

建設の機械化

1983

6

日本建設機械化協会

第400号記念特集 路上再生(表層)機械特集



●明日をつくる建設の機械化・ 合理化・安全につくす…………

営業品目(土木関係)

各種シールド掘進機
推進工事用油圧装置
推進工事用2段伸び推進ジャッキ
泥水シールド用泥水処理プラント
泥水シールド用流体輸送装置
ずり搬送装置
裏込注入機械装置
坑内用・乾式高压トランス
ダンスステップ(坑内用・合成樹脂製あゆみ板)
隧道用諸機械・機材
ナトム工法用諸機械
ダム用バイブルドーザー
超軟弱地盤改良処理装置
スーパーラダー(立坑・地下工事に用いる階段)

レンタル商品・在庫豊富

シールド用ジャッキ・油圧ユニット
2重推進ジャッキ
泥水処理プラント
乾式高压トランス(75~300KVA)
ダンスステップ
ナトム工法関連機械
スーパーラダー
仮設機材一式



創業59年

菅機械工業株式会社

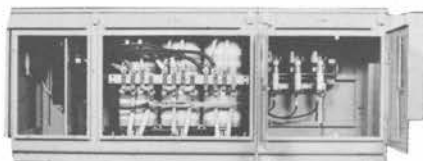
本社	〒550 大阪市西区南堀江3-9-27	☎ 06(541)7931
東京支店	〒101 東京都千代田区三崎町3-10-5	☎ 03(263)1531
名古屋営業所	〒450 名古屋市中村区名駅南3-14-9	☎ 052(581)4316
京都営業所	〒615 京都市右京区西院平町25(東商ビル)	☎ 075(314)4460
福岡営業所	〒812 福岡市博多区博多駅東1-9-15	☎ 092(431)7181
スガリース(株)	〒572 寝屋川市点野3-22-22	☎ 0720(27)0661



奥村機械製泥水シールド掘進機



三央・泥水シールド用泥水処理プラント



乾式高压トランス



バイブルドーザー(ダム用機械打バイブレーター)

目 次

□巻頭言 “良く、安く、早く”	三 谷 健	1
“建設の機械化” 誌 400 号によせて		3

□路上再生（表層）機械特集

舗装廃材の再生利用技術への対応	飯 島 尚	17
路上再生（表層）機械の現況	津 田 弘 徳	21
路上再生（表層）機械と施工実績		
路上再生（表層）機械“リシェーバ”	染 川 豊	27
路上再生（表層）機械“スーパーリフォーマ”	高 山 桂之介	30
路上再生（表層）機械	大 場 正 男	33
路上再生（表層）機械と施工実績	荒 木 美 民	36
路上再生（表層）機械と施工実績	岩 崎 博 臣	39
路上再生（表層）工法 （再生サーフェース工法）と施工機械	湯 川 亘	42
路上再生（表層）機械	片 岡 亘	45
路上再生（表層）機械と施工実績	高 野 漢	45
路上再生（表層）機械と施工実績	鈴 木 光 雄	49

グラビヤ——路上再生（表層）機械

高速道路における路上再生処理工法の動向	臼 井 信	53
欧米におけるサーフェースリサイクリング工法の技術的現況		
	唐 沢 昭	59
路面再生処理工法のための加熱方式の一考察		
	亀 井 英 政	64

□昭和 58 年度官公庁の事業概要（2）～（4）

日本国有鉄道設備投資計画の概要	吉 川 泰 弘	68
日本鉄道建設公団の事業概要	清 水 六三郎	70
農業基盤整備事業の概要	船 野 龍 平	72

□新機種ニュース

□文献調査

コンクリート構造物におけるポストテンション材の 防護／大規模掘削における圧縮リングの適用	文献調査委員会	80
---	---------	----

□統 計

建設工事受注額・建設機械受注額・建設機械卸売価格の推移		
	調 査 部 会	82

行 事 一 覧		83
---------	--	----

編 集 後 記	（渡辺和・牧・今城）	86
---------	------------	----

◀表紙写真説明▶

建設機械化研究所
（次頁参照）



建設機械化研究所

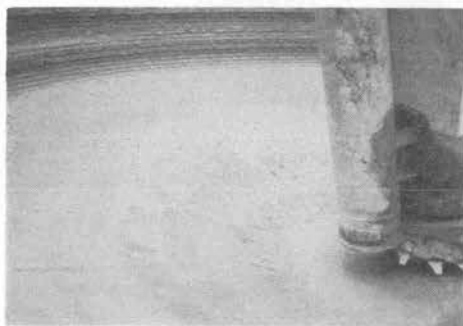
表紙の俯瞰写真は静岡県富士市にある建設機械化研究所である。この研究所は建設機械の性能試験と機械化施工の研究を主目的として昭和39年に設置された。写真で見えるように5万坪の広さをもっており、敷地境は桧並木で、研究所の周りは茶畑と雑木林の緑一色である。また、研究所の窓から北方の空に霊峰富士が大きく見える。

施設は本館、第一試験棟（エンジン、騒音、振動、岩石、アスファルト試験室）、第二試験棟（大小ソイルビン、土質試験室）、ROPS 試験棟のほか、屋外施設としてテストコース、各種作業試験場がある。また、本四公団大型疲労試験装置と日本道路公団構造用疲労試験装置が設置されており、当研究所で試験と管理を委託されている。

最近の業務内容は、建設機械の性能試験はもとより、建設機械の安全性、公害対策、新機種の研究開発、あるいは土工、岩石工、軟弱地盤対策、基礎工、コンクリート工、トンネル工、管渠工、除雪工などの機械化施工、さらに前述の疲労試験を加えて、かなり幅広くなってきている。以下、研究内容のひとつを写真で発表する。

1. アーム式水中掘削機掘削試験

（首都高速道路公団委託研究）

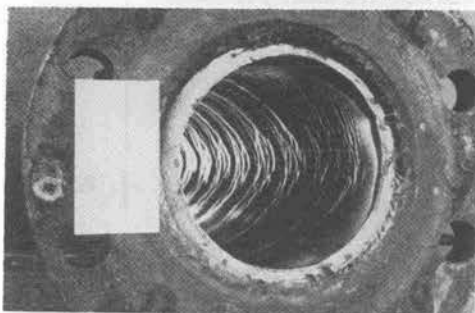


横浜港横断橋の多柱基礎掘削用としてアーム式水中掘削機を開発した。本機は外径10mのオーブンケーソンを土丹層に貫入させるためケーソン内から、アームを回転させながら拡張掘削する方式である。試験結果によると、土丹層での掘削能力は最大0.4m³/min程度である。写真は模擬掘削試験時のスライム処理後

の孔底を示す。

2. 砂スラリー流送試験

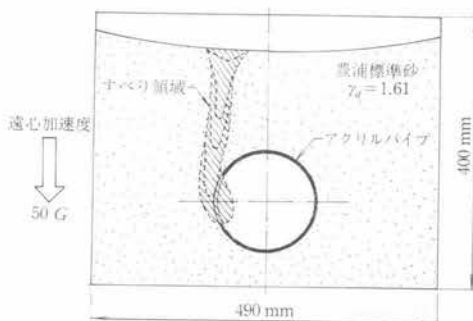
（電源開発株式会社委託試験）



ダム堆砂の処理のため砂スラリーで管流送する実証的な試験が佐久間で行われた。研磨性の高い砂を長距離流送する場合には圧送ポンプ等の機器の信頼性および流送管路の寿命が特に問題である。写真は3,000時間流送後の鋼管の摩耗状況を示すものであるが、ポリウレタンでライニングすることにより約20倍の寿命になることがほぼ明らかになった。

3. 遠心载荷による砂の流動状態

（東京都下水道局委託研究）



下水道シールドトンネルに枝管接合用の開孔部を設けたときの土圧変化を把握するために遠心载荷実験を東京工業大学の試験機を用いて実施した。開孔部への周辺砂の流動が開孔部から地表まで続くほぼ円筒状のスベリ領域内で生じているのが観察された。

4. DJM 工法による地盤改良

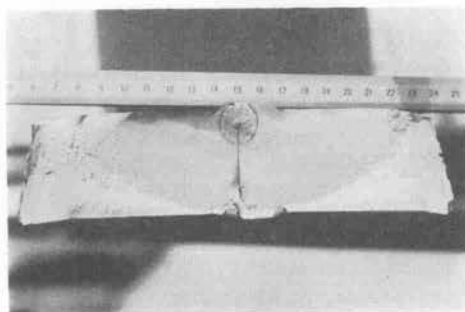
（土木研究所委託研究）

建設省総プロにより共同開発した軟弱地盤対策工法である。セメントや石灰などの粉粒状の土質改良材を軟弱地盤中に吹込み、攪拌翼によって土と混合し、土質性状を安定なものとする工法である。写真は有明粘土を生石灰（40 kg/m³）で処理してできた柱体を掘り



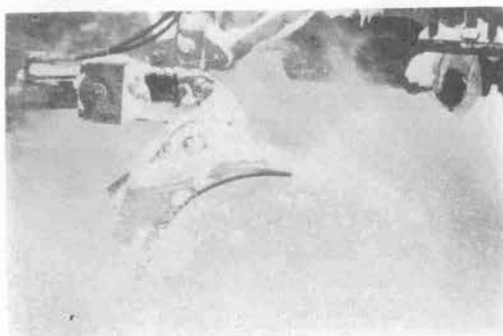
出した状態である。

5. 疲労破壊（本州四国連絡橋公団委託試験）



本四連絡橋では列車荷重による構造部材、特に溶接継手の疲れ強さの検証試験を行っている。写真は縦ビード溶接継手（HT 80, SAW）の疲労破面で、応力範囲 22 kgf/mm^2 において 170 万回で破断したものである。破面の年輪模様をビーチマークと称し人工的に入れたものであるが、これにより疲れ亀裂は繰返し数 20 万回付近で微小なブローホールを起点として発生し、破断寿命のほとんどが亀裂の進展に費されていることがわかる。なお、亀裂が半径 1 mm 程度まで成長するのに全寿命の約 5 割を要している。

6. トラックグレーダによる圧雪除去試験



北海道において実施したトラックグレーダによる圧

雪除去試験の状態である。試験は圧雪深 10 cm, 圧雪硬度 $150 \sim 200 \text{ kg/cm}^2$, 走行速度 20 km/hr, 雪質にもよるが、トラックグレーダは高速での圧雪除去に適している。写真のブレードの角度が面白い。

7. 橋梁床版のひび割れの進行

（日本道路公団委託試験）



貫通ひび割れのあるコンクリート床版が交通荷重による繰返し載荷を受けると、ひび割れはずれを伴いながら衝撃的な開閉によってすりへりが進行する。特にひび割れに水が浸入すると貫通ひび割れはさらに促進される。写真は繰返し載荷中に床版上面ひび割れから水（矢印）が噴出する状況を示したものである。

8. 岩の破碎試験（建設省委託）



発破によらない岩の破碎方法として、膨張性の破碎剤を使用する工法がある。写真は花崗岩に $\phi 65 \text{ mm}$, 長 1.5 m の孔を間隔 0.9 m でせん孔し、破碎剤 7.4 kg/孔を充填し、30 時間後の亀裂状況を示したものである。このあと大型ブレーカを用いて 2 次破碎した。

昭和 58 年度 「建設機械と施工法シンポジウム」 論文募集

本協会では、昭和58年10月3日から7日まで、東京・晴海において建設機械展示会の開催を計画しておりますが、同時に、この会期中に同地で「建設機械と施工法シンポジウム」の開催も計画しております。

このシンポジウムでは、関係者の日頃の研究および開発の成果を発表、建設機械と施工法に関する技術の向上に資することを目的としております。

つきましては、当シンポジウムを盛り多いものとするため、関係各位からの有意義な論文発表を期待いたします。なお、論文発表を希望される各位には、ご面倒でも下記をご留意のうえ、次頁の申込書によりお申込み下さるようお願い申し上げます。

1. 開催 日：10月4日（火）～5日（水）……2日間

2. 開催 場所：東京ホテル浦島
東京都中央区晴海 2-5-23

3. 論文発表時間：1テーマ約20分（質問、討論時間を含む）

4. 論文 内容：建設機械および施工法に関する技術の進歩に寄与する内容のもの。
例えば、

新しい建設機械および施工法に関する技術説明

建設機械および施工法に関する調査研究結果

建設機械の試作・改良・開発に関する報告

特殊な施工法などに関する工事報告

ただし、宣伝色の強いものはご遠慮願う場合があります。

5. 論文 形式：論文発表申込者に対し原稿用紙を送付いたします。原稿用紙はそのまま縮尺製版してオフセット印刷しますので、できる限りタイプ打ち（4号活字）または黒インクのペン書きで記入のうえ、8月10日（水）までにご提出下さい。

〔1論文当たり：B5判4頁（6,480字）で、図表（トレース済みのもの）、写真（白黒のもの）を含む〕

6. 申 込 み：申込方法は次頁の申込書によります。

締 切……6月30日（木）

論文が予定数（約40テーマ）になった場合は締切らせていただきます。

7. 宛 先：（「申込み」および「論文提出」）

〒105 東京都港区芝公園 3-5-8 機械振興会館内

社団法人日本建設機械化協会シンポジウム係

電話 東京（03）433—1501

切
り
取
り
結

注 1. 氏名が複数のときは口述発表する人の左肩に * 印を付けて下さい。
注 2. 発表時間は質問、討論時間を含めて 20 分です。
注 3. 「論文要旨」は目的、方法、結果等を 400 字に要領よくまとめて下さい。

宛 先 (〒105) 東京都港区芝公園 3-5-8 機械振興会館内
社団法人日本建設機械化協会シンポジウム係

＊ 昭和 58 年度施工技術報告会講演募集 ＊

主 題

「最近における基礎の施工技術」

共 催

社団法人日本建設機械化協会関西支部

社団法人土木学会関西支部

社団法人土質工学会関西支部

三学・協会では直接、設計・施工に携わった方々に施工技術の成果を報告していただく、「施工技術報告会」を毎年企画しております。過去7回における当報告会は、官公庁、公社公団、建設業、コンサルタントをはじめ広範囲の多数の技術者が参加され、非常な成果が得られました。

今回のテーマは、「最近における基礎の施工技術」といたします。近年における構造物の複雑化および立地条件の多様化は、施工機械をはじめとした施工技術の改善、開発を要求しております。すなわち、規模・深度の大小、地盤改良を含めた地質的な条件、さらには海上、河川、市街地、山地における施工等解決すべき多くの問題点が複雑多岐にわたっています。

各位におかれましては、安全・公害対策を前提に施工方法の改善・開発、計測および解析方法の応用などにより困難な工事に対応されていることと考えます。それらの貴重な経験を発表していただくことは、まことに有意義なことと思いますので、会員各位の積極的な発表を期待いたします。

日 時 昭和 59 年 1 月 26 日 (木) 9 時～17 時 (予定)

会 場 大阪科学技術センター (8 階大ホール)

プログラムその他詳細については学・協会誌 11 月号に掲載 (予定) いたします。
講演を希望される方は次の要領によりお申込み下さい。

＝ 講演申込要領 ＝

1. 申込方法

- ① 講演希望者は題目、講演内容 (目的、要旨、結論、過去の発表経緯を 300～500 字程度にまとめる)、勤務先、氏名 (連名の場合は発表者に○印をつける)、連絡先および所属学・協会名を明記 (様式自由) のうえ、申込んで下さい。
- ② 申込期限：昭和 58 年 7 月 30 日 (土) 必着のこと。

申 込 先：(社) 土木学会関西支部

〒541 大阪市東区船場中央 2 丁目 2 番地

船場センタービル 4 号館 409 号

電話 大阪 (06) 271-6686

なお、①の講演内容は一般参加者には参加証と同封して配布の予定です。

2. 講演者の資格

講演者は日本建設機械化協会、土木学会、土質工学会の個人会員または団体会員とします。

なお、工事の起業者（発注官庁等に所属する者）と施工者（建設会社等に所属する者）の連名の場合は、発表者（○印）は原則として施工者としします。また、講演ご希望の方（○印）で非会員の方は、講演申込期限までに共催学・協会いずれかに入会の手続きをして下さい。

3. 講演内容

未発表のもので1人（○印）1題としします。

4. 講演時間

1題当たり 50 分程度（全 6～7 題の予定）

5. 講演原稿提出方法

講演者は講演概要の原稿を提出して下さい。

- ① 講演概要は講演者の原稿をそのまま縮写してオフセット印刷としますので、必ず所定の用紙を用いて下さい。用紙と執筆要領（原稿の書き方）は9月上旬ごろ申込者に送付いたします。
- ② 原稿提出期限：昭和 58 年 10 月 29 日（土）までに土木学会関西支部（前掲）必着のこと。
- ③ 原稿の長さは、所定の用紙（1 ページ 1,480 字詰）10 枚程度（図、表、写真を含む）としします。
- ④ 講演者に講演概要 1 部および○印の方にはほかに別刷 50 部を贈呈いたします。

日本建設機械化協会 新刊図書紹介

機械工事特記仕様書作成要領(案) * 水門開閉装置技術基準・同解説(案)

●機械工事特記仕様書作成要領(案) 目次：特記仕様書作成上の留意事項／水門設備（記載事項及び記載例，河川用水門設備工事特記仕様書作成例，ダム用放流設備工事特記仕様書作成例）／揚排水ポンプ設備（記載事項及び記載例，排水ポンプ設備工事特記仕様書作成例）／トンネル換気設備・非常用施設（記載事項及び記載例，トンネル換気設備・非常用施設設備工事特記仕様書作成例）

●水門開閉装置技術基準・同解説(案) 目次：目的／定義／形式／開閉荷重／揚程／開閉速度／形式選定の基準／開閉用動力の種類／開閉用動力の容量／開閉用動力設備及びその操作方式／開閉用予備動力設備／非常用閉鎖装置／制動機構／安全装置／使用材料／使用材料の安全率／機械効率及び摩擦係数／歯車の強さ／スピンドルの強さ／ドラム及びシープの直径／ワイヤロープのフリートアングル及び捻巻数／油圧ポンプの容量／油圧シリンダの強さ／油圧配管／作動油

A 5 判 180 頁 頒価 1,400 円（〒350 円）

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

機 関 誌 編 集 委 員 会

編 集 顧 問

加藤三重次	本協会会長	寺島 旭	八千代エンジニアリング(株) 取締役
長尾 満	新構造技術(株)取締役会長	石川 正夫	佐藤工業(株) 土木営業本部営業部長
坪 質	本協会専務理事	神部 節男	ハザマ興業(株)取締役社長
浅井新一郎	新日本製鉄(株)顧問	伊丹 康夫	(株)トデック取締役社長
上東 広民	本協会建設機械化研究所長	斎藤 二郎	(株)大林組技術研究所次長
中野 俊次	本協会常務理事	大蝶 堅	東亜建設工業(株)顧問
新開 節治	(株)西島製作所技術部担当部長	両角 常美	(株)神戸製鋼所 建設機械事業部事業部長付
桑垣 悦夫	久保田鉄工(株)理事 環境プラント事業部	塚原 重美	鹿島建設(株)技術研究所次長
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		

編集委員長 渡 辺 和 夫 本協会広報部会長

編 集 委 員

吉谷 進	本協会広報部会委員	新堀 義門	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	キャタピラー三菱(株) 販売開発部市場開発課
松本 幸雄	本協会広報部会委員	横山 明生	(株)神戸製鋼所建設機械事業部 販売管理部
中園 嘉治	本協会広報部会委員	岩井 宰	(株)間組土木本部技術部
鳥居 興彦	日本国有鉄道建設局線増課	小宮山 治	(株)大林組機械部
飯田 威夫	日本鉄道建設公団設備部機械課	渡辺 啓治	東亜建設工業(株)東日本機材 センター
岩本 薫	日本道路公団東京第一建設局 建設第二部構造技術課	佐藤 寿	鹿島建設(株)技術研究所機械部
天野 節夫	首都高速道路公団神奈川建設局	鈴木 康一	日本鋪道(株)工事開発部
黒田 満徳	本州四国連絡橋公団 工務第二部設備課	福来 治	大成建設(株)技術管理部情報室
長田 忠良	水資源開発公団第一工務部機械課	森谷 正三	(株)熊谷組営業本部総括部
高橋 大	電源開発(株)土木部	今城 康雄	清水建設(株)機材部
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
田辺 法夫	(株)小松製作所 技術本部技術管理部	和田 航一	日本国土開発(株)土木本部

巻頭言

“良く、安く、早く”

三 谷 健



「建設の機械化」誌の第400号の巻頭言を書けとの御依頼に、400号ということへの感慨をおぼえるとともに光栄に思う次第です。

創刊号が昭和24年の7月で、その頃の「建設の機械化」は新聞半切の折たたみのものであった。日本の戦後の建設工事の機械化の黎明期で、戦前から機械化工事に熱心に取り組んで来られた先輩方の新しい意気込みと若い技術者の情熱とが今読みかえして見るとひしひしと感ぜられる。その後の日本の建設工事の機械化の発達は全くめざましいもので、今日では建設機械では質量共に世界の水準を抜いてトップに立っていると言って差し支えない。今は亡き当時の先輩方が見られたら隔世の感を抱かれることと思われ、ましてあの機関誌が400号をむかえると知られたら感激されることと思う。

ところで、巻頭言にふさわしいかどうか別として最近感じていることを私自身の反省も交えて申し上げて今後の技術者諸君の仕事上、少しでも参考になれば幸と思って御引受けをした次第である。

表題の“良く、安く、早く”という言葉は、私共が大学の土木の学生時代当協会の名誉会長の内海清温先生を初め、現場を踏まれた大先輩の方々と講義に来られた講師の先生方から折にふれて土木屋の心得として聞かされた。もっとも人によっては“良く、安く、安全に”という言葉で言われることもあるが、いずれにしても土木技術者の心得の第一歩で、しかも根本理念だと教えられて来た。

私も現場を担当しているときは勿論、その後機械化研究所でいろいろのナショナルプロジェクトに対してのアドバイスをするときにもこの理念は失わないように心掛けて来たつもりである。

しかし技術者には多かれ少なかれ、この三者あるいは安全を加えた四者と言ってもよいが、本来同じ比重であるべきにもかかわらず、つい“良く”ということが第1のように考え勝ちの面をもっている人が多い。事実私なども研究所生活を建設省の土木研究所で約3年半すごしたが、とにかく研究機関にいと経済面の安くということを忘れ勝ちである。とくに道路財源がガソリン税で確保されて急激に事業費が膨張し、その後、経済成長期で多くのナショナルプロジェクトが計画され、次々に実施の段階に入ってからというもの、予算の消化ということが官

巻頭言

庁サイドではよく聞かれた。

これらにつれて我々を含めた建設技術者の間で、ややもすると予算はふんだんにあるという風潮があったように思われる。そのため土木技術者の根本理念である“良く”，“安く”，“早く”，“安全に”という同じウエイトであるべきもののうちの“安く”という大切な理念がやや見失われ勝ちになって来たように思われる。

極論すれば、良い物を作るためには金はいくらかかってもよいとまで言う人々さえ見うけられるようになって来た。

本来我々土木技術者が何等かの形で係わりあっている公共事業ないしは公益事業は、その財源が国民の税金またはそれと等しいものと考えてよい。それなればこそますます“より良いものをより安く”ということが強く要求されていると考えなければならない。一時期は建設関係の大規模プロジェクトをとり上げられたときに、どんな困難な工事でも、今日の日本の土木技術をもってすれば技術的に可能であるということが大手をふってまかり通っていたことがある。よく考えて見るとまことに矛盾したことで、技術的に可能であるという以上は経済的根拠をもふまえての可能性の検討であるべきで、金さえかければ不可能ということはないなどということは技術ではもっての外と言っても過言ではない。技術とは経済を無視しては決して考えられないのである。

また一つの工事を採り上げて見ても、建設業者サイドからだけでも同じ品質のものであればより安く造ることが現場技術者の腕なのである。まして国家予算で行う大規模プロジェクトには、今日いろいろな社会環境上の問題はあるにせよ、大局的見地に立っての経済性をむしろ第1に考えなければならないと言ってもよいのではなかろうか。

計画学なるものが流行しだしているようだが、それこそ根底に経済、とくに国全体の経済的見地から基本計画が検討され、計画されなければならないと思う。今日、経済の低成長時代と言われるが、それを別にしても、私自身の反省を含んで計画段階から施工に至るまで、より“安く”ということを忘れないことこそ最も肝要なものと信ずる。技術者こそがオピニオンリーダーであるという自信をもって行きたいものである。

—MITANI Takeshi 本協会副会長—

“建設の機械化” 誌 400 号によせて

本協会の機関誌「建設の機械化」誌は本号をもって栄誉ある 400 号を迎えることになりました。創刊号が昭和 24 年 7 月発行でありますので、おおよそ 34 年の歴史となります。この 400 号までをふりかえってみますと、それは戦後の我が国の建設の機械化の足跡そのものであり、貴重な歴史的資料となっております。400 号を記念して前 200 号、300 号の例にならい、300 号から 400 号の間に編集にたずさわられた方々に提言、随想、所感などの玉稿をお寄せいただきました。多数の方々へのお願いのため 1,000 字程度という制約範囲でのご執筆でしたが、バラエティに富んだ玉稿をいただきまして、厚くお礼申し上げます。

—機関誌編集委員長 渡辺和夫—

ことのは

中野俊次



「建設の機械化」誌 400 号、心からお祝い申し上げます。

8 年程前の 300 号の時は編集委員長として導入

部を書くだけで難を逃れましたが、この度は原稿用紙がパンコクまで追い掛けて来ました。母国語である日本語すら自信のなくなりつつある昨今執筆には一寸戸惑いました。ともかく言葉に悩まされています。

英語——読むはまずまずとして書くのと聞かどうやら、話すのは全く駄目です。英語で話している積りなのに「日本語は判らないから英語で話してほしい」と云われ呆然とすることも屢々です。上手に抑揚がつけられず日本語のように平板に、しかも冠詞、前置詞まで洩れなく発音しようとするところ云われるようです。怒髪天をつく勢いで語気荒く同じことを話すと、こちらの気力に押されてか一応は判ったような顔をしてくれます。

タイ語——日本人仲間では少しは判ることにしていますが読む、書くは全然不可能で、自分の身分証明書に書いてあることが判らず恥をかけたこともあります。グリーン上でキャディのいう左という単語は判っても「左を狙え」か「左にきれる」かが判らず困ってしまう程度の会話力です。

そして中国語——ここは華僑が多く中国字新聞もある位ですから中国語ができると便利なようです。日本人も

同じ文字（漢字）を用いるので中国語ができと思っているタイ人も多いようです。漢文を白読する要領で中国字新聞の大意を説明してタイ人を驚かすこと位はできますが、会話となると話はまた別です。特に中国の個有名詞（人名、地名）の発音に困ります。

はじめに言葉があったのではなく思想、事柄を表現するために言葉が考え出されたのでしょうから、発想と言葉は密接な関係にあり、日本人の考え方を外国語で伝えることは不可能と感じている此頃です。大和魂にはやはり大和言葉が似合うようです。私が外国語が苦手なのは日本的発想以外はできない為かなとの反省もあります。世界の言語の中でも母音の使い方が特異な日本語を用いる日本人の脳の働きが外国人と異なるという事を最近読みましたが（「日本人の脳」角田忠信著、大修館書店）、成程と感じ入ったところです。日本に学ぼうという動きが東南アジアの一部にはあるようですが、日本語を正しく学ぶことが先決かと思います。言葉を大切にしましょう。

この号の出る頃は日本語だけの生活に戻っています。

—NAKANO Toshitsugu 本協会常務理事—

建設機械と悪童

新開節治

随分古い思い出になるが、私が建設機械に初めて接したのは昭和 10 年代の中頃のことである。こんなことを云うと私の年格好を知った方々は勘定が合わないのではと思われるでしょう。建設機械どころか土木、建設という言葉も知らない小学生 2～3 年の頃のことである。



当時、淀川には色々な遊びのタネがあり、夏休みになると魚釣りに泳ぎにとよく出かけたものである。しかし、何よりも楽しいひとつに土運搬用トロを走らせる遊びがあった。おおかたの軌条は

枕木を付けたまま高水敷のあちこちに片付けられているが、敷かれたままの軌条とトロを見つけ出し、連結されたトロの1両を切り離して数人で精力をつけて走らせたトロに悪童どもが飛び乗るのである。工事監督の目を盗んでやるものだから一層楽しかったのであろう。その代り、捕まりでもすれば大変なことでゲンコの2つ3つもくらったものである。

今になって淀川の工事略史年表を見ると、当時、淀川は低水工事が行われており、機関車の姿がまれに見られる位で、どんな掘削機が動いていたのかついぞそれらしい機械は見られなかった。そうこうするうち戦争も始まり、何時のまにか軌条ともどもトロの姿も消えて、大きな楽しみを失った想いをした。このトロは容量 1m³ 位で、ベッセルが木造であったことをはっきりと憶えている。

当協会の加藤会長が著された“建設機械化史”によると、わが国で“本格的に建設機械化の行われたのは明治30年に着手した淀川改修工事をもって嚆矢とする”とあり、ブルドーザ、スクレーパなどが土工の運搬機械として主役を果すまでは、機関車とトロによる運搬工法がわが国の多くの河川改修工事で長期にわたって活躍していたことを知り、それを遊びに使っていた当時の悪童ぶりにいささか自戒の念がわくとともに懐しく想い出される。建設機械に携わるようになり、この想い出は気がとがめてついぞ話すこともなかったが、建設省を退職した今やっと話す気になった次第である。

往時のトロ運搬工法の時代からはるかに進歩した現在の建設機械化が更に発展し、想像もつかないすばらしい工法と機械化が育っていくことを念じ、その発展に“建設の機械化”誌が貢献されることを願い、そして信じて400号記念のお喜びの言葉とさせていただきます。

—SHINKAI Setsuji (株)西島製作所
技術部担当部長—

機械化と電氣化

桑 垣 悦 夫



学術雑誌としてユニークな存在である「建設の機械化」が400号を出版することとなった。この同じ6月号で775号とな

る「日本機械学会誌」には及ばないが、「建設の機械化」誌も愈々壮年期に達することとなった。戦後40年近くなり、建設機械産業の生産額は1兆円を越える規模となり、機械産業の中でも重要な位置を占めてきている。特に生産の半分を海外に輸出し、国際的にも一級品の評価を受けるようになったことは、誠に喜ばしい限りである。併し最近の国内市場は建設工事の減少に伴い、需要の落込みを諸に受けて、多くの建設機械製造業の業績は苦しい状態が続いている。

最近の新聞紙には、世界最大の建設機械メーカーである米国のキャタピラ・トラクター社が、1982年の決算で50年ぶりに赤字に転落したことを報じている。その原因としては、不況の長期化による米国内需要の減退、ドル高による輸出の不振、労組の長期間のストライキなどの悪条件が重なったことが上げられている。我が国においても成熟期に入った建設機械産業は、絶えず業績不安の難問をかかえながら、新機種、新工法に対する技術開発の努力を続けて行かねばならない状況にある。

建設機械産業の安定した発展の為に、建設業の安定した発展が必要である。このためこれからの建設工事には、機械化と電氣化が重要な課題となってくるのではなかろうか。最近のエレクトロニクスの技術開発及び電氣産業の目覚ましい発展とをどの様に機械化された建設工事に導入してゆくかである。人間の労働力に代って、より合理的に、効率的に施工するために導入されてきた建設の機械化は、この電氣技術をどの様に受け入れ、結びつけてゆくのが適当なのであろうか。

国内外における安定した建設需要をベースとして、今後に予測される専門技術者の不足や高齢化社会による労働力の不足などの事態に対応して、建設機械運転の自動化及び建設工事のロボット化など、エレクトロニクスの利用による建設工事の省力化、更に安全化が期待される。

欧米の技術に追随した時代から、世界に先駆けて新しい技術をリードしてゆく時代が既に来ているのではなかろうか。次の「建設の機械化」500号に向って、本協会がその使命を達成され、増々発展されることを祈って止

まない。

—KUWAGAKI Etsuo 久保田鉄工(株)
理事・環境プラント事業部—

古代ハス

田 中 康 之



私の住んでいる千葉市に千葉公園と呼ばれる都心のオアシスがあって、一隅に珍しいハスが栽培されている。昭和 26

年に大賀一郎博士が、千葉市検見川の泥炭層の中から、弥生式石器と共に出土した 3 粒のハスの種の中の 1 粒を発芽させたもので、古代ハスとか大賀ハスとか呼ばれている。普通のハスに比べ花はやゝ小ぶりな感じであるが、淡いピンクで仲々美しい。その生命力の強さに驚かされるが、ハスの方も久しぶりに世に出てその変りように驚いていることであろう。

最近の考古学ブームで、色々と新しい発見があり、古い時代の様子が次第に明らかにされていくのは、大変興味深い。42 億年といわれる地球の歴史から見ると、わずか数千年の短い間に人間の暮らしもずいぶん変わったものだ。ハスならずとも驚きを感じる。しかし発掘されるのは物であり、考古学では物を通じて人々の生活を見るしかない。当時の人々の心が分るようになるのは、もう少し時代が下って、文書や絵画が残された時代になってからである。例えば万葉集とか百人一首を見ると、当時の人々の心はわれわれと大差がない——少くとも物が大きく進歩している程心は進歩していないと感じられる。

私が建設機械とつき合うようになったのは昭和 31 年で、当時はまだ払下げ機械や試作的機械が数多く残っていた。それらを現在の機械と比べるとまさに隔世の感があり、わずか三十数年の間の進歩に驚かされる。最近建設省で利根川百年史を作る計画があり、それに関連して「建設の機械化」誌の昭和 20 年代のものを拝見する機会に恵まれた。当時、多くの先輩が、実に色々なことを考えながら、建設工事の機械化に努力されていたことがよくわかれ感激したが、現在われわれがやっていることは、当時の考え方からあまり進歩していないように思われた。

長い歴史の中で、物は残り易く変化も大きくて理解し易い。しかし思考や心は形がないだけに伝えづらく残り難い。そのため、すでに先人が考えたのと同じことを繰

返しているケースも少くない。400 号に及ぶ本誌はそうした思考の世代間の伝達に果た役割が極めて大きい。バックナンバーを読みながら、ふと古い時代のハスが、目の前にポツカリ咲いたような感覚におそわれた。

—TANAKA Yasuyuki 北越工業(株)
総合企画室商品企画担当部長—

思うこと

本 田 宣 史



何か書いて下さいと頼んでいた身が、どういう風の吹きまわしか、今度は逆に頼まれてしまった。そのうち、いい知恵

でも出るかと初めはタカをくくっていたのだが、締切日が近づいて来ても、一向にその気配がない。

締切日に原稿が集まっていなかったのは、編集の方々にとって厭なものであることは重々承知している。窮余の策として、昔の機関誌を眺めてみることにした。昔に意味を持たせるため、私が否応なしに建設機械とかかわることになった昭和 37 年 4 月を選んだ。本誌の 146 号である。

余談になるが、否応なしと云ったのは、就職の時に、建設省の機械は営繕関係と思っていたこと、面接で、研究所以外なら何処でも結構ですと馬鹿を事を云った憶えがあるのに、採用通知では、土木研究所機械研究室となっていたためである。

図書室で目次をみて驚いた。「貿易の自由化と建設機械」、「中小土建業における機械化の問題点」、「世界におけるトンネル掘削機の現況」などの他、現状シリーズとして基礎工事用機械がある。この表題から発展期の息吹き、編集の方々の啓蒙的な使命感を感じたからである。あわせて、建設機械を取りまく環境は、この 20 年の間に大きく変っている筈なのに、この表題の示す問題は、今日なお続いているとも思ったからである。

どんな人でも、その道一筋に 20 年もやっていれば、もう立派なベテランである。一かどの権威者であろう。ところが我身については、とてとてもそんな気分にはなれない。雑用係であったのか、物事に対する執着心が足りないのか、もともとそうなのか、判らない事が多過ぎる。

今日の問題点の促え方が間違っていて、20 年も前の問題をなお今日的と思ってしまうのか、私は別に間違っ

ていないのか、そして建設機械が将来にわたって、何をどう解決していこうとしているのか、すべて私には闇の中にある。

この機関誌の賢明なる編集の方々、執筆の方々、どうかその辺を私に教えて下さい。

10年後あるいは20年後に、この400号と146号をまた取り出してみても、その時、何を思うのか、今から楽しみである。

—HONDA Yoshichika 建設機械化研究所試験部次長—

雪国の 冬期道路交通確保に思うこと

酒 井 孝



雪国、新潟に生活していると、積雪期における道路交通確保の大切さを感じてみることがある。

自動車の急激な普及によって、雪国に住む人々も「いつでも自動車が走れる」、そのことを前提としてすべての生活を組み立てている。

いろいろな立場の人を長岡の地に迎えて、山間部まで案内することが度々あるが、訪れる人は雪の無い季節が多いので、相当の山奥に入っても幅員が確保され、舗装されている道路について、「新潟の道路は良いですね」とはともかく「贅沢な道路を造っているんですね」と皮肉をこめて感想を述べる人もいます。

「雪が降りますので、まだまだ不十分なんです。この道路を除雪し、交通を確保して行くには危険がいっぱいなんです。……」と話しに熱が入ると何かしらけたムードになって来る。それで、「是非一度、雪深い2月初めにお出下さい。」と云って話を換える。

残念ながら雪深い時に再度訪れてくれる人は少ない。

直轄国道の除雪を担当していると、これは比較的恵まれている場合だと思うが、除雪機械の性能の向上、乗務空間の改善、さらにオペレーター技術の向上にはおどろかされる。予備機械を持つことの出来にくい状態において、円滑に道路交通を確保してゆけるのは、地元で生きる除雪業者（建設業者）、整備工場の人達、道路管理者、交通管理者すべてが、自分達の使命として除雪に全力を上げるからで、まさに雪国の生活は道路が支えている。

近年、地元の強い要望を受けて歩道除雪（試験施工）として積雪期の歩道確保の試みがなされて来ている。

積雪期には自家用車をやめて、バス、鉄道等を利用する人がふえるため、無雪期以上に歩行者空間の確保が要求される。除雪し、通勤通学前に歩道を確保することは幅員、舗装等の歩道構造、電柱、標識等の占用物件、歩道除雪の機械、施設、そして、いつ、だれが、どんな方法で除雪するかといった管理運営面と解決すべき問題が沢山ある。しかし、歩道除雪に対する住民の期待は計り知れないものがあり、車道除雪が歩んで来たように住民の要望は急速に高まって来ている。

歩道が地域のコミュニティ形成の基礎的な網であるとするれば、住民参加、費用負担等を考慮に入れ、責任と義務を明確にして行くことが大切だと思う。

車道、歩道の除雪も、オペレーターの技量にまかせるだけでなく、除雪機械の誘導システム等の研究を進め、適格、円滑、安全な除雪作業を進める必要がある。

道路の除雪がそこに住む人々にとって命の動線であることに心し、創意工夫を積み重ねて行くことが大切ではないだろうか。

—SAKAI Takashi 建設省北陸地方建設局長岡国道工事事務所長—

継 承

西 出 定 雄



「建設の機械化」400号の発刊まことに改めてとうございます。青は藍より出でて藍より青し、まさに最近の機関誌の内容

充実が我が国科学技術発展を垣間見ることができ、編集を担当しておられる諸氏に深く謝意を表します。

私は昭和25年に農林省に入省し、当時としては大規模工事であった頭首工現場に配属されました。この現場はアメリカの援助資金を受けて突貫工事が進められており、まさに夜も昼もない状態でした。早期竣工をモットーに、我が国機械化施工の先駆者の役割を果たすべく米軍兵下りのD7型ブルドーザやドラグラインを導入し井筒中浚、床掘作業等機械によって施工されていました。国内メーカーがアメリカ製機械をスケッチしてつくりあげたショベル2台が国産機第1号2号の誕生であったわけですが、クラッチライニングの作動不良や車体重量のアンバランスなどの設計ミスが多く、殆んど使いものにならない記憶があります。ブルドーザもようやく製作し始めた頃で、15トン級になるとキャタピラの性能に比

較して問題にならない状況でした。コンクリート配合も容積配合から重量配合に変わりつつある時代でパッチャープラントの国産機導入をしたのですが、これも設計ミスが多く形骸化していました。とにかく終戦当時の我が国の技術は全く惨憺たるものであったわけです。

朝鮮戦争を期として我が国の経済復興が目覚ましい発展を遂げ、神武景気とか云われた当時公共事業や民間企業の設備拡張が意欲的に進められるに及んで、加速度的に建設機械も実用化の一途をたどり、例えば北海道篠津開発、八郎潟干拓事業における湿地帯を制覇した三角シェーの開発は当時のホームラン的価値があったものです。

官民とも当時活躍された人々はもう第一線を引退しておられる方が多いと思いますが、冒頭に書きました「青は藍より出でて藍より青し」の如く次代継承への努力が必要であり、これらのたどってきた道を「建設の機械化」誌がいままでもそうであったように、これからも着実に貴重な遺産として残していってくださることを願うものであります。

—NISHIDE Sadao 前農林水産省
土地改良技術事務所長—

才能×理念×執念

合 田 昌 満



この言葉は、私が現在勤めている新エネルギー財団の理事、京セラ社長、稲盛さんの仕事に対する考え方だと拝聴して

いる。

稲盛さんは、「才能×理念×執念」のその意味するところを砕いて次のように説明されている。「世に才能のある方または才能のあった方は、幾らもいる。しかし、確乎たる理念とその理念に基づいて仕事を成就させようとする不撓不屈の執念（やる気）がなければ、ものは達成できない。要するに、この才能、理念及び執念が相乗じ合って、初めて仕事を躍進成就させるものである」と。

私は、飾り気もなく淡々として以上のような見解を述べられる稲盛さんの姿をテレビで拝見させてもらった。かつて私は、また、先輩から次のような意味のことを聴かされたことがある。『世に第一級のエリートといわれ、才能をもった人は、幾らもおるが、みんなが皆、社会人となって、国や社会の為に第一線で活躍しているものばかりとはいえない。同級のものをみていても、

頑張っているものは、まあそのうちの 1/4 位ではないか。スタート時点では、同じであったと思うが、何らかの形で脱落して行く。運もあるが、どうも健康、思想、酒、女、金、家庭、優柔不断、協調性……、それからスタート時の看板にみずから溺れるのも、脱落要因の一つであろう』と。

思うに、人は、幾ら才能に優れていても、確乎たる理念と執念のようなものがないとやはり仕事にならないのかもしれない。早い話、健康でなければ、積極的な思考が鈍る。優柔不断なビフェビヤとなって、適時適切で果敢な実行が発に終わる。

私の現在の仕事は、脱石油の一環たる石油代替の新エネルギーの研究開発等であるが、昨今の石油値下がりや電力需要の鈍化などもあって、ややもすると新エネルギー開発に水を差すような環境下にある。

しかし、長期的に観て、石油資源が特にあり余って買手市場で推移するという保証は全くない。私どもとしては、やはり長期的視点のもとに、新エネルギー開発の道程を地道に歩む理念と執念が必要だと考えている。新エネルギーの技術開発の場面では、経済性の面から新技術を生み出す能力がますます要求されている。波かぜの強い昨今ではあるが、経済的な新技術の開発を目指しつつ、先輩の教訓をかみしめて、脱石油施策の一翼たる現下の業務に執念をもって取組んで行かなければならないと考えている今日、この頃である。

—GOHDA Masamitsu 新エネルギー財団
水力本部指導部長—

思い出すままに

櫻 澤 晃



「建設の機械化」の発刊第 400 号を迎えることができて、まことにめでたくご同慶の至りでございます。

ひとくちに 400 号と申しましても、考えてみると、昭和 24 年 7 月が創刊号の発行ですから、大へんな永い歳月にわたって営々と、機関誌の編集に努力されてきました編集委員会ならびに事務局の皆様のご苦勞は、想像にあまるものがあります。よくぞここまで立派に発展させたものと敬服する次第でございます。

私と本誌とのかかわりは、第 222 号（43 年 8 月号）の“トンネル工事用機械の現況”を、当時の上司であり

ました原島龍一さんと連名で執筆したのが、そもそもの初まりです。それが切っ掛けとなって「建設の機械化」の魅力にひかれるようになり、十指に余ほどの記事を掲載させていただきましたが、毎度のことながら執筆の依頼を受けても構想が中々まとまらず、生来の筆不精もあって締切り間際によりやくエンジンがスタートするよう有様で、機関誌係の柴田さんや石渡さんにご迷惑のかけおでした。

第 266 号の“研究所巡り”の記事を取材したときに建設省土木研究所の田中康之さんと同行して、竹中工務店技術研究所を訪問しましたが、それは駆けだしの編集委員だった私にとって、この上とない良い経験になりました。そののち、さまざまな記事の取材活動で大いに役立つことになって感謝しています。

第 300 号記念の特集に際しては、たまたま編集担当でしたが、大林組の斉藤二郎さん、日本国土開発の川上久さんのご協力と諸先輩のご指導によって、特集号によせる多数の記事をいただくことができました。それをまとめることによってどうにか役目が果せましたが、当時を思い起して感激ひとしおのものがあります。

「建設の機械化」誌は、わが国の内外におけるその時代の要請にこたえて建設工事の機械化、建設機械の推移、新機種など広範な情報を読者諸兄に提供してきましたが、今後も機関誌としてますます充実、伸展し、界に貢献されることを希望します。

—SAKURAZAWA Noboru
日本鉄道建設公団設備部参事—

東北のこけし

宮 田 誠



朝のNHK連続テレビ小説「おしん」に、山形県銀山温泉の鳴子系こけしが小道具として使われている。

おしんが9才の時母親の住込先の女主人より譲り受けたものであるが、80才の老年まで変色したものを大切にしているものである。

こけしは子供の木地玩具として、東北地方に生れ、育った民芸品であるが、工人達の永い伝統に支えられて、今日では観賞用として珍重されている。

雪に埋もれた農村の湯治場等に工房が多く残り、東北地方で工人約400名と云われている。

こけしはその素朴な形と色彩、更にはその表情は秀れた芸術品と云うことが出来る。

私とこけしの出逢は昭和34年頃、“蔵王エコーライン”建設に関係し、度々蔵王町遠刈田温泉に訪れたことに始まる。

東北のこけしは、その形、描彩、産地などから、津軽系、南部系、鳴子系、遠刈田系など8系に分類されているが、この中で最も華麗なものに遠刈田系こけしがある。遠刈田系のこけしは、遠刈田温泉を中心に白石、青根等で作られているもので、細胴で、頭が大きく、放射状の赤い髪飾りが特色とされている。

私が遠刈田温泉で始めて出逢ったのは正にこの遠刈田系のこけしであった。工房に工人を訪ね尺と8寸物を2本求めたのが最初である。8寸物は或る女性への土産としたが、嫁入の時持参したので、今では又一緒になり、変色はしているが一對となっている。

20数年して東北地方に勤務することになり、遠刈田温泉の工房を訪れてみたが工人は他界したとの事、息子の代になっていた。驚いたことに、息子の作品は形、色彩、表情共故人のものと同一にみえた。

古き良き伝統は地道な工人らによって、父から子へと引継がれることをこの地に来て知ったのである。

私の所には、新旧2代の2対のこけしが並んでいる。年代差はあっても正真正銘の作品は色あせても見劣せず、燦然としている。

機械と電子の時代に東北の一部には未だこんな立派な手仕事の良い伝統が残されていることを喜び、おしん同様、これらのこけしを大切に保存しようと思う。

—MIYATA Makoto 日本道路公団仙台管理局技術部長—

雑感・思いつくまま

内 田 秋 雄



「建設の機械化」誌400号の発刊おめでとうございます。日本建設機械化協会および建設の機械化誌が日本の建設工事の機

械化の歩みをリードして30数年、工事の近代化の推進に果たした役割は大きく、その歴史の重みを強く感じる次第です。

私は昭和30年頃、九州の河川の改修や道路改築の現場で、国産初期のブルドーザやショベル、米軍払下げの

D7 やキャリオールスクレーバに接し、よくおきる故障への対応や効率良き作業方法の検討等、建設機械の基本事項を現場で教わりました。また土木研究所の沼津支所での研修時に「建設の機械化」誌の存在を知り、それ以来建設機械および施工に関する情報源として活用させていただいております。

水資源開発公団在職中の昭和 47 年から 50 年にかけて約 3 年半編集委員をやらせていただきましたが、日本経済は高度成長期からオイルショックを経て低成長時代へと変化の激しい時期で、建設工事大型プロジェクトが段々と少くなり、下水道等の生活関連事業のウエイトが高くなってゆき、建設機械にも環境保全重視形の低騒音、低振動機械への期待が強くなってゆく頃でした。編集内容についても議論が盛んでしたし、また特別企画として研究所巡りや工事現場巡りがあり、担当として鉄道技術研究所、国立防災科学技術センターや東京電力高瀬川水力建設所へ取材訪問したことを思い出します。

時は移り低成長時代が定着した感じのこの頃ですが、社会資本の充実が重要課題であることには違いありませんし、今後の方向づけも多様化して難しい時代ですが、それだけに建設機械化協会の指導的役割はますます重要であると思います。この時代が要求しているニーズを的確にとらえ、環境にマッチした工法なり、建設機械の開発・改良を関係者の努力により実らせて、日本建設機械化協会がますます発展し、優秀な編集委員諸氏のご尽力により「建設の機械化」誌のますますの充実を期待するものであります。

—UCHIDA Akio (株) 荏原製作所官需営業担当部長—

産業) がリーディング産業になると予測されている。科学技術庁がまとめた新技術予測では 2000 年前後には知能ロボット、地震予知、老化の制御、ガン予防、宇宙作業基地などの実現が期待されているといわれている。

このような夢が着々と実現されていくのも未知の分野へのたゆまざる挑戦の結果であり、まさに「創造」の産物であろう。ロボットを例にとると、これまで非常に困難とされてきた「歩く機械」(歩行ロボット) も高度に発達したマイクロプロセッサ技術と歩行パターンの解析技術が進み、近々実現する段階にまできているといわれており、そしてさらに、人間に無限に近いロボットの完成をめざして挑戦されている。

エレクトロニクス導入のおくれている建設事業分野においても、このほどエレクトロニクスを利用して効率化、省力化、安全性の向上、施工品質の向上など建設技術の開発に官民一体の研究体制方針で始動されている。

いまや技術革新の流れはエレクトロニクスを中心に急ピッチで加速する傾向にあり、産業構造も大きく変わろうとしている。

これまで「産業の米」といわれてきた「鉄」にかわって文字どおり米粒大の半導体チップの LSI (大規模集積回路) 超 LSI が「米」の役割を担うといわれている。

それで本誌への提案であるが、今後の先端技術動向についても分野を問わず興味ある情報をときにはトピックスとして紹介してはいかがなものだろうか。本誌にアクセントをつけ、活性化にもつながるのではないかなと思うのであるが……。

—OMIYA Takeo (株) 日立製作所
機電事業本部副技師長—

加速する技術革新に思う

大 宮 武 男



機関誌 400 号の歴史は、わが国建設事業の建設の機械化のあゆみそのものであり、機械化の推進に確固たる基盤を築きあげられた諸先輩の方々に深く敬意を表するしだいである。

この 30 数年間を他の分野に目を転じてみると、夫々の年代をリードしてきた産業は昭和 30 年代の繊維、造船、40 年代の鉄鋼、50 年代前半までの自動車というように時代と共に変り、そしてこれからは先端技術産業群(電子産業、新材料産業、生命工学産業、新エネルギー

無限! vs 有限

津 田 弘 徳



学校を卒業して社会人となってから最初に従事したのが建設機械の整備であった。ブルドーザは BBN (三菱重工)、D 50

(小松製作所)、ショベルは 15 K (神戸製鋼)、U 06 (日立製作所) の時代である。

そんなとき、上司の机の上に「建設の機械化」誌があり、「ホウ、こんなものがあるのか」とバラバラとめくったのが本誌との始めての出会いであった。そのときの記憶は昨日のように新しい。

整備だけに関係していたせいか記事に興味をそそられることもなく、熱心に読んだという記憶もない。

整備を離れ、仕事が広くなるにつれて本誌の記事が参考になり、何かと読むようになり、他の雑誌とちがう機関誌のもつ特色も知った。

それから 20 年余。縁あって編集を手伝う時期もあり、ずっと何等かの形で触れることができたのは大変幸せであった。むしろ本誌に引っ張られ、今日まで来たといえるかもしれない。いろいろなことを教えられ、得ることがあったのであるから……………。

20 年の間には転勤で何回か引っ越しをした。そのたびに上記の思いのある本誌をそのまま捨てる気にならず、残す形で整理することになる。何かのとき引用できたり、役に立ちそうな記事を中心にバラして保存することになる。数年後に数年分をまとめて、捨てたくない念頭で眺める内容は毎月、読む興味と異り、別ものである。年月というフルイと自分の仕事の変化も加わるからであろうか。

この整理の際に感じたことをいくつか記せば、

① 機関誌でもあるので会員の方々には読んで頂かなければならない。冒頭のように関係がないと関心がなくなるから内容は広く、いろいろとバラエティに富んだ方がよい。ときにはアンケート調査も必要であろう。

② 実績記事を多く望みたい。それも今日この頃は、各種の刊行物等にとり上げられるのが常で、ダブリ勝ちであるから、本誌は角度を変え、突込んだ形で他誌にない内容として欲しい。保存に嬉しい悲鳴をあげるようにして欲しいのである。

③ 建設機械等ハードに関することが以外に少ない。等。

本誌は今号で 400 号。400 号といえは 34 年である。私が始めて知ったときよりもはるかに早くから始まり、そしてこれからもずっと生き続けることを思うと、自分が建設機械に関係する寿命の有限と比較して本誌の将来には空恐しい気さえしてくる。

20 年間の関り合いに感謝するとともに本誌が引き継がれ、その時代の人々を育くみ、また支えられ、永遠に発展することを期待して 400 号の節目をお祝いたい。

—TSUDA Hironori 建設省関東地方建設局
関東技術事務所長—

500 号への第一歩

塚 原 重 美



石油の値下げが、大きな注目を浴びながら、これが世界経済再活性化への契機となるのか、なかなか分らない今日この頃

である。

1973 年秋に始った第 1 次石油ショックを体験して以来、その厳しさが次第に実感として社会、経済に影響を現わし始めたのが 1975 年、本誌 300 号の頃であったと思う。そして、われわれは省エネだ、代替エネの緊急開発だ、と官民をあげてひたすらに努力を重ねてきたような気がする。

この間に、「大量消費は美德だ」、「大きいことは良いことだ」などの物への考え方は一変して、節約化、軽量小型化へと転向し、最近では「軽薄短小こそ……」という全く反対の方向に絞られてきた。こうなると不思議なことに、つい先頃の考え方が到底信じられない位に縁遠いものに感じられるのは、一人私だけではあるまい。そこへ、今度の値下り劇である。この影響がやがてみえてくる頃に本誌 400 号が誕生し、創刊以来、3 分の 1 世紀が経過したことになる。

本誌は、この長い年月を激しく移り変わる時代の要請に応えながら着実に建設の機械化を担いつづけてきた。そして、最近のエネルギーを取り巻く、とくに厳しい社会、経済の変化にも見事に対応して今日を迎えたことは如何にも感銘深い。既に 500 号への第一歩をしるし始めた本誌の前途を心から祝福します。

顧みれば、私も編集委員として、かなり長期にわたって勤めさせていただきました。当番の回ってくるのが速く感じられたこと、編集計画立案に思いあぐねたこと、先輩委員から手厳しい御意見をいただき、まとめるのに苦労したこと、多くの人々から出る知恵のすばらしさを感じたこと、など思い出は沢山あります。そして、私自身これらの体験から随分と成長し、少しは視野も広く判断力もつき、大変に得るところ大であったと考えております。

ここで、本誌の編集に携わる皆様方へお願いがあります。常に激しく変化する時代の求めに素早く応える内容の本誌をいつまでも出しつづけてほしい。今までそうであったように。いや、今まで以上に充実して。

—TSUKAHARA Shigemi
鹿島建設(株)技術研究所次長—

本誌 400 号に思う

布施 行雄



本誌が 400 号を発刊されますことはまことに御同慶の至りであります。永年編集に当たられました諸先輩に深く敬意を表

すと共に、500 号、1,000 号へと発展されることを期待したいと存じます。

今日のヨーロッパの諸都市が数百年の歴史をかけて築かれたことと対比すると、戦後、わが国が行った都市開発と産業基盤整備のスピードはまさに驚異であります。

官民一体の建設事業遂行のノウハウは世界最高のレベルにあると思います。最近石油ダラーによる産油国の近代化も底辺の整備とマッチしないため、色々な問題を起こしていることはこの間の事情を物語るものであります。

一方、例えば自動車産業でもルノー、オースチン、ヒルマン等のノックダウンから始まって今日のレベルに到達したように、建設機械の分野も 1920 年代中葉にディーゼルエンジン付のパワーショベルが世界に誕生し、1930 年代初期に現形のブルドーザが現われ、1940 年代初めに低圧タイヤが考案されておりまして、低圧タイヤはなんとジェットエンジンや V1 号ロケットよりも歴史上新しいのであります。云って見れば、建設機械そのものが意外に新しいものであり、さらにわが国では戦後ダム建設に投入された輸入機械の研究や 1960 年代の技術提携ラッシュが栄養源になったことは否めません。昨今、海外でも高い評価を得るようになりましたが、今後メカトロニクス化等によってより使い易いものへと開発が加速されるでめりましよう。

建設業も強い経済力と高い技術ノウハウをバックにグローバルに活躍されておりますが、今後、カントリーリスクや為替変動、当事国のインフレ等のリスクを克服して、益々海外工事の要請が高まるだろうと思います。

400 号、第 2 パナマ運河第 1 期工事について。400 号、ジブラルタル海峡橋の橋脚工法について。500 号、ベーリング海峡堰の打設について。500 号、サハラ砂漠南進防止水利と緑化工事について。等という報文がカセットテープ付で本誌を賑わすことを祈ります。

—FUSE Yukio

小松インターナショナル製造(株)開発管理室長—

OA 化の落とし穴

高橋 九郎



早いもので、東京から新潟へ転勤して 6 年が過ぎた。最近の大手企業と地方の支店や営業所を結ぶコンピュータネットの

発達は素晴らしい。然し実際に地方に勤務してみると問題がある。すべてのデータインプットは本社に吸収されて、フィードバックが充分でない、地元向でない、本社での加工が終わってからでない、支店向の経営や販売資料の入手が出来ない等の理由で、マニュアル計算で処理している支店を多く見かける。

私が赴任した北陸支社では、大形電算機とオフコンとパソコンのそれぞれ異なったメーカのものを使ったユニークな OA 化を行なっている。

大形の FACOM-M は、部品のオンライン、全社統一システム処理を、一方、オフコンの MELCOM 80 はリアルタイムデータ処理や支社経営レベルのデータ処理をこなし、パソコンの SORD は、各部課や個人単位業務の処理と役割を分担している。FACOM と MELCOM とのデータのやり取りは、フロッピーディスクにより、必要な情報交換や検索が行なわれる。

特に経営指標や販売管理情報は、マーケットの変化や経営者の考え方によって当然毎年変わってくるはずである。今便利だと使っているデータ分析は、必ずしも翌年に効果があるとは云えない。その時には、新しいソフトが必要である。大がかりなネットワークでのソフトであればある程それだけ費用は莫大であり、開発期間も長い。メンテナンスされないシステムは魅力を失ない、満足されないデータは経営の硬直化となり、追加の好き勝手な補足資料がマニュアルで蔓延してきてしまう。

地方の時代であればある程、支社や支店単位での経営や販売管理データは、独自のタイムリーなものが要求されてくるはずである。データの一括大量処理のみをねらったオンラインのみでは、やがて動きがとれなくなってくる恐れがある。分散化と集中化は実情に合ったシステムであるべきで、機種を統一したり、オンライン万能ではない。或る大手のコンピュータメーカの営業所から送られてくる請求書は、今だに手書きのものであることは、オンライン化と分散化の確執に決着していないことを物語っている。

—TAKAHASHI Kuro

キヤタビル—三菱(株)北陸支社長—

転 勤

折 橋 孝 志



空から見た新潟平野は一面の雪景色だった。初めての北国勤務に不安を覚え乍らの眺めには、意外に明るい新鮮な感じで

した。街の中の雪道を力強く踏みしめて歩く人々、雪降る中で黙々と働く工事の人達、新潟人のたくましさを目を見張り、厳しい寒さに負けない生活力に感心し乍ら勤務につきました。

雪国も春が来るとがらりと様子が変わる。すべてが活動的だ。意欲的に何でも見てやろうと、休みにはよく出かけた。春は、市内のサイクリングロードを風に吹かれて一巡し、夏は佐渡ガ島の最北端二つ亀で海水浴を、秋は、奥只見ダムから湖を渡り尾瀬沼へ、冬は白鳥の瓢湖と、十日町の雪まつりへ、3年間で地元の人達でも出かけたことのないような無名の旧蹟まで、いろいろ見て廻った。

新潟の前は、長年住み馴れた神戸を離れて東京勤務を2年過した。“丹波篠山やまがの猿が花のお江戸で芝居する”デカンショ節そのままの東京だったが、家内と二人づれでのサイクリングでは、神代植物園の草木、玉川上水ぞいの花見、さらには多摩湖、西武園の森まで遠出をして汗を流した。交通機関を利用しては、日光東照宮へ、冬の華厳の滝が凍っていた。軽井沢では唐松林を貸自転車で廻り、箱根では、石畳の旧東海道の坂道を歩いた。裏磐梯五色沼のボートも趣きがあった。

今年1月、開通したばかりの上越新幹線で新潟を立ち二度目の東京勤務についた。前回見残した処へ足をのばして見たいと、密かに思いをめぐらせている。転勤となると、単身赴任が多いようだが、家族同伴がよい。社用出張で全国建設現場は随分廻った私も、家族サービスを兼ねた名勝めぐりは一味ちがったものがある。この場合、交通機関を利用して、目的地ではてくてく歩くことをおすすめする。そのため旅行案内書などで、事前のプランニングも楽しいものです。

私は幸いにして協会関係も、関西支部では専門委員を、東京では編集委員、北陸支部では運営委員をつとめさせて載き、あまりお役に立たなかったと思うが、自分自身には、よい勉強になったと喜んでます。転勤で頑張っている会員の方々も多いと思い駄文を並べましたが、機関誌第400号記念をステップに協会の益々の実発展を祈念し、厳しい時代ではありますが、お互いに

