汎用の車輪式トラクタショベルを用いるのがほとんどで土工用バケットより30%程度容量の大きいスノーバケットを使用している。容量別では1.0~3.5m³級にサイドダンプ式バケットを装着されたものが使用されており、2.0~3.0m³級が主力となっている。

ロータリ式では、ロータリ除雪車の機能をそなえ、スライダやコンベヤ装置を用いて1車線後方積込みが可能である。

3.6 凍結防止剤散布機

凍結路面のすべり防止対策として使用される凍結防止剤散布機は1~6m³級まで機種があり、自走式では2~4m³級、車載式では1~2m³級のものが多く、自走式は薬剤の散布量が車速に同調して散布できるものが多い。最近、温暖な地域において防止剤を一袋づつ取出して開袋しホッパへ供給する機構や、ホッパ内の残量凍結防止剤を長期間保存し必要なだけ使用可能な機構についての検討がなされている。

3.7 小型除雪車

歩道除雪は昭和52年度に試験施行がスタートして以来徐々に対象延長が増加してきたが歩道条件にかなり差がありこれ等に対応した機械の開発が進められている。

小型除雪車には除雪幅0.8~1.2mで11~30PS級のハンドガイド式(写真-13参照)と除雪幅1.0~1.5mで40~130PS級の搭乗式がある。なお130PS級は



写真-13 ハンドガイド式ロータリ除雪車

歩車道兼用型で狭隘道路にも有効に使用されている。作業環境の改修や除雪能力の向上を図るために搭乗式が増えているが、きめ細かい歩道除雪作業を実施するためにはハンドガイド式の併用は避けられず、安全で高能率な機種種の登場が望まれるところである。建設省においても歩道除雪の施工の安全性を図り、冬期歩行者空間確保を推進するために歩道除雪機械の安全対策および安全施工

の指針をまとめるため検討を進める一方、建設技術評価制度に基づき、歩道上に堆積した多様な雪に対応でき、かつ操作性、作業性および安全性にすぐれたロータリ式の小型除雪機（ハンドガイド式）を開発すべく各社研究が進められている。

4. 問題点、今後の見通し

維持修繕機械および除雪機械を用いて行う事業は、作業条件や現場条件などの制約の他、必ずしも機械の効率的な稼働に見合う工事が見込めないことから、他の建設機械より小型でかつ安全性の高いもの、作業速度が速く機動性が良いもの、騒音・振動・粉塵の発生が少ないもの、機械操作が容易であるもの等が要求されており、今後とも機械の開発、改良等に積極的に取組んで行く必要がある。在来機種種の改良はもとより、現場のニーズに応じた新機種種の開発、災害対策用機械の開発、エレクトロニクス等先端技術の導入による自動化、省力化の進展等今後とも一層の技術開発が要求されている。

社団法人 日本建設機械化協会発行図書

(105) 東京都港区芝公園 3-5-8 機械振興会館内 電話 東京 (03) 433-1501

日本建設機械要覧 (1986年版) B5判 1,470頁 *定価 50,000円 円1,000円

建設機械整備ハンドブック (管理編) B5判 326頁 *定価 4,000円 円400円

建設機械整備ハンドブック (基礎技術編) B5判 474頁 *定価 8,000円 円500円

建設機械整備ハンドブック (油圧機器整理編) B5判 230頁 *定価 6,000円 円400円

建設機械整備ハンドブック (エンジン整備編) B5判 180頁 *定価 6,200円 円400円

(注) * 印は会員割引あり

新工法紹介 調査部会

08-14	臨海杭打工法	清水建設
-------	--------	------

▶概要

臨海杭打工法とは打設した杭の頭部に設置した梁上を順次移動しながら杭を連続打設していく工法である。

装置はフライングハンマ、パイルホルダ、ワゴンなどから成り、鋼杭の径・配置・打込み角度など、建設する構造物ごとに異なる打設条件に対して柔軟に対応できるようになっている。打設方法はパイルホルダで鋼杭を所定の位置に保持し、その鋼杭の頭にフライングハンマをかぶせて打込むものである。

▶特長

① 杭打船を使わず、大口径、長大な鋼管杭を打設。海象条件に左右されることがなく工期の短縮とコストダウンをもたらす。

② 直杭のほか斜杭(±20°)も全方向に打設可能。杭の位置決めが容易で直杭はもとより、特に斜杭の打設精度を向上させる。

③ 船が近づけない浅い場所や、狭い工事区域での打設も可能。遠浅で汐待作業が伴う海域、運河など広い工事区域が望めない場所などで威力を発揮する。

④ 現場での組立・解体が容易。杭打船が手配できない場所、あるいは回航費に莫大なコストがかかる海域などへも、装置を解体して一般の貨物船で安価に輸送することができる。

⑤ 市販されている杭打ハンマなら全て使用可能。



写真-1

▶用途

岸壁、栈橋、連絡橋(トレスルを含む)、防波堤、護岸、防砂堤

▶実績

・川崎製鉄千葉製鉄所 8万 DWT 製品岸壁工事(S60)

▶参考資料

「臨海杭打工法の開発」『建設の機械化』'86.2

▶工業所有権

関連特許 14 件出願中

▶実施許諾

清水・川鉄・東亜 3 社による実施許諾 18 社を含め臨海杭打工法協会を設立

▶問合せ先

清水建設(株) 技術本部土工技術開発統括部

〒108 東京都港区芝浦 4-15-33

電話 東京 (03) 769-7014

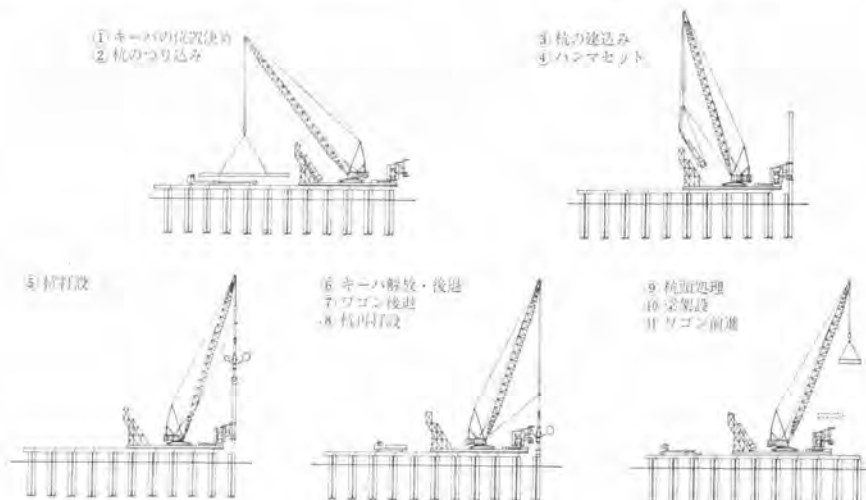


図-1 杭打ち作業手順

新工法紹介 調査部会

08-15	PBS 工法 (杭打連結ブロック工法)	飛鳥建設
-------	-------------------------------	------

▶概要

PBS 工法 (Piles and Blocks Structure) は鋼管杭とプレキャストブロックの組合せにより杭基礎ラーメン構造を構築する工法であり、杭構造のさまざまな海岸・港湾構造物に適用することができる。本工法の施工手順は以下に示すとおりである。

- ① 鋼管杭を所定の深さまで打込む。
- ② 杭頭支持金具、つり鉄筋およびブロック受けの一体となったものを杭頭よりつり下げ、所定の位置にセットする (図-1 参照)。
- ③ プレキャストブロックをブロック受けの上に積重ねる (図-2 参照)。
- ④ 所定のプレキャストブロックをセットしたのち、つり鉄筋を緊張する。
- ⑤ 定着装置を施工したのち、鋼管コンクリート構造にするためブロックと杭の間にコンクリートまたはモルタルを充填し構築を完了する (図-3 参照)。

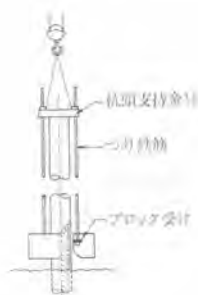


図-1 ブロック受けの据付

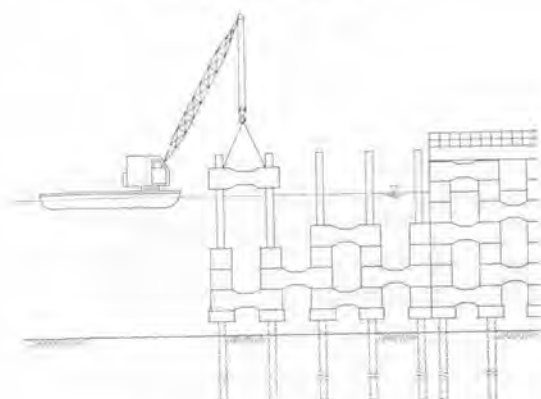


図-2 プレキャストブロックの据付

▶特長

- ① ほとんど地盤改良を行うことなく、軟弱地盤に構造物をつくることができる
- ② 杭とプレキャストブロックを組合せた構造であるので、さまざまな構造物を短期間に構築できる
- ③ 杭構造であり、洗掘による沈下がない
- ④ 鋼管がコンクリートで被覆されるため腐食に強い
- ⑤ 構造が軽量化するため耐震性にすぐれている

▶用途

栈橋、シーバース、ドルフィン、防波堤、護岸、導流堤、離岸堤、養殖施設等の杭構造の種々の海岸・港湾構造物に適用できる。

▶実績

- ・茨城県国補海岸侵食第 1~3 号栈橋工事 (昭和 60 年)
- ・北海道知内川導流堤工事 (昭和 61 年)
- ・室蘭港フェリー埠頭第 3 バース整備工事 (昭和 61 年)

▶参考資料

- ・「PBS 工法の開発」“土木学会論文集 VI-3” (昭和 60 年 9 月)

▶工業所有権

特許出願中を含め 14 件

▶実施所有権

PBS 協会会員 13 社

▶問合せ先

PBS 協会

〒102 東京都千代田区三番町 2

(飛鳥建設 (株) 技術開発部内)

電話 (03) 262-7373

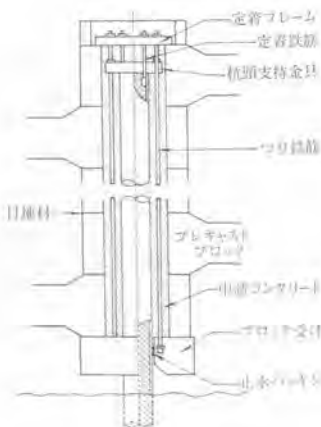


図-3 構造概要図

新工法紹介 調査部会

08-16	QCS 濁水処理工法	りんかい建設
-------	------------	--------

▶概 要

浚渫土砂や山土により埋立工事を施工する際、埋立地余水吐より放流される多量の濁水が周辺水域の環境保全上大きな問題となる。QCS (Quick Contact Settling) 濁水処理工法は、淡水あるいは海水中に懸濁している物質を物理的・化学的手法を使用し、急速に凝集沈降を図る処理機能を持ち、さらに濃度や質の変動のはげしい大量の濁水を毒性のない無機凝集剤のみを用いて、コンパクトな装置で効果的に処理できる濁水処理法である。図-1 に処理フローを示す。

▶特 長

- ① 設備全体がコンパクトになっているので、設備面積が小さく、設備費も低廉である。
- ② 海水の場合はもちろん、処理のむずかしい淡水の場合でも、すぐれた処理水の清浄能力を示す。
- ③ 上水処理で用いられている無機凝集剤のみを用いるので毒性に対する不安がない。
- ④ 処理設備は現場状況に応じて土堰堤式、鋼鉄板式、プレハブ式または処理船として、移動可能な設備とすることができる。
- ⑤ 水質的に安定性が高く安全であり、薬注量が他の方法と比べて少ないため経済的な運転が可能である。

▶用 途

本工法は埋立工事をする際、余水吐よりの濁水を処理する際、適用する工法であり、海水だけでなく、処理の難しい淡水の場合でも、清浄能力を発揮する。

▶実 績

(a) 淡 水 域

- ① 琵琶湖流域下水道浄化センター敷地造成工事
 - 埋立面積…73 ha, 埋立土量 2,600,000 m³

- 浮遊物質…原水 25,700~900 ppm
放流水 12~2 ppm

(b) 海 水 域

- ① 香川県詫間町水出地区埋立工事
 - 埋立面積…49 ha, 埋立土量 1,350,000 m³
 - 浮遊物質…原水 25,700~30 ppm
放流水 30~2 ppm
- ② 香川県宇多津町新宇多津浚渫埋立工事
 - 埋立面積…180 ha, 埋立土量 6,000,000 m³
 - 浮遊物質…原水 600~5 ppm
放流水 25~2 ppm

▶参考資料

- 「琵琶湖における埋立造成工事の処理対策」“土木技術” (昭和 56 年 3 月)
- 「詫間港浚渫埋立工事に伴う余水処理について」“ヘドロ” No. 29 (昭和 59 年 1 月)

▶工業所有権

特許 第 1121117, 第 1223728, 扶桑建設工業 (株) と共願

▶問合せ先

りんかい建設 (株) 技術部
〒105 東京都港区芝 2-3-8 (臨海ビル)
電話 東京 (03) 454-4111

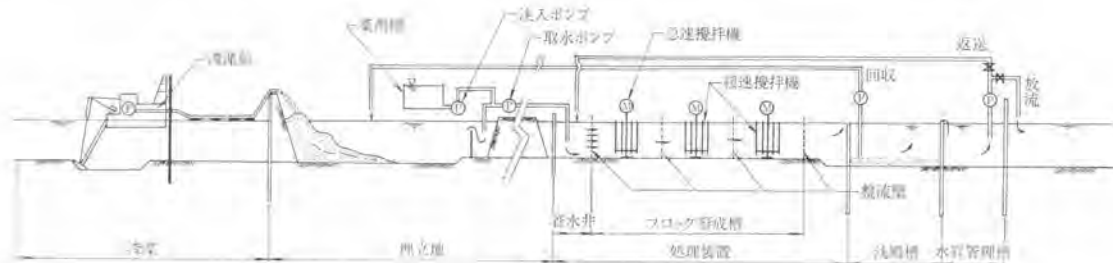


図-1 処理フロー

新機種ニュース

調査部会

▶ブルドーザおよびスクレーパ

87-01-04	小松製作所 湿地ブルドーザ D40 P ₅ , D50 P ₋₁₈ , D60 P ₋₁₁ ほか	'87.6, 8, 6 モデルチェンジ
----------	---	------------------------

快適な運転環境と、高い作業能率の実現をねらってモデルチェンジしたパワーチルト、パワーピッチドーザである。運転席からワンタッチでブレードを48°から62°の間で自由に前傾・後傾させることができるブレードピッチ機構を世界で初めて採用している。多様な作業条件・土質に応じて最適なブレードピッチ角にセットできるようにしたものである。また長時間の作業でも快適な運転ができるように、レバー、ペダル類は人間工学的に操作しやすいように配置している。別にD40P系、D50P系では在来のパワーアングル、パワーチルトドーザの新型機も発売された。



写真-1 小松 D50 P₋₁₈ 湿地ブルドーザ

表-1 D40 P₅ ほかの主な仕様

	D50 P ₅ [D40 P ₅ A]	D50 P ₋₁₈ [D50 P ₋₁₈ A]	D60 P ₋₁₁
運転整備重量 (t)	11.08[11.3]	14.82[15.79]	18.4
定格出力 (PS/rpm)	95/2,350	130/1,750	170/1,850
最大けん引力 (t)	11.73[11.68]	14.41	17.49
走行速度 (km/hr)	8.7	9.4	11.0
接地長 (mm)	2,590[2,630]	3,065[3,125]	3,140
履帯中心距離 (mm)	1,760[1,980]	2,060[2,140]	2,050
接地圧 (kg/cm ²)	0.28[0.29]	0.28[0.29]	0.29
ブレード寸法 (mm)	3,025×890 [3,305×910]	3,510×1,030 [3,860×1,030]	3,970×1,050

(注) モデルチェンジ番号にAの付されているものは、パワーアングル、パワーチルトドーザである。表に示すダイレクトドライブ車のほかに、D41 P₅ (重量 11.08 t)、D41 P_{-1A} (同 11.3 t)、D53 P₋₁₈ (同 15.02 t)、D53 P_{-18A} (同 15.99 t)、D65 P₋₁₁ (同 18.6 t) などのハイドロシフト車、トルクフロードライブ車がある。

▶掘削機械

87-02-19	小松製作所 小型油圧ショベル PC 05 ₅ ほか	'87.9 新機種 モデルチェンジ
----------	--	-------------------------

狭い現場でより作業しやすいよう最小旋回半径をさらに小さくし、またスパナ1本で好みのレバー操作パターンに変えられるなど、特長を盛り込んでモデルチェンジした新シリーズで、特に PC 07 は新開発モデルである。90°超スイングで側溝掘りがらくにでき、強度アップのブレード、サイドプロテクタ、誤操作を防ぐレバーロックなどの装備もしており、耐久性、安全性が高い。また市街地作業に向く低騒音設計、履き替え式ゴムシュー（オプション）の採用で汎用性もさらに高めた。



写真-2 小松 PC 20₆ ミニパワーショベル

表-2 PC 05₅ ほかの主な仕様

	PC 05 ₅	PC 07 ₁	PC 10 ₆
① 標準バケット容量 (m ³)	0.035	0.04	0.06
② 機械重量 (t)	1.15	1.33	2.1
③ 定格出力 (PS/rpm)	13/2,000	15.5/2,400	19/2,600
④ 最大掘削深さ/同半径 (mm)	1,880/3,465	2,150/3,665	2,310/4,375
⑤ 最小旋回半径 (フロント/後端) (mm)	1,050/1,070	1,100/1,115	1,080/1,225
⑥ 輸送時全長/全幅 (mm)	3,495/1,000	3,535/1,000	4,240/1,400
⑦ 走行速度 (km/hr)	2.0	2.0	2.0
⑧ 最大掘削力 (t)	1.08	1.08	1.7
⑨ 騒音レベル (dB(A)/30m)	55.4	55.5	57

	PC 15 ₂	PC 20 ₆	PC 30 ₅	PC 40 ₄
①	0.07	0.07	0.09	0.14
②	2.4	2.75	3.15	4.0
③	24/2,600	26/2,600	30/2,700	39/2,600
④	2,500/4,500	2,650/4,800	2,805/5,110	3,370/5,670
⑤	1,080/1,250	1,290/1,390	1,310/1,415	1,510/1,510
⑥	4,465/1,450	4,670/1,550	4,930/1,550	5,465/1,850
⑦	2.0	2.4	2.1/3.6	2.1/3.6
⑧	1.8	2.05	2.3	3.15
⑨	57	58	58	58

新機種ニュース

87-02-20	久保田鉄工 油圧ショベル KH-60 ほか	'87.6 モデルチェンジ
----------	--------------------------	------------------

メカトロ技術を駆使した新シリーズ第2弾、5機種の発売である。エンジン、ポンプの同時制御によって、大作業量と低燃費、低騒音を両立させ、作業内容に応じたモード選択で最適条件の作業の達成を図っている。応答性の良い新油圧パイロットシステム、オートアイドル制御、クイックヒート回路、高低2速の走行速度、大きな掘削力とけん引力、的確な複合操作性などに加えて、高い信頼性と新感覚の外観デザインなど、有用で親近感をもたれる機械とすることをねらい目としている。またKH-100FDは走行性と狭所作業性を重視した、走行油圧駆動(2モード)のホイール車である。



写真-3 クボタ KH-60 油圧ショベル

表-3 KH-60 ほかの主な仕様

	KH-60 [KH-90]	KH-150 [KH-270]	KH-100FD [KH-100F]
標準バケット容量 (m ³)	0.25[0.35]	0.55[1.0]	0.4
全装備重量 (t)	6.3 [9.0]	14.5[26.0]	10.7 [10.4]
定格出力 (PS/rpm)	55/2,200 [68/2,100]	95/2,300 [165/2,100]	掘削 95/2,100 走行 110/2,500
最大掘削深さ (m)	4.1 [4.6]	6.05[7.23]	4.41
最大掘削半径 (m)	6.29[7.07]	8.9[10.71]	7.41
クローラ全長 (m)	2.7 [3.2]	3.64[4.57]	軸距 2.6
クローラ全幅 (m)	2.15[2.35]	2.6 [3.19]	軸距 1.895
走行速度 (km/hr)	4.0 [4.1]	4.4/3.5 [4.1/3.3]	前後進とも 34.5
最大掘削力 (t)	4.5 [5.7]	8.6[15.2]	7.3

(注) KH-100FDは4輪駆動、100Fは2輪駆動のホイール型機である。

87-02-21	新キャタピラー三菱 油圧ショベル E 200 B	'87.11 新機種
----------	-----------------------------	---------------

新会社として本格的に開発した電子パワーユニットコ

ントロール搭載の中型ショベルである。積込、溝掘削、微操作の油圧回路が選択できるワークモードチョイスを搭載し、作業内容に応じた機械の性能特性をスイッチで瞬時に切換えることができ、オペレータの望む作業動作を生み出せる。さらにポンプの油圧馬力を3段階に切換えるパワーモード選択、自動エンジンスピードコントロールの2つの制御が可能となり、重作業から軽作業まで必要なパワーを低燃費で発揮する。また機動性に富む2速式走行モータ、騒音振動の低減を図ったプレス構造の密閉キャブなど多くの特長を備えている。



写真-4 CAT E 200 B 油圧ショベル

表-4 E 200 B の主な仕様

標準バケット容量	0.7 m ³	クローラ全長	4,075 mm
全装備重量	18.5 t	クローラ全幅	2,800 mm
定格出力	120 PS/1,800 rpm	走行速度	3.0/5.0 km/hr
最大掘削深さ	6,640 mm	登坂能力	35°
最大掘削半径	9,920 mm	最大掘削力	10.7 t

▶ 積込機械

07-03-03	小松製作所 車輪式トラクタショベル WR 8	'87.9 新機種
----------	------------------------------	--------------

リーチ機構の装備により、在来機より遥かに大きいダンピングリーチとダンピングクリアランスを持たせ、作業範囲を拡大したもので、WR 11 につづく新製品である。地上水平、チルト、ダンブにかかわらず、バケット角度の変化なしで作業機が上下するパラレルリンケージ

