

コンクリート板による RC 床版の土砂化中間層に生じた微細ひび割れ観察の有効性の検証

(国研) 土木研究所 正会員 ○岩谷 祐太, 田中 良樹, 小沢 拓弥
夏堀 格, 石田 雅博, 古賀 裕久

1. はじめに

近年, 道路橋の鉄筋コンクリート床版(以下, RC 床版)では, 輪荷重による疲労だけでなく凍結防止剤の散布による塩害, 凍害など複合的な劣化要因により発生する土砂化(写真-1)が多く確認されている¹⁾。一般に, 土砂化部は土砂化部及び脆弱部を除去し補修材で上面補修されるが, 補修したにも関わらず数年で再劣化し補修を繰り返す事例も報告されている²⁾。再劣化の要因の1つとして, 土砂化部の補修時に, その周辺にある土砂化には至っていないが健全でもない範囲(以下, 土砂化中間層)を除去しきれていないことが挙げられており, その土砂化中間層の床版内部には目視や打音検査では判別できない微細ひび割れが生じていることが明らかになっている(図-1)³⁾。



写真-1 RC 床版の土砂化

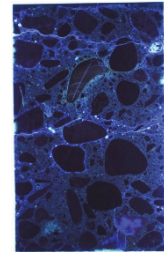


図-1 微細ひび割れ

土砂化部の再劣化を防ぐには, 土砂化中間層を残さないよう除去範囲を設定する必要がある。これまでは, 採取したコアの微細ひび割れを観察することで土砂化中間層の範囲を確認していた¹⁾が, 観察範囲が断片的であり, 床版内部の状況を連続的に把握できなかった。この課題に対応する方法として, 撤去床版から切り出したコンクリート板による面的な微細ひび割れの観察を行い, その有効性を検証した。

2. コンクリート板による微細ひび割れ観察方法

観察に用いた撤去床版の概要を図-2 に, 微細ひび割れ観察の手順を図-3 に示す。使用する撤去床版は, 長野県軽井沢町に架設され, 凍結防止剤の散布履歴のある道路橋の床版取替に伴い入手した。撤去床版上面のうち, 図-2 に示すとおりの舗装打継目があるセンターライン(CL)付近及び舗装の部分補修時の舗装打継目付近に土砂化が確認された。供試体は, 青破線の位置からコンクリートカッターを用いて幅 50mm×長さ 800mm の大きさで3体切り出した。土砂化部の断面観察を目的とした供試体を No.28①, その横の土砂化中間層の断面観察を目的とした供試体を No.28②, 土砂化部及び土砂化中間層を含む供試体を No.28③とした。切り出した供試体を 105℃の乾燥炉で1週間乾燥させ, 乾燥後に真空容器に入れて1時間ポンプで減圧し真空状態にした。その後蛍光材を混ぜたエポキシ樹脂を流し込み, 樹脂を供試体中含浸させ, 樹脂が硬化するまで真空状態を保持した。樹脂が十分硬化した後カッターで切断し, 切断面を研磨後にブラックライトを照射して微細ひび割れを観察した。含浸させる樹脂は, 既往文献³⁾と同様に低粘度エポキシ樹脂とし, 蛍光材としてエポキシ樹脂用着色剤を1%添加した。

