

V-21

高速道路における輪荷重分布に関する実態調査・解析

日本道路公団 試験研究所 舗装試験研究室

早川 泰史

同上

正会員 小松原 昭則

同上

正会員 七五三野 茂

1. はじめに

現在日本道路公団でコンクリート舗装の設計に用いている大型車輪荷重分布は、昭和50年及び52年の東名高速道路・日本平における軸重計データを用いて算出されたものである。その後20年以上が経過する中で、交通量の増加や物流の変化のほか、平成5年には道交法が改正され、これに伴う車両の大型化等があり、設計要領の輪荷重分布が現在の交通実態に合わないものとなっていると考えられる。

本研究は、平成6年及び9年に表-1に示す個所で測定された軸重計のデータを用いて輪荷重分布を算出し、設計要領の輪荷重分布との相違を確認する他、各路線毎の輪荷重分布を比較し、より実態に即した設計を行うための基礎データを得ようとするものである。

表-1 軸重計データの測定個所及び時期

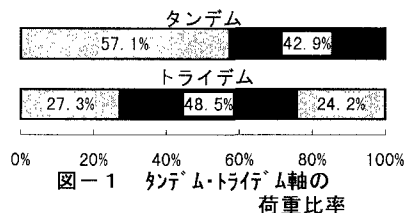
路線名	平成6年	平成9年
東名高速	日本平(上下) 1～8月	日本平(上下) 1～12月
名神高速	向日町(上下) 4～10月	向日町(上り) 1～12月
山陽道	東広島(上り) 1～8月	
京葉道路	海神(上り) 4～12月	園生(上り) 1～12月

2. タンデム・トライデム軸の取扱いについて

本線に設置されている軸重計は、巾1.8m、長さ2.35mの検出部の上を通過した輪荷重を検出するものであり、タンデム軸やトライデム軸についてはその合成荷重を検出している。

設計要領の輪荷重分布は、これらの合成荷重を等分して算出したものであるが、本研究では平成9年の東名高速における各軸の荷重比率を検出したデータを基に各軸にかかる荷重比率の傾向を調査し、その結果を用いての合成荷重を分割した上で輪荷重分布の算出を行うこととした。

この結果、各軸にかかる荷重は必ずしも均等ではなく図-1に示すような偏りを持つ傾向があることが判った。



3. 輪荷重分布の算出および疲労解析による検証

表-1に示すデータには、15ton以上の輪荷重も存在するが、頻度が非常に小さいこと、設計要領(10tonまでを対象)が整備された昭和50年代に比べ車両が大型化していることを考慮し15tonまでの輪荷重を対象とし、輪荷重分布を算出した。

図-2は設計要領の輪荷重分布と平成6年、9年の輪荷重分布を比較したものである。設計要領と近年の比較では明らかに異なる分布を示しているのに対し、平成6年と9年との比較では大きな変化が見られないことが判る。

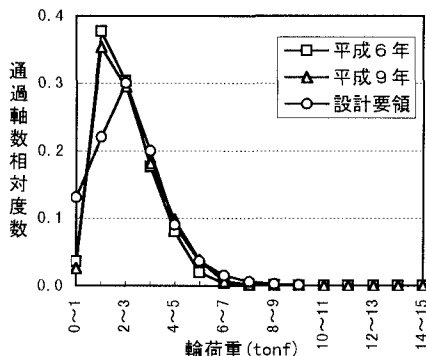


図-2 東名高速道路の輪荷重分布

キーワード：高速道路、輪荷重分布

連絡先：〒194-8508 東京都町田市忠生1-4-1 日本道路公団 試験研究所 舗装試験研究室
TEL 0427-91-1921 FAX 0472-92-8650

図－3は各路線毎の輪荷重分布を比較したものである。

東名や名神のような重交通路線と山陽道路のような地方の路線では明らかに異なる分布を示しており、同じ京葉道路でも宮野木JCTをはさんで千葉市（園生）と船橋市（海神）では異なった分布を示している。このことから、地域特性や道路ネットワークが異なれば、その交通形態も異なる事が確認できる。

次に、輪荷重分布の相違が舗装に及ぼす影響を調べるために、コンクリート舗装版の疲労解析を行った。設計条件は表－2に示すとおりであり、疲労曲線は舗装要綱のものを使用した。

