

## 22. マルチアスファルトペーバ (MAP) の開発と施工方法

東亜道路工業(株)：長谷部勝郎

### 1. はじめに

最近の道路事情は、社会情勢の変化と共に変わってきている。

初期の未舗装の道路が殆どの時は、交通車輦も少なく防塵とぬかるみ対策に簡易舗装でもよかったが、未舗装の道路を見かけることが難しい今日では、新設の舗装よりも維持修繕工事に比重が移ってきている。

交通車輦も設計当時より大型化し台数も急激に増加して予定の寿命迄保たないのが現状である。



写真-1 マルチアスファルトペーバの外観

それに住民よりの騒音に対する苦情など、環境問題に対応する必要がしょうじてきた。そのために、機能的には長寿命舗装や低騒音舗装（排水性舗装）等の技術的開発がなされ、更に昨今の経済情勢から工期の短縮やコスト縮減が図れる工法が要望されていた。

マルチアスファルトペーバ（写真-1）はこのような状況下で7社（大林道路、世紀東急工業、大成ロテック、東亜道路工業、前田道路、新潟鐵工所、ユアサ商事）により開発された。

舗装機械はほとんど外国で開発され、輸入してそのまま使うか、または日本の国情に合うように仕様を変えて使用してきた。そういう意味では世界に対し、このような日本発の機械は初めてのことだと思ふ。

### 2. 機械の概要と特長

本機は機械の分類ではアスファルトフィニッシャに最も近いと思われるが、外観は路上再生用のリペーバに似ている。（機能的には複数機能を持ち合わせているので、マルチアスファルトペーバ (MAP) と銘々した。

4基のクローラを前後左右に配置した自走式車輦の前部にダンプトラックから舗装材を受ける、チャージングホッパと中央部に積込み用のチャージャを装備し、落とし口を切り換えることにより、異なる舗装材又は、同種類の舗装材を上層ホッパ（後側）と下層ホッパ（前側）に貯留することが出来る。上層ホッパの下部にはスプレッドロールが下層ホッパにはパーフィーダがついていて必要量を切り出し、スクリュウが必要な幅に広げる。締め固めはタンバ式の下層スクリード、タンバパイプ式の上層スクリードとまたは、マルチレーンユニットの組み合わせにより、次の3種類の工法が可能である。

### 1) デュアルアスファルトペーブメント工法

2種類の異なる舗装材を重ねて同時に敷き均すことにより、上層の舗装材は下層の舗装材がクッションの働きをするので粗骨材の最大粒径の1.5～2倍程度の薄さで敷き均すことが出来る。

