

平成23年 6月23日現在

機関番号：15301

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2009～2010

課題番号：21760400

研究課題名(和文)

ドライバーの感覚と街路のしつらえを利用した地区交通安全対策に関する研究

研究課題名(英文) A Study on car speed control by road space design

研究代表者

橋本 成仁 (HASHIMOTO SEIJI)

岡山大学・大学院環境学研究科・准教授

研究者番号：80291318

研究成果の概要(和文)：

住宅地内の道路などではドライバーは街路全体から受ける雰囲気からその道路に適していると感じる走行速度で運転していると考えられ、街路空間のしつらえと自動車の走行速度には関係があると考えられる。そこで本研究では、主に岡山市内の自動車の走行速度を実測し、速度と街路空間要素の関係を分析した。また、その結果を用いて、街路空間の整備により自動車の速度をコントロールする可能性についても検討した。

研究成果の概要(英文)：

Driver is driving at a speed feels appropriate for a street from the atmosphere received from the whole street. And it is important to achieve the street that drives by a safe speed unconsciously for forming a safe living space. So, in this study made a survey of vehicle speeds, and analyzed the relationship between street structures and vehicle speeds. As a result, the elements to affect on various vehicle speeds are quantitatively clarified. This result suggested that road space improvement could be able to control the vehicle speeds.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	2,100,000	630,000	2,730,000
2010年度	1,200,000	360,000	1,560,000
年度			
年度			
年度			0
総計	3,300,000	990,000	4,290,000

研究分野：都市交通計画

科研費の分科・細目：土木工学・交通工学・国土計画

キーワード：地区交通計画、交通安全、自動車走行速度

1. 研究開始当初の背景

生活空間における交通安全を図る上で、①自動車走行速度の抑制、②通過交通量の削減

は非常に重要なものとして認知されている。その実現に向け、国内外で様々な検討が進め

られたが、欧州では、地域の入り口で地域に直接関係のない車両を閉め出すAutomatic Bollardや、ハンプ、狭さくのような手法を多数導入することにより活路を見いだしている。また、ITS技術を用い、カーナビと連携して自動車が制限速度以上の速度を出せなくするような装置を車両に設置するような方法も試されている。

しかし、わが国では社会風土的に、強い規制をかけることに対して地域住民自らが反対することも多く、地域の合意形成ができないためハンプ等をまばらに設置するのがせいぜいという状況にある。ハンプ等は、単体としての性能は非常に強力であり、課題とされてきた騒音・振動などの負の効果の低減も進められているが、基本的に地点対策であり、そこを通り過ぎた車両が再加速を行うため、結果として、地域全体で十分な速度の低減を実現することが困難となっている。このことは、私も関わった愛知県豊田市内で行った、ハンプ設置の社会実験においても確認された。

また、通過交通量の削減については、従来交通安全対策では通過交通量の削減はほとんど確認されていない。

2. 研究の目的

以上を背景に、物理的な自走者速度抑制策ではなく、無意識に自動車走行速度を低減させる可能性について検討する。

ドライバーは、(特に)生活道路においては、常に速度メーターを見ているわけではなく、その道路の状況に合わせ、感覚的に妥当だと感じる速度で走行しているし、道路を使うか使わないかの判断も感覚によるものであり、この感覚的に妥当だと感じる速度は、その街路空間の「しつらえ」に大きく依存して決められていると考えられ、その「しつらえ」がドライバーに与える影響について明らかに

することにより、逆に、ドライバーが感覚的に妥当だと感じる速度をコントロールできる可能性がある。

即ち、(ドライバーの感覚に合った速度) = (ドライバーが無意識に選択する速度) = (客観的に安全な速度) という理想的な状態に近づけることができると考えられる。

このように街路の「しつらえ」を変更することで、ドライバーの感覚に訴え、交通行動をコントロールすることは可能であるのではないかと考えられる。

3. 研究の方法

本研究では、岡山県内の約70路線を対象に、生活道路を中心とした様々な種類の既存道路を走行する自動車に対して、スピードガン(Applied Concept, Inc. STALKER-LIDAR)を用いて自動車走行速度を測定し、そのデータを分析することで、街路空間要素と自動車の走行速度の関係を表すモデルを作成した。

