

一般道路橋の疲労照査に用いる同時載荷係数

関西大学工学部 正会員 坂野 昌弘
 関西大学工学部 フェロー 三上 市藏
 関西大学大学院 学生会員○堀 研也

1. はじめに

著者らは、疲労設計荷重として、実際の交通荷重と等価な疲労被害を与える1台の大型車モデル(等価大型車モデル)を考え、それを複数車両の影響を表す同時載荷係数と大型車重量の3乗平均値の3乗根で表す方法を提案している¹⁾。さらに、そのような手法を用い、都市高速道路橋を対象としてシミュレーション解析を行い、疲労照査に用いる同時載荷係数を提案している²⁾。本研究では、一般道路橋を対象として、同様なシミュレーション解析を行い、疲労照査に用いる同時載荷係数を提案することを目的としている。解析に用いる交通条件は、一般道路の交通流特性を考慮して設定する。

2. 一般道路の交通流特性

(1) 大型車混入率と交通量の関係 図-1は全国各地の一般道路で測定された交通実態データ^{3), 4)}を整理し、1車線当たりの時間交通量 Q と大型車混入率の関係についてまとめたものである。大型車混入率が60%を超え、 Q が500台以下のデータは昼間の山地部で発生しており、大型車混入率が10~20%程度、 $Q=1000$ 台前後のデータは昼間の市街地部で発生している。平均的には、大型車混入率20~30%、 $Q=500$ 台前後である。都市高速道路の場合²⁾と比較すると、大型車混入率が高いほど時間交通量が少ない右下がりの傾向は同様であるが、大型車混入率、時間交通量ともに全体的に少なくなっている。

(2) 交通条件の設定 図-1を基にシミュレーションで用いる交通条件を設定する。大型車混入率の最大値が60%を超えていることから、余裕をみて70%、 $Q=500$ 台としたa500、大型車混入率10%、 $Q=1500$ 台のc1500、および両者の中間の大型車混入率40%、 $Q=1000$ 台のb1000、の3点を上限を表す交通条件とする。各交通条件の交通量については、若干余裕をみて多めに設定した。a、b、cの車種構成と大型車重量の3乗平均値の3乗根 W_{RMC} は表-1に示すとおりである。

3. 交通荷重シミュレーション解析

(1) シミュレーションの方法 シミュレーション

の基本的な方法、車両発生台数、5種類の車両モデルとそれらの車両重量分布、および車頭時間間隔は既報^{1), 2)}と同様である。走行速度については、平均速度40km/h、標準偏差10km/hの正規分布を仮定した。対象とする橋梁の支間は25m~200mである。

(2) 等価大型車重量 等価大型車モデルとして道路橋示方書⁵⁾のT荷重モデルを仮定し、等価大型車重

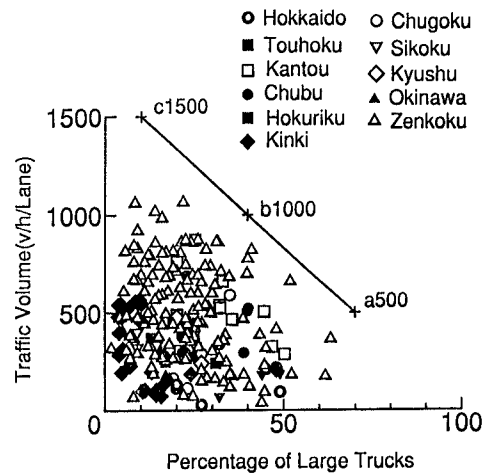


図-1 一般道路における時間交通量と大型車混入率の関係

表-1 車種構成(%)

Traffic Constitution	C	ST	2-LT ①	3-LT ②	TT ③	Percentage of Large Trucks ①+②+③	Root-mean-cube Value of Truck Weight W_{RMC} (kN)
a	20	10	20	40	10	70	180
b	50	10	15	20	5	40	174
c	70	20	5	3	2	10	177

量 W_{eq} を求めた。図-2に解析より得られた W_{eq} とスパンの関係を示す。 W_{eq} は、都市高速道路橋の W_{eq} （交通条件A 500, B1250, C2000）²⁾と同様にスパンが大きくなるにつれて単調に増加し、その値は最大15%程度大きくなっている。一般道路の交通条件は、都市高速道路と比較して、大型車混入率、時間交通量ともに小さく、 W_{eq} はその分小さくなると予想される。一方、走行速度が平均で30km/h小さいために車間距離が小さくなり、逆に、同時載荷の可能性が高くなる。一般道路の W_{eq} の値の方が大きいのは、結果的に走行速度の影響の方が勝っていたためと考えられる。交通条件c1500の W_{eq} の値が最も大きいのは、90%を占める小型車の影響が現れている可能性がある。

