

42. アスファルトフィニッシャの多機能化と省人・省熟練システムの開発

新キャタピラー三菱㈱：矢倉 直

○はじめに

建設機械の中でも特に、アスファルトフィニッシャでの舗装工事をとりまく現場環境は、3Kイメージ等により若年層確保が深刻であり、オペレータ・作業員の高齢化、熟練オペレータ不足が進行しつつある。そこで私共舗装機械メーカーとしても、それら社会環境の変化に対応し、使って魅力ある製品をユーザに提供すべく開発を進めてきた。その為には、高精度舗装を行えることは勿論のこと、操作の容易化、快適性といったものさらには、メカトロニクスを応用した省人・省熟練、自動化までが要求されている。そういった観点から今回新たに、市場投入した三菱アスファルトフィニッシャMF60B（最大舗装幅6m）シリーズ機用として、アスファルト舗装と上層路盤材施工との兼用を可能とした多機能化システムと、省人・省熟練化を推進するための各種自動化システム等を開発した。そこで本報では、それらの概要と特長を紹介することとする。

○開発の狙いと主な特長

1. 多機能化

モータグレーダ・ブルドーザ等による従来の路盤材施工作業は、運転操作に熟練度が要求され、さらに作業効率や路盤成形精度にも限界がある為、特に最近では高精度な仕上げが得られ、しかも操作の容易なアスファルトフィニッシャによる施工の要望が高まって来ている。そこでアスファルトフィニッシャを、アスファルト舗装と上層路盤材施工兼用機とし、これら多用途化のニーズに適合させることとした。更に、道路維持補修の増加傾向にある最近の舗装工事に対して従来既成の油圧伸縮式スクリッド構造では不可能であった轍掘れ補修等をはじめとする特殊断面舗装も可能として多機能化を図ると共に、各種舗装材や舗装厚の変化に無調整で対応可能なスクリッドとし、併せて省熟練化を図った。

1-1 コンベア装置

As合材舗装のみならず路盤材（粒度調整砕石材）の土砂摩耗に対応する摩耗部位（コンベア床板・コンベアチェーンカバー等）の材料硬度および板厚アップ等による耐摩耗性強化と駆動系（フィーダアイドル軸・駆動軸・スクリュウ軸等）の軸受強度の向上と併せて、特殊シール構造によるシール性の向上を図った。特にスクリュウ部のブレードには、従来のチップ式からシャフト一体型耐摩硬化鋳物のブレードを採用した。また1パスMAX25cm厚層路盤材施工に対応する材料供給搬送能力を持たせた。



写真1 MF60WB全油圧4輪駆動ホイール式
<M600スクリッド (MAX6m)>



写真2 MF60B全油圧駆動クローラ式

1-2 走行装置

(i) 走行速度

アスファルトフィニッシャに要求される走行基本性能は、極低速作業速度域での走行安定性である。これは特に、アスファルトプラント能力に合わせたノンストップ運転速度を確保すると共に、寒冷地合材に見られる細粒アスコン等、極粘調なアスファルト合材に対しても適切な舗装速度が選択でき、また路盤材厚層施工時の連続極低速作業に対応できる等多様な条件下で舗装精度に密接に関係することから、ユーザから特に要求されることである。

そこで車両の最低要求車速および最高車速、そして取り得る減速機の減速比をトータル的に勘案して最低1.0～1.5m/minの低速安定走行性を確保させることとした。

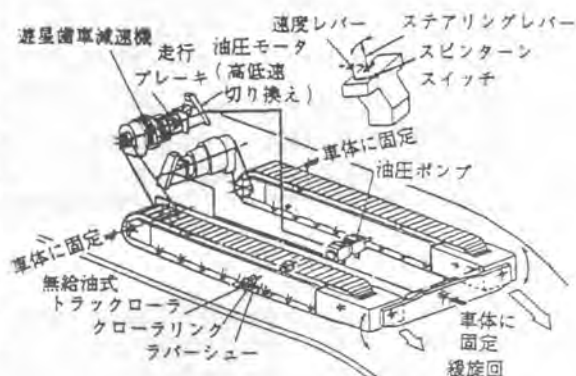


図-1

(ii) 足回り

(1) クローラ式 (図-1)

