

地方都市における自転車走行環境整備の効果計測に関する分析

豊橋技術科学大学 学生会員 安藤ふ季
豊橋技術科学大学 正会員 廣島康裕

1. はじめに

近年、自転車は手軽な交通手段として、また地球環境等への配慮から利用促進に対する関心が高まりつつある。豊橋市でも増加する自動車交通の代替として自転車利用の促進を行い、大規模地下駐輪場の整備や自転車等放置防止条例の施行などを行っている。しかし自転車の歩道走行による歩行者への危険性や、自動車との混合通行による自転車利用者への危険性はいまだ多く残っており、自転車利用の実態ですら明らかでないのが現状である。

自転車利用者を増大させる施策をより効率的に行うためには、自転車走行環境整備の効果を的確に予測していく必要がある。そこで本研究では、そのための基礎的研究として、アンケートより得られたデータを用いて自転車利用実態に関する意識構造分析を行う。

2. 研究の方法

2001 年 10 月に豊橋市において、15 歳以上を対象に実施されたアンケートを用いる。2114 世帯に 3 部ずつ配布し、回答数は 1498、自宅から一番頻繁に行う交通について回答してもらった。このうち、自転車に関する 6 項目の項目別満足度と総合満足度をモデル化する事により、意識構造分析を行った。

3. アンケートの集計結果

(1) 回答者の個人属性と自転車利用状況

個人属性として性別・年齢の他に、交通目的や代表交通手段などを取りあげて集計を行った。交通目的を見てみると、女性では通勤通学は 49%であるのに対し、男性では 71%も占めている。また年齢別で見ると、定年者の多い 65 歳以上では通勤通学者は 14%と少なくなっている。

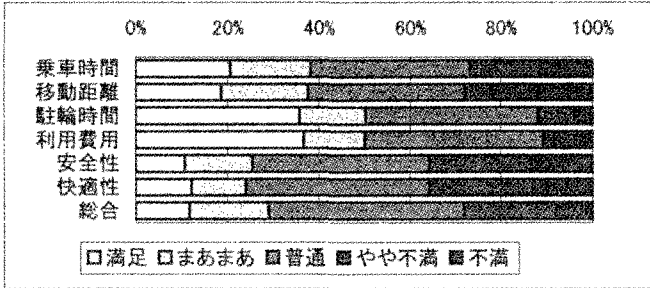


図 1 満足度全体集計結果

ここで交通目的別の代表交通手段では、通勤通学者の自転車利用者は 13%に留まっているが、自由目的の場合の自転車利用者は 20%と 1.5 倍近い事が分かる。このことから高齢者、または主婦である女性が、自転車を代表交通手段として多く選択している事が推測される。

(2) 満足度に関する集計

6 項目の満足度評価構成比の全体集計は図 1 の通りである。上から二組ずつ、似たような評価構成をしている事が分かる。これは、一般的に移動距離が長いほど乗車時間も長く、利用費用と駐輪時間は考慮しなくて済む人や大した負担にならない人が多い事によると考えられる。そして安全性と快適性は心的要因や個人属性による変化が大きく現れるなど、評価の仕方が似通っているためだと考えられる。個人属性ごとに集計を行っても、この組み合わせで似たような満足度構成をしていた。

4. 総合満足度の要因分析

各項目別満足度の総合満足度に対する影響力と、その個人属性ごとの違いを分析する。その為に、項目別満足度を用いて、個人属性を考慮しながら総合満足度を推定するモデル式を構築する。

まず個人属性を含めず、各項目別満足度を独立変数、総合満足度を従属変数として線形重回帰式でモデル化をし、係数を推定する。この係数が各項目満足度の総合満足度に対する影響度を示す。(表 1)

ここで利用費用は総合満足度に対して有意性が低く(t 値=0.80)、推定された係数も 0.019 と非常に小さ

表 1 総合満足度の係数推定結果

項目別満足度	ケース 1		ケース 2		ケース 3	
	非標準化係数	t 値	非標準化係数	t 値	非標準化係数	t 値
(定数)	0.044	0.51	0.094	1.07	0.043	0.50
移動距離	0.113	2.65	0.332	16.63		
乗車時間	0.237	5.77			0.335	17.90
快適性	0.322	9.88	0.316	9.41	0.335	10.36
安全性	0.206	6.98	0.217	7.19	0.207	7.02
駐輪時間	0.104	4.32	0.114	6.24	0.123	6.95
利用費用	0.019	0.80				
決定係数	0.74		0.73		0.74	

いので以降のモデル式からは除外する。また乗車時間と移動距離は両者の相関が高いため、適合度の高い乗車時間のみを加えたモデル(ケース 3)を用いる。個人属性を考慮しない場合、快適性と乗車時間が総合満足度に大きく影響している事が分かる。

次に個人属性をダミー変数に変換し、それぞれの項目別満足度の項に説明変数として組み込み、個人属性の影響を考えたモデル式(式1)で推定を行う。

$$y_n = \sum_i \{ (w_{0i} + \sum_m (w_{mi} \delta_{mn})) x_{in} \} \dots\dots (式1)$$

(y:総合満足度、x:項目別満足度、 δ :ダミー変数、w:影響度、m:個人属性、i:満足度項目、n:アンケートサンプル No.)

