

高速道路におけるドライバーの 走行性評価と車線変更意識に関する分析

伊藤 大智¹・鈴木 弘司²

¹正会員 パシフィックコンサルタンツ株式会社 (〒451-0046 愛知県名古屋市中区牛島町2番5号 トミタビル)
E-mail:daichi.itou@os.pacific.co.jp

²正会員 名古屋工業大学大学院 准教授 工学研究科 (〒466-8555 愛知県名古屋市昭和区御器所町)
E-mail:suzuki.koji@nitech.ac.jp

本研究では、貨物車を用いた走行調査を実施し、高速道路走行時での走行特性及びドライバーの走行性評価の関係性を分析した。その結果、自由走行時速度に近い速度で走行すると評価が高い傾向や、速度が低下した場合も速度の変動係数が小さくなる場合は評価が上昇する傾向にあることがわかった。また、ドライバーの車線変更に対する意識を明らかにするため、アンケート調査を実施した。その結果、大型車ドライバーでは、希望速度と自車速度との差が10[km/h]を境界として車線変更を考えない割合が大きく変化していること、また、大型車、普通車ドライバーによらず、速度変化は車線変更を強く意識するか否かに影響を与えていることがわかった。

Key Words : heavy vehicle , driver's evaluation, expressway, lane changing consciousness

1. はじめに

わが国での自動車の交通事故は、普通車が減少傾向であるのに対し、重大事故につながりやすい大型車の事故件数は横ばい傾向¹⁾である。このような現状の要因として、大型車ドライバーの疲労による注意力散漫等が挙げられ、大型車がひとたび交通事故を起こせば重大事故につながることから、大型車に対する有効な事故対策の検討は急務といえる。また、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²⁾、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³⁾は見られるものの、大型車の走行特性とドライバーによる評価の関係に着目した分析や、車線変更に対する意識に関する研究事例は少ない。

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走行性評価との関係性について分析する。また、ドライバーが走行区間ごとに走行性評価を変更する場合に考えられる要因について明らかにする。さらに、ア

ンケート調査から、大型車ドライバーの車線変更に対する意識を、普通車ドライバーの結果と比較しながら明らかにする。

2. 調査の概要

本研究では、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。ビデオカメラの映像取得例を図-1に、調査で使用した中型貨物車を図-2に示す。また、ドライブレコーダー、ビデオカメラで取得できるデータをそれぞれ表-1、表-2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-3）。



図-1 ビデオカメラ映像取得例



図-2 使用した中型貨物車

3. 走行特性と走行性評価の関係性分析

(1) 2km ごとの走行性評価における関係性分析

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-3、図-4 に示す。また、2km ごとの評価と平均速度、速度変動係数、前後加速度標準偏差の相関係数を表-4 に示す。表-4 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が読み取れる。これは、図-3、4 より、速度が低い状況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。

(2) 走行性評価の違いによる走行特性の比較分析

評価と自由走行時速度との速度差の散布図を図-5 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わかる。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、評価別の走行特性の平均値集計結果を図-6 に示す。これより、評価 1 から 3 までの平均速度が著しく低い。これは、評価 1 から 3 までの評価には渋滞状態が大部分を占めるためと考えられる。また、評価 4 以上では平均速度の上昇は緩やかとなり評価 6 で最大値に達し、評価 7 は再び減少する。一方、速度変動係数は評価 4 以上においても若干下降し続けており、評価 7 で最小値となっている。同様に前後加速度標準偏差においても評価 7 で最小値である。これより、評価 7 は平均速度だけでなく、前後加速度や速度変動係数などに大きく影響を受けている評価と考えられる。

(3) 走行性評価モデルの構築

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

表-1 ドライブレコーダーで取得できるデータ一覧

データテック社 SR comm	
1/10秒ごとに取得するデータ	1秒ごとに取得するデータ
横方向加速度[G]	緯度
前後方向加速度[G]	経度
方位角速度[°/sec]	速度[km/h]