走行油圧駆動系としては、緩旋回可能なフルタイム2トラック駆動により高い牽引力を発揮させる為、2P-2Mデュアルバスタイプを採用した。これに併せ、従来のピボットターンに加え狭隘な現場内での作業性をさらに向上させるため、スピンスターン機能をも付加した。しかしこの走行駆動系は、これら効率的な操向操作ができるメリットがある反面、厳密な直進走行が得にくいと言う面がある。そこで、走行直進性をより確実なものとするためマイクロコンピュータを搭載し、デジタル電子フィードバックシステムにより直進精度0.1%内外の高精度を確保、路盤材等厚層施工及び広幅員施工時の走行負荷変動への耐力強化をはかった。また足廻りはラバーパッド付リンク式クローラで、既設舗装面も走行可能とし、さらに、急旋回・緩旋回・ピボットターン等が1本のレバーで操作可能として操作性を向上させた。

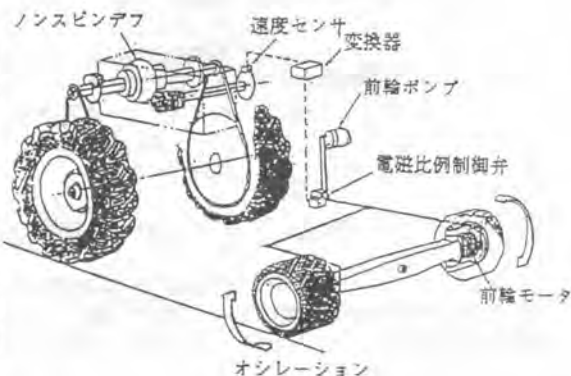


図-2

(2) ホイール式 (図-2)

クローラ式に比較し牽引力の劣るホイール式フィニッシャの最近の傾向で重要なのは、路盤材施工や広幅員施工あるいは軟弱路盤での施工で必要とされる牽引力を確保する為の4WD化である。この時、フロントタイヤの速度、あるいは駆動力をいかにリアタイヤと同期同調させるかが4輪駆動ホイール式の基本性能を左右する。そこで、後輪速度を連続的に検出しながら前輪回転速度を制御し、前後輪の同期同調を確保する独自の4WDシステムを開発、スムーズな発進・停止動作と4駆最大駆動力を確保させた。これにより広い作業速度域(実質作業速度)での確実な同期同調を可能とした。

1-3 スクリード装置 (MAX. 6.0幅員)

最近の舗装工事は、道路維持補修の増加と併せ、生産性の向上から大幅員化傾向となっている。そこで、路盤材施工機能の付加ニーズ等も合わせて、標準最大幅員 6m の 3 ポイントクラウン油圧伸縮スクリードを搭載した。これにより従来の正規クラウン形状に加え、轍掘れ補修・側道部のすり付け舗装・広幅員農道施工に見られる円弧舗装等、特殊断面舗装も可能として舗装の多様化を図った。更に、駐車場・テニスコート等比較的広域な施工作業等に於いても、既設レーンの舗装高さに合わせて舗装作業中任意にスクリード端部を上下調整することにより本体主スクリード部の設定舗装厚さを変えることなく容易に端部の面合わせ作業を可能とした。また、広幅員作業に於いても、スクリードの機械的撓みに応じて、あらかじめ幅員横方向のレベル設定することにより容易に横断方向の平坦性精度向上が図れる等、多くの利点を持たせた。

また、スクリード先端は各種舗装材や舗装厚の変化に無調整で対応可能な R 型デフレクタを採用、省熟練化を図った。さらに、路盤材等、厚層施工に耐え得る大口径 2 ロッドサポートによりフレーム剛性強化を図ると共に、従来機に増してベースプレート材の耐摩耗強度を向上させメンテナンスコストの低減をも図った。

2. 省人・省熟練化システム (図-3)

先に述べた様に、舗装工事を取りまく現場環境に起因する高齢化・若年層の不足・未熟練者の増加が顕著である。更に今後は、女性の進出をも考慮しておく必要がある。そのための対応として、メカニクスの応用による各種省人・省熟練化システム及び機器の開発が不可欠であり、しかも継続的に実施する必要があるが、今回は下記省人・省熟練化システムを開発、供用化した。

(1) デジタル表示舗装厚自動制御装置 (写真3)

マイクロコンピュータによって基準路面等に合わせて数値設定した舗装レベルを自動制御・デジタル表示するグレードコントロールシステムである。リモコンユニットによる遠隔設定ができ、これらにより、スクリードマンのゲージ棒計測が省力化されると共にシックネスコントロールも省熟練化となる。

