

IV-142 地区住民の経路選択特性からみた歩車共存手法の効果分析

京都大学工学部 正 員 ○山中 英生
 京都大学工学部 正 員 天野 光三
 大 阪 市 正 員 渡瀬 誠

1 はじめに 最近、住宅地区の交通安全や環境向上のために、コミュニティ道路やハンプなど、自動車を抑制する工夫が各地でみられるようになった。こうした歩車共存手法の整備は、整備路線の交通環境の向上に加えて、地区内の自動車や歩行者、自転車の流れを秩序あるものとする事で地区全体の交通安全性と道路環境の向上にも寄与すると考えられている。そこで、本研究では、コミュニティ道路やその他の歩車共存手法を整備した地区での住民の日常的な利用経路に着目して、多経路確率配分モデルを適用することによって、歩車共存手法が住民の経路選択行動に与える影響を分析している。

2 分析対象地区と基礎データ 本研究では表-1に示す5つの住宅地区を対象とした。図-1は各地区の道路網と歩車共存手法の配置を示している。このうち名古屋市港楽地区および大阪市関目地区では昭和59年から住区総合交通安全モデル事業が実施され、コミュニティ道路の外に、ハンプ、狭さく、交差点ハンプなどの歩車共存手法が面的に整備されている。また、他の3地区では、1~2路線のコミュニティ道路が整備されている。

分析に用いたデータはこの地区で行われた経路調査によるものである[1]。いずれの地区でも、中学生以上の住民を対象としており、日常の徒歩・自転車利用・自動車利用トリップの経路を配布した地図上に記入する形式をとっている。各地区での手段別の経路データ数は表-1に示す通りである。

これらいずれの地区も区画割が比較的整備されており、いわゆるスプロール地区は含まれていない。しかしながら図-2の各地区の道路幅員構成を見ると、地区によってかなり幅員が異なっていることがわかる。例えば今里地区では狭幅員（5.5m以下）の道路の割合が70%程度と非常に高く、逆に千種地区や関目地区では狭幅員道路が少なく、特にモデル事業が実施された港楽・関目地区では、多彩な交通抑制策の実施可能な幅員が7.5m~11mの道路が多いことがわかる。一般に自動車や自転車利用者、歩行者は走行時間や距離がさほど変化しなければ、広くて快適な道を選ぶ傾向があるといわれているが、このように地区内の道路構成が異なると、同じ道路幅員であっても地区によってその道の好まれ方は当然かなり違ったものとなることが考えられる。

表-1 対象地区の概要

都 市 区 画 名	大阪市 歌島	大阪市 今里	名古屋市 千種	名古屋市 港楽	大阪市 関目
面 積 (ha)	31.5	28.1	5.5	16.8	44.2
人 口 (人)	5776	6046	1899	2658	9377
コミュニティ道路 路線数	2	1	1	3	3
道路 延長 (m)	455	720	357	350	1200
経路データの数					
自動車	79	111	175	132	64
徒歩	150	108	95	98	110
自転車	149	212	157	173	150

図-2は分析対象地区の道路幅員構成を示す。千種地区では狭幅員（5.5m以下）の道路の割合が70%程度と非常に高く、逆に千種地区や関目地区では狭幅員道路が少なく、特にモデル事業が実施された港楽・関目地区では、多彩な交通抑制策の実施可能な幅員が7.5m~11mの道路が多いことがわかる。一般に自動車や自転車利用者、歩行者は走行時間や距離がさほど変化しなければ、広くて快適な道を選ぶ傾向があるといわれているが、このように地区内の道路構成が異なると、同じ道路幅員であっても地区によってその道の好まれ方は当然かなり違ったものとなることが考えられる。

