

高速道路における大型車の連行特性について

阪神高速道路公団

正会員 中島 裕之

総合技術コンサルタント

正会員 久保 雅邦

正会員 石田 良三

1. まえがき

道路橋の安全性評価に基づく合理的な設計活荷重を策定する上で、自動車荷重の特性を正確に把握する必要がある。もとより自動車交通流の特性は非常に複雑であり、また道路や路線によって大きく様相が異なることから、広範な観点からの調査・研究が必要となる。阪神高速道路では車両の重量特性は勿論のこと、都市内高速道路としての特徴から車両配列の不規則性や交通流の時間変動についても活荷重問題の重要な課題であると考えられ、広範な活荷重実態調査を行なった¹⁾。本報告は、その中で、従来あまり調査・研究が進められていない大型車の連行特性について述べるものである^{2,3)}。

2. 大型車の連行調査

高速道路上の交通流では、いくつかの理由によって大型車が連行する傾向の強いことが指摘されている。各車両が独立に到着すると考えられる度合以上に、大型車が連続して到着する走行パターンが現われるものである。明らかに、大型車の連行状態が橋梁にとっては苛酷な荷重条件であり、その特性を明らかにする意義は大きい。阪神高速道路では、日常の交通管制を目的として本線上の交通流を自動計測している。5分間平均の走行速度、交通量、大型車交通量及び交通密度が計測されており、これによって交通渋滞の頻度及び規模を知ることができる。一方、実態調査では、目視によって本線上を走行するすべての車種を記録する調査を行なった。概要を表-1に示す。

表-1 各車線ごとの調査台数と大型車混入率

調査場所	神戸線 東行 (上り線)			
調査日時	昭和58年7月21日(木)～7月22日(金)			
	昼中(11:50～15:20)		夜間(2:00～6:00)	
車線	走行	追越	走行	追越
調査台数	3916	5719	1606	1182
大型車混入率(%)	14.6	12.1	61.2	39.6

3. 調査結果

走行車線及び追い越し車線別の大型車交通量と大型車混入率の時間変化(図-1, 2)によれば、

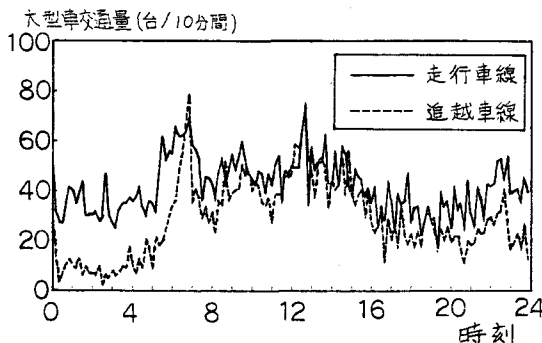


図-1 日常観測での大型車交通量の時間変化

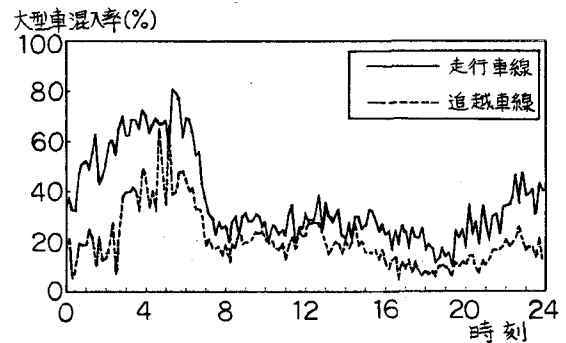


図-2 日常観測での大型車混入率の時間変化

Hiroyuki NAKAJIMA, Masakuni KUBO, Ryoza ISHIDA

走行車線の方が量、質ともに大型車の混入が多いことを示している。同図では交通量と混入率の10分間平均値を示しているが、バラツキの様子が良く分かる。また、深夜には大型車混入率が非常に高くなり、厳しい荷重条件であることが予測される。いま、大型車混入率が一定のもとでランダムに到着する自動車列(総台数 N 台)を考えると、大型車が n 台連行する時の連行回数の確率関数は幾何分布によって与えられる²⁾。さらに、 n 台連行する連行車両の期待台数(連行回数 $\times$ 連行台数) $M(n)$ は次式で与えられる。

$$M(n) = N \cdot (1-\phi) \cdot n \cdot (\phi)^n \quad (n \geq 1) \quad (1)$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} M(n) = N \cdot \phi \quad (2)$$

