

道路橋 RC 床版の湿潤状態が複合防水材の接着性に及ぼす影響

大阪市立大学大学院 学生員 ○遠藤 輝
アイゾールテクニカ 正会員 田村 悟士

阪神高速道路 正会員 小瀬 詠理
大阪市立大学大学院 正会員 角掛 久雄

1. はじめに

道路橋 RC 床版は内部に水が浸入することで疲労等の劣化が進行するため、床版防水層の設置が原則化されている。既設橋への床版防水では、既設舗装の切削によって床版表層に凹凸や微細ひび割れが発生する場合がある。従来から使用している塗膜防水工法はその凹凸により、凸部では防水層が薄くなり損傷の可能性が高まる。これらの課題解決に向けて、著者らはセメント材料を混合した含浸系防水材の適用性の検討を行った。しかし、床版防水の適用は交通規制により施工時間の制約があり、下地処理も十分に行われるとは限らず、舗装を切削することで床版表面（切削面）の下地状態が同一の床版であっても一定とはなり難い。そこで下地処理が十分に行われず床版表面の水分状態が高いことを想定して、湿潤状態をパラメータに含浸系防水材の接着性への影響を検討した¹⁾。さらに本研究では加熱アスファルト型塗膜防水を加えた複合防水工法（以下、複合型）を適用した場合のせん断抵抗性を含めた接着性能について検討を行った。なお、本研究で用いた複合型は図1に示すように2層の含浸系防水材と塗膜防水材から成る。また、比較のため含浸系防水工法（以下、含浸型）および加熱アスファルト型塗膜防水材を用いた一般的な塗膜防水工法（以下、塗膜型）も同様に検討を行った。

2. 試験概要

複合防水工法を適用した場合の接着性能を検討するため、床版表面の湿潤状態をパラメータに引張接着試験および一面せん断試験を行った。まず、床版表面が湿っている状況を想定して、防水便覧²⁾での規定である施工時における床版内部の水分率 10%以下に基づき、水分率を変化させる。水分率の目安として、乾燥状態を 1~3%、湿潤状態を 5~7%、および防

水便覧の基準値の上限付近である 10%程度の高湿潤状態の3条件で検討する。引張接着試験の供試体は 300×300×60mm の JIS 平板を使用し、建研式にて防水材塗布から 24 時間後と 14 日後に試験を行った。試験箇所は供試体 1 体につき 5 箇所ずつ行い、接着強度は最大値と最小値を除く 3 つの平均値とした。一面せん断試験の供試体は 100×100×100mm のコンクリート供試体を作製して、防水材塗布から 14 日後にエポキシ樹脂系接着剤を用いて、同寸法のコンクリート供試体を防水材塗布面に接着した。本研究においては防水材部の特性を検討するためアスファルトではなくコンクリートとした。図2に一面せん断試験の概要図を示す。試験はパラメータ毎に3体行い、せん断強度およびせん断変位量を算出した。

3. 引張接着試験による接着性の検証

引張接着試験にて各防水工法を適用した場合の試験結果を図3に示す。含浸型では養生期間が24時間でも防水便覧²⁾での基準値 0.6N/mm² の2倍以上の接着強度を発揮した。さらに養生期間が長くなると含浸系防水材の浸透硬化により 30%程度の強度向上がみられた。複合型_24h の乾燥状態において防水便覧の基準値を満たしたが、湿潤状態であると基準値をやや下回った。しかし、14 日後では全てにおいて塗膜型と複合型で湿潤状態に関係なく同等の強度となった。図4に複合型の試験後の破断面の例を示す。