表-2 ビデオカメラで取得できるデータ一覧

ビデオカメラ取得データ	分類					
車間距離[m] (1秒ごと取得)	0	5	10	15	20	30
	40	50	60	80	90以上	無
前方車両車種	2輪	普通車	中型車	大型車		
被追越台数[台]						

表-3 走行性評価内訳

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
4	5	6	7
	やや走りやすい	走りやすい	とても走りやすい
どちらでもない	やや走りやすい	走りやすい	とても走りやすい

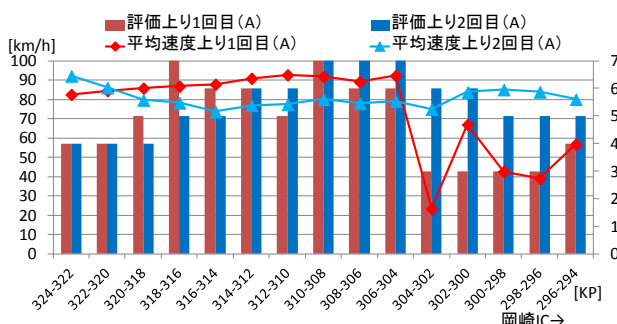


図-3 2kmごとの評価及び平均速度分布（上り）

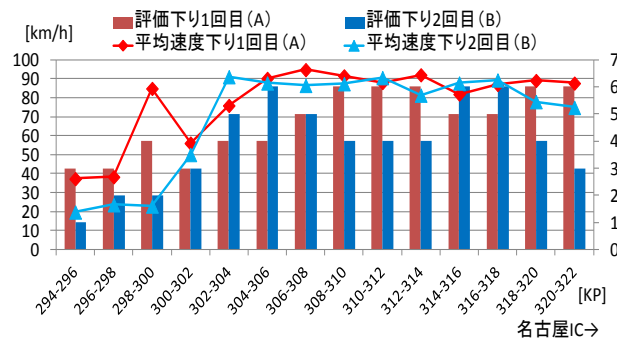


図-4 2kmごとの評価及び平均速度分布（下り）

表-4 評価-各変数の相関係数

	上り1回目(A)	上り2回目(A)	下り1回目(A)	下り2回目(B)
平均速度	0.790	-0.489	0.805	0.873
速度変動係数	-0.627	-0.473	-0.849	-0.799
前後加速度標準偏差	-0.812	-0.582	-0.434	-0.814

データを用いる。分析結果を表-5 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る。また本調査では、ドライブレコーダー及びビデオカメラの速度が 40[km/h]以下で、かつ混雑が確認できる場合に渋滞と定義し、渋滞中走行割合とは各 2km での渋滞の時間割合である。

表-5 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わかる。これは、図-5 から裏付けられる。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わかる。

4. 走行性評価の高低に関する分析

走行性評価を行う際、ドライバーは評価対象区間の上流区間でのさまざまな状況と現在の走行区間の状況を比較している可能性がある。そのため本章では、取得した評価を用いて、対象区間の評価が直近の上流区間と比べて上昇あるいは下降したペアを抽出し、2つの区間の平均速度や変動係数の差（対象区間－上流区間）などを算出する。そして、ドライバーの評価が上昇あるいは下降する要因を明らかにするために、算出した前後区間の特性値を用いて、評価の高低に関するロジスティック回帰分析を実施する。目的変数は走行性評価高低ダミー変数（評価上昇=1、評価下降=0）とし、説明変数には上流、対象区間それぞれで算出している値の差を用いる。

ロジスティック回帰分析の結果を表-6 に示す。ここで、車間割合差とは、上流区間と対象区間での特定の車間距離での走行割合の差である。また、斜め前方車間距離とは、自車が走行車線を走行している場合は追越車線の前方走行車との車間距離、自車が追越車線を走行している場合は走行車線の先方走行車との車間距離とする。これより、モデル 1、2、3 とともに的中率は 80%を超え、特にモデル 2 では Nagelkerke R^2 が 0.721 と分析精度は良好といえる。

