

순서형 로짓 모형을 활용한 택시환승할인수요에 관한 고찰

김기영* · 정헌영**

Kim, Ki Young* · Jung, Hun Young**

A Study on the Demand of Taxi Transfer Discount Using Ordinal Logistic Model

ABSTRACT

Busan city implemented 'taxi transfer discount system' since October 2017 in order to create for new demand taxis. However, due to the low transfer discount amount and limited payment method to prepaid cards, it is difficult to attain the aim. In this study, we investigated the usage status of taxi transfer discount system and the intention to use taxi transfer discount system according to the discount amount level. We established a model of intention to estimate demand of taxi transfer discount using ordinal logistic model. The results of analysis are as following. The critical reason for low usage was to limit taxi transfer discount payment methods to prepaid cards other than post-paid cards which is used for most transportation payment. It was found that the discount rate for taxi transfers was affected in order of payment method, the purpose of the travel, major transportation, frequency taxi use, age, transportation costs, and the discount of taxi transfers. Also, the taxi transfer discount could be expected to increase to 1,550 won based on the price elasticity of demand due to changes in taxi transfer discount rate.

Key words : Taxi activation, Taxi transfer discount, Taxi demand, Ordered logit model

초 록

부산시는 택시활성화를 목표로 신규 택시이용 수요를 창출하기 위해 2017년 10월부터 전국최초로 '택시환승할인'을 실시하였다. 그러나 환승할인 금액이 적고 결제수단이 선불카드에 한정된 문제 등으로 이용실적이 적어 정책이 제대로 시행되고 있다 보기 어려운 상황이다. 이에 본 연구에서는 택시환승할인 이용실태, 택시환승할인요금 수준에 따른 이용의사를 조사하였으며, 이를 토대로 순서형 로짓 분석을 활용한 택시환승할인 이용의향 모형을 구축하여 정책에 미치는 주요요인을 파악하였다. 분석 결과 택시환승 할인 결제수단을 교통요금 지불의 대다수를 차지하는 후불교통카드(신용카드)를 제외한 것이 이용률 저조의 가장 큰 요인이며 향후 후불교통카드까지 혜택 확대 시 잠재수요가 극대화될 것으로 보인다. 또한 택시환승할인 이용에는 결제수단, 통행목적, 주교통수단, 1주일간 택시이용횟수, 연령대, 한 달 교통비, 택시환승할인요금 순으로 영향을 미치고 있는 것으로 파악되었으며 택시환승할인요금 변동에 따른 수요의 가격탄력성을 조사한 결과 1,550원까지는 택시환승 할인금액 증가 대비 적정 이용수요 증가를 기대할 수 있을 것으로 분석되었다.

검색어 : 택시활성화, 택시환승할인, 택시환승 수요, 순서형 로짓 모형

* 부산광역시의회 입법정책담당관실 연구위원 (Busan Metropolitan Council Legislation&Policy Office · traffic@korea.kr)

** 중신회원 · 교신저자 · 부산대학교 도시공학과 교수 (Corresponding Author · Pusan National University · huyjung@pusan.ac.kr)

Received July 30, 2018/ revised August 10, 2018/ accepted August 23, 2018

1. 서론

1.1 배경 및 목적

부산시 택시 승객은 1997년에 하루 1,080천명이던 것이 2017년에는 769천명으로 지난 20년간 28.9%가 감소하였으며, 승객감소는 택시산업의 경쟁력을 잃어가는 큰 원인이 되고 있다. 이에 부산시는 택시산업 활성화 계획의 일환으로 택시이용수요를 높이기 위해 2017년 10월 부산시는 버스나 지하철과 같은 대중교통에서 택시로 환승할 때 택시 기본요금 일부를 할인하는 택시 환승할인제를 실시했다.

그러나, 택시환승할인 실적을 보면 시행 초기에는 일일 300~370명이 이용하였고, 택시환승할인 금액이 기존 500원에서 1,000원으로 인상된 후에는 일평균 466명이 이용하고 있어, 부산시 전체 택시이용수요 769천명과 비교한다면 매우 적은 수준이며, 당초 택시환승할인을 하루 75,000회 정도 예상하였음을 감안한다면, 현재 상황이 택시환승할인이 새로운 택시이용수요 창출이라는 본래의 목적을 이루고 있다 보기는 어려워 보인다.

