

우편조사를 이용한 여객 O/D 조사의 회수율 제고 방법

신희철* · 이청원** · 심양주***

A Study on Increasing the Rate of Return at the Personal Trip Survey Using Post Card

Hee Cheol Shin* · Chungwon Lee** · Yang Joo Shim***

요약 : 여객 O/D조사가 국가의 각종 교통계획 및 물류계획의 수립에 있어 필수적 기초자료라면, 그 수행 방법의 하나인 우편조사는 O/D 조사 등의 교통조사에 있어서 직접설문조사를 실시하기 어려운 조건에서 주로 실시되어 왔다. 그러나 우리나라에서는 우편조사의 회수율이 낮아 조사자료 분석 및 O/D 구축, 나아가 교통계획 수립에 충분한 표본수를 획득하기 어려웠기 때문에 혼잡예방 등 그 장점에도 불구하고 기피해 왔다. 본 연구는 지체로 인해 직접설문조사를 실시하기 어려운 고속도로 통행자에 대한 우편조사를 실시함에 있어, 회수율에 영향을 미칠 것으로 예상된 요인들 중 비용여건상 변경가능한 부분에 대하여 실험을 실시하고, 각 조건의 차이에 따른 회수율의 차이를 통계적으로 검정하여 향후 우편조사의 실시에 도움을 주고자 하였다. 우편조사 회수율에 영향을 미칠 것으로 예상된 요인은 외국에서 검증된 바 있는 기념품 제공 여부 이외에 우편엽서의 규격, 자택주소 설문항목의 포함 여부, 배포시 첨부·비첨두 시간대의 구분의 네 가지였으며, 실험 결과 우편엽서의 규격, 기념품 제공 여부에 의한 회수율에서의 차이는 통계적으로 유의미한 것으로 분석되었으며, 자택주소 설문항목의 포함 여부, 배포 시간대는 회수율에 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 따라서 향후 우편조사를 실시함에 있어 우편엽서의 회수율을 높이기 위해서는, 응답자가 요구하는 수준의 우편엽서 규격과 선 기념품 지급이 요구된다고 하겠다.

주제어 : 교통조사, 우편조사, 회수율, 기념품

ABSTRACT : Personal trip surveys serve as the base sources of information on travel demand forecasting. Usual way to conduct personal trip survey of long distance trip is roadside interview. However, roadside interview is time-consuming, so that it induces congestion. Post card survey is usually used for expressways because congestions at toll gates are critical in operation. A critical problem of the post card survey is lower rates of return. In this research, experiments for express ways were conducted to increase return rate of post card. After making experiments on four factors of considerations, the following conclusions were obtained. First, thickness factor of post cards for authority as a standard was statistically significant. Second, as expected, preincentives increased rates of return. Third, adding a home address did not decrease rate of return though it was believed that privacy problem could arise. Fourth, time variation of post card distribution between peak and non-peak hours was analysed as insignificant.

Key Words : personal trip survey, post card, preincentives, rate of return

* 한국교통연구원 책임연구원(Research Associate, Korea Transport Institute), 교신저자(E-mail: hcshin@koti.re.kr, Tel: 031-910-3081).

** 서울시립대학교 교통공학과 부교수(Associate Professor, Department of Transportation Engineering, University of Seoul).

*** 송파구청 교통전문요원(Traffic Specialist, Songpa-gu Office).

I. 서론

전국 지역간 여객 기종점 통행량(O/D)은 국토 종합계획, 국가기간교통망계획을 비롯한 각종 교통계획 및 물류계획의 효과적 수립·시행을 위한 필수적 기초자료로서, 전국을 대상으로 한 현장조사와 교통수요이론에 근거한 전문적 수요분석작업을 거쳐 산출된다(한국교통연구원, 2005).

전국 지역간 여객 기종점통행량(O/D) 조사에서 고속도로 통행차량의 기종점 통행패턴 분석을 위한 조사방법으로서 우편조사가 시행될 수 있다.

우편조사는 조사수행이 빠르고 교통지체를 적게 유발하여, 직접면접조사를 수행하기 어려운 조건에서 대안으로 이용되는 방법이다. 고속도로의 특성상 톨게이트에서 교통지체가 발생할 경우 민원의 소지가 많으므로 주행하는 차량에 대한 직접 면접조사가 거의 불가능하기 때문에 고속도로 요금소에서 통행권 배부 또는 통행료 정산을 위해 정차하는 차량을 대상으로 우편엽서를 배포하고 회수하는 조사방식을 선택한다. 전국 고속도로 요금소를 대상으로 동일한 조사방법을 적용하기 위해서는 우편조사가 가장 현실적이고 효율적인 조사방법이다.

본 연구는 실험조사의 하나로서, 우편엽서의 회수율에 영향을 미치는 변수를 파악하여 회수율을 높이기 위한 방안을 마련하여 향후 타 연구에 이용할 수 있도록 하는 것이 주요 목적이다.

본 논문에서는 우편조사 실험 실시 결과를 바탕으로 엽서규격의 차이, 조사중 기념품 제공 유무 등 우편조사 실시조건에 의한 회수율의 차이를 통계적 유의성에 의거하여 검증함으로써 향후 교통조사에 있어 우편조사의 사용을 향상시키고자 한다.

