

防水材の塗布量が各種強度や防水機能に及ぼす影響

(国研) 土木研究所寒地土木研究所 正会員○山澤文雄 正会員 秋本光雄
正会員 葛西 聡 正会員 中村拓郎

1. はじめに

コンクリート床版で発生する劣化の多くは路面から浸入する水に起因することから、床版の耐久性を確保するためには、遮水性に優れる舗装の採用や防水層の設置によって床版への水の浸入を防ぐことが重要となる。

既設床版における防水層の施工では、舗装切削時に床版面に発生する切削溝¹⁾やマイクロクラック²⁾による防水層の接着性や防水性に関する検討が行われており、例えば、東・中・西日本高速道路株式会社では、床版の下地処理方法の標準化や、床版表面の粗さに関する基準値および床版表面を平滑にする不陸調整材に関する規定を行っている³⁾。また、既報⁴⁾において、施工試験等の結果を基に防水層施工時の下地処理（研掃等）の重要性を示してきたが、国道をはじめとする一般道路における補修工事では、施工時間や費用等の制約から下地処理が実施されないことが多い。

本報では、切削溝が防水層の性能に与える影響を把握するとともに、既設床版の舗装切削面に適用する床版防水技術の開発を目的とし、アスファルト加熱型塗膜系防水材の基本的な性能確認試験を行った結果について報告する。

2. 試験概要

供試体は、縦 30cm×横 30cm×厚さ 6cm のコンクリート平板に防水層、舗装を施工したものとした。試験は平板表面の状況（平滑面、切削面）、防水材の種類と塗布量を変化させ、道路橋床版防水便覧⁵⁾（以下、防水便覧）に準拠し、引張接着試験、せん断試験および防水性試験Ⅱを実施した。平板の切削面は切削溝形状を幅 12mm 程度、表面粗さ（きめ深さ）を 2mm 程度となるように定置式切削装置を用いて製作した（写真－1）。アスファルト加熱型塗膜系防水材は、一般的に使用されている防水材（以下、A）および平滑面でのせん断接着強度を A の 3 倍となる様に配合した防水材（以下、B）を使用した。なお、防水材の A、B 共に平滑面に塗布した場合には防水便覧における基準値を満たしている。また、供試体製作に使用したプライマーの種類・塗布量は全てのケースで同じである。

表－1 には引張接着試験およびせん断試験のケース一覧を、表－2 には防水性試験のケース一覧を示している。舗装材料は引張接着試験およびせん断試験では細密粒度ギャップアスファルト混合物 13F55（ポリマー改良アスファルトⅡ型）を、防水性試験Ⅱでは密粒度アスファルト混合物(13)および粗粒度アスファルト混合物(20)を使用した。また、防水性試験Ⅱは、通常の試験および供用時の影響を考慮したホイールトラッキング負荷試験後にも実施している。



写真－1 定置式切削装置および切削面

表－1 試験ケース一覧（引張・せん断）

ケース	平板表面	防水材	塗布量 (kg/m ²)	舗装
1	平滑	A	1.2	細密粒 ギャップ
2			1.2	
3			2.0	
4			3.5	
5		B	1.2	
6			2.0	
7			4.0	

表－2 試験ケース一覧(防水Ⅱ)

ケース	平板表面	防水材	塗布量 (kg/m ²)	舗装
2	切削	A	1.2	密粒度
3			2.0	粗粒度
5		B	1.2	密粒度
6			2.0	粗粒度
7			4.0	密粒度

キーワード 既設床版，切削溝，防水材，塗布量

連絡先 〒062-8602 札幌市豊平区平岸 1-3-1-34 土木研究所寒地土木研究所寒地構造チーム TEL 011-841-1698

3. 試験結果

図－1 には引張接着試験結果を示している．なお，治具の接着部で破壊が生じた試験体（ケース 1, 5 の各一体）については図中から除外している．引張接着強度は平板表面が平滑なケース 1 が最も大きくなっているが、いずれのケースも防水便覧の基準値⁵⁾0.60N/mm²以上を満足している．

