-■ 論 文 ■-

승용차요일제 준수와 위반에 미치는 영향 분석

Reasons for Violation of the Self Carfree Day Policy

빈 미 영
(경기개발연구원 연구위원)

정 의 석 (경기개발연구원 연구원)

목 차

- I. 서론
 - 1. 연구의 배경 및 목적
 - 2. 연구의 범위 및 방법
- Ⅱ. 승용차요일제 추진동향과 선행연구
 - 1. 승용차요일제 추진동향
 - 2. 선행연구
- Ⅲ. 자료수집 및 분석방법
 - 1. 승용차요일제 참여운전자의 이력정보

- 2. 승용차요일제 참여운전자 주거지 환경변수
- 3. 승용차요일제 참여운전자 개인속성변수
- IV. 승용차요일제 참여영향 분석
 - 1. 승용차요일제 준수위반 영향분석
 - 2. 승용차요일제 인센티브 만족도 영향분석
- V. 결론 및 정책적 시사점 참고문헌

Key Words: 승용차요일제, 교통수요관리, 교통행태, 이항로짓모형, 순서형로짓모형

Self Carfree day, Travel demand management, Travel behavior, Binary Logit Model, Ordered Logit Model

---- 요 약 -

본 연구는 승용차요일제에 참여한 운전자를 대상으로 승용차요일제를 준수하고 위반하는데 미치는 영향을 분석하고 그 중에서 인센티브 혜택을 받았던 운전자들을 대상으로 인센티브에 대한 만족도에 영향을 미치는 요인을 분석하였다. 그 결과 행정구역인 동단위통행 에너지 소비량이 높은 지역에 거주하고, 버스정류장당 잠재이용수요가 낮은 지역에 거주하며, 주택호수당 승용차통행발생량이 낮은 지역에 거주하는 운전자일수록 승용차요일제를 위반할 확률이 높으며, 교통정책 중에 버스노선조정과 확충을 최우선으로 추진해야한다고 판단하는 운전자일수록, 한 달 평균 차량운영비가 높은 운전자일수록, 유류비 증가분이 5~10% 인상되어도 적극적으로 참여하지 않겠다고 응답한 운전자일수록 위반할 확률이 높게 추정되었다. 인센티브 만족도 분석은 혼잡통행료 요금을 50% 감면하는 현제도에 대하여 분석하였는 데, 주택호수당 승용차통행발생량이 높은 지역에 거주하고, 인구1인당 발생통행량이 낮은 지역에 거주하는 운전자일수록 만족도를 높게 평가하였으며, 승용차요일제에 운휴일에 이용하는 대체교통수단이 버스이고 승용차요일제 참가이유가 인센티브 혜택을 받기 위함이 아니었던 운전자일수록 만족도가 높게 추정되었다.

This research is to analyze reasons for violation of the Self Carfree day policy. It also analyzes satisfaction of the policy participation incentives. The results are that the violation rate is increasing if the drivers live in a zone which is highly energy consuming, which has low potential demand per bus stop and low trip generation per number of houses, which therefore requires more bus routes and bus services, and in which the drivers pay more car operating fees and show less tendancy towards participation even with the 5-10% oil price increase. The results are significant at the 0.05 level.

1. 서론

1. 연구의 배경 및 목적

승용차요일제는 운전자가 자율적으로 참여하는 (Self Carfree day)교통수요관리 방안이다. 해외에서 승용차요일제만 단독으로 시행된 사례는 찾아보기 어려우며, 대부분 대중교통활성화나 카풀이나 밴풀 등과 같이 대체수단을 이용할 수 있는 방안들과 함께 시행되는 것이 일반적이다. 그러나 국내에서는 이러한 교통수요를 관리하는 방안으로서의 적용뿐만 아니라 최근 국가적 전략의 하나로 대두되고 있는 급격한 기후변화 대응방안과 에너지 절감을 위한 방안의 하나로 행정안전부(2010.2)에서는 지역녹색성장 활성화 방안의 하나로 승용차요일제 전국확대를 내세우고 있으며, 이미 자치단체인 서울시, 대구시, 경기도에서는 승용차요일제를 도입하여 유영하고 있다.

승용차요일제를 국내에서 가장 처음 도입한 것은 2003년 서울에서 부터이다. 교통량이 비교적 혼잡한 월요일에서 금요일까지 요일별로 서로 다른 색으로 만들어진 종이태그 를 차량에 부착하여 준수여부를 눈으로 식별하는 방법으로 추진하였다. 그러나 서울시는 서울시내의 극심한 혼잡을 완화하기 위한 방안으로 2006년부터 승용차요일제를 교통 수요관리방안의 적극적인 시책으로 추진하게 되었으며 실시 간으로 준수여부를 확인할 수 있도록 전자태그를 차량에 부착 하여 인식하는 RFID(Radio-Frequency IDentificaion) 시스템을 도입하였다. RFID시스템은 서울시에서 2006년 현장시험테스트를 통하여 몇 가지 기준에 통과하는 시스템 을 선정하였다. 이어 타광역시나 경기도에서도 승용차요일 제를 전자태그로 도입할 경우, 서울시의 현장검증을 거친 RFID시스템을 도입하게 되었다. 승용차요일제가 자율참 여제이기 때문에 참여율을 높이기 위하여 준수율이 높은 운전자에게는 인센티브를 제공하고 있는데, 광역시와 도별 로 다소 차이가 있다. 공영주차장 요금할인, 서울남산 1,3 호 터널 이용요금 50% 감액과 거주자우선주차제 이용자 선정 우선혜택, 자동차세 5% 감면 등이 있다.

따라서 승용차요일제를 정책의 하나로 도입하게 될 때 승용차요일제 준수 위반 관리시스템의 투자비용 대비 도로네트워크상의 교통량감소에 따른 운행비절감, 대기오염절감의 편익을 이용하여 그 효과를 추정하고 있다(고준호, 2007; 김채만, 2008).

그러나 승용차요일제를 모든 운전자에게 강제적인 정책으로 추진할 수 없는 이유는 몇 가지가 있을 수 있는데 그 중에서 통행시간가치가 다소 높게 평가되는 사람들에게 강력한 규제로 제재하는 것은 자유로운 경제·생산 활동까지 저해하게 되며, 대중교통과 같이 승용차대신에 이용할수 있는 대체수단 인프라의 설치가 지역마다 다르기 때문이다. 즉, 승용차요일제 참여운전자가 승용차요일제에 참여하겠다고 등록하더라도 참여할 수 있는 환경이 조성되지 않으면 투자비만 소요되는 결과를 초래할 것이다.

따라서 승용차요일제에 참여할 수 있는 운전자의 주거지에 도시 인프라 개발환경과 참여자 개인의 여러 속성에 의해 승용차요일제 참여 준수율은 달라질 수 있다. 그러나 아직까지 승용차요일제 시행에 대한 연구는 많지 않고 이러한 상태에서도 국가에서는 '기후변화', '에너지절감'만을 계속 목표로 내세우며 일시적이고 단편적인 승용차홀짝제¹)와 승용차요일제를 추진하고 있다.

