

金沢大学工学部

正会員

梶川 康男

石川工業高等専門学校

正会員

西澤 辰男

1. まえがき

通行する車両の大型化と台数の増加により、一般道路にある道路橋は非常に過酷な荷重を受けていると言われている。現在供用されている橋長15m以上の道路橋は約12万橋あるが、TL20で設計された橋はその半数以下であり、半数以上はTL14相当以下の設計であるという。そのうえ、現在20トンとされている大型車の制限重量が緩和され、25トンにするという動きがある。現状ですら、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/車線の交通量があるとも言われている。このように、道路の建設当時には予想もしなかった過酷な状況にあり、道路構造物の耐力力など安全性の問題が起きている。しかも、自動車荷重体系の見直しは、自動車輪荷重の影響を直接受ける道路舗装や橋梁構造部材ではさらに高応力振幅の繰返しを受けることとなり、確実に寿命を縮めることから、疲労などの耐久性の照査方法も含めて補強問題が持ち上がっている。

一方、疲労に関するデータ収集と疲労寿命の予測方法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、実際の道路舗装や道路橋についてその疲労照査が可能となってきた^{1), 2)}。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が、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、疲労照査に必要な大型車の通過位置について、一般道路部と橋梁部についてまとめて報告する。

2. 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ときどき行われている。また、道路橋床版の耐久性に関して全国規模（20車線分）で調査³⁾が実施され、表-1のような結果が得られている。しかし、その後も調査方法などの問題から実測例が少なく、統一的な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⁴⁾を用いて、一般道路部と橋梁部での自動車の走行実態について調査したデータを整理し、約2万台分の大型車（約10トン車以上）について抽出した。橋梁上での調査については、北陸地方の国道8号上にある道路橋（同方向2車線5橋、対面車線5橋、計20車線分）において調査されたものを、一般道路部については、国道8号上にあるコンクリート舗装部（同方向2車線4か所、対面車線4か所、計12車線分）、東北地方の国道4号上にあるアスファルト舗

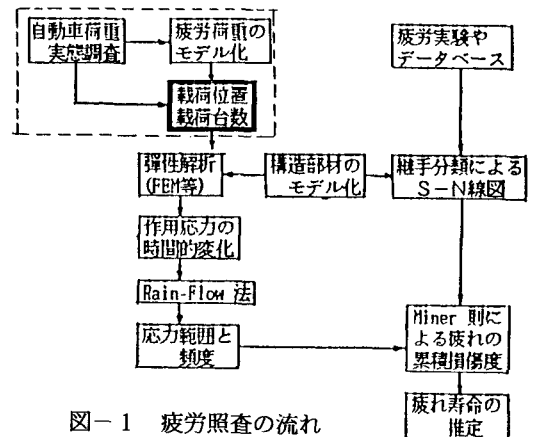


図-1 疲労照査の流れ

表-1 大型車左車輪通過位置分布（建設省）

		平均走行位置	標準偏差
都市高速	a=3.25m	0.77a	0.065a
国道	2車線道路	0.73a	0.09a
	4車線道路	0.69a	0.13a

レーンマーク

平均走行位置

車線幅(a)

装部(同方向2車線2か所、対面車線1か所、計5車線分)において調査したデータを利用した。

3. 大型車の通過位置分布の特性

TLAMシステムでは、10cm間隔に設置されたスイッチによって各車軸ごとのタイヤ位置の情報が得られているので、図-2に示すような車輪中心通過位置の分布が得られる。そこで、通過位置の平均値と標準偏差を、同方向2車線の場合は図-2(a)のように各車線の右側の側線からの距離、対面車線の場合は図-2(b)のようにセンターラインからの距離を求めた。図-3には、各地点の車線幅を横軸にとり、平均通過位置を車線の用途別に図示した。これらより、次のことが言える。

