

光学ストランドを用いた道路橋の動的挙動モニタリングについて

(株) 間 組 正会員 ○蓮井 昭則
(株) 宮地鐵工所 正会員 永谷 英樹
京都大学大学院 正会員 大島 義信

1. はじめに

供用中の橋梁に対するモニタリングには異常発生 of 早期検知, 補修・補強効果の確認という 2 つの役割が考えられる. しかし, モニタリングには多くの費用が必要であること, 測定結果の評価方法が確立されていないことなどから, 実際にモニタリングを行い管理している橋梁事例は少ないようである. 筆者らは産・学 (京都大学)・官 (近畿地方整備局) による共同研究プロジェクト新都市社会技術融合創造研究会の「既設橋の最適延命化方策の策定手法に関する研究」において, 既設橋梁の動的計測¹⁾²⁾³⁾を行ってきた. そして平成 19 年 5 月からは橋梁を通過する車両数と主桁の中立軸位置を指標とした常時モニタリングを実施中である. 本文ではその概要と測定結果について報告する.

2. 対象橋梁

対象とした橋梁は全長 187m 幅員 8m の 2 車線国道橋で, 交通量は多く, 昼夜の別なく長距離トラックなどの重車両が多数往来している. 橋梁は供用開始後 40 年以上経過し, 既に増設縦桁設置, 床版増厚などの補強工事が施されている. 道路面の状況を写真-1 に, 計測した径間を写真-2 に示す. 橋梁の形式は 7 径間ゲルバー鋼鈑桁で幅員は 8 m, 2 車線道路が 4 本の主桁で支持されるという比較的シンプルな構造である.

3. 測定方法

光ファイバーを利用した変位測定方法には幾つかの方法が提案されているが, ここでは「光学ストランドによる構造物のモニタリングシステム」を使用した. この方法は「OSMOS(オスモス)」と呼ばれている方法で, センサー両端間の相対変位を測定するもので, システムの基本構成を図-1 に示す.

測定位置は車両重量の分かった試験車両による走行試験³⁾を実施し, その結果をもとに, 常時モニタリングとしての測定位置を P 6 - P 5 径間中央の主桁の上下フランジの橋軸方向とした. 主桁フランジのセンサーの設置位置を図-2 に示すが, 下り車線は G1 主桁, 上り車線は G4 主桁の測定値から, それぞれの指標値を算出し, 遠隔地のパソコンで情報を管理している.

4. 測定結果

測定は主桁の上下フランジであるが, 下フランジの測定値は桁のたわみと同じ情報³⁾であり, 通行車両の



写真-1 道路面の状況



写真-2 測定区間

キーワード 光ファイバー, ヘルスモニタリング, 橋梁, 維持管理

連絡先 〒305-0822 茨城県つくば市荻間 515-1 (株) 間組技術研究所 TEL029-858-8813 E-mail :

総重量を、上下フランジの測定値からは桁の中立軸位置を指標として得ている。平成19年6月の1月間で測定値から算定した上り車線の主桁中立軸位置を図-3に、1時間の車両通過台数を図-4に示す。この経時変化には連行車両や対向車両あるいは渋滞の影響も含まれ、さらに、軽乗用車などの軽車両では主桁変形量が小さいため通行車両としてカウントされないケースもみられた。指標値の正確さという面は今後の課題であるが、橋梁が受ける繰り返し载荷に対する情報としては十分利用できると思われる。

5. あとがき

本報告は既設橋梁のモニタリングによる維持管理手法を最終目標とした研究の途中経過であり、今後は、指標値を分析し健全性や安定性を評価するまでの道筋について、モニタリングを継続しながら検討・改善を行う予定である。

