

53. 高精度レベリングアスファルトフィニッシャ

日本道路㈱：高木 幸雄

1. はじめに

アスファルトフィニッシャは、アスファルト舗装工事において、アスファルト混合物の敷き均しに使用される機械である。

アスファルト混合物の敷き均しを、基準線（計画高）に合わせるためには、自動レベリング装置を使用して施工する。しかし、一般的なアスファルトフィニッシャの自動レベリング機

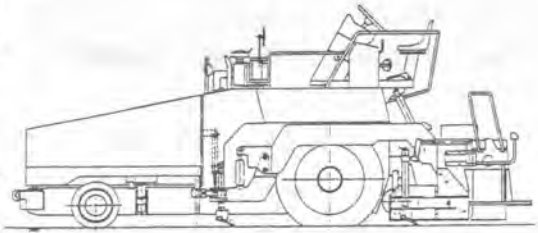


図1 全体図

構では、基準線に対して正確な敷き均しを行おうとしても、ある幅の誤差がある。これは、車体の動揺と敷き均し装置の高さ変位の両方を、1つのセンサで検出しているためである。高精度レベリングアスファルトフィニッシャは、車体の動揺と敷き均し装置の変位を別々のセンサで検出し、それぞれ別々に制御できる機構を有している。

これにより、車体の動揺による敷き均し装置への影響がほとんど無くなり、かつスクリードの高さ変位の検出も正確になり、従来の自動レベリング機構より高精度制御が可能となったので、そのシステムについて報告する。図1に、高精度レベリングアスファルトフィニッシャの全体図を示す。

2. アスファルトフィニッシャのスクリード特性

アスファルトフィニッシャは、スクリードと呼ばれる敷き均し装置を持っているが、このスクリード装置によって、均一な厚みの舗装が可能になるのは、フローティング・スクリードの原理によるものである。

これを簡単に説明すると、図2のようにスクリードには、牽引力 P と重量 W の合成力 F が働く。スクリードは、混合物に対して作業角 α を持ち、スクリードの推進力に対する反力と、重量に対する反力の合成反力 R が働く。この F と R が釣り

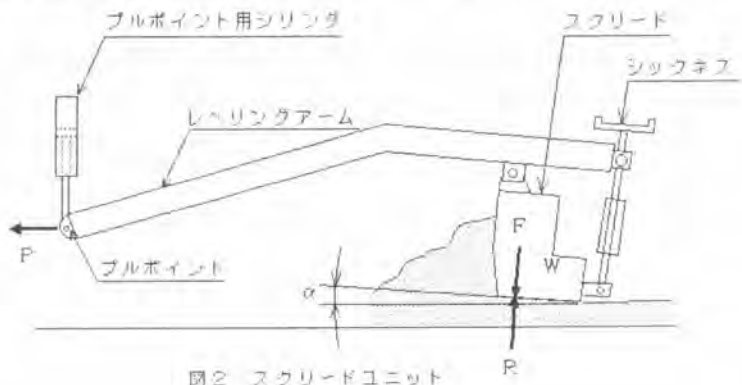


図2 スクリードユニット

合って、スクリーンは一定の高さに保たれ、混合物を所要の厚さに敷均すことができる。これを、スクリーンの平衡特性と言う。

作業角 α を変化させれば、FとRの釣り合いが崩れ、再び釣合う位置までスクリーンが上下し、舗装厚を変えることができる。

作業角 α を変化させる方法として、シックネスコントロールハンドルを回す方法と、プルポイント（牽引点）を油圧シリンダーにより上下させる方法の二通りがあるが、自動制御する場合は、プルポイントを制御する。

二つ目の特性として、スクリーンは、作業角 α を変えてから、新しい平衡状態の高さになるために、一定の距離を要し、これをタイムラグ特性と言う。つまり、厚さを変化させる場合、タイムラグ特性が有ることによって緩やかに変化するのである。

アスファルトフィニッシャは、スクリーンの平衡特性及びタイムラグ特性という、二つの特性により、乗り心地のよい舗装ができる。

3. 従来の自動レベリングシステムの概要

自動レベリングシステムには、センサの位置、すなわち制御点を何処にするかによって、二つの方式がある。

図-3(a)に示す第1の方式は、基準線に対して、プルポイント（牽引点）の高さを一定に制御する方式で、センサは、プルポイントのやや後方に設置される。この第1の方式には、次のような特徴がある。

- ① 路盤あるいは下層舗装の不陸によって、フィニッシャ本体が上下動しても、プルポイントの位置は直ちに補正されるため、スクリーンに影響が現れにくく、滑らかな舗装ができる。
- ② スクリーンの高さそのものを制御する訳ではないので、スクリーンの高さが変わっても修正されない。
- ③ マンホールや橋面のフィンガージョイント等の乗り越えの場合、スクリーンの釣合がくずれ、強制的にあげられてしまうが、このような場合の補正には、長距離を要する。