頑張っていきましょう。

—ORIHASHI Takashi (株)神戸製鋼所
建設機械事業部企画管理部副参与—

スペース・コントラクト

戸 田 良 一



近年、“人類は地球上で生き残れるか”という問題がとりあげられるようになった。人口の増加に伴って、21世紀に地

球上では、食料、エネルギーをはじめ人類が必要とする資源が不足するというものである。

たしかに、地球の資源は有限であり、かつて石油ショックの際にその危機感を強くしたものである。

しかしその後、資源の節減やその有効利用、代替資源や未利用資源、新資材の研究、開発等により、危機感は次第にうすれているように思われる。

このように、社会、経済環境の激変に対応した人間の叡知と科学技術の進歩は、今までの歴史にもみられたことであり、人類が地球上に生存することは今後も可能であろう。また、建設事業も新しい市場として、高度な建設技術と建設機械が開発され、建設機械化も進展するであろう。しかしながら、人類の長い発展を考えるならば、いずれは宇宙に進出していくためのスペース・コロニーの建設が必要で、そのためのスペース・コントラクトを必要とし、今からその心構えとその対応が必要と考えられる。

スペース・コロニーの建設によって地球上では得られない資源や素材の開発が可能で、その生産性は地球上の500倍という予測もあり、人間が快適な生活を維持することも立証されつつある。

最近の産業界は、情報化を基盤とした産業の知識集約化、高度化を目指している。特に36万キロメートル先の宇宙開発においては、エレクトロニクスや情報通信の高度利用によりスペース・コントラクトとしてのメカトロニクス、FA、FMS化などの知識集約化、高度化が必要であろう。

既にわが国はロボットが生産する世界先端の技術を有するにいたっている。

われわれは、来るべき新しい世界を築くため、日本建設機械化協会がそのパイオニアとしての役割りを果たすよう、更に会員相互の研鑽と交流を深めその発展を計られ

んことを祈念するものである。

—TODA Ryoichi (株) 間組建築営業本部建築部長—

「建設の機械化」第 400 号によせて

齊 藤 二 郎



日本建設機械化協会は、昭和 25 年 5 月に設立されてから既に 30 有余年になる。この 58 年 6 月号をもって第 400 号

を迎えるということは、経過月数に休止することなく機関誌が発行されてきていることになる。私も昭和 30 年代初頭以来協会に関係してきており、編集委員も長く勤めてきたために現在でも編集顧問の末席に名を列ねる榮に浴しており、殊更感懐深きものがある。

昭和 20 年 8 月 15 日第 2 次世界大戦は、日本の降伏によって終了したわけであるが、全国に互る戦争による荒廃は大きく、都市について言うなら 147 都市が被災し惨憺たる状況を示していた。この荒廃した国土復興をおこなうには、建設の機械化施工を全面的に採用する必要があり、当協会も機械化施工の指導者となって活動を開始してきている。建設機械の発達も戦前戦時を通じて進展はなく、米国の進歩した建設機械を見てただ驚嘆を繰返すのが 30 年代後半半追いたように思う。とくに 30 年代に入ってから機関誌も国産機械に関する施工業者よりの厳しい問題点の指摘に満ちており、国産機械に対する不信は大きかった。

しかし 30 年代より建設投資は GNP の約 20% 位のものに注がれて国産機械も欧米との技術提携、技術導入により年々性能的にも向上し、建設業者の信頼を徐々に取戻して、40 年代後半には、国内建設機械年間生産額も急傾斜で上昇しており、50 年以降は輸出も飛躍的に伸長してきている。53 年以降建設機械の年生産額は 1 兆円を超え、その 30 数% から 50% 近くが輸出されているという。建設工事会社の海外進出も活発化しているが、国産機械の性能向上により国産機械による施工が殆んどといって良い。

「建設の機械化」誌を振りかえって見るとき、400 号にいたる道程は正に日本の終戦後の建設に関連した歴史を示しており、かつて編集に携わった私にとっては感無量のものがある。今後も「建設の機械化」誌の一層の発展を祈念したい。

—SAITO Niro (株) 大林組技術研究所次長—

機関誌について一つの提言

大 蝶 堅



若き多感な時代、この業界に仲間入りさせてもらった。戦後間もない頃、粗末なタブロイド版 10 頁位の「建設の機械

化」誌を、感激をもって読んだものでした。それからもう 400 号近くなり、業界をリードする充実した内容の本誌を手にして、年月の経過の早いのに改らためて驚かされています。

住むに満足な家もなく、主食代りに芋をかじりながら読んだその頃の本誌は、未熟で試行錯誤と啓蒙の記事が多かったと思いますが、生氣と清新さが横溢していました。その後急成長してきたこの業界の良き指標であり、オピニオン・リーダとして大きく成長してきたことはご承知の通りです。戦後生まれのこの業界もすでに 40 年近くが経過して成熟の時期となったためか、本誌も次第に定型化した大人の記事が多くなったように思われます。もう少し若い読者を対象に討論の場や、新しいもの新しい技術への欲求や熱気があって良いのではないのでしょうか。

私事で恐縮ですが、30 年近く前に土砂や岩石に対する建設機械の摩耗について何回か未熟な報文を載せてもらったことがあります。高応力接触下の金属の摩耗について解析考察したものです。学問的報文というには程遠く、中間領域の問題の多いものでした。土砂や岩石の性状と金属の性質に関連して、接触条件の変化に対応した摩耗の機構を検討した報文でした。本誌がなければ恐らく日の目を見ることがなかったでしょう。お蔭様で「土砂岩石に対する金属の摩耗」を勉強するきっかけともなりましたし、その後すぐれた学者や研究者の方々の、同じテーマを究明した幾つかの論文を拝見して嬉しく思ったことでした。

本誌もすでに長く権威ある機関誌として、オーソドックスなスタイルが固まってきたように思われます。それはそれで一つの見識であり、良き選択でしょう。しかし本誌の性格として、学際といえは大げさですが、中間領域の研究課題を追うとか、メーカーとユーザの互の研鑽の場として、またハードとソフトの融合をはかる場としての機能をもっと強調するなど、独自の方向づけと活力が期待出来るのではないのでしょうか。とくに定見があるわけではありません。ある時代に本誌の編集に加えていただいていた一員として、たまたま所感を求められま

したので、あえてささやかな一つの提言として記しました。
—OCHO Ken 東亜建設工業(株)顧問・工博—

雑 感

寺 沢 研 顕



「建設の機械化」誌が今年の6月号で400号を迎えるとのことで、本当におめでとう存じます。

私が編集に参加させて頂いたのは、昭和49年の春頃から約4年半位の間であり、委員になりたての昭和50年に300号記念が出ましたから、それから100号を数えることになり、感慨深いものがあります。

私の前任者は10年近くも本誌の編集委員をしており、まさにベテランでしたが、私は山の現場ばかり渡り歩いていた“おのぼりさん”で、2回程工事報告を載せて頂いたことはあるものの、編集などという高尚なことには全く無縁ということで甚だ不安でありました。毎月開かれる編集会議は、専門家ばりの話合いの雰囲気では最初は矢張りついてゆけないものを感じましたが、編集担当を1回やってから漸く馴れた次第です。しかし担当の編集計画をつくるのは仲々大変で、ベアの方と数回にわたり打合せを行い、他の委員の方々や顧問の先生方の御援助を仰いだりして何とか責めを果たしましたが、編集の難しさを知るとともに、いろいろ教わりました。

私が関係した頃は昭和50年代の前半にあたり、それまでの高度成長がドルショックやオイルショックをうけてブレーキがかかってきた時機ですが、高度成長の名残りとして、東北・上越の各新幹線、青函トンネル、本四連絡橋、エネルギー関連プロジェクト、各大都市の地下鉄や上・下水道施設、自動車道路網等が脚光を浴びており、記事内容もこれらの建設事業に関連するものが多かったのですが、建設公害や労働安全についても取り上げられ、全体としては機械のハード面よりは、機械化施工のソフト面に重点がおかれていたと思います。

日本の建設事業はGNPの約20%、50兆円に達し、業者数約50万社、就業人口は国全体のその約10%、550万人という膨大な規模であり、資材、機械、コンサル等の関連分野を含めると実に巨大な産業であると云えましょう。建設事業のこのような状況は機械化施工の進展によって支えられており、いかなる小工事においても機械化のない施工は見られない程であります。しかし乍

ら最近の国内の建設事情は、いわゆる低成長時代を迎えて誠に厳しいものがあり、量から質へ、あるいは建設から管理へと変換してきていますが、同時に国際協力や海外市場への進出が盛んになって来ております。一方、労働力の不足、高齢化と施工環境からの制約も一層厳しくなっていて、建設の機械化が益々重要となりますが、従来のような大量急速施工、あるいは省力化、省エネルギー化のみでなく、無公害、安全化、エレクトロニクス化、国際化に対するハード、ソフト面の技術革新とその成果の迅速な普及活用が要請されています。

建設機械のユーザとメーカーが一体となって建設の機械化に取り組んでいる協会および「建設の機械化」の今後の活躍と発展を祈ります。

—TERASAWA Kenei 鹿島建設(株)技師長—

思い出すままに

水 野 一 明



昭和44年5月から53年11月迄9年有半、協会の編集委員の席を汚した事になる。その間、加藤会長さん始め各省庁、

公団等から来られている、所謂第一線のバリバリの方々、メーカーさんや同業他社から見えられている方々とお交際が出来て、大変勉強にもなり、愉快的ことも多かったと思い出しています。

編集委員会といえば、農林本省に勤務した頃、学会や二、三の月刊誌の編集委員をしていた事があるので、とに角、末席で御高説を受け給っておれば良い位の軽い気持でお引受けしたのであるが、出席すると、当時は委員の数も少かった故か、早速、編集担当を命じられ、泡を食ってしまった次第である。幸いベテランの先輩委員がパートナーになっておられ、何とか企画案を出し、原稿が集り、委員諸兄の御叱正を得て、会誌が出来上った時の嬉しさは格別であった。

その後いろいろな方と組んで編集担当を務めたことである。この編集担当のあり方と云えば、他の会誌等では、予め事務局の用意した原案を審議して、トップの御意見に、御尤も御尤もと答えていれば良いのとは大分わけ違って、会社の仕事の傍らなんていったものでは無かったと今でも思っている。

昭和47年の12月の編集委員会の時かと憶えているが、伊丹康夫さんから、来年3月に“建設機械化施工の

安全指針”を刊行するので、君の方でトンネル、コンクリート、爆破について書いてもらいたい、対象者はフォアマンであるから内容もその心算で、参考に USA のマニュアルを渡すから、という話で、委員のなかの、建設会社の方々に割当があったと思います。

トンネルについては、会社内でも安全指針が出来たので、独自なものが書けたが、爆破、コンクリートについては止むを得ずマニュアルを訳したものを書き並べた結果になってしまった。特にコンクリートについては、日本の現状より一寸時代遅れのものと云った感がするうえ、その時は、一応納得して脱稿したのであるが、後日読んで見ると、如何にも訳文調で、何とも生硬である。執筆者名が記されているとはいえ、監修された伊丹さんに、何とも悪い事をしたと思い、この頁を借りて幾重にもお詫び申し上げる次第である。

—MI ZUNO Kazuaki (株) 熊谷組営業本部付—

編集の思い出

大 平 成 夫



「建設の機械化」誌が、今年6月号をもって第400号を迎えるとのこと、心からお慶び申し上げます。

転任する前任者のあとを受けて、私が編集に参加させて頂くことになったのは昭和53年4月でした。日頃、自分の業務範囲を守るだけで精一杯の私にとって、建設業界の広い範囲の動向など知るよしもなく、私ごとにとっても勤まる仕事ではあるまいと、非常な不安にかられたものでした。引継ぎを兼ね、前任者と共に初めての編集会議に出席した処、列席されているメンバーの方々は斯界のお歴々ばかりで、案に違わず、何か重々しい威が感ぜられ、身のちぢむ思いをしたことを覚えています。

私が初めて編集を担当したのは昭和54年の5月号で、それは本協会創立30周年記念特集号でした。毎年その年の各月号の編集担当者は前年末に決められており、編集活動は発行月の5カ月前から開始され、先ず担当者による計画立案、委員会での審議承認、原稿の執筆依頼、委員会での原稿内容検討、承認、事務局での校正レイアウトを経て印刷、発行となるわけです。当時、委員会の内情を知らぬ私は、毎月委員会に出席していて、本誌が、この道を真面目に努力し、勉強して行く人々の

よき伴侶として、いかに役立つものを提供しようかという専門誌としての筋通しと、それに応えるべく担当の皆さんの熱意と努力の程を目のあたりに拝見してきているだけに、自分の活動時期を迎えた時は、実際に何をどうすべきか思案に余ったことでした。幸い当時編集幹事であられた建設省の田中さんがペアで、その御指導のもとに計画案を作成、無事委員会の承認を得ることができたような次第でした。とは言うものの、それからが大変で、グラビヤが「建設工事30年の歩み」というタイトルだけに、過去から現在までの雑誌、専門誌等を片端から調べ、エポックメイキング的の事業を選び出す毎日が続き、会社の人間協会の職員が区別のつかない様な時もありました。そのほか、速記された原稿を頂き、それを私が社業終了後自宅に戻ってから原稿用紙に転記し、校正するという作業もしたわけですが、何分字数がオーバーのため文章を詰めねばならず、かと言って、いずれも貴重なお話しばかりで、どこをどう詰めてよいやら、非常に苦慮したこと、また反面、自分が担当した特集号が同年5月に行われた協会創立30周年記念式典に出席された多数の方々に贈呈された時の実に嬉しかったことなど、当時が懐しく思い出されます。

編集委員として在籍したのは昭和55年8月に転勤するまで2年数カ月とごく短い期間ではありましたが、その間、委員会の皆様の温かい御支援と御指導を、また、事務局の皆さんの絶大な御協力を頂きましたことを心から感謝申し上げますと共に、本協会及び本誌の永遠の発展と委員の皆様のますますの御活躍とを祈る次第です。

—OOHIRA Shigeo 清水建設(株)九州支店—

建築工事の機械を顧みて

三 浦 満 雄



機関誌第400号を迎えるに当たり、当時の編集委員として過去を振り返ってみると、私は土木に関する機械の仕事に携わ

っていたが、建築のイメージの強い会社の立場のせい、建築に関する企画、投稿依頼などが多かったように思う。そこで建築工事の機械に関する2～3の問題について述べてみたい。

私は、海外の国際建設機械展を視察する機会に恵まれた。最初が BAUMA '73 (ミュンヘン市)、次が BAUMA '80、最後が EXPOMAT '82 (パリ市) である。

毎回タワークレーン、リフト、コンクリート機械など建築中心の機械をよく見てきてしまう。そしてその都度、常に海外市場を指向している欧州メーカの展示機械より時代の変遷がうかがわれた。

BAUMA'73 では、ブーム付ポンプ車が盛況を占めていた。その後我が国に普及したのは3〜4年後であった。また BAUMA'80 では、大形コンクリートディストリビュータが脚光を浴びていた。その後我が国の原子力工事に導入試用された。EXPOMAT'82 では、作業半径 75m の大形タワークレーン、タワークレーンマスト架装のディストリビュータなどが注目を集めていた。これらは主として海外巨大プロジェクト、発電所工事向などに製作されたものである。最近、国内でも原子力工事引当に、作業半径 50m 前後のタワークレーンが使用されるようになってきている。

以上、建築工事の機械をみると殆どが海外技術の導入から始まり発展したものが多く、これからは海外市場を指向した機械ならびに機械化システムを考えていかなければならない時代に来ている。また一方では、施工技術の革新を図る新しい施工システムと、それに適合する機械ならびに自動化技術など創造的な機械化を推進して行かなければならない時代に入ってきている。そのためには、世界の動向、他産業の生産手段などの情報を把握し、同業異業種間の技術交流を積極的に進めて行く必要があるように思われる。

今後、広く世界を見詰め、良質な構造物をより安価に提供できる機械化の努力が一層望まれるようになる。このような新時代を迎え、ユーザとメーカをまとめる立場で、当協会の機能的役割が必要になってくると考える。

—MIURA Mitsuo (株) 竹中工務店機械管理部長—

COMICS のこと

林 茂 樹



シンガポールに勤務して2年半が経った。グリーンでクリーンな街、ショッピング天国、年輩の方々には“昭南島”等、

人それぞれにいろいろなイメージをお持ちであろう。この表玄関チャンギー空港に行く度に日本人客の多いのに驚かされる。一步街中にれば観光面だけでなく近代的国家建設に向けるこの国のひたむきな情熱、エネルギ

ーに圧倒される。もちろんビジネスで来られる方も、駐在を含めて多数おられる。私もその一員として過ごしたわけである。

当然ローカルの新聞(英字)にも一応は目を通さなければならぬ。当初はこれが難行苦行で、辞書とにらみ合いを続けながらの毎日であった。日本の新聞でも同様であるが、終わりに近いページには COMICS (漫画) が連載されている。マンガのフィーリングは難しいという先入観から、これに関心を持つようになるまでには大分時間がかかった。しかし人を楽しませるためにあるのだから読まねば損という気になってよくのぞき込めば、Brondie とか Bringing up Father (おやじ教育) など、昔和訳されて日本でも新聞か雑誌に紹介された懐かしい面々にお目にかかるのではないか。それからは辞書をまめにひくのをいとわずに、どれだけ理解できるかに挑戦することにした。その間に見出した事柄を日本のそれと比較しながら並べてみよう。

① 数が多いこと。一つの日報紙に現在 14 種(マレーシアでは5種位)。日本ではあってもたったの一つ。

② 絵(線)が実にきれいに描けている。作者の人物(時に動物)に対する愛情すら感じとれるといったら大げさであろうか。

③ スラングを多用しているものは極めて難解であるが、上記の例などは正統的な語法で、分かり易い。

④ 文言の意味が分からなければ、人物の表情、周囲の情景が大いにヒントを提供してくれることがある。分かった時でも、画をよく見れば楽しみは倍加する。

⑤ 家族、特に夫婦の関係を主題にしたものが人気もあり、長続きしているらしい。初老、中年、新婚とそれぞれあり。

⑥ これに共通している点は、大体ノミの夫婦であり、ミセスの前で主人公は小さくなっている。dear, honey を連発し、サービス精神一見旺盛。

⑦ 奥様族はショッピングが大好き。これのつけがまわされるのが旦那の頭痛の種。

⑧ こうしたストレスをどのように巧みに発散させるかがヤマパとなることが多い。レジスタンスを抱いている世の男性方に共感を呼ぶのはこんなところであろう。

こんな他愛もない分析をしたところで、実感とは程遠いものであるが、幾つかの秀作には、それなりの社会の伝統、生活感覚がにじみ出ているのは興味深い。どうか我々の周辺にも、そんなスマートさ、ユーモアが満ちていて欲しいものである。またベストコミック同様、400号を迎えた本誌も今後の人気を長続きすることを願ってやまない。

—HAYASHI Shigeki

日本国土開発(株) 東南アジア支店長—

* 路上再生（表層）機械特集

舗装廃材の再生利用技術への対応

飯 島 尚*

1. ま え が き

省資源、省エネルギーの努力と廃材の処分地の確保の困難さから広く実用化されつつあるのが舗装廃材の再生利用技術である。舗装廃材にはアスファルトコンクリート廃材のほかにセメントコンクリート廃材、路盤廃材などがあり、それらのすべてを包括した再生システムは未だ確立されていないが、もっとも関心をもたれているのがアスファルトコンクリート廃材の再生利用技術である。

アスファルトコンクリートを主体とする再生方法にはいくつかの方式がある。廃材をストックヤードに集積して、中央プラントで処理する中央プラント方式には特殊なあるいは在来形式のプラント、廃材の破碎設備などを必要とするが、廃材の収集と貯蔵に問題がなければ再生処理方式と用途は多様で、その汎用性は高いと見られている。

修繕すべき舗装の表層部分のみを処理の対象とする路上方式では、まずアスファルトコンクリートの表層を常温または加熱によって切削し、切削廃材には必要に応じて補足材料を加えて敷きならし転圧後、改めて新規混合物による層を舗設する。また新規混合物を切削廃材に混入し、同時に転圧して表層とすることも行われている。路面のわだち掘れなどの欠陥の修正に有効であり、多種類の機械設備を要し、一定規模以上の工事延長を確保する必要があるが、一般道路でもかなり積極的に検討されている。

表層アスファルトコンクリートを路盤も含めて現地で粉碎混合し、安定処理材を加えて新設舗装の路盤とする再生路盤方式は、簡易舗装などの打換え工事に適用例が多く、低コスト化に有効とされている。

いずれの利用技術においても第一の関心事は再生混合物の品質である。中央プラント方式の場合には廃材が特定の舗装工事からのものもあろうが、多くは不特定多数個所からのものである。その場合、混合物の種類、アスファルト量、アスファルトの老化の程度など多様であって再生材の品質管理、目標値の設定には細心の注意が要求される。これまでの実績から、品質の変動はかなり低い水準におさえられることがうかがわれるが、さらに検討が望まれるところである。

既設のアスファルト混合物は大気に触れる表面から次第に劣化が進み、アスファルトの組成は変化し、粘度は増大する。アスファルトの粘度の大幅な上昇は一般にアスファルト混合物の層の疲労特性を損ない寿命を低減させ、再生混合物の施工性を悪化させる。このことから、老化アスファルトの諸性状を回復させ、施工性を向上させるために再利用にあたっては種々の添加剤を用いるのが一般的となっている。しかし、これにも問題点があり、種々の添加剤によって回復された再生混合物の老化性状が原混合物と同等か否かということがあり、耐久性の確認が必ずしもなされていないことである。

さて、話題を転ずると、建設省が管理する国道の舗装率はかなりの水準で整備されてきているが、これらが十分な機能を保つために適切な維持補修を行う必要がある。このため舗装補修の時期の判定とその工法の選択の問題が従来にも増して重要な課題となってきた。さらに、道路工事においては各種の舗装廃材が発生しており、これらは従来からの単純な処分では限界があり、前述の再生利用ということが増々重要になってきている。このため舗装廃材の再生利用工法を利用する場合、国道の機能、地域に応じた再生利用工法を明らかにし、同時に上述したような品質の問題、耐久性の確認のために、昭和57年度から3カ年の予定で建設省技術研究会の研究の一環として「舗装廃材の再生利用に関する研究」がスタートしている。

* IIJIMA Takashi

建設省土木研究所舗装研究室

ここでは当研究会の内容について昭和 57 年度の成果を簡単に述べることにしたい。

2. 舗装廃材の発生状況

8 地方建設局および北海道開発局における昭和 56 年度と昭和 57 年度（計画数量も含む）の舗装廃材の発生状況を図—1、図—2 に示す。マクロ的にみると舗装廃材は年間約 $39 \times 10^4 \text{ m}^3$ 発生している。これを地建別にみると、関東地建の約 $10 \times 10^4 \text{ m}^3$ から四国地建の約 $1 \times 10^4 \text{ m}^3$ の範囲があり、地域差があることがわかる。また舗装廃材を種類別にみると、アスファルト舗装廃材が全体の 85% を占め、残りはコンクリート廃材である。

廃材の処分方法は再生プラントで処分するものが約 13%、新設道路および既設道路等に流用するものが約 23%、自由処分が約 36%、その他が約 28% という比率である。再生プラントでの処分が多い地建は関東地建、中部地建であり、次いで九州地建、近畿地建、中国地建である。このように地域によって差がある理由は、①廃材の発生量、②処分地確保の難易度、③需要に占める公共工事と民間工事の比率の差等がそれぞれに異なっていることによるものと推定できる。

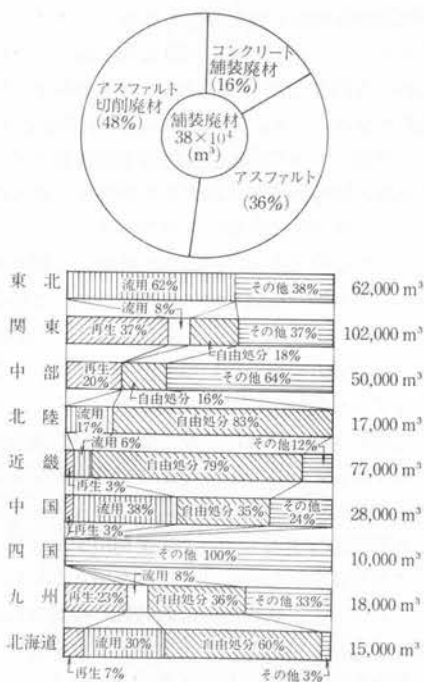
流用とは、新設または既設道路の盛土材等に利用するものである。東北地建、近畿地建、中国地建および北海道開発庁ではこの例が多い。自由処分とその他の投棄なども地域差があるが、舗装廃材の処分問題は都市圏に限らず地方都市にも及びつつあることから、合理的な再生

利用を図るための研究は重要といえる。一方、再生プラントの普及にはおのずと制約があると予想され、また、アスファルト切削材の再生利用は現状では発生量の約 10% 弱にとどまっているものの、今後の重要なテーマであるといえる。

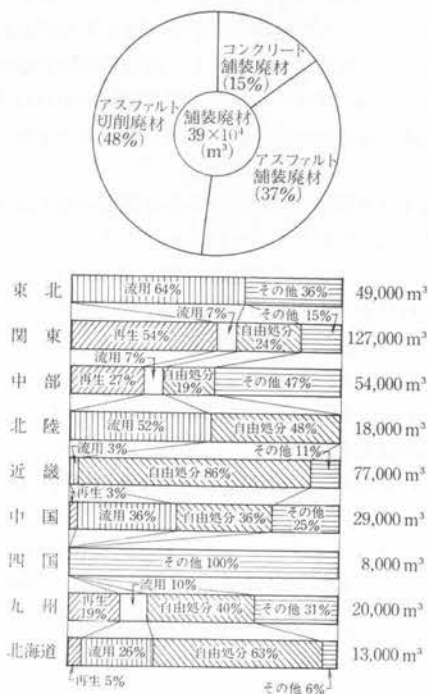
ところで、これらの廃材はどのような工事から発生しているかということであるが、第 34 回建設省技術研究会報告書によれば、アスファルト舗装の維持および修繕工事における工法別の施工面積を集計して図—3、図—4 の結果を示している。

これによれば、一般地域では重交通区分の道路になるに従って切削工法および切削工法を伴った表面処理工法が全体（約 $64 \times 10^4 \text{ m}^2$ ）の 2/3 を占める実態である。これに比較して雪寒地域は、全体的に切削を伴う表面処理工法が全体（約 $70 \times 10^4 \text{ m}^2$ ）の 3/10 を占めている。両地域に差がある理由は、雪寒地域では D 交通区間の補修面積率が小さいこと、および切削を伴わない表面処理工法が小さいためである。

一方、修繕工事においても、一般地域は切削オーバーレイ工事が全体（約 $175 \times 10^4 \text{ m}^2$ ）の約 30% を占めている。また雪寒地域では全体（約 $101 \times 10^4 \text{ m}^2$ ）の約 15% を占めている。このように維持修繕工事において切削を伴った工事が地域によって差はあるものの全体の 1/3 ～2/3 を占める水準に達してきている。また、これまでの調査から舗装廃材の発生量は最近では年間約 $40 \times 10^4 \text{ m}^3$ 程度であり、年率 2% 程度の伸び率で推移する傾向にある。



図—1 廃材の処分状況（昭和 56 年度）



図—2 廃材の処分状況（昭和 57 年度）

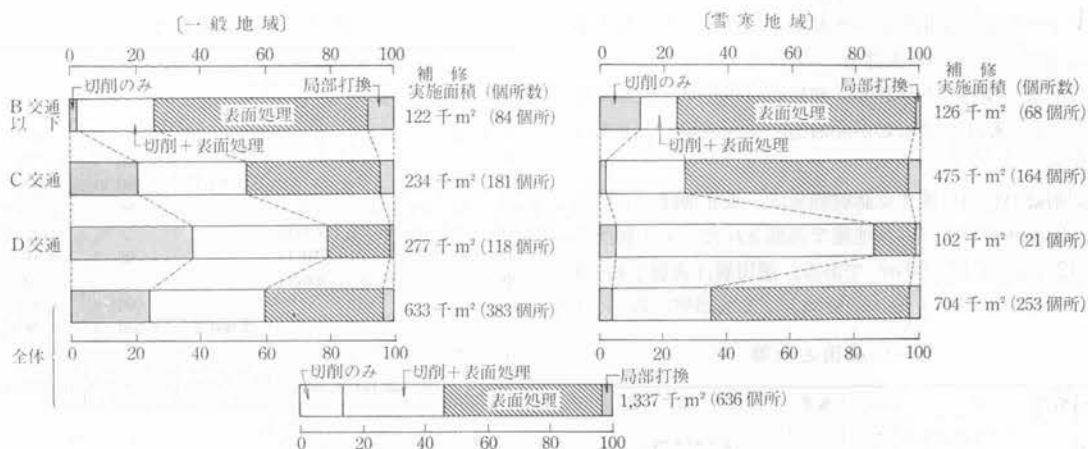


図-3 工法別面積の割合 (維持工事)

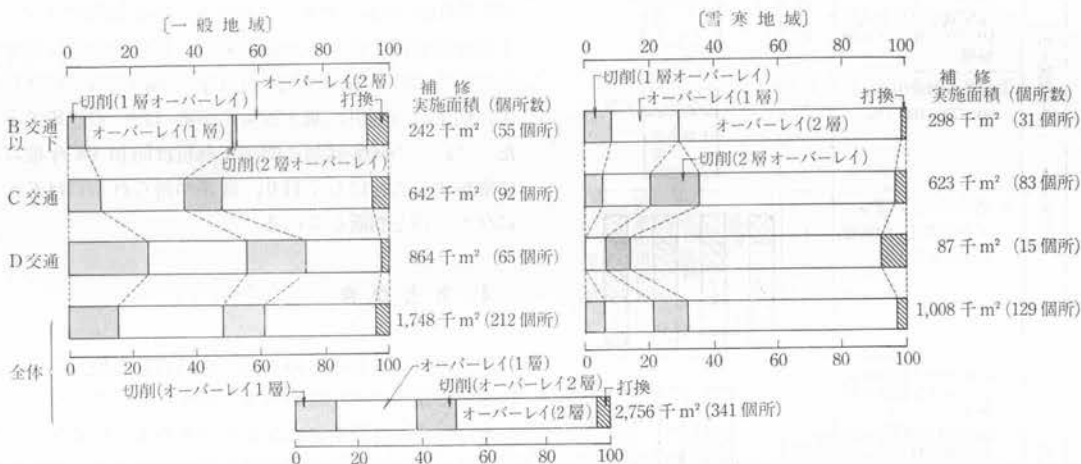


図-4 工法別面積の割合 (修繕工事)

3. 試験舗装

図-5 に示す調査フロー、および表-1 に示す要因と水準に従い試験舗装を実施することとした。昭和 57 年度に実施した試験舗装を舗装廃材の種類および工法別に集計すると表-2 のとおりとなる。再生加熱アスファルト混合物に関する試験舗装は全国で 19 件、約 71,000 m^2 である。地建別にみると関東地建が多く (80%), 他に近畿地建, 中国地建, 中部地建となっている。適用層は表層が約 41%, 基層 (中間層を含む) が約 38%, 上層路盤が約 21% である。

①の再生加熱における廃材の使用率は 30%, 50%, 70% および 100% のものが評価できるように配分したが, プラントの機構などから関東地建では約 58,000 m^2 のうち約 70% が廃材の使用率 70% のものであった。再生路盤材に関する試験舗装は中部地建, 近畿地建, および中国地建で実施された。施工規模の合計は約 3,300 m^2 である。適用層は上層路盤と下層路盤であり, それぞれ



図-5 調査フロー

同程度の規模で実施された。中部地建ではコンクリート廃材を用いたものが含まれている。

路上表層再生工法に関する試験舗装は, 東北地建, 北陸地建, 九州地建および北海道で実施され, その規模は 7 件, 約 18,000 m^2 である。大部分はリペーブ工法による表層が主体であり, 一部にリミックス工法による表層へのものがある。工法別ではリペーブ工法〔加熱, かき起し, 敷きならし, 新合材敷きならし同時転圧〕または

リフォーム工法〔加熱、かき起し、敷きならし（碎石散布）、転圧〕のものが大部分（約 83%）であり、リミックス工法〔加熱、かき起し、補足材（添加材）混合、敷きならし、転圧〕のものが北海道、九州地建でとりあげられた。

切削材の利用に関する試験舗装は、東北地建、北陸地建、近畿地建および九州地建で実施された。施工箇所数は 12 件、約 13,000 m² である。適用層は表層が約 78%、歩道が約 19%、他に基層および上層路盤に数 % ずつである。

表-1 要因と水準

No.	項目	要因	水準	対象層
1	再生加熱アスファルト混合物	①再生添加剤の種類（アスファルト系、石油潤滑油系、油脂油系）	3	
		②添加量：目標針入度 50, 70 に相当する添加量	2	
		①再生骨材使用率：30, 50, 70, 100 (%)	4	
		②適用層および厚さ（上層路盤、中間層、基層および表層）	4	
2	再生路盤材	①路盤廃材の種類およびアスコン廃材の添加量 路盤廃材+切碎+アスコン廃材 路盤廃材+セメコン廃材+アスコン廃材 *アスコン廃材 (30%, 50%)	2×2=4	
		②安定処理：路盤廃材の安定処理（セメントまたは石灰による安定処理） $q_u = (7 \text{ 日}) 10 \text{ kg/cm}^2$ (10日) 7 kg/cm^2 (7日) 35 kg/cm^2 (10日) 10 kg/cm^2	4	
3	路上表層再生工法	①リベープ工法 ②リミックス工法 各々再生添加剤、新規骨材添加量(大、小)を変える	2×2=4	
4	切削材	①加熱アスファルト混合物への添加（大、小）	2	(LA 交通区分)
		②乳剤、カットバックアスファルトの添加	2×2=4	 自転車道、歩道

表-2 試験舗装箇所

地区	①再生加熱	②再生路盤	③路上表層	④切削材利用	計
	m ² (件)	m ² (件)	m ² (件)	m ² (件)	m ² (件)
北海道	—	—	816(1)	—	816 (1)
東北	—	—	11,850(3)	2,850 (2)	14,700 (5)
北陸	—	—	1,950(1)	1,950 (1)	3,900 (2)
関東	57,567(11)	—	—	360 (2)	57,927(13)
中部	1,400 (2)	525(1)	—	—	1,925 (3)
近畿	6,575 (4)	770(1)	—	1,200 (4)	8,545 (9)
中国	5,700 (2)	2,000(1)	—	—	7,700 (3)
四国	—	—	—	600 (1)	600 (1)
九州	—	—	3,000(2)	6,320 (2)	9,320 (4)
沖縄	—	—	—	—	—
計	71,242(19)	3,295(3)	17,616(7)	13,280(12)	105,433(41)

つである。

以上のように、昭和 57 年度の試験舗装は全国で約 106,000 m² であったが、このうち、再生加熱アスファルト混合物に関するものが約 68%、再生路盤材に関するものが約 3%、路上表層再生工法に関するものが約 17%、切削材の利用に関するものが約 12% の規模であった。これらの試験舗装に関する解析は昭和 58 年度以降に実施することにしており、成果が得られるのは若干先になるものと判断している。

4. あとがき

舗装廃材の再利用に関して、建設省が実施している試験舗装の概要について述べた。耐久性等に関するデータが得られるのは若干先になるものと考えられるが、いずれにせよ、舗装廃材の再利用技術の発展には工学的な側面からの検討ばかりでなく、社会的、行政的な問題の解決も必要であり、実施可能な範囲で実績を積み上げ、トータルコストや長期的供用性状などに関する見極めをはかることが必要であると考えている。

* 路上再生（表層）機械特集

路上再生（表層）機械の現況

津 田 弘 徳*

近年、我が国において、アスファルト舗装路面の凹凸、摩耗に対して切削オーバーレイ工法にかわって路上再生工法が行われるようになり、機械が道路（舗装）の専業会社によってそれぞれ開発され、保有されるようになった。そこでこれら路上再生機械の現況について述べてみたい。なお、路上再生という用語は一般化した用語とはいえず、定義も未だである。例えば現場リサイクル、サーフェイスリサイクリング、リペーブ等といろいろな用語が使用されている。

とりあえず本号では“路上再生”だけでは路盤の再生も包含されることを考慮して（表層）の語を加え、路上再生（表層）工事、路上再生（表層）機械という用語を使用することとし、また本文は比較的慣習的に、またカタログ等で使用されている用語などを中心に記述しているが、本協会等で用語、定義等について審議されることが望まれる。

路上再生（表層）とはアスファルトコンクリート舗装の表層を切削し、削った材料を再び表層に戻して再生舗装する工法で、必要に応じ骨材（チップ）、添加剤やアスファルトまたはアスファルト合材を加えて改良、再生する工法としている。

我が国の路上再生（表層）機械は外国の機械を原型にしている。路上再生（表層）工法はアメリカで開発され、

表一 路上再生処理機械の生産台数

製 作 会 社 名	累 計 生 産 台 数	備 考
ヴィルトゲン社（西 独）	18 台	自社保有 6 台
フェーゲル社（オース）	12 台	
ストラバーク社（オース）	不 明	
カトラー社（米 国）	13 台	

(1979年12月調べ)

* TSUDA Hironori

建設省関東地方建設局関東技術事務所長

省エネルギー、省資源に寄与するほか、工事期間が短いなど経済的な工法として石油ショック以降、特に西欧諸国で盛んに用いられるようになり、機械のメーカとして西独のヴィルトゲン社、フェーゲル社、ストラバーク社、アメリカのカトラー社の各社が機械を製作している。昭和 54 年の調査ではこれらメーカで表一に示すように 40 数台が製作され、西独、アメリカ、フランス、イタリア、ソ連、ユーゴスラビア、韓国などの諸国で使用されているとなっている。図一に代表的な例として西独ヴィルトゲン社のリペーブを示す。

日本でも昭和 53 年以降 1～2 の道路（舗装）会社がこれら機械と工法について検討を始め、昭和 55 年頃には上述外国の機械を導入するための検討が盛んに行われたが、全体に大きすぎ、我が国の法規（例えば車両制限令）に合致しなかったり、軸重や最小回転半径が大きき、我が国での道路作業条件に合わないことなどから輸入が見送られた経緯がある。

しかしながら、これら外国の工法および機械の研究と国内での切削オーバーレイ工法での施工経験から以後、国内の道路（舗装）会社が独自の技術で我が国の施工条件に合う機械を開発し、試験施工が各地で行われるようになった。この工法は重交通やスパイクタイヤ等による舗装表面のわだち掘れ、摩耗の修復に経済的な工法として徐々に認識されつつあり、将来の工事量が見込まれることもあって、道路（舗装）会社の多くが一斉に保有し出したというのが現在の状況である。機械の基本的構成（構造）はほとんど外国機械と同じである。

路上再生（表層）工事を工法的に大きく分けると次の三つに分類される。

- ① リフォーム（Re-Form）またはリシェイプ（Re-Shape）
- ② リペーブ（Re-Pave）

③ リミックス (Re-Mix)

リフォーム (またはリシェイプ, 以下「リフォーム」と呼ぶ) は舗装表層を加熱し, 削った材料を再生使用して舗装面を修正する工法で, 重交通や塑性流動等によって生じた凹凸やわだち掘れなどの摩耗の少ない場合の平坦性の改善に適用する。図-2 のように舗装表面を 3~

5cm かき起し, 敷きならし整形し, 後続のローラなどで転圧する。切削した材料に細粒骨材 (チップ) を散布し, 転圧して耐流動性, 滑り抵抗改善を目指す場合もある [この場合をリグリップ (Re-Grip) と呼んでいるところもある]。

加熱はリフォームする機械本体が加熱装置を備えて行

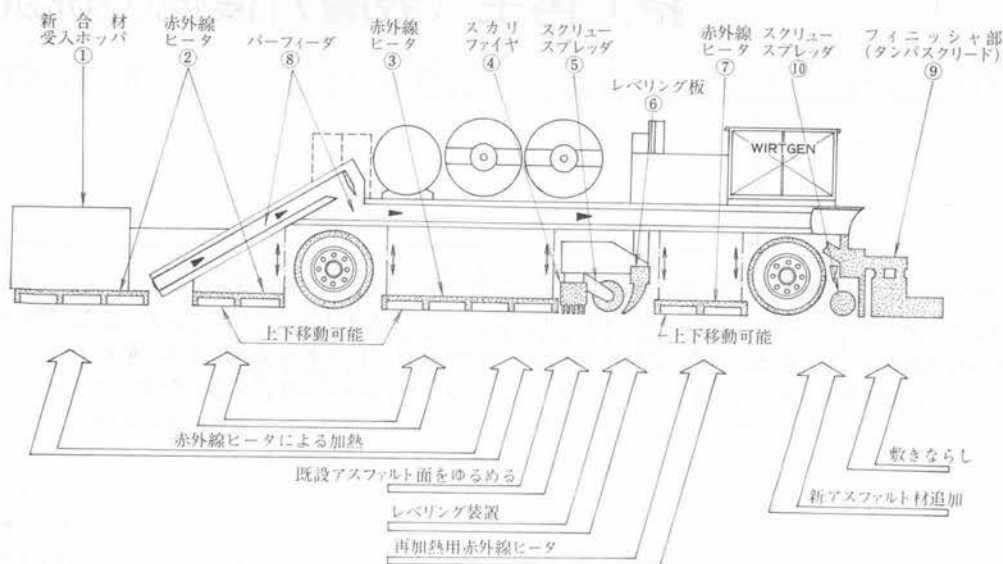


図-1 ヴィルトゲン社 (西独) リベーパー

工法 種別	断 面		機 械 編 成	
	施 工 前	施 工 後		
1 リ フ ォ ー ム (リ シ ェ イ プ)			① 加熱専用機 ② リフォーム (リベーパー) ③ 振動ローラ ④ タイヤローラ	← 施工方向 ① 路面加熱 ② 整 形 ③ ④ 転圧
2 リ ベ ー パ			① 加熱専用機 ② リベーパー ③ 振動ローラ ④ タイヤローラ	← 施工方向 ① 路面加熱 ② 整 形 新規合材敷きならし ③ ④ 同時転圧
3 リ ミ ッ ク ス			① 加熱専用機 ② ミキサ ③ 振動ローラ ④ タイヤローラ	← 施工方向 ① 路面加熱 ② 旧舗装 混合 新規合材 敷きならし ③ 振動ローラ ④ タイヤローラ

図-2 路上再生 (表層) 工法

うものと、本体は補助加熱装置のみを持ち、加熱専用機（路面ヒータ）が先行する場合がある。

リペーブは舗装表層を加熱、切削（かき起し）し、それを敷きならした上に新規アスファルト合材を薄層に敷き整形し、ローラで転圧する工法である。冬期のスパイクタイヤ等で摩耗した表層の修正など摩耗がある場合に適用する。

リミックスは加熱、かき起した材料（古い表層材）に新規アスファルト合材を加えて混合し、敷きならし整形してローラなどで転圧する工法である。先のリペーブは舗装表層をかき起していったん平坦にした上に新規合材を敷きならすので、図-2 の2のように新旧層が上下に層になっているが、リミックスは新旧材料が混合して一体となるところが異なっている。老朽舗装等の性状改善（摩耗修復プラス改質）に適している。

いずれもアスファルトの熱可塑性を利用した工法であるが、路面加熱に限度があるためリペーブ、リミックスとも3~5cm程度の深さが限度である。

リペーブ、リミックス用機種としてはリフォームも兼ねられるリペーブ機、リペーブとリミックスが可能なリミックス機がある。またリペーブ工法を加熱専用機とリフォーム機に通常のアスファルトフィニッシャを後続させて行うところもあり、保有する機種、機械の組合せ方などそれぞれの会社によって特色をもたせている。

表-2 は路上再生（表層）の施工実績である。昭和54年度はその実績がなく、我が国における路上再生（表層）工事はごく最近のことであることがわかる。しかも昭和57年度は急激な施工量の増加である。道路別では府県道の地方道が圧倒的に多く、以下、順に市町村道、国道、高速道（有料道）、その他となっている。

建設省においても技術研究会の指定課題として取り上げて、昭和57年度から3年計画で研究が進められ、試験工事を各地で実施しており、漸次増加すると思われるが、府県道、市町村道はさらに増加が予想される。なお表-2 では、リフォーム、リペーブ工法が大部分で、リミックスは皆無に近い。また、雪に関係ない地方の量は30~35%と推定される。

施工単価は機械が試作的または自社製で価格がバラバラであり、施工能力にも差があるため一概には比較できないが、従来の切削オーバーレイに比べてかなり安くなるといわれている。経済性のほかに短期間で施工される迅速性から交通障害や沿道住民への影響の少なくなること、中央プラント方式のリサイクルに比べてその場所にある材料を使うため品質に対する安心感などの利点がある。

再生後の品質は表面の凹凸量、すべり抵抗のほか、再生層の密度、空げき率、アスファルト量、耐久性などから検討がなされなければならない。ヨーロッパでは先の

表-2 路上再生（表層）施工実績（単位：m²）

年度	55年度	56年度	57年度	計
発注先				
建設省	6,000	21,200	120,300	147,500
公団	200	18,900	62,200	81,300
都府県	3,300	19,000	318,300	340,600
市町村	—	300	138,900	139,200
民間	800	700	24,800	26,300
計	10,300	60,100	664,500	734,900

ヴィルトゲン社1社で1977年（昭和52年）に80万m²以上を施工し、品質についても多くの調査結果があり、いずれも問題がないとされているが、我が国では日が浅い施工実績のため今後の課題である。特に一度リサイクルしたもののリサイクルの適否など今後の調査を待たねばならない。

現在国内で保有されている機械台数は加熱専用機（路面ヒータ）19台、リペーブ（リミキサーも含む）18台である。全部大手道路（舗装）会社の保有である。

これら機械をみると、

① 建設機械メーカーが製作したものが少なく、道路（舗装）会社が欧米の工法や機械を独自に研究し、アスファルトフィニッシャを改造したり、装置を購入し、鉄工所等に組立てさせたものが多い。最近、2~3の機械メーカーが技術提携その他で製作に乗り出してきたので、今後は機械メーカーによって製作された機種が多くなると思われる。

② 歴史が浅いため機械の評価が未だ定まらず、工事の計画、発注にあたりその選択に迷う。

③ いろいろな構造、バラエティに富む機構のため能力、機械損料等の設定がむずかしく、施工歩掛り等もこれからの問題である。

表-3、表-4 に各社の代表的な機械の主要諸元を示す。

リペーブ、リミックス工法用機械は大別して加熱装置、切削（かき起し）装置、整形・敷きならし装置、新規合材送り・敷きならし装置、新旧合材混合装置、走行装置、付属装置などから成っている。これら装置の組合せ、構造等は機械によって異なるので、詳しくは後頁の各社の欄を参照いただくとして、主要構造についてみる。

加熱装置には赤外線式、熱風式、両者の併用式がある。熱源は灯油またはLPGによるバーナ方式であるが、灯油式が多い。外国機種にはLPGが比較的使用されているが、日本では大容量のLPGボンベが消防法などの制約を受けること、気化凍結防止等の配慮も必要であるのに比べて灯油は経済的なこと、全国どこでも得られ、扱いに馴れているからであろう。これは加熱専用機でも同じである。熱放射部はバーナ専業、炉メーカーが開発した

ものと機械メーカーが開発したものがあ。いずれもバーナを2列または3列に千鳥状に配し、4~4.5m幅で、加熱する際は折りたたみ式のサイドフードを下ろして広げようとしている。

加熱は舗装表面温度を煙が出ない温度に抑えながら、しかも均一にしなければならない。そして加熱時間(作業速度)を調節して必要深さまで切削(かき起し)に容

易な温度にする必要がある。外気温に左右されるが、表面温度160~170℃のとき深さ1~2cmのところでは130~140℃、3~4cmのところでは100℃程度に内部温度が上昇する。単に加熱時間を長くするよりも繰返し照射する方が温度上昇をスムーズに行うことができる。したがって、加熱専用機が機械の前部、腹部、後部に加熱装置を設けているのは理にかなっているといえる。

表-3 加熱専用機諸元表

保 有 会 社		大 林 道 路	鹿 島 道 路	世紀東急工業	大成道路	大 有 建 設	日 本 道 路	日 本 舗 道	前 田 道 路
名 称		ロードヒータ	プレヒータ	ロードヒータ車 (自 走 式)	プレヒータ	ロードヒータ	ロードヒータ	リサイクル ヒータ	ロードヒータ
型 式		RH 40	PH 150 K	RH-K 2 S	—	TRH-39	RH-ND38 W	RHH 40	MT-RH 40
加 熱 幅 (m)		4.0	2.5~4.0	2.4, 3.0, 3.6	3.6	2.4~3.9	2.2~3.8	2.5~4.0	4.0
作業 時寸 法	全 長 (m)	7.90 (5.40)	14.5	前 後 11.05(2.1,3.95)	6.4	7.6	13.3	11.0 (9.0)	14.2 (8.8)
	全 幅 (m)	4.00 (2.20)	2.7	2.9~4.1 (2.5)	3.6	4.0 (2.5)	2.5	4.1 (2.45)	4.05(2.5)
	全 高 (m)	2.25	2.9	3.18	1.38	2.18	2.5	2.5	2.5
重 量 (t)		8.5	17.0	8.4(6.4, 2.0)	3.6	4.5	10.3	13.5	10.0
加 熱 装 置	形 式	LPG 赤外線	熱風循環式	赤外線温風加熱 併用灯油ヒータ	LPG 赤外線	灯油型赤外線 (熱風併用式)	赤外線熱風併用	赤外線熱風 併 用 式	赤外線輻射 熱風併用
	主 燃 料	LPG	灯 油	灯 油	LPG	灯 油	灯 油	灯 油	灯 油
	発熱量 (kcal/hr)	1,122,000	1,320,000	960,000~ 1,440,000	630,000	960,000	1,440,000	2,100,000	2,130,000
作業速度 (m/min)		0~4.0	0~5.0	0~20.0	0~2.0	0~2.5	0~30.0	0~5.0	0~10.0

(注) 作業時寸法欄の()内は輸送時を示す。

表-4 リベール諸元表

保有会社		大林道路	鹿島道路	世紀東急工業	大成道路	大有建設	日本道路	日本舗道	前田道路
名称		リシェイバ	スーパーリフォーマ	リベール	ヒフオートマ	リベール	リサーフェースフィニッシャー	リベール	リベール
型式		RP 38	SRF-40	RMP-36	THR-2	TRPH-36	RF-ND38 W	NFR-400	MT-RP 40
舗装幅 (m)		3.8	2.5~4.0	2.4, 3.0, 3.6	2.4~4.0	2.4~3.6	2.8~3.8	2.5~4.5	2.35~3.8
作業時寸法	全長 (m)	9.35 (6.50)	12.5	7.66	12.5	9.18	8.50	7.98	6.35
	全幅 (m)	4.00 (2.45)	4.3 (2.9)	3.0	4.0	4.0 (2.5)	2.80	4.65 (2.49)	4.05 (2.6)
	全高 (m)	2.35	3.1 (2.9)	2.76	3.25	2.4	2.70	2.7	2.45
重量 (t)		9.5	36.0	15.0	26.0	15.0	15.0	17.0	12.0
かき起し装置	形式	スカリファイヤ・ロータリスカリファイヤ式	スカリファイヤ式	ロータリカタ式	スカリファイヤ式	鉄ピン式スカリファイヤ・ロータリビット式	ロータリ式	ロータリスカリファイヤ式 (コンカルビット付) 伸縮型	ロータリルーズ式
	かき起し深さ (mm)	0~50	0~50	0~50	0~30	0~70	0~70	0~50	0~50
敷きならし装置形式		ブレード式	スクリュール付ブレード	スクリュールブレード併用式	—	—	タンパブレード	振動式スクリュード伸縮型	レベリングスクリュード/スクリュードスプレッドニングスクリュール
走行装置	形式	ホイール式	ホイール式	ホイール式	ホイール式	ホイール式	ホイール式	ホイール式	ホイール式
	作業速度 (m/min)	0~8.8	0~4.0	0~6.0	0.72~3.49	0~2.5	0~6.0	0~5.0	0~10.0
	移動速度 (km/hr)	3.0~7.0	0~3.0	0~6.0	0~4.8	0~6.0	0~1.8	0~9.0	0~4.8
加熱装置	形式	LPG 赤外線	熱風循環式	—	灯油赤外線	灯油型赤外線 (熱風併用式)	赤外線	LPG 赤外線ヒータ	—
	加熱幅 (m)	4.0	2.5~4.0	—	2.4~4.0	2.4~3.9	3.8	2.5~4.47	—
	発熱量 (kcal/hr)	1,100,000	1,320,000	—	200,000	720,000	220,000	544,000	—
ホッパ容量 (m³)		—	3.0 (路面ヒータに装備)	4.0	—	—	3.0	3.0	5.0
適用工法		リシェイバ	リベール, リフォーマ, リミックス	リベール, リシェイバ, リミックス	リフォーマ	リフォーマ	リベール, リミックス	リベール, リフォーマ, リグリップ	リベール, リフォーマ

(注) * 作業時寸法の()内は輸送時寸法

** 適用工法は加熱専用機と本機(アタッチメント装着)で行える場合

加熱の際の走行速度は夏期で1.5~2 m/min, 春秋期で1.5 m/min, 冬期で1 m/min 以下である。回送, 輸送時にはワイヤまたは油圧シリンダによって前部ヒータ, サイドヒータは折りたたまれる。

切削(かき起し)装置にはロータリタイン式, スカリファイヤ(爪)式, ブレード式がある。かき起した材料の粒径を損なわず, 均一にほぐれた状態にすることが必要で, ロータリ式, スカリファイヤ式が一般的である。わだち掘れ部のみを帯状にかき起したり, マンホールのような障害物を避けるためタインまたはスカリファイヤをいくつかのブロックに分けて, ブロックごとに昇降を可能にしている。かき起し深さの調節はこの上下に昇降する油圧シリンダで行い, 施工幅も2.4 m から4 m 程度まで変えられるようになっている。また, かき起した材料を均一に混合するために切削(かき起し)装置のうしろにスクリュース軸, ロータリピットを配した機種もある。

整形・敷きならし装置はスクリュースブレッダ, ブレード(レベリング板), フィニッシングスクリードから成っている。リフォーム工法の場合は, かき起した材料は直ちにこのスクリュースブレッダ, ブレードで敷きならされ, フィニッシングスクリードで平坦にされる。フィニッシングスクリードはアスファルトフィニッシャーと同じタンバ, バイブレーティングスクリードである。リペーブ工法の場合はスクリュースブレッダ, ブレードで平坦に敷きならされた材料の上に新規合材を敷きならすため新規合材送り・敷きならし装置が加わる。

新規合材送り・敷きならし装置はアスファルトフィニッシャーと同じようにリペーブの前においたホッパ, パーフィーダ(またはベルトコンベヤ), スクリューブレッダ, スクリードから成っている。ダンプトラックからホッパに受けた新規合材はパーフィーダなどで後方に送り, かき起し, 敷きならした材料(旧材料)の上に放出され, スクリューブレッダ, およびスクリードで敷きならされる。その後, 両層を同時に転圧する。リペーブ機の場合はしたがってスクリュースブレッダ, スクリードの組合わさったのが2列並ぶことになる。

新旧合材混合装置はリミックス工法で使用される。2軸式のミキサ, スクリューブレッダから成り, リペーブと同様ホッパから送られてきた新規合材はミキサのところで放出され, 加熱かき起された材料と混合され, その後にあるスクリュースブレッダ, スクリードで広げ, 敷きならされる。過剰アスファルト分を吸収する吸油剤や軟化剤の添加, アスファルトなどの散布もこのミキサのところで行われる。リミキサ機でリペーブ機を兼ねる場合は, ミキサのあとに第1スブレッダ, 第1スクリード, 第2スブレッダ, 第2スクリードと配し, リペーブ工法の際は新規合材をパグミルミキサのところで放出せ

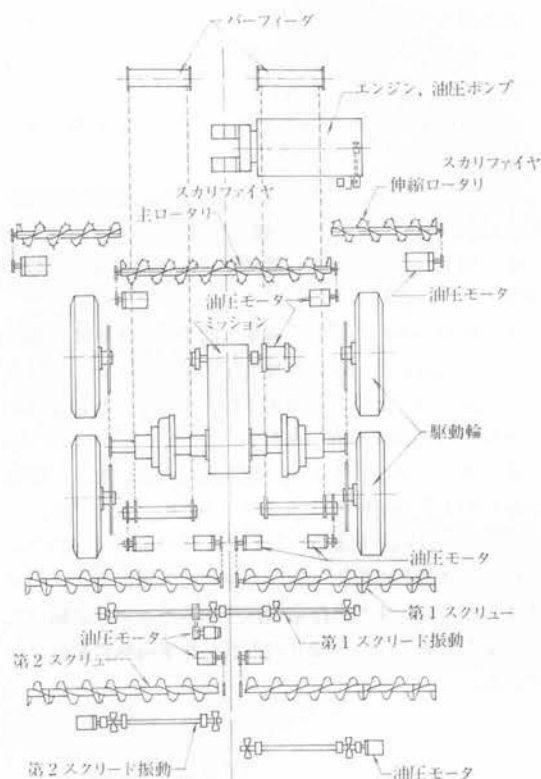


図-3 リペーブ動力伝達機構

ず, 第1スブレッダ, 第1スクリードのうしろまで送るようにして第1スブレッダ, 第1スクリードでは加熱, かき起した材料のみ敷きならし, 第2スブレッダ, 第2スクリードのところで新規合材を敷きならして上層を新規合材の層とする。

走行系統はけん引力が必要なわりには低速でよく, 各種の作業装置を有することなどから油圧モータによる油圧駆動が一般的である。各種作業装置の昇降, 伸縮, 駆動も油圧式が多い。一例として図-3にリペーブの動力伝達機構を示す。

機械には運転や操作性を容易にし, 出来高の品質を高める等のために各種のセンサが取り付けられている。加熱面やかき起し後の表面温度を測定して加熱, 走行(作業)速度を調節するセンサ(温度センサ), 切削(かき起し)レベル調節用のセンサ, 敷きならし高さ調節用のセンサなどである。

工法, 機械に関する問題のいくつかをあげると次のとおりである。

① 舗装表層の品質を傷めないで切削(かき起し)深さ, 走行速度に応じて加熱温度を調節できる加熱装置が望まれる。夏期, 春秋期などにおける加熱の差異, 再生材料の温度管理からも必要である。

② リミックスでの施工実績が少なく, 新旧の合材の混合が現在の機構, 機械でよいかわからない。施工実績

と追跡調査が望まれる。

③ 軟化剤、吸油剤などの添加剤を混入するが、効果の実績の解析が不足である。

④ 道路上での高温加熱作業となるので十分なる安全対策が望まれる。

⑤ 機械の能力、規格を何で表わすか。舗装機械技術委員会（当協会）あたりで検討する必要がある。

⑥ 施工時期が重なり、機械が全国的に散在して稼働が上がらない恐れがある。

⑦ 舗装の寿命の中での再生の時期、サイクルが未定である。全面打換えがどの程度延引できるのか、トータルの経済性のうえではどのような再生サイクルになるのか今後の追跡調査に待つ点が多い。

⑧ リペーパ、リミックス用機械は大型になり、運転席からの1人の運転では作業ができない。車両誘導、バリケードの設置、安全員（整理員）等の要員は必要であるが、できるだけ再生（表層）作業の要員は少ないのが望ましい。これまでの作業状況をみる限りでは試験施工的な要素もあるが、かなりの人員が作業現場に配置されている。

⑨ 今後、市町村道での施工が見込まれるため道路状況に合った施工機械、例えば小型機の開発も必要であろう。

建設機械の新機種開発に取り組んでいる建設省で10数年ぐらい前に「ワンパスで舗装の打換え、修繕ができる機械」の開発を検討したことがある。その当時、周囲の条件などが整わないため工法の開発が十分にできず、見送られてしまったいきさつがある。

現在の機械をみると開発の無限さと技術革新のすばらしさにただ驚ろくばかりである。路上再生（表層）は始まったばかりである。工法も機械もこれから定着しようとしている。恐らくどんどん改良され、日本の優秀な建設機械の仲間入りをする日も遠くあるまい。関係者のご努力を期待するものである。

最後に、本文執筆のために建設大臣官房建設機械課、および表中の各社のご協力をいただいたことに対しお礼を申し上げる。

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

仮設鋼矢板施工ハンドブック	A 5 判 460 頁 *定価 4,000 円 円 400
地下連続壁工法 ^{設計 施工} ハンドブック	A 5 判 528 頁 *定価 6,500 円 円 400
建設機械用 油圧機器ハンドブック	B 5 判 260 頁 *定価 4,500 円 円 400
道路清掃ハンドブック	A 5 判 150 頁 *頒価 1,200 円 円 350
新道路除雪ハンドブック	A 5 判 270 頁 *頒価 3,500 円 円 350
コンクリートポンプハンドブック (付・トラックミキサ)	A 5 判 304 頁 *定価 3,000 円 円 400
新防雪工学ハンドブック	A 5 判 500 頁 *定価 4,800 円 円 400
場所打ちぐい施工ハンドブック	A 5 判 288 頁 *定価 2,600 円 円 400

(注) * 印は会員割引あり

* 路上再生（表層）機械特集

路上再生（表層）機械と施工実績

近年、物のリサイクリングが社会的要請で各方面に大きく取りあげられている。道路の廃材利用技術については、数年前よりプラント再生方式として数多くのリサイクリングプラントが日本各地に設置されるようになった。一方、不陸の発生したアスファルト舗装の表面を加熱、かき起し、敷きならし、締固めを行って、アスファルト舗装を再生させる施工法が我が国でもここ 1~2 年の間に急速にクローズアップして来た。このため数多くの道路舗装会社がそれぞれ独自の技術で路上再生（表層）

機械を製作し、実際の道路での施工や試験施工を行っており、あるものはかなりの施工実績を有するようになってきた。この工法は道路維持工事の有力な施工法となる見通しであるので、ここに各社の機械の紹介と実績について特集することとした。掲載機種は昭和 58 年 3 月までに施工実績があるか、または試験施工を完了したものに限ることとした。なお上記以外にもさらに数社が開発中であり、これらについては施工実績ができ次第本誌に発表できるものと考えている。

