

積載率による大型車両の車重分布の検討

阪神高速道路（株） 正会員 閑上 直浩 正会員 杉山 裕樹
 (株)フジエンジニアリング 正会員 ○薄井 王尚 松井 俊吾

1. はじめに

高速道路における橋梁などの構造物は、活荷重の载荷による変状・損傷が発生することがあり、維持管理にあたっては、大型車交通量とともに、活荷重の情報も重要な検討要因となる。

活荷重実態の把握・利用にあたっては、活荷重モデルを作成し、整理することが有効である。活荷重モデルの一つとして、昭和 57 年の活荷重実態調査（HDL 調査）では、大型車類、トレーラー類等の重量分布を、「空車、積載、過積載」の 3 種類の積載状態に分類し、それらを組み合わせて一つの重量分布を表現する手法で整理を行ってきた。しかし、当時の調査では、実際の積載状態を調査してモデルを決定したのではなく、頻度分布形状から推定されたものであり、実際の車両の積載状態については把握できていない状況であった。

阪神高速道路では、平成 21～22 年に活荷重実態調査を行ったが、集約料金所での活荷重実態調査では、軸重データと ETC 車両データ（車種、車体重量、最大積載量等）を収集して活荷重分析を行うことにした。このことにより、車体の重量特性データが取得できることから、車両の「積載率」を算出することで、実際の車重分布がどのような積載状態に基づいて現れてきているかを把握することが可能になると考えられた。

本稿は、活荷重実態調査の分析結果のうちで、この「積載率」に着目して整理を行った結果について報告する。

2. 大型車類の車重分布モデル

阪神高速道路で実施した昭和 57 年の活荷重実態調査の報告では、大型車類の車重頻度分布形状は図-1 に示すような双峰分布形状となることが確認されている。この頻度分布図では、重量分布の軽い方のピークが空車状態、重い方のピークが積載状態、残りを過積載状態の重量分布であると判断して、頻度分布を 3 つの分布形状に分離して、車両の重量モデルの検討を実施していた。

3. 積載率による大型車類の車重分布の検討

今回実施した活荷重実態調査の分析にあたっては、軸重計で計測された車両重量（車重）、ETC 車両データにおける車体重量、最大積載量を利用して積載率を求めることで、実際の積載状況を把握して整理を行った。積載率の算出には幾つかの方法が考えられるが、本稿では、積載率の計算を式-1 に示す計算で算出した。

式-1 より算出した積載率は、車両の積載物の積載状態を示す指標であることから、前述した車両の重量分布に対応して評価することが可能であるが、積載状況を分類するにあたっては、区分する基準を設ける必要がある。空車： $L=0\%$ 、過積載： $L>100\%$ は、基準が明確に設定できるが、それらの中間域については、明確な基準は設定できない。そこで、積載率を 10%ごとに区切って、グループ毎に頻度分布をとりまとめて整理したところ、 $L=50\%$ で分類すれば分布形状を整理することができることが確認できた。

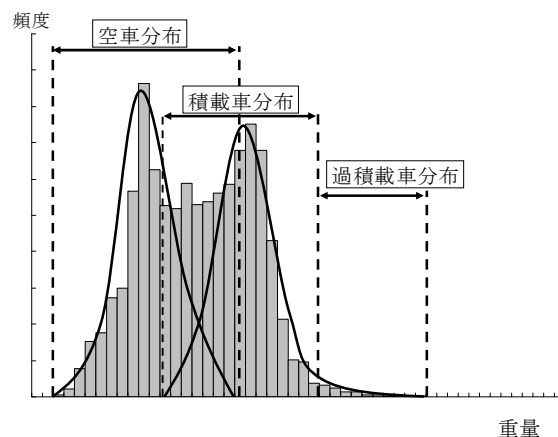


図-1 大型車類の車重分布モデルの概念図

$$\text{積載率: } L = (W_1 - W_2) / W_3 (\%) \quad (\text{式-1})$$

W_1 = 計測車重 (ton)

W_2 = 車体重量 [ETC 登録データ] (ton)

W_3 = 最大積載重量 [ETC 登録データ] (ton)

キーワード 活荷重, 調査, 積載状態, 積載率, 車重, 重量分布モデル

連絡先 〒532-0002 大阪市淀川区東三国5丁目5番28号 (株)フジエンジニアリング TEL 06-6350-6132

積載状態を、軽積載： $0 < L \leq 50\%$ 、重積載： $50 < L \leq 100\%$ として、重量分布を整理した結果を図-2に示す。図-2に示した重量分布は、双峰分布の形状を示しているが、軽い方のピークは、積載率の $L < 50\%$ （空車、軽積載）、重い方のピークは $50 < L \leq 100\%$ （重積載）の分布範囲に位置することが確認できた。また、過積載については、S57調査時以降に最大車重が25tに変更されたことから、25t付近を頂点として20～50t付近に分布する分布形状となっているが、概ね最大車重より大きな重量の分布範囲に位置していることから、図-1に示した重量分布概念図は、ほぼ妥当な考え方であったことが確認できた。

また、大型車種については、過積載状態の車両は20tより大きな車重範囲に存在すること、大型車種の9%程度が過積載状態で走行していることなど、積載率によって頻度分布を整理することで、道路を走行する車両の重量特性が精度よく把握することができると考えられた。