計測にあたっては、道路幅員、中央線の有無、歩道の有無、沿道建物の状況などを勘案し、街路の直線単路部での計測を行った。なお、スピードガンは調査対象区間から十分に離れた位置に設置し、走行するドライバーから視認しにくいよう配慮して計測を行っている。

4. 研究成果

各街路を走行する自動車の平均走行速度が、それぞれの街路の有する街路空間要素によって規定されているとした場合、どのような関係が見られるのかを重回帰分析によって定量的に明らかにした。ここで作成するモデルは、自動車走行速度を目的変数とし、街路空間を構成する要素を説明変数とするが、自動車走行速度に影響を与えられようと考えられる様々な要素を分析に考慮するために現地調査に基づき用いる要素の設定を行った。最終的には、説

表1 分析に用いた説明変数

no.	説明変数	詳細
1	車道幅員(m)	自動車が行走する部分の幅員 2車線の場合は2車線の合計の幅員とする
2	右路側帯幅員(m)	自動車走行方向に対して右側の路側帯幅員
3	左路側帯幅員(m)	自動車走行方向に対して左側の路側帯幅員
4	右路肩幅員(m)	自動車走行方向に対して右側の路肩幅員
5	左路肩幅員(m)	自動車走行方向に対して左側の路肩幅員
6	右歩道(m)	自動車走行方向に対して右側の歩道
7	左歩道(m)	自動車走行方向に対して左側の歩道
8	道路幅員(m)	車道幅員+左右路側帯幅員 もしくは車道幅員+左右路肩幅員+歩道
9	区間長(m)	調査対象とする区間の長さ
10	中央線白色破線ダミー ^{*1}	中央線白色破線のとき1, 異なるとき0
11	中央線黄色実線ダミー ^{*1}	中央線黄色実線のとき1, 異なるとき0
12	一方通行ダミー	一方通行であるとき1, 相互交通のとき0
13	一時停止ダミー	一時停止があるとき1, ないとき0
14	駐車禁止ダミー	駐車禁止区域であるとき1, 異なるとき0
15	入口差路ダミー	調査対象地点への入口が4差路の時1, 3差路のとき0
16	出口差路ダミー	調査対象地点への出口が4差路の時1, 3差路のとき0
17	植樹帯ダミー	植樹帯があるとき1, ないとき0
18	低木植樹帯ダミー	低木植樹帯があるとき1, ないとき0
19	歩道分離ダミー	歩道にガードレール等の分離施設があるとき1, ないとき0
20	右側沿道側壁密度	自動車走行方向に対して右側沿道の側壁密度
21	左側沿道側壁密度	自動車走行方向に対して左側沿道の側壁密度
22	右側沿道高層側壁密度	自動車走行方向に対して右側沿道の高層側壁密度
23	左側沿道高層側壁密度	自動車走行方向に対して左側沿道の高層側壁密度
24	路側帯カラーダミー	路側帯がカラー舗装のとき1, 異なるとき0
25	交差点密度1ダミー ^{*2}	調査対象地点への入口までに交差点が1つのとき1, 異なるとき0
26	交差点密度2ダミー ^{*2}	調査対象地点への入口までに交差点が2つのとき1, 異なるとき0
27	交差点密度3ダミー ^{*2}	調査対象地点への入口までに交差点が3つのとき1, 異なるとき0