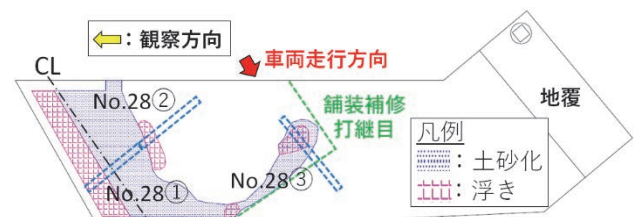


図-2 コンクリート板切り出し位置

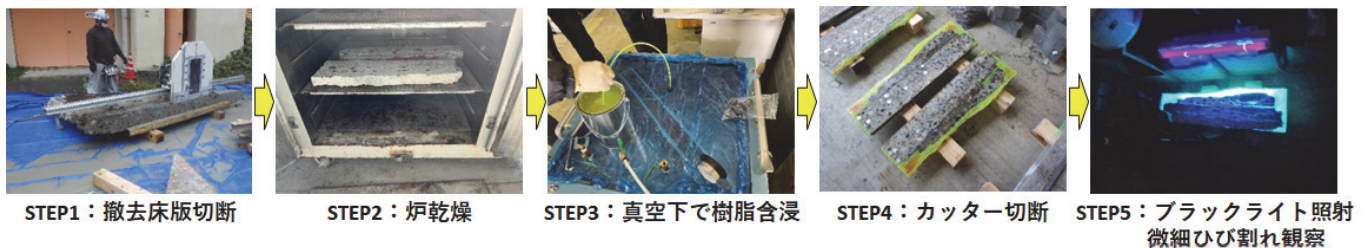


図-3 コンクリート板の微細ひび割れ観察手順

キーワード 調査方法, 土砂化中間層, 微細ひび割れ, RC 床版

連絡先 〒305-8516 茨城県つくば市南原 1-6 (国研) 土木研究所 TEL029-879-6773

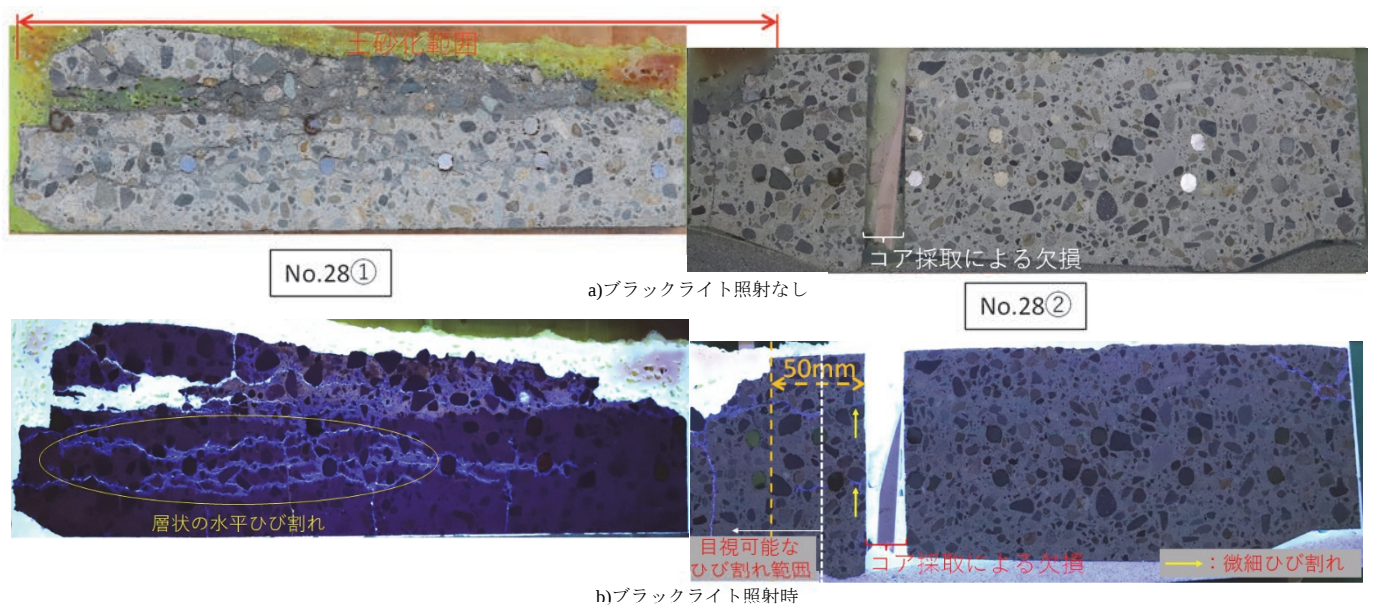


図-4 微細ひび割れ観察結果 (No.28①②)

3. 微細ひび割れ観察結果

供試体 No.28①及び供試体 No.28②の観察結果を図-4に、No.28③の結果を図-5に示す。土砂化部の隣接範囲である No.28②では、床版上面の土砂化範囲から 50mm 離れた位置までの微細ひび割れが観察できた。ただし、コア採取部分に達していたかは確認できていない。No.28③では、床版上面の土砂化範囲から 400mm 離れた位置までの連続的な微細ひび割れが観察できた。土砂化中間層の範囲を把握する方法として、コンクリート板による微細ひび割れ観察方法は有効であると考えられる。

微細ひび割れの他に、No.28①では上側鉄筋のかぶりコンクリートの激しい土砂化や、下側鉄筋付近の層状の水平ひび割れが認められた。通常の塩害では鉄筋を結ぶように明確な水平ひび割れが 1 本生じる傾向があるが、ここでは鉄筋を挟んで複数本の水平ひび割れが生じており、塩害単独の場合のひび割れ性状と異なっていた。No.28③の土砂化範囲では、鉄筋を結ぶように明確な水平ひび割れが生じており、No.28①のような層状の水平ひび割れは見られなかった。土砂化も床版表面付近のみであり、その下のかぶりコンクリートにはひび割れは生じていなかった。このようにコンクリート板による観察を行うことで、床版内部の劣化性状の違いも視覚的に把握できた。

4. おわりに

コンクリート板による微細ひび割れ観察は、コアによる断片的な観察と比べ、広範囲の床版内部状況を連続的に観察でき、土砂化中間層の範囲を把握する方法として有効であることを確認した。加えて、床版内部の劣化状況も視覚的に把握することができるため、土砂化の原因推定のための方法としても有益であると考えられる。

謝辞

国土交通省関東地方整備局長野国道事務所の方々に多大なるご協力を頂きました。ここに謝意を記します。

参考文献

- 1) 国立研究開発法人土木研究所：土木研究所資料第 4410 号，pp.113-117，2021
- 2) 藤原英之：道路橋コンクリート床版の「土砂化」に関する調査報告，JBEC レポート，10，pp.11-17，2014
- 3) 渡邊晋也，後藤昭彦，松本政徳，宮永憲一：打撃工法によるハツリ処理で生じた微細ひび割れの定量的評価方法と打継ぎ界面の付着強度に関する研究，コンクリート工学年次論文集，Vol.35，No.1，pp.775-780，2013