路上再生（表層）機械 “リシェーパ”

梁 川 豊*

ヒータ自身の熊手状スカリでかきほぐし、人力で敷きならしていた。

昭和 56 年度は 10 件実施しているが、昭和 56 年 12 月からはリシェーパ機 1 号機を製作し、中央自動車道大月で 2,576 m² を初仕事とし、次いでヒータもリシェーパの施工幅

3.2 m に合せて、3.4 m 幅の 2 号機赤外線ヒータを製作し、次いで昭和 57 年 7 月、リシェーパ 2 号機と赤外線ヒータ 3 号機を製作し、今日まで 57 件、146,000 m² の路上再生処理工事を実施してきた。

1. はじめに

当社が路上再生処理の基礎研究に着手したのは昭和 53 年度からであり、その研究結果を踏まえ、昭和 55 年 3 月、従来のロードヒータを 1.8 m 幅赤外線ヒータに改造し、昭和 55 年 6 月に浦和市長道で 27 m²、11 月に建設省広島国道工事事務所で 230 m² の国道を、昭和 56 年 2 月に東京都八王子キリン工場構内の 800 m²、同年 3 月に大分県国道で 1,352 m² の試験施工が行われた。この段階では赤外線ヒータで路上を加熱再生し、それを

2. リシェーパ機の特徴

当社のリシェーパ機の外観を写真-1 に、概略構造を図-1 に示す。また、その特徴は次のとおりである。

① 小型軽量化……路上再生処理機の新材補給、敷きならしを通常のアスファルトフィニッシャにまかせることによりホップ等の新材補給装置ならびにスクリード装置を取りはずし、小型軽量化を図っている。

* SOMEKAWA Yutaka

大林道路（株）機械部長

② 製作費が安価……小型軽量化で重量が軽いので製作費は安価である。

③ 輸送費が安い……輸送時幅 2.45 m、長さはヒータ部を折りたたむことにより 6.5 m で、重量は約 9 t であり、輸送もセルフ 10 t トラックで運搬可能で、輸送費が安い。

④ 狭い市町村道でも施工可能……小型軽量化なので狭い所でも施工可能である。

⑤ スカリはブロック個々に上下し等圧力……熊手状のスカリファイヤは 8 ブロック個々に差動し、圧力は等圧力で押付ける。写真-2 にスカリブロックの各々のシリンダ番号が写っている。

⑥ かきほぐしを十分にし、空けき率の回復を向上……かき起しをスカリファイヤで行い、再度ロータリスカリファイヤでかきほぐし、空けき率の回復を高めている(写真-2 参照)。

⑦ 敷きならし面の平坦性……敷きならしはロータリスカリファイヤに後続するブレード(写真-2 参照)で行われるが、このブレード板にはアスファルトフィニッシュのスクリード装置のレベルセンサ装置を取付けており、そのまま締固め機械で締固めても平坦性は十分である。

⑧ 新材を補給するときの新材との密着度……新材をアスファルトフィニッシュで補給する場合、新材と再生材との密着度は敷きならし面がブレードによる粗面仕上げであるので、フェーゲル社等のスクリード面による仕上りより密着度はさらによい。

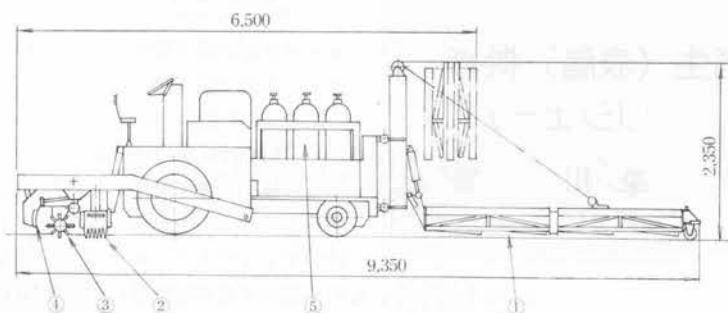


図-1 リシェーパ概略構造図

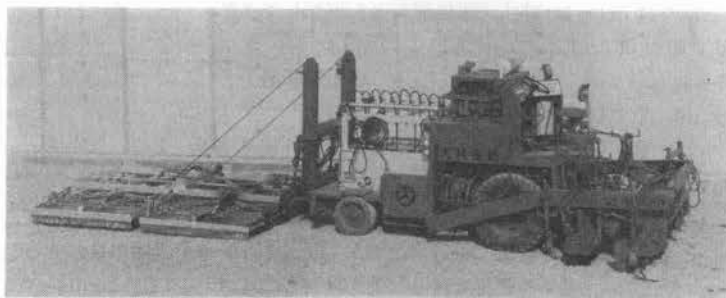


写真-1 リシェーパ

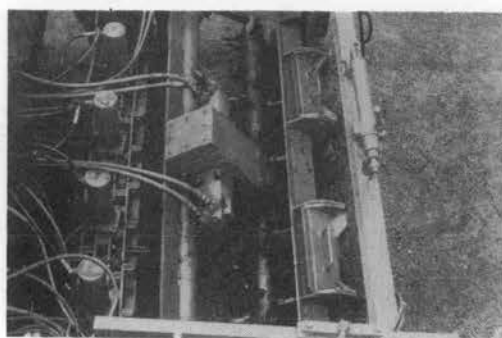


写真-2 スカリおよびブレード部

⑨ プロパンボンベ搭載装置……プロパンボンベを現地でトラックより本機に搭載するときの便宜を考え、前方のヒータ部を折りたたみ、それをそっくり 90° 横方向に回転させ、トラック荷台がボンベ搭載台枠に密着可能にした。

⑩ 十分なる赤外線加熱装置を搭載装備……当社のリシェーパ機は十分なる赤外線加熱装置を搭載しているが、ヒータを装着しない、あるいは小面積のヒータしか装着していない路上再生処理機は先行ヒータとの距離相応の温度降下を再生処理材に与えているのであるから、すぐかきほぐし敷きならしを行う当社リシェーパはこの点有利である。

3. 施工上の問題点および注意点

① 処理施工厚は 3~4 cm 以下である……処理施工厚は舗装体を表面から加熱しているし、また、舗装体自身の熱伝導にぶく、なかなか熱が下層に浸透しない。ヒータの加熱回数もヒータ台数および運転費を考えると 2~3 回が考えられ、結果として処理施工厚は 3~4 cm 以下である。

② かきほぐし敷きならし温度は 110°C 以上……アスファルト舗装要綱に敷きならし温度はアスファルトの粘度にもよるが、一般に 110°C を下回らないようにするとある。

③ 初転圧温度は 110°C 以上が望ましく、90°C を下回らないこと……アスファルト舗装要綱に初転圧は一般に 110~140°C、2 次転圧終了温度は 70~90°C とあり、これよりすると 90°C を下回らないことが必要である。

④ 2 次転圧終了温度は 70°C を下回らないこと……上記要綱よりす

ると 70°C を下回らないことが必要である。

⑤ 路上再生処理下層は使用に耐えること……路盤あるいは再生処理される舗装体自身が使用に耐えねば、表層だけ再生処理しても天ぷら舗装で意味ないことはいうまでもない。

4. 施 工

(1) 施工実績

表-1 に当社の昭和 55 年度より 57 年度までの路上再生処理工法の実績を示す。図-2 は年度別施工実績を、図-3 は年度別件数および 1 件当り年度別平均施工面積を、また、図-4 はこれまでの実績の既設路面の性状別分類を示す。

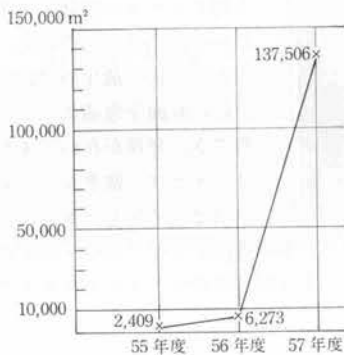


図-2 路上再生処理工法年度別実績 (55.6~58.3)

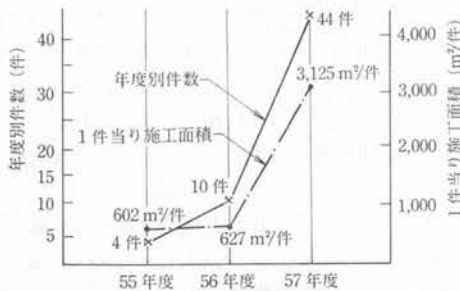


図-3 路上再生処理工法年度別実績件数 (55.6~58.3)



図-4 路上再生処理工法既設路面の性状別分類 (55.6~58.2)

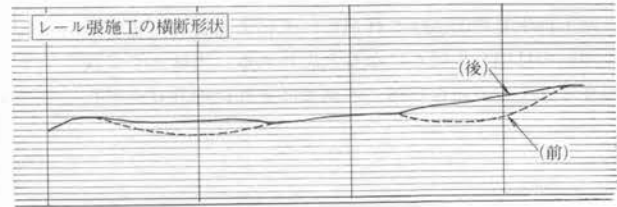
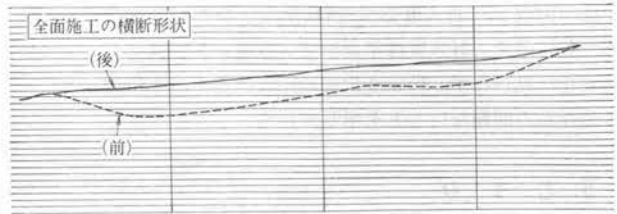


図-5 横断方向の施工状況 (国道 36 号苦小牧) 1 目 = 2 mm

(2) 施工速度

施工条件にもよるが、約 1.5 m/min 前後である。

(3) 平坦性

横断方向の施工状況を 図-5 に示す。また施工前と締固め完了後 3 m プロフィールメータによる縦断プロファイルによる平坦性は 表-2 に示すように施工前と施工後の測定値の標準偏差はいくらか施工後が回復されている。

(4) 密度管理

リシェーパによる路上再生処理後アスファルトフィニッシャーで約 1 cm オーバーレイしたりペープ工法におけるオーバーレイ層を含む表層 4 cm 層より採取した供試体の締固め密度、締固め度および空けき率等を 表-3 に示す。

(5) 混合物中のアスファルトの性状変化

路上再生処理前後の混合物中のアスファルトをアブソ

表-1 路上再生 (表層) 工法実績 (昭和 55 年 6 月～昭和 58 年 3 月) [単位: m²(件)]

	55 年度	56 年度	57 年度	合 計
リシェーブ	2,409 (4)	3,167 (6)	17,430 (5)	23,006 (15)
リペーブ	—	3,106 (4)	113,406 (36)	116,512 (40)
リグリップ	—	—	6,670 (3)	6,670 (3)

表-2 路上再生処理工法における平坦性実績

	中央自動車道 (相模湖～大月)		国道 36 号苦小牧	
	施工前	施工後	施工前	施工後
標準偏差 σ (mm)	1.39	1.13	—	0.94

表-3 切取供試体試験結果

工 区	項 目	密度 (g/cm³)		締固め度 (%)	最大密度 (g/cm³)	再生処理後空隙率 (%)
		施工前	施工後			
大 月	64.8+50	2.461	2.452	99.6	2.568	4.5
	65.1+50	2.459	2.447	99.5	2.573	4.9
	65.4+00	2.452	2.445	99.7	2.580	5.2

ン法で回収し、針入度および軟化点を調査した結果を表-4に示す。針入度は平均値で3程度下り、軟化点には変化は見られず、性状変化については路上再生処理してもなんら問題ないことを示している。

5. む す び

路上再生処理工法はこれからいよいよ省資源、省エネルギーの見地から盛んになると思われる。当社としては現在リミキサ可能なリペーパーおよびそれに伴うロードヒ

表-4 回収アスファルトの性状

項目 区分	針入度 (25°C・100 g・5 sec)						軟化点 R & B (°C)	PI
	1	2	3	4	5	平均		
施工前	53	53	52	53	54	53	50	-1.1
施工後	50	51	50	51	50	50	50	-1.1

ータを製作中で、5月にはリミキサ機能を備えたリシェーバ3号機およびヒータ4号機が稼働する。

今後ともより良き路上再生処理機および工法を目指し、我が国の道路維持工事に貢献できることを願うものである。

路上再生（表層）機械 “スーパーリフォーマ” 高 山 桂之介*

1. はじめに

スーパーリフォーマは、路上再生（表層）工法のリフォーム、リペーパーおよびリミックスのすべてを1セットで施工することを目的に設計、製作したものである。施工機械の編成は通常スーパーリフォーマとプレヒータの組合せで行うが、夏期等で路面の初期温度が高い場合にはプレヒータを省略してスーパーリフォーマ単独での施工も可能である。

スーパーリフォーマの特長は、搭載しているヒータと敷きならし装置機能の二つである。ヒータ（プレヒータ

も同じヒータを搭載）は熱風循環式ヒータを用いているため、アスファルトの劣化を最少限におさえるとともに、路面を急速に、かつ十分に加熱でき、発煙がない。またスーパーリフォーマの敷きならし装置は、タンパとパイプレータを併用したバリ

アブルスクリードの構造となっており、劣化の少ないヒータと併せてより高品質のサーフェスリサイクリングを可能とした。

2. 特 長

① リフォーム、リペーパー、リミックスのすべてが可能……デュアルスクリュ（第1、第2スクリュ）機構の採用により、かきほぐし材の中央へのかき寄せ、混合、あるいは再敷詰め等が自由に行える。したがって、リフォーム、リペーパーはもちろん、リミックスも施工が可能である。

② アスファルトの劣化、発煙がない……熱風循環式ヒータは従来の赤外線ヒータ等に比べ比較的低温（500～700°C）の燃焼ガスを路面に高速で吹付けて加熱するので熱効率がよく、舗装表面の燃焼による発煙やアスファルトの劣化が少ない。

③ 路面の加熱温度を的確にコントロールできる……加熱用熱風温度は運転席のダイヤルで正確にコントロールでき、加熱移動速度も無段階に調整できるので、路面の初期温度に合わせて表面をオーバーヒートさせることなく内部の温度を十分に上げることができる。図-2に深さ3cmまでの平均温度を130°C以上に確保する場合の初期温度および加熱温度と施工速度の標準を示す。

④ 品質のよい再生舗装が可能……本機にはリペーパー時の下層のレベリングを行うブレードと、表層敷きなら



写真-1 スーパーリフォーマ

* TAKAYAMA Keinosuke
鹿島道路（株）技術部長

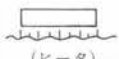
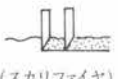
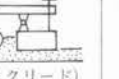
工程	加熱	かきほぐし	下部整正	新材追加	混合	敷きならし	締固め
工法	 (ヒータ)	 (スカリファイヤ)	 (ブレード)	 (ミキサ)	 (スクリード)	 (ローラ)	
リフォーム	○	○				○	○
リペーブ	○	○	○	○		○	○
リミックス	○	○		○	○	○	○

図-1 各工法の施工フロー

しスクリードにそれぞれ自動レベリング機構が組込まれている。したがって、追加新規合材の舗装厚と平坦性の確保が容易に行える。また、スクリードには締固め機構としてタンパとパイプレータを装備しており、効率のよい締固めができる。

3. 各部の構造・機能

(1) 熱風循環式ヒータ (特許出願中)

加熱長さ 4 m で、幅員は 2.5~4.0 m まで油圧シリンダで無段階に調整できる。構造は図-3 のとおりで、熱風炉で発生した高温ガスを加熱面に設けた無数のノズルから高速で路面に吹付け、熱交換を終わったガスは循環ファンにより再び熱風炉へ還元するクローズドシステムである。したがって、外部からの冷気の吸込みや外部への熱の逸散がなく、熱効率が高い。また路面の凹凸に関係なく全面均一な加熱が行える。加熱温度は制御装置

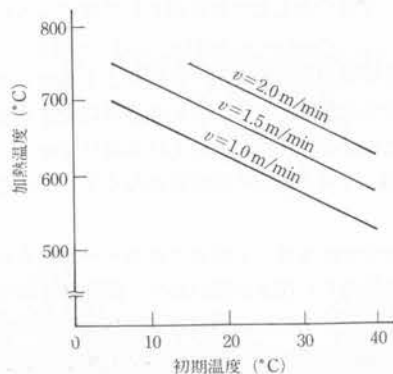


図-2 初期温度および加熱温度と速度の関係 (標準)

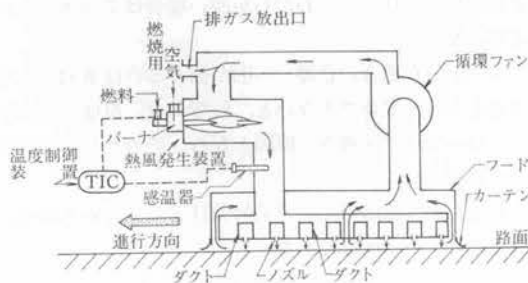


図-3 ヒータ機構図

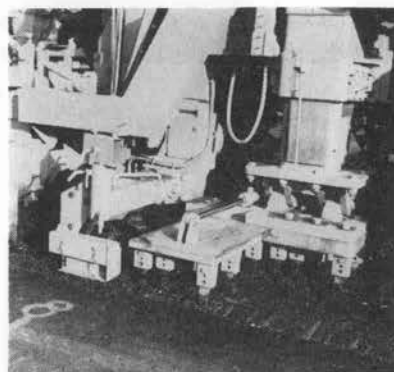


写真-2 スカリファイヤ

により設定温度に自動的にコントロールされる。

(2) スカリファイヤ

かきほぐし幅は 2.5~4.0 m まで油圧シリンダで無段階に調整できる。かきほぐし深さは標準 5 cm であるが、路面の凹凸に合わせて 2.5 cm ピッチで 2 段階に調整が可能である。ビットは 5 列配置で合計 85 本が装着されているので、細かくかきほぐすことができる (写真-2 参照)。

(3) 第1スクリーウおよびブレード

かきほぐした旧路面を平坦に敷きならす装置で、スクリーウとブレードが一体構造になっている。スクリーウは左右単独に正逆転が可能である。ブレードには中央に油圧スライド式ゲートが設けてあり、リフォームのときはかきほぐした合材を中央にかき寄せ、中央ゲートから第2スクリーウに送り、再び第2スクリーウで敷きならす。したがって、合材の混合が十分に行われ、温度ムラがない。なお、第1スクリーウの中央部には混合性能を向上させるためのパドルチップも取付けられる。本装置にはリペーブ時の下層合材のレベルを確保するためセンサ装置が組込まれている (写真-3 参照)。

(4) 第2スクリーウおよびスクリード

通常のアスファルトフィニッシャーと概略同構造である。スクリードは 2.5~4.0 m まで舗装幅を無段階に変

えられるバリアブル式で、締固め機構にタンパとパイプレータを装備している。平坦性確保のためセンサ機構が組込まれている。

(5) 合材供給装置

リペーブ、リミックス時の新規合材はプレヒータ使用時はプレヒータ前部ホッパで受け、保温された本体フレーム内を搬送され、スーパーリフォーマの前部ホッパへ投入される。プレヒータを使用しない場合は簡易ヒータ車兼合材供給機を使用する。スーパーリフォーマのホッパに投入された合材は、保温された本体フレーム内を搬送され、第1スクリュウ（リミックス時）または第2スクリュウ（リペーブ時）へ投入される。

4. 試験施工結果（リフォーム）

(1) 施工条件

施工幅員……………3.7 m
 施工速度……………1.0 m/min
 ヒータ設定温度……650°C

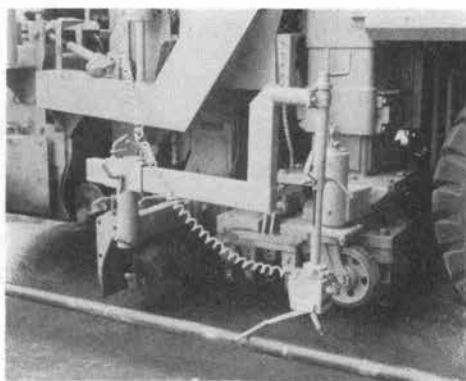


写真-3 ブレードのセンサ装置

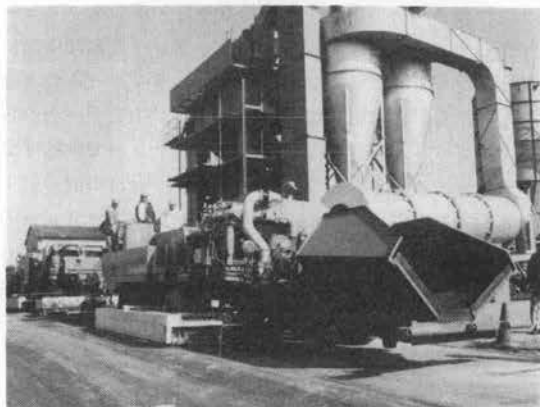


写真-4 施工状況

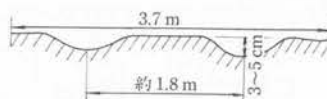


図-4 路面凹凸状況

表-1 加熱温度測定

深 さ \ 温 度	最 大 (°C)	かきほぐし時 (°C)
5 mm	265	160
15 mm	170	150
30 mm	110	105
50 mm	95	70
0~30 mm の平均	—	128~135

表-2 締固め後の
密度測定

個 所	密 度
凸 部	97.4%
凹 部	96.3%

表-3 アスファルトの
劣化度測定

	施 工 前	施 工 後
針入度	59	57
軟化点	49	50.5

路面初期温度……………20~25°C

(2) 施工結果

加熱温度を 表-1 に、締固め後の密度を 表-2 に、アスファルトの劣化度を 表-3 に示す。

5. おわりに

当社の試験施工は施工回数も少ないためまだ不十分であるが、今後の施工上の留意点として次のことが挙げられる。

① 十分な加熱が必要……当然のことながら本工法は路面が十分に加熱されるか否かが品質に大きな影響を与える。これは単に平均温度を上げるだけでなく、凹凸部の温度差、中央と側部の温度差をなくすことが必要である。

② 十分なかきほぐし深さが必要……わだちの深さが深く、かきほぐし深さが浅い場合、凹部はそのままの状態となり、その上に凸部の合材が埋込まれるだけになるので、交通開放後すぐにわだちが発生する。かきほぐし深さ 5 cm で修正可能なわだち深さは 3 cm ぐらいまでと思われ、それ以上にわだちが深い場合は 2 パス施工が必要となろう。

③ 十分な混合が必要……凹凸部あるいは表層部と深層部を十分に混合できないと、粒度ムラ、温度ムラが生じ、ひいては舗装破壊の原因となる。そのため十分な混合が必要となる。

以上を品質確保のための絶対条件として今後も研究、改良をしていく所存である。

路上再生（表層）機械

大場 正 男*

1. はじめに

アスファルトコンクリート廃材をプラントで再生して再生加熱アスファルト混合物として使用する方法は昭和51年頃より実用化され、昭和57年には全国で200万t近い使用実績があるものと推定されており、プラントによるリサイクリングはほぼ定着した感がある。しかし、このプラントによるリサイクリングは、廃材の発生が集中している大都市周辺では適しているが、地方道や高速道路では廃材の運搬距離が長くなることなどから必ずしも適してはいない。そのためサーフェスリサイクリングといわれる路上再生（表層）工法の開発が盛んになり、この1～2年の間に試験施工を含めてかなりの工事が行われるようになってきている。

当社で開発した路上再生（表層）工法は図-1に示すように、プレヒータ、メインヒータ（保温カート付）、リベーパーが1組となって作業を行うようになっている。これら使用機械の特徴などを以下に述べる。

2. メインのロードヒータ

路上再生（表層）工法の開発で最も大きな問題の一つ

は、アスファルトをいかに劣化させずにアスファルト舗装を加熱するかということにある。いま仮に旧舗装を3～4cmかき起し、平滑にして転圧するリフォーム工法を行おうとする場合でも、混合物を十分転圧して密度をある水準（基準値）以上にす

るには、かき起した混合物の平均温度が100℃以上になるように加熱する必要がある、そのためには加熱時に最上面のアスファルトは幾分熱劣化を余儀なくされる。この熱劣化の度合を極力おさえ、いかによく加熱するかということがヒータ開発の最も大きなポイントである。

当社で開発したロードヒータの概略を図-2に示す。

燃料には燃費をできるだけ安価にすることと、作業途中での燃料供給作業を容易にすることを主眼に液体燃料（灯油）を使用することとした。加熱には図-3に示すように特殊合金製の反射板式ヒータを用い、反射板で反射した赤外線と熱風によって加熱するようにしている。このヒータは幅60cm、長さ3mで、これを縦に4～6本（2.4～3.6m）横並びさせて1セットとし、ヒータ本体に縦方向に2セット取付けている。

このロードヒータによって路面を加熱した場合の一例を図-4に示すが、路面3cm深さの舗装まで熱が伝達するには約10分間の熱伝導時間が必要になっている。そこで、表面からの温度の放散を防ぎながらこの熱伝導時間を確保するためにステンレス製の保温カートを使用することとした。保温カートはロードヒータでけん引して使用するもので、全長4m、幅4m（折りたたんで2.4mにも3.2mにも使用可）で重量0.15tである。

この保温カートは3台を作製し、必要に応じて1～3台

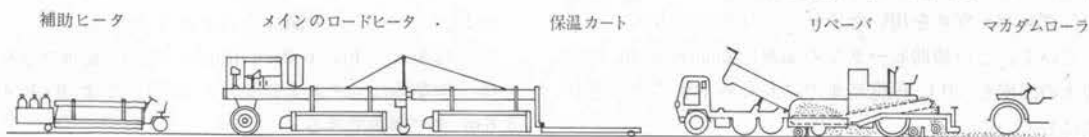


図-1 路上再生（表層）工法の代表的機械編成図

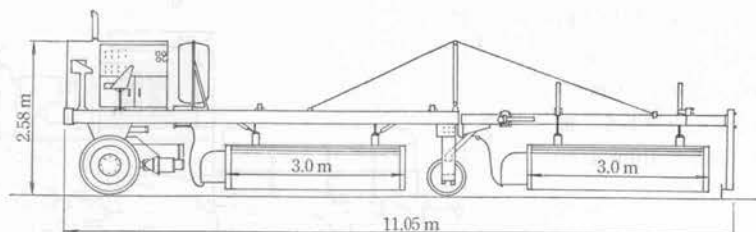


図-2 ロードヒータ概略図

* OHBA Masao

世紀東急工業（株）技術部副長

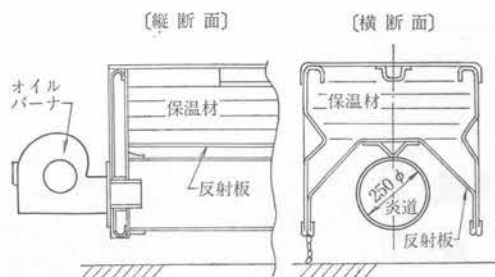


図-3 反射板式ヒータ概略図

使用できるようにしている。保温カートの保温効果は図-5 に示すように混合物の平均温度にして $12\sim 19^{\circ}\text{C}$ の保温効果が認められた。

このメインのロードヒータの特徴をまとめると次のとおりである。

- ① 自走式で、速度は $0\sim 20\text{ m/min}$ まで無段変速できる。
- ② 作業幅員は 2.4 m 、 3.0 m 、 3.6 m の3段階に切換えられる。
- ③ 燃料は灯油で、加熱エネルギーは発熱体2セットで最大 144 万 kcal/hr である。
- ④ 加熱方式は反射板を利用した赤外線と熱風によるためアスファルトの劣化がほとんどない。
- ⑤ 曲線部でも曲線にあわせて加熱できるように、後部ヒータは左右 30° まで回転できるようになっている。
- ⑥ 架台は前後分離方式を採用しているのでセルフロードで運搬できる。

3. 補助ヒータ

実際の施工の際には夏期以外はメインのロードヒータだけでは加熱不足になるので、メインヒータに先がけて一般的な自走式のロードヒータを補助的に使用することとした。この補助ヒータは燃料の使用量も多くないことからプロパンガスを用いた通常の赤外線加熱方式を採用している。この補助ヒータでの加熱は表面下 3 cm の舗装体の温度を 40°C 程度にまでプレヒートすることを目標にしている。

補助ヒータの特徴は、自走式で $0\sim 8\text{ m/min}$ まで無段変速できることと、両サイドが折りたたみ式になっているので、作業幅は 2.6 m 、 3.1 m 、 3.6 m の3段階に随時変換できることである。最大加熱エネルギーは 69 万 kcal/hr になっている。

4. リペーバ

当社のリペーバはリフォームにも、ま

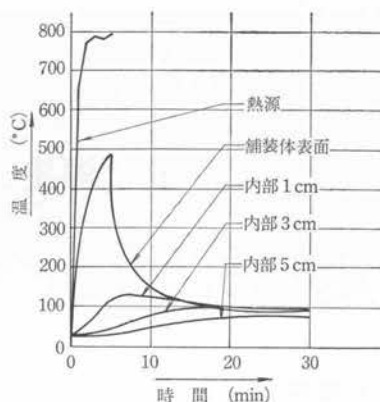


図-4 ヒータによる路面加熱状況

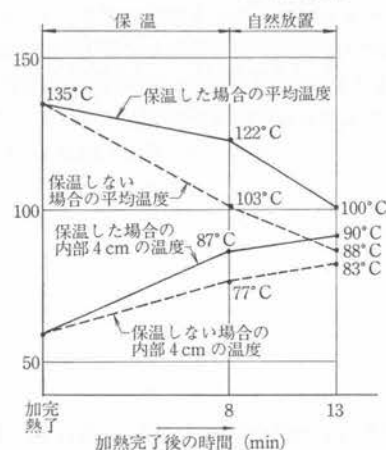


図-5 保温カートの保温効果

たりミックスにも使用できるように開発している。リペーバの概略図を図-6に示す。このリペーバは最前部にロータリカッタを取付けている。カッタは図-7に示すようにスクリーをもうけ、直後のブレードとによってかき起した混合物をウインドローに成形するようにしている。

なお、リペーバの特徴は次のとおりである。

- ① 自走式で速度は $0\sim 6\text{ m/min}$ に無段変速できる。
- ② 作業幅はエクステンションの取付により $2.4\sim 3.6\text{ m}$ まで選択できる。

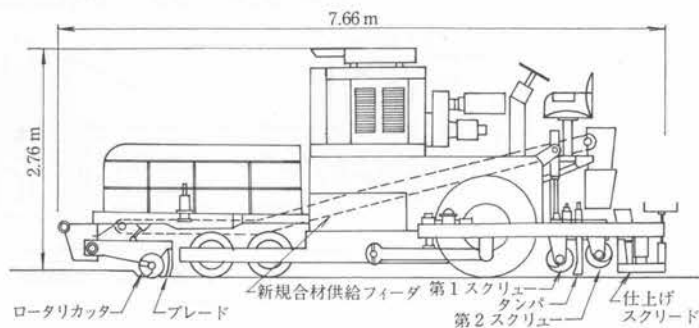


図-6 リペーバ概略図

③ かき起しにはスクリー付のロータリカッタを使用し、その後のブレードとの組合せで、かき起した混合物を 1.4m 幅のウインドローにする。かき起し深さは 4cm まで可能であるが、通常は 2~3cm を標準としている。

④ リペーバ後部の第1スクリーでウインドローを仕上げ幅まで広げ、敷きならしタンパで混合物を均一の高さに仕上げる。次の第2スクリー部に新しい混合物を投入し、これを敷広げてスクリードで必要な高さにまで均一に敷きならす。

なお、本機をリミックスとして使用する場合はアタッチメント式に付属部品を取付けて施工することになっているが、この場合、新旧合材の混合管理をいかにするか、今後研究すべき余地を残している。

5. 試験施工

以上に述べた施工機械を用いて仮設道路上で再三試験を行い、データの集積とオペレータの訓練を行っている。この試験施工の状況を写真-1に示す。リペーバ工法を行った場合の一例を以下に述べる。この場合の条件は、

- ① かき起しは 3cm で、新材は 2cm 敷きならすものとする。
- ② 保温カートは 1 台使用する。
- ③ 転圧には 8.3t の振動ローラ（起振力 12.2t）と 25t のタイヤローラを使用する。ただし初転圧は振動をかけずに行う。

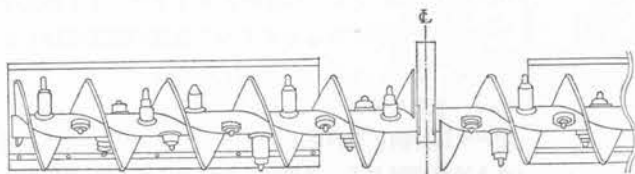


図-7 ロータリカッタ概略図



写真-1 試験施工状況



写真-2 リペーバで舗設した直後の状況

表-1 加熱状況一覧

条 件	測定位置	表 面	1 cm 下	3 cm 下	5 cm 下
補助ヒータ通過後		140	84	38	—
メインヒータ通過後		203	163	118	—
リペーバ直前		135	141	107	—
リペーバ通過後		149	137	112	93*

* 旧舗装の 3cm 下に相当

新材の温度は 160°C、気温 12°C

などであった。

◎加熱状況：加熱結果をまとめて表示すると表-1のようになっており、所期の目的を十分達成していると判断される。

◎転圧した混合物の性状：リペーバ通過後は写真-2に示したようになっており、これを十分転圧して採取したコアの試験結果は最大比重 2.502 に対して密度は 2.383 が得られ、空げき率 4.8% になって、一応この路上再生（表層）システムが満足すべきものであることを示している。

6. 施工上の問題点

サーフェスリサイクリング工法は未解明の問題点も少なくないが、施工上の問題点を述べると次のようである。

① 温度管理を適切に行うこと。特に気温や風速などの気象条件に対応したヒータ速度を的確に把握しておく。

② 施工厚さの管理には十分注意する。旧舗装に凹凸のある場合が少なくないので、センサのセットには十分気をつけて施工する。

③ 施工は迅速に行うこと。かき起した混合物の温度が下り過ぎて十分な締固めが得られない場合もあるので、手際よく施工するよう注意する必要がある。オペレータの熟練も大切である。

以上、路上再生（表層）工法について、主に機械の概要を述べたが、今後さらに実績を重ねて改良、開発に努力したい。

路上再生（表層）機械と施工実績

荒 木 美 民*

1. はじめに

近年、舗装の維持修繕シェアは増加の一途をたどっており、修繕工法の合理的な設計と施工法の確立の重要性が指摘されている。一方、修繕工事においては、発生する舗装廃材が産業廃棄物に指定され、処分地の確保等の問題がある。当社では、これらの問題に答え、省資源、省エネルギーの立場からも付加価値が高い路上再生（表層）工法に着目し、昭和 55 年度に開発に着手、オリジナルな路上再生（表層）処理機械 1 号機を試作した。

この試作機を用いて路上再生（表層）工法の適用性に関する検討を経て昭和 56 年 8 月から一般道路での試験施工（6 件、約 6,000 m²）を行い、その結果を踏まえて昭和 57 年に 2 号機（ヒート・リフォーマ）を完成し、同年 10 月から本格的な施工を開始した。本文は、ヒート・リフォーマの諸元、特徴および施工実績等について紹介するものである。

2. 路上再生（表層）処理機械

“ヒート・リフォーマ”

（1）設計意図

路上再生（表層）工法は、再生の対象とする層厚が 4 cm 以下で、修繕を行わなければならない舗装の破損の原因が、構造上の欠陥によらない場合のみ適用可能な工法で、供用性状の低下した舗装の表層または表層に近い層（切削工法との組合せ）を現位置で再生し、舗装機能を回復させる工法であることは周知のとおりである。

供用性状を低下させる破損としては、わだち掘れ、縦断凹凸などの路面の変形やひび割れなどがあるが、舗装の破損は気象条件や供用条件のほか、アスファルト混合物の品質によって支配される。したがって、本工法を適用する場合の工法の選定は破損の原因を明らかにして対応しなければならない。舗装が破損していても再生するアスファルト混合物の品質を改善することがなく、本工

法を適用できる場合は摩耗によるわだち掘れに対するリペーブ工法のみといっても過言ではなく、その他の路面変形やひび割れに対しては、供用条件等を考慮しても、何らかのアスファルト混合物の品質の改善を行わなければならない場合が非常に多い。

したがって、路上再生（表層）工法を汎用性のある維持修繕工法として位置づけていくためにも、アスファルト混合物の品質を改善し、耐久性のあるものとしていなければならない。

これらの理由から路上再生（表層）処理機械がリミキサとしての機能を装備することを主眼に製作を行った。

（2）ヒート・リフォーマの機構

現在、試作機（THR-1）も稼働しているが、機械諸元のみを示すことにし、ヒート・リフォーマ（THR-2）について機構等その特徴について紹介する。

ヒート・リフォーマ（THR-2）は基本幅員 2.4 m から最大幅員 4 m までの舗装を加熱、かき起し、改質材を添加混合し、平坦に整正する一連の作業を 1 台の機械で行うもので、その機構図および諸元は図-1、表-1 に示すとおりである。なお、当該機の施工幅員は、スカリファイヤおよびミキサのエクステンションを幅 40 cm としているところから、基本的には 2.4 m から 40 cm ビッチ、最大 4 m としているが、スカリファイヤおよびミキサの刃を調整することによって任意の施工幅員とすることができる。

（a）加熱ヒータ

ヒータは灯油を燃料とし、セラミックファイバーを用いた赤外線輻射方式を採用し、ヒータ 1 台当りの最大加熱面積は 10 m²、総発熱量 100 万 kcal/hr のものを 2 連とすることによって熱効率に配慮している。また路面からの高さを調整可能な方式とすることによって温度の調節が容易に行えるようになっている。

（b）スカリファイヤ

スカリファイヤは間隔 4 cm の刃を 2 列装備した幅 40 cm の独立したブロック（10 分割）よりなり、刃の形状、間隔によってかき起された材料が滞留することなく通過するように工夫している。これらのブロックは油圧によって各々上下動可能で、路面の凹凸に付随するように施工することができる。また、独立懸架装置を固定する方式で施工することも可能である。

（c）吸油材散布装置

吸油材散布は大阪府が開発したセメント系顆粒状材料

* ARAKI Yoshitami

大成道路（株）技術研究所開発研究室長

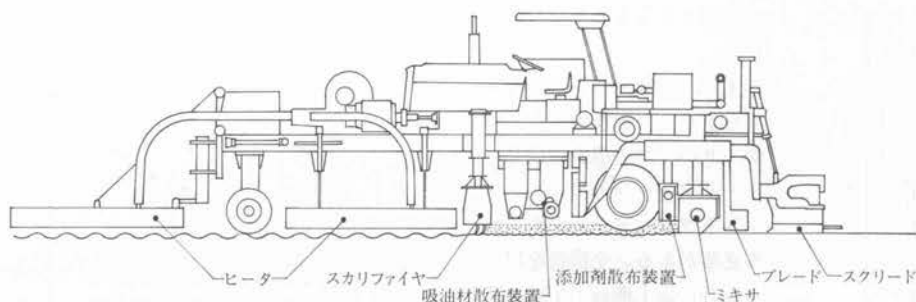


図-1 ヒート・リフォーマ (THR-2) 機構図

で、アスファルト混合物に添加すると余剰のアスファルトを吸収し、耐流動効果を表わすものである。

吸油材の散布量は、再生する既設アスファルト混合物の重量の4～6%を標準としており、少量散布(再生層厚3cmの場合、2.8～4.2kg/m²)となるため、通常のフィーダ形式の散布装置では吐出量が変化し、均一な散布および微調整が困難である。したがって、吸油材散布装置は無段変速モータで作動する溝型のロータリバルブ形式とし、施工幅員に対してはロータリバルブへの供給を20cmピッチのシャッタで調節する2連の伸縮可能な装置としている。なお、ストックピンの容量は0.5×2m³である。

(d) 再生添加剤散布装置

再生添加剤の添加量は再生の対象となるアスファルト混合物の品質、再生添加剤の再生能力によって左右されるほか、再生後のアスファルトの目標針入度をどこに置くかによって支配されるが、再生後のアスファルト混合物の安定性等を勘案すると、アスファルト量の10%以下になるものと考えられる。したがって、m²当りの散

布量としては400～100g程度の少量のものを施工状況に合せて均一に散布できるものでなければならない。そこで、散布装置としては図-2に示すスライド式のスプレーノズル方式を採用している。

(e) ミキサ

ミキサは、図-3に示すロータリアップ方式のもので、フードを利用し、改質材とアスファルト混合物を混合攪拌、均一な再生が行えるように配慮している。

(f) ブレードおよびスクリーン

ブレードは横断方向に反復移動する方式で混合物を敷き広げる。スクリーンは、アスファルトフィニッシュ住友HA45C-3型の伸縮自在なスクリーンを装備しており、リフォームおよびリミックス工法においてもアスファルトフィニッシュ同等の敷きならし、整正、転圧ができるように配慮している。

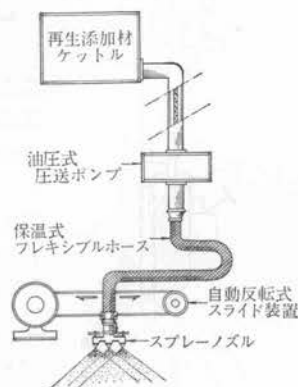


図-2 再生添加剤散布装置概念図

表-1 ヒート・リフォーマ諸元

項目	種	別	ヒート・リフォーマ (THR-2)	ヒート・リフォーマ (THR-1)
寸法	全長	長	12,500 mm 作業時 11,350 mm 回送時	8,450 mm 作業時 7,000 mm 回送時
	全幅	幅	2,400～4,000 mm	2,360 mm
	全高	高	3,250 mm	1,380 mm
	全重	量	26 t	4 t
	加熱装置	方式	灯油型赤外線方式 200万 kcal/hr 20 m ²	LPG 型赤外線方式 44.1万 kcal/hr 7.2 m ²
走行装置	速度		0.72～80 m/min 前進 7.00～12ソリッド2本前輪 9.00～20ソリッド4本後輪	0～34 m/min 前進
	タイヤ			
	軸距		1,900 mm 5,750 mm	1,600 mm 3,905 mm
作業装置	スカリファイヤ		2列 回転攪拌式	2列 回転攪拌式
	スクリーン		底面幅 300 mm 伸縮式 2.4～4.0 m	
	吸油材散布		0.5 m ³ ×2セット	0.4 m ³
	再生添加剤散布		0.08～1.4 l/m ²	
エンジン	形式		水冷4サイクル FD6	空冷4サイクル EY-44-2B
	出力		88 PS/2,400 rpm	8 PS/1,800 rpm

3. 施工

路上再生(表層)工法(ヒート・リフォーミング工法)の施工は、ヒート・リフォーマを使用し、既設路面を加熱、スカリファイヤでかき起し、ミキサで混合、敷きならし後、振動ローラおよびタイヤローラを用いて転圧するが、所定の締固め度を得るために1次転圧には大型のコンパインドタイプまたはタンデムタイプの振動ローラ

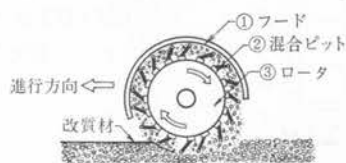


図-3 ロータリアップ混合方式

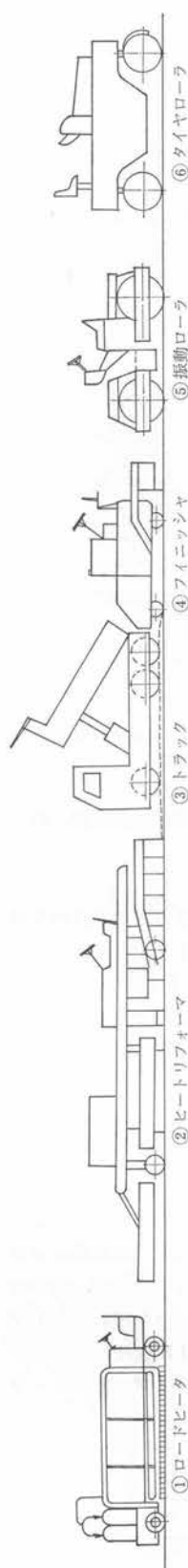


図4 施工機械の配置

を使用することを基本としている。

また、夏期以外の季節ではロードヒータを使用するほか、リペーブの場合にはヒート・リフォーマの後にアスファルトフィニッシャを組入れる必要がある。全機種を用いる場合の施工機械の配置を図4に示す。

施工は、路面性状、アスファルト混合物の品質等についての事前調査によって適切な工法を選定し、修繕の目的や工法に見合った配合試験を行い、その結果に基づき施工標準を定め、施工を実施しなければならない。

一例として、配合試験の中から締固め試験 (110°C , 50ブロー, マーシャル) と施工後の密度の関係を図5に示す。施工時の温度管理は1次転圧 $110\sim 130^{\circ}\text{C}$ を目標に施工したものであるが、締固め試験と施工後の密度はほぼ1:1の関係にある。さらに最大比重試験を補足して行うと締固め試験の結果から、施工後の密度のほか、空げき率を予測することができる。また、試験結果と合せて試験時に混合物を観察することによって施工性の良否を判断することもできる。

このように、締固め試験一つとり上げても施工上必要ないろいろな情報を得ることができる。したがって、事前調査を含め施工前段階の調査試験を的確に実施し、適切な技術的判断を下すことが本工法の施工および工法そのものの成否にとって重要であると考えている。

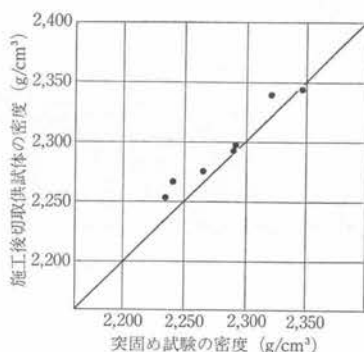


図5 突固め密度と施工後の密度の関係

4. 施工実績

昭和55年10月、日本道路公団発注の名神高速道路今須跡地における路上方式による再生舗装の試験施工を契機に本格的な開発研究に着手、昭和56年試作機を製作し、一般道路での試験施工を経て昭和57年ヒート・リフォーマ (THR-2) を完成、積極的に施工を開始した。昭和58年3月末までの施工実績は、施工件数30件、全施工面積 $63,520\text{ m}^2$ であるが、昭和57年10月以降にそのほとんどが集中しており、施工件数21件、施工面積 $55,150\text{ m}^2$ である。

現在までの全施工面積を工法別に分類した結果を図6に示す。これによると、リフォーマ32.4%、リミック35.7%、リペーブ31.9%となる。また、吸油材、再生添加剤を用いて既設アスファルト混合物を改質したものは全施工面積の60%を占めている。このことはヒート・リフォーマの特徴にもよるが、路上再生 (表層) 工法において、アスファルト混合物の品質の改善が必要であることを表わしているものと考えられる。

また、施工実績のみならず、多岐にわたる施工条件の中で施工する機会を得て、事前調査、設計、施工管理等の一連の調査試験および施工上生じる種々の問題に対する対策等について技術的な蓄積が得られている。今後これらのものを生かし、路上再生 (表層) 工法をより完成度高い工法としていくように努力していきたいと考えている。

5. おわりに

昭和57年10月以降本格的な施工を実施してきたが、施工規模からも1件当たり約 $2,630\text{ m}^2$ と試験施工の域を出ない。

筆者らは施工条件の異なる多くの現場で、事前調査から施工に至るいろいろな技術上の問題について検討を重ね、ヒート・リフォーマの小規模な改造を含め、それぞ

れに最善の努力をしてきたが、路上再生（表層）工法に多くの問題が残されている。

これらの問題としては、

- ① 完成度の高い施工機械の開発
- ② 事前調査等、適用基準の確立
- ③ 施工後の耐久性の評価

などを挙げることができるが、路上再生（表層）工法を汎用性のある修繕工法として確立するためにも今後官民ともに努力して行かなければならないものと考えている。

なお、当社では施工時の安全性、オペレーションの簡便化等を配慮したより完成度の高い新機種種の製作を実施しており、本年5月上旬には完成する予定である。

新機種は、ヒータ部を分離し、ヒータ部に混合物をチャージする混合物ホッパを取付け、縦取り方式によって

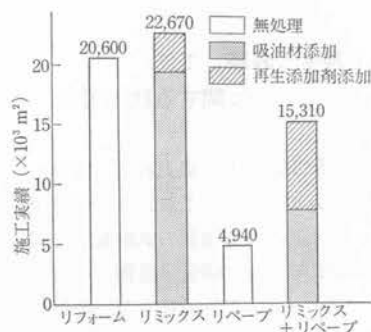


図-6 工法別施工実績

路上再生（表層）処理機本体へ新規混合物を供給する。本体は改質材の添加のみならず、新規混合物のリミックスおよびリペーブが可能となる機構としたものである。

路上再生（表層）機械と施工実績

岩 崎 博 臣*
船 橋 弘 靖**

1. 路上再生（表層）機械の概要

路上再生（表層）舗装はヒータオーバーレイ工法とも呼ばれるが、当社の方式は中でもペービングトレイン方式というプレヒータ（PH）、リペーブ（RP）、アスファルトフィニッシャ（AF）、ローラ（R）等の施工機械を再生方法に応じ、次の順に並べて施工する。

- リフォーム工法 = (PH) + (RP) + (R)
- リペーブ工法 = (PH) + (RP) + (AF) + (R)
- リミックス工法 = (PH) + (AF) + (RP) + (R)

(1) プレヒータ

路上再生（表層）機械の技術の中心である加熱方式は、プレヒータ、リペーブともに赤外線ヒータと熱風とを併用し、加熱面全体をフードで覆って燃焼後赤外線ヒータから排出される不活性ガスで満たして、加熱路面を無炭

素状態で加熱する方法をとることにより表層アスファルトの加熱による劣化を防ぎ、熱伝導効率を高めている。さらにこのヒータは 610 mm × 605 mm × 3,000 mm を 1 ユニットとして構成され、最大 6 ユニットまで取付けられるが、スペーシングユニ

ットと組合せることにより加熱最大幅 3,900 mm となる。また作業速度の管理用としてはロータリエンコーダを利用した高精度の速度計を使用している（図-1 参照）。

(2) リペーブ

ヒータはプレヒータと同じものを使用し、スカリファイヤは個々にかき起し深さを調節できる鉄ピン式で、アタッチメントの取付で最大幅 3.6 m までかき起しが可能である。

混合装置は路上式で回転数可変型のロータリビットを有し、左右へのスライドが可能な 2 本の攪拌軸が進行方向に直角に、かつ前後に配置され、最小幅 2.4 m から最大幅 3.6 m までのかき起し、攪拌混合が可能である。

敷きならし装置は、可逆式スクリュースブレッダと左右両側センサによる自動レベルコントローラを有する加熱プレート付 L 形スクリーンによっており、自動スクリーンレベルコントローラ付アスファルトフィニッシャによる敷きならし精度に比べて遜色がない。そのほか、外側部分の補助ヒータが用意されている（図-2 参照）。

* IWASAKI Hiroomi

大有建設（株）施設部次長

** FUNAHASHI Hiroyasu

大有建設（株）中央研究所研究第一課課長

2. 路上再生（表層）工法

に関する技術資料

当社では昭和 57 年より路上再生（表層）工法に関するリフォーム工法、リペーブ工法、リミックス工法の 3 種類の試験施工を繰返し、昭和 58 年 3 月に舗装道修繕工事としてリペーブ工法を公道でも実施した。それらの試験施工と実施例から得られた測定試験結果を次に挙げる。

（1）加熱温度の分布

プレヒータおよびリペーパのヒータの加熱による表層混合物の温度上昇の状態について、リペーブ工法（再生処理厚 4 cm、新混合物オーバーレイ厚 2 cm）の一例を図-3 に示す。これによればヒータ通過後、リペーパによってかき起し、混合、敷きならされた再生混合物はおよそ 140°C になり、フィニッシャによる新混合物（160°C）の敷きならし時までに 20°C の放熱がみられるが、リペーブ工法の特徴である新混合物敷きならしによる加温、保温効果により再生処理層の温度上昇、およびその後の新旧混合物の温度降下のゆるやかなことがわかる。



写真-1 リペーブ工法施工状況

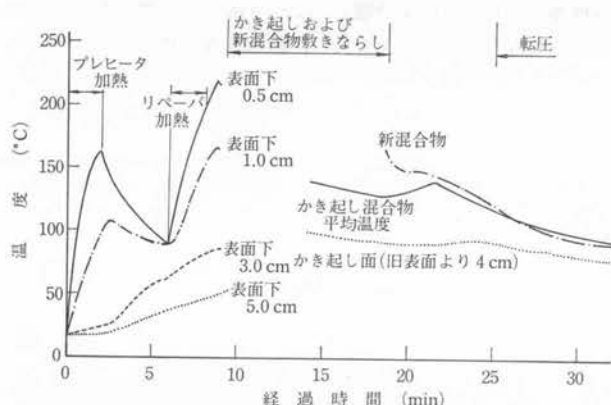


図-3 路上再生（表層）工法（リペーブ工法）での加熱による舗装表層内温度変化

（2）針入度の変化

ヒータにより加熱された表層混合物中のアスファルトの針入度の変化を図-4 に示す。これによれば、表面か

らの深さ 1 cm くらいまでで若干の低下は認められるものの、表面から 3~4 cm までを十分に混合したものはほとんど低下していない。

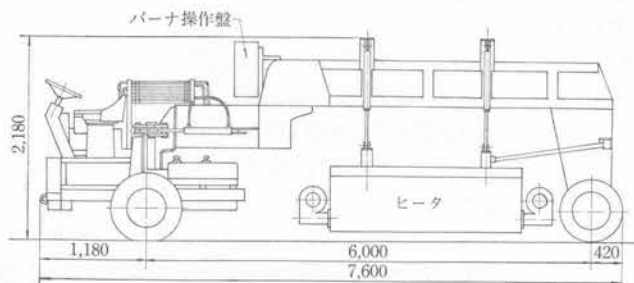


図-1 プレヒータ

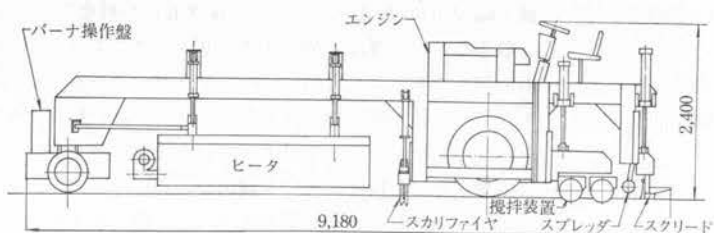


図-2 リペーパ

（3）その他各種試験結果

施工例における各工法の施工前、施工中、施工後の調査を行い、その試験結果を表-1 に示し、平坦性に関する路面形状の結果を図-5、図-6 に、リペーブ工法、リミックス工法における施工後のコア断面を写真-2 に示す。

（a）物 性

表-1 よりどの工法においても転圧時に必要な温度にまで加熱でき、十分な締まり度を得ることができた。また施工前と施工後のサンプルから回収したアスファルトの性状もほとんど変化はなく、ヒータによる加熱の影響を受けておらず、残留針入度比で 90% 以上を維持していることがわかる。さら

にリバーパによるかき起し過程を経ても再生処理混合物の骨材の粒度の変化もみられない。

(b) 平坦性

わだち掘れが発生した個所での縦横断の平坦性の回復性能については 図-5 および 図-6 に示した。これら縦断凹凸の標準偏差および横断プロファイル測定記録を示したが、すぐれた成果が得られている。

(c) コア断面

写真-2 にコア断面を示した。リバーパ工法、リミックス工法ともに新混合物層、再生処理層の境界面が明確にわからないほどよい接着状態を呈しており、各層の締固め状態もよく、リミックス層においても混合状態が良好とみとめられる。

3. ま と め

アスファルト舗装廃材の再資源化については、昭和50年に実用化したプラント方式の再生加熱混合物の生産および路上再生（路盤）工法のリサイクリング技術の経験

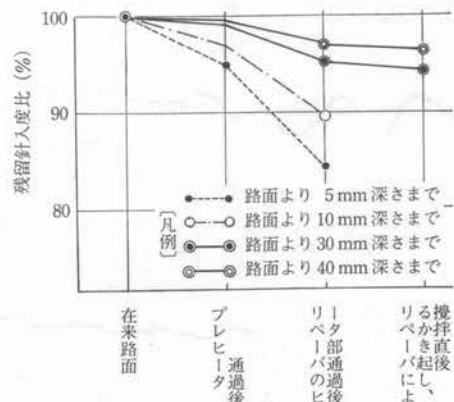


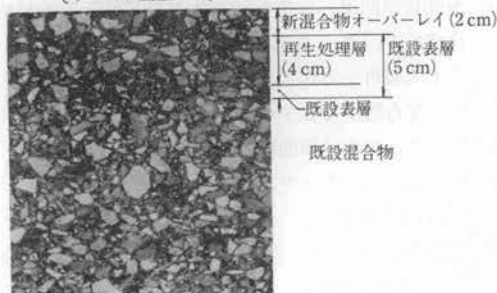
図-4 加熱された路面から回収したアスファルトの針入度

を生かし、路上再生（表層）機械の開発を行ったものである。実用化後日も浅く、施工実績も 1,500 m² 余とわずかではあるが、今後さらに改良をつづけ、我が国の事情にマッチした施工機械とすべく努力していく所存である。

表-1 路上再生（表層）工法試験結果一覧表

項目	工 法	試 験 施 工								舗装道修繕工事		
		リフォーム工法		リバーパ工法			リミックス工法			リバーパ工法		
施 工 条 件		再生処理厚 3 cm		再生処理厚 4 cm 新混合物オーバーレイ厚 2 cm			新混合物 2 cm 在来舗装かき起し厚 2 cm 計 4 cm の再生処理			再生処理厚 4 cm 新混合物オーバーレイ厚 2 cm		
転 圧 温 度 (°C)		138		142			135			138		
回 の 取 ア ス フ ア ル ト 状	区 分	再 生 前	再 生 後	再 生 前	再 生 後	新混合物	再 生 前	新混合物	再 生 後	再 生 前	再 生 後	新混合物
	針 入 度 (1/100 cm)	44	40	48	44	55	53	56	53	66	64	63
	軟 化 点 (°C)	53.6	54.3	53.3	55.2	52.1	51.5	51.8	52.6	48.1	50.1	50.2
	針 入 度 指 数	-0.63	-0.68	-0.50	-0.30	-0.46	-0.70	-0.49	-0.40	-1.04	-0.58	-0.60
マ 試 シ ヤ ル 験	区 分	再生処理材		再生処理材		新混合物	新混合物		再生処理材	再生処理材		新混合物
	密 度 (g/cm ³)	2.340		2.358		2.348	2.352		2.362	2.386		2.441
	安 定 度 (kg)	914		1,063		875	890		988	1,151		872
切 試 コ ア の 験	区 分	再生処理層		再生処理層		新混合物層	再生処理層			再 生 前	再 生 後	新混合物層
	密 度 (g/cm ³)	2.333		2.353		2.325	2.355			2.401	2.376	2.418
	締 固 め 度 (%)	99.7		99.8		99.0	99.7			100.6	99.6	99.1

〔リバーパ工法の例〕



〔リミックス工法の例〕

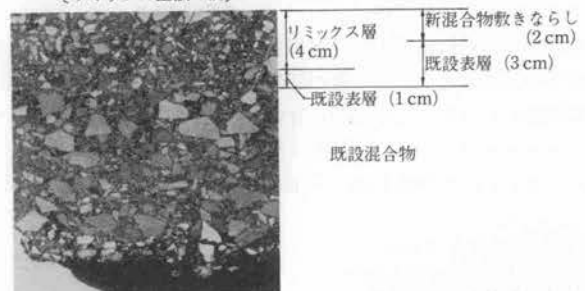


写真-2 路上再生（表層）工法施工後断面

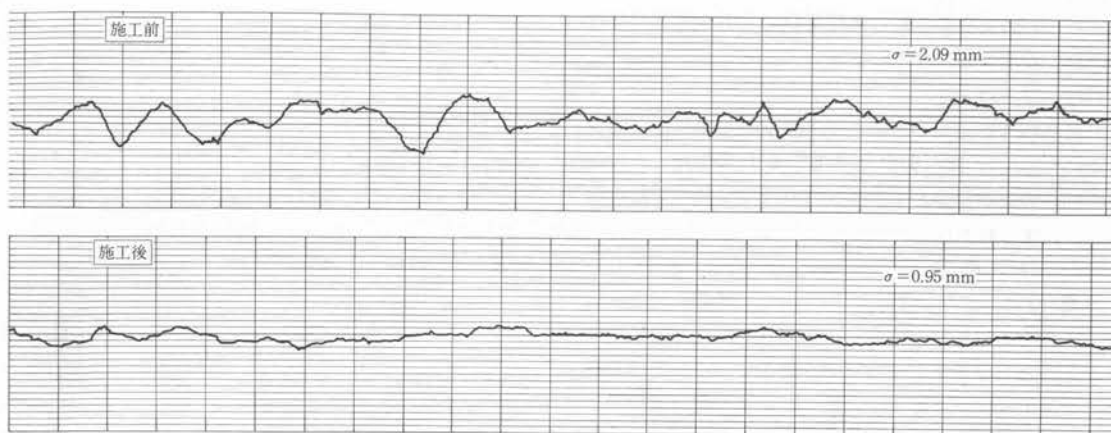


図-5 縦断プロファイル測定結果（上：施工前，下：施工後）

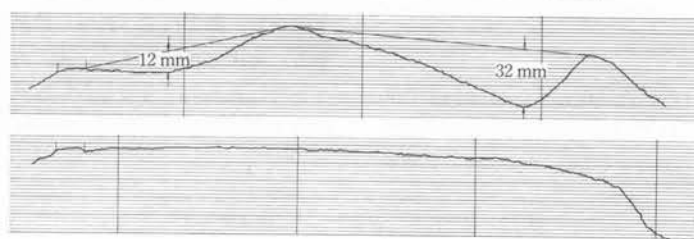


図-6 横断プロファイル測定結果（上：施工前，下：施工後）

路上再生（表層）工法（再生サーフェース工法）と施工機械

湯 川 亘*
片 岡 昂**

度から路上再生（表層）工法（以下「再生サーフェース工法」という）として施工を開始し、国、市町村道等を施工している。本文では当社で行っている再生サーフェース工法と主要機械の機構についてその概要を述べる。

