

荷重分配作用を考慮した道路橋疲労設計荷重の設定

関西大学工学部 正会員 坂野昌弘 関西大学工学部 正会員 三上市蔵
 関西大学大学院 学生会員 宮川欣也 青 木 建 設 正会員 高橋英二

1. はじめに

前報¹⁾では、疲労設計荷重として等価大型車重量を考え、それを大型車重量3乗平均値と同時載荷係数によって表す方法について検討した。その結果、複数車両による同時載荷に対して車線数の影響が大きく現れることがわかった。複数車線の同時載荷に対しては主桁間の荷重分配作用の影響が予想されるが、前報ではこのあたりの検討が不十分であった。本研究では、荷重分配作用に特に注目して、複数車線に対する同時載荷係数の設定を試みた。

2. 荷重分配作用を考慮した等価大型車重量の設定

前報では、疲労被害を算定するところまでは荷重分配の影響を考慮しているが、等価大型車重量を求める段階では荷重分配作用が考慮されていなかった。その結果、荷重分配を考慮した場合にはしない場合よりも同時載荷係数が大きくなるという不合理が生じる。そこで、本研究では等価大型車重量を求める段階においても荷重分配作用を考慮した。

2車線を走行する車両列によって各主桁に生じる疲労被害は、同時載荷の影響により、各車線を別々に走行する車両列によって生じる疲労被害の和よりも大きくなる。この疲労被害の増分を荷重分配係数の3乗の比で各車線に配分したものと各車線単独の疲労被害の和から、それぞれの主桁に対する等価大型車重量を求めた。

ここでは、支間30mの3主桁橋に対して、3ケースの荷重分配モデルを仮定した。表1に、各ケースの荷重分配係数と荷重分配係数比を示す。荷重分配係数比は各主桁に対する走行車線と追越車線の荷重分配係数の小さい値と大きい値の比である。

3. 同時載荷係数の定義

前報では、同時載荷係数 γ を等価大型車重量 W_{eq} と大型車重量の3乗平均値 W_{RMC} との比として定

表1 各主桁の荷重分配係数および荷重分配係数比

分配 ケース	主桁 番号	荷重分配係数		荷重分配 係数比
		走行車線	追越車線	
1	桁①	0.39	0.13	0.33
	桁②	0.39	0.35	0.90
	桁③	0.22	0.52	0.42
2	桁①	0.30	0.10	0.33
	桁②	0.50	0.40	0.80
	桁③	0.20	0.50	0.40
3	桁①	0.35	0.10	0.29
	桁②	0.45	0.30	0.67
	桁③	0.20	0.60	0.33

表2 車種混入率と同時載荷なしの等価大型車重量と大型車重量3乗平均値

車種 構成	車種混入率 (%)					同時載荷なしの等価大型車重量 W_{eq} (kN)				大型車重量
						支間30m		支間60m		3乗平均値
	C	ST	2-LT	3-LT	TT	2軸車	3軸車	2軸車	3軸車	W_{RMC} (kN)
A	10	5	25	50	10	171	168	174	172	176
B	50	5	20	20	5	160	157	167	165	168
C	75	12	10	2	1	146	143	152	150	145

Masahiro SAKANO, Ichizou MIKAMI, Kinya MIYAGAWA, Eiji TAKAHASHI

義したが、本来、 γ は $W_{0,q}$ と同時載荷が起こらない場合について求めた等価大型車重量 $W_{0,q}'$ の比として定義されるべきものと考え、ここでは式(1)のように定義する。

$$\gamma = W_{0,q} / W_{0,q}' \quad (1)$$

表2に $W_{0,q}'$ と W_{RMC} を示す。両者はほぼ等しいとみなすことができるが、支間が短い場合には $W_{0,q}'$ は W_{RMC} に比べて若干小さめの値となる。従って、式(1)で定義した γ に対して W_{RMC} を用いれば、わずかながら安全側の疲労照査となる。また、全体の同時載荷係数 γ は式(2)のように1車線同時載荷係数 γ_1 と2車線同時載荷係数 γ_2 に分けて表すことができる²⁾。

$$\gamma = \gamma_1 \times \gamma_2 \quad (2)$$

4. 同時載荷係数の算定結果と考察

表3に γ_1 と荷重分配を考慮しない場合の γ_2 、表4に各分配ケースについて求めた γ_2 を示す。前報のように荷重分配を考慮した方の同時載荷係数が大きくなるという不合理は生じていない。各分配ケースとも、両方の車線に近い中桁の γ_2 が大きく、片方の車線から遠くなる外桁に対しては小さい γ_2 が得られている。図1に γ_2 と荷重分配係数比の関係を示す。両者の関係は車種構成ごとにそれぞれ1本の直線で表すことができる。

表3 1車線同時載荷係数 γ_1
と2車線同時載荷係数 γ_2

車種 構成	γ_1		γ_2
	支間30m	支間60m	支間30m
A	0.99	1.02	1.15
B	1.01	1.02	1.10
C	1.03	1.04	1.05

表4 荷重分配を考慮した2車線同時載荷係数 γ_2

車種 構成	分配ケース1			分配ケース2			分配ケース3		
	桁①	桁②	桁③	桁①	桁②	桁③	桁①	桁②	桁③
A	1.08	1.14	1.09	1.08	1.14	1.08	1.06	1.13	1.07
B	1.04	1.09	1.05	1.05	1.10	1.09	1.07	1.10	1.07
C	1.01	1.04	1.00	1.04	1.03	1.00	0.99	1.04	0.99

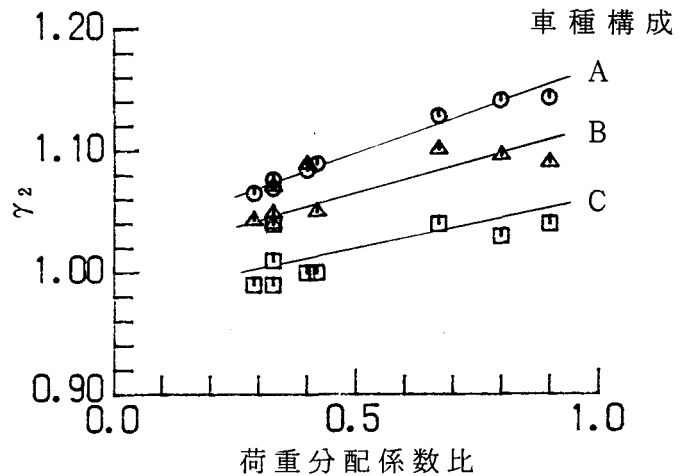


図1 γ_2 と荷重分配係数比の関係

5. おわりに

荷重分配作用を考慮して求め

た等価大型車重量を用いて設定した同時載荷係数により、複数車線の同時載荷の影響が合理的に表現できることが示された。

〔参考文献〕1)坂野・三上・宮川：関西支部年次学術講演会，I-82，1991.

2)三木・館石・杉本：土木学会論文集，No.432/I-16，1991.