

既設鋼橋への部分複合構造化補修工法の提案

太平洋マテリアル 正会員 ○大久保藤和 佐竹紳也 杉野雄亮
 鉄道総合技術研究所 正会員 谷口 望 吉田直人
 川崎重工業 正会員 大垣賀津雄 小出宜央

1. はじめに

わが国では、既設鋼橋の維持管理業務の合理化が急務となっている。その状況の中で、既設鋼橋に対する予防保全の考え方が普及しつつあり、その1手法としてコンクリート材料等を使用した複合構造化補修工法が提案されている。しかし、既設鋼橋は供用中であることや狭隘な箇所となっている事例も多くあり、施工上大きな制約を受ける。また、既設鋼橋は溶接に適さない鋼材で製作されたリベット構造も多く残っているため、溶接を用いてずれ止め等を追加するのが困難であることが複合構造化補修工法の大きな課題となっていると言える。そこで、本研究では、狭隘な場所で、かつ、供用の妨げにならないような短時間で施工可能な複合構造化補修工法を提案する。本工法では、溶接によるずれ止めや、大型建設機械を使用せずに施工可能であるとともに、供用中の鋼橋で施工できるように3～4時間ごとの作業分割や部分施工が可能である。

2. 補修工法概要

本複合構造化補修工法では、比較的新しい材料としてゴムラテックスモルタル被覆、速硬軽量コンクリート、GFRPを使用する。それぞれの材料を使用する目的を以下に示す。

①ゴムラテックスモルタル被覆¹⁾

- ・速硬軽量コンクリートとの一体化促進（ずれ止め構造の省略）
- ・鋼部材の防食（特に鋼とコンクリートとの境界部など）
- ・塗り替えの省略による維持管理コスト低減

②速硬軽量コンクリート

- ・鋼橋への剛性の寄与（耐荷力、耐久性の向上）
- ・応力集中箇所の緩和
- ・死荷重増分量の低減（軽量）
- ・夜間急速施工に対応（速硬）
- ・騒音、振動の低減

③GFRP（埋設型枠）

- ・死荷重増分量の低減
- ・施工性（運搬、現地での微調整加工の容易さ）の向上
- ・モルタル、コンクリートの剥落防止

今回は、既設鋼橋で腐食や応力集中などの変状が多く生じている支点部（図1）に適用した事例を図2に示す。図2では、支点部の下部に部分的に複合構造化補修工法を行った例を示している。

鉄道橋を想定した施工方法の概要を図3に示す。ゴムラテックスモルタル被覆は、既設鋼部材に塗膜やサビがある場合、鋼材との付着力が低下し、耐久性が低下するため、バキューム

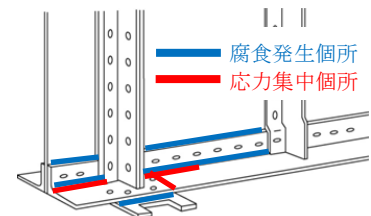
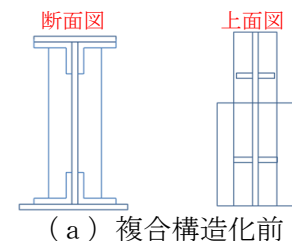
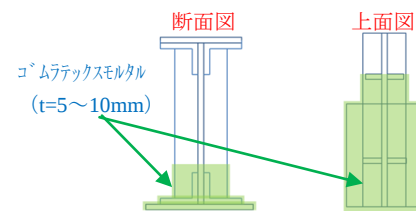