その結果と1台当りの平均軸数を表－3に示す。

版厚 30 cmではすべての路線で設計要領の輪荷重分布を用いた場合とほぼ同等の結果を示すが、版厚 25 cmでは自由縁部において、設計要領と比較しかなり大きい疲労解析値となること、及びその度合いは路線によって異なることが確認できる。

ここで、設計要領と比較して自由縁部の疲労解析値が大きいのに、その他の版位置で小さい路線がある。これは、設計要領の輪荷重分布では6～10tonの通過軸数が多いため10tonまでの疲労解析値はすべての版位置においてが大きいのに、15tonまでの輪荷重を考慮すると自由縁部においては10ton以上感度が他の版位置に比べ極端に高く、通過軸数がわずかでも非常に大きな解析値の伸びを示すのに対し、他の版位置では疲労解析値の伸びに及ぼす影響が小さいことが原因である。

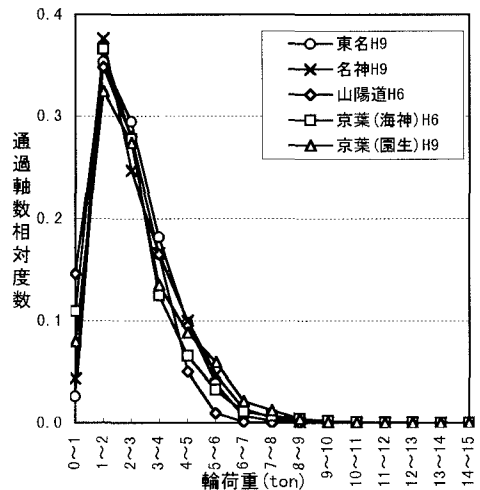
また、1台当りの平均軸数が増加していることから、車両が大型化していることが判る。

以上のことから、舗装の設計に用いる輪荷重分布を見直す必要があると共に、交通条件等により輪荷重分布を使い分けることで、より実態に即した経済的な設計ができる可能性があるといえる。

4. 今後の課題

ここまでの研究では、コンクリート舗装の版厚を25 cmと30 cmに絞って検証したが、コンクリート版上下面の温度差等、必要なデータを収集し、それぞれの荷重条件における必要版厚を算出することにより具体的に輪荷重分布の使い分けによる効果を確認する他、アスファルト舗装についてもコンクリート舗装の場合と同様に、これらの荷重条件を適用した場合の舗装構造について検証を行う必要がある。

今後とも軸重計データの収集を継続し、各路線における輪荷重分布の特徴や相違についての検証を深めると共に、その使い分けに関する適用範囲についても検討を行い、実際の設計に反映させるべく研究を進める。



図－3 路線別輪荷重分布

表－2 疲労解析に用いた設計条件

設計耐用期間	20年
版上下面の温度差	小
路盤支持力係数	$K75 = 10 \text{ kg/cm}^3$
設計基準曲げ強度	45 kg f/cm^2
弾性係数	$E_c = 300,000 \text{ kg f/cm}^2$
ポアソン比	$\mu = 0.2$
目地間隔	10m
そり拘束係数	正: $C_w = 0.96$, 負: $C_w = 0.90$
昼夜率	0.6 : 0.4
大型車交通量	片側5千台/日
1台当り平均軸数	表－3に示すとおり

表－3 各路線の輪荷重分布による疲労解析結果

	平均軸数	版厚 (cm)	自由縁部	縦目地縁部	版中央 (右)	版中央 (左)
東名高速 H6	3.0	25	28.797	0.218	0.702	0.688
		30	0.211	0.182	0.407	0.414
東名高速 H9	2.9	25	13.846	0.227	0.748	0.734
		30	0.213	0.187	0.432	0.439
名神高速 H9	2.9	25	17.935	0.249	0.882	0.857
		30	0.227	0.194	0.470	0.475
京葉道路 海神・H6	2.7	25	178.597	0.269	1.088	1.031
		30	0.258	0.178	0.451	0.451
京葉道路 園生・H9	2.8	25	65.248	0.292	1.165	1.114
		30	0.259	0.203	0.531	0.531
山陽道 H6	3.0	25	13.676	0.173	0.483	0.481
		30	0.178	0.159	0.324	0.333
設計要領	2.6	25	0.361	0.222	0.790	0.768
		30	0.201	0.174	0.422	0.426