

伸縮継手上を走行する自動車の衝撃について

東北東北工業大学 ○正会員 山田 俊次

東北東北工業大学 正会員 高橋 龍夫

道路橋の伸縮装置部を通過する際、車体は、上下振動を起こすことがよくある。乗っている人の乗り心地に影響を与えることのみならず、継手近傍の床板への衝撃、騒音公害、地盤振動等の影響がおきている。とりわけ継手上を通過後の衝撃力は床版にとって大きな損傷を与える結果となっている。又、高速道路上に於いては、特に橋梁の線形が曲線の場合、走行車両が車線を大きくずれるなど危険性を指摘した報道も見受けられる。この段差の生じる原因としてはアスファルト舗装面の摩耗や流動、橋台部の地盤沈下によって段差が生じることは明らかである。特に多径間橋梁の走行時には図-1のように衝撃が連続的に起こるため自動車の走行に影響をきたし、乗り心地にも影響を与える。こういう状況はほとんどの橋で見られた。そこで、著者らは継手部を通過する際、段差により自動車等が受ける衝撃を調べ考察を加えた。

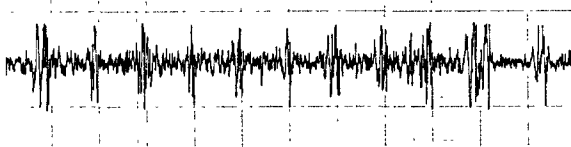


図-1 多径間橋梁の通過時に得られる加速度

実験に使用した自動車（最大積載量2トン車）には継手上の衝撃を測定するために、前輪タイヤ部、後部座席シート下、後部荷台上の3箇所に加速度計を設置した。前輪軸重600kg、後輪軸重460kg、総重量1300kg（4人分の重量含む）自動車の低次の固有周期は0.5秒、次の固有周期は0.06秒である。図-2は実際に得られた加速度データでAは前輪部、Bは後部座席シート下、Cは後部荷台上の記録である。図-3は、段差量と走行速度との関係をモデル実験によって確かめたものである。実験によれば加速度は、走行速度に比例しながら大きくなる。又、段差量の変化と加速度の関係は15mm～20mmの段差量の時にピークが現われていることを示している。これは、自動車を持っている振動特性のためと思われる。

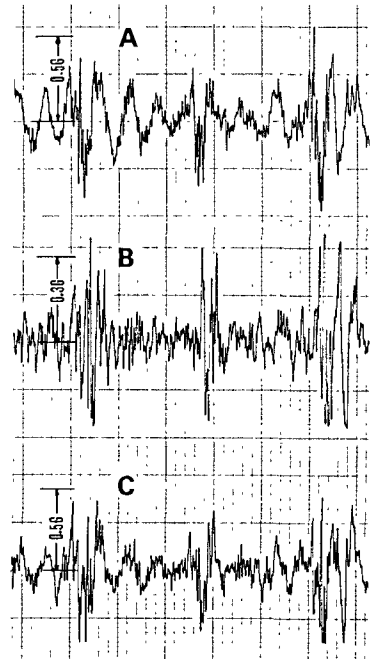


図-2 自動車の各所で受けた加速度

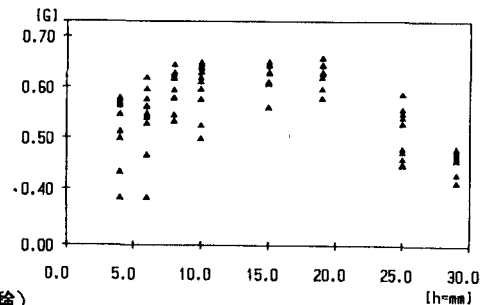
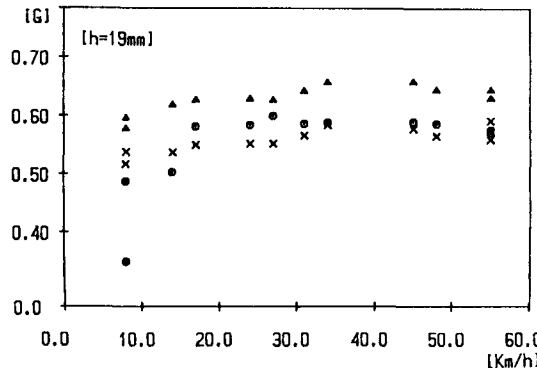


