

ドライバー意識に着目した街路空間による自動車走行速度抑制の可能性*

A Study on Possibility of Car Speed Control by Road Space Design*

橋本成仁**・谷口守***・吉城秀治****・水嶋晋作*****

By Seiji HASHIMOTO**・Mamoru TANIGUCHI***・Syuji YOSHIKI****・Shinsaku MIZUSHIMA*****

1. はじめに

住宅地内の道路といえども速度を抑制せず走行するドライバーも存在し、歩行中のヒヤリ体験や交通事故に巻き込まれるケースも多く発生している。そこで、住宅地内における交通安全性の向上のために、ハンプや狭さを始めとする様々な物理的デバイスの導入が進められており、自動車走行速度の抑制に大きな効果を上げている¹⁾。しかしながら、その一方で物理的デバイスは騒音や振動などの問題も持ち合わせており、導入に困難な場合も多々存在する。また、速度規制等の対策も採られているものの遵守されにくく、別途異なる視点からの対策も必要とされている。

そこで、街路空間の視覚的な効果を用いてドライバーの意識に訴える整備が進められつつある。交差点部においては交差点カラー舗装化がなされ、注意喚起による減速効果の可能性が示されている²⁾。単路部においては車道や路側帯のカラー化等や中央線抹消施策が行われており、それぞれ交通安全性の向上³⁾や住宅地内を走行するドライバーの緊張感が高まる⁴⁾、走行速度が低下する⁵⁾などの効果が示されている。また海外では、交通規制や信号、標識をあえて取り払い、生活空間的な整備を行うことで、道路ユーザーに社会的なふるまいを求め交通安全・自動車走行速度抑制を図る「Shared Space」⁶⁾という施策が試行され注目を集めている。

以上のように、視覚情報等を通じた街路空間情報がドライバーの行動選択に影響を及ぼしていることは明白であり、走行速度を抑制するような物理的デバイスに頼らない街路整備の可能性も示唆される。ただし、住宅の立地状況や歩道等の整備状況といった沿道環境をも含めて、街路空間のどのような要素がドライバーの走行速度に影響を及ぼすのか、といった詳細な検討は行われてお

*キーワードズ：交通意識分析、地区交通計画、交通安全

**正員、博（工）、岡山大学大学院環境学研究科

（岡山市北区津島中3-1-1、

TEL:086-251-8921、E-mail:sei.ji@cc.okayama-u.ac.jp)

***正員、工博、筑波大学大学院システム情報工学研究科

****学生員、岡山大学大学院環境学研究科

*****国土交通省近畿地方整備局

らず、具体的な整備の方向性を示すには至っていない。とりわけ、街路空間が及ぼす影響については、街路に抱く印象や、元々住宅地内の道路に対して有している価値観によっても左右されることが考えられるため、ドライバーの意識面にも着目した検討が必要となる。

そこで本研究では、ドライバーの意識面にも着目し、街路空間のどのような要素が自動車走行速度に影響を及ぼすのかを定量的に明らかにし、速度抑制のための街路整備の方向性に対して言及することを目的とする。

以下2章では意識調査の概要について述べる。3章ではどのような街路空間で速度が抑制されるのかを把握し、その要因分析を行う。そして4章では、ドライバーが街路に抱く表通り・裏通りといった印象と走行速度との関連について検討し、どのような印象の通りで速度が抑制されるのかを把握する。さらに5章で住宅地内の道路に対する意識と走行速度の関連について検討し、最後に6章にて本研究のまとめについて述べる。

なお、本研究で用いる「住宅地内の道路」は正式な定義がなく、人により異なったイメージを抱かせる。そこで本研究では、国内での面的な交通安全施策を行う際に通常想定される区画道路から片側1車線までの地区内集散道路レベルまでを分析対象とし、片側2車線以上の道路は対象外としている⁷⁾。

2. 意識調査の概要

意識調査は岡山市において様々な属性の人が集まる岡山大学付属病院にて実施した。調査手法としては、調査員が被験者に調査票を手渡しし、被験者がその場で記入する自己記入方式としている。

