

実測荷重データに基づく過積載車両の分析の試み

名城大学 正会員 ○小塩 達也

1. はじめに

橋梁の老朽化にともない維持管理業務の重要性が全国規模で見直されつつある。劣化現象のうち、舗装、床版や鋼橋溶接部の疲労の要因のひとつは大型車両による荷重の繰り返しである。維持管理と言えば構造物に直接携わる業務を指すことが多いが、長期的視野に立つならば、大型車両の荷重、特に法令を超える過積載車両の実態を把握し、適切に管理することも結果として構造物の疲労原因を減らすこととなり、構造物側の対策と同じく有効である。本研究では、BWIM(Bridge Weigh-in-Motion)を用いて長期間観測した大型車両の荷重データに基づき、過積載車両がどのように混入しているか分析を試みたのでここに報告する。

2. 対象データ

分析対象は国道19号地藏橋(長野県山口村)において筆者らがBridge Weight-in-Motion(BWIM)を用いて測定した、実際の大型車両の荷重データである。2004年8月から2004年12月の各1週間分(10月はおおよそ5日間)の上下線の測定データ、計5週間分を対象とした。対象台数は173,227台、トラック類159,570台、トレーラー類13,657台から成る。なお、測定精度は静止時の軸重値に対して2割程度のばらつきを持つ。

3. 分析方法

BWIMにより測定された車両荷重データ(軸重・軸距・車両総重量・車種)を、貨物を積載していない車両(空車)、貨物を積載している車両(積載車または過積載車)に判別し、これから軸重や総重量の制限値を超過している恐れがあるものを過積載車として判別、それぞれの構成比率を調べる。積載(または過積載)・空車の判定は、車種に応じた軸重・車両総重量の空車時のカタログ値の調査を行うとともに、車種別の車両総重量頻度分布、軸重頻度分布を分析し、車種ごとに車両総重量または軸重の空車・積載車の判別しきい値を設定した。例として図-1に3軸セミトレーラーの総重量頻度分布を示す。車両総重量や軸重、特に後軸の頻度分布は、空車と積載を示すピークが存在することがあり、このような場合には、2つのピークの間の谷部の値を空車と積載車を判別するしきい値とした。また、車種によってはこれらのピークが見られない場合もあったが、類似した車種のしきい値を基に設定した。ある車両が過積載、すなわち違法な積載状態にあるかどうかは、厳密には通行許可の有無や道路種別、また荷姿等によっても異なるが、ここでは、高速道路におけるトレーラー類の特例や重さ指定道路における車両総重量の緩和措置などを考慮し、過積載車の判別基準を設定した。詳細な条件についてはここでは割愛するが、軸重で10tonf、隣接軸重で18tonf~20tonfが軸重で判別する過積載の基準値である。総重量では、最遠軸距に応じトラック類は20tonf~25tonf、トレーラー類は最大36tonfを超えるものが過積載の基準値となる。なお、BWIMの出力値は車両軸重の動的変動の影響を受けて静止時の軸重値に対してばらつきがあること、また、ひずみゲージの感度から軸重の小さい車両ほど補足率が悪いことなどから、今回の判別結果は必ずしも精度の高い結果を求めたものではない。

4. 分析結果

図-1に対象全データの過積載・積載・空車の構成割合を示す。全対象データのうちの19%が過積載と判定された。過積載車両と積載車両の構成比を見ると、貨物を積載している車両74000台のうち、32000台が過積載車である。これは貨物を積んでいる車両の10台に4~5台の車両が違法な荷重状態であることを示している。図-2に代表的な車種について空荷・積載・過積載の台数構成を示す。トラック類では3軸ダンプおよび4軸前後タンデム車において過積載車両が積載車両を上回るが、3軸の前タンデム貨物では過積載車両は少ない。これは車両の構造特性と貨物の種類によるものであると考えられる。一方、トレーラー類は3軸セミトレーラーを除いてほとんどが過積載車両と判定された。トレーラー類の過積載は、そのほとんどが総重量、軸重ともに過積載状態であった。なお、全データを通じての軸重最大値は25tonf、車両総重量最大値は98tonfであり、いずれも6軸セミトレーラーによるものである。図-4に測定データ中の過積載車両の例を示す。図-4左、総

キーワード 疲労, 過積載, Bridge Weigh-in-Motion

連絡先 〒468-8502 名古屋市中天白区塩釜口1-501 名城大学理工学部環境創造学科
TEL 052-838-2509 E-mail: tojio@ccmfs.meijo-u.ac.jp

重量 95.1tonf の車両と同様な最大軸重が 16~17tonf のとなる 6 軸セミトレーラーは数多く見受けられた。この場合、軸 1 個あたり 4 輪のタイヤがあることから、タイヤ 1 個あたりの荷重は 4tonf 程度で、市販されているトラックタイヤのメーカーが示す負荷能力の最大値に近い。ダブルタイヤ軸重で 17tonf 程度というのが、ダブルタイヤ(1 軸あたり 4 輪)での走行可能な軸重の最大値ではないかと考えられる。一方、右手 98tonf の車両で軸重 25tonf というのはタイヤの負荷を考えると信じがたいが、これは 1 軸あたり 8 輪の車輪を持つトレーラーや、トラッククレーンのような特殊なタイヤであれば、タイヤの負荷という点では可能であろう。ただし、このようなケースは多くは見られなかった。

