

(ご記入日) 令和 7 年 4 月 21 日

公益信託 NEXCO 関係会社高速道路防災対策等に関する支援基金
受託者 三菱UFJ信託銀行株式会社 宛

研究概要書

研究課題：RC 床版の土砂化による第三者被害防止のための無機系床版防水の開発

研究代表者：岐阜工業高等専門学校 環境都市工学科 助教 井向日向

共同研究者：株式会社市川工務店 土木工務部 部長 鈴木 真宏
株式会社市川工務店 土木工務部 専門部長 加藤 光章
株式会社市川工務店 土木工務部 江口 真澄

はじめに

道路橋の鉄筋コンクリート(RC)床版に生じる土砂化は、車両の走行安全性を損なわせたり、床版の抜け落ちによる第三者被害を生じさせたりする。土砂化対策として有機系の防水層が設置されることが多いが、止水機能が長期間維持されないことで、想定より短期間で土砂化に至る事例が散見される。

1. 研究の目的

本研究では、従来の有機系床版防水に代わり、より耐久性に優れる無機系床版防水を開発・実用化することを目的とする。無機系床版防水の実用化により、防水機能の維持期間を延長し土砂化を遅延し、第三者被害防止をはかる。本研究では特に、無機系床版防水として耐久性に優れ、伸縮性に特徴を有する材料(建築外壁にて使用される防水機能を有する塗料)に着目し、これをベースとした技術を開発する。

本研究では、無機系塗料を使用した床版防水について、耐薬品性、骨材貫通抵抗性、施工性を検討したうえでその具体的な構成を提案する。また、これらの検討により決定した床版防水構成について、性能照査試験を実施した。

2. 無機系床版防水構成の検討

床版防水の施工現場では、床版防水に高温のアスファルト合材が転圧される。先行研究[1]により、アスファルト(AS)合材転圧時の熱(140℃前後)により、骨材が防水層を貫通してしまうことが明らかとなっている。そこで、AS合材転圧時の熱により防水層が損傷しないための対策を検討した。また、合わせて耐薬品性試験と引張接着強度試験を実施し、骨材貫通対策した後の防水層が所要の耐薬品性と引張接着強度を有するかを検証した。

検証の結果、本研究の範囲においては床版防水構成を図-1に示す構成とするのが適切であるとの見解に至った。

3. 性能照査試験

2章の床版防水構成について、高速道路3会社(NEXCO)が規定する舗装施工管理要領[2]に基づき、性能照査試験(グレードⅡ)を実施した。実験フローを図-2に示す。

性能照査試験結果の一覧を表-1に示す。①防水性試験Ⅱ、③せん断接着試験、⑦膨れ抵抗性試験、⑧はがれ抵抗性試験の各試験で要求性能を満足する

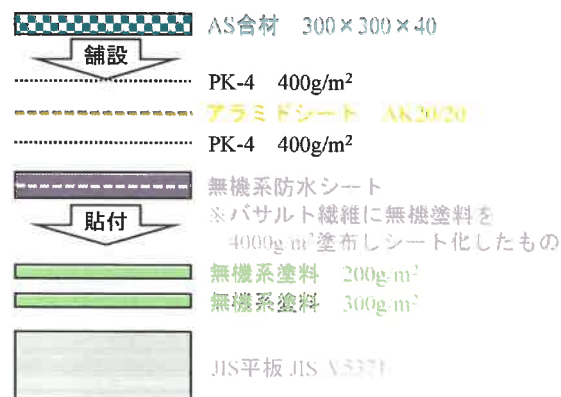


図-1 床版防水構成

結果が得られた。ただし、このうち⑦膨れ抵抗性試験については追加照査（２回目）の際に、有機系材料であるアラミドシートを使用している。

②引張接着試験と⑥舗設抵抗性試験については要求性能を満足しない結果となった。ただし、⑥舗設抵抗性試験については、追加照査において、厳密には防水層の破損が確認されたものの、その損傷は目視で確認できない程度であった。⑥舗設抵抗性試験の追加照査においては、アスファルト乳剤を PK-4 から PKM-T に変更し、要求性能を満足する結果が得られた。PKM-T は PK-4 よりも引張接着強度が大きく、引張接着強度の向上が見込まれるので、PKM-T を床版防水構成の一つとすることで②引張接着試験の要求性能も満足することが示唆される。⑦膨れ抵抗性試験において、追加照査で下地処理をシーラー処理とすることで、膨れを完全に防ぐことはできないものの膨れ抵抗性が向上することが確認された。