主な調査項目としては、自動車利用状況、住宅地内の道路に対する意識、16枚の街路図に対しての表通り・裏通りの判断、16枚の街路図に対しての走行しうる自動

表-1 調査の概要

実施日	2008年12月8日~2008年12月11日					
調査対象者	岡山大学付属病院来訪者					
回収サンプル数	201					
回答者内訳	男性：52.8% 女性：47.2%					
	-19歳	20-29歳	30-39歳	40-49歳	50-59歳	60歳-
	2.6%	21.9%	19.9%	20.9%	17.3%	17.3%

車走行速度、個人属性などである。調査の概要を表-1に示す。

16枚の街路図の設計に際しては、多くの物理的環境の中で住宅地内に存在し、道路空間の再整備を検討する際に比較的容易に変更可能であるものを中心に8種類の景観要素（歩道・路側帯を含めた道路幅員、中央線、歩道部分、路側帯カラー、歩車分離施設、街路樹、沿道立地環境、沿道立地密度）を抽出した。そして、これらの水準の変化がドライバーの街路に対する印象や速度選択に及ぼす影響を評価するため、景観要素の水準を組み合わせ、住宅地内に存在するような道路をCG(Computer Graphics)で再現した。作成に当たっては実験計画法のL16直交表を用い、表-2のような16種類の街路を作成した。例としてそれを基に作成した街路図を図-1に示す。

表-2 街路図の水準組み合わせ

図記号	道路幅員	中央線	歩道部分	路側帯カラー	歩車分離施設	街路樹	沿道立地環境	沿道立地密度
①	8.5m	無し	路側帯	通常	無し	無し	低層住宅	低
②	8.5m	白色点線	路側帯	赤	ボラード	有り	低層住宅	高
③	8.5m	黄色実線	歩道	通常	柵	有り	中層住宅	高
④	8.5m	無し	歩道	赤	植樹帯	無し	中層住宅	低
⑤	11m	無し	歩道	通常	ボラード	有り	中層住宅	低
⑥	11m	白色点線	歩道	赤	無し	無し	中層住宅	高
⑦	11m	黄色実線	路側帯	通常	植樹帯	無し	低層住宅	高
⑧	11m	無し	路側帯	赤	柵	有り	低層住宅	低
⑨	13.5m	無し	歩道	赤	柵	無し	低層住宅	高
⑩	13.5m	白色点線	歩道	通常	植樹帯	有り	低層住宅	低
⑪	13.5m	黄色実線	路側帯	赤	無し	有り	中層住宅	低
⑫	13.5m	無し	路側帯	通常	ボラード	無し	中層住宅	高
⑬	16m	無し	路側帯	赤	植樹帯	有り	中層住宅	高
⑭	16m	白色点線	路側帯	通常	柵	無し	中層住宅	低
⑮	16m	黄色実線	歩道	赤	ボラード	無し	低層住宅	低
⑯	16m	無し	歩道	通常	無し	有り	低層住宅	高



図-1 作成した街路図の例（上段：図③、下段：図⑯）

3. 街路空間と自動車走行速度との関連

(1) 走行速度に影響を及ぼす街路空間の要因分析

作成したこれら16枚の街路図を、運転免許を保有しているドライバー（n=157）に提示し、もしこれらの街路を走行するならば何km/h程度で走行するかをそれぞれ尋ねた。各街路の平均走行速度を求めたものと一元配置分散分析を行った結果を図-2に示す。

道路幅員が広いほど走行速度が速くなり、狭いほど遅くなると予想されるが、街路図③は道路幅員が8.5mと狭い幅員であっても約45km/hと高い。同幅員の街路図①と比べて約8km/hも高く、これは街路①と③で沿道環境が大きく異なること、歩車分離施設が異なること等が原因と考えられる。また街路図⑬は、道路幅員が16mと広幅員な道路であるが約38km/hと、同幅員の街路図⑭、⑮と比べて非常に低い。これらは、走行速度の決定は、道路幅員だけでなく道路空間全体を包括して行われていることを示していると考えられる。

