

橋面アスファルト舗装の砂利化と床版防水の接着性能に関する一検討

東亜道路工業株式会社 正会員○鈴木 拓人
同 非会員 麻上 淳平
同 正会員 平戸 利明

1. はじめに

コンクリート床版には床板保護の観点から、原則として防水層を全面に設けることとなっている¹⁾。しかしながら、雨水がアスファルト舗装内に長期滞留しやすくなるため、アスファルト舗装にポットホールやアスファルト混合物(以下、アスコン)の剥離が発生し、砂利化に至るケースが報告されている。本現象の主な要因として舗装下面に存在する空隙への浸水による影響、舗装と床版の接着性能、混合物自体の流動抵抗性や剥離抵抗性などが考えられるが、明確な関係は明らかとなっていない^{2), 3)}。そこで、本研究では、高温滞水状態における走行試験を行い、実現場における砂利化の再現を試みた。さらに接着性能の異なる防水層について評価したところ、砂利化と床版防水の接着性能に一定の相関が見られた。本報では、一連の試験結果について述べる。

2. 砂利化の再現方法の検討

2.1 試験条件


高温滞水状態における走行試験として、水浸ホイールトラック試験(以下、水浸 WT 試験)に準じて行った。供試体概要を表-1、試験概要を図-1に示す。試験時の水位は全水没状態が望ましいが、混合物がタイヤに付着し、供試体表面から混合物が剥がれることによる影響を排除するため、試験時の水位は底面から9cmとした。また、供試体はJISコンクリート平板(厚さ6cm)を模擬床版とし、表面を研掃し施工基盤とした。その上に各防水層を形成し、密粒度アスファルト混合物(13)(厚さ4cm)を打設した。

本試験では、防水層および混合物に使用するバインダの違いが砂利化へ与える影響について評価するため、防水層は、一般的に用いられるアスファルト系塗膜防水(以下、塗膜防水層)と、植物由来の特殊熱可塑性樹脂を使用した樹脂系防水(以下、樹脂防水層)の2種類、混合物に用いるバインダは、ポリマー改質アスファルトⅡ型(以下、改質Ⅱ型)とポリマー改質アスファルトⅢ型-W(以下、改質Ⅲ型-W)の2種類とした。さらに作製した供試体のアスコン層と防水層に十字に目地を入れ、実現場でのひび割れを再現した。

2.2 評価した防水層の概要

供試体の舗装構成を図-2に示す。防水層は、床板にプライマーを所定量塗布し、硬化後防水材を所定量塗工することで形成した。使用した防水材の代表性状を表-2に示す。軟化点及び180℃粘度は塗膜系アスファルトの方が高いものの、針入度(60℃)では、樹脂系防水材の方が低くなっている。

表-1 供試体概要

項目	内容
供試体寸法	300×300×60+40mm
防水層	塗膜防水層, 樹脂防水層
アスファルト混合物	密粒度(13)(改質Ⅱ型, 改質Ⅲ型-W)
目地状況	

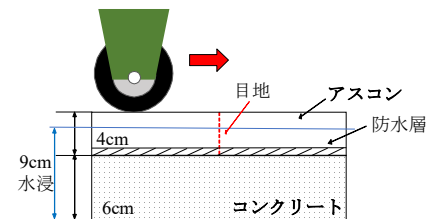


図-1 試験概要図

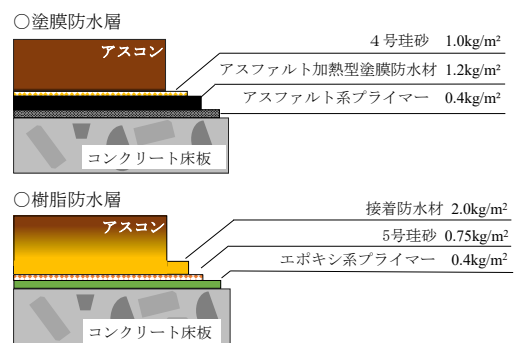


図-2 舗装構成

表-2 防水材の代表性状

	塗膜系 アスファルト	樹脂系防水材
軟化点[℃]	107.0	80.0
180℃粘度[cP]	5405	611
60℃針入度[1/10mm]	156	56

キーワード 橋面舗装, 樹脂系防水材料, 水浸 WT 試験, 接着性能, 砂利化

連絡先 〒300-2622 茨城県つくば市要 315-126 東亜道路工業株式会社 TEL029-877-4150

2.3 評価結果

上述した供試体による試験後の供試体表面を図-3に示す。塗膜防水層とした供試体では使用バインダに関わらずアスコンが砂利化し、コンクリート床板が洗い出された。樹脂防水層とした供試体では、バインダを改質Ⅱ型とした場合、試験後でも端部からの剥離は確認ができるものの混合物自体の破壊には至らず、砂利化は起こらなかった。また、改質Ⅲ型-Wの場合には、試験後もアスコンの剥離は観察されず健全な状態を維持していた。本試験方法により砂利化の定量化には至らなかったが、実現場に近い現象を再現する方法と考えられる。

