

床組部材の実働応力測定結果を用いた簡易BWIMとその試行

(株)ワイ・シー・イー

正会員○永田 淳

正会員 岩崎 雅紀

西日本高速道路(株)

今村 壮宏

山下 恭敬

西日本高速道路エンジニアリング九州(株)

正会員 松田 哲夫

正会員 山口 弘信

1. はじめに

橋梁に作用する交通荷重特性を調べる手法(BWIM: Bridge Weigh-In-Motion)が数多く実用化され、橋梁の維持管理に利用されている^{1)~6)}。例えば、①RC床版ひずみと鋼I桁下フランジひずみ、②支点上補剛材や主桁ウェブ垂直補剛材の鉛直ひずみ、③RC床版のひび割れ開口幅やたわみ、④補強縦桁の曲げひずみ、⑤鋼床版縦リブの曲げひずみを利用した手法等が実用化されている。それぞれに特徴があり、その実施に際しては十分な検討の上で適用を図られている。本報告では、I形鋼格子床版が用いられた床組非合成補剛トラス吊橋である本橋におけるBWIMとして、床組縦桁の曲げひずみから交通荷重特性を調べる手法の実用化を試みたので、結果の概要を報告する。

2. 測定及び分析方法

図-1に本橋の標準横断面図を示す。補剛トラスの床トラス上に床組が配置された一般的な床組非合成補剛トラス吊橋であり、床組は4径間連続鋼格子I桁とI形鋼格子床版(但し、I形鋼は橋軸方向に配置されている)である。本橋前後にICが配置されていることから、本橋の交通荷重特性を調べるため、本橋における調査手法の確立が求められた。

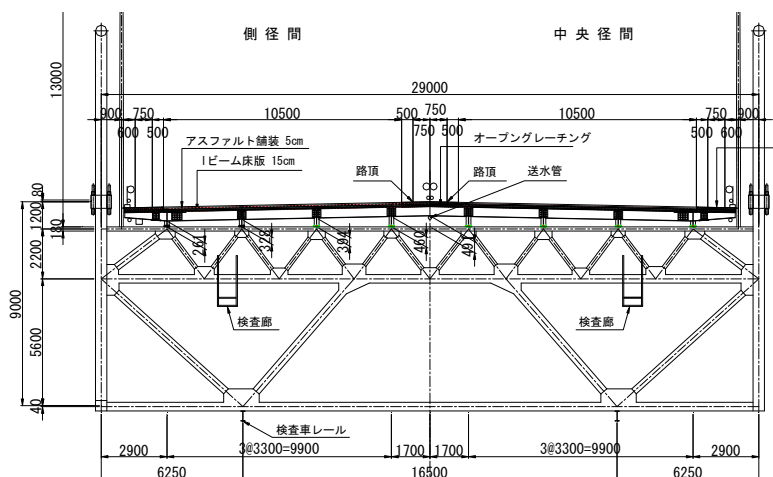


図-1 標準横断面図

そこで、既往のBWIMも参考に、外縦桁を対象に実施された現地荷重車走行試験結果及び平日24時間の連続動的測定結果を用い、交通荷重特性の分析を試みた。図-2は、車重を250kNに調整した3軸トラックによる第一走行車線の動的載荷試験結果と影響線解析値の一例である。測定位置は、外縦桁の中間固定支点から1m位置の下フランジである。測定波形には縦桁の振動成分が含まれているが、測定波形形状は連続桁の影響線形状と同形状であり、また、両全振幅値も概ね一致している。したがって、連続桁の影響線形状の重ね合わせにより車重や軸数の分析が可能と考えられた。