이러한 배경 하에 본 연구에서는 승용차요일제에 참 여한 운전자를 대상으로 승용차요일제를 준수하고 위반 하는데 영향을 미치는 요인을 분석하고 인센티브 혜택 을 받았던 운전자들을 대상으로 인센티브 만족도에 영 향을 미치는 요인을 분석하도록 한다. 요인분석에 대상 변수는 첫째, 승용차요일제 참여운전자가 거주하는 주 거지 주변을 동단위의 존으로 구분하고 교통수요관리 지표를 도출하고 이 지표를 요인변수의 첫 번째 데이터 그룹으로 보았다. 둘째, 승용차요일제 참여자의 성별, 연령대별과 같은 개인속성과 승용차요일제에 대한 의견 들을 승용차 요일제 참여자에게 직접 전화설문을 수행 하여 얻은 개인속성 변수로 구분한다.

2. 연구의 범위 및 방법

본 연구의 공간적 범위는 경기도를 대상으로 하며, 시간적 범위는 2008년 10월부터 2009년 10월동안 1년간으로 한다. 경기도는 2008년 10월부터 교통수요관리방안과 에너지 저감정책의 일환으로 승용차요일제를 실시하고 있다. 2010년 1월 현재 약 12만여 명의 경기도민이승용차요일제에 참여하고 있다. 경기도는 승용차요일제를 체계화하기 위하여 승용차요일제에 참여하는 운전자에게 RFID가 부착된 전자태그를 발급하고 참여자들에게 준수율을 높일 수 있도록 경기도 승용차요일제 관리시스템을

구축하여 운영하고 있다. 주요간선도로 7개 지점에 전자 태그를 인식할 수 있는 리더기를 설치하고 인센티브를 부 여할 수 있는 정보를 전산화하여 운영하고 있다.

분석방법은 승용차요일제에 참여한 운전자의 거주지주 변의 토지이용과 교통시설을 외부변수로 보고 설문조사를 수행하여 얻은 개인속성정보를 이용하여 승용차요일제의 준수와 위반요인을 분석한다. 현재 위반건수는 승용차요 일제를 신청한 사람이 정해진 지점의 RFID태그에 3회 이상 검지되면 기록되고 있다.

승용차요일제의 준수와 위반검지 이력자료를 이용하여 준수와 위반의 선택에 영향을 미치는 요인들을 찾아본다. 그리고 승용차요일제에 인센티브를 받았던 운전자들을 대 상으로 인센티브의 만족도에 영향을 미친 요인들을 찾아 보도록 한다.

II. 승용차요일제 추진동향과 선행연구

1. 승용차요일제 추진동향

행정안전부와 지식경제부는 2008년 7월 「고유가에 따른 공공기관 에너지절약 강화를 위한 국무총리 특별지시」에 의해 승용차 홀짝제를 추진하였다. 그러나 2008년 급 상승하던 유가가 더 이상 상승하지 않고 승용차 홀짝제의 효과는 없고 많은 불편만 초래한다는 이유로 2009년부터는 서울시의 승용차요일제를 전국적으로 시행하도록 권고하였다. 이러한 추세에 맞춰 국토해양부에서는 2009년 교통유발부담금의 실효성을 제고하고 부담금 부과 징수

<표 1> 교통유발부담금 경감률(%)

교통량	감축활동의 종류	현행(%)	개정(%)	비고
승용차	10부제		-	폐지
자율부제	5부제(요일제)	20	30	
운행	2부제	30	40	
F	수차장유료화	10	20	
통	근버스운행	10~20	10~30	
	보조금지급	10	10~20	
	시차출근	5	5~10	
,	자전거이용	5~10	10~30	
대중.	교통 이용의 날	2~4	2~4	
승용	·차 함께 타기	5~15	5~15	
	재택근무	5~10	ı	폐지
환승역	1간셔틀버스운행	5~10	5~10	
주차상한제	지역내 주차면수감소	-	10~20	신설
경차	주차구획 운영	_	5~10	신설

자료: 국토해양부(2009), '도시교통정비촉진법'시행령 개정(안) 입 법예고 보도자료 와 관련한 불합리한 점을 개선하기 위하여 도시교통정비 촉진법 시행령 개정안을 마련하여 2009년 10월 15일 입 법예고를 하였다. <표 1>에 제시된 승용차자율부제 운행 을 보면, 기존의 10부제는 효과가 미비하여 폐지하고 5부 제나 2부제에 대한 교통유발부담금 경감률을 대폭 증가시 켜 보다 적극적인 참여를 유도한다는 내용이다.

금융위원회와 금융감독원은 일부 지자체에서 실시하고 있는 승용차요일제에 참여한 자가용운전자에 대해 자차·자손보험료의 일부를 할인해주고 있는 현행 자동차보험상품을 전면 개선하기로 하였다. 이는 일부 보험사가 2006년 1월부터 판매하고 있는 "요일제 자동차보험"이 약정요일에 발생한 자손·자차사고에 대해 보상하지 않을 뿐만아니라 보험료 할인혜택(2.7%)도 적어 요일제 참여자의호응도가 낮고, 차량운행량 감소에도 기여하지 못하고 있다는 판단에 따른 것이다.

자치단체에서 가장 먼저 시행된 사례는 서울시이다. 2003년 7월 "승용차자율요일제"란 명칭으로 시작하였다. 서울시는 승용차요일제를 시행하기 위하여 RFID 시스템을 2006년부터 도입하여 운영하고 있다. 인센티브제도로 2006년부터 남산 1,3호 터널 혼잡통행료 50%감면이 승용차요일제 참여의 적극적인 참여를 유도하는 제도로 정착되었다. 서울

<표 2> 서울시 승용차요일제 추진경위

년도	내용
2003.7	"승용차자율요일제"란 명칭으로 시작
2006.4.7	남산1,3호 터널 혼잡통행료 50% 감면실시
2006.1.16	승용차요일제 RFID시스템운영개시
2006.1.19	자동차세 감면(5%) 시행(6인승이하 차량)
2006.6.12	전국 공공기관 승용차요일제 의무화 시행(산자부)

자료: 고준호(2008.3) 서울시 승용차요일제 시행효과 발표자료, 경기도

<표 3> 승용차요일제 인센티브 현황

제공처	경기도권역	서울시권역
공공 기관	· 공영주차장 요금할 인(20%할인) · 교통유발 분담금 20% 감면	 자동차세 5% 감면 거주자 우선주차 신청 시 가점부여 공영주차장 요금할인 10~ 30% 교통유발 분담금 감면 혼잡통행료 할인(남산1,3호 터널 50%)할인
민간 기관	 자동차 정비공임 및 세차요금 할인 자동차보험료 2.7% 할인 적금의 우대금리 제공 	 · 승용차요일제 키드 발급으로 주유요금 할인 · 자동차 정비공임 및 세차요금 무료 또는 할인 · 자동차 보험료 할인(2.7%) · 적금의 우대금리 제공

시의 이러한 제도가 높은 효과를 얻음으로 인해 수도권에서 경기도와 인천시 유출입차량에 대하여 승용차요일제확대추진이 요구되었다.

경기도 승용차요일제는 2008년 10월부터 본격적으로 추진되었다고 볼 수 있다. 이전에는 종이태그로 10부제 운행이나 국가에서 잠시 추진하였던 승용차홀짝제를 공공기관에 반영하여 추진하였으나, 경기도민이 자율적으로 참여하여 위반건수에 따라 인센티브 제공여부를 결정하는 보다체계적인 제도는 2008년부터라고 볼 수 있다.

