

都市間高速道路における貨物車の走行特性と走行性評価の関係性分析

名古屋工業大学大学院 学生会員 ○伊藤 大智
 名古屋工業大学大学院 正会員 鈴木 弘司
 名古屋工業大学大学院 正会員 藤田 素弘

1. はじめに

都市間高速道路を走行する多くの大型車は、速度域や車両性能などが普通車とは異なるため、周辺を走行する車両に大きな影響を与える。そのため、大型車の走行特性を調査することは周辺車両の走行への影響や実現する具体的な交通状況（サービスの質：quality of service）を把握する上でも重要な要素となっている。これまで普通車の走行特性及び主観的評価との関係性に着目した事例¹⁾、大型車が引き起こす交通事故に対する車両側の対策に着目した事例²⁾は見られるものの、大型車の高速道路上での走行特性や評価の関係に着目した研究事例は少ない。

そこで本研究では、大型車と車格が類似する貨物車を用いて、高速道路を走行する貨物車特有の走行特性について調査し、走行特性とドライバーの主観的評価との関係性について分析する。

2. 調査概要

本研究では、図-1 に示す東名高速道路名古屋 IC ～岡崎 IC 上下線 (32.1km) を調査対象区間とする。2名のドライバー（A, B）が貨物車で上記区間を実際に走行し、車内に搭載したビデオカメラ及びドライブレコーダーによって走行特性や周囲の交通状況データを取得した。経路ごとのドライバーや車種などの条件を表-1 に示す。また、2km 走行ごとに走行性の主観的評価としてドライバーに7段階で回答してもらっている（表-2）。さらに、車線変更を行う際に、車線変更を希望した時点が分かるようにドライブレコーダーと同期した記録を残している。

3. 走行特性と走行性評価の関係性分析

調査対象区間の 2km ごとの走行性評価と平均的速度分布との関係を図-2, 3 に示す。また、2km ごとの評価と平均速度との相関係数を表-3 に示す。

表-3 より、上り 2 回目を除き相関係数は正の高い値であり、平均速度が高くなると評価が上がる傾向



図-1 調査対象区間⁽³⁾をもとに作成

表-1 経路ごとの条件

経路	ドライバー	属性	車種	積荷
上り	A	50代男性	中型貨物車	あり
1回目				
2回目	B	30代男性	小型貨物車	なし
1回目				
2回目				

表-2 主観的評価内訳

主観的評価	1	2	3
	とても走りにくい	走りにくい	やや走りにくい
どちらでもない	4	5	6
	やや走りやすい	走りやすい	とても走りやすい

表-3 評価－平均速度の相関係数

	上り1回目(A)	上り2回目(A)	下り1回目(A)	下り2回目(B)
相関係数	0.79	-0.49	0.80	0.87

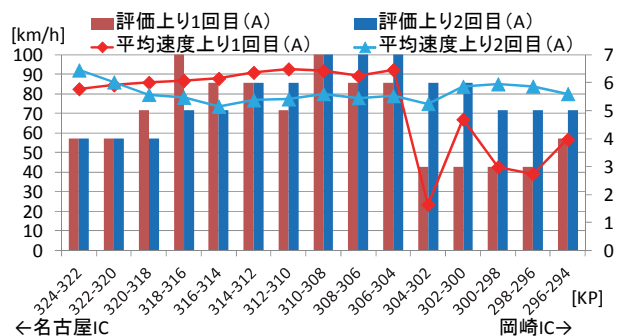


図-2 2kmごとの評価及び平均速度分布（上り）

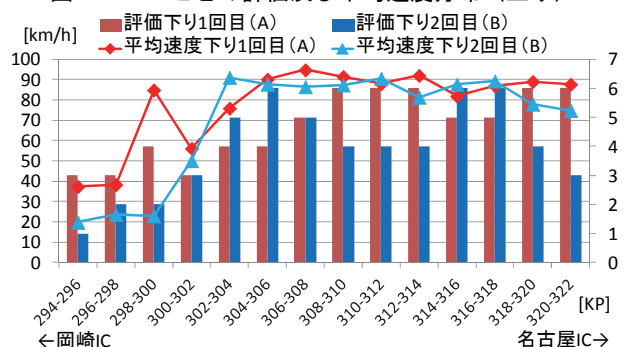


図-3 2kmごとの評価及び平均速度分布（下り）

が読み取れる。これは、図-2, 3 より、速度が低い状態でドライバーの評価が低くなった結果を反映したためと考えられる。一方、上り 2 回目は相関係数が負の値を示している。これは、上り 2 回目が他の 3 走行時と比べて平均速度変化が少ないことが影響しており、ドライバーが平均速度以外の要因で評価をしたためと考えられる。