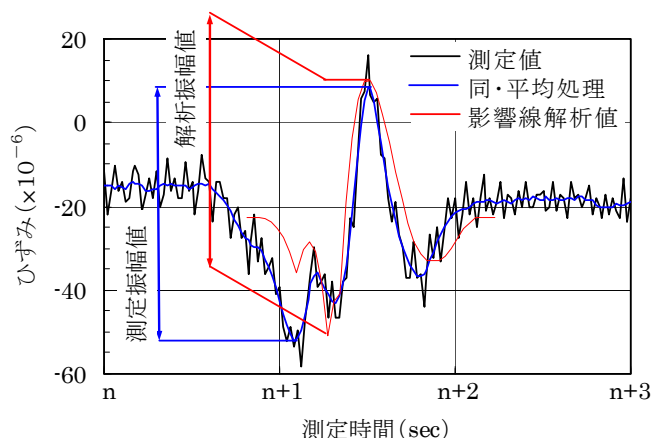


図-2 荷重車走行試験結果と影響線形状の比

ところで、図-3は、鋼道路橋の疲労設計指針⁷⁾に示される大型トラックLT(軸間距離4.35m+1.3m)及びセミトレーラTT(軸間距離2.35m+1.3m+5.5m+1.3m)による影響線を示したものである(各軸重は図中に示す比率にした)。3軸トラックの場合、3つの極大値と2つの極小値、5軸車の場合は4つの極大値と3つの極小値が現れることがわかる。そこで、連続動的測定データに対して、図-4に示す2つのフローに基づ

キーワード BWIM, 床組, 吊橋

連絡先 〒550-0004 大阪府大阪市西区靱本町1-4-12 (株)ワイ・シー・イー TEL 06-6441-7581

くプログラムを汎用ソフト上に作成して計数を実施した。

3. 分析結果

軸種別頻度分布のうち、3軸車と4軸車を抜粋して図-5に、集計結果を表-1に示す。走行台数は目視観測結果に概ね一致する結果であった。また、最大車重は約560kN(T荷重の約2.2倍)、全体の約15%が過積載車(とりわけ4軸車は約40%)となった。荷重が既知の他の車両による検証や他の位置での測定を行うなどして、車線毎の交通荷重特性の測定法の確立を進めたいと考えている。

4. まとめ

交通荷重特性の把握は、橋梁本体の維持管理においても重要である。ここで示した手法は、連続動的測定と汎用ソフト上で使用可能な計数法を用いた簡易な手法であるので、本橋の今後の維持管理に適用可能なように検討を進めたいと考えている。

参考文献

- 1)松井ら：RC床版のひび割れの開量による輪荷重の測定に関する研究，構造工学論文集，Vo.35A，pp.407-419，1979.3
- 2)小塩ら：綱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，Vo1.47A，pp.1083-1091，2001.3
- 3)玉越ら：道路橋の交通特性評価手法に関する研究，国土技術政策総合研究所資料，No.188，2004.7
- 4)三木ら：走行車両の重量測定，橋梁と基礎，87-4，pp.41-45，1987.4
- 5)小林ら：リアルタイム全自動処理 Weigh-In-Motion による長期交通荷重モニタリング，No.773/I-69，pp.99-111，2004.7
- 6)山口ら：綱I桁橋の垂直補剛材ひずみを用いた BWIM，土木学会論文集，Vol.66，No.2，pp.251-260，2010.5
- 7)(社)日本道路協会：鋼道路橋の疲労設計指針，平成14年3月