各説明変数について考察する。モデル 1、2 より平均速度差[km/h]の符号が正となり、上流区間より高い速度で走行することは評価を上げる要因となる。また、モデル 3 より、速度変動係数差の符号が負であり、上流区間より速度のばらつきのない走行は評価の向上につながることをわかる。さらに、平均速度がマイナスのケースについても、変動係数がマイナスであれば評価が上昇することがわかる。これは、平均速度が上流区間より減少しても、速度のばらつきの減少による走りやすさから評価の向上につながったためと考えられる。

モデル 2 より、走行車線走行時前方車間 50m 以上割合差の符号が正であり、走行車線走行時前方車間 20～50m 割合差の符号が負である。これより、車間距離 50m を閾値として、上流区間より 50m 以上の車間距離を保持した走行の割合が高いと評価の上昇につながり、20～50m という狭い車間距離の割合が高くなると評価の下降につながることをわかる。

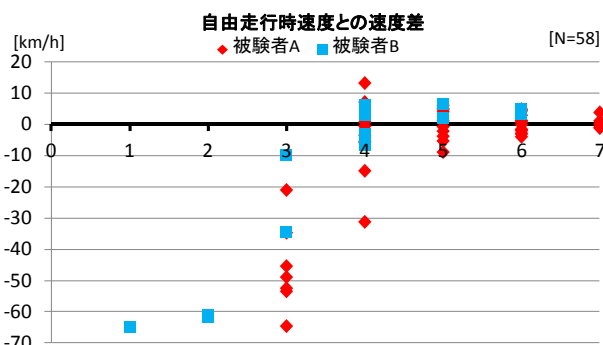


図-5 評価-自由走行時速度との速度差

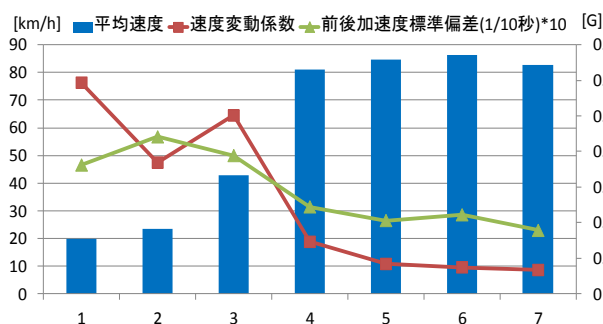


図-6 評価別走行特性集計結果

表-5 走行性評価モデル推計結果

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 (各2kmで自由走行時速度±5[km/h]で走行している時間割合)	1.84	0.38	4.80*	1.97	0.50	5.57*
速度変動係数 (各2kmでの速度変動係数)	-3.70	-0.84	-4.39*			
渋滞中走行割合 (各2kmで渋滞している時間割合)				-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		
サンプル数	58			58		

*1%有意 **5%有意 ***10%有意

表-6 評価の高低に関するロジスティック回帰分析

説明変数	モデル1	モデル2	モデル3
定数	0.306	0.866	0.616
平均速度差[km/h]	0.306***	0.475**	-
走行車線走行時前方車間60m以上、斜め前方車間50m以上割合差	4.448***	-	-
走行車線走行時前方車間50m以上割合差	-	6.245**	-
走行車線走行時前方車間20～50m割合差	-	-	-5.768**
速度変動係数差	-	-	-23.188***
自由走行時速度±5km割合差	-	-	4.536**
的中率[%]	86.2	89.7	82.8
Nagelkerke R^2	0.644	0.721	0.629
サンプル数	29	29	29

*1%有意 **5%有意 ***10%有意

これは、車間距離をある程度保持した走行の方が、ドライバーがストレスを感じにくいためと考えられる。さらに、自由走行時速度±5[km/h]の符号が正であり、上流区間より自由走行時速度に近い速度で走行する割合が高いことは評価の上昇につながることをわかる。これは、図-5、表-5 から裏付けられる。

