

高精度傾斜計を用いた既設鋼鉄桁橋支承部の健全度評価

K2エンジニアリング株式会社 正会員 ○黒墨 秀行
岩手大学工学部 正会員 岩崎 正二
岩手大学工学部 正会員 出戸 秀明

1. はじめに

経済や社会情勢の変化により社会資本の新規更新は難しくなり、既設橋梁を維持・管理しながらいかに延命化させるかが問題となっている。そのためには、既設橋梁の健全度評価が必要であるが、筆者等は「高精度傾斜計を用いたたわみ角計測を行う」(以下、本計測方法)新たな調査・解析方法を検討し、報告してきた。^{1),2)}今回、岩手県紫波町に架設されている単純合成鋼鉄桁橋の下梅田橋での15tfと20tfトラックを用いた実橋載荷試験時に、本計測方法を実施した。本論文では、その計測結果を基にした支承部の健全度評価結果を報告する。さらに、今回初めて試みた動的載荷試験時のたわみ角計測結果および静的載荷試験時の橋脚上の傾斜変化も報告し、動的載荷試験への本計測方法の適用の可能性と橋脚を含めた載荷時の橋梁の状態を報告する。

2. 試験橋梁の概要とたわみ角計測状況

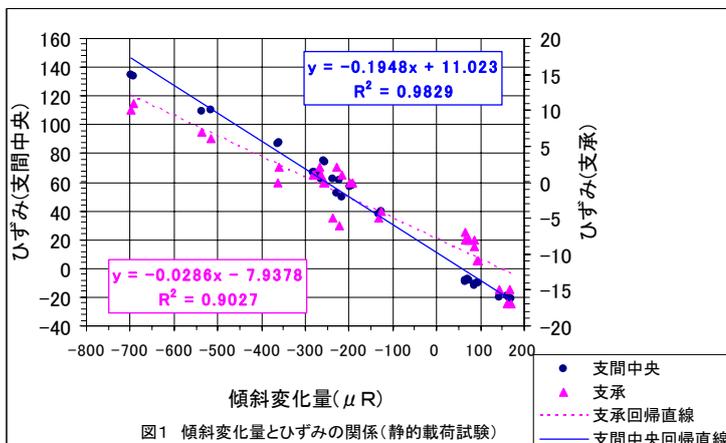
今回の対象橋梁である下梅田橋は、岩手県紫波町にある昭和57年3月竣工の2連単純合成鋼鉄桁橋である。支間長28.50m、橋長57.00m、全幅員6.20m、桁高1.5m、3主桁の二等橋(TL-14)で、支承板支承を保有する橋梁である。



本載荷試験で使用した高精度傾斜計の仕様や実橋載荷試験時の設置方法等は、文献1)に詳細が示されている。今回は、G1桁の可動支承付近のみに、左写真の様に高精度傾斜計を設置して計測した。

3. 計測結果と考察

1) 静的載荷試験時のたわみ角計測による可動支承の回転機能の評価



支承回転機能の評価する方法は、たわみ角とひずみの相関を検討する方法³⁾があり、本計測方法では、この評価方法を更に精度良く利用できることが解っている。¹⁾

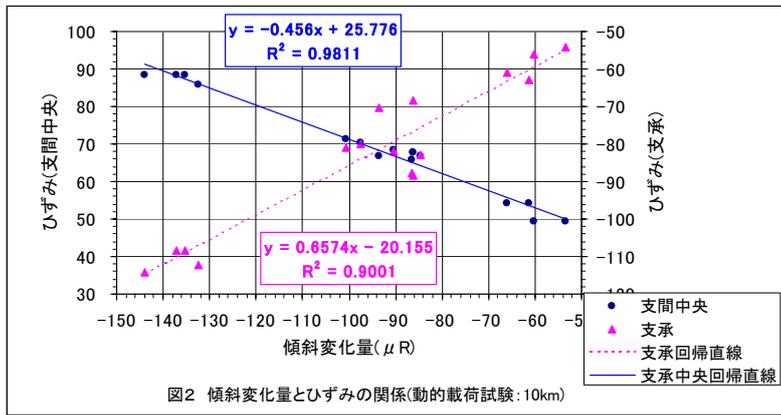
図1に傾斜変化量とひずみの関係図を示す。支間中央、支承ともにひずみと傾斜変化量の関係は、それぞれ「0.9829」、「0.9027」と非常に高い相関係数(R^2)を示している。

