

52. アスファルトフィニッシャ“セントリーレ21”の開発

(株)新潟鉄工所：後藤 文夫

1. はじめに

アスファルトフィニッシャの歴史は、昭和の初期に米国で開発された事に始まる。以来半世紀以上が経つにもかかわらず、その開発の方向は大型化、各装置の高性能化にとどまり、その基本デザイン及び技術は開発初期と大差が無いのが実情である。

一方わが国の社会資本の整備は着実に行われており、道路の整備も同様である。このような環境の中増大する舗装事業は、就業者の高齢化や熟練技能者の減少などから、生産性は低下の傾向にあり、また苦渋作業や危険作業からの解放、作業環境の改善が望まれている。

これらのニーズに対応する為には、従来と違った発想の開発が必要であり、「21世紀にむけてアスファルトフィニッシャはどうあるべきか」とのテーマを設定し、その開発機の名称をセントリーレ21（セントリーレ=話題をまく、21=21世紀）、すなわち「21世紀を予感させるアスファルトフィニッシャ」とした。本稿ではそのセントリーレ21を御紹介する。

2. 開発目標と設計コンセプト

開発目標には従来の建設機械のイメージである3K（きたない、きつい、危険）を払拭し、3C（clean =きれい、comfortable =快適、creative=創造）のイメージの実現であり、高付加価値でヒューマンフレンドリーなロボティクスな機械の開発という事を設定した。

また、建設省をはじめとする業界全体のニーズである建設機械のイメージチェンジ、すなわち「チャームイ計画」を積極的に取り入れることにした。このための設計コンセプトは次の通りである。

- ① 人と機械のインタフェースを人の感覚に近づけたもの、すなわち、人に優しい機械とし、乗用車感覚で運転可能な機械とする。
- ② 作業時での面倒な操作をなくするため、徹底的な自動化、遠隔操作化を図った機械とし、省熟練ワンマンコントロール機とする。
- ③ 近代的な感覚の機械とし、市街地で違和感のないものとする。
- ④ 舗装施工システムの中で位置づけられた機械とする。

3. 技術テーマ

2項の設計コンセプトに基づき、各コンセプト実現のための技術テーマの検討を行い、次のようにまだかなり抽出的ではあるがそのテーマを決定した。



セントリーレ21

① 乗用車感覚で運転可能にするための主な技術テーマ

- 乗用車と同じ程度の操作で作業および回送を可能とする。
- 乗用車並のキャビン、居住性、操作性とする。
- 最小旋回半径を乗用車並とする。

② 省熟練ワンマンコントロール機にするための主な技術テーマ

- 最も熟練の要するアスファルト合材の供給、敷均し厚のコントロール等を自動化する。
- キャビンの中ですべてのコントロールを可能にするため、すべての装置を遠隔操作可能とする。

③ 近代的な感覚の機械にする為の主な技術テーマ

- 周りの人間に親しみやすく環境にマッチしたデザイン色彩とする。
- 回送時に交通渋滞の原因にならない速度とする。
- 騒音を低く抑える。

④ 舗装施工システムの中で位置づけられた機械にする為の主な技術テーマ

- 工事設計者と作業者のコミュニケーションを良くするために、ICカードの利用等によるシステムを構築する。
- モータープールから自走で施工現場にも回送可能とする。

以上の技術テーマに基づき設計が行われたその具体的手法を次に述べる。

4. 具体的手法

4-1 外観

周りの人間に親しみやすく環境にマッチしたデザインでキャビンを搭載しなければならない。そこで従来のアスファルトフィニッシャのイメージをかえ、乗用車と同様、従来後ろにあったキャビンを前後輪の中央に配置した。これは回送時の乗り心地を考慮するとともに、作業が全自動で行われればオペレータは後ろにいる必要がなく、むしろダンプカーとの連携および安全面から考慮すれば前のほうがよいとの判断からである。この点がデザインの大きなポイントであり、従来の概念と異なるところである。キャビンを中央に位置させるためには操作の自動化、遠隔化という技術上の目的が不可欠となる。また、前方視界をより向上させるためと、デザイン上からホッパは2段折れホッパを開発した。また、従来外部に出ていたホース、レベリングアーム等は周りから見て奇異な感じを受けること、および安全面からすべてカバーリングを行った。

4-2 キャビン

従来、アスファルトフィニッシャの運転席は外にむき出しであり、その運転者にキャビンに入ってもらうには作業時圧迫感が少ないよう極力広くし、視界も良好にするため、極力ガラス面を多くした。また周りの作業者とダンプカーとの交信のためのマイクスピーカーシステムを開発し、今までむき出しの運転席にすわっているより容易に交信ができるよう配慮した。また死角部は2台のモニターで前3ヶ所、後ろ4ヶ所の状況を容易に確認できるようにした。

4-3 各装置の自動化について

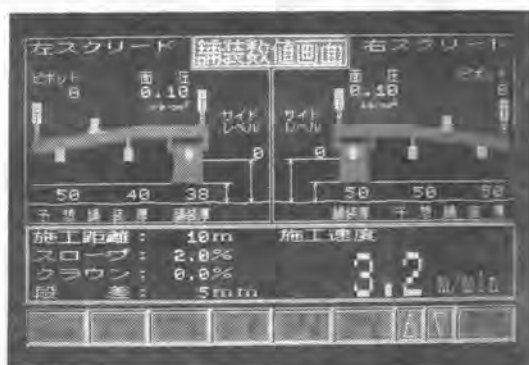
本テーマは、従来2～3人で操作していたものを1人で、しかもキャビン内で乗用車感覚で容易に操作可能にする為の最も重要なテーマである。

