

F-6

大型トラックの走行が高速道路の交通状態に及ぼす影響分析

Analysis of the Impact Which Large Trucks Travelling on Expressways Cause on the Overall Traffic Conditions

指導教授 下川 澄雄

6094 立石 裕貴

1. はじめに

高速道路における交通集中渋滞のうち約7割が上り坂やサグ部で発生している。渋滞発生時の交通現象は越¹⁾の研究などにより明らかにされているが、いずれも交通量が増加するにつれて追越車線から車群が形成され、これが渋滞発生のきっかけとなっている。

一方、平成13年7月の「新総合物流施策大綱（閣議決定）」を受け、大型トラックについては高速道路での速度超過を防ぐため、最高速度を90km/hに抑える速度抑制装置の装着が平成15年7月より義務付けられた。これによって高速道路では交通事故の削減が期待されるものの、同時に乗用車と大型トラックとの間に大きな速度差を生じさせ、特に走行車線では交通の錯綜をもたらす円滑な走行を損なう恐れがある。しかしながら、大型トラックに着眼した走行特性の実態は十分明らかにされていない。

そこで本研究では、高速道路の実観測データを取得し、大型トラックの車線利用や走行速度などの走行特性を明らかにする。さらに、これらを通じて大型トラックの走行が交通流全体に及ぼす影響について考察を行う。なお、大型トラックの走行特性の分析にあたっては、まずは潜在的な走行性向を把握することが必要となる。そのため、本研究では自由流状態を対象とする。

2. 調査概要

2.1 調査対象地点と取得データ

本研究は3車線で勾配の変化が小さく、平面線形が良好な区間にある、関越自動車道12.8kp地点の中東3号橋（埼玉県三芳町）上り方向を調査対象地点とした。この地点は所沢ICと川越ICの間にあり、第1種第1級、設計速度100km/hである（図-1参照）。

調査は2019年7月10日（水）の午前中4時間（8:00～12:00）についてビデオカメラにより交通状態を撮影するとともに、各車両の走行速度、車頭・車尾時間を読み取った。観測した5分間フローレート（PCE=2.0）は2,000～3,000pcu/h、平均走行速度は90～100km/h程度であった。



図-1 調査対象地点と道路状況

2.2 大型トラックの定義

本研究では速度規制装置が義務付けられている車両を大型トラックと定義する。該当する車両は、カーゴ車、ダンプ車（7m以上）、ミキサー車、トラクタ車、ローリー車であるが、このうちカーゴ車はすべてが速度規制装置装着車ではない。

カーゴ車のうち速度規制装置が装着されているのは車長9m以上であるが、車両総重量8t未満または最大積載量5t未満の車両は対象外である。一方、カーゴ車以外の車両速度の95パーセントイル速度は約95km/hであった。そのため、カーゴ車の車長9m以上かつ95km/h以下を対象車両とした。

3. 大型トラックの走行特性

3.1 大型トラックの第2車線利用率

図-2は大型トラックの総交通量（5分間フローレート）と第2車線利用率を示している。大型トラックの第2車線平均利用率は37%であり、1/3以上は第2車線を走行している。ただし、観測データは自由流領域であり、大型トラック交通量と第2車線利用率との間には明確な関係性はみられない。

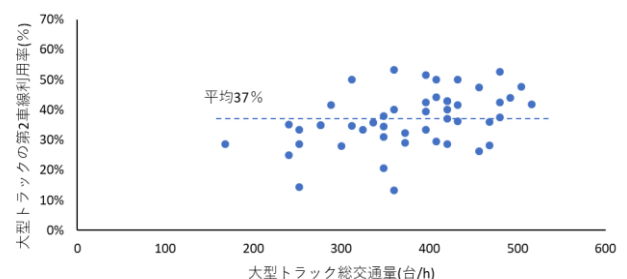


図-2 大型トラックの第2車線利用率

3. 2 大型トラックの走行速度

図-3は大型トラックとその他車種（大型トラック以外の車両）に分けた走行速度分布を車線別に示している。なお、観測データには第3車線を走行している大型トラックも含まれているが、サンプル数が少ないため除いている。

第1車線に着目すると、大型トラックの平均走行速度は82km/hであり、第2車線の90km/hと比べると8km/hの差がみられる。この差は85パーセンタイル値でも同程度である。これに対して、その他車種の第1、第2車線の速度差は平均値、85パーセンタイル値とも13km/h程度である。つまり、その他車種に比べて大型トラックの車線間の速度差は小さいことがわかる。

