

I-A 346

自動車荷重の軸重配分に関する報告

大阪大学工学部 フェロー 松井繁之 大阪大学工学部 学生員 谷垣博司

1. はじめに

現在、主桁等の活荷重応答解析においてモンテカルロシミュレーションによる方法が頻繁に行われている。その際自動車荷重において問題となるのは車両のモデル化という点である。すなわち、スパン長が大きい場合には1台の車両を集中荷重として考えることが可能であるが、スパン長が中規模程度以下では軸配置を考慮して多点載荷モデルとして考えなければならない。特に、近年車長の長いセミトレーラ類の増加が報告されており、集中荷重として取り扱うのは問題である。さらに、橋梁の床版や2次部材では軸重と輪荷重の情報の方が重要である。このような視点から、筆者らは過去11橋梁上で測定した自動車総重量と軸重の関係について分析し、設計や安全性評価のための基礎資料を作成した。

2. 測定結果による車両分類

本報告に用いたデータは大阪大学橋梁研究室において床版クラック法により測定した結果である。これらの収録されたデータと現在我が国で生産されている車両に基づいて軸数・軸配置による分類を行うと図-1に示すように7種類に分類することができる。これらの車種別に総重量と軸重、および総重量とタンデム軸群ならびにトリデム軸群の重量との関係を分析した。

3. 総重量の軸重配分

横軸に総重量、縦軸に軸重を各車種・各軸ごとにプロットした。1例を図-2に示す。図中の直線は回帰直線で($Y=AX+B$ Y : 各軸重 X : 総重量 A, B : 係数)、 R は相関係数である。各車種の回帰直線による結果を表-1に示す。

この結果、1軸目は総重量が増加してもほとんど変化がないのに対して、その他の後軸は増加の傾向にあることが分かる。このことから、荷物を積載すると前軸よりも後軸群の負担が大きくなり、各車両の重心が移動することが分かる。

4. 軸群による配分

3に示す方法による配分では各車種とも総重量の小さい範囲のばらつきが目立つ結果を得た。これは荷物の積載状態とタンデム軸・トリデム軸における荷重分配構造の違いにある。

例えば、タンデム軸に関してはTYPE2の車両において貨物トラックとダンプが含んでいるが、ダンプトラックのタンデム軸重比はおおむね1:1であるが、貨物トラックには2軸分1.6:1.0と1.00:1.00のもの2種がある。

そこで、荷積み状態と軸重比相違によるタンデム・トリデム軸の影響を極力少なくするため、スパンに対してその軸距が無視できる軸を総括することにより、各軸群による配分を行った。その結果を図-3に示す。図に示すように相関性が高い結果を得ることができた。(各軸群による配分の直線回帰結果を表-2に示す。)

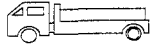
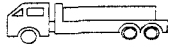
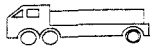
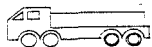
車種	車両形式	○ シングルタイヤ ● ダブルタイヤ
TYPE1	2軸車	
TYPE2	後タンデム3軸車	
TYPE3	前タンデム3軸車	
TYPE4	セミトレーラ型4軸車	
TYPE5	フルトレーラ型4軸車	
TYPE6	セミトレーラ型5軸車	
TYPE7	セミトレーラ型6軸車	

図-1 車両形式

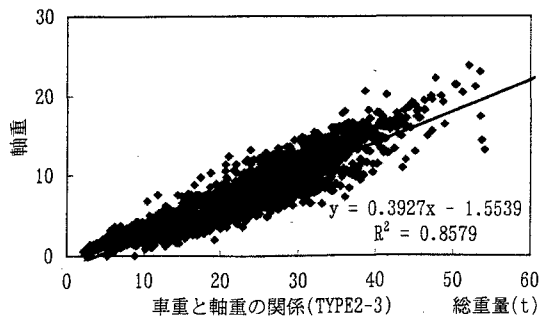


図-2 車種と軸重の直線回帰の1例

表-1 回帰直線による結果

車種	1軸目	2軸目	3軸目	4軸目	5軸目	6軸目
TYPE1	$0.27X+0.87(0.59)$	$0.72X-0.86(0.91)$	-	-	-	-
TYPE2	$0.15X+2.48(0.47)$	$0.46X-0.92(0.89)$	$0.39X-1.56(0.86)$	-	-	-
TYPE3	$0.23X+1.10(0.66)$	$0.37X-0.86(0.79)$	$0.40X-0.23(0.69)$	-	-	-
TYPE4	$0.09X+3.30(0.42)$	$0.31X-0.75(0.84)$	$0.27X-0.97(0.87)$	$0.32X-1.57(0.87)$	-	-
TYPE5	$0.12X+2.15(0.62)$	$0.28X-0.32(0.66)$	$0.28X-0.68(0.81)$	$0.32X-1.15(0.84)$	-	-
TYPE6	$0.05X+3.38(0.30)$	$0.18X+0.77(0.79)$	$0.21X-0.13(0.81)$	$0.26X-1.63(0.86)$	$0.30X-2.39(0.85)$	-
TYPE7	$0.03X+4.46(0.31)$	$0.13X+1.86(0.78)$	$0.17X+0.36(0.88)$	$0.19X-1.38(0.86)$	$0.23X-2.58(0.94)$	$0.25X-2.73(0.88)$