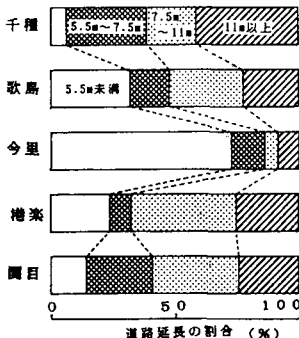


図-2 分析対象地区の道路幅員構成

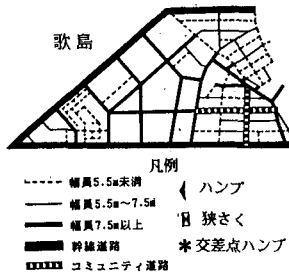
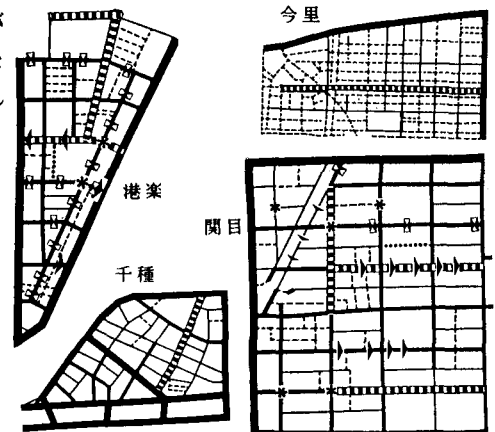


図-1 対象地区の道路網と歩車共存手法の配置



注) 他にも路面共有型コミュニティ道路（港楽、関目）、交差点カラー舗装（港楽）、イメージハンプ（関目）、庭先フォルト（関目）などが整備されているが、これらは調査経路データの利用者が少ないものや、経路選択への影響が少ないと考えられるもの、という理由で分析の対象としなかった。

3 分析の方法 ここでは、Dialの多経路確率配分モデルを適用した場合のリンク非効用式を住民が記入した利用経路から推定する方法¹⁾を用いて、道路構造や歩車共存手法が経路選択に与える影響を分析した。なお以下の分析では、地区内の居住地から地区外への自動車トリップ（全目的）および、自宅からの通勤・通学・買物・業務目的の徒歩・自転車利用トリップのみを対象とした。

Dialのモデルは、トリップのOD間に存在する複数の利用経路に一定の条件を設け、しかも各経路の選択確率が所要時間（非効用）によるロジット式で推定できるとした場合の効率的な配分方法である。ここではこのモデルを拡張して、経路非効用が経路長やその他の多様な要因からなると仮定する。ただしこの非効用は経路を構成する道路リンクごとの非効用の和で算定できる必要があるため、表-2のように道路区間の非効用式を自動車では所要時間関数、自転車・歩行者については認知距離関数として仮定した。この式では、例えばコミュニティ道路の影響は、自動車では速度低下効果、また歩行者や自転車では快適なために認知距離が低減する効果として表現している。また、ハンプや交差点ハンプなどの点的な交通抑制策の自動車への影響は時間損失の形で表わすことになる。つまり、この非効用式のパラメーターを推定することで歩車共存手法の効果を見ることができる。推定は実際の経路データから得られる道路区間別利用者数とその起終点間にモデル配分した結果との自乗誤差を最小化によるもので、段階的な総当り法で行った。

4 モデルの推定結果 表-3、4に自動車、歩行者・自転車のモデル推定結果を示す。リンク非効用の要因には、道路構造の関連分析などから主に道路幅員

によるランクや歩車共存手法の有無を用いている。これによると、自動車は狭い道路やコミュニティ道路、折れ曲りを選び、広幅員道路や幹線道路が好む傾向がみられる。モデル事業地区では、ハンプ、狭さく、交差点ハンプの損失時間が正であり、自動車が避けていることが示されている。ただし、先に述べたような道路状況や手法の配置の違いから、速度低下効果や損失時間の大きさは地区によってかなり異なっている。歩行者や自転車でも広い道やコミュニティ道路が好まれる傾向が捕らえられているが、地区による差も大きい。

