

東北工業大学 正員 高橋 龍夫
〇 松山 正将

1. はじめに

自動車荷重の種類、重量、載荷状態等は、時代とともに変動する性質を有している事を考慮すれば、現在の設計自動車荷重がどの程度実際の交通状態を反映しているものなのか、その設計荷重の合理性と橋梁の安全性を定量的に知る事が必要と思われる。これまで、実交通による橋梁の応答実測及び解析等については、いろいろな視点からの研究がなされ、その成果と傾向が示されている。しかし、応答実測においては、橋梁上の走行自動車荷重列との関連で解析している例は少ないのが現状と考えられる。著者等は、自動車荷重による橋梁の応答解析に必要なもっとも基本的な資料収集のため、既設鋼道路橋を対象として実交通流によって生じられる橋梁の応答量を実測している。本報告は、地域区分をいところの市街地幹線道路で得られた実測資料の傾向を述べるものである。

2. 実測について

測定対象橋梁の選定にあたって留意した点は、その橋梁について載荷試験を以前に実施しており、外力に対する構成各部分の力学的性状がある程度把握されている事と、大型車の交通量が多く、又平面的に自動車荷重列の撮影が可能なる場所である事等である。以上の点を特に考慮し、対象橋梁は、4車線を有する1等橋とした。図-1にその諸元を示す。

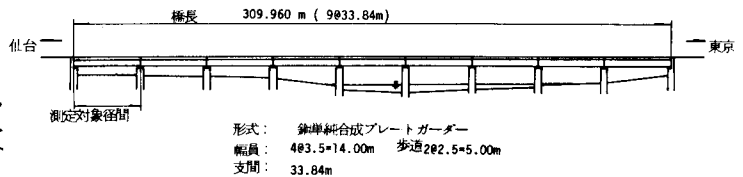


図-1: 対象橋梁諸元

実交通による橋梁の応答量の測定項目には、対象径間中央での主引引張側のヒズミ量、たわみ量、そして面外鉛直方向加速度量の3項目とした。自動車荷重列の撮影には、あらかじめ橋面上にメッシュをマークしておきカメラを用いて隣接の歩道橋上と水管橋上から撮影を行った。測定時においては、トランシーバーによって実交通流と大型車の測定対象径間出入を実況し、応答量とともにデータレコーダに収録し解析に供した。尚、大型有蓋車の積載の有無と走行自動車の幅員方向の位置については特に注意していない。

3. 実測結果

この幹線道路の交通量調査結果(月曜日分)を図-2に示す。図は15分間隔で行った24時間の通過台数変動グラフで、縦軸に通過台数、横軸に時間を目盛っている。上段は総台数、下段は大型車の台数変動を示している。これまでの実測によれば、多少の変動はあるがウイークデーの大型車混入率は、23%~25%であった。

次に、実測された一般走行時の走行速度は、上り平均48%、下り平均48%程度であった。

撮影した自動車荷重列より、走行時の車頭間隔距離を読みとりその頻度分布を示したものが図-3(上り)、図-4(下り)である。上り平均でおよそ28m、下り平均でおよそ13mであった。

図-5は、走行時における対象径間中央での実測たわみ量の頻度分布図である。実測値の平均はおよそ1.04mm、最大たわみ量は4.20mmであった。

図-6は、一般走行時の自動車荷重列のパターンの1例を示したものである。数字は車頭間隔(m)を、黒い四角は3軸トラックを示している。

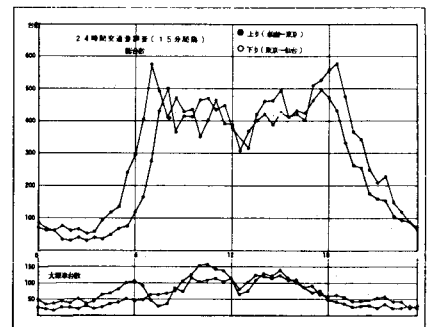


図-2: 24時間交通量調査結果

図-7は、荷重列を橋軸方向に個々の集中荷重として算出した断面力と、現鋼道路橋示方書計算値との比率分布を示したものである。縦軸に比率 $\frac{(72.20)}{(25.97)}$ 、横軸に径間長をとっている。図にあって、中黒点は走行時の比率、白ヌ点とは、車頭間隔を1mにつめて渋滞時を仮定して計算したものとの比率を示す。この場合の車重は、全々満載重量値を用いて計算している。

