

## 1. まえがき

道路橋の設計にあたって使用するべき設計活荷重については、すでにいろいろな角度からの研究があり多数の貴重な成果が報告されている。一方、道路における自動車交通の様相は時代と共に大きく変りつつある。特に都市間高速道路の整備拡張などに伴って、大型貨物自動車による物資の長距離輸送が流通機構の中で占める役割はかなり大なるものがあり、今後もこの傾向は増大してゆくものと考えられる。道路橋の活荷重に対する最大応答が大型車輛によって支配されていることは、すでに建設省土木研究所が行った実測調査などによっても明らかである。したがって道路橋の設計活荷重を論ずる場合、自動車交通流の中での大型車の混入率が問題の中心的意義をもってくることになる。しかしながら大型車混入率の変化に影響を及ぼすと思われる因子はあまりにも複雑多岐にわたるうえ、時間的・地域的に変動する性質のものであるから、これを活荷重の定量的評価に際して利用することは困難といわざるをえない。以上のような状況を背景として、主として大型車混入率<sup>1), 2), 3)</sup>の変化が道路橋の応答におよぼす影響を検討してきたが、ここでは大型車の存在に規制を加えた場合の応答の変化などに因する資料も加えて、道路橋の設計活荷重について考察を行ってみた。

## 2. 解析に用いたモデル車輛と車種別基本構成比

現在稼動している自動車の種類はさきわめて多種にのぼるので、これらは適当に分類整理して取扱わざるをえない。わが国で使用されている自動車についての各種の資料を参照した結果、(表・1)に示したような8種類の車輛に分類することにした。各車輛の総重量や車体長は、その値に近い車種に関するものの平均値をとっている。

モデル車輛ごとに想定した基本構成比は、車種別保有台数や一部の道路における交通状況調査資料等と参照して(表・1)に記入したように定めた。自動車交通流における平均構成比と、有限区間の車列における車種構成比との間には、たとえばバスなどで

よくみられるような同種車輛による車群の発生という現象もあるので、その相関関係は単純に決めることはできない性質のものであるが、ここではそれは無視してほぼ保有台数の構成比に準拠している。

8種類の車輛をさらに小型車と大型車とに分類するにあたっては、総重量と車体長の両方を考慮しかつ過去に発表された資料などと参考にして、結局車輛番号4以上のものを大型車とするのが妥当とみなした。

## 3. 実交通流を対象とした観測実験

以上のような構成比の想定があまりにも現実ばなれしたものであっては意味がないので、現実の交通状況と照合してみる目的で観測実験を行ってみた。対象として多摩川大橋と選び、橋上を見通すことのできるビル上から一定の時間間隔で撮影した写真と解析して車種別構成比を求めた。観測は1976年12月14日(火)の午前7時45分から午後4時40分まで行った。その結果得られた車種別構成比を(表・2)に、またそれを用いてモデル実験解析<sup>1)</sup>を行った結果の一例を(図・1)に示した。図中には(表・1)に掲げた基本構成比を用いた結果も併記してある。いずれの場合も完全な渋滞状態(車頭間隔1<sup>m</sup>)を想定して計算したものである。

| No. | 総重量(t) | 車体長(m) | 構成比(%) | 備 考                    | 分類  |
|-----|--------|--------|--------|------------------------|-----|
| 1   | 0.680  | 3.0    | 10.8   | 軽乗用車                   | 小型車 |
| 2   | 1.115  | 4.2    | 50.0   | 普通乗用車                  |     |
| 3   | 3.100  | 4.5    | 34.1   | 普通トラック                 |     |
| 4   | 7.975  | 7.5    | 2.9    | 4.5 <sup>t</sup> 積トラック | 大型車 |
| 5   | 12.705 | 10.8   | 0.8    | バス                     |     |
| 6   | 14.455 | 11.5   | 0.8    | 7.5 <sup>t</sup> 積トラック |     |
| 7   | 19.415 | 11.5   | 0.5    | 11 <sup>t</sup> 積トラック  |     |
| 8   | 32.000 | 16.4   | 0.1    | トレーラー                  |     |

表・1 モデル車輛と基本構成比

| No. | 全車両平均 | 累計    | 最大車通行 | 累計    |
|-----|-------|-------|-------|-------|
| 1   | 4.0   | 4.0   | 4.5   | 4.5   |
| 2   | 38.6  | 42.6  | 45.3  | 49.8  |
| 3   | 39.2  | 81.8  | 19.7  | 69.5  |
| 4   | 11.6  | 93.4  | 12.7  | 82.2  |
| 5   | 1.4   | 94.8  | 1.9   | 84.1  |
| 6   | 3.8   | 98.6  | 7.0   | 91.1  |
| 7   | 1.4   | 100.0 | 8.9   | 100.0 |
| 8   | 0     |       | 0     |       |

