

# 효과적인 교통수요관리방안의 추진을 위한 교통수단선택 계층별 수단선택특성 및 대중교통으로의 전환의식 비교 분석

황정훈\*

Hwang, Jung-Hoon\*

## A Comparative Analysis of Characteristics of Mode Choice and Mode Transfer to Public Transit by Mode-Choice Class for the Effective Transportation Demand Management Implement

### ABSTRACT

Various schemes of transportation demand management(TDM) to discourage the use of cars and enhance public transit performance have been implemented in large cities. Nevertheless, policy effects in reducing car have not been satisfactory. Car-dependent travelers who tend to keep driving cars regardless of the change of the trip circumstances as such increase of travel time and cost according to car use or improvement of public transit service may be due to not according to utility reflecting mode-specific impedance and their own socio-economic characteristics. In this study, travelers were classified into four groups by their choice frequency of private car and public transit in unspecified multiple trip(car-dependent, car-choice, public transit-choice, public transit-dependent class). And the characteristics of each group were comparative analyzed. The results show that the group of a higher car-dependent is a higher priority on convenience and comfortability of the car when making decisions and the group of a lower of car-dependent is likely to change to public transit.

**Key words :** TDM, Mode-choice class, AHP, Car, Public transit

### 초 록

대도시를 중심으로 승용차 이용을 억제하고 대중교통의 수단분담률을 제고시키기 위한 다양한 교통수요관리방안이 추진되어 왔으나 승용차 통행량의 감소와 같은 정책적인 효과는 충분하다고 볼 수 없다. 이러한 원인의 하나로 대중교통 서비스의 향상을 통해 승용차로부터의 수단전환을 유도하는 정책들이 대중교통의 수단적 효용을 증가시키는 효과는 있었으나 모든 승용차 이용자에게 대중교통으로 전환할 정도는 아니었다는 것을 들 수 있다. 이에 본 연구에서는 교통수단선택 계층에 따라 교통수요관리 방안에 대한 인식의 차이가 있을 것으로 보고, 불특정 다수의 통행에서 승용차의 이용빈도를 기준으로 교통수단선택 계층(승용차 의존층, 승용차 선택층, 대중교통 선택층, 대중교통 의존층)을 분류하고 각 계층별로 수단선택 영향요인에 대한 인식 및 교통환경의 변화에 대한 통행태의 차이를 비교 분석하였다. 그 결과로 승용차의 의존도가 높을수록 편리함이나 쾌적함과 같은 정성적 요인을 더 중요시 인식하고 있으며, 주차규제나 통행시간 및 비용의 증가와 같은 교통수요관리기법에 대해서는 승용차의 의존도가 낮을수록 대중교통으로 전환될 가능성이 높다는 것을 나타내었다. 또한 주차규제 정책 추진시 주변 도로의 주차단속이 병행되어야 하며, 경제적인 부담을 가중시키는 방법으로는 주차요금과 같이 승용차 이용시 선택적으로 발생하는 비용보다 연료비 인상과 같이 상시적인 비용부담이 가중될 수 있는 방법이 보다 효과적이라는 정책적인 시사점을 제시하였다.

**검색어 :** 교통수요관리, 교통수단 선택층, 계층분석법, 승용차, 대중교통

\* 정희원 · 영남대학교 도시공학과 겸임교수 (Corresponding Author · Yeungnam University · hbighead@yu.ac.kr)

Received August 1, 2013/ revised October 2, 2013/ accepted October 12, 2013

## 1. 서론

### 1.1 연구의 배경 및 목적

도시교통혼잡 및 환경오염 등 승용차 보급 확대에 따른 제반 문제들은 사회적 문제로 대두되면서 대도시를 중심으로 승용차 이용을 억제하고 대중교통 이용을 촉진시키기 위한 다양한 교통수요관리방안이 추진되어 왔으나 시행효과가 미흡하거나 간혹 상대적으로 높은 성과를 달성하였다 하더라도 단기적인 효과에 그치는 경향을 보였다(Jung et al., 2011).

특히 대도시를 중심으로 버스전용차로제나 요금할인제, 버스안 내정보 제공, 도시철도의 확충, 환승체계 개선 등과 같이 지속적인 대중교통 서비스의 제고를 통해 대중교통의 수단부담률을 높여려는 노력들이 있어 왔지만 기존 대중교통 이용자의 서비스가 제공되었다는 측면에서는 효과가 있으나 승용차 이용자의 수단전환으로 승용차 통행량을 감소시키려는 정책적 효과는 기대만큼 충분하다고 볼 수 없다.

이러한 결과는 교통수요관리방안의 시행에 따른 승용차 및 대중교통의 통행시간 및 비용과 같은 교통환경의 변화에도 불구하고 승용차를 선택하는 계층들이 존재하기 때문일 것이다. 즉, 교통수단 선택 행태를 분석하는데 널리 사용되고 있는 이산선택모형(Discrete choice mode)에서 설명변수인 대인의 총효용(Total utility)에서 관측되지 않는 특정수단에 대한 선호도나 심리적 특성과 같은 효용요소가 충분히 고려되지 않았기 때문이다.

예를 들어 신체적인 제약이 있거나 직업적인 특성, 승용차가 주는 편리함이나 쾌적함 등에 의해 승용차의 이용빈도가 많은 계층은 승용차에 대한 규제나 대체수단인 대중교통의 서비스를 향상시키는 교통수요관리방안이 시행된다고 해도 대중교통으로 전환되는 정책적 효과는 미흡할 것이다. 반면 승용차나 대중교통을 상황에 따라 선택적으로 이용하는 계층은 상대적으로 대중교통으로 전환가능성이 높아질 수 있다. 또한 승용차를 이용할 수 없는 대중교통 의존층은 보다 나은 대중교통 서비스를 통해 통행의 만족도가 향상되는데 의미가 있을 것이다.

