

福岡市近郊(国道 201 号)の重車両交通特性

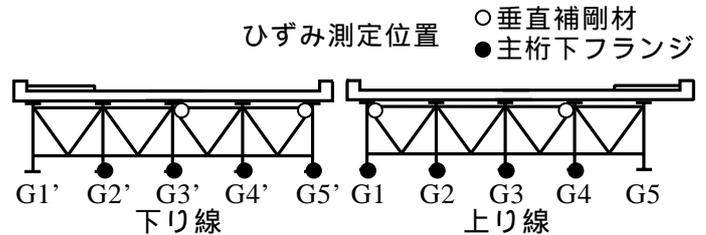
九州工業大学大学院 学生員 松木勇太
九州工業大学 正会員 山口栄輝

1. はじめに

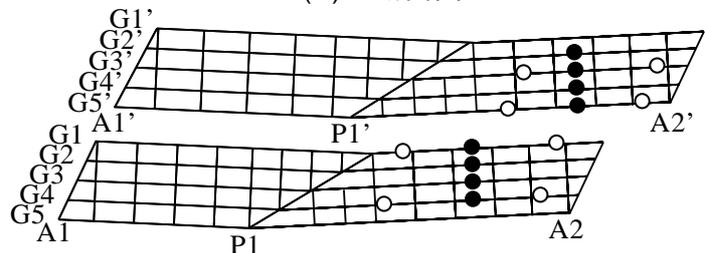
近年、交通量の増大や過積載車両の走行により、道路橋の損傷が報告されるようになってきている。これらの道路橋の維持管理を的確に遂行するためには、どのような交通荷重が作用しているかを把握しておく必要がある。そこで、交通流を乱すことなく、簡便に走行車両の総重量を計測する技術(Weigh-In-Motion)が検討されてきている。そうした技術のひとつが、橋梁の変形挙動から車両総重量を推定するBWIM(Bridge Weigh-In-Motion)である。本研究では、福岡市近郊の国道201号篠栗橋において、BWIMを用いた長期モニタリングを実施し、重車両の交通特性について検討を行った。

2. 対象橋梁と長期モニタリング概要

BWIMに使用した篠栗橋の概要を図-1に示す。これは河川を跨ぐ2径間連続の鋼桁橋であり、平面形状は斜橋である。平成11年に実施された道路交通センサスによると、篠栗橋付近の平日自動車類12時間交通量は23,264台、大型車混入率は17.3%である。モニタリングは2004年3月から11月までの9ヶ月間実施したが、点検、整備等のため、実質のモニタリング期間は237日である。



(a) 断面図



(b) 平面図

図-1 対象橋梁の概要とひずみ測定位置

3. 総重量

3.1 推定方法と精度

総重量推定には図-1の黒丸で示した主桁下フランジのひずみを用いた影響線法を採用した¹⁾。この方法による推定誤差は最大でも15%程度であることは確認済みである。

3.2 車両総重量分布

車両総重量が大きくなるにつれ、交通量が少なくなる傾向が認められる。また、図-2に示すように、50tfを超える車両も多数確認できる。

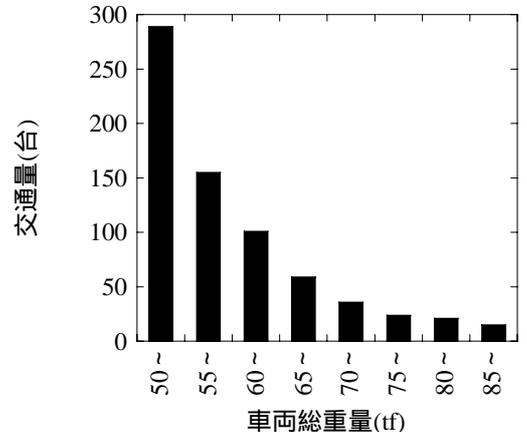


図-2 車両総重量分布

4. 軸重

4.1 実測ひずみの近似方法

軸重推定を行う際には、図-1の白丸で示した垂直補剛材上部の実測ひずみ(図-3、図-4の実線)を以下のように近似する。まず、図-3に黒丸で示したような車軸に対応するピークがある場合、そのピークを中心として前後に同じ幅をとり影響線幅 w とする。この影響線幅は、走行車両の軸重が圧縮ひずみの大きさのみに比例すると仮定すると、重量によらず常に一定となる。よって、実測ひずみを図-3に破線で示すような影響線幅を底辺、最大圧縮ひずみを高さとする三角形で近似することとする。

キーワード BWIM, モニタリング, 交通特性

連絡先 〒804-8550 福岡県北九州市戸畑区仙水町 1-1 九州工業大学工学部 TEL093-884-3110 FAX093-884-3100

また、本研究で対象としている車両総重量が 25tf を超えるような重車両は車軸間隔が小さく、図-3 に黒丸で示したような車軸に対応するピークがない場合がある。そのような場合も実測ひずみを三角形で近似するが、その際に三角形の高さと底辺の midpoint の位置が未知数となる。そこで、三角形の高さと底辺の midpoint の位置を変化させ、図-4(a) に破線で示した車軸ごとの近似ひずみを足し合わせたものと、実線で示した実測ひずみとの差の二乗和が最小となるように最小二乗法を用いて、未知数を求め実測ひずみを近似することとする。