表2 実測車種別構成比 (%)

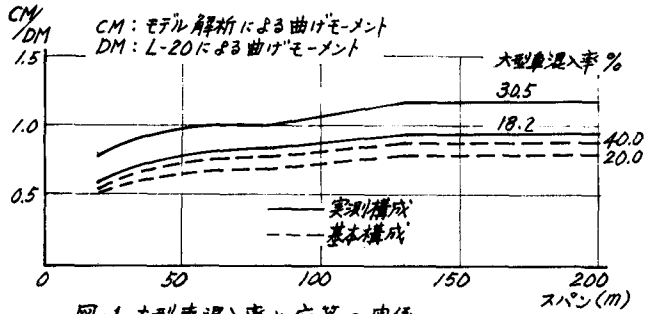


図1 大型車混入率と応答の関係

多摩川大橋を通る道路の性格を念頭においてこの結果をみると、想定した基本構成比はほぼ適当と判断してよさそうである。なお基本構成比を用いた場合、大型車混入率の変化が車種別構成比におよぼす影響はないものと仮定し、大型車、小型車それぞれの内部では基本構成比に従って比例配分している。

#### 4. 大型車に規制を加えた場合の影響

大型車グループのうち特に大型で重量大なる車輛の通行を制限した場合の影響をモデル実験解析によって検討してみた。ある車種を除いたときの構成比再配分は基本構成比による比例配分とし、大型車混入率の変化に対しては3.に述べたような処理を行った。

結果の一例として換算し荷重等分布成分相当値の変化の様子を(図・2)に示した。換算操作に多少問題があるので数値をそのまま信用することはできないが、変化の傾向は知ることができると思われる。すなわち当然のことながら大型車混入率が高くなるほど規制効果は大きくなること、スパン長が大なるほど

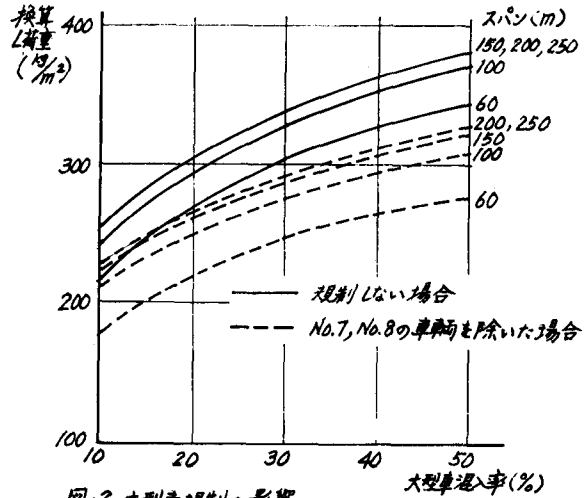


図2 大型車規制の影響

規制効果による荷重レベルの低下量は小さくなるが、その変化はスパンが大なるほど少くなること等がわかる。この結果からも、モデル車輛番号7, 8相当以上のような超大型車輛の橋上通行に何等かの特別な規制を加えることの意義が認められる。

#### 5. 考察

自動車交通のあり方および変化はある精度内で決定することができないかぎり、活荷重の評価精度も不明確であると言わざるを得ない。そこで大型車混入率が支配的影響をもつことを念頭におけば、次のような方法も検討してみる価値があるように思われる。すなわち“路線と車種別に分類しそれぞれに適用する設計荷重を規定する。そして交通状況調査を定期的に行い、大型車混入率が所定のレベルを超えたら、大型車同志の車列構成に規制を加える”というものである。これはまた既設橋の安全を守るためにも利用できるであろう。なお設計活荷重に關しては丁荷重およびその適用領域についての再検討も必要であると思われる。また死荷重との関係において活荷重応答感度ともいえるものが相違する点も考慮して検討すべきであると考えらる。

この研究は昭和55年度科学研究費補助金の交付を受けたものであることを付記し感謝の意を表する。

- 参考文献 1) 坂井・西村・大井“道路橋の設計活荷重に関する一考察” 第29回土木学会年次学術講演会概要集  
2) 坂井・大井・吉成“道路橋設計活荷重の量的評価に関する研究” 第30回土木学会年次学術講演会概要集  
3) 坂井・坂井・吉成“道路橋設計活荷重の定量的評価に関する研究” 第31回土木学会年次学術講演会概要集