

立命館大学
大阪市
立命館大学大学院

正 員 春名 攻
○正 員 岩崎哲三
学生員 江本真吾

1. はじめに

都市内道路網を整備する場合や交通渋滞緩和のための道路交通情報サービスなどの交通管制システムの計画案を検討する場合にその基本となるのは、道路ネットワークを対象とした交通量配分である。その場合各ドライバーが目的地まで到達するまでに、どのような判断基準に従って経路選択を行っているのかという道路利用者の行動についての傾向を明確にすることが重要なことであると考ええる。また、そのような判断基準のもとで、道路網の中でドライバーに利用されやすい道路に対して、その利用されやすさの程度を認識することも重要であると考ええる。そこで本研究では、道路利用者の経路選択に関する要因について、道路の持つ特性に着目し、どのような特性を持つ道路が道路利用者を選択されやすいかについて分析する。具体的には、ドライバーが交差点に進入した際に次に進んでいく道路の構造や特性がどのようなものであるかについて分析する。さらにその結果をもとに、都市内道路ネットワークにおけるある目的地まで進む際に利用されやすい道路の抽出を行い、そのネットワークの各道路に対して利用のされやすさを表す指標の設定を行った。なお、今回の研究では大津市の道路網をこのような検討の対象として取り上げることとした。

ネットワーク内における各道路（リンク）の利用のされやすさに関する指標を設定する。そのプロセスは図-1に示すとおりである。以下では、図-1に従い説明することとした。

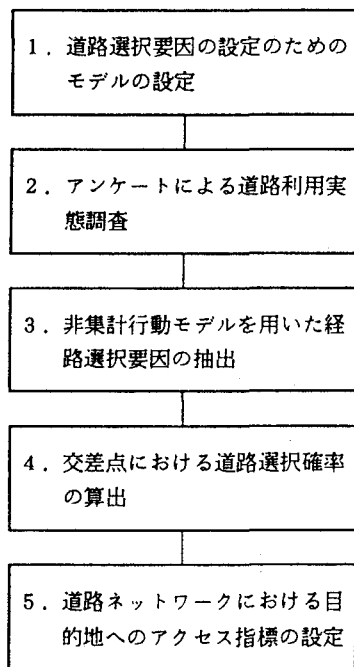


図-1 本研究の流れ

2. ドライバーの道路選択特性の抽出方法検討

本研究では、ドライバーの道路の選択に対する判断基準要因を捉えるために、まず道路の持つ特性を取り上げることとした。そして、その道路の特性の違いによって利用されやすさにも違いが生じるという考え方から、非集計行動モデルを用いて道路の選択確率を求め、その選択確率と道路の交通量から、

(1) 道路選択要因抽出のためのモデルの設定

ドライバーが目的地へ向かって道路を走行していく際に、できるだけ早く到達しようという心理が作用するが、交差点にさしかかったときに「まっすぐ進もうか」とか「曲がろうか」というように選択の判断が要求される。一般的にはふだん通りなれた経

路を選択する傾向があるが、交通渋滞を引き起こしている箇所に遭遇した場合などは交通状況に応じて経路選択の判断を行うものと考えた。また、ふだん通り慣れている道路を選択している場合についても、その道路を選択するという要因が存在しているということがいえる。その要因としては様々なことが考えられるがその中で、道路の持っている構造や特性による影響が大きいと考えられる。道路の混雑状況や道路の車線の数、走行速度や歩行者の数などについても影響を与えている可能性がある。このような道路が持つ構造や特性はどの道路についても共通した性質であるといえる。このような観点から本研究では、道路ネットワーク内においてドライバーがある目的地まで進んでいく際に、交差点で次に進んでいく道路にして直進するのか、右折・左折するのかについてその判断基準を抽出し、さらにその挙動に対する確率を求めるために、非集計行動モデルを適用することとした。

(2) アンケートによる道路利用実態調査

ドライバーの道路選択特性を分析するにあたり、本研究では非集計行動モデルを用いることとしたが、そのための入力データ作成のためにアンケートを行った。調査は天津市道路網を利用する免許所有者を対象として、今回はあらかじめ目的地を設定し、その目的地まで道路網をどのようなルートを通っていくかについて調査した。その方法は、発地点と着地点の走行経路を道路地図上に記入してもらう方法を用いた。今回用いた道路ネットワーク(図-2)は現在供用されている道路をさらに整備を加えたという想定のもとで、その整備された道路の特性(道路の幅員、標準走行速度、次交差点までの距離)をあらかじめ明示する事によりその道路網に