図-3 加速度と走行速度・段差量の関係図（モデル実験）

図-4は仙台市内の橋梁(29橋)を中心に測定した加速度資料である。前輪部でえられた加速度の値で、最大値(上部)、平均値(○印)、最小値(下部)をとってある。最大、最小のばらつきが大きく現われたが、自動車の走行位置と走行速度が一定でなかったためと思われる。しかし、他の自動車の場合はこれよりも小さい加速度が生じるものや、あるいは大きな加速度が生じるものもあると思われる。道路上で一般走行中の自動車を受ける加速度の平均値は約0.1~0.2G程度であるのに比べて、伸縮継手上の通過時には自動車に大きな加速度が加わっていることを示している。

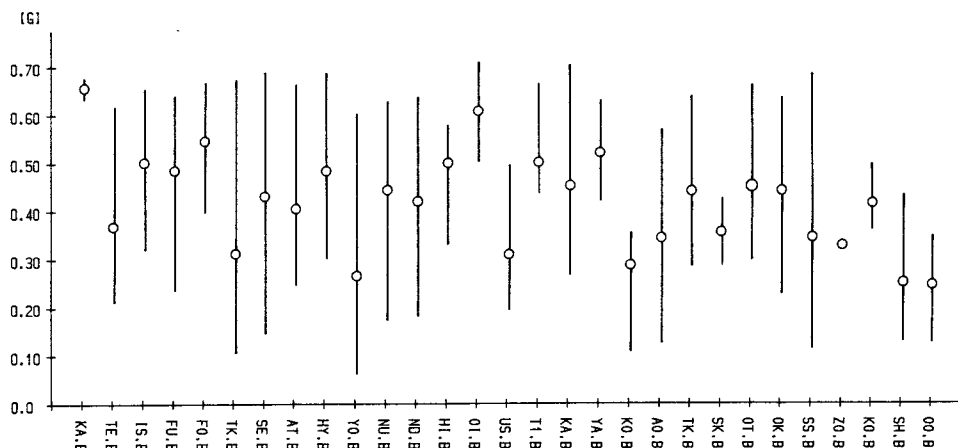


図-4 実橋で得られた加速度(前輪部)

まとめ 伸縮継手上を通過する際に自動車はその段差によって衝撃を受ける。これは自動車の走行速度、伸縮継手の段差量、自動車の重量等に影響すると言われている。自動車に乗っている人は、シートなどのクッションによりだいぶ緩和された加速度を感じるようになるが、自動車が受ける加速度は、想像以上に大きいことがわかった。

モデル実験の場合は、段差の前後は平坦なアスファルト舗装路面であったが、実際はわだちを横断方向の凹凸とすれば縦断方向にも数メートルの波状があるものと思われる。これは加速度を助長させる要因となる。例えば、前輪部の固有周期が約0.5秒、時速50Km/hで走行し、縦断方向に3.5m程度の波状があると路面の凹凸に車の振動が共振する形になり場合によっては継手に衝突するように入って行くこともある。

今回は主に自動車の加速度について触れたが、自動車によっておこる衝撃力が床版に与える影響は、相当なものになっていることが伺える。

道路橋示方書では床版端部において必要鉄筋量の2倍を入れているがそれでも床版の損傷の程度は、(特に端部)大である。

今回得られた加速度を走行速度と伸縮継手の段差量の関係を考えないものとして平均値を約0.4Gと見ると軸重の約4割が衝撃力として、繰り返し作用していることになり、継手の構造自体も問題ではあるが、床版に働く応力と、床版の構造をも併せて考えていく必要があると思われる。

尚、実験等にあたって4年次生池内利光、阿部俊男、坂元賢一君の協力を得たことを付記する。

参考文献 ○野口他 伸縮継手部の走行生に関する調査及び研究 道路1967,3 ○横山他 橋の伸縮装置に作用する自動車加重 土木技術資料1986(28-5) ○道路橋伸縮装置便覧 1970,4 ○梶川他 振動と人間 橋梁と基礎1979,6・9 ○中島 伸縮装置 橋梁と基礎 1986,8