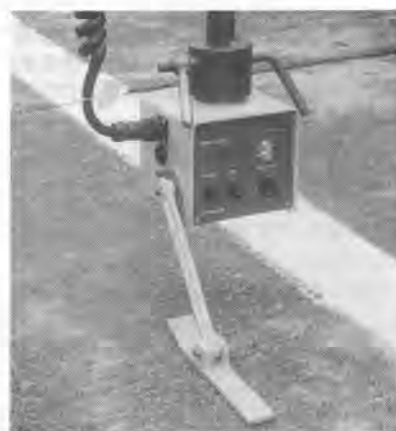


写真3

(2) 超音波センサ式合材供給自動コントロール装置 (写真4)

コンベアスクリーウ端部の合材滞留量を超音波で感知し、コンベア速度を自動制御する装置である。高精度舗装のための最適な合材供給量が確保できオペレーターの省熟練化に繋がる。

(3) スクリードモニタ装置 (写真5)

舗装幅、クラウン量、タンパ・バイブレート回転数等の設定が、デジタル表示を確認しながらワンタッチで行える専用コントロールシステムであり、スクリードデータを集中管理し、舗装品質を確保すると共にリモートコントロール化し省人化が図れる。

(4) パワークラウン装置

直線施工からカーブ施工への連続施工時や、交差点舗装時等に頻繁に変化するクラウン量調整を油圧モータドライブによりワンタッチで可能とし、スクリードマンの労力を大幅に軽減した。上記(3)スクリードモニタ装置との併用により、クラウン設定値がデジタル表示で確認でき、作業効率が大幅にアップすると共に、省熟練化が促進できる。



写真4

(5) ラジオコントロール装置 (写真6)

発進・停止はもとより、送信器に表示される速度を確認しながらの速度調整、ホップ・コンベア駆動等、幅広い操作が最適なポジションから自由に行える、交信型の無線操縦装置である。さらに、上記1) デジタル表示舗装厚自動制御装置との併用により、送信器側モニタに舗装厚を表示させることも可能とした。

(6) 後部運転装置-一定式ワンマンコントロール (写真7)

集中操作パネルをスクリーン上にも設置、スクリーン上での走行・作業系のワンマンコントロールを可能とするものである。



写真5

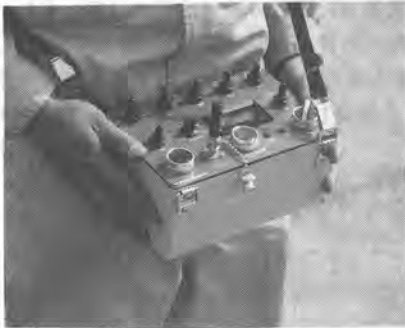


写真6



写真7

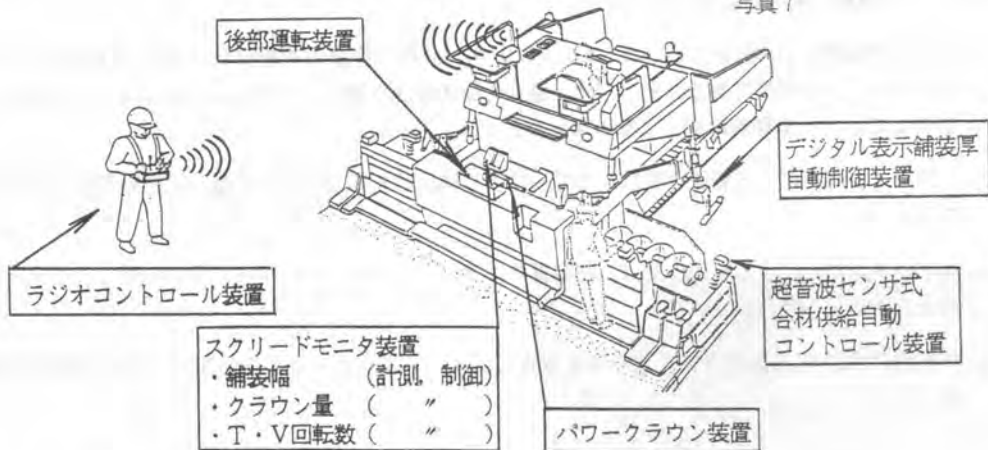


図-3

3. あとがき

舗装工事に於けるアスファルトフィニッシャの多機能化、省人・省熟練化は、社会情勢を反映した永続的テーマである。今後ともこれらのテーマに応えるべく顧客のニーズに合致した魅力ある製品を開発し、これらのテーマに役立ちたいと考えている。最後に本システムの開発にあたり、御支援、御指導を頂いた方々に感謝の意を表したい。