

## 接着系材料を用いた RC 床版上面の部分修復に関する実験的検討

(国研) 土木研究所 寒地土木研究所 正会員 ○内田 侑甫 正会員 中村 拓郎  
 正会員 内藤 勲 正会員 長谷川 諒  
 正会員 安中 新太郎

### 1. はじめに

道路橋の RC 床版では、近年、床版上面の土砂化や多数の水平ひび割れが発生するなど、損傷形態が多様化しており、長寿命化の観点から、こうした損傷に対する適切な補修方法が求められている。また、そうした損傷に対する床版上面の補修において人力によるピックやブレイカ等の打撃系の手法を用いた劣化部の除去を行う際には、はつり界面に微細ひび割れの発生が懸念されることから、ウォータジェット工法が推奨されている。しかしながら、ウォータジェット工法は機材調達や準備等に係る手間が補修規模に対して大きくなるケースがあり、人力はつりが選択される場合も少なくない。また材料面では、交通規制の早期解除のため補修材に超速硬セメント系材料が採用される場合が多い。

著者らは、人力はつりと超速硬コンクリートによる部分修復を適用した RC 床版の疲労耐久性検証を目的に、小型模型供試体を用いた輪荷重走行試験を実施し、補修材と母材コンクリートの補修界面を改善する接着系材料を塗布することにより滞水環境下でも疲労耐久性が向上することを確認している<sup>1)</sup>。本研究では、人力はつり界面への接着系材料の塗布が RC 床版上面の疲労耐久性へ及ぼす影響に関する実験的検討の一環として、実橋を模した供試体を用いた輪荷重走行試験を実施した。

### 2. 実験方法

供試体の概要を図-1 に示す。供試体は昭和 39 年鋼道路橋設計示方書に準じた実橋を模して製作し、床版厚は実橋と同じ 170mm としている。部分修復の再現として、輪荷重の走行線上に、圧縮鉄筋位置に相当する深さ 40mm、縦 650mm×横 540mm の範囲 2 箇所をピックにより人力ではつり出し、補修材として超速硬モルタルを打込んだ。またそのうちの一方については、はつり界面に接着系材料を塗布した後に補修材を打込み、もう一方では、はつり界面に接着剤等の塗布を行わず、水湿しのみで補修材を打込んだ。接着系材料の塗布状況を写真-1 に示す。本研究では、接着剤には二液性打継用エポキシ樹脂接着剤を使用し、さらにはつり界面を改善させる二液性補修用プライマーを接着剤の塗布前に使用している。なお、実験開始時の圧縮強度とヤング係数は、母材コンクリート（材齢 951 日）が 36.3N/mm<sup>2</sup> と 22.3kN/mm<sup>2</sup> であり、補修材（材齢 6 日）は 52.9N/mm<sup>2</sup>、24.7kN/mm<sup>2</sup> であった。

本実験では、寒地土木研究所が所有するクランク式の輪荷重走行試験機を使用した。輪荷重の载荷には鉄輪を使用し、走行範囲は試験体中央から前後 1m、全長

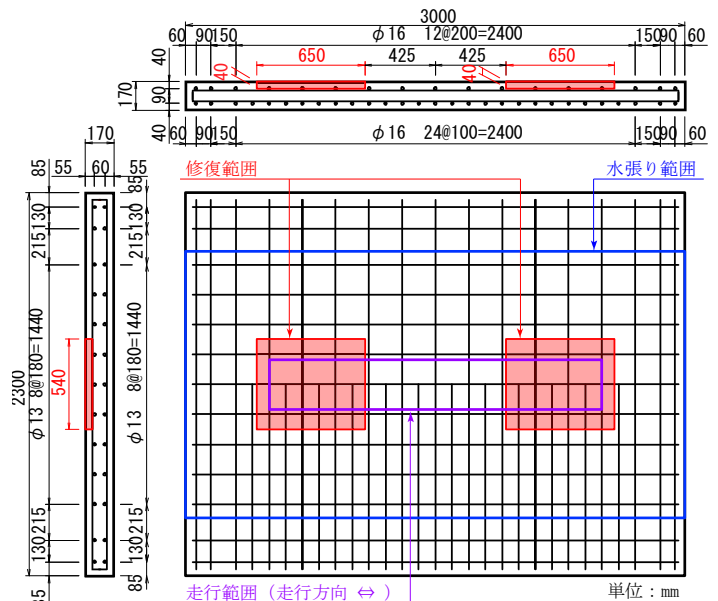
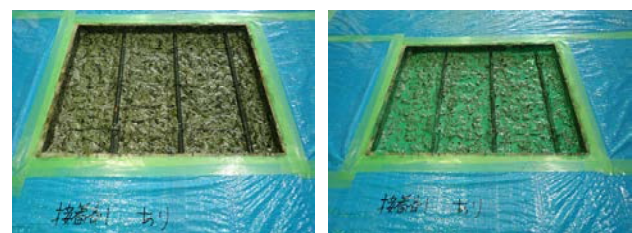