1. ま え が き

従来、流動や摩耗によってわだち掘れの生じたアスファルト舗装の補修には、オーバーレイや切削オーバーレイといった維持修繕工法が採用されてきた。しかし、これらの工法によると施工後の舗装高や切削廃材の処理面に問題があった。この問題に対処するため当社ではリサーフェースフィニッシャーおよびリサーフェースヒータをメーカーと共同で開発を行い、社内試験を経て昭和 57 年

2. 再生サーフェース工法の特徴

本工法はアスファルト舗装の表層部に欠陥が生じた場合に路面性状の回復と強化を図ることを目的とした維持修繕工法であり、次のような特徴を有する。

- ① 路上表層再生方式である。
- ② 表層混合物が変質することなく再生される。
- ③ 新設舗装なみに路面性状が回復強化される。
- ④ 既設の縁石、ガッタがそのまま利用できる。
- ⑤ 作業工程が少なく、交通規制が少ない。
- ⑥ 公害がない。
- ⑦ 省資源で経済的である。

* YUKAWA Wataru

日本道路（株）技術部

** KATAOKA Takashi

日本道路（株）技術部

- ①リサーフェースヒータ ② 合材運搬車 ③ リサーフェースフィニッシャ ④ スチールローラ ⑤ タイヤローラ

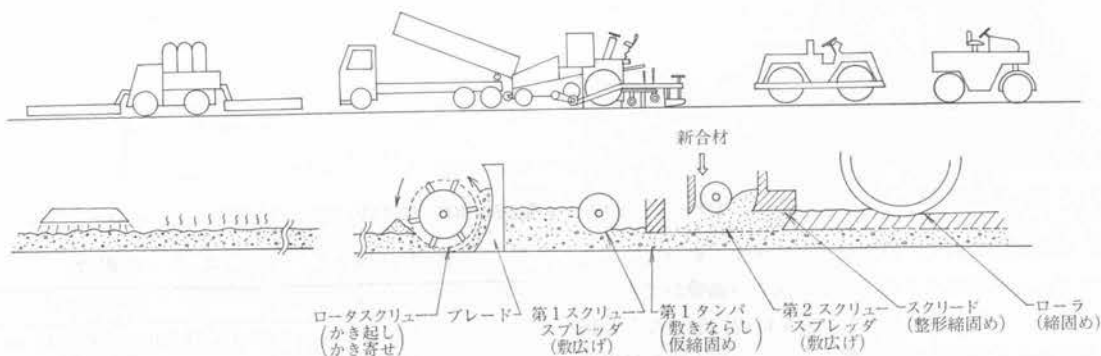


図-1 施工体系

3. 適用範囲

再生サーフェース工法は次にあげるような補修個所に適用される。

- ① 摩耗によりわだち掘れが生じた箇所
- ② 流動によりわだち掘れが生じた箇所
- ③ 表層部にクラックが発生した箇所
- ④ ガス、水道等埋設跡の路面復旧など

なお、本工法の補修目的から構造的に路盤や基層等に起因して破損した舗装の補修については他工法の検討が必要である。



写真-1 再生サーフェース工法施工状況

4. 施工機械の組合せ

再生サーフェース工法の施工機械の組合せを 図-1 および 写真-1 に示す。ここに示す手順は、まず赤外線ヒータで路面を加熱したのち、表面から2~3cmをかき起し、レベリング修正を行い、この上に新規混合物を薄く敷きならし、同時転圧して仕上げる修繕工法である。

5. リサーフェースフィニッシャ

(1) 特徴

今回開発したリサーフェースフィニッシャの機構は図-2 に示すとおりで、次のような特徴を有する。

加熱された既設舗装体をまずロータ形式のかき起し装置⑤、⑦でかき起し、ロータと一体化されたスクリュウで同時に中央にうね状に寄せ集められ、温度と品質の均一化が図られる。次にこの寄せ集められた合材を左右均一に第1スクリュウスプレッド②③で敷広げ、第1タンバ④で敷きならしと締固めを行う。さらに敷きならされたかき起し材の上にホップから送られる補充材(新規混合物)を第2スクリュウスプレッド⑤⑥で敷広げ、スクリード⑦で敷きならしと締固めを行い、これら一連の作業を1台で行うフィニッシャである。

ここで、第1スクリュウスプレッドは正逆回転の機構を有し、左右の敷広げ量の調整が可能であ

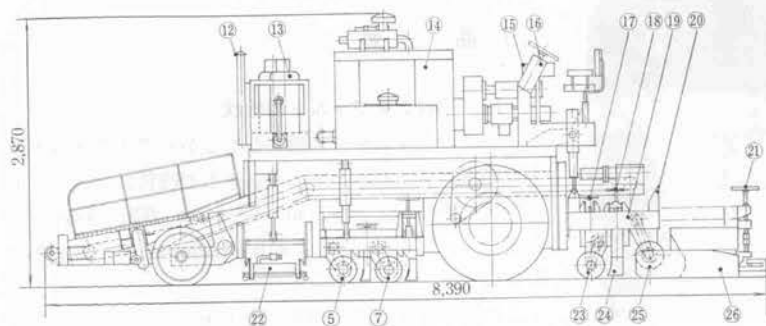


図-2 リサーフェースフィニッシャ構造図 (RF-ND 38 W 型)

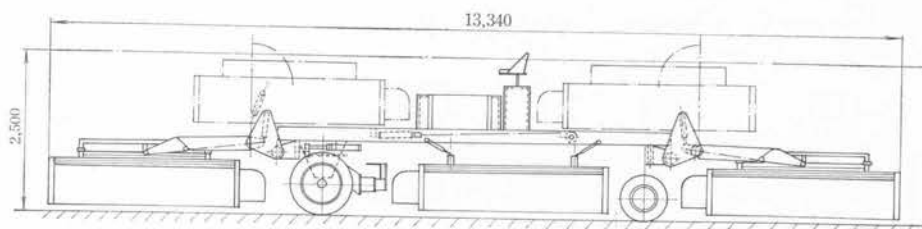


図-3 リサーフェースヒータ構造図 (RH-ND 38 W 型)

り、既設舗装が高く、かき起し材が余る場合には、このスプレッダでサイドに排出し、高さの調整ができるものである。また、かき起し幅、敷き幅、敷きならし幅が油圧により伸縮自在の機構であるため施工幅が自由に調整できる。

なお、このフィニッシャはかき起し材と新規混合物を混合して敷きならしする混合方式による再生サーフェース用のミキサが装着可能な構造となっている。

(2) 構造

リサーフェースフィニッシャ (RF-ND 38 W 型) の構造を図-2 に示す。

(3) 主要諸元

リサーフェースフィニッシャの主要諸元は表-1 に示すとおりである。

表-1 リサーフェースフィニッシャ主要諸元

型 式	RF-ND 24 W	RF-ND 38 W
寸 法	6,280×2,660×2,750 mm	8,500×3,250×2,700 mm
自 重	12,500 kg	15,000 kg
施 工 幅	1,800~2,400 mm	2,800~3,800 mm
かき起し深さ	0~70 mm	0~70 mm
加熱発熱量	—	220,000 kcal/hr

表-2 リサーフェースヒータ主要諸元

型 式	RH-ND 24 W	RH-ND 38 W
寸 法	13,500×2,500×2,400 mm	13,340×4,200×2,500 mm
自 重	5,000 kg	10,300 kg
加熱幅	1,800~2,400 mm	2,400~3,800 mm
加熱発熱量	1,100,000 kcal/hr	1,440,000 kcal/hr
燃 料	プロパン	灯 油

リサーフェースヒータ (RH-ND 38 W 型) の特徴は次のとおりである。

- ① 加熱幅が伸縮方式で調整できる。
- ② 加熱幅が変わっても単位面積当りの加熱量は一定である。
- ③ 加熱発熱量が調整できる。
- ④ 両サイドに排気ダクトを設け、サイド部分まで均一に加熱することができる。
- ⑤ 回送は 11t 車 1 台でできる。

(2) 主要諸元

リサーフェースヒータの主要諸元は表-2 に示す。

(3) ヒータ構造

RH-ND 38 W 型ヒータ構造を図-3 に、また RH-ND 24 W 型ヒータを写真-2 に示す。

7. 品質

(1) 回収アスファルトの性状

ヒータで直接路面を加熱することからアスファルトの劣化が懸念されるが、アスファルトの性状について、加熱前と加熱後 (表面~1 cm, 1~4 cm, 表面~4 cm) の回収アスファルトについての比較試験結果の一例を表-3 に示す。

この結果を見ると、表面から 1 cm において針入度の低下が 10% 程度あるものの、かき起し全体 (3~4 cm)



写真-2 RH-ND 24 W 型ヒータ

でみると加熱によるアスファルトの劣化の傾向は特にみられず、赤外線ヒータによる加熱効果がうかがえる。

(2) 密 度

新旧2層を同時転圧して仕上げるリサーフェース工法は、基準密度をかき起し材と補充新規混合物とを厚さの比で2層にモールドに入れ、両面50回突固めたものとしている。この管理試験結果の一例を表-4に示す。

(3) 粒 度

機械的に舗装体をかき起すため骨材の細粒化が懸念されるが、本工法は締固め可能な温度まで加熱してかき起すので骨材の細粒化はほとんどない。表-5にはかき起し前後の粒度試験結果を示す。

8. 施工実績

昭和57年度再生サーフェース工として国道、市町村道ほか13,000m²を施工している。

9. あとがき

現位置でアスファルト混合物を再生する本工法は、欧

表-3 回収アスファルトの試験結果の一例

	針入度	軟化点
加熱前	39.0	52.5
加熱後(表面~1cm)	35.0	54.0
(1cm~4cm)	38.0	53.0
(表面~4cm)	36.0	53.5

加熱温度：深さ1cmで123°C、深さ3cmで107°C

表-4 密度管理結果

	密度(kg/cm ³)	締固め度(%)
1	2.271	97.6
2	2.308	99.2
3	2.300	98.9
平均	2.293	98.6

基準密度 2.326 kg/cm³

米においてスタートした工法であり、我が国においては最も新しい舗装のリサイクリング工法である。当社はこれまで高速道路から市町村道の狭い道路まで規模に応じた施工機械を開発している。現在既施工箇所について追跡調査中であるが、今後さらにデータを蓄積し、路上再生(表層)工法の確立をはかる所存である。

なお、リサーフェースフィニッシャは江川機械、リサーフェースヒータは東洋内燃機工業社との共同開発によるものである。

表-5 粒度試験結果

ふるい目(mm)	20	13	10	5	2.5	0.6	0.3	0.15	0.074
かき起し前	100	98.4	89.8	65.1	40.8	25.7	18.2	10.5	6.5
かき起し後	100	98.8	89.4	64.9	41.9	28.4	19.2	12.1	6.9

路上再生(表層)機械

高野 漢*

1. 機械開発の経緯

昭和53年、当社はヒータスカリファイヤを開発し、路上再生(表層)工法の基本的な施工方式である路面強化処理工法(リグリッパ)を実用化した。その後、昭和

51年度に開始した建設技術補助金をはじめとする一連のアスファルト混合物の再生利用技術の研究の成果、欧米の施工技術の発展、ヒータスカリファイヤの施工実績等から、本格的な路上再生工法を開発する見通しが得られ、昭和56年日本道路

公団のご指導をいただきリペーバを開発し、東北自動車道盛岡において本格的な路上再生(表層)工法(リペーバ)を施工した。これが契機となり、リペーバを中心とした路上再生(表層)工法の施工方式と機械の本格的な開発、改良を行い、その間、多くの発注者の方々のご指導のもとに139件の工事を施工し、施工法を確立するとともに、施工機械を実用化することができた。

* KONO Hiroshi

日本舗道(株)機械部長

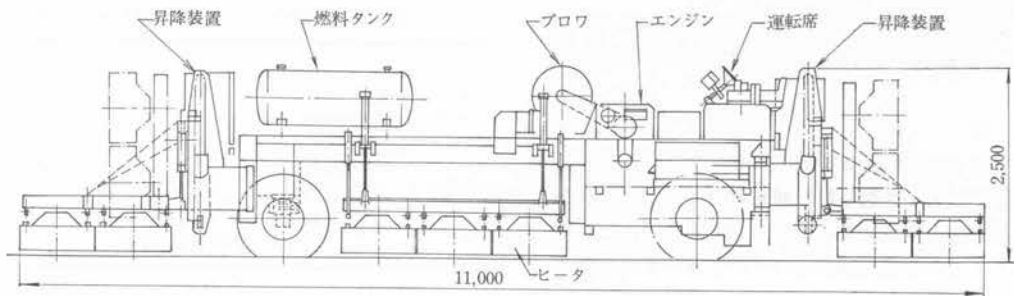


図-1 リサイクルヒータ (RHH 40 型)

2. 機械の概要

(1) 製作にあたっての目標

ヒータスカリファイヤの施工実績、我が国の道路の現況、諸外国の施工例等を検討し、機械を開発するにあたり次の事項を目標とした。

① 摩耗、老化、ひび割れ、流動、パッチングなどによる凹凸等のような損傷を生じている路面の補修に有効であること。

② 我が国の道路状況に適した機械編成とし、作業時交通の障害とならないと同時に移動が容易であること。

③ 既設の混合物の加熱、かき起し等再生するとき品質を低下させないこと。

④ 通常のアスファルト舗装工事に転用できる機械であること。

⑤ 既設混合物の再生と新規混合物の敷きならしを同時に行えること。

次に機械の性能に関して、次の事項に重点をおいた。

① 平坦で所要のすべり抵抗が得られる路面に再生できること。

② 路面の摩耗量に相当する新規混合物を補充し、所要の厚さに敷きならすこと。

③ 改質用の添加材を混合可能なこと。

④ 所要の温度に路面を加熱することができ、過加熱によるアスファルトの劣化を生じないこと。

⑤ 既設混合物を所要の深さにかき起し、温度、粒度等が均一になるよう搅拌できること。

これらの目標は、2年間にわたり約 50 万 m^2 の路上再生(表層)工法を施工した今日、十分達せられたが、次の段階として施工法の簡便化、品質の安定化等を図ることが検討の対象となっている。

(2) 機械の特徴

前述の目標を検討した結果、3機種を開発した。路面を加熱するリサイクルヒータ、かき起し、敷きならし、新規混合物の敷きならしを行うリペーバ、さらに新旧混合物と添加材の混合可能なリミキサである。

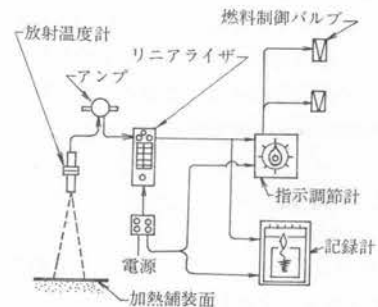


図-2 リサイクルヒータの加熱温度制御装置

(a) リサイクルヒータ

図-1 に示す構造となっており、軽油を燃料とする縦形バーナの燃焼ガスを、放熱板で赤外線に変換させるとともに、熱風を併用したヒータをトラクタに装備した構成で、移動時はヒータを折りたたむことができる。ヒータのもっとも重要な点は、アスファルトを劣化させないで効率よく既設混合物を加熱することであり、その対応策として 図-2 に示す加熱温度制御装置を装備している。放射温度計で加熱直後の路面温度を測定し、設定温度に対し差がある場合は、燃料制御バルブが働き自動的に燃焼量を制御する方式で、油駆動による走行速度(加熱時間)の調節とともに有効に作用し、実績(外気温 26°C 、晴、細粒アスコン)によれば指示調節計の設定温度 200°C の場合、かき起し、搅拌、敷きならし直後の再生混合物の温度は上下層(全厚 6 cm)ともほぼ同一で $130\sim 140^{\circ}\text{C}$ が得られ、加熱後のアスファルトの針入度は加熱前の 85% の値になっており、ほぼ所期の目的が達せられている。

(b) リペーバ

当初の機械はアスファルトフィニッシャ本来の作業装置はそのままとし、これに補助加熱用 LPG ヒータをホップの下に、かき起し用ロータリスカリファイヤ、第1スクリーユおよびスクリードを本来のスクリードと後輪の間に装備する構造としたが、その後改良を加え現在は 図-3 に示す構造となっている。本機の特徴は次のとおりである。

① かき起しは、路面の形状に合せて一定厚にする方法、かき起した底面を計画高に平行させる方法、両者の

中間等が考えられるが、本機は既設舗装の上に一定厚の再生混合物と新規混合物の層をおくとする考え方とし、ロータリスカリファイヤでかき起すと同時に、一定の高さに切削する方式とした。

② かき起した再生混合物はいったん機械の中央に集め、これをスクリーで攪拌しながら左右にまき出す構造とした。

③ 第1スクリードは再生混合物を所定の高さに敷きならすと同時に締固めができる構造とし、第2スクリードは10mm程度の厚さの敷きならしが可能のように本来のスクリードに改良を加えた。

④ 各作業装置は 2.5~4.5 m の範囲で、自在に幅を変えることができる構造とした。

⑤ 油圧駆動とし、リサイクルヒータの速度に容易に追従できるようにした。

⑥ かき起し装置、第1, 第2スクリードは図-4に示す自動調整装置を装備し、同一基準面に対して各装置の高さを制御する方式なので、各層とも所要の厚さに保つことができる。

以上の特徴を有するリペーパは、これまで多くの工事（リペープ 91 件）に使用した結果、通常のオーバーレイ工法に比べ遜色ない出来形が得られ、新旧混合物は一体

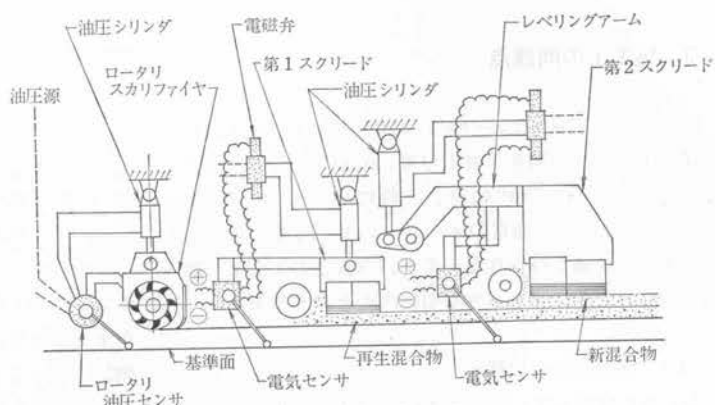
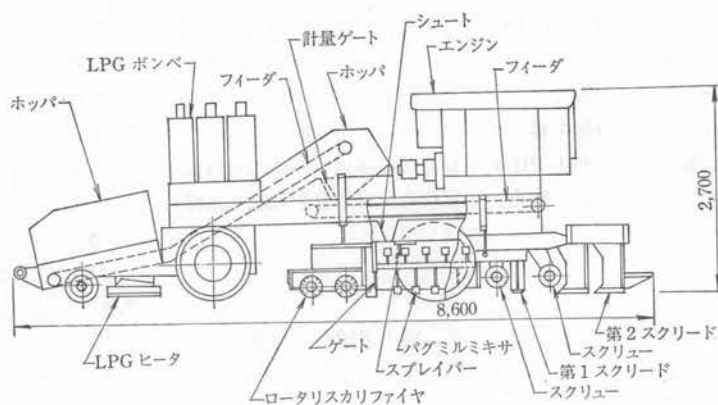


図-4 リペーバ自動調整装置



図—5 リミキサ (FMM 40 型)

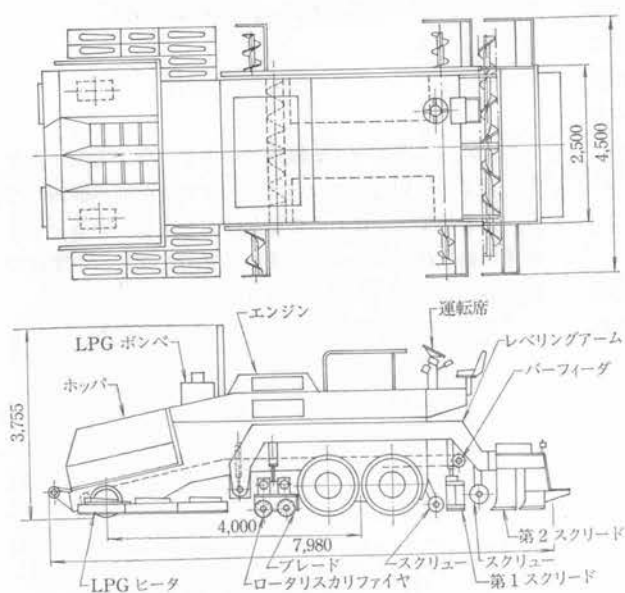
となり、新規混合物の薄層敷きならし（最小 10 mm 程度）ができ、平坦性もよく、縦方向旧舗装とのジョイントも問題ないとする評価が得られている。

(c) リミキサ

基本的には前述のリベーパーと同一な構造であるが、ほかに図-5に示すように、機械のほぼ中央に新旧混合物と添加材を混合する連続練りミキサと、スプレイ装置が取付けられている。かき起された再生混合物は中央に集められ、ゲートで容積計量されながら新規混合物はフィーダで計量されながらミキサへ供給される。この機械による工事の施工例は10件(リミックス)で、ほぼ所期の目的が達せられた。

(d) その他

基本的にはリフォーム、リグリップ、リペーブ、リミックス工法は前述の3種類の機械で施工することができるが、補助機械として、低温時施工の場合の補助ヒータ、リミックスの場合の添加材用タンク車、リグリップの場合のチップスブレッダ等が組合えられることがある。



図—3 リペーバ (NFR 400 型)

3. 施工上の問題点

路上再生（表層）工法の施工実績を表一に示す。昭和53年同工法の開発に着手以来、昭和57年3月末までに施工量は50万 m^3 に達し、特にリペーブは37万 m^3 施工した結果、通常のオーバーレイと同等またはそれ以上との評価が得られているが、今後この工法を一般化するにあたり留意すべき事項は次のとおりである。

（1）既設舗装の加熱

各工法に共通していることは、アスファルトを劣化させることなく加熱することで、これまでも特にこの点に留意して機械の開発を行ったが、アスファルトの燃焼による発煙、過加熱によるアスファルトの劣化を防ぎ、全層を均一な温度に加熱させるべくバーナの構造、最適な波長の赤外線が得られる放熱板、制御装置等の改善が必要であり、路上で作業する補修用機械であるため排気ガスによる公害の防止、十分な安全対策等を考慮した機械が望まれる。

（2）リフォーム

本工法は施工例が少ないが、施工実績から見た留意すべき点は、リペーブに比べ新規混合物との熱交換がないため所要の仕上り面を得るべく再生混合物を所要の温度に加熱することと、縦方向の凹凸により生ずる再生混合物の過不足への機械的な対応である。

（3）リグリップ

これまで流動している舗装の強化処理として施工した例が多く、したがって、その上にオーバーレイを施工するため特に問題がなかったが、すべり抵抗の高い走行に安全な路面を得るためにリグリップを施工する場合は散布したプレコート碎石を舗装体に圧入し、固着させるためにリフォーム以上に再生混合物の温度管理に注意し、所要量の碎石を均一に散布することが必要である。

（4）リペーブ

もっとも施工実績が多く、路上再生（表層）工法中実用化が進んでいる工法で、今後も急増するものと思われる

表一 路上再生（表層）工法施工実績（単位： m^3 ）

	リグリップ	リフォーム	リペーブ	リミックス	計
53年度	4,451	0	0	0	4,451
54年度	0	0	0	0	0
55年度	7,678	0	0	0	7,678
56年度	23,039	0	23,280	2,800	49,119
57年度	58,071	14,083	343,592	28,882	444,628
計	93,239	14,083	366,872	31,682	505,876

るが、この工法を実施するにあたっては施工厚さの管理が重要であり、現在、再生する深さ、補充層の厚さは自動制御することで、所期の目的が達せられているが、この装置をさらに使いやすくすることにより出来型管理を容易にすることが望まれる。調査、設計方法の体系化がなされ、管理、検査基準の制定にともなって機械に必要な制御、記録装置を組込む必要がある。他方、再生技術の向上によりより高度な再生を行うべく各種の再生用添加材を混合することが考えられ、これに対応した機械的な改良も考慮しなければならない。

（5）リミックス

この工法は路上再生（表層）工法中もっとも高度な技術を必要とし、施工実績も10件と少なく、したがって、今後に多くが期待されている。基本的にリペーブの技術に加えて混合する技術が必要となり、路上で高品質な混合物を得るために高性能な機械が必要となる。再生混合物、新規混合物、添加材を所定の比率で混合するために計量方法の合理化が要求され、路面の凹凸によって生ずる再生混合物の量の変化に対応して新規混合物、添加材の量を変動させる制御方式の確立が必要である。他方、リミキスは路上再生（表層）工法のすべてに適用できるので今後の改良が期待される機械である。

* * *

以上、当社が所有する機械の概要と、施工実績にもとづく施工上の問題点について述べたが、前述の機械はこの工法を施工するために必要な性能を有しているとする結果が得られているが、今後は部分的な改良、小型化の検討等を行いたいと考えている。

路上再生（表層）機械と施工実績

鈴木 光 雄*

1. はじめに

路上再生（表層）機械については、かねてから検討を重ね、独自のシステムを開発し、実用化することができた。その概要を紹介する。

2. 路上再生（表層）機械

（1）基本設計条件

設計、製作にあたり、すでに開発されている欧米の機械の性能、実績を調査し、国内の道路現況を勘案し今後使用されるであろうリフォーム、リペーブおよびリミックス工法の施工できる形式とし、設計条件を表1のように設定した。加熱方法は赤外線輻射方式とし、冬期の施工時は補助ヒータを併用することにし、容量を設定した。

リペーブは、一般舗装工事に使用されているフィニッシュをベースとし、施工手順の②かき起しから④締固めまでの装置と、⑤新素材の敷きならしと⑥新素材の締固め装置を個別のアーム支え、再生、新素材を各一定のレベルに敷きならし整形する個別のコントロールをつけた。なお、ロータリルーズは単独に上下させることがで

表1 設計条件

要求条件	基本設計の設定条件	
施工条件	① 施工幅	2.35~3.8 m
	② 施工深さ	4 cm
	③ かき起し後の路材温度	120°C 以上
施工手順	① 路面加熱	赤外線輻射（使用燃料灯油）
	② かき起し	ロータリルーズ
	③ 敷きならし	レベリングスクリー
	④ 締 固 め	レベリングスクリー
	⑤ 新素材の敷きならし	スプレッティングスクリー
機械区分	⑥ 新素材の締固め	フィニッシングスクリー
	① 路面加熱機械	ロードヒータ（自走式）
	② 施工手順 ③～⑥ まで 1セットでまとめる	リペーブ*

（注）* かき起し装置ユニットを取換えることによりリミックスに使用できる。現在検討中。

* SUZUKI Mitsuo

前田道路（株）機材部管理課専門課長

きるようにした。

（2）仕 様

（本誌 24 頁の一覧表参照）

（3）特 徴

（a）指示温度計

ロードヒータ後部に路面温度を測定できる感知部を取付け、運転席で温度を確認できるようにした。

（b）レベリングスクリードの設置

かき起した再生合材を敷きならし後、締固めを行うことによりリペーブ工法施工時に処理した層とオーバーレイした新合材との混合防止となり、再生混合物の適切な空げき率の確保、締固め率の向上ができた。

3. 施工報告

昭和 57 年 12 月、神奈川県相模原土木事務所が発注された県道 129 号の補修工事として路上再生工法を実施したので、その施工方法と結果について述べる。

（1）工事概要

路 線 名：県道鍛冶谷～相模原線

場 所：相模原市大島地区内

期 間：昭和 57 年 12 月 7 日と 8 日

規 模：面積 1,475 m²、幅 5.9 m、延長 250 m

施工当日は晴天に恵まれたとはいえ、気温 4～14°C、路面温度 4～19°C で本工法にとっては厳しい条件で行われた。なお、施工断面はかき起し厚さ 4 cm、オーバーレイ厚さ 2 cm、合計 6 cm で、使用した新規アスファルト混合物は 13 mm 密粒度アスコンである。

（2）既設道路の事前調査

本工法を施工する前に既設道路の調査を行った。調査は道路状況を正常部、ひび割れ部およびパッチング部に区分し、各区分ごとに供試体採取し、密度、アスファルト含有量を調べ、さらにアスファルトの劣化の程度を知るために針入度および軟化度などを調べてみた。また横断および縦断方向の平坦性も測定した。既設道路の標準断面と試験施工で決定した路上再生工法の基準断面を図-3 に示す。

（3）施 工

（a）施工機械の編成（図-4 参照）

施工機械の編成は次のような順序である。

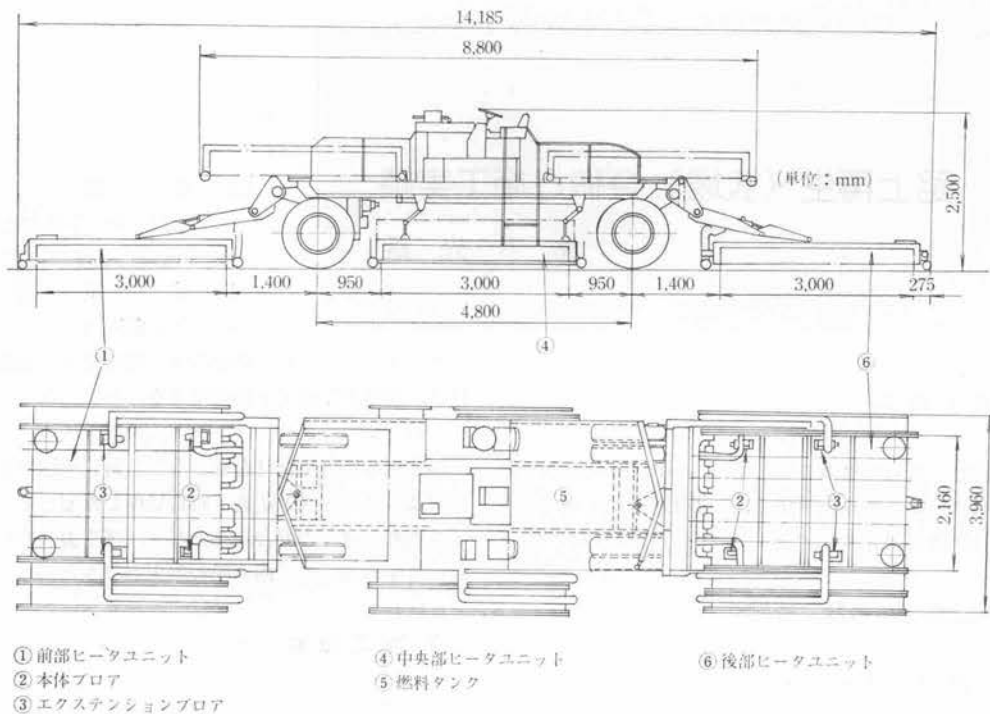


図-1 ロードヒータ概略図

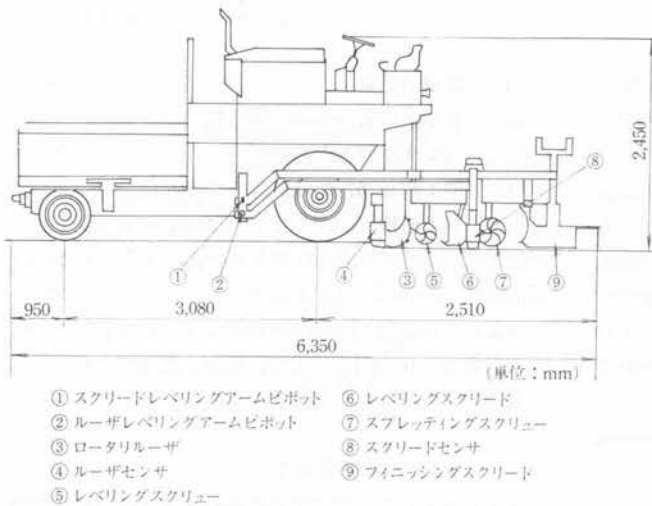


図-2 リペーバ概略図

ロードヒータ→補助ヒータ→ダンプトラック（新
 材供給）→リペーバ→マカダムローラ→タイヤローラ

(b) 施工方法

施工速度、ロードヒータとリペーバの間隔は、あらかじめ予備試験を行い、路面下 4 cm の部分が加熱後約 100°C になるまでの経過時間を測定して決めた。その結果、速度 1.5 m/min、間隔 18~20 m（12~13 min）となった。冬期施工のため補助ヒータ（総発熱量 672,000 kcal/hr）を併用した。初期転圧はマカダム（R-2）、2 次転圧はタイヤローラ（15 t）を使用した。始・終地点の

既設舗装とのジョイント部はロードヒータで加熱し、長さ 1 m、深さ 4 cm にわたり新素材と入替え、人力ですりつけた。

(4) 施工結果

(a) 温度測定

加熱路面および内部温度を測定した結果は表-2 に示すとおりである。

(b) 路面の出来映え

舗装仕上り後の出来映えは施工前後の縦横断方向の平坦性と形状を調べた。縦断方向の平坦性は 3 m プロフィールメータで、横断方向の形状は自動凹凸記録計によって計測した。その結果は表-3、図-5 に示すとおりである。

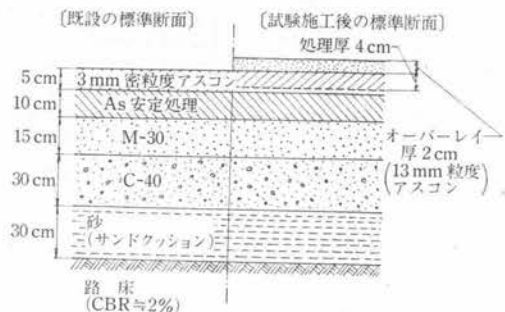
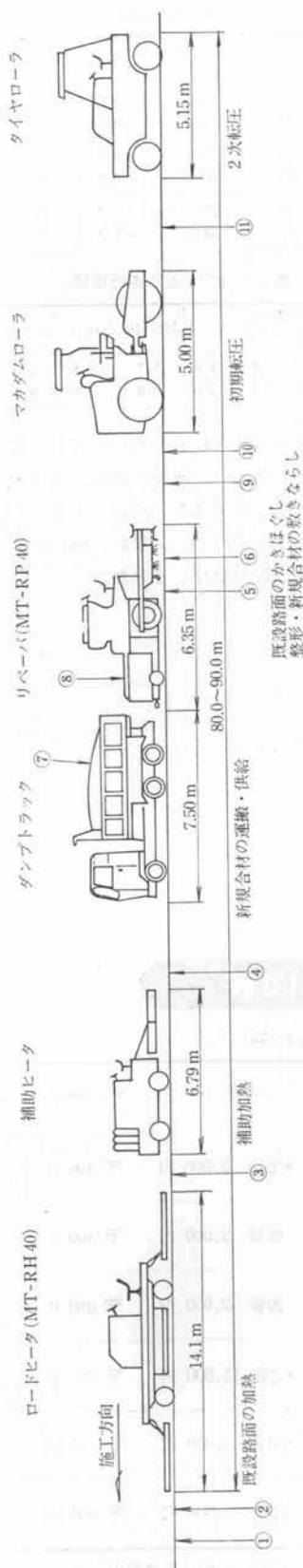
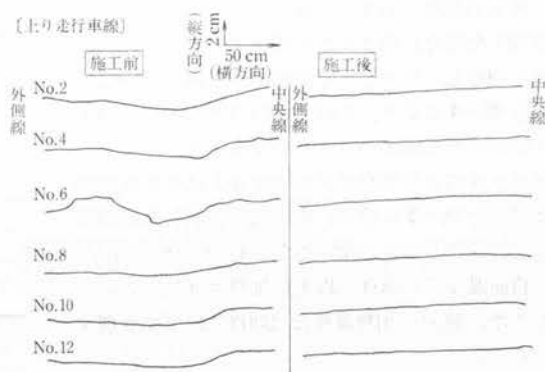


図-3 舗装断面図



図—4 施工機械の配置（注：図中の丸で囲った数字は温度測定の位置を表わしたものである）



图—5 横断形状

表—2 溫度測定結果

(單位: °C)

測 点		No. 12	No. 10	No. 8	No. 6+ 9m	No. 4	No. 2	
温度測定位置								
上	路面温度							
	② 加 熱 前	12	15	16	16	18	19	
	③ 1 次加熱後	225	198	210	220	228	218	
	④ 2 次加熱後	184	189	178	197	179	193	
り	⑤ かきほぐし直前の路面温度	157	160	178	130	176	123	
	舗装内部温度	1 cm	—	—	—	142	—	—
		2 cm	—	—	—	123	—	—
		3 cm	—	—	—	105	—	—
		4 cm	—	—	—	92	—	—
車	⑥ かきほぐし後の合材温度	123	121	122	115	133	113	
	新合材温度	⑦ 現場到着時 (出荷 時)	170 (171)	—	—	—	165 (172)	—
		⑧ ホ ッ パ 内	156	157	153	157	162	164
		⑨ 敷きならし時	130	122	114	121	146	145
		⑩ 初期転圧	123	122	114	121	146	145
緑	⑪ 2 次 転 圧	92	69	67	70	115	68	
	⑫ 気 温	11	13	13	13	14	14	

表一3 平坦性測定結果

区 分	標準偏差 (σ)	
	施 工 前	施 工 後
上り走行車線	2.78	1.32
下り走行車線	2.23	1.85

表—4 密度測定結果

車 線	測 点	区 分	施 工 前			施 工 後		
			密 度 (g/cm ³)	空げき 率(%)	最 大 重 比	密 度* (g/cm ³)	締固め率** (%)	空げき 率***
上 り	No. 2	パッチング	2.363	3.3	2.444	2.386	101.0	2.4
	No. 4	クラック	2.354	4.7	2.470	2.353	100.0	4.7
	No. 6+9m	正 常	2.383	4.1	2.484	2.345	98.4	5.6
	No. 8					2.356	98.9	5.2
	No. 10					2.339	98.2	5.8
	No. 12					2.375	100.9	3.8
	クラック	2.354	4.7	2.470	2.375	100.9	3.8	

(注) * オーバーレイ層を含む再生処理層の密度

•• 施工前供試体の密度に対する締固め率

*** 施工前供試体の最大比重から算出した空げき率

(c) 再生処理層に対する評価

再生処理した層を評価するため現場より切取った供試体の密度を測定し、空げき率や締固め率を調べてみた。その結果を表-4に示す。空げき率はすべて6%以下であり、締固め率も満足のいくものであった。

ロードヒータによる加熱がアスファルトに与える影響を調べた結果を表-5に示す。本試験で実施した加熱程度では劣化はさほど大きくないことがわかった。

なお、路面温度が250°C以上に加熱されると着火が見られたので、路面の加熱温度は230°C以下で管理すべきであろう。

切取った供試体のリフォーム層とオーバーレイの厚さを計測した結果は表-6に示すとおりである。

4. あとがき

施工結果を総合的にみると、路上再生(表層)工法に対する機械の編成と配置、ロードヒータとリペーパーの機

表-5 回収アスファルトの物理性状

区 分	試験項目	針入度 (1/100 cm)	軟化点 (°C)	PI	伸度 (cm)
クラック	施工前	21	59.5	-0.9	9
	施工後	18	61.0	-0.9	8
正 常	施工前	22	59.0	-0.9	11
	施工後	20	60.0	-0.9	10
パッチング	施工前	33	53.5	-1.2	90
	施工後	31	54.5	-1.2	78

表-6 切取供試体の厚さ (cm) (上り走行車線)

区分	測点	No. 2	No. 4	No. 6 +9m	No. 8	No. 10	No. 12	目標値
オーバーレイ層		2.6	2.1	1.8	1.6	1.7	1.8	2.0
リフォーム層		3.5	5.1	3.9	4.9	3.9	4.2	4.0

能および施工方法は、ほぼ満足されるべきものであったといえよう。今後経験を積み重ね、機械の改良と施工技術の向上に努力していけば、より精度の高い、より経済的な路上再生工法が開発されていこう。なお、機械の開発にあたっては東京工機と共同で行ってきた。

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 (1983 年版) B 5 判 1390 頁 *頒価 42,000 円 円 1,000 円

現場技術者のための「建設機械と施工法」 B 5 判 346 頁 *定価 3,000 円 円 400 円

建設機械化の30年 A 4 判 170 頁 頒価 2,000 円 円 400 円

Japan's Construction Equipment B 5 判 112 頁 頒価 2,000 円 円 350 円

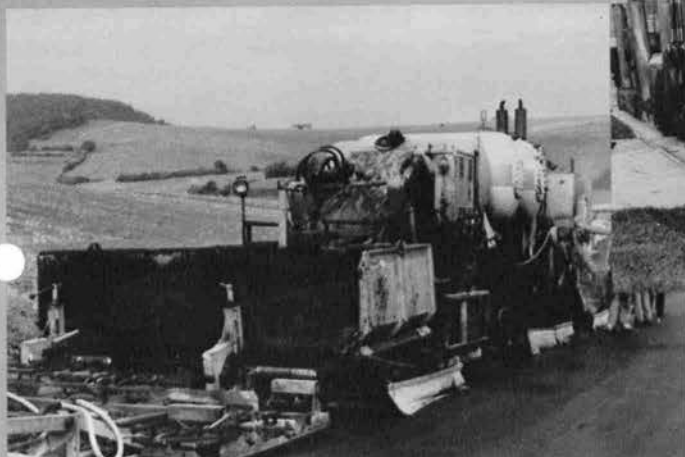
骨材の採取と生産 B 5 判 700 頁 *定価 15,000 円 円 500 円

ダムの工事設備 B 5 判 690 頁 *頒価 5,000 円 円 500 円

揚排水ポンプ設備技術基準(案)解説 B 5 判 260 頁 頒価 5,000 円 円 400 円

(注) * 印は会員割引あり

路上再生（表層）機械



◆ 西独ウィルトゲン社・リペーバ



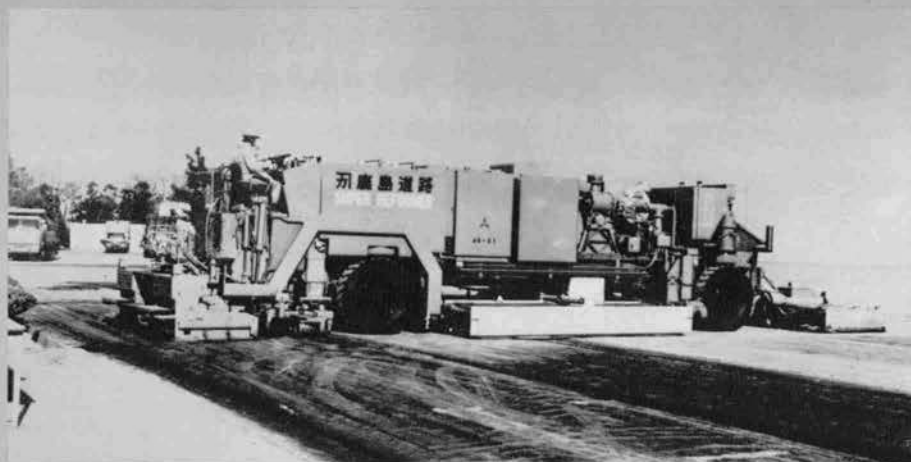
◆ 米国カトララー社・リペーバ



◆ 大林道路・リシェーバ
(わだち掘れ部路上再生処理状況)



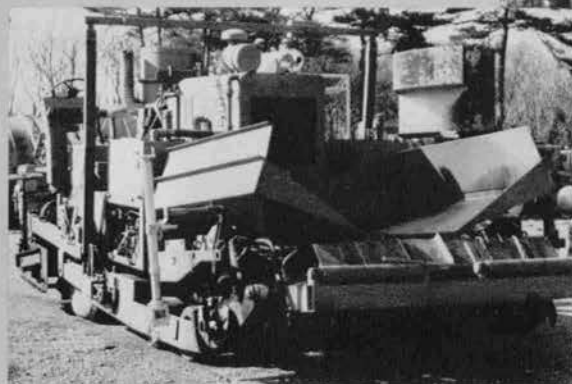
大林道路・リシェーバ RP 32 ◆



◇ 鹿島道路・スーパーリフォーマ SRF-40

世紀東急工業・ロードヒータ RH-K2S ◇

◇ 世紀東急工業・リペーパ RMP-36



◇ 大成道路・ヒートリフォーマ THR-2

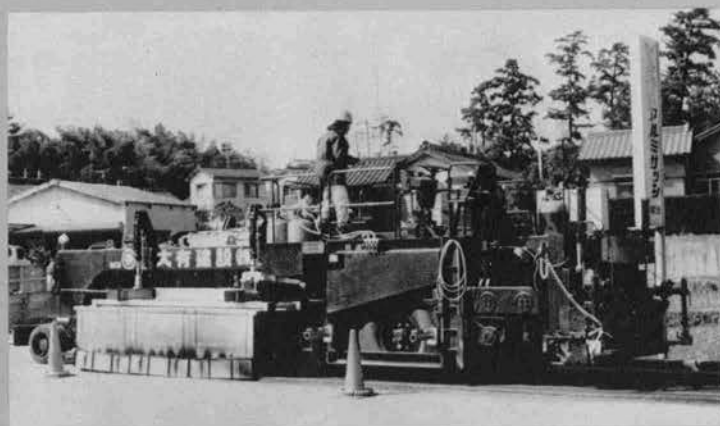


◇ 大成道路・ヒートリフォーマ
(かき起し後吸油材散布状況)

大有建設・ロードヒータ TRH-39
(プレヒータ) ♪



♪ 大有建設・リペーパ TRPH-36



♪ 日本道路・リサーフェースフィニッシャ
RF-ND 38 W

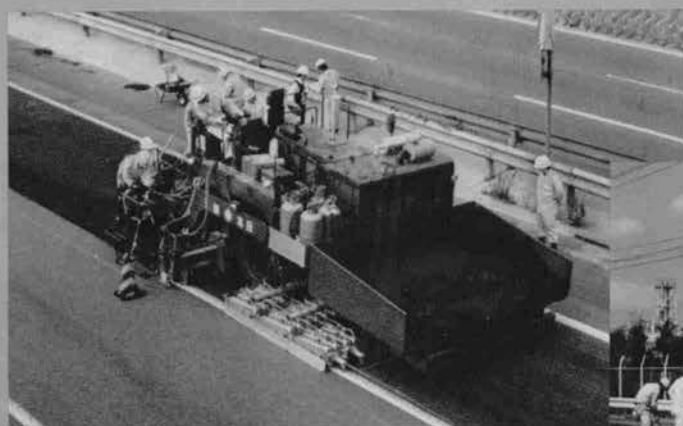


♪ 日本道路・リサーフェースヒータ RH-ND 38 W





◇ 日本舗道・リサイクルヒータ RHH 40



◇ 日本舗道・リペーバ FMH 40

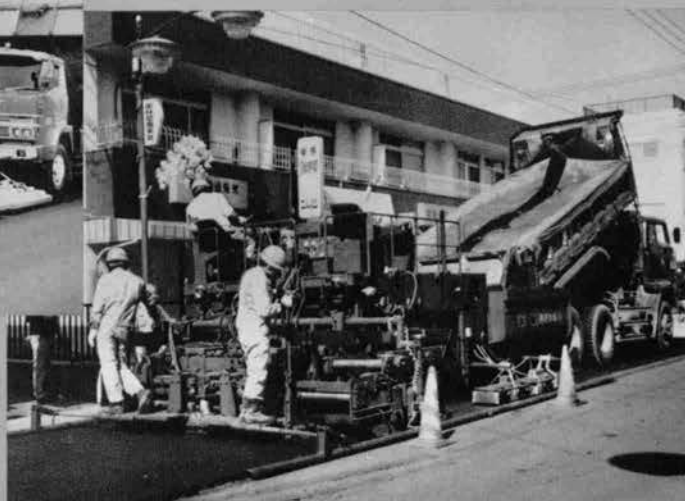


◇ 日本舗道・リミキサ FMM 40



◇ 前田道路・補助ロードヒータ

前田道路・リペーバ MT-RP 40 ◇



* 路上再生（表層）機械特集

高速道路における路上再生処理工法の動向

臼井 信*

1. ま え が き

高速道路における舗装の修繕はオーバーレイまたは切削打換えが標準工法となり、施工技術的には一応の確立をみている。前者は1回目の修繕に、後者は2回目以降の修繕に用いられるのが一般的である。

一方、道路公団の管理する高速道路は、昭和38年に供用開始した名神高速道路をはじめとして昭和56年度末には3,000kmを越えた。この供用延長のうち約50%はスパイクタイヤなどで摩耗を受ける道路であり、交通量のわりにはわだち掘れの進行速度が早く、修繕のサイクルも短いものとなっている。今後、管理道路の老朽化および摩耗を受ける個所の増加などに伴い舗装の修繕に要する費用は急増するものと思われ、より経済的な修繕工法の開発が望まれる。

このような状況のもとで、近年既設表層混合物を路上で再生利用するサーフェスリサイクリングが注目され、我が国においてもその技術が徐々に開発されつつある。道路公団では、経済的な舗装の修繕工法としてこのサーフェスリサイクリングに着目し、昭和53年度よりその研究に取り組んでいる。

本報文では高速道路における舗装管理の現状と将来を明らかにするとともに、道路公団におけるサーフェスリサイクリングに関する各種研究成果の概要について述べてみたい。

2. 舗装の維持修繕の現状と将来

昭和57年度に高速道路の管理に用いた費用は全体で約680億円¹⁾である。この内訳は、清掃、光熱水費などの維持管理費と環境対策、オーバーレイなどの改良費お

よび防災対策費の3種に大別され、その比率はおおむね5:4:1となっている。舗装の改良費について取り上げてみると、昭和57年度では約70億円となり、全改良費の26%を占めている。ここでは高速道路の舗装の管理についてその現状と将来に関して述べる。

(1) 路面性状の実態

昭和56年度までの路面性状調査結果²⁾によると、修繕の必要のある舗装の延長は走行車線6,000kmに対して、わだち掘れによるもの950km、ひび割れによるもの150kmと推定される。

(a) わだち掘れの実態

わだち掘れは種々の要因によって生ずると考えられるが、特に交通の質によってその発生形態は異なると言える。すなわち、東北、北海道などに多いスパイクタイヤなどによって生ずる摩耗によるもの、東名、名神に代表される重交通、高温などによって引き起こされる流動によるものがそれである。図-1は、摩耗タイプの代表として東北自動車道、流動タイプの代表として東名高速道路の横断形状を示したものである。横断形状から、摩耗タイプのわだち掘れが発生していると考えられる高速道路は、道央、札幌、東北、北陸、中央、名神および中国道の一部であり、その他の道路は主に流動によるわだち

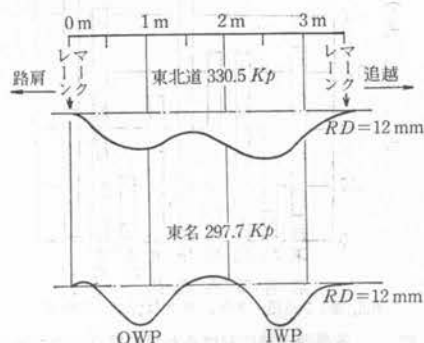


図-1 わだち掘れの形状

* USUI Shin

日本道路公団維持施設部維持企画課長

掘れである。

図-2 は、昭和 56 年度末における各高速道路の走行車線のわだち掘れ発生車線長（わだち掘れが 15mm を越える箇所）をヒストグラムとして示したものである。なお、この図には供用延長および調査延長も併せて示してある。図から、わだち掘れが 15mm を越える箇所の走行車線延長をリストアップすると、東北(北)≒480 km、北陸≒110 km、名神≒100 km、中央≒70 km、中国≒50 km、その他高速≒30 km、高速道路全体≒940 km となる。

わだち掘れは経年および交通量の増加などにより進行していくことが知られている。この経年によるわだち掘れの進行を摩耗および流動のそれぞれのタイプ別に整理して図-3 に示す。ここで使用したわだち掘れは、インターチェンジ間の平均値であるが、このインターチェンジ間のわだち掘れの分布は、ほぼ正規分布と見なすことができ、標準偏差も 1~5 mm 程度であり、データも 200 個程度であることから、平均わだち掘れをインターチェンジ間のわだち掘れの指標としてさしつかえないものと思われる。図中実線で示される摩耗タイプの道路としては、東北および北陸道を、また破線で示される流動タイプの道路としては、修繕率の低い東名阪および中国道をそれぞれとりあげている。図から、流動タイプに比べ摩耗タイプの進行速度は 3 倍も早いものとなっており、その経年との相関も高いものとなっていることが明らかとなった。

(b) ひび割れの実態

図-4 には、昭和 55 年度、56 年度末における各道路のひび割れ率が 10% 以上の箇所の走行車線延長をヒストグラムとして示した。この図中には各道路における調

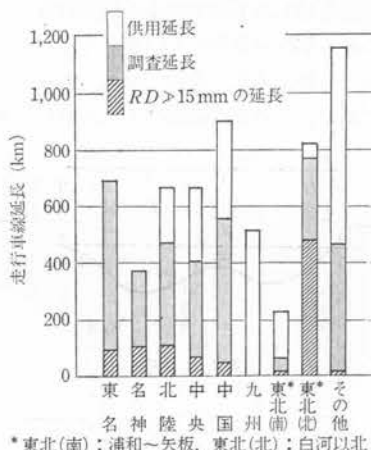


図-2 各高速道路におけるわだち掘れの発生延長 (昭和 56 年度末)

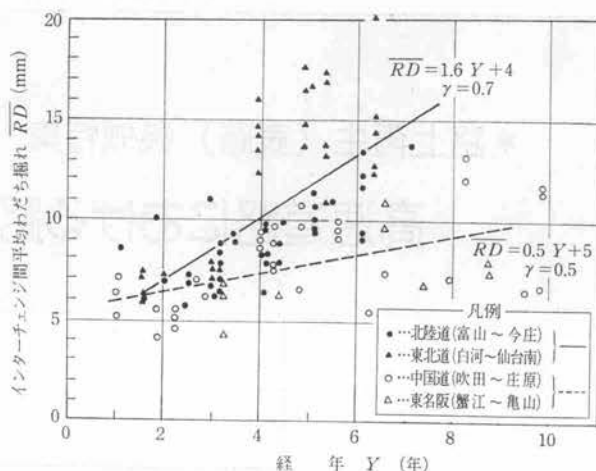
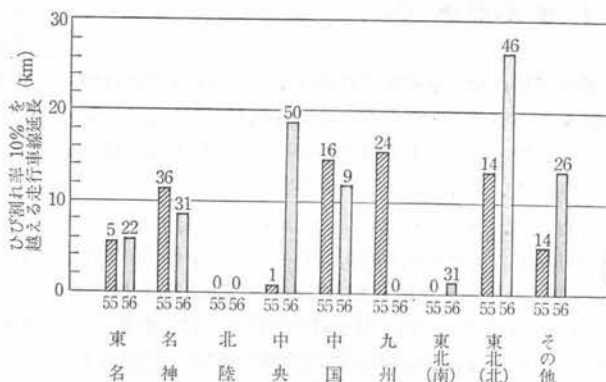


図-3 経年とわだち掘れ



(注) 1. 図中の数字は調査率 調査延長/供用延長 * 100 (%)
2. 東北(南): 浦和~矢板, 東北(北): 白河以北

図-4 各高速道路におけるひび割れの発生延長 (昭和 55 年度、56 年度末)

査率をも記入してある。ちなみに、高速道路全体での調査は昭和 55 年度≒11%, 56 年度≒24% となっていた。また、ひび割れ率 10% に着目したのは、ひび割れ率 10% 未満の箇所は高速走行ではひび割れを確認することが困難であるため、調査の対象から除かれてしまう可能性があることなどの理由による。図から以下に示す事項が明らかとなった。

① 高速道路における最近のひび割れ路面の延長をひび割れ率 10% 以上の箇所の走行車線延長で示せば 150 km 程度と推定される。

② 東北(北)におけるひび割れはポットホールがその主な原因と考えられる。

③ ひび割れが問題となっている道路は名神、中央、中国、九州の各高速道路である。

なお、調査結果の集計から、ひび割れ率が維持修繕要領⁸⁾の要否判断値である 20% を上回る延長は約 25 km となっていた。またこの延長は昭和 53 年度≒26 km, 54 年度≒12 km, 55 年度≒17 km であった。

(2) 舗装修繕の実態

舗装は前項で明らかとなったように、経年または交通荷重の繰返し载荷により徐々にその供用性を低下させていくものである。したがって、一定水準以上の供用性を確保しようとするならば、応分の修繕が必要となってくる。修繕の実態をマクロ的にとらえてみると以下のとおりである。

① 全車線延長 (3,000 km×4 車線÷12,000 km) に対する修繕率は約 5% であった。

② その修繕の約 50% は流動によるわだち掘れについて実施されていた。

③ ひび割れに対する修繕は全体の 5% であったが、今後増加する傾向が見られた。

(3) 舗装修繕の将来予測

路面性状調査等で得られた路面性状値に関する特性を利用し、今後5カ年の路面性状値(わだち掘れ)の予測を試みた。その結果を要修繕延長(km・車線)として表したものを図-5に示す。なお、この図には過去5カ年の修繕実績(km・車線)および供用延長(km)も合せて示してある。図によれば、今後5年間に要修繕延長は現在の3倍強にもなることが明らかとなった。なかでも摩耗による要修繕延長の伸びは目ざましいものとなっているが、このことは前述(2)の路面性状の実態とほぼ一致する。この予測結果によれば、原因別の今後5カ年の平均要修繕延長は流動÷580 km・車線/年、摩耗÷1,130 km・車線/年となり、過去5年の実績とその構成比率は逆転することになる。

3. 道路公団における

サーフェスリサイクリング

舗装のリサイクリング工法は施工の形態からプラント再生方式および路上再生方式に大別される。道路公団の

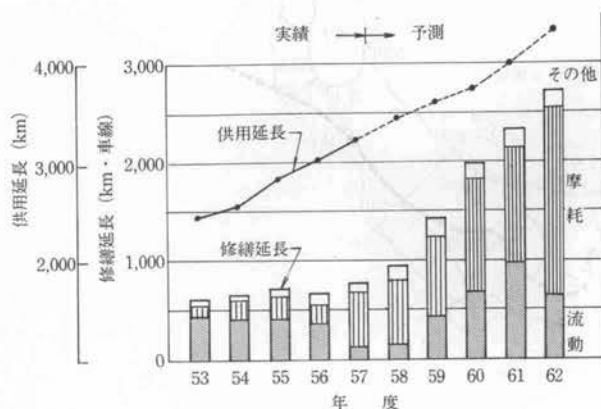


図-5 舗装修繕延長の実績と将来

別表-1 サーフェスリサイクリングの適用基準(案)

- ① リシェイブ(100% 再生)工法は、回収アスファルトの軟化点が 54°C 以下、針入度が 50 以上の旧舗装に適用する。
- ② リペーブ(上部新材)工法は、回収アスファルトの軟化点が 60°C 以下、針入度が 30 以上の旧舗装に適用する。

別表-2 サーフェスリサイクリングの品質基準値(案)

サーフェスリサイクリングにおけるヒーティングおよびかきほぐし後の試料を採取し KODAN 202 (歴青混合物に対するマーシャル試験方法) および ASTM D 2041 (歴青混合物の最大比重試験方法) により試験したとき、次の性質を有するものでなければならない。

なお、突き固め温度は 110°C、突き固め回数は 50 回を標準とする。

項 目	基 準 値	摘 要
安 定 度 (kg)	600 以上	
フ ロー 値 (1/100 cm)	15~40	
空 げ き 率 (%)	6 以下	最大比重より算出
水浸マーシャル安定度(%)	75 以上	60°C, 48 時間

また、サーフェスリサイクリング後のアスファルトコンクリート表層の空げき率は、ASTM D 2041 (歴青混合物の最大比重試験方法) の最大比重より算出したとき、次の規定に適合しなければならない。

項 目	路 上 再 生 後 の 表 層
現場空げき率	6% 以下

管理する舗装はその損傷のほとんどが表層のわだち掘れであること、および道路が線状に分布していることを考慮すると、廃材および再生混合物の運搬を必要としない路上表層再生方式が有利である。この路上表層再生方式は欧米ではサーフェスリサイクリングと呼ばれている。この工法はその施工が可能で品質に問題がなければ、現行一般的な修繕工法である切削打換えに比べ十分経済的である。

道路公団ではサーフェスリサイクリングに関して、昭和 53 年度から室内試験を主体とした基礎研究を開始し、昭和 56 年度、57 年度には 11 箇所の現場試験を実施している。また昭和 57 年 6 月には米国よりリサイクリング技術者を招聘し、海外技術の導入をはかっている。

(1) サーフェスリサイクリングに関する基礎的研究

基礎的研究は試験所が中心となり、各種室内試験を主体として実施している。再生混合物に関するマーシャル、繰返し曲げ、ホイールトラッキングなど各種試験から以下に示すサーフェスリサイクリングの適用基準(案)および品質基準(案)が

得られた（別表—1，別表—2 参照）。

（2） 米国人技術者のアドバイス^①

道路公団では昭和 57 年 6 月に米国における舗装リサイクルの権威であるジョン A. エプス博士とダグラス A. パーナード氏を招聘し、講演および現地技術指導を実施した。この米国人技術者達のリサイクルに関するアドバイスの概要は以下のとおりであった。

① リサイクル工法のメリットは次のとおりである。

- 骨材と結合材の節約ができること。
- 環境の保護ができること。
- 既設舗装の幾何構造を変えないこと。

② リサイクル工法の適用にあたっては、リサイクルが舗装修繕工法の一つであることに留意し、この工法のメリットを有効に利用するため舗装マネジメントシステムを用いた修繕計画を原則とすべきである。

