

アスファルト舗装の品質向上に関する一検討

An Examination about the quality improvement of the asphalt pavement

鹿島道路株式会社 技術研究所 ○ 阿部 昌徳 (Masanori Abe)
鹿島道路株式会社 技術研究所 五傳木 一 (Hajime Godenki)
鹿島道路株式会社 戦略事業部 池内 正毅 (Masaki Ikeuchi)
鹿島道路株式会社 機械センター 木下 洋一 (Youichi Kinoshita)

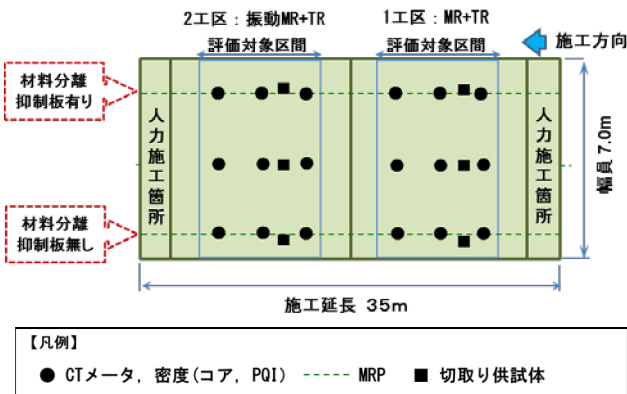
1. はじめに

舗装におけるニーズは、沿道の環境対策や長寿命化対策など多様化している。例えば、高速道路や市街地の幹線道路等の表層は、雨天時の視認性向上や騒音低減効果を有するポーラスアスファルト舗装の適用が増加している。その一方で、ポーラスアスファルト舗装の増加とともに、基層剥離に起因する損傷も見受けられている。また、近年では床版上の舗装の不具合も散見されていることから、水密性の高い混合物の適用はもちろんのこと、緻密な路面形成や端部に至るまでのきめ細かい施工が求められている。

筆者らは、このような状況を鑑みて施工時の材料分離を抑制し、効果的な転圧方法を適用することで、均一性が高く、舗装表面のみならず底部においても緻密な面を形成し、十分な密度を得ることが可能な施工方法を検討することとした。本報は、「材料分離抑制板」を装着したアスファルトフィニッシャーと、「振動マカダムローラ」を適用した試験施工において、得られた幾つかの有用な知見を取りまとめ報告するものである。

2. 検討の概要

本検討では、写真－1 に示すようなアスファルトフィニッシャーに特殊アタッチメント；材料分離抑制板（以下抑制板）の敷均し効果および振動マカダムローラの締固め効果を確認する目的で、栗橋テクノセンター構内で試験施工を実施した。試験施工は、ポリマー改質アスファルトⅡ型の密粒度アスファルト混合物（13）を使用し、施工延長 35m、幅員 7.0m、混合物厚さ 40mm の規模とした。試験施工条件を図－1、表－1 に、評価内容を表－2 に示す。



図－1 試験施工平面図

表－1 試験施工条件

記号	施工機械	施工条件
AF	アスファルトフィニッシャー	1.5m/min
MR※	振動マカダムローラ	5回（片道1回）
TR	タイヤローラ	7回（片道1回）

※ 2区は3回目以降有振

表－2 評価内容

評価項目	評価方法
温度	赤外線サーモグラフィで適宜測定
きめ深さ	CTメータによるMPD測定
	MRPによるMPD測定
	切取り供試体によるMPD測定
密度	コアによる密度測定
	PQIによる密度測定



写真－1 アスファルトフィニッシャーの抑制版の装着状況（装着の有無）

3. 検討内容

3-1. 混合物の温度

混合物の温度測定は、抑制板の有無による混合物温度のバラツキを確認する目的で、写真-2 に示すように赤外線サーモグラフィによりアスファルトフィニッシュの抱えている混合物を対象に行った。

3-2. きめ深さ

きめ深さについては、CT メータ (CTM) と縦断プロファイラ (MRP) を用いて測定した。また、きめ深さは、均一性の評価という観点から、表面のみならず底部についても、写真-3、4 に示すような 300×300×4 mm のアルミ板を各工区の供試体採取箇所に予め設置し、施工後にカッターで切り出して計測した。

3-3. 締固め度

締固め度は、採取コアにより確認した。なお、評価はアスファルトフィニッシュの抑制板の有無による違い、振動マカダムローラを用いた転圧方法の違い(振動の有無)による工区毎の締固め度の変化を確認した。

