

片側3車線の高速道路における第2車線の交通特性に関する分析

日本大学 学生会員 ○稲田 大貴

日本大学 正会員 下川 澄雄 日本大学 正会員 吉岡 慶祐

1. はじめに

高速道路で発生するサグ部を先頭とする渋滞は、交通量の増加とともに追越車線の車線利用率が増加し、それによる過度な車群の形成と勾配に対して感度の小さい車両の存在が一因となって発生するとされている。そのため、サグ部での渋滞を緩和するためには、車線利用の均質化を図ることが不可欠である。

一方で、平成13年7月の「新総合物流施策大綱」により、大型トラックは速度抑制装置の装着が義務づけられ最高速度が90km/hに制限されている。さらに、近年は高速道路のQ-Vがシュリンクし、自由流速度も低下しているとの研究報告もみられる¹⁾。このような低速車両が走行車線を利用することで追越車線の車線利用率の増加を助長させている可能性がある。

そこで本研究では、片側3車線の高速道路での実観測データを用い、特に第2車線に着目し大型トラックを含む低速車両の実態と車両挙動の観測を行うことで、第3車線の車線利用に及ぼす影響について考察を行うことを目的とする。

2. 調査概要

対象地点は東名高速道路上り26.05kp地点（上り勾配0.4%）の水頭橋とし、2020年9月21日（月・祝）の12:00～14:45に撮影されたビデオデータを使用した。なお、本調査地点は大和トンネルより1.5km上流に位置する。

本研究では交通流の潜在的状态を明らかにすることを念頭に自由流を対象とする。図-1は交通流率（5分間フローレート）と速度との関係を示している。この図からもわかるように、13:15頃より自由流から臨界流に遷移し、13:40頃より渋滞に至っていることがわかる。そこで本研究では、12:00～13:15までを分析対象時間とした。なお、この自由流時における車線利用率と平均車頭時間は表-1のとおりであり、平均車頭時間の大きさから自由流時のなかでも比較的交通量が多い時間帯であると考えられる。

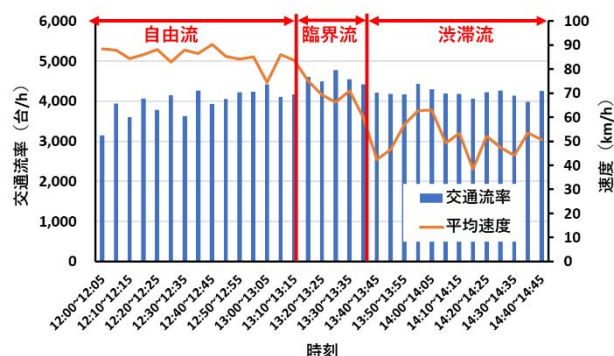


図-1 交通流率（5分間フローレート）

表-1 車線利用率と平均車頭時間

	第1車線	第2車線	第3車線
車線利用率	20.9%	35.9%	43.2%
平均車頭時間	4.3 秒	2.5 秒	2.1 秒

3. 大型トラックの車線利用特性

図-2は大型トラックの通過台数（5分間）を示している。調査データが祝日のため、大型トラックは断面全体では20～35（台/5分）程度であり、大型トラックの混入率は5～10%程度である。また、これを車線数別にみると、第2車線は第1車線より幾分少ないが一定程度存在している。なお、若干ではあるが第3車線を通行している大型トラックも存在する。

次に、図-3は第2車線を走行した車両の速度分布を示している。大型トラックとそれ以外の平均速度はともに82km/hであり、また速度分布も同様であり違いはみられない。

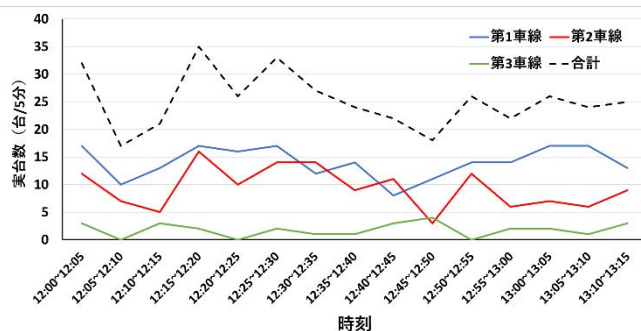


図-2 大型トラックの各車線通過台数の推移

キーワード 自由流, 車群, 車頭時間

連絡先 〒274-0063 千葉県船橋市習志野台 8-35-1 TEL : 047-469-5503 E-mail : csdi18014@g.nihon-u.ac.jp

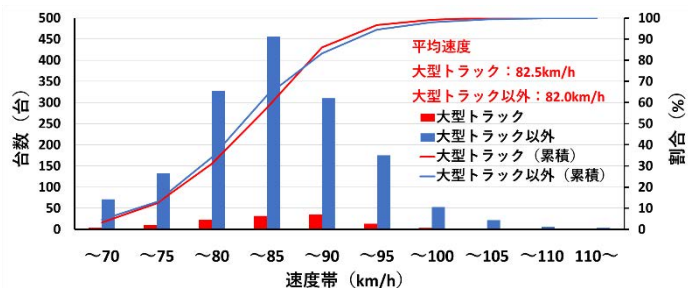


図-3 第2車線の速度分布

4. 第2車線の車群の形成とその特徴

図-3の第2車線の速度分布は、先頭の低速な車両とそれに巻き込まれて低速走行を強いられている車両、およびこれらの制約のない自由走行車両の3種類に分けられる。そこで、本研究では以下の閾値を設けこれらの分析を行った。

