

高速道路利用後の運転者に着目した 速度特性の分析

坂本 淳¹・北河俊樹²・山岡俊一³・藤田素弘⁴

¹正会員 岐阜工業高等専門学校助教 環境都市工学科 (〒501-0495 岐阜県本巣市上真桑2236-2)
E-mail: sakamoto@gifu-nct.ac.jp

²学生会員 岐阜工業高等専門学校専攻科 建設工学専攻 (〒501-0495 岐阜県本巣市上真桑2236-2)
E-mail: 2011k05@edu.gifu-nct.ac.jp

³正会員 呉工業高等専門学校准教授 環境都市工学分野 (〒737-8506 広島県呉市阿賀南2-2-11)
E-mail: yamaoka@kure-nct.ac.jp

⁴正会員 名古屋工業大学大学院教授 ながれ領域 (〒466-8555 愛知県名古屋市昭和区御器所町)
E-mail: fujita.motohiro@nitech.ac.jp

本研究は、高速道路を利用後に一般道に流入した運転者は、従前から一般道を走行している者よりも高い速度であると仮定して、道路環境・運転特性と高速道路利用状況との関連性について明らかにするものである。6地点の東海北陸自動車道、名神高速道路の高速道路IC出口付近の一般道でビデオカメラを用いて取得したデータに基づいて分析を実施した。その結果、特に小型車両、中央分離帯を有する地点において、高速道路を利用した直後の者のほうが高い速度（85パーセントイル速度以上）で走行している傾向にあることを統計的に示すことができた。

Key Words : *expressway, driving behavior, speed adaptation*

1. はじめに

わが国の交通死亡事故は近年減少傾向にあるが、未だ年間約5,000人が犠牲になっており深刻な状況である。死亡事故の主な要因として速度超過が挙げられるが、最高速度違反の死亡事故率（死亡事故件数/交通事故件数）は全体の約19倍¹⁾と、速度超過が死亡事故につながるケースは極めて高い。したがって、速度超過車両をいかに抑制するかが交通死亡事故を減少させる方策のひとつであることから、速度超過車両の発生要因を分析する必要性があるといえよう。

ところで、運転者が高速道路を連続走行すると速度感が低下する速度順応と呼ばれる現象が発生し、一般道に速度超過したまま流入してしまうことが懸念されている²⁾が、この現象については十分に明らかにされていない。著者らはこの点に着目し、既往研究³⁾において高速道路利用の運転者が高い速度（65km/h以上）で走行する傾向にあることを、二項ロジットモデルを用いて表現した。しかし、モデルの精度は高いとは言えず、また、1地点の結果のみで構築したモデルのため、道路交通環境等そ

の他の要因を考慮して考察できていない。本研究は、高速道路を利用していた運転者は、従前から一般道を利用していた運転者よりも高い速度で走行しているとの仮定に関して、複数地点の高速道路出口の一般道路において取得したデータに基づき、道路交通環境等その他要因を考慮した上で検証することを目的とするものである。

2. 調査概要

(1) 調査概要

調査地点は岐阜県内の図-1 に示す 6 地点である。各地点の道路状況については、調査地点 (A) は、羽島市江吉良町の主要地方道岐阜羽島インター線と名神高速道路・岐阜羽島 IC 出口との合流区間付近である。合流区間付近は片側 2 車線で、第 1 車線と第 2 車線はポストコーンで仕切られており、一般道利用車両は第 2 車線を走行し、高速道路利用車両は第 1 車線から主要地方道に合流する形状となっている。調査地点 (B) は、各務原市那加緑町の国道 21 号那加バイパスと東海北陸自動車道・岐阜各務原 IC 出口との合流区間付近である。