2. 선행연구

승용차요일제를 시행한 이후의 효과와 영향을 분석한 연구는 많지 않다. 오재학(2000)의 「교통수요관리방안 의 효과측정모형 개발연구(1,2단계)」에 의하면, 교통수요관리방안은 적용대상별로 규제중심과 지원중심으로 구분되며, 승용차요일제는 부제 운행으로 물리적 규제로 관리해야할 것을 제시하였다. 승용차요일제는 물리적으로는 규제하나, 승용차요일제를 참여하면 카풀, 밴풀 및 10부제 차량의 요금을 할인하거나 면제할 수 있는 경제적지원이 필요하다고 하였다. 또한 교통수요관리방안별 효과유형을 분류하였는데 이중 부제 운행에 대한 효과로는통행발생을 감소시키는 효과와 고효율교통수단전환이라는 효과가 있다고 하였다. 카풀, 밴풀 및 10부제 차량에 대한 요금할인 또는 면제에 대해서도 고효율교통수단전환이라는 효과를 얻을 수 있음을 언급하였다.

고준호(2007)는 「서울시 승용차요일제 현황분석 및 시행효과」에서 서울시의 승용차요일제 시행에 대한 효과 를 조사하고 분석하였다. 현황분석에서는 현장조사를 수 행하였으며, 거주지조사와 일반도로조사로 구분하여 조 사하였다. 거주지조사는 승용차요일제 참여자의 등록정 보를 바탕으로 직접 거주하고 있는 아파트단지와 단독주 택단지에서 태그부착률을 조사하고 승용차요일제 차량이 주거지 주변에 주차하고 있는지를 확인함으로써 운휴 일 에 준수를 하고 있는지 준수율을 확인하는 방법이었다. 일 반도로에서도 준수율과 부착률을 조사하기 위하여 주요도 로 육교5개 지점에서 현장조사를 수행하였다. 일반시민 에게는 승용차요일제의 참여 동기, 참여율과 준수율을 파 악하기 위하여 1,350부의 면접조사를 수행하였다. 참여 자의 행태분석을 통해 차량이용목적에 따른 비율, 대중교 통수단의 접근시간, 평균차량운행시간, 인센티브 만족도 에 대해 설문하였다. 인센티브 만족도에 대해서는 자동차 세 감면혜택이 가장 높게 나타났다. 승용차요일제 효과분 석은 통행배정결과를 이용해 링크별 운행거리 감소효과를 산출하여 유류비용 절감효과, 대기오염물질 배출량 감소 효과 등을 편익으로 산출하였다.

김채만(2008)은 승용차요일제의 시행대안을 운영방법 대안과 시행지역 대안으로 구분하여 설정하였다. 운영방법 대안은 참여대상과 인센티브 제공내역, 시스템 설치여부에 따라 구분되며, 시행지역 대안은 승용차요일제 적용대상 범위에 따라 구분하였다. 승용차요일제를 시행할 경우 교통량이 감소하고 통행속도가 증가하며 이산화탄소가저감하는 효과를 올릴 수 있으나, 인센티브 제공에 따른자동차세 세수감소, 통행료감소와 같은 역효과 또한 발생할 것이라고 지적하였다.

지금까지 승용차요일제 시행효과 분석은 도로의 네트워크 분석을 통하여 편익분석을 수행한 것이 전통적인 방법으로 볼 수 있다. 승용차요일제 시행에 따른 편익은 승용차 통행량을 감소시킴으로써 도시 교통망(Network)상에부과되는 교통량이 감소함에 따라 발생한다. 편익은 도시교통망의 총통행시간의 절감, 운행비용의 절감, 대기오염물질의 감소로 나타난다. 편익산출방법은 한국개발연구원의 「도로예비타당성조사 표준지침(제4판)」에서 제시하고있는 기준을 주로 이용한다.

Ⅲ, 자료수집 및 분석방법

승용차요일제에 참여한 운전자들의 준수와 위반에 미치는 영향을 분석하기 위해 승용차요일제 참여운전자의 이력정보, 승용차요일제 참여운전자의 주거지 환경변수, 승용차요일제 참여운전자의 개인속성변수를 수집하였다.

1. 승용차요일제 참여운전자의 이력정보

승용차요일제 참여운전자의 이력정보는 「경기도 승용 차요일제 관리시스템」으로 부터 수집하였다. 「경기도 승용차요일제 관리시스템」은 경기도에서 2008년 10월부터 전자태그를 도입한 승용차요일제를 전산적으로 관리하고 운영하기 위하여 구축된 시스템으로 데이터 테이블은 총51개로 구성되어있다. 51개의 데이터 중에서 〈표 4〉와 같이 신청/등록정보, 위반차량정보, 참여이력정보의 3가지 데이터를 기반으로 참여자의 자동차 등록정보와 거주지 정보를 동단위의 공간정보로 수집하였다. <그림 1〉은 경기도에 승용차요일제에 참여한 운전자의 거주지 분포와

<표 4> 승용차요일제 관리시스템 이용정보내역

테이블명	레코드 수	건수 /주기	보존 기간
요일제 신청/등록정보	854	75/1일	5년
요일제 위반차량정보	162	8/1일	5년
요일제 참여 이력정보	226	150/1월	5년

자료 :경기도(2010), 경기도 승용차요일제 관리시스템



<그림 1> 승용차요일제 참여자와 설문응답자 거주지분포



<그림 2> 승용차요일제 3회 이상 위반자 거주지 분포

그 위에 설문응답자를 나타냈는데, 이는 경기도 시군의 인구비율, 설문조사 샘플수를 고려하여 표기한 것이다. <그림 2>는 <그림 1>의 승용차요일제 참여자 거주지 분포 중에서도 승용차요일제 운휴 일에 운행한 위반수가 한 사람당 1년에 3회 이상으로 나타난 운전자의 거주지 분포를 동단위로 나타낸 것이다. 1년 동안 3회 이상의 기준은 인센티브제공여부를 판단하기 위한 기준이다. 공간분포에서 보듯이 승용차요일제 참여운전자의 거주지 분포는 서울을 중심으로 외곽의 원형으로 나타나고 있으며, 경기도의 주요 간

선도로를 따라서 방사형으로 분포되어 있음을 알 수 있다.

2008년 10월부터 2010년 1월까지 경기도 승용차요 일제에 참여하기 위해 등록한 운전자들은 118,225명이다. 경기도 승용차 등록대수가 2010년 1월 현재 2,947,327 대로 보면, 약 4.01%로 매우 낮은 참가율이다. 요일별로는 월요일에서 금요일까지 각각 23.6%, 19.1%, 21.6%, 16.4%, 19.2%로 월요일에 가장 높은 선택률을 나타내고 있다. 1년 동안 7개소지점의 RFID리더기가 설치된 지점에서 승용차요일제에 위반한 것으로 집계된 위반건수는 총 20,851건이며, 이중 중복된 건수를 제외하여 운전자를 집계하면, 약 9,523명이 위반한 것으로 나타났다. 인센티브 수혜의 기준위반수인 3회 미만으로 위반한 운전자는 총 9,523명 중에서 약 88.1%를 차지하였다.

2. 승용차요일제 참여운전자 주거지 환경변수

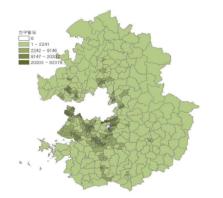
승용차요일제는 자율참여제이므로 운전자가 거주하는 주변의 대체교통수단 인프라가 있는지 없는지에 따라 준수율과 위반율에 영향을 미칠 수가 있다. 본 연구에서는 운전자가 거주하는 주변의 환경요인 자료로 사회경제지표를 동단위로 수집하였다. <표 5>와 같이 총 16개의 지표를 산정하였다. 경기도 행정구역인 동의 수는 524개2이며 본 연구에서는 사회경제지표를 각각 524개의 동단위로 수집하였다.