이에 본 연구에서는 통행자의 잠재적 특성이 반영될 수 있는 불특정 다수의 통행에서 승용차의 이용빈도를 이용하여 교통수단 선택 계층을 분류하고 각 계층별로 교통수단선택에 영향을 미치는 요인들에 대한 인식과 대중교통 서비스에 대한 만족도, 대중교통으로의 전환을 유도하기 위한 승용차 이용억제 정책요소에 대한 인식의 차이를 비교 분석하고자 하였다. 이를 통해 승용차 이용을 억제하고 대중교통 이용을 촉진시킴으로서 교통수요를 관리하고자 하는 교통수요관리방안의 효과적인 추진에 기초가 되는 정책적 시사점을 제시하고자 하였다.

### 1.2 연구의 방법 및 내용

본 연구에서는 설문조사를 통해 불특정 다수의 통행에서 승용차와 대중교통에 대한 교통수단 선택빈도를 조사하고 두 교통수단에 대한 잠재적인 교통수단선택 계층(Latent mode-choice class)으로 승용차 의존층(Car-dependent, CD), 승용차 선택층(Car-choice, CC), 대중교통 선택층(Public transit-choice, PTC), 대중교통 의존층(Public transit-dependent, PTD)으로 구분하였다.

승용차 의존층은 거의 모든 통행에서 승용차를 이용하는 계층이며, 승용차 선택층은 대부분의 통행에서 승용차를 선택하나 가끔은 대중교통을 선택하는 계층이며, 대중교통 선택층은 승용차 선택층과 반대의 개념이다. 또한 대중교통 의존층은 승용차의 선택이 제약되거나 개인적인 특성에 의해 거의 모든 통행에서 대중교통을 선택하는 계층을 의미한다.

그러나 교통수단의 선택빈도로부터 각 계층을 분류하기 위해서는 분류기준이 필요하며, 본 연구에서는 정성적인 기준과 정량적인 기준을 비교하여 분류하였다. 즉 정성적인 기준으로는 평소 통행에서 승용차와 대중교통에 대한 선택정도를 범주형으로 질문하고 정량적인 기준은 각 수단의 선택빈도를 질문하였다. 이를 통해 정량적인 범주별 각 교통수단의 선택빈도를 비교하여 교통수단 선택층의 분류기준으로 하였다.

또한 효과적인 교통수요관리방안을 추진하기 위해서는 각 계층별 교통수단선택의 영향요인이나 대중교통 서비스에 대한 만족도, 승용차에 대한 주차규제나 통행시간 및 비용 등과 같은 교통환경에 변화에 대한 인식의 차이를 고려할 필요가 있음을 나타내고자 교통수단 선택층별로 비교 분석하여 정책적인 시사점을 도출하였다.

## 2. 기존연구 고찰

먼저 본 연구와 같이 승용차 의존적인 통행자들의 특성에 대한 연구로 Ellaway et al.(2003) and Steg(2005)은 교통수단선택에 있어 승용차를 선호하는 계층은 승용차가 단순히 교통수단으로서의 의미보다 상징적이며 정서적인 의미가 내포되어 있으며, 대중교통보다 승용차를 이용할 경우 우월감, 자부심, 자율성 등의 심리적 편익을 갖는다고 하였다.

또한 Sohn and Yun(2010)은 교통환경의 변화로 교통수단의 효용이 변화함에도 불구하고 지속적으로 승용차를 이용하는 계층을 승용차 의존층이라고 하고 이러한 계층은 기존에 관측되지 않은 심리적인 잠재적 특성이 있음을 나타내고 이를 잠재변수로 하여 교통수단선택모형을 구축하고 그 효용성을 나타내었다. 또한 Kim et al.(2010), Bae et al.(2010)는 통행자의 서울시의 한강 수상대중교통 도입에 따른 수단선택조사 자료를 활용하여 잠재적 통행행태를 분석하고 이를 잠재변수로 반영한 수단선택모형의 적

합성에 대해 연구하였다.

한편 교통수요관리방안에 관한 기존 연구는 정책시행에 따른 교통행태의 변화나 이를 통한 효과분석이 주를 이루고 있다. Lee et al.(1996)는 혼잡통행료 부과, 버스전용차로 확대 실시, 10부제 의무화, 휘발유세 인상, 주차료 인상 등과 같은 수요관리정책의 효과분석을 위하여 소득계층별 통근자를 대상으로 정책 시행 전후의 교통수단별 총통행비용의 변화를 비교하였다. 이를 통해 고소득층은 수단변경을 기대하기 어려우나 중저소득층은 대중교통으로 전환될 가능성이 충분하다고 하였다. Hwang et al.(1998)는 서울시의 가구통행실태조사 자료를 이용하여 다항로짓모형을 구축하고 이를 이용하여 교통수요관리정책 추진시 교통량의 변화를 예측하고 정책효과를 분석하였다.

또한 교통수요관리방안의 효과를 분석함에 있어 교통의 효율성 뿐만 아니라 소득계층별 형평성 측면에서도 고려해야 함을 제시한 연구도 있다. Oh(2005)는 사례지역을 대상으로 혼잡통행료, 주행세, 버스전용차로제, 10부제 등 네 가지 방안에 대하여 소득계층별로 교통 효율성과 형평성 효과를 측정하였다. 그 결과 혼잡통행료와 주행세는 교통 효율성 효과는 증대시키나 형평성 효과는 감소시키며, 버스전용차로제는 이 모두를 증대시키는 정책방안임을 나타내었다.

최근에는 교통수요관리방안 추진에 따른 교통행태의 변화를 교통수단선택모형으로 구축하고 이를 통해 대기오염의 개선효과를 분석한 연구가 있다(Jung et al., 2011; Lee and Kim, 2005).

