

橋梁の短時間補修に適する高機能床版防水シートシステムのわだち掘れ抵抗性

スリーエム ジャパン株式会社 正会員 ○山崎 春菜, 山崎 好直, 佐藤 奈央
大阪大学名誉教授 名誉会員 松井 繁之

1. はじめに

日中規制や夜間規制での全面舗装補修工事において、短時間で施工できる高機能床版防水シートシステムを開発している。(高機能とは、重交通に対応する耐久性が高いことを指す。¹⁾) 一般的に重車両が頻繁に走行する路面においては、夏場に橋軸方向に舗装面のわだち掘れが生じる可能性がある²⁾。このため、本防水システムを施した「床版+防水層+舗装」の3層構造での舗装の流動性を評価するためにランダムホイールトラッキング試験を実施し、舗装のわだち掘れ抵抗性を検討した。

2. 実験

2-1. 高機能床版防水シートシステムの構成

高機能床版防水シートは、離型紙を備えたアクリル系強力粘着材 (< 0.6 mm) と高融点の防水材 (TPU < 0.3 mm) と 合材との接着剤樹脂 (EVA < 1.0 mm) から構成される。本防水シートを用いた本防水システムは、切削床版にプライマーを塗布後、エポキシアスファルト合材を通常のアスファルト合材と同様に転圧し、その表面にプライマーを塗布後に本防水シートが貼付される。この上に直ちにレベリング層を舗設でき、短時間かつ簡易な工法で品質の安定した高機能床版防水シートシステムが得られる³⁾。

2-2. 試験体作成

表 1 供試体の構造

	試験体数	防水層	レベリング層材質	レベリング層厚 (mm)
供試体A	3	エポキシアスファルト(13 mm) + 高機能床版防水シート	13mmF 改質Ⅱ	40
供試体B	1		5mmトップSMA 改質Ⅱ	27
供試体C	1	塗膜防水	13mmF 改質Ⅱ	40

表面を研掃した 30 cm の JIS 平板に、プライマー塗布後、エポキシアスファルト 13 mm 転圧し、その上に本防水シートを施工する。今実験内では、供試体 A および B の舗設を行った。表 1 に示すようにレベリング層の厚みおよび防水層の種類がわだち掘れ抵抗性に与える影響の評価のため、A および B の 4 体の供試体でのランダムホイールトラッキング試験を行った。比較のための供試体 C の試験結果は、既往の試験結果を用いた⁴⁾。終了後に供試体を切断し、舗装内部の変形状態を確認するため図-1 に示すように小径のドリルで舗装を削除孔し、ハンダ (φ 3 mm) を挿入した。

2-3. 試験装置

試験装置は図-2 に示す寒地土木研究所で保有しているランダムホイールトラッキング試験装置を使用した。本装置は輪荷重がその走行位置が一定の

法則に基づいて変動する実交通荷重の積荷条件を再現できるものである。赤外線ヒータの放射熱により供試体温度を 50 ± 1 °C まで上昇させ、それを保持した環境で、以下に設定した条件で実験を行った。

1. 中心部から ± 140 mm の幅内でのランダムホイール走行
2. 輪荷重 : 10 kN (2.0 N/mm²)
3. 供試体上面温度 50 ± 1 °C (上面赤外線放熱 8 時間後試験開始)
4. 500 走行ごとに変位測定 (変位の変動が小さい場合は適時計測)

2-4. 評価項目

本試験は、500 回の輪荷重走行が終了する毎にデジタルノギス (測
キーワード 床版防水, 橋梁補修, シート防水, わだち掘れ抵抗性, ランダムホイールトラッキング試験
連絡先 〒252-5285 相模原市中央区南橋本 3-8-8 スリーエム ジャパン株式会社 Tel : 042-779-7905

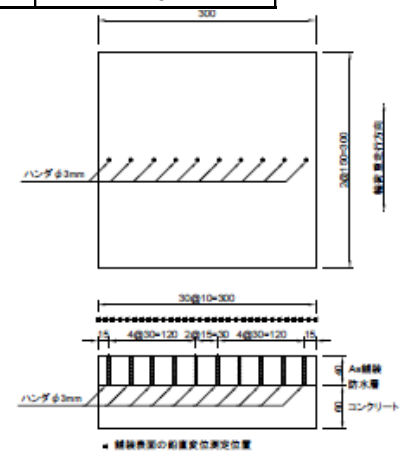


図-1 ハンダの挿入位置



図-2 ランダムホイールトラッキング試験機

定精度 0.01 mm)による舗装表面部の変位分布, センター部の変位測定を行い, 実験終了時に供試体を切断してアスファルトと防水層のずれを確認して, 3 種の供試体の比較を行った。