図－2 にはせん断試験結果を示している．せん断強度は，A の防水材を使用した場合には，平滑面に 1.2kg/m²を塗布したケース 1 では防水便覧の基準値⁵⁾0.15N/mm²を満足している．切削面に 1.2kg/m²を塗布したケース 2 では平均値は基準値以上となっているが，個々の試験体においては基準値を満足していない場合がある．また，防水材を増量し塗布したケース 3,4 ではいずれも基準値を満足していない．切削面に B の防水材を使用したケース 5, 6, 7 では，いずれもせん断強度は基準値以上となっている．切削面において B の防水材を使用することにより，せん断強度は平滑面に A の防水材を同量塗布した場合より約 2 倍と大きい値を示しており，せん断強度に関しては切削面では B の防水材が有効であることが分かる．

表－3 には防水性試験Ⅱの結果を示している．舗装に密粒度アスファルト混合物を使用した場合には，通常試験およびホイールトラッキング負荷試験後の試験においても漏水は認められなかった．しかし，舗装に粗粒度アスファルト混合物を使用した場合には，通常試験において漏水は認められなかったが，ホイールトラッキング負荷試験後の試験では，1.2kg/m²を塗布したケース 2, 5 において供試体の 1 つに漏水が確認された．防水材の塗布量を増やすことによって、防水層により負荷がかかる状況においても防水機能を維持できる可能性があることが分かった．

4. まとめ

本研究では，切削溝が防水層の性能に与える影響および既設床版の舗装切削面に適用する床版防水技術の開発を目的に基本的な性能確認試験を行った。その結果，切削面に対し一般に使用されている防水材 A を使用した場合には，せん断強度の基準値を満足できない場合があったが，平滑面でのせん断強度を 3 倍となる様に配合した防水材 B の使用により，切削面に対してもせん断強度の基準値を満足した．また，防水材の塗布量を増やすことにより、防水層に負荷がかかる状況においても防水機能を維持できる可能性を示した．

参考文献

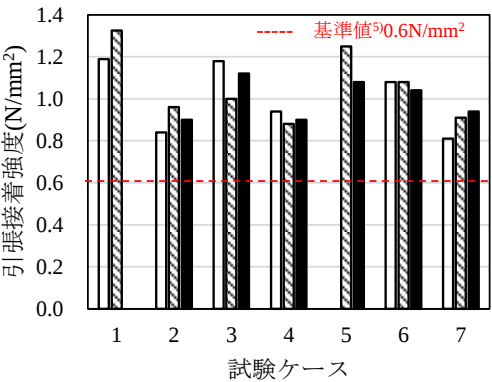
1) 谷口惺，西岡勉，小坂崇：舗装補修工事を想定した床版防水層の性能評価，土木学会第 72 回年次学術講演会講演概要集，CS7-005，2017.

2) 米来哲之，豊田雄介，沼田政稔，田中伸介：床版下地処理方法が防水層の接着に及ぼす影響に関する一考察，土木学会第 72 回年次学術講演会講演概要集，CS7-006，2017.

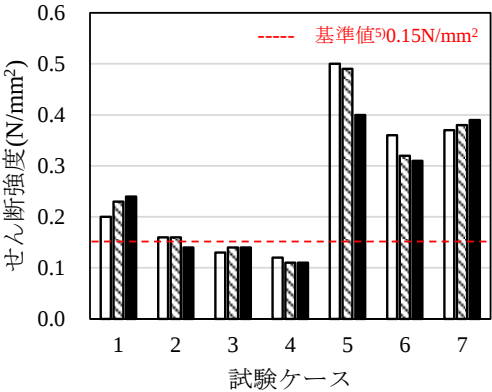
3) 東日本高速道路株式会社，中日本高速道路株式会社，西日本高速道路株式会社：構造物施工管理要領，2019.7

4) 澤松俊寿，三田村浩，西弘明：積雪寒冷地における床版防水の性能低下要因に関する一検討，寒地土木研究所月報，No.712，pp.17-23，2012.

5) 日本道路協会：道路橋床版防水便覧，2007.



図－1 引張接着強度試験結果



図－2 せん断試験結果

表－3 防水性試験Ⅱの結果

ケース	平板表面	防水材	塗布量 (kg/m ²)	密粒度As		粗粒度As	
				通常	WT負荷	通常	WT負荷
2	切削	A	1.2	漏水無	漏水無	漏水無	漏水有
3			2.0	-	-	漏水無	漏水無
5		B	1.2	漏水無	漏水無	漏水無	漏水有
6			2.0	-	-	漏水無	漏水無
7			4.0	漏水無	漏水無	-	-