

レーザ距離計を用いた鋼板接着補強RC床版のたわみ計測手法の検討

(株)ソーキ 正会員 ○中山 昭二
 阪神高速道路(株) 正会員 佐々木 一則

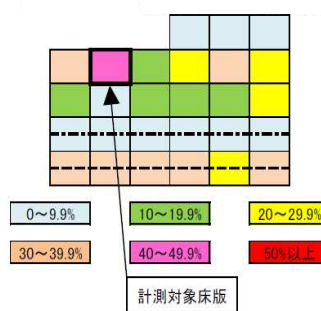
阪神高速道路(株) 正会員 飛ヶ谷 明人
 阪神高速道路管理技術センター 正会員 前川 敬彦
 阪神高速道路管理技術センター 正会員 久利 良夫

1. はじめに

阪神高速道路の鋼橋におけるRC床版では、床版の曲げ耐力および疲労耐久性の向上を目的とした鋼板接着工法による補強を実施している。RC床版の全数約15万パネルの半数に近い約7万パネルが現在、補強されており、一部は補強後30年を経過しているものもある。定期点検結果によると、鋼板のはく離や漏水等の損傷が発生しているものも見られる。しかし、鋼板のはく離はRC床版内部の劣化と必ずしも相関関係があるとは言えず¹⁾、阪神高速では鋼板接着RC床版の劣化について定量的に評価するため、はく離に加えて床版たわみの観点から、床版の劣化について検討を行っている。床版たわみの計測方法としては、高感度変位計を用いた計測が考えられるが、足場などの固定点が必要とするなど多大な労力と費用が必要である。これに代わる簡便な方法として、レーザ距離計を用いた非接触型変位計測システム（以下、レーザ計測）に着目して、適用性検討を進めている。以下、取得データから計測精度等について評価を行った結果を報告する。



図-1 対象橋梁の現況図



はく離状況

図-2 対象床版パネル位置図（数値ははく離率を示す）

2. 対象橋梁

対象橋梁は、阪神高速15号堺線、昭和45年（1970年）に建設された橋長 $L=25\text{m}$ 、床版支間 $L_s=3.85\text{m}$ 、床版厚 $h=18\text{cm}$ の鋼単純桁橋である。現況を図-1に、計測対象床版パネルを図-2に示す。

3. レーザ計測の概要

図-3に示すように3台の機器を用いた計測を行う。計測に際しては以下の要領で行う。

- ① シートターゲットをポール状の機器で路下から取付ける
- ② レーザ距離計を鉛直上向け²⁾に据付ける
- ③ 計測
- ④ 同時に四則計算を行い、床版たわみを求める
 四則計算は、以下の式(1)による。

$$\delta_2 = D_2 - 0.5 (D_1 + D_3) \quad (1)$$

ただし、 δ_2 ：D2床版のたわみ、D2：床版支間中央の計測値、D1およびD3：両側主桁下面の計測値

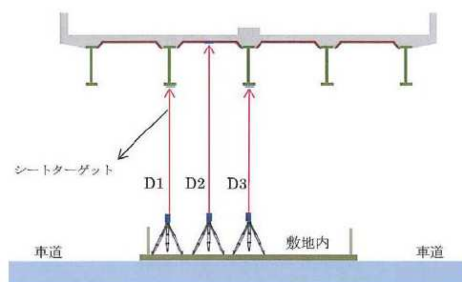


図-3 レーザ計測の概念図



図-4 計測図（図中、右側足場工はリング式計測用）

キーワード 床版、変位計測、レーザ距離計、鋼板接着補強、維持管理

連絡先 〒550-0025 大阪市西区九条南4-2-4 (株)ソーキ 産学官連携・新技術推進センター TEL 06-6586-1404

4. 計測結果

計測に際しては、レーザ計測の精度を検証するために高感度変位計（ここでは、リング式変位計を使用、以下、リング式計測）を配置し同時計測を行った。計測図を図-4に示す。載荷荷重は、軸重調整を行った25t普通車を用い、静的載荷時および低速走行時の計測を行った。車両と車両の載荷位置を図-5に示す。

静的載荷時では、6回平均値 $\delta s=0.617$ (0.624) mm、標準偏差 $\sigma s=0.0563$ (0.0115) mm である。低速走行時では、11回平均値 $\delta t=0.611$ (0.580) mm、標準偏差 $\sigma t=0.0521$ (0.0115) mm である。（ ）内はリング式計測値を示している。計測結果を図-6、図-7 および図-8に示す。

5. 考察

計測結果では、いずれもリング式計測に対しばらつきは大きい。しかし、元々機器の有する分解能やレーザの諸特性から考えると 0.1mm 単位での精度であると考えられ、種々の制約がある中での床版たわみ計測手法としては十分適用可能であると考えられる。