새로운 정책이 목표를 달성하기 위해서는 정책의 수혜대상자의 행태분석 등을 통하여 세부적인 시행방법을 충분히 검토하는 사전준비가 필요하다. 따라서 본 연구에서는 택시환승할인의 이용실태를 살펴보고 이용자가 택시환승 할인 결정에 영향을 미치는 제반요인을 파악함으로써 향후 정책 방향에 필요한 사항을 제시하고자 한다.

1.2 연구의 대상 및 방법

본 연구는 2017년 10월 시행한 ‘택시환승할인제’를 대상으로 이용환경과 함께 이용여부 결정에 영향을 미치는 주요요인을 대해 검토해 보고자 한다.

이를 위해 부산시민 300명을 대상으로 설문조사를 실시하였으며, 설문조사를 통해 수집된 리커트형 응답을 회귀식으로 처리하는데 용이한 순서형 로짓모형을 활용하여 택시환승할인 이용의향 모형을 구축하여 이용여부에 미치는 주요요인을 파악하였다. 이와 함께 택시환승할인 요금의 변화에 따른 이용자의 이용률 변화를 파악하여 수요의 가격탄력성을 분석함으로써 환승할인 정책에 효율성을 기할 수 있는 적정환승할인금액을 산정한다.

한편 본 연구에서 사용된 기초 통계자료는 부산시와 택시조합이 보유하고 있는 택시기본현황, 환승 및 교통카드 이용실적, 택시환승할인 이용실적 자료를 활용하였다.

2. 이론적 고찰 및 선행연구 검토

2.1 순서형 로짓모델에 대한 이론적 고찰

사회현상의 복합적이고 다양한 반응들을 과학적으로 분석하기 위해 다양한 종류의 계량적 분석 모델이 사용되고 있다. 그 중

순서형 로짓 모형(Ordered Logit Model)은 종속변수가 연속형이 아닌 서수형 데이터, 즉 상대적 순서만 알려진 데이터를 활용할 경우 사용되는 모형으로, 설문조사를 통해 수집된 리커트형 응답을 회귀식으로 처리하는데 용이한 모형이다.

이에 본 연구에서는 택시환승 이용자의 개인특성과 정책에 대한 선호 등이 택시환승할인 이용에 어떤 요인들이 영향을 미치는지를 실증분석하기 위해 Ordinal Logit Model (순서형로짓모델)을 사용하고, 택시환승할인에 영향을 미치는 독립변수간의 odds-ratio를 상호 비교하여 우선순위를 파악할 수 있도록 하였다.

2.2 택시환승할인제에 대한 선행연구 검토

부산시가 시행하고 있는 택시환승할인제는 버스나 지하철과 같은 대중교통수단을 먼저 이용한 후 택시로 환승함과 동시에 선불교통카드로 결제했을 때 택시요금에서 일정금액을 할인해주는 제도로 2017년 10월 30일부터 시행하고 있다. 시행 초기에는 택시 환승할인 금액을 500원으로 하였으나, 이 후 저조한 이용률을 높이기 위해 2018년 5월 1일부터 환승할인 금액을 1,000원으로 인상하였다.

택시환승할인제에 대한 요구는 대중교통 환승할인이 시행된 2000년대 후반부터 택시업계가 지속적으로 해 왔으며, 이에 대해 Ann(2015), Yeon and Ju(2015)는 우리나라 택시는 외국과 비교하면 요금이 저렴하여 일반시민이 누구나 편하게 이용하고 있고, 대중교통지선을 연결하는 보조기능도 수행하고 있으므로 준대중교통수단으로 볼 수 있다는 주장과 함께 침체된 택시산업의 발전을 위해 택시환승할인의 도입을 제안했다.

그러나 택시가 법령상 대중교통수단이 아닐 뿐만 아니라, 대중교통의 환승보조금 제도가 전적으로 정부재정에 의존하는 현 상황에서 ‘택시환승할인제’를 도입할 경우 정부재정에 많은 부담을 줄 것이라는 우려가 높아 도입이 실현되지는 못했다.

이에 Song et al.(2009)은 택시가 제도적으로 대중교통이 아니고 door-to-door 서비스를 하는 고급교통수단이므로 도심지역은 ‘택시환승할인’ 도입에 신중해야 하며, 대중교통수단이 부족하여 택시가 준대중교통 성격을 지니고 있는 도시외곽지역에 대해 선별하여 시행할 것을 제안한 바 있다.