そこで、道路上のどのような物理的環境が自動車走行速度に影響を及ぼしているのかを明らかにするために、物理的環境を説明変数、走行速度を外的基準とする数量化I類を用いた要因分析を行った。分析の結果を図-3に示す。

図より、道路幅員が狭い道路であるほど走行速度は抑制され、広い道路であるほど走行速度が増している。最もアイテム・レンジが大きくなったのは中央線であり、中央線が無ければ走行速度は抑制され、中央線が存在することで走行速度は増す結果となった。さらに白色点線よりも黄色実線のほうが走行速度は大きく増している。これは、黄色実線のほうがより幹線性が高い道路と判断されているため、もしくは対向車によるはみ出しがないことにより安心して走行する心理を生みだしているためと考えられる。また、歩道があり柵が存在する歩車分離の形態が進んでいる道路のほうが走行速度は増し、歩道のない路側帯の道路では走行速度は抑制される。沿道立地密度による影響も見られ、沿道立地密度が低いほど走行速度は増し、高いほど走行速度が増す結果となった。歩車分離施設においては、低木植樹帯が大きな速度抑制の要因となっていた。これは低木植樹帯によって歩道部が見えにくくなり、人の飛び出しに対する警戒心から速度を抑制しようと考えられたため、さらには、コミュニティ道路に植えられるようなものをCGで再現したためであると考えられる。路側帯歩道カラーにおいては、若干の速度抑制効果が認められた。街路樹、沿道立地状況においてはあまり影響が見られなかった。