3. 砂利化の影響因子分析

高温滞水状態における走行試験の結果、防水材の種類により砂利化の程度が大きく異なった。そこで、本現象の影響因子を特定するため、混合物の流動抵抗性、せん断接着強度に着目し評価した。

3.1 流動変形抵抗性に着目した検証結果

上記試験における砂利化は、混合物の流動によって発生した可能性があるため、ホイールトラッキング試験(以下、WT試験)により流動抵抗性を評価した。WT試験では、供試体は水浸WT試験と同様としたが目地を入れずに行なった。供試体以外の試験条件は「舗装施工便覧 B003 ホイールトラッキング試験法」に準じた。各供試体におけるWT試験結果を表-3に示す。試験の結果、改質Ⅲ型-Wを用いた塗膜防水層よりも改質Ⅱ型を用いた樹脂防水層の方が動的安定度は低い値となった。この結果より、動的安定度の結果と砂利化の進行程度には相関は見られなかった。

3.2 接着性能に着目した検証結果

高温滞水状態における走行試験では、混合物がせん断方向に負荷を受けているように観察されたことから、せん断試験により接着性能を評価することとした。60°Cの温度条件下にて、「舗装調査・試験法便覧 C008 コンクリート床版防水層と舗装間のせん断試験方法」に準じて試験した。試験結果を図-4に示す。

試験結果より、せん断接着強度が樹脂防水層は塗膜防水層の約4倍の値を示しており、砂利化の進行程度と相関が見られる結果となった。樹脂系防水層は、塗膜系アスファルト防水層よりも軟化点が低い、アスファルトとは異なり軟化点以下の剛性が急激に高くなるため、このような結果になったと推察される。

4. まとめ

コンクリート床板上にアスコンを構築し、高温滞水状態における走行試験を行うことによって実現場に近い剥離あるいは砂利化を再現する方法を見出した。さらに、剥離や砂利化に対する抵抗性を向上させるためには、防水層のせん断強度が大きく関与していると考えられる。

参考文献

- 1) (社)日本道路協会, 道路橋鉄筋コンクリート床版防水層設計・施工資料, 1987
- 2) 阿部忠行, 峰岸順一: 耐剥離性を向上したアスファルトの橋面舗装への適用, 道路建設 pp.57-61 1990.8
- 3) 加藤亮, 宮永憲一: 橋梁コンクリート床版防水工の高度化に対応したレベリング層用混合物の検討, 道路建設 第739巻, pp.63-70 2013.7

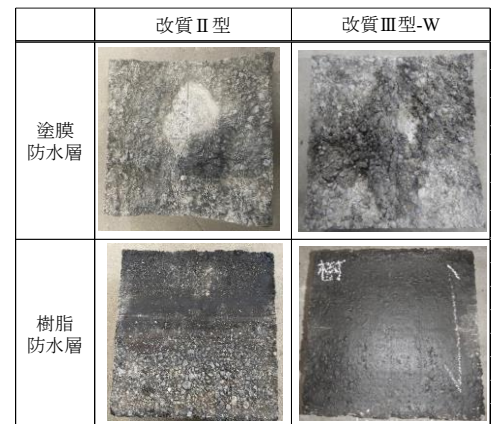


図-3 試験後供試体表面

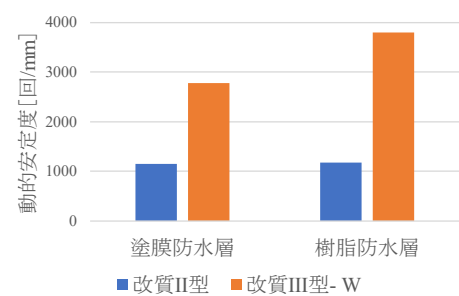


表-3 WT試験結果

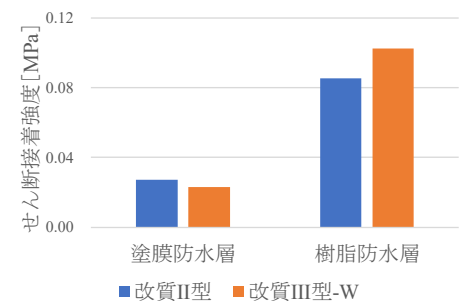


図-4 せん断試験結果