

鋼鉄道橋における複合構造化の効果と経過観察について

相模鉄道株式会社 ○松浦 史朗 大石 隆 小杉山 祐昌
前橋工科大学（元・鉄道総研） 谷口 望

1. はじめに

構造物の維持管理を効率的に行う事が求められている中、我々は2012年にゴムラテックスモルタルと速硬軽量コンクリートを使用した複合構造化を営業線の鉄道橋で初めて実施した。施工の内容と得られた効果、及び施工後の経過観察について報告する。

2. 川島陸橋概要

○位置 相鉄本線 上星川駅～西谷駅間（横浜基点6K257m）

○構造 上り線：上路式4主I型鋼桁 下り線：上路式トラフガーダー改造桁（形鋼組合せによるリベット桁）



写真1 全景



写真2 上り線桁下部



写真3 上り線桁下部(施工後)



写真4 下り線桁下部



写真5 下り線桁下部(施工後)

3. 複合構造化概要

桁の塗装をブラスト処理にて撤去した後、ゴムラテックスモルタルで被覆し、FRP型枠設置後、速硬軽量コンクリートを打設した。桁に対しての削孔や溶接等の改造は一切行わず、軌道構造も変更していない。鋼とコンクリートの合成効果を期待するため、また、鋼部材の防食のために、付着特性に優れたゴムラテックスモルタル被覆を採用した¹⁾。



図1 複合構造化前（上り線）

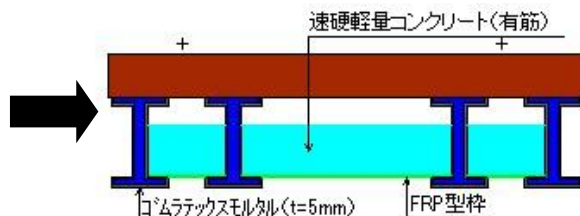


図2 複合構造化後（上り線）

4. 応力低減効果

施工前後で実施した応力測定の測定箇所を図3に、測定結果を図4に示す。測定は上り線桁6点、下り線桁6点の計12点、上下のフランジ部で実施した²⁾。今回は上り線桁下フランジ部のものを抜粋する。図4から分かる通り複合構造化後はどの測点でも最大応力振幅の低減が確認できる。各主桁における応力振幅のばらつきも安定しており、応力のバランス状態の改善が確認出来た。

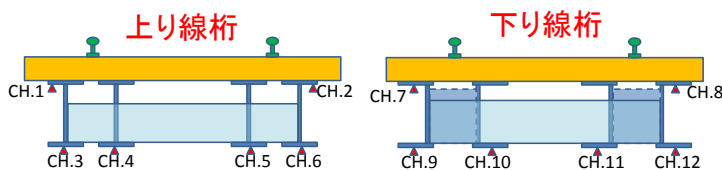


図3 応力測定箇所

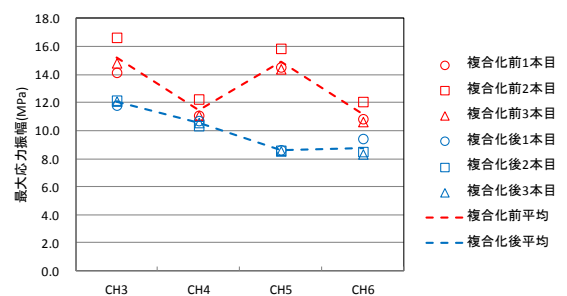


図4 応力測定結果

キーワード 複合構造化 ゴムラテックスモルタル 鋼橋の延命化 騒音振動対策

連絡先 〒220-0004 神奈川県横浜市西区北幸 2-9-14 施設部 工務課 TEL 045-319-2128

5. 騒音振動低減結果

列車走行時における下フランジの騒音振動加速度レベル測定の結果を図5に、桁直下位置と12.5m離れた位置での騒音測定の結果を図6、図7に示す。測定は施工前、制振材設置後、複合構造化後の3パターン行った。複合構造化により、騒音振動加速度レベルで5～17dB程、騒音レベルで3～8dB程低減していることから、振動対策として従来行われてきた制振材の設置よりも効果が高く、コンクリートと一体化させた事による桁剛性、遮音性の向上が確認できた。

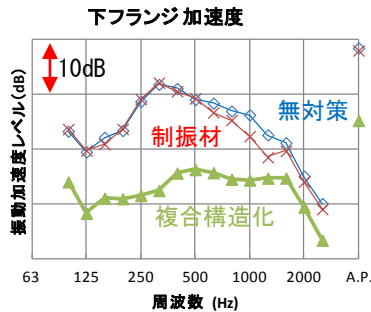


図5 下フランジ振動加速度レベル

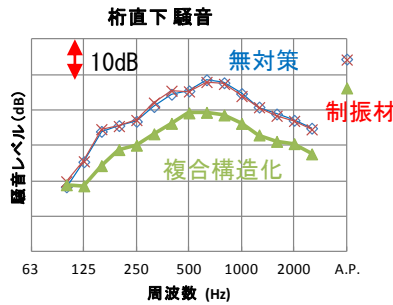


図6 桁直下振動レベル

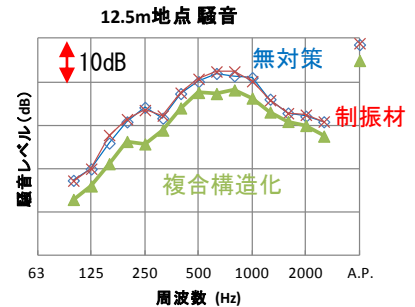


図7 12.5m位置振動レベル

6. 施工後の経過観察

施工完了時からゴムラテックスモルタルの剥落、速硬軽量コンクリートのひび割れ等が発生していないか念入りに点検を実施しているが、現時点で前述のような事象は発生していない。

しかしながら、写真6のように、FRP型枠の継目からコンクリートの白華現象と考えられる事象が数回発生したことから、コンクリート表面にエポキシ系の樹脂を流し込む防水工を実施した。実施後の点検で、同様の事象は確認されていない。本施工中でしか防水が出来ない条件の現場では、設計に防水工を見込む必要があると考えられる。



写真6 桁下面の状況

また、当初の計画ではコンクリート表面に消音バラストを敷設する計画であったが、実際は敷設していない。バラストを敷設した場合、更なる騒音低減効果が期待できるが、敷設したバラストがコンクリート表面の目視点検、打音検査に支障する事を考慮している状況である。消音バラストを小袋に入れて敷きつめる等、点検への支障を最小限に抑える方法もあるので、検討していくものとする。

7. おわりに

複合構造化による応力低減効果及び騒音振動低減効果が確認でき、施工後の1年点検でも問題は発生していないことから、架け替えが困難な鋼鉄道橋のリニューアルには有効な手段のひとつであり、列車の運行を保ちながら施工が可能である事も非常に大きい利点である。コンクリート内部の状態を把握する為には、目視点検と打音検査が基本となることから引き続き経過観察を厳重に行っていく。



写真7 現在の上り線桁



写真8 現在の下り線桁

- 【参考文献】 1) 谷口他, 施工性を考慮した鋼鉄道橋の複合化に関する研究, 構造工学論文集, 土木学会, Vol157A, 2011.3
2) 谷口他, 既設鋼橋の複合構造化によるリニューアル工法の施工と実証実験, 土木学会論文集 A1, 2014 (掲載決定)