3. 結果・考察

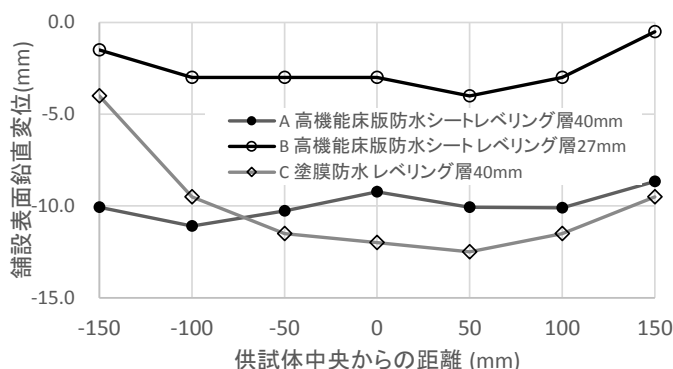


図-3 実験終了時の鉛直変位の分布

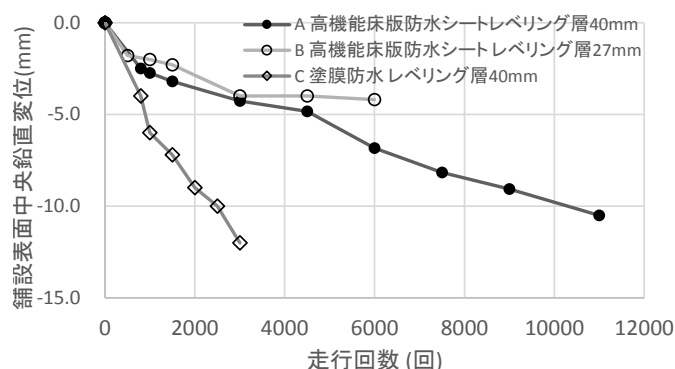


図-4 舗装表面中央の鉛直変位と走行回数の関係

図-3 は舗装表面の鉛直変位の分布である。輪荷重走行回数に因らず, 同様の分布形状を示したため, 実験終了時(輪荷重走行 1 ステップの鉛直変位量が 0.1 mm 未満となったとき, 変位の進展が止まったと判断し走行を終了)の結果を示した。なお, 供試体 A は 3 体の供試体の平均値を示した。供試体 C は, 供試体 A および B と比較して, 供試体中央部分を頂点に凹型のモードで変形していることが確認された。図-4 は舗装表面中央の鉛直変位と走行回数の関係を示している。防水層の種類・厚みによりわだち掘れに対する抵抗性が大きく異なることがわかる。これらの結果から本防水システムは塗膜防水工法より高いわだち掘れ抵抗性を示していると考えられる。

図-5 に実験終了後の供試体切断面の変形を示した。変形図は図-1 で示したハンダ設置初期断面に対して, 実験終了時の供試体切断面およびハンダの変化の状況を図示したものである。実験前を点線, 実験終了後を実線で示している。中心部 4 本のハンダの変形において供試体 C と比較すると, 供試体 A および B は水平方向変位が小さく, 防水層の違いによる水平方向へのずれに違いが観察された。また, 供試体 A および B のエポキシアスファルト層は, 高温においてもほとんど変形しておらず, 防水層との界面のずれ変位が小さい。舗装の側面への流動が少ないため, 従来法より高いわだち掘れ抵抗性を示すことが認められた。特に 5mm トップの薄層のレベリング層の供試体 B は, 水平ずれ変位が小さく, 本防水システムの中の舗装材として適用可能と思われた。

4. まとめ

ランダムホイールトラッキング試験機を用いて, 道路橋の床版防水構造の供試体に実交通荷重相当の負荷を与え, 防水層の違いやレベリング層の厚みがわだち掘れ抵抗性に与える影響の評価を行った。

本防水シートを用いた床版防水構造の供試体は, 塗膜防水を用いたものと比較して, 高いわだち掘れ抵抗性を示し, 薄層のレベリング層の供試体はさらに良好な結果が得られた。

以上から, 13mm 厚の薄層のエポキシアスファルトを用いた, 本高機能床版防水シートシステムは, 高いわだち掘れ抵抗性を有することが認められた。

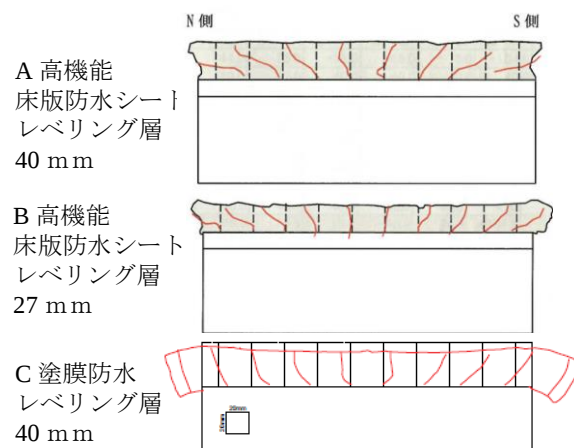


図-5 実験終了時の切断面の変形図

参考文献

- 1) 道路橋床版防水システムガイドライン 2016, 土木学会
- 2) 道路橋床版の長寿命化技術 松井繁之
- 3) 佐藤, 奥田, 西村, 山下: 橋梁の短時間補修に適する高機能床版防水シートシステム, 第九回道路橋床版シンポジウム講演論文集, 2016. 11
- 4) 角間, 佐藤, 西, 松井: 舗装の塑性変形に着目した床版防水層の接着性評価, 第八回道路橋床版シンポジウム講演論文集, 2016. 11