

歩道橋の振動感覚と二、三のパラメーターとの関係について

武蔵工業大学 正員 西脇 威夫
日本道路公団 坂牧 勉
長大橋設計センター 高杉 樹典

1. まえがき

構造物の振動に関する研究は古くから数多く実施され、いくつもの重要な結論を導いている。それらは、橋に移動荷重が載荷する場合や自然現象に起因する動荷重が加わる場合、橋に発生する振動状況についての重要な解釈を与えている。しかし、橋を利用する人間にとり、橋の振動がどのように感得され、さらには、橋の振動の心理的效果に関連する研究は極めて少ない。^{1), 2), 3)} また、建築物の振動が、その利用者の心理にどのように影響するかに関する研究も多くはない。^{4), 5)}

筆者らは、歩道橋の振動と補剛アーチ橋の振動が、歩行者にどのように感じられるかについて実験的に調査したが、³⁾ 本論では、歩道橋の通行荷重によって誘発される振動の体感について述べる。

歩道橋上を歩行する場合、橋の振動に人体が曝露されている時間は割合に短く、いわゆる限度を設定するとしたら、そのレベルはそれ程低くする必要はなからうが、特殊な例ではあるうが、歩道橋上で振動のため、歩行困難を訴える事例もあり、歩道橋の設計においては、筆者らの研究している人体への振動感覚は極めて重要な意味を持つ。

2. 振動感覚尺度について

実験室内においての心理実験では、単一正弦振動を与えてその感覚を把握することが出来、この場合には振動加速度や加加速度なども距離尺度において、レベル表示することが出来る。しかし実橋から得られる振動応答の周波数に対するスペクトラムは、かなり広い範囲に分布しているので、それらの各々の感覚を総合する必要がある。このため、筆者らは三輪の提案する評価法⁶⁾によった。

筆者らの測定した実測例について、筆者らが自らの体で感じた振動感覚の強さと、三輪の方法による振動強さVGTとの関係を示すと図-1のようになる。

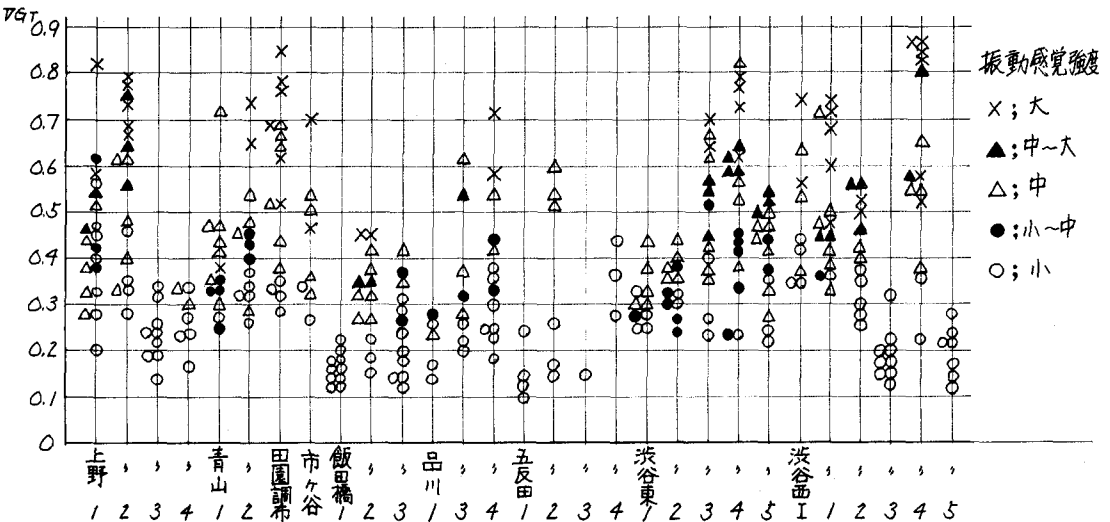


図-1. 実際の振動感覚とVGT

これから我々の感覚と、 VG_T はかなりよい一致をえていると思はれる。

3. 実験結果

図-1に得られた測定値と、測定対象歩道橋のいくつかのパラメータの関係と調べた。例を図-2、および図-3に示す。図-2は静的な、図-3は動的なパラメータとの関係を求めたものである。測定値は当然のことながらかなり広い幅に分布しているが、それらに最小自乗法を適用して2次曲線に整理したが、ほとんどこの二種類のパラメータについては直線になった。しかし、図-3については、 EI/wl^4 の小さい領域での曲線を検討する必要がある、歩行者の与える加振周期と橋の固有周期の関係であると思はれる。他のパラメータとの関係は当日報告の予定である。

