

東名高速道路における通行車両の連行特性

石川島播磨重工業 正会員 石井孝男
建設省常陸工事事務所 正会員 井口忠司
総合技術コンサルタント 正会員 篠原修二

1. はじめに

交通荷重による構造物に対する影響を考える場合、車両を荷重としてとらえ、この車の配列を明らかにする必要がある。一般的には、車の配列には何らかの特性があると考えられているが、データが少なく解析においては、車の到着を各々独立と考えて取り扱っているのが現状である。そこで、東名高速道路の本線軸重計の長期継続調査(平成2年4月から12月まで)の計測データを用いて、通行する車両の配列・並び方に着目して連行車解析を行った。

表-1 車両総台数総括表

2. 解析条件及び解析データ

交通荷重・交通流の実態を調査するには、詳細な車種分類が必要である。軸間距離を基本とし自動車諸元表や交通量調査から分析を行い車種の判別を整理した。連行車解析における車種区分は、小型車、中型車、大型車の3種類とした。解析に用いた車両台数の総括表を表-1に示す。

3. 連行台数

図-1に連行車台数のグラフを示す。これは、測定期間における1車単独走行から50台連行までの連行車台数である。なお、最大連行台数は小型車で274台、大型車で64台であった。

小型車の連行特性は、追い越し車線が連行する割合が多く、単独走行は、走行車線で25%、追い越し車線で15%程度である。また、小型車の連行台数が多いのは、盆、正月、ゴールデンウィーク等の特殊事情が影響している。

大型車は小型車に比べ連行する割合が少なく、40~50台連行については各1回程度である。

4. 連行確率

連行車と混入率との関係を明らかにするため、2台以上同一車種が連行する確率を連行確率(i 台同一車種が連行し、 $i+1$ 台目も同車種の確率)とし、小型車、大型車について連行確率を求めた。大型車については20台以上の連行が少なく、データのバラツキが

平成2年4月～2年12月 単位: 台

車種および車種番号	上り車線	下り車線	合計
小型・中型(1~2)	5,239,869	4,853,320	10,093,189
大型2軸(3~6)	2,943,493	3,228,075	6,171,568
セミトレーラ(7~12)	319,649	315,039	634,688
フルトレーラ(13~16)	1,569	2,981	4,550
フルトレーラ(17~18)	17,435	17,522	34,957
その他(車種不明等)	135,876	157,373	293,246
大型車 合計(3~18)	3,282,146	3,563,617	6,845,763
総 合 計(1~20)	8,657,891	8,574,310	17,232,201

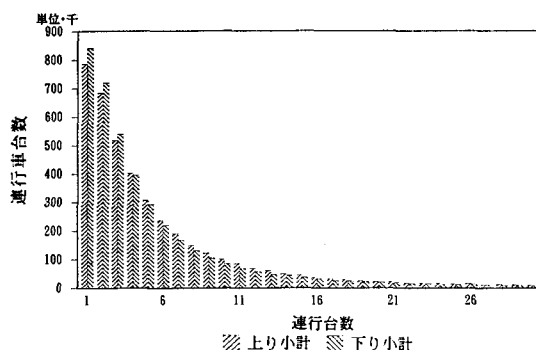


図-1 小型車連行車台数

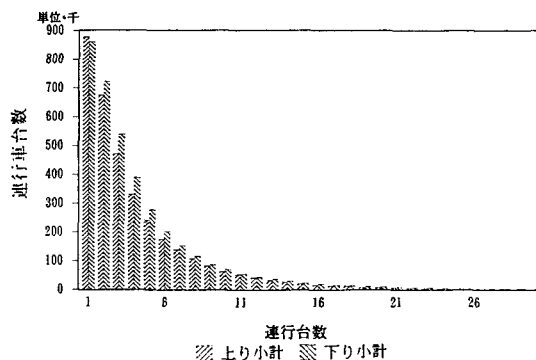


図-2 大型車連行車台数

大きいため20台連行までを示している。

図-3に大型車の連行確率，図-4に連行確率と混入率の比を示す。

5. 混入率の補正関数の推定

現在の活荷重シミュレーションでは，車の到着を完全独立として前後の車種に無関係に，混入率のみから車種配列を決定している。しかし，今回の解析により車の配列において同一車種が続く確率は，その連行台数によって変化することが明らかになった。そこで混入率と連行確率を関係付けるため，混入率に対する補正関数を