表-5 WR 8 の主な仕様

バケット容量	0.8 m ³	軸距×軸距	2.45×1.47 m
常用荷重	1.28 t	走行速度	29 km/hr
運転整備重量	5,745 kg	最大けん引力	4.8 t
定格出力	56 PS/2,200 rpm	登坂能力	25°
ダンピングクリアランス	2,900 mm	最小回転半径	最外輪中心 4.13 m
ダンピングリーチ	1,310 mm	タイヤサイズ	17.5/65-20-10 PR

新機種ニュース



写真-5 小松 WR8 リーチローダ

を採用しており、生コンなど液状のものの運搬など多方面に活用できる。また狭い現場でもスピーディに作業ができる小さな回転半径、安全確実な密閉型湿式4輪ディスクブレーキ、65 dB(A)/30 m の低騒音設計などにより、安全で能率の良い作業ができる。

87-03-04	神戸製鋼所 車輪式トラクタショベル LK 300-II	'87.10 モデルチェンジ
----------	-----------------------------------	-------------------

イージーオペレーションと安全思想という新コンセプトにもとづいて開発された新型機である。最大けん引力を8%、最大掘起力を23%向上させた、すぐれた掘削性能と悪路走行時のフロント部の振動を吸収するダイナミックダンパシステムの採用による走行安定性の向上が注目される。トルクプロポーションデフの標準装備、操向



写真-6 神鋼 LK 300-II ホイールローダ

表-6 LK 300-II の主な仕様

標準バケット容量	1.2 m ³	最大けん引力	7 t
常用荷重	1.9 t	走行速度	34.5 km/hr
運転整備重量	6.7 t	登坂能力	30°
定格出力	87 PS/2,400 rpm	最小回転半径	最外輪中心 4.4 m
ダンピングクリアランス	2,680 mm	掘起力	6.9 t
ダンピングリリー	1,005 mm	軸距×輪距	2.55×1.78 m
		タイヤサイズ	16.9-24-10 PR

プライオリティバルブの採用に加え、広い視界、63 dB/30 m の静かさで、各種の作業に対応できる。

▶ クレーンほか

87-05-10	多田野鉄工所 トラック搭載型クレーン Z 250 シリーズ	'87.8 新機種
----------	-------------------------------------	--------------

写真-7 多田野 Z 255
カーゴクレーン

中型車クレーンで好評の5角形ブームを、2~3.5 t車級架装の2~6段ブーム全てに採用したものである。たわみが少なく、旋回起動停止時の横ガタを吸収する自動求心性を発揮するため、荷ぶれが減り、正確な操作ができ、さらにアウトリガも5角形構造を採って、安定した作業に効果を得ている。またブーム、ウインチ、アウトリガ操作にアクセル機能が連動するライトオートアクセルの採用により、スピーディに、省エネ、低騒音運転ができる。

表-7 Z 250 シリーズの主な仕様

	Z 256 M [Z 255]	Z 254 [Z 253]	Z 252
フリ上げ能力	2.52 t×1.5 m	2.52 t×1.6 m	同 左
重量 (クレーン部分)	0.963 t	0.880 t	0.735 t
ブーム長さ	3.05~12.55 m (5段+手動1段) [2.98~10.65 m] (5段)	2.85~8.6 m (4段) [2.65~6.4 m] (3段)	2.51~4.4 m (2段)
最大作業半径	12.35[10.45]m	8.4[6.2]m	4.2 m
最大地上揚程	13.4[11.6]m	9.6[7.5]m	5.6 m
フック巻上速度	16 m/min (3層3本掛)	同 左	同 左
架装トラック	2~3.5 t車	同 左	同 左

(注) Z 256 M のフック巻上速度は3層2本掛で24 m/minも採れる。

新機種ニュース

▶基礎工事用機械

87-06-03	日立建機 多関節アーム型 パイルドライバ RX 2000	'87.11 新機種
----------	------------------------------------	---------------

油圧駆動のクローラ型ベースマシンに自由度の高い多関節型アームを配したもので、マイコンによる垂直、水平の軌跡制御（ロボットの機能）で、鋼矢板の圧入引抜作業、アースオーガ作業、攪拌翼を装着しての地盤改良作業など、幅広い各種作業を高精度に、能率良くこなせる、全く新構想の、応用面の広い基礎工事用機械である。リーダがないので、現場条件に合わせて作業半径や高さを任意に採れ、オーガ掘削排土も容易にこなせ、狭い現場でのコンパクトな作業にも好適なほか、特殊なアーム機構のため、小さな作業半径で大きな押込力、引抜力が得られる。



写真-8 日立 RX 2000 リーダレス型基礎工事用機械

表-8 RX 2000 の主な仕様

垂直軌跡速度	10 m/min	油圧パイプロ	起振力 16.3 t
水平軌跡速度	6 m/min	油圧オーガ	矢板長 8 m
全装備重量	18.9 t	油圧ウインチ	トルク 1.6 t-m
定格出力	125 PS/2,000 rpm		スクリー 8 m
走行速度	4.4/3.5 km/hr		ラインプル 950 kg
輸送時全長×全幅	8.61×2.85 m		ロープ速度 20 m/min

▶せん孔機械、ブレーカ、トンネル掘進機など

87-07-06	鉦研工業 油圧式クローラドリル RPD-100 C	'87.5 新機種
----------	---------------------------------	--------------

大口径化するアースアンカーの削孔用として、打撃エネルギー、回転トルク、スラスト力を増大させ、また集

排水孔、グラウト注入孔等の作業も含めて、工期短縮、コスト低減効果を図ったロックリパーカッションドリルである。バックハンマ機構をもつ新開発の KD 800 ドリルヘッドの搭載により、削孔スピードが高められ、大型モータ、強力チェーンによる大きなフィード力と大きい回転力で、大径孔も急速に掘れる。ブームスイング機構の追加で作業範囲を広げたほか、走行・掘削切換レバー、オートマチックロードブレーカ等の採用で作業性、安全性を高めている。



写真-9 鉦研 RPD-100 C 大口径アロードリル

表-9 RPD-100 C の主な仕様

削孔径	101~170 φ (最大 225 φ)	回転数/トルク	50 rpm/ 800 kg-m
削孔深さ	50 m	フィード力/ ストローク	6 t/2.8 m
全装備重量	8.4 t	ガイドセル長さ	5.5 m
定格出力	110 PS/2,000 rpm	クローラ全長 ×同全幅	2.7×2.15 m
打撃数/ 打撃エネルギー	L 1,900~2,200 bpm/50~75 kg-m H 2,500~3,000 bpm/30~43 kg-m	走行速度	3.5 km/hr
		登坂能力	30°

▶モータグレーダ、路盤用機械および締固め機械

87-11-06	三笠産業 タンバ MT-68	'87.9 モデルチェンジ
----------	-------------------	------------------

在来の MT-65 をフルモデルチェンジしたオイルバス式潤滑の強力機である。跳びはね量、進行速度、操作性などを向上させており、とくに含水比の大きい柔かい土などでの進み具合がスムーズになっている。また転圧板の寸法も少し拡がり、接地面のカーブの変化と両サイド

表-10 MT-68 の主な仕様

重量	68.5 kg	振動数	630~650 vpm
最大出力	4 PS/5,000 rpm	全長×全幅	700×400 mm
転圧板寸法	285×340 mm	全高	1,015 mm

新機種ニュース



写真-10 三笠 MT-68 タンピングランマ

への爪状保護板のとりつけなどで締め性能の改善を図っている。

▶維持補修ほか雑機械および除雪機械

87-13-09	富士重工業 小型除雪機 SL 552 DS, SL 652 DS	'87.10 新機種
----------	--	---------------

小型高出力の空冷直噴ディーゼルエンジンで、機動性と燃費経済性の良さを発揮する、ハンドガイド式ゴムクローラ型シリーズの追加2機種である。低速から高速ま



写真-11 富士 SL 552 DS スバル除雪機「とおりゃんせ」

表-11 SL 552 DS ほかの主な仕様

	SL 552 DS	SL 652 DS
除雪能力	30 t/hr	40 t/hr
除雪幅×高さ	550×450 mm	650×450 mm
投雪距離	13 m	13 m
機械重量	110 kg	115 kg
最大出力	5 PS/1,800 rpm	6 PS/1,800 rpm
走行速度	Max 1.75 km/hr (前進4段, 後進1段)	Max 1.75 km/hr (前進4段, 後進1段)
オーガ径×幅	300φ×510 mm	300φ×610 mm
全長×全幅	1,270×550 mm	1,270×650 mm

でフラットなトルク特性により、重い雪、湿り雪、雪詰り等にねばり強い作業性の良さを発揮する。遠心自動デコンプ装置、補助燃料装置等によって始動性も良く、低騒音低振動設計採用、メンテナンスフリーのほか、投光機の装備（一部オプション）により、夜間早朝作業も容易にしている。

▶作業船および海洋水中作業機械

87-14-03	住友重機械工業 多目的作業船 第一豊号	'87.9 新製品
----------	------------------------	--------------

杭打ち、グラブ浚渫もできる、我が国最大級の全旋回式起重機船（森長組納入）である。潮流 9 kt 時でも、港湾・沿岸土木作業ができ、過酷な海象条件でも作業対応のできる機器を装備している。船首、船尾の側面にはサイドスラストを備えており、狭い海域での移動や作業時の船体位置設定、調整が大変容易にできる。また船体中央部には 18,500 t の作業用機材を搭載できる ホールドを持つので、補給のための作業中断もなく率率的な作業ができる。



写真-12 住友重機械多目的作業船「第一豊号」

表-12 第一豊号の主な仕様

	1,500 t	船体長さ	106 m
クレーン定格荷重	1,500 t	船体長さ	106 m
同 作業半径	28~80 m	同 幅	43 m
グラブバケット	20 m ³ (自重 240 t)	同 深さ	10 m
客 量 (平積)	および 45 m ³ (同 195 t)	同 きっ水	6.8 m
杭 仕 様	最大径 2.5 m	主発電機用 エンジン	3,200 PS/600 rpm ×3 基
	最大長 110 m		

文献調査

文献調査委員会

文献目録紹介

Construction Equipment

1987.2~1987.7

[2月号]-1987

Monitor Senses Filter's Last Gasp

Pall Industrial Hydraulics Corp のフィルタの寿命を検出するシステムの紹介。フィルタを通過する圧力降下を検出して、ある一定値以上になるとオペレータに知らせるシステム

Crawler Loaders Cut the Guesswork

油圧系統の工夫、操作の単純化による作業能率向上や、信頼性、安全性がさらに向上しているクローラローダの動向と8社の新製品を紹介

[4月号]-1987

Consensus Opinion: A Colossal Hit

Conexpo '87 の各社展示についての紹介

[5月号]-1987

Taking the Shop to the Machine

フィールドサービス用の広い範囲にわたる機器の動向と、16社のユニークな機器を紹介

New Telescoping Boom Forklift Has Trans Action Boom

Lull Corp のテレスコプームを持つフォークリフトの紹介

[5月特集号]-1987

建設機械およびトラックを掘削系、舗装系、クレーン系、トラック、エンジンの5分野に分け、全メーカーの機械仕様を特集している

[6月号]-1987

Machines at Work in America—Paving & Compaction

The Associates Commercial Corp と CE 誌がスポンサーとなり、MacKay & Co が調査した舗装機械関連の市場動向記事

90-Tonner Heads Link-Belt Hydraulic Line

オプションとしてブームドーリーを備えた Link-Belt 社のトラッククレーンの紹介記事

Loader Features Unique Suspension System

ユニークなサスペンションシステムを備えた Coyote Loader Sales 社のホイールローダの紹介

[7月号]-1987

Machines at Work in America—Lifting & Hoisting

前月号に引き続き MacKay & Co が調査したクレーン系機械の市場動向記事

Now, an Efficient Excavator for Every Job

油圧エキスカベータの最近の傾向を紹介。全世界31社の代表的機種を紹介記事

Change a Wheel Loader Into a Grader in Minutes

ホイールローダのアタッチメント Vreten 6000 グレーダユニットの紹介記事

Construction Plant & Equipment

1987.1~1987.6

[1,2月号]-1987

Big plant fleet for dam

ダム建設現場での大規模建機フリートの中で、CAT 製ダンプトラック、ホイールローダの占める割合は高く、またメンテナンスの管理プログラムも CAT のソフトウェアをベースとしている。工事日程の厳しさから、予防的メンテナンスに払われる関心が高い

Artics get VME treatment

VME グループ内のアーティキュレートダンプトラック、ホイールローダの製品系列の調整

Striving for perfection

完全を目指して進む Cummins 社の研究・開発

[3月号]-1987

Fall in demand hurts British producers most

需要の落ち込みで打撃を受けた英国建機メーカーは、打撃を克服する手段として、異機種メーカーの統合と外国メーカーによる投資とが進められている

Aiming to dominate

油圧ブレーカ分野でトップメーカーを狙う Krupp Industries 社

No job is too small

足場建設業の Palmer 社は、設計センタに支援されたデポネットワークをもち、コンサルテーションサービスを行っている

[4月号]-1987

Italian Blacktop range

建設機械市場の低迷と無縁な Bitelli 社の道路機械

A powerful trio Perkins launches three new engine ranges

Perkins 社は、高度なターボ式燃焼システムを特長としたディーゼルエンジン3系列 500, 1000, 2000 シリーズを発表

[5月号]-1987

Plant fires could cause loss of life

文献調査

建機火災による人命損失の可能性とその対策

The tight additives

多機能潤滑油を可能とする添加物

'Largest' pump at work on highway contract

道路建設工事で稼働している最大級の車載型コンクリートポンプ

[6月号]—1987

Unconventional crane is wining converts

マテハン/スクラップ処理向けに、エネルギー効率が抜群によりクレーン

Tipping the balance in favour of safety

セミトレーラの放荷中の横倒れ防止システムについて——Strawson 社開発の新システム

Highway & Heavy Construction

1986.11~1987.1

[11月号]—1986

Huge Production No Pollution

メリーランド州にて世界最大級のアスファルトプラントによる生産の向上および、ばい煙問題の解決に関する報文

[12月号]—1986

Material Handling The Key In RCC Dam Construction

ニューメキシコ州 Grind Stone Canyon ダムにおける RC CD 工法に関する報文

[1月号]—1987

Polymer/Asphalt Experiments On Small New Mexico Roads

ニューメキシコ 44 号におけるコールドミックスリサイクルプロジェクトに関する報文

New Street Paving Material Passes First On-site Tests

新配合設計による RCCP 工法の市街路における試験施工に関する報文

International Construction

1987.5

[5月号]—1987

Kiambere Cost Saving Finance Highway

ケニアの Kiambere 水力発電計画ではきびしい入札の結果発生した差益により現場近くに 80 km のハイウェイを建設することができた

New Challenges, New Techniques

新しい機種の開発により、油圧ドリルを使用したドリルアンドプラスチック工法が従来の小規模なものから大規模なトンネルに対し施工されるようになった

Surveying by helicopter

極地の油田開発において氷厚の測定を効率的に行うため、Exxon 社ではヘリコプターを使用したパルス信号の電磁波による測定システムを開発した

Mining Engineering

1987.1~1987.6

[1月号]—1987

Disintegration of hard rocks by the electrohydrodynamic method

高エネルギーの電気を適当な液体を媒体として放電し、その衝撃エネルギーで岩盤を破碎する方法の紹介

[2月号]—1987

In-the-wall hanlage for open-pit mining

オープンピット工法と地下工法を組合せピット法面角を大きく取り運土量を減らした採鉱法の紹介

[3月号]—1987

Use of filters and traps as a means to control diesel engine pollution in underground mines

地下で使用されるディーゼル機関の排ガス浄化装置のうち、実用化済および研究中の各々 4 つの方法の紹介

[4月号]—1987

Goodyear introduces tearresistant conveyor at US Borax mine

引張強度が大きく柔軟性にすぐれたグッドイヤー製のスチールコードおよびテキスタイル層補強の新コンベヤベルト紹介

Horizontal cyclone in closed-circuit grinding

3段サイクロン分級システムにおけるサイクロン水平マウント化による分級効率向上の紹介

[5月号]—1987

Annual Review 1986

1986 年度の世界の鉱工業生産動向の総括

[6月号]—1987

System enables on-site repairs of off-highway tires

ファイヤストーンタイヤ社の革新的な接着剤とパッチによる大型オフロードタイヤの現場修理システム紹介

Public Works (P.W.)

1987.1~1987.8

[1月号]—1987

Sealant Overbanding Solution to Reflective Cracking

路面クラックの充填において、充填剤上に砂を撒き固まるのを待たずに道路を速やかに供用する工法の紹介

Important Safety Device for Public Works Vehicles

維持作業車両のためのパンパに取付ける自動停止装置の紹介

Fiberglass Reinforced Plastic Rebar

鉄筋の代りをするファイバグラス筋コンクリートの紹介

[3月号]—1987

How to Choose the Right Mower for Your Streetside

個人用の歩道用草刈り機の選択の際の注意事項に関しての解説

How Rotary Machines Ease Ditching Drudgery

均一土質用の溝掘り機の紹介

文献調査

[4月号]-1987

Cast-in-place Pipe Process Save Time and Money

場所打ちコンクリートによるパイプ施工法の紹介

Trash Racks Tested by Major Storm

ミシガン州サギナウ地方の嵐でも耐えたラックの紹介

[5月号]-1987

Deteriorating Bridges: Some Common Problems

橋梁部材のメンテナンスにおける共通手法の解説

Grid Confinement System Used to Upgrade Streets

金網を用いた道路施工法で、この工法により道路の強度は増し速やかに供用できる

[6月号]-1987

Pipeline Installation Using Directionally Controlled Drilling

パイロットホールを用いたパイプラインの新工法の紹介

Self-Contained Pothole Patcher Boosts Productivity

自走型の自動路面補修機の紹介

Fast Striping for Roads

搭乗式の小型路面線引き機の紹介

[7月号]-1987

Air-Inflated Forms Cut Cost of Drainage Structure

ゴム風船を型枠に用いた排水路の施工法の紹介

Water Quality Monitoring Probe

瞬時に DO が測れる測定器の紹介

County Improves Dump Truck Central Hydraulic System

モンゴメリ州の技術事務所が開発した砂の散布システムの紹介

[8月号]-1987

New Additive Improves Chip Seal Performance

アスファルトに高分子材料を添加することにより、硬化によるシール効果の低下を防ぐシール材の紹介

In-Depth Look at Concrete Rehabilitation

非破壊のたわみ試験機の紹介

Heavy-Duty Flail Mower for Tough Cutting Jobs

自動反転式切草装置を搭載した草刈り機の紹介

(委員長:長 健次)

謹 賀 新 年

昭和六十三年元旦

社団法人 日本建設機械化協会

ISO規格紹介

ISO 部会

土工機械に関する ISO 規格 (27)

ISO 3457 土工機械—ガードとシールド—定義と仕様

Earth-moving machinery—Guards and shields—Definitions and specifications

Third edition—1986-06-15

この ISO 規格は ISO/TC/127/SC 2 (安全性と居住性) で審議されたものである。本第 3 版は第 2 版 (ISO 3457-1979) の 4.3 と 4.4 の節が改訂されたものである。

1. 適用の範囲と分野

この国際規格は、土工機械の運転および整備中に発生するおそれのある災害から人を保護するための各種のガードおよびシールドに関する定義と仕様について規定する。ここでいう災害とは、次に示す原因により発生するものをいう。

- 機械的原因
- 熱的原因
- 化学的原因
- 電気的原因

この国際規格は、ひとつの指針を示すものであり、公道外で使用されるゴムタイヤ式および履帯式の各種の土工機械を対象としている。

ROPS¹⁾、FOPS¹⁾ とキャブについてはこの規格にふくめていない。

2. 関連規格

ISO 3164, Earth-moving machinery-Laboratory evaluations of roll-over and falling-object protective structures—Specifications for the deflection-limiting volume.