이상의 기존 연구로부터 본 연구의 차이점은 기존의 연구가 승용차를 이용하는 통행자들은 승용차가 가지는 수단적 특성 외에 승용차에 대한 심리적 요소(상징성, 우월감, 자율성 등)가 있음을 나타내거나 이를 발전시켜 심리적인 요소를 정량화하여 잠재변수로서 기존의 수단선택모형에 반영하여 잠재변수의 효용성을 제시하는데 그쳤다면, 본 연구는 승용차 이용자들이 국한하지 않고 전체 통행자를 승용차와 대중교통에 대한 의존도에 따라 계층을 구분하고자 하였다는 것이다. 또한 기존의 연구에서는 통행자의 심리적 특성으로부터 승용차에 대한 의존도를 파악하여 교통수단선택 계층을 분리한 반면, 본 연구에서는 불특성 다수의 통행에서 교통수단의 선택결과를 이용함으로써 통행자의 심리적 특성과 실질적으로 특정 교통수단에 대한 의존도가 다를 수 있음을 배제하였다.

나아가 본 연구에서는 기존의 교통수요관리방안의 정책적인 효과 분석에 관한 연구들이 효용극대화이론에 기초한 수단선택모형을 이용하여 총량적인 정책 효과를 분석한 것과 달리 승용차의 이용빈도에 따른 계층별로 통행태나 교통환경의 변화에 대한 인식의 차이를 비교 분석하여 보다 효과적인 교통수요관리방안의 추진을 위한 기초자료를 제시한다는 점에 연구의 의의를 두고 있다.

### 3. 교통수단선택 계층 분류

#### 3.1 분석 자료

본 연구에서는 승용차와 대중교통 이용에 대한 설문조사를 실시하였으며, 조사대상은 대구시에 거주하는 20대 이상 남녀 960명을 구분별로 무작위로 추출하였으며 신뢰수준 95%에서 표본오차는 3.2%이다.

설문조사 응답자의 특성은 Table 1에 나타난 것과 같이 남성이 62.7%, 여성이 37.3%이며, 연령은 30대가 30.4%로 가장 많고 다음으로 40대 28.8%, 50대 19.1% 등의 순으로 나타났다. 직업별로는 직장인이 46.6%, 주부 19.4%, 학생 16.8% 등이며, 가구소득은 300~500만원 미만인 42.0%, 100~300만원 미만이 32.3% 등으로 나타났다. 가구당 자동차보유대수는 1대가 52.3%, 2대 35.3%, 3대 이상 7.9%이며, 무보유는 4.5%로 나타났다.

Table 1. Descriptive Statistics of Respondents

		Frequency
Gender	Male	602(62.7%)
	Female	358(37.3%)
Age	20~29	153(15.9%)
	30~39	292(30.4%)
	40~49	276(28.8%)
	50~59	183(19.1%)
	≥ 60	55(5.8%)
Job	Employee	447(46.6%)
	Self-Employed	147(15.3%)
	Student	161(16.8%)
	Housewife	186(19.4%)
	Jobless	19(1.9%)
Household Income (million won)	100<	35(3.6%)
	100~300	310(32.3%)
	300~500	403(42.0%)
	500~1,000	180(18.8%)
	≥ 1,000	32(3.3%)
Car Ownership	0	43(4.5%)
	1	502(52.3%)
	2	339(35.3%)
	≥ 3	76(7.9%)
Driver Carrier (years)	0	186(19.3%)
	2~5	57(5.9%)
	5~10	112(11.6%)
	10~15	165(17.2%)
	15~25	208(21.7%)
	≥ 25	233(24.3%)

### 3.2 교통수단선택 계층 분류

#### 3.2.1 분류 방법

본 연구에서는 교통수단선택 계층의 분류는 불특정 다수의 통행에서 승용차와 대중교통수단의 선택빈도에 따라 승용차 및 대중교통 의존층, 승용차와 대중교통을 선택적으로 이용하되 상대적인 선택빈도에 따라 승용차 및 대중교통 선택 계층으로 분류하였다.

네 가지로 분류된 교통수단선택 계층의 분류기준은 승용차와 대중교통수단에 대한 이용빈도를 정성적인 방법과 정량적인 방법으로 질문하고 이를 교차집계하여 기준을 정하였다. 먼저 평소 통행에서 승용차 및 대중교통수단에 대한 이용정도를 ‘거의 승용차’, ‘주로 승용차이나 가끔은 대중교통’, ‘주로 대중교통이나 가끔은 승용차’, ‘거의 대중교통’으로 4단계로 정성적인 질문을 하였다.

그러나 정성적인 질문에 대해 응답자에 따라 주관적인 해석의 차이가 있을 수 있다고 판단하여 보완질문으로 평소 출근 및 업무, 쇼핑, 개인용무 등의 목적으로 10번 통행시 승용차 및 대중교통수단의 선택회수를 질문하였다. 그리고 정성적인 항목별 정량적인 응답 비율을 교차집계하여 비교하였다.

Table 2에 나타난 것과 같이 승용차 및 대중교통수단에 대한 정성적인 범주별 정량적인 이용빈도는 ‘거의 승용차’라고 응답한 경우의 승용차 이용빈도는 9~10회 정도이며, 주로 승용차이나 가끔은 대중교통이라고 응답한 경우는 7~8회, 반대로 가끔 승용차는 2~3회, 거의 대중교통은 0~1회로 나타났다. 정성적인 응답과 정량적인 응답의 결과에 차이가 있는 자료는 소수로 분석에서

Table 2. Crosstable of Qualitative and Quantitative Responses

	Frequency of car choice(of ten times)										Total	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		10
Almost Car	0	0	0	0	0	0	0	2	9	151	237	399
Mostly car and sometimes transit	0	0	0	0	0	2	5	86	85	11	0	189
Mostly transit and sometimes car	0	5	84	64	2	2	0	0	0	0	0	157
Almost Transit	172	31	11	1	0	0	0	0	0	0	0	215
Total	172	36	95	67	2	0	5	90	94	162	237	960

Table 3. Classification Criteria of Mode-Choice Class

	Qualitative criteria	Quantitative criteria (Car use)	Sample (persons)
CD	Almost Car	9~10 times	388
CC	Mostly car and sometimes transit	7~8 times	171
PTC	Mostly transit and sometimes car	2~3 times	148
PTD	Almost Transit	0~1 times	203

제외하였으며, 이를 통한 교통수단 선택층의 분류기준은 Table 3과 같으며 분석에 이용한 총 표본수는 910개이다.