그러나 지금까지 부산시를 제외한 타 도시에서 택시환승할인을 도입한 사례가 없어 시행에 따른 이용상황, 제반여건에 따른 이용수요, 그리고 실수요자인 일반시민의 선호도에 대한 연구는 부족한 실정이다.

3. 택시환승할인제 이용실태

3.1 대중교통 및 택시 요금 지불 수단

Table 1은 대중교통 요금지불수단 이용현황으로 교통카드는

Table 1. Current Status of Public Transportation Payment Method in Busan (as of 2017)

Classification	Cash	Transportation payment card		
		Total	Prepaid	Postpaid
Metro	10%	90%	27%	63%
Inter city bus	6%	94%	37%	54%

Source : Internal data of Department of Public Transportation in Busan

Table 2. Current Status of Prepaid Traffic Cards and Postpaid in Busan (as of 2017)

Classification	Total	Prepaid	Postpaid
Payment Number	55,947,949	629,844	55,318,105
	(100.0%)	(1.1%)	(98.9%)
Payment Amount (thousand won)	409,031,272	2,718,682	406,312,590
	(100.0%)	(0.7%)	(99.3%)

Source : Internal data of Department of Public Transportation in Busan

Table 3. Taxi Transfer Discount use Performance

Transfer discount amount	500 won discount							1,000 won discount		
	Aver.	'17.11.	'17.12.	'18.1.	'18.2.	'18.3.	'18.4.	Aver.	'18.5.	'18.6.
Number of prepaid card payments (A)	57,446	58,231	61,363	55,670	51,915	60,051	60,484	68,988	67,603	70,373
Monthly transfer discount performance (B)	10,071	11,017	11,494	9,402	8,187	10,418	9,907	14,215	14,462	13,968
Daily transfer discount performance	333	367	371	303	292	336	330	466	467	466
Transfer ratio (B/A,%)	17.5%	18.9%	18.7%	16.9%	15.8%	17.3%	16.4%	20.6%	21.4%	19.8%

Note : The number of payment by prepaid card per 1 month is 51,338 (average during 2017.1~2017.10)

Source : Internal data of Department of Public Transportation in Busan

대중교통수단간 환승 시 할인을 받을 수 있는 장점이 있어 현금보다 많이 이용되고 있는 실정이다. 교통카드 중에서도 후불교통카드가 선불교통카드보다 버스는 17%, 도시철도는 36% 가량 더 많이 이용되고 있는데 이는 후불교통카드의 경우 미리 현금을 충전해야 하는 불편이 없고 신용카드를 기능과 동시 사용할 수 있어 편리하기 때문으로 판단된다.

Table 2는 2017년 택시요금 지불수단으로 교통카드 이용현황으로 후불교통카드의 이용이 전체 카드사용 건수 55,947,949건 중 98.9%인 55,318,105건으로 대다수를 차지하고 있다. 대중교통수단인 도시철도, 시내버스 요금지불 시 후불교통카드를 63%, 54% 이용하는 것과 비교할 때 월등히 높은 수준으로, 이는 택시요금도 버스나 지하철 요금보다 비싸 선충전해야 하는 선불교통카드보다 후불교통카드를 더욱 선호하기 때문으로 판단된다.

현행, 택시환승할인제는 선불교통카드를 사용할 경우에 한정되어 있다. 그러나 택시요금 결제시 교통카드는 대부분 후불교통카드를 사용하고 있어 환승할인 결제수단을 후불교통카드까지 확대

하였을 때 이용수요가 상당히 증가 할 것으로 판단된다.

3.2 택시환승할인 이용실적

Table 3은 환승할인 금액별 월별 선불카드 및 택시환승할인 이용실적이다.

먼저, 부산시 택시환승할인 실적을 살펴보면 할인금액이 500원인 2017년 11월부터 2018년 4월까지의 일일 평균 333건이고, 환승할인금액이 1,000원인 2018년 5-6월에는 일일 평균 466건으로 환승 할인 500원 추가 혜택에 택시환승 실적은 일일 133건, 40.0%가 증가하였다.

선불카드 이용실적을 살펴보면 택시환승할인제 시행하지 않았던 2017년 1월부터 10월까지 월평균 51,338건이 사용되던 것이 환승할인으로 500원을 지원한 2017년 11월부터 2018년 4월까지 월평균 57,446건이 사용되어 선불카드 사용이 12.0% 증가하였으며, 환승할인금액이 1,000원을 늘어난 2018년 5월부터 6월까지의 월평균 68,988건이 사용되어 선불카드 사용이 환승할인 시행 전에

비해 34.6%가 늘어났다.