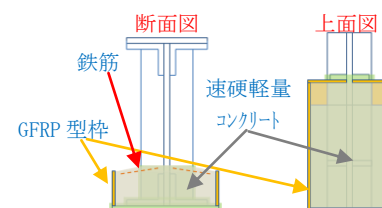
図1 支点部の概要と変状事例



(a) 複合構造化前



(b) ゴムラテックスモルタル被覆施工後



(c) 複合構造化施工後

図2 支点部の複合構造化補修工法例

キーワード 複合構造化 維持管理 延命化 補修工法

連絡先〒135-0064 東京都江東区青海 2-4-24 青海フロンティアビル 15F 太平洋マテリアル(株) TEL 03-5500-7512

ブラスト等を使用したによるケレン (①) を行うこととした。ケレンは、分割施工も可能であることから、昼間の列車間合いにおいての施工も可能であると考えられる。

また、ケレン後は、ゴムラテックスモルタル被覆をスプレー等を使用した吹き付け施工 (②) を用いて施工する。この施工は、従来の実績¹⁾より比較的短時間 (1 時間程度) で施工可能であると考えられる。しかし、モルタルが硬化する前に振動を与えた場合、鋼板との付着力が低下するため、硬化時間 (3 時間程度を想定) を考慮し、終電車から始発電車までの間の夜間施工 (約 4 時間以内) で行うことを想定している。

次に、速硬軽量コンクリートの打設の前作業として、GFRP型枠を設置する (③)。GFRP型枠は、軽量で人力での運搬が可能であり、また、現地での微調整加工も容易である。したがって、昼間の列車間合いにおいての施工も十分可能であると考えられる。ただし、型枠の形状によっては、接着剤による固定が必要になる場合も想定でき、その場合は接着剤の硬化時間 (1 時間程度) を考慮する場合は、夜間施工で型枠の設置を行う必要がある。なお、後に打設する速硬軽量コンクリートのひび割れ防止として、鉄筋が必要であると考えられるため、この時に鉄筋 (図 2) を配置しておくことが望ましいと言える (③)。

最後に速硬軽量コンクリートの打設を行う (④)。本施工では打設自体にはあまり時間がかからないと想定される (1 時間程度) が、コンクリートの硬化時間 (3 時間程度を想定) を確保する必要があるため、夜間施工で行うことを想定している。なお、本コンクリートの打設では、完成後に滞水を防ぐように配慮する必要がある (図 2 (c)) では排水勾配をつけている。

3. 補修工法に関する施工試験

施工試験では、実際の鉄道橋で使用されていた鋼桁 (リベット上路プレートガーダー) の支点部切断供試体 2 体 (写真 1) を使用して、図 3 の①②に沿った施工試験を実施し、施工時間や品質の確認²⁾等を行っている (写真 2～4)。今後、本供試体に対して、GFRP型枠の設置 (③) と速硬軽量コンクリートの打設 (④) の施工試験を行い、部分複合構造化補修工法の確認を行う予定である (発表時に説明予定)。

4. まとめ

本稿では、既設鋼橋に対して、比較的容易で合理的な複合構造化補修工法を提案した。本工法によれば、都市内の供用中の鉄道橋梁に対しても供用を妨げることなく十分に適用可能であると考えられる。また、支点部以外への応用も可能である。

【参考文献】

- 1) 谷口ほか：施工性を考慮した鋼鉄道橋の複合構造化に関する研究，構造工學論文 集 Vol.57A，土木学会，2011. 3.
- 2) 佐竹ほか：既設鋼橋への部分複合化補修工法の適用に関する材料試験，土木学会年次講演会，2011 (同時発表予定)。

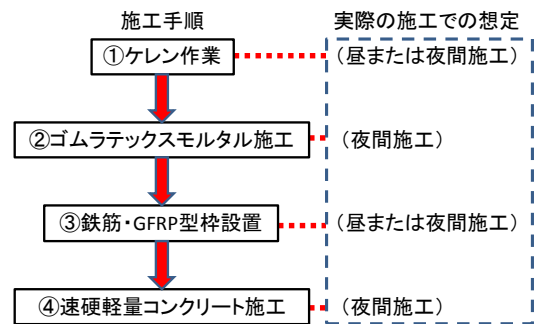


図 3 複合構造化補修工法の手順例



写真 1 支点部供試体の概要 (施工前)



写真 2 ケレン (バキュームブラスト) 後の状況



写真 3 ゴムラテックスモルタル被覆施工の状況



写真 4 ゴムラテックスモルタル被覆施工後の状況