今後は地区による効果の違いの検討が必要であろう。調査データを提供頂いた大阪市土木局並びに国土開発技術研究センターに謝意を表する次第である。

表-4 歩行者・自転車トリップのモデル推定結果

手 段	地 区 名	徒 歩					自 転 車				
		千種	歌島	今里	港楽	関目	千種	歌島	今里	港楽	関目
バ ラ メ ー タ	幅員5.5m未満 1)	—	—	—	0.	0.	—	—	—	—	-0.10
	幅員5.5m~7.5m 1)	-0.10	0.05	0.45	—	—	-0.15	0.05	0.35	0.	—
	幅員7.5m以上 1)	-0.05	0.20	-0.35	0.10	-0.05	-0.10	0.10	0.05	0.10	0.15
	コミュニティ道路1)	0.25	0.05	0.10	0.15	0.10	0.25	-0.05	0.35	0.25	0.35
	幹線道路 1)	0.20	-0.35	0.15	-0.20	-0.15	-0.05	0.20	0.05	-0.20	-0.15
	折れ曲がり 2)	—	—	—	—	—	13.0	30.0	45.0	23.0	30.0
θ	配分パラメータ	0.020	0.007	0.035	0.051	0.053	0.004	0.016	0.030	0.043	0.011
適 度	RMS誤差	.151	4.620	2.401	2.418	3.348	4.467	3.872	4.397	3.416	5.469
	相関係数	.816	0.798	0.677	0.878	0.802	0.832	0.827	0.770	0.964	0.737

注) 1)各道路90°での認知距離の低減率 正で反発、負で過好傾向をあらわす。 2)折れ曲がりによる認知距離の増加量(m)

表-2 道路リンクの非効用関数

a) 徒歩・自転車の場合	
$D_i = L_i - \sum_k \alpha_k \cdot X_{ik} \cdot L_i + \sum_k \beta_k \cdot W_{ik}$	
D_i : リンクiの非効用(m)	
L_i : リンクの実距離(m)	
X_{ik} : リンクの道路タイプのダミー変数 (幅員別タイプ、コミュニティ道路等)	
α_k : X_{ik} による距離低減率を表すパラメータ	
W_{ik} : リンク内の距離増加要素の数(折れ曲り)	
β_k : W_{ik} による距離増加量を表すパラメータ(m)	
b) 自動車の場合	
$T_i = \frac{3.6 \times L_i}{V + \sum_k \alpha_k \cdot Z_{ik}} + \sum_k \beta_k \cdot W_{ik}$	
T_i : リンクiの非効用(秒)	
L_i : リンクの実距離(m) V : 基準速度(km/h)	
Z_{ik} : リンクの道路タイプのダミー変数 (幅員別タイプ、コミュニティ道路等)	
α_k : Z_{ik} による速度増加量を表すパラメータ(km/h)	
W_{ik} : リンク内の時間損失を与える要素の数 (折れ曲り、ハンプ、狭さく、交差点ハンプ)	
β_k : W_{ik} による時間損失量を表すパラメータ(秒)	

表-3 自動車トリップのモデル推定結果

地区名		千種	歌島	今里	港楽	関目	
パラメータ	γ 基準速度	1) 1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	
	α 幅員5.5m未満	2) -7.0	-3.0	-1.0	-7.0	0.0	
		幅員7.5m以上	3) -2.0	3.0	14.0	2.0	3.0
		コミュニティ道路	4) 0.	-1.0	0.	-1.0	-0.5
	β 幹線道路	5) 14.0	6.0	9.0	14.0	3.0	
		折れ曲がり	6) 2.0	5.0	4.0	3.0	7.0
		ハンプ				1.0	1.0
		狭さく	6)			0.5	2.0
	θ 交差点ハンプ	6)			2.5	1.0	
		配分パラメータ	7) 0.074	0.176	2.051	0.036	0.063
適度	RMS誤差	8) 7.495	1.884	3.091	4.191	2.093	
	相関係数	9) 0.653	0.818	0.852	0.736	0.849	

注)

1)幅員5.5m~7.5mの道路での速度=15km/hに固定

2)~5) 各道路タイプでの速度低下量 (km/h) 3)はコミュニティ、幹線道路以外

6)各要素の1ヶ所当りの時間損失量 (秒) 7)Dialのπでの配分パラメータ

8)9)モデルでの配分結果と経路データの区間別利用者数とのRMS誤差、相関係数

2)~5)は正で過好、負で反発傾向、6)はその逆をあらわす。

2)~8)のπパラメータは範囲と刻み幅を与えて総当り探索したため、

1桁程度の有効数値である。

[1]関目地区は大阪市土木局、その他の地区の調査は国土開発技術研究センターによる。

1)山中、天野、渡瀬：住区内交通への多経路確率配分モデルの適用に関する研究、土木計画学・講演集、No.9, pp.465-472