*1 中央線白色破線ダミー, 中央線黄色実線ダミーが0のとき, 中央線無しを表す
*2 交差点密度ダミーがすべて0のとき, 行き止まりを表す

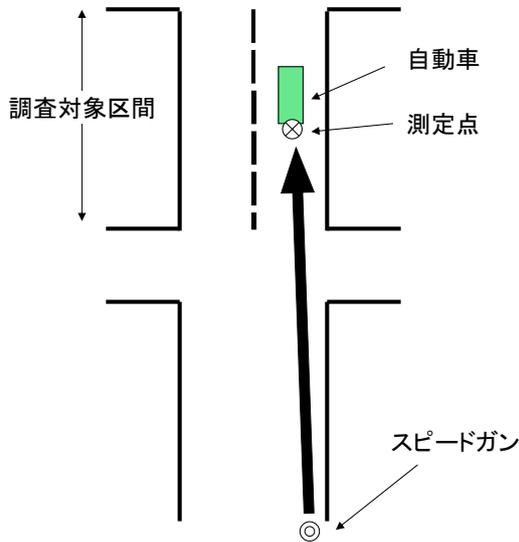
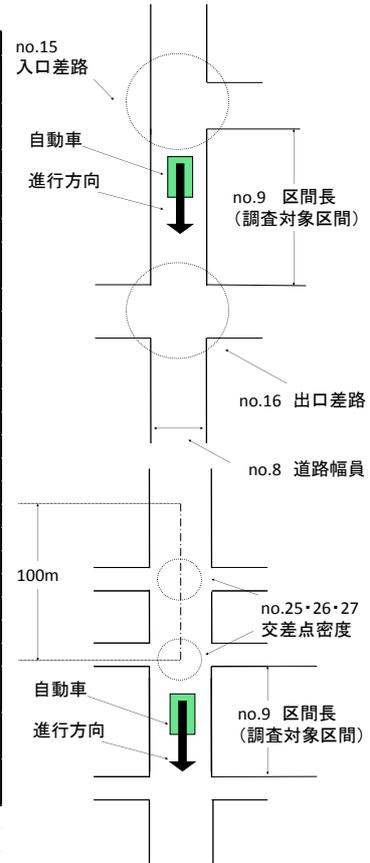


図1 調査対象地点と測定点

説明変数は表1で定義したものを採用している。重回帰分析の結果から、多重共線性の疑いのある変数を説明変数から除外した分析結果を表2に示す。

なお、ドライバーが走行中に沿道建造物か

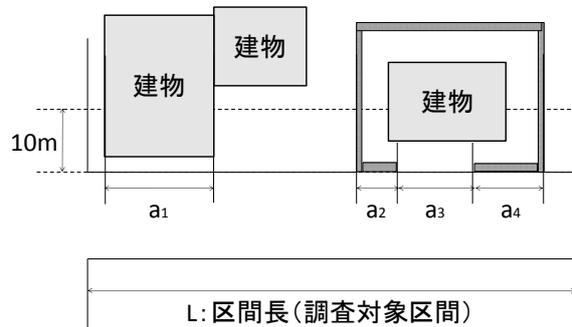


図2 側壁密度の算出

ら受ける圧迫感を表現し変数化するため、側壁密度を定義し反映させている。この、側壁密度の概念は図2に示したようなものであるが、沿道上に立地する建物やブロック塀等を側壁とし、道路の端から10m以内に側壁が立地している道路部分の長さ ($\sum a_x$) を区間長 (L) で割った値を側壁密度としている。高層側壁密度の算出も同様に、3階建て以上の側壁を高層側壁と定義し、道路の端から10m以内に高層側壁が立地している道路部分の長さを区間長で割った値を高層側壁密度としている。

表2 走行速度モデル(個別速度, n=1758)