이 중 승용차 의존층은 전체의 42.6%로 가장 많은 비중을 차지하고 있으며, 다음으로 버스 의존층 22.3%, 승용차 선택층 18.8%, 대중교통 선택층 16.3%로 나타났다.

#### 3.2.2 교통수단선택 계층별 개인특성 비교

분류된 교통수단선택 계층별 개인특성으로 남성은 승용차 의존층이 57.3%로 가장 많은 반면, 여성은 40.5%가 대중교통 의존층으로 나타났으며, 승용차 선택층까지 포함하면 남성의 79.3%가 승용차를 주로 이용하는 것으로 나타나 남성이 여성보다 승용차 의존도가 높다고 할 수 있다(Fig. 1).

연령별로는 30대, 40대, 50대는 승용차 의존층이 50% 이상으로 가장 많고, 다음으로 승용차 선택층, 대중교통 의존층 및 선택층 등의 순으로 유사한 분포를 나타내었다. 반면 20대는 대중교통 의존층이 76.3%로 가장 많고, 승용차 의존층이 2.9%로 나타났으며, 60대는 대중교통 의존층이 41.5%, 승용차 의존층이 34.0%로 나타나 경제활동이 활발한 30~50대는 승용차 의존도가 높은 것으로 나타났다(Fig. 2).

가구소득별로는 대중교통 의존층을 제외하고 소득수준이 높을수록 승용차를 이용빈도가 높은 것으로 나타났으나 대중교통 의존

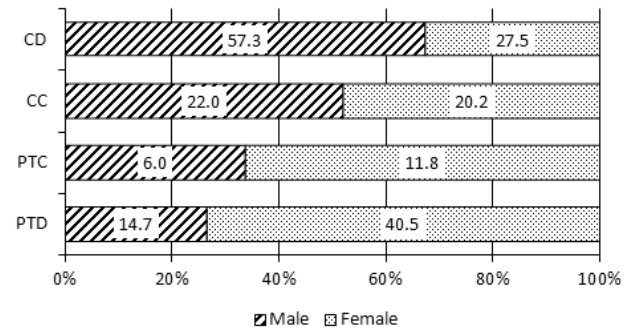


Fig. 1. Gender Ratio by Mode-Choice Group

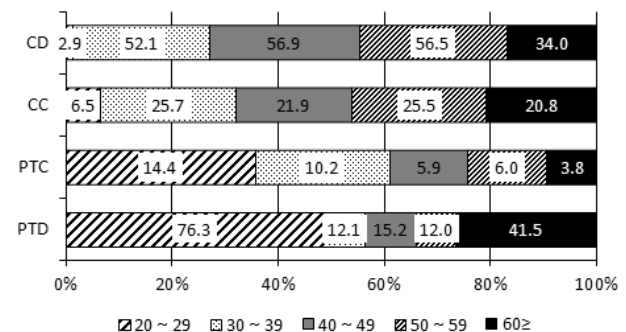


Fig. 2. Age Ratio by Mode-Choice Group

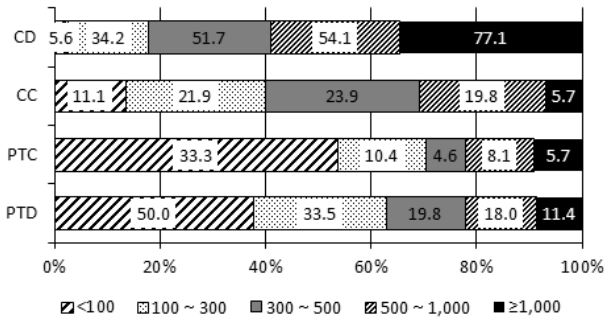


Fig. 3. Household Income Ratio by Mode-Choice Group

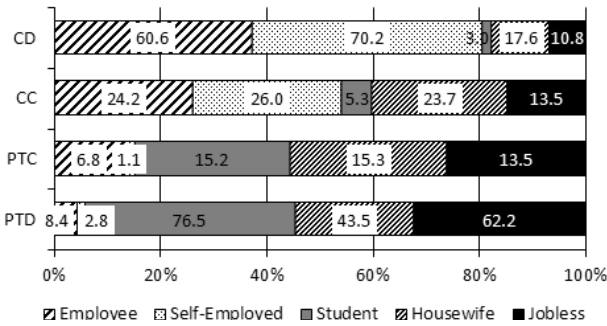


Fig. 4. Job Ratio by Mode-Choice Group

층은 소득수준이 낮을수록 대중교통 의존도가 높은 것으로 나타났다(Fig. 3).

직업별로는 출근 및 업무통행이 많은 직장인과 자영업의 경우 승용차에 대한 의존도가 높은 반면, 학생과 무직은 대중교통 의존도가 높은 것으로 나타났다. 주부는 다른 직업보다 승용차나 대중교통을 선택적으로 이용하는 선택층이 비율 39.0%로 가장 많으며, 학생과 무직보다는 대중교통 의존층의 비율이 낮게 나타났다(Fig. 4).

#### 4. 교통수단선택 계층별 수단선택 영향요인 비교 분석

##### 4.1 분석 방법

교통수단선택에 있어 각 수단의 총효용은 관측 가능한 결정적 효용요소와 확률적 효용요소로 이루어지며, 결정적 효용은 수단의 특성과 통행자의 사회경제적 특성으로 구성된다. 수단의 특성은 주로 통행시간과 통행비용 등이 고려되지만, 관측되지 않는 수단의 편리함이나 쾌적함, 안전성 또는 영향을 미친다고 할 수 있다.