表-1 調査地点の道路状況・調査日時

調査地点名	道路状況			調査日時
	中央分離帯	車線数 (調査側)	停止線 (合流部)	
(A) 岐阜羽島IC出口付近	有り	2車線	有り	平成21年12月15日(火) 13:00~16:00
(B) 岐阜各務原IC出口付近	有り	3車線	有り	平成21年10月27日(月) 13:00~16:00
(C) 大垣IC出口付近	無し	2車線	無し	平成21年12月18日(金) 11:00~14:00
(D) 美濃IC出口付近	有り	2車線	無し	平成23年6月21日(火) 12:30~15:30
(E) 関IC出口付近	有り	1車線	無し	平成23年6月23日(木) 15:00~18:00
(F) 関ヶ原IC出口付近	無し	1車線	有り	平成23年6月28日(火) 13:30~16:30

濃市生櫛の主要地方道岐阜美濃線と東海北陸自動車道・美濃 IC 出口との合流区間付近である。合流区間付近は片側 2 車線で、高速道路利用車両は第 1 車線から主要地方道に合流する形状となっている。調査地点 (E) は、関市山田の国道 248 号関バイパスと東海北陸自動車道・関 IC 出口との合流区間付近である。合流区間付近は片側 1 車線で、中央分離帯がある形状となっている。調査地点 (F) は、不破郡関ヶ原町の国道 365 号薩摩カイクズ街道と名神高速道路・関ヶ原 IC 出口との合流区間付近である。合流区間付近は片側 1 車線で、高速道路利用車両は合流手前で停止後に合流する形状となっている。

調査方法は、ビデオカメラを図-1 に示す位置の歩道に設置してビデオ撮影を行った。各地点の道路状況、調査日時を表-1 に示す。

(2) 調査データ取得概要

データ読み取り項目は、文献 4)を参考とし、「走行速度」、「高速道路利用状況」のほか、走行速度に関係があると考えられる「車種」、「車線変更有無」とした。走行速度については、撮影画角内の一定区間の通過に要した時間(地点速度)で算出し、車種は撮影ビデオから大型/小型を判断し、高速道路利用状況、車線変更有無についてもまた同様に撮影ビデオから判断した。調査地点 (E) , (F) は、片側 1 車線のため、車線変更有無を読み取っていない。

データ読み取り対象車両は、可能な限り信号および前方車両の速度の影響を受けていない自由走行車両とした。

データ読み取りサンプル数は、調査地点 (A) , (C) , (D) , (E) については調査時間内に十分なサンプル(高速道路利用/一般道利用各 100 サンプル)を読み取ることができたが、調査地点 (B) と調査地点 (F) の高速道路利用車両については読み取り可能な車両が少なく、調査地点 (B) では 48 サンプル、調査地点 (F) では 85 サンプル読み取った。