1) 車両中心・両車輪ともに通過位置は平均値のまわりにばらつき、正規分布形で表すことができ、その標準偏差は約20~30cmと比較的小さい。

2) 道路部と橋梁部とでは、通過位置に関して明らかな差異はない。

3) 同方向2車線道路において、追越車線の車両は走行車線に比べてわずかに右寄りの走行である。

4) 対面道路の車両は同方向2車線道路に比べてわずかに左寄り(外側)の走行である。

5) 3), 4) の傾向は弱く、無視すれば、どの車線の大型自動車も車線のほぼ中央を走行している。

6) 疲労照査荷重の載荷位置はBS5400の提案(図-3に示すように、車両中心を車線中央から30cm以内で動かし、着目点に最大応力振幅が作用する線上に荷重を載荷する)が妥当であることの根拠を得た。

なお、ここでの結論は一般道路上での調査に基づいているので、高速道路については走行速度や交通量、道路線形などの影響を強く受ける傾向にあり、さらに多くの地点でのデータの収集に努力している。

〔参考文献〕 1) 梶川・織田・杵本：走行荷重による鋼アーチ橋の疲労損傷照査に対する動的立体解析の適用、土木学会構造工学論文集、Vol. 37A, 1991.
2) 西澤辰男：コンクリート舗装版の疲労ひびわれ評価システムに関する研究、土木学会論文集第 420号、1990。
3) 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。
4) 梶川・西澤・杵本：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。

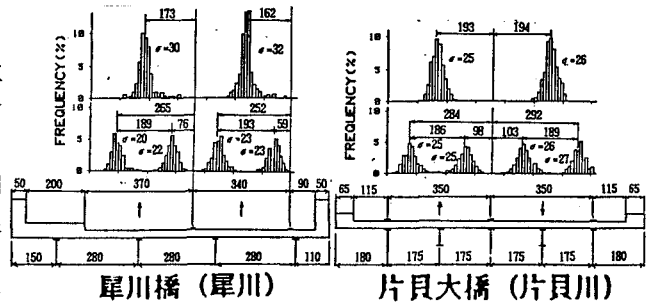


図-2(a)同方向2車線橋梁 (b)対面車線橋梁での調査例

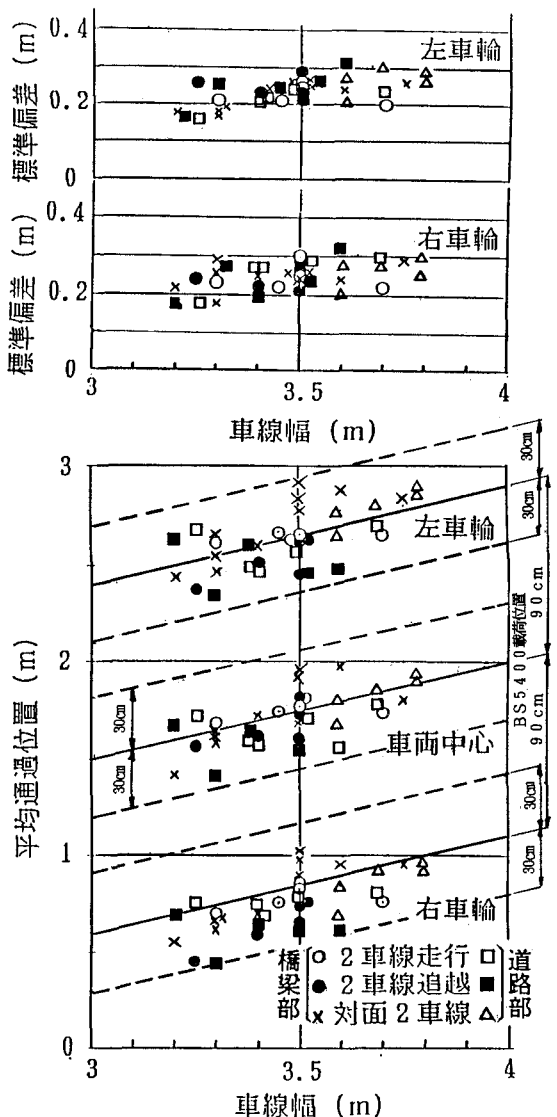


図-3 車線幅と車輪通過位置