③ 日本の現在（昭和 57 年 6 月時点）のサーフェスリサイクル用機械は、その切削方式や再生添加剤の散布方式について若干の改良を行うべきである。

④ サーフェスリサイクルは全層ひび割れの発生している個所に用いるべきでない。

（3） サーフェスリサイクルの試験施工

（a） 施工箇所および施工概要

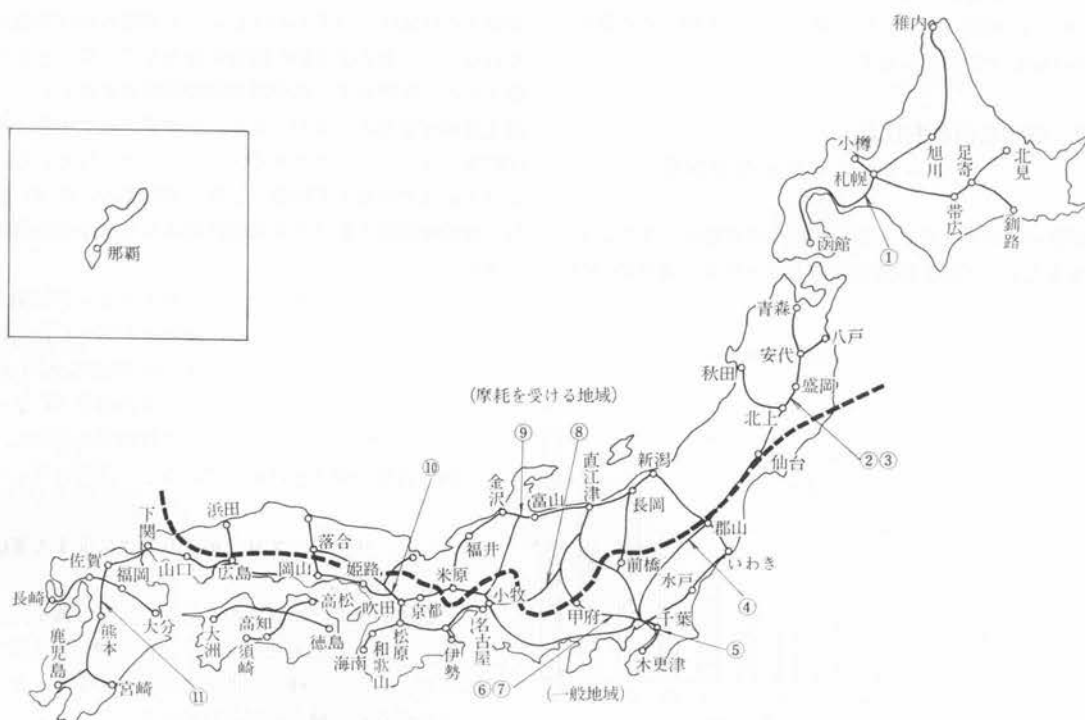
道路公団では、現在までに図—6 および表—1 に示す 11 箇所、75,000 m² のサーフェスリサイクルに関する試験施工を実施している。表—1 の施工概要から明らかなように、現在まで行ってきた試験施工はほとんどが再生材の上部に新材を施工したリペーブ方式のリサイクルリングである。また、試験対象個所のわだち掘れ量も 6~40 mm と広範囲であるためリペーブ工法における新材の施工量も 6~28 mm と変化に富んだものとなっている。

次に試験対象個所の舗装に含まれるアスファルトの性状を回収アスファルトの針入度で見تينことにし、図—7 に経年との関係を示した。図によれば、ほとんどの個所の針入度は東名、中央で確認された劣化傾向と同様もしくは劣化の少ない傾向を示したが、④東北、⑤京葉、⑩九州については著しい劣化の傾向を示していた。

（b） 施工結果

図—8 はサーフェスリサイクルで最も重要な事項である舗装の加熱状況を把握するため各施工段階における舗装の温度を 11 件の試験施工結果を用いてとりまとめたものである。この図から、間接加熱型路面ヒータによる舗装の加熱効果をマクロ的に述べれば以下のとおりである。

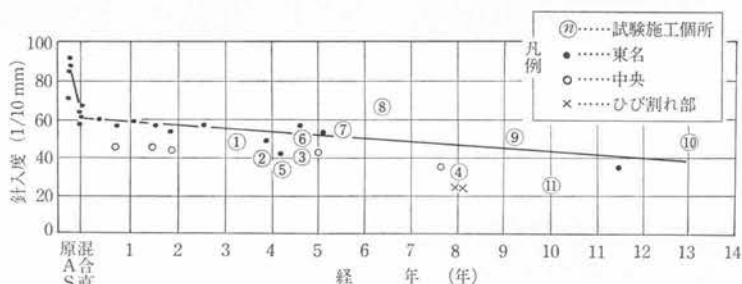
① 間接加熱型の路面ヒータによる加熱によりかき起し時に 100~120℃ の温度が得られる。しかし、このかき起し時の温度は条件が悪ければ 100℃ を下回ってし



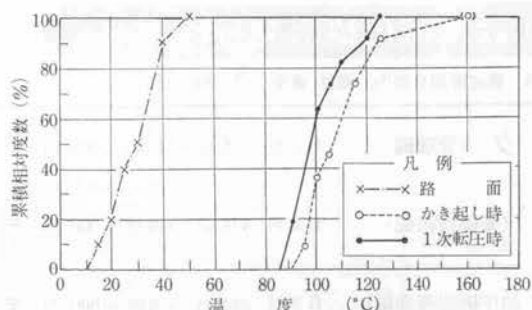
図—6 サーフェスリサイクルの試験施工箇所

表—1 サーフェスリサイクリングの試験施工の概要

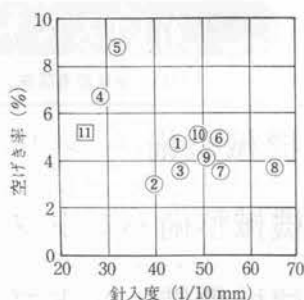
番 号	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪
道 路 名	道 央 インター(自) チェンジ(至)	東 北 紫 波 盛岡南	東 北 紫 波 盛岡南	東 北 矢 板 那 須	京 葉 市 川 原 木	中 央 相模湖 大 月	中 央 相模湖 大 月	中 央 伊 那 伊 北	北 陸 小 杉 砺 波	中 国 中国吹田 中国豊中	九 州 植 木 熊 本
施 工 年 月	57年8月	56年7月	57年7月	57年11月	57年11月	56年12月	57年6月	57年6月	57年9月	57年11月	56年11月
施工延長 (m)	3,085	2,000	2,000	480	2,000	800	2,485	2,000	1,570	4,010	600
施工面積 (m ²)	12,338	6,850	7,000	1,730	6,400	2,800	7,950	7,000	5,020	14,040	3,500
気 温 (°C)	26	24	24	16	18	28	25	22	22	22	22
路面温度 (°C)	36	48	40	20	22	13	38	39	29	24	24
施 工 概 要 (単位: mm)	28 17	21 19	24 16	(橋面) 10 30	30	20 20	10 30	15 25	14 26	6 34	オーバー レイ 50 40 添加剤入り リミックス
供 用 年 月	46年12月	52年11月	52年11月	49年12月	44年4月	48年12月	48年12月	51年9月	48年10月	45年3月	46年6月
交 通 量 (総) (台/片側) (大型)	6,800	6,100	6,100	11,000	60,000	15,000	15,000	11,000	11,000	28,600	18,500
わだち掘れ量(mm)	40	30	37	21	18	31	16	29	25	30	5
既設舗装のAs 針入度 (1/10 mm)	51	40	45	29	32	53	53	66	52	49	21
軟 化 点 (°C)	53.5	53.4	49.8	57.6	58.5	49.8	52.6	48.5	52.3	54.0	65
60°C 粘 度 (Poise)	6,300		2,900	11,800	13,100		3,900	1,600	3,100	5,600	33,000



図—7 試験施工箇所の回収アスファルトの針入度と経年



図—8 各施工段階の舗装の温度



図—9 針入度と空隙率

まう。

② 1次転圧時の旧材の温度は 90～110°C であった。

図—9 は施工後の舗装からコアを採取し、その空隙率を求め、回収アスファルトの針入度との関係を示したものである。この空隙率は混合物の耐久性などを評価するのによい指標である⁹⁾とされている。前述したサ

ーフェスリサイクリングの品質基準(案)でも、空隙率を取り上げ 6% 以下でなければならないとしている。図より、混合物の空隙率が 6% を上回る箇所は④東北、⑤京葉であることがわかる。この④および⑤はアスファルトの劣化の著しい箇所(図—7 参照)であることから、再生混合物の特性にはアスファルトの物性が大き

く寄与しているものと考えられる。

(c) 施工結果のまとめ

サーフェスリサイクリングの試験施工結果は供用後の性状により評価されるべきであるが、ここでは施工の結果を主体とし、1年前後の供用結果をも加味してそのまとめを行う。

① かき起し時の温度は 100~120°C 程度と考えるべきである。

② 著しく劣化した舗装のサーフェスリサイクリングは問題が多い。なお、劣化の目安としては回収アスファルトの針入度 30 程度と考えられる。

③ 現有施工機械での再生添加剤入りリミックス方式のサーフェスリサイクリングには問題がある。

④ リペーブ方式のサーフェスリサイクリングについては一応成功したといえる。

4. あとがき

高速道路におけるサーフェスリサイクリングは昭和56年度、57年度によりやうく試験施工が行われた非常に新しい舗装の修繕工法の一つである。したがって、今

後研究および確認していかなければならない問題点は非常に多い。この問題点を次に示す。

- ① 再生混合物の耐久性および経済性の評価
- ② 品質基準、施工指針等の技術基準の確立
- ③ サーフェスリサイクリング用機械の検討
- ④ 2回目以降のリサイクリング
- ⑤ 劣化の著しい路面の再生工法の研究（再生添加剤の検討）
- ⑥ サーフェスリサイクリングの効果を最大に発揮するための舗装マネジメントシステムの研究・開発

参考文献

- 1) 江頭：「高速道路における維持管理費用の推定モデル」“高速道路と自動車”（1982年8月）
- 2) 倉沢，小林，野上：「高速道路におけるアスファルト舗装の維持修繕」“高速道路と自動車”（1982年9月）
- 3) 日本道路公団：「維持修繕要領（舗装編）」（昭和54年4月）
- 4) 高速道路技術センター舗装研究部会：「舗装のリサイクリング（エプス博士とバーナード氏の報告書）」（1983年3月）
- 5) 福島，野上：「サーフェスリサイクリングの現況と問題点」日本道路公団試験所報告（昭和57年11月）

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

建設機械整備ハンドブック（管理編） B5判 326頁 *頒価 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 *頒価 8,000円 円 500円

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

地盤凍結工法——計画・設計から施工まで B5判 176頁 *頒価 3,000円 円 350円

建設機械等損料算定表（昭和56年度版） B5判 300頁 頒価 1,800円 円 400円

(注) * 印は会員割引あり

* 路上再生（表層）機械特集

欧米におけるサーフェース
リサイクリング工法の技術的現況

唐 沢 昭*

1. ま え が き

損傷したアスファルト表層を現位置で加熱再生する工法は、サーフェースリサイクリング工法と称され、省資源、省エネルギー、公害防止、環境保全といった大きなメリットを有し、かつ経済的な工法で、今後維持修繕工事の増加に伴いその重要性はより一層増すものと考えられている。欧米ではこの工法は必ずしも新しいものではなく、すでに 1930 年代にはヒータプレーナが開発されている¹⁾。しかし、海外文献にその報告が目立ち始めたのは 1970 年代後半に入ってからで、1973 年の第 1 次オイルショックによるエネルギー政策の転換が工法普及の大きな引き金となっている。

本報告は、主として文献調査により欧米におけるサーフェースリサイクリング工法の技術的現況を整理したものであるが、欧米の最近の傾向に関しては筆者らの海外調査資料および当社の海外顧問 L. Tuttle (米), C.D. Harris (英), E. Schöniem (西独) 3 名からの報告^{2)~4)}なども利用した。

2. 欧州の傾向^{3), 4)}

最近の西側ヨーロッパ 12 カ国におけるサーフェースリサイクリング工法の施工実績を表-1 に示す。これらの数字は維持修繕工事の中で未だ小さな分野でしかないが、予算の伸びがない現在、確実な増加傾向にあると評価されている。ただし、省エネルギー政策のもとに普及してきたこの工法も、最近の経済環境の変化で省資源、省エネルギーという要素よりはむしろ価値効果の高い経済的な工法として採用されているようであり、工法の標準化と相まって伸展がみられたといわれる。一方、各国

表-1 欧州における施工実績³⁾(単位: 万 m²)

	1980 年	1981 年	1982 年
リペーブ工法	150	140	200
リミックス工法	45	90	90
リシェイプ工法	25	50	50
合 計	220	280	340

(注) 西欧 12 カ国の合計で、そのうち、西独、フランス、イタリアが全体の 60% を占めている。

の発注当局は砕石業者や合材生産者に対する配慮もあり、プラント方式を含めたすべてのリサイクリング工法について慎重に対処しているともいわれている。なお、工事の採算性は 1 件当りリペーブで 1 万 m² 以上、リミックスで 2 万 m² 以上といわれ、現在の路上再生機の稼働 10 万 m²/台・年を 30 万 m²/台・年まで上げるべきだとの意見もある。

工法別にはリペーブ工法が最も多く全体の約 60% を占め、在来の切削オーバーレイ工法等より経済的との理由で増加傾向にある。次いでリミックス工法が多いが、すべての路面損傷に対応できる最も上級な工法とされているわりには意外に伸びが少ない。これは事前調査や再生配合設計など高度の判断を必要とし、その分コスト高になることと、能力ある業者に限定されるためといわれている。逆に最も簡単なリシェイプ工法は最も少なく、適用路面の少ないことを示唆している。

国別では西独、フランス、イタリアが最も盛んであるが、英国、オランダ、デンマークでも比較的工事は多い。特に英国ではホットロールドアスファルトに、西独ではグースアスファルトに適用しているのが注目に値する。

3. 米国の傾向^{1), 2), 5) ~ 7)}

米国ではすでに 1915 年には加熱方式のリサイクルプラントが存在し、1950~60 年代にはペンシルバニア州ピッツバーグで多量の再生材料が生産されたことあり、こ

* KARASAWA Akira

日本舗道(株)理事・高速道路部長

れらに象徴されるようにプラントリサイクリング方式が主流となっている。

1982年に実施したARRA (Asphalt Recycling and Reclaiming Association) の実績調査によると、再生材料の総生産量は1981年で約1,000万tとされ、さらに図-1に示すように、1987年には舗装工事全体の約23%まで伸展するものと予測している。ちなみに、この再生量の工法別シェア(ト比較)は次のとおりである。

- ホットリサイクリング……61.7%
- コールドリサイクリング……21.9%
- サーフェスリサイクリング……16.4%

サーフェスリサイクリングは面積に比べ再生量が少ないから面積比較ではこれ以上のシェアとなろう。この工法が最初大規模に施工されたのはアリゾナ、ルイジアナ等の南西、および西部諸州であり、現在でも盛んである。その後、再生添加剤の開発、仕様書の標準化、および当局の積極的な取組みが施工機械と工法の改良につながり、近年ミシガン等北部、東部でも工法採用が増えつつあるとされている。

この工法は一般的に主として都市部から離れた地方で

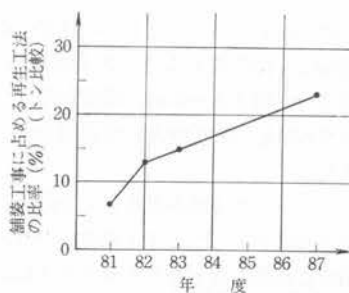


図-1 米国におけるリサイクリング工法の現況および将来予測 (ARRA 1982)⁹⁾

表-2 サーフェスリサイクリング工法の分類例 (Gragger)⁹⁾

分 類	内 容	断 面
リフォーム (リシェイプ)	既設表層を加熱、かき起し、整正、敷きならし、転圧する工法	(施工前) (施工後)
リグリップ	既設表層を加熱、かき起し、整正、敷きならし、砕石散布、転圧・圧入する工法	
リベープ	既設表層を加熱、かき起し、整正、新材供給、同時敷きならし、同時転圧する工法	
リミックス	既設表層を加熱、かき起し、新材供給、新旧材混合、整正、敷きならし、転圧する工法	

(注) Graggerの分類を表にしたものである。

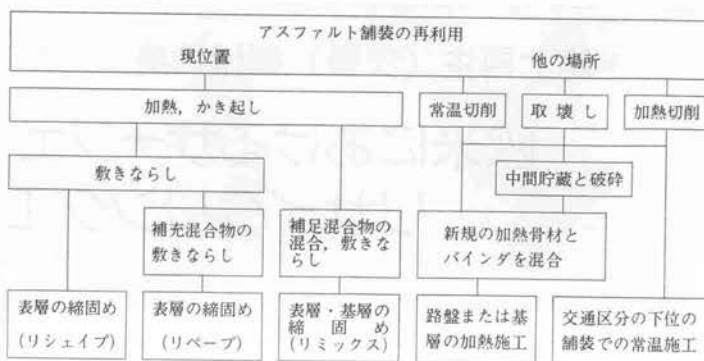


図-2 リサイクリング工法の分類例 (Der Elsner)¹⁰⁾

採用されているが、中西部ではこの工法を専業として民間工場やマーケットの大型駐車場を手がけている例も出ている。一方、この工法を請負う業者は大型特殊機械に大きな投資を必要とし、これを効率よく稼働させるためJV方式を取る等の動きも見られている。

4. 工法の分類

サーフェスリサイクリング工法の分類と定義は欧米でも未だ統一されていないのが現状である。西独のGraggerは1979年IAT (The Institute of Asphalt Technology) の会議で表-2に示す工法分類を提唱⁹⁾している。この分類はイタリアが用いていること、英国仕様書⁹⁾がリベープ工法、リミックス工法という名称を用いていることからして、欧州では普遍的なものと思われる。これは後述するEppsらの分類¹⁾に比べて合理的で、我が国においても受入れやすいものとなっている。なお西独のハンドブック Der Elsner (1983年版)¹⁰⁾には図-2の工法分類が示されているが、Graggerのものと基本的な差は認められない。

米国ではもっぱらヒータスカリファイと呼ばれる工法が採られている。この工法は欧州のリシェイプ工法(リフォーム工法)に相当するものであるが、再生層の上に表面処理やオーバーレイを施すことも仕様されている¹¹⁾。オーバーレイを伴う場合にはヒータオーバーレイ工法と呼ぶ¹²⁾こともあるが、特に明白な工法分類は行われていない。最近、Eppsらは表-3に示すように、リサイクリング工法全体の分類とその細分を試みている¹⁾。しかし、この分類は切削工法までサーフェスリサイクリングに含むなど我が国にはなじみにくい点も多い。

5. 施工機械

(1) 欧州の路上再生機

西独ではストラバーク、ヘーゲル、ヴィルトゲンのほ

か、米国のカトラーなどの路上再生機が使用されており¹³⁾、その機械編成例を図-3に示す¹⁴⁾。また、英国では主にカトラーとヴィルトゲンが使用されている¹⁴⁾。これら各社の路上再生機はその機能によりリフォーマ、リペーパー、あるいはリミキサと呼ばれている。

これらの再生機はいずれも加熱装置を備えているが、そのヒータだけでは加熱不足になりやすく、別にプレヒータの使用が望ましいとされ、英国ではこの2~3年、プレヒータの使用が標準的になってきている¹⁵⁾。ちなみに、ヴィルトゲン社リペーパーのヒータは総発熱量170万kcal/hrであり、後述する米国の例に比べて小さい。写真-1は西独の施工例で、プレヒータを使用している。

なお、これまでのかき起し装置はすべてスカリファイヤ方式であったが、定荷重型のタインでは一定深さの再生が困難であるとされ、ヴィルトゲンではドラムカット方式のものも使い始めたといわれる¹⁶⁾。

(2) 米国の路上再生機

米国で用いられている路上再生機はヒータスカリファイヤが主流であるが、ARRAでは加熱タンパもしくは振動スクリードの装備を仕様している¹¹⁾。

図-4にヒータオーバーレイ工法の機械編成例¹²⁾を示したが、再生添加剤散布用のデストリビュータの使用と新合材舗設にフィニッシャを用いているのが象徴的である。プレヒータの使用については、ARRAもその使用を義務づけており¹¹⁾、Eppsらの提案仕様書¹¹⁾の中では250~430万kcal/hrの加熱装置の使用を規定している、この図例にはないが、米国でもプレヒータの使用は一般的となっている。

米国の路上再生機はそれぞれ施工業者が開発したものが多いのも特徴といえる。シングルパス機としてはカトラー社のリペーパーがあげられ、また、最近ヴィルトゲン社のものを輸入した例もある¹⁷⁾が、文献等でみればその使用例はあまり多くない。

表-3 リサイクリング工法の分類例 (Epps)¹¹⁾

分類	方法	内 容	コード番号
サーフェイス	加熱 削り取り	骨材散布せず 骨材散布	A1 A2
	加熱 かき起し	加熱かき起しだけ 加熱かき起し後薄層オーバーレイまたは骨材散布 加熱かき起し後厚層オーバーレイ	A3 A4 A5
	表層切削	表層切削だけ 表層切削後薄層オーバーレイ 表層切削後厚層オーバーレイ	A6 A7 A8
	アスコン 層の表面 から5in 未満	新規バインダ非使用の小規模な構造改良 新規バインダ使用の小規模な構造改良 新規バインダ非使用の大規模な構造改良 新規バインダ使用の大規模な構造改良	B1 B2 B3 B4
	アスコン 層の表面 から5in 以上	新規バインダ非使用の小規模な構造改良 新規バインダ使用の小規模な構造改良 新規バインダ非使用の大規模な構造改良 新規バインダ使用の大規模な構造改良	B5 B6 B7 B8
中央 プラント	常温混合	新規バインダ非使用の小規模な構造改良 新規バインダ使用の小規模な構造改良 新規バインダ非使用の大規模な構造改良 新規バインダ使用の大規模な構造改良	C1 C2 C3 C4
	加熱混合	新規バインダ非使用の小規模な構造改良 新規バインダ使用の小規模な構造改良 新規バインダ非使用の大規模な構造改良 新規バインダ使用の大規模な構造改良	C5 C6 C7 C8

6. 適用路面と事前処理

この工法は損傷した層そのものを現位置で加熱再生するという点で在来工法と異なり、次の2点が工法採用の基本前提になるとされている。

- ① 再生される層の厚さは4cm以下である。
- ② 再生層より下の構造は安定で、今後の使用に耐えうる。

したがって、適用路面の決定と工法選定を行ううえで事前調査が不可欠であることを多くの文献^{11), 12), 13)}が述べているが、以下にARRAの例¹¹⁾を示しておく。

- ① 再生する層の材料はその性状に問題がないこと。



写真-1 西独ケルン郊外リペーパー工事（ヴィルトゲン社リペーパーおよびプレヒータ）

- ② 粗骨材の最大粒径は 25 mm 以下であること。
- ③ コア採取と抽出試験を実施すること。
- ④ 回収 As の針入度を測定し、必要に応じて再生添加剤の配合試験を行うこと（注：英国では針入度 25~80 の範囲以外では工法採用を不可としている⁹⁾）。

施工時期については、加熱を前提とするこの工法によって寒冷期の施工は好ましいことではない。筆者らの経験では気温 10°C 以下であっても専用ヒータ 2 台（再生機のヒータも含め最大 470 万 kcal/hr）によって施工可能なことを確認しているが、Epps¹⁾ や Der Elsner¹⁰⁾ では 7~10°C 以上での施工を望ましいとしている。

事前処理に関しては、事前調査同様に多くの文献^{11), 12), 15)} が述べており、主なものは以下のようなことである。

- ① 路面の特殊材料、可燃物、発煙性物質の事前切削
- ② 施工に不都合な箇所（極端な不陸）の事前切削
- ③ 支持力不足箇所の事前打換えやパッチングの実施

7. 施工方法と仕様

(1) 加熱、かき起し工

加熱、かき起しはこの工法を特徴づける最も重要な作業である。間接加熱を前提とするが、ARRA 推奨仕様書¹¹⁾ではかき起し全幅より 14~28 cm 広く加熱し、1.9~2.5 cm のかき起しと、かき起し混合物の温度 105~150°C を規定している。その他の文献^{11), 12), 15)}でもほぼ同様の値を示しており、米国における標準的な条件と考えられる。英国では加熱幅は片側 7.5 cm 広くすることを

規定しているが、温度規定はなくかき起し深さのみ平均 20 mm と定めている⁹⁾。若干古い例にはなるが、Durth¹³⁾によれば、西独ではおよそ 150°C で 1.5~3.5 cm のかき起しが一般的とされる。

なお、施工速度は速く、米国では 840~1,250 m²/hr¹⁾（幅員 4 m として 3.5~5.0 m/min）、あるいは 1.5~15 m/min^{12), 15)}といわれ、再生厚さがやや薄いこと、沿道条件に恵まれていることを考慮しても高い値である。西独では 1.0~4.5 m/min と報告¹³⁾されている。

(2) 敷きならし、転圧工

敷きならし、転圧工は仕上り左右する重要な工程であるが、その規定はあまり報告がなく、既往の施工仕様為準用されているものと思われる。Epps らの提案仕様書では¹⁾、80°C の敷きならし温度と 10~12 t のローラ（ARRA¹¹⁾では 12 t 以上）を規定している。我々の視点からはやや低い温度条件のように思われるが、再生合材の温度は新規合材ほど高くはならない。早期転圧の実施と転圧効果の大きなローラの採用が重要と思われる。

(3) 新材舗設工

新材を用いる工法としてはリペーブ工法、リミックス工法、お

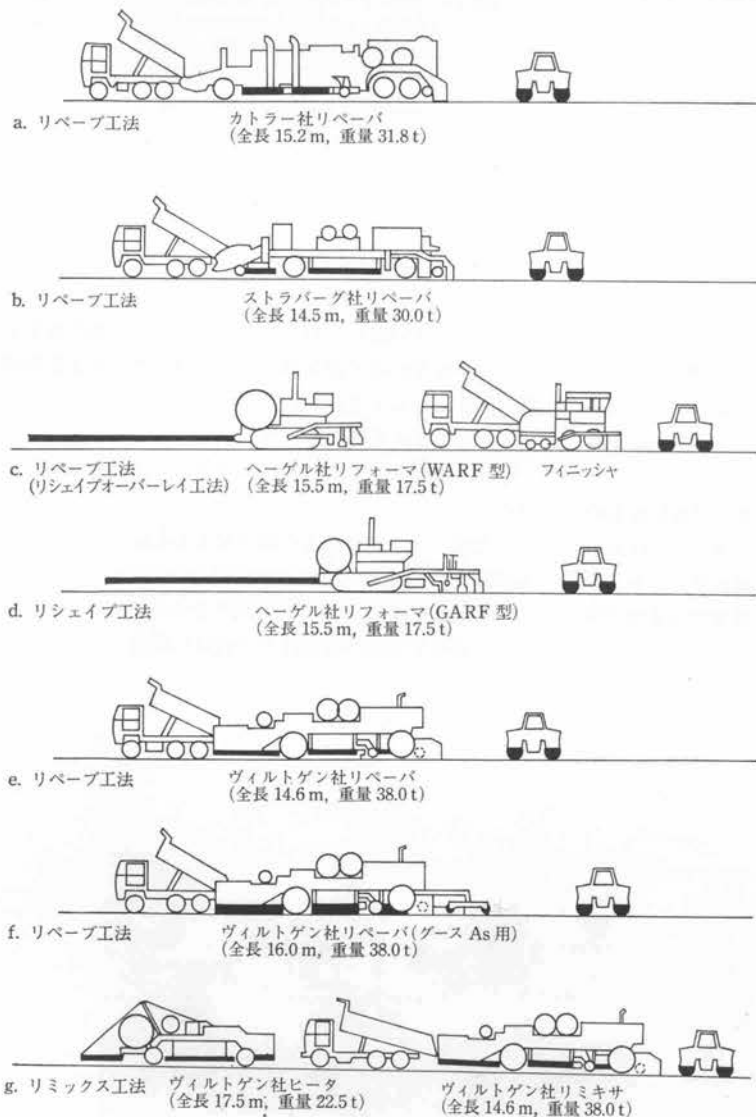


図-3 サーフェースリサイクリング工法の機械編成例 (西独)⁹⁾

よび米国のヒータオーバーレイ工法があげられる。リペーブ工法は、新旧合材の同時敷きならし、同時転圧を基本とし、上下層の強い一体性を保証するものであり、新材舗設厚は薄層でも可能である。欧米での一般的な舗設厚は不明だが、英国では 20 mm を標準⁹⁾としている。一方、米国でのヒータオーバーレイ工法は、再生合材舗設後、別途フィニッシャで新材を舗設するが、その時間差は定まっていない。オーバーレイを別工種とみる ARRA の推奨仕様書¹¹⁾では 48 時間以上の間隔を勧めているのに対し、Epps らは再生合材舗設後 5 分以内、かつその温度が 60°C 以上と規定し¹²⁾、擬似的なリペーブ工法をねらっている。なお、リミックス工法については一般的な報告が少ないので省略する。

(4) 再生添加剤

米国のサーフェスリサイクリング工法を特徴づけるものとして再生添加剤(軟化剤)の利用があげられる。再生添加剤は老化路面の若返りを目的とし、サーフェスドレッシングと称してこの工法以前から利用されていたが¹⁰⁾、現在では多種多様の製品が開発されてきている¹²⁾。この使用法は図-4にみるとおり、加熱前散布と敷きならし後散布があり、一般的に後者の場合が多い¹²⁾。欧州では再生添加剤の使用例は少なく、米国と欧州との路面損傷の相違がわかる。なお我が国で用いられている硬化剤の使用は欧米とも例がないようである。

8. あとがき

欧米におけるサーフェスリサイクリング工法の実施状況と技術的現況について紹介してきたが、我が国の場合と相似する点も少なくない。今後我が国でも工法の体系化と規格化が進むものと考えられるが、こうした場合欧米の技術的情報は大いに参考となろう。しかし欧米と我が国とでは道路をとりまく環境は異なっており、安易に欧米の方法を踏襲することなく、我が国の状況に即した検討が必要となろう。

参考文献

- 1) J.A. Epps, D.N. Little, R.J. Holmgren, and R.L. Terrel, Guidelines for Recycling Pavement Materials, NCHRP Report 224, 1980
- 2) L. Tuttle, Technical Adviser Report to NIPPON

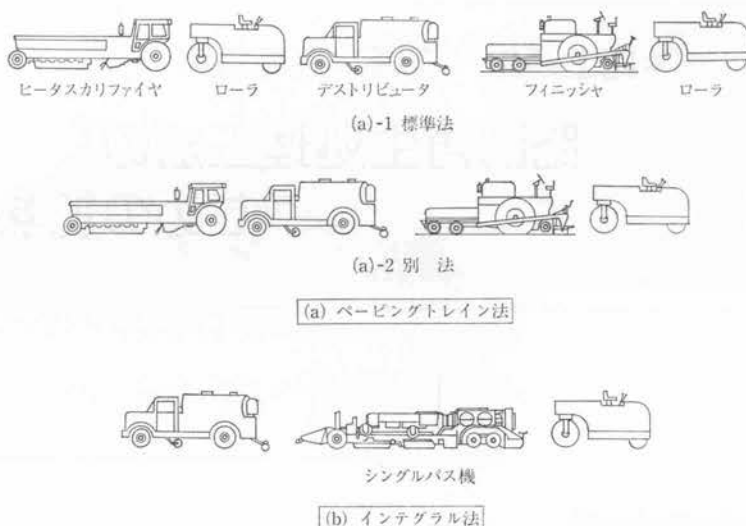


図-4 ヒータオーバーレイ工法機械編成例 (米国)¹²⁾
(注) 合材供給用タンクトラックは図示していない。

- HODO Co. Ltd. on an Information on the State of Art of Surface Recycling in the U.S., Mar. 16, 1983
- 3) C.D. Harris, Technical Adviser Report to NIPPON HODO Co. Ltd. on an Information on the State of Art of Surface Recycling in the U.K. and Neighboring Countries in Europe, Mar. 21, 1983
- 4) E. Schönlän, Technical Adviser Report to NIPPON HODO Co. Ltd. on an Information on the State of Art of Surface Recycling in the West Germany and Neighboring Countries in Europe, Mar. 16, 1983
- 5) ARRA Newsletter, Nov.-Dec. 1982
- 6) ARRA Newsletter, Sep.-Oct. 1982
- 7) D.A. Bernard and J.A. Epps, Pavement Recycling—Prepared for NIHON DORO KODAN, June. 1982
- 8) F. Gragger, Recycling of Asphalt Reforming, Repaving, Remixing, Annual Meeting of the Institute of Asphalt Technology, Oct. 1979
- 9) Departmental Standard HD/7/82, and Advice Note HA/14/82—Specification for Road and Bridge Works—In-Situ Recycling: The Repave Process, Department of Transport Road and Local Transport Directorate, 1982
- 10) Der Elsner—Handbuch für Straßen und Verkehrswesen—1983, Otto Elsner Verlagsgesellschaft
- 11) Recommended Specifications for Hot Surface Recycling, ARRA, 12/15/1981
- 12) Surface Recycling of Asphalt Pavements by the Heater-Overlay Process, The Asphalt Institute, CL-24, July 1979
- 13) W. Durth, Möglichkeiten der Deckenerneuerung mit dem Repaver-Verfahren, Straße und Autobahn, 11/1977
- 14) D.R.C. Cooper and J.C. Young, Surface Characteristics of Roads Resurfaced using the Repaver Process, TRRL Report SR 744, 1982
- 15) State of the Art: Hot Surface Recycling 1979 Update, Recycling Report Vol. 3 No. 1, National Asphalt Pavement Association, May 1979
- 16) B.A. Vallerga, Emulsified Petroleum Oils and Resins in Reconstituting Asphalts in Pavements, HRB Record 24, 1963

* 路上再生（表層）機械特集

路面再生処理工法の ための加熱方式の一考察

亀井英政*

1. はじめに

舗装路面補修方法としてとり上げられているリサイクル工法においては、路面の加熱が重要ポイントであることがテスト施工により明らかにされている。特に実用施工時において路面表層内部温度を施工面のすべての点までチェックしコントロールすることがむずかしいため、加熱作業そのものの品質管理が要求される。すなわち、リサイクル工法では加熱後のかき起し時の深さ 40 mm における内部温度値であるとか、かき起しによって上下が攪拌された舗装材の平均温度などが施工上必要な要求温度まで全施工面において十分に上昇し得る加熱能力と温度精度を持っており、さらに路上リサイクル施工特有の付加要求条件として再使用される旧材料の劣化防止上から、加熱による表面炭化層の発生ゼロ、酸化変質等の劣化防止などがいかなる外気条件下の加熱においても必要とされている。また、市街地、市町村道等での施工時には、スモークなし、臭気なし、低騒音、安全性などの無公害性が強く要求される。他方、一般の加熱装置は下方に火があって上方を温めるのが普通であるが、ロードヒータは下方の路面を上方の火で加熱するので独得の加熱技術が要求され、さらにこの加熱器の実用施工時には年間数千万円の燃料を消費するため、最高の熱効率を要求されることである。

これらすべての要求条件を考慮してリサイクル工法に最適な加熱方式について解析し、その結果に基づいてロードヒータの構造と加熱方式がどうあるべきかについて考察を加え、この考察に基づいて最高のロードヒータの姿を追求しようとするものである。

2. 現場加熱条件の解析

舗装路面加熱方法の検討上特に考慮した事項は以下のとおりである。

(1) 加熱時間について

表層部 2~2.5 cm の加熱は従来から路面の補修加熱に用いられているシュバング型ガス赤外線ヒータで十分熱が入るが、リサイクル工法で要求される加熱深度 4~5 cm までの温度上昇確保は数値的には 2~2.5 cm の深さ増加であるにもかかわらず、従来の加熱方式での時間延長、すなわち深さが約 2 倍になるので加熱も約 2 倍にすればよいという考え方では不十分であることがテストデータによって証明されている。したがって、最大深さ 4 cm の下面の上昇温度要求値 70~90°C（工法により異なる）を確保するために必要な熱浸透力を持つ加熱システムと加熱サイクルの組合せを検討した。

(2) 旧舗装材料の劣化防止

リサイクル工法は路面の旧舗装材料をそのまま再利用するので、加熱による性状の劣化は最小限度に押えなければならない。加熱による劣化の進行程度の判定基準として発生した炭化層の厚みが一つの目安であるが、肉眼で見てわかるような劣化状況、例えば加熱中の発煙（スモーク）とさらにかき起しによって内部に混入される表面炭化層の発生は最小限度にすることが要求されている。

現地リサイクル工法は同一道路において何回か繰返しで行われるものと思われる。経年変化などにより劣化の進行した路面も添加剤の混入による性質改善等によって同一道路が何回かリサイクル補修されることになると、「炭化層発生ゼロ加熱システム」を目標として検討する必要がある。

* KAMEI Hidemasa

(株) 東洋内燃機工業社社長室

(3) 季節・天候など外部条件への適応

リサイクル施工の実施時期には季節性が若干あると思われるが、路面ヒータとしては春秋には計画施工速度で安定した加熱力で使用でき、寒期にも採算可能な施工速度で十分な加熱能力をもつことが必要とされる。また1日の施工作業においても長時間にわたる実用施工段階では時間帯により外気温度、日照量、路盤条件（土盛部、橋梁部など）によって表層部の初期温度条件が変化する。

このような外部条件の変化に順応して加熱量を強めたり弱めたりすることによって過熱（発煙、炭化を促進する）や加熱不足（部分的にコールドカットの状態になる）を起さないような加熱品質管理が要求される。したがって、実用のロードヒータとしては外部条件の変化幅に対し簡単に対応可能な加熱能力の変化幅をもつヒータ車を検討しなければならない。

3. 舗装材料の伝導の解析

(1) 舗装材料を炭化させない加熱条件

アスファルト（以下「As」と略す）は原油の産地により性状が異なるので数値的表現はバラツキがあるが、現在までの各種の実験データを基に判断すると180℃以上では揮発性成分の蒸発開始可能状態となり、200℃以上に加熱されると一般に路面に小さい多数のヘアクラックが発生し始め、次第にその割目から少しずつ紫色の可燃性ガスが噴出し始める。230℃以上になると紫煙は濃くなり、引火可能な状態となり、新鮮な空気（酸素）の供給と火焔が近くにあれば引火して路面を火焔が覆う。250℃以上になると火焔がなくても新鮮空気（酸素）が供給されていると着火して表面が燃焼状態になることがある。Asの引火温度は210～260℃といわれており、シュバング型赤外線ヒータによる加熱では燃焼面に2次空気を供給しなければならないので、温度が上がると酸化が促進されたり引火したりする。

灯油焚バーナは燃料の燃焼に必要なだけの燃焼用空気を供給すればよいから、加熱する路面上は燃焼によって酸素の消費された不活性の燃焼ガス（熱風）によって加熱面が覆われるので引火温度は280～300℃に上がるため表面温度を上げて強く加熱できる。ただし、この場合には加熱器が通過して被加熱表面が新鮮空気に接触すると直ちに発火する状態になる。したがって、加熱中の炭化、発煙をゼロにするためには加熱の品質管理基準として被加熱表面の温度を $200 \pm 10^\circ\text{C}$ を目標にして温度精度をコントロールすることが一つの確実な方法となる。加熱面の雰囲気（熱風）が不活性熱風で覆われているときは $220 \pm 10^\circ\text{C}$ 程度が可能と思われる。

後続の施工機に新材供給のためのダンプの進入や退出

の場合には施工機は一時停止するため、ヒータ車がその間だけ徐行したりすると表面温度は急激に上昇する。この場合、直ちに加熱火力を下げるができないと内部部材の蓄熱効果により輻射熱は速かに減少しないから、もし加熱効率本位に $230 \pm 10^\circ\text{C}$ で加熱していると引火したり炭化が急速に進む場合が起る。

炭化層は気泡を多く含み断熱作用があるので、表面が1～2mm炭化層で覆われて来ると、深部への熱浸透が阻害される。内部への浸透度は温度上昇とともに減少するから、引続き同一火力で加熱続行すると表面温度が急速に上昇し炭化がさらに進行する。Asは骨材に比べ熱伝導率が低いうえに過熱によって内部揮発成分がガス化すると空けき率が増加し、膨潤して路面が大豆入りのカキ餅を焼いたように骨材の周囲をAsがふくれ上がる。この場合には膨潤層の断熱効果によって深部への熱浸透が遅れる原因となると思われる。したがって、炭化層の発生を防止するためには炭化発生温度未満の温度で加熱を厳重にコントロールする必要がある。

(2) 連続加熱と間欠加熱サイクル

路面加熱に際し同一の加熱量を加える場合に、まず、

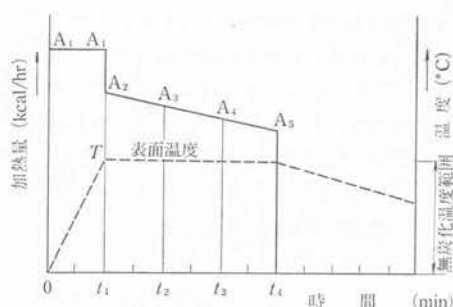
①強い火力で短時間加熱する方法（ヒータは小型になる）と②適当な火力である時間加熱する方法（ヒータ本体が①より大きくなる）とに分けて考えると、前項の理由によって①の方式では炭化層の発生が避けられないので②の方式を選定することになる。

他方、深部への熱浸透にはある熱通過時間が必要なので深さ4cmでの要求温度上昇を確保するためには、加熱は初期に連続して必要な熱量を加えれば深部への熱浸透量が増加し浸透時間も早くなる。加熱器を施工機本体に架装しての加熱は、かき起しまでの時間が極めて短いため下半分層の温度の上昇にはまったく関係がないのでここでは除外する。

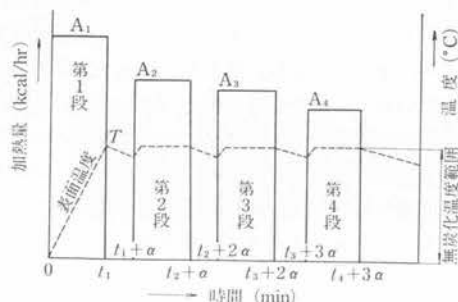
実際のロードヒータでは車輪があるので、車輪の通過時間は加熱できないために間欠加熱サイクルとなる。したがって、炭化ゼロ加熱の実用的加熱サイクルは適当な火力による加熱を何回か繰返すヒートパターンになる。ある加熱ユニット（長さ3m）が分速2.5mで走行すると路面上のある1点では、1ユニットの通過ごとに1.2分加熱されるから、合計4.8分間の加熱量を必要とすると、この加熱ユニットを前後4段に配置すると4回の間欠加熱を行うことになる。

(3) 合理的な最適加熱サイクル

ここで連続加熱と間欠加熱の比較を試みている。まず理想的加熱サイクルのヒートパターンを図-1に示す。火力を A_1 にセットして0で加熱を始める。表面温度がOTと上昇したとき、そのまま強く加熱し続けると



図—1 連続加熱のヒートパターン



図—2 間欠加熱のヒートパターン

発煙と炭化が進行するので t_1 分後に火力を A_2 落とす。熱が内部に浸透するに従い表面からの熱の浸入量が減少し、表面温度が上昇するので表面温度を一定（例えば不活性雰囲気での加熱では $220 \pm 10^\circ\text{C}$ ）に保つように火力を少しずつ下げて行く。リサイクルに必要な総計熱量の浸入が終了した時点 t_4 でヒータの最後部が通過して加熱が終了する。これが加熱量変化のある合理的な連続加熱サイクルになる。

実用加熱サイクルの一例を図—2に示す。車輪通過時間 α の間は加熱はゼロで放熱状態になるので、加熱量は4本の角柱で示され、表面温度は山脈形のカーブになる。

4. ロードヒータの構造

(1) 加熱方式

最高の熱効率を目標として反射板付赤外線輻射加熱、燃焼ガス吹付加熱併用方式を選定し、燃焼装置として灯油焚バーナを採用した。

リサイクル用ヒータは熱で下方を温める装置であり、発生するすべての赤外線を下方に投射できる構造とするため横方向および上方に逃げる熱線を路面に向けて落とす熱反射板を設ける設計とした。この反射板を高温に保ち効率を高めている。なお、燃料を大量に消

費するリサイクル用ロードヒータは、現地における燃料補給、安全および消防法などから考えても灯油の使用が有利と考える。

(2) 加熱ユニットの構造

国道、高速道路、都道府県道、市町村道などで施工幅が相違する。これらの加熱要求幅に適応できるように標準加熱ユニット（加熱幅 60 cm）と 10 cm のスペンサーの組合せ構造を採用した。各加熱ユニットから排出される燃焼ガスは両側方に誘導して排気ダクトに集めて上方に排出し、作業者、運転者はこれにより廃熱ガスの熱気から軽減される。

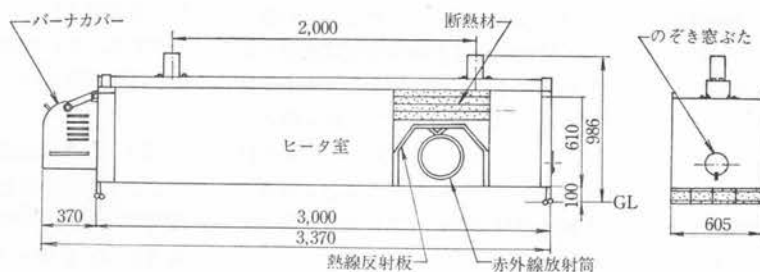
(3) 加熱量の調節

1ユニットの加熱力は炭化発生のない加熱量を基準として基準加熱量を $5.5 \text{ 万 kcal/hr} \cdot \text{m}^2$ とする。初期加熱係数を 1.2 後期加熱係数を 0.75 とし、1ユニットの燃焼量を 20% アップから 25% ダウンの範囲まで変更可能とする。ユニットの長さは 3 m で（図—3 参照）、基準燃焼量は 10 万 kcal/hr である。初段は 20% アップの 12 万 kcal/hr で使用する。熱浸透量を増加する場合は前後の段数を増加する。炭化および発煙を防止するには、後段はオーバヒートしないよう燃焼量をダウンする。外部条件により相違するが、分速 2~2.5 m の場合、基準加熱力を 100 とすると前・後段の相対的加熱力のセット値は一例として第1段は 120、中間段では 100、後段は 95、最終段は 88 程度と考えられる。現場施工実績データが出れば別の機会に報告したい。

浸透熱量を多くする意図で初段から終段までを 120 にセットすると、第2段以降の加熱力が強大すぎて炭化やスモッキングが発生することがテストで明らかになっている。したがって、前段は強火に、中段は中火に、終段は弱火にする組合せが最も経済的な熱浸透力のあるヒータシステムとなる。

(4) 横風対策

横風の影響は極めて大きいので加熱面に横風が侵入しない構造が望ましい。標準型ロードヒータ車（灯油焚）の加熱ボックス内部の気圧はわずかにプラスに保たれて



図—3 加熱ユニット

いるので2次空気の入入れを必要とするLPG赤外線ヒータに比べ横風の影響は少ない。また左右両側に排気ダクトがあるとさらに横風に強くなり、左右両エッジ部温度のバラツキが減少して加熱の品質管理上有効である。

(5) 無公害対策

市街地区での施工およびオペレータに対し無煙、無臭、低騒音、防煤、防熱を配慮する必要がある。

(6) その他

実用型ヒータ車(図-4参照)としては耐久性、メンテナンス性、運搬性、操作性、現地準備と撤収作業の敏速性などを考慮しなければならない。

5. 加熱性能

(1) 加熱性能

生産第1号ヒータ車(世紀東急工業納入機)を写真-1、写真-2に示す。同社と協力して昭和57年6月、3連結加熱ユニット(5.5万kcal/hr・m²)で行った加熱テストによって低燃費、高加熱浸透力、無公害など実用的に十分な性能を持つことが証明された。テスト報告の一部(4.5min加熱の場合)を図-5に示す。

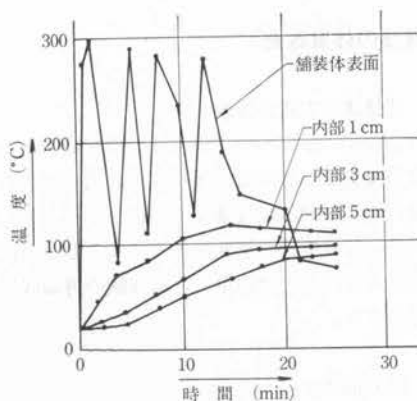


図-5 反射板式ヒータによる温度分布

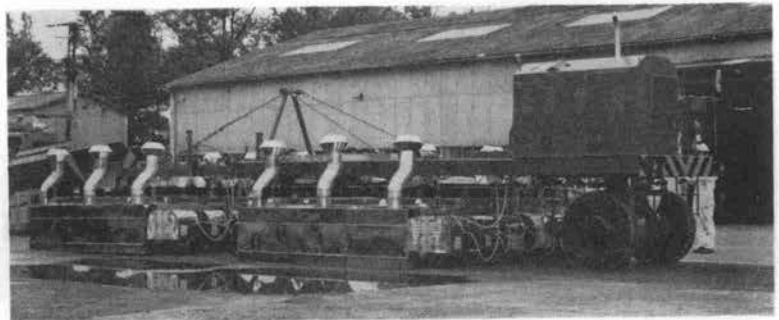


写真-1 第1号ロードヒータ車

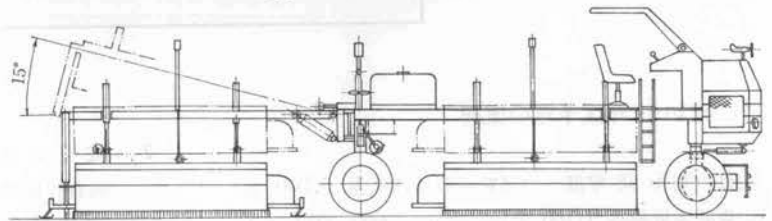


図-4 標準ヒータ車

(2) 実用的走行加熱による加熱性能

無炭化、無煙条件のもとに分速2mの作業スピードで4回加熱して合計6分間の加熱(標準型ヒータ車2台走行相当)を行った場合には、次の温度上昇が得られた。

深さ 1 cm	142°C
1 cm(かき起し時)	...120°C
3 cm	101°C
4 cm	 95°C
5 cm	 87°C

攪拌後の混合温度.....110°C

(世紀東急工業研究報告 10万kcal/hr型)

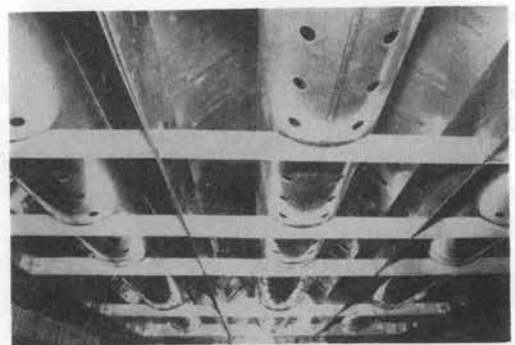


写真-2 赤外線放射筒および熱反射板

昭和 58 年度官公庁の事業概要 (2)

日本国有鉄道設備投資計画の概要

吉 川 泰 弘*

1. 昭和 58 年度予算の概要

国鉄の昭和 58 年度工事経費予算は在来線 5,900 億円、東北新幹線等 1,160 億円、合計 7,060 億円（57 年度 10,360 億円、対前年比率 68%）の規模である。この工事経費予算は昭和 57 年 9 月 24 日の閣議決定およびその際の運輸大臣の発言の趣旨に基づいて厳しい財政状況の中から生み出されたものであり、設備投資計画策定にあたっては次の考え方に基づき投資の重点化、効率化を図ることとした。

① 老朽設備の取替等を中心とする安全の確保のための投資については輸送に直結するものを中心に所要額を確保する。

② 合理化対策および輸送力整備については経営改善計画達成に不可欠な合理化対策および輸送力整備のための投資ならびに大都市圏のラッシュ対策等利用者の利便を確保するために必要最小限の投資等緊急を要するものについては進めることとし、その他のものについては工事工程の繰延べ等の抑制措置を講ずることとする。

③ 東北新幹線の上野開業およびこれと一体施工となる通勤線等については、59 年度開業に必要となる額を確保するが、その他は抑制措置を講ずる。

以下、プロジェクト別に建設局関係の主要工事を中心に概要を述べる。

2. 輸送設備の維持更新

(1) 老朽設備取替

鉄道機能を維持し、健全な輸送基盤を維持するために必要な取替投資であり、老朽、狭隘が著しい駅本屋や現業建物等特に緊急度の高いものに限って推進する。また、既存設備の整理統合を行って大規模な用地を生み出し、これをもとに開発事業あるいは資産充当の促進を図

る。

(2) 安全対策

安全の確保は国鉄が国の主要な輸送機関として具備すべき必須条件である。このため札幌、前橋、金沢等の高架化や防災対策等を推進する。

(3) 安定輸送対策

輸送の安定性、弾力性を向上するため、冬期における列車の正常運行確保のための雪害対策や線路、電気設備改良を推進する。

(4) 環境保全

法令等により義務づけられて行う公害対策等であり、地域住民の理解と協力のもとに緊急性を勘案しつつ、盛岡客貨車区外 24 基地の汚物、排水処理対策や騒音、振動対策等を推進する。

3. 経営の体質改善

(1) 業務運営方式の改善

要員の合理化、作業の効率化、施設の有効利用を図るための投資である。このため経営改善計画の達成のために必須で、かつ早期に投資効果の期待しうる施策として、塩尻地区改良を 58 年度使用開始するとともに、車両検修業務の近代化、貨物集約、組成駅の再編成等を重点的に推進する。

(2) 動力近代化

動力源を転換することにより経費改善を図るため、電化関連車両基地増強として福知山電車基地新設や電化を重点的に推進する。

(3) 技術開発その他

効率的な輸送設備等を創り出すための試作、試験、旅客サービスの改善、省エネルギー対策等の投資である。

* YOSHIKAWA Yasuhiro
日本国有鉄道建設局計画課

このためポスト新幹線としての浮上式鉄道の車載冷凍システム等の基礎研究および3両高速走行に必要な設備の整備を重点化し推進する。

4. 輸送力の整備

(1) 大都市圏輸送

大都市の対象範囲としては昭和52年度より補助金対象都市として認められている東京、大阪をはじめ、名古屋、札幌、仙台、新潟、静岡、浜松、岡山、広島、北九州、福岡、熊本、鹿児島等の14都市である。このプロジェクトは大都市およびその周辺の増加する輸送需要に対し乗車効率の緩和、時間短縮、駅構内混雑解消等を図るため複線化・複々線化および駅改良等を推進するものである。

今年度は59年度東北新幹線上野開業と同時に開業を予定している通勤別線およびこれに関連する諸施策に重点投資する。また、混雑度が限界にきているなど緊急に改善を必要とするものについては進めるが、その他のものについては抑制措置を講じた。

東京付近では、線路増設（複線化、複々線化）工事として東北本線赤羽～宮原間（一部高崎線を含む。22km）、横浜線小机～八王子間（34.8km）、外房線永田～上総一ノ宮間（17.7km）、成田線佐倉～成田間（7.1km）を継続施工する。残工事として東海道本線東京～小田原間（77.1km）、総武本線津田沼～千葉間（12.5km）、常磐線綾瀬～取手間（35.8km）を施工中である。また、新規工事として川越線大宮～川越間（7.4km）に着手する。

停車場設備工事としては、上野、池袋、千葉、上尾、立川、八王子、大森、北千住、東神奈川、茅ヶ崎等の各駅改良および赤羽線輸送力増強、常磐中電15両運転設備、山手線輸送力増強等を継続または新規着工し、このうち駅改良に合せて関連事業（ターミナルビル建設等）に係わる工事も行っている。

大阪付近では、線増工事として福知山線宝塚～篠山間（42.4km）、山陰本線京都～園部間（35.8km）等を継続施工する。

停車場設備工事として京都駅等の駅改良および阪和線快速8両運転設備、奈良車両基地、放出電車基地等を継続または新規着工する。

札幌ほか11都市では、東海道本線大府～名古屋間（26.1km）線増等を継続施工するほか、老朽、狭隘な駅本屋改築等を推進する。

(2) 新幹線輸送

航空機との競合状態にある新幹線のうち、東海道、山

陽新幹線について、利用者のニーズに応えるため、59年度ダイヤ改正時にダイヤパターン等の大幅なモデルチェンジを行い、収入の確保を図る。そのため新大阪駅着発線増設、新幹線大阪第一運転所改良等の工事に着手する。

(3) 幹線輸送

都市間旅客輸送を中心とする幹線系輸送体系については、これまで長期的な設備投資と数次にわたる輸送改善を通じて逐次その整備を図ってきた。今後も鉄道の特性を十分発揮できる線区を重点的に整備を進め、旅客サービスの改善を図る予定である。

今年度は輸送改善施策、新幹線フィード関連、他交通との競争力整備、安全対策の性格が強いものに重点化する。

複線化工事では奥羽本線北山形～羽前千歳間（2.9km）、大曲～刈和野間（13.6km）、大釈迦～鶴ヶ坂間（6.2km）、篠ノ井線明科～西条間（9.7km）、伊東線来宮～伊東間（15.7km）、中央本線小淵沢～富士見間（9.2km）、岡谷～塩尻間（11.2km）、予讃本線坂出～丸亀間（6.8km）、日豊本線豊前善光寺～豊前長洲間（5.5km）線増等を推進する。このうち、中央本線小淵沢～富士見間、岡谷～塩尻間、日豊本線豊前善光寺～豊前長洲間については58年度使用開始予定である。

このほか、停車場設備では水戸地区改良、内山線連絡設備等を推進する。

5. 東北新幹線

昭和58年度は昭和57年6月の大宮暫定開業に引続く59年度上野開業、61年度東京開業に向け鋭意工事を進める。上野～大宮間については昨年度に引続き上野駅、第2上野トンネル、赤羽構内高架橋、荒川橋りょう等の工事を継続する一方、残る区間すべてに着手し、工事を推進する。

東京～上野間については神田～秋葉原地区の高架橋、第1上野トンネル、東京駅高架橋工事を推進する。なお、大宮以北の残工事としてトンネル地下水対策、障害対策、飛石対策、新交通システム等の継続工事を施工する。

* * *

以上、プロジェクト別に設備投資計画を述べたが、前述のとおり57年度に比べ32%減の予算規模であり、重点化、効率化を図りながら国鉄再建の一助となるよう大幅な抑制措置を講じた。

昭和 58 年度官公庁の事業概要 (3)

日本鉄道建設公団の事業概要

清水 六三郎*

1. 昭和 58 年度予算の概要

「昭和 58 年度の概算要求について」(57. 7. 9. 閣議了解)によると、「現下の状況を踏まえ、昭和 58 年度の概算要求に当たっては各省庁は、所管の予算を根底から洗い直し、歳出内容の合理化、効率化を図るものとする」となっているとおり状況下で決定された昭和 58 年度の日本鉄道建設公団の事業規模は、表-1 に示すとおり総額 6,927 億円である。これは対前年度比では事業規模で 650 億円増 (10.4% 増) であるが、建設費では同額の 1,891 億円となっている。

建設費の内訳は、AB 線 (地方開発線および地方幹線) 140 億円、CD 線 (主要幹線および大都市交通線) 550 億円、E 線 (津軽海峡線) 580 億円、G 線 (新幹線) 210 億円、P 線 (民鉄線) 410 億円、新線調査 1 億円である。この結果、前年度比では、AB 線 10 億円減、CD 線 10 億円増、E 線同額、G 線 110 億円減、P 線 110

億円増、新線調査同額である。

収入については、上越新幹線の開業に関連し、補助金が減、補給金が増となったとともに、貸付収入が大幅に増となっている。また、財投からの借入金が減となり、民間からの特別債等が増となっている (表-1 参照)。

(1) A B 線

AB 線では、日本国有鉄道経営再建促進特別措置法に基づく地方交通線との整合性をとることから、完成後の輸送密度が 4,000 人/日 以上と見込まれる線区および第三セクターによる運営の見通しが明らかな線区についてのみ建設をすることとなっている。前者には鹿島線 (水戸～北鹿島間 53 km)、および内山線 (伊予～内子間 26 km) の 2 線があり、各々 59 年度完成を目的に 58 年度は約 40 億円で建設を進める予定である。後者には野岩鉄道株式会社運営の野岩線 (会津滝ノ原～新藤原間 31 km)、三陸鉄道株式会社運営の久慈線 (久慈～宮古間 71 km) および盛線 (釜石～盛間 37 km)、さらに宮福鉄道

表-1 昭和 58 年度日本鉄道建設公団予算 (案)

(単位: 億円)

区 分	収 入				区 分	支 出			
	57 年度 予算額	58 年度 予算額	対前年度 増 △ 減	対前年度 比率 (%)		57 年度 予算額	58 年度 予算額	対前年度 増 △ 減	対前年度 比率 (%)
補 助 金	549	175	△ 374	31.9	建 設 費	1,891	1,891	0	100.0
補 給 金	355	699	344	196.9	A B 線	150	140	△ 10	93.3
借 入 金	4,370	4,376	6	100.1	C D 線	540	550	10	101.9
運 用 部	1,100	635	△ 465	57.7	海峽線 (E 線)	580	580	0	100.0
政 引 債	60	60	0	100.0	新幹線 (G 線)	320	210	△ 110	65.6
民 間 債	700	720	20	102.9	上 越	230	140	△ 90	60.9
政 保 債	900	900	0	100.0	成 田	30	10	△ 20	33.3
特 別 債 等	1,610	2,061	451	128.0	整 備	60	60	0	100.0
貸 付 収 入	748	1,398	650	186.9	民鉄線 (P 線)	300	410	110	136.7
譲 渡 収 入	124	136	12	109.7	新 線 調 査	1	1	0	100.0
開発者負担金収入	13	16	3	123.1	受 託 業 務 費	108	118	10	109.3
受託業務収入	108	118	10	109.3	管 理 費	(224) 114	(221) 145	(△ 3) 31	(98.7) 127.2
そ の 他	10	9	△ 1	90.0	利 子 等	4,138	4,755	617	114.9
					そ の 他	26	18	△ 8	69.2
計	6,277	6,927	650	110.4	計	6,277	6,927	650	110.4