ビデオカメラの読み取りには、富士通フロンテック(株)の画像計測支援ソフトウェアを用い、1/30 フレームで読み取った。

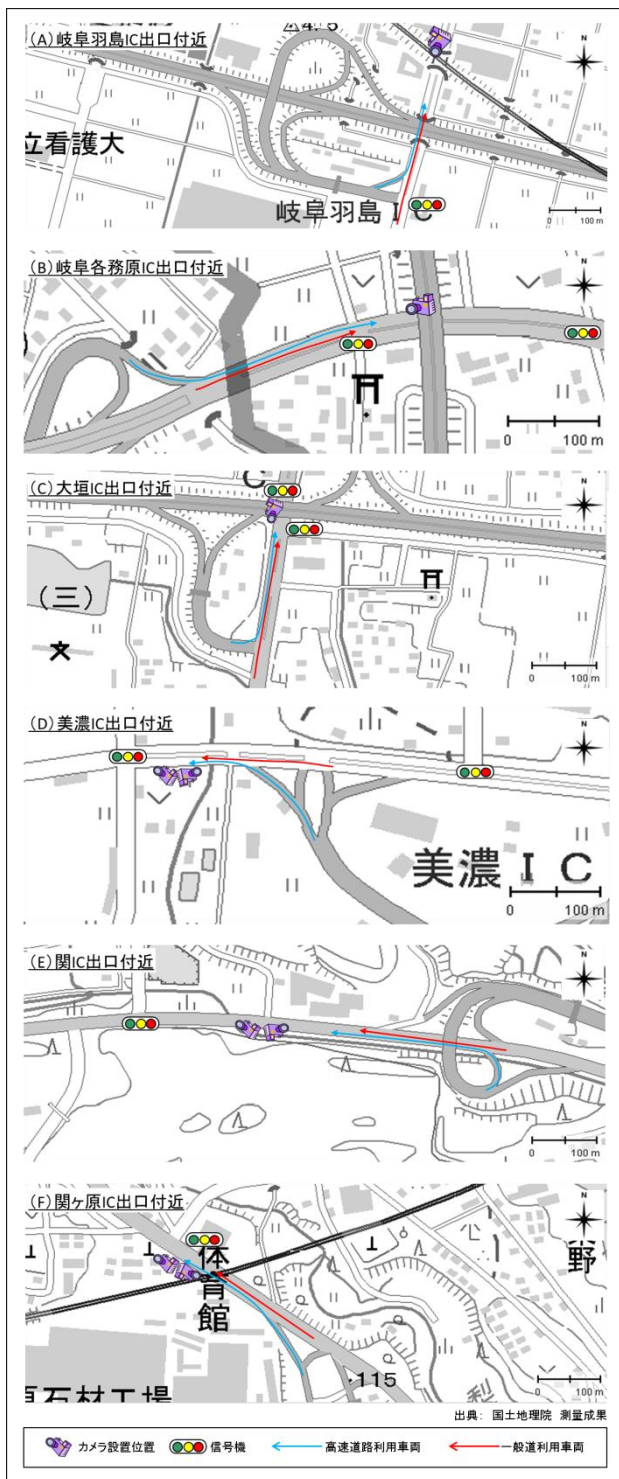


図-1 調査地点の位置図およびビデオカメラ設置箇所

合流区間付近は片側 3 車線で、一般道利用車両は第 2, 第 3 車線を走行し、高速道路利用車両は第 1 車線から合流するが、那加緑町 4 交差点で第 1 車線が左折直進車線から左折車線に変化する形状となっている。調査地点 (C) は、大垣市浅草の国道 258 号と名神高速道路・大垣 IC 出口との合流区間付近である。合流区間付近は片側 2 車線で、一般道利用車両は第 1, 第 2 車線を走行し、高速道路利用車両は合流手前で停止後、第 1 車線から合流する形状となっている。調査地点 (D) は、美

表-2 データ読み取り結果概要

	区分	調査地点										全体				
		(A)岐阜羽島IC		(B)岐阜各務原IC		(C)大垣IC		(D)美濃IC		(E)関IC		(F)関ヶ原IC		平均	サンプル数	
時間平均速度	全サンプル	58.6	(200)	63.3	(150)	61.3	(200)	54.6	(200)	62.2	(200)	54.8	(185)	59.0	(1135)	
	高速道路利用状況	高速道路利用	60.5	(100)	59.9	(48)	60.1	(100)	55.1	(100)	63.2	(100)	54.9	(85)	59.0	(533)
		一般道利用	56.7	(100)	64.9	(102)	62.4	(100)	54.2	(100)	61.3	(100)	54.7	(100)	59.0	(602)
	車種	小型	60.5	(144)	64.6	(113)	62.7	(153)	54.8	(165)	63.3	(154)	52.6	(113)	59.8	(841)
		大型	53.8	(56)	59.5	(37)	56.4	(47)	53.9	(35)	58.6	(46)	58.1	(72)	56.8	(294)
	車線変更有無	有り	60.3	(29)	62.7	(13)	58.3	(25)	52.3	(43)					55.7	(153)
無し		58.3	(171)	63.0	(151)	61.7	(175)	55.3	(157)	62.2	(200)	54.8	(185)	58.7	(811)	
85パーセント速度	全サンプル	66.7	(200)	71.8	(150)	69.7	(200)	63.5	(200)	73.5	(200)	62.4	(185)	68.6	(1135)	
	高速道路利用状況	高速道路利用	68.1	(100)	67.5	(48)	69.6	(100)	64.7	(100)	74.1	(100)	62.4	(85)	68.1	(533)
		一般道利用	63.5	(100)	74.8	(102)	70.6	(100)	61.5	(100)	72.0	(100)	62.1	(100)	68.8	(602)
	車種	小型	67.9	(144)	72.3	(113)	70.9	(153)	63.5	(165)	73.5	(154)	60.8	(113)	68.8	(841)
		大型	61.1	(56)	68.8	(37)	63.6	(47)	60.0	(35)	66.9	(46)	66.6	(72)	65.5	(294)
	車線変更有無	有り	67.0	(29)	68.1	(13)	70.6	(25)	59.7	(43)					66.5	(153)
無し		66.4	(171)	71.8	(151)	69.6	(175)	63.5	(157)	73.5	(200)	62.4	(185)	67.5	(811)	

