

## 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2—

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

## 1. はじめに

鋼鉄道橋の老朽化が進む中、今後も鋼鉄道橋を供用し続けるために、リニューアル技術の開発が重要となっている。筆者らは、リニューアル技術の一つとして、鋼桁の上にコンクリート床版を設置し、一体化（合成構造化と呼ぶ）を図る手法に関して検討を進めてきている<sup>1)</sup>。ここでは、夜間の補強作業を想定して製作した実物大の桁試験体<sup>2)</sup>を用いて載荷実験を行ったので、その結果を鋼桁単体の場合と比較して報告する。

## 2. 実験概要

本検討では、上路プレートガーダー橋を想定し、主桁 1 本分の試験体を製作して、静的載荷実験を実施した。試験体の寸法を図-1 に示す。試験体の長さは 8000mm とし、既設鋼橋の鋼桁上フランジ面のリベット頭を模擬して、トルシアボルトを設置した。コンクリート床版は、長さ 1590mm、幅 1000mm、高さ 150mm の形状を有するものを 5 枚、鋼桁の上に設置した。鋼桁と床版の一体化にはずれ止めボルトを用い、鋼桁と床版間にモルタルを充てんすることで一体化を図った。隣り合う床版と床版の間は施工性を考慮して 10mm の目地を設け、この部分には後からモルタルを充てんした。

使用材料の材料試験結果を表-1 に示す。

載荷実験は、支間長 7600mm、せん断スパン長を 2750mm として、単調載荷を基本とした。載荷実験時には、部材の剛性を確認するため鉛直変位を計測したほか、鋼とコンクリートの一体性確認のために、鋼とコンクリート間の相対ずれや鋼桁と床版のひずみを計測した。計測のイニシャルは載荷直前とした。

ここでは、鋼桁単体と合成構造化後の載荷実験結果を報告し、これら 2 ケースの実験結果を比較することによって本手法の有用性を示す。本検討では、合成構造化後の耐荷力、断面剛性が鋼桁単体を上回り、設計荷重範囲内では床版と鋼桁が完全合成と同等の挙動を示すことを要性能とした。

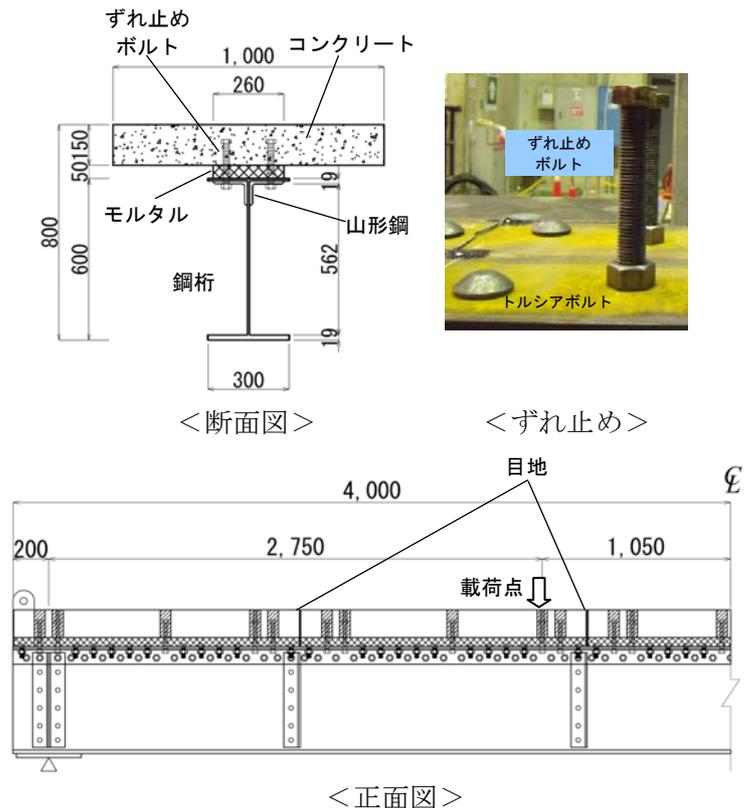


図-1 試験体形状図

表-1 材料試験結果

鋼桁	降伏強度 N/mm <sup>2</sup>	引張強度 N/mm <sup>2</sup>
上フランジ t=9	332	463
上フランジ 山形鋼 125×90×10×10	335	464
ウェブ t=9	292	434
下フランジ t=19	304	433
	圧縮強度 N/mm <sup>2</sup>	弾性係数 N/mm <sup>2</sup>
コンクリート床版	70.2	32,400
接合面充てんモルタル	48.7	18,500

