

高速道路を走行する大型トラックが全体の交通状態に及ぼす影響分析

An analysis of the impact which large trucks travelling on expressways cause on the overall traffic conditions

○立石裕貴¹, 下川澄雄², 吉岡慶祐²

* Hiroki Tateishi¹, Sumio Shimokawa², Keisuke Yoshioka²

In recent years, the case has been observed in which lanes are blocked by large trucks travelling slowly in the second lane of the three lane type expressways. In this study, we observed the travelling status of large trucks focusing on the three lanes section of the Kanetsu Expressway. It has been confirmed that the second lane utilization rate of large trucks is a high ratio regardless of the traffic volume of large trucks, and it became clear that they have more than a slight impact on other vehicles.

1. はじめに

高速道路における、交通集中渋滞のうちの約 6 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については越¹⁾の研究により明らかにされているが、いずれのボトルネックにおいても、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、これがきっかけとなって渋滞が発生するとされている。

一方で、平成 13 年 7 月の「新総合物流施策大綱（閣議決定）」により、平成 15 年 9 月から大型トラックの高速道路における速度超過を防ぐため、速度規制装置が義務付けられた。これは最高速度を 90km/h に抑制するものである。これによって、乗用車と大型トラックとの速度差は大きくなり、特に走行車線での交通の錯綜を招くことが懸念されるが、その実態は十分に明らかとはなっていない。

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特性と走行速度の実態について把握し、交通流全体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

渋滞発生前の自由流から臨界状態に至る間の交通状況を把握するため、勾配の変化が小さく、直線また平面曲線の非常に大きい区間内にある地点として、関越自動車道 12.8kp 地点の中東 3 号橋（埼玉県三芳町）を調査対象地点とした。この地点は所沢 IC（9.4kp）と川越 IC（21.2kp）の間にあり、第 1 種第 1 級、設計速度 100km/h の一方方向 3 車線である。調査は令和元年 6 月 16 日（日）、7 月 10 日（水）のそれぞれ 8:00~12:00 に実施した。調査位置図とビデオカメラにより撮影した道路状況については Figure1 に示すとおりである。

当日はビデオカメラにより交通状態を撮影し、各車両の速度、車頭時間、各車線の利用状況を読み取った。

なお、本研究ではナンバープレートを確認できないた

め、大型トラックを大型バスを除く車長 6m 以上の車両と定義し、速度と車頭時間からその値を算出した。なお、観測データの一部を用いて算出した、速度と交通量の関係を Figure2 に示す。交通量は 5 分間フローレートで平日が 2,500~3,000 台/h、休日が 1,500~2,500 台/h であり平均旅行速度も平日が 95km/h、休日が 105km/h 程度と高く自由流領域であることがわかる。



Figure 1. Survey location map and road conditions

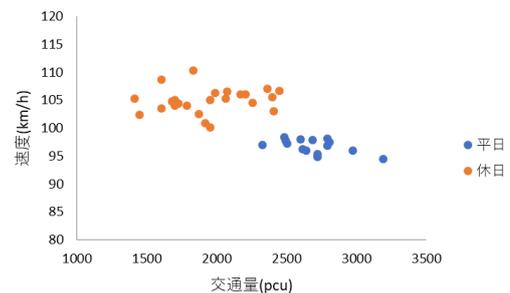


Figure 2. The relationship between speed and traffic

3. 大型トラックの走行実態の特徴

3. 1 大型トラックの第 2 車線利用率

Figure3 は全大型トラック交通量と大型トラックの第 2 車線交通量との関係を示している。

大型トラック交通量の増加に伴い、第 2 車線を利用する大型トラックの交通量も増加する傾向にある。一

1 : 日大理工・学部・交通, 2 : 日大理工・教員・交通

方で、このグラフから大型トラックの第2車線利用率を読み取ると、全大型トラックの交通量に関わらず平日は概ね40%程度であった。また、休日は平日と比べて大型トラックは少ないが平日と同様の傾向にあり、第2車線の利用率は35%程度である。

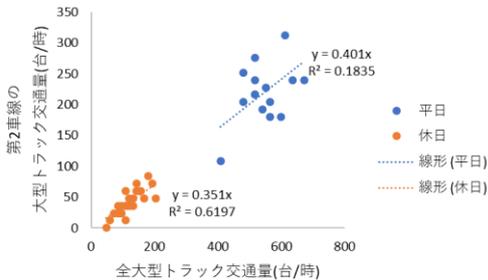


Figure 3. Relationship between all heavy truck traffic and second-lane traffic of heavy trucks

3. 2 大型トラックの走行速度

Figure4は大型トラックとその他(大型トラック以外の車両)の車種別、曜日別に車線別の走行速度分布を示している。また、Table1はそれぞれの平均速度、標準偏差、15パーセンタイル値、85パーセンタイル値をまとめたものである。なお、ここではサンプル数は少ないが第3車線を走行している大型トラックの走行速度についても参考までに示している。

