

IV-42 道路橋の荷重及び応力のばらつきについて

神戸大学工学部 正員 西村 昭

最近の橋梁工学の発展は極めて顕著なものがあり、構造解析、構造材料両面にわたる進歩は、死荷重の注目すべき減少をもたらし、これは必然的に活荷重応力が設計全応力中に占める割合を増大する傾向を生んでいる。一方、材料面における進歩は、優れた高強度鋼の出現となっているが、この静的強度の上昇は、必ずしもその疲労強度の比例的増加を意味するものではなく、この点、それらの材料が構造物の一部として使用され、不可避の応力集中を受ける場合に特に重要である。以上より、道路橋においても、従来余り問題とされなかった疲労に対する耐久性の再検討が必要と考えられる。本研究はそのために必要な基礎資料として、道路橋に作用する自動車荷重、及びそれによる部材応力のばらつきを実測結果に基づいて論じたもので、設計荷重決定のための基礎資料ともなうと考えている。

自動車荷重のばらつき

昭和33年12月16～18日の3日間、滋賀県大津市警逢坂山検所設置の重量計によって、上り車の中から重量計に到着順に車種にかかわらず $\frac{1}{10} \sim \frac{1}{2}$ のサンプリングを行なって、後軸重と総重量、または総重量のみの実測を行なって、図-1

及び2を得た。これらより、輪荷重のばらつきについて：

- 1) 輪荷重のばらつきは多模式的であるが、全体としては指数分布的である。
- 2) これに分布関数をあて

図-1 輪荷重ヒストグラム (滋賀県逢坂山上り車線)

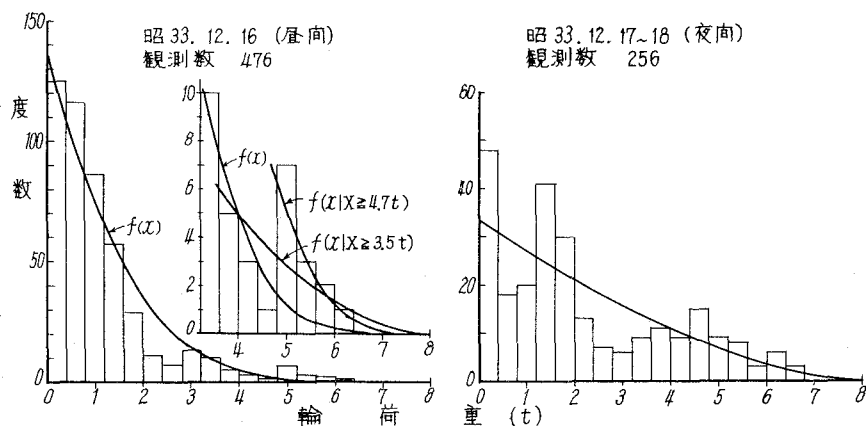
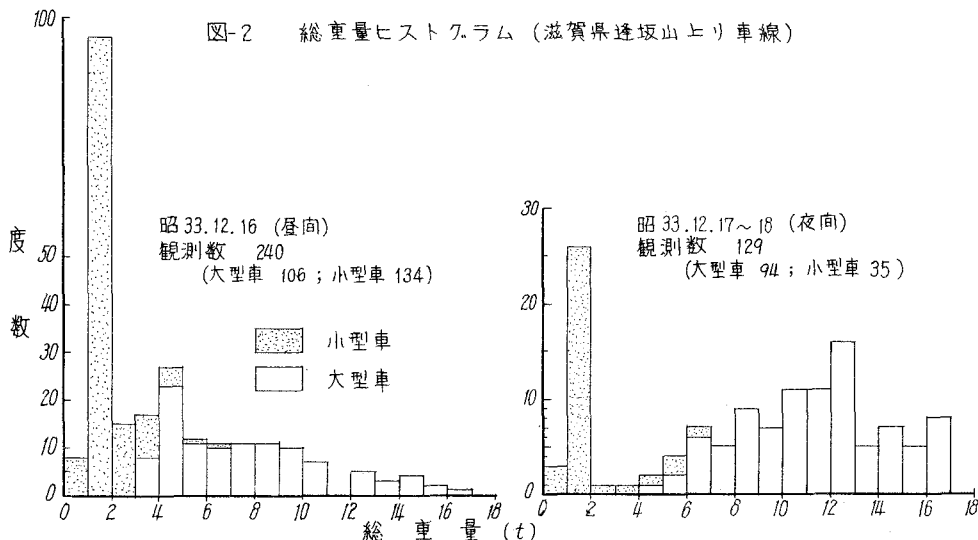