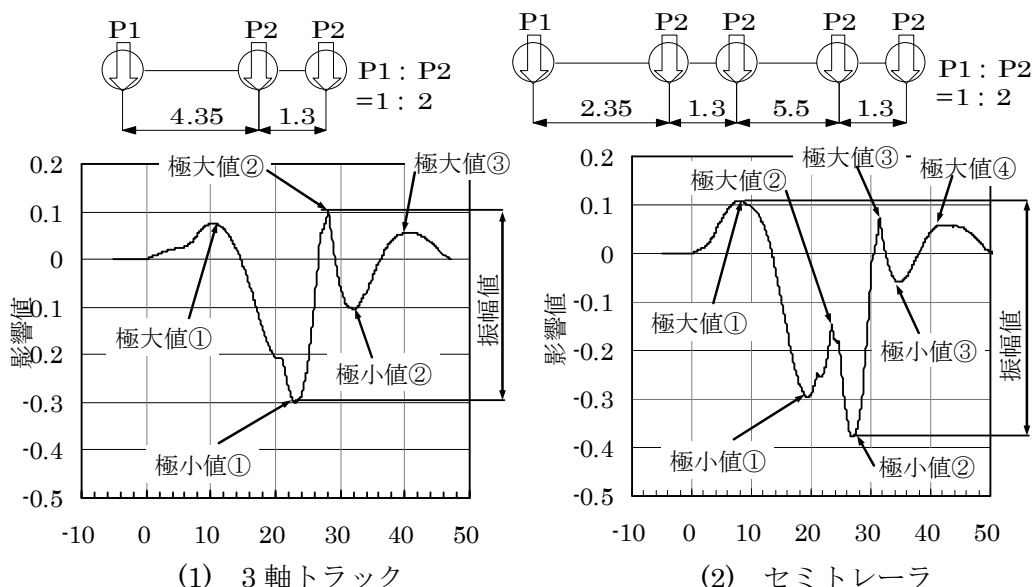


図-3 影響線形状例

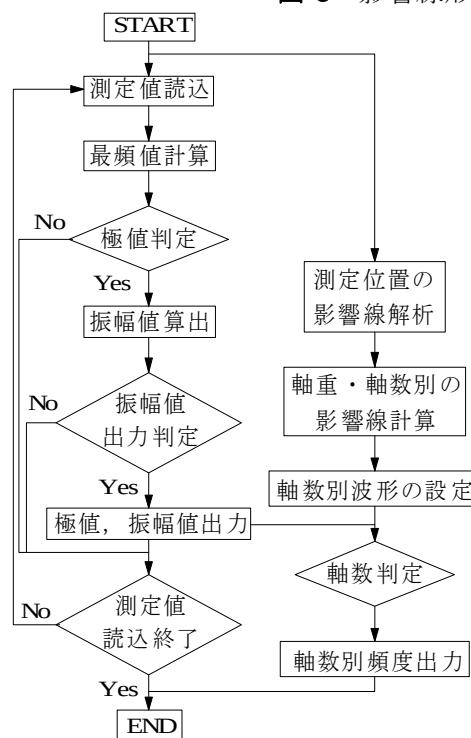


図4 計数フローチャート

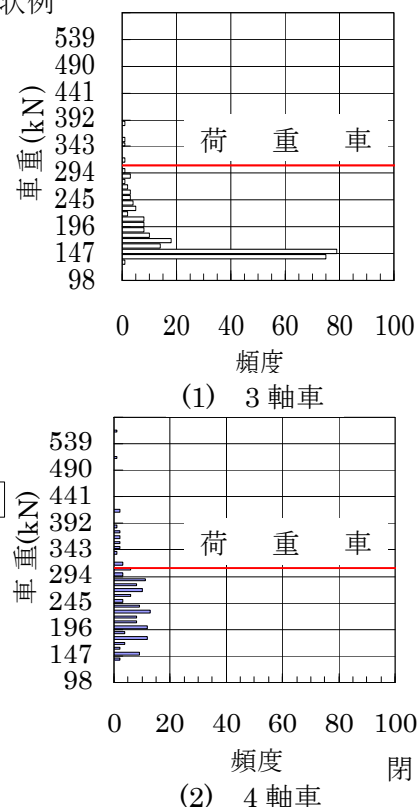


図5 軸種別車重分析結果

表1 分析結果集計

軸種区分	走行台数(台)	比率(%)	最大車重(kN)	3乗平均車重(kN)
2軸車	249	37.2	372.4	176.4
3軸車	243	36.3	539.0	203.8
4軸車	147	22.0	558.6	261.7
5軸車	30	4.5	264.6	187.2
合計	669	100.0	558.6	210.7

但し、16tonf以上。