そこで、路線の重量特性を明らかにするために、6箇所で行った集約料金所における活荷重調査結果の積載率の分布図を図-3に示す。図-3に示した分布図は、路線によって、積載率の分布形状が大きく異なり、路線特性として、軽い積載の多い路線や、重い積載の多い路線、一様に分布している路線が存在していることが確認できる。また、1台当たりの積載率平均も、最小で43%、最大で54%となっており、大きな差が認められる。これらのことから、交通量が同程度であっても、積載率に差があれば、活荷重載荷状態にも大きな差異が生じることが明らかである。これまでは大型車交通量を中心として、路線の特性評価を行ってきたが、積載率を把握することで、舗装・橋梁等の上下線の変状・損傷状態の異なる要因が明らかになる可能性が考えられ、積載率が、交通量と同様に重要な情報となると思われる。

4. まとめ

活荷重実態調査の分析にあたり、積載率による車重の分析・整理を実施した。積載率を算出することで、走行車両の積載状況を考慮して、各路線における活荷重実態を検討することが可能となり、これに交通量特性を合わせて考えることで、より詳細な路線状態の評価資料、補修対策の優先度評価資料として活用していくことが可能となると考えられる。

(参考文献) 阪神高速道路公団：設計活荷重（HDL）委員会報告書，1984.3

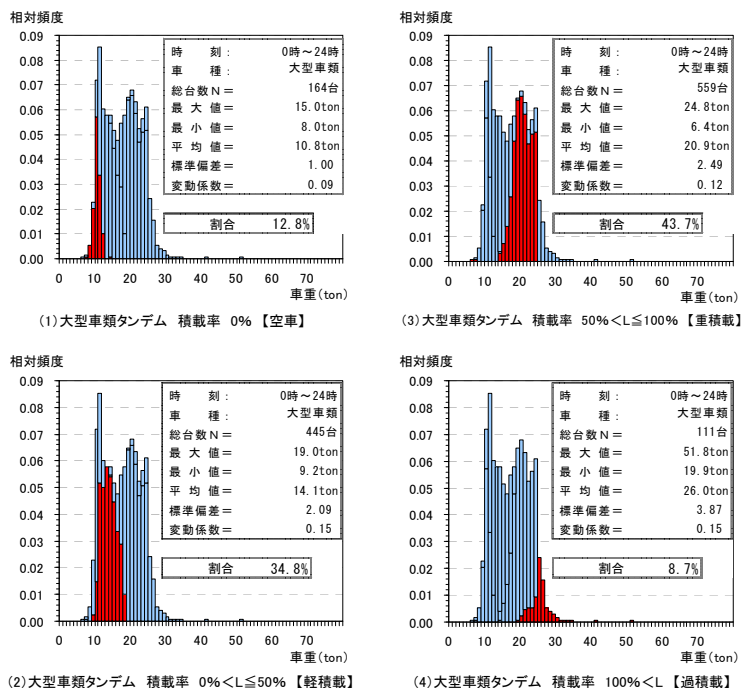


図-2 車重の積載率別頻度分布（AM料金所）

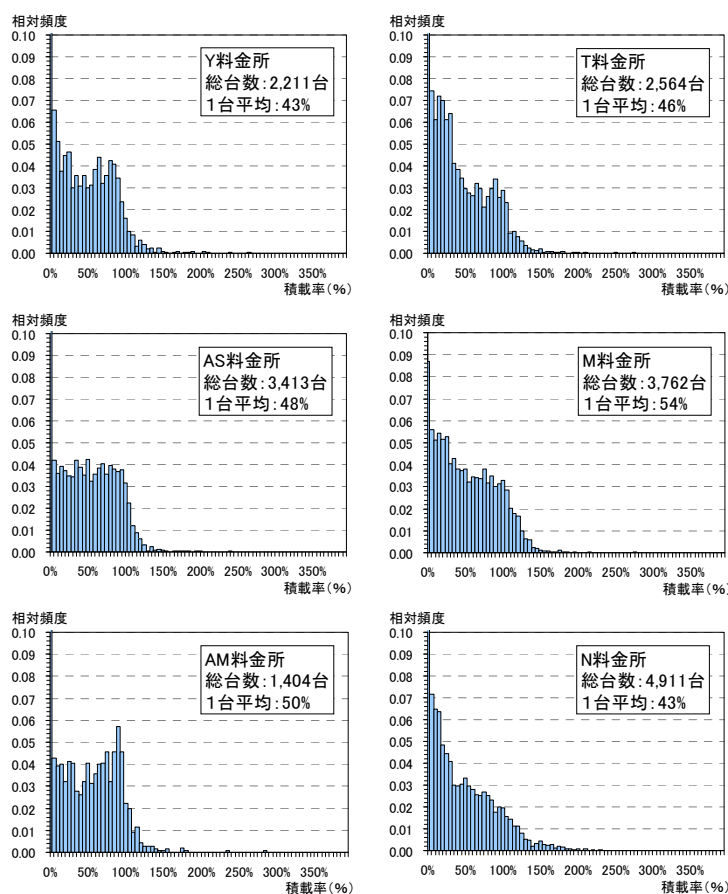


図-3 各集約料金所における積載率分布図