従来の研究成果によって、「ひずみと支承回転角の相関係数が概ね0.9以上であれば支承の回転

機能が正常に機能している」¹⁾と考えられることから、下梅田橋の支承回転機能は十分に発揮していると言える。

2) 動的載荷試験時のたわみ角計測による回転機能評価の可能性

動的載荷試験時のたわみ角計測は、評価手法や高精度傾斜計の測定間隔(最低1秒)の問題などから、不適と



されてきた。しかし、今回、新たに動的載荷試験時にもたわみ角計測を行ってみた。静的載荷試験結果と同じ方法で解析を試みた結果の一例(10km 走行動動的載荷試験結果)を図2に示す。支間中央、支承とたわみ角の相関係数は、それぞれ「0.9811」、「0.9001」と静的載荷試験結果と同じ程度であり、回転機能の十分な発揮が伺える。

今回は 20km 走行動動的載荷試験結果も実施しているが、10km と 20km の結果を合わせた相関係数は、非常に低くなる(参考：支間中央 0.3293、支承 0.3733)。これは、10km と 20km 走行時のひずみの値が、速度に合わせた変化をしないためと考えられる。

本計測方法は動的載荷試験に従来は不適とされていたが、同じ走行時であれば、ひずみとたわみ角の相関係数を解析することで、支承の回転機能を評価できる可能性がある。今後、さらに事例を増やして検討していきたい。

3) 載荷時の橋脚上の傾斜変化と橋脚の挙動

今回は、静的載荷試験時に、橋脚上での高精度傾斜計による傾斜計測と変位計による橋脚の水平移動距離を計測した。その結果、静的載荷時は、支承から見て載荷位置方向と逆側に橋脚が傾いている(すなわち、橋脚が広がる様に倒れる；倒れ角を持つ)ことが判明した。また、傾斜変化量と水平変化量を検討した結果、倒れ角の中心は、橋脚上より 6.8~11.4m(平均 9.4m)となり(表 1)、橋脚の地上部には無いことが判明した。すなわち、載荷時には橋脚全体が非常に小さな倒れ角で載荷位置の反対方向に傾いていると考えられる(図 3)。本橋梁は、支承や橋脚を含む全体の挙動で載荷時の健全度を保っていると思われる。

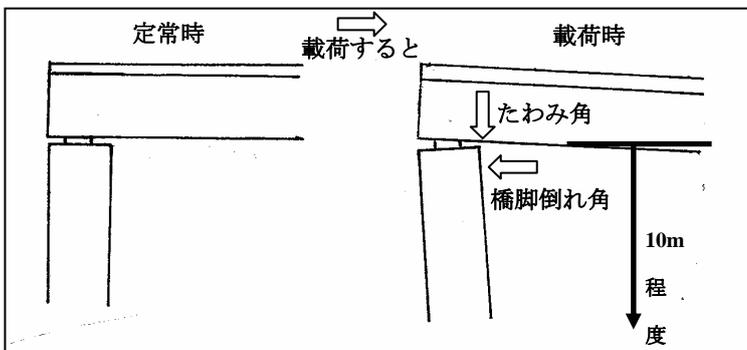


図3 載荷時の橋脚や主桁の挙動状態

表1 橋脚上における計測結果

試験内容	橋脚倒れ角	移動量	倒れ角の中心
中央載荷	47 μ R	0.423mm	9.0m
中央載荷	44 μ R	0.401mm	10.1m
他径間載荷	-40 μ R	-0.456mm	11.4m
他径間載荷	-37 μ R	-0.403mm	10.9m
中央載荷	109 μ R	0.742mm	6.8m

+は図3で、向かって左に倒れた角度と左に移動した距離

4. おわりに

下梅田橋で支承付近で高精度傾斜計によるたわみ角計測を行った結果、支承の回転機能が十分に発揮されている橋梁であることが判明した。加えて、載荷時の橋脚と主桁の状態が明らかになった。さらに今回の計測の結果、高精度傾斜計によるたわみ角計測が動的載荷試験へも適用できる可能性も示唆された。

【謝辞】 本研究は平成 18 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。

【参考文献】

- 1) (社)岩手県土木技術センター：既設鋼鉄桁橋の計測・評価マニュアル(案), pp.98-108,2003
- 2) 黒墨 秀行, 保 憲一, 岩崎 正二, 出戸 秀明：実橋載荷試験時の高精度傾斜計によるたわみ角測定結果に基づく一考察, 平成 13 年土木学会東北支部技術研究発表会講演要旨,2002
- 3) 徳田 浩一, 岩崎 雅紀：支承の括荷重挙動に関する実験的研究, 構造工学論文集,Vol.41A,pp.935-944,1995