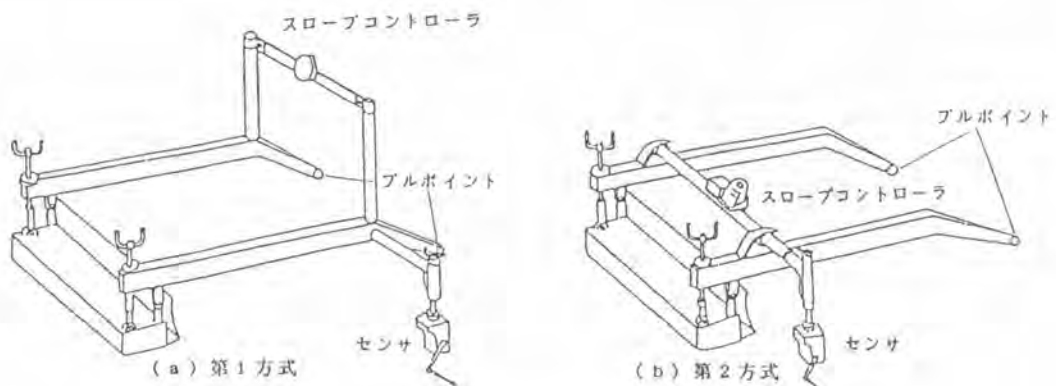


図3 従来の自動レベリングシステム

図-3 (b) に示す第2の方式は、基準線に対して、スクリードの高さを一定に制御する方式で、センサは、スクリードの前方に設置する。国産、輸入機を問わず、ほとんどのアスファルトフィニッシャが、この制御方式である。この方式には、次のような特徴がある。

① センサがスクリードのすぐ前方にあるため、スクリードの高さ変位を検出でき、これを補正するので、基準線に従った舗装ができる。

② 路盤あるいは下層舗装の不陸によって、フィニッシャ本体が上下動すると、プルポイントの高さが変わり、スクリードの作業角も変化してしまう。

4. 高精度レベリングシステム

高精度レベリングアスファルトフィニッシャは、前述の2つの方式の長所を両方共備えた制御ができる機構となっている。

図4において、プルポイント(イ)の制御用に、センサAをその付近(ここでは、(ロ)の位置)に設置する。センサAは、車体の上下動によって、プルポイント(イ)が基準線に対し、高くなったか低くなったかを検出する。

路盤等の不陸によるフィニッシャ本体の上下動、橋梁のフィンガージョイント、マンホール等の乗り越え時におけるフィニッシャ本体の上下動について、その上下動をキャンセルするように制御する。つまり、プルポイントは基準線に対して、あたかも動かないような制御をされる。

この結果、スクリードの作業角は変化せず、舗装面に対する影響が現れにくくなる。

また、スクリードの高さを制御するためのセンサBを、スクリード側レベリングアームの(ハ)の位置に設置する。センサBは、基準線に対してスクリードが高いか低いかを検出する。

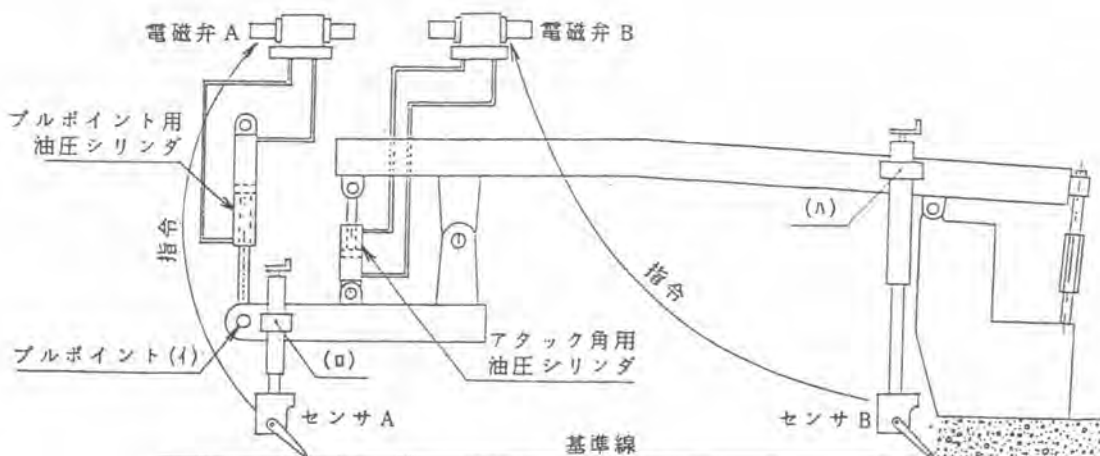


図4 高精度レベリングシステムの概念図

従来の自動レベリングの第2方式と同じような制御であるが、この高精度レベリングシステムでは、車体の上下動については、センサAで制御しているため、センサBは、スクリードの高さ制御のみ行えば良い。このため、センサBの設置位置を、従来よりスクリード側に近づける事が可能となり、センサの設置位置による誤差を大幅に改善する事ができた。



図5 敷き均し状況

従来型アスファルトフィニッシャーと高精度レベリングアスファルトフィニッシャーの両方を使用して、橋梁のフィンガージョイントの乗り越えを想定した敷き均し試験を行ったが、高精度型は、従来型に比べて敷き均し精度で約40%の改善効果があった。

4. まとめ

高精度レベリングアスファルトフィニッシャーの特長を、従来型の自動レベリング方式と比べてまとめると、以下のようになる。

- ① 基準線に対し、より正確な敷き均しができる。
- ② 以下のような現場条件で、フィニッシャー本体が大きく上下動しても、スクリードへの影響が少ない。

- ・ 橋梁部等のフィンガージョイントへの乗り上げ
- ・ 切削オーバーレイでの舗装時、マンホールなどへの乗り上げ
- ・ 舗装終端部が、既設表層へのすり付けになっている場合の乗り上げ
- ・ 路盤あるいは下層舗装の不陸 e t c

自動レベリング方式	自動レベリング阻害要因		
	1. フィニッシャー本体の動揺	2. スクリードの高さ変位	3. 障害物の乗り越え
①従来型第1方式 (牽引点制御)	○	×	△
②従来型第2方式 (スクリード制御)	×	○	△
③高精度型	○	○	○

表1 自動レベリング比較表

高精度レベリングアスファルトフィニッシャーは、センサを従来型より2つ多く取り付ける必要があり、取扱いが多少複雑であるが、応用範囲が広いこと、今後更に改善を行い、普及に努力していきたい。