(2) 走行速度形態と影響を受ける街路要素との関連 住宅地内の道路を走行する際、速度を抑えて走行す

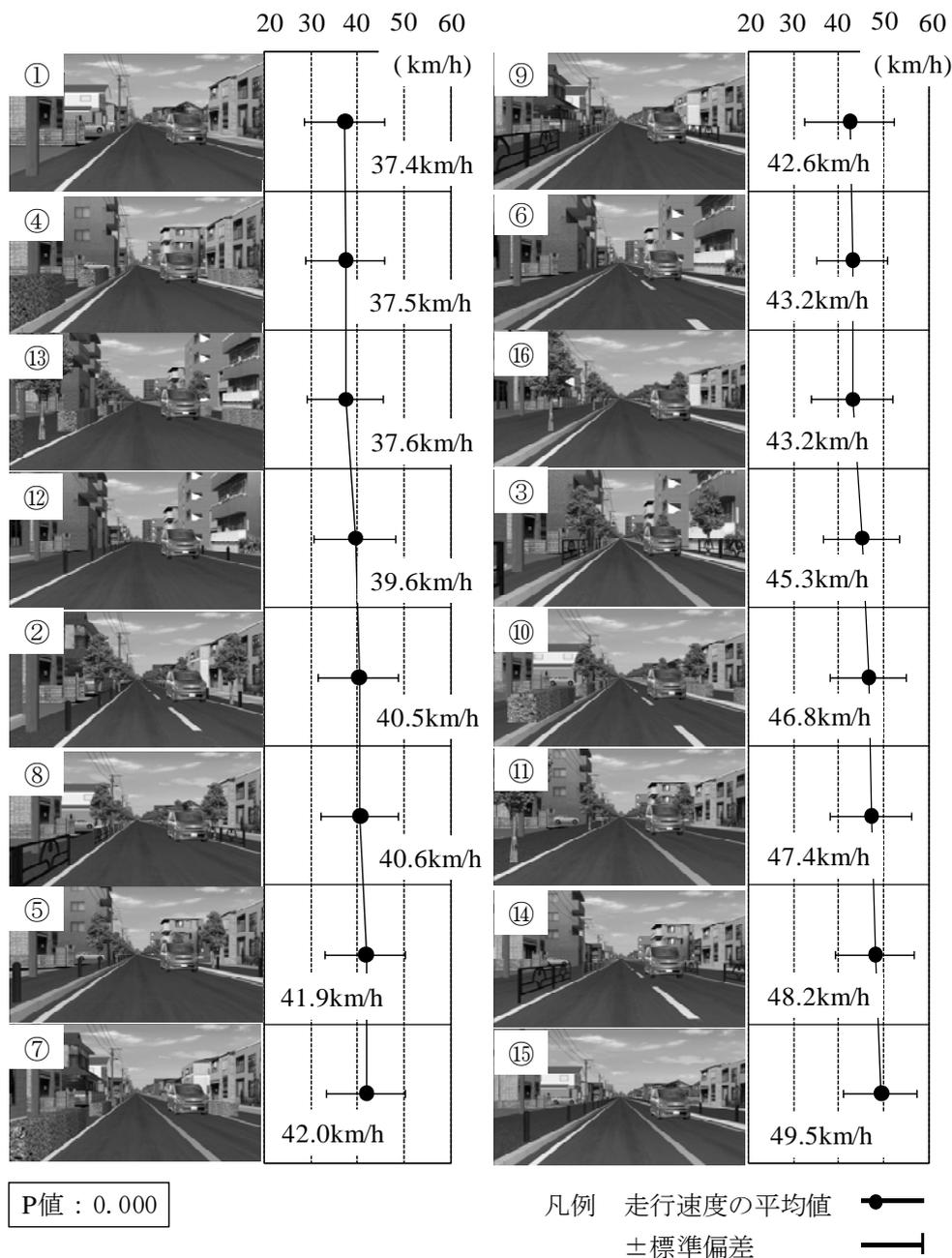


図-2 各街路図と各街路の平均走行速度 (n=157)

るドライバーが存在すれば、幹線道路となら変わらない速い速度で走行するドライバーも存在する。住宅地内における歩行者や居住者の安全を確保するに際しては、特にこのようなドライバーの速度を抑制することが重要である。そこで本節では、クラスター分析により走行速度形態別にドライバーを分類し、形態別に走行速度選択の際影響を受けている街路の景観要素を把握する。

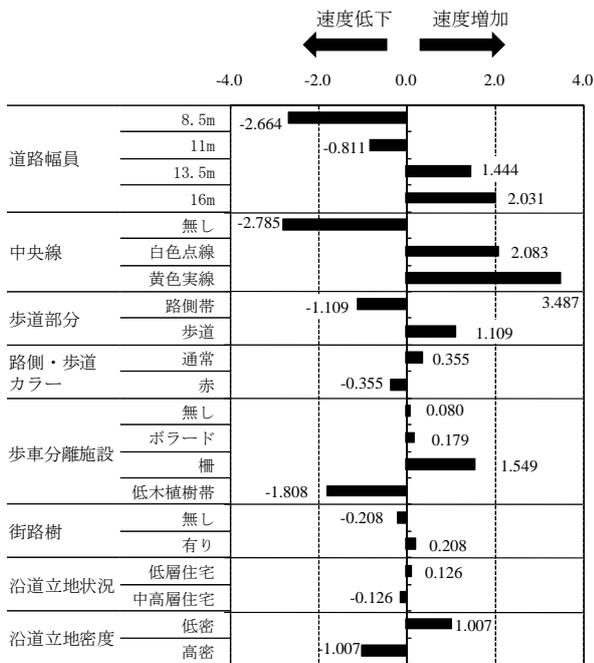
16種の街路に対する走行速度の設問を用いてクラスター分析を行った結果が表-3である。

クラスター分析の結果、157の有効サンプルを3つの走行速度形態に分類した。クラスター1は16種の街路を主に30~40km/h程度で走行する比較的遅く走る集団から構成され、低速層とする。クラスター2は16種の街路を

主に40~50km/h程度で走行する集団から構成され、中速層とする。クラスター3は街路を50~60km/h程度で走行する比較的速く走る集団から構成され、高速層とする。

続いて、速度帯別に走行速度選択の際影響を受けている街路の要素を明らかにするため、物理的環境を説明変数、走行速度を外的基準とする数量化I類を用いた要因分析を速度帯別に行い、アイテム・レンジから各層の特徴を把握した。図-4に分析結果を示す。

