

# プレートガーダー橋の縦桁を用いた長期間交通荷重モニタリング

名古屋大学（現 新日本製鐵）正員 ○ 深津 伸      名古屋大学 正員 小塩 達也  
 名古屋大学 正員 山田健太郎      国土交通省中部技術事務所 正員 富田 直樹

## 1. まえがき

橋梁の合理的な維持管理を行うために、各地域、路線での交通荷重の実態を把握する必要がある。交通荷重を走行しながらして測定し、頻度を統計する技術として Weigh-in-Motion がある。本研究ではプレートガーダー橋の縦桁に発生するひずみ応答に着目し、実交通荷重のモニタリングシステムを確立し、1 週間連続の無人測定を行い、交通荷重の時間帯、曜日による変化等を明らかにした。

## 2. 測定について

対象とする橋梁は国道 23 号の四日市市に架かる総延長約 2km の高架橋である。走行 2 車線の上下線一体構造であり、対象径間は径間長 29.3m、単純支持のコンクリート床版を有する 6 主桁のプレートガーダー橋である。なお、床版補強のために主桁間に縦桁が増設されている。対象径間の概略図を図-1 に示す。

測定は大型車両による応答ひずみを対象とし、動ひずみ計がある一定レベル以上のひずみを感知すると自動的に測定を行うようにした。動ひずみ計は計測用 PC によって制御され、動ひずみ計に蓄積されたひずみデータを一定時間（1 時間）ごとに計測用 PC へ転送する。さらに、ひずみデータからひずみの 0 点移動を検出し、自動的にバランス調整を行うようにした。これら一連のシステムにより測定の無人化を可能とした。図-2 に本測定システムの概要を示す。

重量検出部材には影響線長が短く、直上の走行車両に対して敏感である縦桁を用いた。縦桁の主桁に対する位置によっては同時載荷車両により生じる主桁たわみによる応力が導入されるため、応力の導入が比較的少ないと考えられる主桁端部の縦桁を重量検出用の縦桁とした。その結果、同時載荷の影響を無視することができた。さらに、車両乗り込み時のジョイント部分で発生する衝撃を考慮し、出口側の主桁端部とした。なお、図-1 に示す主桁中央部の縦桁は速度の検出に用いる。なお、測定は 1 週間連続で伊勢方向（下り）のみ実施した。

## 3. 車両総重量の推定結果

車両総重量は移動荷重による部材の応答波形の積分値が走行車両の軸重和に比例する<sup>1)</sup>ことを利用して推定を行った。キャリブレーション値を設定するために、総重量が既知である荷重車による走行試験を行った。荷重車は車両総重量 246kN の 3 軸ダンプトラックを使用した。図-3 に縦桁に生じる応答波形例を示す。応答波形の積分値のばらつきは±5%程度であり、その平均値をキャリブレーション値とした。また、応答波形のピーク時刻を用いて最遠軸距の推定を行う。荷重車試験で検証した最遠軸距のばらつきは±5%程度であった。

図-4 に走行車線における曜日別の走行台数の時間推移を示す。平日における走行台数の時間推移はほぼ一

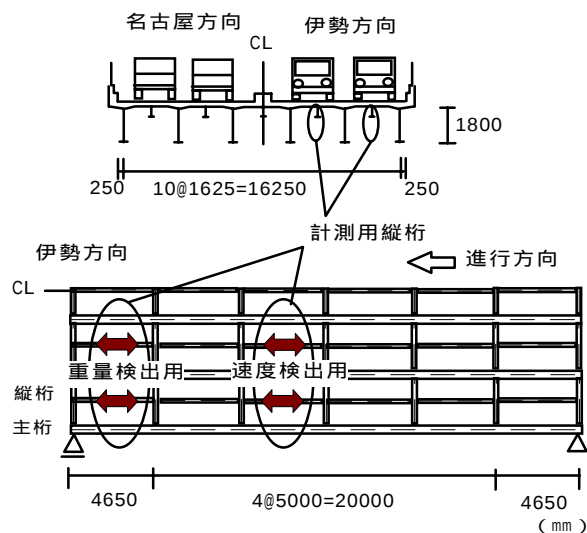


図-1 対象径間の概略図

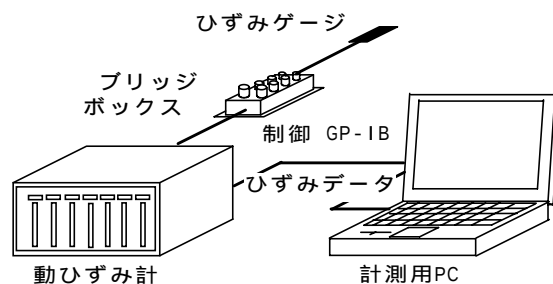


図-2 測定システム概要

致し、夜間に走行台数の増加が見られた。7時、18時周辺の走行台数の落ち込みは渋滞の影響によるものである。夜間、昼間の時間帯交通量の変化は、この地点における地域および路線特性の現れであると考えられる。波形の応答ピークを用いて推定した最遠軸距と重量の関係を図-5に示す。図より制限値を中心として分布が集中している。一方で重量が500kNを超える車両も見られた。また、図中の分布峰は車種別の最遠軸距を的確に表せていると考えられ、カタログ値を参考にトラック類とトレーラー類の境を8mとして判別し、おおまかな車種分類を行った。図-6に曜日別のトラック類とトレーラー類の走行台数を示す。この図から平日におけるトラック類とトレーラー類における走行台数がほぼ一致し、土日にそれらの走行台数が減少することが確かめられる。また、追い越し車線に対して、走行車線におけるトレーラー類の走行台数が2倍程度であることがわかる。次に図-7に平日における重量の相対頻度分布を示す。この図から100kN周辺の分布峰は空載車両、250kN周辺の分布峰はおおむね積載車両によるものと考えられる。また、平日における交通荷重の構成が一致することが確かめられ、平日の交通荷重の不偏性が確認された。さらに、土日の分布形状もほぼ一致している。