第1車線を走行する大型トラックは、平日の場合平均82.5km/hであり、概ね速度規制装置の範囲内である90.0km/h以内である。しかし、第2車線を走行する大型トラックの平均速度は平日で93.5km/h、休日となると97.9km/hとなり、15パーセンタイル値も90.0km/hに近い値となっている。このように、同じ走行車線でも第1車線と第2車線を走行する大型トラックの速度差は大きく、第1車線から第2車線へ頻繁に追い越しをかける大型トラックや第2車線を長い距離走行する大型トラックが多数存在することが想像される。

Table2は大型トラックの後続車両のうち大型トラック以外の車両を対象に平均速度を車頭時間の秒数別にまとめたものである。車頭時間が5秒以上の場合は、第2車線において平日は8km/h以上、休日は10km/h以上の速度差がみられる。これに対して、車頭時間が3~5秒の場合は、平日が5km/h、休日が6km/hと速度差が減少している。さらに、車頭時間が3秒未満の車両、つまり前方の大型トラックに追従している状態であると判断される場合は、平日は0.3km/h、休日は3.5km/hに速度差が減少している。

本研究では自由流状態を対象としているが、これらを踏まえると臨界状態に向かうに従い、酒井²⁾らが指

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。

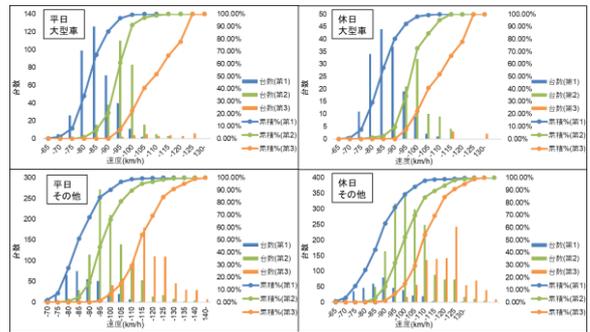


Figure 4. Distribution of driving speed by lane

Table 1. Summary of various numbers

平日	第1車線		第2車線		第3車線	
	大型車 (n=381)	その他 (n=322)	大型車 (n=274)	その他 (n=956)	大型車 (n=27)	その他 (n=725)
平均速度(km/h)	82.5	85.7	93.5	97.4	108.4	114.5
標準偏差	6.2	9.2	5.6	9.3	9.8	10.0
15%タイル(km/h)	77.4	77.4	87.8	90.0	98.6	105.7
85%タイル(km/h)	90.0	96.0	98.6	107.5	121.6	126.3
休日	第1車線		第2車線		第3車線	
	大型車 (n=158)	その他 (n=370)	大型車 (n=84)	その他 (n=1707)	大型車 (n=5)	その他 (n=910)
平均速度(km/h)	83.9	91.5	97.9	105.1	118.4	122.3
標準偏差	7.1	12.0	6.5	10.2	6.2	9.8
15%タイル(km/h)	77.4	81.5	93.5	96.0	-	112.5
85%タイル(km/h)	93.5	102.9	107.5	116.1	-	133.3

Table 2. Average speed of the following vehicle of a large truck

平日	車頭時間	3秒未満		3~5秒		5秒以上		大型車	その他
		第1車線	第2車線	第1車線	第2車線	第1車線	第2車線		
		平均速度(km/h)	平均速度(km/h)	平均速度(km/h)	平均速度(km/h)	平均速度(km/h)	平均速度(km/h)		
平日	3秒未満	84.4	93.8	85.4	109.8	88.7	107.1	82.5	108.4
	3~5秒	84.4	93.8	85.4	109.8	88.7	107.1	82.5	108.4
	5秒以上	84.4	93.8	85.4	109.8	88.7	107.1	82.5	108.4
休日	車頭時間	3秒未満		3~5秒		5秒以上		大型車	その他
		第1車線	第2車線	第1車線	第2車線	第1車線	第2車線		
		平均速度(km/h)	平均速度(km/h)	平均速度(km/h)	平均速度(km/h)	平均速度(km/h)	平均速度(km/h)		
休日	3秒未満	86.6	101.5	87.3	126.3	93.0	117.4	83.9	118.4
	3~5秒	86.6	101.5	87.3	126.3	93.0	117.4	83.9	118.4
	5秒以上	86.6	101.5	87.3	126.3	93.0	117.4	83.9	118.4

4. まとめ

片側3車線の高速道路の走行車線である第2車線の大型トラック利用率は高く大半は90km/hを超えて走行しているが、乗用車との速度差は大きいことが加えて確認された。これらは臨界状態において錯綜をもたらすことが懸念されるため、今後は臨界状態に近い状況で自由流状態と同様の観測を行う予定である。

また、本研究では大型トラックを車長6mとしているが、これでは大型トラック以外の車両も捉えている可能性がある。そのため、ビデオから直接読み取るなど車種判別の精度を上げる工夫をしていく必要があると考えている。

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