

I - 250

道路橋の伸縮継手部床版に生じる衝撃応答加速度の確率分布調査

金沢工業大学大学院 学生員 ○田中 孝義
金沢工業大学 正 員 本田 秀行

1. まえがき 道路橋の伸縮継手部付近では、供用中の路面の破損やオーバーレイなどによって、かなり大きい段差が生じている場合が多い。そのような道路橋の伸縮継手部を自動車が通過するとき、伸縮継手部の段差によって生じる局所的で瞬間的な衝撃力が伸縮継手部付近に接地力として作用する。この走行車両による衝撃力は、橋梁の維持管理や環境交通振動などの問題を検討する場合の重要な因子となっていることから、この種の問題を検討する場合には、まず伸縮継手部に生じる走行車両による衝撃力の定量的な把握が必要であると思われる。しかしながら、衝撃力の計測事例は多く見られるが、その特性に対する確率・統計論的評価に基づく検討例は少ないようである。そこで、本研究では国道8号線に架設されているT道路橋において、物理量としての衝撃力を検討する前の加速度を評価尺度とする基礎的調査として、その道路橋の床版端部に伸縮継手部から車両進行方向の6箇所に1Gの加速度計を設置し、車両による応答加速度の24時間計測を行った。その測定データを基に、応答加速度の極値分布などを検討した。

2. 調査法とデータ解析

国道8号線に架設された片側1車線の道路橋に図-1に示すように伸縮継手より0m, 1.5m, 1.8m, 6.5m, 8m, 11mの計6箇所の

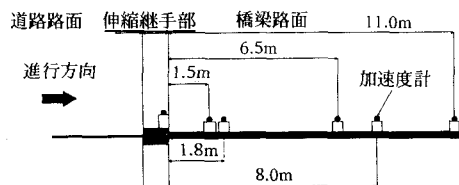


図-1 加速度の測定位置

の測定点を設け、加速度計を設置し、走行車両による応答加速度を24時間計測した。加速度計の設置位置は、走行速度別の荷重分布包絡線¹⁾を参考にした。データ解析はTEAC製PS-900-300を用い、測定応答加速度のAD変換後、時間間隔を1分, 3分, 5分, 10分で最大値を取り、それぞれの時間間隔ごとに各測定点での応答加速度を極値確率紙にプロットして直線近似を行った。

3. 調査結果 図-2は、各時間間隔での最大応答加速度を、極値確率紙上に記したものである。各時間間隔のいずれの測定点におい

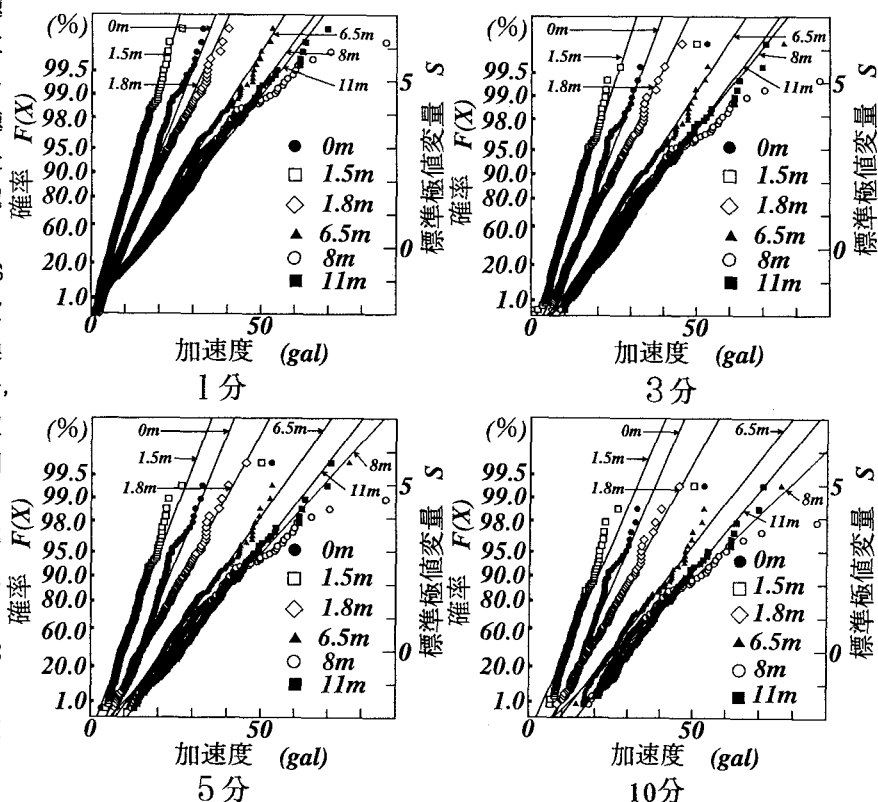


図-2 各時間間隔の最大応答加速度

でも、非常に高い直線近似が得られた。表-1は、図-1での直線近似における相関係数 r を示している。いずれの相関係数も 0.9以上であり、このことから、走行車両が橋梁の伸縮継手部を通過するとき生じる応答加速度は極値分布的であると考えられる。また、図-3