5. 車線変更の意識に関する分析

(1) アンケート調査概要

車線変更には、実際に車線変更を実施する前に、車線変更を希望する段階が存在すると考えられる。

この車線変更希望タイミングを取得し、その際の車間距離や速度、周囲の状況などを分析することで、ドライバーの車線変更のきっかけを明らかにできる。しかしながら、車線変更希望タイミングは、ドライバーの意識の中に生じるものであり、また個人による差が大きいと思われるため、走行調査で把握することは困難と考えられる。そこで本章では、高速道路上でドライバーがさまざまな状況であると仮定した際に車線変更を希望するか等を問う車線変更の意識に関するアンケートを大型車・普通車ドライバーの対して実施することで、車線変更に対する意識を明らかにする。アンケートの設問項目及び選択肢、記入欄の概要を表-7 に示す。なお、設問 9 の自由速度については、大型車ドライバーはリミッター制限を考慮した回答を、設問 10 の希望速度については、リミッターを考慮せずに回答してもらっている。また、アンケートは大型車ドライバーについては運送会社 (n=41)、バス会社 (n=33) に勤務する者とし、普通車ドライバー (n=50) については、主に 30~50 代を中心に調査を行った。アンケートの回答者属性として、車種別のドライバー年齢層、運転頻度をそれぞれ図-7、図-8 に示す。

(2) 大型車ドライバーにおけるアンケート分析

表-7 の設問 12 を用いて、前方車両に接近する際の車線変更希望意識について分析する。仮定した前方車両の車種・速度差の組み合わせと、大型車ドライバーが各条件下で車線変更を希望する・しない回数及び車線変更希望率の関係を表-8 に示す。

表-8 より、速度差が 10[km/h] の場合より、20[km/h] の場合の方が車線変更希望率の高いことがわかる。一方、前方車両の車種の違いによる車線変更希望数の違いは、速度差より明確ではない。これは、大型車ドライバーが前方車両の車種より、速度差で車線変更を希望するか否か判断しているためと考えられる。

仮定した各条件下での平均車間距離と平均値の差の検定結果を表-9 に示す。

表-9 の検定結果より、前方車両の車種の違いよりも、速度差に影響されて車線変更を希望するタイミングが大きく変化していることがわかる。

次に、表-7 の設問 13 である、走行車線走行時に自動車速度が 90, 80, 70[km/h] で先行車に追従すると仮定した際、車線変更を我慢できる秒数について、図-9 に示す。

図-9 より、自動車速度が 90[km/h] の際は、車線変更を考えない割合が高いが、80, 70[km/h] では考えない割合が大幅に減少して、10 秒程度までしか車線変更を我慢できない割合が増加することがわかる。

表-7 アンケート項目

設問	選択肢、記入欄
1 普段運転する車種	(a) 普通車、(b) ~4トン車、(c) 10トン車、(d) トレーラー車、(e) マイクロバス(定員11名以上)、(f) 大型バス(定員30名以上)、(g) その他
2 性別	(a) 男性、(b) 女性
3 年齢	(a) 20代、(b) 30代、(c) 40代、(d) 50代、(e) 60代、(f) 70代以上
4 運転歴	(a) 5年以内、(b) 6~10年、(c) 11~15年、(d) 16年以上
5 運転頻度	(a) 年数回、(b) 月1回程度、(c) 週1回程度、(d) ほぼ毎日
6 高速道路を利用する頻度	(a) 年数回、(b) 月1回程度、(c) 週1回程度、(d) ほぼ毎日
7.1 あたりの運転キロ(大型車ドライバーのみ回答)	(a) 50km未満、(b) 50~100km、(c) 100~200km、(d) 200km以上
7.2 あたりの運転キロ(上記以外回答)	(a) 50km未満、(b) 50~100km、(c) 100~200km、(d) 200km以上
8 車両のリミッター有無とそのときの制限速度	(a) () km/h、(b) リミッターはついてない
9 走行車線を自由に走行できる場合何km/hで走行するか(自由速度)	() km/h
10 走行車線を自由に走行できる場合何km/hで走行したいか(希望速度) ※大型車ドライバーのみ回答	() km/h
11 走行車線と前方の車両に続いて走行する場合、どの程度の車間距離を確保するか	(a) ~10m、(b) 20m、(c) 30m、(d) 40m、(e) 50m、(f) 60m、(g) それ以上() m
12 前方の車両に右の条件で一定の速度で近づいているとき、車線変更を希望する際の車間距離は何mか	(1) 速度差: 10km/h、前方車: 普通車 (2) 速度差: 20km/h、前方車: 普通車 (3) 速度差: 10km/h、前方車: 大型車 (4) 速度差: 20km/h、前方車: 大型車 のとき何mで車線変更するか(1 車線変更希望しない選択肢有り)
13 走行車線を走行中、前方車両があり、追い越しもしづらい状態のとき、自車の速度を何km/hと仮定した際、車線変更をしようと強く考えるまで何秒かかるか	n=100(普通車対象のみ)、90, 80, 70km/hのとき (a) すぐ(5秒以内)、(b) 10秒程度、(c) 20秒程度、(d) 30秒程度、(e) 60秒程度、(f) 考えない

