

## MEMS 加速度センサを用いた鋼床版変位計測の試み

東京都市大学 正会員 ○葉山 瑞樹  
 東京都市大学 正会員 関屋 英彦  
 首都高速道路 非会員 永井 政伸

## 1. はじめに

鋼床版に生じる疲労損傷の多くは、変位誘起疲労損傷に分類される。したがって、疲労損傷を適切に補修・補強するためには、高いひずみを引起す原因となる変形挙動を同定することが重要である<sup>1)</sup>。

鋼床版の疲労損傷原因は、多くの研究によって明らかになりつつある<sup>2)</sup>。一方で、鋼床版は、荷重位置によってひずみ性状が大きく変化することが知られ、車両走行位置が橋梁毎に異なる実橋梁においては、橋梁毎に疲労損傷原因が異なると考えられる。したがって、鋼床版の疲労損傷調査においては、実橋梁におけるひずみと変形挙動計測が効果的な調査方法となる。

本研究は、供用中の鋼床版橋梁にて、現場施工性の優れた MEMS 加速度センサなどを用いた現場計測を実施し、鋼床版トラフリブに生じる局所的な変位応答を計測することを目的とする。

## 2. 試験概要

図-1 に、試験橋梁の側面図と断面図を示す。試験橋梁は、ダブルデッキ構造の 3 径間連続鋼床版箱桁橋である。計測領域は、上層橋梁の第一径間支間中央付近の第一走行車線直下の箱桁内部とし、4 軸の試験車両を用いた車両走行試験を行った。

図-2 に、計測領域の詳細平面図を示す。A-A 断面の箱桁中央のトラフリブ下フランジには、トラフリブの橋軸直角方向変位を算出するための MEMS 加速度センサを設置した(図-1(b))。また、車両の進入と退出を検知する MEMS 慣性センサ(加速度)をデッキプレート下面に設置した(図-2)。

## 3. 計測結果

図-3 に、進入側と退出側の車両検知センサにて計測した鉛直方向加速度応答を示す。試験車両の各車軸によって、卓越した鉛直方向加速度が生じており、進入側と退出側の各車軸の検知時間から、計測領域への進入時刻と退出時刻を確認できる。また、9599.5s~9619.5sの間には、試験車両以外の加速度応答が無いことから、試験車両は単独で走行車線を走行していたと考えられる。

図-4 に、A-A 断面のトラフリブ下フランジの橋軸直角方向加速度応答を示す。図中には、車両検知センサ

キーワード 鋼床版, MEMS 加速度センサ, 疲労  
 連絡先 〒158-8557 東京都世田谷区 1 丁目 28 番 1 号 東京都市大学 TEL 03-5707-2100