実測による台数 $\tilde{M}(n)$ と $M(n)$ とを比較すると、実測頻度の方が全体的に右へ移行しており、大型車が連行している傾向を示している(図-3)。実測による交通量と大型車混入率の10分間平均値を用いて各車両をランダムに発生させたシミュレーション結果(図中○印)を比較すると、実測結果よりはむしろ $M(n)$ に近い。このことは、大型車混入率のバラツキと連行特性との相関は小さく、大型車が連行する傾向のあることを示している。以上の傾向は小型車を対象とした場合も同様であり、小型車、大型車ともに、高速道路上の交通流ではそれぞれ集合する傾向のあることが予測される(図-4)。

4. むすび

今回の調査により、阪神高速道路における大型車連行の傾向を知ることができた。今後さらに調査データを加えて、連行特性の確率的モデル化及び定量的評価について調査する必要があると思われる。

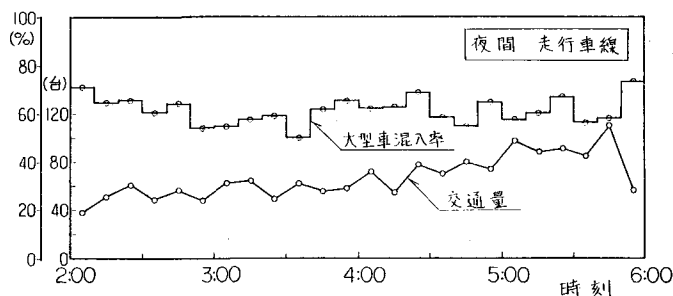


図-4 シミュレーションに用いた交通量と大型車混入率

(参考文献)

- 1) 阪神高速道路公団：活荷重分科会報告書，昭59・3
- 2) 中島・木代：活荷重実態調査，第16回技術研究発表会，昭59・2
- 3) 西村：荷重列としての自動車交通流の二、三の解析，土木学会誌，昭36・2

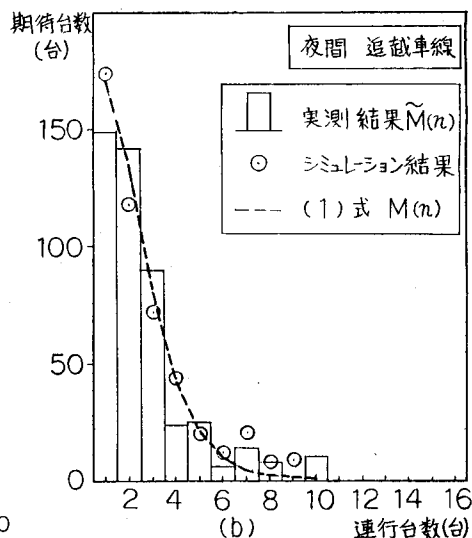
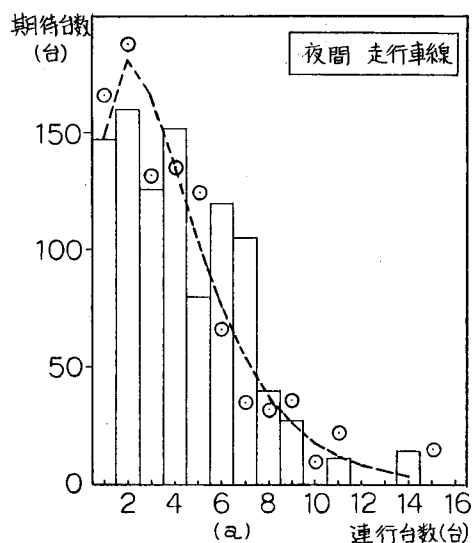


図-3 大型車連行の台数