表-8 大型車ドライバーの各条件下での車線変更データ

条件	前方車種	速度差	車線変更希望数	希望しない数	車線変更希望率(%)
条件1	普通車	10km/h	52	22	70.27
条件2	普通車	20km/h	61	13	82.43
条件3	大型車	10km/h	51	23	68.92
条件4	大型車	20km/h	58	16	78.38

大型車ドライバー [n=74] 普通車ドライバー [n=50]

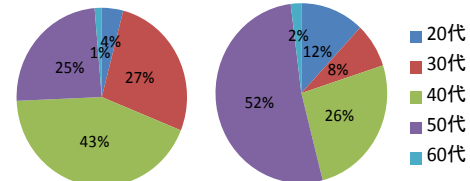


図-7 車種別ドライバー年齢層

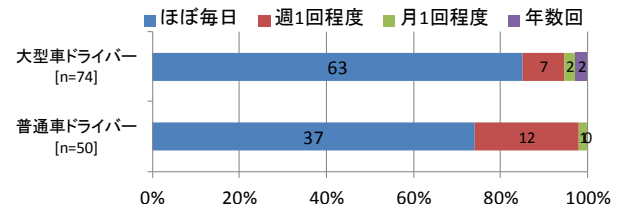


図-8 車種別ドライバー運転歴

表-9 各条件下での平均車間距離と平均値の差の検定結果

条件	条件詳細	サンプル数	平均車間距離[m]	標準偏差[m]	t値
1	前方: 普通車	52	43.27	18.09	
2	20km/h	61	58.11	20.05	-4.10*
3	前方: 大型車	51	49.27	22.80	
4	20km/h	58	62.24	22.87	-2.95*
1	10km/h	52	43.27	18.09	
3	前方: 大型車	51	49.31	22.80	-1.49
2	20km/h	61	58.11	20.05	
4	前方: 大型車	58	62.24	22.87	-1.05
1+2	前方: 普通車	113	51.28	20.48	
3+4	前方: 大型車	109	56.19	23.64	-1.65***
1+3	10km/h	103	46.26	20.68	
2+4	20km/h	119	60.13	21.48	-4.88*
	自車:トラック	121	52.69	21.35	
	自車:バス	101	54.90	23.17	-0.74

*1%有意 **5%有意 ***10%有意

これより、大型車ドライバーにとって 80, 70[km/h] で追従走行することが、車線変更を希望する速度域であると推察される。

次に、各ドライバーの希望速度と仮定した自動車速

度（90, 80, 70[km/h]）の差を算出し、車線変更を強く希望するまで我慢できる秒数との関係性について分析する．希望速度と自車速度の差別の我慢できる秒数の割合を図-10 に示す．

図-10 より、希望速度と自車速度の差が大きいほど車線変更を我慢できない傾向にあることがわかる．これは、希望速度とかけ離れた速度で走行し続けることにドライバーが耐えることができないためと考えられる．また、希望速度と自車速度の差が10[km/h]を境界として、車線変更を考えない割合が大きく変化していることがわかる．これより、大型車ドライバーの車線変更を考えるか否かの判断は10[km/h]を閾値としていることが考えられる．