이에 본 연구에서는 수단선택에 영향을 미치는 수단특성으로 목적지까지의 소요시간, 통행비용, 편리함과 쾌적함을 고려하고, 이에 대해 교통수단선택 계층별로 수단선택에 있어 무엇을 더 중요하게 인식하는지를 비교 분석하였다.

분석 방법으로는 설문조사에서 목적지까지의 이동수단으로서 승용차나 대중교통을 선택하는 기준으로 각 선택요인에 대한 상대

Table 4. Weights by Mode Choice Class

	Travel Time	Convenience	Comfortability	Cost
CD	0.31	0.27	0.24	0.18
CC	0.31	0.25	0.24	0.20
PTC	0.39	0.19	0.18	0.24
PTD	0.41	0.19	0.19	0.21
Total	0.34	0.23	0.22	0.21

비교방식으로 중요도를 질문하였고, AHP기법(Hierarchy Process: 계층분석방법)을 이용하여 수단선택의 영향요인에 대한 중요도를 분석하였다.

##### 4.2 수단선택 영향요인의 비교 분석

분석결과를 Table 4에 나타내었으며, 전체적으로 목적지까지의 소요시간에 대해 중요도가 0.34로 가장 높았으며, 다음으로 편리함(0.23), 쾌적함(0.22), 비용(0.21) 등의 순으로 나타났다.

교통수단선택 계층별로는 승용차 의존층 및 선택층은 대중교통 의존층 및 선택층에 비해 상대적으로 편리함과 쾌적성을 중요하게 인식하고 있는 반면, 대중교통 선택층 및 의존층은 목적지까지의 소요시간 및 비용에 대해 중요도가 높은 것으로 나타났다.

특히 목적지까지의 소요시간에 대해 대중교통 의존층의 중요도가 0.41로 가장 중요하게 인식하고 있으며, 통행비용에 대해서는 대중교통 선택층이 0.24로 가장 높게 나타났다. 또한 승용차 의존층은 편리함이 0.27로 다른 계층보다 중요도가 높으며, 통행비용에 대해서는 0.18로 가장 낮은 것으로 나타났다.

승용차를 주로 이용하나 선택적으로 대중교통을 이용하는 승용차 선택층은 시간이나 쾌적함에 대해서는 승용차 의존층과 차이가 없으나 편리함보다는 통행비용에 대해 중요도가 높아 승용차 및 대중교통 선택층은 통행비용에 따라 교통수단 선택이 유동적일 수 있음을 나타내었다.

#### 5. 대중교통서비스 만족도 비교

교통수단선택 계층별 대중교통 서비스 항목에 대한 만족도를 비교분석하였다. 이는 교통수요관리정책에 있어 승용차에 대한 효용의 억제와 더불어 지속적인 대중교통 서비스의 제고를 통해 대중교통수단으로의 전환을 도모한다는 측면에서 각 계층별로 대중교통 서비스 항목에 대한 현재의 만족도를 파악하고 계층간의 차이를 비교 분석함으로써 정책추진의 방향을 모색하기 위한 것이다.

대중교통 서비스 항목으로는 요금, 목적지까지의 소요시간, 환승, 차내혼잡에 대하여 매우 만족부터 매우 불만족까지 5점 척도(3 점은 보통을 의미)로 파악하였다. 분석결과를 Table 5에 정리하였

Table 5. Satisfaction Index by Mode Choice Class

	Total	Fare	Travel Time	Transfer	Crowdedness
CD	3.22	3.29	3.20	3.34	2.85
CC	3.10	3.11	3.05	3.16	2.79
PTC	3.06	3.33	2.98	3.30	2.73
PTD	3.05	3.02	2.98	3.22	2.88
Total	3.14	3.19	3.10	3.27	2.83

Table 6. Summary Statistics for ANOVA

		S.S	M.S	F	Sig.
Total	Between	3.039	1.013	4.486	0.004*
	Within	110.640	0.226		
	Total	113.678			
Fare	Between	7.435	2.478	4.002	0.008*
	Within	303.431	0.619		
	Total	310.866			
Travel Time	Between	4.749	1.583	2.688	0.046*
	Within	280.852	0.589		
	Total	285.601			
Transfer	Between	2.594	0.865	1.374	0.25
	Within	300.271	0.629		
	Total	302.865			
Crowdedness	Between	0.964	0.321	0.45	0.717
	Within	341.786	0.714		
	Total	342.749			

Table 7. The Result of Multiple Range Test

	Total		Fare		Travel Time	
	1	2	1	2	1	2
CD		3.222		3.333		3.201
CC	3.102	3.102		3.288	3.050	3.050
PTC	3.055		3.107	3.107	2.984	
PTD	3.047		3.016		2.975	

으며, 모든 계층에서 보통이상의 만족도를 나타내었으며, 계층별로는 승용차 의존층이 3.22로 가장 높고 다음으로 승용차 선택층(3.10), 대중교통 선택층(3.06), 대중교통 의존층(3.05)의 순으로 나타났다.

서비스 항목별로는 차내 혼잡이 2.88로 보통 이하로 불만족을 나타내었지만, 그 외 항목에서는 모두 3.0 이상으로 보통 이상인 것으로 나타났다. 가장 만족도가 높은 것은 환승(3.27)으로 이는 설문조사시 환승에 따른 신체적인 부담감이 아니라 환승체계(접근성, 무료환승)에 대한 만족도를 질문하였기 때문인 것으로 판단된다.

각 서비스 항목별, 계층별 차이를 분석하기 위하여 일원배치 분산분석(Oneway ANOVA)을 실시하였으며, 그 결과를 Table 6에 정리하였다. 분석결과 전체 만족도와 요금, 소요시간은 유의수준 0.05에서 통계적으로 유의한 차이가 있으며, 환승 및 차내혼잡은 유의하지 않는 것으로 나타났다.

