

エンドプレート継手を用いた仮栈橋の現場計測

株式会社駒井ハルテック 正会員 ○岑山 友紀
ヒロセ株式会社 杉田 圭哉
ヒロセ株式会社 高山 善太

大阪市立大学大学院 学生員 杉本 悠真
大阪市立大学大学院 正会員 山口 隆司
株式会社駒井ハルテック 正会員 江頭 慶三

1. はじめに

近年，社会基盤構造物の整備では社会的影響をより小さくすることが求められている．多くの建設現場で用いられている仮栈橋も例外ではなく，工事全体の施工期間短縮に向けて，その施工時間を短縮する技術の開発が急がれている．このような背景の中，著者らは，仮栈橋の連結構造に引張ボルト継手の手法を応用したエンドプレート継手を適用し，連結に必要なボルト本数を削減することを検討しており，模型実験により，仮栈橋の連結構造にエンドプレート継手が適用可能であることを確認している^{1) 2)}．本論文では，エンドプレート継手を有する仮栈橋を実工事に適用し，その挙動を確認するため現地計測を行った計測結果を示す．

2. 現場計測

図-1 に対象とした仮栈橋の側面図を示す．当該橋梁は，河川を跨ぐ仮栈橋であり，上部工の形式は4主桁桁橋である．KA1-KP1は支間中央に継手を有していない標準的な仮栈橋とし，KP1-KP2は支間中央にエンドプレート継手部を設けた．なお，KP1-KP2の一般部はKA1-KP1と同様の主桁断面とした．KP1-KP2の支間中央に設けた継手部の概要を，図-2に示す．KP1-KP2の計測項目は，支間中央の鉛直変位，エンドプレート継手部のボルト軸力，エンドプレート間の離間量，支間中央付近のウェブのひずみを計測した．比較のため，KA1-KP1では支間中央の鉛直変位とウェブのひずみを計測した．ボルト軸力は，図-2に示す赤枠部の下2段のボルトを計測対象とした．

载荷には，70t クローラクレーンを使用した．载荷位置は，図-3に示すように正曲げモーメントの最大位置とした．図-4に载荷時の写真を示す．

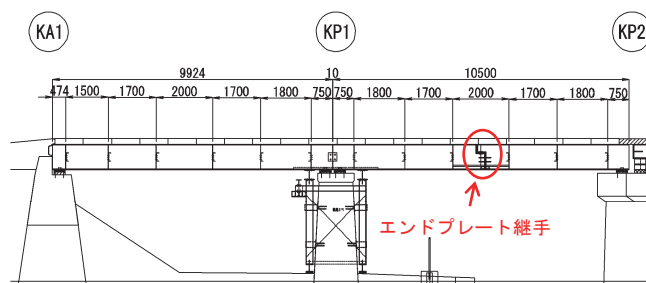


図-1 現場計測対象橋梁側面図(単位: mm)

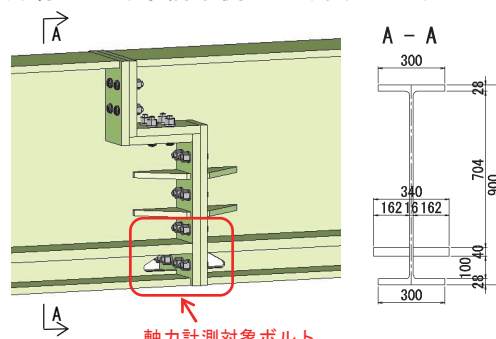


図-2 KP1-KP2 継手部の概要(単位: mm)

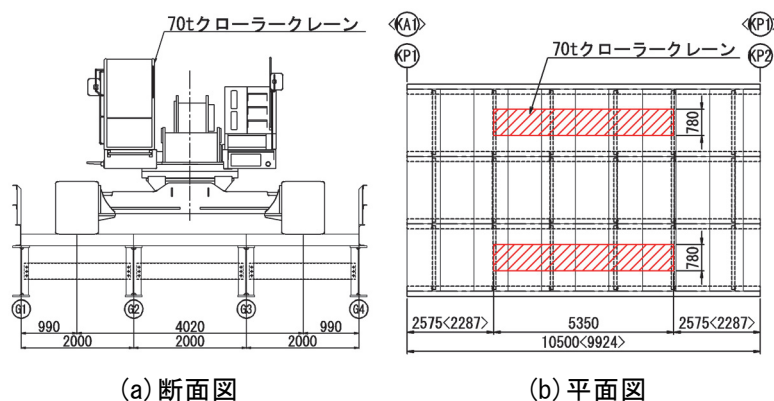


図-3 载荷位置(単位: mm)



図-4 载荷状況

キーワード: 高力ボルト, 引張接合, 仮栈橋, 現場計測, エンドプレート継手

〒550-0012 大阪府大阪市西区立売堀 4-2-21 TEL: 06-4391-0813, FAX: 06-4391-0821

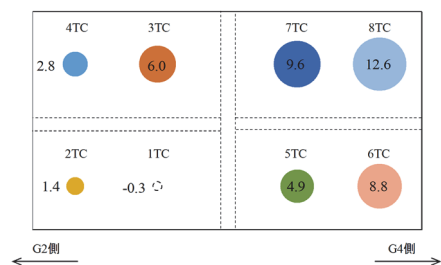


図-5 ボルト軸力増分 (G3 桁)