従来の最大粒径の3～4倍の厚さでの施工に比べ高価な舗装材の一部を安価な舗装材に置き換えることができるので大幅なコストダウンが期待できる。

また全層を2層に分けてフィニッシングスクリードが敷き均し転圧するので初期転圧能力が向上し、より厚い舗装材の敷き均しが可能となる。

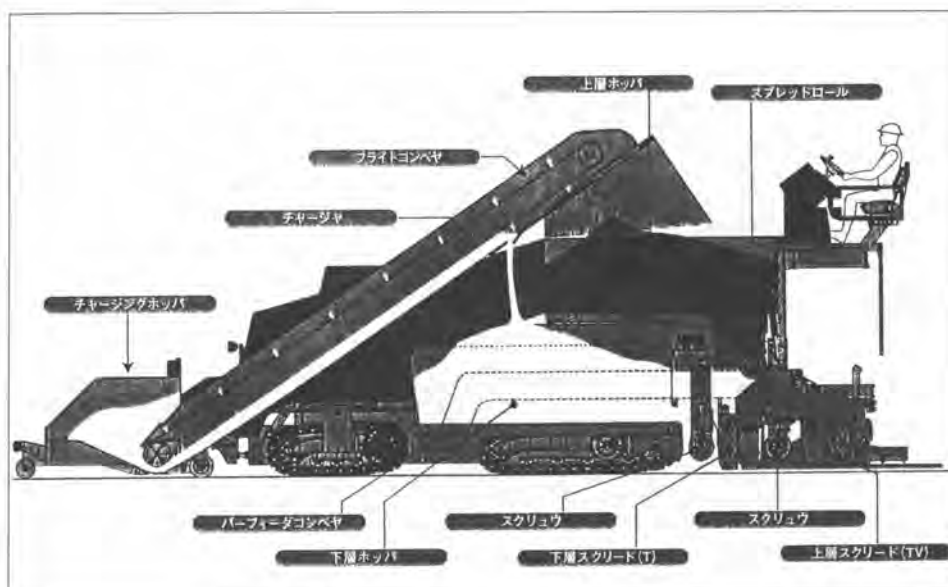


図-1 マルチアスファルトペーバ機構図

### 2) マルチレーンペーブメント工法

大型車の車輪通過箇所（わだち発生部）のみに高価な改質アスファルト混合物をその他の部分に通常のアスファルト混合物を帯状に同時施工できるのでコストダウンが可能である。またカラー混合物と通常の混合物を使用することにより、ドライバーに明確な進路誘導ができ交通安全対策にも利用出来る。

### 3) スムースアスファルトペーブメント工法

本機は大型タンブ約3台分の舗装材を一度にホッパへ貯蔵出来るので、舗装材の供給むらによるペーバの停止、発進回数を大幅に減らすことができ、連続作業によるスムーズな施工で平坦性の良い高品質な舗装が可能となる。又同時に舗装材の輸送タンブトラックは現場での待ち時間が短縮できるので輸送効率が向上する。この工法は近年海外で普及が始まった工法であるが、海外の施工機械は舗装材貯蔵部分と敷き均し部分と2台に分かれているのに対し、本機は一体化されコンパクトになっている。

### 3. MAPの仕様と構成

#### 1) 総質量と寸法

本機の総質量は25tであり、外形寸法は全幅が2,990mmあるので運搬はトレーラになる。作業時に全長は10,220mm、全高3,800mmであるが、運搬時にはチャージホップとチャージャを油圧シリンダでたたみ、また運転席を同じく油圧シリンダで下降させて、全長10,200mm、全高2,700mmとなる。(図-2 参照)

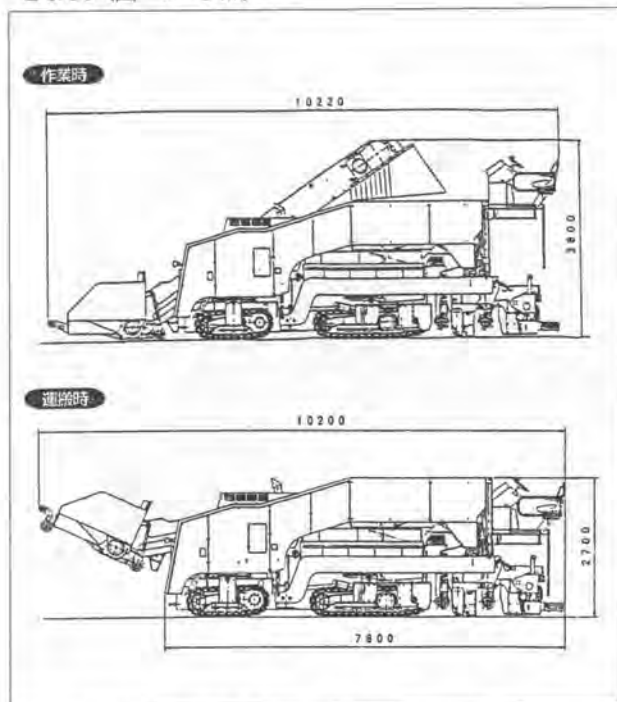


図-2 マルチアスファルトペーバ外形図

#### 2) 機関出力と性能

機関出力は191kWで96kWの排ガス対策型ディーゼルエンジンを2基搭載し、走行速度は回送時には最大で4km/hで、作業時には1~10m/miとなる。

舗装幅は本体の油圧伸縮スクリーンで2.5~4.5mまで、エクステンションを付けると最大6mまで可能である。舗装厚については1層のみの敷き均しの場合には最大200mm、2層同時敷き均しの場合には上層で最大60mm、全層では120mmまで可能である。

足回りは履帯式(クローラ式)で前方に2ユニット、後方に2ユニットが配置されている。ステアリングは通常前方の履帯で行うが、状況により後方の履帯でも微少のステアリング(5°)は可能である。

運転は左右1ヶ所を選択出来るようになっている。それに応じて操作盤は左右にスライド出来る。作業時には運転者の視界がきくように最上位に、又、運搬時には900mm下の最下位まで移動できる。

