

J-ティフコムを用いた床版上面補修による延命化対策1年後の効果確認

J-ティフコム施工協会 正会員○三田村 浩 正会員 古市 亨
 東日本高速道路株式会社 白石 貴之 塚本 健斗
 株式会社ネクスコ東日本エンジニアリング 正会員 東田 典雅 西澤 大和

1. はじめに

東日本高速道路(株)関東支社管内の鉄道交差部に位置する橋梁(単純非合成鉄桁橋)では、経年劣化と重交通荷重に伴う床版コンクリートの劣化損傷が生じており、耐力や耐久性の低下が懸念されることから速やかな補修が必要と判断された。しかし、補修には路下の鉄道管理者との協議期間が必要であり、通常の補修では、鉄道管理者との協議に時間を要するため、すぐに補修工事ができない状況であった。このため、延命化対策として、高耐久性・遮水性・早期硬化性を有する超緻密高強度繊維補強コンクリート(以下、J-ティフコムという)による床版上面補修を令和元年度に実施した¹⁾。なお、補修後も床版厚は変わらず死荷重増はない。本稿では、補強前後の効果確認載荷試験に加え、1年後に実施した載荷試験の検証結果について報告する。



写真-1 載荷試験状況

2. 計測概要

補修前後に実施した計測位置、補修前後の床版断面構成、ひび割れ挙動の計測機器設置状況を図-1に、今年度の載荷試験状況を写真-1に示す。1年後の計測も継続的效果検証のため、現場計測は令和元年度と同位置の鉄道直上範囲外の変状が顕著なパネルで実施した。

計測項目は令和元年度の補修前後に実施した動的載荷試験、静的載荷試験と同様である。動的載荷試験では、床版のひび割れの3方向成分(ひび割れ開閉、水平ずれ、段差)に着目して試験車走行時(20km/h)の動的波形を比較することで補修効果の持続性を確認した。静的載荷試験では、定位置

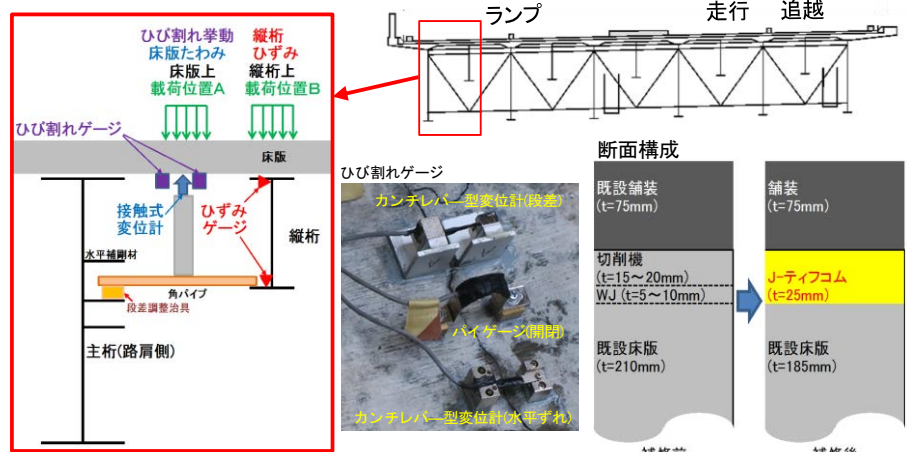


図-1 計測位置、補修前後の床版断面構成、ひび割れ挙動の計測器設置状況

に試験車(散水車:20.8t)の輪荷重を載荷させ、変位計による床版たわみの変化とひずみゲージによる縦桁の発生ひずみ、中立軸の変化を確認した。なお、ひび割れ挙動は当初と同条件で計測するため、軽量なパイプゲージ、カンチレバー型変位計を併用して測定した。

3. 動的載荷試験の結果

着目したひび割れ上(計測器設置位置)に試験車を走行させ、ひび割れ挙動の確認を行う動的載荷試験の結果として、図-2にひび割れ段差の挙動の変化に示す。段差の変位は補修前に比べ、補修直後では43%、1年後も効果が継続した。また、補修前は床版劣化が進行し、ひび割れが上面

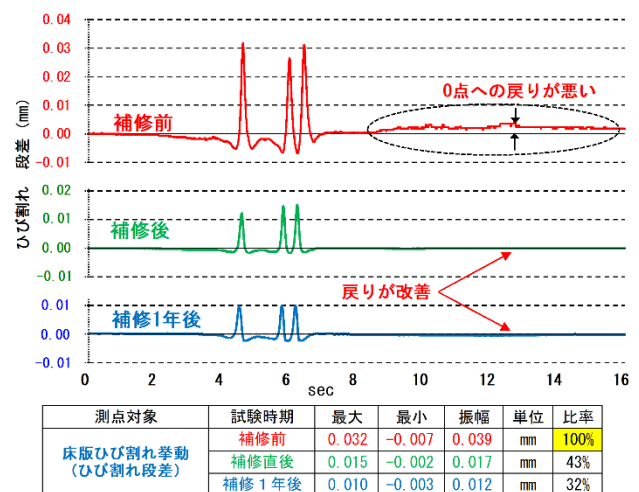


図-2 各段階でのひび割れ段差挙動の変化

キーワード 床版補修、超緻密高強度繊維補強コンクリート、載荷試験、防水効果

連絡先 〒001-0025 北海道札幌市北区北25条西4丁目1-26 レジデンスオオミ25 (株)サンブリッジ

まで貫通していた可能性が高く、試験車通過後に残留変位があり初期値への戻りが悪かった。しかし、補修後は上面の脆弱部が除去され、J-ティフコムと既設床版コンクリートの一体化による断面合成の向上により、通過直後に初期値に戻るようになった。この性状は1年後も継続していた。なお、ひび割れ開閉、水平ずれについても段差と同様に補修効果が持続していることを確認している。

