

道路橋の疲労照査のための自動車通過位置分布について

金沢大学工学部 ○梶川 康男
石川工業高等専門学校 西澤 辰男

1. まえがき

主要幹線道路にある道路橋は、通行する車両の大型化と台数の増加により、非常に過酷な荷重を受けていると言われている。例えば、軸重が30トン（タンデム2軸で約56トン）の車両が観測されたこともあり、また、交通量の多い区間では3～4万台/日/車線の交通量があり、路線によっては大型車の混入率は20%を超えとも言われている。このように、設計当時には予想もしなかった過酷な状況にあり、その結果、自動車荷重の影響を直接受ける部材（例えば、床版・縦桁・横桁などの床組、上路アーチの垂直材など）では高応力振幅の繰返しを受けることとなり、疲労破損の問題が持ち上がっている。

一方、疲労に関するデータ収集¹⁾と疲労亀裂進展寿命についての研究も進み、その具体的な評価方法が提案され、しかも、構造物に対する解析手法の発展や計測機器の発達に伴って、実際の道路橋についてその疲労照査が可能となってきた。その照査の流れを図-1に示した。

疲労照査に用いる荷重としては、道路橋が寿命中に受ける実働荷重をできるだけ再現するものが望ましいけれども、その実働荷重に関するデータは少なく、多くの実態調査が必要である。今回、道路橋の床組の疲労照査に必要な大型車の通過位置について、調査した結果を報告する。

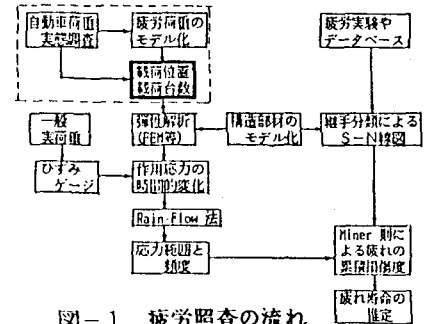


図-1 疲労照査の流れ

表-1 自動車左側車輪通過位置分布

		平均走行位置	標準偏差	備 考
都 市 高 速		0.77 a	0.065 a	a = 3.25 m
	2 車 線 道 路	0.73 a	0.09 a	
	4 車 線 道 路	0.69 a	0.13 a	
注し、走行位置は、車輪右側端より左側車輪中心の距離で示し、aは車線幅である。				

2. 従来の調査方法とその成果

大型車の輪荷重通過位置については、コンクリート舗装版のひびわれやアスファルト舗装の摩耗の予測などの必要性から調査がよく行われている。また、道路橋床版の耐久性に関して全国各地（20車線）で調査²⁾が実施され、表-2のような結果が得られている。これらの調査は、

いずれも路面に15～30cm間隔にマークをつけ、タイヤの通過位置を目視あるいはビデオカメラによって通過頻度を数える方法によって行っている。しかし、調査方法および解析方法の問題から道路橋での実測例が少なく、そのデータ収集の必要性が叫ばれて久しい。そこで、今回、自動車荷重自動観測（TLAM、トラム）システム³⁾を用いて、道路橋上での走行実態について調査した。

3. 橋梁上での通過位置分布の調査とその結果

石川・富山の国道8号線上にある道路橋（同方向2車線5橋、対面2車線5橋、車線幅3.2～3.8m、図-2参照）において、調査を実施した。計測時刻は10時から15時までとした。TLAMシステムでは、図-3に示すような車両中心通過位置や車輪中心通過位置の分布が得られる。そこで、車両走行時の右側の側線からの距離をそれぞれ求めた。その結果を車種別交通量・走行速度(km/h)とともに表-2（上の5橋は、同方向2車線橋梁、下の5橋は対面2車線橋梁）に示した。なお、表中の車線Aは図-2の左側車線を、Bは右側車線を表している。この結果から、自動車は車線のはば中央を走行しており、その標準偏差は約20～30cmであり、左側車輪は表-2の結果よりもさらに外側を走行しており、標準偏差は同方向・対面ともに約20～30cmとなっている。今後とも、一般道路部も含めてデータの収集に努力したい。

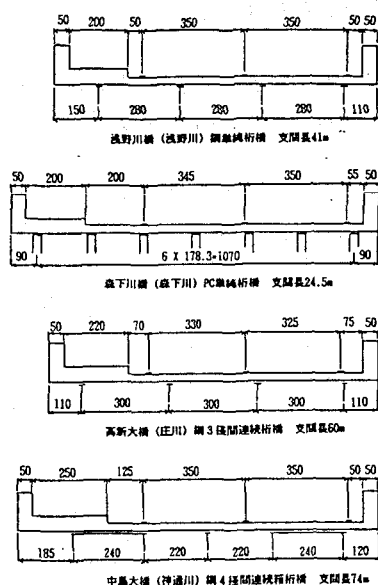


図-2 (a) 調査橋梁の断面 (同方向2車線)