3. 定 義

3.1 フェンダ：車輪や履帯によって はねとばされた

1) ISO 3164 を参照のこと。

り、はねあげられたりするもの、あるいは動いている部分そのものから運転員を保護するために、機械の車輪や履帯を部分的におおうガードをいう。

3.2 プラットフォーム：運転席の床面または機械の上の歩行通路として用いる平坦な覆いをいう。またこれらは、駆動部分や熱、騒音、潤滑油および塵埃から人を保護したり、運転や点検整備を容易にさせるものである。

3.3 ファンガード：機械の点検整備作業中、回転している羽根から人を保護するためにファンをおおう構造物をいう。また、動いているブリーやベルトからの保護物もこの類に入れて良からう。

3.4 スモールユニットガード：オルタネータ、ゼネレータ、ブレーキおよび空調用のエアコンプレッサ、オイルポンプ等の回転軸、ブリー、ファンおよびベルトなどから人を保護する意図をもつ構造物をいう。

3.5 アクセsguard：機械への乗降および機械周囲で仕事する際に、動いている部品や、危険な突起物、潤滑油もしくは埃でよごれた表面など、いわゆる種々の危険なものから人を保護するための構造物をいう。

3.6 バケットシールド：土砂等が運転席まわりにこぼれ落ちるのを防ぐために、ローダバケットの後端上部に取付けられたプレート類をいう。

3.7 運転席まわりのアクセsguard：トランスミッションおよび他の小物部品から隔離することができる構造物で、それにより動いている部品や熱、騒音、潤滑油、埃などから運転員を保護しうるものをいう。

3.8 サーマルガード：可燃性物質が熱せられた部品に接触して火災が生じることのないように、また機体の高温部分に人が不慮に触れることを防止するガードをいう。

3.9 ホースシールド：油圧装置のホースの漏れまたは破裂による災害から運転員を防護するために、ホース

ISO規格紹介

の一部をおおい構造物をいう。

3.10 バッテリシールド：湿式バッテリーの酸および噴出する蒸気から人を防護するために、バッテリーをおおい、運転席とバッテリーの間をシャ断するように作られた構造物をいう。

3.11 エレクトリックガード：危険な電圧をもった部分との接触災害から人を防護し、かつ機械の運転または日常の整備点検中の短絡回路事故による火災を防止するための構造物をいう。

4. 仕様

4.1 フェンダ

4.1.1 概説

フェンダは、機械の作業中、運転席まわりを防護するためのものである。フェンダの構造は、これに作用する荷重に十分耐え、かつ、車輪または履帯によって運転席まわりにはね上げられてくる土砂等から運転員を防護しうよう十分に強くなくてはならない。フェンダを乗降移動用の設備の一部として利用する場合は、1,500 N (150 kgf) の垂直力を支えうるものでなくてはならない。

フェンダは鋭い縁やかどがあってはならず、通路として使用する箇所の表面はすべらないような処理がなされていなくてはならない。

フェンダは、履帯やタイヤの大きさに応じ、次に示すような安全上の寸法仕様により決定するのが良い。

- ① 形状 (4.1.2 参照)
- ② おおいの長さ (4.1.3 参照)
- ③ 幅 (4.1.4 参照)
- ④ 駆動部からの距離 (4.1.5 参照)

図-1～図-4 は特定な機械の設計を示したものではない。これらの図に示された寸法の制限は、ゴムタイヤ式のローダ、トラクタスクレーパー、ダンプそしてクローラ式のトラクタ類にのみ通用される。

4.1.2 形状

形状は駆動体の全体的な寸法により決定される。

ゴムタイヤ式の機械では、その形状はタイヤを囲むようにカーブしていたり、折り曲げられているのが良い。

履帯式の機械では、その形状は通常は平面で、履帯に平行になっている。

履帯式の機械のフェンダの上部は、できれば運転室のまわりのプラットフォームと同一平面とすべきである。

4.1.3 おおいの長さ

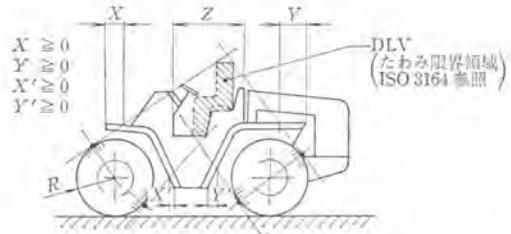


図-1

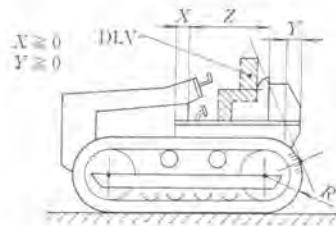


図-2

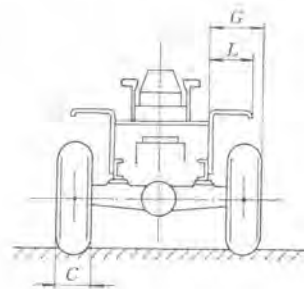


図-3

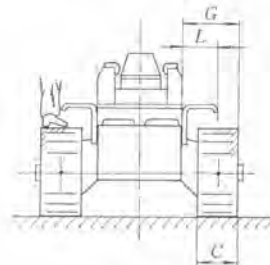


図-4

おおいの長さは、運転席の位置と寸法 (Z) により設定される。

運転席は、乗降時に利用するエリアと同様に、駆動部によってはねあげられる土砂などから防護されなくてはならない。

ゴムタイヤ式の機械 (車輪を直進方向に向けた状態で

ISO規格紹介

タイヤの半径を R とする) の場合、おおいの長さは、図—1 に示すように、DLV のすみからタイヤへの各接線により決定される。

履帯式の機械(履帯の半径を R とする) の場合、図—2 に示すようにおおい長さは、DLV のすみから履帯表面への接線によって決定される。

4.1.4 幅

幅は次の方法により定められる。

運転席の近くで、駆動部に隣接した部分は、少なくとも 4.1.3 で規定した条件で保護を確実にするようにカバーを拡張しなければならない。

フェンダの幅はオペレータが機械の位置や足まわりの回転を確認するために、タイヤや履帯の一部が見ることができるようになっていなくてはならない。

履帯式の機械では、運転席付近の履帯を乗降移動用の設備の一部として用いる場合、運転員が運転席へ乗り込むときに足が履帯の上に確実に置くことができるように履帯の外縁からフェンダの外縁までに十分な距離をとるべきで、足の踏み出しが困難になったり、負傷したりすることのないように、フェンダの外縁の極端な突出しを避けなくてはならない。

ゴムタイヤ式の機械(図—3 参照) では、各タイヤの幅 C を考慮して、フェンダの幅は次のように決定される。

$$L \geq 200 \text{ mm (8 in)}$$

$$(G-L) \leq 0.5 C$$

L = 運転席の長さ (Z) の範囲内の横断面におけるフェンダの幅

履帯式の機械(図—4 参照) では、履帯のシューの長さ C を考慮して、フェンダの幅は次のように決定される。

$$L \geq 200 \text{ mm (8 in)}$$

$$C \geq (G-L) \geq 200 \text{ mm (8 in)}$$

ただし、履帯が、(図—2 の) Z の長さの範囲で、乗降用の設備として用いられる場合に適用する。

L = 運転席の長さ (Z) の範囲内の横断面におけるフェンダの幅

4.1.5 駆動部からの距離

駆動部からの距離は、次のごときものを考慮に入れて安全上一番小さな寸法により決定される。

すなわち、

○駆動部に付着して運び上げられる土のかたまりの大きさ

○履帯もしくはタイヤの前後、左右の揺れ幅

○タイヤのステアリング角度

○タイヤ式機械での各種タイヤチェーンや、履帯式機械での路面保護用のプレート等のように、駆動部への考えられる特別装備品

4.2 プラットフォーム

プラットフォームは、すべらない表面でなくてはならない。プラットフォームはできる限り同一平面でかつ水平でなくてはならない。また、不必要な突起物や障害物はあってはならない。

構造は、予想される人員とその他に負荷される荷重の組合わせに耐えるよう十分強固であり、駆動軸あるいは高圧配管による危険から運転員を保護するものではなくてはならない。

4.3 ファンガード

ファンガードは、回転しているファンの羽根までたわみ込まないよう十分に強固であり、かつ人体のいかなる部分も羽根と接触事故を起さないように防護するものでなければならない。

4.4 スモールユニットガード

オルタネータ、ゼネレータ、エアコンプレッサ、ポンプおよび回転するユニットの露出した部分や近づきやすい部分は、これらスモールユニットのベルト、プーリその他の動く部分に人体の一部または衣服がはさま込まれる危険から防護するように、ガードによっておおわれなくてはならない。

構造は、人体のいかなる部分も動いている部分と接触事故を起さないよう防護するために十分な強固なものでなくてはならない。

4.5 アクセスガード

構造は動く部分まで変形することなく、作用する荷重に耐えるように十分強固であり、かつ過度の振動をしないものでなければならない。外側の表面には鋭い縁や角があってはならない。

このようなガードをステップとして使う場合、少なくとも 1,500 N (330 lbf) の垂直荷重に耐え、かつ表面がすべらないものでなくてはならない。

4.6 バケットシールド

バケットは、運転席まわりの土砂等の多量のこぼれ落ちを防ぐ為、後端部分の縁を十分高く設計しなくてはならない。

いくつかの事例で、バケットの後端上縁部分を拡張する為、追加のシールドを継ぎ足すことにより、運転員の安全性を高めている(図—5 参照)。

このシールドはバケット容量を増やすことを意図した

ISO規格紹介

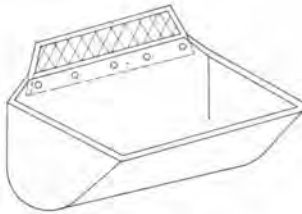


図-5

ものではない。

継ぎ足し部分は、どんな積込み材料でも保持できるように十分強固でなくてはならず、また、視野をよくするために格子構造であることが望ましい。

4.7 運転席のアクセスガード

構造は、動いている部分へ変形して入りこむことのないように十分に強固なものでなくてはならず、異常な振動を伝達するものであってはならない。外部表面には鋭い縁や角があってはならない。

4.8 サーマルガード

機械において、スペースが制限された場所で、通常の運転または点検整備中に、人が接触するおそれがあるような高温部分あるいは極端な低温部分は、表面温度が安全な水準になるような絶縁もしくは通気可能なカバーでおおわれなくてはならない。

これらのガードは、機械の高温部分と燃えやすい材料が偶然接触して起こる火災の危険から運転員を保護するものでなくてはならない（図-6 参照）。

4.9 ホースシールド

ホースが、5,000 kPa (700 lbf/in²) 以上の圧力あるいは 50°C (120°F) 以上の温度で使用されていて、運転員から 0.5 m 以内に設置されている部分には、突然ホースが破損した場合に運転員を防護するため、ホースに沿って曲げたシールドを設けなくてはならない（図-7 参照）。

このシールドは運転員から流体をさえぎるか、そらせるに十分に強固でなくてはならない。

4.10 バッテリーシールド

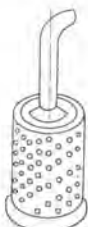


図-6

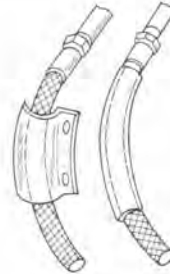


図-7

バッテリーシールドは、耐食性のものとし、運転中の機械の急激な動揺や振動あるいはバッテリーが設置している場所の高温が原因で、運転員がプラグからこぼれた酸性液およびその蒸気に触れて危害を受けないように防護するものでなくてはならない。

バッテリーの酸性液と蒸気はこれらのシールドによって運転席まわりから隔絶されるようにしなくてはならない。

4.11 エレクトリックガード

本国際規格では、機械の電気系統は、最大 24 ボルトの電圧が使用されるとしており、人に対して危険はないが、一つのバッテリー回路に対して一つの主開閉器を設けるものとし、電気知識のない者や無許可の者が容易に主開閉器に近づいたり、接続を変えたりできないように適切に防護しなくてはならない。この主開閉器は、主整備作業中における安全手段として、車輛のエンジンの不慮の始動を阻止したり、機械の休止中および運転員の不在時にエンジンが無許可始動を防止することを意図したものである。（滝本哲四郎）

整備技術

整備部会

新しい診断再・生技術

(第12回)

溶射による再生・補修技術

その2 溶射技術の実用編

整備部会技術委員会

1. 溶射の工程

前編の溶射技術の分類に基づき、本編では溶射の工程を述べる。「低温溶射」と「熱間溶射」とによって工程はそれぞれ異なり、代表例を図-1に示す。留意点は以下の通りである。

(1) アンダーカット (前処理)

アンダーカットを施す理由は溶射皮膜と母材との密着

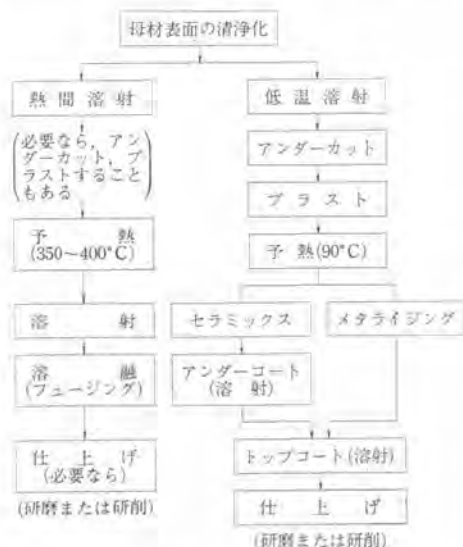


図-1 溶射の工程

性を強化するためと、寸法仕上げを調整するためであるが、省略することも多い。母材が丸物の場合に直径が25~50mmではアンダーカットは0.5mm程度に、125mm以上では1mm程度の深さになる。詳細については経験のあるメーカーに問合せるとよい。

(2) プラスト (前処理)

低温溶射の成果を決定づける要素の1つに、プラストの成否がある。前編で詳述したように、溶射皮膜の生成メカニズムが投錨効果にある以上、母材の粗面化が重要な工程のステップとなる。プラスト材料、粒度を表-1と表-2に参考例として掲げる。これらプラスト材を選択するに当っては母材により異なるのは当然である。

(3) 丸物の母材への溶射

被溶射体(母材)がシャフトのような回転体の場合は、回転させながら溶射が行われる。このとき溶射ガンは自動送りで移動させながら溶射することが多い。このときの回転速度は、目安として、周速が15~38m/minとなるように回転数の範囲を設定すればよい。また、このときのガンの移動速度は母材の1回転あたり2~6mm程度でよい。詳細はメーカーと相談することが勧められる。

(4) 溶射角度と溶射間隔

良い皮膜を作るためには、溶射ガンはできる限り母材に直角となるように溶射することが望ましい。一方、溶射間隔は、ガンの種類や使用粉末など、それぞれメーカーによって特長があるので、各メーカーの持っている操作要領につき習熟のうえ、操作すべきである。

(5) 仕上げ

溶射された皮膜をさらに加工するか否かについては最初から溶射目的によって定めておくべきである。最も経済的な溶射の仕上げは「溶射しっぱなし」、すなわち仕上げなしが望ましい。特に自溶合金の溶射皮膜は、通常なめらかな表面なので費用を省くために仕上げを実施しない場合もある。仕上げを必要とする場合は、機械仕上げか研磨仕上げとなる。機械仕上げが可能な皮膜の硬度限界はHRC 42-50 (HV 412-513)程度が目安となる。これ以上の硬度では研磨仕上げ(例えばグラインダ、ダ

表-1 プラスト材

分類	主成分	名称	切削性	破砕性
アルミナ系	Al ₂ O ₃	アラウンドム	大	中
シリコン系	SiC	カーボラウンドム	大	大
鉄系	FC材 SC材	ショット・グリット	中	中

整備技術

表-2 プラスト材粒度 (JIS R 6001)

粒度 (#)	標準ふるい (最大 3% 通過) (ミクロン)	備 考
14	1,000	この範囲の粒度が最初の目安として適当
16	840	
20	710	
24	500	
30	420	
36	350	
46	250	

ダイヤモンド)が必要となる。自溶合金やセラミック皮膜に対しては、研磨仕上げが通常である。

2. 摩耗の要因とその対策

最近の統計¹⁾によると、溶射を採用する目的は圧倒的に耐摩耗への対策が多い。従って本稿では、主として種々の摩耗要因と、それぞれの溶射による対応策について述べる。

通常の固体表面は理想的な平滑とは限らず、また外部圧力や内部夾雑物の混入などの要因によって固体相互の接触面は摩耗にさらされている。これら種々の摩耗タイプの中から主なものを4つ選び出して²⁾その要因と対策とを以下に述べる。

(1) 金属と金属の摩耗

摩耗要因の中でも最も多いタイプがこの凝着と疲労による摩耗である。摩耗タイプを図示すれば図-2の通りである。この時の摩耗量 V は次の式で示される。

$$V = \frac{WL}{H} \times k$$

ここに、 V : 摩耗量 (cc), W : 加重 (kg), L : 接触長さ (mm), H : 硬さ (kg/mm²), k : 常数

この k の値は次のオーダーに入る³⁾。

セラミック溶射の場合: 金属/非金属で $k=10^{-6}$

参考までに同種の金属/金属で $k=10^{-3}$

このように、例えばシャフト (金属) にセラミック (非金属) を肉盛りすると k の値は激減する。この場合、セラミック皮膜の気孔は潤滑油の貯めとしての役目を果たし、耐摩耗効果と焼付き防止に相乗的に貢献している。

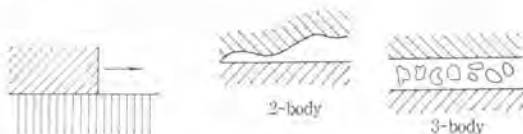


図-2 金属と金属の摩耗

図-3 摩 滅 摩 耗

(2) 摩 滅

この摩耗は摩耗対象の表面が、相手によって掘り起されることによって発生する。これは図-3に示す通り、2種類の摩滅摩耗からなる。硬さの異なる固体表面が接触して、一方が相手より硬ければ、硬い方の面の摩耗は発生しない (2-Body 摩滅と呼ばれる)。もし、面と面との間の夾雑物の硬度により摩滅の発生は異なり、面との相対的な硬度が軟かい場合には、この面の摩滅を防止することができる (3-Body 摩滅と呼ばれる)。図-4と図-5は2-Bodyと3-Body摩滅に直接関与する金属や合金の摩滅抵抗を示す⁴⁾。図-4は例えば焼入炭素鋼とコバルトの接触面ではコバルトの方がより早く摩滅することを示す。

溶射では、2-Body 摩滅の対策として、自溶合金溶射により、WC を含む硬い粉末をコーティングする場合が多い。一方、3-Body 摩滅の対策として、例えば軸受に軟かい粉末のバビットやブロンズをコーティングし、この皮膜の犠牲によって対象とする母材の表面を摩耗から保護できる。

(3) 衝 撃

図-6はこのタイプの摩耗を示す。摩耗要因として、

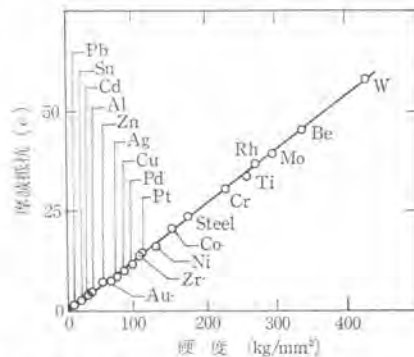


図-4 硬度と摩滅摩耗との関係 (2-Body システム)

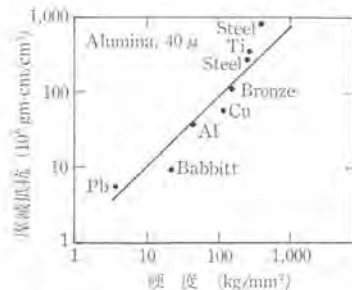


図-5 硬度と摩滅摩耗との関係 (3-Body システム)

整備技術

大きなエネルギーが集中して接触面が弯曲するために摩擦が促進される。表-3 は衝撃抵抗に対する硬さと摩擦抵抗との関係を示す⁵⁾。衝撃面が硬いほど摩擦抵抗は大きくなる（すなわち摩擦は少なくなる）が、衝撃抵抗は小さくなることを表-3 は示す。溶射では自溶合金粉末の中から中程度の硬さを持つ粉末を選択してコーティングするとよい。

(4) エロージョン

流体中に夾雑する硬い粒子による母材表面の摩擦がエロージョンである。図-7 は粒子が母材にぶつかる角度により、衝突と摩擦とに区別して示す。図-8 は粒子が母材にぶつかる角度により摩擦現象は全く異なることを示す⁶⁾。例えば粒子のぶつかる角度が 30° 以下の場合では鋳鉄またはセラミックスや WC 系の皮膜は摩擦率が小さいが、90° 付近では急増する。粒子が 30° 付近でぶつかる大型扇風機やポンプの羽根やケーシング、またはサイクロンの内面など、母材が低い角度で局部的なエロージョンにさらされている場合には溶射によるコーティングは極めて有効であるが、90° 付近ではむしろ安価な、ゴムライニングがよい。

3. 実施例

表-4 は選択する溶射システムと使用粉末材料の具体例を示す（日本ユテック社のシステムを参考として）。

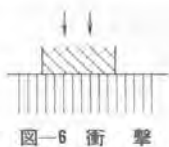


図-6 衝撃

(1) 低温溶射
(a) ロトテックシステム
図-9 はこのシステムであり、主として軸受面や軸物一般への耐摩擦

表-3 衝撃抵抗に対する硬さと摩擦抵抗との関係

硬さ (HV)	摩擦抵抗	衝撃抵抗
250	Low	High
350	Low	High
450	Medium	Medium
650	High	Low
800	High	Low

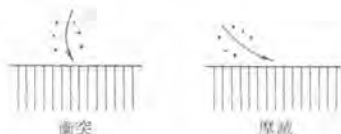


図-7 エロージョン

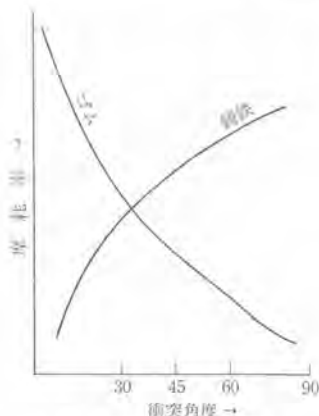


図-8 衝突角度と摩擦率

コーティング装置である。簡単に現場施工が可能で、装置は低廉である。溶射対象部品はモータ軸、ロールのジャーナル部、スリーブなど。被溶射体の直径は通常 10~400 mm 程度である。使用粉末は表-5 から選択するとよい（図-1 参照）。

施工手順

- ① 前処理（母材清浄化、アンダーカット）
- ② マスキング（溶射されて不都合な個所の保護）
- ③ 溶射（アンダーコート 0.1 mm、その上にトップコートが必要寸法まで肉盛り）

④ 徐冷

- ⑤ 仕上げ（通常は機械仕上げが可能）

(b) テロダインシステム

最も多目的に利用されているシステム。使用粉末は金

表-4 溶射システムの実例

母材への温度	エネルギー源	溶射システム	使用粉末材料
低温溶射 (250°C 以下)	ガス	ロトテック (図-9) テロダイン (図-10)	金属 金属、セラミックス、プラスチック 低融点金属 (合金)
	プラズマ	ユートロニックプラズマ 5000 (写真-1)	セラミックス、アモルファス
熱間溶射 (1,000°C)	ガス	ユークロイ (図-11)	自溶合金
	プラズマ	ユートロニック GAP (写真-2)	自溶合金、高融点金属

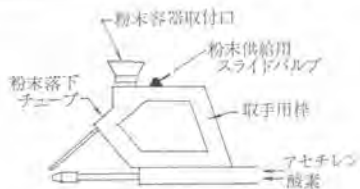


図-9 ロトテックガンの概要図

整備技術

表-5 金属粉末の選択例

成分系統	対象母材	特 性	用 途 例	製品番号 (例)
Fe-Ni 系	純銅以外 制限なし	厚肉盛り (3~6 mm)	インペラなど	21031
Ni-Al-Mo 系	純銅以外 制限なし	厚肉盛り 耐エロージョン	機械ヘッドの 摺動面	21021
Ni-Cr 系	純銅以外 制限なし	耐摩耗性 (HRC 20~50)	シャフト類 金属間摩耗部	21041
Cu-Al 系	純銅以外 制限なし	加工硬化性 機械仕上げ	軸受一般 ポンプシール	21071