変数名	偏回帰係数	標準偏回帰係数	VIF	F 値	T 値	P 値	判定
車道幅員	1.668	0.244	1.949	87.446	9.351	0.000	**
右路側帯幅員	1.429	0.144	1.330	44.451	6.667	0.000	**
左路側帯幅員	0.690	0.074	2.409	6.458	2.541	0.011	*
左路肩幅員	0.895	0.087	1.779	12.199	3.493	0.000	**
区間長	0.019	0.135	1.358	38.567	6.210	0.000	**
中央線黄色実線ダミー	5.207	0.247	1.688	103.512	10.174	0.000	**
一時停止ダミー	-1.736	-0.077	1.741	9.882	-3.144	0.002	**
入口差路ダミー	1.030	0.061	1.378	7.773	2.788	0.005	**
出口差路ダミー	0.785	0.048	1.511	4.380	2.093	0.037	*
低木植樹帯ダミー	3.398	0.164	1.304	59.193	7.694	0.000	**
歩道分離ダミー	-0.777	-0.035	1.257	2.734	-1.653	0.098	
左側沿道側壁密度	-3.351	-0.142	1.545	37.569	-6.129	0.000	**
右側沿道高層側壁密度	-3.315	-0.133	3.015	16.877	-4.108	0.000	**
左側沿道高層側壁密度	-4.611	-0.149	2.644	24.233	-4.923	0.000	**
路側帯カラーダミー	-3.055	-0.132	1.370	36.443	-6.037	0.000	**
定数項	29.493	-	-	779.884	27.926	0.000	**
修正済決定係数	0.387						

** : 1%有意 * : 5%有意

表2で示したモデルでは、標準偏回帰係数に着目すると、速度の増加に影響を与える要素として特に車道幅員、中央線黄色実線、低木植樹帯が寄与していることが明らかになった。これらの説明変数は有意な説明変数であり、1%有意の結果が得られている。中央線の中でも、白色は線ではなく黄色実線が有意な変数として速度の増加に大きく寄与していると判定されているが、その原因として、黄色実線がある道路は幹線性が高い道路である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、低木植樹帯が寄与している原因として、中央線と同様に幹線性が高い道路であると判断されるため、もしくは歩車分離による効果と考えられる。

また、右路側帯幅員、区間長も速度の増加に大きく寄与していることが明らかになった。左路側帯幅員よりも右路側帯幅員が速度の増加に寄与している原因として、調査では自由走行する車両を計測しており、路側帯が存在する道路において自由走行する車両は比較的道路の中央を走行するため、ドライバーにとって右路側帯幅員の方が視覚的に近くなった

結果と考えられる。

逆に、速度の減少に影響を与える要素として、左側沿道側壁密度、左右の沿道高層側壁密度、一時停止などが大きく寄与していることが明らかになった。また、左側沿道側壁密度、左右の沿道高層側壁密度が寄与している原因として、沿道が高密な道路ほど沿道からの飛び出しに対する警戒やその圧迫感により、速度を抑制させると考えられる。また、一時停止が速度の減少に寄与している原因として、ドライバーは区間出口における一時停止を見越して、区間中央部から減速行動を行っているためと考えられる。

またt値が小さく、統計的信頼性には問題が残るが、左路側帯幅員や左路肩が広がるほど速度が増加する傾向が見られた。そして、各地で交通安全対策の一環として行っている路側帯のカラー化は走行速度を抑制することに貢献する傾向にあることが示されている。

それぞれの街路を走行する自動車の平均走行速度が同じ値であっても、非常に速度の速い自動車や遅い自動車が混じっている（即ち分散が大きい）と交通安全の観点からは問題である。つまり、平均速度の分析のみで道路空間に対する議論・対策を検討するのは十分

でない。そこで、各街路を走行する自動車の走行速度のばらつきに街路空間要素がどのように影響を与えているかを考えることは非常に重要である。

ここでは、各調査対象地点で得られた自動車走行速度の値の変動係数に着目し、その自動車走行速度の変動係数に影響を与える街路空間要素は何であるのかを明らかにする。

自動車走行速度の変動係数は現地調査から得た速度データの有効サンプルから算出した各街路の変動係数を用い、これを目的変数とし、説明変数には表1で定義したものをを用いて重回帰分析を行った。その結果から、多重共線性の疑いのある変数を説明変数から除外した分析結果を表3に示す。

説明変数が有意となったものは、中央線黄色実線、一時停止、駐車禁止、植樹帯、左側沿道高層側壁密度である。その中で自動車走行速度のばらつきを促進させる影響をもつ説明変数は一時停止、駐車禁止、左側沿道高層側壁密度である。また自動車走行速度のばらつきを抑制させる影響をもつ説明変数は中央線黄色実線、植樹帯である。

