

既設鋼鉄桁橋の桁端部ソールプレート近傍のひずみ挙動

岩手大学工学部 学生会員 田中 正徳
 東邦技術株式会社 正会員 山村 浩一
 岩手大学工学部 正会員 岩崎 正二 出戸 秀明
 岩手大学工学部 ○佐々木 一馬

1. はじめに

近年、高度経済成長期に建設された橋梁が維持管理年限を迎えつつある。欠陥や変状が橋梁にとって致命的になる前に適切な措置を行えば、大幅な延命化が可能となる。既設鋼鉄桁橋の桁端部では、損傷が生じやすいため維持管理において注目すべき部位の一つとなっている。代表的な損傷として、ソールプレート接合部の疲労亀裂があり、その主たる原因は、支承機能の低下に伴って発生する局部応力であることが報告されている。このようなことから桁端部ソールプレート近傍の状態を把握することは、鋼鉄桁橋の維持管理を行う上で有力な情報になる。本研究では、岩手県内の2連単純合成既設鋼鉄桁橋でトラック車両を用いた静的載荷試験・動的載荷試験（走行試験）を実施し、損傷がみられやすい支承近傍（ソールプレート近傍）の複雑な応力状態を明らかにする。

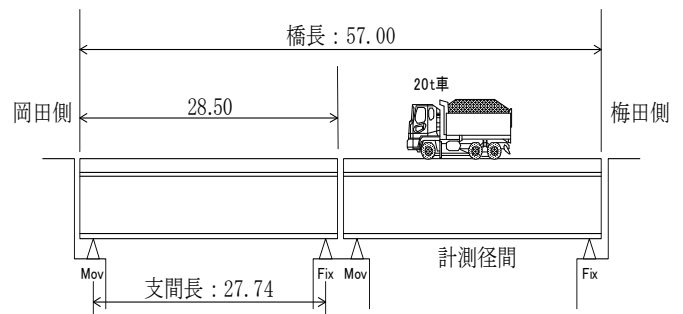


図-1 下梅田橋側面図（単位:m）

2. 対象橋梁及び載荷試験の概要

静的載荷試験・動的載荷試験を実施した下梅田橋は、岩手県紫波町（岡田梅田線）にある昭和57年3月竣工の3本主桁の2連単純活荷重合成鋼鉄桁橋で、図-1に示すように支間長2@27.74m、橋長57.00m、幅員5.00m、桁高1.50mの二等橋（TL-14）である。

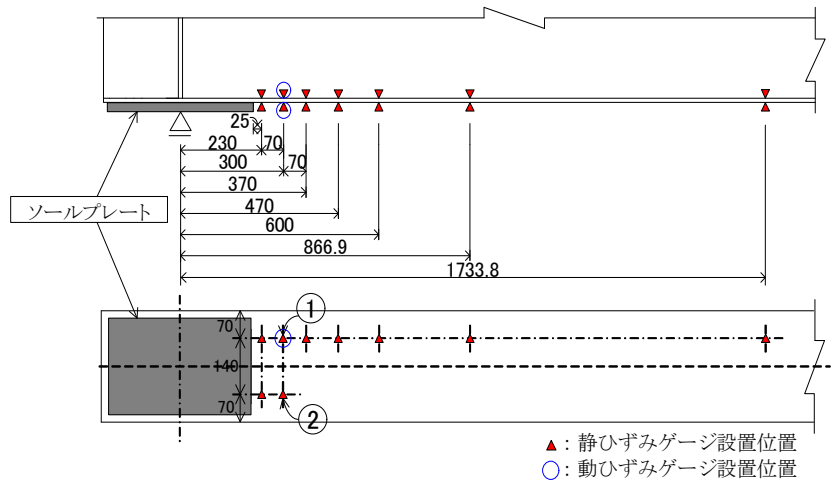


図-2 静ひずみゲージ設置位置（単位:mm）

静的載荷試験では、図-2に示すように計測径間の岡田側可動支点近傍の耳桁・中桁の下フランジ上側と下側にひずみゲージを設置し、20tf車両を耳桁及び中桁上の支間中央あるいはソールプレート直上に載荷させ、橋軸方向静ひずみを測定した。動的載荷試験では、岡田側可動支点から300mmの場所の下フランジ上側と下側に動ひずみゲージを設置し、20tf車両を耳桁及び中桁上に時速約10kmで走行させ、橋軸方向動ひずみを測定した。