선불교통카드 결제 중 환승할인이 차지하는 비중을 살펴보면, 할인금액 500원일 때 평균은 17.4%으로, 할인금액 1,000원 일 때 20.6%로 다소 증가하여 택시환승할인이 선불카드 이용을 높이는 요인이 되고 있는 것으로 판단된다.

4. 택시환승할인 이용 수요 모형

4.1 조사의 개요

본 연구에서는 부산시가 시행한 ‘택시환승할인’에 대한 시민의식을 파악하고자 부산시민 300명을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 조사는 ‘택시환승할인’ 시행 후 1개월 경과한 2017년 12월 5일부터 20일까지 총 15일간 실시하였으며, 설문방법으로는 조사 이전에 성실히 응답할 여부를 먼저 파악하여 1:1 면접조사를 실시하여 응답자의 이해를 높였다. 상세한 내용은 Table 4와 같다.

4.2 택시환승할인에 대한 시민의견

택시환승할인에 대한 시민 의견은 Table 5와 같이 나타났다. 택시환승할인에 대해 어떻게 생각하느냐에 대한 응답으로 ‘찬성한다’는 응답이 45.7% (찬성 36.7%, 매우찬성 9.0%)로 조사되었다. 이는 ‘반대한다’는 응답인 17.7% (반대 13.0%, 매우반대 4.7%)보다 두배이상 높아 정책에 대한 ‘찬성’의견이 다수인 것으로 조사되었다. 반면, 찬반을 구체적으로 밝히지 않은 ‘보통이다’는 답변이 36.7%로 대체로 높아 시행초기인 택시환승할인 정책에 대한 판단

을 아직 유보한 것으로 판단된다.

택시환승할인 금액의 적정성에 대한 응답으로 500원 환승할인에 대해 ‘할인금액이 적다’는 응답이 51.3% (매우적음 15%, 적음 36.3%), ‘보통이다’이 45.7%, ‘할인금액이 높다’는 응답이 3.0% (높음 2.3%, 매우높음 0.7%)로 시민들은 대체로 환승할인 금액이 높지 않아 상황조정이 필요하다 인식하고 있는 것으로 조사되었다.

택시환승할인을 받기 위해 현행 요금지불 방법을 선불카드 방식으로 변경할 의향이 있느냐는 질문에 대해서는 ‘교체 의향 없음’이 77.3% (전혀없음 15.3%, 없음 62.0%)로 조사되었다. 이는 ‘교체 의향 있다’는 응답 7.3% (매우있음 1.0%, 있음 6.3%) 보다 70.0%p 가량 높게 나타났다. 이는 단지 시민들이 택시환승할인을 받기 위해서 이용하고 있는 후불교통카드를 선불교통카드로 바꿀 가능성이 낮으므로 결제수단에 대한 재검토가 필요한 것으로 판단된다.

현행 환승할인 방법을 후불교통카드까지 확대 할 경우 이용 의향이 있느냐는 결제수단 다양화 시 이용의향에 대한 질문에 대해서는 ‘이용 의향 있다’가 63.0% (매우 있음 17.0%, 있음 46.0%)로 조사되었으며, ‘이용 의향 없다’는 응답은 14.6% (전혀 없음 2.3%, 없음 12.3%)로 낮게 조사되었다. 따라서 택시환승할인을 통해 택시이용수요를 높이기 위해서는 할인요금 지불수단을 후불교통카드까지 확대하는 것이 필요하다.

Table 6은 택시환승할인의 문제점에 대한 질문에 대한 응답으로, ‘선불카드를 이용하지 않으면 혜택 적용 안되는 문제’를 48.0%로 가장 많이 지적하였으며, ‘이용 및 할인방법이 복잡함’이 20.0%, ‘선불카드에 충분한 금액 미 충전시 할인혜택 없음’이 9.0% 순으로

Table 4. Survey Overview

Classification	Contents
Date	December 5 - December 20, 2017 (15 days)
Object	A resident of Busan
Method	A 1:1 interview
Contents	General characteristics, transit behavior, opinions on taxi transfer discount and willingness to use it
Effective rate	100% (300 copies of total 300 copies recovered)