各層の定数項は、それぞれ低速層37.3km/h、中速層46.1km/h、高速層55.1km/hである。速度決定に際して、どの層においても道路幅員や中央線、歩車分離施設が大きな影響を及ぼしている。層別に見た場合、高速層ほど道路幅員からの影響度合いが大きい傾向が見られる。また、



定数項 42.414

サンプル数 2384
重相関係数 0.423
重相関係数の2乗 0.179

図-3 走行速度に影響を及ぼす要因分析結果

表-3 クラスタ分析の結果・平均値

街路番号	平均走行速度 (km/h) (サンプル数)		
	低速層 (79)	中速層 (60)	高速層 (18)
①	31.4	40.9	52.2
②	35.6	43.3	52.5
③	40.3	48.8	55.8
④	32.3	40.6	50.3
⑤	36.4	45.3	55.0
⑥	39.2	45.6	53.1
⑦	36.9	45.3	53.9
⑧	35.3	44.2	52.2
⑨	36.5	46.0	58.6
⑩	40.9	51.2	58.3
⑪	41.1	51.7	60.3
⑫	34.1	42.3	54.7
⑬	32.1	41.2	49.7
⑭	43.0	52.0	58.6
⑮	44.6	52.9	60.0
⑯	37.7	46.4	56.9

各層において最も顕著な差が見られたのが中央線である。高速層に関しては中央線の影響度合いが小さく、低速層や中速層に比べ中央線の有無が速度決定にあまり影響を及ぼしていない。また歩車分離施設に関しては、各層に同程度の影響を及ぼしていることが明らかになった。

4. 街路に対する印象と自動車走行速度との関連

個々の街路要素が走行速度に及ぼす影響について明らかにしたが、続いてこれら街路要素が組み合わせ街路が構成されることで生じる、街路の印象といったものが走

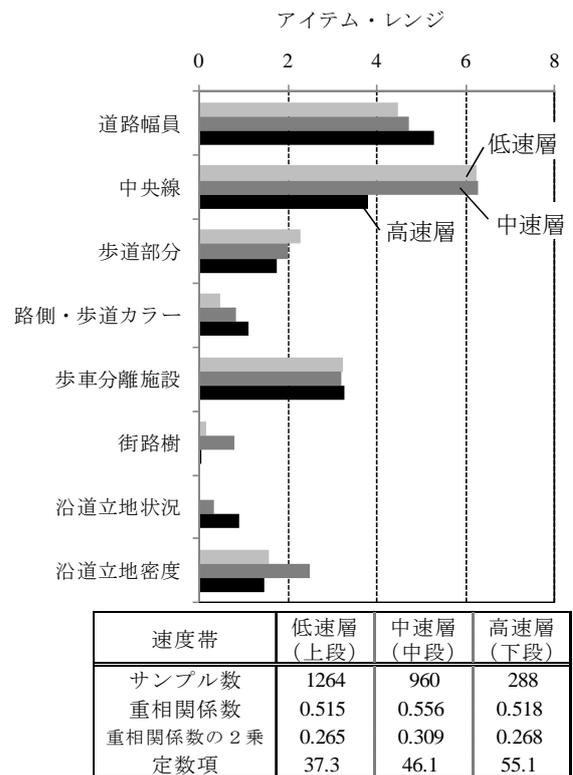


図-4 走行速度帯別走行速度に影響を及ぼす要因分析

行速度に及ぼす影響について明らかにする。

ドライバーが街路に抱く印象によって自動車走行速度を変化させるかどうかを明らかにするため、3章と同じ被験者に対し16枚の街路図を提示し、走行速度と併せて道路ランクの印象（裏通り・どちらでもない・表通り）を尋ねた。そしてこれらの印象別に自動車走行速度に関して集計を行った。街路ごとの印象別の走行速度平均値と一元配置分散分析を行った結果を表-4に示す。なお、本分析ではドライバーの街路に対する印象という漠然としたイメージを表現する手段として、表通り、裏通りという用語を用いている。これらは、一般的によく使われる言葉ではあるが、正式な定義はなく、言葉を発するもののイメージにより人により定義が異なっている。

