

高速道路橋の作用荷重に関する研究

(株)高速道路総合技術研究所 正会員 ○萩原 直樹
 (株)高速道路総合技術研究所 和田 吉憲
 (株)高速道路総合技術研究所 正会員 青木 圭一

1. はじめに

今般、道路橋の設計では、信頼性指標の考えを基本とする国際的な技術基準としての信頼性設計法の導入が求められている。

本研究では、高速道路における、軸重計データを用いた活荷重特性、BWIN (Bridge Weigh-in-Motion) による実橋計測により得られた活荷重特性データから、その適用性や荷重特性について検討したものである。

2. 軸重計データより得られる荷重特性の検討

(1) 検討概要

本検討は、平成17年の本線軸重計データを用い、供用期間最大断面力を推定し、非超過確率95%値の断面力を求め活荷重特性について検討した。試算対象は、3径間連続合成桁(40m+50m+40m)とした。

(2) シミュレーションの方法

シミュレーションのフローを図1に示す。高速道路における軸重調査地点におけるトラフィックカウ

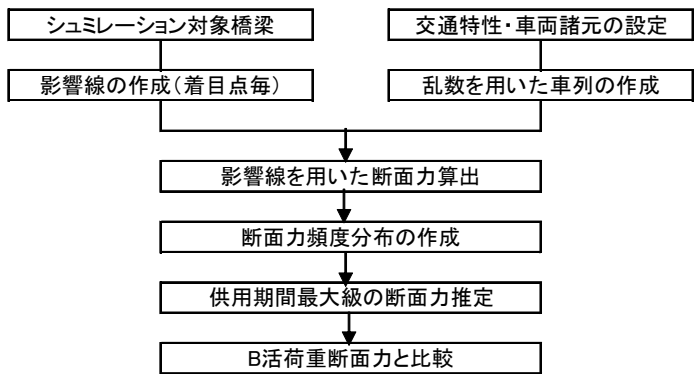


図1 シミュレーションのフロー

表1 路線別大型車と荷重係数

路線	設置箇所	大型車混入率(採用値)	少数桁(1-A)		多主桁(1-A)	
			平均値	非超過確率95%値	平均値	非超過確率95%値
東名	日本平	50.0%	0.681	0.714	0.747	0.780
名神	向日町	45.0%	0.577	0.635	0.693	0.751
京葉	海神	15.0%	0.443	0.485	0.527	0.569
	園生	30.0%	0.481	0.526	0.571	0.616
山陽	東広島	40.0%	0.399	0.429	0.459	0.489

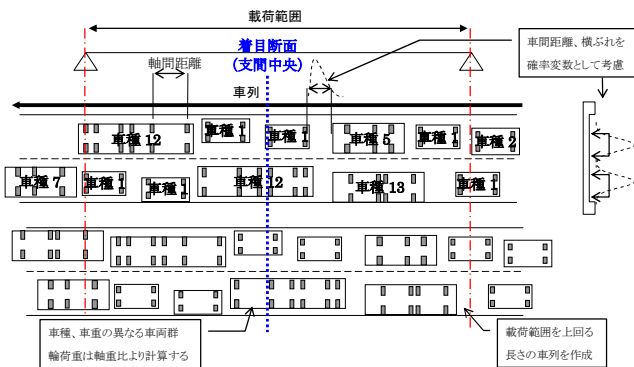


図2 渋滞列イメージ

ンターの計測結果、および直近の道路交通センサス(平成22年)を参考に大型車混入率に着目して交通特性の設定を行った。軸重計における計測結果を基に、車種分類、車種別構成比、車重分布、車間距離、横ぶれを確率分布として設定し、これに基づいた乱数によって渋滞列を作成した(図2)。着目点における応答値は、影響線を用いて算出し、

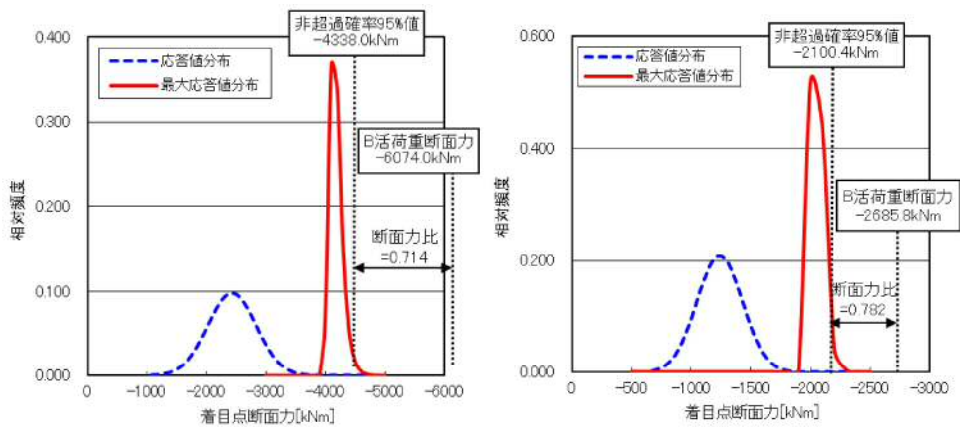


図3 最大断面力分布図(東名-少数桁, 多主桁)