(1) 舗装厚自動コントロール装置

従来シックネスマンと言われる作業員1～2人で行っていた作業を全部自動で行い、しかもその情報をキャビン内で運転するオペレータに表示する装置である。

すなわち、従来これから舗装する路盤の不陸を前もって測定するか、目測し、舗装直後の舗装厚をデプスゲージにて舗装体につきさし目測し、敷均し装置であるスクリードの動きを勘でキャッチして舗装厚コントロールを行っていた。しかし、

本装置はそれらをすべて無接触センサーとコンピュータの演算により、路盤の不陸およびスクリードの動きをとらえ、敷均し厚、予測舗装厚をキャビン内の運転席に表示し、またそれを基にして舗装厚を自動的にコントロールしようというもので、機械の後ろにいた作業員の作業内容は自動的にを行い、その作業員の把握したデータはキャビン内の運転席で写真の如くリアルタイムに監視可能とした。



運転室内ディスプレイ

(2) 自動フィーダコントロール装置

スクリードの前の合材量の供給の調整は、従来オペレータの最大の仕事量であり、それを均一に行う事は舗装精度に大きな影響を与える。これらが無接触センサにて全自動連続コントロールを行うものである。

(3) メモリカードによる施工条件のinput 及び施工データのoutput

オペレータの省熟練化を図るため、敷均し材料の種類、厚さ等施工条件は事務所にてパソコンでメモリカードにinput し、オペレータはそのカードを機械のリーダーに挿入すれば施工条件は機械に自動的にinput され、それに最も合った機械セット、例えば初期作業角の設定、スクリード面圧等が自動的に設定される。

また、実際の舗装厚のデータ、施工距離などは逆に施工現場でメモリカードに記憶され、事務所でのパソコンによりプリントアウト可能にした。これは事務所、施工現場間のギャップを少なくすることも期待したものである。

(4) 各装置の遠隔操作化

従来、各作業装置のコントロールをその場所でしか行えなかったものを、すべて運転席でも行えるようにした。たとえばクラウンコントロールや段差調整等も全て運転席で変更可能とした。これによりほとんどの部分をカバーリングする事が出来、全体的にすっきりしたデザインにする事に成功した。

4-4 走行性能

最小旋回半径を乗用車並みとするため、4WS（同相、異相）とし、従来のアスファルトフィニッシャの旋回半径の約半分とし、回送および作業時の操向を容易にした。また、最高回送速度も従来は渋滞の基となるといわれるように、約16km/h以下であったものを35km/h迄アップし、自走回送も容易にした。

このためにハイドロニューマチックサスペンションの採用により乗り心地を改善し、オートモーティブコントロールにより、油圧駆動にもかかわらず乗用車のオートマチック車感覚でコントロール可能と

した。

駆動はフルタイム4WDとし、従来使用していたチェーン駆動は安全上なくした。

4-5 運転席内

特にヒューマン・インタフェースの向上が必要な部分であり、写真のごとく乗用車感覚での回送作業のコントロールを可能にした。

回送はハンドル、アクセルペダル、フットブレーキ、ミッションレバーにより、全く乗用車と同様に操作でき、装備もAM・FMラジオ、CDプレーヤー、ビデオ、大型コンソールボックス等を採用し、作業時の休み時間にも十分利用可能にした。もちろんエアコンディショナーも装備した。

作業時は、準備および後始末は音声とカラーディスプレイの案内により、多少操作は必要なものの、すべて遠隔操作にしているにもかかわらず、自動化とタッチパネルの採用によりスイッチの数も極端に少なくしている。これは熟練者でなくとも誰でもが容易に操作が出来るというイメージの運転席にする為の最も重要なポイントであった。

また、施工時は熟練を要するコントロールおよび頻繁に行うコントロールは全部自動化したため、ハンドル操向、ホップ作動のコントロールは必要なものの、後はカラーディスプレイによる施工データのリアルタイム管理と施工状況および安全管理を行えば良いといった具合に、今迄の「むずかしい機械」というイメージを払拭した。

4-6 その他

給油・洗浄はボタン一つで行え、いわゆる建設機械のイメージ「きたない」を払拭した。

スクリード用のバーナーは熱風方式を採用。安全性と均一化を図り、温度自動設定型にすることにより、過加熱の弊害をなくし、省熟練・省エネに貢献している。

騒音対策としては、エンジンのカバーを二重にし、制振材及び吸音材を採用し、特に作業時の超低騒音化を図った。

5. あとがき

現在、試作機から量産機への移行の段階であるが、今後は展示会等で収集した使用者の声を取り入れ量産化に至る問題点を解消し、開発意図を達成するとともに真に使用者から歓迎される機械とすべく、作業を進めている。そのためには官民間問わず関係者のご協力を本誌上を借りてお願いする次第である。



運転室内