

## 多様な橋梁条件に対する WIM の適用性に関する調査

国土技術政策総合研究所 正会員 石尾真理  
 国土技術政策総合研究所 正会員 玉越隆史

国土技術政策総合研究所 正会員 中谷昌一  
 国土技術政策総合研究所 正会員 中洲啓太

### 1. はじめに

近年の厳しい大型車両の通行実態を背景に、大型車が橋梁へ及ぼす影響が懸念されており、我が国の膨大な道路橋ストックを有効に活用しながら適切に維持管理していくためには、大型車両の通行実態を把握することが課題となる。

現在、通行車両の重量を計測する場合、マット式ないしは埋め込み式の軸重計が用いられることが多い。しかしながら、これらの装置は、その設置に多額の費用を要するなどの課題も多い。国総研橋梁研究室では、大型車両の通行実態の傾向を簡易に調査することを目的として、橋梁部材のひずみから橋梁上を通行する車両の重量を計測するシステムである Weigh-in-motion(以下、WIM)の開発を進めてきた。ここでは、国総研が開発した WIM について、鋼連続鈹桁橋、鋼単純箱桁橋、単純 PCT 桁橋に対する適用性を調査したので報告する。

### 2. システムの概要

当システムは、あらかじめ重量等の諸元が既知である車両を用いて、主桁(支間中央部)のひずみの影響線を一次式で求めておき、測定対象となる車両の各車軸分の影響線を重ね合わせたものと実測されたひずみとの誤差が最小となるように軸重および総重量を求めるものである(図-1 参照)。また、重量計算にあたって、各車両の車軸数を正確にカウントすることが必要になるが、車軸の判別は、ひずみ応答が鋭敏な RC 床版下面の波形を利用して行う(図-2 参照)。

したがって、当システムの採用に適した橋梁条件は、次の通りである。

ひずみ応答を安価なセンサーで検知できるよう十分な大きさの応答振幅を有していること。

車軸に対する応答が鋭敏で各軸の影響が独立して生じる部材が存在すること。

主桁のひずみ応答を一次式の影響線の重ね合わせにより表現できること。

一般に ~ の条件が満足される、鋼単純鈹桁における主桁のひずみと、RC 床版におけるひずみをそれぞれ図-3、図-4 に示す。

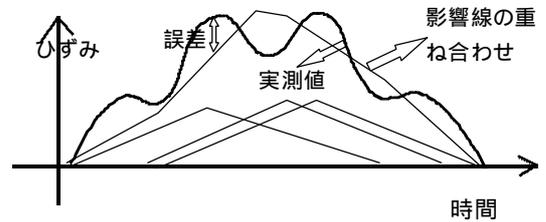


図-1 システムの概要(重量算出)

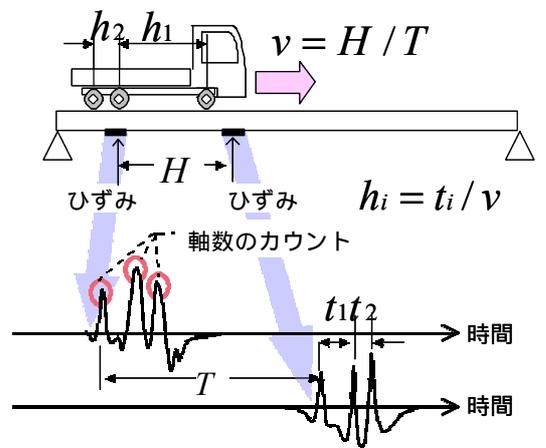


図-2 システムの概要(車軸の判別)

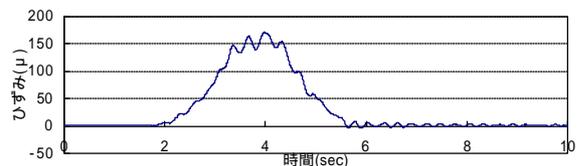


図-3 主桁下フランジのひずみ(鋼単純鈹桁橋)

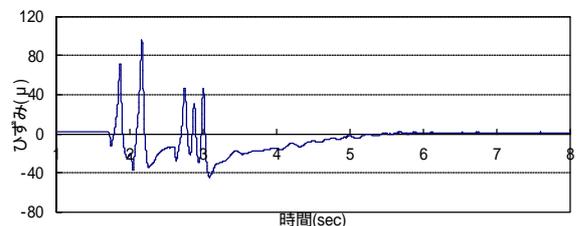


図-4 RC 床版のひずみ(鋼単純鈹桁橋)

キーワード：Weigh-in-motion, 車両重量計測, 自動車荷重, 維持管理

国土技術政策総合研究所 〒305-0804 茨城県つくば市旭1 TEL 029-864-4919 FAX 029-864-0178

3. 適用性の調査結果

(1) 鋼連続鈹桁橋

連続鈹は、単純鈹と異なり、影響線が直線とはならず、また、隣接支間を走行する車両の影響を受ける。そのため、影響線を一次式で近似する当システムにおいては誤差の原因となる。連続鈹橋の主鈹下フランジのひずみは、隣接支間走行時に、負の値を生じており、また、車両進入時の傾きが小さくなる傾向がある(図-5 参照)ものの、隣接支間を走行する車両の影響がみられ、総重量の算定精度に及ぼす影響が必ずしも大きくないことがわかる。