Table 5. Comments on Taxi Transfer Discounts and Results of Questionnaire Survey

Classification		Strongly Yes	Yes	Nomal	No	Strongly No
Approval for taxi transfer discount	Frequency	27	110	110	39	14
	Percent (%)	9.0	36.7	36.7	13.0	4.7
Transfer discounts are small or large	Frequency	45	109	137	7	2
	Percent (%)	15.0	36.3	45.7	2.3	0.7
Willingness to change transportation payment method	Frequency	3	19	46	186	46
	Percent (%)	1.0	6.3	15.3	62.0	15.3
Willingness to use when expanding the post-paid transportation card	Frequency	51	138	67	37	7
	Percent (%)	17.0	46.0	22.3	12.3	2.3

응답하여, 환승할인 방법이 어렵고 불편하다 평가하고 있는 것으로 나타났다. 그 외에도 ‘택시에 세금지원이 불합리함’이 12.0%, ‘막대한 재정투입으로 시 부담 가중’이 8.7%로 문제점으로 지적했다.

4.3 변수의 구성 및 기초통계

설문조사결과를 바탕으로 택시환승할인 이용에 미치는 요인을

알아보기 위해 순서형 로지스틱 회귀분석을 실시하였다. 이에 택시 환승할인 이용의향을 종속변수로, 택시환승할인요금과 한 달 교통비, 연령, 통행목적, 주 교통수단, 1주일간 택시 이용횟수 및 지불수단을 독립변수로 구성하였으며, 각 변수에 대한 구체적인 설명은 Table 7과 같다. 단, 택시환승할인 적용은 선불카드 이용 시에만 적용되는 것으로 가정하였다.

Table 6. Problem with Taxi Transfer Discounter Plan in Busan

Classification	Frequency	Percent (%)
Complex usage and discount methods	60	20.0
Limit the usage to prepaid cards	144	48.0
Inconvenient to charge money in advance	27	9.0
Increased city budget burden	26	8.7
The absurdity of tax support on private sector	36	12.0
etc	7	2.3
sum	300	100.0

Table 7. Configuration of Variables

Classification	Variables	Content	value
Dependent variable	Intention to use taxi transfer discount	Never use	1
		Disable	2
		Use	3
		Always use	4
Independent variable	Transfer Discount Amount (Only prepaid card)	0won, 250won, 500won, 750won, 1,000won, 1,250won, 1,500won, 1,800won	
	Age	Under 30	1
		30s	2
		40s	3
		50s and above	4
	(Trip) Purpose	Commuting (to job or school)	1
		Besides that	2
	(Main) Transportation	Car	1
		Besides that	2
	(Payment) Method	Prepaid Card	1
		Besides that	2
	Monthly transportation expenses	Under 30,000won	1
		From 30,000 ~ under 50,000won	2
		From 50,000 ~ under 70,000won	3
		From 70,000 ~ under 90,000won	4
		From 90,000 ~ under 110,000won	5
		Above 110,000won	6
	Number of taxis in 1 week	0	1
		1	2
		Above 2	3

4.4 모형 구축 결과

선정된 변수들을 활용하여 택시환승할인금액 변화에 따른 택시 환승할인 이용확률을 예측하기 위한 모형을 구축하였다. 구축된 모형의 결과는 Table 8와 같다.

먼저 모형 적합 정보를 나타내는 모형 적합(MF Test)과 평행성 검정(TPL Test) 결과를 살펴보면, 유의수준이 0.000으로 나타나 모형이 적합함을 확인할 수 있다. 또한 모형의 설명력을 나타내는 ρ^2 값은 0.408로 나타났는데, 일반적으로 로지스틱 회귀분석에서는 ρ^2 값이 0.2~0.4일 경우 모형이 적합한 것으로 판단하므로 본 모형의 설명력을 확보하였다고 할 수 있다.

모형의 결과를 구체적으로 살펴보면, 택시환승할인요금의 변수

의 계수추정치(이하, B 추정값)은 양(+)¹⁾의 부호로, odds비¹⁾가 1.002로 나타났다. 따라서 할인금액이 증가할수록 택시환승할인 이용 확률이 높아지는 것으로 나타났다. 현재 택시는 일반 대중교통 수단에 비해 상대적으로 교통비용에 대한 부담이 높지만 어디서든 쉽게 탑승할 수 있다는 장점이 있어, 택시환승할인 금액이 높아져 개인이 부담해야 하는 비용이 낮아진다면 택시환승을 이용할 확률이 높아지는 것이라 해석할 수 있다. 단, 타 독립변수들에 비해 B 추정값이 낮게 추정되었는데, 이는 타 독립변수들은 더미화를 통해 분석을 진행하였으나 택시환승할인요금의 경우 ‘원’단위로 분석을 진행하였기 때문에 이러한 결과가 산출된 것으로 사료된다. 한 달 교통비의 B 추정값은 양(+)¹⁾의 부호로 나타났으며 odds비