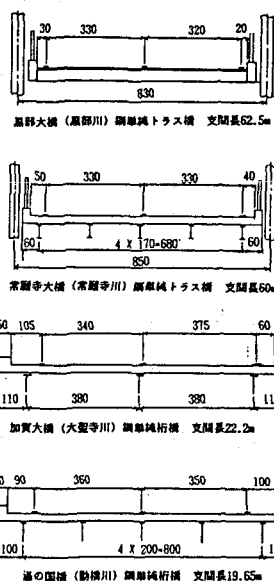


図-2 (b) 調査橋梁の断面 (対面2車線)

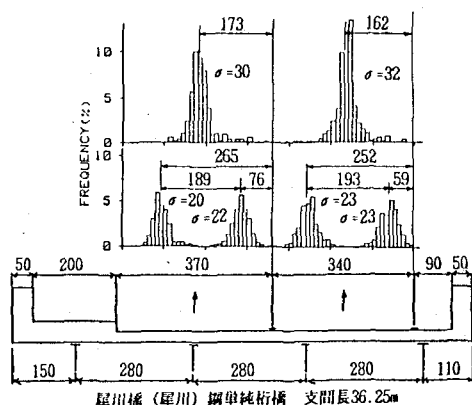


図-3 (a) 犀川橋での調査結果

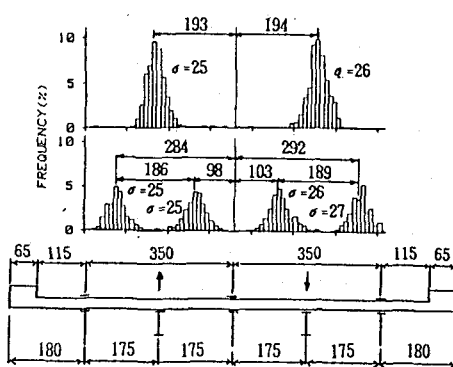


図-3 (b) 片貝大橋での調査結果

〔参考文献〕

- 1) 坂巻・山田：疲れ試験データベースの作成とその利用、土木学会論文集、第356号 1985.
- 2) 国広・朝倉・井上：設計活荷重に関する調査研究—交通実態と橋梁設計への適用、建設省土木研究所資料 701号、1971.
- 3) 梶川・西沢・松本：可搬式自動車交通流自動観測システムの開発、土木学会論文集 第391号、1988.

表-2 調査結果の一覧

橋名	車線	交通量			走行速度		車両中心		右車輪中心		左車輪中心	
		小型	大型	合計	平均	偏差	平均	偏差	平均	偏差	平均	偏差
犀川橋	A	3044	238	3302	54.8	8.8	173	30	76	22	265	20
	B	3494	292	3786	58.2	9.3	162	32	59	23	252	23
浅野川橋	A	2939	251	3190	53.7	7.9	177	26	83	25	268	24
	B	3127	351	3478	58.0	8.4	173	25	74	26	262	24
森下川橋	A	1427	214	1641	68.5	11.8	174	33	76	22	267	21
	B	1259	116	1375	69.4	10.6	181	38	76	21	264	21
高新大橋	A	2363	469	2832	58.4	8.4	168	33	70	23	261	21
	B	2626	364	2990	61.0	8.3	136	36	45	24	237	26
中島大橋	A	1458	370	1828	58.0	9.4	181	45	85	30	263	26
	B	1321	221	1542	61.8	8.4	160	51	65	29	245	29
片貝大橋	A	2299	384	2683	39.0	15.0	193	25	98	26	284	25
	B	2175	411	2586	43.9	10.6	194	26	103	26	292	27
黒野大橋	A	1857	383	2240	47.7	11.8	158	17	62	29	247	19
	B	1908	410	2318	41.8	11.1	142	22	55	22	246	18
常盤寺橋	A	2407	458	2865	52.2	8.6	165	15	69	18	262	17
	B	2270	370	2640	51.9	8.2	161	17	66	25	255	19
加賀大橋	A	2547	378	2925	48.1	9.4	172	21	70	25	260	24
	B	1831	291	2122	51.8	12.9	180	23	96	29	284	26
湯の国橋	A	2413	319	2732	53.5	10.0	199	21	96	24	288	24
	B	2138	334	2472	54.8	10.1	172	24	89	25	278	26