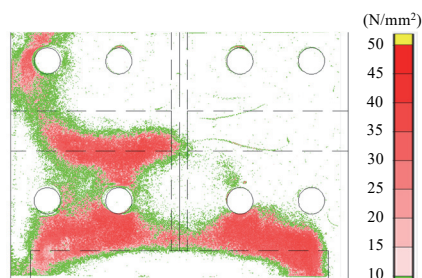


図-6 継手面の接触圧力分布 (G3 桁)

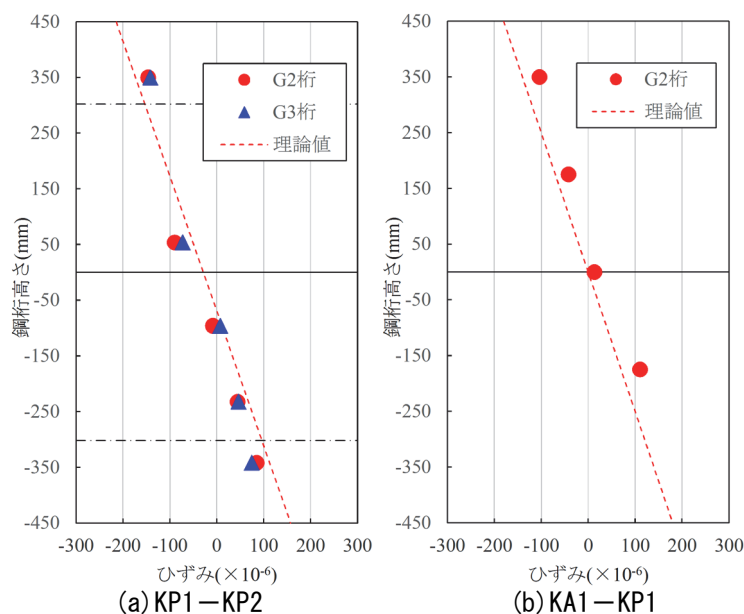


図-7 ウェブのひずみ分布

3. 現場計測結果

(1) 鉛直変位

70t クローラークレーン載荷時の支間中央の鉛直変位は、KP1-KP2 で 5.0mm、KA1-KP1 で 3.1mm であった。鉛直変位は、載荷前後の鉛直変位を計測し、その差分として算出した。平面保持を仮定し、梁理論で求めたたわみの理論値は、KP1-KP2 で 5.2mm、KA1-KP1 で 3.5mm であり、ほぼ想定通りのたわみが生じていた。なお、KP1-KP2 のたわみの理論値は、ウェブ、上フランジ、水平リブを有効断面として算出した。

(2) ボルト軸力

図-5 にボルト軸力増分を示す。図-6 に継手面の接触圧力分布を示す。軸力増分は、載荷前後のボルト軸力を計測し、その差分として算出した。ウェブとフランジ交差部に近いボルト(1TC, 5TC)が、外側のボルト(2TC, 6TC)に比べて軸力増分が小さい傾向を示した。接触圧力が生じている範囲ではボルト軸力増分が小さく、ボルト軸力増分の差は接触圧力分布のばらつきによる影響であると考えられる。さらに、エンドプレートと下フランジ交差部のウェブに設けたスカーラップ(図-2)により 1TC, 5TC のボルト軸力増分が低減されたと考えられる。

(3) 継手部離間量

継手部離間量は最大で 0.08mm であり、エンドプレート間にはほとんど離間量が生じていなかった。

(4) ウェブのひずみ分布

図-7 にウェブのひずみ分布を示す。図-7 に示した赤色破線は、平面保持を仮定して求めた理論値を示している。計測値は理論値とほぼ同様の値を示していた。なお、KP1-KP2 の理論値は、鉛直変位算出時と同様の有効断面として算出した。

4. おわりに

エンドプレート継手を有する仮設橋を実工事に適用し、現地計測を行った。その結果、エンドプレート間の離間は 0.08mm と小さく、鉛直変位、ウェブのひずみ分布ともに、計測値は理論値とほぼ同様の値を示していた。今後は、エンドプレート継手を有した仮設橋の実用化に向け、継手面の接触圧分布のばらつきを小さくする製作方法を検討するとともに構造標準化を行い、他工事への適用拡大を図っていきたい。

本研究を進める上で、阪急淡路 飛島・前田・浅沼 JV に計測現場を提供いただきました。ここに、謝意を申し上げます。

参考文献: 1) 杉本悠真, 岑山友紀, 江頭慶三, 山口隆司: 施工性に着目した緊急仮設橋の FEM 解析による主桁連結部の引張接合構造の構造合理化に関する研究, 構造工学論文集, Vol.63A, pp.739-748, 2017.2., 2) 岑山友紀, 杉本悠真, 東博年, 江頭慶三, 杉田圭哉, 山口隆司: 仮設橋部材を活用した緊急仮設橋の主桁連結構造に関する実験的研究, 構造工学論文集, Vol.64A, pp.594-604, 2018.2.