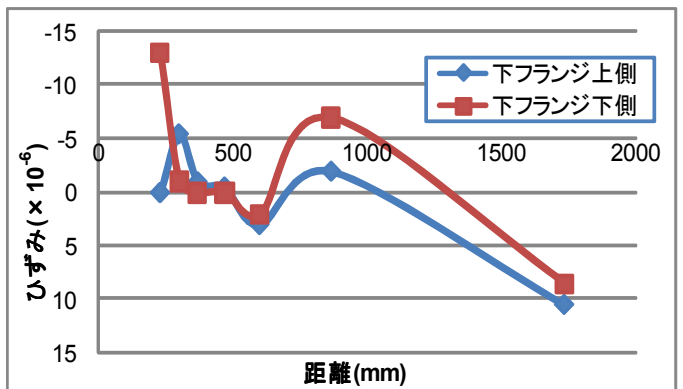


図-3 20tf車両ソールプレート直上載荷時の中桁静ひずみ挙動

3. ソールプレート近傍のひずみ

図-3は20tf車両を計測径間の岡田側ソールプレート

ート直上（可動支点から 200mm）の中桁に載荷した場合の中桁下フランジ上下面の静ひずみ挙動を、図-4 は計測径間の支間中央中桁に載荷した場合の中桁の静ひずみ挙動を示したものである。図-3、4 から下フランジ上下面ともソールプレート近傍では圧縮ひずみが生じている。損傷が見られ易い支承ソールプレート接合部に一番近い、支点から 230mm の点に着目すると、上下面で大きな差が生じており、局部曲げが発生しているようである。また、ソールプレート直上載荷よりも支間中央載荷の方がひずみ値が大きく出ており、負荷がかかっていることが分かる。図-5 は 20tf 車両を計測径間の中桁支間中央に載荷した場合の耳桁の下フランジ上下面のひずみ挙動である。図中には 3 次元 FEM 解析値も示してある。実験値はこの場合も、支点から 230mm の点で上下面で大きく差が生じており、中桁と同じ挙動を示す。しかし、FEM 解析値ではこのような差は生じておらず、ソールプレート近傍のひずみ挙動は複雑な応力状態になっていると考えられる。接合部から少し離れた、支点から 866.9mm の点においても、図-4 の中桁では上下面でひずみ差がほとんど生じてないが、図-5 の耳桁では差が生じており、FEM 解析で再現できないひずみ挙動となっている。

4. 静的載荷試験と動的載荷試験の比較

図-6 は、計測径間の可動支点から 300mm の点の、20tf 車両静的移動載荷から求めた下フランジ上下面の静ひずみ影響線を表す。図-7 は、同じ点における 20tf 車両走行試験から求めた動ひずみ影響線を表している。両図より、下フランジ①（図-2 参照）の静的ひずみ影響線だけ上下面で大きく異なる値を示しているが、その他の点では静的影響線と動的影響線はおおむね一致している。また、トラック車両が隣接径間を移動する時、計測径間移動時の最大ひずみの約 40% の静・動ひずみが生じている。この理由としては、可動支承が水平移動・回転機能の低下による支点拘束を起こしたため、生じた支承水平反力が橋脚を介して隣接径間の主桁に作用したためと考えられる。