属、セラミック、低融点金属、プラスチック、自溶合金である。図-10はこのシステムを示す。溶射能力はセラミックの場合には毎時1.0~1.6 kg、自溶合金では10 kg程度で、高速溶射能力が特長である。大量に連続して溶射する場合には、テロダイン 3000 システムがある。粉末供給装置が長射ガンとは分離して設置されるので、パイプの内径溶射などにも最適である。セラミックの選択は表-6を参考にするとよい。溶射対象としてサイクロンの内面(自溶合金)、製紙用フィードロール(セラミック)、ポンプケーシング(セラミック)、スピンドル(セラミック)等。

施工手順

- ① 前処理(母材の清浄化、ブラスト)
- ② 予熱(90°C)
- ③ 溶射(アンダーコートを約0.2 mm、次いでトップコートを0.3~0.5 mm程度)
- ④ 徐 冷
- ⑤ 仕上げ(必要なら機械または研磨仕上げ)

(c) ユートロニックプラズマ 5000 システム

非移行性(ノントランスファタイプ)のプラズマを利用し、セラミックやアモルファス粉末を溶射する装置のレイアウトを写真-1に示す。プラズマ溶射により生成される皮膜はガス溶射の皮膜と比較して、気孔率が

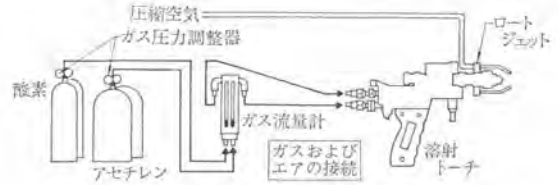


図-10 テロダインシステム

小さく緻密で、母材との密着強度が大きい利点がある。使用する粉末および適用例は表-7に示される。

施工手順

- ① 前処理(母材の粗面化/ブラスト)
- ② 予熱(90°C)
- ③ 溶射(アンダーコート0.1~0.2 mm、トップコート0.3~0.5 mm程度)
- ④ 徐 冷
- ⑤ 仕上げ(機械または研磨仕上げ)

(2) 熱間溶射(図-1 参照)

(a) ユートロイシステム

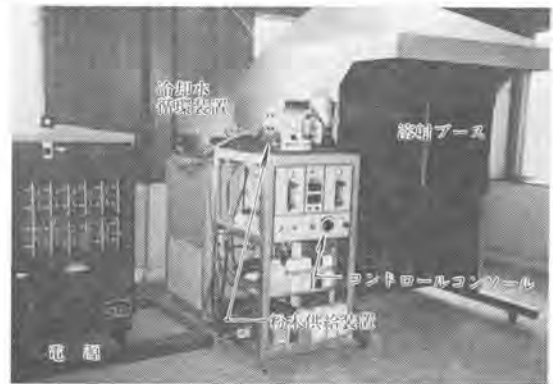


写真-1 ユートロニックプラズマ 5000 溶射装置のレイアウト例

表-6 セラミック粉末の選択表(例)

成分系統	耐用温度	硬 度	特 性	用 途 例	製品番号(例)
Al ₂ O ₃	1,650°C	HRC 55	耐熱、耐摩減摩耗	ポンプスリーブ、断熱アプリケーション	25010
TiO ₂	540°C	HRC 60	耐摩減摩耗	シャフト、ファンブレード	25040
MgO-ZrO ₂	1,370°C	HRC 30	耐熱	連鋳モールド、断熱アプリケーション	25070

表-7 プラズマ溶射用粉末の選択例

成分系統	特 長	用 途 例	製品番号 (例)
Fe 系	Cr, Mo, Fe 耐熱、耐酸化、耐硫化、HRC 39、比重 6.3	ボイラチューブ、ポンプシャフト	18943
W 系	W (80% 以上)、Fe, Co、緻密で超硬な皮膜、HRC 53、比重 13.6、AWS 7879 認可	コンプレッサエアシール、ジョイント	18910
Cr ₂ O ₃ 系	耐用温度 537°C、耐摺動摩耗	ポンプシール、シリンダライナ	18924 F
非晶質	Ni ベース耐用温度 650°C、比重 9.0、耐食、耐アブレーション	トライボロジカルアプリケーション	25000

整備技術

表-8 自溶合金粉末の選択

成分系統	対象母材	溶融温度(°C)	硬度または抗張力(kg/mm ²)	主な目的	製品番号(例)
WC系	鋳鉄, 鋼, ステンレス	980~1,100	HRC 45~65	超硬耐摩耗	10112
Ni系 Ni-Cr合金	鋳鉄, 鋼, ステンレス	980~1,100	HRC 55~62	耐摩耗, 耐食	10009
Ni合金	鋳鉄, 鋼, ステンレス	1,100~1,050	HRC 10~15 抗張力 34	摺りぬめ, ベアリング	10680
Co系	鋼, ニッケル	1,100	HRC 45~50	耐熱, 耐食, 耐摩耗	10092
Cu系	鋼, 青銅	900	抗張力 45.5	真鍮接合と肉盛り	10146

図-11 はユータイロシステムであり、軽便で現場向きである。使用する粉末は自溶合金で、粉末の特長は表-8 に示す。

溶射対象部品として、搬送用機器（ベント管、スクリュウコンベヤ）、攪拌容器（タンク内面、攪拌羽根）、送風機（ファン部）、加工ミスの救済など。

施工手順

- ① 母材表面の清浄化
- ② 予熱 (350~400°C)
- ③ 溶射/溶融 (1,000°C)
- ④ 徐冷
- ⑤ 仕上げ（必要なら機械または研磨仕上げ）

(b) ユートロニック GAP システム

移行性（トランフェータイプ）のプラズマを利用し、自溶合金や高融点金属を溶射する（このタイプは PTA とも呼ばれる）。母材との間に溶融池を形成しながら肉盛りが進行するので、「プラズマ肉盛り溶接」として、プラズマ溶射と区別される場合が多い。プラズマ溶接はアーク溶接と比較して稀釈率が低く抑えられる（母材からの溶け込みが少ない）ので、ワンパスでの肉盛りが可能で、施工時間が短縮されるメリットが大きい。使用粉末の特長や適用例は表-9 を参考にするとよい。写真-2 はポータブルタイプの装置である(注)。

施工手順

- ① 母材表面の清浄化
- ② 予熱 (350~400°C)
- ③ 溶射
- ④ 徐冷（または後熱処理が必要な場合もある）
- ⑤ 仕上げ（機械または研磨仕上げ）

(注) このタイプは小型で、特に現場や研究用に最適である。付帯設備も特に必要でない。



図-11 ユータイロシステム

表-9 プラズマ肉盛り溶接用粉末の選択例

成分系統	特長	適用例	製品番号(例)
Co系	HRC 45 耐熱, 耐食, 耐摩耗	バルブ, 押出しスクリュウ	16006
Ni系	HRC 52 耐摩耗, 耐食	ポンプロータ, 仕切り弁	16495
Fe系	HRC 45 耐食	石油精製用仕切り弁	16315
WC系	HRC 60 耐摩耗	押出しスクリュウ, ドリルスタビライザ	16112



写真-2 ポータブル GAP システム

＜参考文献＞

- 1) 「製造プラントのメンテナンス技術——再生補修技術——に関する調査研究報告書」日本プラントメンテナンス協会 昭和60年
- 2) Australian Welding Research Association Note 4 Hardfacing
- 3) 赤岡 純:「現場の潤滑技術」日本プラントメンテナンス協会 昭和59年
- 4) Friction and Wear of Materials John Wiley & Sons Inc
- 5) "The Mechanism of Wear" Publication "Weld Surfacing and Hardfacing" The Welding Institute (UK)
- 6) Eutectic Corporation USA 社内資料
- 7) 「例えば、再生補修技術の実際 <溶射編>」"プラントエンジニア" 昭和59年7-10月号 日本プラントメンテナンス協会

(葛西 清綱)

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

(単位：億円)

	56年度実績	57年度実績	58年度実績	59年度実績	60年度実績見込み	61年度見込み	
総計	502,198	500,689	475,988	485,472	497,300	529,200	
総計	政府	202,966	202,732	198,994	194,686	194,500	203,200
	民間	299,232	297,957	276,994	290,786	302,700	326,000
建築	政府	49,065	45,724	42,026	39,858	36,300	36,200
	民間	240,738	240,214	232,667	247,246	258,100	282,000
土木	政府	153,901	157,008	156,968	154,828	158,310	167,000
	民間	58,494	57,743	44,327	43,540	44,610	44,100

(建設省：昭和62年度国土建設の現況)

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)

	54年度	55年度	56年度	57年度	58年度	59年度	60年度
総計	408,297	453,807	473,217	476,438	476,491	471,551	485,912
民間	237,794	267,605	274,634	279,079	283,334	287,229	307,482
公共	170,503	186,301	198,584	197,359	193,157	184,323	178,430
土木工事等	174,616	194,708	210,210	210,051	207,887	208,157	203,607
民間	60,711	70,222	78,171	78,379	78,193	76,904	81,001
公共	113,904	124,486	132,039	131,672	129,694	126,254	122,606
建築工事	233,682	259,099	263,007	266,387	268,604	268,394	282,305
民間	177,083	197,283	196,463	200,699	205,141	210,325	226,481
公共	56,599	61,815	66,545	65,687	63,463	58,069	55,824

(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)

	58年	59年	60月	61年	62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	11,401	11,744	11,887	11,069	819	883	1,093	925	935	1,042	940	889
装軌式ブルドーザ	2,246	1,585	1,536	1,953	101	101	119	114	120	156	107	110
・積込機	146	187	205	165	10	11	13	15	12	15	14	12
4輪駆動ホイールトラクタ	2,028	2,201	2,067	1,537	100	119	146	112	96	122	109	105
ショベル系掘削機(機械式)	595	373	525	380	21	30	44	32	59	52	30	36
・(油圧式)	3,700	4,693	4,778	4,638	393	403	533	436	457	490	479	424
トンネル掘進機	158	247	231	237	31	35	39	25	21	19	11	19
トラッククレーン*	1,334	1,327	1,423	1,087	75	89	89	104	76	85	89	79
整地機械	520	423	435	399	33	31	37	28	28	35	35	31
アスファルト舗装機械	89	143	143	153	19	13	19	14	17	16	18	18
基礎工事に用機械	130	91	103	88	5	5	6	10	8	4	9	8
コンクリート機械	454	474	444	433	31	36	49	36	41	49	39	49

*トラッククレーンにはラフテッククレーンを含む。

(通産省：機械統計月報)

社団法人 日本建設機械化協会 理事会の開催

本協会の理事会は昭和62年10月24日(土)17時20分から伊東市川奈ホテル新館会議室において開催され、加藤会長以下理事67名(うち委任状出席28名)が出席し、次の議題について審議決定を行った。

〈議 事〉

運営幹事長の開会の辞に続いて議長の挨拶があり、議長は運営幹事長をして理事会の成立宣言を行わせて後、

議事の審議に移った。

(1) 昭和62年度上半期事業報告について
運営幹事長から本部の、また建設機械化研究所長から研究所の昭和62年度上半期の事業報告が行われ、異議なくこれを承認した。

(2) 昭和62年度上半期経理概況報告について
事務局長から本部の、建設機械化研究所総務部長から研究所の昭和62年度上半期経理概況について報告があり、異議なくこれを承認した。

(3) 各支部の昭和62年度上半期事業報告および経理概況報告について

各支部の支部長またはその代理者から、昭和62年度上半期各支部事業報告および経理概況報告が行われ、異議なくこれらを承認した。

行 事 一 覧

(昭和62年11月1日～30日)

広 報 部 会

■広報部会

日 時: 11月10日(火)
出席者: 後藤 勇幹事長ほか7名
議 題: 東京建機展全般について

■機関誌編集委員会

日 時: 11月12日(木)
出席者: 本田宜史委員長ほか25名
議 題: ①昭和63年2月号(第456号)原稿内容の検討、割付 ②同3月号(第457号)の計画

■第54回映画会

日 時: 11月24日(火)
参加者: 約40名
議 題: 「天竜川—その電力をひらく」ほか4編

技 術 部 会

■骨材生産委員会見学会

日 時: 11月25日(水)
出席者: 塚原重美委員長ほか15名
内 容: 宮ヶ瀬ダム見学

■自動化委員会幹事会

日 時: 11月18日(水)
出席者: 田中康之委員長ほか9名
議 題: 自動化建設機械の調査について

機 械 部 会

■せん孔機械技術委員会幹事会

日 時: 11月2日(月)
出席者: 小室一夫委員長ほか6名

議 題: ボーリングマシンの構造要件について

■締固め機械技術委員会

日 時: 11月4日(水)
出席者: 小尾善昭委員長ほか17名
議 題: 建設機械構造要件調査について

■潤滑油研究委員会

日 時: 11月5日(木)
出席者: 小峰克郎委員長ほか8名
議 題: ①API サービス分類・CE クラスエンジンオイルについて ②建設機械用潤滑剤の講習会について

■ダンプトラック技術委員会

日 時: 11月6日(金)
出席者: 徳田光男委員長ほか7名
議 題: 路面評価基準の現場調査について

■ショベル技術委員会第3分科会

日 時: 11月9日(月)
出席者: 渡辺岑生委員長ほか6名
議 題: 油圧ブレーカ・圧砕機の構造規格の見直しについて

■舗装機械技術委員会

日 時: 11月10日(火)
出席者: 高野 淡委員長ほか22名
議 題: 建設機械の構造要件調査について

■せん孔機械技術委員会幹事会

日 時: 11月10日(火)
出席者: 副島寅二郎委員長ほか3名
議 題: ボーリングマシンの構造要件について

■ダンプトラック技術委員会

日 時: 11月12日(木)
出席者: 徳田光男委員長ほか17名
議 題: 建設機械の構造要件調査について

■ディーゼル機関技術委員会

日 時: 11月12日(木)

出席者: 中戸恒夫委員長ほか6名
議 題: ①閉所作業における排気ガス問題について ②建設機械の一般使用時の排気ガス問題について(NOX等)

■スクレーバ技術委員会

日 時: 11月12日(木)
出席者: 野村光治委員長ほか3名
議 題: ①建設機械の構造要件調査について ②ISO規格のJIS化における問題点について

■コンクリート機械技術委員会

日 時: 11月16日(月)
出席者: 今井一夫委員長ほか22名
議 題: 建設機械の構造要件調査について

■せん孔機械技術委員会

日 時: 11月17日(火)
出席者: 小室一夫委員長ほか20名
議 題: 建設機械の構造要件調査について

■グレーダ技術委員会

日 時: 11月18日(水)
出席者: 村松貞夫委員長ほか6名
議 題: ①建設機械の構造要件調査について ②ISO規格のJIS化における問題点について

■トラクタ技術委員会

日 時: 11月20日(金)
出席者: 鈴木 隆委員長ほか6名
議 題: JIS D 6503の見直しについて

■ショベル技術委員会第4分科会

日 時: 11月20日(金)
出席者: 杉山龍夫委員長ほか7名
議 題: ①建設機械の構造要件調査について ②ISO規格のJIS化における問題点について

■せん孔機械技術委員会幹事会
日 時：11月24日(火)
出席者：副島寅二郎委員ほか3名
議 題：ボーリングマシンの構造要件について

■ショベル技術委員会第3分科会
日 時：11月24日(火)
出席者：渡辺岑生委員ほか5名
議 題：油圧ブレーカ・圧砕機の構造要件について

■荷役機械技術委員会
日 時：11月24日(火)
出席者：笠井哲夫委員長ほか23名
議 題：建設機械の構造要件調査について

■ダンプトラック技術委員会
日 時：11月25日(水)
出席者：徳田光男委員長ほか17名
議 題：建設機械の構造要件調査について

■建設機械用電装品・計器研究委員会
日 時：11月26日(木)
出席者：阿部 勉委員長ほか5名
議 題：建設機械用フューエルゲージ(案)について

■基礎工事用機械技術委員会
日 時：11月26日(木)
出席者：長 健次委員長ほか11名
議 題：建設機械の構造要件調査について

■油圧機器技術委員会小委員会
日 時：11月27日(金)
出席者：伊藤容之委員長ほか4名
議 題：建設機械油圧技術の展望について

■コンクリート機械技術委員会
日 時：11月27日(金)
出席者：今井一夫委員長ほか14名
議 題：建設機械の構造要件調査について

■空気機械技術委員会集塵機分科会
日 時：11月30日(月)
出席者：西村茂樹委員ほか7名
議 題：集塵機システムの検討

整備部会

■実態調査委員会幹事会
日 時：11月4日(水)
出席者：相川彰三委員ほか6名
議 題：建設機械整備実態調査の解析について

■実態調査委員会
日 時：11月17日(火)
出席者：香取佳人委員長ほか5名
議 題：建設機械整備実態調査の解析について

■技術委員会第1分科会

日 時：11月19日(木)
出席者：園田健雄委員長ほか7名
議 題：①機関誌原稿(第14回)の審議について ②昭和63年度事業計画について

機械損料部会

■運営連絡委員会
日 時：11月19日(木)
出席者：斉藤文夫委員長ほか21名
議 題：建設機械等の損料体系について

I S O 部 会

■第3委員会
日 時：11月9日(月)
出席者：瀧澤幸利委員長ほか8名
議 題：①“アベイラビリティに関する用語と実義”について ②“潤滑油グリースフィッティング”について ③DIS 8925 “Diagnostic ports”について

標準化会議および規格部会

■規格部会用語委員会
日 時：11月5日(木)
出席者：杉山庸夫委員長ほか3名
議 題：①「用語案作成表」調査結果の取りまとめ ②“除雪機械”関係用語の検討

■JIS 体系調査委員会(分科会)
日 時：11月10日(水)
出席者：藤本義二分科会長ほか13名
議 題：①ISO規格の国内規格化の提案について ②JIS規格と法令等による強制規格との関係について ③アンケート調査回答(中間報告)について

■標準化会議
日 時：11月25日(水)
出席者：伊丹康夫議長ほか16名
議 題：①JCMAS P 014「建設機械用スターク取付寸法」(改正)案の審議 ②JCMAS P 015「建設機械用全閉形オルタネータ取付寸法」(改正)案の審議 ③JCMAS P 016「建設機械用オルタネータのレギュレータ取付寸法」(改正)案の審議 ④JCMAS F 002「クライミングクレーンの仕様書様式」案の審議 ⑤JCMAS IH 001, IH 002 および IM 002 の JIS 化による廃止の審議

■JIS 原案“燃料タンク給油口”作成委員会
日 時：11月26日(木)
出席者：藤本義二委員長ほか7名
議 題：JIS 原案“燃料タンク給油口

及びキャップの寸法”の審議

■JIS 原案“回転圧縮機”作成委員会
日 時：11月27日(金)
出席者：竹ノ内勇委員長代理ほか5名
議 題：JIS 原案“建設機械用回転圧縮機の仕様書様式”の審議

業 種 別 部 会

■製造業理想懇談会
日 時：11月10日(火)
出席者：酒井智好部長ほか12名
議 題：①理事懇談会 ②経済企画庁事務次官・赤羽孝夫氏を囲む懇談会一内需拡大と今後の日本経済の見通しなどについて

■サービス業、リース・レンタル業部会懇談会
日 時：11月11日(水)
出席者：柴田敬蔵部長ほか14名
議 題：①両業界の今後の展望と問題点について ③フィールドサービスの問題点について ③両業界の今後の協力可能な事項について

■建設業・製造業部会合同講習会
日 時：11月27日(金)
参加者：約70名
内 容：①震災復旧技術(長谷川金二・建設省土木研究所) ②建設機械の動向(長 健次・建設省土木研究所)

歩道除雪機 安全対策委員会

■ワーキンググループ会議
日 時：11月6日(金)
出席者：山元 弘座長ほか5名
議 題：62年度調査打合せ

排水機場設計合理化 検討委員会

日 時：11月18日(水)
出席者：多田和弘委員長ほか8名
議 題：①操作制御システムの合理化について ②天井クレーンの合理化について

支部行事一覧

北海道支部

■除雪機械技術講習会
日 時：11月6日(金)
会 場：札幌市北海道建設会館
受講者：143名
内 容：①雪と道路(北海道開発局札幌開発建設部・福田幸一郎) ②除

雪の計画と工法（北海道開発局機械課・三木良夫）④交通安全（北海道警察本部・大森 勲）⑤トラック除雪とブ라우系除雪装置（協和機械製作所・谷脇 博）⑥ロータリ除雪車（日本除雪機製作所・綱島 寿）⑦除雪ローダと除雪グレーダ（北海道小松販売・金澤 勲）

■技術部会技術委員会

日 時：11月20日（金）
出席者：山口芳宏委員長ほか4名
議 題：除雪機械技術講習会の在り方について

東 北 支 部

■除雪講習会

講習内容：①気象と除雪計画 ②東北地方建設局および県の除雪計画 ③道路除雪工法 ④除雪機械の取扱い ⑤冬の交通安全 ⑥除雪作業の安全管理
講習対象者：国、県および市町村ならびに除雪業者の担当員、運転員、整備員

①青森市

日 時：11月5日（木）
会 場：教育会館
参加者：約180名

②盛岡市

日 時：11月6日（金）
会 場：国保会館
参加者：約220名

③秋田市

日 時：11月11日（水）
会 場：自治会館
参加者：約230名

④山形市

日 時：11月13日（金）
会 場：建設会館
参加者：約210名

⑤仙台市

日 時：11月17日（火）
会 場：ちろふく会館
参加者：約80名

⑥会津若松市

日 時：11月19日（木）
会 場：建設会館
参加者：約100名

■建設業分科会

日 時：11月12日（木）
出席者：小坂金雄分科会長ほか5名
議 題：建設業の機材部門に関するアンケート調査について

■機械設備分科会

日 時：11月25日（水）
出席者：池田八郎委員ほか4名
議 題：「機械工事施工の手引」編集

北 陸 支 部

■「除雪機械管理施工技術講習会」

日 時：11月10日（火）
上越市 受講者 200名
日 時：11月11日（水）
新潟市 受講者 238名
日 時：11月12日（木）
11月18日（水）
長岡市 受講者 322名
日 時：11月19日（木）
金沢市 受講者 146名
日 時：11月20日（金）
富山市 受講者 107名