인구밀도는 동단위 면적과 주민등록인구를 산정하여 인구의 집중거주정도를 나타낸 것이다. 에너지 소비량은 한국석유공사가 공시하는 자료로 31개의 시·군별 휘발유,경유, LPG소비량을 시·군별 자동차 등록대수로 산정하였다. 이를 가구통행실태조사 등에서 산출된 통행수로 산정하여 동단위의 단위통행 에너지 소비량을 산출하였다. 단위통행 에너지 소비량은 통행에 대한 에너지 효율성을 나타내는 지표로 볼 수 있다. 대체수단의 인프라시설의 척도인 버스정류장과 지하철 전철 정류장 분포는 경기도의 BIS/BMS시스템에서 기반정보를 산출하였다. 목적별수단별 단위 통행단위는 2006년도 가구통행실태조사의 자료를 이용하였다.

16개의 환경변수 중에서 인구밀도와 버스정류장별 잠 재이용 수요 변수를 예로 들어 설명한다. 지표산정식은 식(1), 식(2)이며, 지표를 이용하여 동단위로 공간적으로 나타내면 <그림 3>, <그림 4>와 같다. <그림 3>의 동단위

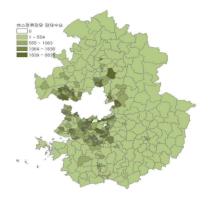
<표 5>	승용차요일제	찬여우저자	주거지	화견벼수

<u> </u>					
단위	산정방법				
인/km²	인구÷면적				
l(리터)	에너지 소비량(시·군별)*(동별 인구수÷시 인구수)				
1/trip	에너지소비량 ÷목적통행발생수				
trip/인	목적통행발생수÷인구				
trip/인	목적통행도착수÷인구				
trip	가구통행실태조사 동단위 수단통행발생수(승용차)				
trip	가구통행실태조사 동단위 수단통행발생수(승용차)				
인구/ 개소	동인구÷버스정류장수				
개소/km²	버스정류장수÷동면적				
인구/개 소	동인구÷지하철 전철역수				
개소/km²	지하철·전철역수÷동면적				
trip/호	승용차수단발생량:주택호수				
trip	동별 출발·도착 통행량				
trip	05 55 7 1 0 0 0				
trip/인	[(목적통행발생+목적통행 도착)÷2]÷사업체수(총계)				
trip/ 개소	[(목적통행발생+목적통행 도착)÷2]÷종사자수(총계)				
	단위 인/kir l(리타) l/trip trip/인 trip 인구/ 개소 개소/kir 인구//개소 기소/kir trip/호 trip trip/한 trip/인				



<그림 3> 경기도 인구밀도 분포

의 인구밀도는 서울을 중심으로 한강 이남에 인구밀도가 높다는 것을 알 수 있다. <그림 4>는 버스정류장별 잠재이 용수요를 나타내는데, 경기도에서도 대중교통 인프라가



<그림 4> 경기도 버스정류장별 잠재이용수요 분포

비교적 높은 서울시의 주변에 집중적으로 분포되어 있음 을 알 수 있다.

인구밀도(인/km') =
$$\frac{주민등록 인구(인)}{면적(km')}$$
 (1)

버스정류장별잠재이용수요(인/개)=
$$\frac{주민등록인구(인)}{동단위버스정류장수(개)}$$
 (2)

3. 승용차요일제 참여운전자 개인속성변수

1) 설문 응답자료 기초분석 결과

승용차요일제에 참여한 운전자의 연령대나 성별과 같은 개인속성변수와 승용차요일제의 참여 후 문제점과 개선방 향, 정책방향 등을 파악하기 위하여 설문조사를 실시하였 다. 앞서 경기도 승용차요일제 관리시스템에서 얻어진 운 전자이력정보를 통하여 전화설문조사를 실시하였다. 전 화설문시에는 경기도의 시 군의 자동차 등록분포, 위반자 분포를 고려하여 샘플을 추출하였다. 표본 수는 임의추출 방법을 통해 시 군별 최소 표본 수를 30명으로 하였으며 총 1,388명(전체인구 기준으로 0.01%)으로 선정하였 다. 조사 대상을 승용차요일제를 위반한 경력이 없는 집단 과 있는 집단으로 구분하여 각각의 비율(84%:16%)에 따라 조사 대상을 분할하였다. 조사결과 설문응답자의 기초정보는 <표 6>과 같다. 설문응답자의 유효샘플수는 953명이며, 참여자 등록정보를 바탕으로 전화설문을 수 행하였으므로, 남자와 여자의 비율이 다소 차이가 났다. 연령대는 30대, 40대, 50대가 가장 많았다. 직업별로는 초기에는 전문기술직에서 기타까지 총 6가지의 응답항목 을 설정하였으나, 승용차요일제가 자율참여제임에도 불 구하고 현 정부에서 공공기관을 중심으로 추진하고 있으 므로 공무원을 행정 사무직에서 따로 분리하여 조사한 결 과, 설문대상자 중에서 가장 높은 비율인 41.8%를 차지

<표 6> 설문응답자 기초정보

~표 0/ 글 구분 │	응답항목	샘플수	비율
1 4	 	770	80.8%
성별	여자	183	19.2%
0 =	 합계	953	100.0%
	20대	46	4.8%
H	<u> </u>	310	32.5%
-	<u>40</u> 대	299	31.4%
연령	50대	244	25.6%
	<u> </u>	49	5.1%
H	70대	5	0.5%
H	 합계	953	100.0%
	전문 기술직	50	5.2%
H	행정 사무직	231	24.2%
	 판매 서비스직	41	4.3%
F	생산 운수 일반노무	27	2.8%
직업 -	*************************************	2	0.2%
H	 공무원	398	41.8%
H			
-	기타 합계	204 953	21.4%
	100만원 미만	34	
-			3.6%
-	100 ~ 200만원 200~ 300만원	102	10.7%
월 소득		373	39.1%
철 소득	300 ~400만원	247	25.9%
-	400 ~ 500만원	97	10.2%
	500만 원 이상	100	10.5%
	합계	953	100.0%
	10만 원 이하	136	14.3%
	10~20만원	377	39.6%
한달	20~30만원	247	25.9%
평균	30~40만원	104	10.9%
승용차 운영	40~50만원	62	6.5%
비용	50~60만원	8	0.8%
-10	60~70만원	8	0.8%
-	70만 원 이상	11	1.2%
	합계	953	100.0%
-	1회	59	6.2%
	2회	99	10.4%
일주일에	3회	132	13.9%
이용하는	4회	216	22.7%
승용차 이용일	5회	218	22.9%
기오크	6회	165	17.3%
-	7회(일주일)	64	6.7%
	합계	953	100.0%
-	출·퇴근	779	81.2%
	등·하교	11	1.1%
승용차	업무	69	7.2%
주된	쇼핑	9	0.9%
이용	친교·모임	2	0.2%
목적	주말 및 여가	78	8.1%
	기타	11	1.1%
	합계	959	100.0%

<표 7> 대체교통수단 선택현황(복수선택 가능)

응답항목	샘플수	비율
버스	540	48.7%
지하철	294	26.5%
택시	24	2.2%
자전거	24	2.2%
기타	226	20.4%
합계	1,108	100.0%

하고 있었다. 월 소득수준은 선택응답으로 평균차량운영 비는 월평균 비용으로 기입하도록 하여 두변수의 관계를 분석한 결과, 월 소득수준과 한 달 평균차량 운영비와의 관계는 유의수준 0.05에서 차이가 있음을 알 수 있었다 (F비 : 3.552967>F기각치 : 2.223555). 즉, 월소득수 준이 높은 사람일수록 평균차량 운영비를 많이 지출하는 것으로 나타났다. 승용차를 이용하는 횟수는 하루 평균 횟수를 1회로 보고 설문한 결과, 4회와 5회가 가장 많았다. 또한 주된 목적으로는 출·퇴근이용 목적이 월등히 높은 779명으로 81.2%를 차지하였다.