キーワード 荷重係数, シミュレーション, Bridge Weigh-in-Motion

連絡先 〒194-8508 東京都町田市忠生1-4-1 (株)高速道路総合技術研究所 TEL042-791-1943

渋滞列の全車両の応答値を合計して断面力を算出した。着目断面力の頻度分布図から確率密度関数を仮定し、供用期間最大断面力を推定した。

(3) 最大断面力分布から荷重係数の推定結果

供用期間最大断面力分布における平均値、非超過確率 95%値と現行基準で試算した B 活荷重断面力の比率を荷重係数とした。路線毎の荷重係数を表 1 に示す。大型車交通量が多いほど荷重係数も大きな値となる傾向である。

3. 実橋測定データより得られる荷重特性の検討

(1) 計測概要

本検討は、BWIM により得られる活荷重特性データから、車両構成比や車重・軸重等の分析により荷重計測手法の適用性確認と荷重係数算出を実施することを目的として実施した。本検討の対象橋梁は、東名高速道路の鋼単純合成鉄桁（支間長 35.0m, 5 主桁）で、計測は比較的大型車交通量の多い第一走行車線に近い KG3 桁とした。計測箇所を図 3 に示す。一般車両の計測に先立ち既知の車両特性をもった 20t トラックにて試験走行を実施し、着目部材のひずみ等の応答値を把握し、基準となるデータを得た。本計測は、部材波形に着目した BWIM（以下、「部材 BWIM」という）と

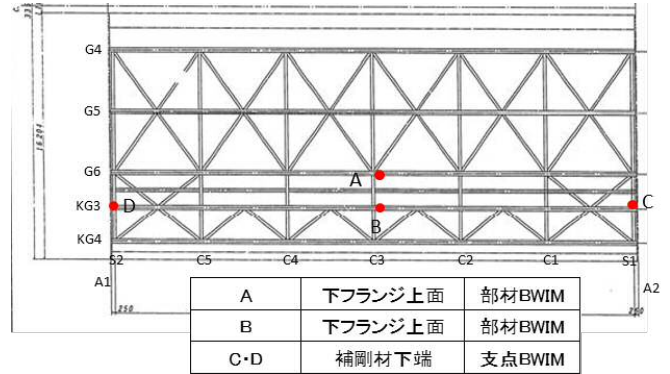
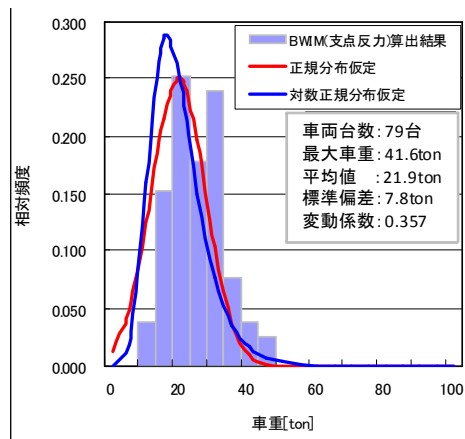
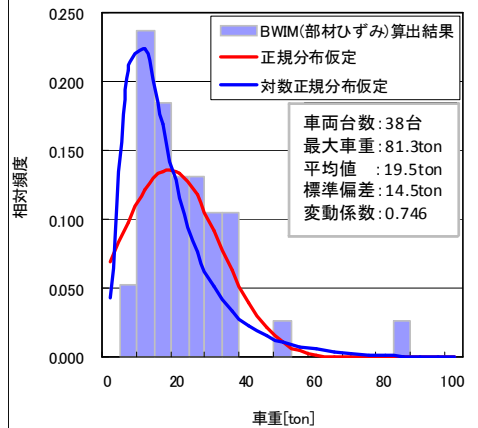


図 3 計測箇所

支点反力に着目した BWIM（以下、「支点 BWIM」という）を実施した¹⁾²⁾。



(a) 支点 BWIM



(b) 部材 BWIM

図 4 BWIM による車重分布の算出結果（抽出した 10 分間を対象）

(2) 一般車両走行の計測・結果
一般車両の計測を 1 週間実施した。映像記録を取得した期間の

うち最大荷重を記録した前後 5 分間に着目して、車重分布を算出した結果を図 4 に示す。支点 BWIM と部材 BWIM を比較すると車両台数や車両特性（車重平均値や最大車重）に相違がみられたが、映像記録を確認すると、大型自動車 83 台であった。また、BWIM により得られたデータを用いて前述のシミュレーションを実施し、荷重係数を算出した結果、支点 BWIM で 0.77、部材 BWIM で 0.86 となり相違が見られた。

4. まとめ

- ・軸重計データを用いたシミュレーションにより東名・多主桁で荷重係数は、平均値で 0.747、非超過確率 95% 値で 0.780 であることがわかった。
- ・実橋計測結果より、2 種類の BWIM を実施し、車両台数に着目すると支点 BWIM のほうが精度が高い結果となった。また、荷重係数においても 10% 程度の相違がみられた。
- ・軸重計データ及び BWIM による計測データを用いたいずれの場合も荷重係数は 1.0 を下回ることがわかった。

参考文献)

1) 「道路橋の設計自動車荷重に関する試験調査報告書－全国活荷重実態調査－」, 国土技術政策総合研究所資料第 295 号, 平成 18 年 1 月
2) 山田ら, 「支点反力を用いた Bridge Weigh in Motion の開発と交通荷重測定」, 土木学会第 57 回年次学術講演会, 平成 14 年 9 月