また、非破壊で密度測定が可能な PQI (Pavement Quality Indicator) についても、施工時の密度管理を想定して、コア採取箇所と同一地点で測定し、コア密度との関係性を確認することとした。

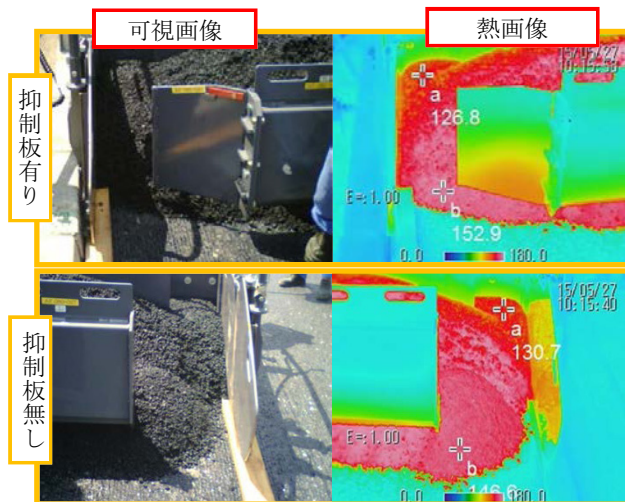


写真-2 赤外線サーモグラフィによる温度測定状況

4. 検討結果

4-1. 混合物の温度

アスファルトフィニッシュのスクリュ付近の赤外線サーモグラフィによる温度測定結果を図-3 に示す。抑制板の有無で平均値に違いが見られないが、抑制板を装着した方が温度のバラツキが小さいことを確認した。これは、抑制板があることでアスファルトフィニッシュが抱えている混合物を前方に押出すことなく、新しい混合物が次々に送り込まれ敷きならすことにより、温度のバラツキを小さくしているものと考えられる。

換言すれば、抑制板を装着した方が均一な温度での敷きならしが可能であると言える。

4-2. きめ深さ

CT メータと MRP による路面のきめ深さ測定結果を図-4 に示す。いずれの測定結果も抑制板を装着した方が MPD の値が小さな傾向を示している。MRP と CT メータの測定値のわずかな差異は、CT メータによる測定は工区毎に設定した箇所での点による測定となっているが、MRP では工区を連続的に測定したことが起因しているためと考えられる。