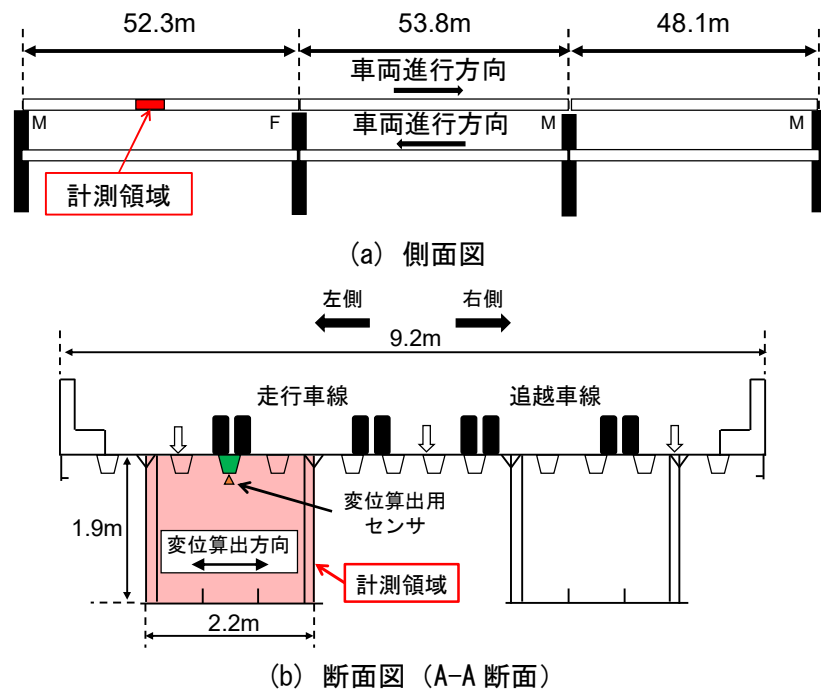


図-1 試験橋梁

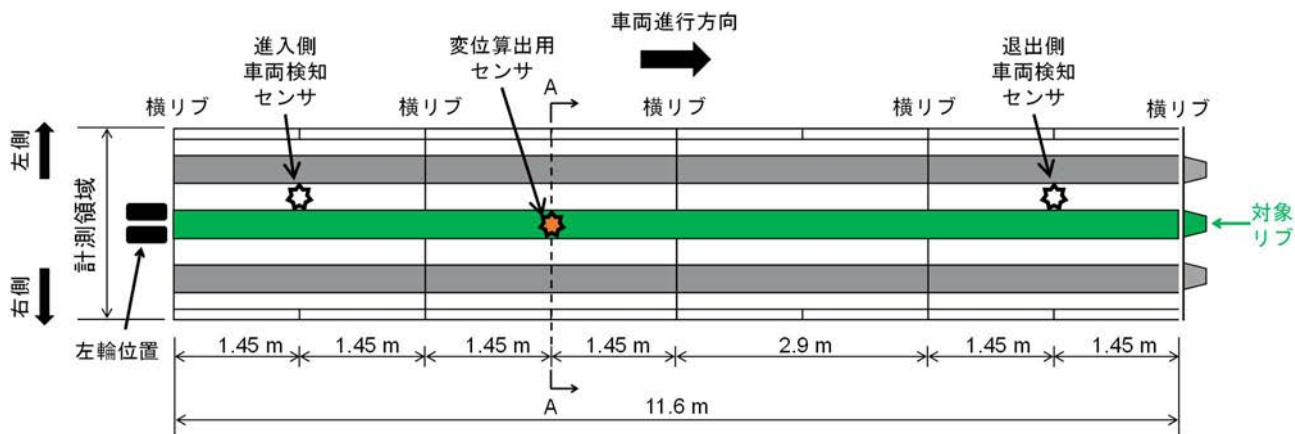


図-2 計測領域詳細平面図

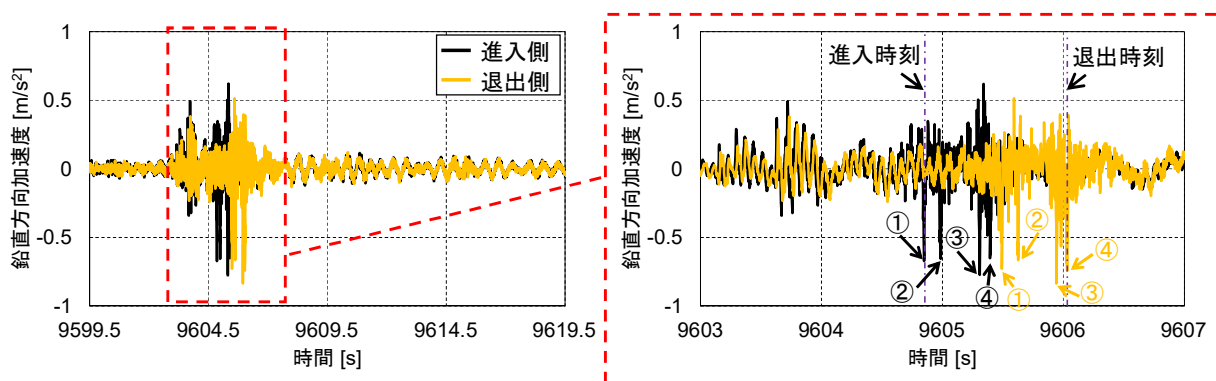


図-3 車両検知センサの鉛直方向加速度応答

から得られた進入・退出時刻も併せて示している。

図-4より、トラフリブ下フランジの橋軸直角方向加速度応答には、車両検知センサで計測されたような試験車両の走行による特徴的な応答は無く、局部変位の有無を確認することはできなかった。

#### 4. まとめと今後の予定

鋼床版トラフリブ下面に設置した MEMS 加速度センサからは、車両走行による特徴的な加速度を確認することができなかった。今後は、変位応答の算出を試みる。

**謝辞:** 本研究は、JSPS 科研費 JP17K14717 の助成を受けたものです。本研究の実橋梁実験は、東京都市大学、首都高速道路株式会社、首都高技術株式会社、一般財団法人首都高速道路技術センターとの共同研究「首都高における構造物診断の高度化に関する研究・開発」の一環として実施したものです。関係各位に謝意を表します。

#### 参考文献

- 1) Hayama et al: Visualization of deformation of trough rib of orthotropic steel deck under live load using MEMS IMUs and contact displacement gauges, *Journal of Bridge Engineering*, 25(10): 04020073, 2020.
- 2) 土木学会 鋼構造委員会：鋼構造シリーズ 19 鋼床版の疲労，土木学会，2010.

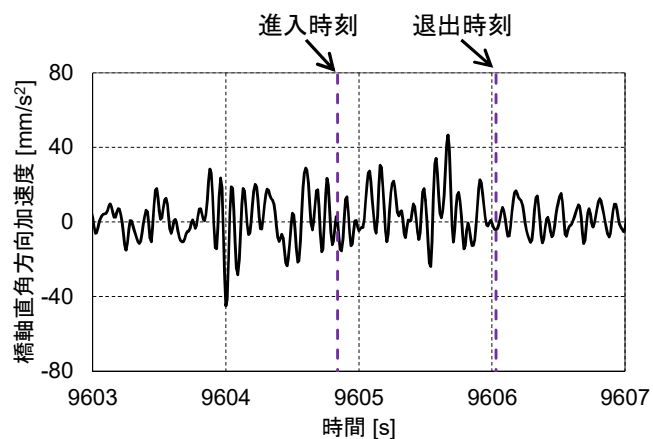


図-4 トラフリブ下フランジの橋軸直角方向加速度