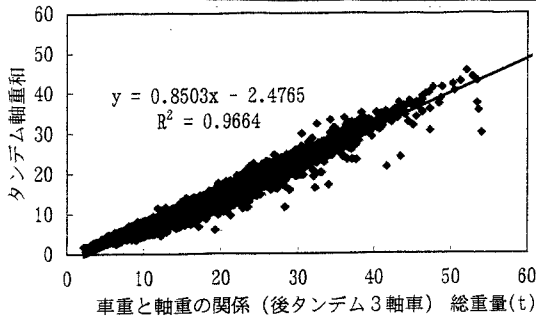


図-3 各軸群による配分

表-2 各軸群による配分の直線回帰結果

車種	第1群	第2群	第3群
TYPE1	$0.27X+0.87(0.59)$	$0.72X-0.86(0.91)$	-
TYPE2	$0.15X+2.48(0.47)$	$0.85X-2.48(0.97)$	-
TYPE3	$0.60X+0.23(0.84)$	$0.40X-0.23(0.69)$	-
TYPE4	$0.09X+3.30(0.42)$	$0.31X-0.86(0.79)$	$0.59X-2.54(0.93)$
TYPE5	$0.40X+1.83(0.78)$	$0.60X-1.83(0.89)$	-
TYPE6	$0.05X+3.38(0.30)$	$0.39X+0.65(0.87)$	$0.56X-4.02(0.91)$
TYPE7	$0.03X+4.46(0.31)$	$0.30X+2.23(0.90)$	$0.67X-6.69(0.97)$

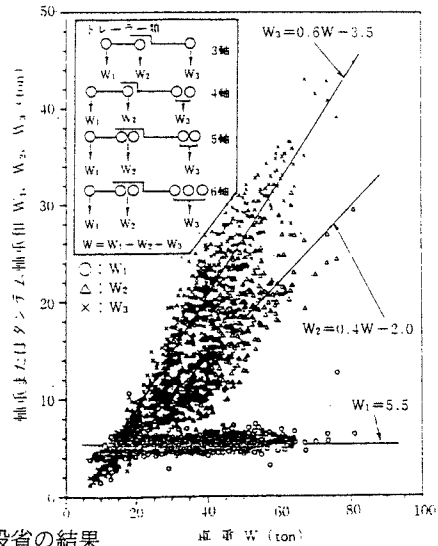
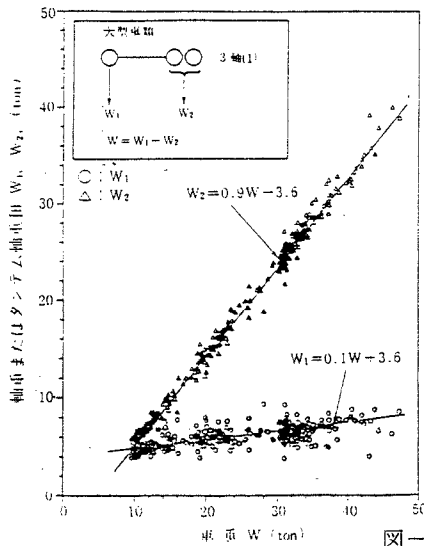


図-4 建設省の結果

5. 各機関報告との比較

上記の結果と阪神高速道路公団¹⁾並びに建設省²⁾（図-4）の報告結果との比較を行うと各軸の傾向が非常に良く一致していることが分かる

6. 結論

各車両の総重量をモデル化することができれば各軸の重量は直線近似でできることが分かった。さらに、タンデム・トリデム軸の軸間距離を無視できる桁解析では軸群を用いた解析が好ましいといえる。後者は2次部材や床版の主鉄筋断面の安全性評価に活用できる。配力鉄筋断面の評価には軸距が1.3mも離れると影響がなくなり、タンデム2軸による最大応答は互いに独立になり、各軸の軸重が必要である。また、床版の疲労ではせん断力が支配断面力であるのでやはり各軸の軸重が影響する。

参考文献

1. 阪神高速道路の設計荷重体系に関する調査研究
2. 土木研究所資料：限界状態設計法における設計活荷重に関する検討