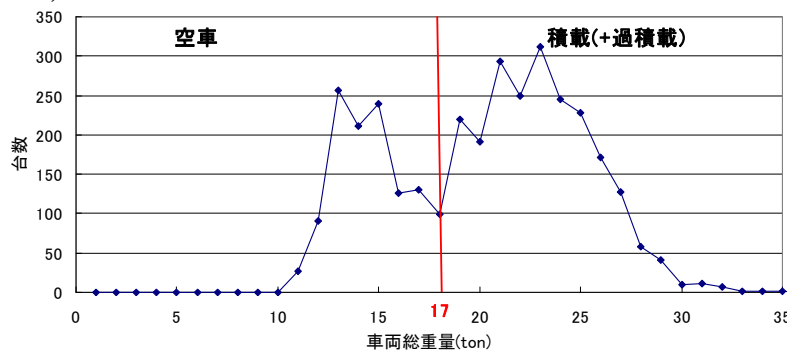


図-1 車両総重量頻度分布の例

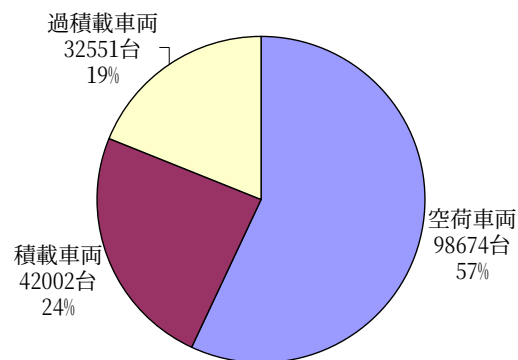


図-2 対象全データの構成

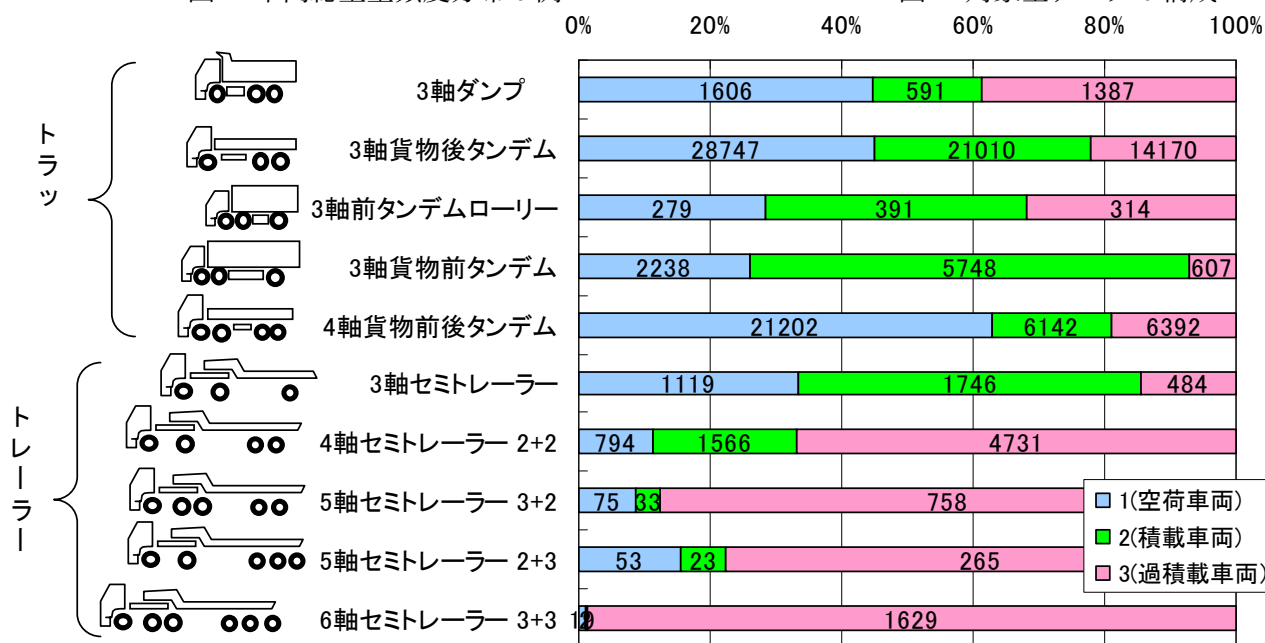


図-3 車種別の台数構成

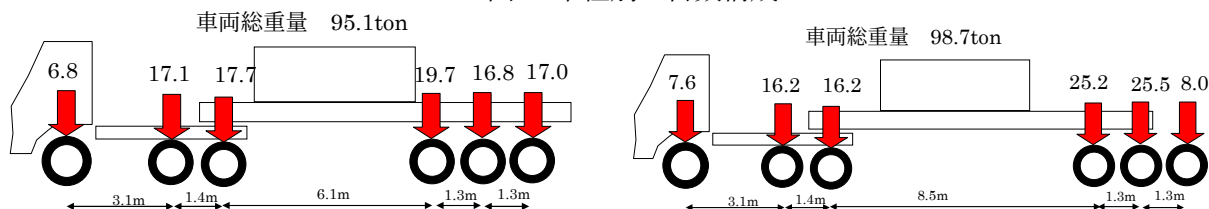


図-4 過積載車両の例

5. まとめ

実測した大型車両の荷重データをもとに、過積載車両の判別を試みた結果、車種により過積載の混入率が異なり、車種によってはほとんどが過積載である場合もあることが明らかになった。これは過積載という現象が単に法令違反という現象ではなく、過積載をせざるを得ない実態が存在することを示唆するものである。本研究はある地点の試算に過ぎないが、この結果からだけでも道路構造物の健全性を問う前に、道路の使用方法がそもそも健全でないと言える。わが国の各所で道路管理者がこのような分析を行い、運送業者のみならず荷主も含めて道路使用のあり方を検討する必要があると考えられる。