

縦トラスを有する箱桁橋の鋼床板の実橋載荷応力測定

大阪市立大学大学院 学生員○高井 俊和
 大阪市立大学大学院 正会員 山口 隆司
 大阪市 大野 良昭

大阪市立大学大学院 学生員 儀賀 大己
 大阪市立大学大学院 正会員 松村 政秀

1. 背景, 目的

本研究で対象とする3径間連続鋼床版箱桁橋は、図1(a)に示すように主桁間隔が広く、鋼床板のUリブが上弦材を兼ねたトラス形式の縦桁（以下、縦トラス）が特徴である¹⁾。図1(b)のように本橋のUリブと縦トラス斜材を結合するガセットの接合部で疲労き裂が確認され¹⁾、補修が計画された。

本橋を対象に補修の前後で鋼床版の実橋載荷実験を行い、床板各部の発生応力を測定することで補修効果を確認することとした。本稿では、補修前の測定結果を報告する。

2. 実橋載荷実験の方法

載荷実験では、車両通行時に床板に生じる応力を把握することを目的に、ダンプトラックを用いて橋梁の載荷を行い、床板に発生するひずみを計測した。

計測の着目断面は、図2のように、中央径間の支間中央、および側径間の橋台寄りとしている。

計測は交通量の少ない夜間に交通規制(表1)を実施し、総重量を196 kNに調整したダンプトラック1台を図3(a)のように車線ごとに目標位置に停車させてひずみを測定した。他の車線の影響が少ないタイミングで計測しており、静的載荷に近い状態と考えられる。ダンプトラックの橋軸直角方向の位置は、各車線とも図3(b)のように車線右側の白線から100, 350, 600 mmの3箇所としている。橋軸方向は、図3(c)のように前側の後輪を着目断面に合わせている。

ひずみゲージは床板下面に設置した。その位置とゲージ番号を図4(a)～(c)に示す。ひずみゲージは2軸ゲージを用い、橋軸(x)方向と、橋軸直角(y)方向のひずみを測定した。なお、縦トラス斜材のみ1軸ゲージを用い軸方向ひずみのみ計測した。ひずみゲージの設置状況を図4(d)に示す。ゲージが溶接部近傍の場合は、図4(e)のように溶接止端部から5 mmの位置に貼り付けている。

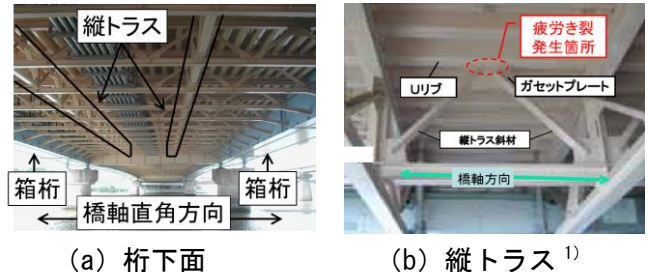


図1 対象橋梁の桁構造

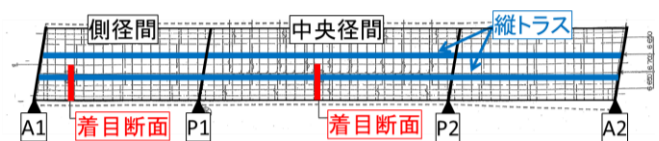
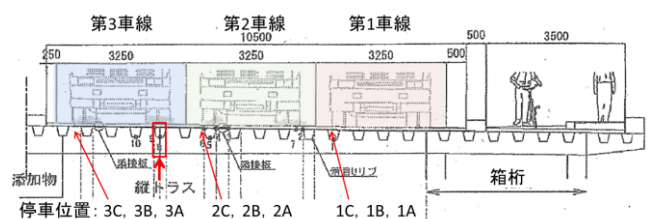


図2 着目位置(平面図)

表1 計測時の車線状況

車線	下り車線			上り車線(測定側)		
	歩道	1	2	3	2	1
第1車線計測時	—	—	—	—	●	—
第2車線計測時	—	—	—	●	—	—
第3車線計測時	—	—	—	—	●	—

—: 交通規制せず ●: 交通規制実施



(a) 車両載荷位置



(b) 停車状況(位置3A)



(c) 載荷重量

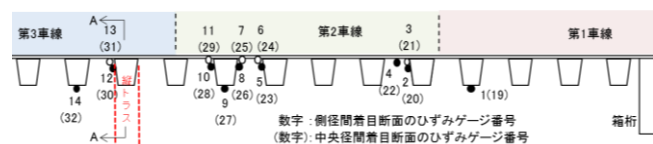
図3 載荷状況

4. 測定結果

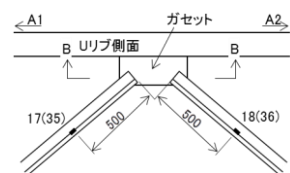
Uリブ溶接ビード止端部付近の床板下面、および縦トラスガセット部に発生する応力を載荷位置別にまとめたものを図5と図6にそれぞれ示す。なお、発生応力は、2回計測した平均値で、ひずみ値にヤング

キーワード 実橋載荷実験, 鋼床板, 箱桁橋, 応力測定, 疲労き裂

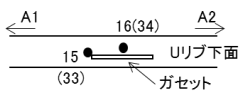
連絡先 〒558-8585 大阪市住吉区杉本3-3-138 大阪市立大学大学院 工学研究科 橋梁工学分野 Tel 06-6605-2765