図-2 総重量ヒストグラム (滋賀県逢坂山上り車線)



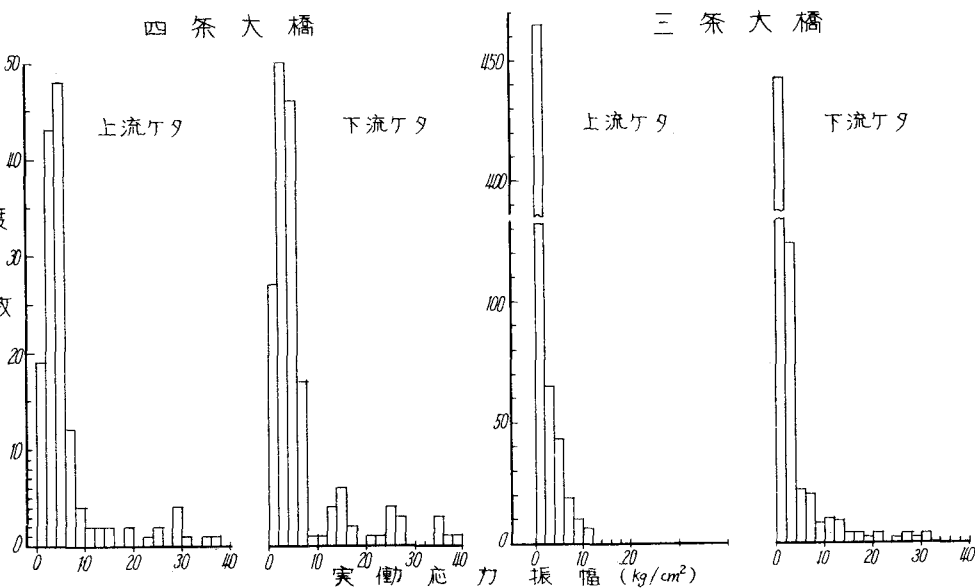
はめるには、ばらつきの上限附近の適合に重点を置いて、右に有限のある種の有限分布が有効で、時には、ある輪荷重以上の部分母集団にあてはめを行う方がより適切である。
 3) 昼間と夜間とでは全く異なる分布様相を示し、夜間のばらつきは直線分布に近づく。この傾向は都市向連絡路線一般に共通すると考えられる。

総重量のばらつきについて： 4) 総重量のばらつきは明瞭な2モード型を示し、各モードはそれぞれ小型車、大型車に対応している。5) 大型車のみでは、昼間と夜間とで平均値間に約4tの差があり、しかも前者は正に、後者は負に歪む。また前者では4~4.5t、後者では12~12.5tに卓越頻度が現われる。これら卓越部分を軽視すると、ほぼ正規分布に近いばらつきを示す。

道路橋部材実効応力振幅のばらつき 京都市三条大橋(単純ゲタ橋、昭33.12.24測定)、並びに四条大橋(3スパン連続ゲタ橋、昭33.12.23測定)を選んで、主ゲタ下フランジ曲げ応力をスパン中

図-3 実効応力振幅ヒストグラム

央においてU
 ゲージを用い
 て測定した。
 測定は1橋当
 り上下流側ゲ
 タに各1点で、
 図-3は実効応
 力振幅ヒスト
 グラムを示し
 たものである。
 これより次の
 結論が導かれ
 る： 6) 実効
 応力振幅のば



らつきは一般に指数分布的であり、三条大橋の場合は、指数分布の適合は極めて良い。
 7) ばらつきに曲線をあてはめる場合は、最小読取り可能振幅の属する階級を除いた部分母集団にあてはめを行う方が好ましい。8) 上記6)のように三条大橋の場合、統計的適合のみからすれば指数分布はよく適合するが、短スパン狭幅員の単純ゲタ橋主ゲタ等のように荷重影響範囲の狭い場合の応力のばらつきには、経験的に上限値を考える方が合理的であり、これは、橋のように半永久的耐用年数を有するものの安全性を、疲労を考慮して論ずるとき特に重要である。以上の他、道路橋の安全性及び設計活荷重決定に関して論じたが、詳細は当日発表する。本研究は、若者が京大工学部小西教授御指導のもとに昭和33年度文部省内地研究員として行なった研究の成果の一部であり、またこの研究の一部には、昭和33年度文部省総合研究費を使用した。各種実測に御協力を賜わった大津市警、京都市建設局土木課の各位に対するとともに、併せて感謝の意を表す次第です。