

## 輪荷重走行試験による浸透性エポキシ樹脂接着剤の土砂化抑制効果に関する研究

大日本コンサルタント フェロー○横山 広, 正会員 牧 祐之  
 金沢大学 フェロー 榎谷 浩, 正会員 久保 善司, 正会員 栗橋 祐介  
 寒地土木研究所 正会員 中村 拓郎, 正会員 角間 恒

### 1. はじめに

道路橋床版の土砂化問題が顕在化し、各研究機関によりその発生メカニズムや調査手法などの活発な研究が進められている。著者らも材料劣化が生じた供試体で輪荷重走行試験を実施し、土砂化の再現や、断面修復後の耐久性を検討した<sup>1)</sup>。具体的には、反応性骨材使用実物大供試体による断面修復試験で、低弾性ポリマーセメントモルタルの使用により、土砂化発生までの走行回数が未補修の状態よりも大幅に上回る補修後の耐久性向上を確認している。その際の断面修復施工では劣化部除去後に浸透性エポキシ樹脂接着剤を塗布し、その後に打ち継ぎ用接着剤を塗布してポリマーセメントモルタルを打設した。その際の浸透型エポキシ樹脂接着剤による土砂化抑制効果が疲労耐久性に寄与した可能性があるため、その確認として接着剤のみを塗布した反応性骨材使用実物大供試体により、水張り条件下での輪荷重走行試験を実施したので結果を報告する。

### 2. 供試体と試験概要

試験供試体は図-1に示す反応性の細骨材を使用した実物大供試体で、補強鉄筋は昭和47年道路橋示方書に準じて配置している。コンクリートの材齢は約6.5年で試験開始時の円柱供試体による圧縮強度は $31.8\text{N/mm}^2$ 、ヤング係数は $9.53\text{kN/mm}^2$ であった。浸透性エポキシ樹脂接着剤は、供試体中央を境に片側のみ塗布している。走行試験は写真-1に示す寒地土木研究所が所有する輪荷重走行試験機で実施し、載荷荷重は $200\text{kN}$ の一定荷重である。支持条件は走行軸方向を回転可能な単純支持とし、走行軸直角方向は端部でのH形鋼による弾性支持とした。鉄輪から供試体への荷重伝達は走行軸方向×直角方向 $=120\times 300\text{mm}$ の鋼製ブロックを連続して敷設した軌道を設置して面状の荷重が作用するようにしている。試験状況を写真-2に示す。計測項目は一定走行回数毎の静的載荷によるたわみで、載荷時と除荷時を計測している。計測位置は中央の他、中央から $\pm 500\text{mm}$ の位置でも塗装、未塗装の差を確認するものとして計測している。

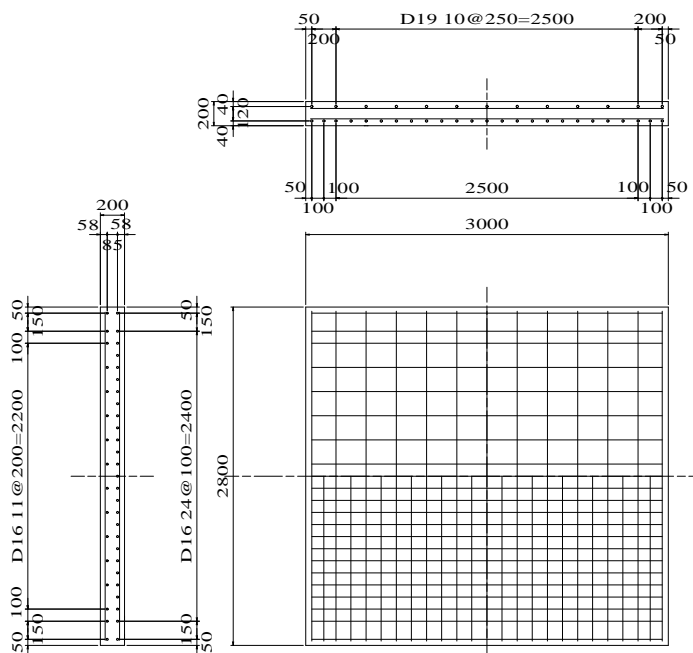


図-1 供試体配筋図 (単位: mm)

### 3. 走行試験の結果

輪荷重走行試験はたわみの急増により126,200回走行で終了した。たわみの経時変化を図-2に示す。図には載荷時と除荷時、載荷時から除荷時を減じた活荷重成分のそれぞれの変化を示している。たわみは走行回数10万回でそれ



