

複合構造化した鋼鉄道橋の簡易静的載荷試験

川崎重工業 正会員 ○小出 宜央 大垣賀津雄
 京都大学 正会員 谷口 望
 太平洋マテリアル 正会員 佐伯 俊之 大久保藤和

1. はじめに

近年、既設鋼鉄道橋の騒音低減とともに耐疲労性向上を図ることを目的として、コンクリートによる複合構造化の研究が多く行われている。ここで、既設鋼橋にコンクリートを用いる場合に問題となるのは鋼部材との付着である。鋼部材とコンクリートとの界面に剥離が生じると、形状によっては水が鋼部材表面に回り込み、腐食が生じて、補修が困難な断面欠損を生じてしまう恐れがある。さらに、鋼部材との付着が切れた場合には、コンクリートの剛性の寄与がなくなり耐疲労性の向上は期待できないと考えられる。

筆者らは、既設鋼鉄道橋にゴムラテックスモルタルによる被覆とGFRP型枠を用いて速硬軽量コンクリート床版を打設することにより、施工性に配慮した上で、耐荷力向上、耐久性（耐疲労性および耐腐食性）向上、低騒音化を図る手法を開発した。

本稿では、実際の鋼鉄道橋（撤去桁）を複合構造化した試験体について簡易静的載荷試験を行った結果について報告する。

2. 試験体概要

試験体は、1909年頃に製作し供用されていた支間長約3.7m、主桁間隔約1.5mのI形鋼桁（2主桁）に対して、ゴムラテックスモルタルを目標厚さ5mmで全面に吹付けた。その後、主桁間にGFRP型枠を設置（下フランジ上面に接着）し、コンクリートのひび割れ防止用に格子状の鉄筋を設置した上で、厚さ200mmの速硬軽量コンクリート床版を打設し複合構造化したものである。

写真2.1に複合構造化後の試験体を示す。試験体の形状寸法は図2.1に示すとおりである。



写真2.1 複合構造化後の試験体

ゴムラテックスモルタルおよび速硬軽量コンクリートの20℃の基礎物性は文献1)に示すとおりである。

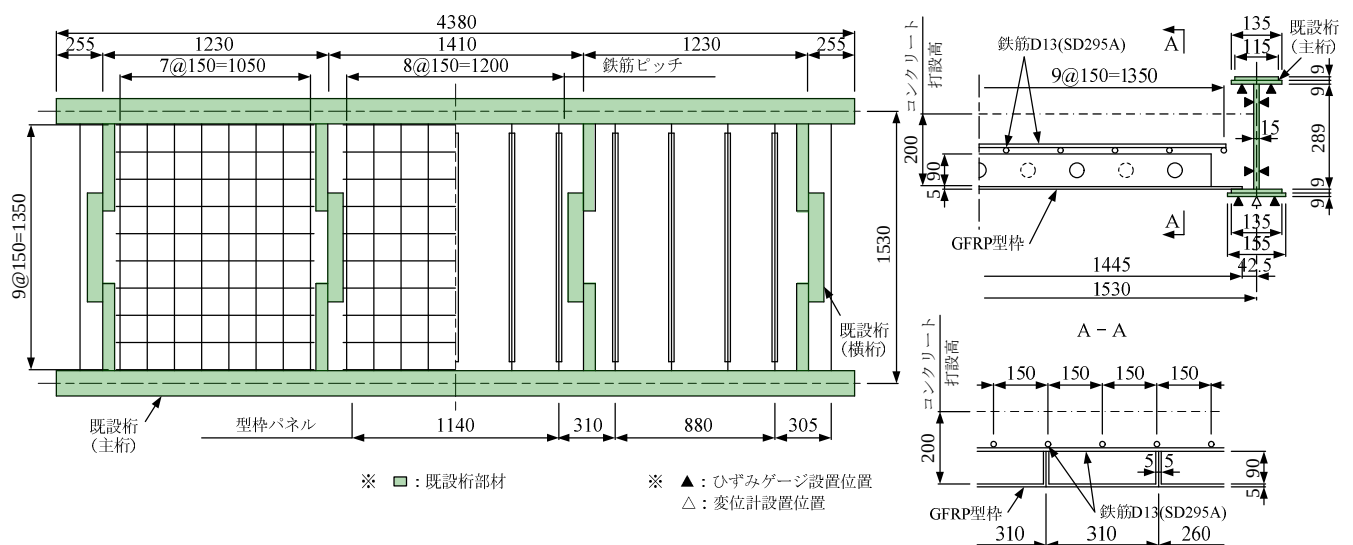


図2.1 試験体の形状寸法

キーワード 鋼鉄道橋, 騒音低減, 耐久性向上, ゴムラテックスモルタル, 速硬軽量コンクリート

連絡先 〒105-6116 東京都港区浜松町2丁目4番1号 川崎重工業株式会社 TEL03-3435-2058

3. 試験方法

載荷試験は、複合構造化による剛性向上の程度を確認するため、複合構造化前と複合構造化後の2回行った。荷重にはコンクリートブロックを使用した。載荷点は、支間中央を挟んで800mmの間隔で載荷梁を設置することにより、1主桁あたり2点載荷、計4点載荷とした。

