

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2 -

鉄道総研 正会員 ○ 齊藤 雅充
 鉄道総研 正会員 杉本 一郎
 安部日鋼工業 正会員 横川 勝則
 安部日鋼工業 三宅 淳一郎

1. はじめに

腐食した既設鋼鉄道橋の耐荷力向上および騒音の低減などを目的として、図1のような、コンクリート床版による鋼桁の合成構造化について検討してきた¹⁾。本報では、コンクリート床版と既設鋼桁の接合方法に関する検討について報告する。

2. コンクリート床版と鋼桁の接合方法

本研究では、短時間施工が可能な、プレキャストコンクリート製床版による合成構造化について検討している。既設鋼桁上面の凹凸などによる不陸の調整にモルタル等を用いて床版を設置する方法を検討し、接合面が十分なせん断抵抗を持つことをすでに確認した²⁾。しかし、列車通過時にモルタル層を引き剥がす方向にはたらく力(上揚力)に対する抵抗は小さいと考えられるため、図2のような固定治具を用いて荷重に抵抗するという手法を考案した。

水平方向固定治具は、列車横荷重による水平力を鋼桁に伝え、鉛直方向固定治具は、列車荷重による鋼桁外側の上揚力に抵抗する。これらの治具は、あらかじめ床版に取り付けたまま施工し、最後にボルトを本締めするという方法をとることができ、非常に施工性が良い。また、水平方向固定治具には、施工時の誤差を吸収し、かつ荷重がかかるとさらに締まる機構を用いることで、より確実に抵抗力を保つことができる。

3. 床版・鋼桁結合部の静的載荷試験

考案した接合方法について、固定治具の強度を確認するために、床版・鋼桁結合部の静的載荷試験を行った。図3に試験体と試験状況を示す。試験体は床版・鋼桁接合部の実物大であり、列車荷重1軸分が載荷される範囲を考慮して1m幅とした。固定治具による接合の強度を確かめるために、床版と鋼桁(H鋼)の間には、モルタルなどの材料は使用せず、鋼板とゴム板を敷くことによって接触面に余分な抵抗力がかからないようにした。

水平載荷試験では、列車横荷重と遠心荷重を考慮した横荷重90kNまで繰返し載荷した。試験結果を図4に示す。(a)床版とH鋼の相対変位と荷重の関係から、1度目の載荷時に大きく変位していることがわかる

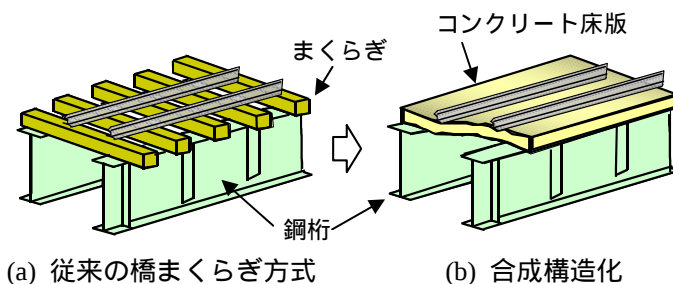


図1 既設鋼橋の合成構造化

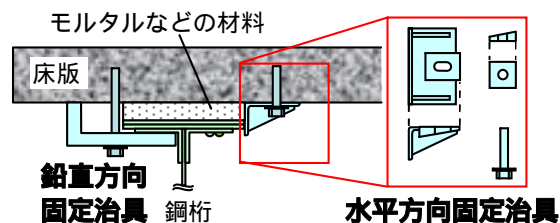
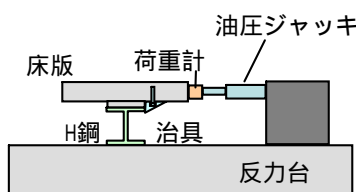
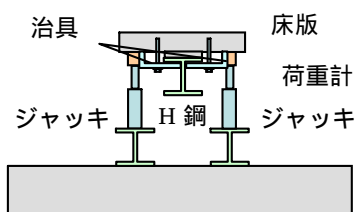


