

既設鋼橋の合成構造化における施工手順を考慮した実験的検討—その1—

鉄道総合技術研究所 正会員 ○谷利 晃 正会員 杉本 一郎
鹿島建設株式会社 正会員 平 陽兵 正会員 浅沼 大寿

1. はじめに

老朽化した開床式鋼鉄道橋を長寿命化する技術として、既設鋼桁の上にコンクリート床版を設置し合成構造化する技術が注目されている。合成構造化が可能になれば、耐荷力の向上、腐食の低減、騒音振動の低減等の効果が期待される¹⁾²⁾。本検討では、列車間合での施工性を考慮した施工方法を提案し、施工時の床版の支持方法およびモルタルの充填状態を考慮しながら、各施工段階および完成系における桁の挙動を実験的に明らかにした。

2. 合成化の手順

既設の鋼桁を合成化する手順を図-2に示す。本施工は夜間の間合いで施工することを想定しており、例えば、床版はブラケットで仮支持する方法を採用している。これにより、鋼桁と床版が完全に一体化していない状態においても列車荷重を十分支持できると考えている。

3. 施工性を考慮した試験

試験体の鋼桁は長さ8mとし、その上に1.6mピッチの床版を5枚設置した(図-3)。試験は図2および図4に示すSTEP1～STEP4の各状態を想定して、各段階にて載荷試験を行った。本構造では、耐荷力が鋼桁単体以上となることと、弾性範囲内で鋼桁と床版が一体となって挙動することを目指した。

試験結果を図5～図7に示す。図5は荷重と載荷点直下鉛直変位の関係を示す。図5の右側には初期剛性を示す。鋼桁と床版の間にモルタルを充填することで初期剛性が增大するが、STEP4のように床版と床版の目地を充填することにより、さらに完全合成に近い挙動を示すことが見てとれる。

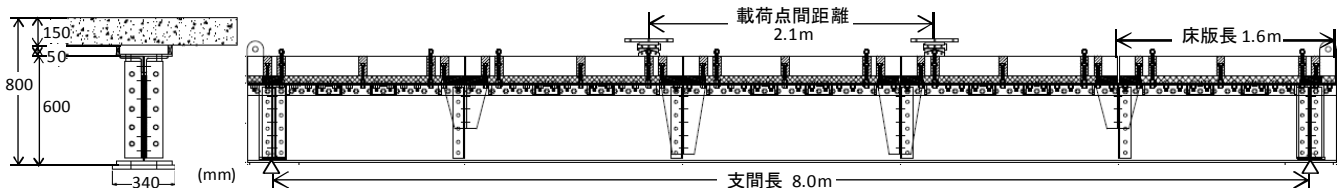


図-3 試験体概要

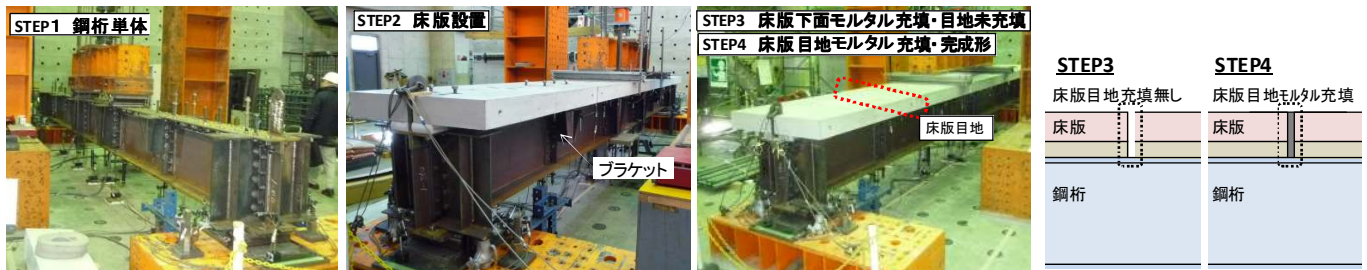


図-4 施工ステップを考慮した試験体

キーワード：合成構造化，鋼鉄道橋，リニューアル，施工手順，プレキャスト式床版，床版目地，合成効果
連絡先：〒185-8540 東京都国分寺市光町 2-8-38 鉄道総合技術研究所 構造物技術研究部 鋼・複合構造 TEL042-573-7280

図-6 には 100kN 荷重時の支間中央の断面ひずみ分布を示す。STEP4 は、床版上面から鋼桁下端まで直線的に分布し、完全合成の分布に近似している。

図-7 には 100kN 荷重時の上フランジの桁軸方向応力分布を示す。STEP3 で床版目地位置において局部的に高い応力が生じている。床版目地が未充填の状態では、床版と鋼桁は完全合成の挙動を示さず、目地直下の鋼桁の応力が増加する。