#### 〔主要諸元〕

- 1) 型式名称 NMAP
- 2) 総質量 25,000 kg
- 3) 機関出力 191 kW
- 4) 外形寸法
  - 全長 運搬時 10,200 mm
  - 作業時 10,220 mm
  - 全幅 運搬時 2,990 mm
  - 全高 運搬時 2,700 mm
  - 作業時 3,800 mm
- 5) 走行速度 回送時 0~4 m/h
- 作業時 1~10 m/mi
- 6) 舗装幅 油圧伸縮 2.5 ~ 4.5m
- エクステンション付き 最大6m
- 7) 舗装厚 1層のみ 200mm (最大)
- 2層敷き均し 上層 60mm
- 下層 120mm
- 8) ホップ容量
  - チャージホップ 3m<sup>3</sup> (水張り容量)
  - 上層ホップ 6.5m<sup>3</sup> (安息角45°)
  - 下層ホップ 6.5m<sup>3</sup> (安息角45°)

### 3) 構成機器

チャージングホッパは水張り容量 $3\text{m}^3$ で4~10tダンプに対応ができる。ダンプトラックが離れてホッパ内に残った舗装材を汎用のアスファルトフィニッシャーではホッパの底板を左右にウイングしてフィーダに飲み込ませるが、MAPの場合は前後にウイングして飲み込ませる。

ホッパの奥の中央にあるチャージャと呼ぶ下引きのフライトコンベアに舗装材を左右からかき寄せるスクリュウがある。

上層ホッパ、又は、下層ホッパに舗装材を送り込む切り換えは、チャージャの途中に設けた排出口の蓋を開閉することにより行う。すなわち上層ホッパへ送る場合は、蓋を閉じておき、下層ホッパへ送る場合は開けておく。

上層ホッパは $6.5\text{m}^3$ （安息角 $45^\circ$ ）容量を持ち、ホッパの前側斜板が油圧シリンダで可倒式になっていて、舗装材の安息角から決定される容量以上に貯留させることが出来る。上層ホッパの下部には2連式のスプレッドロールがついていて、ホッパ内の舗装材を必要に応じて切り出すことが出来る。切り出し量の調整はスプレッドロールの回転数とゲートの開度を変えて行う。

下層ホッパは固定式の舟形になっていて同じく $6.5\text{m}^3$ （安息角 $45^\circ$ ）の容量を有する。2連式の上引きフライトフィーダがついていて、引き出し量はフィーダの速度を変えることにより調整する。

上層用、下層用合材スクリュウはハーフピッチ式の同型のものが付いている。回転は正逆の操作が可能な切り替えスイッチがついている。

上層用スクリッドは本体スクリッド1枚と伸縮用のスクリッド左右1枚の3枚スクリッド構成になっている。スクリッド幅は300mmのタンバ&パイブレーク式である。スクリッドの加熱は熱風LPガス式を採用している。これに対し下層用のスクリッドは左右伸縮の2枚スクリッドで幅は100mmでタンバ式となっている。以上はデュアルアスファルトペーブメント工法の場合の構成でマルチアスファルトペーブメント工法に使用する時には上記の下層用スクリッドを外してマルチレーンユニットを取り付ける。

## 4. MAPによる施工例

### 1) デュアルアスファルトペーブメント工法の場合

#### ① 上層にカラー舗装を適用した例

本工法ならではの例で上層にカラー舗装を舗設した場合で、最大骨材粒径と最小施行厚との関係にこだわることなく、カラー混合物層に骨材最大粒径13mmの混合物が採用でき、最大粒径5mmの混合物を用いた場合と比較して流動によるわだち掘れ抵抗性が向上するため、バスレーン等の大型車両が走行する道路への適用が図られる。また、カラー舗装を5cm施工した場合と比較して約30%のコスト縮減が図られる。福岡市の国道3号でバスレーンのカラー化の例を図-3に示す。

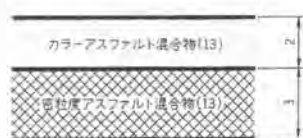
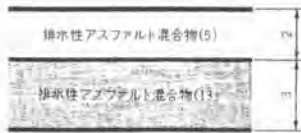


図-3 バスレーンカラー舗装

施工場所	福岡市東区
施工年月	H11.3
施工面積	4,330 $\text{m}^2$
総厚	5cm

## ②表層に5mm トップの排水性舗装

表層に5mm トップの排水性混合物を舗設し低騒音舗装を目的とした舗装構成を示したものである。排水性舗装は車輪騒音に対する低減効果があるが骨材最大粒径を小さくすることで、より騒音低減効果が期待できるとされている。この例では、5mm トップの排水性混合物を採用したものであるがこの混合物は通常の施工厚では、対流動抵抗性が若干劣るために、薄層にして対流動抵抗性を補う効果を期待したものである。東京都江東区で低騒音舗装の目的で施工した例を図-4に示す。