■幹事会

日 時：11月13日（金）
出席者：相原正之幹事長ほか24名
議 題：下期事業の実施について

■除雪展実行委員会、設営班会議

日 時：11月17日（火）
出席者：庄司正憲班長ほか10名
議 題：展示会場の設営について

■運営委員会

日 時：11月25日（水）
出席者：土屋雷蔵支部長ほか25名
議 題：①昭和62年度上半期事業報告ならびに経理概況報告 ②下半期事業の実施について

中 部 支 部

■講演会

日 時：11月5日（木）
会 場：昭和ビル
参加者：200名
演 題：「明日の中部」（国土庁大都市圏整備局長・北村廣太郎）

■映画会

日 時：11月5日（木）
会 場：昭和ビル
参加者：110名
題 名：①セッケンダム建設工事（掘削編）②同（ベルトコンベヤ工法編）（佐藤工業提供）

■創立30周年記念準備委員会

日 時：11月5日（木）
出席者：八田晃夫支部長ほか9名
議 題：記念行事の内容について

■秋季例会

日 時：11月5日（木）
会 場：中日パレス
参加者：160名

■広報部会

日 時：11月13日（金）
出席者：高浜 武部会長ほか11名
議 題：①建設機械優良技術員表彰規程について ②支部だより No. 43 原稿について ③30周年記念行事内

容と分担について ④親睦行事の実施について

■調査部会

日 時：11月24日（火）
出席者：前田武雄部会長ほか8名
議 題：30周年記念行事内容と分担について

■広報部会委員会

日 時：11月25日（水）
出席者：中村邦儀委員ほか8名
議 題：親睦行事実施詳細について

関 西 支 部

■技術部会第20回水門技術委員会

日 時：11月4日（水）
出席者：石井善久委員長ほか16名
議 題：①河川の管理システムについて ②ゲート部品取替期間の調査報告

■技術部会トンネル施工機材委員会第9回見学会

期 日：11月17日（火）
参加者：谷本親伯委員長ほか14名
見学先：JR 山陰線複線電化工事小倉山トンネルおよび保津トンネル建設現場

■建設業部会小委員会（第7回Cグループ）

日 時：11月17日（火）
出席者：藤原祥浩リーダーほか3名
議 題：担当研究テーマのとりまとめ

■技術部会新機種新工法委員会打合せ会

日 時：11月18日（水）
出席者：池田敏男委員長ほか6名
議 題：検討テーマ「舗装破碎施工」についての打合せ

■建設業部会小委員会（第7回Bグループ）

日 時：11月25日（水）
出席者：鮎原基次リーダーほか4名
議 題：担当研究テーマのとりまとめ

■技術部会第46回海洋開発委員会

日 時：11月30日（月）
出席者：室 達朗委員長ほか7名
議 題：①空気防波堤による波浪制御 ②洋上における石油備蓄について ③海洋開発に関する文献調査

中 国 支 部

■昭和62年度建設機械施工技術者実地試験

（広島会場）
期 日：10月31日（土）～11月1日（日）
場 所：油谷特殊車輛技術講習所
受験者：延150名
種 別：第1種（トラクタ） 第2種

(ショベル)第3種(モータグレーダ)第4種(ロードローラ)
(宍道会場)
日時:11月1日(日)
場所:島根県宍道町(原商)
受験者:延66名
種別:第1種(トラクタ)第2種(ショベル)

■建設機械施工技術者実地試験官採点会議

日時:11月6日(金)
場所:キリンフォーラム
出席者:萩原哲雄幹事長(試験管理者)ほか9名
議題:実地試験の採点調査および反省点について

■運営委員会

日時:11月16日(月)
場所:広島国際ホテル
出席者:網干寿夫支部長ほか27名
議題:①昭和62年度上半期事業報告 ②昭和62年度上半期経理概況報告 ③土木学会全国大会の件について ④本部理事会概要報告

■見学会

期日:11月20日(金)
見学先:①林原生物化学研究所 ②吉備高原都市開発現場 ③ニューサイエンス館
参加者:26名

■普及部会幹事会

日時:11月24日(火)
場所:キリンフォーラム
出席者:青木実晴部会長ほか10名

議題:①土木学会全国大会の催物について ②普及部会事業計画について

四国支部

■昭和62年度建設機械施工技術者実地試験

期日:11月4日(水)~5日(木)
受験者:1級17名,2級77名

九州支部

■第5回幹事会

日時:11月13日(金)
出席者:橋元和男幹事長ほか12名
議題:①団体会員の増強について ②下半期の行事について

編集後記



皆様、新春おめでとうございます。

売上税、土地狂乱、株価乱高下など誠にお騒がせな昨一年間ではありましたが、内需拡大策として公共事業への投資が積極的に行われた結果、建設事業が活性化し、景気回復のきざしが明確になって来ています。私達、建設機械を取りまく環境に

も、長い冬が終り、春への息吹を感じる今日頃ではないでしょうか。

また、政治面では、中曽根政権から竹下政権へと移行し、豊かさを実感できる社会を目指した「ふるさと創生」をキャッチフレーズに、新たな展開をみせようとしています。

さて、本号巻頭言で会長が述べておられますように、科学技術の世界は日進月歩であります。建設技術の分野でも着々と新技術の導入が図られていますが、他産業と比べてその進展は立遅れているとも言われています。

本号では、新年特集記事として、国立研究機関等の技術開発の動向を紹介させて頂きました。国の施策としての研究開発や技術開発は、ある

意味で我が国社会構造の将来を決めるものであり、その成否が注目されます。

内需拡大策で一息ついたとは言え、企業間では勿論、国際間でも時代を先取りした技術力の確保は、益々大事なものとなってゆくことでしょう。年末のお忙しい中、御執筆頂いた各位に厚くお礼を申し上げるとともに、当協会会員諸氏、諸者諸氏にとって、今年は一層の飛躍の年となりますことをお祈り申し上げ、また私共編集に携わる者も、気合い入れて充実した紙面を作っていく決意を述べさせて頂き、新年号の編集後記といたします。

(本田・本倉・端)

No. 455

「建設の機械化」 1988年1月号

〔定価〕1部 650円
年間7,200円(前金)

昭和63年1月20日印刷 昭和63年1月25日発行 (毎月1回25日発行)

編集兼発行人 加藤三重次

印刷人 山下忠治

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) 433-1501

FAX (03) 432-0289

取引銀行三銀銀行銀座支店

振替口座東京 7-71122 番

建設機械化研究所 〒417 静岡県富士市大淵 3154 (吉原郵便局区内)

電話 (0545) 35-0212

北海道支部 〒060 札幌市中央区北三条西 2-6 富山会館内

電話 (011) 231-4428

東北支部 〒980 仙台市国分町 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 大阪市東区谷町 1-50 大手前建設会館内

電話 (06) 941-8845

8789

中国支部 〒730 広島市中区八丁堀 12-22 農地ビル内

電話 (082) 221-6841

四国支部 〒760 高松市福岡町 4-28-30 小竹ビル内

電話 (0878) 21-8074

九州支部 〒810 福岡市中央区大名 1-15-38 福岡パレスビル内

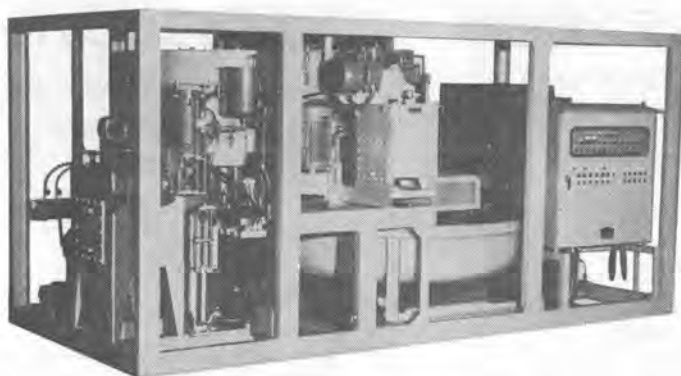
電話 (092) 741-9380

印刷所 株式会社 技報堂 東京都港区赤坂 1-3-6


丸友の技術が創り出したハイスピード混合型

丸友の 移動式 モルタルペーストプラント

都市土木に偉力を
発揮する1ユニット型
(防音型も製作します)



普通モルタル。裏込。作泥用

 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>(861)9461(代)
大阪営業所 大阪市浪速区塩草3-3-26池永ビル
〒556 電話<06>(562)2961(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)

豊かな実績 ずり出し機械 新しいアイデア

- 自動土砂排出装置 (特許)
- テルハ式排土装置
- スキップ式排土装置 (実案)
- ダンプ用カーリフター
- 土砂ホッパー


※その他現場状況に合わせ
設計、製作いたします。

※機種によりレンタルも
可能です。

●安全 ●高能率 ●低騒音



YBM-110型 バケツ8M³ 能力150M³/H (地下25Mより)

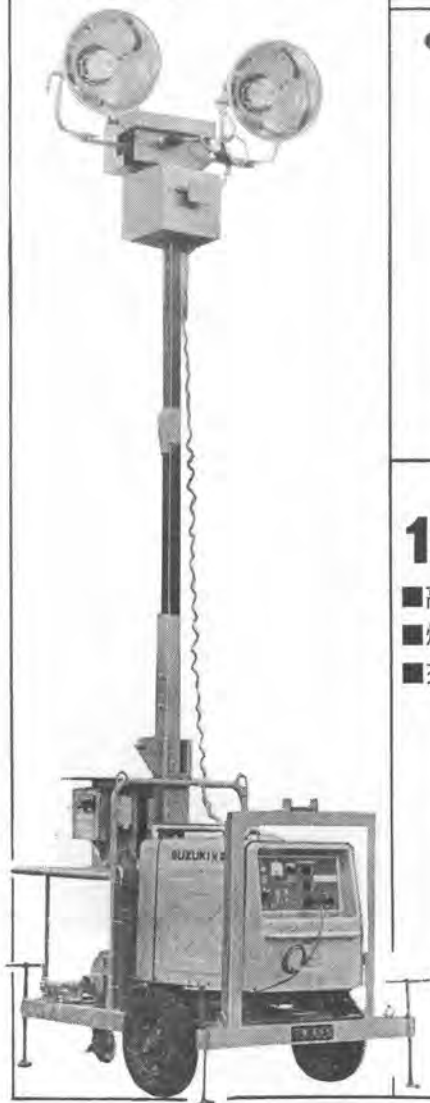
 吉永機械株式会社
東京都墨田区緑4-4-3 TEL(03)634-5651(代)

トクデン

トクデン投光機

●トップライトシリーズ

- 灯器の旋回・迎角は全自動ワンタッチシステム(REタイプ)。
- 長寿命メタルハライドランプ使用。
- 高圧ナトリウム・水銀ランプも使用可能、操作が簡単。
- 軽トラックに搭載できるコンパクト設計。



トクデンタンパー

- 安定性と使いやすさ抜群！
道路、滑走路、堤防、アスコン等の路床、路盤の転圧、建築工事の盛土、栗石の突き固め等。



プレートコンパクター

- 前後進自在!!



TPC-90型

1台3役

- 高周波発電機
- 溶接機
- 交流発電機



高周波バイブレーター



特殊電機工業株式会社

本 社 東京都新宿区中落合3丁目6番9号 ☎ 東京 03 (951)0161-5 〒161
 TELEX No.2723075 TOKDEN J
 浦和工場 浦和市田島10丁目5番10号 ☎ 浦和 0488 (62)5321-3 〒336
 大阪営業所 大阪市西区九条南3丁目25番地15号 ☎ 大阪 06 (581) 2576 〒550
 九州営業所 福岡市博多区諸岡4丁目2-27 ☎ 福岡 092 (572) 0400 〒816
 北海道営業所 札幌市白石区平和通10丁目北6-1 ☎ 札幌 011 (864) 1411 〒003
 名古屋営業所 名古屋市港区南11番町4-11-21 ☎ 名古屋052 (651)8301-2 〒455
 仙台出張所 仙台市小田原大行院丁1番地 ☎ 仙台 0222 (93) 0563 〒983
 新潟出張所 新潟市上木戸548番1号 ☎ 新潟 0252 (75) 3543 〒950
 広島出張所 広島市安佐南区沼田町伴4217-3 ☎ 広島 082 (848) 4603 〒731-31
 山梨出張所 山梨県東山梨郡勝沼町下岩崎1837 ☎ 勝沼 05534 (4) 2555 〒409-13
 松山事務所 松山市竹原町2丁目15番38号 ☎ 松山 0899 (32) 4097 〒790

従来の常識を破る

騒音 1/20

従来のさく岩機との騒音比較

鉄筋も同時切断!

高性能・低公害さく岩機
サイレント・ドリル
SD40

- 騒音、振動公害解消
- 鉄筋とコンクリートを同時穿孔
- 粉塵公害解消
- 各社の0.4㎡クラスの油圧ショベルに装置可能
- 小型軽量、すぐれた操作性



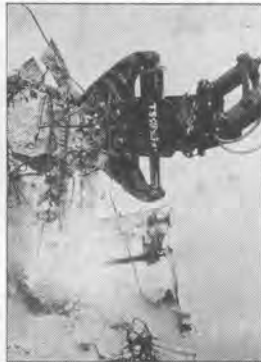
強烈破碎!

UB 油圧ブレイカー



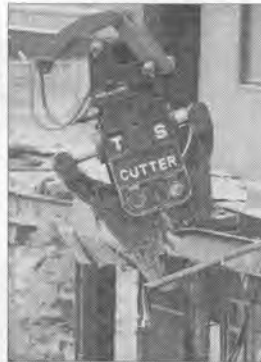
静かに解体を!

TS ジェットガンシャー



驚異の切断力!

サイレントカッター



ガラ処理決定版!

PCP コンクリートクラッシャー



オカダ アイヨン 株式会社

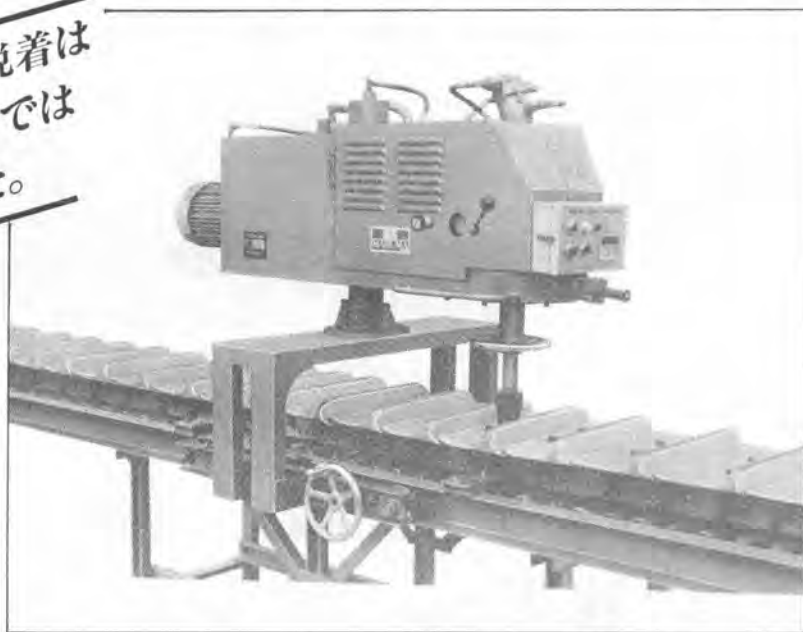
大阪本店	☎552 大阪市港区海岸通4-1-18	☎06-576-1261 [FAX.06-576-1260]
東京本店	☎175 東京都板橋区新河岸2-8-25	☎03-975-2011 [FAX.03-979-3477]
仙台営業所	☎983 仙台市卸町東5-2-33	☎022-288-8657 [FAX.022-288-8689]
盛岡営業所	☎020 岩手県紫波郡南村東見前4-54	☎0196-38-2791 [FAX.0196-38-2755]
中部営業所	☎503 大垣市浅中3-131-1	☎0584-89-7650 [FAX.0584-89-7665]
金沢営業所	☎920-01 金沢市柳橋町は18-5	☎0762-58-1402 [FAX.0762-57-3660]
九州営業所	☎816 福岡市博多区金罫158-1	☎092-503-3343 [FAX.092-504-0092]

新発売

油圧シューボルトレンチ

正確なトルク設定と低騒音

シューボルト脱着は
もはや重労働では
なくなりました。



本機は、ブルドーザ等装軌車両のシューボルト脱着に使用するもので、従来のインパクト式を油圧式に変え、下記の改良を図りました。

特長

1. トルク設定の正確化・容易化

±5%以下の誤差で均一に締る。

2. 油圧化

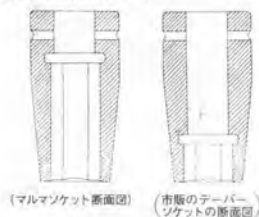
作動の確実化と低整備化のための油圧化。

3. 低騒音化

本機より1m地点での騒音を75dB(A)以下
(従来のインパクト式では最大時120dB(A)以上)

シューボルト専用ソケット

(特許申請中)



マルマソケットは六角部分が非常に深いので、先端が摩耗したときは研磨して何度でも使用でき市販のテーパソケットの10倍以上も長持ちします。



マルマ重車輛株式会社
MARUMA TECHNICA CO., LTD.

本社東京工場 東京都世田谷区桜丘1丁目2番19号 〒156 ☎(03)429-2131(国内)2134(海外)
TELEX. 242-2367 FAX. 03-420-3336

名古屋工場 愛知県小牧市小針町中市場25番地 〒485 ☎(0568)17-3311(代表)
FAX. 0568-72-5209
相模原工場 神奈川県相模原市大野台6丁目2番1号 〒229 ☎(0427)52-9211(代表)
TELEX. 2872-356 FAX. 0427-56-4389
水島出張所 ☎(0864)55-7559 瀬島出張所 ☎(02999)6-0566

Snap-on®

スナップ・オン・ツール

フランクドライブレンチ (特許製品)

★工具の寿命は10%以上延び……………

★相手のボルト、ナットも工具も損傷することなく…
従来より20%以上トルクをかけられる。

従来のは

……コーナー部分の摩耗が早く亀裂が入り易い

……ボルト、ナットを傷める

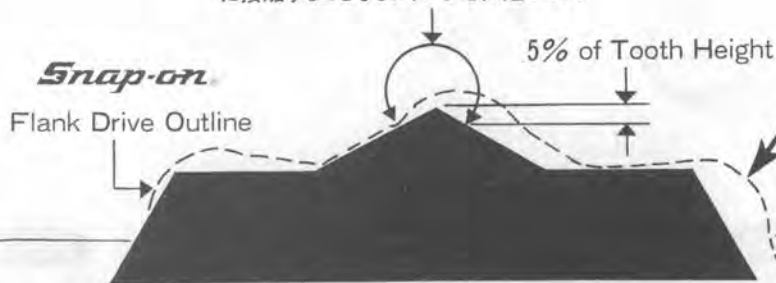


!! 米国航空宇宙局基準 AS-954Cに適合!!

米国航空宇宙局基準AS-954ではレンチはボルト・ナットのコーナー部先端5%部分には接触してはいけないと記されています。Snap-onレンチやソケットは完全にこの基準に合致しています。

内面縮付部の設計——Snap-onメガネレンチやソケットの内面縮付部は非常によい形状に設計されているため同局基準AS-870に適合する12角のボルト・ナットと噛合う場合その縮付部の先端5%部分に接触することなしにトルクを伝達します。

レンチの丸い逃げ部によりボルト・ナットのこの部分に接触することなしにトルクを伝達します。



世界最高の品質を誇り

永久保証の…… 手工具と整備用診断機器



日本総代理店

内外機器株式会社

本社 東京都世田谷区桜3丁目11番12号
TEL 03-425-4331(代表) FAX 03-439-5720 〒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

新建機類、現わる。

人と技術のコミュニケーション
KOMATSU

こんなものがあつたら、あんなことができたら。コマツは、そんな気持ちに答を出しました。最先端の技術と、独創的な商品開発力をかけあわせて実現した、比べようのない新建機類。どこにもないものが、いまコマツにあります。



世界初、360度のアーム回転機構付。2ヒースブーム、コーナー振りもらくにこなす。次世代型パワーショベル。



まわる

コーナーパワーショベル PF3/PF5

これも世界初。伸縮自在のリーチ機構付4駆キュレイト車より遠く、高くへ積込みてきる。多機能リーチローダ。



のびる

リーチローダ WR8/WR11

新発想のエアークリーン吸着、重量物の移動。据付が簡単な、高性能プロセッタ。

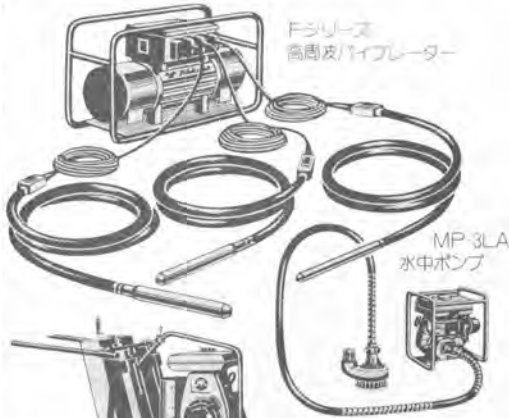


すいっける

プロセッタ LB25

小松製作所 一 千107東京都港区赤坂2-3-6 ☎03(584)7111

● 21世紀への前進



創立50周年

三笠は半世紀の歴史を重ねました



特殊建設機械メーカー

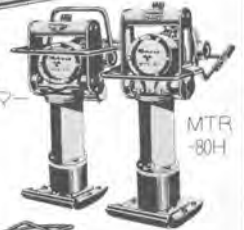
三笠産業

- 本社 東京都千代田区猿樂町1丁目4番3号 電話 03(292)1411大代表
- 札幌営業所 札幌市白石区厚別町旭町432-264 電話 011(892)6920代
- 仙台営業所 仙台市卸町5-1-16 電話 022(238)1521代
- 新潟出張所 新潟市堀之内324(ユタカビル) 電話 025(284)6565代
- 技術研究所 埼玉県白岡町 ● 工場 群馬県館林市/埼玉県春日部市

西部地区 総発売元 **三笠建設機械株式会社**

大阪市西区立売堀3-3-10 電話 06(541)9631代表 ● 営業所 名古屋市 福岡市

MTR-55A
タンピングランマー



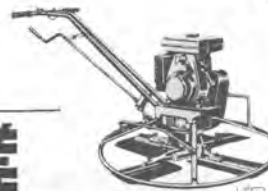
MT-M50



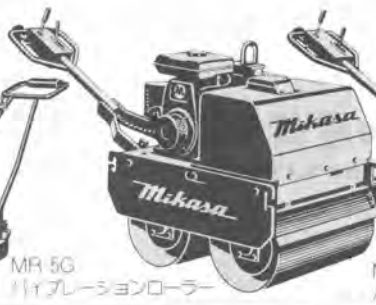
MT-50



MT-60



MPT-36A
パワートローウェル



泥水処理(脱水・比重調整)に
長寿命・高性能
スクリーデカンター登場!