Table 8. Ordinal Logit Model Analysis Results

Classification		odds-ratio	B Estimate	Std. Error	Wald	df	sig.	95% Confidence Interval	
								Lower bound	Upper bound
Threshold	[Intend = 1] never use	-	-.468**	.186	6.303	1	.012	-.834	-.103
	[Intend = 2] disable	-	2.584***	.191	182.361	1	.000	2.209	2.959
	[Intend = 3] use	-	4.978***	.212	549.748	1	.000	4.562	5.394
Location	Transfer Discount Amount	1.002	.002***	.000	843.858	1	.000	.002	.003
	Monthly transportation expenses	1.104	.099***	.024	16.709	1	.000	.052	.146
	Number of taxis in 1 week	1.167	.154***	.049	9.907	1	.002	.058	.250
	Age	0.875	-.134***	.038	12.296	1	.000	-.209	-.059
	[Purpose=1] Commuting	1.339	.292***	.092	9.993	1	.002	.111	.473
	[Purpose=2] besides that	.	0a	.	.	0	.	.	.
	[Transportation]=1] Car	0.764	-.270***	.099	7.358	1	.007	-.465	-.075
	[Transportation]=2] besides that	.	0a	.	.	0	.	.	.
	[Method=1] Prepaid card	1.365	.311**	.136	5.203	1	.023	.044	.578
	[Method=2] besides that	.	0a	.	.	0	.	.	.
MF Test		Chi-squared				1125.754			
		df				7			
		p				.000			
TPL Test		Chi-squared				98.955			
		df				14			
		p				.000			
-2Log likelihood (early -2Log likelihood)						3619.175 (4744.928)			
ρ^2 (Nagelkerke)						.408			

Note 1) a. This Parameter is set to zero because it is redundant.
 2) *** means p-value<0.01, ** means p-value<0.05

1) odds비는 승산비로, 승산비가 1보다 클 경우 변수값이 커질수록 사건발생의 확률이 증가하는 것을 의미하며 1보다 작을 경우에는 변수값이 커질수록 사건발생의 확률이 감소하는 것을 의미함. 예를 들어, 남성대비 여성의 odds비가 0.25일 경우 여성이 남성보다 사건발생율이 25배 낮음을 의미

가 1.104로 산출되었다. 이는 한 달 교통비를 한 단위 더 많이 지출할수록 택시환승할인 이용 의사가 1.104배 높아진다는 것을 의미한다. 기존 교통비를 많이 사용하는 사람의 경우 택시환승할인 제도의 시행이 개인의 교통비용 부담을 줄이는데 도움이 된다고 판단하기 때문일 것이라 생각된다.

1주일간 택시 이용횟수의 경우 B 추정값이 양(+)의 부호로 나타났다. 즉, 1주일간 택시 이용횟수가 많을수록 택시환승할인을 이용할 의향이 더욱 높다고 해석할 수 있다. 실제 택시를 많이 이용할수록 환승할인 혜택을 적용받을 가능성이 높기 때문에 이러한 결과가 나온 것이라 보여진다.

연령은 B 추정값이 음(-)의 부호이며 odds비가 0.875로, 연령대가 한 단위 높아질수록 택시환승할인 이용 의사가 0.125배 감소하는 것으로 나타나 연령대가 높을수록 택시환승할인에 부정적으로 반응하는 것으로 해석할 수 있다. 이는 연령대가 낮을수록 월평균 개인소득이 낮은 경향이 있어 요금 할인에 민감하게 반응하고, 택시환승할인 혜택을 적용받기 위해서는 최소 1회 이상의 환승통행이 발생하여야 하는데 연령대가 높을수록 가격 할인보다 고급교통수단 이용에 따른 이동 편의가 더 큰 영향을 미치기 때문이라 생각되나 향후 세밀한 검토가 필요하다.

또한 통행목적이 출퇴근·등하교인 경우 그 외 통행에 비해 택시환승할인 이용 확률이 1.339배 높아지는 것으로 나타났다. 출퇴근·등하교의 경우 정기적이고 지속적으로 발생하는 통행으로, 교통비에 대한 부담이 클 뿐 아니라 일반적으로 피크시간에 통행이 이루어지고 일정시간 내 반드시 통행이 완료되어야하므로 보다 신속한 통행이 요구된다. 따라서 정기적 통행을 하는 집단이 택시환승할인 이용 의향에 긍정적으로 반응하는 것으로 사료된다.