ただし、修正済決定係数は0.306と低くなっており、説明力は必ずしも十分ではない。精度を上げるためには、調査対象路線数を更に多くすることが必要であると考えられる。

本研究では自動車の走行速度を実測することにより、速度と街路空間要素の関係を分析

した。その結果、車道幅員、区間長、中央線黄色実線、低木植樹帯が平均速度を増加させる要素であり、一時停止、左側沿道高層側壁密度が平均速度を減少させる要素であることが明らかになった。

また、自動車走行速度の変動係数と街路空間要素の関係を分析した結果、中央線黄色実線や植樹帯は自動車走行速度のばらつきを抑制する要素であり、また一時停止があることや、左側沿道高層側壁密度は自動車走行速度のばらつきを促進する要素であることを明らかにした。

これらのことは、走行速度は街路空間によって規定されており、街路空間の改良によって自動車の走行速度をコントロールし得ることを示唆したものと考えられる。しかし、今回取り扱った街路空間要素以外にも様々なものが存在しているが、全ては検討できていない。また、そもそもの街路空間要素がもつ標示・標識の効果（中央線黄色実線のはみ出し禁止など）の影響をはじめ、走行速度増減のメカニズムについては十分に検討できていない。さらに、リンク内の自動車の速度変化（アクセル操作、ブレーキ操作）についても今回は検討していない。

今回の分析で得られた知見を、住宅地の自動車走行速度の抑制に用いることは極めて実現性が高いと考えられる。今後は、実際の道づくりにおいて、実証的な検討を進める予定である。

表3 重回帰分析の結果（変動係数, n=54）

変数名	偏回帰係数	標準偏回帰係数	VIF	F 値	T 値	P 値	判定
中央線黄色実線ダミー	-0.021	-0.270	1.145	4.866	-2.206	0.032	*
一時停止ダミー	0.022	0.272	1.127	5.028	2.242	0.030	*
駐車禁止ダミー	0.025	0.298	1.330	5.116	2.262	0.028	*
出口差路ダミー	0.006	0.103	1.048	0.772	0.879	0.384	
植樹帯ダミー	-0.021	-0.316	1.168	6.530	-2.555	0.014	*
右側沿道側壁密度	-0.022	-0.288	1.664	3.821	-1.955	0.057	
左側沿道高層側壁密度	0.054	0.487	1.489	12.146	3.485	0.001	**
定数項	0.127	-	-	134.867	11.613	0.000	**
修正済決定係数	0.306						

**: 1% 有意 *: 5% 有意

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計6件)

①橋本成仁、佐伯亮子、吉城秀治、ドライバーから見た生活道路における面的な速度規制の実現に向けた規制速度の決定方法に関する研究、都市計画論文集、No.45-3, pp. 859-864, 2010

②吉城秀治、橋本成仁、佐伯亮子、生活道路における速度規制の効果と速度違反の要因分析、第30回交通工学研究発表会論文報告集、2010、CD-ROM

③橋本成仁、佐伯亮子、吉城秀治、生活道路に対する意識に着目した速度規制の考え方の違いに関する研究、第30回交通工学研究発表会論文報告集、2010、CD-ROM

④橋本成仁、谷口守、吉城秀治、水嶋晋作、動画と静止画による街路評価の差異に関する研究、第29回交通工学研究発表会論文報告集、2009、CD-ROM

⑤橋本成仁、谷口守、水嶋晋作、吉城秀治、街路空間要素が自動車走行速度に与える影響に関する研究、土木計画学研究・論文集、査読有、No.27、pp.737-742、2009

⑥橋本成仁、谷口守、吉城秀治、ドライバーの街路空間イメージを利用した通過交通の抑制に関する研究、都市計画論文集、査読有、No.44-3、pp.12-17、2009

6. 研究組織

(1) 研究代表者

橋本 成仁 (HASHIMOTO SEIJI)

岡山大学・大学院環境学研究科・准教授

研究者番号：80291318