単位: km/h, ()はサンプル数

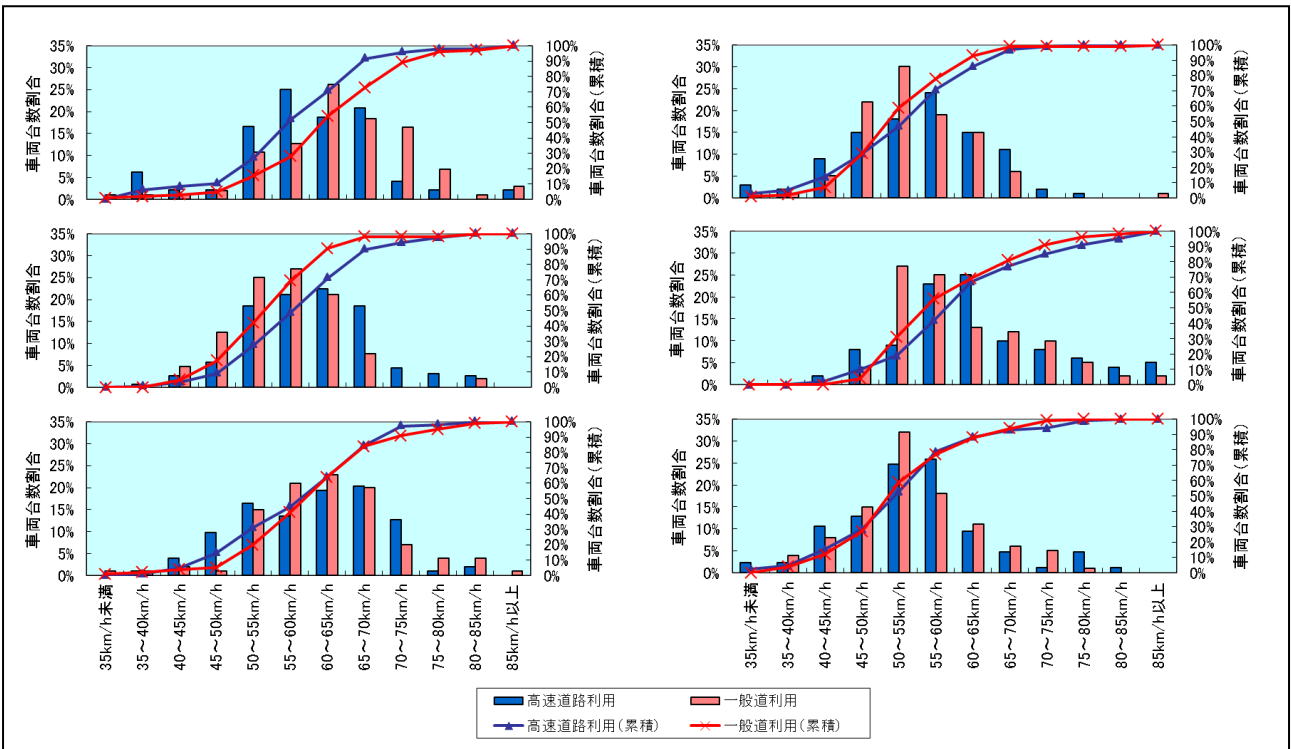


図-2 高速道路利用状況別の走行速度分布

3. 基礎集計

データ読み取り結果の概要を表-2 に示す。時間平均速度では、全サンプルは調査地点 (B) の値が 63.3km/h と最も高くなっている。当該地点はバイパス区間であり道路の規格が高いことが理由として考えられる。高速道路利用有無では、調査地点 (A), (D), (E), (F) で高速道路利用車両のほうが高くなっているが、調査地点 (B), (C) では逆の傾向となっている。車種では、調査地点 (F) 以外は小型車両が大型車両よりも高くなっている。