(3) 大型車と普通車ドライバーの比較分析

大型車と普通車ドライバーの違いによる車線変更タイミングの比較分析を実施する．普通車ドライバーが各条件下で車線変更を希望する・しない回数及び車線変更希望率を表-10 に示す．

表-10 より、条件 1 を除き普通車ドライバーの方が車線変更希望率が高い．特に、前方車両が大型車の場合はその傾向が顕著に現れている．これは、普通車ドライバーは前方車両が大型車の場合、走行する速度域が異なることから、減速を生じる可能性が高いことを経験的に理解しているため、車線変更を希望する割合が高くなったと考えられる．

また、条件 1-4 およびそれらの組み合わせによる複数条件に対する大型車・普通車ドライバーの平均車間距離と平均値の差の検定結果を表-11 に示す．

表-11 より、条件 2 及び条件 1+2 では大型車と普通車ドライバーでの車線変更タイミングの差に有意な結果が得られ、前方車両が普通車の場合は、大型車と普通車ドライバーで車線変更タイミングが異なることが示された．一方、速度差の違いに関しては、大型車と普通車ドライバーでタイミングの違いは見られなかった．よって、大型車と普通車ドライバーは、前方車両が普通車の際の車線変更タイミングが異なるといえる．

また、大型車と普通車ドライバーの前方車両別車間距離の平均値の差の検定結果を表-12 に示す．

表-12 より、普通車ドライバーの方が前方車両の車種の違いによって、車線変更のタイミングを大きく変化させていることがわかる．

以上より、大型車ドライバーと普通車ドライバーの車線変更タイミングの違いは、前方車両が普通車の際に生じる．また、大型車ドライバーは前方車両の車種の違いによって車線変更のタイミングの影響を受けにくい、普通車ドライバーは前方車両の車種の違いによって車線変更タイミングが変化するこ

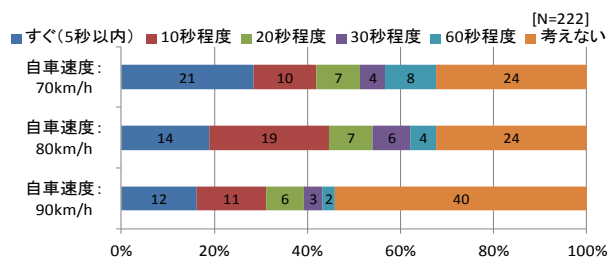


図-9 自車速度別の我慢できる秒数割合

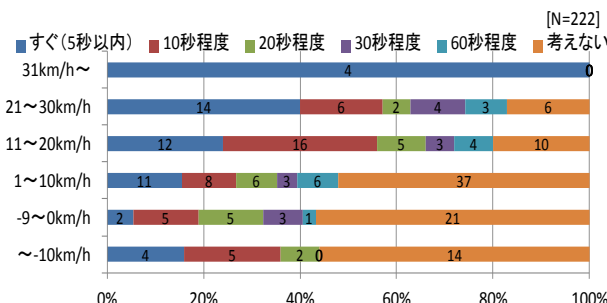


図-10 希望速度-自車速度別の我慢できる秒数割合

表-10 普通車ドライバーの各条件での車線変更データ

	前方車種	速度差	車線変更希望数	希望しない数	車線変更希望率(%)	
					自車:普通車	自車:大型車
条件1	普通車	10km/h	34	16	68.00	70.27
条件2	普通車	20km/h	42	8	84.00	82.43
条件3	大型車	10km/h	44	6	88.00	68.92
条件4	大型車	20km/h	46	4	92.00	78.38