キーワード 合成構造化, 鋼鉄道橋, リニューアル, 合成効果

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 042-489-7426

### 3. 実験結果

図-2 に鋼桁単体および合成構造化後の荷重と載荷点変位の関係を示す。図には鋼桁単体および完全合成桁と仮定した場合のファイバーモデルによる計算結果を実験結果とともに示した。鋼桁単体の載荷実験は、図のように計算値に一致する結果を得た。合成構造化後は、500kN 程度までは完全合成の計算値と一致し、その後は剛性が徐々に低下し、1060kN で支間中央断面引張縁の鋼材が降伏強度に達した後は徐々に荷重が増加したが、要求性能をみたま結果を得られたと判断し変位が 80mm に達した時点で載荷を終了した。実験時の最大荷重は 1395kN であった。これらの結果から、合成構造化によって、耐荷力、断面剛性とも鋼桁を上回り、完全合成桁に近い挙動を示すことが明らかとなった。

図-3 に桁端部における接合面の相対ずれと荷重の関係を示す。この図から、500kN 程度からずれが生じ始めることが確認でき、それまでは鋼桁と床版が一体化していたことが確認できる。これより、図-2 で計算値よりも剛性が低下したのは、接合面のずれに起因するものと考えられる。

図-4 に鋼桁単体と合成構造化後における支間中央断面の軸方向ひずみ分布を示す。図は、250kN 時における分布を示している。合成構造化後のひずみは引張縁から圧縮縁まで直線状に分布し、設計荷重範囲内において、完全合成桁に近い状態であることが確認できる。さらに、引張縁のひずみは、鋼桁単体の場合は  $465 \times 10^{-6}$  であったが、合成構造化後は  $315 \times 10^{-6}$  となった。このことから、床版設置に伴う死荷重増加によって生じる応力を考慮しても、合成構造化によって鋼桁に生じる応力を低減できることとなり、本手法の有用性を示す結果となった。

### 4. まとめ

既設の鋼桁にコンクリート床版を設置して合成構造化した試験体を製作し載荷実験を実施した。実験の結果、試験体の耐荷力は鋼桁単体の場合と比較して、設計荷重範囲内では完全合成桁に近い状態まで向上することが明らかとなった。試験体断面のひずみ分布も完全合成桁に近い状態であることを示す結果となった。引き続き、施工法を考慮した構造に関する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) 杉本, 斉藤, 小林, 金子, 大垣, 大久保: 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, 2008.9
- 2) 杉本, 谷利, 平, 浅沼: 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—, 第 66 回年次学術講演会, 2011.9 (投稿中)

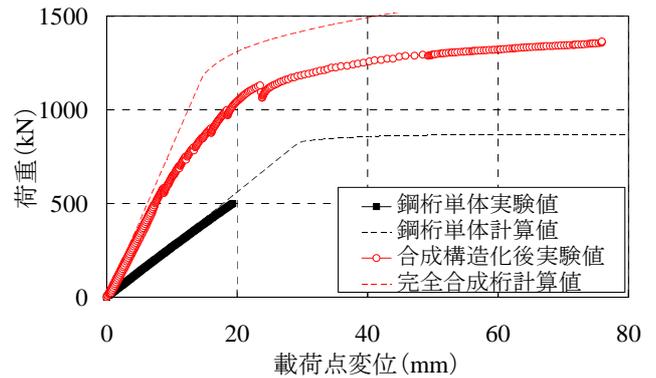


図-2 荷重—載荷点変位

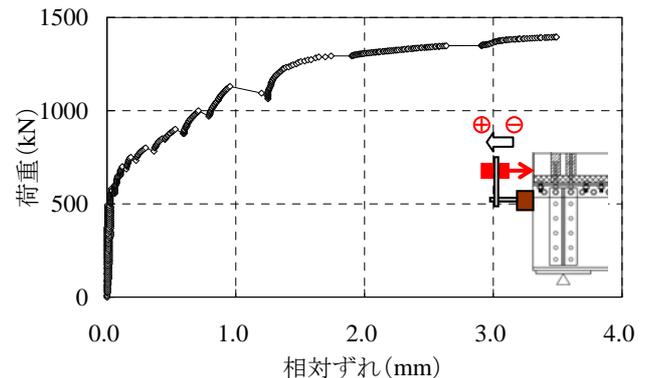


図-3 荷重—相対ずれ (桁端部)

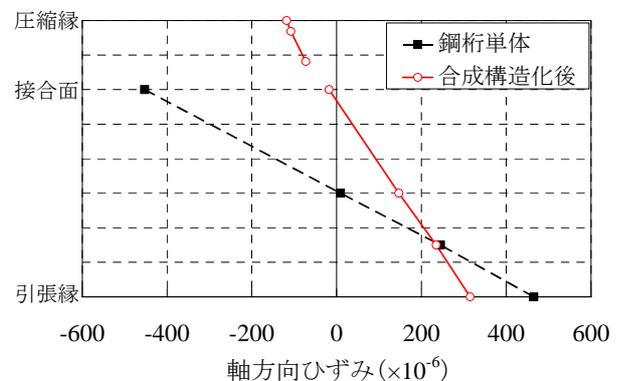


図-4 軸方向ひずみ分布 (250kN 時)