(a) 着目断面



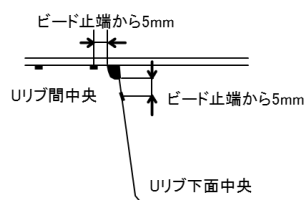
(b) A-A 断面



(c) B-B 断面



(d) 設置状況



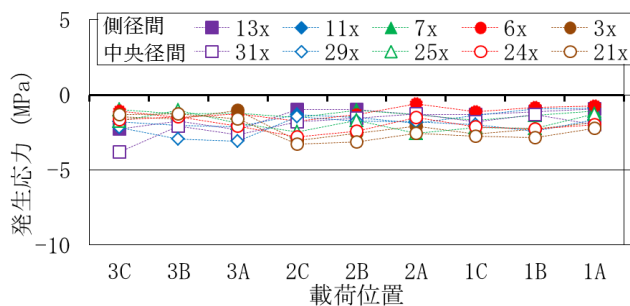
(e) 詳細位置

図4 ひずみゲージ位置

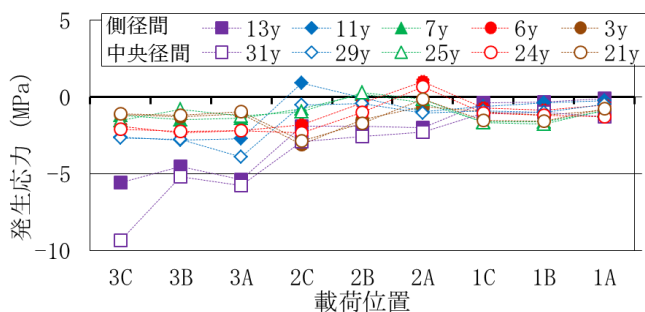
係数 ($2.0 \times 10^5 \text{ N/mm}^2$ と仮定) を掛けて求めている。凡例はゲージ番号を示している。

図5で、ゲージ13y, 31yは縦トラスを構成するUリブ近傍であり、ゲージ直上の载荷位置3A, 3B, 3Cで橋軸直角方向の発生応力が大きくなっている。それ以外の位置では、橋軸、橋軸直角方向とも発生応力の大きさは同程度であり、大きくない。また、橋軸方向は载荷位置の違いによる変動が小さく、橋軸直角方向はゲージ6y, 11yのように直上の車線に载荷した場合、Uリブとタイヤの位置関係により正負反転するなど载荷位置による変動が若干大きい。着目断面(側径間, 中央径間)の違いによる差はほとんど見られなかった。なお、計測した応力レベルは最大でも10 MPa程度であった。

図6より、ガセットに発生する応力は最大でも10 MPa程度であり、おおむね側径間の方が大きい。しかし、ガセット中央の橋軸直角応力(16y, 34y)は中央径間の方が大きくなっている。载荷位置の影響では、ガセット中央(▲, △印)は、両方向とも縦トラスの直上である第3車線に载荷した場合に発生応力が最も大きい、ガセット溶接止端部(●, ○印)は隣の第2車線の方が、発生応力が高くなっている。いずれの測定位置とも、縦トラスから最も遠い第1車線に载荷した時の発生応力は小さい。

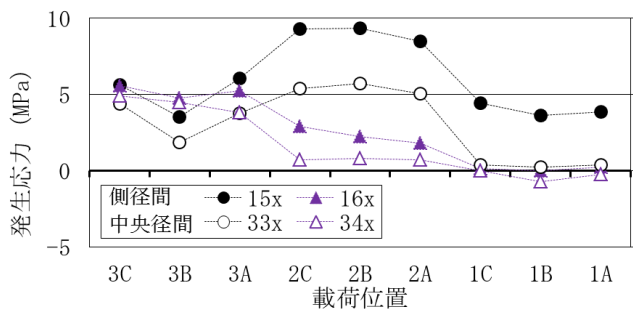


(a) 橋軸方向応力

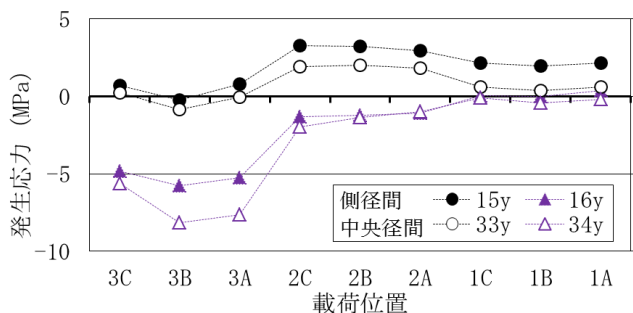


(b) 橋軸直角方向応力

図5 床板下面(溶接止端近傍)計測結果



(a) 橋軸方向応力



(b) 橋軸直角方向応力

図6 縦トラスガセット部計測結果

5. 今後の予定

本橋の補修完了後、今回と同様に床板の応力測定を行い、補修効果の確認を行う予定である。

参考文献

- 1) 上田 裕紀, 山口 隆司, 松村 政秀: 縦トラスを有する鋼床版箱桁橋のガセット継手部の疲労き裂発生メカニズムに関する2, 3の考察, 平成24年度関西支部年次学術講演会講演概要集, I-31, 2012.6