表-11 各条件での平均車間距離と平均値の差の検定結果

条件	条件詳細	自車	サンプル数	平均車間距離[m]	標準偏差[m]	t値
1	前方:普通車	大型車	52	43.27	18.09	1.27
		普通車	34	38.53	14.80	
2	前方:普通車	大型車	61	58.11	20.05	5.43*
		普通車	42	49.29	15.36	
3	前方:大型車	大型車	51	49.31	22.80	-0.31
		普通車	44	50.68	19.22	
4	前方:大型車	大型車	58	62.24	22.87	0.18
		普通車	46	61.52	18.85	
1+2	前方:普通車	大型車	113	51.28	20.48	2.56**
		普通車	76	44.47	15.95	
3+4	前方:大型車	大型車	109	56.19	23.64	-0.01
		普通車	90	56.22	19.69	
1+3	速度差10km/h	大型車	103	46.26	20.68	0.30
		普通車	78	45.38	18.35	
2+4	速度差20km/h	大型車	119	60.13	21.48	1.61
		普通車	88	55.68	18.24	
1+2+3+4		大型車	222	53.69	22.17	1.36
		普通車	166	50.84	18.95	

*1%有意 **5%有意 ***10%有意

表-12 大型・普通車ドライバーの前方車種別の車間距離平均値の差の検定結果

自車	前方車種	サンプル数	平均車間距離[m]	標準偏差[m]	t値
普通車	普通車	76	44.47	15.95	-4.25*
	大型車	90	56.22	19.69	
大型車	普通車	113	51.28	20.48	-1.65***
	大型車	109	56.19	23.64	

*1%有意 **5%有意 ***10%有意

とがいえる．

(4) 車線変更意識の有無に関するモデル分析

表-7 の設問 13 から得られた我慢できる秒数を用いて、車線変更を強く意識するあるいは意識しない影響要因を明らかにするため、ロジスティック回帰分析を行う．目的変数を設問 13 の結果から作成した車線変更を強く意識するか否かのダミー変数（強く意識する=1, 意識しない=0）とし、説明変数には希望速度や属性などアンケートから得られた結果を

元に作成した値を用いる。なお、ダミー変数について、{すぐ(5秒以内)、10秒程度、20秒程度、30秒程度、60秒程度}を強く意識すると置き換え、考えないを意識しないと置き換えている。大型車、普通車ドライバーによる分析結果をそれぞれ表-13、表-14に示す。

表-13 より、モデル 1, 2, 3 で車線変更希望回数のパラメータが正である。よって、4 条件の中で車線変更を希望する回数の多いドライバーは車線変更を強く意識する傾向にあることがわかる。これは、4 条件で車線変更を希望する回数の多いドライバーは、車線変更に対して苦手意識が少ないと推察され、そのため、自車速度が制限されることで希望通りの走行ができない場合、車線変更を強く意識しやすい特性があると考えられる。また、モデル 2 の希望速度－自車速度のパラメータが正である。よって、希望速度と仮定した自車速度の差が大きいと車線変更を強く意識する可能性が高いことがわかる。また、200km 以上ダミーのパラメータが正である。これより、日頃から長距離を運転している大型車ドライバーは交通状況が制約された中での走行になると車線変更を強く意識する可能性が高いことがわかる。さらに、モデル 3 より、4 条件車間距離最小値のパラメータが負である。よって、前方車両との速度差がある中で、車間距離の最小値が大きいことは車間距離を意識せずに走行する可能性が高いことがわかる。これは、速度差がある場合においても車間距離を広く確保して車線変更をする場合、ドライバー特性としてゆとりのある運転を心掛けている可能性が高い。そのため、自車速度が制限された場合にも、速度が制限されること自体では直接車線変更の意識に直結する可能性は低いことからこのような結果になったと考えられる。また、(希望速度－自車速度) 10[km/h]以内ダミーが負である。よって、希望速度と自車速度が近いドライバーは車線変更を意識しない可能性が高いことがわかる。

表-14 より、モデル 1, 2 で 20 代+30 代ダミーのパラメータが正である。よって、若年層の普通車ドライバーは車線変更を強く意識する傾向にあることがわかる。また、モデル 2 より、自由速度－自車速度のパラメータが正であることから、自由速度と自車速度に大きな隔たりが存在すると、車線変更を強く意識する可能性が高いことがわかる。

表-13、表-14 の結果を比較すると、どちらも速度に関する変数が有意であることから、速度は車種に関係なく車線変更を強く意識するか否かに影響を与えていることがわかる。また、大型車ドライバーでは車間距離に関する変数が有意であるが、普通車

