

既設鋼橋の合成構造化に関する検討 ―その1 施工性―

鹿島建設株式会社 正会員 ○浅沼大寿 平 陽兵

(公財) 鉄道総研 正会員 杉本一朗 吉田善紀 吉田直人

1. はじめに

鋼鉄道橋の長寿命化技術の一つとして、鋼橋の主桁の上にコンクリート床版を設置し、一体化する手法が挙げられる（この方法を合成構造化と呼ぶ）。この手法は既設の鋼鉄道橋の枕木下面の腐食防止や耐力向上、耐久性向上に有効であり、騒音の低減にも寄与すると考えられる。本構造は列車の間合いを利用して施工することを前提としているため、短時間で確実に施工できることが重要である。また、施工後数時間で列車が走行することも想定されることからその影響についても確認することが重要である。

そこで本検討では、実橋梁を模擬した桁試験体を用いて施工性の検討を行うとともに、施工後数時間における合成構造化した試験体の挙動について調べたので報告する。

2. 鋼桁と床版の一体化方法と施工手順

合成構造化では、新設の合成桁のように主桁上に多数の
ずれ止めを設置することや、コンクリートが十分な強度を
発揮するまで十分な養生期間を確保することは困難である。
そこで、事前作業として横桁とブラケットを新規に設ける
こととし、これらの部材にスタッドジベルを設けて床版と
結合することとした。ブラケットは床版設置時の仮支持部
材としての役割も果たす。横桁については横桁上部を分割し
たスライド式とし、横桁上部が床版下面に密着可能な構造とし
た。そのため、横桁は床版同士の目地部の型枠とモルタルの落
下防止としての役割も果たす。上記のずれ止めの配置に伴い、
主桁上にはリベット孔を利用したスタッドボルトを鉄道構
造物等設計標準・同解説（鋼・合成構造物）に示されてい
る最大中心間隔の 500mm 程度で設置することとした。

以上のような事柄を踏まえた上で、合成構造化の手順のイメージを図-1 に示す。図中 i) ～iv) は、各作業段階を示している。i) 横桁とブラケットを主桁に取り付ける。ii) 軌道を撤去し型枠等の設置作業を行う。iii) 床版を設置する。iv) 鋼桁と床版の間にモルタルを充填する。

3. 施工性の検討

上記の施工手順の妥当性を調べるために実施工を実施した。試験体は上路プレートガーダーを模擬した 2 主桁とした。試験体形状図を図-2 に示す。鋼桁は長さ 5500mm、床版は長さ 1800mm、幅 2000mm、高さ 150mm の版を 3 枚設置する構造とした。鋼桁と床版の間は 50mm とし、床版と床版の間は 50mm の目地を設けた。本検討では超早強の無