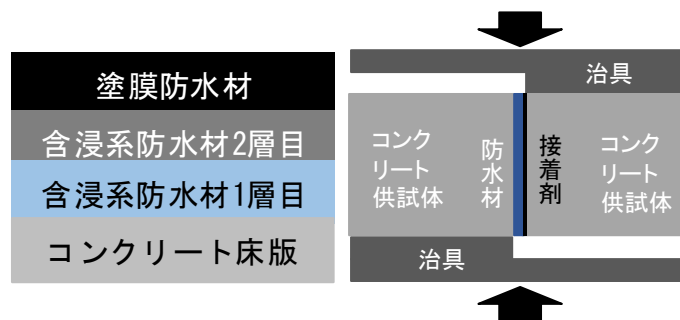


図1 構成断面（複合型）

図2 せん断試験概要

キーワード：複合防水工法、湿潤状態、接着性、せん断抵抗性

連絡先： 〒558-8585 大阪府大阪市住吉区杉本 3-3-138 TEL06-6605-2723

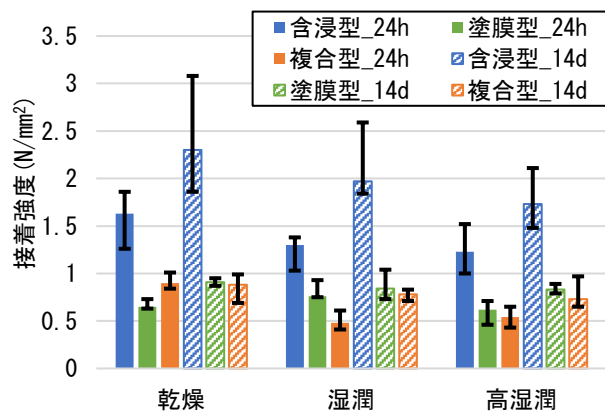


図3 引張接着試験結果

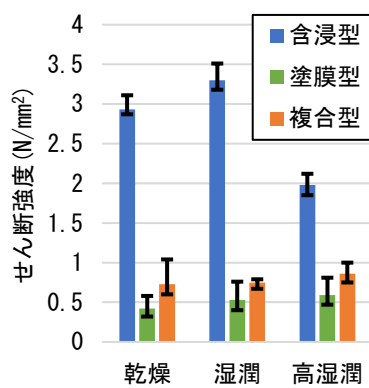


図5 一面せん断試験結果

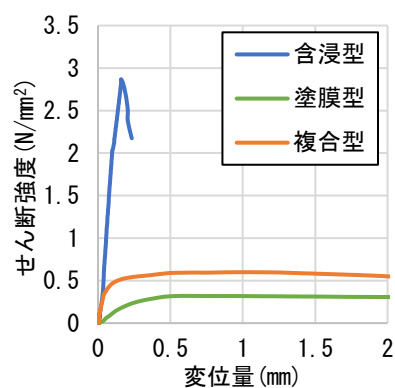


図7 せん断強度-変位量例

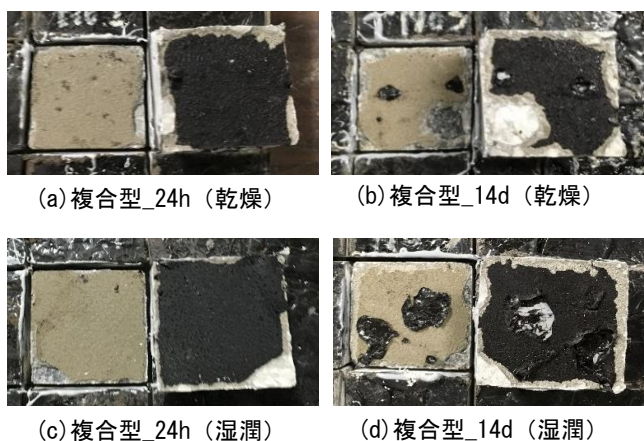


図4 引張接着試験後の破断面の例

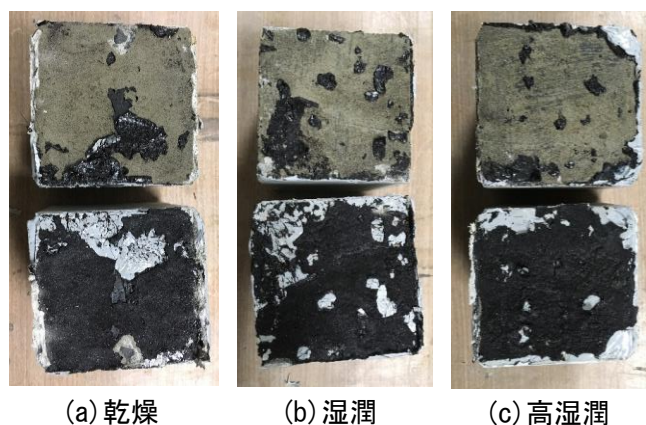


図6 一面せん断試験後の破断面 (複合型)

湿潤状態及び養生期間に関係なく含浸系防水材 2 層目と塗膜防水材の界面破壊が支配的となった。

4. 一面せん断試験による接着性の検証

一面せん断試験にて各防水工法を適用した場合の試験結果を図 5 に示す。全供試体において、防水便覧²⁾の基準値 0.15N/mm^2 を満たすせん断強度が得られた。含浸型では基準値よりもかなり高いせん断強度を発揮した。複合型および塗膜型では養生期間が 14 日であるため、湿潤状態によらず同程度の強度を発揮しており、複合型は塗膜型よりも高いせん断強度が得られた。図 5 に一面せん断試験後の破断面を示す。複合型のせん断試験後の破壊形式は引張接着試験と同様に、含浸系防水材 2 層目と塗膜防水材の界面破壊となり、この部分が破壊の主体となる傾向が得られた。

さらに図 7 にせん断強度-変位量例を示す。含浸型は最大せん断強度に達すると急激に強度が低下した。つまり、含浸型は高いせん断強度を発揮するが、せん断変形に対して変形性能が低いと考えられる。しかし、複合型は塗膜型と同様に最大せん断強度に達し

ても強度を保持しつつ変位量が進展しており、高いせん断変形性能を有している。また、複合型では塗膜型よりも高い初期剛性を示しており、含浸系防水材と塗膜防水材との界面においてせん断抵抗性が高くなり、塗膜型よりもせん断強度は高くなったと考えられる。

5. まとめ

引張接着試験において、複合型では乾燥状態でのみ早期の強度発現が得られたが、長期的には湿潤状態に関係なく、塗膜型と同程度の接着強度を発揮した。一面せん断試験において、含浸型に比べ複合型は高いせん断抵抗性を発揮していた。

謝辞

本研究において、東亜道路工業より塗膜防水材をご提供頂いた。ここに謝意を表する。

参考文献

- (1) 遠藤ら：道路橋 RC 床版の湿潤状態が含浸系防水材の接着強度に及ぼす影響，平成 30 年度全国大会第 73 回年次学術講演会，CS8-019，2018
- (2) 日本道路協会：道路橋床版防水便覧，2007