〔特長〕

- 優れた耐摩耗性
中低速回転、低差速
長寿命セラミックタイル使用
(10,000-12,000時間)
- 容易なメンテナンス
- 小さなスペースで大容量処理
2-200m³/時
- 移設が容易なコンパクト設計



乱れない沈降域・長い沈降時間・高い分離効率

コトブキ・フンボルト遠心分離機

コンカレント方式(System Hiller)

〈適用例〉 ● 泥水シールド工法の泥水処理 ● 地下連続壁法の泥水処理 ● 地下連続壁法の掘削水比重調整 ● トンネル建設工事の濁水処理 ● ダム建設工事濁水処理 ● 浚せつ工事の泥水処理

● 泥水循環使用一例

供給液比重 1.10~1.20 調整後比重 1.03~1.08 処理量 2~200m³/hr

販売・レンタルのお問合せは……



総代理店

三井物産株式会社

開発機械部資源開発機械営業室第一グループ

〒100 東京都千代田区大手町1丁目2番1号 電(03)285-4284



コトブキ技研工業株式会社

本社 〒100 東京都千代田区大手町2-6-2 日本ビル ☎03(242)3366代
 広島事業所 〒737-01 広島県呉市広町大新聞10878-1 ☎0823(73)1131代
 札幌011-251-0268 仙台0222-27-1744 名古屋052-563-3366
 大阪06-231-3366 広島0823-73-1133 松山0899-32-3050
 福岡092-471-8817

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

HA90

(7 tonシャーシー)

◇ほこり立ちが少く清掃仕上りがよい。

◇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。

HA70

(3 ton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。



HF93



HF95K



HF80H



HF72



HF66



HF58・HF58E



F50E・F60E

(製造元) **Howa** 豊和工業株式会社



三井物産機械販売株式会社

本社	〒105 東京都港区西新橋2丁目23番1号 第3東洋海事ビル	TEL 03(436)2851 大代表
札幌営業所	011-271-3651	大阪営業所 06-352-2221
仙台営業所	0222-91-6280	広島営業所 082-227-1801
新潟営業所	025-247-8381	福岡営業所 092-431-6761
長野営業所	0262-26-2391	関東営業所 0472-27-7361
名古屋営業所	052-761-3751	東京営業所 03-436-2871
		那覇営業所 0988-63-0781
		プラントバック営業室 03-436-2861
		省エネシステム室 03-436-2861
		パイプラインシステム室 03-436-2865
		MKシステム事業室 03-436-2851

型枠内のコンクリート充填を、
ピカッと知らせる。



型枠内のコンクリートの充填位置、
天端位置を自動的に確認。

〈実用新案・商標登録出願中〉

省力化と品質向上に役立ちます。



特長

1. 品質向上
充填確認により、充填不良による欠陥を解消
2. 省力化
天端位置確認のための叩き作業が不要
3. 簡単操作
コンパクトで取り扱いが容易



林バイブレーター株式会社

本社・東京支店 〒105 東京都港区浜松町1-17-13 ☎03(434)8451代
大阪支店 〒565 大阪府豊中市上新田4-6-8 ☎06(831)3008代
工場 〒340 埼玉県草加市稲荷5-26-1 ☎0489(31)1111代

確かな未来、確かな技術。

札幌営業所 ☎011(704)0851	広島営業所 ☎082(278)6868
仙台営業所 ☎022(259)0531	高松営業所 ☎0878(82)7117
岡越営業所 ☎0273(23)0771	九州営業所 ☎092(451)5616
名古屋営業所 ☎052(703)9977	鹿児島営業所 ☎0992(67)6611



**特許 南星の複線式
H型ケーブルクレーン**

- ★主索2本の間何処からでも積卸しが可能で広範囲に打設が出来る。
- ★主索2本は長さが相違しても、高さの差があっても可能で、地形に制約されずに設計が容易である。又地盤の切削が必要でない。
- ★遠隔コントロール装置により操作が容易で、サイリスタ、渦流ブレーキ制御方式で速度制御が円滑である。

株式会社 南星

本社工場 熊本市十津寺町4の4 TEL 096(352)8191(代)
支店 東京03(504)0831(代)/大阪06(372)7371(代)/長野0262(85)2315(代)
営業所 名古屋0568(72)4011(代)/札幌011(781)1611(代)/盛岡0196(84)2525(代)/仙台0222(42)2736(代)/広島082(278)5377(代)
福岡092(574)1571(代)/熊本096(352)8191(代)/宮崎0985(24)6441(代)/大分0975(58)2765(代)
出張所 北関東0286(73)5501(代)/静岡0542(58)4587(代)/新潟0252(74)6515(代)/富山0764(29)7383(代)/松本0263(25)8101(代)
甲府0552(32)0117(代)
駐在所 姫路0792(93)0183(代)/八戸0178(28)7654(代)/秋田0188(63)5746(代)/福島0245(59)1824(代)/山口0839(24)9191(代)
松江0852(66)3509(代)/鹿児島0992(20)3688(代)

土木学会出版案内

コンクリート標準示方書

設計編・施工編・舗装ダム編・土木学会規準

セット価格14 000円

トンネル標準示方書

開削編・シールド編・山岳編

定価各冊4 800円

1983年日本海中部地震震害調査報告書

定価25 000円

建設プロジェクトの進め方

定価3 300円(〒350円)

建設プロジェクトの分析と評価

定価6 000円(〒350円)

CESMMセスム・土木工事標準検測方法

定価5 600円(〒350円)

プロフェッショナル・コンストラクション・マネージメント

—米国建設マネージメントのめざすもの—

定価10 000円(〒350円)

★土木学会の出版物は丸善はじめ全国主要書店で取り扱っております。直接注文も承ります。

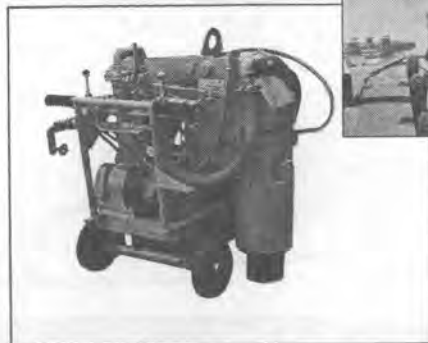
土木学会

〒160 東京都新宿区四谷1丁目無番地
☎03(355)3441 FAX 03(355)3446 振替 東京 6-16828

コンクリートハツリ機

(スパイキハンマー)

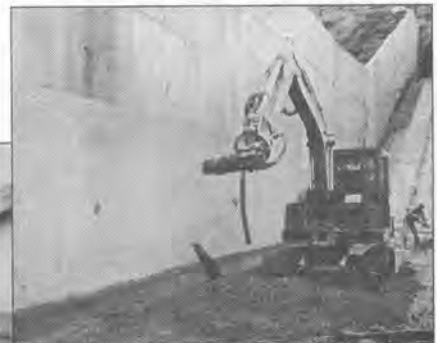
トンネル補修
コンクリート床削り
コンクリート打継目
の目荒し作業



自走式床削り機



岸壁ハツリ作業



コンクリート壁削り

空気消費量 10.5m³/min
削り能力 40m³/時
(自走式の場合)
取付重機 0.3以上

栗田サク岩機株式会社

東京都墨田区錦糸4の16の17
TEL 03-625-3331

道路機械の未来をめざす

小形フィニッシャ

クローラ及タイヤ式 / 1.3~2.4及1.6~3.0m



路上再生機

リミキサ及リベバ / 2.3~4.0m



プロパンヒータ

加熱巾 / 30, 45, 60, 90, 150, 200cm



自動カーバ

油圧レシプロ及オーガ式



小形路面切削機

切削巾 / 30, 60, 100, 130cm



凍結防止剤散布機

ホッパ容量 / 1.0~10.0m³ / 自走及車載式



ディストリビュータ

タンク容量 / 200~10,000ℓ / 自走及車載式



エンジンプレー

散布能力 / 15及30ℓ / 台車付及車載式



ハニタの道路機械

株式会社 範多機械

東京都板橋区三園1丁目50-15 TEL (03) 979-4311(代)
 大阪市西淀川区竹島5丁目6-34 TEL (06) 473-1741(代)
 福岡市博多区博多駅南3丁目5-30 TEL (092) 472-0127(代)

遠隔操作
ロボット

削岩、解体作業に威力!

カホリモコン ブレーカー

特長

- リモコン操作で安全確保
- 不良な作業環境から解放
- 油圧式で機動性抜群
- 軽量・小型で全旋回、走行自在

用途

- 解体作業
コンクリート、煉瓦、炉材、
コーティング材等
- 削岩作業
すい道、
坑道、
ピット等



仕様

型 式	KCH-0R	KCH-1R	KCH-2R	KCH-3R	
電 動 機	kW	2.2	2.2	3.7	5.5
電 源	V.H8	200/220		50/60	
油圧モーター	旋回	360°			
	走行	登坂15°	20°	25°	25°
全 長(最短)	mm	1,350	1,800	2,800	3,400
全 高(最低)	mm	1,000	1,500	1,700	1,800
全 幅	mm	650	1,000	1,200	1,200
自 重	kg	750	900	1,250	2,300

製造元



株式会社 嘉穂製作所

本 社／福岡県嘉穂郡筑穂町大字大分567
 ☎筑穂(0948)72-0390(代表)
 営業所／東京(03)295-1631／大阪(06)241-1671
 仙台(0222)62-1595／札幌(011)561-5371

発売元



日鉄鉦業株式会社

総代理店

日鉄鉦機械販売株式会社

東京都千代田区神田駿河台2-8(瀬川ビル) ☎03(295)2501(代)
 北海道支店／(011)561-5371 東北支店／(0222)65-2411
 大阪支店／(06)252-7281 九州支店／(092)711-1022

マサゴの電動油圧式バケット



8.0M³鉄鉱石用電動油圧グラブバケット



2.0M³岩石用電動油圧ポリリップ型バケット

グラブバケット・ポリリップ型バケットの特長

- どんなクレーンにもつけられる。
- 操作が極めて簡単。
- 掴み力が大きい。
- 機構が簡単で故障が少ない。
- 強度が強く、頑丈である。
- 耐摩耗性が高く長もちする。



電動油圧木材グラッブル

木材グラッブルの特長(特許出願中)

- 電動機が小さいので使用電力が少ない。
- 開閉速度が非常に速いので高能率。
- 掴み力が大きい。(小さくも出来る切換式)
- 保持性能が非常に良いので安全である。
- 油温上昇が小さいので連続使用出来る。
- 本体が非常に頑丈に作られているので安心。
- 油の寿命が長くなるような設計なので、油交換が少なくてすむ。



バケットの専門メーカー

真砂工業株式会社

柏事業所 千葉県東葛飾郡沼南町沼南工業団地
 電話(沼南)0471-91-4151(代) 〒270-14
 大阪営業所 大阪府北区芝田2-3-14(白生ビル)
 電話(大阪)06-371-4751(代) 〒530
 本社 東京都足立区南花畑1-1-8
 電話(東京)03-884-1636(代) 〒121



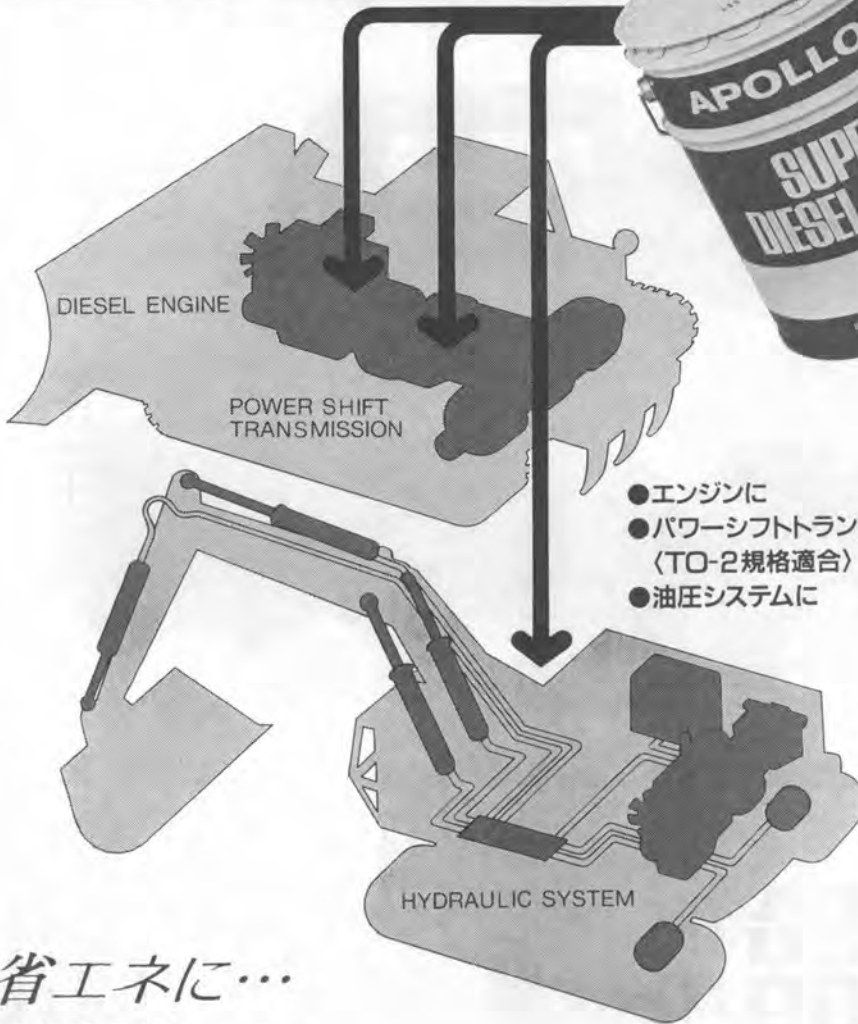
APOLLOIL

FINEST LUBRICATING OILS FOR CONSTRUCTION MACHINERIES

アポロイル スーパーディーゼルマルチ

建設機械用高性能マルチグレードオイル

CD Class 10W/30, 15W/40



省エネに…
油種統一に…

出光

出光興産株式会社
〒100 東京都千代田区丸の内3丁目1番1号
☎(03)213-3111(大代表)

8.5kg

※標準タイプ乾燥重量

“超”がつくポータブル誕生。



PHOTO:標準タイプ

EX300 (標準タイプ) [交流両用] ●交流100V-300VA/150VA ●直流12V-6A ●全長365×全幅195×全高305(mm) ●乾燥重量8.5kg ●騒音レベルdB(A)/7m:50(150VA時)・58(300VA時) ●発電機は排気ガスに注意し換気の良いところでご使用ください。●ホンダ発電機には、300ワットクラスから6キロワットクラスまで豊富にバリエーションがそろっています。

HONDA
300ワットの行動電源
EX300

(全国標準) 標準タイプ……………¥49,500
(現金価格) 外部タンク付タイプ……………¥55,000

●長時間作業をされる方のために約8.6時間(V15.0)連続運転が可能なお外部タンク付タイプもあります。

圧倒的に軽くて、静かな最先進ポータブル発電機いま、お使いになっている発電機は何kgですか。このホンダEX300は、8.5kg(乾燥重量)ポータブルというよりはハンディ発電機、と呼びたいぐらいの軽さ。片手でもらくに運べますから、移動が多い作業には最適の電源です。また、ボディ全体を従来タイプの約50%^(当社EX150に比べて)までコンパクト化を達成しました。持ち歩きやすさだけでなく、格納の場所も少なくすむ設計なのです。そのうえ静かさは、普通の会話以下の50デシベル(V15.0)ですから夜間でも音を気にせず、作業できます。

カタログの請求書
は、こちら
に
お
付
き
の
お
便
り
に
お
願
い
し
ま
す。

カタログご希望の方は、V4方針にカタログ請求書を送り、住所・氏名・年齢・職業・発電機の使用を明記のうえ、〒101東京都港区南青山2-1-1 本田技研工業(株)販売促進部 建設機械化/EX300/係まで。

確かな技術が大きな評価を生んだ

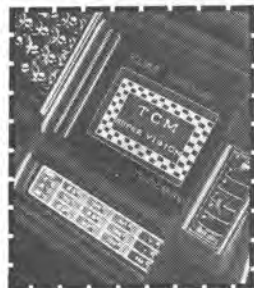


名機と呼ばれる商品には、卓越した設計思想があります。870は38年の技術の結晶。いま、その技術の独創性、優秀性が熱い視線を浴びています。居住性、作業性、耐久性、安全性、そして経済性を徹底追求した870は、ホイールローダの決定版です。その実力は、通商産業省の「グッドデザイン商品」に選ばれて証明されました。



通商産業省選定
グッドデザイン商品

800シリーズが誇る数々の新技術! 890(スーパーテラックス型)に搭載 画期的なスーパービジョン



運転席にいても車両のコンディションが一目で分かるスーパービジョン。故障を未然に防ぎ、点検時間も大巾に短縮。荷重モニタ、燃費モニタなどもブラウン管に表示できる画期的なシステムです。

●TCM800シリーズ

機種	項目	バケット容量 (m ³)	常用荷重 (kg)	定格出力 (ps/rpm)	自重 (kg)
808A		0.35	560	28/2,400	2,340
810A		0.45	720	36/2,400	2,600
815		0.6	980	52/2,800	3,880
820		0.8	1,300	52/2,800	4,580
830		1.2	1,920	83/2,100	6,400
835		1.5	2,400	110/2,350	8,000
840		1.8	2,880	125/2,200	9,720
850		2.3	3,680	160/2,200	13,100
860		2.7	4,320	180/2,200	15,100
870		3.5	5,600	240/2,200	19,750
890		5.5	9,900	415/2,000	41,800

TCM 東洋運搬機株式会社

本社 大阪市西区京町堀1-15-10 ☎06(44)915119
〒550

東京支社 東京都港区西新橋1-15-5 ☎03(59)817119
〒105

TCMホイールローダ



は信頼のマーク



日本工業規格表示工場



API記章(アメリカ石油協会)認可工場



DCDMA会員



本社工場全景



岸山工場全景

YBMは我が国ボーリング・マシンメーカー中最大の工場・工場敷地を有し、更に最新鋭の生産機械設備を有する唯一の一貫生産メーカーです。工場見学歓迎いたします。



ロックベッカー(RPC-4053A)ロータリーパーカッション



YBM-SS-60地盤改良機

YBMのボーリング・マシン及びドリリング・ツールズは世界の各地で、石油から地熱・鉱物資源・土木・建築、更に水井戸に至る幅広い分野の掘削作業に活躍しています。



製造元

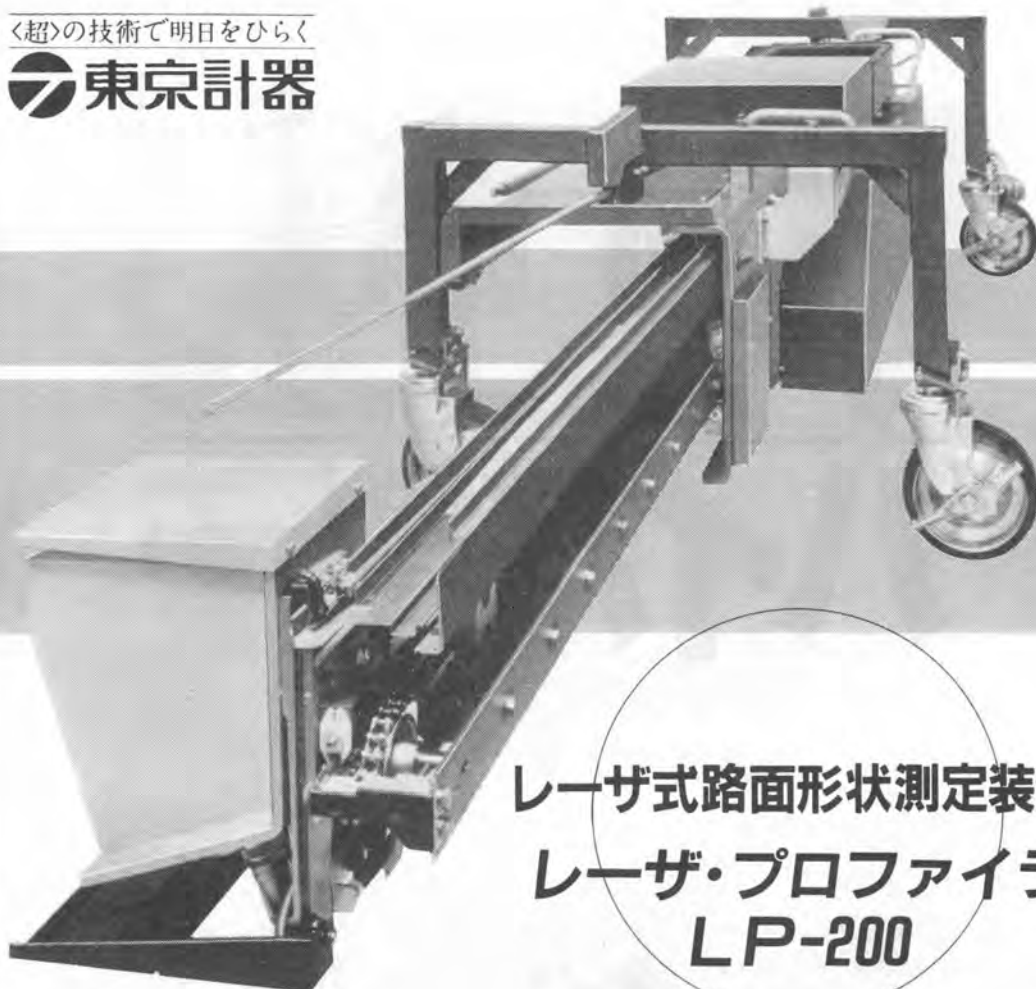
株式会社 吉田鉄工所

YOSHIDA BORING MACHINE MANUFACTURING CO.,LTD.

