

近畿管内11路線における交通荷重実態調査

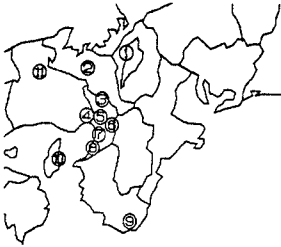
大阪大学工学部 正員 松井繁之 （株）奥村組 正員 守屋裕兄
大阪大学大学院 学生員○谷垣博司

1. まえがき

トラック車両の大型化とその台数の増加に伴い、平成5年（1993）11月に橋梁の設計活荷重がTL体系からB(A)荷重体系に変更された。床版を設計する軸重は16t→20tに増加された。実交通荷重がこれらの設定に対し、どのような現状であるのかを把握することは、道路橋の設計・維持管理上必要である。特に、床版や、2次部材の疲労には輪荷重とその通行位置が大いに原因しており、輪荷重特性の評価が不可欠である。しかし、現在、その実態に関する情報はまだ、少ない状態である。そこで、筆者らは簡易に車両の重量を推定する方法を研究、開発し、測定を行っている。今回は近畿管内の11路線で、荷重計測を行った結果の総括的な報告をする。

2. 測定橋梁

ある路線の交通荷重特性を知りたい場合、一定点で一週間や一カ月の長期にわたって重量測定を行うのが理想的である。しかし、本研究では、個々の路線での交通荷重特性の違いも興味があるため、各橋とも24時間の連続測定に止めている。しかし、荷重は橋梁とは独立であるので測定橋梁の数を増やし、全測定データを統合することによって、自動車荷重特性が得られると考えている。これらの観点から図1に示す近畿管内の11橋梁において調査を行った。これらの測定値は高速道路・都市内道路・一般地方国道・湾岸路線等のあらゆる路線を含んでいる。



- ①比良川橋 ⑦北花田口跨線橋
- ②田中橋 ⑧石津大橋
- ③蛸ヶ池高架橋 ⑨前地橋
- ④辰巳橋 ⑩広田橋
- ⑤梅田入路 ⑪大堰橋
- ⑥谷町高架橋

図1 測定橋梁所在地

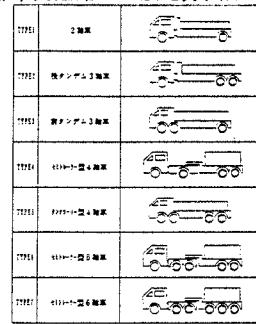


図2 車両形式

3. 結果と考察

実測したひびわれ開閉の応答波形記録から、走行している大型車両は図2のように大略7種に分類できる。よって、本研究ではこれらの車種別自動車特性を明らかにしている。しかし、ここでは車種を無視した総重量特性とある車種に含まれるタンデム軸重量についてのみ報告する。図3に11橋梁の測定で得られた一般通行車両の総重量、図4に軸重の頻度分布を示す。この分布により、総重量・軸重ともに設計荷重を越える違反車が多数通行しているのがわかる。

頻度 (%)

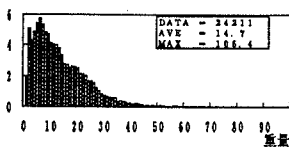


図3 総重量頻度分布

頻度 (%)

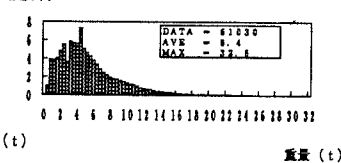


図4 総軸重頻度分布

表1 車種別特性

車種	台数	頻度	平均総重量 (TON)	最大総重量 (TON)	最大軸重 (TON)
TTPE1	11914	1.9%	7.3	49.4	27.4
TTPE2	7207	26.2%	20.4	56	21.8
TTPE3	2804	12.0%	17.3	56.4	24.8
TTPE4	721	3.0%	24.2	87.2	20
TTPE5	452	1.7%	24.7	92.7	20.4
TTPE6	232	1.0%	21.4	105	28
TTPE7	231	1.1%	20.8	104.4	21.4
合計	24211		14.7	104.4	27.4

4 タンデム軸の重量特性 床版や床組は軸重によって設計するが、これは軸間が1.3mしかはなれていないタンデム軸を換算したものである。ここで、このタンデム軸重について考察を加える。図5にタンデム軸1軸ごとの頻度分布、図6にタンデム軸合計の頻度分布を示す。

