

2020 年中国の舗装紹介

渡 邊 哲 也

スマートフォン用アプリケーションを始めとする IT 分野での進歩のスピードは有名だが、中国は様々な分野で開発スピードが速く最先端の技術を取り入れている。舗装も例外ではなく数年で工法や機械が大きく変化している。本稿では厚層舗装、薄層舗装、自動化・無人化施工等、最新の中国市場の施工について紹介する。

キーワード：アスファルトフィニッシャ、舗装、中国、厚層舗装、薄層舗装

1. はじめに

中国は近年急速な経済発展を遂げ、道路舗装率は数十年前と比較し非常に高くなり、高速道路も中国各地で毎年新しく開通し、インフラ開発のスピードは世界トップレベルである。日本を含め欧米の先進国では道路舗装率は一定の水準で高止まりし、補修舗装が中心の市場となっている。一方中国では「一帯一路計画」に向け既に中国西側エリアでは新規開発のインフラ整備が始まっている。また東側沿岸部の北京・上海・広東エリアを中心に早くから開発が行われた地区では、舗装の老朽化が進み先進諸国同様に補修舗装に対する要求が増えてきている。

多種多様な施工のニーズが入り混じった中国市場向けに HA90C-2 という最大舗装幅 9 M、エンジン出力 132 kW の大型アスファルトフィニッシャを開発し販売をしている(写真-1)。本稿では当機の販売、アフターサービス経験から中国の最新施工情報を紹介する。

2. 新設道路施工での厚層舗装

近年日本では路盤施工においてモータグレーダの熟練オペレータ不足が話題として挙がるが、中国も同様でありモータグレーダのオペレータが不足している。そこでアスファルトフィニッシャを使用して路盤材を舗装する施工が非常に多くなっている。以前は古くなった長時間稼働機や中古機を使用して路盤を施工していたが、近年インフラ開発速度向上要求や施工効率向上要求の為に 30 cm 以上の舗装厚で舗装幅 7.5-9 m の 2 車線が同時に施工できる機械が求められるようになった(写真-2, 3)。

これにより中国国産メーカーの機械ではアスファルト合材舗装よりも路盤材料舗装に力を入れた最大敷均し厚さ 50 cm、最大舗装能力 1000 t/hr 以上に対応した機械が開発されている。日本や欧州では 50 cm の敷均し厚さに対応しているアスファルトフィニッシャは少なく、中国の施工事情から独自に進化したアスファ



写真-1 HA90C-2



写真-2 新設道路での 2 車線基層路盤材施工



写真—3 舗装厚 30 cm の基層路盤材施工

ルトフィニッシャである。路盤材舗装に特化したアスファルトフィニッシャの特徴として舗装厚調整部であるシクネスの可動範囲を増やしたり、路盤材による摩耗に耐えるために各部補強されたり板厚が厚くなっている。且つ材料供給能力向上の為にエンジンも大型の物が搭載され 170-200 kW クラスのエンジンを搭載している機種が多い。例えば日本で主流に使用されている 6 m クラスのアスファルトフィニッシャが 90 kW 前後のエンジン出力であることを考えると、ほぼ倍のエンジン出力と材料敷均し能力を持っている。しかし材料の供給が間に合わなければアスファルトフィニッシャを大型化しても能力は発揮できないが、この様な能力の違いの大きな理由は材料輸送用のダンプトラックの大きさにある。日本の一般的なダンプトラックの積載量は 10 トン未満、欧州のトレーラタイプのダンプトラックでも 30 トン前後である。それに対し中国のダンプトラックは 50 トン前後が一般的で、大きな物では 70 トンもの積載量がある（写真—4）。

この様な大容量の材料輸送能力が大規模な施工を支えている。そんな路盤材料に特化した中国メーカーのアスファルトフィニッシャも万能ではなく、合材施工時



写真—4 中国 50 トン積載ダンプトラック

の仕上がりや平坦性の面で日本や欧州の機械には及ばず、高速道路をはじめとする高規格道路では今でも輸入機のアスファルトフィニッシャで施工を行っている。

その為輸入機各社中国市場向けには HD (Heavy-Duty) 仕様やロングホッパー仕様を中国向けに専用設計で市場に投入している。具体的な仕様として各社共通で対応している部分は、大型ダンプトラックの材料供給を受けるホッパ部分を延長し、また路盤材施工にも耐えるように各部耐摩耗鋼板の板厚アップや硬度アップの補強を施した中国仕様機を製作し、路盤材による基層施工からアスファルト合材での表層施工まで、マルチに対応できる機械を投入している（写真—5）。



写真—5 中国大型ダンプ対応で延長したホッパ

3. 維持補修施工での薄層舗装

中国都市部では既に耐用年数を迎えた舗装が多くなり、補修工事が道路施工の中心となっている。補修施工の主流は日本と同様に切削オーバーレイであるが、中国都市部では経済発展により自動車保有数が年々増加し、交通渋滞が社会問題となっている。補修施工を行う為には車線規制や道路閉鎖が必要となり、交通渋滞がさらにひどくなっていくことから、そこで規制時間を短くし、1回の施工での施工量を増やすことが求められる。10数年前まではシンプルで取扱いの容易な固定式エクステンションスクリッドを装備しているアスファルトフィニッシャが広く使われていたが、昨今の新車販売では施工準備時間が短い油圧伸縮式スクリッドが選択されている。その中でも最大施工幅の広いモデルが好まれ日本式の3段伸縮式であれば 2.8-7.5 m、欧州式の2段伸縮式であれば 3.0-6.0 m のスクリッドが第一選択となっている。油圧伸縮式に更に外側に固定のエクステンションを取り付けることで 9 m 前後まで施工できるモデルが最も販売台数の多いクラ