図2 床版と鋼桁の接合方法の例



(a) 水平載荷試験



(b) 鉛直載荷試験



図3 静的載荷試験体と試験状況

キーワード：鋼鉄道橋，既設橋の合成構造化，維持管理，床版・鋼桁接合部，静的載荷試験

連絡先 〒185-8540 東京都国分寺市光町 2-8-38 (財)鉄道総合技術研究所 構造物技術研究部 TEL.042-573-7280

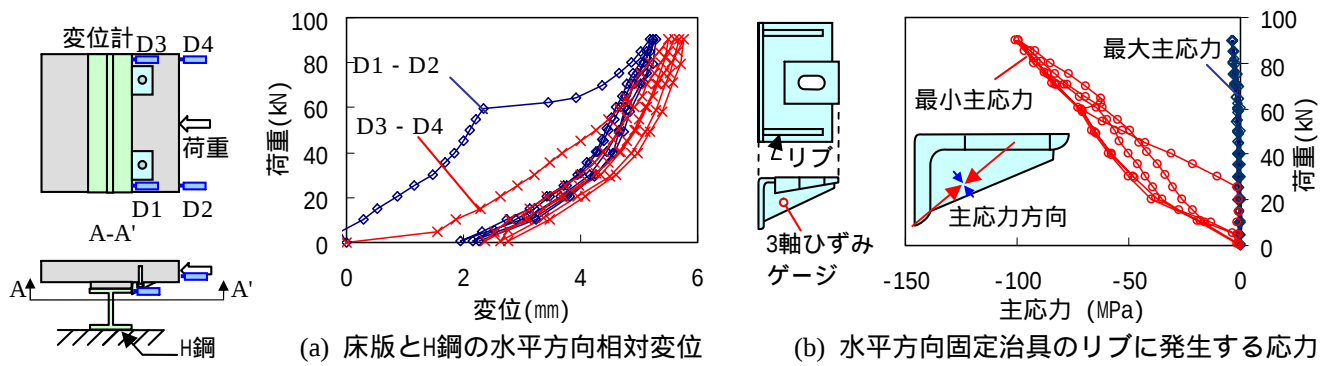


図4 水平載荷試験結果

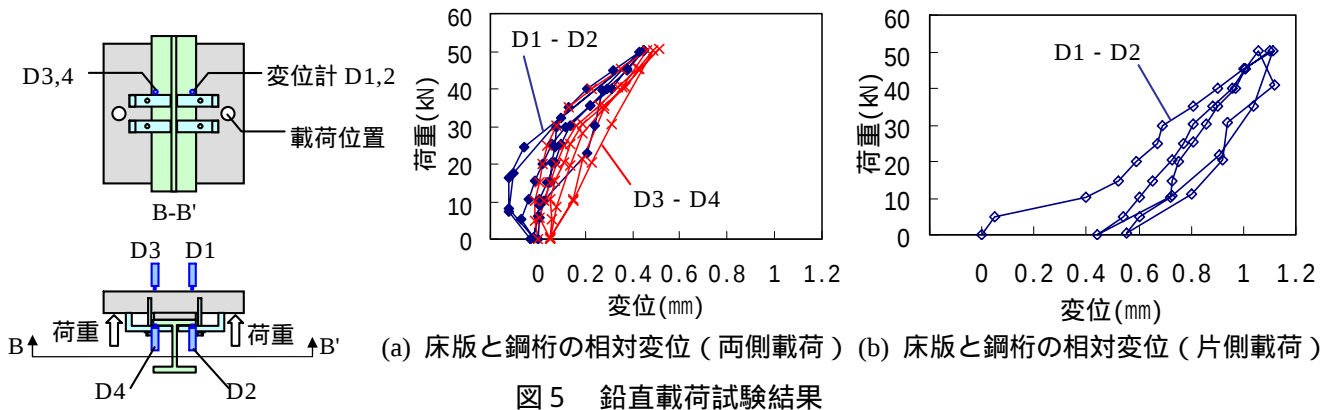


図5 鉛直載荷試験結果

が、これは試験体の「なじみ」によるものであると考えられる。2度目以降の載荷時には弾性挙動をしていることから、接合部は十分な強度を持っていることがわかる。(b)固定治具のリブに発生する主応力と荷重の関係では、初期のなじみのある部分以外は直線的な動きをしていることから、治具は弾性範囲内で挙動していることが分かる。また、リブにおける応力がほぼ圧縮域にあり、主応力方向も想定される方向であることから、せん断抵抗以外の余分な力が治具にはたらいっていないことがわかる。

鉛直載荷試験では、列車荷重と衝撃荷重を考慮した荷重による床版端部での上揚力による荷重を模擬して下から上方向に50kNまで繰返し載荷した。鋼桁の両側に治具を設置して両側から載荷した「両側載荷」と、鋼桁の片側のみに治具を設置して片側から載荷した「片側載荷」を行った。試験結果を図5に示す。片側載荷では0.5mm程度の「なじみ」が見られたが、いずれにおいても50kN載荷時に0.5mm程度の相対変位となった。荷重・変位関係が曲線的であるのは、2点の載荷点の荷重の違いによって生じたものであり、最大荷重時の変位量が変化しないことから、試験体自体は弾性挙動していると考えられる。

以上の結果から、水平方向固定治具、鉛直方向固定治具のいずれにおいても、想定される列車荷重の範囲内で十分な強度を有していることがわかった。「なじみ」への対策としては、治具の座金にテーパのあるものを用い、締め付け時に治具の座金を打ち込むなどの方法が考えられる。

5. まとめ

既設鋼橋の合成構造化に対する検討として、コンクリート床版と鋼桁接合部に用いる接合方法を考案し、静的載荷試験によって接合部が列車荷重に対して十分な強度を持つことを示した。今回考案した接合方法と、ゴムラテックスモルタルを用いた床版と鋼桁の接合²⁾を組み合わせることによって、簡易な施工でより強固な接合部をつくることができる。

参考文献

- 1) 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-607，2005
- 2) 杉本，他：既設鋼橋の合成構造化における接合方法の検討 - その1 - ，第63回年次学術講演会投稿中