

都市高速道路における舗装打ち換え時の UFC 床版の付着特性に関する実験的検討

阪神高速道路(株) 正会員 ○松井章能, 鹿島建設(株)
鹿島道路(株) 正会員 田口翔大, JIP テクノサイエンス(株)

正会員 渡邊有寿
正会員 戸田圭彦

1. はじめに

都市高速の道路橋では、軽量かつ耐久性の高いコンクリート系の道路橋床版として、超高強度繊維補強コンクリートを用いた道路橋床版(以下、UFC 床版という)が開発され実橋にも適用されている。



写真-1 切削

UFC 床版は通常のコンクリートに比べ強度が高いが、舗装打ち換えの際、通常のコンクリート床版と同様に切削されることが別試験により確認されている。UFC 床版とアスファルト混合物系材料との付着特性については、RC 床版で使用される付着材及び防水材が UFC 床版でも適用可能なことが確認されているが、切削された UFC 床版を再舗装する際、露出している鋼繊維等の影響で防水材の一体性に影響を及ぼすことが懸念される。そこで切削された UFC 床版の表面処理方法と補修材料を複数組み合わせ、引張接着試験を実施し、UFC 床版及び防水材に対する補修材の効果を確認した。



写真-2 過切削

2. 補修材の検討

舗装打ち換えに伴い切削された UFC 床版の補修材料選定にあたっては、都市高速道路における補修を想定し、限られた時間の中で施工可能な、不陸調整機能を有する浸透型下地補修防水材²⁾を選定した。



写真-3 過切削+研磨

3. 試験方法

表-1 に試験ケースについて示す。UFC 床版上の舗装及び防水材の除去方法については「切削：通常通り切削した床版(写真-1)」, 「過切削+研磨：UFC 床版まで過切削(写真-2)した後、鋼繊維を研磨した床版(写真-3)」, 「切削+剥離除去：数mm舗装を残して切削し、スクレーパーで舗装と防水材を除去した床版(写真-4)」の3ケースを対象とした。舗装及び防水材除去後の UFC 床版のきめ深さ(不陸)は「切削」では1~2mm程度, 「過切削+研磨」では0.3~0.5mm程度であった。「切削+剥離除去」のきめ深さは、舗装前の床版と同じ0.15~0.25mm程度であったと想定されるが、床版表面には除去しきれなかった防水材が確認された。各除去工法により舗装及び防水材が除去された UFC 床版に対し、プライマーまたは



写真-4 切削+剥離除去

一次防水材を塗布し、その後二次防水材を塗布した。プライマーは複合防水用浸透性プライマー³⁾を、一次防水材は補修材として選定した浸透型下地補修防水材を使用した。二次防水層として塗膜系防水材³⁾(アスファルト系防水材)を使用した。防水層施工後、図-1 に示すようにφ90mmの切れ込みを入れ、引張治具を接着した後、引張接着試験⁴⁾を実施した。

表-1 試験ケース

舗装及び防水材の除去方法	プライマーまたは一次防水材	二次防水材	ケース
切削	複合防水用浸透性 ³⁾ プライマー	塗膜系防水材	①
	浸透型下地補修防水材(不陸調整無)		②
	浸透型下地補修防水材(不陸調整有)		③
過切削+研磨	複合防水用浸透性 ³⁾ プライマー		④
	浸透型下地補修防水材(不陸調整無)		⑤
	浸透型下地補修防水材(不陸調整有)		⑥
切削+剥離除去	複合防水用浸透性 ³⁾ プライマー		⑦
	浸透型下地補修防水材(不陸調整無)		⑧
プライマーまたは一次防水材の成分 ・複合防水用浸透性 ³⁾ プライマー：アクリル系プライマー ・浸透型下地補修防水材(不陸調整無)：エポキシ樹脂系防水材 ・浸透型下地補修防水材(不陸調整有)：エポキシ樹脂系防水材及びセメント系防水材			