表より、道路幅員が狭く中央線が無いような街路①や④で「裏通り」との回答が多い。反面、道路幅員が広く中央線が存在する街路⑭や⑮で「表通り」との回答が多かった。全体的に、街路の印象が裏通りであるほうが平均走行速度は低く、印象が表通りになるほど平均走行速度が高くなる傾向が見られた。さらに検定の結果、ほとんどの街路で、各水準の母平均は等しくないとの結果が得られている。全街路での平均では、裏通りと判断される街路は38.7km/h、どちらでもない街路は42.3km/h、表通りと判断される街路は46.9km/hとなった。

以上から、ドライバーは街路を表通りと判断することで自動車走行速度を増し、裏通りと判断することで速度を抑制させることが明らかとなった。

表-4 通りに対する印象別平均走行速度

街路番号	平均走行速度 (km/h) (サンプル数)			P 値	判定
	裏通り	どちらでもない	表通り		
①	35.6 (105)	40.4 (40)	42.9 (12)	0.001	**
②	38.8 (68)	41.7 (45)	42.0 (43)	0.085	
③	41.9 (37)	43.9 (47)	47.9 (73)	0.001	**
④	35.6 (92)	39.6 (52)	43.1 (13)	0.001	**
⑤	39.6 (45)	41.5 (67)	45.0 (45)	0.009	**
⑥	41.6 (47)	41.7 (35)	45.0 (75)	0.025	*
⑦	40.1 (62)	41.8 (55)	45.4 (38)	0.009	**
⑧	38.2 (58)	41.4 (70)	43.8 (29)	0.008	**
⑨	40.1 (48)	40.0 (51)	47.0 (56)	0.000	**
⑩	43.8 (28)	45.2 (47)	48.8 (80)	0.009	**
⑪	42.0 (23)	47.6 (36)	48.5 (98)	0.007	**
⑫	36.1 (74)	42.0 (55)	44.6 (27)	0.000	**
⑬	36.1 (91)	38.2 (45)	42.6 (21)	0.003	**
⑭	48.8 (17)	44.7 (32)	49.2 (108)	0.032	*
⑮	47.1 (21)	50.6 (33)	49.7 (102)	0.304	
⑯	41.0 (40)	42.0 (59)	46.0 (58)	0.009	**
全街路	38.7 (856)	42.3 (769)	46.9 (878)	0.000	**

**:.1%有意, *.5%有意

5. 住宅地内の道路に対する意識と自動車走行速度との関連

住宅地内の道路というものは、本来居住環境を優先すべき道路であるが、一方で通過交通などの自動車本位の利用を行うドライバーも存在し、様々な意識や価値観が存在する。本研究では、これら住宅地内の道路に対する意識と自動車走行速度に何らかの関係があると考えた。意識の違いによって自動車走行速度がどのように変化するかを明らかにするため、まず人々の住宅地内の道路に対する意識の実態を探る。

図-5は、住宅地内の道路の位置づけや住宅地内の道路における自動車に対しての歩行者、居住者の優先の程度、自動車で住宅地内の道路を抜け道利用することの4つの意識について尋ねたものである。住宅地内の道路の「居住者優先」や、住宅地内の道路における「歩行者優先」「生活環境優先」については概ね認められていることが示されている。しかし、「抜け道利用すべきでない」との問いに対しては「そう思う」と回答した割合が

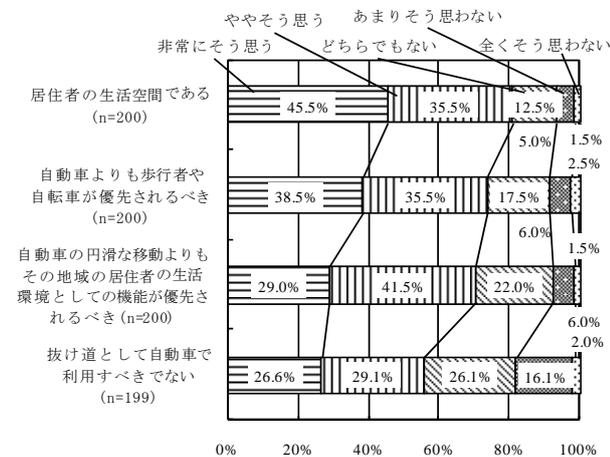


図-5 住宅地内の道路に対する意識

約56%であるのに対し、「そう思わない」が約18%と、抜け道利用はやむを得ないと考えられている層が存在することがわかる。

続いて、住宅地内の道路に対する意識を類型化するため、これら4つの意識に関する設問項目を用いてクラスター分析を行った結果が表-5である。設問に対する回答を数量化するため、全くそう思わない1点から非常にそう思う5点までの数値を順に与えている。