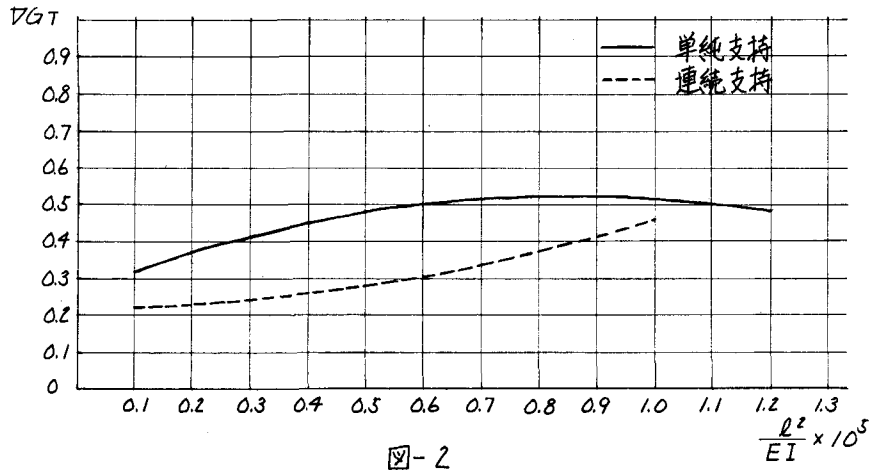


図-2

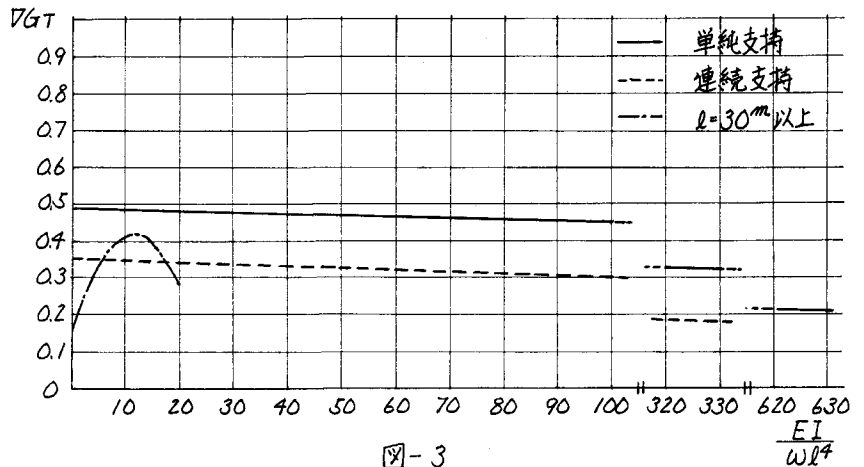


図-3

- l ; スパン
- E ; ヤング係数
- I ; 断面二次モーメント
- w ; 単位長さ当りの死荷重

4. 参考文献

- 1) 小川慶策, 片山恒雄: 橋梁の振動限度について, 土木学会年次学術講演会講演概要集 昭和47年 P551~554
- 2) 小堀若雄, 梶川康男: 道路橋の振動と人の振動感覚について P555~558
- 3) 西脇威夫, 嶋村与志, 中島清: 通行荷重による橋の振動の人体への感じについて P559~562
- 4) Peter W. Chen, and Leslie E. Robertson: Human Perception Thresholds of Horizontal Motion, Proc. ASCE, ST8, Aug. 1972 p1681~1695
- 5) John W. Reed, Wind Induced Motion and Human Discomfort in Tall Buildings, Department of Civil Engineering Research Report R 71-42, Nov. 1971.
- 6) 三浦俊輔: 正弦振動の評価法はか, 日本音響学会誌, Vol. 27, NO1 1971 p.11~39