

高精度傾斜計を用いた実橋載荷試験時の傾斜計測により推測される支承付近の挙動

K2エンジニアリング(株) 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大きな課題となっている。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・報告し^{1),2)}、昨年度は岩手県紫波町に架設されている単純合成鋼鈹桁橋の下梅田橋で、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³⁾。その結果、下梅田橋では、①支承の回転機能が十分に発揮されている、②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き、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、などを明らかにした。しかしながら、1)ソールプレート周辺の詳細なひずみ計測を実施していない、2)高精度傾斜計が支承直上ではなくソールプレート端付近に設置していたことから、「昨年度の高精度傾斜計による支承付近の傾斜変化量は、本当に支承回転角と評価して良いのか？すなわち、本当に支承は回転しているのか？」という疑問が発生した。そこで、本論文では「高精度傾斜計が捉えた支承付近の傾斜変化は、支承回転角なのか、主桁の局所的な変状によるものかを検討する」ことを目的として、昨年度と同じ下梅田橋で実橋載荷試験時に傾斜計測を行ったのでその結果を報告する。

2. 試験橋梁の概要とたわみ角計測状況



対象橋梁は昨年度と同じ下梅田橋で、岩手県紫波町にある昭和57年3月竣工の2連単純合成鋼鈹桁橋である。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。今年度は、高精度傾斜計のセンサー部(左写真中の赤テープ位置)がG1桁可動支承より10cmの位置となる場合(左写真)と昨年度と同様にソールプレート端(右写真中の青矢印部)付近でセンサー部(右写真中の赤テープ位置)が支承から30cm程度離れた箇所となる場合(右写真)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) 静的載荷試験時の支承から10cmでのたわみ角計測結果

図1に示すように、支承から10cmにセンサーを設置した場合でも傾斜変化データを取得された。したがって、静的載荷試験時において、「支承回転角は発生している」と言える。

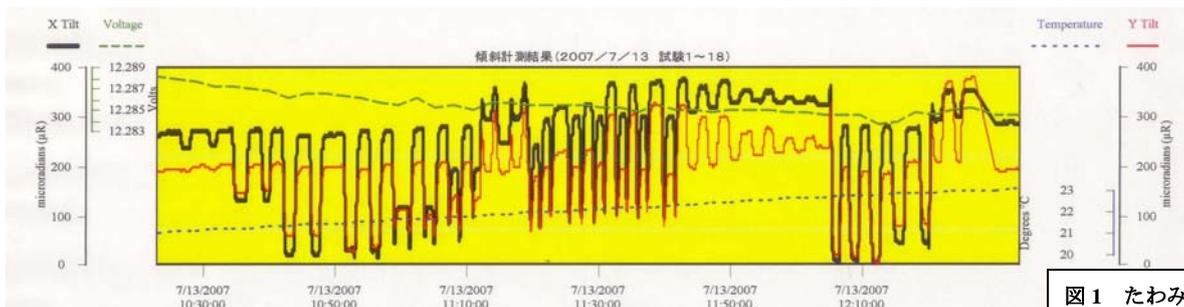


図1 たわみ角計測結果

2) センサー位置が支承から 10cm とソールプレート付近での計測結果の比較

センサー位置が、支承から 10cm(①)とソールプレート付近(②)の傾斜変化量を比較した(表 1)。なお、表には今年度を実施した同じ試験内容での比較の他、今年度(支承から 10cm で計測；①)と昨年度(ソールプレート付近で計測；②)で同じ载荷状況の試験での比較(黄着色部)も記した。

表 1 より、概ねソールプレート付近(②)と比して支承から 10cm(①)の計測結果は、72%程度(60~77%の範囲)となった。この違いから推測した载荷時の支承付近(ソールプレート付近)の挙動状況が図 2 であり、昨年度確認されたソールプレート端での局所的な応力発生は、主桁の局所的な変状によるものと推測される。したがって、支承から 30cm のセンサー位置での計測(②)は、厳密に言うとは支承回転角ではなく、支承から 10cm 位置での傾斜変化量(①)が、真の支承回転角と言える。

表 1 計測結果比較

試験内容	①(μR)	②(μR)	①/②(%)
15t 耳桁 L/2 点载荷	-196	-265	74
15t 中桁 L/2 点载荷	-166	-227	73
20t 耳桁 L/2 点载荷	-275	-364	76
20t 中桁 L/2 点载荷	-215	-283	76
15t+20t 耳桁 L/2 点载荷	-466	-760	60
15t+20t 中桁 L/2 点载荷	-406	-587	69
20t+20t 耳桁 L/2 点载荷	-474	-691	69
20t+20t 中桁 L/2 点载荷	-394	-515	77

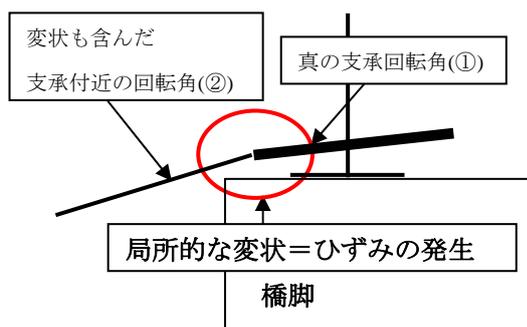


図 2 支承付近の挙動推定図

3) 静的载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

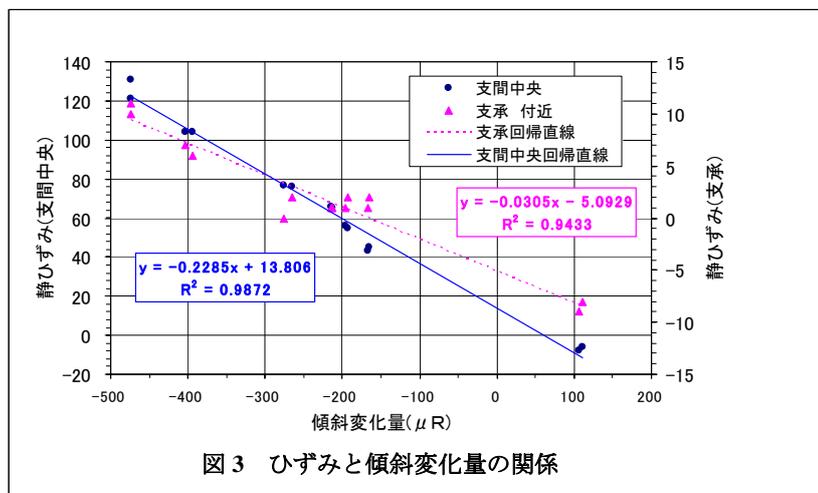


図 3 ひずみと傾斜変化量の関係

今年度の結果を用いて、昨年と同様の方法⁴⁾で支承回転機能の評価した結果を図 3 に示す。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「0.9872」、「0.9433」と非常に高い相関係数(R²)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。

4. おわりに

今年度の試験結果から、実橋载荷時に支承回転角が発生していること、ソールプレート端付近の傾斜変化量は厳密的には支承回転角ではなく局所的な挙動も含まれたたわみ角であることが判明した。支承回転機能の評価は、支承付近の計測により可能で、下梅田橋は支承の回転機能が十分に発揮されている橋梁と考えられる。

【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。

【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：実橋载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 年度土木学会東北支部技術研究発表会講演要旨,2002
- 3) 黒墨 秀行, 岩崎 正二, 出戸 秀明：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, 平成 18 年度土木学会東北支部技術研究発表会講演要旨,2007
- 4) 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