次に、多くの運転者が安全で合理的と考える 85 パーセント速度についてみると、全サンプルでは調査地点 (E) の値が最も高くなっている。高速道路利用状況については平均速度と同じ傾向になっている。車種では

平均速度と同様、調査地点 (F) 以外では小型車両が大型車両よりも 3~7km/h 高くなっている。

6 地点の走行速度に関する調査結果のヒストグラムを図 2 に示す。調査地点 (A), (D), (E) については、全体的に高速道路利用車両の分布のほうが一般道利用のそれよりも高い速度となっていることが伺える。調査地点 (B), (C), (F) では、逆の傾向の分布形状になっている。この理由について撮影ビデオから考察すると、調査地点 (A), (D), (E) については高速道路利用車両が一般道へ円滑に合流・走行しているのに対し、調査地点 (B) は合流車線が先で左折直進車線にあることが考えられる。調査地点 (C), (F) は高速道路利用車両が一般道に合流直前に停止することを余儀なくされる。停止地点から走行速度測定地点までは

表-3 χ^2 検定結果 (その1)

区分	85パーセンタイル速度			時間平均速度					
	85パーセンタイル速度未満	85パーセンタイル速度以上	検定結果	時間平均速度未満	時間平均速度以上	検定結果			
調査地点	岐阜羽島IC	17% (169)	19% (31)	0.052 *	19% (106)	16% (94)	0.000 **		
	岐阜各務原IC	13% (127)	14% (23)		13% (69)	14% (81)			
	大垣IC	17% (170)	19% (30)		17% (96)	18% (104)			
	美濃IC	17% (167)	20% (33)		18% (100)	17% (100)			
	関ヶ原IC	17% (168)	20% (32)		22% (119)	14% (81)			
	関ヶ原IC	18% (173)	7% (12)		11% (60)	21% (125)			
運転特性	高速道路利用状況	高速道路利用	46% (446)	54% (87)	47% (257)	47% (276)	0.879		
	一般道利用	54% (528)	46% (74)	53% (293)	53% (309)				
	車種	小型	72% (706)	84% (135)	0.002 **	69% (379)	79% (462)	0.000 **	
		大型	28% (268)	16% (26)		31% (171)	21% (123)		
	車線変更	有り	35% (339)	9% (15)	0.831	11% (58)	9% (53)	0.400	
		無し	65% (635)	91% (146)		89% (492)	91% (532)		
	走行車線	第1車線	61% (595)	61% (98)	0.958	60% (329)	62% (364)	0.406	
		それ以外	39% (379)	39% (63)		40% (221)	38% (221)		
	道路環境	中央分離帯	有り	65% (631)	74% (119)	0.023 *	72% (394)	61% (356)	0.000 **
			無し	35% (343)	26% (42)		28% (156)	39% (229)	
停止線(合流部)		有り	35% (343)	26% (42)	0.023 *	28% (156)	39% (229)	0.000 **	
		無し	65% (631)	74% (119)		72% (394)	61% (356)		
車線数(調査側)		1車線	35% (341)	27% (44)	0.161	33% (179)	35% (206)	0.406	
		2車線	52% (506)	58% (94)		55% (302)	51% (298)		
	3車線	13% (127)	14% (23)	13% (69)		14% (81)			

*1%有意, *5%有意, **10%有意, ()はサンプル数

100~150m 程度あり、加速は可能であるが、これが速度低下の要因となっていると考えられる。

4. 統計的検定

χ^2 独立性の検定により、速度特性と各種属性との関連性の有無を明らかにする。検定は、本研究で主に分析する高速道路利用状況別のほか、調査地点別、運転特性別、道路環境別に実施する。速度特性は、各調査地点で、85パーセンタイル速度、時間平均速度を算出し、各サンプルがそれを上回るかどうかを整理する。