4. 活荷重がモルタル充填直後の施工状態に及ぼす影響

夜間の間合いを利用した施工では、モルタルの充填後、養生時間が十分に確保できない状態で活荷重が荷重するケースが想定される。そこで、モルタルの硬化状態をパラメータとした小型試験体による押し抜きせん断試験を実施した(図-8)。試験体の条件は図 8 の中の表の通りである。荷重と水平変位の関係を図-9 に示す。case2-2 と case3 を比較すると、初期剛性、最大荷重の相違は小さく、硬化前に活荷重が繰返し作用しても、モルタル充填直後の施工状態に及ぼす影響は小さいものと考えられる。

5. まとめ

既設鋼橋を合成化する施工方法を提案し、各施工段階における桁の挙動を実験的に明らかにした。STEP3 では十分な合成効果は期待できないが、STEP4 のように床版と床版の目地にモルタルを充填すれば、完全合成桁に近い挙動となることが明らかとなった。また、モルタル充填直後に活荷重が作用しても初期剛性、最大荷重の差は小さく施工状態に及ぼす影響は小さいと考えられる。

本研究は国土交通省補助金を受けて実施しました。関係各位に謝意を表します。

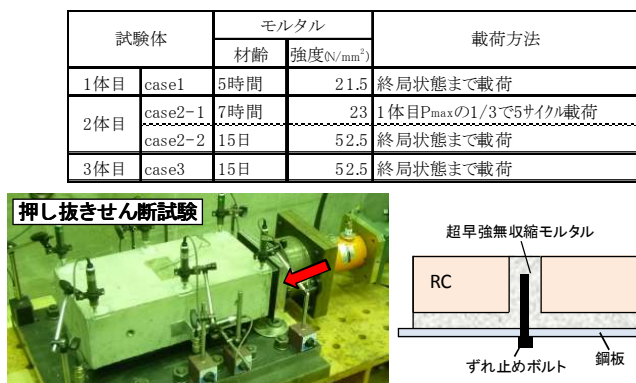


図-8 小型試験概要

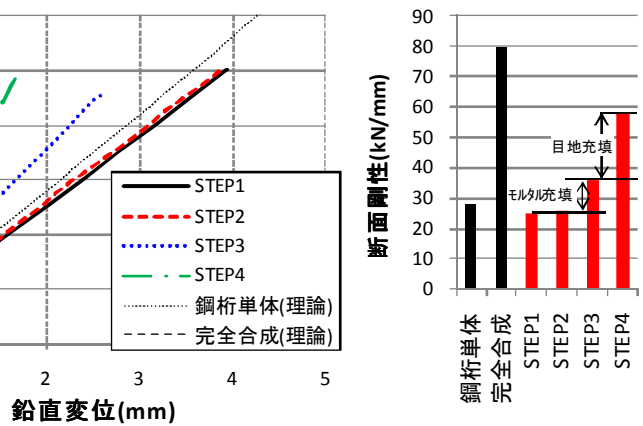


図-5 初期剛性の比較

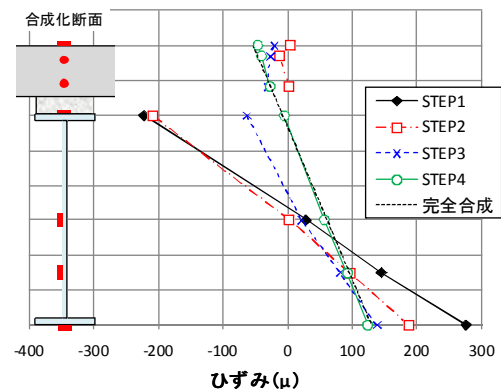


図-6 支間中央断面のひずみ分布

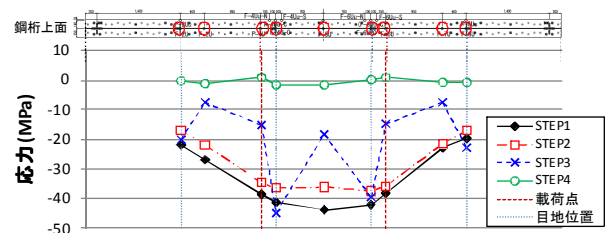


図-7 上フランジ上面中央の応力分布

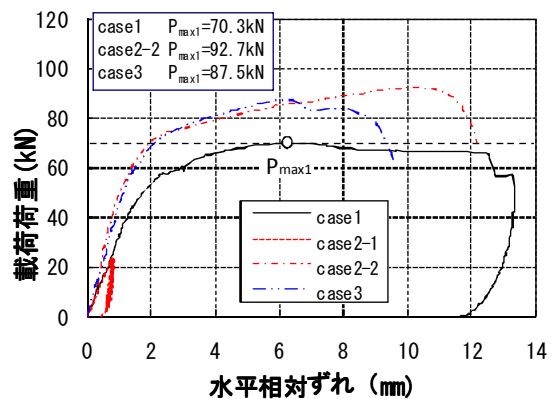


図-9 荷重と水平相対ずれの関係

参考文献

- 1) 杉本, 他: 既設鋼橋の合成構造化における床版と鋼桁の接合方法の検討-その1-, 第63回年次学術講演会, VI-109, 2008
- 2) 杉本, 他: 既設鋼橋における合成構造化の設計検討, 第61回年次学術講演会, I-607, 2006