- ①低速の先頭車両を 80km/h 以下とする
- ②車群を車頭時間 3 秒以内とする
- ③車群の切れ目を車頭時間 3 秒以上または 80km/h を上回る車両が 5 台以上連続した場合とする

表-2はこの結果を示しているが、低速で車群先頭を走行している大型トラックは必ずしも多くはなく、大型トラック以外の車両も同程度の割合で存在している。また、低速車両とそれに巻き込まれた車両数は、全車両の 40%に及んでおり、第2車線の走行において多くの車両が前方の低速車両に影響を受けている。これに対して、図-4は低速先頭車両によって形成された車群とそれ以外の自由走行車両の速度分布である。それぞれの平均速度は 76km/h、86km/h であり、最頻値も 5 km/h の差がみられるなど、図-3では確認できない2つの階層が存在することが確認できた。

表-2 第2車線における車群の状況

	低速先頭 車両数 (台)	巻き込まれ 車両数 (台)	車群形成 車両数 (台)	自由走行 車両数 (台)
大型トラック	7 (6%)	39 (7%)	5.6	86 (8%)
上記以外	107 (94%)	553 (93%)	5.2	946 (92%)
合計	114	592	5.2	1,032

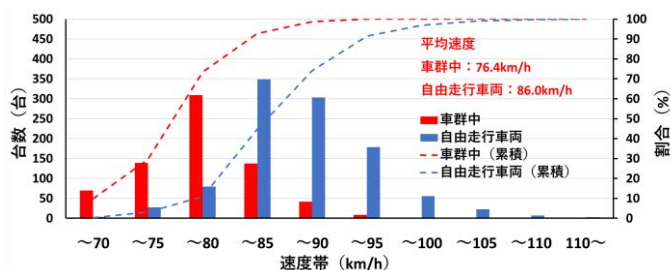


図-4 第2車線の車群の有無による速度分布

5. 第1車線・第2車線の低速車の並走状況

次に、表-2に示した低速先頭車両 114 台に対し、こ

れらの前後に第1車線を走行した車両との車頭時間差を観測し、小さい方の値が1秒未満の車両を並走車両と定義した。図-5はその結果を示している。これによれば 114 台のうち 75 台が車頭時間差1秒未満であり、しかも 80km/h を下回る車両が 69 台と半数近くが並走状態にあることが確認された。

さらに、図-6は並走状態と非並走状態の車群構成台数別の車群数を示している。第1車線と第2車線が並走状態にある場合は構成台数が少ない車群も含まれているが、非並走状態と比べて構成台数が多い車群が多く存在していることがわかる。

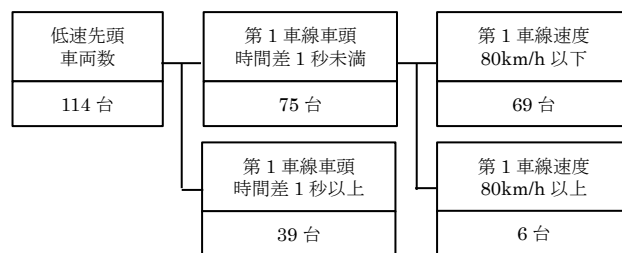


図-5 第1車線・第2車線の並走状況

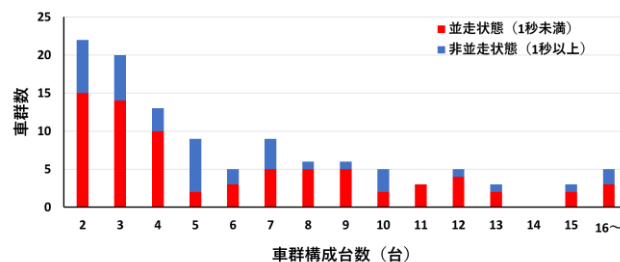


図-6 並走状態と非並走状態の車群構成台数

6. まとめ

本研究で対象とした片側3車線の高速道路における第2車線では、車群を形成する低速先頭車両が大型トラック以外にも同程度の割合で存在することが明らかになった。また、これらの多くは第1車線と並走状態をもたらしており、このことがさらなる低速車両の増加とともに、第3車線の利用増をもたらす結果となっているものと推察される。

なお、本研究では祝日の観測データにもとづくものであり、大型トラックが少ない限られた交通環境下である。そのため今後は、大型トラックの多い平日、並びに交通状況の異なる環境での観測を加えたさらなる分析が求められる。

参考文献

- 1) 石田貴志 大口敬, 邢健, 後藤誠: 都市間高速道路における速度の経年変化に関する研究, 第64回土木計画学研究発表会・秋大会, 2021年12月