考慮した個人属性は、性別・年齢・交通目的・代表交通手段・市街化区域・自転車利用形態(目的地まで直接自転車で行けるかどうか)の6種類である。

まず個人属性を一種類ずつ、全ての項目別満足度に入れる。そのうち有意性の低いものは総合満足度に対して影響力を持っていないので除外していく。ただしここで推定されるダミー係数(影響度) w_{mi} は、絶対的な評価値ではなく、項目間の相対的な評価値である。よってモデル式の中に少なくとも二つ以上の同種のダミー係数が存在しなければならず、当然影響力の強い項目ダミー係数があれば、相対的にマイナスの影響力を持つ項目ダミー係数がモデル式の中に組み込まれる事になる。このようにダミー変数を絞り込みながら組み込んでいった結果、表2のようになった。最終的には通勤している人は乗車時間・安全性よりも快適性に重みを置き、また市街化区域に住んでいる人は安全性よりも乗車時間に重みを置いている。そして目的地まで直接自転車で行ける人は駐輪時間よりも安全性に重みを置いて、総合満足度を評価している事が分かった。

表2 個人属性を入れた総合満足度推定結果

説明変数		非標準 化係数	t値	説明変数	非標準 化係数	t値
(定数)		0.056	0.67	駐輪時間_形態	-0.12	-3.39
定数項 w_0	駐輪時間	0.217	6.93	安全性_市街	-0.071	-2.31
	安全性	0.255	4.52	乗車時間_市街	0.104	3.10
	快適性	0.187	3.59	安全性_目的	-0.106	-1.76
	乗車時間	0.307	8.78	快適性_目的	0.183	3.00
安全性_形態		0.118	3.91	乗車時間_目的	-0.063	-1.67
決定係数		0.76				

※ダミーの表記:「組み込まれた満足度項目_ダミーの種類」
ダミーの種類:形態/自転車利用形態(目的地まで自転車で行ける)、市街/市街化区域、目的/交通目的(通勤通学)

5. 各項目別満足度の要因分析

アンケートに記入された利用経路と実際の道路から

利用経路の特性値を求め、その特性値から各項目別満足度のモデル式を作成する。道路ネットワークリンクごとに、車道幅員・歩道の有無・中央分離帯の有無・側方余裕の有無の、計4つの経路特性値を求めておき、利用経路ごとにリンク距離の重み付き平均で算出し、これを経路の特性値として与えた。

総合満足度と同様に、まず個人属性のダミー無しでそれぞれの項目別に満足度モデルの係数を推定する。例えば乗車時間満足度では、上記以外の要因として実際の乗車時間と移動距離を考慮した。各々の影響力を検証した結果、実際の乗車時間が最も有意性が高くなったので、これに4つの経路要因を入れて推定する。その結果歩道の有無以外は優位性が低く、モデル式から外れたので、結局、実際の乗車時間と歩道の有無に個人属性ダミーを組み込み、総合満足度の推定と同じ要領で係数推定を行っていった。

最終的に、市街地調整区域よりも市街化区域の方が、歩道の整備が乗車時間満足度に対してプラスの影響を持っている事が分かった。これは細街路の多い市街化区域では、歩道が整備されていると乗車時間が短くなる傾向が強いためだと考えられる(表3)。このように他の項目別満足度も同様に分析を行った。だが安全性と快適性の決定係数はわずか0.2程度にしかならず、モデル式で満足度を正確に推定する事ができなかった。

表3 個人属性を入れた乗車時間満足度推定結果

説明変数		非標準 化係数	t値	説明変数		非標準 化係数	t値
定 数 項	(定数)	0.918	6.97	乗車時間_年齢1	-0.024	-1.89	
	実際の 乗車時間	0.082	8.09	歩道_市街	0.63	1.52	
				乗車時間_市街	0.001	0.05	
	歩道の有無	0.811	2.31	歩道_形態	-1.188	-3.19	
	歩道_年齢1	0.325	0.76	乗車時間_形態	0.023	1.99	
決定係数		0.56					

※ダミーの種類:年齢1/15~35歳かその他

6. おわりに

今後は個人属性の細分化や、非線形モデルの導入などさらに適合度の高いモデル化が必要である。また、経路特性値の出し方を詳細にすれば、安全性等の項目別満足度のより正確なモデル化が可能である。個人属性や経路特性値から各項目満足度が正確に推定され、さらに総合満足度が推定されれば、総合満足度と交通手段選択の関係を分析する事により、経路特性値の変化から都市全体の交通手段選択率の予測(整備効果予測)が可能となる。