表-13 車線変更を強く意識するか否かに関するロジスティック回帰分析（大型車）

説明変数	モデル1	モデル2	モデル3
定数	-4.903*	-1.791*	1.716*
車線変更希望回数 (1ドライバーが仮定した4条件で車線変更を希望した回数)	0.515*	0.519*	0.486*
希望速度 (希望速度[km/h])	0.042*	—	—
希望速度-自車速度 (希望速度と自車速度(90,80,70km/h)の差)	—	0.049*	—
200km以上ダミー (1日に200km以上走行するドライバー=1,それ以外=0)	—	0.815***	—
4条件車間距離最小値 (1ドライバーが仮定した4条件の中で車線変更時車間の最小値)	—	—	-0.035*
(希望速度-自車速度)±10[km/h]以内ダミー (希望速度と自車速度の差が±10km/h以内=1,それ以外=0)	—	—	-1.828*
的中率[%]	72.5	70.7	76.1
NagelkerkeR ²	0.233	0.295	0.407
サンプル数	222	222	222

*1%有意 **5%有意 ***10%有意

表-14 車線変更を強く意識するか否かに関するロジスティック回帰分析（普通車）

説明変数	モデル1	モデル2
定数	-6.931*	-0.776*
20代+30代ダミー (20代と30代のドライバー=1, それ以外=0)	0.703***	0.853***
自由速度 (自由速度[km/h])	0.075*	—
自由速度-自車速度 (自由速度と自車速度(100,90,80,70km/h)の差)	—	0.096*
的中率[%]	72.0	77.0
NagelkerkeR ²	0.187	0.393
サンプル数	200	200

*1%有意 **5%有意 ***10%有意

では有意ではない。これより、大型車ドライバーは車間距離に影響を受けて車線変更を強く意識するか否かを決定している傾向があると考えられる。

6. 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調査・分析した。その結果、自由走行時速度に近い速度で走行すると評価が高い傾向を明らかにした。また、ドライバーの走行性評価は直近の上流区間での評価に影響を受けていると考えられることから、評価の高低に影響を与える要因を分析した。その結果、速度が低下した場合も速度の変動係数が小さくなる場合は評価が上昇する傾向であることや、車間距離が 50m 以上の割合の上昇は評価を向上させる要因であることがわかった。さらに、ドライバーの車線変更に対する意識を明らかにするため、アンケート調査を実施した。その結果、大型車ドライバーでは、希望速度と自車速度との差が 10[km/h]を境界として車線変更を考えない割合が大きく変化していることを明らかとした。また、大型車、普通車ドライバー関わらず、速度の変化は車線変更を強く意識するか否かに影響を与えているこ

とがわかった。

今後は、サンプル数を増やして走行性評価モデルの精度向上を目指すとともに普通車の走行性評価モデルも構築する。また、走行性評価、車線変更意識モデルを組み込んだ交通流シミュレータを開発し、微視的交通状況に対応した利用者意識・評価を可能とするツールを構築する予定である。

参考文献

- 1) 警察庁HP統計，交通事故統計（平成24年11月末）
<http://www.npa.go.jp/toukei/index.htm#koutsuu>
- 2) 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
- 3) 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

(2013.8.2 受付)

A STUDY OF DRIVERS' EVALUATION OF DRIVING CONDITIONS AND THEIR LANE-CHANGING INTENTIONS ON THE EXPRESSWAY

Daichi ITO, Koji SUZUKI

In this study, both the field driving experiment and the questionnaire survey are conducted in order to find out the factors that affect drivers' evaluations and lane-changing intentions. We found that when the drivers drive at the speed closely to the free speed, the evaluation level of driving conditions is very high. When the coefficient of speed variation is high, drivers evaluate the driving conditions at the low level. According to the models for the degree of lane-changing intentions, if the relative speed between the desired speed and assumed speed is more than 10 km/h, most of heavy vehicle drivers are likely to change lanes. In addition, it was revealed that the speed play an important role in lane-changing decisions both for heavy vehicle and passenger car drivers.