

東北工業大学 正員の松山正将

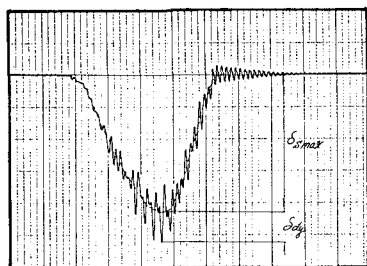
" " 高橋龍夫

## [1] はじめに

道路舗装面の輪ばら揺れに象徴されるように、車の大型化と量的増加傾向には数しい動きがあり、又橋梁の長大化への傾向が強まるなかで、以前にも増して道路橋設計活荷重の評価については、重要視されなければならないものとする。本報告は著者等の進めている上記活荷重の実測調査解析に基づくもので、動的増分に關するものである。今日、橋梁の動的応答解析の研究は、車と路面不整と橋梁の系について各々の不確定要因を考慮に入れて種々試みられており、その成果も多く発表されている。いずれにしても、実交通による橋梁の動的応答を合理的に評価するためには、実測資料の蓄積とその資料による応答解析への照査が必要であろう。今回は、実交通によって生ずる動的増分が比較的敏感と思われる短支間橋梁の実測資料を基に述べたものである。

## [2] 実測方法

実測に先立ち路線の交通量調査と実交通の走行状態の把握につとめ、通過台数が多くかつ大型車混入率の高い時間帯で測定を実施するよう配慮した。動的増分の測定については、各々の路線に架設されている橋梁のうち、主に短支間橋梁の主桁、主橋に電気抵抗線歪計及び加速度計をセットし、実交通によって生ずる歪と加速度をデータレコーダに収録し解析に供した。又、橋梁進入時の伸縮装置と路面との段差と、橋面平坦度合についても、レベルを用いて25~50cm間隔で測量を行った。

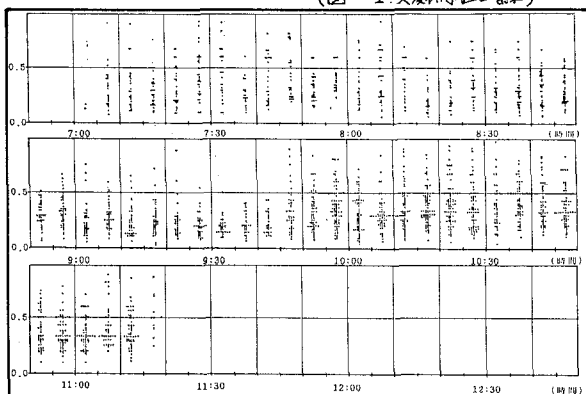


(図-1: 実測歪曲線)

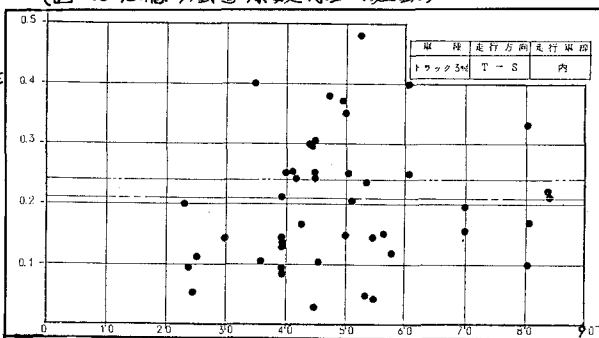
対象橋梁は、諸条件を考慮し国道4号線のS橋(単柱合成鉄桁: 33.84m)、同48号線O橋(単柱非合成鉄桁: 13.60m)、同286号線A橋(単柱ワレントラス: 36.30m)の3橋とした。

## [3] 資料解析

動的増分の算出にあたっては、実測により得られた橋の桁(構)歪曲線から、図-1によって、 $S_{avg}/S_{max}$  の比を採用し動的増分(衝撃係数)として求めている。加速度については、 $S_{max}$  の同時刻の振動加速度を、又橋梁進入時、通過時においても解析を行った。橋面平坦度合については、一般的であるがパワースペクトル強度を求めた。



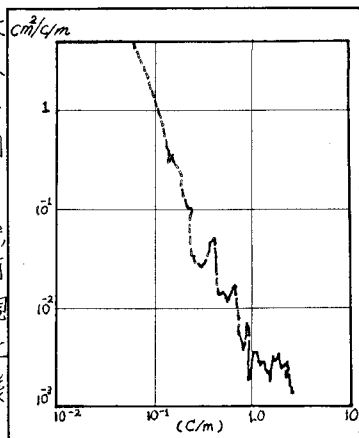
(図-2: S橋の衝撃係数の経時変動)



## [4] 結果及び考察

対象路線の交通量は、一日平均台数S橋で5万台余(大型車混入率およそ27%)、O橋で2万台余(同約14%)、A橋で9000台余(同約27%)であった。(図-3: S橋大型3軸における衝撃係数と歪度)