통계적으로 유의한 항목에 대하여 사후검정을 실시하면, Table 7에 나타낸 것과 같이 전체 만족도에 따라 계층간의 차이를 비교하면 승용차 의존층과 대중교통선택 및 의존층 간에 차이가 있으며, 요금에 대해서는 승용차의존 및 선택층과 대중교통 의존층, 목적지까지의 소요시간의 경우는 승용차 의존층과 대중교통의존 및 선택층 간에 만족도에 대한 차이가 있는 것으로 나타났다.

승용차의존 및 선택층이 대중교통의존 및 선택층보다 전반적으로 대중교통서비스에 대한 만족도가 높게 나타난 것은 대중교통 이용빈도가 낮은 계층의 경우 많은 계층보다 대중교통 서비스를 판단할 수 있는 체감빈도가 낮기 때문으로 판단되며, 또한 승용차를 이용하는 계층이 단지 대중교통 서비스에 상대적으로 불만족스럽기 때문은 아니라는 것을 보여주고 있다. 즉 대중교통 서비스를 높이는 정책만으로는 승용차로부터의 전환을 기대하기는 어렵다는 것을 간접적으로 시사하고 있다.

## 6. 교통수요관리 정책요소별 대중교통 전환의식 비교

승용차 이용을 줄이기 위한 교통수요관리방안은 대체 교통수단인 대중교통의 서비스를 제고하여 대중교통 선택에 따른 효용을 높이는 것뿐만 아니라 승용차의 효용을 낮출 수 있는 주차규제나 통행비용 및 통행시간을 증가시킬 필요가 있다. 그러나 앞서 분석된 수단선택 영향요인 및 대중교통 서비스 만족도의 교통수단선택 계층별 비교분석 결과에서도 나타났듯이 승용차의 이용빈도에 따라 수단선택에 있어 중요시하는 요인이 다르고 현재의 대중교통 서비스에 대한 만족도 또한 달라 승용차 이용을 줄이기 위한 교통수요관리방안에 대한 통행행태도 다를 것이다.

이에 본 연구에서는 승용차의 이용억제를 위한 교통수요관리방안의 기법 중 주차규제와 통행비용의 증가, 통행시간의 증가에 대하여 교통수단선택 계층별로 대중교통으로의 전환 의식을 비교 분석하였다. 여기서 대중교통 의존층은 승용차 이용이 거의 없거나 불가능한 계층으로 분석에서 제외하였다.

### 6.1 승용차 부제은행

승용차를 이용하여 통행할 경우 목적지에서 10부제나 5부제(요일제)와 같이 승용차에 대한 부제은행을 시행하고 있다면 어떻게 하겠는가를 질문하였다. 그 결과 대중교통 선택층은 73.8%, 승용차 선택층은 47.2%, 승용차 의존층은 18.4%가 대중교통을 이용하겠

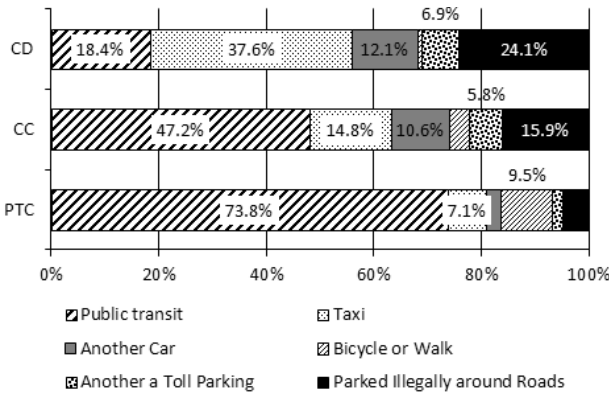


Fig. 5. Behavior Change for Road Space Rationing

다고 응답하여 승용차에 대한 의존도가 높을수록 대중교통으로 전환율이 낮은 반면, 택시이용이나 다른 차량을 이용하는 비율이 높게 나타났다. 특히 주변도로에 불법주차를 택한 비율이 승용차 의존층이 24.1%, 선택층이 15.9%로 나타나 승용차 부제운행 시행시 주변도로에 대한 주차단속이 병행되어야 함을 나타내었다(Fig. 5).

### 6.2 통행비용 증가

통행비용으로 연료비와 주차비 증가에 대해 교통수단선택 계층별로 대중교통으로의 전환 의식을 비교 분석하였다. 먼저 현재 연료비가 리터당 1,900원인데 어느 정도로 인상되면 대중교통을 이용하겠다는가라는 질문에 대중교통 선택층이 연료비 증가에 대해 민감하게 반응하여 대중교통을 이용하겠다고 하였으며, 승용차 선택층은 1,900원에서 2,500원으로 증가할 때 57.0%, 3,500원이면 전체의 83.2%가 대중교통을 이용하겠다고 하여 대중교통 선택층과 다소 차이는 있으나 연료비 증가에 대해 민감하게 반응하였다. 반면, 승용차 의존층은 3,500원까지 인상될 경우 40.8%, 5,000원이면 72.3%가 대중교통으로의 전환의사가 있다고 하였다. 특히 연료비 인상과 관계없이 승용차를 이용하겠다는 비율이 18.0%로 승용차 선택층이 4.7%인 것과 비교하여 승용차에 대한 의존도가 매우 높게 나타났다(Fig. 6).

주차비 증가에 따른 교통행태의 변화를 살펴보기 위하여 1시간마다 주차요금에 어느 정도이면 대중교통을 이용할 것인지를 질문하였다. 대중교통 선택층은 3,000원에서 50.0%, 5,000원이면 누적 83.8%로 주차비 증가에 다른 계층보다 매우 민감한 것으로 나타났다. 승용차 선택층도 대중교통 선택층보다 낮으나 5,000원에서 누적 73.8%로 나타났다. 반면 승용차 의존층은 3,000원인 경우 6.7%, 5,000원이면 누적 45.8%로 나타났다. 특히 8.9%는 주차요금 증가와 관계없이 승용차를 이용하겠다는 의식을 나타내었다(Fig. 7).