追加照査で行った変更を床版防水構成に組み込むことで②引張接着試験の要求性能を満足するかどうかについては今後追加検証が必要である。

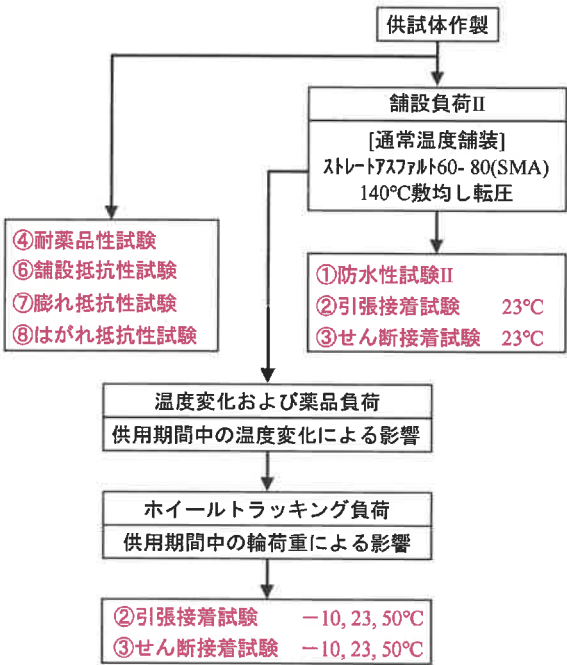
4. まとめ

本研究では、無機系塗料を使用した床版防水について、耐薬品性、骨材貫通抵抗性、施工性を検討したうえでその具体的な構成を提案した。提案した床版防水は一部性能に難があるものの、NEXCO が規定する性能照査試験（グレードⅡ）を概ね満足する結果を得られた。実用化に向けて今後も引き続き検討を続ける必要があると考えている。

5. 参考文献

〔1〕岩瀬裕之：無機系ハイブリッド床版防水材の性能検証，令和４年度中部地域づくり協会研究助成報告書，2022。

〔2〕東日本高速道路(株)，中日本高速道路(株)，西日本高速道路(株)：舗装施工管理要領，pp.Ⅱ-39－Ⅱ-48，2023.7。



図ー2 性能照査試験の流れ

表ー1 性能照査試験結果

試験項目		試験結果概要	要求性能	照査結果
①防水性試験Ⅱ		浸透なし	水を通さないこと	合
	23℃, WT負荷前	0.6 N/mm ²	0.6 N/mm ² 以上	合
②引張接着試験	－10℃, WT負荷後	0.48 N/mm ²	1.2 N/mm ² 以上	否
	23℃, WT負荷後	0.12 N/mm ²	0.6 N/mm ² 以上	否
	50℃, WT負荷後	0.05 N/mm ²	0.07 N/mm ² 以上	否
③せん断接着試験	23℃, WT負荷前	0.26 N/mm ²	0.15 N/mm ² 以上	合
	－10℃, WT負荷後	0.80 N/mm ²	0.8 N/mm ² 以上	合
	23℃, WT負荷後	0.19 N/mm ²	0.15 N/mm ² 以上	合
	50℃, WT負荷後	0.03 N/mm ²	0.01 N/mm ² 以上	合
④耐薬品性試験		異常なし	異常なし	合
⑥舗設抵抗性試験	(初回)	防水層の破損あり	破損なし	否
	(追加照査※1)	防水層の破損（目視不可）		否
⑦膨れ抵抗性試験	(初回)	膨れ気泡あり	膨れ気泡なし	否
	(追加照査1回目※2)	膨れ気泡あり		否
	(追加照査2回目※3)	膨れ気泡なし		合
⑧はがれ抵抗性試験		異常なし	異常なし	合

※1：アスファルト乳剤をPK-4からPKM-Tに変更，※2：RC床版に施す下地処理を「無機系塗料の塗布」から「シーラーの塗布」に変更，※3：[※2]に加えて防水構成にアラミドシートを使用