写真-3 アルミ板の設置状況



写真-4 採取状況と採取した供試体の例

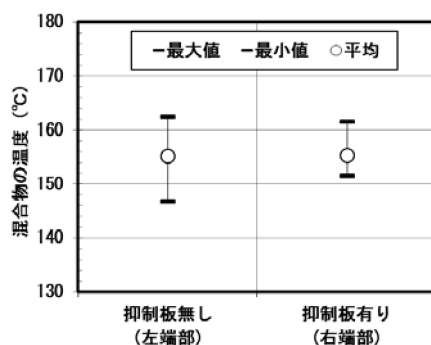


図-3 赤外線サーモグラフィによる温度測定結果

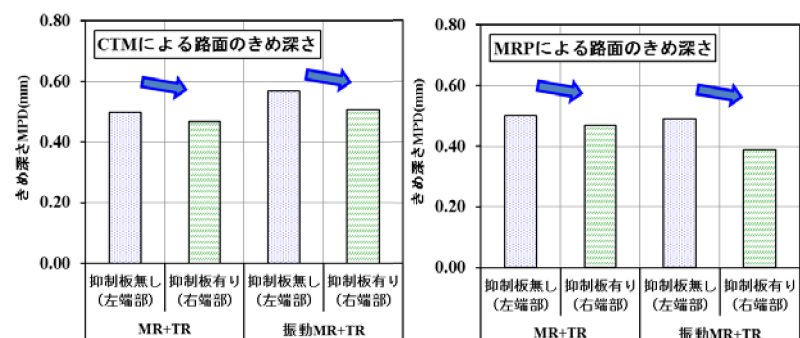


図-4 路面のきめ深さ結果

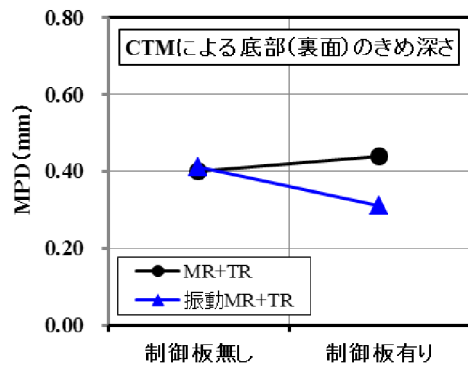


図-5 切り取り供試体による底部のきめ深さ

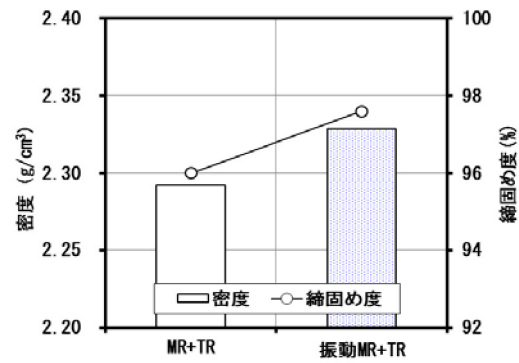


図-6 工区毎の締固め度

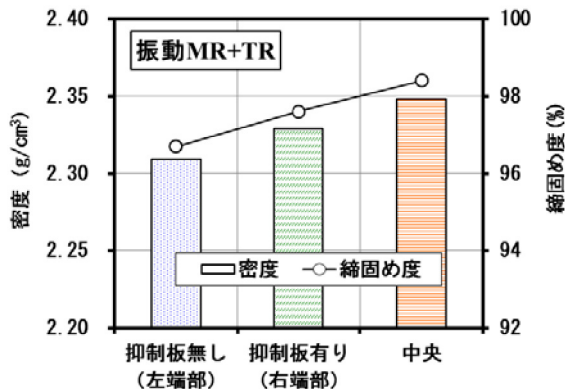


図-7 横断方向の締固め度

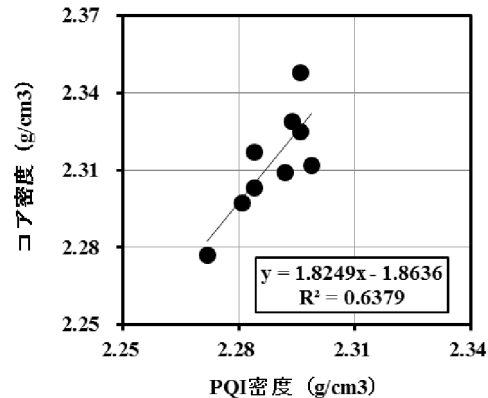


図-8 PQI とコア密度の関係

また、図-5 に切り取り供試体による底部（裏面）のきめ深さ測定結果を示す。抑制板を装着していない場合は、初期転圧の条件（振動の有無）にかかわらず同等のきめ深さとなっている。また、無振で初転圧を行った「MR+TR」は、抑制板を装着した方がわずかに大きなきめ深さを示しているものの、抑制板の有無による顕著な差異は認められない。次に、抑制板を装着した場合に着目すると、初転圧を有振とした「振動 MR+TR」では、きめ深さが小さく底部の緻密な路面形成が可能となっている。これらの結果より、底部の緻密な路面形成を得るためには、抑制板を装着し転圧時に振動を加えることが有効であると言える。

4.3. 締固め度

工区毎の締固め度を図-6 に示す。振動の効果により、きめ深さと同様に有振とした「振動 MR+TR」は高い締固め度を示しており、振動マカダムローラの高い締固め効果が認められた。また、横断方向の締固め度を図-7 に示す。中央部が最も高い値を示しているものの、端部においては抑制板の効果により締固め度が高くなっているものと考ええる。

次に、非破壊で密度測定が可能な PQI と採取コアの同一箇所における密度の関係を図-8 に示す。PQI とコ

ア密度には一定の相関関係が確認できることから、施工前に使用混合物を用いたキャリブレーションを PQI で行っておけば、施工時には PQI を用いた迅速な密度管理が可能であり、締固め不足を排除することで均一な締固めが実現可能になると言える。

5. まとめ

今回の検討では、抑制板の装着が、数均し温度の均一性の確保および緻密な路面の形成に寄与することが確認できた。また、振動マカダムローラの活用は、アスファルト混合物の締固め特性の向上に繋がることも確認できた。さらに、抑制板と併用することで端部の締固め度の向上や底部の緻密な路面形成が可能となることも確認できた。密度の均一性の確保については、PQI を活用することにより、締固め不足を排除でき、均等な締固めを確保することも容易になると言える。

今後は、より材料分離が懸念される大粒径アスファルト混合物や加熱瀝青安定処理混合物等も含めて、抑制板や振動マカダムローラの実工事への適用を推進していく所存である。

参考文献

- 1) 木村 公俊ら、振動マカダムローラによる施工品質の均一化、2011, 3P25, 第 29 回日本道路会議