表 3.1 コンクリートブロック重量

	複合化前 (t)	複合化後 (t)
1個載荷	1.69	1.67
2個載荷	3.38	3.34
3個載荷	—	5.01

※複合化前は3個載荷は行っていない。



写真 3.1 載荷試験の状況

写真 3.1 に載荷試験の状況を、表 3.1 にコンクリートブロックによる載荷荷重を示す。計測位置は図 2.1 に示したとおりである。

4. 試験結果

試験結果として、支間中央のたわみを図 4.1 に、下フランジ下面ひずみを図 4.2 に、上フランジ下面ひずみを図 4.3 に示す。計測値は2本の主桁の平均値を示しており、複合構造化後の理論値はコンクリート床版を全幅有効、完全合成としている。

図 4.1 より、複合構造化後のたわみは、合成断面の理論値とほぼ一致しており、本試験の範囲内では、コンクリート床版は合成していると考えられる。ただし、荷重が大きくなると非線形となる兆候も見られる。

図 4.2 より、下フランジひずみにおいても複合構造化後に剛性が向上している傾向がみられる。しかし、複合構造化後の測定結果は、荷重 3.5tf までは合成断面の理論値に近いが、それ以上の荷重ではやや剛性が低下している。

図 4.3 より、上フランジひずみにおいても複合構造化後に剛性が向上している傾向がみられるが、その向上比率はたわみや下フランジひずみに比べて小さい。この理由としては、上フランジ付近にはコンクリート床版が無い場合、コンクリート床版の合成効果による上フランジの応力低減率が小さいためであると考えられる。

5. まとめ

本複合構造化では、コンクリート床版を打設することにより桁の剛性を向上することができることがわかった。複合構造化後の剛性は、コンクリート床版を全幅有効で考慮した合成断面とほぼ一致している。ただし、本傾向は、さらに実使用程度（列車荷重程度）の荷重でも同様となるかは、今後の検討課題である。

実使用程度の荷重でも剛性の向上を保つことができれば、鋼桁に生じる応力振幅を小さくすることができるため、疲労損傷の抑制、すなわち、構造物の長寿命化が可能であるといえる。

参考文献

1) 佐伯，谷口，小出：既設鋼鉄道橋へのゴムラテックスモルタルおよび速硬軽量コンクリートの施工性の検証，第 65 回年次学術講演会，2010。（同時発表予定）
2) 谷口，小出，大垣，佐伯，大久保：既設鋼橋の複合構造化の提案と騒音低減効果に関する実験，第 65 回年次学術講演会，2010。（同時発表予定）

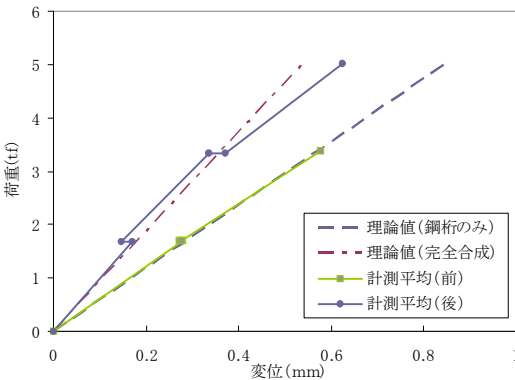


図 4.1 支間中央たわみ

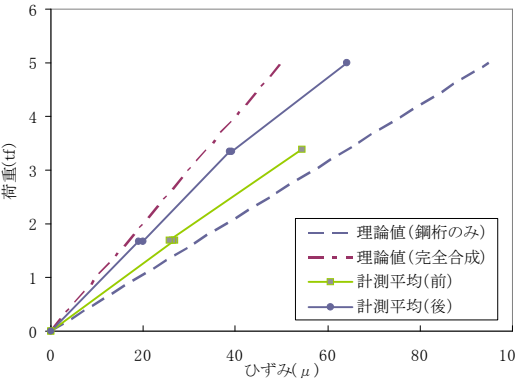


図 4.2 支間中央下フランジ下面ひずみ

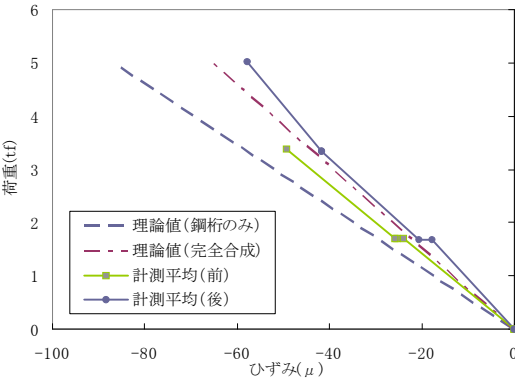


図 4.3 支間中央上フランジ下面ひずみ