

24. 舗装廃材リサイクル機械の現状

建設省関東技術事務所 田中康之・寺井春三

1 まえがき

建設工事で発生する舗装廃材は環境保全の面などから投棄が困難となっているが、他方資源のリサイクルの観点からもその再利用が検討され、ここ数年来、技術開発が進み実用化されている。

建設省では舗装廃材の再生利用技術の向上とその普及を図るため、これらリサイクル機械について昭和53年度から3ヶ年間、(社)日本建設機械化協会に委託して実態調査を実施した。

2 舗装廃材の発生量と再利用状況

表-1 舗装廃材の発生量と再利用状況

国内の主要道路における道路維持修繕工事及び主要都市の道路占用工事からの廃材発生量と再利用状況を表-1に示す。年度毎の廃材発生量はほぼ一定しているが、再利用率は年度毎に増

| 年度 | 発生量 (m^2) | 再生路盤材 (m^2) | 再生合材 (m^2) | 再利用計 (m^2) | 再利用率 (%) |
|----|------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-------------|
| 52 | 1,362,000 | 730 | 5,370 | 6,100 | 0.45 |
| 53 | 1,537,000 | 19,770 | 19,230 | 39,000 | 2.50 |
| 54 | 1,605,000 | 41,470 | 32,530 | 74,000 | 4.60 |
| 55 | 1,630,000 | 53,380 | 58,620 | 112,000 | 6.90 |

加しており、再生合材は昭和55年度までの累計生産量で約470,000 ton となっている。これらの再生合材の主な用途としては、駐車場、道路占用工事の仮復旧等の簡易的な舗装及び地方道の舗装に用いられ、国道においては一部試験舗装が行われている。

3 リサイクル機械の分類

リサイクル機械を生産物と生産方式等により分類すると図-1のとおりとなる。これらの機械を通常用いられている用語で分類すると「再生アスファルトプラント」「路盤材再生プラント」及びまだ国内では用いられていないが、「路上再生処理機械」の3種類となる。

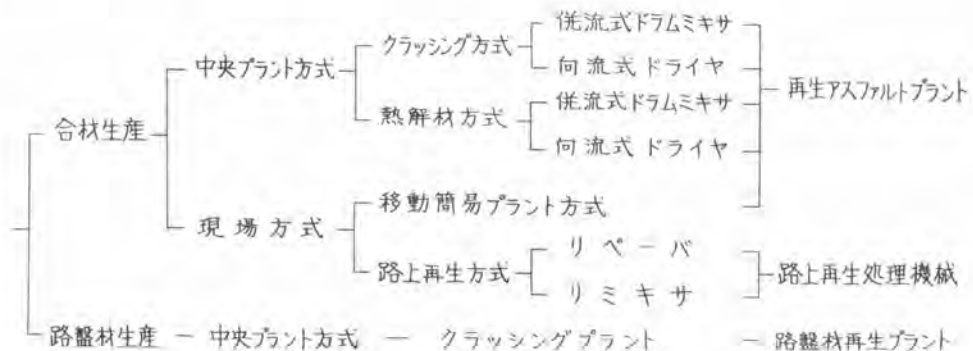


図-1 舗装廃材リサイクル機械の分類

4 リサイクルプラントの現状

4.1 リサイクルプラントの設置状況

リサイクルプラントの設置状況を図-2に示す。これらのプラントは昭和50年頃から製作され始め、昭和52年頃より使用されるようになった。設置場所は首都、近畿、名古屋、札幌といった大都市圏を中心に進められ、その後昭和54～55年にかけてまた設置が多くみられ、地方中核都市にも設置されるようになった。これらプラントの設置数は再生アスファルトプラントで23、路盤材再生プラントで11となっている。

4.2 再生アスファルトプラントの概要

再生アスファルトプラントで多く用いられているフローシートは図-3のとおりである。

受入れた廃材は一次ストックされ、グリズリにて不純物を落してから砕かれる。

破碎の方式はクラッシュ方式とスチームまたは温水による熱解材方式がある。クラッシュ式は消費エネルギーが少く効率的であるが、夏場高温期の廃材軟化による能力低下のため廃材の冷却が必要となる。熱解材式は消費エネルギーは大きいが高コリ、騒音の発生が少ない。これらの機械により破碎・解材された後、分級されてストックされる。

ドライヤ及びミキサでは再生骨材に必要に応じ新規骨材を添加し、加熱、混合して合材が作られる。ドライヤは図-4に示すように向流式と併流式があるが、再生ブランドにおいては併流式ドラムミキサが多く用いられ、ドライヤ内に入るアスファルトが加熱により劣化しないような



図-2 リサイクルプラント配置図(55.12現)

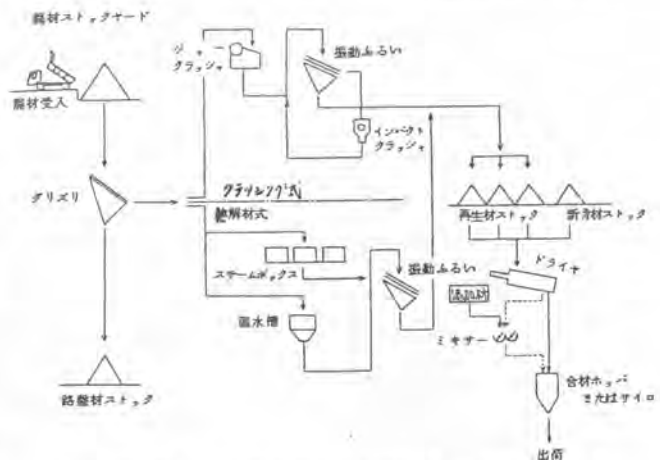


図-3 再生アスファルトプラントの一般的なフローシート



図-4 向流式ドライヤ(在来型ドライヤ) 併流式ドライヤ(ドラムミキサ)