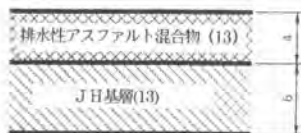
施工場所	東京都江東区新砂
施工年月	H11.2
施工面積	676m <sup>2</sup>
総厚	5.0 cm

図-4 低騒音舗装

## ③表層・基層を同時施工した例

表層および基層を同時施工した舗装構成を示したものである。この舗装構成は、表層・基層を同時施工することで、施工時間の短縮や施工費の縮減を意図したものである。

東名高速の秦野で舗装改良工事として実施した例を図-5に示す。



施工場所	東京都江東区新砂
施工年月	H11.2
施工面積	676m <sup>2</sup>
総厚	5.0 cm

図-5 表層・基層同時施工

## 2) マルチレーンペーパメント工法

図-6はマルチレーンペーパメント工法の敷き均し時の模式図である。

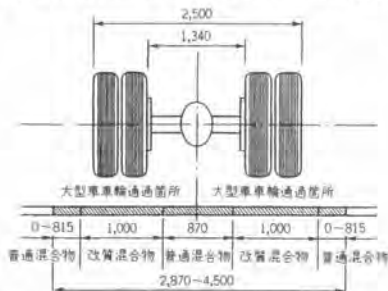


図-6 マルチレーンペーパメント工法模式図

## ①わだち部に改質材・非わだち部に再生材を使用した例 千葉県君津での修繕工事の例(写真-2参照)を示す。

施工場所	千葉県君津市法水
施工年月	H11.12
施工面積	8,600m <sup>2</sup>
表層	5cm わだち部 改質III密20 非わだち部 再生密20



写真-2 マルチレーン施工現場

## 5. 今後の課題

MAPは全く新しい概念から生まれた機械で、開発されてからまだ日が浅く、施工実績もまだ少ないので、開発当初に検討していた課題の他に、幾つかの技術的検討課題がでてきてその都度検討対応を行ってきている。主なものを次に示す。

### 1) 安全対策

全長が約10mありオペレータの操作位置を高くして、前方の見通しを良くするようにしてあるが死角は少なくない。また、可動装置も多く随所にセンサや非常停止スイッチなどを出来るだけ配備し、安全対策に努めている。

### 2) 出来形管理の方法

2層同時敷き均し施工では上下層が骨材のかみ合わせなどで1体化していて、境界の判別が難しく、個々の層の密度管理が困難である。そこで合成密度の管理手法を採用している。

### 3) マンホール等の構造物のある施工法

マンホール等の構造物がある場合はそのままでは、機械の構造上連続施工が困難である。あらかじめ人孔に手をを加えるか、マンホール周囲を人力施工で行うことと下層スクリーンをマンホール付近で上げ、下層材料の供給を調整するなどして施工を行う。

### 4) 耐久性

本機は設計上での耐久性については既に織り込み済であるが、予定外の使用手法や材料などを扱う場合は性能が充分発揮できない時もある。摩耗については予想外の場所が進んでいたりして、ライナーを取り付けたり、肉盛り溶接などで対応している。

### 5) 小型化

現状のMAPは大型のアスファルトフィニッシャに比較しても大きいのでトレーラによる回送等を考慮すると、市町村道の小規模工事には適さない。これらに対応するにはもっと小型の機械を開発する必要がある。

## 6. おわりに

MAPは昨今の色々な意味で厳しい社会情勢の中で環境保全、工期短縮、コスト削減を目指し新工法を提案するために生まれた機械である。1号機が世に出てから既に2年になるが、現在4台の機械が全国で活躍している。施工実績も平成12年6月末現在で16万 $m^2$ にのぼり、今後も大幅な施工増がみ込まれている。機械完成後に前述の共同開発7社は工法を広く普及させるためにMAP工法研究会を組織し活動を続けてきた。今後、更に施工実績を重ね、各種のデータを収集し、本工法の技術的な確立を目指して努力してゆくつもりである。

おわりにあたり本工法の開発について貴重なご助言を頂いた建設省七木研究所舗装研究室と本稿作成に必要な資料の提供を快く引き受けてくれたMAP工法研究会の皆様へ感謝する次第である。