一般に、鋼板接着補強RC床版の疲労寿命は非常に長く、床版が劣化してたわみが増えてくるような悪い状況でも破壊までにはかなりの時間を要することから、顕著なたわみ増加をとらえることで、維持管理上は、一定の目的を果たすと考えられるからである。

6. まとめ

高速道路上の交通規制を行わず、短時間かつ非接触で、床版たわみ計測を行う手法の適用可能性について検討した。高感度変位計と比較し、精度は若干劣るが、概略計測としては十分適用可能であることが示された。

今後、季節変動等に対する計測値の特性の把握や、斜め方向からのレーザ照射に対する計測適用可能性について検討が必要である。

謝辞

床版のたわみに関する同時計測にあたり、(株)内外構造の金本功社長にご指導を賜った。付記して謝意を表します。

参考文献

- 1) 佐野正, 山下幸生, 松井繁之, 堀川都志雄, 久利良夫, 新名勉: 浮きを有する鋼板接着補強 RC 床版の疲労耐久性および樹脂再注入の評価, 土木学会論文集 A1, Vol.67, No.1, 27-38, 2011
- 2) 大島義信, 小曲満, 長谷川伸二: レーザ距離計を用いた橋梁振動の簡易計測手法に関する研究, 構造物の安全性・信頼性, Vol.6, JCROSSAR2007 論文集, 日本学術会議, 365-370, 2007.6

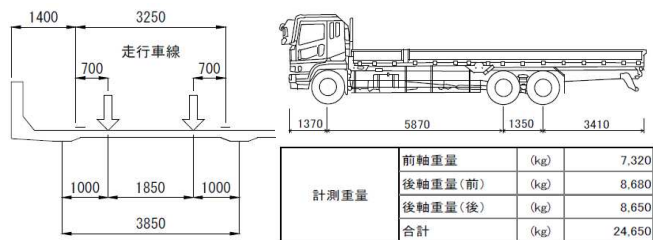


図-5 車両と車両の載荷位置図

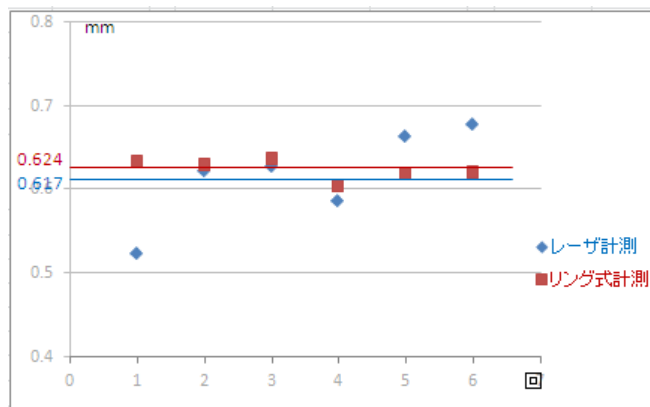


図-6 静的載荷時の計測結果

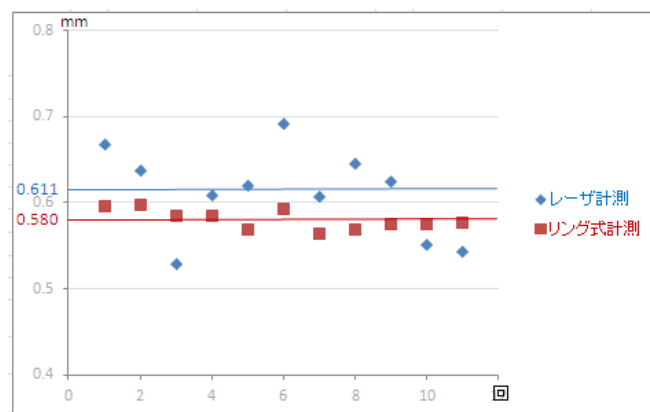


図-7 低速走行時の計測結果

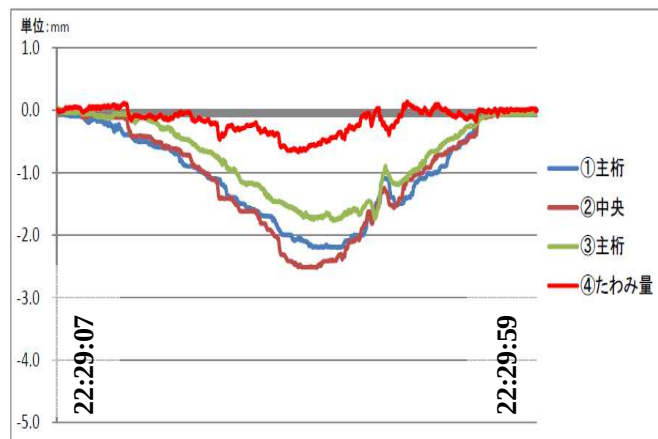


図-8 低速走行時の1回目計測結果