次に、評価と自由走行時速度との速度差の散布図を図-4 に示す。ここで、自由走行時速度とはビデオカメラから取得した車間距離を用いて、走行時に前方との車間距離が 90m 以上確保できている場合の速度の平均値とし、自由走行時速度との速度差とは 2km ごとの平均速度から自由走行時速度を減じたものである。これより、評価 3 までは自由走行時速度との速度差が負の場合のみであるが、評価 4 以上では、自由走行時速度より高い場面も見られる。また、評価が高くなるに従い自由走行時速度との速度差が 0 に近づいていることが分かる。つまり、自由走行時速度に近い速度で走行することは評価を上げる要因と考えられる。

さらに、評価と前後加速度の標準偏差の散布図を図-5 に示す。これより、前後加速度の標準偏差が大きいほど評価が低い傾向が読み取れる。つまり、大きな加減速を伴う走行は、貨物車ドライバーに負担を強いるため評価を下げる要因となると考えられる。

4. 走行性評価推計モデルの構築

高速道路走行時の貨物車ドライバーの走行性評価構造を明らかにするために、重回帰分析を行う。目的変数に走行性評価、説明変数に 2km ごとの平均速度、速度の変動係数、前後加速度の標準偏差、区間内で占める特定の車間距離の割合などの走行特性データを用いる。分析結果を表-4 に示す。ここで、自由走行時速度 ± 5 [km/h]割合とは各 2km で自由走行時速度の ± 5 [km/h]で走行している時間割合であり、渋滞中走行割合とは各 2km でドライブレコーダー及びビデオカメラから速度が 40[km/h]以下でかつ混雑が確認できる場合の時間割合である。

表-4 より、モデル 1, 2 とともに自由走行時速度 ± 5 [km/h]割合のパラメータが正であるため、自由走行時速度付近で走行する割合が高いことは評価を上げる要因となることが分かる。これは、図-4 から

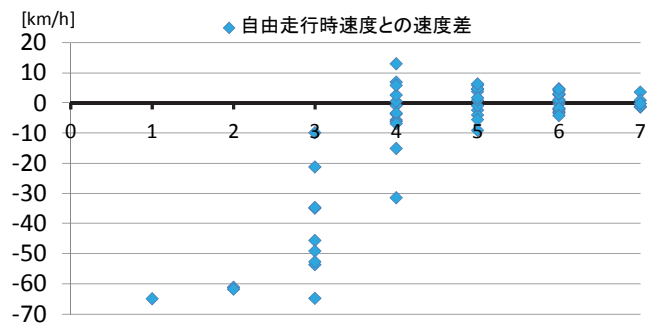


図-4 評価－自由走行時速度との速度差 (N=58)

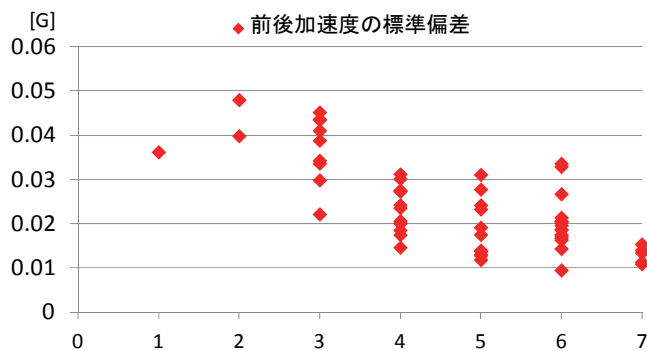


図-5 評価－前後加速度の標準偏差の関係 (N=58)

表-4 走行性評価推計モデル (N=58)

説明変数	モデル1			モデル2		
	パラメータ	標準化係数	t値	パラメータ	標準化係数	t値
定数	4.39		17.53*	4.18		20.00*
自由走行時速度 ± 5 [km/h]割合	1.84	0.38	4.80*	1.97	0.50	5.57*
速度変動係数	-3.70	0.84	-4.39*			
渋滞中走行割合				-2.02	-0.43	-4.80*
相関係数		0.79			0.81	
自由度調整済みR ² 値		0.62			0.64	

*p<0.01

裏付けられる。また、モデル 1 より速度変動係数のパラメータが負であるため、速度にばらつきのある走行は評価を下げる要因といえる。さらに、モデル 2 の渋滞中走行割合のパラメータが負であるため、渋滞状況での走行時間割合が高いと評価が低い傾向となることが分かる。

5. おわりに

本研究では、貨物車の高速道路走行時での走行特性及び走行性評価の関係性について着目し、走行性評価に与える要因を明らかにした。今後は、車線変更時の挙動や周辺状況に与える影響などを詳細に分析する。また、サンプル数を増やしてモデルの精度向上を目指す。

参考文献

- 1) 中村, 加藤, 鈴木ら: ドライバー主観の計量による高速道路単路部のサービスの質の定量化とその要因分析, 第 17 回土木計画学研究論文集, 2000
- 2) Jian Xingら: 高速道路の大型車交通事故に対する車両側対策の検討, 第 44 回土木計画学研究講演集, 2011
- 3) Yahoo! 地図 <http://maps.loco.yahoo.co.jp/>