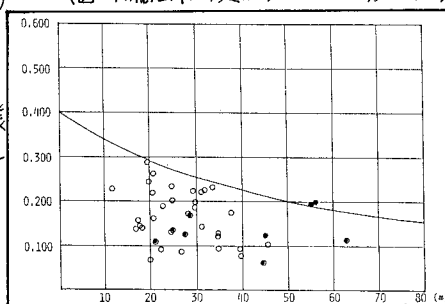
図-2は、S橋の動的増分についての経時変動を縦軸に衝撃係数、横軸に時刻をとり、半日の変動の例を示したものである。図-3は、S橋での大型車による衝撃係数と走行速度との関係を示したものである。図-4は、S橋についての橋面平坦度を縦軸にパワースペクトル密度、横軸に周波数をとって示したものである。



(図-4: 橋面平坦度のパワースペクトル密度: S橋)

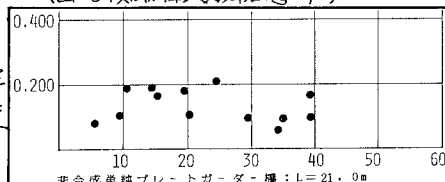
実測資料のうち大型車による  $\sigma_{s, max}$  の平均応力度は、S橋で  $\sigma_{av} \div 51 \frac{kg}{cm^2}$ 、O橋で  $\sigma_{av} \div 38 \frac{kg}{cm^2}$ 、A橋で  $\sigma_{av} \div 40 \frac{kg}{cm^2}$  であり、これ等の値は設計活荷重応力度の数パーセントでしかなく、又動的増分の値についても示方書規定値を大幅に下回っている。資料をより詳しく観察すると、実測された上位3個の値は、いずれも満載大型車2台が単独走行の場合であり、次の様な値であった。 $\sigma_{dy} / \sigma_{s, max}$  を応力度比で見ると、S橋では  $\frac{19}{246}$

( $\div 0.077$ )、 $\frac{48}{217}$  ( $\div 0.159$ )、 $\frac{17}{98}$  ( $\div 0.086$ )で、規定値の33~92%となる。O橋では  $\frac{39}{89}$  ( $\div 0.159$ )、 $\frac{34}{84}$  ( $\div 0.185$ )、 $\frac{56}{82}$  ( $\div 0.308$ )で同様に51~98%となる。A橋では  $\frac{18}{113}$  ( $\div 0.159$ )、 $\frac{9}{108}$  ( $\div 0.116$ )で同様に69~86%となる。この様な傾向は、他路線の実測においても同様であり、図-5にその一例を示す。図-1の実測資料において、S橋、A橋では  $\frac{\sigma_{dy, max}}{\sigma_s}$  との関係を検討すると、大型車2台が支間の1/3付近を連行走行している場合、 $\frac{\sigma_{dy}}{\sigma_{s, max}}$  と同様な値に近い資料が多い。しかし、大型車連行走行の際は打ち消し合いが多く、動的増分は小さい傾向を示している。

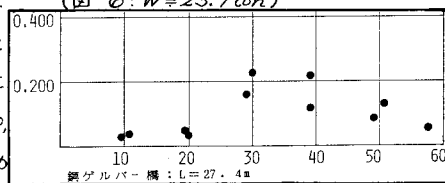


(図-5: 支間別最大実測値/静応力)

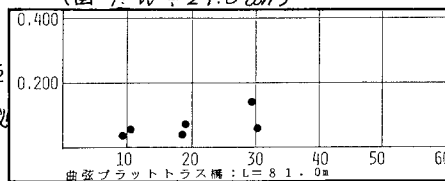
時刻とのかかわりでは、当然大型車混入率が増える時間帯に全体の平均応力度以上の値が支配的となるが、連行走行状態の頻度が多くなり、動的増分は小さい傾向を示す。朝夕ラッシュでの、片側車線全閉断における他車線大型車の走行時の動的増分には、あなどれない値も見られ、これについては詳細解析を必要とする。又、動的増分の大きな要因の一つである車両重量の把握という面では、重量既知の車両を用いた単独走行試験結果で図-6、図-7、図-8、図-9のような実測結果を得ているけれども、実交通状態においても正確な値を収集する工夫を必要とする。



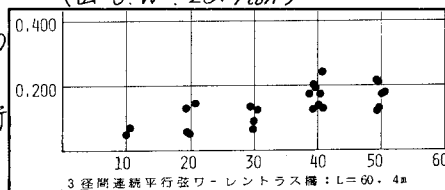
(図-6:  $W \div 23.7 \text{ ton}$ )



(図-7:  $W \div 21.8 \text{ ton}$ )



(図-8:  $W \div 28.7 \text{ ton}$ )



(図-9:  $W \div 32.2 \text{ ton}$ )

以上、この5年間の実測値の全体的な傾向は、前述のよつに、示方書規定値との比較においては小さな割合であるけれども、卓越する値も着実に増加しているので、より資料の蓄積と解析が必要と思われる。

##### [5] おわりに

今後の実測にあつては、橋梁の応力度測定と同時に、車両の応力度の測定資料も必要と考えね。今回の実測にあつては、東北工業大学工学部学生、木戸、菅原、芥沢の3名と伴に行なわれた事を付記する。

##### [6] 参考文献 \*多数\*