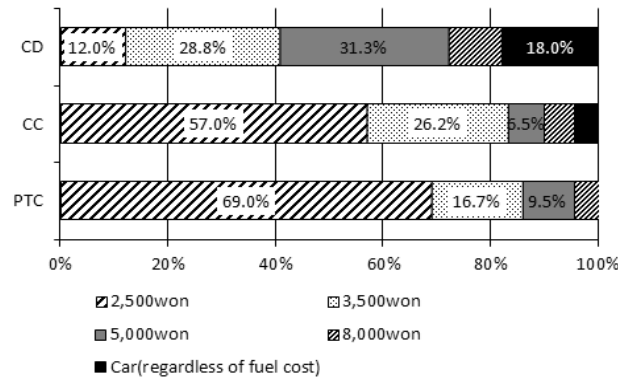


Fig. 6. Behavior Change for Fuel Cost Increase

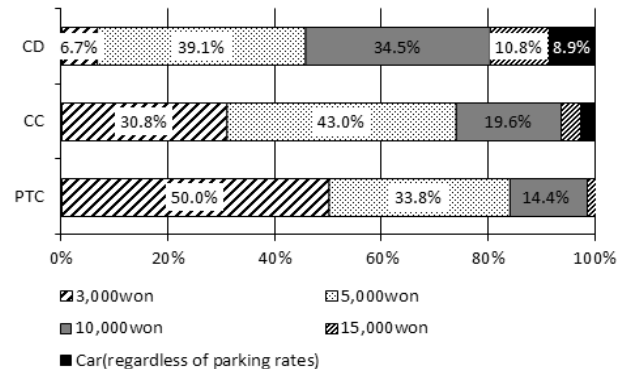


Fig. 7. Behavior Change for Parking Fees Increase

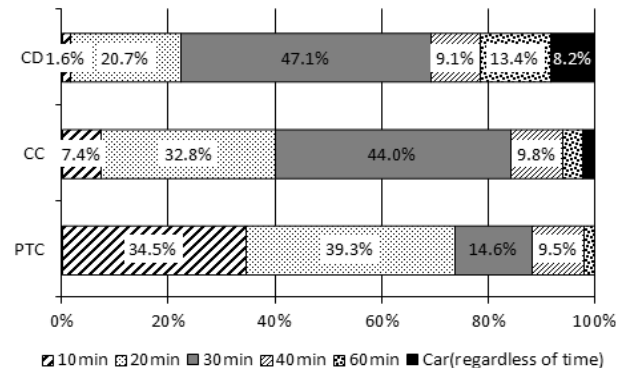


Fig. 8. Behavior Change for Travel Time Increase

### 6.3 통행시간 증가

목적지까지의 소요시간 변화에 따른 교통행태 변화로서 주된 목적지까지 교통혼잡 및 통행규제 등으로 소요시간이 현재와 비교해 어느 정도 증가하면 대중교통을 이용하겠다는지를 질문하였다.

다른 교통환경 변화요소와 마찬가지로 대중교통 의존층이 짧은 소요시간 증가에도 대중교통을 선택하겠다고 한 반면, 승용차 선택층 및 의존층은 상대적으로 더 긴 소요시간 증가에서 교통행태의 변화를 나타내었다(Fig. 8).

## 7. 결론 및 향후 연구과제

본 연구에서는 승용차와 대중교통을 대상으로 불특정 다수의 통행에서 승용차의 이용빈도에 따라 수단선택 영향요인이나 대중교통 서비스에 대한 만족도, 통행시간이나 비용, 주차규제 등 교통환경의 변화에 대한 통행태에 차이가 있음을 제시하고자 하였다.

이를 위해 먼저 설문조사를 통해 불특정 다수의 통행에서 승용차와 대중교통의 이용빈도를 조사하고 이를 이용하여 승용차의 이용빈도에 따라 승용차 및 대중교통 의존층과 선택층으로 교통수단선택 계층을 분류하고 계층별 차이를 비교 분석하였다.

먼저 수단선택 영향요인인 통행시간과 비용, 편리함과 쾌적함에 대해 AHP기법을 이용하여 수단선택 계층별로 중요도를 분석한 결과, 모든 계층에서 통행시간을 가장 중요시하며, 승용차 이용빈도가 낮은 계층일수록 더 중요하게 인식하고 있는 것으로 나타났다. 또한 승용차를 많이 이용하는 승용차 의존층 및 선택층은 편리함과 쾌적함을 통행비용보다 중요시하지만, 대중교통 의존층 및 선택층은 통행시간 다음으로 통행비용을 중요시하는 것으로 나타났다.

현재의 대중교통 서비스에 대한 항목별 만족도 분석에서는 통행시간 및 요금, 환승, 차내혼잡 중 모든 계층에서 차내혼잡에 대한 만족도가 가장 낮은 것으로 나타났다. 계층별로 통계적으로 유의한 차이를 나타낸 것은 통행시간과 요금으로 승용차의 이용빈도가 많은 계층일수록 만족도가 높은 것으로 나타났다. 이는 대중교통의 이용빈도 차이에 따른 체감 만족도의 차이로 볼 수 있으나 중요한 건 대중교통 서비스를 높이는 정책만으로는 승용차로부터의 전환을 기대하기는 어렵다는 것을 간접적으로 시사하고 있다.