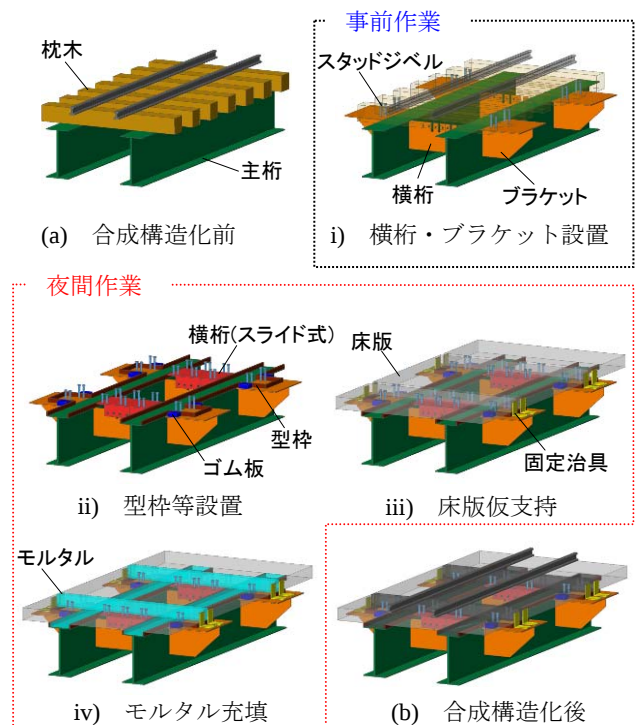


図-1 合成構造化手順

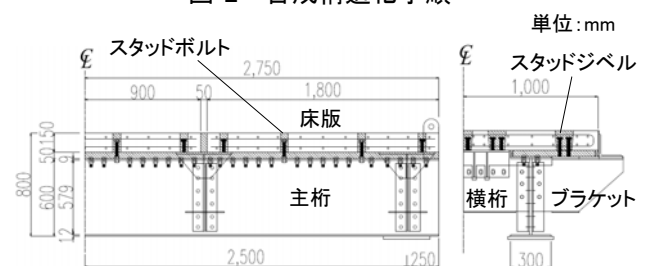


図-2 試験体形状

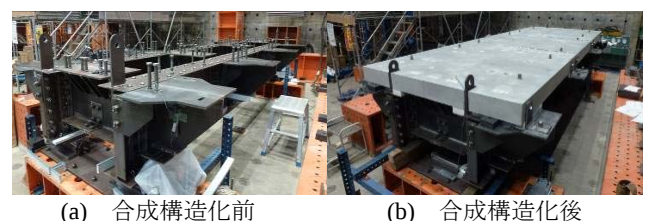


図-3 合成構造化前後の状況

キーワード 合成構造化, 鋼鉄道橋, リニューアル, ずれ止め

連絡先 〒182-0036 東京都調布市飛田給 2-19-1 鹿島建設（株）技術研究所 土木構造グループ TEL 042-489-6726

収縮モルタルを用いつつ、流動性も 60 分程度確保されるように凝結遅延剤量を調整して使用した。

図-3 に合成構造化前後の状況を示す。施工性は概ね良好であり、各施工段階とも特に支障となる事柄は見られなかった。

4. 加振試験

本構造では、施工後数時間で列車が走行することも想定されることから、鋼桁と床版を一体化するモルタルの強度と流動性に対する検討が重要と考えられる。

そこで、モルタル充填完了後 1.5 時間程度経過した時点から桁試験体に振動を与えた（以下、加振試験と呼ぶ）。1.5 時間後としたのは、モルタル打設完了時から最初の列車が通過するまでの撤去作業等を考慮したためである。加振試験の条件は、工事桁の本設桁化における試験条件¹⁾を参考にして、支間長が 5m であることを考慮して列車軸重程度に相当する 200kN を 1Hz で 24 時間加振することとした。図-4 に試験状況を示す。

表-1 にモルタルの材料試験結果を示す。加振開始時は圧縮強度が 10N/mm²程度であったが終了時は 35N/mm²程度まで増加していた。これに対し、図-5 に示すように試験体の剛性は加振開始時に既に完全合成に近い挙動を示し、加振前後での差は見られなかった。図-6 には加振前後の断面ひずみ分布を示すが、断面ひずみ分布においても同様の傾向が見られた。このため若材齢時における荷重の影響はほとんど見られず、列車相当の荷重が加わっても十分に合成構造化した桁として挙動することが期待できる。

加振終了後には、部分的に床版を撤去し、モルタルの充填状況および損傷状況を観察した。加振終了後の床版とモルタルの切断面の状況を図-7 に示す。モルタルは鋼桁と床版の間に良好に充填されており、損傷もなく特に問題はなかった。

5. まとめ

既設鋼鉄道橋の合成構造化に関して、施工性および加振試験を行った。施工性は概ね良好であり、モルタルの強度が 10N/mm²程度発揮されれば、合成構造化の効果が期待できることが明らかとなった²⁾。引き続き本構造をより良い構造とするように検討を進める予定である。

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。

参考文献

- 1) 綱島，田附，津吉，菅野，石橋：工事桁を本設桁として利用する合成構造化桁のひび割れ防止対策，SED, No.23, 2005.2
- 2) 吉田，杉本，池田，平，浅沼：既設鋼橋の合成構造化に関する検討 ―その 2 曲げ荷重試験―，第 67 回年次学術講演会，2012.9



図-4 加振試験

表-1 モルタルの材料試験結果

	圧縮強度 (N/mm ²)	弾性係数 (N/mm ²)
加振開始時	9.5	12,200
加振終了後	34.1	18,800

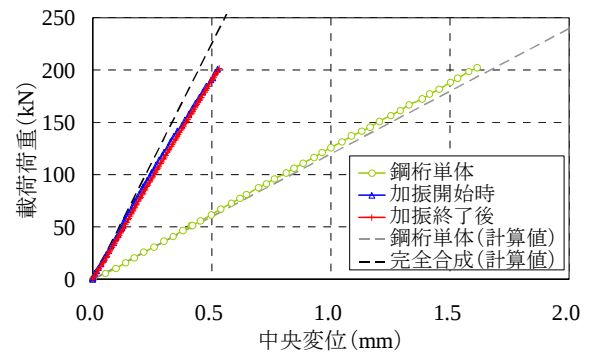


図-5 加振前後の荷重－変位関係

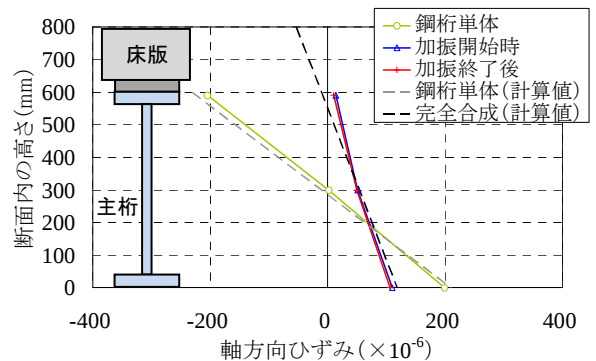


図-6 加振前後の断面ひずみ分布

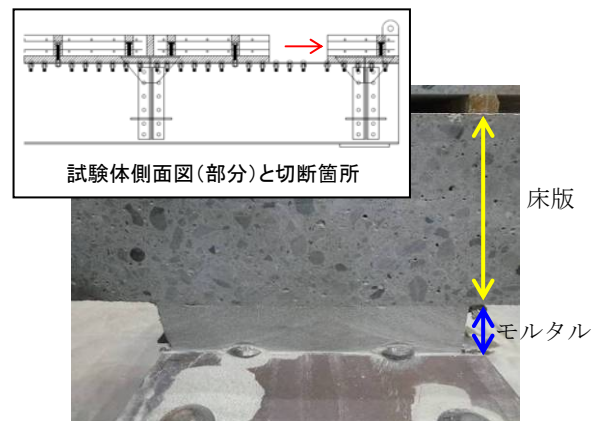


図-7 加振試験後の接合面の状況