

佐藤鉄工(株) 正員 勝 俣 徹 大阪工業大学 正員 栗田 章光
 大阪市立大学 正員 中 井 博 大阪市土木局 正員 亀井 正博

1. まえかき

大阪市と長大橋技術研究会とは、数十年間供用された旧阪堺大橋を対象に維持・補修に関する一連の調査・研究を行ってきている。その一環として、旧橋に作用する自動車荷重の基礎的な資料を収集するために、図-1に示す阪堺大橋(二車線)において自動車交通流の実態調査を実施した。本橋は交通量(約2万台/日)が多く、大型車の混入率が高い重交通路線に位置するので、本調査結果は市街橋の交通特性を把握するための一資料となる。また、本橋部の渋滞時における測定データから道路橋示方書の σ 荷重、また取付橋から σ 荷重に相当する実働活荷重の推定などを行っている。¹⁾²⁾ 本文は道路橋示

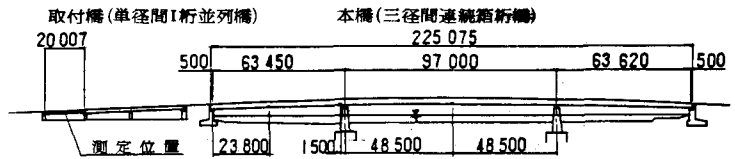


図-1 阪堺大橋の側面図

方書に規定される現行設計荷重を尺度にして、これらの成果の比較・検討を行うものである。

2. 実働活荷重と設計荷重との比較

ここでは、実働活荷重による主桁下フランジの測定応力度と道路橋示方書(以下道示) σ 荷重による計算応力度とを対比させることにより、渋滞時における活荷重の特性について調べる。本橋部の両端部に信号機が設置され、橋梁上では交通流の渋滞が生じ、本橋の側径間には自動車が満載された状態が高い頻度で発生していた。こうした状況下で測定された応答値は、道示 σ 荷重を着目径間にのみ満載した状態にはほぼ対応するものと考えられる。また、取付橋については短スパンである上に、別の信号により渋滞が起こされ、自動車荷重が満載する確率が高かったことから、同様のことが言えよう。

このように考えて、測定応力度と道示 σ 荷重による測定位置での計算応力度とを比較すれば、表-1のようになる。表中の σ_{max} 、 σ_{L-20} は、それぞれ24時間測定データの最大値および道示 σ 荷重による計算値を示す。また、本橋においては渋滞時の平均値 $\bar{\sigma}$ と変動係数 δ を、取付橋においては大型車通行時の平均値 $\bar{\sigma}$ と変動係数 δ を示す。さらに、計算応力度は本橋については走行試験車により得られた影響値を用い、取付橋については立体FEM解析値が比較的よく対応するので、これを用いて計算した。

表-1 自動車荷重による応力度の測定結果

最大応力度 σ_{max} と計算値 σ_{L-20} を比較すると、本橋部では実測値が計算値を下回っている。しかし、取付橋では計算値を上回っており、自動車荷重が苛酷な状態にあると言える。また、荷重のばらつきは取

橋 梁	本 橋 (63.45+97.00+63.62 m)		取 付 橋 (20.007 m)			
	側 径 間	中 央 径 間	G1	G2	G3	G4
σ_{max} (kg/cm ²)	342	337	964	1142	1046	1415
$\bar{\sigma}$ (kg/cm ²)	121	86	104	178	234	250
δ	0.26	0.29	0.89	0.65	0.59	0.72
σ_{L-20} (kg/cm ²)	370	460	407	591	780	1157
$\sigma_{max}/\sigma_{L-20}$	0.9	0.7	2.4	1.9	1.3	1.2
$\bar{\sigma}/\sigma_{L-20}$	0.33	0.19	0.26	0.30	0.30	0.22

付橋の方が本橋に比べて大きい。取付橋は1箱桁橋の本橋と異なり4本主桁橋であるため、橋軸直角方向の車両通行位置の影響が及んだものと考えられる。このことは、外桁(G_1, G_4)と中桁(G_2, G_3)との変動係数の相異からも推測される。本橋部の平均値を調べれば、側径間の値が中央径間の値より大きいのは、渋滞自動車列荷重が満載される機会が多かったためと考えられる。

3. 推定活荷重の検討

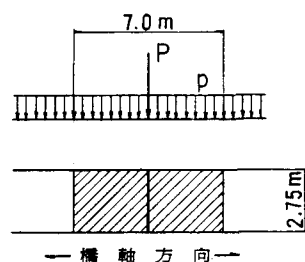
本橋部の実働活荷重による応力頻度分布から、渋滞時におけるL荷重の分布特性を推定した¹⁾。また、取付橋では大型車通行時におけるT荷重の分布特性を推定した²⁾。このようにして得られた推定値と道示に

表-2 自動車荷重の推定値

荷 重		推 定 実 働 活 荷 重		(3) 道路橋示方書 活 荷 重	(1)	(2)
		(1) 平均値	(2) 最大値		(3)	(3)
L 荷 重	P (t/m)	4.4	13.2	5.0	0.9	2.6
	p (kg/m ²)	128	431	350	0.4	1.2
T 荷 重	T (t)	15.8	45.3	20.0	0.8	2.3
	Teq (t)	14.6	44.6	20.0	0.7	2.2

に規定される活荷重およびそれらの比較を表-2に示す。表中、最大値は生起確率97.7%を周辺値とし、 T_{eq} は図-2に示すよう推定L荷重(線荷重Pおよび等分布荷重p)をT荷重に置換した値である。

推定された線荷重PおよびT荷重の最大値は、道示の規定値に比べて、いずれも2倍以上の値となっている。これに対して、等分布荷重はほぼ近い値となっている。これは単独自動車荷重としては規定重量を大幅に超過しているものもあるが、一定区間以上の自動車列荷重として捉えると、大型車の混入率との関係から平均化され、等価等分布荷重に近い値が推定されたものと考えられる。このことは、表-1の本橋および取付橋の $\sigma_{max}/\sigma_{L-20}$ の差異としても現われている。つぎに、L荷重とT荷重の推定値を比較すると、種々の仮定のもとに推定された値にもかかわらず、L荷重の換算値 T_{eq} は推定T荷重にほぼ等しい。これらの比較については、今後、さらに詳細な検討の余地が残されていると思われる。



4. まとめ

阪堺大橋の自動車荷重の実態調査結果をもとにして、現行道路橋示方書の設計荷重と対比させながら、渋滞時の実働活荷重の特性を調べ、種々な比較・検討を行った。その結果、実働活荷重を線荷重あるいはT荷重として捉えると、現行設計荷重の2倍以上となるものの、等分布荷重としては設計荷重にほぼ近い値であった。また、L荷重およびT荷重の推定値はほぼ一致していた。これらの結果は、種々の仮定のもとに導かれた値であるが、今後、市街橋の健全性判定に役立つものとする。

参考文献

- 1) 中井・亀井・中西・左合・野坂：阪堺大橋の自動車荷重(L荷重)の測定について、昭和60年度土木学会関西支部年次学術講演会，I-67，1985-5
- 2) 栗田・黒山・羽田野・勝俣：阪堺大橋の自動車荷重(T荷重)の測定について、昭和60年度土木学会関西支部年次学術講演会，I-68，1985-5