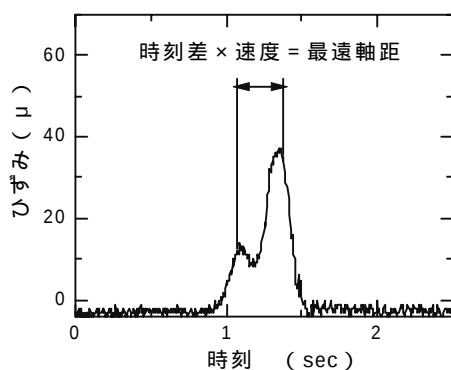


図-3 応答波形例

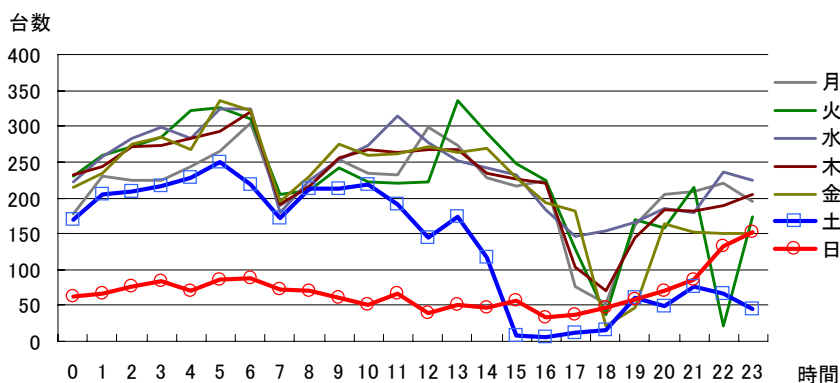


図-4 曜日別の走行台数の時間推移(走行車線)

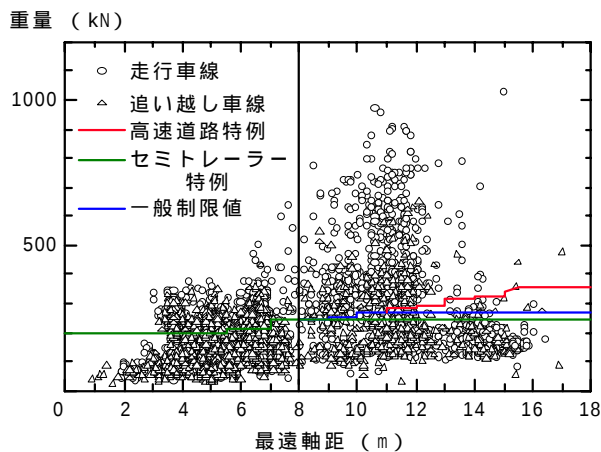


図-5 最遠軸距と重量の関係

#### 4. まとめ

本研究で開発した実交通荷重のモニタリングシステムは、交通荷重の実態を把握することができる。また、1週間連続の無人測定を行い、地域および路線特性を把握し、平日における交通荷重の不偏性を確認することができた。さらに、土日における交通荷重の実態を把握することができた。

謝辞 本研究は国土交通省中部地方整備局三重工事事務所の協力のもとで行われました。ここに記して感謝の意を表します。

参考文献 1)小塩達也, 山田健太郎: 橋梁部材の影響面積を用いた走行車両の重量推定に関する研究, 土木学会, 第54回年次学術講演会講演概要集, 1998, pp.456-457

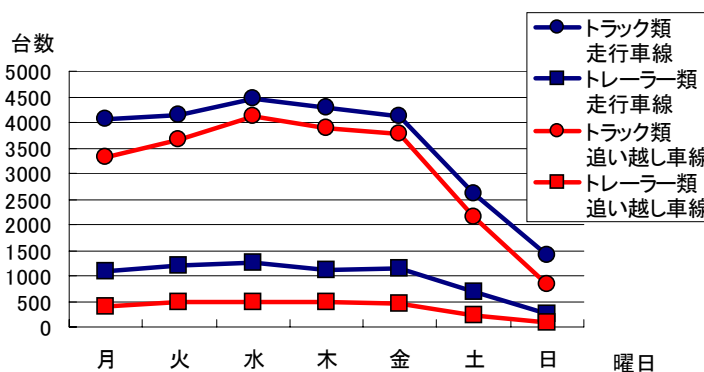


図-6 曜日別のトラック類とトレーラー類の走行台数

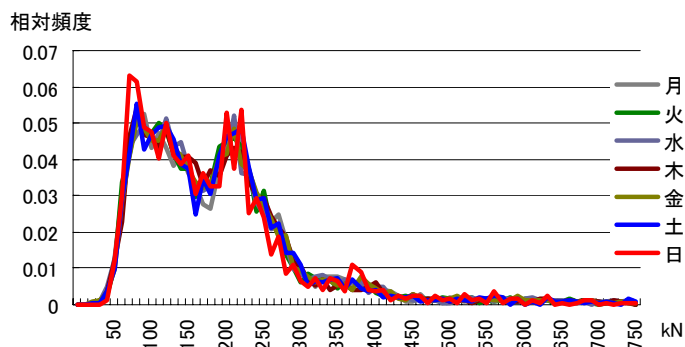


図-7 平日における重量の相対頻度分布