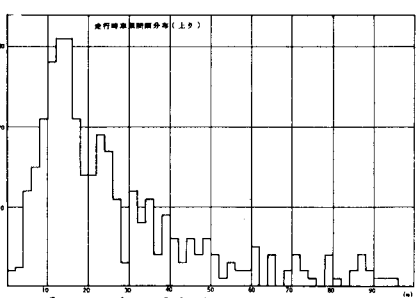


図-3: 車頭間隔距離(上り)

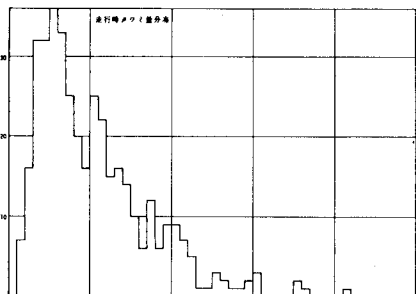


図-5: 走行タワミ結果

図-8は、実測されたヒズミ及びたわみ曲線より算出された動的増幅率(衝撃係数)の頻度分布を示している。図-9は、同じ値を走行速度との関連で示したものである。実測の平均は、0.22程度であるが、現行示方書の値 $\lambda=0.23$ を上回るものが25%であった。実測ヒズミ量の最大値は、応力度に換算して約173%であった。この値は、載荷試験時の15トン車が並列走行時(40%)の最大応力度250%の約70%である。

実測された加速度の平均値は、75gal程度、最大値は150galであった。この資料をもとに周波数解析を行うと、この橋梁の対称一次振動数である3.3Hzが卓越している。

これ等、実測資料の示す傾向は、総じて現行設計活荷重よりもかなり低い値を示している様であるが、資料収集の継続と、統計処理を加えてより明らかにする必要があると思われる。

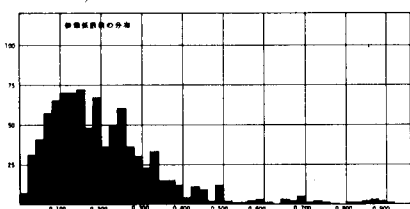


図-8: 衝撃係数分布

4. あとがき

この資料収集にあつては、東北工大'76年荒川、小原、小野年、'77年栗、柏克、鈴木、福地、'78年服部、佐藤、星野の諸君と行なわれた事を付記する。

5. 参考文献

当略

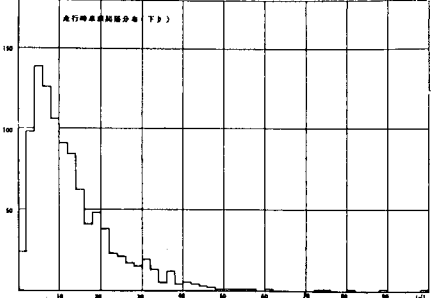


図-4: 車頭間隔距離(下り)

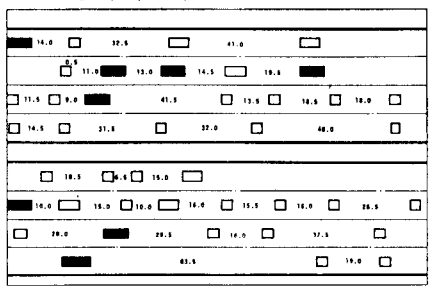


図-6: 交通流パターン例

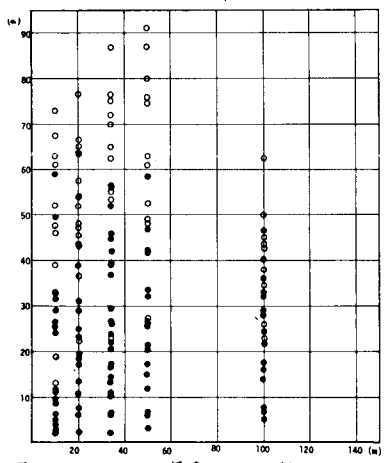


図-7: 現行設計活荷重との比率

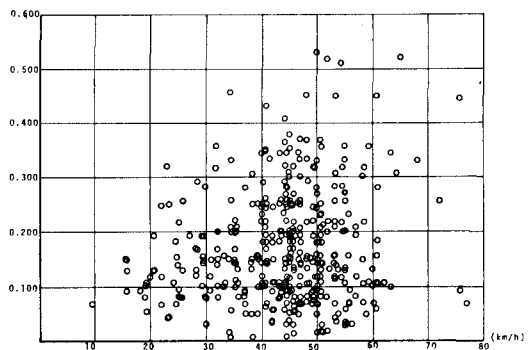


図-9: 衝撃係数と速度との関係