승용차를 이용하여 이동하는 주요 목적지는 서울시가 가장 많은 27.9%로 나타났으며, 승용차로 주행하는 평균 통행시간은 설문응답자 전체 33.8분이었다. 승용차요일제 운휴 일에 이용하는 대체수단으로 버스가 48.7%인 540명이 선택하였으며 그 다음으로는 지하철이 26.5%로 294건으로 나타났다. 본 설문은 대중교통의 환승을 고려하여 복수선택으로 이루어졌다. 기타로는 도보, 카풀, 통근버스로이루어졌다. 대체수단을 이용할 때 주로 이용하던 목적지까지 소요되는 시간은 평균 47.4분으로 승용차 이용 시보다는 약 15분 정도가 더 소요되는 것으로 조사되었다.

인센티브에 대해서는 총 953명 중 알고 있다고 응답한 사람이 448명으로 47.0%, 모르고 있다고 응답한 사람이 505명으로 53.0%로 승용차요일제의 참여자 과반수가 인센티브에 대하여 모르고 있다고 응답하였다. 인센티브 를 알고 있다는 448명을 대상으로 알고 있는 인센티브의 정확한 이름, 경험유무, 만족도를 물어본 결과, 공영주차 장 요금할인과 보험료할인에 대해 가장 높은 인지도와 경 험이 있다는 응답을 하였으나, 만족도에서는 혼잡통행료 할인에 대한 만족도 점수가 가장 높게 나왔다.

승용차요일제를 위반한 경험이 있다고 응답한 사람들을 대상으로 위반한 이유에 대해서 질문한 결과, 위급상황이 발생하였기 때문이라고 응답한 것이 25.6%로 가장 높았으며 대중교통이 불편한 이유는 전체의 9.1%로 다소낮았다. 그러나, 앞서 <그림 4>에 제시한 바와 같이 경기도에서의 대중교통 접근은 지역별로 차이가 나며 특히 승용차

<표 8> 인센티브 인지도와 경험만족도

응답항목	알고 있다 (명)	비율 (%)	경험 있다 (명)	비율 (%)	만족도 (점)
공영주차장 요금할인	171	38.2	80	41.9	5.7
교통유발금 감면	19	4.2	11	5.8	5.4
혼잡통행료 할인	25	5.6	16	8.4	7.1
정비소 할인	7	1.6	2	1.0	5.5
세차소 할인	6	1.3	1	0.5	5.0
보험료 할인	192	42.9	75	39.3	4.5
저축우대금리	5	1.1	1	0.5	3.0
후불카드 서비스	23	5.1	5	2.6	3.2
합계	448	100.0	191	100.0	-

<표 9> 승용차요일제 위반사유

응답항목	샘플수	비율
위반하지 않음	447	46.9%
대중교통 불편	87	9.1%
강제성 없어서	23	2.4%
위급상황 발생	244	25.6%
기타	152	15.9%
합계	953	100.0%

요일제 운휴일에 이용하는 교통수단이 버스나 지하철 등의 대중교통수단이므로 본 연구에서는 대중교통이 불편을 다 루도록 한다.

승용차요일제를 시행함에 있어 가장 효과를 볼 것이라 고 판단하는 정책으로는 에너지 절감이 전체 39.9%를 차지하고 그 다음으로는 도로교통혼잡 완화가 38.6%를 선택하였다. 이와 비교하여 개인적으로 승용차요일제에 참여하는 이유로 강제적 시행이 가장 높은 38.0%로 나타나앞서 공공기관에서 강제적 시행에 의해 어쩔 수 없이 참여하고 있다는 현황을 다시 한 번 확인할 수 있었다. 또한 현재 시행방안에 대한 개선요구사항으로는 인센티브 혜택을 증대하여야 한다는 응답이 전체 41.5%로 나타났으며 인센티브에 대한 홍보, 참여안내, 확대시행을 요구하였다. 또한 포괄적으로 교통부문에서 시급하게 추진해야하는 정책을 설문한 결과 버스노선 조정 및 확충이 가장 필요하다고 응답하였다. 이는 승용차요일제의 교통수요관리방안이 대체교통수단 인프라가 충분히 확보된 이후에 실시되어야 함을 간접적으로 시사하고 있다.

승용차요일제 참여리스트와 설문조사 응답자의 준수와 위반횟수를 서로 매칭하여 3회 미만 위반경력을 가진 응 답자를 준수그룹으로 하고 3회 이상 위반경력을 가진 응 답자를 위반그룹으로 분리하여 준수와 위반에 미치는 요 인을 분석한다. 이는 후에 준수와 위반에 대한 확률선택의 기초설명변수로 선정하기 위한 근거를 삼기 위함이다.

<표 10> 승용차요일제 효과정책, 개선요구사항

구분	응답항목	샘플수	비율
, -	0 11 0 1		, ,
승용차	도로교통혼잡 완화	377	38.6%
요일제가	에너지 절감	390	39.9%
효과를	탄소저감정책	158	16.2%
볼 수 있다는	기타	52	5.3%
정책	합계	977	100.0%
	차량운영비 절감	93	9.7%
	친환경을 위해	160	16.7%
승용차	도로혼잡 완화	77	8.1%
요일제 참가	인센티브 이득	92	9.6%
이유	강제적 시행	363	38.0%
	기타	171	17.9%
	합계	956	100.0%
	대중교통 확충	203	21.0%
현재	인센티브 혜택 증대	401	41.5%
시행방안에	주차 혜택 확대	143	14.8%
대한 개선	적극적 홍보	131	13.6%
요구사항	기타	88	9.1%
	합계	966	100.0%
	도로망 확충	449	24.3%
	버스노선 조정 및 확충	613	33.2%
교통문제	철도망 확충	387	20.9%
해결위한	택시 개선	72	3.9%
경기도 추진	교통정보 제공 개선	189	10.2%
정책	교통안전시설 강화	113	6.1%
	기타	26	1.4%
	합계	1,849	100.0%

분석방법은 설문항목에 따라 분류하였는데 카테고리형의 설문응답은 교차분석으로 정량적으로 얻은 설문응답은 분산분석을 수행하였다. 설정한 귀무가설 H_0 는 준수그룹과 위반그룹의 각 설명변수에 대한 차이는 없다로하고 유의수준(p<0.05)을 기준으로 판정결과 귀무가설을기각하면, 통계적으로 두 그룹은 차이가 있다고 할 수 있다.