주요교통수단의 경우 승용차를 이용하는 경우 택시환승할인을 이용할 의사가 낮은 것으로 나타났다. 현재 부산시에서 시행하고 있는 택시환승할인제도는 대중교통을 선택한 후 택시를 탈 경우 혜택을 제공하는 것으로, 주요교통수단이 승용차 또는 택시인 경우 혜택의 대상에 포함되지 않기 때문에 이러한 결과가 나타난 것이라

판단된다.

결제수단의 경우 선불카드를 이용하는 집단이 그렇지 않은 집단에 비해 택시환승할인을 이용할 의향이 1.365배 높은 것으로 나타났다. 현재 선불카드 이용자들의 경우 대중교통 선택 후 택시로 환승 시 요금할인혜택을 바로 적용받을 수 있기 때문이라 판단된다.

한편, 추정된 모델을 바탕으로 택시환승할인요금수준별 이용률을 산정한 Table 9를 보면, 현 요금(3,300원) 대비 1,000원의 환승할인요금을 적용할 경우 ‘이용함’과 ‘반드시 이용함’의 합계가 59.9%로 과반수를 초과하는 것으로 예측되었다. 3절의 Table 3에서 살펴본 바와 같이, 2018년 5월 1일 이후 환승할인요금이 1,000원으로 확대된 이후 이용률이 증가한 것에 비해서는 상당히 높은 수치이나, 이러한 결과를 고려하면 할인요금 확대가 택시 이용률 증가에는 영향을 주고 있다고 사료된다.

4.5 탄력성 분석

추정된 이용률을 활용하여 택시환승할인요금 변화에 따른 택시 이용 수요의 변화를 살펴보기 위해 탄력성 분석을 실시하였다. 먼저 Table 9에서 추정된 값 중 ‘이용’ 및 ‘반드시 이용’의 합계를 활용하여 택시할인요금 변화에 따른 이용확률을 Fig. 1과 같이 나타내었다. Fig. 1을 보면, 할인요금이 확대될수록, 즉 택시환승 시 기본요금에 낮아질수록 이용 수요가 늘어나는 것으로 나타나 일반적인 수요-가격의 관계에 관한 이론과 일치하는 것을 확인할 수 있다.

택시환승할인 이용 의사가 있는 경우의 이용률을 이용하여 택시환승할인요금 변동에 따른 택시환승할인 수요의 가격탄력성을 분석한 결과는 Fig. 2와 같다. 상세히 살펴보면, 할인요금이 증가할수록 탄력성이 커지는 것을 확인할 수 있다. 이 때, 할인요금이 약 1550원이 되는 지점이 탄력성의 절대값이 1이 되는 단위탄력점으로 나타났으며 Fig. 2를 보면 해당 지점의 이용률이 약 85%로 추정된 것을 확인할 수 있다.

따라서 할인요금을 1,550원까지는 환승할인요금 할인 증가폭과

Table 9. Estimation of Taxi Transfer Discount Based on Discount Rate

Discount amount	Never use	Disable	Use	Always use
1800won	0.3%	8.3%	40.9%	50.3%
1500won	1.0%	15.7%	50.4%	33.1%
1250won	1.7%	25.0%	52.0%	21.2%
1000won	3.2%	36.9%	47.1%	12.8%
750won	5.9%	49.0%	37.7%	7.4%
500won	10.3%	58.6%	27.0%	4.1%
250won	17.4%	62.8%	17.5%	2.2%
0won	27.9%	60.3%	10.6%	1.3%



Fig. 1. Use Probability According to Discount Amount

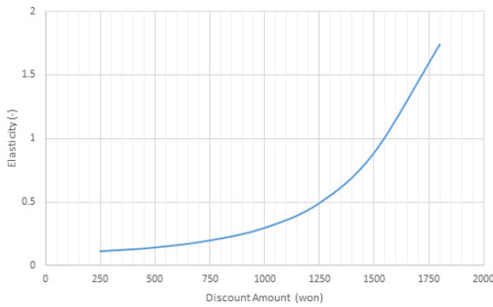


Fig. 2. Demand Price Elasticity of Discount Amount

비교해 환승할인 수요 증가폭이 높아 정책시행의 효과가 상대적으로 높을 것으로 판단된다.