本社	佐賀県唐津市原1534	TEL.(09557)7-1121	〒847
	FAX.(09557)7-0535	TELEX.747628 YBM RIJ	
福岡支社	福岡市博多区東比恵2丁目12-3	TEL.(092)441-0820	〒812
東京事務所	東京都港区新橋6丁目14番地4号(新橋木嶋ビル6F)	TEL.(03)433-0525	〒105
	FAX.(03)433-0524	TELEX.02427142 YBM TOK	

〈超〉の技術で明日をひらく

東京計器



レーザ式路面形状測定装置 レーザ・プロファイラ LP-200

特長

- どのような路面形状でも、レーザ・イメージセンサによって非接触で正確に計測します。
- 路面の横断傾斜も、独自の慣性センサで瞬時に計測します。
- 計測部は、小型ライトバンにて容易に移動できます。
- 測定幅員は最大3.9mです。
- 測定単位は1mm横断方向測定ピッチは1cmです。(データ記録ピッチは10cm)
- 1測定当りの実測時間は約10秒です。(位置合わせを含めても90秒以内)
- 計測データはICカードに収録され、パソコン処理により横断路面形状、計画オーバーレイ体積、計画切削体積、計画切削オーバーレイ体積などが簡単に試算できます。(1枚のICカードで500~1500測点収録)
- 豊富なソフトウェアを標準装備しています。(詳細についてはお気軽にお問い合わせください)

先端技術が捉える路面形状

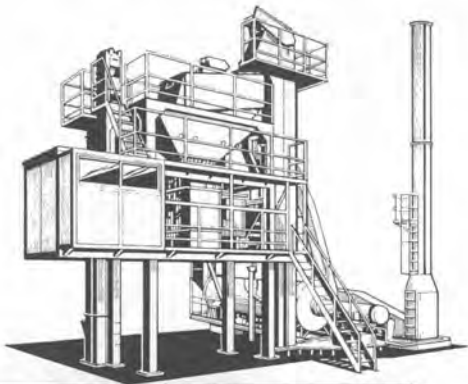
レーザ・プロファイラLP-200は、最新のレーザ測定技術、慣性センサ技術、コンピュータ・ソフトウェア技術を融合して開発された路面形状測定装置です。

高度な先端技術によって完成したこのLP-200は、スピーディに高精度な測定はもちろんのこと、システムの小形・軽量化を実現。さらに測定結果の作表、作図など豊富なデータ処理機能を持っており、ハイテク時代にマッチした最新の路面形状測定装置です。

★姉妹機LP-300新発売！

3Mプロフィールメータ用平坦性計測装置

小型 ハイパワー



- 小型ながら大型なみの機能完成度を高めたハイパワープラント

コンピュータ操作盤、高効率ドライヤ、電子計量システムの標準装備など、小型の枠を超えたパワーと操作性を備えたニュープラント、それがA-TOMシリーズ。これまで満たされなかった経済性・耐久性をはじめ、あらゆるメリットをくまなく具体化した満足度の高いプラントです。

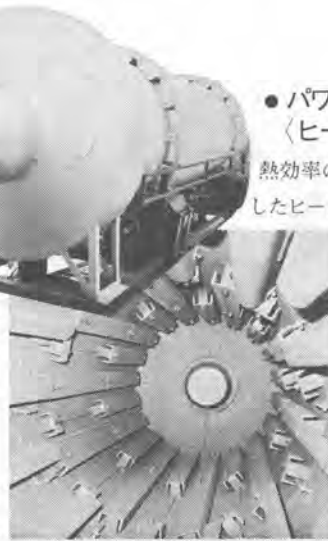
- 正確性・操作性 コンピュータ操作盤
ロードセルとコンピュータ操作盤を連動した電子計量システムを採用。



計量・操作・配合登録・タイマー設定など、すべて画面を見ながらの簡単操作です。すから、現場からの要求にすばやく対応できます。

- パワーと省エネ
〈ヒートバックドライヤ〉

熱効率の高さをBonDシリーズで実証したヒートバック方式ドライヤ。文字通りヒート(熱)をバック(包む)する日工独自の省エネメカです。あわせて、含水比が上ってもドライヤ能力が発揮できるのも見逃せない特長です。



(アトム)
A-TOMシリーズ

A-TOM 500(最大能力40T/H) A-TOM 600(最大能力48T/H)

 **日工株式会社**

本社/〒674 明石市大久保町江井島1013-1 ☎(078)947-3131(代) FAX:(078)947-3638

● 営業所/北海道・東北・東京・東海・北陸・近畿・近畿西・中国・四国・九州 ● 出張所/北関東・長野・松山・南九州 ● 工場/江井島・明石・東京・京都

ダイニチ フロアーエース DN-230

コンクリート床面切削が
誰でも簡単に、気軽に出来ます。

新設のコンクリート床面には……

不陸調整、レベルの調整、レイタンスの除去

既設のコンクリート床面には……

接着剤の除去、塗料等の除去、下地処理、切削修整

工場などには……

堆積した脂泥、油泥の切削除去、区画線除去
粉塵は、吸収することができます。

型 式

動 力	単相直巻整流子モートル	切 削 能 力	コンクリート床面(強度 約200kg)
電 流	15A	深 さ	……………2mm~3mm
電 圧	単相100V、50/60Hz	幅	……………220mm
消 費 電 力	1430W	1 時 間 の 切 削	……………20㎡~30㎡
回 転 数	3500RPM	カッター1組の切削	……………350㎡~550㎡
切 削 巾	220mm	※尚、コンクリート強度、現場状況により、切削能力は変わります。	
コ ー ド	10m		
重 量	38.5kg フェイト5kg(1コ)		
外 形 寸 法	240(高さ)×500(巾)×450(長さ)mm		
ハンドルの高さ	1000mm		

新 型
吸塵タイプ
新発売



MODEL DN-230

コンクリートはつり機・スクャブラー

床仕上げ、橋梁、トンネル、ダム、道路、滑走路の
補修等、コンクリート床面の全てに使用可能です。

フロアスクャブラー

作業能力
(1時間当り)

深 度	3%	5%	10%	30%
無 種				
L7型	25㎡	10㎡	—	—
U7型	30㎡	12㎡	6㎡	3㎡

要 目	機 種	U7	U5	U3	UF	L7	HU	3WD	HS	HG
折 り 巾	cm	39.4	28.1	14.1	5.6	24.5	5.6	17.5	3.5	3.5
空 気 消 費 量	m ³ /m	6	4.6	3.1	0.7	3.5	0.7	1.3	0.4	0.4
馬 力	H.P.	75	50	30	10	30	10	15	5	5
ホ ー ス 口 径	mm	19	19	19	15	19	15	19	15	15
重 量	kg	119.7	96.3	56.3	15.5	59.9	9.0	14.0	3.5	5.4



施工も行います。又特殊仕様もうけたまわります。

土木建設機械
製作・販売・リース

株式会社 **ダイニチ興業**

〒105 東京都港区新橋3-1-10 丸藤ビル6F 電話(03)591-6575代

水を制する。
水を治める。
水を活かす。



TSURUMI PUMP

現場に合わせて お届けします

時進日歩……と言えるほど進展する土木・建設技術
60余年の実績を持つツルミは技術開発にサービス体制に
あらゆるニーズに遅れる事なく、システム機器メーカーとして
トータルプランにお応えし続けます。



吸引機能

- バキューマー EV型
- ダイナミック DX型
- ベビースーパー WB-5型
- バキュームレーダー JV型
- ジェットバキューマー JV型

排水機能

- 高揚程ポンプ KTV-KTZ-GH型
- 工事用ハイスピンポンプ HSP-HK2型
- 工事用汎用ポンプ HY-KRS型
- 耐海水ポンプ KRS-KTV-KTZ-GH-NK2-DW型

移送機能

- 汎用ポンプ KTV-KTZ型
- サント用ポンプ NK2-GF-N-GPT-GS型
- 離型サント用ポンプ SHD-S型
- 離型サント用ポンプ SHD-S型
- 壁上可変速ポンプ VS型

高圧噴射機能

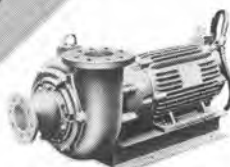
- ハイプレッシャーユニット HPL型
- ハイプレッシャーユニット HPJ型
- ハイプレッシャーユニット HPJ-SJE型
- スチームジェット



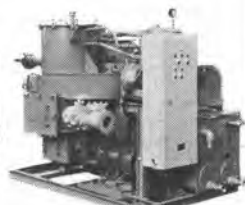
HK2型



HPJ-SJE型



SHD型



EV-15WA型



株式会社 鶴見製作所

大阪本店 〒538 大阪市鶴見区鶴見4丁目16番40号 ☎(06)911-2351(代)
東京本社 〒110 東京都台東区台東4-27-4(アイティビル) ☎(03)833-9765(代)

北海道(支) ☎(011)731-8385 東北(支) ☎(022)284-4107 旭川・函館・青森・郡山・盛岡・山形・前橋・宇都宮・大宮・
関東(支) ☎(03) 833-0331 新潟(支) ☎(0258)46-5050 千葉・横浜・松本・長野・水戸・新潟・富山・横井・四日市・
北陸(支) ☎(0762)68-2761 静岡(支) ☎(052)481-8181 静岡・岐阜・沼津・浜松・京都・神戸・姫路・温泉・和歌山・
近畿(支) ☎(06) 541-8336 中国(支) ☎(0829)23-5171 奈良・阪南・岡山・山口・米子・松山・徳島・北九州・熊本・
四国(支) ☎(0878)43-5133 九州(支) ☎(092)431-0371 鹿児島・沖縄・大分・長崎

多芸多才の マルチタレント

TAIYU **DISTRIC**

ワイヤーロープ式多目的コンクリート打設装置

TAIYU-^{ディストリック}**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、かつ機能は飛躍的にアップ。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。

★本四架橋でも偉力を発揮

本機はワイヤーロープ式
ありますので……

- 各部件が小さく軽量
- ブーム先端部の移動が自在
- ブーム屈曲によるワイドな作業空間
- 合理設計による大幅なコストダウン
- 各機構をシンプル設計しているため、メンテナンスは非常に楽々



(本四架橋現場設置例)

TAIYUのコンクリート打設関連機器

※オプション、特殊仕様等なんなりとお申しつけ下さい。



●手動式ディストリビューター



●油圧式ディストリビューター



●コンクリート分岐バルブ

Creative technology TAIYU



大裕鉄工株式会社

本社工場

〒572 大阪府寝屋川市点野4丁目11-7

TEL(0720)29-8101代 FAX(0720)29-8121

アスファルト
プラント

L・Cアスファルトタンク

オンリー
タンク

ユーザーの熱い要望に応え、アスファルトタンク(低周波誘導加熱)のバイオンア・ニチユウが新たに開発したL・C(Low Cost)アスファルトタンクは、イニシャル及びランニングコスト両面よりさらに追求し、安全性・信頼性等、優れた性能が集約された、超省エネタンクの決定版です。

省カエネルギー (キロワット表)

タンク機種	熱交換器容量(KW)	建値価格(円)
10 トン 1基	7	1,750,000
20 トン 1基	12	2,660,000
30 トン 1基	20	3,450,000
50 トン 1基	32	

ランニングコスト年費比較表 (例算=20トンタンク2基)

項目	加熱方法	H・Oヒーター方式	L・Cアスファルトタンク
重油量		15,000,000	0
電気料金		100,000	2,200,000
媒体油		350,000	0
計		15,450,000	2,200,000

年間差額は、15,450,000-2,200,000=13,250,000円/利益
●インターロック、タイマー、SCバック方式を加えると、さらに年利益は増加します。

L・Cアスファルトタンクの4大特徴

1 電気熱交換器

熱工学に基いた超熱交換器は、熱工学産業の技術を結集し、従来のヒータータンクに比べ20%アップ(他社比)した超高効率熱交換器がタンク内部加熱における省エネのすべてをものごたることが出来ます。

2 フロート式吸入口

タンク内部アスファルト量により自動的に上下に動作し、常に適温のアスファルトを保ち、供給します。又、タンク温度センサーは吸入口よりアスファルト温度をキャッチし、ロスのない加熱方式を採用しているのが特徴です。

3 ノーマンコントロール盤 (自動温度制御盤)

一目でタンク温度状態を把握し、まったく無駄のない温度制御を致します。又、24H~168Hのタイムセット、インターロックにより省エネ方式を最大に取り入れたノーマンコントロール制御盤です。

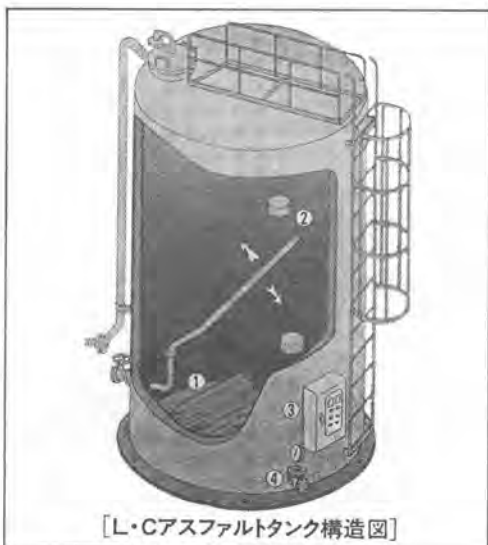
4 レベル計 (アスファルト残量指示計)

従来のフロート式レベル計に比べ、まったく故障及び動作不良がない圧力変換式連続アナログレベル計で目盛による広角型計測器です。

◎当社独自のシステム開発により専門家が省エネをTRモニターによりテープ記録をとり、その記録にしたがって電気の使用方法を総合的に診断し、適切なアドバイスを致します。

●●●●ぜひ御一報、御利用下さい。●●●●

(前田グループ省エネ推奨受領)



[L・Cアスファルトタンク構造図]

割賦販売も御利用下さい。
設備後、メリットの算出したお支払い方法をご利用下さい。

【省エネ診断】

■高効率電気使用方法
を見出すモニター
テープ記録

動力 3φ 500KVA

電灯 1φ 20KVA

合計 520KVA

02:30	30	117
24:30	0	24
12:00	4	24
12:30	39	117
13:00	29	84
13:30	50	180
14:00	53	199
14:30	60	180
15:00	62	186
15:30	57	171
16:00	53	153
21:30	50	150
24:00	0	24
02:30	30	117
24:30	0	24
02:30	30	117
24:30	0	24

株式会社 **ニチユウ**

〒141 東京都品川区西五反田2丁目12番15号 ☎(03)492-0051



新世代ショベル、充実のラインアップ。

画期的な新技術を満載、ランディEXシリーズ。

人のために、社会のために、そして未来のために、マシンはどうあるべきか。新世代ショベル・ランディEXシリーズは、その一つの回答ともいえます。全国のユーザーからご好評をいただく4機種に加えて、新たに中・小型機とホイールタイプが仲間入り。充実したラインアップによって、ユーザーの皆様にはニーズに合った最適な

一台がお選びいただけます。もちろん、大作業量と低燃費・低騒音を両立させたE-P制御、軽い操作力で快適に操作できるマイハンド・コントロールなど、日立建機独自の画期的技術を満載。人とマシンとの調和を求め、ユーザーとともに、21世紀を目指したい…。日立建機は、そう考えます。

	バケット容量(m ³)	全装備質量(t)
EX60	0.1 - 0.3	6.3
EX90	0.14 - 0.45	9.0
EX100	0.17 - 0.5	10.7
EX120	0.17 - 0.55	11.8
EX150	0.4 - 0.7	14.5
EX200	0.45 - 1.0	18.5
EX220	0.7 - 1.2	22.5
EX270	0.9 - 1.4	26.0
EX300	1.0 - 1.6	28.5

Excellent Excavator
Landy
EXシリーズ

 **日立建機**

日立建機株式会社 東京都千代田区大手町2-6-2(日本ビル)
〒100 ☎ダイヤルイン(03)245-6361 営業本部

環境浄化・作業効率の向上

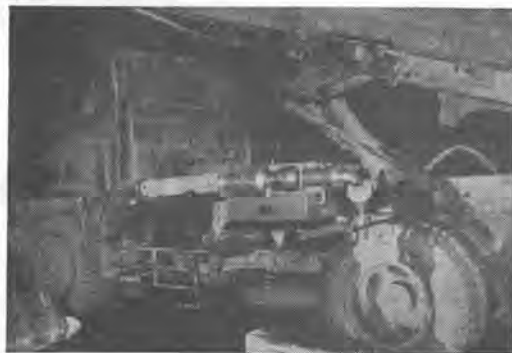
ディーゼル排気浄化システム



SDMC型+SDMW-A型 (ガス浄化) (黒煙捕集)

重機取付

ダンプカー取付



●乾式

スパークノンSDMC型
(触媒マフラー)

特色

- 触媒酸化法による黒煙、CO、HC除去
- 触媒槽の目づまりがありません
- 触媒はパラジウム系で価格安定廉価
- 触媒ライフ、掃除なしの2000時間

利用機種 ブルトザー、ショベル、ダンプトラック、コンクリートミキサー車、フォークリフト、ディーゼルロコ、発電機等すべてのディーゼルエンジンに適用可能

その他の取扱製品

- スパークアレスタ……………スパークノンSP型
- トンネル内集じん機…SOGシステムスーパーコレクター
- 消音器……………スパークノンSPM型
- トンネル内電気集じん機…スパークロンSEP型

●湿式

スパークノンSDMW-A型
(低圧損、ベンチュリースクラバー)

特色

- SDMCと連動使用で更に効率向上
- 黒煙、SO₂除去
- 目づまりしない
- ランニングコストがゼロです



株式会社 **イマイ**

本社 〒143 東京都大田区大森北1-33-3
電話 (03) 766-5819
福岡支店 〒812 福岡市博多区博多駅東2-4-30
いわきビル307
電話 (092) 451-1986

確かな技術と信頼の…**クボタエンジン**

いま、

クボタエンジンに

熱い視線

クボタは、農機をはじめ産業機械、建設機械の開発を通じ、1世紀近い歴史をバックボーンに、望まれるエンジンを追求してきました。

そのひとつの例が、世界最小・直接噴射方式のディーゼルエンジンの開発で、省エネルギーの時代をリードし、業界に大きな話題を投げかけました。また、製品化が困難とされていた

超小型多気筒水冷ディーゼルエンジンを世界に先がけて実現するなど、技術力でも注目を

集めています。建設機械、発電機、灌漑用ポンプ、農業機械などで活躍する小型ディーゼルエンジン、ガソリンエンジン、ガスエンジン、船舶・発電などと

一般動力用大型ディーゼルエンジン…と、多種多様なエンジンを開発するクボタ。

使う人の立場を知り尽くしているから、ユーザーの声に的確にお応えします。



空冷ガソリンエンジン
2.2馬力～12.5馬力

立形水冷ディーゼルエンジン
9.5馬力～95馬力

横形水冷ディーゼルエンジン
4馬力～18馬力

クボタエンジン

技術で応えるたしかな未来 **久保田鉄工株式会社** エンジン事業部

本社：大阪市東淀川区東津原1丁目2番47号 エンジン営業部 ☎06(846)2086 東京本社エンジン営業部 ☎03(245)3608 北海道支店 ☎011(214)3062 名古屋支店 ☎052(564)5074 広島支店 ☎082(221)0901
九州支店 ☎092(473)2561 堺製造所 ☎0722(41)1121 筑波工場 ☎029752-5111 名取SS ☎02238(4)5151 秋田SS ☎0188(45)1601 新潟SS ☎0252(85)1261 東京SS ☎0438(62)1121 名古屋SS ☎0586(24)5111
倉沢SS ☎0762(75)1121 岡山SS ☎0862(79)4511 米子SS ☎0859(33)5011 高松SS ☎0878(31)8171 福岡SS ☎092(606)3161 熊本SS ☎0963(57)6181

高出力・低騒音設計ホイールローダ

FL460

SPEED AND POWER
CONTROL SYSTEM

ニューエイジ
デザイン
シリーズ



- 粘り強いエンジンV8ツインターボ…300PS
- 遊星歯車の自動変速器採用
- 耐久性抜群の密閉式湿式ディスクブレーキ
- シミュレーションシステムによって設計されたFRK、Z形リンク機構
- フィンガーコントロールの強力油圧システム
- モニタ時代をリードする電子パネル
- ストラタプレクリーナを標準装備
- 広い視野と快適な運転席（プレッシャライザ付エアコンの標準装備）

- バケット容量 4.6m³
- 走行速度 33.0km/h
- 全長(ツメ付) 9,150mm
- 全幅(バケット) 3,300mm
- 全高(キャブ上端) 3,800mm
- ホイルベース 3,600mm
- トレッド 2,450mm

■ あらゆるニーズに適應できる古河のホイールローダ

	バケット容量	定格出力	機械重量		バケット容量	定格出力	機械重量
FL30-I	0.34m ³	27PS	2,370kg	FL160A	1.6m ³	105PS	9,175kg
FL60-I	0.55m ³	42PS	3,540kg	FL200-I	2.0m ³	135PS	12,720kg
FL80	0.8m ³	52PS	4,665kg	FL200B	2.3m ³	155PS	13,720kg
FL120A	1.3m ³	85PS	7,190kg	FL330-I	3.3m ³	220PS	19,250kg
FL150	1.5m ³	105PS	9,035kg	FL460	4.6m ³	300PS	28,500kg

凄いヤツが現れたものだ。



古河鋳業

本 社 東京都千代田区九の内2丁目6番1号 ☎100

- ☎東 京(03)212-6551
- ☎札 機(011)261-5686
- ☎田 無(0424)73-2641
- ☎名古屋(052)561-4586
- ☎大 阪(06)344-2531
- ☎小 牧(0568)72-1585
- ☎岡 山(0862)79-2325
- ☎富 山(0764)33-5888
- ☎高 松(0878)51-3264
- ☎仙 台(0222)21-3531
- ☎岡 山(0862)79-2325
- ☎名 取(02238)4-1301
- ☎福 岡(092)741-2261
- ☎生 産(0282)82-3111
- ☎二 日 市(092)924-3441

