

高速道路におけるリニューアル工事着手までの鋼橋 RC 床版モニタリング報告

日揮（株） 正会員 ○門 万寿男
 東日本高速道路（株） 東北支社 正会員 樋本 智
 東日本高速道路（株） 東北支社 非会員 笹沼 恭平
 東日本高速道路（株） 建設・技術本部 正会員 安川 義行

1. はじめに

NEXCO 東日本は高速道路資産を永続的に健全な状態で保ち、安全・安心な高速道路サービスを提供するため、予防保全的観点も取り入れた大規模更新及び大規模修繕事業を平成27年度から取り組んでいる。大規模更新事業は、建設当初予想していなかった要因により損傷が著しい RC 床版を撤去し、耐力・耐久性に優れる PC 床版への取替工事であり、道路交通への影響を最小限にするためにプレキャスト床版を採用している。床版の取替工事は工事を行わない反対車線（上り線又は下り線）に仮設防護柵を設置し対面通行により実施している。対面通行を行うと劣化が内在している床版は活荷重の変化により劣化が急速に進行し抜け落ち等の損傷に発展する可能性が予想される。

本報告では、床版の取替工事以前から実施していた床版ひずみの連続モニタリングシステムを利用して対面通行切り替えによる床版の急激な変状をひずみ変化として検知し、警報を送信するシステムに変更して未補修床版の劣化監視に適用した事例について報告する。

2. モニタリング概要

当該橋梁は昭和 53 年に竣工し約 40 年が経過しており、RC 床版にひび割れ・はくり等の劣化が確認されている。橋梁形式は図-1、図-2 に示す鋼 3 径間連続非合成鈹桁橋である。床版の取替工事はより劣化の著しい上り線側から実施し、その後下りを施工することとしている。このため、上り線の取替工事に当たっては下り車線に図-4、写真-1 に示すような仮設防護柵を設置した対面交通により実施した。

(1) モニタリングシステム

モニタリングは自立型光ファイバモニタリングシステム（小電力無線通信式、電源内蔵型、センサ長

キーワード 床版取替工事、床版劣化監視、警報システム、モニタリング、光ファイバセンサ

連絡先 〒220-6001 横浜市西区みなとみらい 2-3-1 日揮(株)原子力・環境 PJ 部 OSMOS Gr TEL 045-682-8395

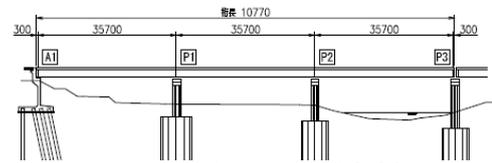


図-1 モニタリング対象橋梁

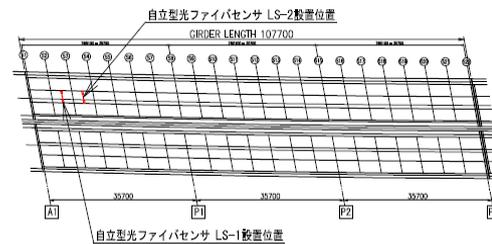


図-2 モニタリング対象橋梁標準横断面図

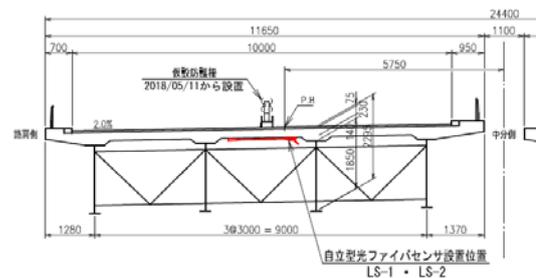


図-3 センサ設置位置図（下り線）

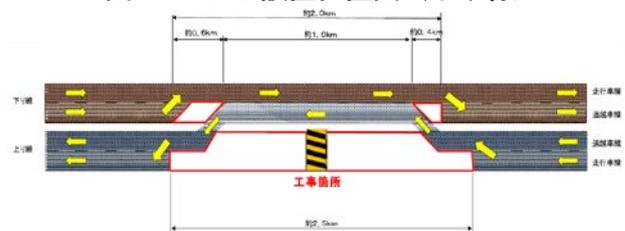


図-4 床版取替えのため対面通行切替えの例



写真-1 仮設防護柵を設置した対面通行状況

1m, データは内蔵メモリーに蓄積)を採用した¹⁾。測定値が設定した動的ひずみ値を超えた場合、登録した関係者に警報メールが送信される SMS アラートモジュールを併用した。このシステムはセンサを固定した 2 点間の相対変位をサンプリング周波数 50Hz で動的に計測し 1 時間毎にその平均値を静的データとして記録する。静的データは約 6 ヶ月分内蔵メモリーに蓄積できる。メモリー容量の関係でデータ数は限られるが 50Hz の動的データも記録することが可能である。このセンサは温度計も内蔵しており測定部の温度も同時に計測することができる。メモリーに蓄積されたデータは無線モデムとノートパソコンでクラウドサーバに保存できる。関係者は ID とパスワードで保護された Web サイトにアクセスすることによりデータを共有することが可能となる。モニタリングシステムの概要を図-5 に示す。