キーワード：超高度繊維補強コンクリート, UFC, 道路橋床版, 舗装打ち換え, 切削, 付着特性

連絡先：〒650-0041 神戸市中央区新港町16-1 阪神高速道路株式会社 TEL 078-331-9801

4. 試験結果

引張接着試験の結果を図-2 に示す。いずれの表面性状においても、プライマーの種類によらず NEXCO 構造物施工管理要領⁵⁾での基準値となる引張接着強度 0.6N/mm^2 を上回る結果が得られた。ケース①～⑥における主な破壊面は写真-5 のようにいずれもプライマーと防水材の界面で確認され、ケース⑦の破壊面はプライマーと防水材の界面のほか、部分的に UFC 床版とプライマーの界面においても破壊が見られた(写真-6)。また、ケース⑧の破壊面は各層の界面ではなく、プライマーにおいて破壊が確認された(写真-7)。これは、床版に残っていた防水層がプライマーと UFC 床版との界面やプライマーとの付着に影響を及ぼしたものと推測される。本試験では主に3種類の破壊性状が確認できたが、いずれにおいても引張接着強度は基準値を満足しており、また、UFC 床版を著しく破壊するような結果は見られなかった。そのため、UFC 床版と防水層との引張接着強度の観点では、舗装打ち換え時において、いずれのケースを UFC 床版に適用しても問題ないと推測される。

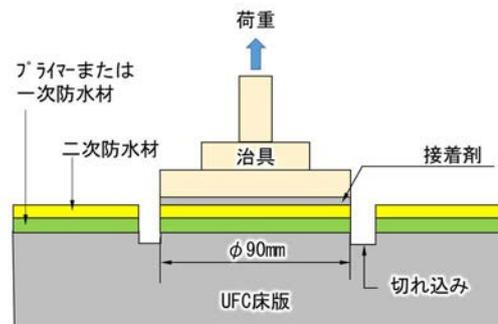


図-1 引張接着試験

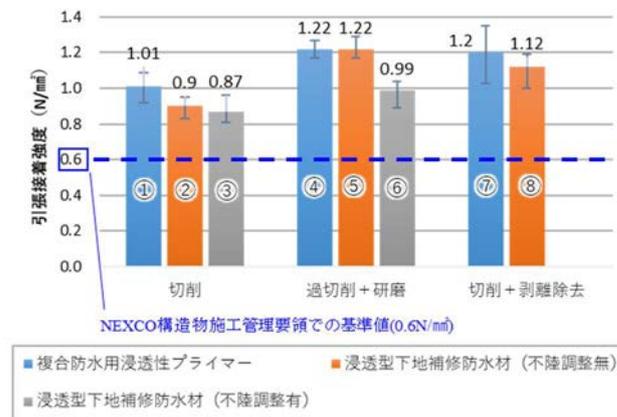


図-2 引張接着試験結果



写真-5 ケース⑤破壊面



写真-6 ケース⑦破壊面



写真-7 ケース⑧破壊面

5. おわりに

都市高速道路の舗装打ち換えにおいては、通行止めを伴うことから、時間的な制約がある。そのため、今回の試験で、選定したプライマーおよび防水材が UFC 床版上の舗装切削後、表面処理せずに十分な接着強度が得られた結果を確認できたことは有意義であったと考える。ただし、UFC 床版の切削面は鋼繊維が露出している箇所も多く、鋼繊維が防水材を貫くことで水みちとなり、劣化因子の侵入経路となる可能性がある。そのため、舗装打ち換えの際には可能な限り UFC 床版の手前で舗装を切削するよう管理し、薄層で残った舗装や防水材をスクレーパーで処理することで鋼繊維の露出を防ぐことや、UFC 床版を過切削した際には研磨機で表面を処理するなどして露出した鋼繊維を除去することが望ましいと推測される。本試験にてこれらの表面処理後の接着強度について良好であることは確認できたが、都市高速道路の舗装打ち換えの際に舗装及び防水層除去後の UFC 床版の最適な表面処理方法については施工効率等も考慮し検討していく必要がある。

参考文献

- 1) 田口翔大・鎌田修・金治英貞・小坂崇・一宮利通：UFC 道路橋床版と舗装材料の付着特性に関する検討，土木学会第 72 回年次学術講演会講演論文集，V-035，pp.69-70，2017
- 2) (株)アイゾールテクニカ：http://www.isol.co.jp/cont/topics/，2018.8
- 3) ニチレキ(株)：https://www.nichireki.co.jp/product/method/method_list05/method05_08.html
- 4) (公財)日本道路協会：道路橋床版防水便覧，pp.128-131，2007.3
- 5) 東日本高速道路(株)・中日本高速道路(株)・西日本高速道路(株)：構造物施工管理要領，2020.7