2) 카테고리 변수의 준수 위반그룹 차이분석 결과

<표 11>과 같이 7개의 카테고리 변수가 통계적으로 유의한 결과가 나왔는데, 유의수준 p<0.05의 기준으로 보면, 이용목적, 참여이유, 인센티브 인지여부, 개선요구사항, 경기도 추진정책, 유류비 증가분, 직업변수가 승용차요일 제 준수와 위반그룹 간에는 응답빈도를 기준으로 차이가 있는 것으로 나타났다.

<표 11> 카테고리 변수와 준수·위반경험자간 교차분석 결과 종합

설문내용	χ^2 값	자유도	유의확률	판정
이용목적	28.06	6	0.00000	유의
참여이유	12.362	5	0.03000	유의
인센티브인지여부	5.333	1	0.02100	유의
개선요구사항	11.7	4	0.02000	유의
경기도 추진정책	15.469	6	0.01700	유의
유류비 증가분	22.779	3	0.00000	유의
직업별	17.906	6	0.00600	유의

3) 정량변수의 준수 위반그룹 차이분석 결과

설문조사 결과 중 정량변수인 <표 12>와 같은 4가지 변수를 ANOVA분석으로 분석한 결과, 준수와 위반 그룹 간에는 승용차이용횟수, 한달 평균차량 운영비가 유의수준 0.05에서 통계적 차이가 있는 것으로 나타났다.

<표 12> 정량변수의 ANOVA분석 결과

지표	P값	판정
승용차 사용횟수	1.55E-15	차이 있다
대체수단 이용시 주된 목적지까지의 소요시간	0.256819	차이가 없다
한달 평균 차량 운영비	0.000119	차이 있다
승용차 소요시간	0.462090	차이가 없다

Ⅳ. 승용차요일제 참여 영향 분석

1. 승용차요일제 준수 위반 영향분석

승용차요일제 참여 준수와 위반에 대한 확률적 영향을 분석하기 위하여 승용차요일제 참여운전자 주거지 환경변 수와 승용차요일제 참여운전자 개인속성변수를 이용한 다. 준수그룹과 위반그룹은 앞서 설명하였듯이 승용차요 일제 관리시스템에 등록된 이력정보와 설문조사에서 응답 한 사람들의 준수와 위반이력정보를 매칭하여 3회 미만 위반할 경우를 준수그룹으로 3회 이상 위반한 경우를 위 반그룹으로 하여 이항로짓 모형(binary logit model)로 영향변수를 추정하였다. 일반적으로 이항로짓모형은 식 (3)과 같이 정의된다.

$$P_{in} = \frac{\exp[V_1]}{\exp[V_1] + \exp[V_2]}$$
 (3)

 $V_i = \beta_1 Z_{1i} + \beta_2 Z_{2i} + \beta_3 Z_{3i} + \cdots + \beta_k Z_{ki} = \beta' Z_i$

여기서. P_n : 개인 n이 선택항 1을 선택할 확률

 V_i : 선택항 i 의 선택에 의한 효용의 확정항

 Z_{ik} : 선택항 i 에 대한 k번째 설명변수

 β_k : k번째 변수의 파라메타

설문조사를 통해 얻어진 샘플에서 응답자의 주소가 불분명한 것을 제외하여 939개를 유효한 샘플로 설정하였으며 준수그룹 650건 위반그룹 289건을 대상으로 분석하였다. 위반을 1, 준수를 0으로 종속변수로 설정하여 추정하였다. 결론적으로 승용차요일제 참여 관측효용 V_i 는 식 (4)와 같이 정의되었다. 모형의 분석은 SAS의 Logistics 프로시저를 이용하여 추정하였다.

 $V_{i} = \beta_{1} Z_{1i} + \beta_{2} Z_{2i} + \beta_{3} Z_{3i} + \beta_{4} Z_{4i} + \beta_{5} Z_{5i} + \beta_{6} Z_{6i} + \beta_{7} Z_{7i}$ (4) $\Rightarrow 7 \lambda .$

Z_{li}: i운전자가 거주하는 동단위 단위통행에너지 소비량 (l/trip)

 Z_2 : i운전자가 거주하는 동단위 버스정류장당 인구분포 (9)구'개소)

 Z_3 : i운전자가 거주하는 동단위 주택호수당 승용차 통행 발생량(trip/호)

Z4: i운전자의 승용차 이용목적이 주로 업무인 경우 (더미변수)

 Z_{5i} : i운전자가 소비하는 한 달 평균 차량운영비(원)

 Z_{6i} : 교통문제해결이 버스노선 조정 및 확충이라고 판단하는 운전자(더미변수)

Z₇: 유류비 증가비가 5~10% 인상될 때 적극참여의사에 대한 운전자 판단(더미변수)

 $\beta_1, \beta_2, ..., \beta_7$: 각 변수의 중요도 또는 기중치(파라메타)

파라미터의 추정결과는 <표 13>과 <표 14>와 같다. t-value의 값은 유의수준이 0.05일 때 모두 ±1.96 이상의 값을 나타내는 것을 통계적으로 유의한 것으로 보고 선정한 값이다.

모형추정결과에서 파라메터를 주변 환경변수와 개인 속성변수로 나누어서 살펴보면, 주변 환경변수인 단위 통행당 에너지 소비량이 높은지역, 버스정류장당 잠재이용 수요가 낮은지역, 주택호수당 승용차통행발생량이 낮은 지역에 거주하는 운전자일수록 승용차요일제를 위반할 확률이 높으며, 개인속성변수에서는 승용차 이용목적이 업무인 경우, 교통문제 해결을 위한 경기도 추진정책을 버스노선 조정과 확충으로 선택한 경우, 한 달 평균 차량운영

비가 높은 운전자, 5~10%의 유류비가 상승해도 적극적으로 참여할 의사가 없는 운전자들일 수록 위반할 확률이 높게 추정되었다.

단위통행당 에너지 소비량이 높다는 것은 통행에 대한 에너지 효율이 낮다고 해석할 수 있는데 경기도에서 연천군 이나 가평군과 같이 교통량이 적고 통행에 대한 접근성이 어려운 지역을 의미한다. 버스정류장당 잠재이용수요가 낮은 지역은 버스정류장의 수가 상대적으로 적어 대중교 통접근이 어려운 지역을 의미하며, 주택호수당 승용차통 행발생량 또한 통행수가 적은 지역을 의미한다. 즉, 지역 적으로 대중교통인프라가 적어 이용하기 어려운 지역에서 는 승용차요일제에 위반할 확률이 높다고 해석된다. 개인 속성변수는 승용차 이용목적이 업무인 경우는 승용차를 많이 이용해야하는 경우가 많기 때문에 위반할 확률이 높 으며, 교통문제 해결을 위한 경기도 추진정책에서 버스노 선 조정과 확충을 최우선으로 선택한 운전자일수록 위반 할 확률이 높다는 것은 대중교통 인프라에 평소 불만을 가 지고 있다는 결과로 해석된다. 한 달 평균 차량운영비가 높은 운전자일수록 위반할 확률이 높게 나온 것은 승용차 요일제가 자율참여제라는 점과 동시에 승용차요일제에서 제공하는 인센티브에 크게 가치를 두지 않고 있다는 것을 간접적으로 시사하고 있다.