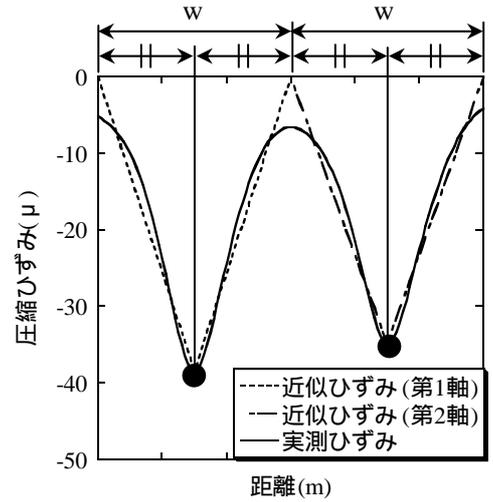
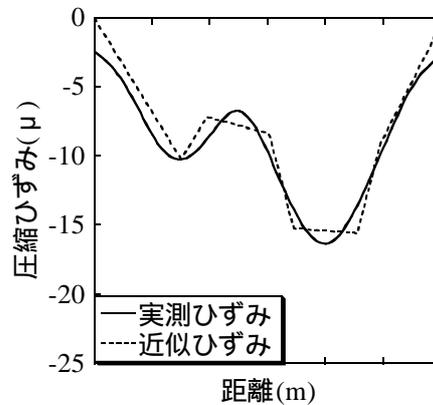


図-3 車軸に対応するピークがある場合の実測ひずみと近似ひずみ

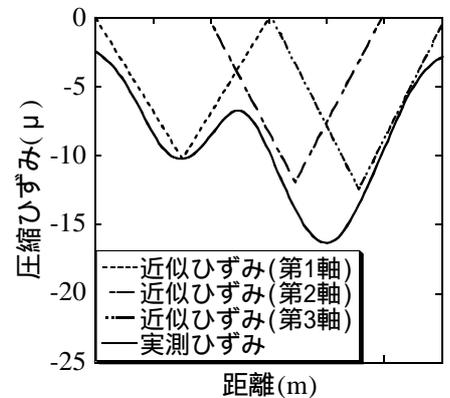
4.2 推定方法と精度

軸重推定には図-1 の白丸で示した垂直補剛材上部のひずみを用いた積分法を採用した。ひずみ波形を位置の関数で積分したものを影響面積と定義する。総重量が既知 (W_c) である試験車両の影響面積 (A_c) を算出し、これをキャリブレーション値とすれば、任意の車両の軸重 (W) は、影響面積 (A) を測定することで算出できる²⁾。

この方法による推定誤差も最大で 15% 程度であることは確認済みである。なお、軸重推定は上り線の走行車線のみを対象とする。



(a) 足し合わせ



(b) 車軸ごと

図-4 車軸に対応するピークがない場合の実測ひずみと近似ひずみ

4.3 軸重頻度分布

図-5 に軸重頻度分布を示す。これは車両総重量が 25tf を超える重車両を対象とした軸重の集計結果であるため、7~8tf 程度が最頻値となっている。より大きな軸重の頻度は低くなる傾向が認められるが、20tf を超える軸重も確認されている。

5. まとめ

BWIM を実施することにより、九州の国道においても、多数の重車両が走行していることが判明した。地方でも道路橋は厳しい交通荷重環境下におかれている。維持管理計画の策定に際しては、こうした実交通荷重を十分考慮する必要がある。

謝辞

本研究の一部は、産業クラスター連携プロジェクトの助成により遂行した。ここに記して感謝致します。

参考文献

- 1) 山口栄輝, 松尾一志, 河村進一, 小林裕介, 森昌文, 百田国廣, 西之原達志: 2 径間連続鋼桁橋を用いた BWIM の精度, 応用力学論文集, Vol.7, pp.1135-1140, 2004 年.
- 2) 小塩, 山田, 小林, 水野: 鋼 I 桁橋の縦桁を用いた Bridge Weigh-In-Motion システムの開発, 構造工学論文集, Vol.47A, 2001-3, pp1083-1091

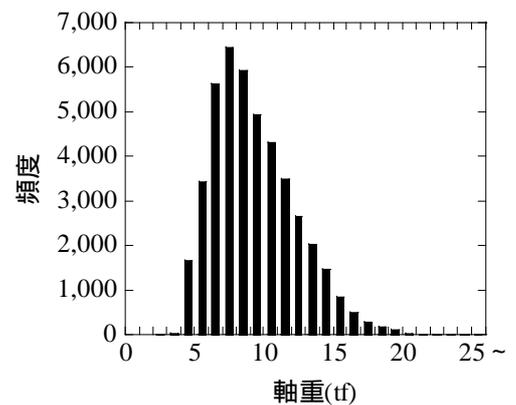


図-5 軸重頻度分布