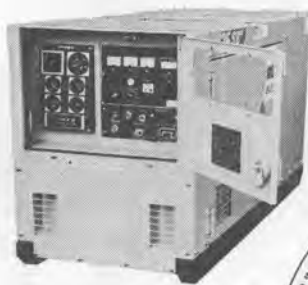
Denyo

先進のテクノロジー

デンヨーのパワーソース

エンジン発電機

0.5~750kVA



DCA-25SPI

エンジン溶接機

100~650A



BLW-280SSW

エンジン・エア・ガラス切断・手溶接兼用機

切断 12~50A
溶接 50~180A



PCX-50SS

DPS-750SS

DBJ-I483SS



エンジンコンプレッサー

1.4~21.2m³/min



エンジン高圧水ポンプ

50~210kgf/cm²

光と熱と力を供給して38年。
豊富な技術と経験で、
「時代のニーズ」に自信をもってお応えします。

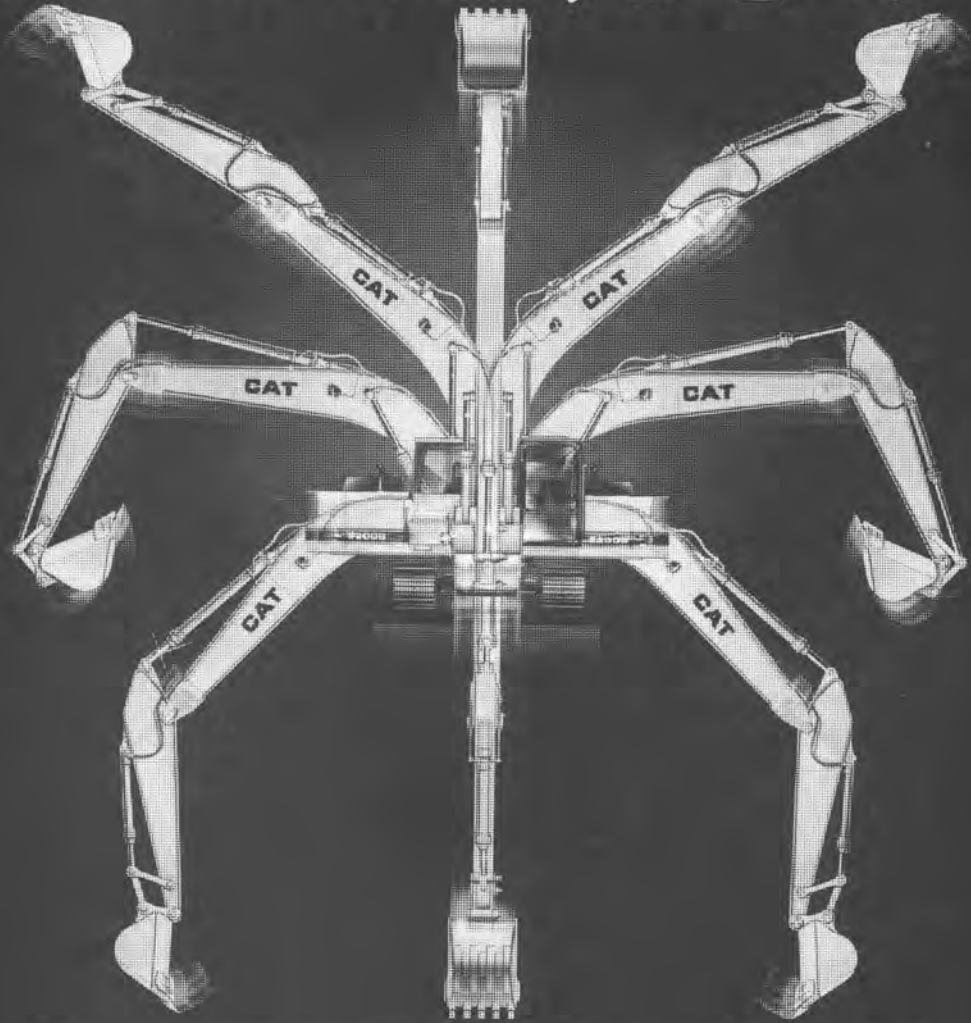
●技術で明日を築く
デンヨー株式会社

本社 〒164 東京都中野区上高田4-2-2 TEL (228)1111

— 支店・営業所 —

札幌営業所011(862)1221 | 仙台営業所0222(86)2511 | 北関東営業所0272(51)1931 | 東京支店03(552)1201 | 横浜営業所045(774)0321
静岡営業所0542(61)3259 | 名古屋営業所052(935)0621 | 金沢営業所0762(91)1231 | 大阪支店06(488)7131 | 高松営業所08787(4)3301
広島営業所082(255)6601 | 福岡営業所092(503)3553 | 出張所/全国主要39都市

アクション最先端



CAT E200B油圧ショベル新登場

性能、現場即応。

望む動きへ、望む速さへ。
油圧ショベルの性能が変わります。作業にあわせて、最適な
機械の動きが選択できるアクション最先端。
油圧ショベルはいま、現場に即応する性能をもちました。
先進と信頼のテクノロジー、CAT E200B油圧ショベル。
新しい流れはCATから。

田キャタピラー三菱

技術フロンティア宣言



●18,500kg ●0.7m³ ●120ps

未来インベーター

新キャタピラー三菱株式会社

本社 神奈川県相模原市田名3700 〒229 ☎(0427)62-1121

EX-200B (CAT E200B) 2000年10月現在

RK250-II/RK450 ROUGH TERRAIN CRANE



新登場

クラスを越えて、いま、未到の領域へ。

「ザ・クレーン」と呼ぶにふさわしいスーパーバック・マシーン、RK250-II&RK450誕生。

油圧式トラッククレーン同等の作業能力と高度な作業性。

大型トラック並みの卓越した走り。快適な居住性。容易な操作性。

先進テクノロジーが、そのすべてをかなえた。さらにクラス1番の低騒音、周囲安全の配慮を実現。

狭い現場での使いやすさも向上させた。

漸新なフォルムに比類なき価値を秘めて、いま、都市空間の未到のステージへ発進。

RK250-II

- 最大つり上能力=25.0ton×8.5m●最大ブーム長さ=30.5m+11.5m(2段ジブ)
- 最大地上揚程=31.8m(主ブーム)/43.1m(主ブーム+2段ジブ)

RK450

- 最大つり上能力=45.0ton×8.0m●最大ブーム長さ=38.9m+9.0m(ジブ)
- 最大地上揚程=39.8m(主ブーム)/48.2m(主ブーム+ジブ)



神鋼コベルコ建機

本社 〒150 東京都渋谷区神宮前6丁目27番8号(京セラ原宿ビル) ☎03-797-7111

道路建設・維持補修

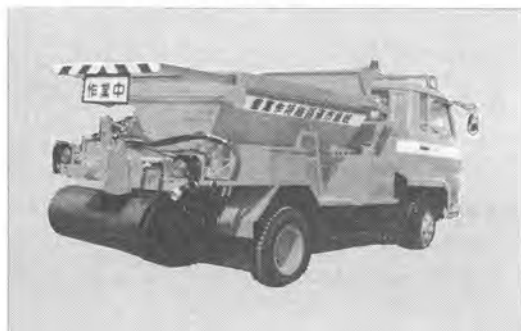
路面切削機

アスファルト/コンクリート、舗装面を
ヒーターなしで切削する。 **型式:MRH-50**



アスファルト路面補修車

- 路面の穴埋に
- 凹凸面の補修転圧に
- 簡易路面舗装に



アスファルトディストリビューター

- 道路建設に
- 道路の維持補修に
- 高粘度液剤散布に



株式
会社

堀田鉄工所

本社工場 名古屋市中川区十番町6丁目3番地
〒454 電話 (052) 651-3361(代)
FAX (052) 661-2904

高性能集塵機 コンパクトバグ

コンパクト RE-70C

■ 3大特色

- 1 コンパクトで大風量
- 2 設置場所をとらず持ち運びが簡単
- 3 高度な粉じん処理



■ 用途

- ビル内、地下街、商店街でのほつり粉じん。
- ビル解体、改築作業の粉じん。
- 地下鉄、トンネル内の局所発生粉じん。
- シールド、ケイソン工事、鏡切り、解体作業粉じん。
- その他あらゆる粉じん、ヒューム対策に適合。

■ 仕様書

処理風量	70m ³ /min
電動機	3.7kW 3相 200V
ろ過精度	0.5μ×80%
許容圧損	230mmAq
エレメント	大 600φ×1本 小 320φ×1本
総ろ過面積	30m ²
騒音	80dB(A) 1.5m
重量	約100kg
標準付属品	サイレンサー×1ヶ ダクトホース 5m、300φ×1本
オプション	デミスターフード 分岐管(Y型) キャスター ヒューム対策用高性能フィルター

■ オプション

- デミスターフード
吸込カバーの内側に取り付けられており、大・小エレメントに直接粗大な異物などの侵入を防ぎ、エレメントの寿命も長く保ちます。
- 分岐管
標準付属のダクトホースは300φ×5mですが、2ヶ所で使用したい場合には、公岐管を取付けると200φのダクトホース2本取付け可能となります。
- ヒューム対策用高性能フィルター
溶接ヒュームが大量に発生する場所に最適です。
- キャスター
本体の下にフィットして移動に大変便利となります。

株式会社 流機 エンジニアリング

本社 〒105 東京都港区芝2-30-8 (菊忠商事ビル)
☎(03)452-7400代表 FAX (03)452-5370
大阪営業所 〒530 大阪市北区太融寺町2-17(太融寺ビル)
☎(06)315-1831代表 FAX (06)313-0561

陰で支える確かな技②



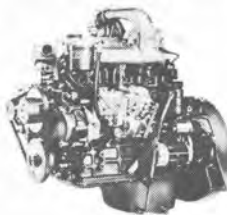
かたちには心がないと
殺陣は生きてきませんね。

●殺陣師
林 邦史朗氏

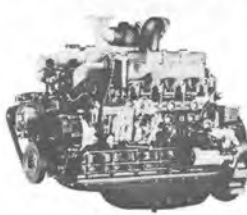
1939年東京生まれ。アクション演劇を志し、1963年日本で初めてのスタントマン集団「若駒冒険グループ」を発足。殺陣師としてNHK大河ドラマをはじめ数々の時代劇、現代劇を指導するほか、武劇ショーを国内及びアメリカ各地で公演し成功をおさめる。殺陣師はあらゆる武道、武器はもとより、時代考証、芝居の狙い、登場人物の心理などに深く精通すべきであるとの信念を持ち、ドラマ全体を光らせる、「生きた殺陣」を提唱。役者の持ち味を見事に引き出している。

頼もしいパワーと耐久性。ここにも確かな技、あり。

■自動車エンジンの実績を全面的に投入。用途、過酷な条件を問わず、常に低騒音で安定した運転性を実現。三菱ならではの、高性能エンジンです。■25馬力から368馬力までのワイドなラインアップ。最適な機種をお選びいただけます。■指定サービス工場220社をはじめ全国くまなくカバーする万全のアフターサービス体制です。■オプションパーツも豊富に用意。お客様のニーズにきめ細かく応えます。



4D31-T型
ターボ付直噴エンジン



6D31-T型
ターボ付直噴エンジン



6D22-TC型
給気冷却器・ターボ付直噴エンジン

●給気冷却器付	●ターボ付	▲直噴式
●89P/S	4D31	4D31
4D31	4D31-T(M)	4D31-T(H)
●89P/S	6D31	6D31
6D31	6D31-T(M)	6D31-T(H)
●89P/S	6D31-T(M)	6D31-T(H)
6D31-T(H)	6D31-T(M)	6D31-T(H)
●89P/S	6D22	6D22
6D22	6D22-T(H)	6D22-T(M)
●89P/S	8D22	8D22
8D22	8D22-T	8D22-T
●89P/S	8D22-TC	8D22-TC
8D22-TC	8D22-TC	8D22-TC

M: 中濃用
H: 高濃用
すべてディーゼル
エンジンです

見えないところで、先進技術。
三菱産業用エンジン
産業エンジン部 ● 東京都港区芝5-33-8 千108 ☎ 東京03(456)1111

どこでも信頼をうける!!

振動ローラー

両輪／駆動 ステアリング軽快
サイド転圧可能

- MV-30型 3.0t
- MV-26型 2.6t
- MUS-12型 1.2t



明和製品

ハンドローラー

- MRA-65型 650kg
- MRA-85型 850kg
- MG-7型 700kg
- MG-6型 600kg



自走式高所作業車

明和ハイリフト

パイプフロプレート

アスファルト舗装・
表面整形・補修

- P-12型 120kg
- P-9型 90kg
- P-8型 80kg
- VP-8型 80kg
- VP-7型 70kg
- KP-8型 80kg
- KP-6型 60kg
- KP-5型 45kg



タンパランマー

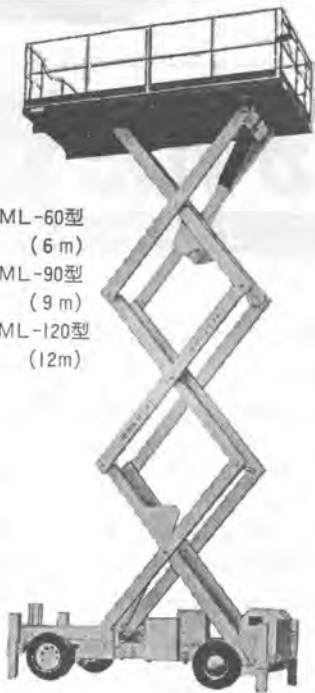
エンジン直結式
オイル自動循環式

- RT_A-75型 75kg
- RT_B-55型 55kg
- RT_C-65型 65kg
- RT_D-45型 45kg



新製品

- ML-60型 (6m)
- ML-90型 (9m)
- ML-120型 (12m)



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
- MC-22型
- MC-30型



**スピンドル
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-40型4t (前鉄輪・後タイヤ)
- MUC-40W型4t (前後輪共・鉄輪)



(S) 株式会社 明和製作所

川口市青木1丁目18-2 〒332

- | | | | |
|-----|-----|--------------------------|--------------------|
| 本社 | 工場 | Tel. (0482) 代表(51)4525-9 | FAX. (0482)56-0409 |
| 大阪 | 大阪 | Tel. (06) 961-0747-8 | FAX. (06) 961-9303 |
| 名古屋 | 名古屋 | Tel. (052) 361-5285-6 | FAX. (052)361-5257 |
| 福岡 | 福岡 | Tel. (092) 411-0878・4991 | FAX. (092)471-6098 |
| 仙台 | 仙台 | Tel. (022) 236-0235-7 | FAX. (022)236-0237 |
| 広島 | 広島 | Tel. (082) 293-3977・3758 | FAX. (082)295-2022 |
| 札幌 | 札幌 | Tel. (011) 822-0064 | FAX. (011)831-5160 |



より磨かれた **V** series

卓越した先進テクノロジーがショベルの概念を変えた。

さらに進化を遂げた **V** シリーズ

斬新なデザインに、大作業量と低燃費・低騒音を両立させた

最先端のマイコン制御システム APC

軽い操作力で軽快な運転ができるサーボコントロールシステムなど
先進機能を満載。

また、経済性、居住性を飛躍的に向上させ

オペレータの心を熱くし、快適さへの配慮も十分。

マイクロコンピュータを中枢にした画期的な技術を
一つ一つ複合し、より高次元のショベル **V** シリーズが
今、脚光を浴びて鮮やかに発進。

型 式 名	バケット容量	全装備重量
HD-140SE V	0.14m ³	4,500kg
HD-250SE	0.25m ³	6,500kg
HD-400SE V	0.40m ³	10,500kg
HD-450SE V	0.45m ³	11,600kg
HD-550SE-II	0.55m ³	14,800kg
HD-700SE V	0.70m ³	18,500kg
HD-800SE V	0.80m ³	19,800kg
HD-900SE V	0.90m ³	22,500kg
HD-1220SE-II	1.20m ³	28,000kg
HD-1880SE-III	1.80m ³	41,000kg
HD-2500SE	2.50m ³	65,000kg



HD-450SE V

今日の対話を明日の技術へ

KATO

株式会社 加藤製作所

本社 東京都品川区東大井1-9-37
(☎140) ☎03(458)1111(大代表)

昭和 63 年 1 月号 PR 目次

—D—

(株) ダイニチ興業	後付	21
デンヨー (株)	"	29
(社) 土木学会	"	11

—F—

古河鋳業 (株)	後付	28
----------	----	----

—H—

林パイプレーター (株)	後付	10
範多機械 (株)	"	12
日立建機 (株)	"	25
(株) 堀田鉄工所	"	32
本田技研工業 (株)	"	16

—I—

(株) イマイ	後付	26
出光興産 (株)	"	15

—K—

(株) 加藤製作所	後付	36
久保田鉄工 (株)	"	27
栗田サク岩機 (株)	"	11
コトブキ技研工業 (株)	"	8
(株) 小松製作所	"	6

—M—

眞砂工業 (株)	後付	14
マルマ重車両 (株)	"	4
丸友機械 (株)	"	1
丸善工業 (株)	表紙	2
三笠産業 (株)	後付	7

東京証券取引所

三井物産機械販売 (株).....	後付	9
三菱自動車工業 (株).....	"	34
(株) 明和製作所.....	"	35

—N—

内外機器 (株).....	後付	5
(株) 南星.....	"	10
(株) ニチュウ.....	"	24
日工 (株).....	"	20
日鉄鋳機械販売 (株).....	表紙 3・後付	13

—O—

オカダ アイヨン (株).....	後付	3
-------------------	----	---

—R—

(株) 流機エンジニアリング.....	後付	33
---------------------	----	----

—S—

神鋼コベルコ建機 (株).....	後付	31
新キャタピラー三菱 (株).....	"	30
新電気 (株).....	表紙	4

—T—

大裕鉄工 (株).....	後付	23
(株) 鶴見製作所.....	"	22
(株) 東京計器.....	"	19
東京流機製造 (株).....	表紙	2
東洋運搬機 (株).....	後付	17
特殊電機工業 (株).....	"	2

—Y—

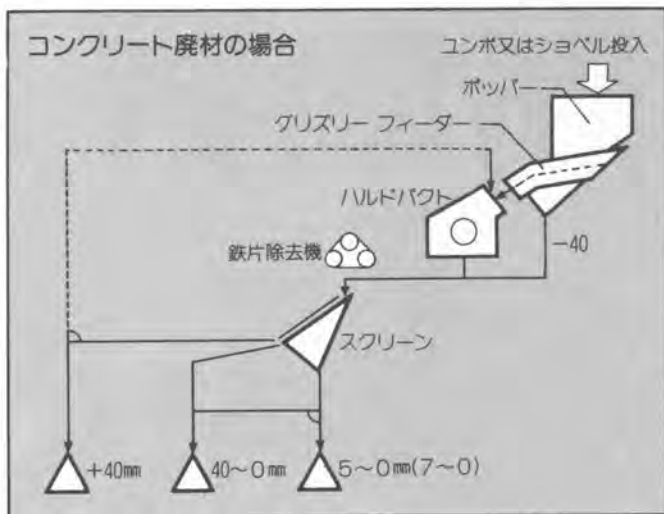
(株) 吉田鉄工所.....	後付	18
吉永機械 (株).....	"	1



廃材を100%再生する
 抜群の処理能力

廃材再生処理プラント

コンクリートやアスファルトの廃材を破碎し鉄片などを選別、
 処理、経済的な骨材として再生させる画期的プラント。



■ ハルドバクト一台で一挙に目的の産物が得られます。

- 500mmの大塊から一挙に、40mm以下の粒形のよい目的の産物ができます。
- 設備面積が小さくて済みます。
- 設備費が安く仕上がります。
- 運転管理が容易です。

■ 鉄筋が着いたコンクリート廃材をそのまま処理できます。

■ 夏季でもアスファルトが居付きません。

発売元

日鉄鉱業株式会社

総代理店

日鉄鉱機械販売株式会社



東京都千代田区神田駿河台2-8(瀬川ビル) ☎03(295)2501(代)
 北海道支店 ☎(011)561-5371(代) 東北支店 ☎(0222)65-2411(代)
 大阪支店 ☎(06) 252-7281 名古屋営業所 ☎(052)962-7701(代)
 九州支店 ☎(092)711-1022(代) 広島営業所 ☎(0822)43-1924(代)

貸します



建機レンタル

CNE RENTAL 新電気

- ◆泥水加圧式シールド工法用機器
- ◆泥水加圧推進工法用機器
- ◆各種検出器
- ◆泥水輸送・環流ポンプ
- ◆推進用可変元押油圧ジャッキ
- ◆泥水シールド用泥水処理装置
- ◆NATM(ナトム)工法関連機器
- ◆QA 機器・パーソナルコンピュータ
・ワードプロセッサ
- ◆JV工法機械(VX・LSV・パイプロ)
- ◆ニューマチックケーソン及び
圧気シールド工法用機械

エンジニアリング事業部	☎ 03 (864)7 6 1 1
情報システム事業部	☎ 03 (862)1 4 1 1
東京支店	☎ 03 (687)1 4 1 1
北関東支店	☎ 0486(23)2 7 4 8
千葉支店	☎ 0436(43)3 5 1 1
水戸支店	☎ 0292(95)0 2 6 1
横浜支店	☎ 045(335)5 0 3 0
大阪支店	☎ 06 (554)0 2 1 2
南東北支店	☎ 022(285)3 1 1 1
北東北支店	☎ 0196(41)2 8 1 3
北陸支店	☎ 025(362)5 1 2 1
新電気工業㈱	☎ 03 (688)8 7 2 1
長野新電気㈱	☎ 0262(73)1 4 1 1
九州建機レンタル㈱	☎ 092(572)8 1 1 1

- ◆レンタカー
- ◆車両系重機
- ◆水中ポンプ
- ◆発電機・溶接機
- ◆コンプレッサー・空気工具
- ◆パイプレータ
- ◆掘削機械
- ◆小型機械・電動工具
- ◆送風機
- ◆洗浄機・掃除機
- ◆中和・散水装置
- ◆ベルトコンベア
- ◆ハウス関連・シーズン品

確かな実績で信頼の輪を拡げ続ける

CNE 新電気株式会社®

本社 〒101 東京都千代田区岩本町1-5-13 秀和第2若本町ビル
電話 03-862-1411(代表) FAX 03-861-7544 営業本部

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) TEL 東京(03)572-3381(代)
大阪支社 〒530 大阪府北区西天満3-6-8 豊屋ビル3階 TEL 大阪(06)362-6515(代)

雑誌03435-1

「建設の機械化」

定価 一部

六五〇円