모형의 설명력은 일반적으로 상관계수나 식(5)에서 나타내고 있는 우도비로 설명되는데 ρ^2 의 값이 $0<\rho^2<1$ 의 사이에서 1에 가까울수록 모델이 설명력이 높다고 볼 수있다. 특히, 로짓모델에서는 1에 가까운 상관계수가 나오기 어려워 $0.2\sim0.3$ 정도에서 모델이 적합하다고 판단할수 있는 우도비를 이용하기도 한다. 본 연구에서 우도함수의 값은 0.526의 값을 나타내 모형의 적합도는 매우 높다고 할 수 있다.

$$\rho^2 = 1 - ((L(\hat{\beta}) - K)/L(0)) \tag{5}$$

여기서, L(0)은 초기우도라 하며, 파라미터를 전부 0으로 하고 우도함수의 값을 구한 것이다. $L(\hat{\beta})$ 는 최종적으로 구하여진 우도함수의 값을 의미한다. K는 변수의수를 나타낸다.

2. 승용차요일제 인센티브 만족도 영향분석

승용차요일제 인센티브에 대한 만족도를 분석하기 위해 인센티브를 받은 경험이 있는 응답자의 만족도를 이용하여 분석하였다. 본 연구에서 인센티브제의 종류에 대한 설문 은 앞서 <표 8>에서 제시한 바와 같이 8가지에 대하여 수행 하였으나, 이 중에서도 가장 인센티브제도로 응답자의 평균

<표 13> 준수 위반 영향분석 입력변수

변수구분	변수명	변수형태	
종속변수	위반여부	0 : 위반하지 않음 1 : 3번 이상 위반	
설명변수	단위통행 에너지소비량	l/trip	
	버스정류장당 인구분포	인구/개소	
	주택호수당 승용차통행발생량	trip/호	
	승용차 이용 목적이 업무인 경우	0 : 승용차 이용목적이 업무가 아닌 경우 1 : 승용차 이용목적이 업무인 경우	
	한 달 평균 차량운영비	만원/개월	
	버스노선 조정 및 확충인 경우	0 : 아닌 경우 1 : 해당인 경우	
	적극적 참여 위한 유류비 증가분 5~10%인 경우	0 : 증가분이 5~10%가 이닌 경우 1 : 증가분이 5~10%인 경우	

<표 14> 승용차요일제 참여 준수, 위반확률 모형 추정결과

	구분	추정계수	t-value	표준오차
주거 지 환경 변수	단위통행 에너지소비량	0.1504	4.143251	0.0363
	버스정류장당 잠재이용수요	-1.0198	-6.81229	0.1497
	주택호수당 승용차통행발생량	-0.2672	-5.53209	0.0483
개인 속성 변수	승용차 이용 목적이 업무인 경우	8.162	6.230059	1.3101
	버스노선 조정 및 확충인 경우	1.5954	3.238076	0.4927
	한 달 평균 차량운영비	1.405	3.538152	0.3971
	적극적 참여 위한 유류비 증가분 5~10%인 경우	-0.6398	-6.2298	0.1027
-2 Log L(0)		1573.730		
	–2 Log L($\hat{\beta}$)	743.690		
	X^2 830.0395			
우도비 $ ho^2$ 0.526				

만족도가 높게 나온 혼잡통행료 할인제를 중심으로 분석하였다. 유효샘플수 953건 중 인센티브를 한번이라도 경험한응답 수는 191건으로 복수로 응답된 항목을 제외한 167건의샘플을 유효한 샘플로 설정하였고 종속변수인 인센티브에만족도는 $1\sim10$ 의 순서화된 이산변수의 형태를 취하므로순서형 로짓 모형(Ordered Logit Model)을 적용하여 분석하였다.

식(6)은 일반적으로 순서형 로짓 모형(Ordered Logit Model)을 일반 회귀식과 동일하게 취급하기 위해 순서화된 종속변수와 설명변수간의 관계를 나타내고 있다.

$$y^* = \sum_{k=1}^K \beta_k x_k + \epsilon \tag{6}$$

단, ϵ 는 $E(\epsilon)$ =0인 대칭(Symmetric)분포이며, CDF(Cumulative Distribution Function) $\equiv F(\epsilon)$

 y^* 는 관찰 불가능한 응답변수이고 응답자가 관찰 가능한 응답 y를 선택하는 기준을 제공한다. 응답자가 선택 가능한 응답(y)이 J개가 존재한다고 하면, 1부터 J까지를 선택하기 위한 응답자에 내재한 기준, 즉 y^* 가일정 범위 내에서는 j를 선택할 수 있도록 하는 불가능한 기준이다. 식(7)은 y^* 와 관찰 가능한 응답 y와의 관계를 나타낸 것이다.

$$y_{i} = 1 \text{ if } y^{*} \leq u_{1}(=0)$$

$$= 2 \text{ if } u_{1} \leq y^{*} \leq u_{2}$$

$$= 3 \text{ if } u_{2} \leq y^{*} \leq u_{3}$$

$$\vdots$$

$$= J \text{ if } u_{J-1} \leq y^{*}$$

$$(7)$$

순서형 로짓 모형(Ordered Logit Model)에서 J개의 대안에 대한 대안별 선택확률은 식(8)과 같으며, 모형의 분석은 SAS의 Ordered Logistic 프로시저를 이용하여 추정하였다(이성우, 2005).

$$\begin{split} &\Pr{ob[y=1]} = L(u_1 - \sum_{k=1}^K \beta_k x_k) = L(-\sum_{k=1}^K \beta_k x_k) \quad (\because u_1 = 0) \\ &\Pr{ob[y=2]} = L(u_2 - \sum_{k=1}^K \beta_k x_k) - L(-\sum_{k=1}^K \beta_k x_k) \\ &\Pr{ob[y=3]} = L(u_3 - \sum_{k=1}^K \beta_k x_k) - L(u_2 - \sum_{k=1}^K \beta_k x_k) \end{split}$$

$$\vdots \\ \Pr{ob[y = \vec{J}] = 1 - L(u_{j-1} - \sum_{k=1}^{K} \beta_k x_k)} \quad (\because P(y \le J) = 1) (8)$$

종속변수를 혼잡통행료 인센티브에 대한 만족도로 설정하고 설명변수를 모든 설문 응답자의 거주지 환경자료와 설문응답자료로 설정하여 순서형 로짓 모형으로 분석하였다. 결과를 토대로 확률적으로 설명력이 낮은 변수들을 제거한 뒤 새로운 조합으로 설명변수를 설정하여 재분석하는 과정을 여러 차례 수행하여 나타난 우도비의 값이 높고 설명력이 높은 변수 조합을 인센티브 만족도 영향분석을 위한 입력변수로 설정하였다.