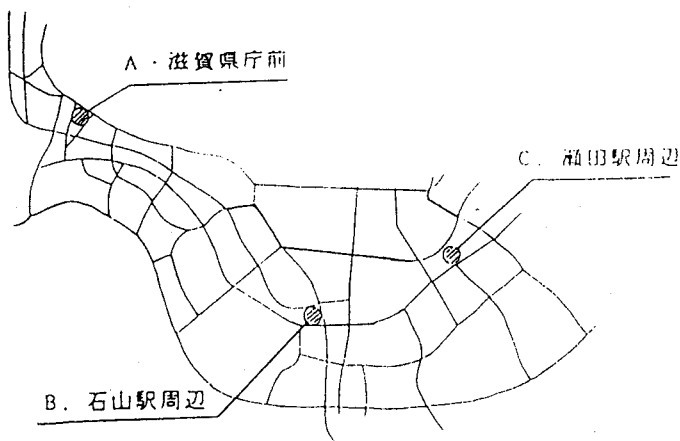


図-2 調査対象道路網

関する情報を考慮した上で目的地までの経路を選択してもらう方法を用いた。調査期間は平成5年12月から平成6年1月までである。

(3) 非集計行動モデルによる経路選択要因の抽出

本研究では、ドライバーの道路選択に関して非集計行動モデルを用いた。非集計行動モデルとは、個人が「利用可能な選択肢群の中から最も望ましい選択肢を選ぶ」という合理的な選択ルールに基づいて行動することを仮定してモデル化を行うというものである。このようなモデルを導入することにより、その選択要因の抽出が行え、さらにその選択肢を選ぶ確率も算出することができ、本研究の目的である道路選択問題に対応できると考えたからである。

非集計行動モデルの適用にあたっては、①選択肢、②選択要因の2点についてあらかじめ設定しておく必要がある。本分析の目標である「交差点における次に進む道路に対する選択要因の抽出及び選択確率

表-1 選択要因入力データ

	要因のランク(得点)			
	1	2	3	4
道路の幅(車線数)	2車線	4車線	6車線	———
標準走行速度(km/h)	0~20	20~30	30~50	50~
次交差点までの距離(m)	0~300	300~600	600~1000	1000~

の算出」に対応させるため、選択肢については、(1)直進、(2)右折、の2つを選択肢として取り上げる。選択要因については、(a)道路車線数、(b)標準走行速度、(c)次交差点までの距離、の3つをとりあげる。選択肢については、交差点での選択に関する挙動を表し選択要因については、道路の構造や状況に関する特性についての指標を表している。各選択要因に対する入力データは、その要因の程度についてランク付けを行うことにより表-1のように設定した。以上の設定のもとで分析した結果を表-2に示した。

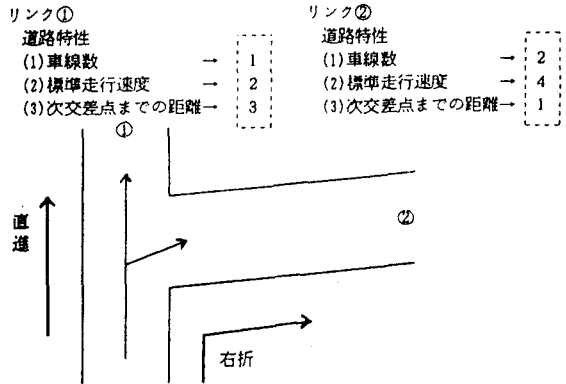


表-2 非集計行動モデル分析結果

◎ 効用確定項のモデル	
V =	0. 2 2 3 * (車線数)
+	0. 0 4 5 * (標準走行速度)
+	0. 2 6 4 * (次交差点の距離)
+	0. 2 4 7 (定数項)
基本統計量	
的中率 =	60. 3 %
尤度比 $\rho^2 =$	0. 2 6 6
t 値の結果	
道路幅	: 1. 8 8 2 8
標準走行速度	: 0. 3 4 1 0
次交差点までの距離	: 2. 9 5 4 8
定数項	: 1. 2 1 4 6

図-3 交差点における道路選択確率の算出に関する概念図

表-3 道路選択確率

$P_s = \frac{V_s}{V_s + V_c}$
$P_c = \frac{V_c}{V_s + V_c}$
$P_s + P_c = 1$
P_s : 交差点において直進する確率
P_c : 交差点において右折する確率
V_s : 効用確定項モデル式による直進に対する効用
V_c : 効用確定項モデル式による右折に対する効用

(4) 交差点における道路選択確率の算出

(3) で求められた効用確定項のモデルを用いて、各交差点における「直進」、「右折」に対する挙動の確率、すなわち道路選択確率を求める。その概念図を図-3に示す。ここでは、各交差点ごとに、あらかじめ設定を行った進入するリンクの各道路特性に関するデータを代入し、「直進」「右折」に対してそれぞれの効用を算出する。そして、その「直進」と「右折」の各効用を全効用の和で除したものをその選択肢の選択確率として用いる。定式化したものを表-3に示す。

今回の研究では、図-4に示すようなリンク数44、ノード数26のネットワークを設定した。図中の太線は今回のアンケート調査で利用されると回答のあった道路である。この中で、道路の選択が可能な交差点は6, 9, 10, 19, 20, 22の6カ所である。この