写真一六 市街地補修施工での2車線同時施工

スとなる。日本の補修施工では機械の小型化が進んでいるが、それと比較すると1-2クラス大きな機械がスタンダードとなっている。これは都市部の補修施工とは言え、国土が広大で車線数が多い中国では2車線同時に補修施工を行うニーズに合わせた国土事情によるものである(写真一六)。

多車線の高速道路補修施工においても、従来は固定式エクステンションスクリーンを組み立てた大型機や、伸縮機でも外側にエクステンションスクリーンを取り付けた機械が使用されていた。しかし近年では①舗装面仕上がり品質の確保 ②舗装速度の向上 ③エクステンションスクリーン組立の技術を持った熟練オペレータ不足等を理由に、エクステンションスクリーンを取り付けずに複数台の伸縮機を使用し補修施工するケースが増えている(写真一七)。



写真一七 複数台の伸縮機を用いた高速道路補修施工

近年補修コストの低減と施工速度の更なる高速化の為に無切削でのオーバーレイ薄層舗装も都市部を中心に開始されており、骨材粒径5mm、施工厚15mmという薄層施工が行われている(写真一八)。

中国では従来締め装置は締め力の強いダブルタンパ式のスクリーンの人気が高く中国国産アスファル



写真一八 無切削オーバーレイ15mm薄層舗装

トフィニッシャの殆どは今でも路盤材施工に向けてダブルタンパ仕様である。しかし薄層舗装でダブルタンパ式の様な高締め固めスクリーンを使用すると骨材割れや舗装面のクラックが発生し仕上がり面不良が起きやすい。そこで日本の機械の主流であるストライクオフを備えるスクリーンが薄層舗装では有効であり、補修を主に行う施工業者からは3段伸縮式の最大施工幅とストライクオフによる薄層舗装の仕上がりから日本製の機械の評価が高まっている。今後は路盤材と厚層舗装を主に施工する機械と、補修と薄層舗装を施工する機械の2極化が進むのではないかと予想している。

また政府方針から大規模な試験施工が行われることもある。2014年には北京の二環状線を8台のアスファルトフィニッシャを用いて高速薄層補修施工を実施した。舗装速度20m/minという非常に速い速度で施工を行い、一晩で環状線1周約32.7kmの補修施工を完了させた実績もあり、この試験施工では6年の寿命増加と補修コスト30%減を見込み、現在も継続して経過が観察されている。

4. 省人化と自動化, 無人化施工

1979年から2015年に一人っ子政策が実施され、施工現場での若い労働力不足と高齢化が進み、機械化や自動化が急速に進んでいる。舗装厚を自動的に調整するために日本でも超音波式や接触式のセンサーが使用されるが、中国ではビッグスキーと呼ばれる更に高精度な厚さ制御が可能となる複数のセンサーを備えた高価な機器が、国道や高速道路の高規格道路では施工の入札条件になるほどポピュラーに使用されている。更に市街地の補修舗装でもレベリング作業の省力化の為にビッグスキーを使用するケースも増えている。これは施工発注元が不慣れなオペレータであっても高精度なセンサーを使用することで平坦性を確保したいとい



写真-9 市街地補修施工でのビッグスキーを使用した舗装

う考えると、センサーに厚さ制御は任せて省人化したいという考えからビッグスキーの使用が非常に多くなっている。最近の販売実績からするとビッグスキーの装着率は中国が世界的に見ても圧倒的に多い。しかしビッグスキーは通常のセンサーブラケットには取付けが出来ず、スクリードアームを加工して取り付けなければならない為に、各社中国向けの機械はスクリードアームにビッグスキー専用の取付けブラケットを用意して対応している（写真-9）。

最近の若いオペレータは簡単且つ快適に使用できる機械を望み、運転席に日よけとなるキャノピーの装着やスクリードの各調整部は油圧式が好まれる。スクリードの加熱方式はガス加熱式と電気加熱式を顧客が購入時に選択できるが、施工の度に重たいガスポンベを運搬する煩わしさを嫌って、一部廉価版の中国国産機を除き、輸入機ではほぼ全て電気加熱式となっている。

将来更なるオペレータの担い手不足を危惧して、すでに中国ではICTを利用した無人化アスファルトフィニッシャの開発も始まっている。アプリケーション開発や制御プログラム開発のスピードは非常に速く、既に一部の中国国産建機メーカーとGPS測位技術関連企業での合弁開発から自動運転のアスファルトフィニッシャが登場している。まだ正式に道路施工では使用されていないが、実際に無人運転での試験施工等は開始されている。中国では無人運転のタクシーが既に一部エリアで試験的に営業運転をスタートし、ドローンによる宅配便配達も開始されている現状を考えると、無人のアスファルトフィニッシャが施工をする日もそう遠くはないかもしれない。

5. おわりに

とても速いスピードで変化していく市場ニーズと、広大な国土の為に様々な舗装種類のニーズが入り混じっている中国市場での機械販売、アフターサービスを通じて、自動化や省力化、ICTを含む技術力の更なる向上を図り、今後もインフラ整備を通じて社会貢献していく所存である。

JICMA

【筆者紹介】
渡邊 哲也（わたなべ てつや）
住友建機㈱
道路機械技術部 第一設計グループ

