

ひずみゲージを用いた道路橋走行荷重の推定法

名古屋大学 ○学生員 森 浩章
 名古屋大学 正会員 山田健太郎
 名古屋大学 学生員 土橋 勝

1. はじめに

近年の高度経済成長に伴い、大型貨物車の走行が目立ってきた。これにより従来の鉄道橋で問題とされていた橋梁の疲労損傷が道路橋についても報告されるようになってきた。その原因の一つとして現行の設計荷重と走行荷重の差がある。実際の走行荷重は、走行車両を一台づつ止めて荷重計で重量を計測すれば求められる。しかし、そのような計測は現場での過大な労力を必要とし、現在の重交通流のものでは不可能に近い。また、荷重計測の事実が車両無線などで知られ、過荷重のトラックなどが迂回することが考えられる。そのような問題を解決するため、橋を荷重計の代わりにする試みが行われてきた。¹⁾²⁾

そこで今回は、合成桁橋の実測データをもとに、疲労に関する荷重推定法を決定し、実際の走行荷重を求めた。

2. 測定の概要

実測橋梁は、左斜角50度の斜橋で、スパン15.8mの多主桁を持つ単純桁橋であり、名古屋と岐阜を結ぶ国道の一部をなしている。

ひずみゲージ貼付位置は図-1のように、上り車線の走行方向左2番目から9番目の主桁のスパン中央の下フランジの上面とした。載荷試験に用いた荷重車は、3軸ダンプトラックで、総重量28.6ton（前輪軸重6.7ton、後輪軸重21.9ton）であった。

測定は上り車線（名古屋方面）において、荷重車（総重量約30ton）による動的載荷試験を行い、荷重車が対象橋梁を通過する際のひずみ波形を、動ひずみ測定器とデータレコーダを用いて記録した。この時同時にデータレコーダでは、動的載荷試験中（1.2時間）の一般交通によるひずみも測定した。図-2に一般交通のひずみ波形分析システムを示す。荷重車の走行回数は、1, 2車線上の走行が各2回、3車線上の走行が1回であり、その時

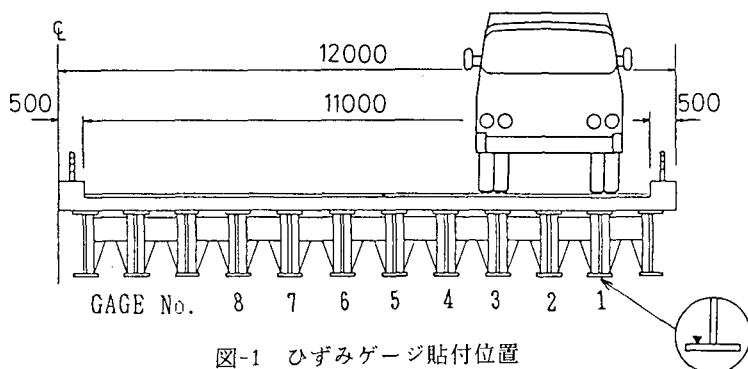


図-1 ひずみゲージ貼付位置

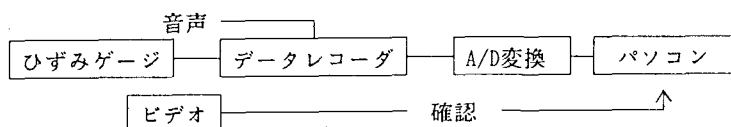


図-2 ひずみ波形分析システム

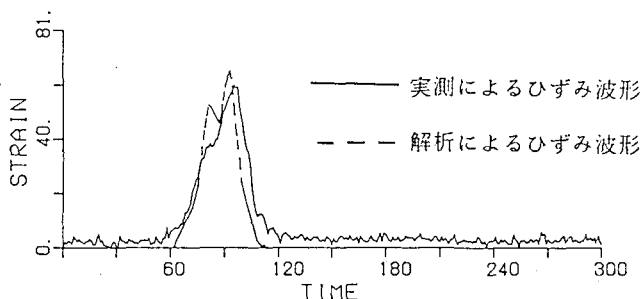


図-3 解析によるひずみ波形と一般走行車ひずみ波形の重ね合わせ

の走行速度は、約60km/h であった。

3. 解析方法

解析は、対象橋梁のコンクリート床版を厚肉シェル、主桁、横桁を梁にモデル化し、有限要素法によって着目ゲージの影響線を求める。その影響線を用い荷重車のひずみ波形を仮定し、実測によるひずみ波形の差を最小にするように影響線を補正する。一般走行車については図-3に示すように、補正後のひずみ波形との差が最小になるような輪重を求めることにより、走行荷重を推定する。但し、ゲージ貼付位置の都合により、3車線目は解析できなかった。

4. 解析結果

表-1に補正後の影響線による荷重車の総重量の推定結果を示す。ここではそれぞれの車線につき、各2回の測定結果の平均を示したものである。荷重車の走行位置については、毎回同じ位置を走行していないに関わらず、総重量は1割以内の誤差で推定できた。そこで、わずかな幅員方向の載荷位置のずれは、主桁の特性である荷重分配効果により精度上問題はないと思われる。実測による交通量の調査結果を表-2に示す。図-5は、測定記録期間中の上り1,2車線のトラックの軸数と総重量の関係を示す。この結果より、トラック総重量約40ton以上のものが5台も確認されており、最高で約58tonの荷重も記録され、オーバーロードのトラックの走行が予想される。

表-1 各ゲージの補正係数及び推定総重量

ゲージ	補正係数	荷重(t)	荷重誤差(%)
1	0.863	28.67	0.26
3	1.250	29.85	4.38
4	1.108	29.52	3.21
6	1.353	31.01	8.43
荷重車	—	28.60	—

表-2 測定結果

車種	台数	混入率	一日交通量
全交通量	5283		97524台
中・大型車	849	16% (ビデオにより確認)	15672台
20ton以上	54	1% (解析により確認)	996台

5. あとがき

疲労照査を行なう場合については、走行車両の車重よりもむしろ軸重を知る必要がある。そこで現在、この手法を用いて、重交通が予想される路線での荷重の推定を試みており、当日これを発表する予定である。

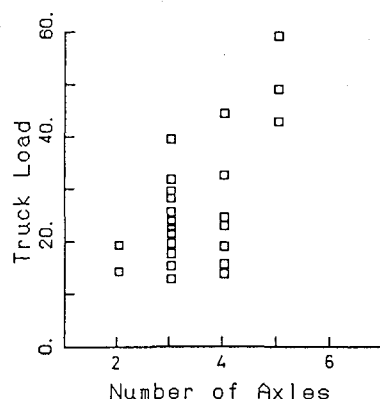


図-4 上り1,2車線の軸数とトラック総重量の関係

<参考文献>

- 1)三木、村越、米田、吉村：走行車両の重量測定、橋梁と基礎（87-4）
- 2)松井、EL-HAKIM：RC床版のひびわれの開閉量による輪荷重の測定に関する研究、構造工学論文集Vol135A（1989年3月）