

# 切削残存層と新規レベリング層で構築した橋面舗装基層の仕様と性能に関する研究

環境社会基盤工学分野 交通工学研究室 大谷 捷人

## 1. はじめに

道路橋のコンクリート床版の劣化・損傷は、その多くが車両の繰返し荷重による疲労に起因している。疲労進展のプロセスで床版表面に水が存在する場合、床版の劣化やひび割れの進行、舗装への損傷を加速させることが明らかとなっている。そのため、橋面舗装と床版の境界面には、床版防水層が設けられている。

近年運用が多くなってきている高耐久型の床版防水層は、橋面舗装よりも耐用年数が長いことから、床版防水層が耐用年数未満であっても橋面舗装の打換えと同時に再施工されており、工費の増加や施工の長期化に繋がるのが問題となっている。また、バックホウでの橋面舗装や床版防水層の撤去作業では、床版のかぶりコンクリートに損傷を与えることも問題視されている。

既往の研究<sup>1),2)</sup>では、舗装打換え工事の切削において、アスファルトコンクリート（以下、アスコン）層を約 20 mm の薄層で残存させ、これに乳剤を浸透させて防水中間層として再利用することで、既設床版及び床版防水層への損傷

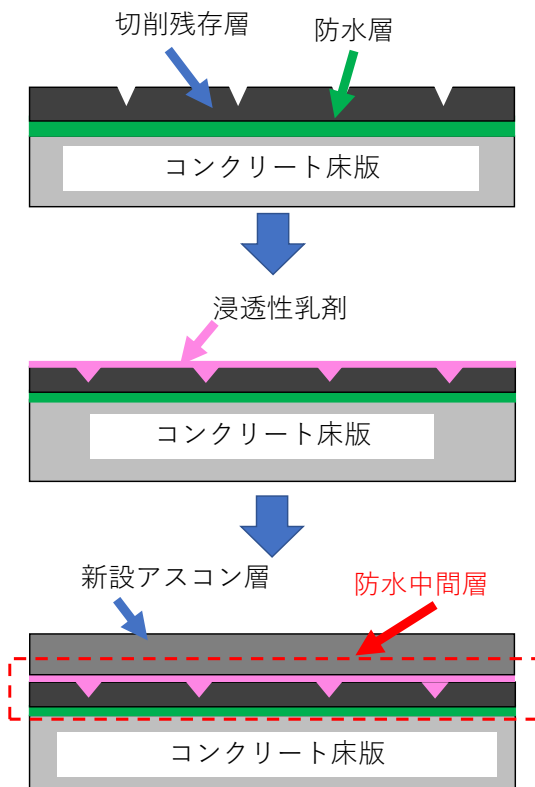


図-1 防水中間層の構築過程イメージ

を防止することを検討した。この場合の防水中間層を構築するイメージを図-1 に示す。加えて、切削残存層（以下、残存層）に乳剤を塗布して防水中間層とした場合の不透水性と力学的性能を評価し、防水中間層を構築することの妥当性や適用性について考察した。その結果、改質アスファルト乳剤（以下、改質乳剤）を塗布することで、不透水性と力学的性能を回復した防水中間層として活用できることを確認した。

本研究では、既設床版と防水層が健全である場合、改質乳剤によって性能回復させた残存層上に、さらに不透水性の高いレベリング層を施工することによって、残存層とレベリング層の複合体で基層を構成し、この基層複合体（以後、複合体）に新規アスコンと同等の性能を持たせることについて検討した。複合体の構成を図-2 に示す。このような複合体が構築できれば、舗装打換え工事として作業効率が向上し、工費削

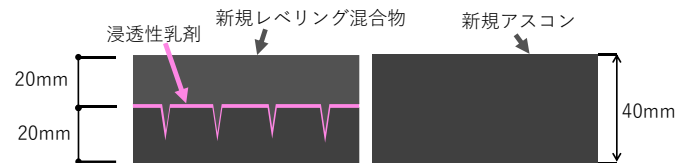


図-2 基層複合体と新規基層

減及び工期短縮、さらに床版の保護といった効果が期待される。

## 2. レベリング用アスファルト混合物の検討

橋面舗装の基層は厚さが約 40 mm であり、切削残存層の厚さを約 20 mm とするためには、レベリング層の厚さは約 20 mm としなければならない。また、このレベリング層は切削残存層と改質乳剤のみでは不十分であった不透水性を補う必要がある。さらに複合体とした場合でも通常の基層と同等以上の塑性流動抵抗性も求められる。これらのことから、レベリング用アスファルト混合物に求められる性能を満足する混合物としては、碎石マスティックアスファルト（以下、SMA）が適当と考えられる。これらを踏まえて最大骨材粒径 5 mm の SMA（以下、SMA5 mm）の配合設計を行った。国内での

SMA5 mm の事例が少ないため、文献調査を実施したところ、SMA には AASHTO, EAPA, NEXCO の3つの組織で規格が定められていた。

AASHTO は米国の規格であり、最大骨材粒径 13 mm と 10 mm の SMA については基準化されていたが、5 mm については検討事例も見出すことができなかつた。また EAPA は欧州の規格であり、最大骨材粒径 5 mm の規格もあったが、それ以外のふるい目寸法が我が国とは異なっていた。国内の骨材で合成粒度の調整を試みたが、すべてのふるい目を中央粒度に近づけることができなかつたため、EAPA 規格に準拠することを諦めた。NEXCO の規格<sup>3)</sup>は、国内のものであり、合成粒度や配合設計の調整が容易であった。