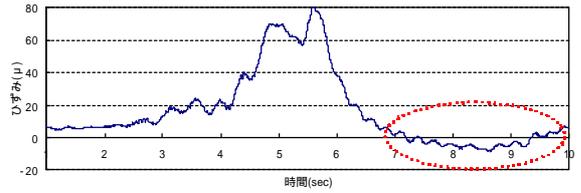


図-5 主鈹下フランジのひずみ(鋼連続鈹桁橋)

(2) 鋼単純箱鈹橋

鋼単純箱鈹橋は、輪荷重通過位置が箱鈹部に位置する場合、直接 RC 床版下面にセンサーを設置することができないため、主鈹上フランジにおいてひずみを計測する必要がある。上フランジ下面におけるひずみは単純鈹における RC 床版下面のひずみと比較して、応答振幅は小さいものの、各軸の影響は独立しており(図-6 参照)、車軸の判別に支障がないことがわかる。なお、総重量も十分な精度で算定されている(図-10 参照)。

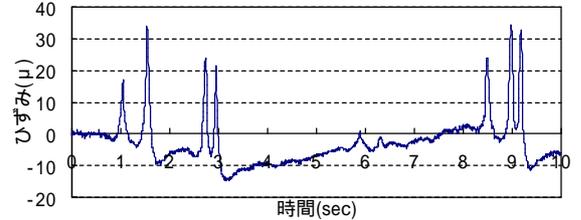


図-6 主鈹上フランジのひずみ(鋼単純箱鈹橋)

(3) 連続 PCT 鈹橋

コンクリート橋においては、鋼鈹と比較して、一般に応答振幅が小さくなると言われているが、床版、主鈹ともひずみゲージで十分検知可能な大きさの応答振幅(図-7、図-8 参照)が得られ、総重量の算出精度にも大きな影響がないことがわかる(図-11 参照)。

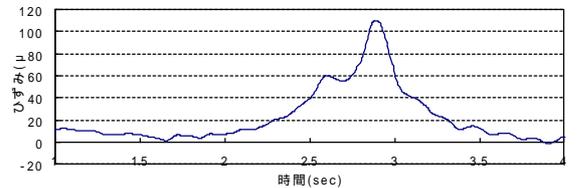


図-7 主鈹下フランジのひずみ(連続 PCT 鈹橋)

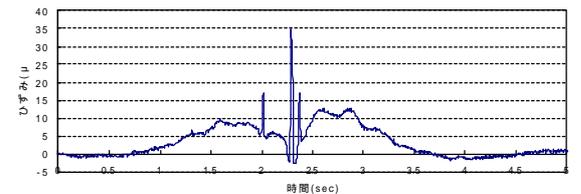


図-8 床版下面のひずみ(連続 PCT 鈹橋)

4. おわりに

ここでは、国総研が開発した WIM の、鋼単純鈹桁橋、鋼連続鈹桁橋、鋼単純箱鈹橋、連続 PCT 鈹橋に対する適用性を確認した。今後は、プログラムを配付し、全国規模の通行実態調査を実施する予定である。

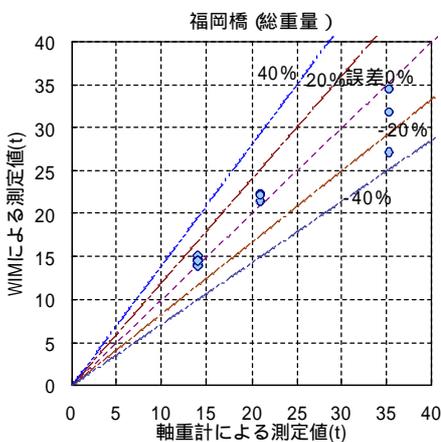


図-9 連続鈹桁橋

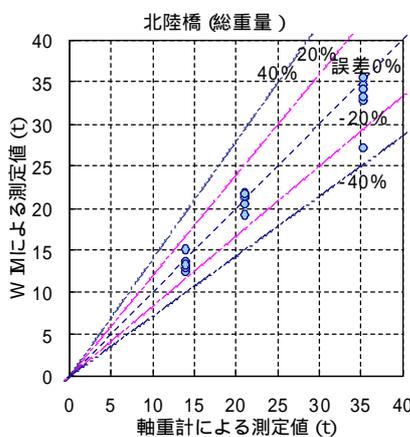


図-10 単純箱鈹橋

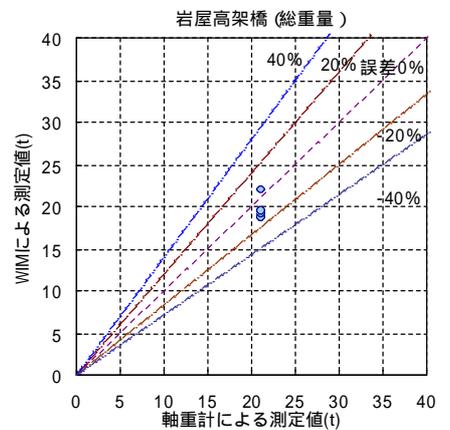


図-11 連続 PCT 鈹橋

【参考文献】中洲,中谷,玉越,石尾：橋梁を用いた車両重量計測システムの開発，土木技術資料44 - 12(2002)