

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)

東日本高速道路(株) 東北支社 正会員 ○安川 義行
 日揮(株) 正会員 門 万寿男
 (株) ネクスコ・エンジニアリング東北 正会員 羽柴 俊明
 日揮(株) 非会員 阿南 誠一

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、耐荷力・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。これにより継手部が発生し、その部位への設計・施工上の配慮が必要となってくる。継手部は、RC ループ継手構造を標準としているが、省力化の観点から各種継手構造が採用されている。これら継手構造は、解析・実験(実物大疲労載荷試験)により検証がされているものの実橋における計測事例は少ない。

本報告では、過去に施工されたプレキャスト床版を採用した橋梁の継手部を対象に光ケーブルセンサにより1年間モニタリングした事例について報告する。モニタリングは現在も継続している。

2. モニタリング概要

当該橋梁はプレキャスト床版の採用により省力化を図る試験橋梁として平成7年度に建設されている。橋梁形式は図-1、図-2に示す鋼4径間連続鋼鈑桁橋で、施工性等を比較することを目的に上下線で異なる1)RC ループ継手 2)PC 連結継手を採用している。継手構造を図-3に示す。なお、橋面防水工は当時の基準に準拠した塗膜系材料を使用していた。

(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1m、データは内蔵メモリーに蓄積)を採用した。このシステムは、フランス OSMOS 社製で日本におい

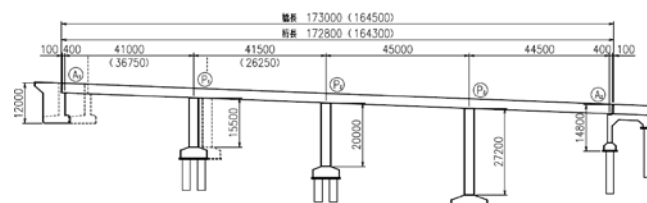


図-1 モニタリング対象橋梁

下り線 上り線

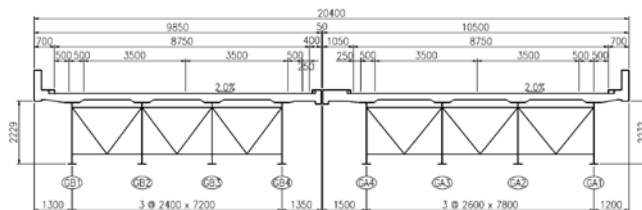
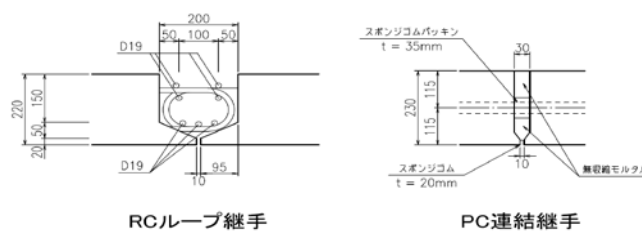


図-2 モニタリング対象橋梁標準横断面図



RCループ継手

PC連結継手

図-3 継手構造図

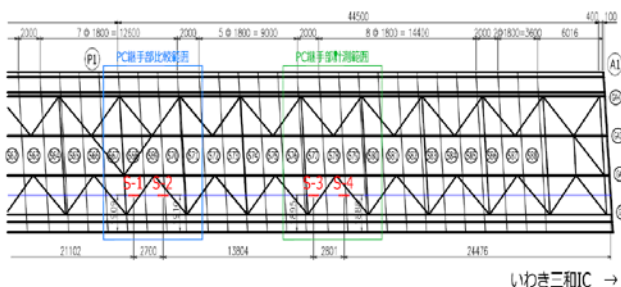


図-4 センサ設置位置図(下り線)

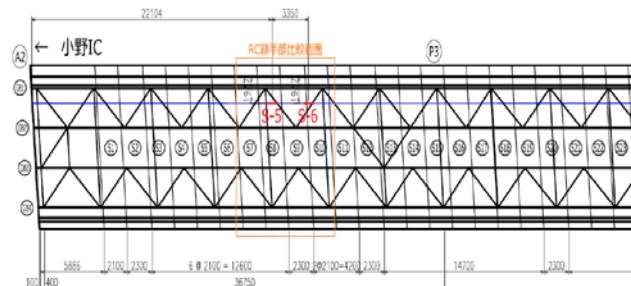


図-5 センサ設置位置図(上り線)