連行確率＝混入率×補正関数 α （ n ）

と定義し，10台連行までの補正関数を求めた。

図-5に補正関数，表-2に各車線毎の補正関数式を示す。

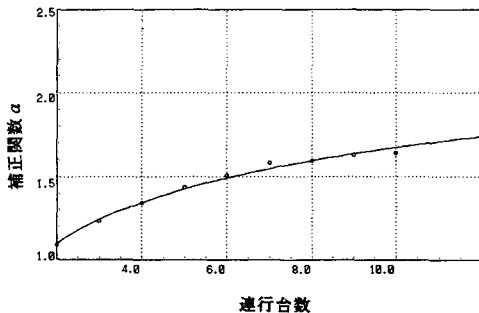


図-5 大型連行車の補正関数（上り走行車線）

6. まとめ

（1）小型車は，休日などの影響により連行台数が多く最大で270台程度であるが，大型車は最大で60台程度である。

（2）車両の到着は独立ではなく，前車の車種の影響を受け，大型小型の車種区分で同種の車種が連なって走行しており，連行台数が多くなるとこの傾向が強くなる。

（3）本解析は，大都市圏から離れた高速道路のデータであり，車線の切り替え，追い越し等により車の流れが安定している状態であり，都市内高速道路，一般国道では，異なる結果となると考えられる。

参考文献

- 1) 阪神高速道路公団：設計荷重（HDL）委員会報告書，第2編，阪神高速道路における活荷重実態調査と荷重評価のための解析，昭和61年12月
- 2) 建設省土木研究所：限界状態設計法における設計活荷重に関する検討Ⅱ，平成元年1月
- 3) 日本道路公団 東京第一管理局：東名高速道路交通荷重実態解析報告書，平成4年3月
- 4) 三木・後藤・村越・館石：シミュレーションによる道路橋の疲労設計活荷重の研究，構造工学論文集，1986，Vol. 32A

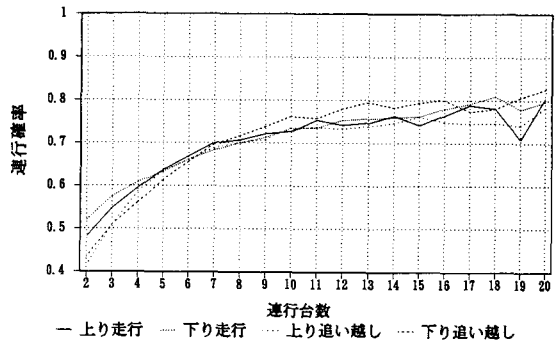


図-3 大型連行車の連行確率

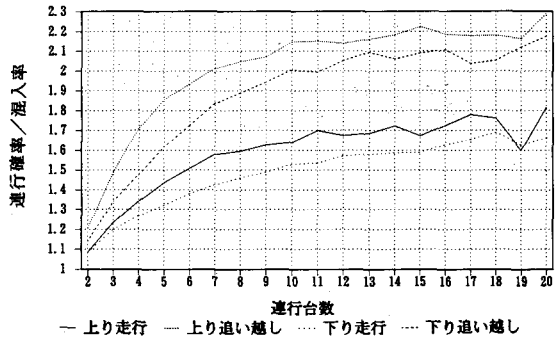


図-4 大型連行車の連行確率と混入率の比

表-2 大型連行車の補正関数式

車線	補正関数 α
上り 走行車線	$0.3586 \times \log(n) + 0.8479$
上り 追越車線	$0.5724 \times \log(n) + 0.8694$
上り 小計	$0.4438 \times \log(n) + 0.8662$
下り 走行車線	$0.2720 \times \log(n) + 0.8944$
下り 追越車線	$0.5484 \times \log(n) + 0.7433$
下り 小計	$0.3724 \times \log(n) + 0.8516$

注) ただし，連行台数 n は $2 \leq n \leq 10$ とする。