(注) 1. AB 線、新幹線の建設費および受託業務費には管理費を含む。

2. () 内は管理費総額である。

* SHIMIZU Rokusaburo

日本鉄道建設公団計画部計画課

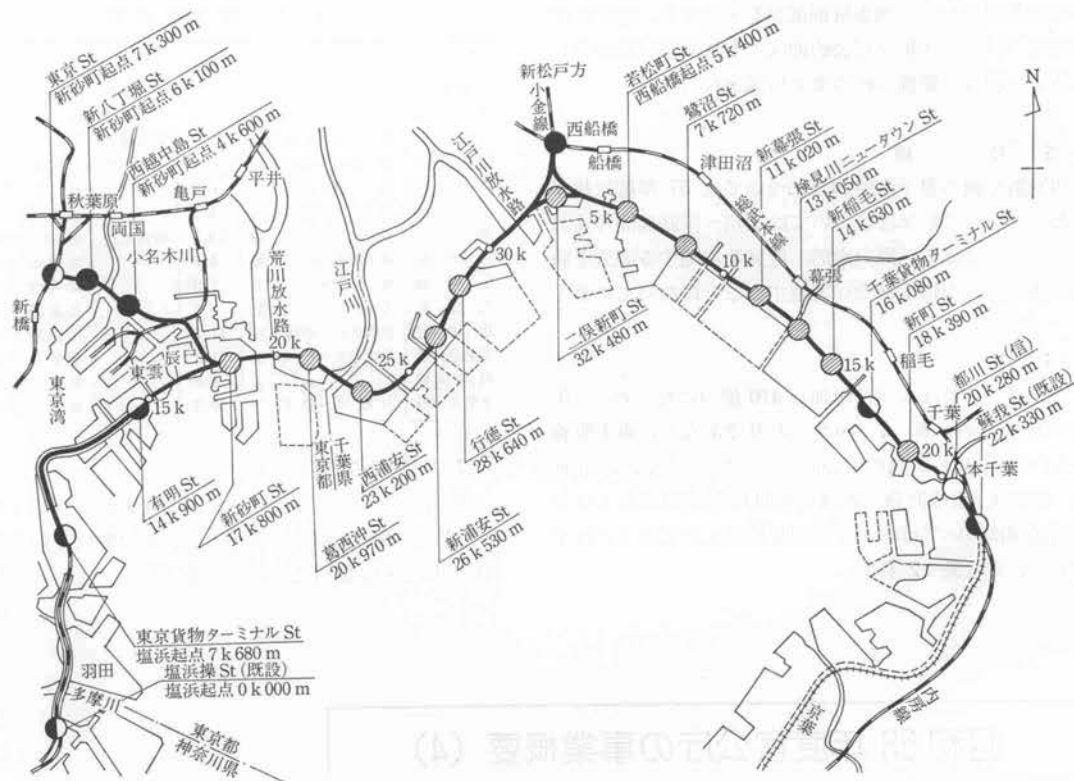


図-1 京葉線平面図

株式会社運営の宮福線（宮津～福知山間 31 km）の4線について、58年度は約60億円で建設を進め、久慈、盛岡線は58年度、野岩線は59年度、宮福線は62年度完成を目標としている。

なお、今年度についても約15億円が年度初保留されており、今後新規に第3セクターによる運営の見通しが確立する線区等に充当することになっている。

(2) C D 線

CD線建設費550億円のうち、京葉線に450億円を充当し、重点的に建設を推進することとしている。京葉線については、新たに都心ルート（新砂町～東京間7.3 km）が認められ、千葉県と都心を直結する大都市交通幹線としての機能をそなえ、パンク状態にある総武線および東西線の救済、輸送力増強に役立つことになった。京葉線のうち西船橋～蘇我間については、路盤工事はほぼ完成していることから、58年度は軌道、電気、駅設備等の開業関係工事を推進する。西船橋～新砂町間は駅付近の路盤工事等を進める。都心ルートについては、アセス等の手続きを経て年度末には一部の路盤工事に着手する予定である。岡多線、瀬戸線で合せて約85億円を予定しており、これで58年度末完成予定の新豊田～高蔵寺間の開業関係工事および小田井～枇杷島間の用地買収ならびに路盤工事を進めることとしている。呼子線の虹の

松原～唐津間の5 kmは3月22日に暫定開業したが、58年度は唐津線併行部分の路盤工事を行う。

(3) E 線

青函トンネルの先進導坑については本年1月27日に無事貫通しており、58年度は本坑掘削工事を推進するとともに、すでに完成している陸地部分での軌道および電気工事をも推進することとしている。また57年度に追加された取付部の工事でもトンネル工事が本格化してきており、今年度には明りの高架橋工事等にも着手を予定しており、路盤工事の最盛期を迎える。昭和58年3月31日現在の青函トンネル本坑未着手区間延長は2,460 mとなっている。

なお、工事予算は青函トンネル部400億円、取付部180億円となっており、57年度と同額である。

(4) G 線

上越新幹線については昭和57年11月15日に開業し、予想以上の輸送実績を上げている。58年度は93億円（管理費を除く）で漏水補償および環境対策等を実施する予定である。成田新幹線については約7億円（管理費を除く）で成田線交差部～成田空港間の導水路付替等の残工事を実施する。整備新幹線のうち北陸新幹線については約6億円（管理費を除く）で57年度に継続し、

環境影響調査および調査坑掘削等を実施する。建設費 50 億円については昨年同様公的助成の方法および地域負担に関する制度が整備されるまで留保される。

(5) G' 線

四国新幹線の豊予海峡調査については 57 年度に終了したことから 58 年度については本州～淡路島間の海底トンネル部に係る区間の地形、地質等に関する調査を新たに運輸大臣の指示を受け実施することになっている。

(6) P 線

民鉄線の予算は大幅に増加し 410 億円になった。今年度の工事概要は表-2 に示すとおりであるが、東大阪線および北神線の 2 線が中心の工事となる。なお、北神線、北総線（京成高砂～新鎌ヶ谷間）、相模原線および東葉高速線については一部を公団直接施工を実施または予定している（表-2 参照）。

表-2 民鉄線工事概要

線 名	工 事 区 間	延長 (km)	工事種別	地方鉄道業者
伊勢崎線	竹ノ塚～北越谷	12.9	大改良	東武鉄道
東上線	和光市～志木	7.6	"	東武鉄道
西武8号線	練馬～小竹向原	2.6	新線建設	西武鉄道
西武池袋線	練馬～石神井公園	5.4	大改良	西武鉄道
京成本線	青砥～京成高砂	0.6	"	京成電鉄
小田原線	東北沢～豪徳寺	3.1	"	小田急電鉄
東大阪線	長田～生駒	10.3	新線建設	東大阪生駒電鉄
鴨東線	新出町～三条	2.7	"	鴨川電気鉄道
北神線	布引～谷上	7.9	"	北神急行電鉄
北総線	北初富～小室	7.9	"	北総開発鉄道
北総線	京成高砂～新鎌ヶ谷	11.7	"	北総開発鉄道
千葉急行線	京成千葉～千原台	11.3	"	千葉急行電鉄
相模原線	京王多摩センター～橋本	8.8	"	京王帝都電鉄
東葉高速線	西船橋～勝田台	16.2	"	東葉高速鉄道

(7) 受託工事

受託工事としては仙台高速鉄道南北線および埼玉新都心交通伊奈線の 2 線の工事があり、予算額はそれぞれ約 116 億円と約 2 億円となっている。

昭和 58 年度官公庁の事業概要 (4)

農業基盤整備事業の概要

船 野 龍 平*

1. 概 要

農業基盤整備事業は、農用地の開発、保全および集団化に関する事業であり、「農業生産に必要な土地、水資源を確保し、その整備水準を高めることにより農業の生産性の向上、食料自給力の維持向上を図り、食料の安定供給と農業と農村の健全な発展に資する」ことを目的としている。農業基盤整備事業は、現下の農政の最重要課題である農業の生産性向上、農業生産の再編を図る構造政策の中核として、その積極的推進を図る必要があると農政審、臨調、自民党等での論議のなかで昨年方向付けられたところである。このため、58 年度予算においては、第 3 次土地改良長期計画の策定と 58 年度予算額 9,000 億円突破という二つの大きな柱を掲げて関係機関と折衝にあたったところである。

長期計画については、第 2 次土地改良長期計画の昭和 48 年度以降の 10 年間の総投資額 13 兆円の目標に対し、昭和 57 年度末までの達成状況が投資総額で 12.4 兆円、名目ベースで 95% となっているが、実質ベースでは 49% にすぎない状況である。このため第 2 次土地改良長期計画に続く第 3 次土地改良長期計画については、昭和 67 年度を目標年次として目標年次における耕地面積約 550 万 ha の 70% 程度を整備することを目標に、67 年度までの 10 年間に総額 32 兆 8,000 億円に相当する事業を実施することが予算折衝で認められ、昭和 58 年 4 月 12 日、閣議決定されたところである。

もう一つの 58 年度予算の大きな柱である昭和 58 年度における農業基盤整備事業の予算額については 9,000 億円（対前年比 100.0%）を突破し、57 年度に比べて 3 億 7,000 万円の増となった。この実施にあたっては、近年の各事業の工期の遅延を考慮して、継続事業の着実な推進と事業効果の早期発現を図るため 57 年度に引続き新規事業を極力抑制したほか、厳しい総枠の中で特に

* FUNANO Ryuhei

農林水産省構造改善局建設部設計課課長補佐

次の事業に重点を置いて推進することとしている。

① 農業の生産性の向上と農業構造の改善を促進し、あわせて水田利用再編対策、畑作の振興等、農業生産の再編成が図られるよう圃場整備事業、排水対策特別事業、かんがい排水事業等を推進する。

② 最近の多発する災害に対処するため農地防災事業等を積極的に推進する。

③ 農村の定住条件を整備するため生産基盤と生活基盤を計画的かつ一体的に整備する農村総合整備モデル事業、農村基盤総合整備事業および農業集落排水事業を積極的に推進する。

2. 農業基盤整備事業予算の概要

昭和 58 年度の農業基盤整備費は 9,000 億円（対前年比 100.0%）であり、その総事業費は約 1 兆 5,056 億円（対前年比 100.7%）となっている。

農業基盤整備事業は、農業に対する直接的効果だけではなく、実施地区が都市部を除くほぼ全国の市町村に及んでおり、地方における産業基盤、定住条件の整備の促進とともに、雇用の増大や国土基盤の整備にも役立っている。これらを総合的に勘案して事業の円滑な推進に努めることが必要である。

（1）国営事業

農業基盤整備事業のうち、事業規模が大きく高度の技術を要する基幹的なかんがい排水事業、農用地開発事業および干拓事業については、国自らが国営事業として実施している。また、特定の地域で国の実施基準に準ずる事業については、水資源開発公団および農用地開発公団が行っている。

（a）国営かんがい排水事業

財政投融資資金を活用し事業の進

表—1 土地改良長期計画

事 項	第 1 次 土地改良長期計画	第 2 次 土地改良長期計画	第 3 次 土地改良長期計画(案)
	41 年 3 月 25 日 40～49 年度	48 年 5 月 1 日 48～57 年度	58～67 年度
基 本 方 針	① 農業機械化のための基盤の整備 ② 末端圃場整備の前提となる基幹施設および防災施設の整備 ③ 農産物需給の動向に即応した農用地の造成	① 高能率農業の展開および高福祉農村の建設のための圃場条件の総合的整備 ② 末端圃場整備の前提となる基幹施設および防災施設の整備 ③ 農産物需給の動向に即応した農用地の造成	① 農業構造の改善、農業の生産性向上、農業生産の再編に資するための圃場条件の総合的整備および農村環境の整備 ② 圃場整備の前提となる基幹施設および防災施設の整備 ③ 食料自給力の維持強化を図るための農用地の造成
計 画 事 業 量 調 査 費	農用地総合整備 8,500 億円 基幹農業用排水 7,000 〃 防 災 2,000 〃 農 用 地 造 成 5,500 〃 融 資 事 業 等 3,000 〃 — 整 理 費 — 計 26,000 〃	66,100 億円 22,400 〃 9,700 〃 13,800 〃 8,000 〃 10,000 〃 130,000 〃	159,300 億円 57,800 〃 23,800 〃 46,100 〃 17,000 〃 24,000 〃 328,000 〃
参 考 数 値	目標年次の農地面積 604 万 ha 目標年次の農地整備率 40% 達成状況 27,030 億円(104.0%) (47 年度末時点)	584 万 ha 63% 123,900 億円(95.3%) (57 年度末時点)	550 万 ha 70%

(注) 農地整備率を算定する際の整備水準が段階的に向上しているため、その目標整備率は単純に比較できない。

表—2 昭和 58 年度農業基盤整備費の概要 (単位: 百万円, %)

事 項	57 年 度 当 初			58 年 度		
	金 額	対前年比	構 成 比	金 額	対前年比	構 成 比
農業基盤整備費	899,668	100.0	100.0	900,038	100.0	100.0
構 造 改 善 局	868,134	100.0	96.5	867,286	99.9	96.4
う ち 建 設 部	843,226	100.0	93.7	841,900	99.8	93.5
畜 産 局	31,534	100.1	3.5	32,752	103.9	3.6
1. かんがい排水	186,804	101.7	20.8	191,185	102.3	21.2
(1) 国営かん排	111,844	102.2	12.4	115,001	102.8	12.8
(2) 補助かん排	63,543	100.8	7.1	64,656	101.8	7.2
うち基幹排水対策	12,805	114.6	1.4	14,220	111.1	1.6
(3) 水資源公団	11,416	101.3	1.3	11,528	101.0	1.3
2. 圃 場 整 備	157,225	97.2	17.5	157,793	100.4	17.5
3. 諸土地改良	52,559	100.9	5.8	49,222	93.7	5.5
うち土地改良総合	14,671	103.7	1.6	15,274	104.1	1.7
うち小規模排水対策	13,000	100.0	1.4	13,000	100.0	1.4
4. 農 道	118,722	96.7	13.2	118,963	100.2	13.2
(1) 一 般	79,612	95.2	8.8	79,168	99.4	8.8
(2) 農 免	39,110	100.0	4.3	39,795	101.8	4.4
5. 畑地帯総合	50,456	104.0	5.6	52,892	104.8	5.9
6. 農村総合整備	64,025	105.2	7.1	66,033	103.1	7.3
(1) 農村基盤総合	22,864	104.9	2.5	23,978	104.9	2.7
(2) モ デ ル	41,161	105.3	4.6	42,055	102.2	4.7
7. 農地防災等	72,241	100.0	8.0	73,379	101.6	8.2
(1) 農地防災	41,272	99.0	4.6	42,172	102.2	4.7
うち灌漑特別枠	4,536	108.0	0.5	4,800	105.8	0.5
(2) 農地保全	18,992	100.2	2.1	18,964	99.9	2.1
(3) 公害対策	11,977	103.4	1.3	12,243	102.2	1.4
8. 農用地開発	111,588	99.7	12.4	112,955	101.2	12.6
(1) 国営農用地	64,433	101.2	7.2	65,288	101.3	7.3
(2) 補助農用地	47,155	97.8	5.2	47,667	101.1	5.3
9. 農用地開発公団	29,017	99.3	3.2	28,269	97.4	3.1
10. そ の 他	57,031	100.6	6.3	49,347	86.5	5.5

捗を図る特別会計の事業については、41 地区（一般会計から振替、会津宮川、新利根川沿岸、西蒲原排水）の事業を推進することとし、548 億円を計上する。また、一般会計において実施する事業については、継続 135 地区（内地 33、北海道 100、沖縄 2）の事業の推進を図るとともに、新規 10 地区〔内地：鯉ヶ沢東部、川辺川、紀の川（施設整備）、北海道：知内ほか 7 地区〕の採択を予定し、602 億円を計上する。さらに水資源開発公団については継続 6 地区の事業推進を図るため 115 億円を計上している。

（b） 国営農用地開発事業

特別会計事業地区 7 地区（一般会計からの振替、藤沢）の進捗を図るため 82 億円を計上する。また一般会計において行う事業については継続 103 地区（内地 34、北海道 69）の事業を推進するとともに、新規着工 5 地区（内地：飯山、丹後東部、北海道：南後志ほか 3 地区）の採択を予定し、571 億円を計上する。さらに農用地開発公団の実施する広域農業開発事業として継続 12 地区（内地 11、北海道 1）の事業を推進するとともに、新規着工 2 地区（出羽丘陵東部、竹田直入）の採択を予定し 185 億円を計上している。

（2） 圃場条件の整備等

農業の生産性向上と農業構造の改善を促進し、あわせて水田利用再編対策、畑作の振興等農業生産の再編成を

図るために以下の事業を推進することとしている。

（a） 圃場整備事業、補助かんがい排水事業、土地改良総合整備事業

農業の経営規模を拡大し、技術革新による生産性の向上を通じて生産費の低減を図るとともに、水田利用再編を推進するため 1,578 億円を計上して圃場整備事業を推進する。また安定した営農の基礎条件の整備改良を図るため補助かんがい排水事業（排水対策特別事業は除く）に 504 億円、土地改良総合整備事業（小規模排水対策特別事業は除く）に 327 億円を計上している。

（b） 排水対策特別事業

水田利用再編対策の推進および転作の定着化を図るためには水田の畑利用の基礎条件である排水条件を整備改良することが緊急の課題となっている。このため排水条件が劣悪であり、農地の高度利用の観点から排水対策を緊急に実施することが必要な地域を対象として排水機場、排水樋門、排水施設の新設改修を行う基幹排水対策特別事業、湛水防除事業および比較的小規模な団地を対象として排水施設の整備改良、暗渠排水施設の整備等を行う小規模排水対策特別事業を実施することとし、それぞれ 142 億円、171 億円、130 億円を計上している。

（3） 畑作基盤の整備

農産物の需要に即応して生産の選択的拡大を図るためには畑地帯の生産基盤の整備が必要である。我が国にお

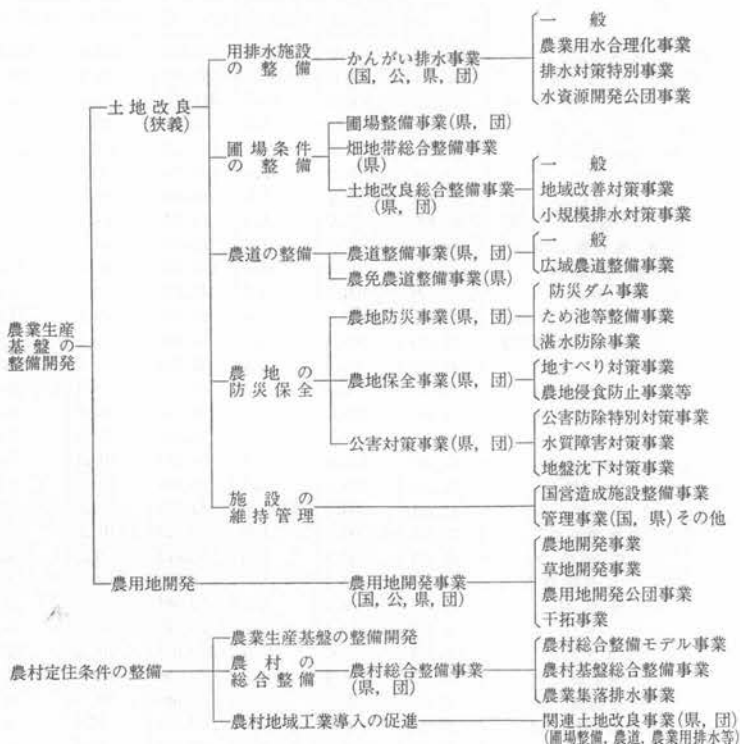
いては畑地帯の地形、土壌等の立地条件が水田に比べ劣悪であり、かつ従来土地改良事業が水田を中心に行われてきたこともあって、畑地の基盤整備水準は水田に比べ劣っている。このため畑地帯において通常の土地改良事業を推進するほか、畑作振興を図るための事業を推進することとしている。

（a） 畑地帯総合土地改良事業

北海道において行う国営畑地帯総合土地改良パイロット事業については、継続 7 地区の事業を推進するとともに、直轄かんがい排水より 1 地区（しろがね）を振替えることとし、108 億円を計上している。また、都道府県営畑地帯総合土地改良事業については、継続 332 地区の事業を推進するとともに、新規 31 地区の採択を予定し 421 億円を計上している。

（b） 補助農用地開発事業

農業生産と経営の規模拡大を図



図一 農業基盤整備事業のしくみと役割

るため補助農用地開発事業を推進することとし、467 億円を計上している。

(4) 農地防災事業等の推進

農地、農業用施設等の災害発生を未然に防止し、農業生産の維持を図るとともに、国土資源の保全に資するため、防災ダム事業、ため池等整備、湛水防除、地すべり対策、農地保全整備等の事業を推進することとし、734 億円を計上している。

(5) 農村の環境整備の推進

農村は農業生産の場としてだけでなく、地域住民の生活の場として重要であり、農業、農村の健全な発展を通じて活力ある地域社会の発展を図るためには生産活動と生活とが密接に結びついている農村の特性にかんがみ、農業生産基盤の整備と生活環境の整備を一体として総合的、計画的に実施する必要がある。

(a) 農村総合整備モデル事業

農業生産基盤の整備およびこれと密接な関連を有する農業集落の生活環境を一体的かつ計画的に行う農村総合整備モデル事業を引続き積極的に推進することとし、421 億円を計上している。

(b) 農村基盤総合整備事業

農業生産基盤の整備を中心にこれと関連を持つ農村生活環境の整備を総合的に行う農村基盤総合整備事業を引続き積極的に推進するとともに、農業用排水の水質保全、農業用排水施設の機能維持等を目的として、農業集落から排出される家庭雑排水、し尿等の汚水および雨水を処理する農業集落排水事業を創設することとし、それぞれ 218 億円および 22 億円を計上している。

(6) その他の土地改良事業の推進

(a) 農道整備事業

農業の生産性の向上および農産物の流通の合理化を図り、併せて農村環境の改善に資するため、農村地域の基幹となる農道をはじめとする各種農道の整備を推進することとし、1,190 億円を計上している。

(b) 土地改良施設の維持管理

土地改良施設の整備補修に対する土地改良区等の自助的努力を助長し、施設機能の維持と耐用年数の保持を図るため土地改良施設維持管理適正化事業を実施する。また、農村地域社会の変化や水利施設の技術的高度化に伴い管理技術の向上を図るため、基幹水利施設技術管理強化特別指導事業を実施することとしている。

3. その他の事業

(1) 海岸事業

海岸事業については建設省、運輸省、農林水産省（構造改善局、水産庁）の3省で所管している。海岸事業は昭和56年から60年までの5カ年を対象期間とする第3次海岸事業5カ年計画（総投資規模9,300億円、うち農林水産省所管分2,395億円）が策定されている。この計画に基づき構造改善局は、農地の保全を図るための海岸堤防の整備を図ることとし、107 億円を計上している。

(2) 災害復旧事業

構造改善局では台風、豪雨等により被災した農地、農業用施設および海岸保全施設の災害復旧事業を行っている。昭和58年度においては56年発生の災害に対しては完了を、57年発生の災害に対しては85%の復旧進捗を目標として事業の進捗を図り、また58年発生の災害に対しては早期復旧を図るため所要の措置を講ずべく549 億円を計上している。

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

揚排水ポンプ設備技術基準(案)解説

B5判 260頁 頒価 5,000円 円 400円

建設機械化施工の安全指針

A5判 294頁 *定価 1,500円 円 350円

建設機械取扱安全マニュアル

A5判 308頁 *頒価 3,500円 円 400円

排水ポンプ設備点検保守要領

B5判 328頁 頒価 4,000円 円 400円

(注) * 印は会員割引あり

新機種ニュース

調査部会

▶掘削機械

83-02-04	三菱農機 ミニバックホウ MA 030, MA 010	'83.1 モデルチェンジ
----------	-----------------------------------	------------------

作業性、運転性、居住性などを改良したミニバックホウである。MA 030 はエンジン出力を増加し、強力な掘削力と大きな作業範囲で作業性を向上、また独自の油圧回路により水平ならし作業が簡単に行える。さらにオーニング（キャノピ）は強度を向上するとともに高さ調整機構が追加された。MA 010 も掘削力が大きく、また全旋回とブームスイングはセレクトバルブのワンタッチ切替えにより同一レバーで操作できるようになっている。



写真-1 三菱農機 MA 030 ミニショベル

表-1 MA 030 ほかの主な仕様

	MA 030	MA 010
バケット容量	0.05~0.15 m ³ (標準 0.11 m ³)	0.034~0.059 m ³ (標準 0.05 m ³)
運転整備重量	(オーニング付) 2.8 t	1.1 t
定格出力	23 PS/2,250 rpm	11 PS/2,500 rpm
最大掘削深さ	3,010 mm	1,680 mm
最大掘削半径	4,875 mm	3,320 mm
輸送時全長×全幅	4,820×1,480 mm	3,360×1,020 mm
走行速度	1.8 km/hr	1.8 km/hr
最大掘削力	1,910 kg	1,050 kg

83-02-05	小松製作所 油圧ショベル PC 200 LC-2 H, PC 200 LC-2	'83.1 新機種
----------	---	--------------

中型油圧ショベル PC 200-2 のクローラ全長とゲージ幅を大きくしたロングトラック車で、一般作業用と湿地用の2機種が用意されている。大型足回りの装備により安定性がよいため積込専用として大容量バケットが装着

でき、能率的な作業が行える。標準車に比べてけん引力を増大させ、軟弱地や不整地における走破性、ステアリング性の向上を図っている。またトラックフレームには蛇行を防止するセンタガードが標準装備されている。



写真-2 小松 PC 200 LC-2 H ロングトラック式油圧ショベル

表-2 PC 200 LC-2 H ほかの主な仕様

バケット容量	0.45~1.0 m ³ (標準 0.7 m ³)	クローラ全長	4,160(4,450) mm
運転整備重量	19.3(20.3) t	クローラ全幅	2,990(3,090) mm
定格出力	108 PS/2,150 rpm	走行速度	3.4 km/hr
最大掘削深さ	6,470 mm	登坂能力	35°
最大掘削半径	9,850 mm	接地圧	0.43(0.37) kg/cm ²
		最大掘削力	10.3 t

(注) 運転整備重量以下の仕様値で () を付したものは () 内に PC 200 LC-2 の数値を示す。

83-02-06	住友重機械建機販売 (住友重機械工業製) 油圧ショベル S-280 LC	'83.2 新機種
----------	--	--------------

足回りを大型化することによって安定性を向上させたロングクローラ型の新鋭機である。出力に余裕があり、バケットは 0.8 m³ を標準装備しているので高能率の作業が期待できる。けん引力、最低地上高 (450 mm) も余裕があるため、ほ場整備や土地造成などの軟弱地作業にも適している。油圧回路は独自の3連可変ポンプシステムを採用しているので複合操作が容易であり、直噴エン



写真-3 住友 S-280 LC 油圧ショベル

新機種ニュース

ジンとの組合せによって省エネにも役立っている。

表—3 S-280 LC の主な仕様

バケット容量	0.45~1.2 m ³ (標準 0.8 m ³)	クローラ全長	4,270 mm
全装備重量	20.1 t	クローラ全幅	2,840 mm
定格出力	110 PS/1,800 rpm	走行速度	2.8 km/hr
最大掘削深さ	6,410 mm	登坂能力	70%
最大掘削半径	9,830 mm	接地圧	0.45 kg/cm ²
		最大掘削力	10.2 t

▶積込機械

83-03-01	トヨタ自動車 (豊田自動織機製作所製) 車輪式トラクタショベル SDK 5 ほか	'83.1 新機種
----------	---	--------------

300 kg 積から 800 kg 積まである ジョブサンシリーズの中間機種として開発された最大荷重 540 kg のスキッドステア方式小型 4×4 駆動車である。無段階変速のできる HST 駆動を採用し、荷こぼれ防止のセルフレベルリングシステム、粘着土も放出しやすいシャープダンピング機構、警告ブザー付シートベルト等を標準装備している。各種アタッチメントの交換で多目的作業をこなす。別に軽量化された J-SDK 5 型も用意されている。



写真—4 トヨタ SDK 5 マルチローダ

表—4 SDK 5 ほかの主な仕様

バケット容量	0.22 m ³	全長×全幅	2,600×1,200 mm
車両重量	1.7(1.53) t	走行速度	9.5(9.0) km/hr
エンジン出力	25 PS/2,300 rpm	最大けん引力	1.55(1.4) t
常用荷重	410 kg	最小回転半径 (バケット)	1.7 m
ダンピング クリアランス	2,120 mm	走行駆動方式	4×4
ダンピング リリーチ	370 mm	タイヤサイズ	27×8.5-15-4 PR

(注) SDK 5、J-SDK 5 の仕様を示すが、両者で数値の異なるものは () 内に J-SDK 5 を記した。

83-03-02	小松製作所 車輪式トラクタショベル 530 B	'83.2 モデルチェンジ
----------	-------------------------------	------------------

ユーザニーズを取り入れて走行安定性や運転居住性を改良した中型ホイールローダである。従来機よりホイールベースを 125 mm 延長したため転倒荷重が大きく、また走行時のピッチングも減少し、作業時および走行時の安定性が向上している。標準装備のエアコンで加圧されたキャブ内部はほこりや騒音を防ぐので快適な運転が行える。このほか、前後輪別系統のブレーキ回路や緊急回路として作動するパーキングブレーキなど安全性にも留意されている。



写真—5 小松 530B ペイローダ

表—5 530B の主な仕様

バケット容量	2.3 m ³	軸距×輪距	2,870×1,985 mm
運転整備重量	12.67 t	走行速度	(前進) 30.4 km/hr
定格出力	152 PS/2,500 rpm	最大けん引力	11.8 t
常用荷重	4 t	最小回転半径 (外側)	6.33 m
ダンピング クリアランス	2,645 mm	走行駆動方式	4×4
ダンピング リリーチ	1,070 mm	タイヤサイズ	20.5-25-12 PR

▶運搬機械

83-04-01	日立建機 クローラキャリア CH-M 10-2, CH-M 15-2	'83.1 モデルチェンジ
----------	--	------------------

狭い現場や不整地、泥ぬい地での土砂、資材等の運搬に数多く使われてきた小型ダンプキャリアのスタイル一新させた新型機である。荷台形状改良、トラックフレーム、シュー等の材質強化で耐久性を向上させ、合わせてベッセルの泥はけ性、居住性の向上を図っている。また操



写真—6 日立 CH-M 15-2 クローラキャリア

新機種ニュース

向抵抗の少ない両端テーパシユを用い、上ローラ採用で泥はけをよくした広幅三角シユ付の CH-M 15-2 超湿地型も新たにオプション化された。

表-6 CH-M 10-2 ほかの主な仕様

	CH-M 10-2	CH-M 15-2
最大積載量(t)	2.0 (1.7)	2.5 [2.3]
機械重量(kg)	1,505 (1,950)	1,610 [1,720]
エンジン出力(PS/rpm)	11/3,200	13/3,200
クレーン能力(kg×m)	(980×1.5)	—
全長×全幅(mm)	2,980×1,400 (3,105×1,690)	2,980×1,400 [2,980×1,590]
荷台容量(山積) (m³)	1.0 (0.82)	1.1 [1.04]
走行速度(km/hr)	4.7	7.0 [4.7]
接地圧 空車時/積載時 (kg/cm²)	0.22/0.51(0.28/0.53)	0.2/0.49[0.12/0.29]

(注) 表中 () はクレーン付, [] は超湿地型の仕様を示す。

83-04-02	三菱農機 ホイールキャリア DD 180	'83.1 新機種
----------	-------------------------	--------------

最大積載量 1.8 t の 8 輪全輪駆動式キャリアである。応用製品として 980 kg ぶりのクレーン付と三転ダンプ型も同時に発売された。前進 5 段、後進 2 段の変速が 1 本のレバーで操作でき、また 4 速、5 速にはシンクロメッシュを採用したため、運転が容易である。ブレーキは前後進ともサーボ力が働く湿式ディスクタイプで操作力が小さい。足回りはサイドプロテクタ付の大型土木タイヤで耐久性が期待できる。なお、ハンドクラッチが装備されているので危険な急斜面などでは歩行運転が可能である。



写真-7 三菱農機 DD 180 ダンプ

表-7 DD 180 の主な仕様

最大積載量	1.8 t	最小回転半径	1.8 m
機械重量	1,250 kg	走行速度	14.9 km/hr
最大出力	16 PS/2,600 rpm	登坂能力	30°
荷台容量	平積 0.67 m³	走行駆動方式	8×8
全長×全幅	3,005×1,540 mm	タイヤサイズ	22×10.00-10-6 PR

83-04-03	北越工業 ホイールキャリア HC 18 W-M	'83.1 新機種
----------	-------------------------------	--------------

従来機の HC 18 W-H (1.6 t 積) の全油圧式に対して、機械駆動式で荷台容積を増大した新鋭機である。前進 5 段、後進 2 段の変速機 (4, 5 速はシンクロメッシュ式) とフートアクセルの装備により乗用車の操作感覚で運転が行える。また利きのよい湿式ディスクブレーキとともに、クラッチを一杯に踏込まないとエンジンがスタートしないセーフティスイッチを装備し、安全性にも留意されている。なお応用製品として 980 kg ぶりのクレーン付と三転ダンプ型が用意されている。



写真-8 北越 HC 18 W-M ダンプキャリア

表-8 HC 18 W-M の主な仕様

最大積載量	1.8 t	最小回転半径	1.8 m
運転整備重量	1,250 kg	走行速度	14.9 km/hr
定格出力	16 PS/2,600 rpm	登坂能力	30°
荷台容積	平積 0.67 m³	走行駆動方式	8×8
全長×全幅	3,005×1,540 mm	タイヤサイズ	20×10.00-10-6 PR

▶ クレーンほか

83-05-03	多田野鉄工所 トラック搭載型クレーン TM-30 ZA シリーズ	'83.1 新機種
----------	--	--------------

表-9 TM-30 ZA シリーズの主な仕様

	TM-30 ZHMA	TM-30 ZHA	TM-30 ZA
つり上げ能力 (t×m)	2.9×2.25	2.9×2.25	2.9×2.25
ブーム長さ (m)	3.37~9.79	3.28~7.53	3.23~5.38
最大地上揚程 (m)	10.7	8.6	6.6
最大作業半径 (m)	9.61	7.35	5.2
フック巻上速度 (m/min)	15.25 (4 層 4 本掛)	15.75 (4 層 4 本掛)	15.75 (4 層 4 本掛)
旋回速度 (rpm)	2.5	2.5	2.5
架装トラック	3~3.5 t 車	3~3.5 t 車	3~3.5 t 車

新機種ニュース

3~3.5 t 車架装用の 2.9 t ぶりで、高所作業用の 4 段ブームのほか、3 段、2 段ブーム、さらに玉掛けとクレーン操作を 1 人でできるリモコンクレーンを加えたミニクレーンシリーズである。

強度バランスを考えたフレーム構造により架装スペースも小さく、起伏時のふとこを広くし長尺物荷役も楽にこなせる。旋回装置にはスイングベアリング、ウォーム減速機を採用し、旋回力が大きく、操作性もすぐれている。



写真-9 多田野
TM-30 ZHMA
ミニクレーン

▶せん孔機械およびトンネル掘進機

83-07-01	日立建機 れき破碎型泥水加压シールド掘進機 2.68 mφ	'83.2 新機種
----------	----------------------------------	--------------

機体前面カッタドラムに取付けたローラビットで玉石をある程度小割りし、さらに機内泥水室に設けた油圧ジャッキ式ジョークラッシャで流体輸送可能な 50 mm 以下にしながら能率よく掘進できる機構を持つ泥水加压型機で、大日本土木との共同開発によるものである。クラ



写真-10 日立建機クラッシャ付泥水加压
シールド掘進機

表-10 れき破碎型泥水加压シールド掘進機の主な仕様

シールド外径	2,682 mm	機内クラッシャ	
機長	4,870 mm	供給口寸法	360×210 mm
ジャッキ推進力	640 t	打撃数	150 回/min
カットトルク	51 t・m	処理能力	10 t/hr

ッシャ用油圧シリンダは泥水室外にあるため故障にくく、メンテナンスも容易であり、またクラッシャ打撃数をあげて破碎能力も大きくとっている。

▶原動機ほか

83-16-03	本田技研工業 エンジン発電機 EB 1200 X ほか	'83.3 新機種
----------	-----------------------------------	--------------

低燃費、低騒音 (64~66 dB(A)/7 m) の 4 サイクル OHV 新ガソリンエンジン搭載の新製品である。新メカ式デコンプとトランジスタ点火採用で始動性を向上させ、2 軸ガバナとトランジスタ自動電圧調整機構により常に安定した電気の供給を図っている。エンジン焼付防止のオイルアラート機構、堅牢なフルフレーム、大容量燃料タンクを装備し、交直流両用の EM 型では燃費と騒音をさらに低減させるオートスロットル機構等を備えている。



写真-11 ホンダ EM 2000 X エンジン発電機

表-11 EB 1200 X ほかの主な仕様

	EB 1200 X	EB 1500 X (EM 1500 X)	EB 2000 X (EM 2000 X)
発電機出力			
AC 100 V 50 Hz	1 kVA	1.3 kVA	1.7 kVA
同 60 Hz	1.2 kVA	1.5 kVA	2 kVA
DC 12 V	—	(8.3 A)	(8.3 A)
エンジン出力	2.7 PS/ 3,600 rpm	3.8 PS/ 3,600 rpm	3.8 PS/ 3,600 rpm
寸法	505×420×420 mm		
乾燥重量	37 kg	40.5(41.5) kg	43(44) kg

(注) () 内は EM 型のみの仕様値を示す。

文献調査

文献調査委員会

コンクリート構造物における ポストテンション材の防護

"Protecting post-tensioning tendons
in concrete structures"

by Morris Schupack

Civil Engineering—ASCE

December 1982

プレストレストコンクリートの緊張材の腐蝕は、まれではあるが、いったん生じると修復に相当の経費を要する。ところが、この腐蝕はちょっとした工夫により相当回避できる。

本文は、この緊張材の腐蝕を防止するためのいくつかの新しい考え方と詳細な施工上の配慮事項について述べたものである。

理論と実際

プレテンションおよびポストテンションのコンクリートにおいて、PC 鋼材が密なポルトランドセメントやグラウトで完全に覆われるようによく施工されている場合には、有害物質の侵入やクラックの発生などによって PC 鋼材が腐蝕を受けることはない。一般に、プレテンションのコンクリート部材は十分な品質管理体制のもとで工場生産されるため比較的 PC 鋼材の腐蝕の問題は少ない。一方、ポストテンションのコンクリート部材は主に現場打ちにより造られるため、PC 鋼材を防護するシースを破損しないよう特に注意を要する。概して、接着された鋼材および防水グリースでよく被覆されたボンドなし PC 鋼材は比較的良好な品質を保っている。

図-1、図-2 には、付着と付着なしの各々の場合について、実際に生じ得る典型的な欠陥のいくつかをまとめて示しているが、一般にはこれらのうちの一つないしいくつかの組合せが原因となって緊張材の腐蝕が生じている。

緊張材を付着させた場合

ボンド付緊張材の場合、グラウチングが適切に施工されていれば急激な破壊はまれである。多くの破壊はグラウトが途切れた部分で生じている。そのほか、定着装置のよく密閉されていない部分から浸入してくる有害物質による腐蝕破壊がある。また、これはたまたまシースの上部に形成されたブリージングによる空気を通って緊張材全長に及んでいることもある。そのほか、コンクリートの表面から緊張材までの間隔（被り）が狭く、通気性がある場合に塩化化合物や硫化水素がコンクリート内部を浸入してきて腐蝕を生じたり、防護の不十分な定着装置部が腐蝕したりすることもある。結局、図-1 に示したような欠陥による緊張材の腐蝕を防止するためには、設計の段階においてはクラックの発生を防止し、しかもコンクリートを密に打設し、十分な被りを有するように配慮すべきである。

さらに、施工の段階においてはグラウチングが重要である。現在、グラウチングの技術が向上してきており、ここにも応用されてきているが、通常のセメントモルタルをグラウト材として用いる限り、図-1 に示すブリージングによる空気を完全になくすることはできない。なぜなら、グラウト材が注入時にストランドやワイヤ間を通過する際、セメント粒子と水との分離、すなわち、フィルタ効果が生じるためである。これらを改善するた

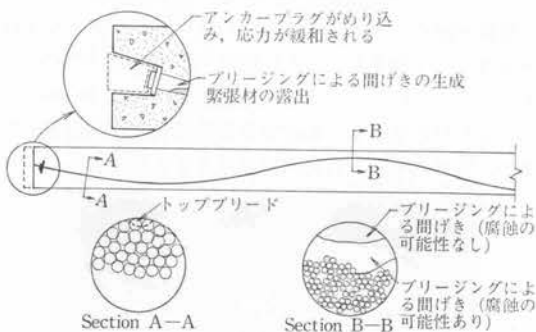


図-1 付着された緊張材の欠陥の例

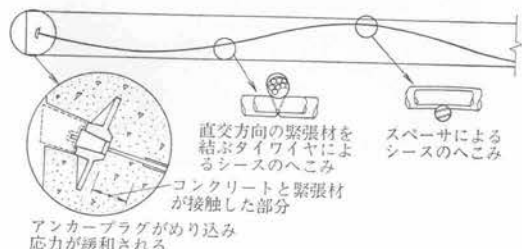


図-2 付着なしの緊張材の欠陥の例

文献調査

めには膨張剤およびブリージングを抑制するための添加剤を用いるのが有効である。

ボンドなし緊張材の場合

ボンドなし緊張材の場合、これがいったん腐蝕により破断すると、その PC 部材は一瞬にして破壊し、しかも引張力の解放により緊張材がはね出し、人命に危害を及ぼす事態も生じうる。したがって、この場合にはより入念に緊張材の腐蝕の防護策に配慮しなければならない。

図-2 はボンドなし PC 部材の欠陥の実例である。米国においてはボンドなし PC 部材が主流であるが、確固たる品質管理規定がないままに過当競争が行われているのが実情である。したがって、施主あるいは設計者の中には、このような現状に対し長期的な経済性について疑問視する向きもある。

たとえば、現状で単鉄筋緊張材に通常用いられている 0.6 mm 厚のプラスチックシースをその 2 倍の厚みにして定着装置部の保護工を行っても、そのコストは全体のわずか 0.3% 程度しか増加しない。しかし、通常の厚みのシースを使用することにより構造部材が腐蝕した場合には、その補修は困難で、かつ高価なものになる。しかも、うすいプラスチックシースは打設時においてすでに破損している例もある。結局、ボンドなしの場合、スペーサあるいはタイワイヤなどの部分で容易に破損しないような厚い剛なシースを用いることが大切である。

また図-2 に示したようにシースの端部と定着部との間にギャップが存在することも危険である。この場合、緊張材にストレスをかけるとプラグがめり込み、コンクリートとの付着がはずれ、この部分にすき間が生じる。そうすると、たとえシース中にグリースを十分に注入していてもその防護効果は半減する。したがって、この部分には緊張材を完全にカバーするためのシース連結具を用いることが肝要である。

絶縁装置

緊張鉄筋は上述の原因のほか、通電によっても腐蝕が生じる。したがって、著者は緊張鉄筋の両端部を絶縁するために付着装置をプラスチックのカバーで被覆することを提案している。これは、電気的な絶縁のほかに、端部からの水あるいは有害物質の侵入も同時に防ぐ効果がある。結局、肉厚のあるプラスチックシースと付着装置部のカバーを用いることにより緊張材の腐蝕は相当克服されると著者は考えている。

(委員：松尾 修)

大規模掘削における
圧縮リングの適用

“Compression rings support
deep cut”

Civil Engineering—ASCE
December 1982

大規模な掘削（オープンカット工法による）を行ってポンプ場などを建設する際、掘削内部に建物を構築するため土留工に水平切梁を架設できない場合が多い。そこで、この問題に対処する一つの方策としてコンクリート製の円形圧縮梁が考案された。

本稿では Ohio 州 Cleaveland のポンプ場建設における本工法の適用例を紹介している。

工法の選定

開削工法は地盤の緩みなどに起因して隣接する構造物および道路などに沈下の被害を及ぼすことが多く、また一般にはシートパイルを水平切梁で支持する土留工が用いられる。しかし、本工事では工法選定上次のような制約条件を考慮する必要があった。

① 掘削内部に水平切梁を用いるとポンプ場を構築するのに障害となる。

② 掘削が大規模（内径 45.7 m、深さ 24.4 m）であるため切梁を使用することは困難である。

③ アースアンカー工法は地盤が緩いことや経済性の面で適当でない。

④ ポンプ場の設計形状から掘削断面形状は深度方向に矩形から円形（内径 45.7 m）と変化する。

⑤ 地盤は比較的高含水比の軟弱なシルト質粘性土である。

以上のことを考慮して本工事ではシートパイルと圧縮リングを採用することとした。

(83 頁につづく)

統計

調査部会

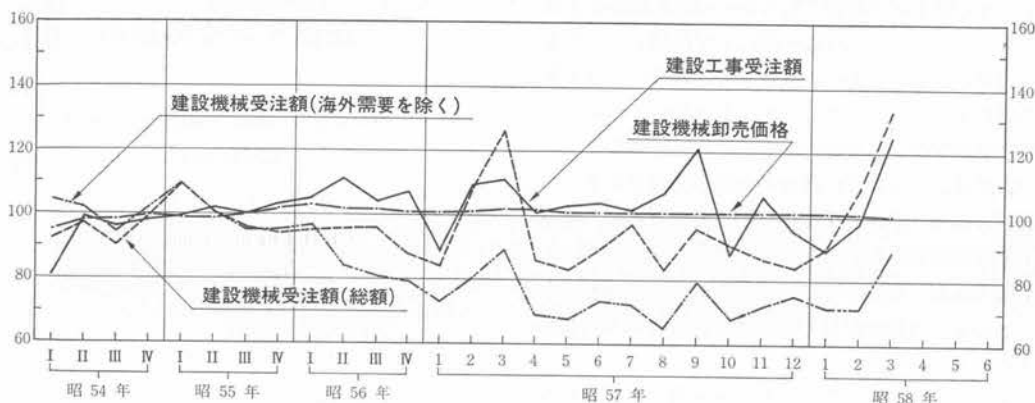
建設工事受注額・建設機械受注額・建設機械卸売価格の推移

指数基準：昭和55年平均=100

建設工事受注額：建設工事受注調査(A調査第1次43社)季節調整済……………建設省

建設機械受注額：機械受注実績統計(建設機械企業数26)……………経済企画庁

建設機械卸売価格指数：卸売物価指数(建設機械)……………日本銀行



建設工事受注(第1次43社分)(受注高)——季節調整済

(単位：億円)

昭和年月	總計	発注者別				工事種類別		未消化工事高	施工高
		民間		官公庁					
		計	製造業		非製造業	建築	土木		
54年	83,619	41,525	8,828	32,697	36,839	45,201	38,418	73,717	81,006
55年	90,175	48,307	11,146	37,161	36,277	51,556	38,620	75,919	91,766
56年	96,837	52,875	12,534	40,340	37,180	56,897	39,940	81,849	95,848
57年	94,098	52,808	10,955	41,853	33,030	55,931	38,167	85,996	94,868
57年 3月	8,316	5,064	966	4,054	2,879	4,848	3,332	87,878	7,372
4月	7,569	3,627	880	2,879	3,113	4,105	3,542	83,156	7,926
5月	7,749	4,225	984	3,251	2,968	4,602	3,132	83,236	7,989
6月	7,844	4,005	816	3,200	3,057	4,400	3,388	82,981	8,167
7月	7,669	4,082	890	3,102	2,833	4,322	3,246	88,750	8,059
8月	8,036	4,261	974	3,242	3,028	4,642	3,417	83,850	7,915
9月	9,087	5,155	1,066	4,069	3,002	5,788	3,435	85,671	8,019
10月	6,625	4,001	723	3,247	2,112	3,997	2,752	85,826	7,813
11月	8,002	4,861	966	3,819	2,459	4,927	3,121	85,645	7,943
12月	7,141	4,361	976	3,481	2,301	4,733	2,353	85,914	7,598
58年 1月	6,715	3,298	580	2,752	3,076	3,943	3,031	85,480	7,773
2月	7,385	3,782	687	3,132	3,323	3,987	3,434	81,365	7,474
3月	9,374	5,551	—	—	3,052	—	—	—	—

58年3月は速報値

建設機械受注実績

(単位：億円)

昭和年月	54年	55年	56年	57年	57年3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	58年1月	2月	3月
総額	9,484	10,056	9,434	9,340	1,054	723	692	742	814	697	803	765	733	708	755	907	1,118
海外需要を除く	2,815	3,435	3,776	4,466	565	341	316	339	416	339	368	392	335	292	356	513	627
建設機械受注額	6,669	6,621	5,658	4,874	489	382	376	403	398	358	435	373	398	416	399	394	491

建設機械卸売価格指数

昭和年月	54年平均	55年平均	56年平均	57年平均	57年3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	58年1月	2月	3月
建設機械(9品目)	97.8	100.0	101.9	101.1	101.5	101.7	101.3	101.4	101.1	101.0	101.1	100.7	100.8	100.7	101.2	100.8	100.3
掘削機(1品目)	100.2	100.0	102.0	101.3	101.7	102.1	101.5	101.8	101.5	101.4	100.7	100.7	100.7	100.7	101.4	100.7	100.0
建設用トラック	95.1	100.0	103.1	103.1	103.1	103.1	103.1	103.1	103.1	103.1	103.1	103.1	103.1	103.1	103.1	103.1	103.1

(注) 1. 昭和54年～昭和56年は四半期ごとの平均値で図示した。

2. 「建設工事受注額」の大手43社のシェアは約18%前後である。

行事一覧

(昭和 58 年 4 月 1 日～30 日)

理 事 会

日 時：4 月 23 日 (土) 17 時～
出席者：加藤三重次会長ほか 68 名(うち委任状出席者 21 名)，その他監事ほか 38 名

議 題：①昭和 57 年度事業報告承認の件 ②同決算報告承認の件 ③昭和 58 年度事業計画(案)に関する件 ④同予算(案)に関する件 ⑤各支部の昭和 57 年度事業報告・同決算報告承認の件および昭和 58 年度事業計画(案)・同予算(案)に関する件

運 営 幹 事 会

日 時：4 月 19 日 (火) 15 時～

出席者：渡辺和夫幹事長ほか 33 名
議 題：①昭和 57 年度決算書について ②理事会提出資料の補正について

広 報 部 会

■機関誌編集委員会

日 時：4 月 13 日 (水) 12 時～
出席者：渡辺和夫委員長ほか 22 名
議 題：①昭和 58 年 6 月号(第 400 号)原稿内容の検討、割付 ②同 8 月号(第 402 号)の計画

■昭和 58 年度建設機械展示会

期 間：4 月 14 日 (木)～18 日 (月)
場 所：札幌市北海道立産業共進会場
入場者：約 17,800 名
出品社：46 社 (596 点)，パネル展示

文 献 調 査

(81 頁より)

設 計 方 法

圧縮リングの設計において開削過程(順序)を考慮して局所的な集中荷重および様々な水平土圧を想定するとともに熱応力の影響も加味して電子計算機による計算および解析を行った。

施 工 方 法

図-1 に掘削孔および圧縮リングの断面図を示す。この図において、地表面から 9.1m の範囲はのり切オープンカットを行い、それ以深はシートパイルと圧縮リングによって土留を行った。使用した圧縮リングは高さ 0.9m、幅 1.5m の鉄筋コンクリート製であり、これを掘削過程に沿って約 3.6m の間隔で設置した。

(委員：塚田幸広)

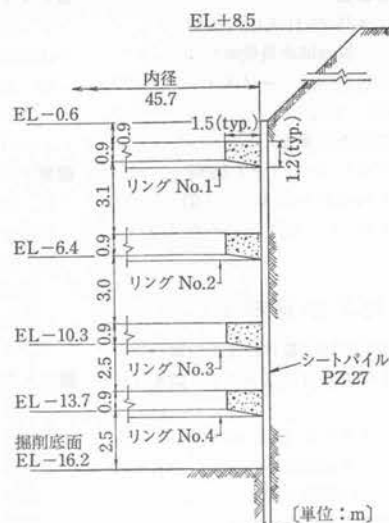


図-1 掘削孔と圧縮リング断面図

21 点

■文献調査委員会

日 時：4月15日（金）10時半～
出席者：千田昌平委員長ほか5名
議 題：機関誌7月号掲載原稿について

機 械 技 術 部 会

■建設機械用電装品計器研究委員会電装品分科会幹事会

日 時：4月6日（水）14時～
出席者：高橋四郎委員長ほか2名
議 題：58年度事業の進め方について

■油圧機器技術委員会スクーリング分科会

日 時：4月21日（木）10時～
出席者：吉田邦彦委員長ほか8名
議 題：油圧スクーリング開催打合せ

■シールド掘進機械技術委員会幹事会

日 時：4月22日（金）13時半～
出席者：相原正之委員長ほか7名
議 題：シールド仕様書様式（案）の検討

■コンクリート機械技術委員会コンクリートポンプ・トラックミキサ分科会

日 時：4月22日（金）13時半～
出席者：三浦満雄委員長ほか9名
議 題：①用語の統一について ②性能表示基準の検討

■揚排水ポンプ設備技術委員会幹事会

日 時：4月25日（月）13時～
出席者：長田忠良委員長ほか8名
議 題：「適当な排水ポンプ設備の検討」の校正

■建設機械用電装品計器研究委員会計器分科会幹事会

日 時：4月25日（月）14時～
出席者：高橋四郎委員長ほか3名
議 題：建設機械サービスマータの規格（案）の検討

■荷役機械技術委員会

日 時：4月27日（水）14時～
出席者：村松貞夫委員長ほか21名
議 題：58年度事業の進め方について

施 工 技 術 部 会

■建設工事排水処理委員会濁水対策ハンドブック作成委員会ワーキング第4グループ

日 時：4月6日（水）12時半～
出席者：古川恒雄分科会長ほか3名
議 題：最終原稿の調整

■場所打抗委員会第2分科会

日 時：4月12日（火）10時～
出席者：五十嵐伊三郎分科会長他5名

議 題：改訂原稿の審議

■建設工事排水処理委員会濁水対策ハンドブック作成委員会幹事会

日 時：4月22日（金）10時～
出席者：中村靖雄幹事ほか6名
議 題：1次原稿の検討

■場所打抗委員会第3分科会

日 時：4月27日（水）13時半～
出席者：原 久分科会長ほか3名
議 題：原稿の整理

■建設工事排水処理委員会濁水対策ハンドブック作成委員会幹事会

日 時：4月28日（木）13時半～
出席者：中村靖雄幹事ほか7名
議 題：第1次原稿の検討

整 備 技 術 部 会

■整備実態調査委員会小委員会

日 時：4月4日（月）14時～
出席者：橋本正一幹事ほか6名
議 題：実態調査結果のとりまとめ原稿作成打合せ

■建設機械整備ハンドブック委員会

日 時：4月7日（木）10時～
出席者：二宮嘉弘幹事ほか8名
議 題：エンジン編の原稿審議

■整備技術部会幹事会

日 時：4月21日（木）14時～
出席者：柴田敬蔵部会長ほか3名
議 題：産業分類について

■建設機械整備ハンドブック委員会

日 時：4月26日（火）10時～
出席者：中沢秀吉幹事ほか5名
議 題：エンジン編の原稿審議

I S O 部 会

■第4委員会

日 時：4月6日（水）14時～
出席者：渡辺 正委員長ほか6名
議 題：①Terminology の ISO 規格における Base machine ②Basic model, Equipment の定義について

■第3委員会

日 時：4月8日（金）13時半～
出席者：森木泰光委員長ほか8名
議 題：①6月2日のイギリス会議議題項目についての検討 ②同日本から提案する議題について ③同出席者について

■第1委員会

日 時：4月14日（木）14時～
出席者：大橋秀夫委員長ほか12名
議 題：①TC 127/SC 1 関係業務の整理 ②5月末のイギリス会議議題項目について ③ISO 7546 ショベルバケットの定格容量修正案の再審議 ④ISO 7464 けん引力測定方法

修正案の審議

■第2委員会

日 時：4月26日（火）14時～
出席者：瀬田幸敏委員長ほか9名
議 題：5月末のイギリス会議の関係文書の検討

標準化会議および規格部会

■重ダンプトラック性能試験方法 JIS 原案作成委員会

日 時：4月21日（木）13時半～
出席者：野村昌弘委員長ほか8名
議 題：重ダンプ性能試験方法 JIS 原案の見直し

業 種 別 部 会

■製造業部会幹事会

日 時：4月5日（火）12時～
出席者：酒井智好部会長ほか25名
議 題：①昭和57年度事業報告書（案）、58年度事業計画書（案）について ②昭和58年度製造業関係役員候補者の推せんについて

■建設業部会幹事会

日 時：4月8日（金）12時～
出席者：横山 泰部会長ほか26名
議 題：①昭和57年度事業報告書（案）、58年度事業計画書（案）について ②昭和58年度建設業関係役員候補者の推せんについて

■リース・レンタル業部会

日 時：4月11日（月）13時～
出席者：西尾 晃部会長ほか11名
議 題：役員改選について

■サービス業部会

日 時：4月20日（水）14時～
出席者：柴田敬蔵部会長ほか9名
議 題：①整備実態調査委員会の経過報告 ②情報交換

道路雪害対策
調査研究専門部会

■幹事会

日 時：4月8日（金）12時～
出席者：田中康之部会長ほか9名
議 題：報告書内容の検討

国際協力専門部会

■国際協力専門部会

日 時：4月19日（火）12時～
出席者：後藤 勇幹事長ほか19名
議 題：昭和58年度「建設機械整備コース」講師打合せ

支部行事一覧

北海道支部

■幹事会

日時：4月7日（木）14時～
出席者：鈴木健元幹事長ほか10名
議題：①昭和57年度事業報告と決算報告 ②昭和58年度事業計画と予算（案）

■建設機械展示会実行委員会（会場班）

日時：4月8日（金）14時～
出席者：佐々木 進委員ほか11名
議題：①会場の設営 ②建設機械展示会の運営

■昭和58年度建設機械展示会（札幌）

期間：4月14日（木）～18日（月）
場所：札幌市北海道立産業共進会場
入場者：約17,800名
出品社：46社（596点）、パネル展示21点

■広報部会広報委員会

日時：4月26日（火）13時半～
出席者：岩崎量由委員長ほか5名
議題：①建設機械優良運転員・整備員被表彰者の選考 ②同表彰の実施計画

■会計監事会

日時：4月27日（水）14時～
出席者：黒崎徳三会計監事ほか4名
議題：昭和57年度会計監査

東北支部

■業務打合せ

日時：4月18日（月）10時～
出席者：樋下敏雄幹事長ほか2名
議題：運営委員会提出議題について

■幹事会

日時：4月19日（火）15時～
出席者：樋下敏雄幹事長ほか21名
議題：運営委員会提出議題について

■運営委員会

日時：4月19日（火）16時～
会場：ホテルリッチ仙台
出席者：川島俊夫支部長ほか24名
議題：①昭和57年度事業報告承認の件 ②昭和57年度決算報告承認の件 ③昭和58年度事業計画（案）に関する件 ④昭和58年度予算（案）に関する件 ⑤昭和58年度支部運営委員・監事・顧問・幹事候補者に関する件

北陸支部

■省力化委員会幹事会

日時：4月8日（金）13時半～

出席者：小越富夫幹事ほか21名
議題：①コンクリート積ブロックの検討 ②その設計・施工要領案の検討

■会計監査

日時：4月12日（火）10時～
出席者：敦井代五郎会計監事ほか4名
内容：昭和57年度下半期の会計監査

■幹事会

日時：4月15日（金）10時～
出席者：杉山 篤幹事長ほか16名
議題：①運営委員会上提議案の審議 ②支部創立記念式典各班の進捗状況について ③58年度事業について

■記念行事・出版班会議

日時：4月15日（金）10時～
出席者：栗山 弘班長ほか8名
内容：記念刊行誌の内容の最終調整

■普及部会連絡委員会

日時：4月15日（金）14時～
出席者：杉山 篤幹事長ほか11名
内容：優良運転員・整備員の表彰選考について

■説明会

日時：4月27日（水）13時半～
場所：新潟市・新潟東映ホテル
演題と講師：噴射攪拌工法（軟弱地盤の改良）について（建設省土木研究所機械施工部長千田昌平および日本建設機械化協会建設機械化研究所研究第二部長安達逕治）

聴講者：220名

■出版班打合会議

日時：4月30日（土）10時～
出席者：中邨 脩幹事ほか5名
内容：記念刊行誌（別冊分）の資料の検討、調整

中部支部

■広報部会第1分科会

日時：4月7日（木）15時～
出席者：西田孝一主査ほか4名
議題：昭和58年度建設事業説明会の詳細打合せについて

■昭和58年度建設事業説明会

日時：4月20日（水）10時半～
場所：昭和ビル9Fホール
参加者：83名
内容：①建設省中部地方建設局管内の建設事業について（河川関係：岡田 朋河川部長、道路関係：福井迪彦道路部長） ②水資源開発公団中部支社管内の建設事業について（細谷信行建設部長） ③日本道路公団名古屋建設局管内の建設事業について

（上條彰八朗企画調査課長）

■幹事会

日時：4月22日（金）15時～
出席者：畑野 仁幹事長ほか15名
議題：①昭和57年度事業報告、決算報告について ②昭和58年度事業計画（案）、予算（案）について ③第26回通常総会について ④部会設置について

■会計監事会

日時：4月28日（木）16時～
出席者：赤津 敏会計監事ほか3名
議題：昭和57年度会計監査

関西支部

■建設機械整備技能検定に関する特別講習会

日時：4月10日（日）9時～
会場：兵庫総合高等職業訓練校
受講者：83名

内容：建設機械の種類、構造、用途

■技術部会第26回トンネル施工機材委員会

日時：4月19日（火）13時半～
出席者：太田秀樹委員長ほか18名
議題：①トンネル工法における集塵機の機能とその環境について ②リサイクルおよび密閉サイクルディーゼル機関について ③トンネル施工機材アンケート結果に基づく問題点の列挙および当委員会でとりあげるべきテーマの検討

■会計監事会

日時：4月20日（水）14時～
出席者：浜田甚信会計監事ほか3名
議題：昭和57年度会計監査

■建設機械整備技能検定に関する特別講習会

日時：4月24日（日）9時～
会場：兵庫総合高等職業訓練校
受講者：83名

内容：エンジン一般、油圧一般

中国支部

■会計監事会

日時：4月7日（木）15時～
出席者：大田孝博会計監事ほか3名
議題：昭和57年度決算書類会計監査

■幹事会

日時：4月13日（水）16時半～
場所：「のっぽ」会議室
出席者：岡崎治義幹事長ほか25名
議題：①昭和57年度事業報告案、決算報告案について ②昭和58年度事業計画書案、予算書案について ③昭和58年度優良建設機械運転員

・整備員の表彰者推せん状況について
④昭和 58 年度幹事長および幹事の候補者について

■新工法発表会

日 時：4 月 15 日（金）13 時半～
場 所：広島 YMCA
参加者：110 名
内 容：たて込み簡易土留工法と積算方法について

■30 周年記念誌出版小委員会

日 時：4 月 26 日（火）15 時～
出席者：白井忠夫幹事ほか 3 名
議 題：「30 年のあゆみ」記念誌編集原稿整理について

四 国 支 部

■会計監査

日 時：4 月 5 日（火）13 時～
出席者：三野守造会計監事ほか 3 名
内 容：昭和 57 年度会計監査

■常任運営委員会

日 時：4 月 14 日（木）15 時～
出席者：石原 寿副支部長ほか 7 名
議 題：昭和 58 年度役員選任について

■幹事会

日 時：4 月 19 日（火）15 時～
出席者：角谷 博幹事長ほか 25 名
議 題：昭和 57 年度事業報告、同会計報告、58 年度事業計画、同予算について

■運営委員会

日 時：4 月 25 日（月）15 時～
出席者：石原 寿副支部長ほか 29 名
議 題：昭和 57 年度事業報告、同会計報告、58 年度事業計画、同予算について

九 州 支 部

■技術部会委員会

日 時：4 月 5 日（火）15 時～
出席者：上野金義委員長ほか 9 名

議 題：昭和 58 年度行事予定について

■会計監事会

日 時：4 月 6 日（水）13 時半～
出席者：吉田 保会計監事ほか 2 名
議 題：昭和 57 年度会計監査

■第 1 回幹事会

日 時：4 月 7 日（木）15 時～
出席者：北川原 徹幹事長ほか 14 名
議 題：①昭和 57 年度事業報告ほか本部理事会提出資料について審議
②優良建設機械運転員・整備員の推せん状況について ③第 1 四半期の行事予定について

■広報部会委員会

日 時：4 月 25 日（月）11 時～
出席者：吉田 信部会長ほか 10 名
議 題：①5 月～7 月の行事予定について ②会員の増強について

編 集 後 記



本誌「建設の機械化」は本号をもって 400 号を迎えることとなりました。本協会の設立が昭和 24 年 3 月でありますので、満 35 年目に入ったところであります。400 号の歴史はそのまま建設事業の戦後史であり、我が国の建設機械の発展経緯が

つぶさに各号に刻み込まれ、貴重な資産となりました。これはひとえに先輩諸氏の努力のたまものと深く敬意を表する次第であります。

発刊 400 号を迎えるにあたって我々編集担当は鳩首を集め協議を行ったのですが、やはり一つの区切りであるので、300 号の例に習って 300 号から 400 号までの間に本誌の編集にたずさわられた先輩各位から一文をいただくこととして、400 号記念号とすることとしました。

また、最近アスファルト舗装のサイクリングについて盛んに研究が進められ、特にサーフェスリサイクルについては多数の舗装会社が、独

自の機械を一斉に開発し、まさにサーフェスリサイクル元年の感があります。そこで本号では、これら各社の機械の紹介と発注者側の見解、海外の現況などを含めて特集号としてまとめました。各執筆には年度末のご多忙中のところ貴重なご意見、報文をいただき厚くお礼申し上げます。

今年度も公共事業費は 55 年度以来 4 年続きのゼロシーリングで、梅雨の空のごとく頭上の暗雲はなかなか晴れませんが、皆様方のご健康と一層のご活躍をお祈り申し上げます。（渡辺和，牧，今城）

No. 400

「建設の機械化」

1983 年 6 月号

〔定価〕1部 550 円
年間 6,000 円（前金）

昭和 58 年 6 月 20 日印刷 昭和 58 年 6 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 大沼 光靖

発行所

社団法人 日本建設機械化協会

〒105

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

建設機械化研究所 〒417 静岡県富士市大淵 3154 (吉原郵便局区内)

北海道支部 〒060 札幌市中央区北 3 条西 2-6 富山会館内

東北支部 〒980 仙台市国分町 3-10-21 徳和ビル内

北陸支部 〒951 新潟市東堀通六番町 1061 中央ビル内

中部支部 〒460 名古屋市中区栄 4-3-26 昭和ビル内

関西支部 〒540 大阪市東区谷町 1-50 大手前建設会館内

中国支部 〒730 広島市中区八丁堀 12-22 築地ビル内

四国支部 〒760 高松市福岡町 4-28-30 小竹ビル内

九州支部 〒810 福岡市中央区舞鶴 1-1-5 舞鶴ビル内

取引銀行三菱銀行銀座支店

振替口座東京 7-71122 番

電話 (0545) 35-0212

電話 (011) 231-4428

電話 (0222) 22-3915

電話 (0252) 24-0896

電話 (052) 241-2394

電話 (06) 941-8845

電話 (082) 221-6841

電話 (0878) 21-8074

電話 (092) 741-9380

印刷所 株式会社 技報堂 東京都港区赤坂 1-3-6

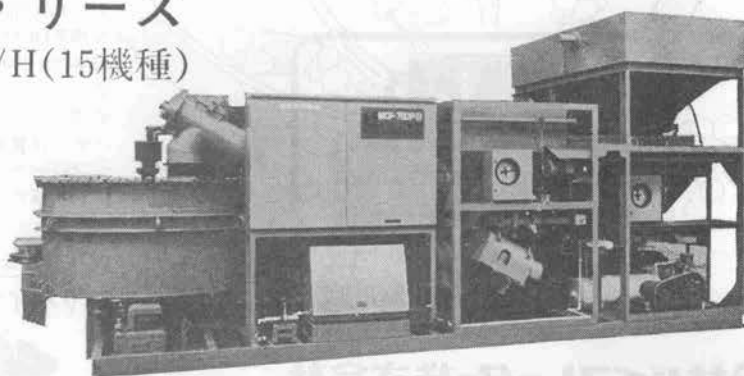
コンパクトで計量精度は抜群…

丸友の移動式生コンステント

製造・販売・リース

生産量 10～90 m³/H(15機種)

電子制御自動式
及び簡易自動式



(工事の内容により御選定下さい)



丸友機械株式会社

本 社	名古屋市東区泉一丁目19番12号
〒 461	電話 <052> (951) 5 3 8 1 代
東京営業所	東京都千代田区神田和泉町1の5
〒 101	ミツバビル 電話<03>(861)9461代
大阪営業所	大阪市浪速区芦原2丁目3の8
〒 556	山下ビル 電話<06>(562)2961代
春日井工場	愛知県春日井市宮町73番地
〒 486	電話<0568>(31) 3 8 7 3 代

タワークレーン・レンタルのパイオニア

レンタル・組立・解体・点検・整備をシステム化。あなたは使うだけ!

