

コンクリート床版防水工の施工条件と引張およびせん断強度に関する基礎的研究

(社)建設機械化研究所 正会員 谷倉 泉 (社)建設機械化研究所 佐々木 章
 (社)建設機械化研究所 正会員 三浦 康治 福岡北九州高速道路公社 村山 隆之

1. はじめに

道路橋のコンクリート床版は、雨水や塩化物の浸透によって鉄筋腐食等による劣化が進み、寿命が低下することが知られており、これらの劣化因子の進入を防ぐ意味で、床版防水工の重要性が認識されている。しかしながら、床版防水工の施工にあたっては、例年実施される集中補修工事のように、工事期間に厳しい制約があり、床版防水工を雨上がり直後に施工しなければならない場合や、新規建設工事のように床版防水工施工後からアスファルト混合物を舗設するまで、長期間、屋外に暴露されるケースも度々みられ、床版防水工の強度面、材質面での品質低下が懸念されている。

本研究では、床版防水材に与える負荷方法(施工および養生条件)の差異が引張接着強度およびせん断接着強度に及ぼす影響を実験的に比較検討した結果を報告する。

2. 試験方法

本研究では、雨上がり直後に床版防水工を施工する場合、乾燥した状態で床版防水工を施工し、施工後からアスファルト舗設まで、一定期間屋外で暴露した場合を想定した供試体を作製し、(1)引張接着性試験および(2)せん断接着性試験を実施した。試験方法は、参考文献1)に示されている試験方法に準拠し実施した。双方の試験はともに、変位制御により実施した。載荷速度は、(1)試験の場合は毎分10mm、(2)試験の場合は1mmとした。また、試験温度は、標準状態の気温20℃・湿度80%のみとした。使用した防水材料は、シート系1製品(製品A)、合成樹脂系2製品(製品B、C)の計3製品である(詳細は表-1参照)。評価基準値は、参考文献1)に示されているとおりとし、引張接着強度およびせん断接着強度はそれぞれ、0.6N/mm²、0.2N/mm²とした。

3. 供試体

供試体は、防水工を施工する下地材として、市販のコンクリート版(外寸300×300×60)mmを用意した。供試体作製方法は、この場合は、参考文献に準拠して行った。24時間以上20℃の水中で養生した下地材に防水工をそれぞれの防水材料の施工計画書に基づき施工した。施工後は、版膨れの有無を確かめるための膨れ負荷、および交通車両通過時の防水材料のはがれ抵抗性をみる剥がれ負荷を実施したのち、アスファルト混合物を舗設した。については、実橋の試験施工ヤードに下地材を敷きならべ、ショットブラストにより表面処理を施し、供試体を屋外で5日間暴露したのちアスファルト混合物を舗設した。ともに、アスファルトの転圧にローラーコンパクターを使用し予定回数転圧した。舗装厚は40mmとした。供試体の加工に関しては、(1)試験用には外形寸法(100×100)mm、また(2)試験については外形寸法(100×100×100)mmになるように加工した。供試体の切出し位置は端部の影響を無視するため、(1)試験に関しては図-1に、(2)試験に関しては図-2に示すとおりである。

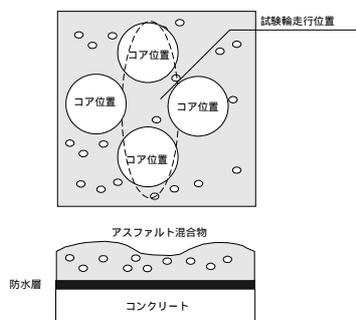


図-1 切出し位置(引張り接着性試験)¹⁾

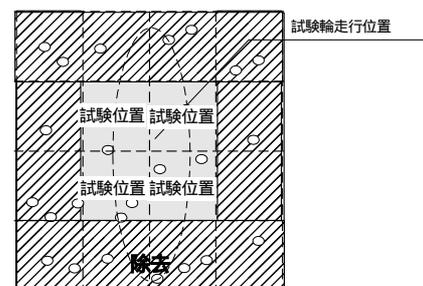


図-2 切出し位置(せん断接着性試験)¹⁾

キーワード: 床版防水工, 暴露試験, 引張接着性試験, せん断接着性試験, 耐久性

連絡先 : 〒417-0801 静岡県富士市大淵 3154 TEL:0545-35-0212 FAX:0545-35-3719

表 - 1 使用した防水材料の種類

供試体A	シート系防水材、自着型、タックコート不要
供試体B	塗膜系防水材、化学反応型、合成樹脂系、タックコート要
供試体C	塗膜系防水材、化学反応型、合成樹脂系、タックコート要

4. 試験結果

引張接着性試験およびせん断接着性試験結果をそれぞれ表 - 2および表 - 3にそれぞれ示す。湿潤状態のコンクリート表面に床版防水工を施工した場合の引張接着強度およびせん断強度は、十分に乾燥したコンクリート表面に床版防水工を施工し、アスファルト混合物を舗設するまで暴露試験を実施した場合に比べて、引張接着強度の3～4割程度、また、せん断接着強度の3～8割程度減少する傾向がみられた。また、せん断接着強度に関しては、合成樹脂系防水材に、防水材料相違による強度低下のばらつきが顕著にみられた。これらのことから、コンクリート湿潤状態に配慮せずに施工を行うと、所定の強度が得られないことが懸念される。

この試験結果を前述の基準値により、防水材料を総合的に合否判定にすると、表 - 4のように整理される。最終判定基準は、すべての条件および試験で基準値を満たした場合にのみ合格とした。すると、すべての条件で基準値を満たした防水材は、3製品中1製品のみであった。また、床版防水工施工後に暴露試験を56日間実施した場合には所定の強度を有しているが、床版防水工施工前にコンクリート版を全水浸させると、所定の強度が得られない場合がある。このことから、コンクリート版を施工前に全水浸させる負荷方法は、暴露試験に比べて過酷な施工条件であり、強度に著しく影響を与えることがわかった。

5. まとめ

本試験では、シート系防水材1製品、合成樹脂系防水材2製品について、防水材料に与える施工条件がアスファルト混合物舗設後の引張接着強度およびせん断接着強度に与える影響を試験的に確認した。その結果、長期間の暴露試験よりも、僅か24時間だけでもコンクリートを湿潤状態におく負荷の方が床版防水の引張接着強度、せん断接着強度に著しく影響を与えることも明らかにすることができた。今後は、雨天等の影響を受ける現場施工の状況を踏まえ、より適切な施工方法の検討に向け、他の床版防水製品についてもさらに試験を継続していく予定である。

<参考文献>

- 1) 日本道路公団試験研究所：防水システム設計・施工マニュアル(案)，2001年6月

表 - 2 引張接着性試験結果

	防水材料の種類	引張接着強度		
		表面湿潤	表面乾燥	強度低下率(%)
製品A	シート系	0.54	0.90	40
製品B	合成樹脂系	1.00	1.70	41
製品C	合成樹脂系	0.69	1.00	31

(単位N/mm²)

表 - 3 せん断接着性試験結果

	防水材料の種類	せん断接着強度		
		表面湿潤	表面乾燥	強度低下率(%)
製品A	シート系	0.11	0.15	27
製品B	合成樹脂系	0.39	0.55	29
製品C	合成樹脂系	0.12	0.46	74

(単位N/mm²)

表 - 4 総合評価一覧表

	合否判定				
	引張接着強度		せん断接着強度		判定
	湿潤	乾燥	湿潤	乾燥	
製品A	×		×	×	否
製品B					合
製品C			×		否

注) ×は基準値未満、 は基準値以上