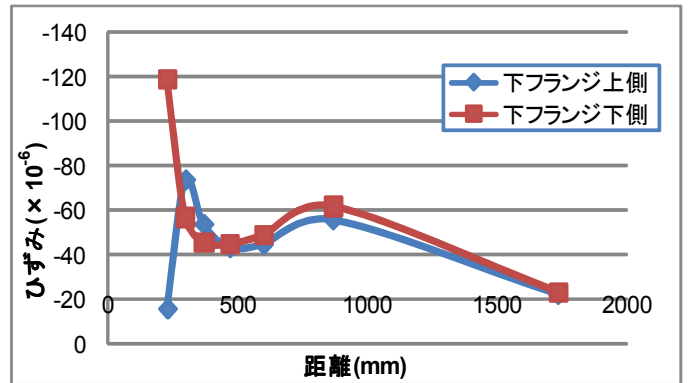


図-4 20tf 車両支間中央載荷時の中桁静ひずみ挙動

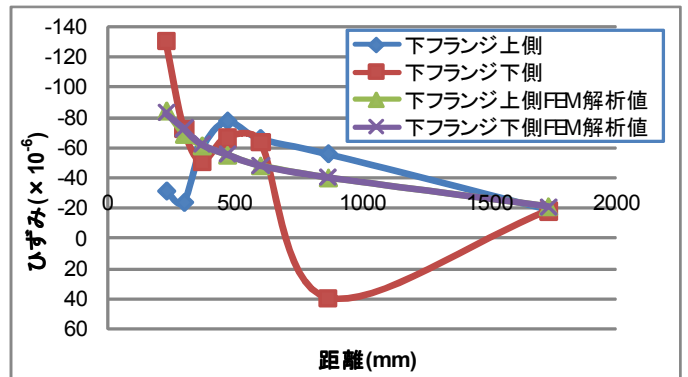


図-5 20tf 車両支間中央載荷時の耳桁静ひずみ挙動

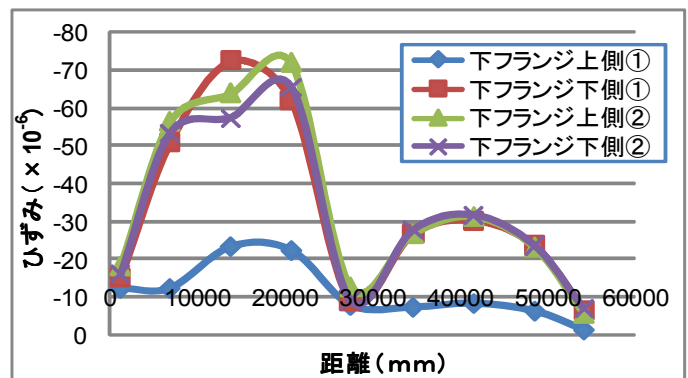


図-6 20tf 車両中桁上移動載荷の可動支点近傍耳桁の静ひずみ影響線

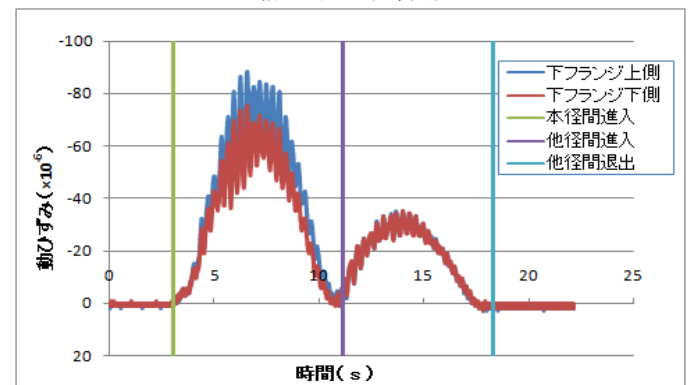


図-7 20tf 車両中桁走行時の可動支点近傍耳桁の動ひずみ影響線

【謝辞】本研究は平成 19 年度科学研究費補助金（基盤研究（c）、代表：岩崎正二）から援助を受けました。ここに記して謝意を表します。