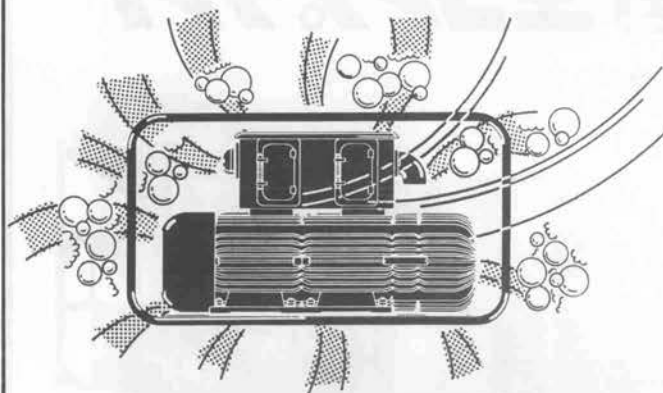


日本住宅産業リース株式会社

本社：東京都千代田区三崎町1-3-12(〒101) 電話03-295-7511代
支店：大阪市西区西本町1-2-8(〒550) 電話06-532-3166代

塵・水分・シャットアウト

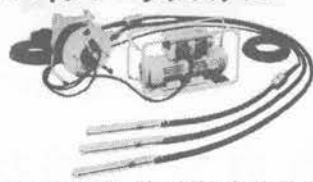
悪条件を克服する 全閉型コンバータ



48V高周波バイブレータはコンクリート施工の中心機種になりつつあります。使用電圧48Vなので安全性が高く、軽量なので操作性にすぐれたHMF型内部振動機。堅牢で大遠心力を誇るHKM型振動モータ。そしてこれらに3相48V200/240Hzの電源を供給する全閉外扇型コンバータ(HFC-CB型)。コンバータとバイブレータをつなぐ専用コードリール。

ハヤシは豊富な現場経験にもとづいた48Vバイブレータシステムを提唱し、作業現場の安全と生産性向上のお役に立ちたいと思っています。

時代の主流、ハヤシの高周波 48Vバイブレータシステム



新型コンバータの詳細、納入実績を誇る各種バイブレータについては全国の販売店、あるいは当社各営業所にお問い合わせ下さい。

④ 林バイブレータ株式会社

本社・東京支店 〒105 東京都港区浜松町1-18-5 ☎03(434)8451代
大阪支店 〒564 大阪府吹田市江の木町29-8 ☎06(385)0151代
工場 〒340 埼玉県草加市稲荷町1558 ☎0489(31)1111代

札幌営業所 ☎011(811)0993 北関東営業所 ☎0285(25)1421 広島営業所 ☎082(255)3677
盛岡営業所 ☎0196(38)6699 横浜営業所 ☎045(922)4541 高松営業所 ☎0878(82)7117
仙台営業所 ☎0222(59)0531 名古屋営業所 ☎052(914)302 九州営業所 ☎092(451)5616
新潟営業所 ☎0252(86)5611 金沢営業所 ☎0762(91)6931 鹿児島営業所 ☎0992(59)0835

鋼構造架設施工指針

B 5 上 製 定価 3000 円
(〒 300 円)

構造物の架設事故が頻発した数年前、架設工事の安全性を高めることを目的として学会内に鋼構造架設小委員会が組織され、53年5月、鋼構造架設設計指針が完成、このほどその続編というべき「施工指針」の刊行をみた。

1章 総則 2章 測量 3章 仮設構造物 4章 架設機材 5章 部材の組立 6章 架設作業 7章 定着部コンクリートの施工 8章 アースアンカーの施工 9章 架設工事の検査と記録 10章 施工精度 11章 安全と環境対策 【付属資料】Ⅰ. 仮設構造物の基礎 Ⅱ. クレーン等架設機械の説明図 Ⅲ. 鋼構架付完了後のキャンパー誤差の例 Ⅳ. ランガー桁のケーブルエレクトクション工法 Ⅴ. 多脚型鋼製煙突架設要領図

鋼構造架設設計指針

B 5 上 製 定価 3000 円
(〒 300 円)

〒 160 東京都新宿区四谷1丁目無番地 土木学会 電話 03・355・3441・振替 東京6-16828

新リサイクルシステム



コンクリート・ガラ処理の決定版!!

ポータブル
コンクリートクラッシングプラント

PCP

2大特長

破砕能力360m³/日! 《他社比較1.5~2倍》

ワンタッチでジャッキアップ!

《安全・楽々・スピーディーな作業》

《電動油圧ポンプ装備》



移動時は
ジャッキダウン



プラント稼働
時はジャッキアップ

特長

- ◆コンクリートガラ(800%×300%)を砂利状に破砕します。
- ◆タイヤ式ですから、移動が簡単です。
- ◆小型軽量で、トラック運搬が楽です。
- ◆密閉式のため露出部分がなく安全です。
- ◆密閉式のため低騒音です。(30mで77ホーン)

仕様

型 式	SC-6153
全 長	4800mm
重 量	10900kg
クラッシャー	36"×15"
電 力	200V 55kW
ベルトコンベア	5M×1、7M×1

トータルコスト低減
省資源・公害防止

営業品目

油圧・空圧アイオン/TSサイレントクラッシャー/
ハンドハンマー/レッグドリル/油圧・空圧クローラ
ードリル/ロッド/ビット/附属品/システム一式

※詳細資料は御請求下さい。

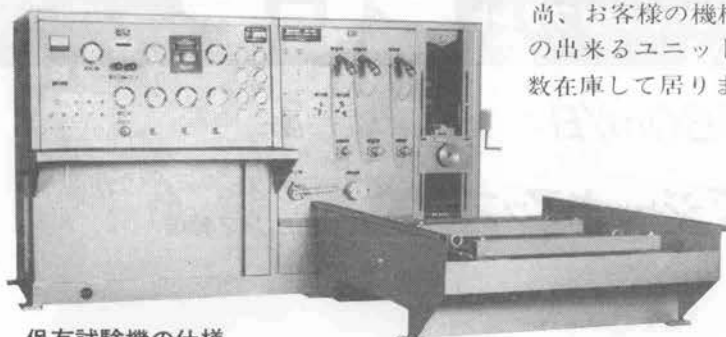
創業以来四十余年鑿岩機専門 **アイオン** の
オカダ鑿岩機株式会社

本 社	〒540 大阪市東区北新町 2-2	☎(06) 942-5591(代)
支 店	〒175 東京都板橋区新河岸 2-8-25	☎(03) 975-2011(代)
支 店	〒503 大垣市久瀬川町 6-29	☎(0584) 78-2313(代)
営業所	〒983 仙台市大和町 4-4-23	☎(0222) 95-7585(代)
営業所	〒452 名古屋市西区長先町 205	☎(052) 503-1741(代)
営業所	〒020 盛岡市南仙北 1-22-63	☎(0196) 34-0881(代)
工 場	〒577 東大阪市川俣 2-60	☎(06) 787-4606(代)

油圧機器の整備およびユニット交換をご利用下さい。

弊社では最新型のマルマ製油圧機器、万能試験機（ハイドロリックコンポーネントユニバーサルテスター）を使用して油圧機器の完全整備を行って居ります。

尚、お客様の機械を休車させることなく整備の出来るユニット交換用ポンプモーターを多数在庫して居りますので併せてご利用下さい。



保有試験機の仕様

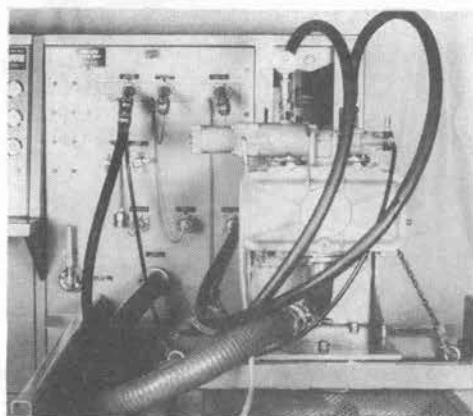
MH-100B 油圧テスター（マルマ重車輛製）

- ・駆動軸 0～2500rpm, 無段変速, 正逆回転
- ・高圧ポンプ性能Max 190ℓ/min, 350kg/cm²

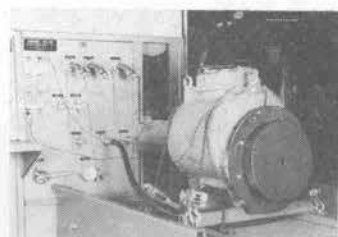
- ・低圧ポンプ性能Max 190ℓ/min, 70kg/cm²
- ・流量測定Max 600ℓ/min ・電動モーター 100HP

●油圧機器の整備品目

- 1)ポンプ（ギヤ、ベーン、トロコイド、プランジャ）
- 2)プランジャーモータ
- 3)コントロールバルブ
- 4)トルクフロートランスミッション
- 5)トルクコンバータ
(リークテストのみ)
- 6)シリンダ



●ハイドロリックポンプのテスト



●ハイドロリックトランスミッションのテスト

簡単にフィールドや出先で性能確認するのにポータブルタイプのハイドロリックテストがあります。
フローテック（Flo-tech）PFM2はこの作業にピッタリです。



製造…整備工場設備機器、特殊工具、特殊アタッチメント、モビルワークショップ
整備…35年の実績より生れた人材、設備による建機整備。国内、海外に活躍
販売…国産及び海外の各種建設機械、部品及び資材
化工機…石油精製、石油化学、下水処理の建設、修理及び保守



マルマ重車輛株式会社

本社工場 東京都世田谷区桜丘1丁目2番19号 ☎(03)429局 2131(大代表)テレックス 242-2367番 〒156 ファクシミリ 03-420-3336
名古屋工場 愛知県小牧市小針町市場25番地 ☎(0568)77局3311代〜3番 〒485 ファクシミリ 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 ☎(0427)52局 9 2 1 1番テレックス 287-2356番 〒229 ファクシミリ 0427-56-4389
水島出張所 ☎(0864)55局 7 5 5 9番 鹿島出張所 ☎(02999)6局 0 5 6 6番

JET WASHER

全ての洗浄作業の省力化、
自動化の為に！

温水噴射式部品洗浄機

ジェット ワッシャー



JW350NA

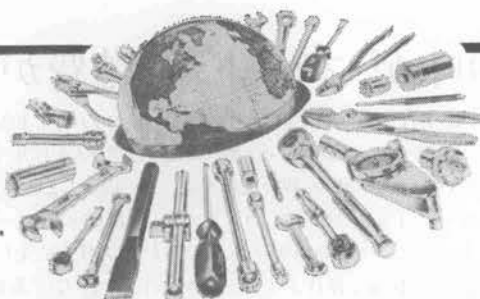
ジェットワッシャーは、そのすぐれた洗浄力により、自動車・各種産業車両・建設および工作機械・農機具・船舶・航空機などの部品をはじめ、各種工具・容器などの洗浄に使用できる用途の広い省力洗浄機です。

機種	洗浄容積	機種	洗浄容積
JWA55	φ 300 × 150H	JW350NL	φ 1200 × 700H
JW50N	φ 400 × 230H	JW500N	φ 1400 × 950H
JW200N	φ 620 × 250H	JW800N	φ 1850 × 950H
JW200NH	φ 620 × 350H	JW1000N	φ 2000 × 1300H
JW350NA	φ 1000 × 700H		

上記の機種のほかユーザーニーズに適應した特注タイプも設計製作致します。

Snap-on®

世界最高の品質と永久保証の工具……



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
電話 03-425-4331(代表) 加入電信242-3716 〒156
名古屋営業所 名古屋市中区千代田5丁目10番18号
電話052-261-7361(代表) 加入電信442-2478 〒460

掘りあとだけで、

コマツがわかる。



掘り味が、スピードが、燃費が違う。—— コマツのPCシリーズ。

作業性と経済性が両立。PC80以上に3ポンプシステム、PC300以上に4ポンプシステムを搭載。コマツ独自の油圧システムを採用することにより、パワーロスが減少、複合操作性は一段と向上しました。溝掘り作業のスピードもアップ。また、コマツエンジンはビッグパワーと粘り強さ、加えて高い燃費効率を発揮。すぐれた経済性を約束します。広いキャブで、快適な操作。すぐれた通気性、ワイドな作業視界、そして低振動など、居住性にも豊んでいます。スピーディに的確な掘削作業が行なえる、コマツのPCシリーズ。オペレータの方は手応えてその真価がわかります。まさに掘りあとだけで、コマツがわかります。

PCシリーズ	標準バケット容量	運転整備重量	機関出力	PC100	標準バケット容量	運転整備重量	機関出力
PC650	3.8m ³	68500kg	410PS	PW100(4段)	0.40m ³	10500kg	83PS
PC400	1.6m ³	40000kg	240PS	PC80	0.32m ³	7700kg	62PS
PC300	1.2m ³	29000kg	185PS	PC60L	0.25m ³	6900kg	52PS
PC220	0.90m ³	22000kg	140PS	PC60L	0.23m ³	6700kg	52PS
PC200	0.70m ³	18800kg	108PS	PC60	0.25m ³	6200kg	52PS
PC150	0.55m ³	14500kg	88PS	PW60(4段)	0.25m ³	6650kg	52PS
PC120	0.45m ³	11500kg	93PS	PW60(2段)	0.25m ³	6300kg	52PS
PC100L	0.40m ³	12700kg	83PS	※超低騒音車 空分解鎖も中も用意してあります			

コマツパワーショベル PCシリーズ

日本のコマツ 世界のコマツ

KOMATSU

小松製作所 〒107 東京都港区赤坂2-3-6 ☎03(584)7111 ●北海道支社 ☎011(661)8111 ●東北支社 ☎0222(56)7111 ●関東支社 ☎0485(91)3111 ●東京支社 ☎0462(24)3311 ●中部支社 ☎0586(77)1131 ●大阪支社 ☎06(864)2121 ●中国支社 ☎0829(22)3111 ●九州支社 ☎092(64)3111

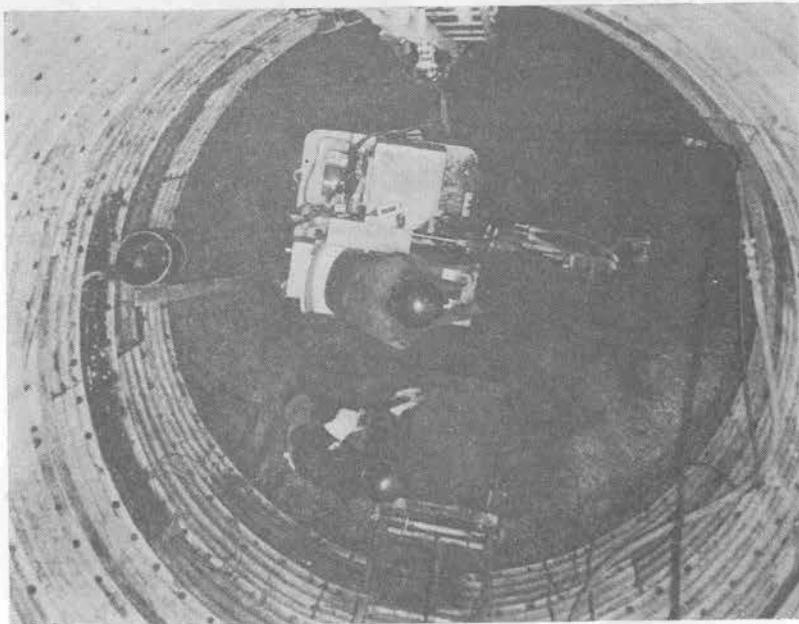
カホ チビホー

超小型バックホー

特許出願中

チビはチビなりの良さを発揮します。
小径孔基礎掘りはおまかせください。

鉄塔、橋梁、建物などの小径基礎掘削に。
地すべり対策工事の集水井戸掘削に。



特 長

- ① 最小2.5mの丸穴掘削が可能です。
- ② 土質のかたいところでは、ブレーカーをとりつけて掘削ができます。取替えは、ワンタッチです。
- ③ キャタピラー式車輪により不整地走行、その場旋回等自在です。
- ④ 全油圧駆動で操作は簡単、全旋回方式を採用しています。
- ⑤ 動力は電動機、エンジンのいずれでも、使用できます。
- ⑥ 電動方式にすれば騒音がなく、排気ガスの心配はありません。
- ⑦ 基礎掘削で、当社製オートリフトとの併用により掘削、排土作業がワンマンで可能です。



発売元

日鉄鉱業株式会社



製造元

株式会社 嘉穂製作所

機械営業部 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) 561-5370代 東北支店 ☎(022) 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

本社工場 福岡県嘉穂郡筑穂町大字大分567 ☎(09487)-2-0390

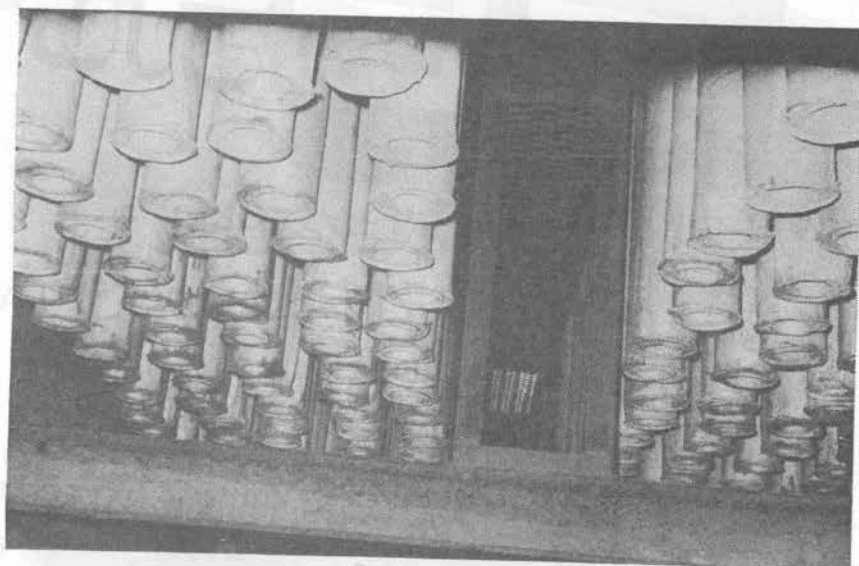
ダブルバグ®

JEMCO

乾式集塵装置

ばい塵処理能力40～50%アップ!!

ダブルバグ480本装備
バグフィルタ内部
処理風量1100M³/MIN
にて稼動中
—日本舗道(株)殿納入—



○乾式集塵装置の小型化に

現在ご使用中のバグフィルタにダブルバグをとりつけ他の機構はそのまま処理能力が一挙に40～50%アップできる画期的なバグフィルタです。

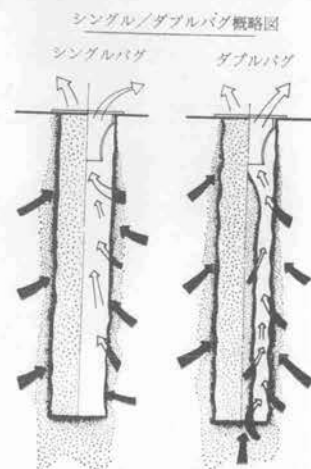
ダブルバグにより濾布のとりつけ本数が少くなり、例えば従来型シングルバグ340本はダブルバグ230本となります。

○排出ばいじん量新規規制対策に

現在御使用中の湿式集塵装置のスペースに同じ処理量のダブルバグ集塵装置を置換できます。

○設備投資の軽減に

米国アステック社の技術と当社の実験研究と日本舗道(株)殿のご協力により、数千時間の現地テストにより協同開発され、性能は抜群です。



特許出願中



ゼムコインタナショナル株式会社

東京都大田区大森北1-28-6 ☎(03)766-2671代表

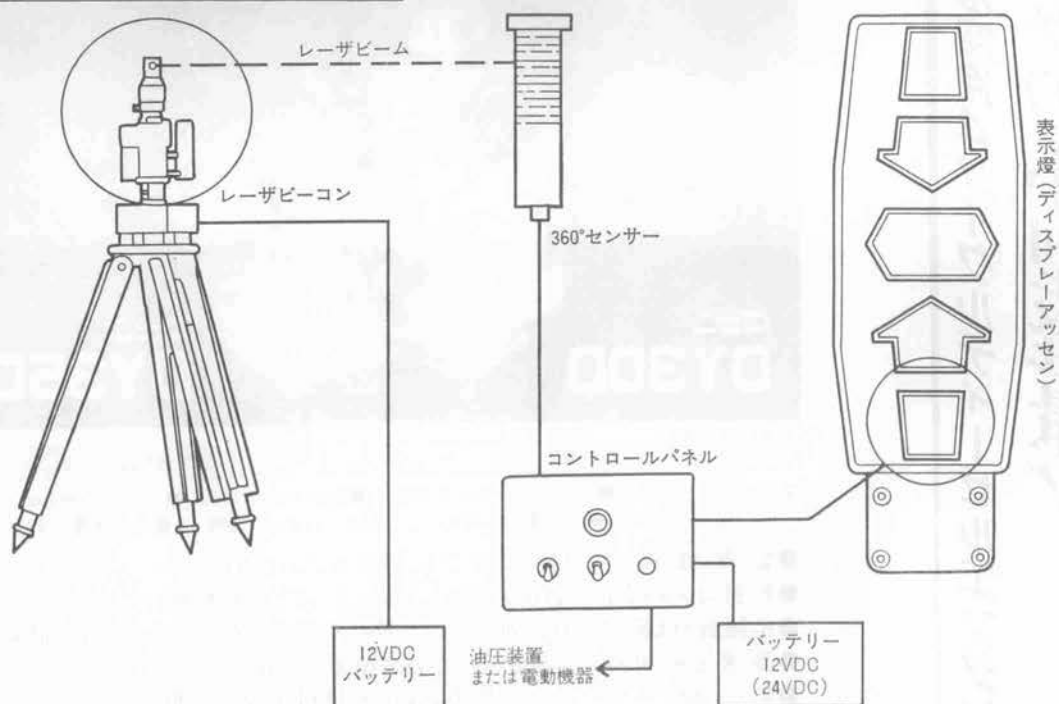
レーザビームで建設工事の省力を！

特 徴:

- 建設機械の自動制御に最適な構造(堅牢、取扱簡単)。
- 温度($-18^{\circ}\text{C} \sim +67^{\circ}\text{C}$)、風、振動の影響を自動補正する。
- レーザビームによる上昇、下降またはステアリングの制御信号を大きな
5灯式ディスプレイアッセンにより周囲の広範囲な所から観測確認できる。



- 高精度、レベルのチェックにも最適。
- 縦断、横断二方向に勾配がとれる。
- 取付の御相談に応じます。
- アスファルトフィニッシャ、モータグレーダ、
ベースペーパー、ブルドーザ等に取り付可能。



(米)レーザアライメント社

輸入元 **日本ゼム株式会社**

東京都大田区大森北1-28-6 ☎ 03-766-2671

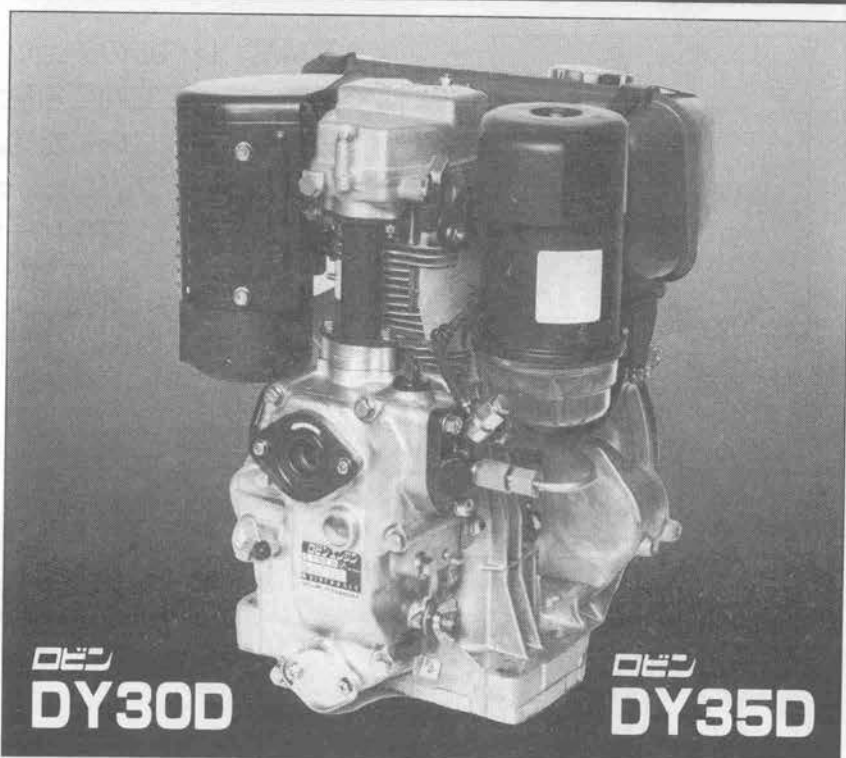


ガソリン並みの小型軽量！

画期的な空冷4サイクルディーゼルエンジン。

ロビン

空冷ディーゼルエンジン



ロビン
DY30D

ロビン
DY35D

DY30D

●総排気量=299cc ●最大出力=6ps/3,000 rpm, 6.5ps/3,600rpm ●乾燥重量=42kg

DY35D

●総排気量=348cc ●最大出力=7ps/3,000 rpm, 7.5ps/3,600rpm ●乾燥重量=42.5kg

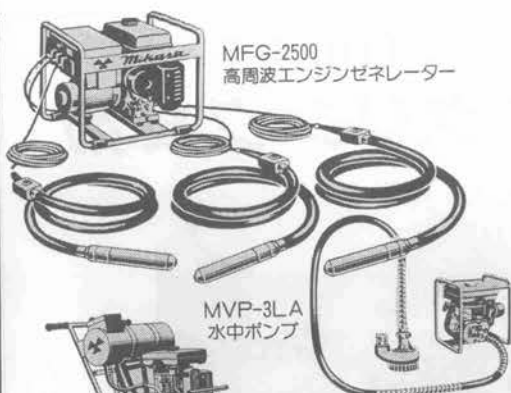
- | | |
|----------|---------------------------------|
| ●始動性抜群 | 自動デコンプと、直噴方式の採用。 |
| ●軽量コンパクト | 空冷ガソリンエンジン並みで、各種機械にセットが容易。 |
| ●低騒音・低振動 | 往復運動部の重量軽減により振動が少なく、騒音も低減。 |
| ●高速運転可能 | 3,600回転での高速運転可能。 |
| ●低燃費 | 直噴燃焼方式のため燃料消費率が低い。 |
| ●完璧なサービス | 全国に網羅された指定整備工場と部品販売店による完璧なサービス。 |

●詳しくは下記にパンフレットを御請求下さい。

本社 東京都新宿区西新宿1-7-2 〒160
機械部 ☎東京03(347)2405~9・2411・2412
・2418・2419
大阪連絡所 大阪市西区新町2-12-1 〒550
☎大阪06(532)0613

富士重工業株式会社

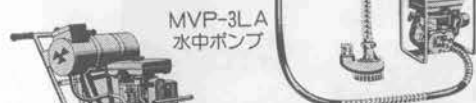
●明日を創造する！



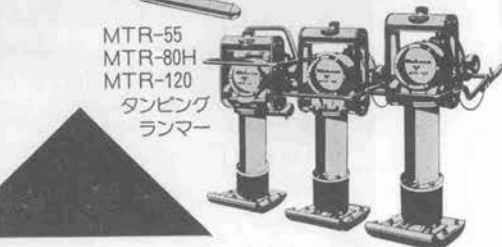
MFG-2500
高周波エンジンゼネレーター



MVI-MD
高周波パイプヒーター



MVP-3LA
水中ポンプ



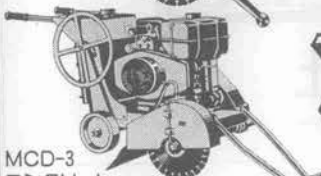
MTR-55
MTR-80H
MTR-120
タンピング
ランマー



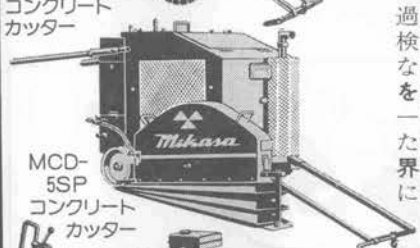
MCD-1UA
コンクリートカッター



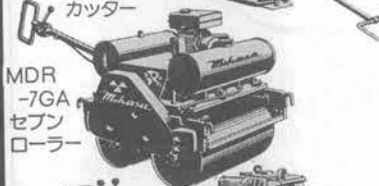
MCD-22
コンクリートカッター



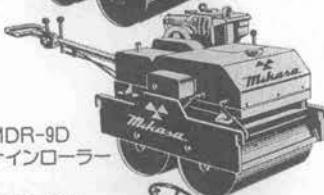
MCD-3
コンクリート
カッター



MCD-5SP
コンクリート
カッター



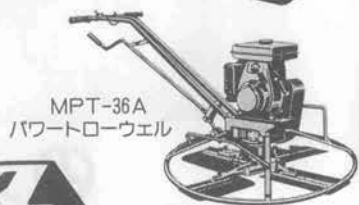
MDR-7GA
セブ
ローラー



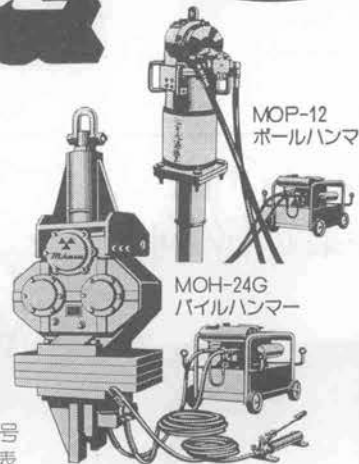
MDR-9D
ナインローラー



MDR-20N
ダブルローラー



MPT-36A
パワートローウェル



MOP-12
ボールハンマー

MOH-24G
ボールハンマー

過酷な耐久テストと再度の精密検査を重ねて製品化される高度な三笠製品は、つねにその性能をフルに発揮し、内外各国のユーザーから絶大な信頼を得、また完璧なアフターサービスは世界の *Mikasa* の技術と信頼を更に力強く支えています。

特殊建設機械メーカー

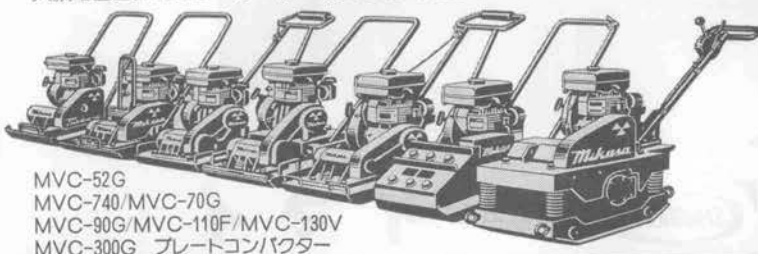
三笠産業

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

- 札幌出張所 札幌市中央区大通西8-2 (疋田ビル) 電話 011 (271) 1931代
- 仙台出張所 仙台市卸町5-1-16 電話 0222 (98) 1521代
- 新潟出張所 新潟市堀之内324 (ユタカビル) 電話 0252 (84) 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 出張所 名古屋/福岡



MVC-52G
MVC-740/MVC-70G
MVC-90G/MVC-110F/MVC-130V
MVC-300G プレートコンパクター

限りある資源を有効に利用する 大林道路のリサイクリング技術



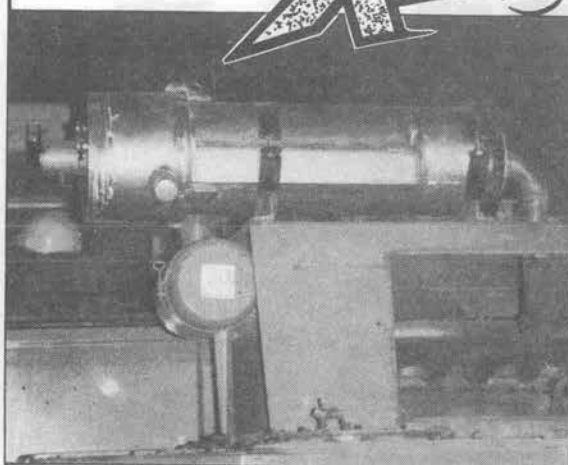
大林道路株式会社

本店 東京都千代田区神田錦町1丁目2番地1 (電話) 03(293)3031

環境浄化 ディーゼル排気浄化装置
作業効率の向上

スパーク SDMC[®]

特許
特許出願中



特 色 ● カーボン捕集の機構を内蔵、ススによる触媒槽の目づまりがありません
● 触媒ライフ 2000時間
触媒はパラジウム系で価格安定廉価

効 果 ● 黒煙除去、CO、HC減少
● 消音減衰率の向上

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、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
- 消音器.....スパークノンSPM型
- トンネル内集じん機...スパークロンSCCシステム



株式会社 **イマ**

〒143
東京都大田区大森北6の13の1(コーポ・マレ)
電 話 東 京 (03) 766-5819(代)



道路舗装・一般土木工事
堤防・水路・溜池のアスファルト舗装・カラー舗装

大きな信頼 確かな技術

鹿島道路株式会社

取締役会長 石川 六郎

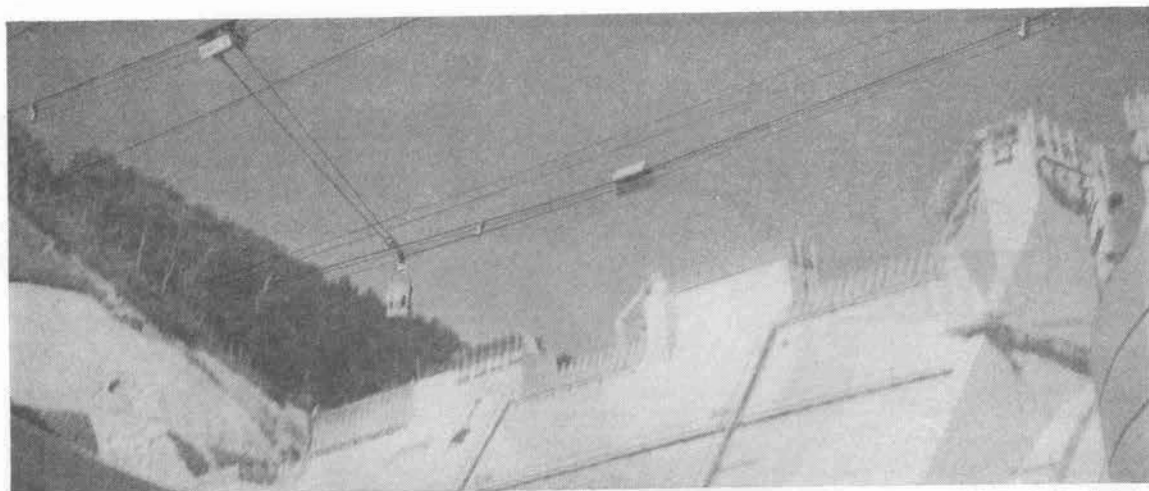
取締役社長 橋本 正二

本社 東京都千代田区麴町5-3-1 TEL(03)262-6141(大代)

支店 札幌・仙台・東京・名古屋・大阪・広島・四国・九州

営業所 新潟 他

技術研究所・東京(調布) 機械センター・栗橋・大山崎



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4-4 TEL 0963(52)8191(代)

東京支店 東京都港区西新橋1-18-14(小里会館ビル2F) TEL 03(504)0831(代)

営業所 札幌011(781)1611/盛岡0196(24)5231/仙台0222(94)2381/長野0262(85)2315/名古屋0568(72)4011

大阪06(372)7371/広島082(232)1285/福岡092(721)5181/熊本0963(52)8191/宮崎0985(24)6441

出張所 北関東0286(61)8088/前橋0272(51)3729/甲府0552(32)0117/松本0263(25)8101/新潟0252(74)6515

富士山0764(21)7532/大分0975(58)2765

駐在所 秋田0188(63)5746/鹿児島0992(20)3688

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 バケット8M³ 能力1000M³/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)

クラッチフェーシング、ブレーキライニングには……

トヨカロイ

焼結合金摩擦材



トヨカFC

ペーパー質摩擦材

米国 THE S.K. WELLMAN CORP. (商品名 Velvetouch) との技術提携により、世界水準を行く製品(トヨカロイ)としてご好評を得ております。

 東洋カーボン株式会社

本社 東京都中央区日本橋2-10-1 TEL(271)7324(代表)
大阪営業所 TEL(203)4612/名古屋営業所 TEL(581)4591
福岡営業所 TEL(281)7187/工場 茅ヶ崎・山梨・滋賀

損傷路面を現位置でよみがえらせる サーフェスリサイクリング工法

5大メリット

省 資 源
省エネルギー
公害防止
環境保全
経済性



リサイクルヒータ



リペーパー (リミックス)



大型振動ローラ



タイヤローラ



	リフォーム	リグリップ	リペープ	リミックス
特長	● 不足合材の補充と質的な改善はできませんが、平坦で、走り易い路面となります。	● 平坦で、すべり抵抗の高い、走行に安全な路面となります。 ● 基層として用い、その上にオーバーレイを施せば耐流動性がより一層向上します。(路面強化処理工法)	● 既設合材の再生と、摩耗量に相当する新規合材の補充が同時に行え、上下層一体化した表層となります。 ● 新規合材の補充は、超薄層でも可能です。 ● 新規合材に改質混合物等を用いれば、耐流動性、耐摩耗性が向上します。 ● 下層の添加材処理(軟化剤、硬化材)によって、既設混合物の質的改善が行えます。	● 既設合材の性状不良に起因するあらゆる路面損傷を直すことができます。 ● 補足材(新規合材、プレコートチップ)によって、粒度の改良やアスファルト量の調整ができます。 ● 添加材(軟化剤、硬化材)によってアスファルトや混合物の性状を改善することができます。
改善点	平坦性	平坦性 すべり抵抗 (耐流動)	平坦性 舗装厚 (混合物性状)	平坦性 舗装厚 混合物性状



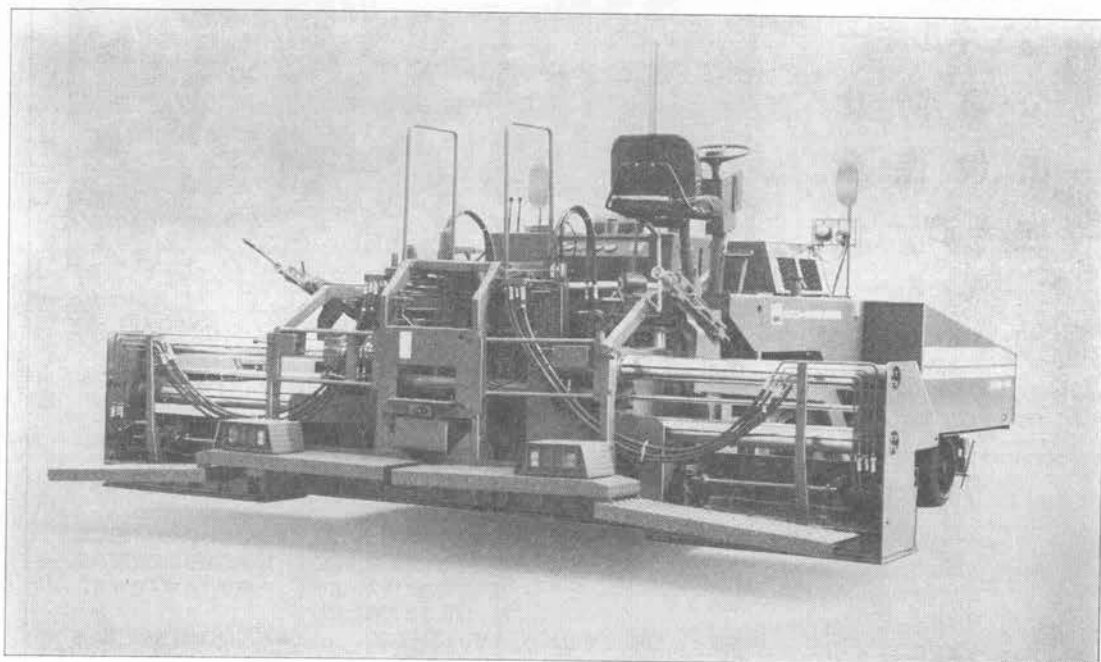
日本舗道株式会社

本社：〒104 東京都中央区京橋1-19-11 ☎(03)567-8171(代表) 技術研究所：(03)471-8891(代表)

支店：札幌☎(011)812-1151代 仙台☎(022)62-1151代 東京☎(03)471-8891代 東京地方☎(03)471-8891代 新潟☎(0252)44-9186代
名古屋☎(052)731-2522代 大阪☎(06)942-6121代 高松☎(0878)62-1155代 広島☎(082)246-8321代 福岡☎(092)771-0261代

TOYODA BARBER-GREENE

エキステンダマット 全油圧式 伸縮スクリッド 25BE111型 ホイール式 アスファルト・スニッチャ



3つの新機構をもった エキステンダマット(特許申請中)

★ハイト・アジャスト機構

エキステンション・スクリッドの高さ調整が軽いハンドル操作で即座に出来ます。

★スロープクラウン機構

メイン・スクリッドのクラウン機構に加え、エキステンション・スクリッドにスロープクラウン機構を設け、ショルダ部の摺り付け舗装が出来ます。

★エキステンション機構

2本の堅牢なガイドシャフトにより、な

めらかに伸縮出来ます。

高さ調整の出来るプレストライクオフ

メイン・スクリッド、エキステンションスクリッド共プレストライクオフを備えており、あらゆる合材に対して安定した舗装が出来ます。

スクリッド全域にわたる加振装置

各スクリッドは油圧モータを備えており、均一な展圧密度が得られます。

均一加熱の出来るプロパン・バーナ装置

チューブ方式によりスクリッド全巾にわた

り均一な加熱が出来ます。

フロントにボギーホイール、リヤに高荷重タイヤを採用

ホイールベースの延長、接地圧の大巾低減、車体の安定性の向上により舗装仕面の平坦性及スリップ防止を計りました。

仕様

舗装幅員	2.0~4.8m
定格出力	70PS/2,100rpm
舗装速度	0~40m/min
総重量	11,000kg

製造
販売

株式会社 豊田自動織機製作所
極東貿易株式会社(建設機械第1部第2課)

〒100-91 東京都千代田区大手町2-2-1(新大手町ビル7F) TEL(03)244-3809
支店 札幌 ☎011-221-3628 仙台 ☎022-22-8202 沼津 ☎0559-63-0611
名古屋 ☎052-571-2571 大阪 ☎06-344-1121 福岡 ☎092-751-0303

低周波誘導加熱装置

特許 《重油燃焼のない画期的多用途加熱装置》

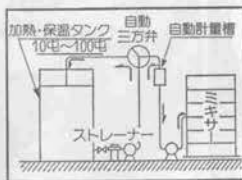
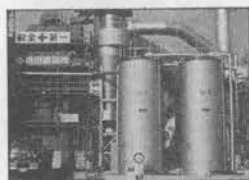
＝アスファルトプラント《約1,310万円/年間の損をあなたはしていませんか。》＝

省エネルギー(ワット表)

タンク器種	周波数加熱容量(kW)	建値価格(円)
10トン	1基	5
20 //	//	11
30 //	//	16
		2,200,000
		3,300,000
		4,600,000

上記表より周波数の利用した加熱が証明する。省エネルギーにふさわしい小さなキロワット又耐久性、安全性の高いものであることに注目頂いています。

《割賦販売も御利用下さい》



■ランニングコスト年費比較表
20トンタンク2基

項目	加熱方法	H.Oヒーター方式	誘導加熱
重油量		16,000,000	0
電気料金		0	3,200,000
媒体油		300,000	0
計		16,300,000	3,200,000

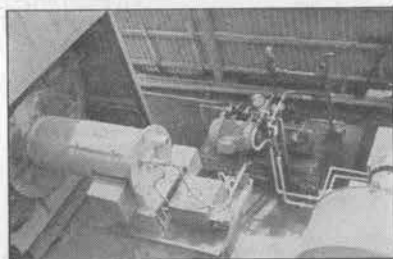
年間差額は 16,300,000 - 3,200,000
＝13,100,000円、インターロック方式を加えるとさらに利益は、増加します。

■アスファルトプラント〈周波数加熱〉

タンク及配管、計量槽、ミキシングタワーすべて誘導加熱で均一加熱し、安心した操業が約束されます。又配管及タンク等に媒体油は一切使用しないと言うのが当製品の特長です。

省エネルギー装置 超高压ドライヤーバーナー SPB

(特許出願)《世界に誇る超高压噴射圧力100kg/cm²～600kg/cm²》



■重油節減率8%以上を契約!!

■アスファルトプラント用ドライヤー燃焼装置
又一般加熱炉等に使用可能です。

■原理

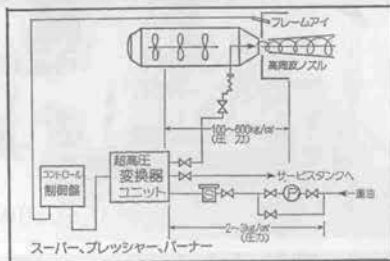
SPBバーナーは燃料油を超高压(MAX600kg/cm²)に加圧することにより燃料を超微粒化、0.1～0.3ミクロン(従来50～100ミクロン)することにより霧化を促進し燃焼速度を上げ最大の省エネを計ることを目的としたバーナーです。

■効果

1. 燃焼速度の向上
2. 燃料の微粒化による完全燃焼
3. バーナー先のカーボン附着度の解消
4. 着火時の煤煙の解消
5. 過剰空気(NOX)の低減

以上は全てにおいて効果は大である。

(既設バーナーとの交換は1日でOK)



株式会社 ニチユウ

〒141 東京都品川区西五反田2の12の15 ☎(03)492-0051

プレートコンパクタ

重量 50kg～150kg
移動車輪常備



VC-65R

エンジンスプレヤ

CS-PT35/台車付
CS-P35/台車なし、車載式



CS-PT35

自動カーバ

AC-R8/油圧レシプロ式
AC-S8/スクリュ式



AC-R8

ディストリビュータ

自走式から車載式まで機種豊富
サブエンジン式及び全油圧式



DS-30FAT

小形路面切削機

切削巾1M
切削最大深度5cm
スライドカッタ式/ホイール式/ワンマン操作式



HRP-100

小形フィニッシャ

クローラ式/クローラはゴムバット付/ワンマン操作
AF-250C/ワイドカー式スクリード/1.2M～2.5M
AF-240CS/スライド式スクリード/1.3M～2.4M
AF-300CS/スライド式スクリード/1.6M～3.0M



AF-240CS

ホイール式/機動性あり
AF-250W/ワイドカー式スクリード/1.55M～2.5M
AF-250WS/スライド式スクリード/1.55M～2.5M

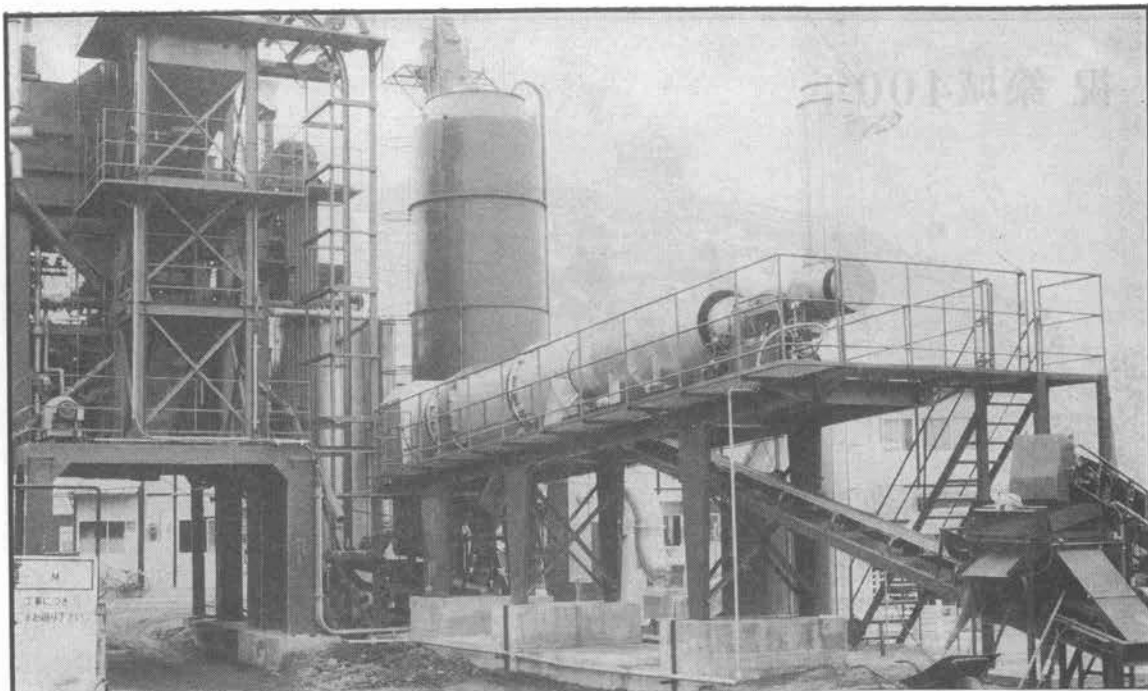


AF-250W

ハンタの道路機械

株式会社 範多機械

東京都港区南青山6丁目14-11 TEL(03) 400-1901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



既設プラントに容易にセットできます。

ここまで進んでいる

日工の道路廃材のリサイクル装置。

アスファルト舗装廃材の処分方法は、ここ数年全国的な問題となり、いろいろな角度から検討されてきましたが、廃棄処分から再利用へ、いまその機運が高まっています。

日工のリサイクルユニットは、こうした社会の声を反映して形にしたニュータイプの再生合材生産装置。既設のプラントに接続できる装置として、いま注目を集めています。

技術と経験が生きています

長年蓄積された技術と経験の上に、アメリカのボーイング社の技術を組み合わせた日工のリサイクルユニット。ひとつひとつの機能に、すぐれた技術が光っています。

既設プラントに接続

この装置は、100%リサイクル専用ではありません。計量槽とミキサ部は、いまのプラントを兼用しますので建設というよりも《接続》。従来のプラントで新合材を練りながら、廃材を有効に混合して利用するユニット装置です。

質の高い再生合材を生産

標準混合比率は25%。廃材の性質を見ながら合材の配合比をコントロールできますので、つねに使用目的にあわせた高品質の再生合材を生産することができます。しかもバッチ式ですから1回ごとに品種の切り換えもできます。

新方式

リサイクルユニット

日工株式会社

本社 / 明石市大久保町江井島1013-1 TEL(078) 947-3131(代) 〒674

支店・営業所

北海道 (011) 231-0441

東京 (03) 294-8121

北陸 (0762) 91-1303

近畿西 (0792) 88-3301

四国 (8878) 33-3209

九州南 (0992) 26-2156

東北 (0222) 66-2601

東海 (052) 203-0315

大阪 (06) 323-0561

中国 (082) 221-7423

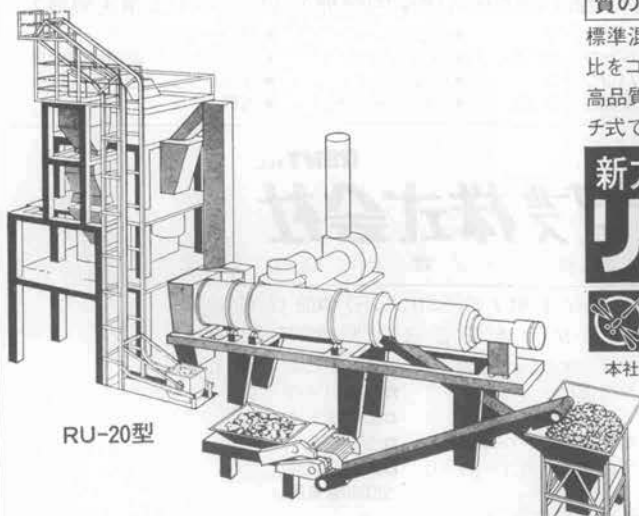
九州北 (092) 521-1161

出張所

秋田 (0188) 63-1135

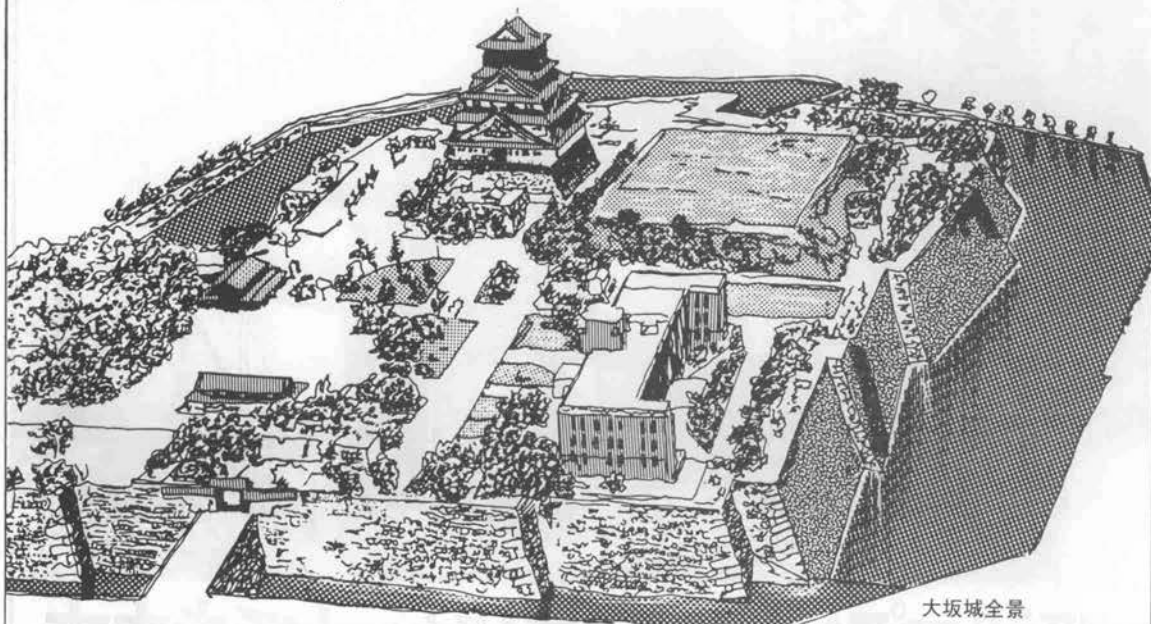
新潟 (0252) 41-3290

長野 (0262) 28-8340



RU-20型

祝 築城400年



大坂城全景

天正11年(1583)に着工された豊臣秀吉の大坂城は慶長3年(1598)、15年の歳月を費やして完成された。当時としては最高の高層建築物であり、敷地も 100万坪はあったと伝えられる。あまりにも壮大な城のため、数々の神秘的な伝説が生まれた。その中でも現代に語り継がれているものに抜け穴説がある。今日の玉造(大阪市東成区)付近一帯は、当時深い森で、一度入ると二度と出てこれないと恐れられていた。これが一説によると天守閣と森とをつなぐ、抜け穴を隠すためのものというのである。今でも、大坂城旧敷地内で、造成工事中、突然地中に、横穴が現われることがあるという。もし、この抜け穴伝説が事実であれば、高層建築のみならず、地下トンネルの工事技術においても、相当の水準であったことが考えられる。

西尾リースでは、トンネル工事を初めとする特殊工事用機械から、一般・土木道路工事用機械、高所作業用機械、建築用機械に至る迄、巾広く皆様のお役に立っております。

〈高所作業用機械〉

- スカイマスター
- スカイリフト
- スカイトラック
- スカイブーム
- パーソネルリフト
- デュアルパーソネル

〈土木・道路工事用機械〉〈建築用機械〉〈トンネル工事用機械〉

- ブルドーザ
- ジブクレーン
- ドーザショベル
- タワークレーン
- バックホウ
- 仮設足場
- 振動ローラ 他
- エレベータ 他
- クロージャジャンボ
- コンクリート吹付口ロボット
- サイドダンプローダ
- 風管

貸します

建設機械の総合レンタル

RENT ALL

西尾リース株式会社

本 社 〒542 大阪市南区巖谷中之町67 ☎06(251)7302(代)

東日本営業本部 〒103 東京都中央区八重洲1-7-10(今井ビル2F) ☎03 (281)0240(代)

西日本営業本部 〒581 大阪府八尾市太田2321 ☎0729(49)4500(代)

北海道 〒061-01 札幌市白石区厚別町小野幌298-101 ☎011(898)1240

仙 台 〒981-31 宮城県泉市泉ヶ丘1-12-3 ☎02237(3)4339

宇都宮 〒321 宇都宮市石井町3208 ☎0286(56)6240

名古屋 〒491 一宮市丹陽町九日市場36-3 ☎0586(77)5240

広島 〒733 広島市西区楠木町1-15-6 ☎082(232)5240

全国40営業所

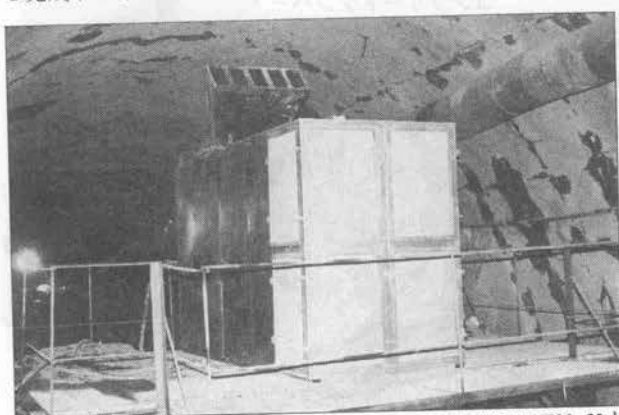
資料請求券
建設の機械化
58.6

クリーンな環境を創造する...

