

路面切削が鋼橋 RC 床版のコンクリート内部に及ぼす影響に関する研究
～鉄筋近傍の微細ひび割れ調査～

日本建設機械施工協会 施工技術総合研究所 正会員 ○伏屋 豪，橋本 雅行
中日本高速道路 正会員 後藤 俊吾
中日本高速技術マーケティング 正会員 小野 聖久

1. はじめに

近年，道路橋の鋼橋 RC 床版の劣化が深刻化しており，大規模更新工事のなかで床版の取替工事が実施されている．床版取替工事で撤去した RC 床版において，舗装打換え時に床版を過剰に切削したと考えられる上側鉄筋のかぶりがほとんどない床版や，鉄筋の腐食膨張がないにもかかわらず上側鉄筋に沿ったひび割れが発生している床版が確認されており，路面切削により想定される影響として RC 床版内部の微細ひび割れの発生が考えられるが，路面切削後の RC 床版内部の微細ひび割れを観察した例は少ない．そこで，実物大 RC 床版試験体に対し大型切削機による切削試験を行い，切削面近傍および上側鉄筋周辺の微細ひび割れを蛍光エポキシ樹脂含浸法により観察した．

2. 路面切削機による切削試験の概要

切削試験で用いた試験体は，鋼桁上に RC 床版および橋面舗装を構築したものである．切削試験体の断面図を図 1 に，床版のコンクリート，鉄筋，橋面舗装の合材の仕様を表 1 に示す．路面切削は，大型切削機（ヴィルトゲン社製の W210（クローラ型））により，①舗装 75mm と床版 20mm を同時に切削する，②舗装 75mm と床版 10mm を同時に切削し，追加で床版 10mm を切削する，2 つのケースを実施した．以下では①を 1 回切削試験体，②を 2 回切削試験体と呼ぶ．切削幅は，いずれも 2000mm とした．切削機のビットは中古品（平均で 3mm 程度ビット先端が減少）であり，切削機の手速は約 3.5m/min とした．微細ひび割れ観察に用いたコア採取位置は，上側鉄筋の主筋のひずみ挙動が大きかった箇所の近傍とし，主筋単独部，配力筋単独部，鉄筋交差点を 1 回切削試験体，2 回切削試験体それぞれから採取し，コア径はφ150 とした．採取したコアは，蛍光エポキシ樹脂に含浸させ，上側鉄筋直上で切断し，切断面に紫外線を照射して微細ひび割れを観察を実施した．

3. 切削後の微細ひび割れ観察結果

1 回切削試験体および 2 回切削試験体の蛍光エポキシ樹脂含浸後コアの上側主筋の紫外線照射写真を写真 1 に示す．なお，写真 1 にて（切削前）として示している写真で，切削試験前に採取した主筋単独部のコアの微細ひび割れ観察結果も示しているが，赤破線枠で示した箇所のように，コア削孔した際の衝撃と振動で発生したことが考えられる微細ひび割れがコア端部で見られたため，コア端部から 30mm は評価対象外とした．

（1） 切削面近傍

全体的な傾向として，路面切削の影響と考えられる切削面近傍での複数の微細ひび割れが確認された．微細ひび割れの発生深さは，切削面から概ね 5mm～10mm であり，先行研究¹⁾で確認された値と概ね一致した．一方で，微細ひび割れの発生深さは 1 回切削試験体と 2 回切削試験体で