中で、6と9の交差点については、進入してくる道路がそれぞれ9と11、15と18のように2つずつあるため、この2つの交差点では、進入してくる道路ごとに道路選択確率を求めた。以上の交差点について道路選択確率を求めたものを表-4に示す。

(5) 目的地までのアクセス指標の設定方法

(4) でドライバーが交差点において次に進む道路を選択する確率の算出を行ったが、ある目的地までの総走行経路に対しても、走行するリンクを選択する確率を順次乗ずることによりその一連の経路を選択する確率を導き出すことができる。また、目的地まで走行するODパターンが通過するリンクに対して、ネットワーク全体をみたときにそのリンクを

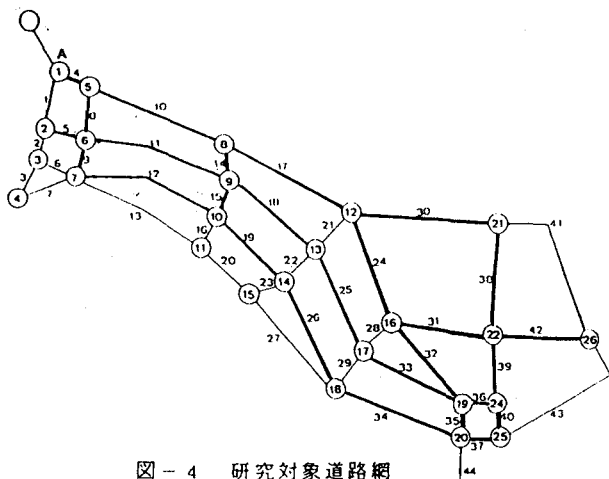


図-4 研究対象道路網

地まで走行するODパターンが通過するリンクに対して、ネットワーク全体をみたときにそのリンクを通過する確率も算出できる。このようなことより、本研究においては、ネットワークを構成するリンクごとに、ある目的地に到達するまでに通過する確率を基準として、その確率の高いリンクほど目的地までアクセスしやすいという仮定を行い、アクセス指標の設定を行った。

アクセス指標を設定するにあたりネットワークを構成するリンクごとに設定するわけであるが、到着地点は予め固定されているので、同じリンクであっても目的地が異なるとそのアクセス指標は違う値をとるものである。

表-4 交差点における道路選択確率

リンクno.	次のリンク	進行方向	車線数	標準走行速度	次交差点距離	選択効用	選択確率
9	5	←	1	1	3	0.837	54.4
	8	↑	1	2	1	0.701	45.6
11	5	↑	1	1	3	0.837	54.4
	8	→	1	2	1	0.701	45.6
18	11	↑	1	1	3	0.701	34.9
	14	←	2	2	2	1.305	65.1
19	12	↑	2	2	1	1.237	57.7
	15	→	1	2	4	0.905	42.3
35	32	↑	2	2	4	1.441	61.4
	33	←	1	2	4	0.905	38.6
36	32	←	2	2	4	1.441	61.4
	33	↑	1	2	4	0.905	38.6
42	31	↑	1	4	4	1.293	33.0
	38	→	2	4	4	2.625	67.0
43	41	↑	2	3	3	1.441	52.4
	42	←	3	4	4	1.305	47.6
44	34	←	2	2	2		
	35	↑	2	1	2		

アクセス指標は経路選択確率と同様にそのリンクを利用する利用者の量すなわち交通量も大きくウェイトを占める。そこで、この2つの項目を考慮して、アクセス指標を設定した。本研究では、図-4に示すネットワークを用い、図中A地点を目的地として各リンクに対して設定した指標の計算結果を表-5に示した。この結果から目的地に近いリンクほどアクセス指標が高い値を示している。この中で4、10、17のリンクが高い値を示していることがわかるが、それに対して1、5のリンクの値は低かった。これは道路網を設定するときに4、10、17の路線を大量交通処理を行う路線として設定したためであると考えられる。

表-5 アクセス指標計算結果

リンクno.		リンクno.		リンクno.	
4	0.456	19	0.760	39	1.500
5	2.627	21	0.000	40	0.000
8	0.598	24	0.679	41	0.175
10	3.381	25	0.602	42	0.274
11	0.778	32	0.533		
12	0.390	35	0.735		
14	0.778	30	0.145		
15	0.378	31	0.450		
17	0.983	36	0.000		
18	0.602	38	0.129		

3. おわりに

本研究では、目的地までの利用のしやすさに関して、道路ネットワーク内において選択する道路の持つ特性に着目し、その道路特性の違いにより進行していく道路を選択するという仮定の基にリンク重要度をアクセス指標として設定した。そのことにより都市内交通における交通渋滞問題に対して、目的地が設定されている交通に対して、優先的に交通誘導を促すことにより、道路ネットワーク内の各路線に対して処理交通の役割を明確にし、多様な目的を持つ交通の混在を抑制するための情報とすることができると考えた。今後の課題としてこのアクセス指標の精度の向上を行う必要があると考える。