高性能集塵機 **RE** ユニットバグ

RE ユニットバグを採用すると.....

- 局所処理するので粉塵拡散を防止し、快適な環境を創出します。
- 可視距離低下による災害を防止できます。
- 従来の粉塵処理に必要な風量が低減でき、総換気コストが低減できます。
- 完成トンネル部分、坑外の汚損を防止できます。



RE 500H・NATM・60m

■ 特 長

最高の汚過精度 大気よりクリーンな吐出空気、 $0.5\mu \times 99.98\%$ の高精度です。

最高の捕集率 ユニークな構造で捕集限界断面を拡大、捕集効率は、同クラス最高です。

軽量小形化 他社比 $1/2$ のコンパクト化、自由なマウンティングが可能です。

低ランニングコスト エレメントの汚過負荷配分が理想的で、メンテナンスも簡単。

大風量で低動力、ランニングコストを低減します。

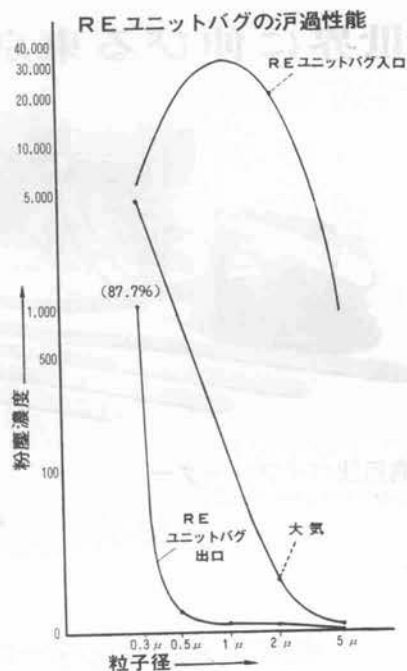
簡単なメンテナンス 集塵機内部は常にクリーン、整備費を軽減します。

■ 仕 様

機種	処 理 風 量	適応断面	寸 法	動 力	重 量
RE-500H	500m ³ /min (600m ³ /min MAX)	60m ²	3,500 ^L ×1,400 ^W ×2,080 ^H	37kw 200V-3φ	2,200kg
RE-250H	250m ³ /min (360m ³ /min MAX)	40m ²	3,200 ^L ×1,400 ^W ×1,450 ^H	22kw 200V-3φ	1,100kg
RE-140H	140m ³ /min (200m ³ /min MAX)	20m ²	3,200 ^L ×1,000 ^W ×1,450 ^H	15kw 200V-3φ	800kg

* その他、圧気仕様、防爆仕様、特殊仕様があります。

- ▶ ディーゼル排ガス黒煙汚染は、黒煙除去フィルター「REフィルター」でクリーン化を!!
- ▶ RE-O9 (12,000~6,000cc) RE-O5 (6,000cc以下) 2機種そろってさらにコンパクトになりました。



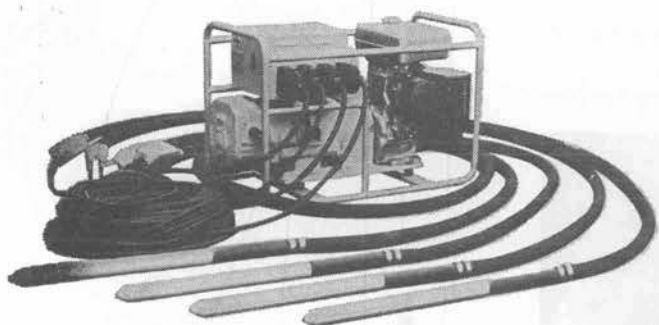
株式会社 流機 エンジニアリング

本 社 〒105 東京都港区虎ノ門1-20-10(西松ビル) ☎(03)508-1477代表
大阪営業所 〒530 大阪市北区大融寺町2-17(太融寺ビル) ☎(06)315-1831代表

東京フレキ[®]

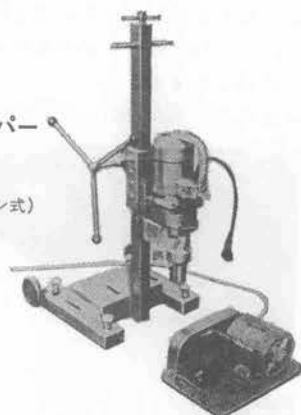
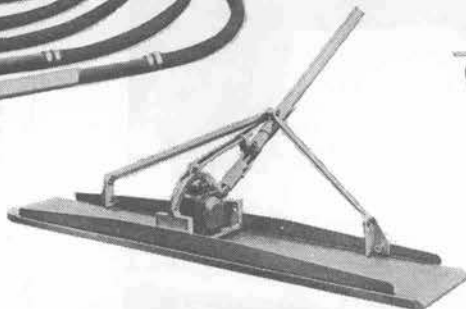
コンクリート バイブレーター カッター

世界に伸びる東京フレキの技術と実績!!



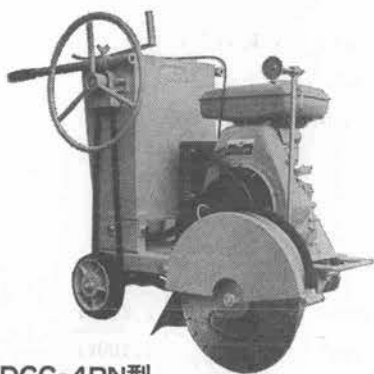
高周波バイブレーター
(エンジンゼネレーター式)

コンクリートタンパー
(土間仕上機)
CT-25M
(モーター式又はエンジン式)



コアボーリングマシン
BM-F型
(水平孔、垂直孔兼用機)

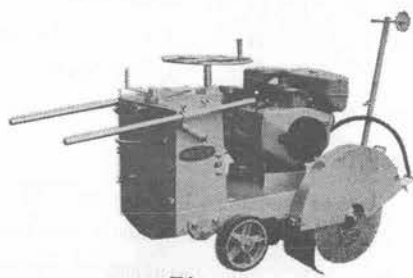
東京フレキのカッターは、新製品シリーズを加えて13機種となりました。業界随一の豊富な機種より御希望によりお選び下さい。



DCC-4RN型
回転ハンドル駆動式
切断深 15cm
重量 115kg



DCC-OR型
転量型4PS
切断深10cm
重量38kg



DCC-8A型
全自走式無段変速
(半自走式切替自在)
19PS
切断深30cm
重量360kg

株式会社 東京フレキシブルシャフト製作所

本社 〒144 東京都大田区羽田5丁目5番3号 電話 03(744) 8711 (代表)

〒144 第1工場 東京都大田区羽田旭町15番地
電話 03(744) 7251 (代表)

〒144 第2工場 東京都大田区羽田5丁目6番6号
電話 03(744) 3111 (代表)

〒816 福岡営業所 福岡市博多区東郡珂1丁目18番28号
電話 092(471) 7051 (代表)

〒980 仙台営業所 仙台市柏木1丁目1~11
電話 0222(75) 1261 (代表)

〒300 水戸出張所 茨城県土浦市中村町2区23班
電話 0298(42) 2217 番

〒634 大阪出張所 奈良県橿原市川西町784-8
電話 07442(7) 8246 (代表)

●西独スチールエンジンカッター

コンクリート二次製品 切断専用カッター



- 乾式ダイヤモンドブレード使用!
- 切れ味抜群! ●小型、軽量、防振ハンドル付!
- 従来の常識を破った二次製品切断カッター!

STIHL
TS200スーパー

●仕様 エンジン様式…2サイクルガソリンエンジン
排気量…35cc
点火部…トランジスタイグニッションシステム
(ノーポイント)
混合比…25:1(スチール専用オイル)
総重量…7.5kg(9インチブレード付)

スチール専用 ドライブレード



スチールジャパンとクリステンセングループとの提携により共同開発されたドライ用・ダイヤモンドブレードは、切れ味と寿命にすぐれた、世界的レベルの製品です。さらに、ユーザー各位の使用条件に適したより良い製品を目指してたゆまぬ研究努力を重ね、使用される皆様のご期待に添える様念願しております。

- 特長 ●乾式ダイヤモンドブレードの使用により水を必要としません。
 - 切断時間が大幅に短縮された。
- (例) 砥石使用のエンジンカッターと比較すると約1/3

STIHL® エンジンカッター輸入元 スチールジャパン株式会社

〒181 東京都三鷹市中原1丁目8番14号 ☎(307) 6161
〒001 札幌市北区北六条西6丁目2番地(第一山崎ビル) ☎(741) 0511
〒980 仙台市木町通2丁目3番16号 ☎(72) 3521
〒531 大阪府大淀区本庄西2丁目12番23号(新三陽ビル) ☎(371) 4363
〒816 福岡市博多区西月隈1丁目60番地 ☎(472) 7021
〒862 熊本市田辺町杉橋112番地(高本ビル) ☎(78) 7007

ダイヤモンドブレード製造元 クリステンセンマイカイ株式会社

本社 東京都千代田区麹町3丁目7番地 ☎東京(03)263-0281(大代表)
テレックスNo. (232) 2787 CDPMK (〒102)
福岡支店 福岡市博多区博多駅東1-33(はかた近代ビル) ☎福岡(092) 431-6287(代表)
大阪支店 大阪府吹田市広芝町13-3 ☎大阪(06) 385-1141(代表)
シンガポール支店 シンガポール国、オーチャード・ロード、ファイースト ショッピングセンター
北海道出張所 札幌市中央区南5条東2丁目(栄ビル) ☎札幌(011) 512-7931(代表)
大館出張所 秋田県大館市豊町4-48 ☎大館(0186) 42-1667

千葉工業の バケット



掘削・浚渫用

クラムシェルバケット

(ドレッジャー)

— 営業品目 —

クラムシェル バケット

ドラグライン バケット

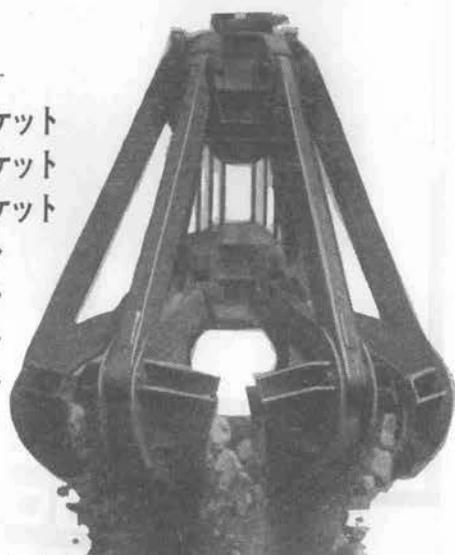
ドレッジャー バケット

グ ラ ブ バケット

フォーク バケット

ポリップ バケット

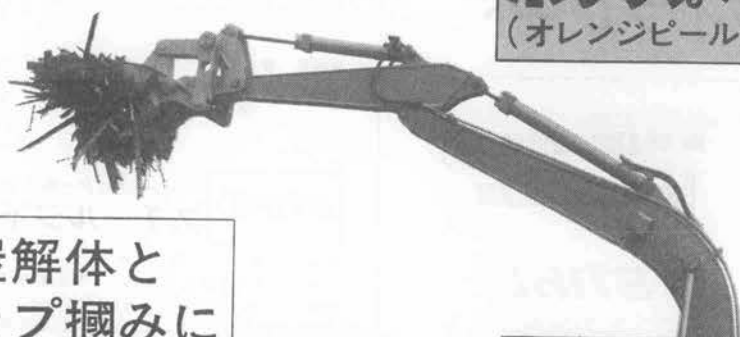
シングル バケット



石掴み・スクラップ用

ポリップバケット

(オレンジピール)



木造家屋解体と
スクラップ掴みに
(実用新案登録済)

フォークグラブ

バケット・クレーン・各種アタッチメントの専門メーカー



千葉工業株式会社
千葉商事株式会社

(千葉工業株式会社内)

千葉県松戸市串崎新田189
〒270 ☎ 0473-86-3121 (代)
営業所 ☎ 0473-87-4082 (代)

一人乗用簡易リフト

タワーリフト



- 最大作業高さ
6.5m
- 最大持上能力
130kg
- 手動式

独立して足場に代る、手動式で軽量、折りたためて移動もスムーズ、エレベーターにも乗る、アルミ製の価格も安いリフトです。

1日料金
1,800円
月極料金
54,000円

レンタルのニッケンの高所作業車シリーズ

貸します



ニッケンリフトX型

自走式高所作業台



7mリフト
自走式高所作業車

- 最大作業高さ
6・8・11m
- 最大持上能力
400～1000kg
- 最大作業高さ
8・10・12・14・18・20m
- 定格荷重
150～200kg
(又は2名) (又は2名)

X型のフレームで従来の揺れをなくし、安定作業が出来るようになりました。作業台を伸ばしたまま走行も出来ます。また、傾斜感知器、過荷重防止装置で安全性を完璧に、そしてアウトリガー不要のノーバンクタイヤを使用しました。クローラー式とタイヤ式があります。

バケット内でのレバー操作で、前・後進、旋回、上昇、下降が自分の体のようにスムーズに動き、細かい作業に適しています。クローラー式とタイヤ式があります。

建設機械の製造・賃貸・販売

● レンタルのニッケン

- 高所作業車の安全講習会を無料で行っていきます。
- 高所作業車のビデオテープ・カタログ用意しています。ご請求ください。

〒100 東京都千代田区千代田2-10-10 株式会社ニッケン

北海道地区
札幌支店 011(751)5655
札幌支店 011(751)4081
札幌支店 011(854)3933
岩見沢 01267(3)2355
旭川 0166(54)6826
旭川 0125(22)5338
東北地区
東北支店 0222(96)0791
仙台支店 0177(41)4545
仙台支店 0178(43)9217
仙台支店 0188(63)7442
仙台支店 0196(24)3633
仙台支店 0236(42)3678
仙台支店 02292(3)8017
仙台支店 0225(96)6425

仙台支店 0222(96)9231
仙台支店 02242(5)8826
仙台支店 02442(4)1664
仙台支店 0245(58)0760
仙台支店 0226(23)8152
仙台支店 01936(3)7799
仙台支店 0249(34)0824
仙台支店 0246(28)3187
仙台支店 0258(28)0888
仙台支店 0252(75)5181
仙台支店 0252(83)5177
仙台支店 0258(27)4031
仙台支店 02577(6)2052
仙台支店 02572(3)5742
仙台支店 0255(43)6166

仙台支店 02555(2)3711
仙台支店 0262(85)3766
仙台支店 0263(36)3177
仙台支店 0764(33)6823
仙台支店 0284(72)5135
仙台支店 0286(65)2261
仙台支店 0286(33)4572
仙台支店 0288(22)9411
仙台支店 0285(25)2080
仙台支店 0284(72)5121
仙台支店 027776-6631
仙台支店 0272(43)5304
仙台支店 0273(46)1277
仙台支店 0485(23)3231
仙台支店 0486(52)1051

水戸 0292(47)0652
水戸 0298(21)9248
水戸 02976(2)7681
東京支店 03(593)1551
東京支店 0471(63)5235
東京支店 03(859)3031
東京支店 0425(45)5521
東京支店 0436(43)4711
東京支店 045(824)1141
東京支店 0462(28)1188
東京支店 0568(72)4191
東京支店 0485(83)1466
東京支店 0552(41)4331
東京支店 0555(4)2678

東京支店 0545(53)1070
東京支店 0559(21)5361
東京支店 0542(81)1515
東京支店 0546(43)1711
東京支店 0534(21)1750
東京支店 0532(55)3650
東京支店 0564(24)6268
東京支店 052(624)4508
東京支店 0582(73)0811
東京支店 0593(46)4731
大阪支店 06(534)1061
大阪支店 06(746)1185
大阪支店 0749(23)2741
大阪支店 075(622)7723
大阪支店 078(929)0388

中国・四国地区
岡山 0862(71)1631
広島 082(879)3411
福岡 0849(53)5827
高松 0878(66)0862
高松 0899(73)8400
福岡支店 092(504)2300
北九州 093(51)2631
福岡支店 092(622)1116
大分 0975(52)1266
長崎 09572(3)3834
熊本 0963(80)5576
熊本 0963(57)0335
川内 0986(20)1896
鹿児島 0992(56)2261

SCREW COMPRESSOR

高効率と省燃費と...

時代を先取りした
数かずの機能を搭載して新登場!

エンジンコンプレッサーはデンヨー——この幅広い支持と期待にこたえて、評判の《PCシリーズ》にいま待望の新製品が誕生しました。能率アップとメンテナンスコストや燃費などのダウンを大胆に実現したこのニューモデル。まさに、時代の要請を先取りしたスーパースターです。
●新製品の5機種はいずれもスクリータイプ。IC制御によって自動吸機運転ができるコンパクト化された高性能機です。集中一面操作の使いやすさ、安全運転のためのOKモニターを装備、そして、音の静かさや半永久的な耐久性など、いま考えられるすべての技術を投入しました。その実力は、省エネ時代といわれる今日だけでなく、これからの時代においても充分対応できる内容をもっています。



新発売 DPS-650SSの仕様<18.4m³/min>
《コンプレッサー》 神鋼DC-650スクリー回転型油冷1段圧縮
●常用圧力7kg/cm² ●吐出空気量18.4m³/min ●冷却方式 強制油冷 ●潤滑方式 強制潤滑 ●潤滑油量50ℓ ●空気槽容量0.13m³
《エンジン》 小松SA6D110 6気筒4サイクル ●総排気量7130cc
●定格出力195ps/2200rpm ●燃料タンク300ℓ(大きさ)L3900
×W1600×H2060mm ●タイヤ6.50-14.8P4輪(乾燥重量)3400kg

同時発売の新製品 ●DPS-130SS<3.7m³/min> ●DPS-180SS<5.1m³/min>
●DPS-270SS<7.6m³/min> ●DPS-375SS<10.6m³/min>

省燃費・防音型 エンジンコンプレッサー

デンヨー株式会社

本社/〒164 東京都中野区上高田4-2-2 TEL(03)389-3111(代表)

支店営業所/札幌・奥羽・仙台・新潟・東京・北関東・横浜・静岡・名古屋・金沢・京都・大阪・広島・高松・福岡・南九州 出張所/全国40都市

トクデン は技術派、実力派!

営業品目 ●各種コンクリートバイブレーター(エンジン式、電気式、空気式)

- 水中ポンプ ●タンパー ●バイブレーションプレート
- 振動モーター ●振動フィダー
- コンクリート・ロード・フィニッシャー
- メッシュ・インストーラ ●その他振動機械



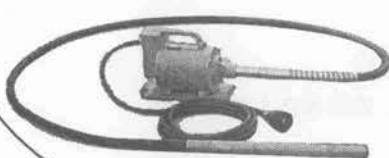
●最高の安定性と高効率

タンパー

- 特殊衝撃方式の採用で耐久力が大。
- 強力な輾圧能力で能率が良い。
- ハイジャンプで前進登坂力が強力。
- 取扱いが簡単で、移動運搬も容易。

用途 ■ 道路・滑走路・堤防・アスコン等の
路床、路盤の輾圧、建築工事の盛土
栗石の突固め、電信電話・ガス管・
水道管等の埋設後の輾圧

●初めて完成された正転・逆転自在の〈周期的〉なバイブレーター



バイトトップ

- 鏡面仕上げされた球面によるすばらしいオイル漏れ防止構造
- 特殊加工された強靱なフレキシブルシャフト
- ヒューズフリーの採用によりオーバーロード、単相運転によるコイル焼損をシャットアウト!
- バイブレーター用のエンジンは、そのままポンプの原動機に使用できます。

●騒音公害の解消
に新装置



バイブレーションプレート

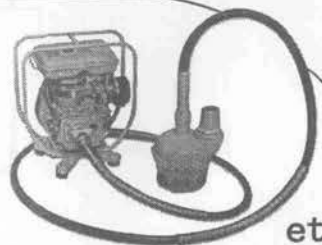
- 自走力(毎分25m)抜群で作業効率アップ。
- 小型軽便な上に輾圧圧力が大きい。
- 完全な防振で、快適な作業ができる。
- 表面仕上げがきれい ●ベルト調整が容易。

用途 ●アスファルト舗装の輾圧、表面仕上げ。
●路盤、土間の砂利、碎石、砂等の締固め。
●ガス管、水道管、ケーブル埋設工事の道路補修。

●一人で持運びも、操作もできる〈高性能水中ポンプ〉

ポンプ

- エンジンでもモーターでも使用できる。
- 呼び水がいらない。
- 土砂混入のよごれ水でも揚水できる。
- 原動機はバイブレーターと完全兼用できる。
- 故障が少ない。
- エンジンはそのままバイブレーター用に使用できる。



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

浦和工場 浦和市大字田島字横沼2025番地
大阪営業所 大阪市西区九条南3丁目25番地15号
九州営業所 福岡市博多区藤岡4丁目2-27
北海道営業所 札幌市白石区平和通10丁目北6-10
仙台出張所 仙台市日の出町1丁目2番10号
新潟出張所 新潟市上木戸548番1号
名古屋出張所 名古屋市南区汐田町3丁目21番地
広島出張所 広島市安佐南区沼田町伴3754番地
山梨出張所 山梨県東山梨郡勝沼町下岩崎1837
松山事務所 松山市竹原町2丁目15番38号

東京 03(551)0161-5 〒161

TELEX No2723075 TOKDEN J

浦和 0488(62)5321-3 〒336

大阪 06(581) 2576 〒550

福岡 092(572) 0400 〒816

札幌 011(871) 1411 〒003

仙台 0222(94) 2780 〒983

新潟 0252(75) 3543 〒950

名古屋 052(822)4066-7 〒457

広島 08284(8) 4603 〒731-31

勝沼 05534(4) 2555 〒409-13

松山 0899(32) 4097 〒790

etc.

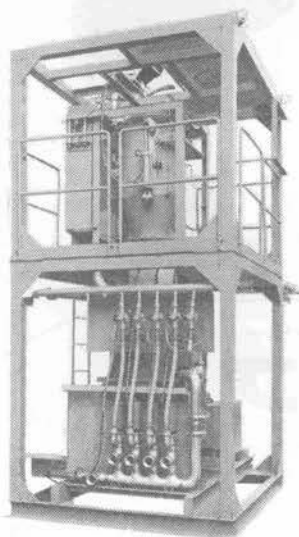
etc. が全
国に
展開
中

各種グラウトプラントの設計から施工まで

Meisyo

グラウトプラント

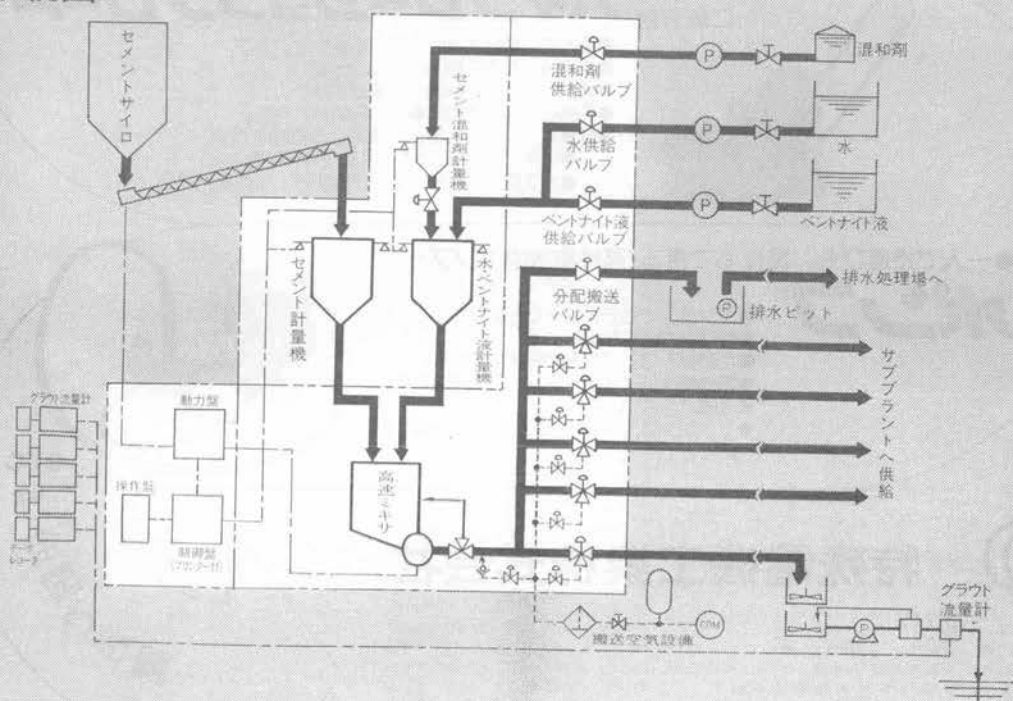
「パミックス」FX-2



すべての機能を ユニット化。

- 現場据付が容易
材料・動力等の供給をすれば、すぐ稼動できます。
- 操作が簡単
ボタンを押すだけで、希望の濃度のミルクを希望するラインに搬送します。
- リモコン操作も可能
現場配置に合わせて、遠隔操作もできます。
- すぐれた品質
自動計量により安定したグラウトを供給します。

〈系統図〉



明 昭 株 式 会 社

営業部 神奈川県川崎市中原区市ノ坪199
及び工場 〒211 電話 (044)433-7131(代)
本社 東京都目黒区下目黒3-7-22

ウインチ **旋回・走行**
**機械式プラス油圧式の
 パワフル80トンづくり。**



高度な作業を的確にこなす。

P&H KOBELCO
880-S
クローラークレーン

巻上・ブーム起伏には機械式、旋回・走行には油圧式、
 それぞれの長所をついに生かした駆動システムを採用。
 作業性、安全性、操作性などが大幅に向上しました。

最大つり上能力 **80ton** × **4m** 最大主ブーム長さ **54.86m**
 ジブ付最大ブーム長さ **45.72m + 18.29m (ジブ)**



神鋼商事 株式会社
建設機械事業部

東京本社 東京都中央区日本橋1-2-5 電話 103(276)2000
 大阪本社 大阪市東区北浜3-5 電話 541(202)2231
 主要拠点 札幌・仙台・新潟・富山・名古屋・高松・広島・福岡

厳しい作業環境で
省燃費に貢献します。



APOLLOIL
SUPER
DIESEL MULTI
IDEMITSU KOSAN CO., LTD.
CHITOSE, TOKYO

建設機械用高性能マルチグレードオイル

- 燃料の高価格 → 優れた省燃費特性。
- メインテナンスフリー化の要求 →
 - 日本全国でオールシーズン使用可能。
 - 油種統一（エンジン・油圧・TO-2合格油を要求するミッション）





ホイールローダも 高出力と 低燃費の 時代に なった。

高出力・低燃費・低騒音を実現した

古河のホイールローダ

FL200B

☆レバー1本で前後進4速のらくらく操作。
☆持上力(6.7t)、掘起こし力(12.6t)、抜群の作業能力。

☆狭い現場でも小回りのきく小さい回転半径。
☆安全性の高い大形ディスクブレーキ。

☆155ps/2,000rpmの強力エンジン

- | | | | |
|-------------|-------------------|---------|---------|
| ●バケット容量(標準) | 2.3m ³ | ●エンジン | 三菱6D20C |
| ●走行速度(4速) | 34km/h | ●定格出力 | 155PS |
| ●最大ダンプ高 | 2.9m | ●最大けん引力 | 11.4t |
| ●バケット幅 | 2.64m | ●機械重量 | 13.4t |

豊富に揃った古河のホイールローダ

	バケット容量	定格出力	機械重量
FL60A	0.6m ³	44PS	3,880kg
FL80	0.8m ³	52PS	4,665kg
FL120A	1.3m ³	85PS	7,660kg
FL160A	1.6m ³	106PS	8,850kg
FL320A	3.2m ³	210PS	18,300kg



古河鋳業
FURUKAWA CO., LTD.

本社 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 千100

東 京(03)212-6551
大 阪(06)344-2531
岡 山(0862)79-2325
高 松(0878)51-3264

福 岡(092)741-2261
名古屋(052)561-4586
金 沢(0762)61-1591
仙 台(0222)21-3531

秋 田(0188)46-6004
岡 岡(0196)53-3853
札幌(011)261-5686
田 無(0424)73-2641

DESIGN 21

CATERPILLAR

CATなら 大形でも中形でも



なが〜く新車感覚。

ずば抜けた耐久性と信頼性のCATホイールローダ。

ずばり、寿命が違います。安心感が違います。ビッグな作業能力を長くフルにお役立ていただくために、キャタピラーはあらゆる角度から技術を駆使。21世紀の設計思想DESIGN21にもとづく数々の先進設計が、ビッグな耐久性と信頼性を実現しています。950Bから992Cまで、トータルコストに差をつけるCATホイールローダをぜひお役立てください。

〈主な特長〉

- 粘り強く信頼性の高いCATERPILLARディーゼルエンジン。
- 衝撃に強く耐久性にすぐれたパワーシフトトランスミッション。
- 驚異の掘削性能を生み出すZバーリンケージ。
- 防塵・防音効果の高いエアコン付密閉加圧式キャブ。
- 機械の異常を機械が知らせるエレクトロニクスモニタリングシステム。

	950B	966D	980C	988B	992C
総重量	14,950kg	19,800kg	25,050kg	40,300kg	85,500kg
フライホイール出力	157ps	203ps	274ps	380ps	700ps
バケット容量	2.4m ³	3.1m ³	4.0m ³	5.4m ³	10.3m ³

20周年
信頼とご愛顧に応じて20年

キャタピラー三菱

本社・工場 神奈川県相模原市田名3700 予229 ☎(0427)62-1121

Caterpillar, Cat, 及び M は CAT Caterpillar Tractor Co. の登録商標

振動を科学する

微小加速度、超低周波数の振動をキャッチ。

サーボ加速度計

MA101型 MA200型

MA101型及びMA200型加速度計は、フレクチャ支持の振子をサーボ機構の電氣的バネで保持した力平衡型の検出器です。特に耐環境性とコストパフォーマンスにすぐれ、振動・傾斜角・直線加速度の精密測定及び制御用として、建設・自動車・鉄道・橋梁・航空機・機械及び地震測定などに幅広く利用されています。



MA101型

- 測定範囲/±1×10⁻²G~±10G
- 感度/0.5V/G~2V/G
- 直線性(F.S)±0.05%~±0.5%
- 周波数応答/DC~250Hz(±3dB)
- 感度温度係数/0.06%/℃以下
- 電源電圧/±11~±16VDC
- 耐衝撃/100G(11ms半正弦波6方向)

MA200型

- 測定範囲/±1×10⁻²G~±10G
- 感度/0.25V/G~2V/G
- 直線性(F.S)±0.01%~±0.05%
- 周波数応答/DC~500Hz(±3dB)
- 感度温度係数/0.02%/℃以下
- 電源電圧/±12~±18VDC
- 耐衝撃/100G(11ms半正弦波6方向)

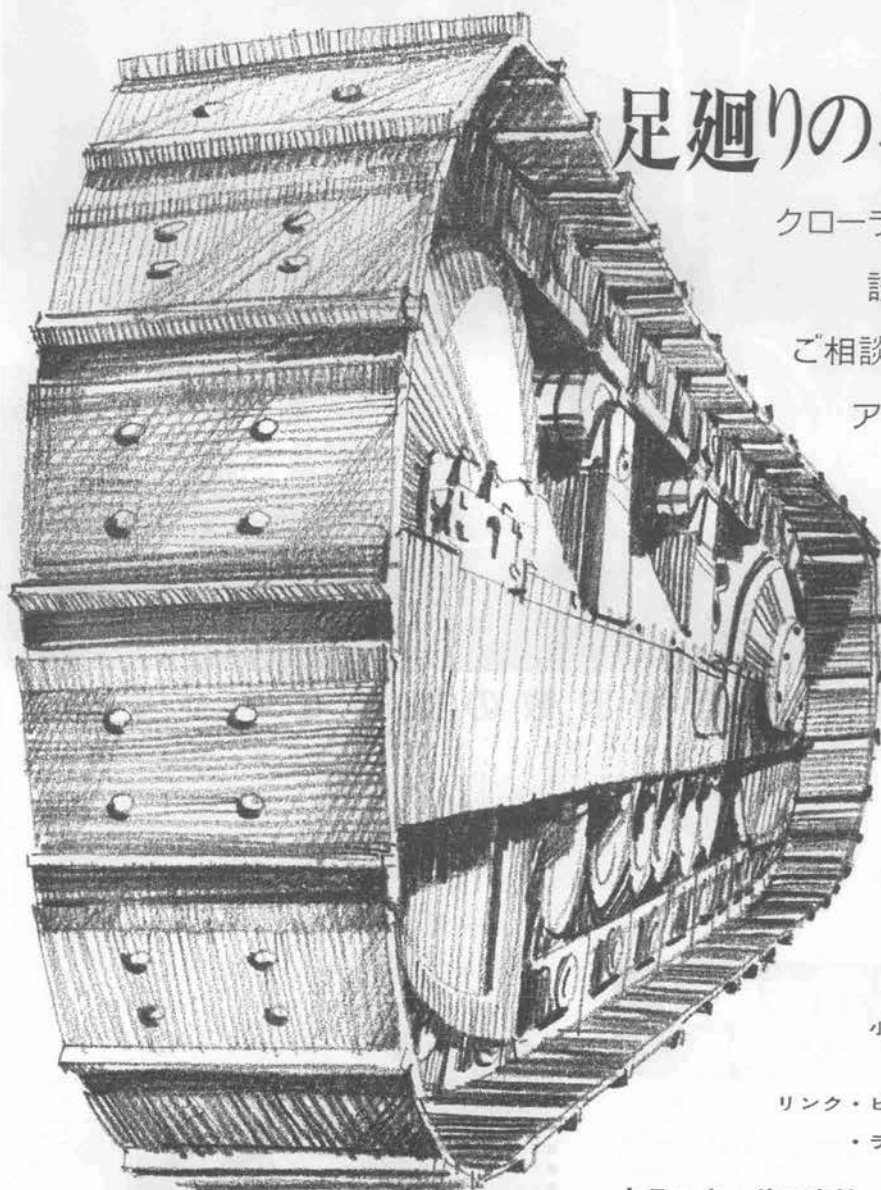


JAE 日本航空電子工業 荳蔻

本社:東京都渋谷区道玄坂1-21-6 〒150 ☎(03) 463-3111
 昭島事業所:東京都昭島市中神町1-4-13 番地 〒196 ☎(0425) 41-1414
 大阪支店:大阪市淀川区西中島1-11-16 〒532 ☎(06) 304-8501

TRACK PARTS FOR CRAWLER TRACTOR

 **TOKIRON**



足廻りの専門家!

クローラー足廻り関係の
設計製作について
ご相談下さい……………
アフターサービスも
万全です……

〈営業品目〉

小松・キャタピラー三菱
その他各モデル
リンク・ピン・ブッシュ・シュー
・ラグ その他足廻り部品

トラック・リンクは トキロンへ……

株式
会社

東京鉄工所

本社 東京都品川区南大井6-17-16(第二藤ビル)
〒140 ☎(03)766-7811 テレックス246-6098
土浦工場 茨城県土浦市北神立町1-10
〒300 ☎(0298)31-2211

BOMAG

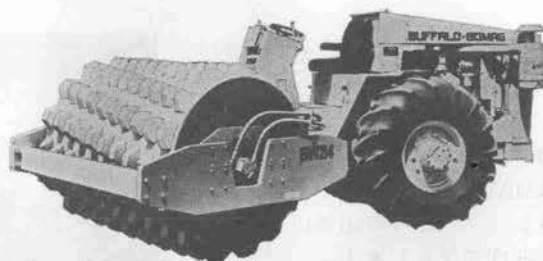
どんな条件にもすぐれた威力を発揮する顔ぶれ

BW-170型 自重5.3ton
BW-210型 自重8ton
BW-210DH型 自重11ton
BW-215D型 自重18ton



自走式 振動ローラー

BW-170PD型 自重6.7ton
BW-210PD型 自重10.5ton



自走式 両輪駆動タンピング 振動ローラー

BW-10型 自重10ton
BW-15型 自重15ton



被牽引式振動ローラー

MPH-100型 自重13.2ton



スタビライザー

輸入総発売元



クリステンセン・マイカイ 株式会社

本 社	東京都千代田区麹町 3 丁目 7 番地	電話 東京 03(263)0281(大代表)
	テレックス No. (232) 2 7 8 7	CDPMK-J (電102)
福 岡 支 店	福岡市博多区博多駅東1-1-33(はかた近代ビル)	電話 福岡 092(431)6287(代表)
大 阪 支 店	大阪府吹田市広芝町 1 3-3	電話 大阪 06 (385)1141(代表)
シンガポール支店	シンガポール国、オーチャード・ロード、ファースト	ショッピングセンター
北海道出張所	札幌市中央区南 5 条東 2 丁目 栄ビル	電話 札幌 011(512)7931(代表)
大館出張所	秋田県大館市豊町 4 - 48	電話 大館 0186 (42) 1 6 6 7
横浜工場	横浜市港北区箕輪町 8 1 6	電話 日吉 044 (62)1141(代表)
千葉工場	千葉県夷隅郡夷隅町須賀谷 74	電話 夷隅 0470(86)3011(代表)

バックホーに取付けて、ラクに能率よく作業ができる

穿孔に アタッチドリル

破碎に アタッチブレーカー

アタッチドリルには、AD-90型とMAD-90型があります。

0.2～0.4㎡のバックホーにはAD-90型。0.1～0.18㎡のミニバックにはMAD-90型を御使用下さい。

- レグドリルの50%以上の早い速度で穿孔します。
- 消音マフラー付ですから静かです。
- 操作は、運転席の横または内側からリモコンできます。

ドリルシリンダー径	90mm
ピストンストローク	65mm
空気消費量	4.3m ³ /min



アタッチブレーカーAB-130型は、0.1～0.25㎡のバックホーに取付けて御使用下さい。

- ハンドブレーカーの8倍以上の作業能率があがります。
- 30 m離れた地点で、75ホーン以下の静かなブレーカーです。
- 操作は、運転席に坐ったまま、リモコンペダルで自由自在です。
- ブレーカーの取付けは、ピン2本で簡単です。

本体重量(タガネ付)	115kg
打撃数	850 bpm
空気消費量	4.1m ³ /min



テイサリ



株式
会社

帝国鑿岩機製作所

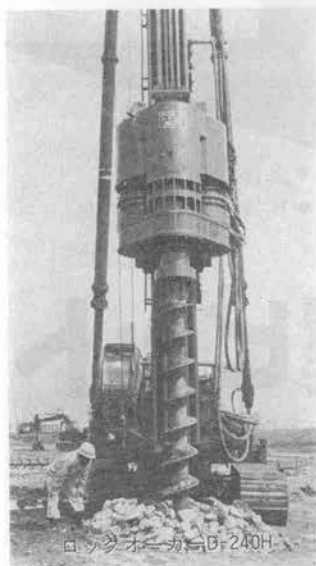
豊橋工場
東京営業所
福岡営業所
仙台営業所
名古屋営業所

豊橋市新栄町37
東京都大田区新蒲田2-4-13
福岡市南区清水1-18-17
仙台市6丁目字鶴代13
東部工場団地84-63
名古屋市熱田区1番3丁目4-19

☎0532>31-4136代
☎03>736-5245代
☎092>511-4891代
☎0222>96-3833代
☎052>682-3456代

より速く・より強く・活躍する

三和機材のアースオーガー



ロックオーガー B-240H

土木建設工事は、年々複雑なものとなり、振動規制、騒音規制、交通規制など多くの問題をかかえております。三和機材は、無振動、無騒音、無公害建設の問題に早くから取り組み、各種の建設機械を開発して来ましたが、特に20余年の製作販売実績をもつ当社のアースオーガーは、無公害抗打機の代名詞となっています。すぐれた性能、経済性、耐久性など数多くの特長をもち、軟弱地盤からN値の高い砂れき層、玉石層、さらに岩盤まであらゆる地盤に適用でき各種の工事に活躍しております。

●ロックオーガー/N値の高いれき層、玉石層、岩盤掘削及び大口径用の大出力(80馬力以上)のアースオーガーです。従来困難と言われた岩盤掘削もロックオーガーにより経済速度で穿孔でき、その威力を発揮します。



無騒音・無振動・高精度の
小口径管推進機

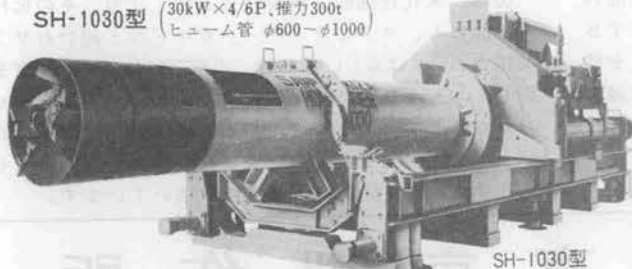
ホリゾンガー

(水平ボーリングマシン)

●ホリゾンガーは、埋設する鋼管又はヒューム管の中に挿入した、オーガースクリューとオーガーヘッドにより管先端を掘削し、先導管で方向修正をしながら、高精度に埋設管を圧入する、推進機械です。地表からの開削を必要とせず、ビル、鉄道、道路等の地下、その他あらゆる場所において、地上構築物の影響をあたえることなく、鋼管及びヒューム管を安全に、正確に、そして効率よく、地中に圧入することができます。下水道工事やパイプルーフ工事等に適しております。

- SH-308型 (15kW×4/6P、推力80t
ヒューム管 φ250-φ300)
- SH-615型 (22kW×4/6P、推力150t
ヒューム管 φ350-φ600)
- SH-1030型 (30kW×4/6P、推力300t
ヒューム管 φ600-φ1000)

- 特長
- 適応管径の範囲が広い。
 - 既設のマンホールに到達させ回収可能。
 - 方向修正により高精度施工が可能。
 - あらゆる地盤に適用できる。
 - ヘッド先端より滑材注入可能。



SH-1030型



無公害建設機械とソフトウェアで日本の建設に貢献する。



三和機材株式会社

本社/〒103東京都中央区日本橋茅場町2-10(蛇の目茅場町ビル) ☎(03)667-8361(大代表)
大阪営業所 ☎(06)261-3771(代表) 札幌営業所 ☎(011)231-6875(代表)
福岡営業所 ☎(092)451-8015(代表) 千葉工場 ☎(0472)59-3551(代表)

優れた掘削性・正確な削孔

豊富な施工実績
長年の使用実績
広い特殊用途の実績

で
信頼されている

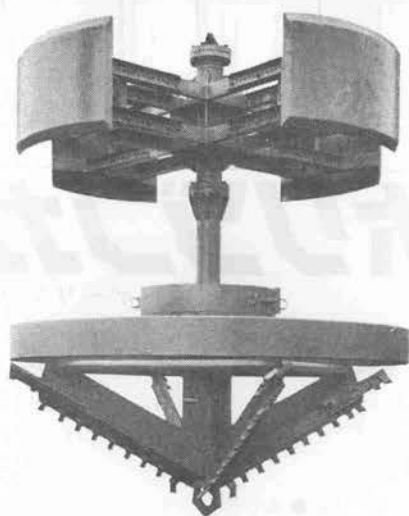
●実案1192683

●実案公告53—17601

54—16483

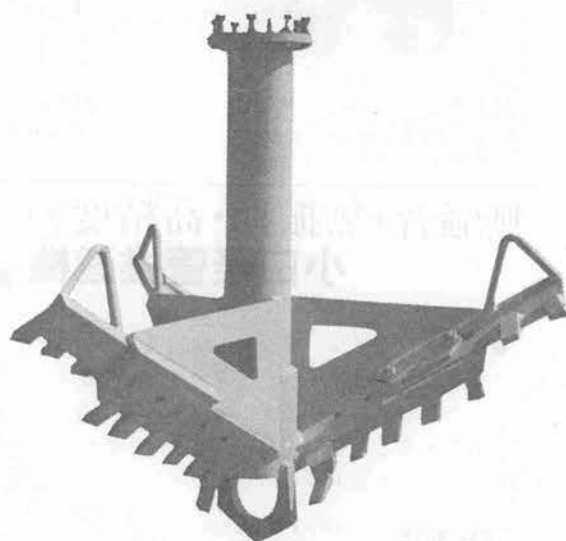
リバースサーキュレーション

TS段掘三翼・四翼ビット



●TS段掘翼ビットは——

ビット掘削の理論を追求して、完成された高性能のビットです。優れた段掘り掘削の形状と、優れたTS超硬刃先を取りつけ、そのためすばらしい掘削性を持っています。又回転はスムーズで、孔壁を良く保護し、正確な孔径に仕上げ、ズリの集中効果も良く、さらに垂直性を自己修正する能力をもっています。



●一般リバース工事は——

勿論、大孔径掘削、鋼管柱列矢板工法等、その他特殊工法にも、スタビライザー、ガイド等と組合わせて使用され、すばらしい掘削性、正確な削孔、垂直精度を示し、ユーザーの各位より絶大な信頼と、感謝を寄せられています。又ウエル、パイル等沈設、打設用拡底ビットも実用ビットとし完成され、数多くの実績をもち、すぐれた性能に絶大な信頼を頂いています。



株式会社東京製作所

〒272-01 千葉県浦安市北栄四丁目12番9号 TEL 0473 (52) 1161(代)

東京販売株式会社

〒130 東京都江東区亀戸9丁目4番地1号109 TEL 03 (638) 0538(代)

振動ローラ

両輪駆動

ステアリング軽快・サイド転圧可能

明和

新製品

MUS-12型
自重1.2t
(ディーゼル)



MV-30型
自重3.0t

MV-26型
自重2.6t
(ディーゼル)



ハンドローラ

上下回転式ハンドル 全油圧(特許出願中)



MRA-65型
(ガソリン
ディーゼル)



MRA-75型
(ディーゼル)



MRA-85型
(ディーゼル)

タンパランマー

RT-75型
オイル

自動循環式

- ベルト掛け廃止
- ショックアブソーバ廃止
- グリスアップ全廃
- 内部シリンダー廃止
- コイルばね数減少



バイブロプレート

アスファルト舗装・
表面整形・補修

- P-120型-120kg
- P-90型-90kg
- P-85型-85kg
- VP-80型-80kg
- VP-70型-70kg
- KP-60型-60kg

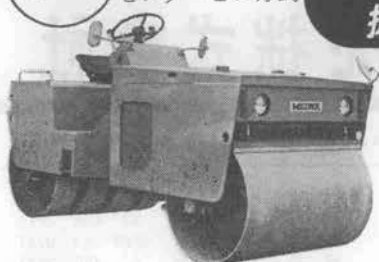


新製品

センターピン方式

コンパインド 振動ローラ

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)
(前後共・鉄輪)



株式会社 明和製作所

(カタログ送呈)

川口市青木1丁目18-2千332

本社・工場 Tel. (0482) 代表(51) 4525~9
大阪営業所 Tel. (06) 961-0747~8
福岡営業所 Tel. (092) 411-0878・4991
広島営業所 Tel. (0822) 93-3977代・3758
名古屋営業所 Tel. (052) 361-5285~6
仙台営業所 Tel. (0222) 96-0235~7
札幌営業所 Tel. (011) 822-0064

本格的国産機!!

SV90

重量: 9,700kg
起振力: 17,000kg

土工専用大型振動ローラー

すぐれた安定性と走破性
どんな土質にも無類の転圧力を発揮します。

リースレンタルご案内

1. 販売価格: ¥ 12,700,000
2. レンタル料: レンタル期間によりご相談。
3. レンタル地域: 日本国内(運賃別途)
尚、新車(ご指定色等)配車もレンタル期間により
ご相談させていただきます。



特長

- シンプルな構造で強力な振動機構
- 不陸地でも走行の安定性は抜群
- 居住性がよく、操作の簡単な運転席
- 構築物サイドの転圧も容易
- 余裕ある無類の走破性能を発揮

(製造元)  酒井重工業株式会社



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	名古屋営業所	052-623-5311	関東営業所	03-436-2861
仙台営業所	0222-86-0432	大阪営業所	06-305-2755	東京営業所	03-436-2871
新潟営業所	0252-47-8381	広島営業所	082-227-1801	那覇営業所	0988-63-0781
長野営業所	0262-26-2908	福岡営業所	092-431-6761	開発営業室	03-436-2851
				産業設備営業室	03-436-2865

MMC
三菱自動車
未来をひらく技術と信頼



オジロワシ:全長95cm、翼長60cm、網膜の最も敏感なところに、150万個もの視細胞が密着され、人間のおよそ8倍もの視力で遠くの獲物を瞬間にとらえることができる。

未来、瞬間CATCH

三菱産業用エンジンは、
時代の流れにきめ細かく対応する製品開発で、未来の一瞬の流れをも的確にキャッチ。
つねに新しい社会の原動力として、力強く飛翔します。

4D31型直噴エンジン いま、時代をとらえ新登場

- 4D31型直噴エンジンは、小型・高出力・低燃費など、この時代に求められる優れた性能・機能を実現。
- さらに4D31型エンジンに、純国産三菱重工業TC05型ターボチャージャーを装着した、4D31T型エンジンも登場。
- このクラス初の本格的ターボ過給エンジンを装着した4D31T型エンジンには、よりきめ細かくニーズに対応できる〈高速高出力タイプ〉と〈エコノミータイプ〉があります。
- あらゆる分野での用途に合わせて、より力強い原動力となり得るエンジンをお選びください。

新登場

4D31T



高出力、低燃費、低騒音——先進技術を、いま未来へ
三菱産業用エンジン
産業エンジン部 ●東京都港区芝5-33-8 108 ☎東京03(455)1011



パワーショベルに求められる原点！ "低燃費・低騒音・作業効率・機能"を一段と向上。

現場の声を鮮やかに反映。

時代は今、パワーショベルになにを求めているか……。そして、パワーショベルに社会的要求をいかに反映させるか……。

カトウは、このような大きなテーマに、先端の技術と長年にわたる実績、そして斬新な頭脳を投入し"ハイパワーにして低燃費・低騒音・群を抜く作業効率"さらにあらゆる現場環境に対応できる先進機能を満載した油圧式ショベル **HD-400SE** をここに完成。

HD-400SEは、燃費効率・作業効率を含めた経済性の向上、低騒音・静粛性を重視したワイドキャブ。

インテグレーション性能や複合操作に優れたシンクロパワー[®]機構を搭載するなど、一段と逞しくなりました。

今後ますます多様化、高度化する都市開発や市街地工事の主役としての充実した働きぶりにご注目ください。

HD-400SE

- バケット容量 **0.4m³**
- 最大掘削深さ **4.67m**
- 最大垂直掘削深さ **4.04m**
- 最大掘削半径 **7.33m**
- バケット掘削力 **6.0t**
- アーム掘削力 **4.9t**

HD-180G	0.18m ³
HD-300GS	0.30m ³
HD-400SE	0.40m ³
HD-400GSL(湿地用)	0.40m ³
HD-550SE	0.55m ³
HD-650SE	0.65m ³
HD-770SE	0.80m ³
HD-880SE	0.90m ³
HD-1220SE	1.20m ³
HD-1880SE	1.80m ³

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) ☎(471)8111(大代表)
営業本部 東京都港区虎ノ門1-26-5 (〒105) (第17森ビル) ☎(591)5111(大代表)

昭和 58 年 6 月号 PR 目次

— C —

キャタピラー三菱 (株).....	後付	32
クリステンセン・マイカイ (株).....	#	35
千葉工業 (株).....	#	24

— D —

デンヨー (株).....	後付	26
(社) 土木学会.....	#	2

— F —

富士重工業 (株).....	後付	10
古河鋳業 (株).....	#	31

— H —

林バイブレーター (株).....	後付	2
範多機械 (株).....	#	18

— I —

(株) イマイ.....	後付	12
出光興産 (株).....	#	30

— J —

ゼムコインタナショナル (株).....	後付	8
----------------------	----	---

— K —

鹿島道路 (株).....	後付	13
(株) 加藤製作所.....	#	42
極東貿易 (株).....	#	16
(株) 小松製作所.....	#	6

— M —

マルマ重車輔 (株).....	後付	4
丸友機械 (株).....	#	1
三笠産業 (株).....	#	11
三井造船 (株).....	表紙	3
三井造船アイムコ (株).....	#	3
三井物産機械販売 (株).....	後付	40
三菱自動車工業 (株).....	#	41
明昭 (株).....	#	28
(株) 明和製作所.....	#	39

— N —

内外機器 (株).....	後付	5
(株) 南星.....	"	13
西尾リース (株).....	"	20
(株) ニチュウ.....	"	17
日工 (株).....	"	19
日鉄鋳業 (株).....	"	7
日本航空電子工業 (株).....	"	33
日本住宅産業リース (株).....	"	1
日本ゼム (株).....	"	9
日本舗道 (株).....	"	15

— O —

オカダ鑿岩機 (株).....	後付	3
大林道路 (株).....	"	12

— R —

(株) レンタルのニッケン.....	後付	25
(株) 流機エンジニアリング.....	"	21

— S —

三和機材 (株).....	後付	37
スチールジャパン (株).....	"	23
新電気 (株).....	表紙	4
神鋼商事 (株).....	後付	29
菅機械工業 (株).....	表紙	2

— T —

(株) 帝国鑿岩機表作所.....	後付	36
(株) 東京フレキシブルシャフト製作所.....	"	22
(株) 東京製作所.....	"	38
(株) 東京鉄工所.....	"	34
東洋カーボン (株).....	"	14
特殊電機工業 (株).....	"	27

— Y —

吉永機械 (株).....	後付	14
---------------	----	----

小型ホイールローダーのパイオニア三井造船の

新鋭機HE-902

ホイール式 **全旋回** バックホウ
三井ランドメイト

- ずばぬけた作業能率幅広い用途
- 身軽に活躍できる4WDの機動力
- 運転操作はスムーズそのもの
- 快適な居住空間がひろがる
- 点検・整備も簡単
- 建設機械の今日的なテーマ省エネ&低騒音



ランドメイトHL703



ランドメイトHL707E



ランドメイトHL713



ランドメイトシリーズにはこの他、HL803があります。なお、上の各機種にはそれぞれバックホウが装備できます。



三井造船株式会社

建設機械事業部

〒104 東京都中央区築地5-6-4 電話03(544)3918

営業所・札幌011-261-0036・青森0177-73-2535・仙台0222-62-3481

新潟0252-47-8914・名古屋052-582-0145・大阪06-443-1491・

岡山0862-33-4131・広島0822-48-0311・高松0878-33-4111・

福岡092-411-8111・大分0975-34-3633

取扱店：三井物産機械販売(株)、中道機械産業(株)、中道機械(株) 3社の本社、営業所

地下土木・建設工事の新らしい主役

ロードホウルダンフ 900シリーズ

バケット容量

920C.....7.7m³

918.....6.5m³

915H.....3.8m³

913.....2.3m³

912D.....1.7m³



915型 L.H.D

バケット容量

3.8m³

重量 20ton,

176馬力



三井造船アイムコ株式会社

東京都中央区築地5-4-14 電話 03(544)3338



SPEED=迅速

必要な機能を必要な時間に。リース&レンタルの存在価値はタイミングにあります。新電気(株)ではコンピュータ管理システムを完備した営業ネットワークをはじめ、万全の体制で安定した時間コントロールを実現しております。

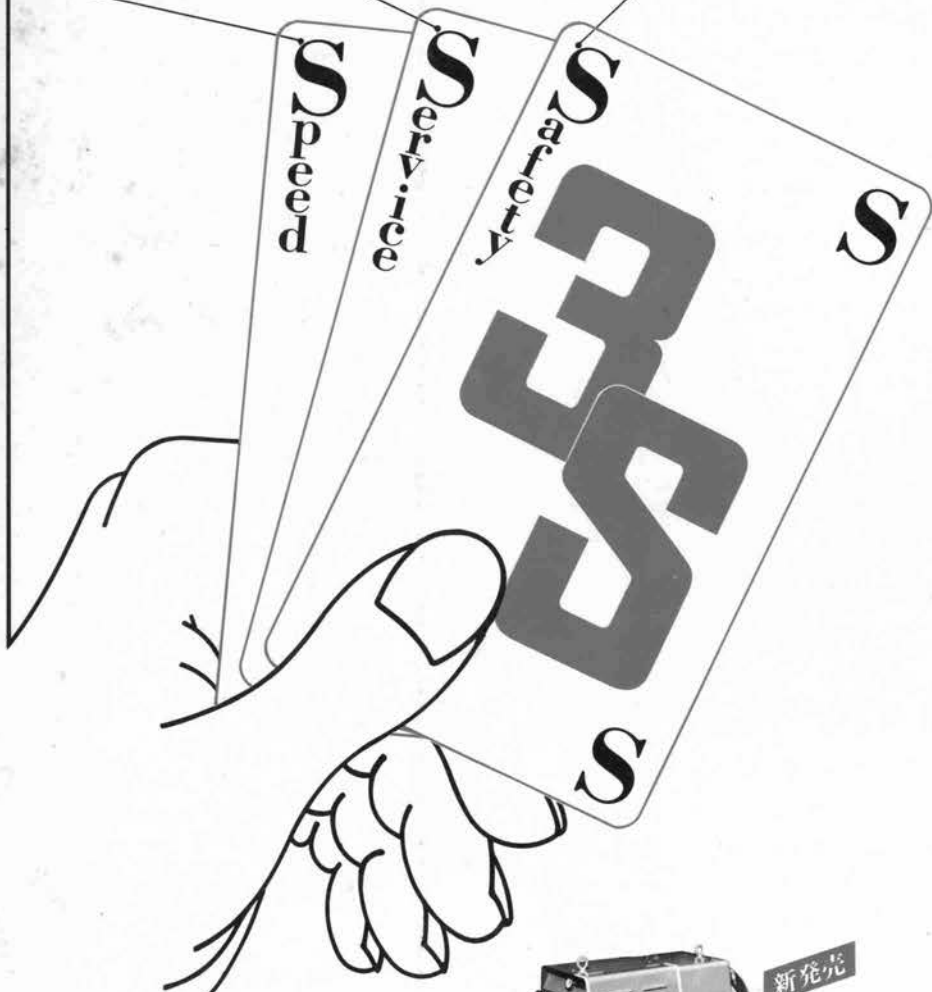
SERVICE=奉仕

効率の高い作業のためには、機械そのものの性能を向上させる努力が欠かせません。常に最新鋭の機材を確保するとともに、ユーザーサイドに立つての省力化の追求、および関係業種との情報交換など新電気(株)は常に、現在から未来にかけての積極的なサービスに取り組んでおります。

SAFETY=安全

安全は企業の社会に対する最低限の責任でございます。作業人員の安全、作業対象物の安全に加えて、公害になり得る危険のあらゆる事項において厳格なチェックが要求されます。新電気(株)はあくまで幅広く、安全についての努力を進めます。

確かな実績で、信頼の輪を広げ続ける 新電気のリース&レンタル



新発売

高圧洗浄
高所揚水兼用機
Z-E-S
ASW-40

営業品目

- 水中ポンプ
- 発電機
- コンプレッサー
- パイプロハンマー
- Zエース
- その他建設機械各種
- ケーソン工法
- オイルフリーコンプレッサー等
- 泥水加圧シールド工法システム機器
- 濁水、泥水、PH処理装置
- 土木機械システム
- 生コン落下装置等
- ナトム工法システム

CNE 新電気株式会社

本社 東京都中央区日本橋堀越町1-19-8 和孝第5ビル
TEL 03(668)1411(代)

支店			
東京	03(687)1411	大阪	06(553)9191
北関東	0486(23)2748	仙台	0222(85)3111
東関東	0436(43)4816	北陸	0253(62)5123
横浜	045(335)5030		

「建設の機械化」

定価 一部 五五〇円

本誌への広告は



■一手取扱いの株式会社共栄通信社

本社 〒104 東京都中央区銀座8の2の1(新田ビル) TEL 東京(03)572-3381(代)
大阪支社 〒530 大阪府北区西天満3-6-8 巻屋ビル3階 TEL 大阪(06)362-6515(代)

雑誌03435-6