写真-1 輪荷重走行試験機 写真-2 水張り試験状況

キーワード 道路橋床版, 土砂化, 輪荷重走行試験, 浸透性エポキシ樹脂接着剤

連絡先 〒102-0075 東京都千代田区三番町 6-3 大日本コンサルタント(株) TEL 03-6850-3350

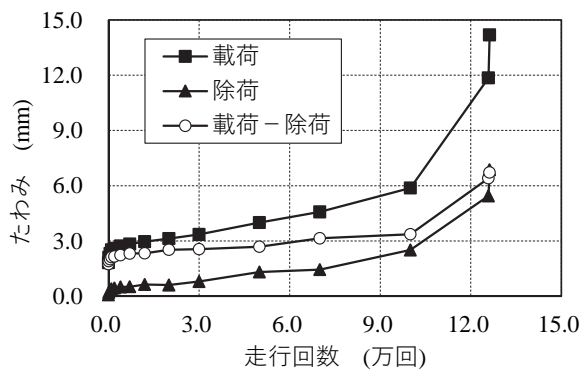


図-2 たわみの経時変化 (中央)

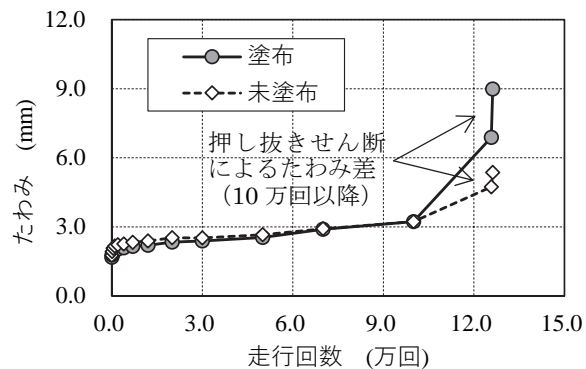


図-3 エポキシ樹脂塗装の有無によるたわみの違い

までの漸増傾向が著しい増加に転じていることが認められる。供試体下面側には明確な押し抜きせん断による破壊は認められていないが、試験後の供試体の切断面にはせん断破壊の兆候となるひび割れが形成されていた。

浸透性エポキシ樹脂接着剤の塗布範囲と未塗布範囲での活荷重成分のたわみの経時変化は図-3の通りで、走行回数10万回以降の試験終了前に差が生じているものの、それは押し抜きせん断破壊の進展によるもので、塗布の有無による差ではないと考えている。走行試験時の供試体上面の変化は、5万回に未塗布側で白濁が発生し、その後10万回で未塗布側に小さい範囲の土砂化を確認している。供試体上面の状態を図-4に示す。浸透性エポキシ樹脂の未塗布範囲には表面コンクリートの浮きと広範囲の表面的な土砂化に加え、局所的な深い土砂化(写真-5)が見られたが、塗布範囲では浮きのみが生じていた。供試体の切断面を詳細に観察したが塗布の有無による明確な差は認められなかった。輪荷重走行試験の結果として浸透性エポキシ樹脂接着剤をコンクリート表面に塗布することは土砂化を抑制する効果があり、既往試験による断面修復後の延命はその塗布による影響が含まれていたと考えられる。

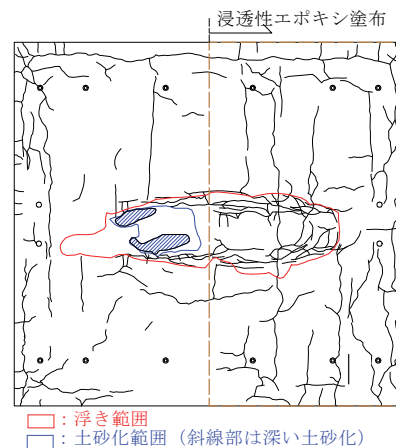


図-4 供試体上面の損傷状況

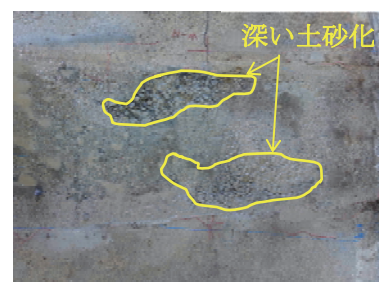


写真-5 土砂化の状況

#### 4. まとめ

浸透性エポキシ樹脂接着剤を供試体中央に対して片側にのみ塗布した実物大供試体による水張り条件下での輪荷重走行試験を実施した。以下にその結果を列挙する。

- 1) 輪荷重走行試験は126,200回まで実施し、たわみの急増により終了した。
- 2) 浸透性エポキシの塗布、未塗布位置でのたわみの経時変化では明確な差は生じていない。
- 3) 試験終了時点で浸透性エポキシ樹脂接着剤の未塗布範囲では浮きと土砂化が発生し、塗布範囲には浮きのみであった。

以上より、浸透性エポキシ樹脂接着剤の土砂化抑制効果で延命が期待できるものと推察されるが、樹脂材料であるため、塗布後のアスファルト舗装敷設時の熱影響が問題にならないかを確認する必要がある。本研究では、北陸・道路メンテナンス会議に設置された「道路橋の維持管理における各構成部材の限界状態ならびにAI技術の活用に関する検討ワーキンググループ」の委員にご協力いただいた。ここに謝意を表します。

#### 参考文献

- 1) 横山広, 中村拓郎, 榎谷浩, 久保善司: 道路橋床版の土砂化対策としての断面修復に関する実験的研究, 第11回道路橋床版シンポジウム論文報告集, pp.225-230, 2020.