(2)計測箇所

計測箇所は、当該橋梁床版の内、劣化度の激しい図-2、図-3 に示す橋軸直行方向 2 ヶ所 (LS-1,LS-2) とした。センサ設置状況を写真-2 に示す。

3. モニタリング結果とまとめ

図-6 にモニタリングを開始した 2017 年 12 月 22 日から 2018 年 6 月 4 日までの季節変化による温度影響を除去した結果を示す。なお、2018 年 5 月 11 日からは上り線の床版取替えのため下り線を対面通行に変更している。対面通行開始後 5 月 21 日 14:49:54 に LS-2 のセンサで動的閾値を超えたひずみが計測され、警報メールが発信された(赤線, LS-2)。警報メールが発信された前後の拡大モニタリング結果を図-7 に示す。警報が発信されなかった LS-1 は計測が継続されている。

警報が発報されたため現地で目視調査を行ったところ床版下面のひび割れの進行、橋面上のアスファルト舗装の沈下等の変状が確認されたためセンサを撤去し、床版を写真-3 に示す主桁からの仮受け補強を実施した。撤去センサは別の場所に移設しモニタリングを継続している。

参考文献

- 1) 安川義行, 門万寿男, 羽柴俊明, 阿南誠一: 道路橋プレキャスト床版継手部のモニタリング手法と評価方法の検討(その1), 土木学会第 73 回年次学術講演会, CS-9-024, pp47-48, 2018

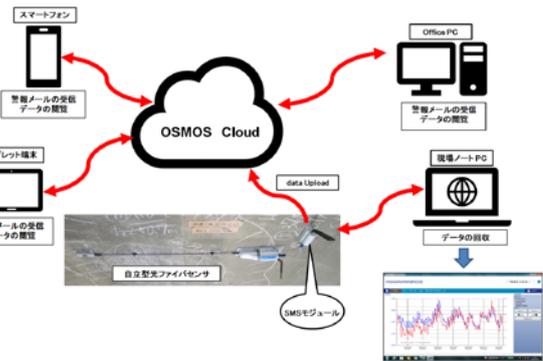


図-5 モニタリングシステム概要図



写真-2 センサ設置状況

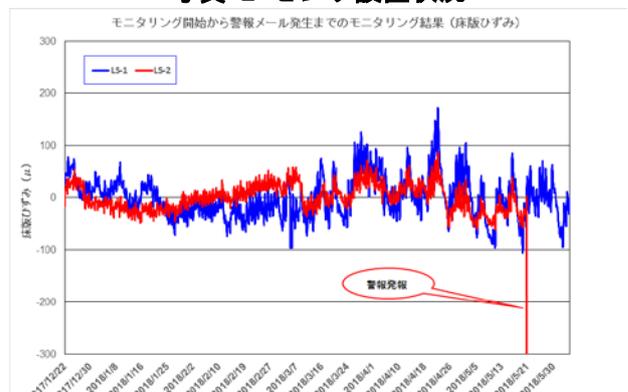


図-6 モニタリング開始からのモニタリング結果

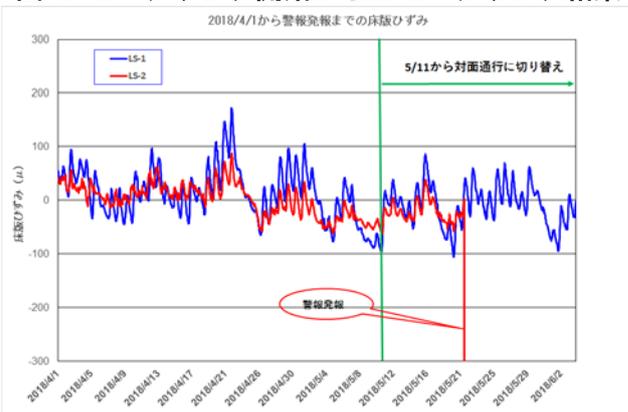


図-7 警報発報前後のモニタリング結果

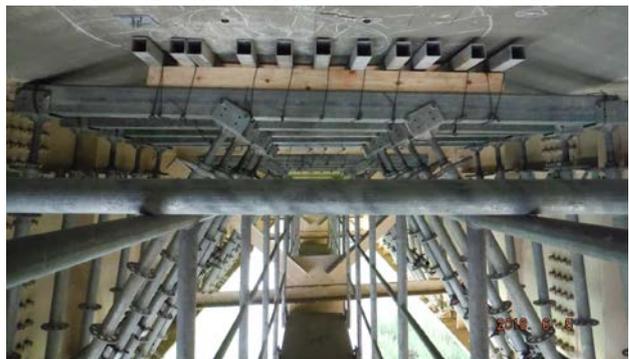


写真-3 床版の仮受補強の状況