(3) 1車線同時載荷係数 図-3に1車線同時載荷係数 k_1 とスパンの関係を示す。スパンが25mでは、交通条件c1500を除いて k_1 は1より小さくなっている。また、25m以上ではスパンの増加とともに単調に k_1 も増加している。都市高速道路の k_1 （交通条件A 500, B1250, C2000）²⁾と比較すると、 W_{eq} の場合と同様にスパンの増加とともに単調に増加する傾向は同じであるが、その値は最大0.1程度大きくなっている。 k_1 も W_{eq} と同様に、c1500の場合が最も大きく、特に、支間が短い領域でその傾向が顕著である。

(4) 走行速度の影響 図-4に交通条件b1000における平均走行速度が異なる場合の k_1 とスパンの関係を示す。支間25m以外では、平均走行速度が60km/h→40km/h→20km/hと遅くなるほど k_1 が大きくなっている。

4. おわりに

一般道路橋の疲労照査に用いる同時載荷係数を提案する目的で、一般道路の交通流特性を考慮したシミュレーション解析を行っている。残りの結果については講演会当日に発表する予定である。

参考文献：

- 1) 坂野・三上・宮川：構造工学論文集，Vol. 38A, pp. 1063-1070, 1992.
- 2) 坂野・三上・堀：構造工学論文集，Vol. 41A, pp. 855-863, 1995.
- 3) 関西道路研究会道路調査研究委員会：疲労小委員会報告書，1989.
- 4) 建設省土木研究所：土木研究所資料，第2420号，1986，第2539号，1988，第2615号，1988，第2682号，1988.
- 5) 日本道路協会：道路橋示方書・解説（Ⅰ共通編・Ⅱ鋼橋編），1994.

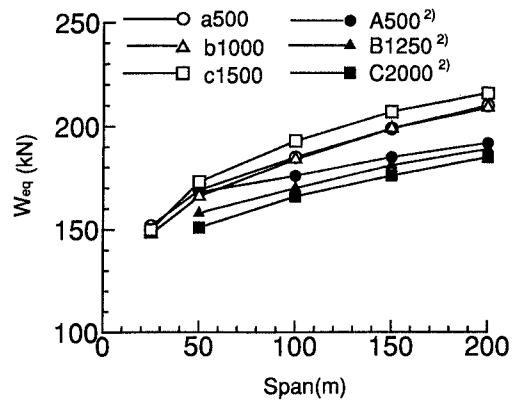


図-2 等価大型車重量とスパンの関係

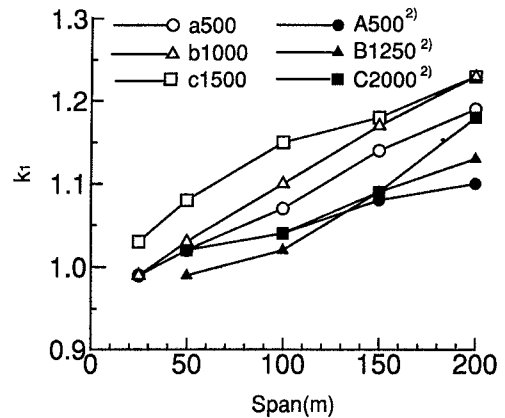


図-3 1車線同時載荷係数とスパンの関係

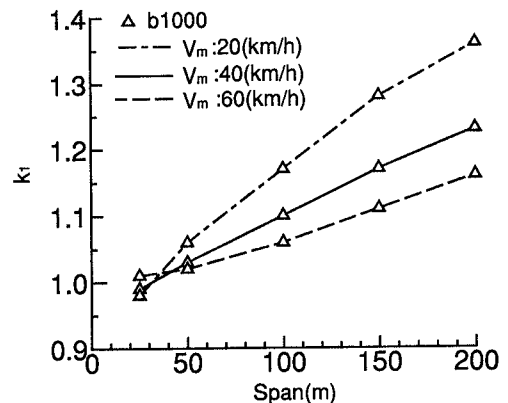


図-4 走行速度の影響