表-1 相関係数 r

	0.0m	1.5m	1.8m	6.5m	8.0m	11.0m
1分	0.989	0.983	0.998	0.995	0.990	0.997
3分	0.975	0.964	0.997	0.992	0.978	0.997
5分	0.965	0.954	0.998	0.990	0.975	0.996
10分	0.951	0.932	0.997	0.987	0.966	0.995

に時間間隔が5分の場合の各測定点の応答加速度の度数分布を示している。なお、図中の曲線は極値確率紙によって求められた最頻値 U_n 、傾き α_n を用いたI型極値分布を示しており、各測点での度数分布が極値分布によく適合していることが見られる。このことから、伸縮継手部付近の応答加速度が極値分布的であると考えられる。ここで、 U_n 、 α_n は極値分布のパラメータであり、 α_n は極値確率紙での直線の傾きを、 U_n は標準極値変量 S が0のときの応答加速度である最頻値を表している。

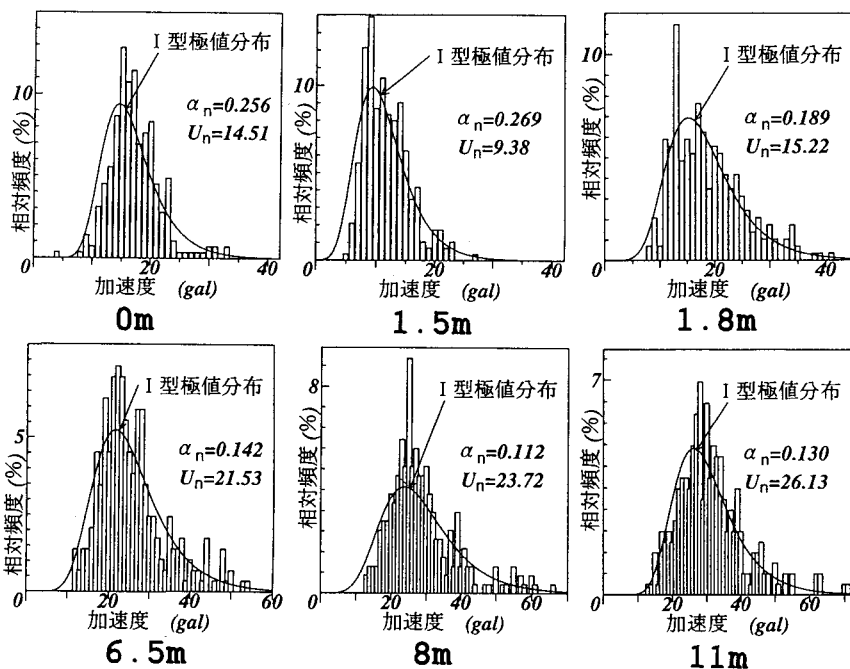


図-3 時間間隔5分の度数分布

図-2より、測定点が伸縮継手部から離れるにしたがって車両による応答加速度が大きくなっている。また、傾き α_n は小さくなり、最頻値 U_n は大きくなる傾向が見られる。この理由としては、今回の調査の対象となった道路橋が片側1車線であるために反対側の車線を走行する車両の影響も受けていること、走行車両の衝撃力による応答加速度だけでなく、橋梁自体の振動による影響も受けているものと考えられる。一方、各測定点の中で1.5mで最小の応答加速度を示していることも分かる。これは、走行車両が伸縮継手部の路面凹凸によってジャンプしていることにより、他の測定点よりも応答加速度が小さくなっているものと考えられる。また、図-2に示した測定点が8mの箇所では、最大値を取る時間間隔が1分を除くと応答加速度が11m地点よりも大きくなっている。このことは、橋梁振動の影響ばかりでなく、衝撃力の第2波ピークが8m付近にあるため応答加速度が大きく変動しているためと考えられる。図-3に示した確率変量を基に、理論I型極値分布を示したのが図-4である。継手部付近ではピーク値である最頻値付近に加速度が分布しているのに対して、継手部から離れるにつれて加速度が広く分布している傾向が見られる。なお、本研究により、ある超過確率における最大応答加速度の将来予測が可能²⁾である。

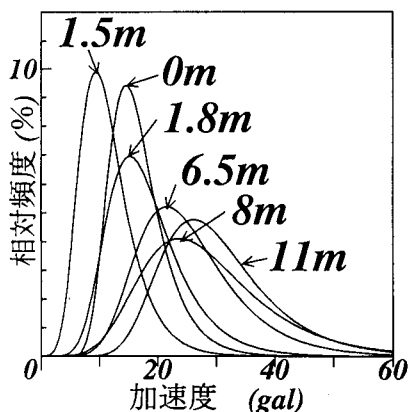


図-4 時間間隔5分のI型極値分布

図-3に示した確率変量を基に、理論I型極値分布を示したのが図-4である。継手部付近ではピーク値である最頻値付近に加速度が分布しているのに対して、継手部から離れるにつれて加速度が広く分布している傾向が見られる。なお、本研究により、ある超過確率における最大応答加速度の将来予測が可能²⁾である。

参考文献 1)建設省土木研究所資料, No. 2258, 1985. 2)田中・本田:平成5年度土木学会中部支部, I-35.