検定結果を表-3 に示す。85パーセンタイル速度については、調査地点は10%有意で差がある。関ヶ原 IC で85パーセンタイル速度以上のサンプル数が少ないことが原因と考えられる。高速道路利用状況は10%有意で差がある。高速道路利用の運転者が85パーセンタイル速度未満、以上それぞれで46%、54%であることから、本研究で仮定している、高速道路を利用した運転者は高い速度で走行する傾向にあることが表現されている。車種、中央分離帯、停止線(合流部)はそれぞれ1%有意、5%有意、5%有意で差がある。車種では小型車両の場合で、中央分離帯は有りの場合で、停止線(合流部)は無い場合において高い速度で走行する傾向にあることが表現されている。

時間平均速度については、調査地点は1%有意で差がある。関ヶ原 IC で時間平均速度以上のサンプル数が増加していることが原因と考えられる。高速道路利用状況は有意とならなかった。85パーセンタイル速度の検定結果とあわせて考えると、高速道路利用の運転者は全体的に走行速度が高いのではなく、高速で走行する領域(85パーセンタイル速度以上)においてこの傾向がみられることがわかる。車種、中央分離帯、停止線(合流部)はそれぞれ1%有意であった。車種については85

表-4 χ^2 検定結果 (その2)

パターン	区分	85パーセンタイル速度未満	85パーセンタイル速度以上	検定結果
①	高速道路利用×中央分離帯有り	29% (281)	42% (67)	0.001 **
	それ以外	71% (693)	58% (94)	
②	高速道路利用×停止線有り	17% (165)	12% (20)	0.150
	それ以外	83% (809)	88% (141)	
③	高速道路利用×小型車種	32% (309)	47% (76)	0.000 **
	それ以外	68% (665)	53% (85)	

**1%有意, *5%有意, **10%有意, ()はサンプル数

パーセンタイル速度の検定結果と同様の傾向だが、中央分離帯、停止線(合流部)については逆の傾向になっている。

以上の検定の結果を踏まえ、85パーセンタイル速度と高速道路利用状況および各種道路交通環境について詳細に検定した結果を表-4 に示す。パターン①、③より、特に小型車両、中央分離帯が有る場合において高速道路を利用した運転者は、一般道に流入後、高い速度で走行していることが明らかとなった。一方、パターン②より、流入部に停止線がある場合においてはその傾向がみられなかった。この理由は、流入部から比較的近い箇所で開催していることも影響していることが考えられる。

5. おわりに

本研究は、高速道路を利用した運転者が一般道に流入した際、速度順応により高い速度で走行しているとの仮定のもとで、各種特性、道路交通環境と走行速度との関連性を分析したものである。時間平均速度のほか、高速走行の指標として85パーセンタイル速度を用いて検定を実施した。その結果、特に小型車両、中央分離帯を有する地点において、高速道路を利用した直後の運転者のほうが、従前から一般道を利用していた者よりも高速(85パーセンタイル速度以上)で走行している傾向にあることを統計的に示すことができた。一般道への合流地点に停止線を有する場合はこの傾向はみられなかった。

本研究で実施した調査は、あくまで高速道路利用直後の運転者の速度特性の分析にとどまっている。今後の課題としては、高速道路利用車両を追跡し、高速走行の持続性について明らかにする必要がある。

参考文献

- 1) 警察庁：平成22年中の交通事故の発生状況, 2011.
- 2) (財)日本自動車研究所：あてにならない速度感覚(ドライバーの速度判断), http://www.jari.or.jp/kuruma_gakuen/knowledge/ergonomics/unreliable/ (アクセス日2011年7月26日).
- 3) 坂本淳・山岡俊一：高速道路利用直後の運転者の速度超過選択行動に及ぼす影響要因の分析, 第30回交通工学研究会発表会論文集, pp.93-96, 交通工学研究会, 2010.
- 4) (社)交通工学研究会編：交通調査実務の手引, 2008.