

5. アスファルトフィニッシャ用舗装厚自動制御装置“ペーブセット”の開発

日本舗道㈱：田中 智彦、*山辺 生雅
安松 仁

1. まえがき

アスファルト舗装工事において、アスファルトフィニッシャによる混合物の敷き均し作業の良し悪しは、施工の出来映えに最も大きな影響を与える。この敷き均し作業はアスファルトフィニッシャのフローティングスクリードで行われる。フローティングスクリードは、スクリードが混合物を押さえつける力と混合物がスクリードを押し上げる力がバランスして一定の高さに保たれる。¹⁾また、舗装厚は、厚さを変えるためにスクリードの作業角を変化させても、ある一定の距離を走行しないと変化しない。この為手動による舗装厚さの調整はかなりの熟練が必要で、従来より自動装置として基準線としてのセンサロープを張り、それを検知するセンサを使用したものが使われていた。しかし、この方法ではセンサロープを設置する為に多くの労力が必要で、使用場所が限られていた。

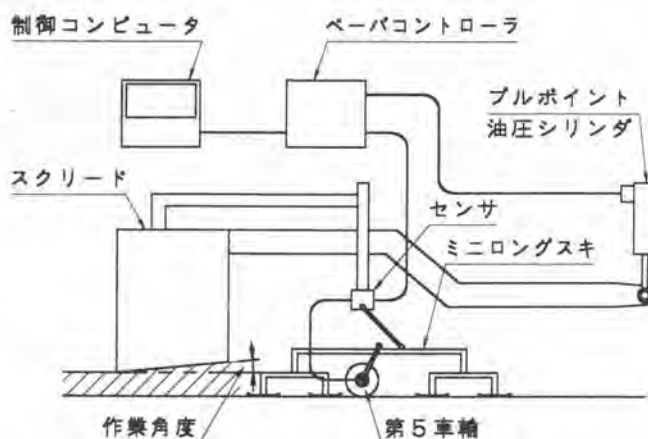
一方、近年舗装業界では若年労働者や熟練オペレータが慢性的に不足しており、その為アスファルトフィニッシャ用の簡便で汎用性の高い舗装厚自動装置の開発が望まれていた。本開発は、オーストラリアの International Systems 社が開発した「Pave Set」をベースにして日本向け舗装厚自動制御装置「ペーブセット」を同社と共同開発したので、開発結果と同装置の施工実績について報告する。

2. ペーブセットの概要

2-1 システムの構成

システム概要を図一1、主要機器の仕様を表一1に示す。写真一1は制御コンピュータ本体、写真一2はペーブセットを使用して施工を行っている状況である。システムの構成は以下のとおり。

- ①制御コンピュータ（ヒューレットパッカード製ポケットコンピュータ）
- ②ペーブコントローラ（インターフェイス装置）
- ③高さセンサ
- ④第5車輪（距離測定用エンコーダ）



図一1 システム概要

⑤ミニロングスキ

表-1 主要機器の仕様

2-2舗装厚制御の原理

アスファルトフィニッシャの舗装厚のコントロールは、アスファルトフィニッシャの敷き均し部であるスクリードの作業角を変えることで行われる。図-1において、プルポイントの高さを変えると、プルポイントからレベリングアームをとおして固定されているスクリードの作業角が変わり、スクリードを押し上げる力が変化して舗装厚が変わる。

コントローラ	動作電源 動作電流 ペーパー作動方式 制御方式 寸法	10-36VDC 250mA以下 NPN RS232C仕様 2位置制御可 160 × 160 × 90mm
制御CPU	製造 メモリ 通信ポート データストック 寸法 重量	HEWLETT-PACKARD HP1000CX 520kB 1 × RS232C 赤外線フォト絶縁型 1 × PCMCIA 標準ICカードスロット 157 × 87 × 25mm 0.2kg
センサ	動作電源 動作電流 重量 寸法 出力	10-30VDC 50mA以下 1.5kg 80 × 75 × 60mm 直線性補正 0.5%



写真-1



写真-2

ペーパーセットによる舗装厚制御の原理は、各測点での舗装厚データをコンピュータに入力し、その測点におけるセンサの高さを決めて、センサの位置がその高さとなるようにプルポイントの油圧シリンダを制御する。図-2に舗装厚データの输入の模式図を示す。この例では、測点1240mで舗装厚41mm、1250mで72mm、1260mで56mmを入力している。走行距離は第5車輪で計測し、20cmピッチでデータを比較する。

2-3制御要素

①舗装厚データの输入

舗装厚データの输入は、コンピュータにCSVのファイル形式により输入可能である。従って、一

般の表計算ソフト(ロータス1-2-3、エクセル)が使用でき、測量時のデータはそのまま使用できる。

②転圧減の設定

図-2において、転圧減を25%に設定すると、1240mで10mm、1250mで18mm、1260mで14mmが自動的に設定される。

③感度の設定

A. スクリード反応値の設定

アスファルトフィニッ

シャは各機械によって、それぞれプルポイントを上下させたときに舗装厚が変化するまでの応答速度が異なる。本装置では、フィニッシャ毎に、応答速度に応じたスクリード反応値を設定することができる。