一方、大型トラックとその他車種の平均走行速度を車線別に比較すると、第1車線はともに82km/h程度とそれほど変わらない。これに対して第2車線はその他車種が6km/h上回り、さらに85パーセンタイルでは12km/hの差がみられる。このように、第2車線では大型トラックとその他車種との速度差は第1車線と比べて大きいことがわかる。

以上を踏まえれば、第1車線から第2車線へ追い越しをかけた場合、大型トラックはより長い距離を並走し、その他車種との間で錯綜をもたらしやすいことが推察される。

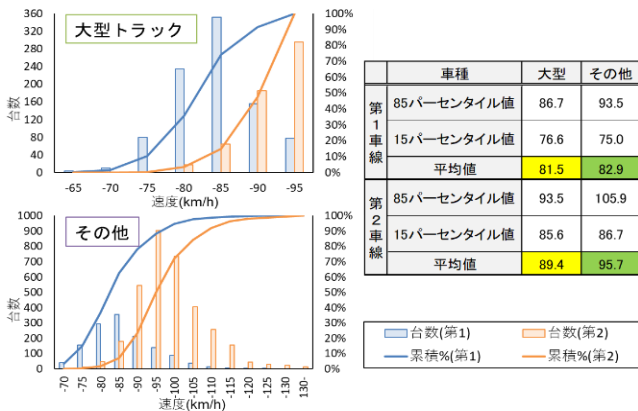


図-3 車種別車線別走行速度分布

3. 3 大型トラックが交通流全体に及ぼす影響

図-4は大型トラックの後続車両（1台目）のうち大型トラック以外の車両を抽出し、後続車の車頭時間別平均走行速度を示している。第2車線の平均走行速度は、車両が自由に走行できる車頭時間が5秒以上では97km/hであり前方車と8km/hの速度差がみられるものの、3秒未満では速度差がほとんどない。これに対して、第1車線は車頭時間が5秒以上であっても速度差は2km/h未満である。このように第1車線では車頭時間に

大きな空きがあっても、走行速度差に大きな差がないことから、多くの後続車は前方の大型トラックと同程度の目標速度で走行しているものと考え、車線変更などによる錯綜は起こしにくい。一方で、第2車線では前方車の車頭時間が短くなるほど走行速度が抑制され、第3車線への車線変更挙動を発生しやすくなることが推察される。

また、図-5は車頭時間が3秒未満を追従とし、各5分間で大型トラックを先頭とした2台以上の平均車群台数を交通量ランク別に示している。これによれば、本研究のような自由流状態でも第2車線では3~4台の車群が発生している。以上を踏まえると、自由流状態から臨界状態に向かうなかで、酒井ら²⁾が指摘しているように第2車線の大型トラックが前方を塞ぎ、第3車線への車線利用を助長させてしまうことが危惧される。

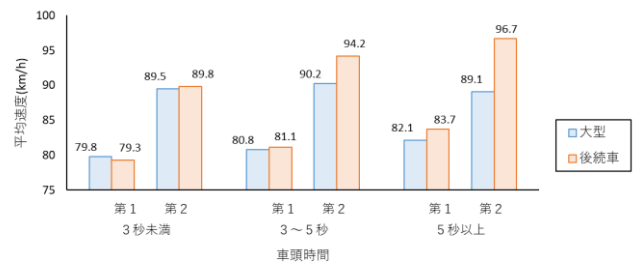


図-4 後続車の車頭時間別平均走行速度

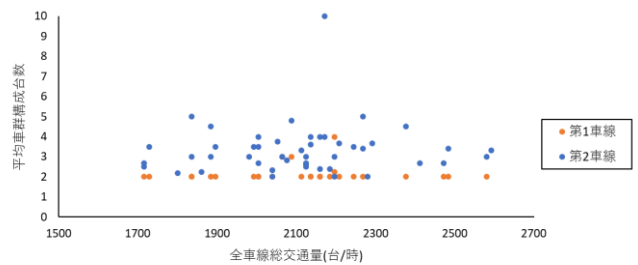


図-5 交通量別平均車群構成台数

4. まとめ

大型トラックの速度抑制装置によって、片側3車線の高速道路の第2走行車線において交通の錯綜をもたらす、渋滞を助長させている可能性があることを本研究によって明らかにした。これに対して、今後は臨界状態に至るなかで渋滞となる状況を観測し、第2車線の大型トラックが及ぼす影響を分析することが望まれる。

参考文献

- 1) 越正毅: 高速道路のボトルネック容量, 土木学会論文集, No.371, pp.1-7, 1986.
- 2) 酒井克典, 下川澄雄, 吉岡慶祐: 都市間高速道路における渋滞発生時の交通現象に関する研究, 第57回土木計画学研究発表・講演集, 2018.6.