構造となっている。なおドラムミキサは加熱と同時に混合も行うので別にミキサーを必要としないこと、またそのまま新規合材も生産できることなどが特徴となっている。

4.3 消費エネルギー

合材再生に要するエネルギーはプラント方式により多少異なる。新規合材生産エネルギーが約22万Kcal/t₁に対して熱解材式ではやや多く、クラッシャ方式では3～5万Kcal/t 少くなっている。なおこの計算には再生利用されているアスファルトの発熱量を含んでないが、これは約50万Kcal/tに相当するのでこれを考えると舗装廃材リサイクルの省エネ効果は大きい。

4.4 品質について

再生合材は配合設計に基き不足するものを補足して生産するので所定の品質が得られる。昭和54年度に代表的プラント数社について試験した結果では、舗装要綱を満足していることが判った。

その1例として図-5に再生率40%でのマーシャル試験値を示す。

なお現場試験舗装においては経年変化も含めて調査しており、現在までの所、新規合材との差異は認められないとの報告がなされている。

図-5 再生合材のマーシャル試験



凡例 △ 再生材だけの値
 ○ 製品の値
 ■ アスファルト舗装要綱の基準値

4.5 再生アスファルトプラントの運営管理

4.5.1 プラント用地

再生アスファルトプラントは安定した運転を行うためには広い廃材ストックヤードと解材設備の面積が必要で、全敷地面積の比較では一般のプラントの2～3倍必要とされる。また再生アスファルトプラントは廃材発生地と再生材使用地に近いことが必要なため都市周辺に設置されることが望ましく、用地の確保が難しい。

4.5.2 再生費

再生アスファルトプラントは廃材の受入れ時に、廃材中の不純物の量や、廃材の大きさに厳しい制約をつけて無料で受入れているが、一部のプラントでは処理費をとるところもある。

再生合材の価格は、新規合材に比べてわずか値引きしているところもあるが、再生率が100%でない場合は新規合材並みとなっているようである。再生合材の生産費は開発途上のため、設備、労力とも割高であり、まだプラント稼働率が低いことなどのためその運営に苦慮しているのが実状と考えられる。しかし再生アスファルトプラントは一般のプラントに比べて材料費が安価となるので、今後稼働率が上昇してくれば有利となることが予想される。

5 路上再生処理機械の国内における適応性

路上再生処理工法（サーフェスリサイクル）は経済性の高い工法として主に欧州諸国で広く用いられている。これに使う機械は舗装路面を加熱切削し、発生材を敷均して、その上に新規合材を舗設するもので「リベーパー」と呼ばれ、また加熱切削したものと新規合材とミキシングを行いながら舗設する「リミキサ」がある。

これらの機械を国内で使用した場合先づ問題となるのは表-2に示すように機械が大きく、重量が重いため車輛制限令に抵触する部分があることである。その他、高圧ガス取締法、消防法等も制約条件となる。

同機は路面より約35mm程度まで再生処理することから国内施工量としては、わだち掘れ量で21～35mmの路面を処理するものとする、国内道路性状調査の結果から約37%がその施工範囲となる。

品質についてはまだ資料が少ないが、リベーパーと同形式の加熱機による切削試験などが行われており、アスファルトの劣化が少ないこと、骨材破壊が少ないことなどが報告されている。

また在来工法のカットオーバーレイとエネルギー及び施工費の試算における比較においても有利なことが確認されている。

これらのことから国内道路条件に合った路上再生処理機械を開発する必要があり、本調査においても、国内の道路規模と使用機械の検討及び各装置の構造、性能等について概略検討を加えた。

6 おわりに

舗装廃材のリサイクルは環境保全と省資源に役立ち、再生合材の品質もその使用に十分に耐えられることが判明した。今後も廃材のリサイクルは進むものと考えられ、その用途もこれまでの簡易的なものから本格的な道路舗装として使われるようになると予想されるが、そのためには基準類の整備が必要であろう。

表-2 主要諸元と国内法規

| 三項関係項目 | 機 種 | グェルトダグ リベーパー | フューゲル スーパー 1700ARRP | ストラバード バウAG, 同改 | カトラー R110 |
|---------------------|---|-------------------------|---------------------------|--------------------|--------------|
| 道路法・車両制限令 | | | | | |
| 1 全 長(≦ 12m) | | 13.2m × | 8m ○ | 10m ○ | 14.63m × |
| 2 全 巾(≦ 2.5m) | | 2.77m × | 2.5m ○ | - | 3.35m × |
| 3 全 高(≦ 3.8m) | | 2.95m ○ | 2.75m ○ | 3.05m ○ | 2.74m ○ |
| 4 総 重 量(≦ 20t) | | 30t × | 17.5t ○ | 27.5t × | 27.67t × |
| 5 軸 重(≦ 10t) | | 20t × | クローラ | 約13t × | 約13t × |
| 6 軸 荷 重(≦ 5t) | | 10t × | クローラ | 約6.5t × | 約6.5t × |
| 7 最小回転半径(≦ 12m) | | 規定9.5m ○ | ○ | - | - |
| 8 カタピラを有する自動車の制限 | | ○ | × | ○ | ○ |
| 道路運送車両法・保安基準 | | | | | |
| 上記 1～8については同じ。 | | | | | |
| 1 接地圧 | タイヤ150kg/cm ² カタピラ 5kg/cm ² 以下 | 300kg/cm ² × | 2kg/cm ² ○ | - | - |
| 2 走行装置 | | | | | |
| 検 査 装 置 | | | | | |
| 制 動 装 置 | | | | | |
| 3 燃料装置 | | | | | |

(略号) ○ 適合
× 不適合
- 詳細がわからず不明