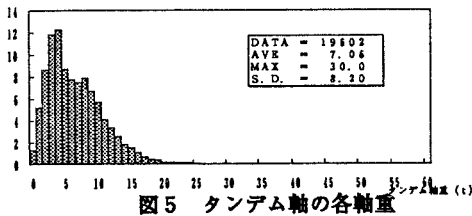


図5 タンデム軸の各軸重

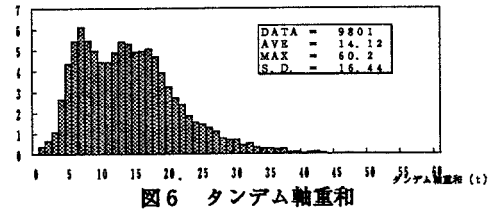


図6 タンデム軸重和

5 タンデム軸の相互作用の影響 タンデム軸が床版に作用すると、各軸下の曲げモーメントは一軸載荷の曲げモーメントよりも k 倍大きくなり、これがタンデム軸効果である。この増加度をチモシェンコの板理論による解析解とFEMによる数値解析で求めると、図8、9のようになる。この k は床版スパンが大きくなると増加する。よって、スパン毎に相互作用が異なる（示方書では一定としている。）よって、ここでは次式による換算式を用いて、すべてのタンデム軸のデータを用いて、各軸下で発生する最大モーメントに着目して、等価換算軸重を求めた。

$$T_1 = T_f + kT_r$$

$$T_2 = T_r + kT_f$$

T_1, T_2 : タンデム各軸で着目した換算軸重

T_f, T_r : タンデム各軸の実軸重

解析の結果を図10.11.12に示す。この結果、法定軸重・旧設計荷重・新設計荷重を超過する軸数は表2となる。

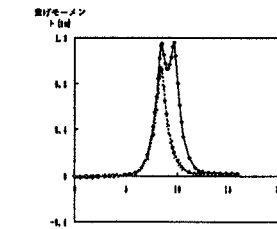


図7 モーメント図

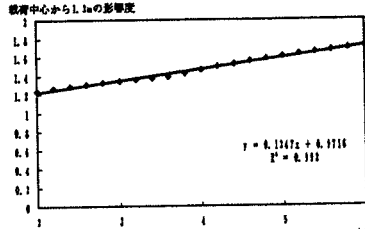


図8 チモシェンコによる解析結果

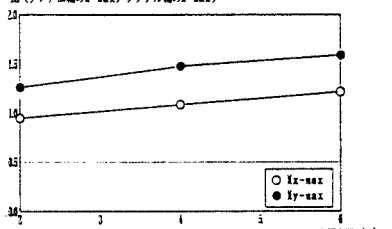


図9 有限要素法による解析結果

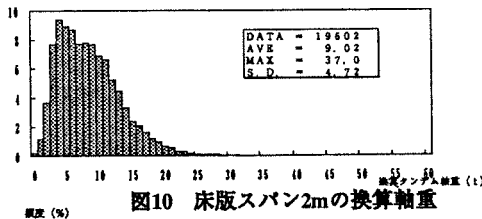


図10 床版スパン2mの換算軸重

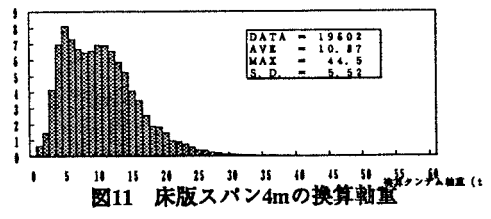


図11 床版スパン4mの換算軸重

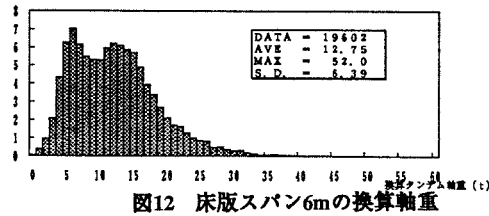


図12 床版スパン6mの換算軸重

表2 超過軸数

タンデム軸換算軸重の10t, 16t, 20t以上の軸数

	床版スパン 2 m	床版スパン 4 m	床版スパン 6 m
10 t以上	7295(37%)	10121(51.6%)	12158(62%)
16 t以上	1645(8.4%)	3136(16%)	5294(27%)
20 t以上	494(2.5%)	1260(6.4%)	2386(12.1%)

参考文献 1)守屋裕兄ら：活荷重実測結果に基づく設計軸重に関する研究 平成7年度年次講演会