B. パルス長の設定

プルポイント油圧シリンダの速度、同用電磁弁の応答特性に応じた制御パルスの設定が可能である。パルス長が長いと速い動きとなり、長すぎるとオーバーシュートしハンチングする。

④走行距離の調整

走行距離は第5車輪のエンコーダによって計測される。第5車輪は通常スリップあるいは付着により誤差が生じることがある。本装置は2種類の簡便な調整方法により随時に調整可能にすることで精度を大幅に上げた。

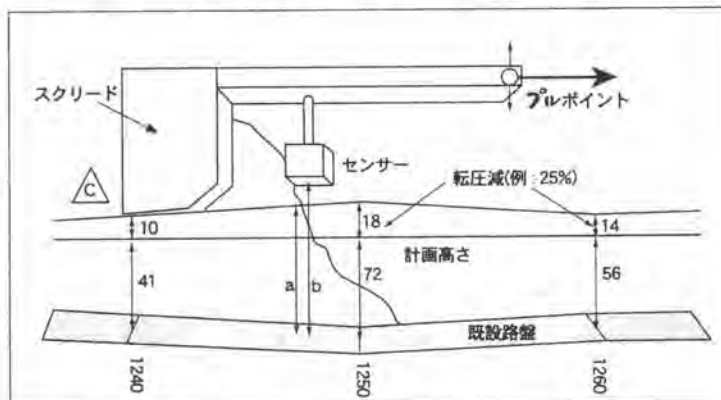


図-2 舗装厚データの入力模式図

2.4ペープセットの特徴

ペープセットの特徴は次のとおりである。

①基準線となるセンサーロープが不要である

従来の舗装厚自動装置は基準線となるセンサーロープの正確な設置が必要である。設置の為の労力、設置誤差さらには施工時における障害や、安全上の問題ともなった。

②転圧減を%で設定できる

舗装厚が厚いところは、敷き均した後のローラ等による転圧により大きな転圧減を生じる。従来はセンサーロープによる基準線のため、一定の転圧減の設定しかできなかった。%による設定のため、転圧減は厚いところは大きく、薄いところは少なく施工ができる。

③曲線部の制御がスムーズである

曲線形状の下層部にセンサを走行させるので、上層を施工する毎に計画高に近似する。センサーロープでは直線的な制御しかできなかった。

④測量と舗設作業を連携させ省力化ができる

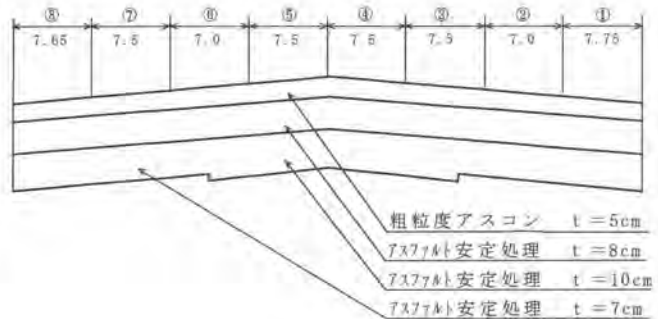
測量データはペープセットの制御データとしてそのまま使用可能である。

3. 施工結果

ペープセットを旭川空港滑走路舗装新設工事に使用した例を報告する。図一3は施工断面図である。ペープセットを舗装の1層目のアスファルト安定処理舗装から3層目の基層舗装まで使用した。

表一2は基層舗装の3mプロフィールメータにより測定した平坦性の結果である。下層路盤の出来形が±0～3cmの仕上がりであったにもかかわらず、基層では、平坦性で1.0mmを切り、アスファルトフィニッシャが違っても変わらない結果となった。また、計画高と実測値の誤差は数mm以内であった。アスファルトフィニッシャを2台使用した為、センサロープを使った従来型の自動も使用したが、両者の施工結果はほとんど変わらなかった。

センサロープを設置しないペープセットを使用したことにより、当初の目標である大巾な省力化を図ることができた。その他、施工時の障害が無くなり作業性の向上、ダンプトラックの後進距離が減った事による安全性の向上等にも貢献した。



図一3 標準断面図

表一2 基層舗装の平坦性

測定車線	使用フィニッシャ	範囲の平均値	標準偏差
①車線	フェーゲル	2.62	0.85
②車線	デマグ	2.30	0.75
③車線	デマグ	2.69	0.87
④車線	フェーゲル	2.57	0.83
⑤車線	フェーゲル	2.83	0.92
⑥車線	デマグ	2.90	0.94
⑦車線	デマグ	2.70	0.88
平均値	全部		0.86
	デマグ		0.86
	フェーゲル		0.87

4. あとがき

本開発の結果、舗装作業の合理化のみならず、自動装置としてのシステム、使用方法を簡便化したことにより、自動を使う機会が増え施工の出来映え向上にも寄与する考えられる。しかし、ペープセットはコンピュータを使用していることもあり、使用にあたっては熟年者の抵抗を受けることも多い。今後の課題として、普及を進めるためには専用操作装置の検討も必要である。また、更に合理化を進める為に測量作業との連携を深め、ポケットコンピュータの測量への積極的利用およびその為のソフトの開発が必要と考える。

1) 高野 漢 著 舗装機械の使い方 第二版