キーワード プレキャスト床版, RC ループ継手, PC 連結継手, モニタリング, 光ファイバセンサ
 連絡先 〒980-0021 仙台市青葉区中央 3-2-1 NEXCO 東日本 東北支社 TEL 022-217-1737

て初めての使用となる。当該システムを採用した理由として、挙動を確認する位置が明確であることその取扱い性とあわせてコストの観点である。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 の動的に計測し1時間毎にその平均値を静的データとして記録するシステムである。静的データは約6ヶ月分のデータが内蔵メモリーに蓄積できる。メモリー容量の関係で蓄積データ数は限られるがサンプリングタイム 50Hz の動的データも記録することが可能である。又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。内蔵メモリーに蓄積されたデータは小電力無線モデムを用いて収集出来る。システムの概要を写真-1 に基本仕様を表-2 に示す。

(2)計測箇所

計測箇所は、図-4、図-5 ならびに表-1 に示すように継手部と床版部とした。PC 連結継手は、その導入力の差が挙動差に及ぼす影響を確認できる箇所とし2ヶ所(S-2,S-4)と比較のため床版部2ヶ所(S-1,S-3)とした。そしてRCループ継手部は、1ヶ所(S-5)と比較のため床版部1ヶ所(S-6)とした。以上合計6ヶ所に設置した。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

本報告では、2017年1月26日から2018年1月7日まで約1年間のモニタリング結果を示す。モニタリングは現在も継続している。

計測は、表-1 に示す継手部及び床版部で実施し変位記録を図-6 に示す。傾向的には、変位は年間の温度変化にリンクしていることが確認できる。変動としては、4日間の変位と温度記録を図-7 に示すように、床版及び継手部の変位は温度サイクルに連動しており、その挙動は継手部と床版部では異なることを示している。

以上の計測結果から、本モニタリング手法により継手部の挙動を検知出来る可能性を確認できた。なお、詳細な分析は「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2)」において報告する。

参考文献

- 1) 松井繁之:道路橋床版—設計・施工と維持管理—, 森北出版, 2007.

表-1 センサ番号と設置構造

センサNo.	構造	備考
S-1	床版部	中間支点部
S-2	PC連結継手部	同上
S-3	床版部	支間中央
S-4	PC連結継手部	同上
S-5	床版部	支間中央
S-6	RCループ継手部	同上

表-2 光ファイバセンサの基本仕様

長さ	1m
計測範囲	±1.5mm
計測精度	±0.01mm
適用温度	-10~40℃
熱膨張係数	$0.6 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$
動的計測	50Hz
静的データ保存	毎時1回、6ヶ月間
動的データ保存	50Hzで18分間
データ回収方法	小電力無線モデムによる
駆動方式	バッテリー、最長2年



写真-1 モニタリングシステム

写真-2 センサ設置状況

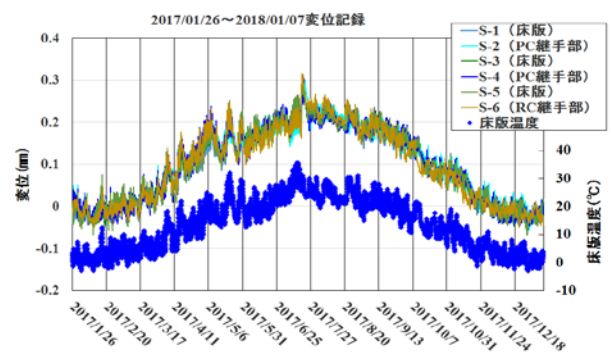


図-6 床版及び継手部の変位記録

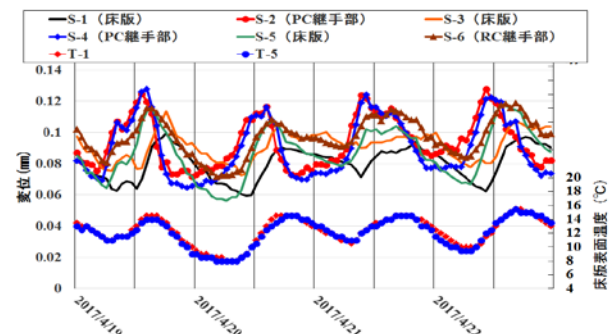


図-7 床版及び継手部の4日間変位記録