대중교통 의존층을 제외한 승용차 이용계층에 대한 교통수요관리 정책요소별(주차규제, 통행비용 및 시간 증가) 대중교통으로의 전환의식을 비교한 결과, 먼저 주차규제의 경우 승용차에 대한 의존도가 높을수록 대중교통 선택비율이 낮은 반면, 택시의 선택비율이 높고 또한 주변 도로에 불법주차하겠다는 비율이 높게 나타났다. 이는 주차규제를 통한 정책 추진시 주변 도로에 대한 주차단속이 병행되어야 정책적인 효과를 높일 수 있다는 것을 보여 준다.

연료비나 주차비용과 같이 통행비용을 증가시키는 경우, 마찬가지로 승용차 이용빈도가 높을수록 대중교통으로 전환 비율이 낮게 나타났으나 승용차 선택층은 주차비용 증가에 대중교통 선택층은 연료비 증가에 보다 민감한 것으로 나타났다. 이는 승용차 이용빈도가 높을수록 승용차의 총 이용거리가 증가하여 연료비에 대한 경제적 부담이 높아지지만, 주차비용은 유료주차장 이용빈도와 연관되기 때문으로 판단된다.

목적지까지의 통행시간 소요시간 증가에 대해서는 대중교통 의존층은 20분 이상, 승용차 의존층 및 선택층은 30분 이상 증가해야 응답자의 50% 이상이 대중교통으로 전환할 의사가 있다고

하여 승용차의 이용빈도가 적은 계층일수록 통행시간의 증가에 따른 대중교통으로의 전환에 민감한 것으로 나타났다.

이상의 연구결과로부터 승용차의 이용빈도 즉 의존도에 따라 상이한 인식의 차이가 있음을 나타내었으며, 주차규제 정책 추진시 주변 도로의 주차단속이 병행되어야 하며, 경제적인 부담을 가중시키는 방법으로는 주차요금과 같이 승용차 이용시 선택적으로 발생되는 비용보다 연료비 인상과 같이 상시적인 비용부담이 가중될 수 있는 방법이 보다 효과적이라는 정책적인 시사점을 도출하였다.

향후 연구과제로는 교통수단선택 계층의 분류에 있어 승용차의 이용빈도에 따라 집계적인 방법으로 분류하였으나 개인의 심리적 특성이나 신체적 제약, 사회경제적인 특성들과의 인과관계를 분석하여 분류방법의 합리성을 보완할 필요가 있을 것이다. 또한 보다 다양한 교통수요관리 기법에 대한 정책적 효과를 비교분석할 필요가 있으며, 나아가 복수의 교통수요관리 기법을 적용할 경우 어떠한 정책적 시너지 효과가 있는지에 대한 연구도 필요할 것이다. 끝으로 본 연구는 표본을 대상으로 한 설문조사 결과를 이용하였기 때문에 표본의 크기나 추출방법에 따라 분석결과에 오차가 있을 수 있어 보다 일반화된 결과를 도출하는 데는 한계가 있을 수 있으며, 추후 표본설계의 개선 및 지역간 비교 연구 등이 필요할 것이다.

## References

- Bae, Y. K., Jung, J. H. and Kim, H. J. (2010). "Latent class analysis for mode choice behavior." *Journal of Korean Society of Transportation*, Korean Society of Transportation, Vol. 28, No. 3, pp. 99-107 (in Korean).
- Ellaway, A., Macintyre, S., Hiscock, R. and Kearns, A. (2003). "In driving seat: Psychosocial benefits from private motor transport compared to public transport." *Transportation Research Part F*, Vol. 6, pp. 217-231.
- Hwang, K. Y., Kim, I. K. and Lee, Y. C. (1998). "Parameter estimation and validation of a multinomial logit model for the prediction of mode shift as a result of TDM schemes in Seoul." *Journal of Korean Society of Transportation*, Korean Society of Transportation, Vol. 16, No. 4, pp. 53-63 (in Korean).
- Jung, D. Y., Yun, J. H., Park, S. W. and Kim, J. Y. (2011). "The strategies of transport demand management to decrease the greenhouse gases in transportation part." *Journal of Korean Society of Transportation*, Korean Society of Transportation, Vol. 29, No. 1, pp. 29-38 (in Korean).
- Johansson M. V., Heldt T. and Johansson P. (2006). "The effects of attitudes and personality traits on mode choice." *Transportation Research Part A*, Vol. 40, pp. 507-525.
- Kim, J. H., Jung, J. H and Sohn, K. M. (2010). "combined RP/SP model with latent variables." *Journal of Korean Society of Transportation*, Korean Society of Transportation, Vol. 28, No. 4, pp. 119-128 (in Korean).



- Lee, B. S. and Lee, E. S. (1996). "The impacts of the traffic demand management policies across the different income classes in seoul." *Journal of Korean Society of Transportation*, Korean Society of Transportation, Vol. 14, No. 1, pp. 7-27 (in Korean).
- Lee, H. K. and Kim, J. H. (2005). "Travel behavior change and air quality improvement by integrating TDM measures: Focusing on BRT(Bus Rapid Transit) and road pricing measures." *Journal of Korea Planners Association*, Korea Planners Association, Vol. 40, No. 4, pp. 175-185 (in Korean).
- Oh, J. H. (2005). "Analyzing the effects of transport demand management measures using the concept of compensating variation." *KSCE Journal of Civil Engineering*, Korean Society of Civil Engineers, Vol. 25, No. 3D, pp. 429-437 (in Korean).
- Sohn, K. M. and Yun, J. Y. (2009). "Separation of car-dependent commuters from normal-choice riders in mode-choice analysis." *Transportation*, Vol. 36, pp. 423-436.
- Steg, L. (2005). "Car use: Lust and must. instrumental, symbolic and affective motives for car use." *Transportation Research Part A*, Vol. 39, pp. 147-162.
- Yeo, K. D., Kim, G. H. and Lee, S. W. (2011). "Development of modified ratio of pairwise comparison for determining weighting in AHP." *The Korea Spatial Planning Review*, Korea Research Institute, Vol. 71, pp. 25-46 (in Korean).