図-1 供試体概要図



(a) プライマー塗布後 (b) 接着剤の塗布後  
 写真-1 接着系材料の塗布状況

キーワード RC 床版, 輪荷重走行試験, 超速硬モルタル, エポキシ樹脂接着剤, 部分修復

連絡先 〒062-8602 札幌市豊平区平岸 1 条 3 丁目 1 番 34 号 TEL011-841-1698

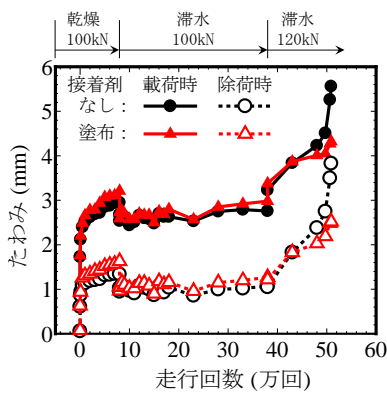
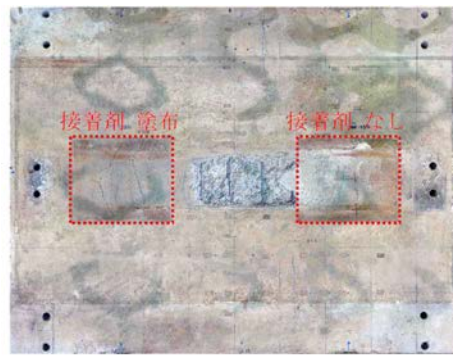
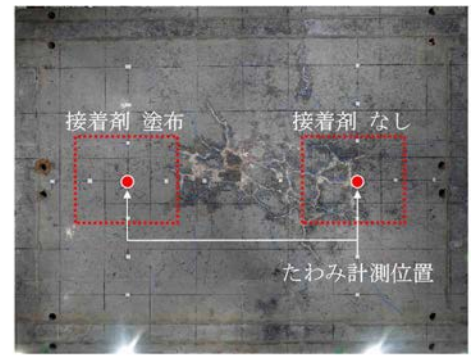


図-2 たわみと走行回数との関係

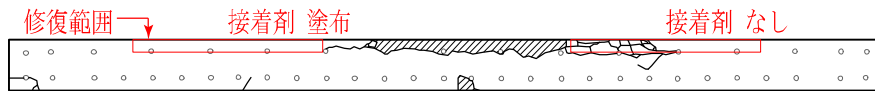


(a) 供試体上面



(b) 供試体下面

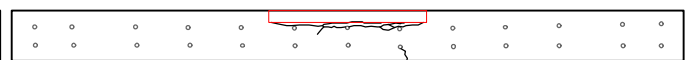
写真-2 試験終了後の供試体の状態



(a) 走行方向 (供試体中央)



(b) 走行直角方向 (接着剤塗布)



(c) 走行直角方向 (接着剤なし)

図-3 試験終了後の供試体の切断面の状況

は2mとし、走行直角方向幅300mm×走行方向幅120mmの鋼製荷重ブロックを連結して並べ、さらにその上に走行範囲全長にわたる鋼板を敷設し、その上に輪荷重を往復走行させた。荷重プログラムとして、乾燥状態の供試体上面を100kNの荷重で8万回走行させた後、供試体上面に堰を設けて水張り環境に変更し、100kNの荷重で30万回走行させ、その後、120kNで試験終了まで走行を実施した。

### 3. 実験結果

たわみと走行回数との関係を図-2に示す。なお、たわみは、各修復範囲の中央部で静荷重を行った際の計測値で、荷重点直下の供試体下面(写真-2)で計測している。接着剤の塗布の有無にかかわらず、乾燥状態で8万回走行させ、継続して水張り環境で30万回走行させた後も、補修材の浮きや供試体下面における漏水は生じておらず、たわみについても明確な違いは認められなかった。その後、荷重を120kNに増加させて5万回ほど走行を継続すると供試体下面の中央付近にエフロレッセンスの析出が確認された。また、11万回ほどの走行時点では、供試体上面の中央付近で土砂化の発生が確認された。その後、土砂化の進行により試験機の変位による停止リミッターが頻繁に作動し、試験が困難になったために約50万回走行させた時点で試験を終了した。試験終了後の供試体上下面の状態を写真-2に示す。供試体上面では土砂化が供試体中央付近から接着剤なしの修復範囲寄りに発生していた。供試体下面に着目すると、供試体中央付近から接着剤を塗布していない修復範囲にわたり漏水が生じているが、接着剤を塗布した修復範囲では生じていなかった。また、試験終了後の供試体の切断面の状況(図-3)から、斜めひび割れは認められず、本実験において押抜きせん断破壊には至らなかったことがわかる。供試体の走行方向に着目すると、接着剤を塗布していない修復範囲まで水平方向のひび割れが進展しており、補修材自体にもひび割れが発生していた。また、走行直角方向に着目すると、接着剤を塗布していない修復範囲では、はつり界面にそったひび割れが形成されているが、接着剤を塗布した修復範囲では母材コンクリートと補修材の界面にひび割れは認められなかった。

### 4. おわりに

本研究では、人力はつり界面への接着系材料の塗布が部分修復後のRC床版の疲労耐久性に及ぼす影響を確認するため、実橋を模した供試体により輪荷重走行試験を実施した。本実験において確認された接着剤の塗布の有無によるひび割れ性状の違いは、著者らが実施した小型模型供試体による実験結果と概ね一致しており、実物大供試体においても接着系材料の塗布による部分修復箇所の疲労耐久性の向上効果を確認することができた。

### 参考文献

- 1) 内田侑甫, 中村拓郎, 安中新太郎: 超速硬モルタルによるRC床版上面の断面修復に関する実験的検討, 第64回(令和2年度)北海道開発技術研究発表会, 2021.2