결론적으로 혼잡통행료 인센티브 만족도에 영향을 미치

는 변수로 주거지 환경변수는 주택호수당 승용차통행발생 량이 높은 지역에 거주하는 운전자일수록, 인구1인당 목적 발생통행량이 적은 지역에 거주하는 운전자일수록 만족도가 높게 나왔으며 개인속성변수로는 승용차요일제의 대체 교통수단으로 버스를 선택한 운전자일수록, 참가이유가 인센티브에 있다고 하지 않은 사람일수록 만족도가 높게 나왔다. 혼잡통행료 할인제 만족도 분석결과는 혼잡통행료 할인율이 50%로 높기 때문에 도출되는 영향변수들 중에서도 교통운영비용 등의 요금과 직접적인 영향을 미치는 변수들이 도출될 것으로 예상하였으나 반드시 그러한결과를 얻었다고 보기는 어렵다. 다만, 승용차에 의한 교통수요관리에 따라 승용차통행과 밀접한 지역에 거주하는 운전자들이 만족도를 높게 평가하기 때문에 승용차요일제에 참여하는 운전자들의 이러한 속성을 이용한 인센티브도출이 필요할 것으로 보인다. 또한 이 부분에 대해서는

<표 15> 인센티브 만족도 영향분석 입력변수

변수 구분	변수명	변수형태			
종속 변수	혼잡통행료 인센티브에 대한 만족도	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 불만족← →만족			
설명 변수	주택호수당 승용차통행발생량	trip/호			
	인구1인당 목적발생통행량	trip/인			
	승용차요일제 대체교통수단이 버스	0: 대체수단이 버스가 아닌 경우 1: 대체수단이 버스인 경우			
	승용차요일제 참가이유가 인센티브 획득	0: 이유가 인센티브 획득이 아닌 경우 1: 이유가 인센티브 획득인 경우			

<표 16> 혼잡통행료 할인 만족도 영향 추정 결과

구분		추정계수	t-value	표준오차
주거지 환경 변수	주택호수당 승용차통행발생량	0.3995	4.6185	0.3995
	인구1인당 목적발생통행량	-0.6924	-3.7981	-0.6924
개인 속성 변수	승용차요일제 대체교통수단이 버스	1.9608	3.51902	1.9608
	승용차요일제 참가이유가 인센티브 획득	-1.6798	-2.8076	-1.6798
-2 Log L(0)		292.508		
$-2 \operatorname{Log} L(\hat{\beta})$		150.026		
X^2		142.4817		
우도비 $ ho^2$		0.487		

향후 보다 설문내용이나 만족도 측정에 대한 정밀고려가 필요할 것이다. 또한 본 연구에서는 모형에 대한 한계효과 에 대하여 다루지 못하였는데 이 부분은 향후연구과제로 다루도록 하다.

V. 결론 및 정책적 시사점

본 연구는 승용차요일제에 참여한 운전자를 대상으로 승용차요일제를 준수하고 위반하는데 미치는 영향을 이항로짓 모형(Binary Logit Model)을 이용하여 분석하였고 승용차 요일제 인센티브 혜택을 받았던 운전자들을 대상으로 인센티브 만족도(1점~10점) 선택에 영향을 미치는 요인을 순서형 로짓 모형(Ordered Logit Model)을 이용하여 분석하였다. 결론적으로 적정유의수준에서 승용차요일제에 참여하는 운전자의 준수와 위반선택에 대한 요인들과 인센티브 만족도에 영향을 미치는 요인들을 분석할수 있었다.

본 연구결과로 얻어진 내용을 중심으로 정책점 시사점을 제시하다.

첫째, 승용차요일제는 토지이용과 대중교통인프라 설치수준을 고려하여 추진해야 한다. 서울시나 대구시와 같은 광역시는 대부분이 도시지역이며, 대중교통인프라가 잘 구비되어 승용차운휴일에 대체교통수단을 이용하는 데 불편이 적다. 그러나, 그 외의 지역들은 농촌지역 혹은 도농복합도시가 혼재되어 있는 곳은 아직 대중교통시설이 충분하지 않아 수단선택을 함에 있어 승용차의존적인 지역이 많다. 국가에서는 승용차요일제의 전면시행을 검토 중에 있으나, 이렇게 서로 다른 지역적 특성을 가지고 있는 곳에 획일화된 정책을 추진하게 될 경우, 승용차요일제의 시행효과가 떨어지며 투자비용 대비 효과가 매우 낮을 것으로 예상된다.

둘째, 승용차요일제는 체계적인 교통수요관리 방안으로 써의 접근이 필요하다. 교통수요관리방안은 전통적으로 교통수요·공급이론(Demand/Supply theory)의 이론적인기반을 두고 있다. 교통수요와 공급이 균형을 이루는 점을기준으로 교통수요를 조절할 것인지, 도로와 같은 도로교통공급시설을 조절할 것인지에 따라 목표와 구체적인 사업이도출될 수 있다. 현재 추진되고 있는 승용차요일제는 체계적인 교통수요관리 방안의 하나로 추진되는 것이 아니라, 단순히 승용차를 덜 운행하면 에너지 절감과 이산화탄소가발생량이 떨어진다는 점에서 출발하고 있다. 체계적인 교통수요관리 방안으로 접근하기 위해서는 교통수요를 장기적인 관점에서 관리할 수 있는 로드맵을 행정구역 혹은 지역별로 구상하고 단계별로 시행할 수 있는 방안을 계획하며효과를 극대화 할 수 있도록 해야 할 것이다.

셋째, 승용차요일제 참여율과 준수율을 높이기 위해서는 경제적인 인센티브 발굴이 필요하다. 본 연구결과에서 인센티브 중 가장 만족하는 것은 혼잡통행세 50% 감면으로 나타났다. 이와 같이 경제적인 혜택의 차이가 크다고 체감할 수 있는 인센티브제도가 도입되어야 보다 많은 사람들이 적극적이고 자율적으로 참여할 수 있을 것으로 보인다. 이는 공공기관에서 안정적인 재정지원체계를 마련하도록 하여야 하며 기업과 연계하는 방안 등이 있을 것이다.

참고문헌

- 1. 경기도 교통정책과(2009), "경기도 승용차요일제 관리시스템 데이터베이스 설계서".
- 2. 고준호(2007). "서울시 승용차 요일제 시행 효과분석 및 발전방안 연구", 서울시정개발연구원.
- 3. 김채만·김정은(2007), "경기도 승용차요일제 시행에 관한 연구", 경기개발연구원.
- 4. 류시균(2005), "경기도 교통수요관리방안 연구", 경기개발연구원.
- 5. 오재학·박지형(2000), "교통수요관리방안의 효과 측정모형 개발연구(1단계)", 한국교통연구원.
- 6. 오재학·김성수·박지형·이준(2001), "교통수요관리 방안의 효과측정모형 개발(2단계)", 한국교통연구원.
- 7. 이성우·민성희·박지영·윤성도(2005), "로짓 프라빗 모형 응용", 박영사.
- 8. 황기연·엄진기(2001), "교통수요관리론", 청문각.
- 9. 한종학(2002), "인천광역시 교통혼잡완화를 위한 교통수요관리 방안 연구", 인천발전연구원.
- 10. 황상규·민승기(1999), "교통수요의 근원적 감축방 안을 위한 기초연구", 한국교통연구원.
- 11. 행정안전부(2010.2), "지역 녹색성장 활성화 방안", 녹색성장위원회 7차 보고대회 자료.
- 12. 서울시 승용차요일제 홈페이지 (http://no-driving.seoul.go.kr/).
- 13. 대구시 승용차요일제 홈페이지 (http://carfree.daegu.go.kr/). 경기도 승용차요일제 홈페이지 (http://green-driving.gg.go.kr/)

& 주작성자 : 빈미영

♣ 교신저자 : 빈미영

& 논문투고일: 2010. 3. 4

육 논문심사일 : 2010. 3.31 (1차)

2010. 5. 3 (2차)

2010. 6. 29 (3차)

♣ 심사판정일 : 2010. 6. 29♣ 반론접수기한 : 2010. 12. 31

\$ 3인 익명 심사필\$ 1인 abstract 교정필