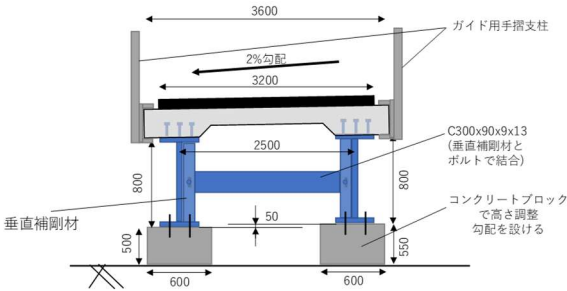


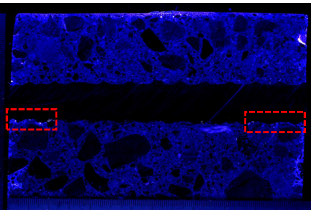
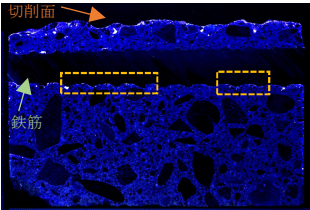
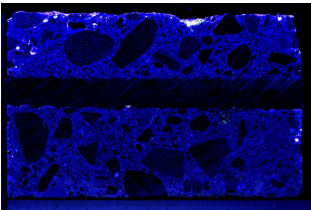
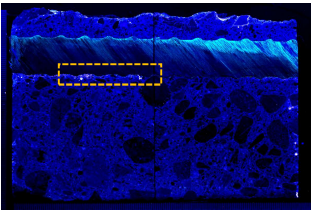
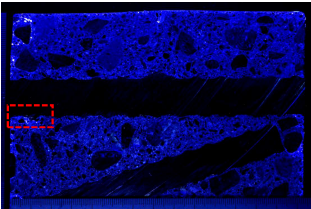
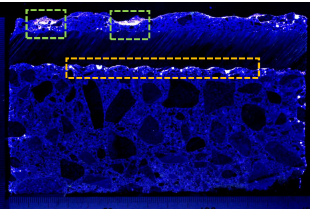
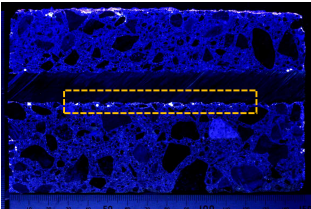
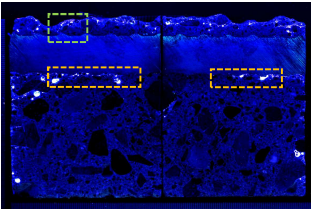
図 1 切削試験体の断面図

表 1 切削試験体を使用した材料の使用

材料	仕様
コンクリート	21-12-25N（材齢 28 日で 24/mm ² ）
鉄筋	主筋 D19，配力筋 D16（SD345）
舗装	表層 40mm，レベリング層 35mm：密粒アスファルト混合物（Top13mm, StAs60/80）

キーワード 鋼橋 RC 床版，路面切削，蛍光エポキシ樹脂含浸法，微細ひび割れ
連絡先 〒417-0801 静岡県富士市大淵 3154 （一社）日本建設機械施工協会 施工技術総合研究所
TEL 0545-35-0212

写真 1 床版内部のひび割れ発生状況

1 回 切削 試験 体				
	主筋単独部 (切削前)	主筋単独部	配力筋単独部	鉄筋交差部 (主筋)
2 回 切削 試験 体				
	主筋単独部 (切削前)	主筋単独部	配力筋単独部	鉄筋交差部 (主筋)

きな差異は見られなかった。また、微細ひび割れは骨材とモルタルの界面や、気泡が起点となり発生しているケースが多く見られた。特に、2回切削試験体の主筋単独部、鉄筋交差部（主筋）については、緑破線枠で示している箇所について、骨材および気泡を経由した切削面から上側主筋に繋がっていると考えられる微細ひび割れが発生していた。

(2) 上側鉄筋近傍

全体的な傾向として、上側鉄筋近傍に局所的な微細ひび割れが発生する傾向がみられた。微細ひび割れの発生箇所は、橙色破線枠で示しているように、鉄筋の上側（かぶり側）よりも下側のほうが多い傾向があった。2つのケースの違いとしては、1回切削試験体と比較して、2回切削試験体のほうが上側鉄筋近傍の微細ひび割れの数多く確認された。1回切削試験体では鉄筋下側は断続的に微細ひび割れが発生していた一方で、2回切削試験体の、特に主筋単独部および配力筋単独部には水平方向に連続的な微細ひび割れが確認され、ひび割れ幅も前者のものと比較して大きい傾向が確認された。

4. まとめ

本稿では、路面切削の影響による床版内部の微細ひび割れ発生について調査した。路面切削後の切削面近傍に着目すると、切削面から概ね5～10mmの深さの微細ひび割れの発生が確認され、かぶり部コンクリートの骨材や気泡の配置によっては、切削面から上側鉄筋へ水が浸入する経路となる微細ひび割れが発生する場合があることが示された。一方で、上側鉄筋近傍においては、1回切削試験体よりも2回切削試験体のほうが微細ひび割れの数も多く発生しており、ひび割れ幅も大きかった。この要因として、2回切削試験体は、切削を2回に分けたことで切削による衝撃が2回加わったことなどの可能性が考えられる。なお、上側鉄筋近傍の微細ひび割れの発生には、骨材の配置や気泡の有無による影響も少なからずあるものと考えられる。今回は結果の一部について報告したが、更なる分析を実施し、路面切削時のひずみ計測結果²⁾とあわせて今後報告する予定である。

参考文献

1) 和田，稲葉，本間，佐野，片桐：RC床版の補修工法施工時に与える影響に関する実験検討，第六回道路橋床版シンポジウム論文報告集，pp.139-144.

2) 小野，後藤，伏屋，橋本：路面切削が鋼橋 RC 床版のコンクリート内部に及ぼす影響に関する研究～鉄筋近傍の微細ひび割れ調査～，土木学会第 78 回年次学術講演会，投稿予定