5. 결론

본 연구에서 설문조사를 통해 파악한 시민인식, 정책 이용에 대한 주요변수, 적정할인 수준을 파악한 결과를 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 설문을 통해 살펴본 택시환승할인 정책에 대한 부산시민의 반응은 우호적이라 판단된다. 다만, 입장을 보류하는 응답자가 다수 있어 향후 정책의 시행방향과 결과에 따라 찬반 여론이 변화할 가능성이 높으므로 지속적인 정책수행을 위해서는 정책의 타당성을 확보하고 택시활성화와 시민이용편의를 확보하는 노력이 필요하다.

둘째, 시민들이 택시환승할인 방법이 복잡하다고 인식하고 있으며, 요금지불수단이 선불교통카드로 한정된 것을 가장 큰 문제점으로 지적하고 있으므로 택시환승할인 이용을 확대하기 위해서는 결제수단을 후불교통카드까지 확대하는 것이 시급하다. 특히 시민들이 환승할인 혜택을 받기위해 선불카드에서 후불교통카드로 바꿀 의향이 적고 후불교통카드가 택시환승할인이 가능할 때 이용 의향이 많은 것을 감안할 때 환승할인방법의 안내, 선불교통카드 이용 홍보 보다는 환승할인 결제수단을 후불교통까지 확대가 우선 되어야 할 것이다.

셋째, 택시환승할인 적정수준은 할인금액이 500원은 적다고

인식하고 있으며, 금년 5월 환승할인금액을 1,000원으로 100%로 인상하였음에도 불구하고 이용시민이 일평균 333명에서 466-467명으로 130여명 증가에 그친 것을 감안한다면 택시환승할인 이용을 유도하기 위해 택시환승할인액을 상향 조정 할 필요가 있을 것으로 판단된다. 다만, 효율적인 정책시행을 위해서는 할인금액 증가율 대비 이용수요 증가율이 높은 1,550원까지는 할인금액 조정을 검토해 볼 필요가 있다.

넷째, 택시환승할인 이용에 영향을 미치는 요인은 결제수단, 통행목적, 주요통수단, 1주일간 택시이용횟수, 연령대, 한 달 교통비, 택시환승할인요금 순으로 나타났다. 특히 택시환승할인요금의 경우 B 추정값이 낮게 나타났는데, 타 변수들의 경우 더미화를 통해 계수값을 추정하였으나 할인요금은 원 단위의 변화를 검토하였기 때문이라 사료된다.

한편 향후 제도개선으로 택시환승할인제 이용이 보편화 될 경우 재정 투입 확대가 예상되는 만큼 활성화 이후 시민들의 평가에 대한 연구가 필요하며 재정투입 적정규모를 감안한 제도 활성화 방안에 대한 추가 연구가 필요하다.

References

- Ann, K. J. (2015). "Taxi use and operation in Seoul," *Policy reports*, Vol. 186, pp. 1-19 (in Korean).
- Busan Metropolitan City (2018). *Passenger traffic survey results*. (in Korean).
- Busan Metropolitan City (2017). *Taxi Transportation Development Plan* (in Korean).
- Han, J. H. and Kim, J. K. (2010). "Analysis of taxi service satisfaction using an ordered probit model." *Transportation Technology and Policy*, Vol. 7 (in Korean).
- Kang, S. U., Park, J. W., Ku, S. J., Pakr, S. J. and Choi, E. J. (2013). "Taxi operations in world cities and policy implications for Korea." *The Korea Transport Institute* (in Korean).
- Lee, W. K. (2017). "A plan to revitalize the taxi business and improve the working conditions of the transportation workers." *Busan Development Institute* (in Korean).
- Richard Williams (2016). "Understanding and interpreting generalized ordered logit models." *The Journal of Mathematical Sociology*, Vol. 40, No. 1, pp. 7-20.
- Song, J. R., Lee, S. H. and Kim, S. J. (2009). "A study on the discount fare of taxis transfer system." *Gyeonggi Research Institute policy study*, pp. 1-1 (in Korean).
- Stefan Boes and Rainer Winkelmann (2006). "Ordered response models." *Allgemeines Statistisches Archiv*, Vol. 90, No. 1, pp. 167-181.
- Yeon, J. Y. and Ju, J. H. (2015). "User-centered taxi service improvement directions." *Monthly KOTI Magazine on Transport*, Vol. 211, pp. 52-57 (in Korean).