クラスター分析の結果、199の有効サンプルを4つの意識に類型化した。クラスター1は、全体的に平均値が非常に高い層で「生活環境最優先層」と名付ける。クラスター2は、「生活環境最優先層」よりは低いものの全体的に平均値が高い層で「生活環境優先層」と名付ける。クラスター3は、「居住者優先」「歩行者優先」「生活環境優先」意識は高いものの「抜け道利用すべきでない」は低い層で「抜け道利用容認層」と名付ける。クラスター4は、住宅地内の道路では居住者がやや優先される道路であると意識しつつも、「歩行者優先」「生活環境優先」「抜け道利用すべきでない」ともに比較的低く「自動車優先層」と名付ける。

そして、住宅地内の道路に対する意識による自動車走行速度の変化を明らかにするため、各街路で住宅地内の道路に対する意識別に自動車走行速度に関して集計を行った。そして、街路ごと意識別の平均値と一元配置分散分析を行った結果を表-6に示す。

表より、どの街路においても意識の違いによって有意な差は見られず、各意識の平均値は等しくないとは言えない結果となった。つまり、住宅地内の道路に対する意識や価値観が異なっても街路の走行速度は変わらず、走行速度は街路空間によるところが大きいといえる。

6. おわりに

本研究では、ドライバーの意識に着目した調査を行い、街路空間のどのような要素が自動車走行速度に影響を及ぼすのかを定量的に明らかにした。

その結果、自動車走行速度の決定には、道路幅員だけでなく、中央線の有無、歩車分離の有無、沿道建物の状況など、道路空間に関するさまざまな視覚的な要因が影響していることを示し、その中でも道路幅員、中央線の有無、歩道分離施設が大きな影響を及ぼしていることを明らかにした。

また、街路に対する印象やイメージといったものが

表-5 クラスター分析の結果・平均値

生活道路に対する意識 (サンプル数)	居住者優先	歩行者優先	生活環境優先	抜け道利用すべきでない
1. 生活環境最優先層 (38)	4.737	5.000	4.711	4.947
2. 生活環境優先層 (65)	3.923	3.723	3.923	4.154
3. 抜け道利用容認層 (57)	4.649	4.526	4.193	2.860
4. 自動車優先層 (39)	3.385	2.795	2.667	2.564

表一6 住宅地内の道路に対する意識別平均走行速度

街路 番号	平均走行速度 (km/h) (サンプル数)				P 値	判定
	生活環境 最優先層 (23)	生活環境 優先層 (57)	抜け道利 用容認層 (48)	自動車 優先層 (28)		
①	35.9	38.0	36.9	38.6	0.649	
②	40.7	40.1	39.8	42.3	0.636	
③	44.3	45.6	44.6	46.8	0.681	
④	37.4	37.4	37.4	38.4	0.959	
⑤	42.2	41.7	41.8	42.7	0.962	
⑥	43.5	41.8	44.2	44.6	0.299	
⑦	41.3	43.1	40.6	42.9	0.447	
⑧	40.4	40.6	40.5	41.3	0.982	
⑨	42.0	42.1	42.7	44.3	0.790	
⑩	46.1	47.3	46.5	47.0	0.936	
⑪	45.7	46.8	46.9	50.9	0.148	
⑫	38.7	39.8	39.2	40.7	0.845	
⑬	37.8	37.4	37.1	38.8	0.852	
⑭	48.3	47.5	48.8	48.9	0.851	
⑮	50.0	48.2	50.0	50.9	0.493	
⑯	43.5	43.6	42.6	43.6	0.945	