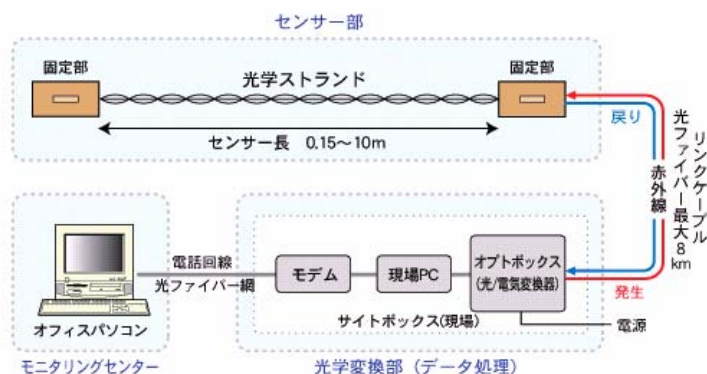


図-1 計測システム

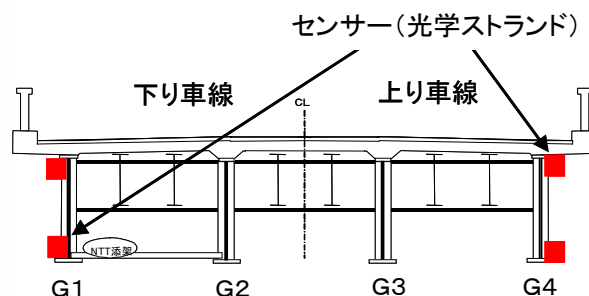


図-2 センサーの設置位置

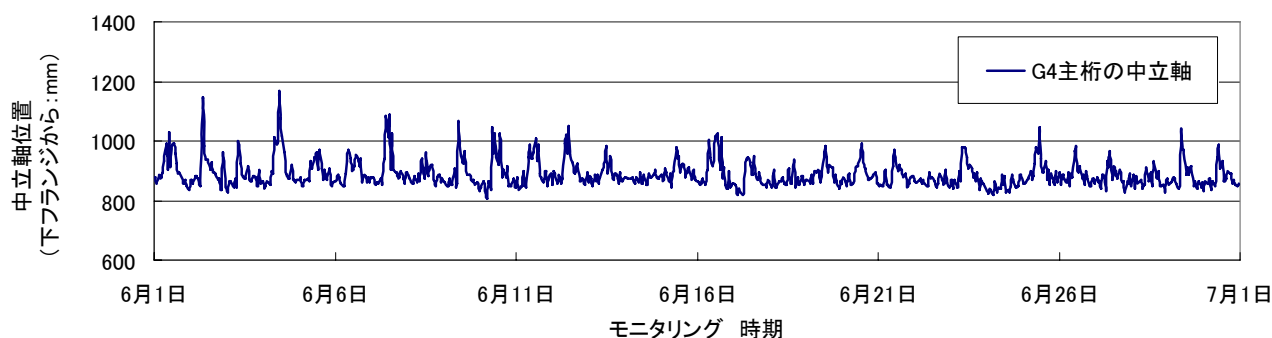


図-3 中立軸位置（上り車線）

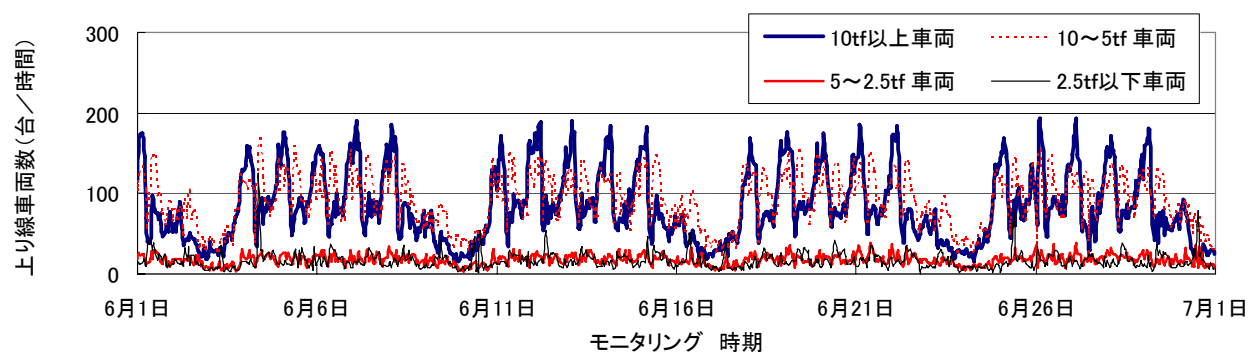


図-4 通行車両数（上り車線）

参考文献

- 1) 山下, 蓮井, 能登, 大島: 光学ストランドによる既設橋梁の動的モニタリング, 土木学会第60回学術年次講演会 1-428, 2005.9
- 2) 蓮井, 永谷, 大島: 光学ストランドによる既設橋梁の動的モニタリングとその利用, 土木学会第62回学術年次講演会 1-117, 2007.9
- 3) 蓮井, 永谷, 大島: 光ファイバーセンサーによる既設道路橋の挙動測定とその利用について, 土木学会コンクリート構造物のヘルシモニタリング技術に関するシンポジウム, 2004.4