4. 静的載荷試験の結果

床版直上および縦桁直上に試験車輪載荷時の床版たわみ、縦桁ひずみの計測結果を図-3、図-4に示す。図-3に示す床版たわみでは、橋軸と橋軸直角方向の異方性を考慮したRC断面のFEM解析値²⁾-0.101mmに対して、実測値は-0.115mmと大きく、補修前床版は曲げの劣化進行だけでなく、せん断劣化領域まで進行していたと推察できる。一方、J-ティフコムによる補修直後のたわみは-0.045mmと床版が劣化していない全断面有効のFEM解析値(-0.045mm)程度まで回復し、補修1年後においても-0.050mmと大きな変化はなかった。また、図-4の縦桁ひずみも前述の床版たわみと同様に、RC断面のFEM解析値(27 μ)よりも大きなひずみ(33 μ)が発生していたが、補修直後23 μ 、補修1年後24 μ と全断面有効のFEM解析値に近くなり、中立軸の上昇は顕著であった。なお、補修後のたわみ、ひずみが全断面有効のFEM解析値まで回復した理由としては、解析値より実施工厚が厚かった、J-ティフコムの施工によりせん断剛性が改善された、などの理由が考えられる。

5. 目視調査による床版下面状況

補修前後と補修1年後の床版下面状況の変化を写真-2に示す。補修前の床版では、コンクリートが湿潤状態でセンサーを樹脂系接着剤で接着させることができなかつたため、ドライヤーによる乾燥作業が必要であった。しかし、補修直後は漏水が止まりひび割れ跡も含む床版下面は乾燥状態が目視でわかる状態に変化していた。さらに、補修1年後では漏水跡の汚れは残るがほとんどのパネルで下面が乾燥した状況に改善されており、J-ティフコムによる防水効果も確認した。

6. まとめ

延命化対策として、J-ティフコムを用いた床版上面補修工法を採用した床版の補修1年後に載荷試験、目視による床版下面の状況調査を行った結果、施工直後の補修効果と大きな差異は無く、J-ティフコムによる床版補修効果が持続していることが確認できた。このように床版上面のみの補修工法が他橋でも採用できればそのメリットは大きいものと考えられる。そのため今後も載荷試験、目視調査を継続的に実施し長期的な補修効果を検証していく予定である。

参考文献

- 1) 三田村ら：J-ティフコムを用いた床版上面補修による延命化対策 施工編，土木学会第75回年次学術講演会概要集，CS8-22，2020.9.
- 2) 赤尾ら：J-ティフコムを用いた床版上面補修による延命化対策について ～補修効果の検証～，土木学会第75回年次学術講演会概要集，CS8-23，2020.9.

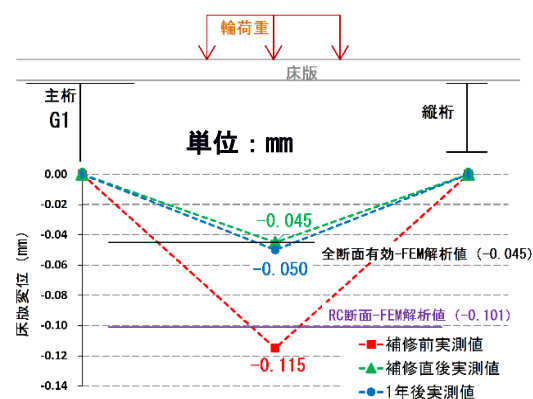


図-3 各段階での床版たわみの変化

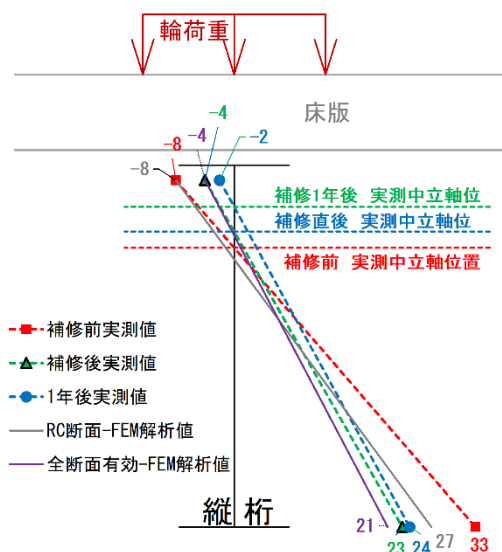


図-4 各段階での縦桁ひずみの変化



写真-2 床版下面状況