**1%有意, *5%有意

走行速度の決定に影響しており、ドライバーが表通りと判断することで自動車走行速度を増し、裏通りと判断することで速度を抑制させることを明らかにした。

さらに、人々の住宅地内の道路に対する意識や価値観は、生活環境を優先させる層や、抜け道はやむを得ないと考える層、自動車を優先させる層に分類できることを示した。そして、これら意識の違いは住宅地内での走行速度の決定にさしたる影響を及ぼさないことを明らかにした。

これらのことは、住宅地内における自動車の走行速度は街路空間に寄るところが大きく、道路の物理的空間

の改変によって走行速度はコントロールすることができると示唆したものであると考えられる。

しかし、本研究は道路構造から住宅地内の道路における自動車の走行速度を検討したものであり、住宅地内の道路における走行速度は、歩行者等の他交通の存在や交通量などからも影響を受けると考えられる。また、走行速度は人によって差があると考えられるものの、その点に関して考慮できておらず、さらに個人属性を加味した分析が必要であると考えられる。これらの点については今後の課題としたい。

参考文献

- 1) 久保田尚・坂本邦宏・崔正秀・武本東・中野英明：ランプの長期公道実験による有効性の検証-地区道路の事故多発交差点における安全性向上に関する実験的研究-, 土木計画学研究論文集, No. 21, pp. 875-884, 2004.
- 2) 稲垣具志・三村泰広・李泰榮・橋本成仁：車両走行挙動解析に基づいた交差点カラー舗装化対策の影響分析, 第29回交通工学研究発表会論文報告集, pp. 33-36, 2009.
- 3) 出口近士・小野市春・平野隆幸：カラー舗装化などの交差点交通安全対策の事前・事後調査と改善効果, 第26回交通工学研究発表会論文報告集, pp. 97-100, 2006.
- 4) 小倉俊臣・橋本成仁・高橋政稔・栗本譲：心拍変動を用いた運転者の心理状態の変化に関する研究, 第23回交通工学研究発表会論文報告集, pp. 85-88, 2003.
- 5) 日野泰雄・伊勢昇・前田寛幸・本田豊：錯綜危険度からみた路側帯幅と中央線抹消施策の効果に関する研究, 第29回交通工学研究発表会論文報告集, pp. 25-28, 2009.
- 6) Shard Space : <http://www.shard-space.org/>, 2009.4閲覧.
- 7) 交通工学研究会：コミュニティ・ゾーン形成マニュアル, 1996.

ドライバー意識に着目した街路空間による自動車走行速度抑制の可能性*

橋本成仁**・谷口守***・吉城秀治****・水嶋晋作*****

住宅地内の道路を走行する自動車の速度を抑える手法として物理的デバイス等がよく用いられるが、道路の改良により、ドライバーの意識を変更するという方法も考えられる。本研究では、ドライバーの意識に着目し、ドライバーが速度を抑えて走行する街路空間とはどのようなものであるのかということを検討した。岡山市内での意識調査から、走行速度の決定には道路の物理的空間要素や道路に抱く印象といったものが大きな影響を及ぼしていることを明らかにした。一方、住宅地内の道路に対する意識や価値観はさしたる影響を及ぼさないことを明らかにした。これらの結果は、街路空間の整備によって走行速度を抑制できる可能性を示したものであると考えられる。

A Study on Possibility of Car Speed Control by Road Space Design*

By Seiji HASHIMOTO**・Mamoru TANIGUCHI***・Syuji YOSHIKI****・Shinsaku MIZUSHIMA*****

A physical device is well used as the measure of lessening the speed of the car which runs a community road, while way of changing driver's consciousness is also considered for the road improvement. Considering drivers' consciousness, this study examined on what kinds of road spaces driver lessens speed. It became clear that the elements of the road space and the impression to a street have influence on the decision of the running speed from the questionnaires in Okayama.

Meanwhile, the conscious and value to a community road doesn't influences on the decision of the running speed. These results showed there was possibility to control car speed by the road improvement.