これらを踏まえて、本研究では NEXCO 規格に着目し、検討を進めた。検討では、改質アスファルトII型(以下、改質II型)を使用した SMA5 mm についても対象とした。

### 3. 橋面舗装基層複合体による評価

性能回復した切削残存層の上面に配合した SMA5 mm を舗設し、その複合体に対して力学試験を実施した。力学試験としては、塑性流動抵抗性を評価するホイールトラッキング(以下、WT)試験<sup>4)</sup>および曲げ特性を評価する静的曲げ試験<sup>4)</sup>を実施した。供試体の種別は、新規基層アスコン、残存層に改質乳剤を塗布した複合体、通常のタックコート用乳剤を塗布した複体の3種とした。また、これらに加えて残存層とレベリング層の単体に対しても試験を実施し、複合体を構成した場合の補強効果について考察した。

WT 試験で得られた動的安定度の結果を図-3 に、わだち掘れ深さの推移を図-4 に示す。また、静的曲げ試験より得られた破断時曲げ強度を図-5 に、破断時ひずみを図-6 に示す。塑性流動抵抗性と曲げ強度は、残存層単体は低く、レベリング層単体は高いが、これらを複合体とする

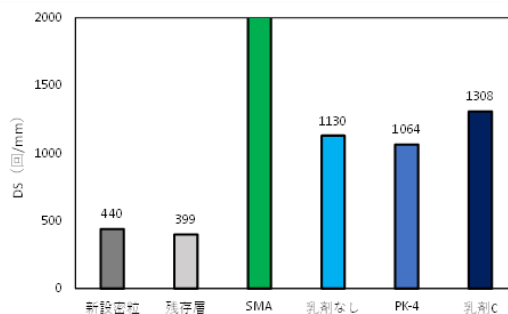


図-3 動的安定度の結果

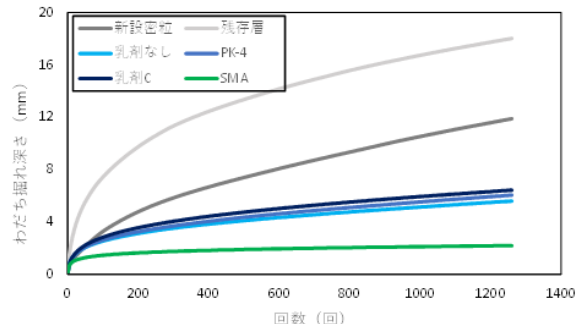


図-4 わだち掘れ深さの結果

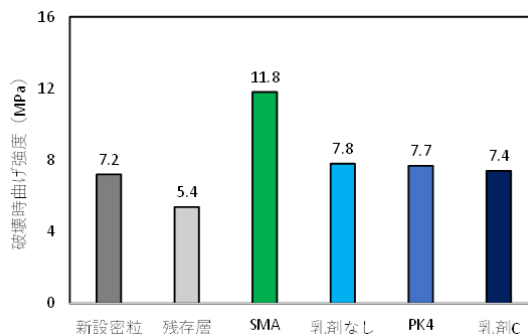


図-5 破断時曲げ強度の結果

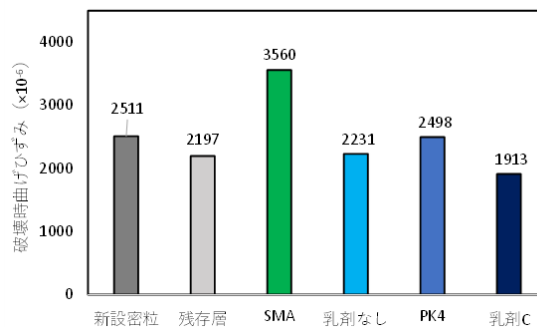


図-6 破断時ひずみの結果

ことで新規アスコンよりも高い結果となっている。破断時ひずみについては、供試体厚さと変位センサーの関係で高い精度を期待できなかったが、レベリング層単体は比較的大きく、他は概ね同じレベルであると評価される。

### 4. まとめ

本研究によって次の知見を得ることができた。高浸透性かつ高硬度の改質乳剤は、不透水

性と力学性能のバランスがとれた乳剤であることを再確認した。また、レベリング層の混合物としてバインダーに改質Ⅱ型を使用した SMA5 mm の配合を選定し、その物性を評価した。そして、改質乳剤での補強のみでは不透水性と塑性流動抵抗性が不十分であった残存層に、このレベリング層を組み合わせて複合体とすることで、橋面舗装の基層として十分な物性が得られることを確認した。

#### 参考文献

- 1) 大西絢太，橋本雅行，高橋修：橋面アスファルト舗装切削残存層の不透水性を改善する工法に関する研究，第 15 回北陸道路舗装会議技術報文集 五，⑧1-4，2022.
- 2) 和田悠太，橋本雅行，高橋修：橋面舗装の切削残存層を再利用する乳剤浸透工法の最適仕様に関する研究，第 42 回土木学会関東支部新潟会研究調査発表会セッション別プログラム，V-103，2025.
- 3) 東日本高速道路株式会社・中日本高速道路株式会社・西日本高速道路株式会社：設計要領・第一集・舗装編 pp.53-57，2013.
- 4) (公社)日本道路協会：舗装調査・試験法便覧〔第 3 冊分〕2019.