II. 기존 연구 고찰

우편조사는 조사수행이 빠르고 비교적 자료수집 비용이 적게 들며 조사시 노측면접조사에 비해 교통흐름에 영향을 적게 주는 등의 장점이 있어서 O/D 조사에 있어서 도로를 주행하는 차량에 대해 직접설문조사를 실시하기 어려운 조건에서 주로 실시된다. 실제 O/D 등의 결과를 도출하기 위하여 우편조사를 실시한 예로는 미국 Washington Street 교통축의 통행패턴과 속성을 분석한 연구인 TranSystems Corporation(2003), Hudson강을 건너는 통행에 대해 가장 최근의 통행 기·종점, 수단 등을 조사한 New York State Thruway Authority(2004) 등이 있다. 이들 연구에서 우편엽서의 회수율은 각각 11.0%와 12.8%로 상당히 높게 나온 편으로 이는 미국의 특수한 환경 때문인 것으로 판단되며, 조사표본을 설계함에 있어서 필요 회수율의 통계적 근거 등은 찾아볼 수 없다.

실제, 우편조사는 회수율을 정확히 예상할 수 없어 구체적인 표본을 설계하기 어렵고 또한 무응답에 대한 강제조항이 없기 때문에 선호편의(bias) 발생가능성 뿐만 아니라 회수율이 낮아 분석 및 O/D 구축에 충분할 만큼의 표본수를 획득하기 어렵기 때문에 회수율을 높이기 위한 방안에 대한 논의가 있어 왔다.

Tooley(1996)는 응답자에 대한 네 가지 인센티브 조건 하에서 우편조사 회수율의 변화를 파악하고자 하였다. 네 가지 조건은 우편에 \$1의 현금을 동봉하는 것, 우편에 펜·복권 등의 작은 기념품을 동봉하는 것, 우편을 회신한 사람에게 \$5나 \$10의 현금을 사후 지급하는 것, 우편을 회신한 사람에게 복권 등의 기념품을 지급하는 것이다. 이 연구에서 현금을 지급하는 인센티브 방식이 기념품을 지급하는 것보다 회수율이 높은 것으로 나타났

으며, 특히 우편에 \$1을 동봉하는 선 인센티브(preincentives) 방식이 가장 높은 회수율을 보여 일반적으로 기대했던 높은 수준의 후 인센티브에 대한 높은 회수율과 상반되는 결과를 보였다. 그러나 회수율을 높이는 인센티브의 액수에 대해서는 아직 연구과제로 남아 있다.

미국에서는 우편조사를 통한 O/D조사가 보편화되어 이러한 연구가 진행되었으나, 국내에서는 간간히 소규모 우편조사가 실시되었을 뿐 회수율에 대한 연구는 없었다. 2001년 한국교통연구원이 주관하는 국가교통DB구축사업 시외유출입 통행실태 조사에서 우편조사를 시범 실시하였으나, 회수율이 0.5%정도로 극히 저조한 결과를 보임에 따라 실패한 것으로 간주하여 조사결과를 정리하지 않았다.

그런데 우편조사에는 선호편의의 발생가능성으로 인해 회수율만 높아진다고 해서 조사의 대표성, 정확성이 높아진다고 할 수는 없다. 즉, 회수율은 배포한 엽서에 대해 회수된 엽서의 개수이므로, 분석에 이용가능한 유효표본율은 별개의 의미라고 할 수 있다. 따라서 유효표본율을 충분히 확보하기 위한 적정회수율에 대한 기준문헌을 찾고자 하였으나, 적정회수율에 대해서는 외국문헌에서도 제시된 바를 찾을 수 없었다.

본 연구에서는 유효표본을 충분히 확보하기 위해서는 우선적으로 회수율이 높아야 한다는 가정하에, 우편조사의 회수율을 높이기 위한 목적으로 외국에서 검증된 기념품의 유무 뿐만 아니라, 우편엽서의 규격 및 설문항목 배포 시간대 등 우편엽서의 회수율에 영향을 미칠 것으로 예상된 여러 가지 변수에 대해 우리나라 상황에서 실제 우편조사를 실시해 실험해보고 그 결과에 대해 통계적 유의성을 검증해보았다는 점에서 의의가 있다. 다만 경품(후 인센티브) 제공에 대한 분석은 비용여건상 제외하였다.

III. 우편조사 실험의 실시

1. 1차 조사 실시

2005년 2월 22일(화) 07:00~21:00(14시간)에 걸쳐 경기 성남시 시외유출입차량이 통과하는 서울외곽순환고속도로·경부고속도로 청계요금소, 판교요금소, 성남요금소에서 승용차/택시/승합차 등 여객 차량을 대상으로 1차 실험엽서 조사를 실시하였다.

조사시 배포한 우편엽서에 경품 제공사실을 포함하여 인쇄하였으며, 별도의 기념품은 제공하지 않았다. 경품은 차량용 네비게이션으로서, 3개 요금소 전체 10대의 경품 제공사실을 엽서에 명시하였다.

또한 요금소별로 상이한 엽서를 사용하여 우편조사 회수율의 변화를 판단하고자 하였다. 상이한 엽서의 기준은 우편엽서 두께의 차이와 설문내용에 자택주소 포함 여부 등이었고, 두 가지 조건을 구분했을 때의 가정은 다음과 같다. 첫 번째 얇은 우편엽서를 사용할 경우 응답자가 우편엽서를 처음 접했을 때 설문엽서의 권위가 떨어져 응답자의 심리에 영향을 미친다는 것이다. 이때 얇은 엽서는 180g 전지를 이용하여 인쇄한 엽서이며, 이는 220g 전지를 이용하여 인쇄되는 보통의 규격엽서보다 얇다. 이렇게 얇은 엽서를 실험한 이유는 전국 지역간 조사시 막대한 물량의 엽서를 배포해야 하므로 엽서 두께에 따라 발생하는 비용의 차이가 크기 때문이다. 두 번째 가정은 설문항목에 자택주소를 포함시킬 경우, 사생활 노출에 대한 우려 때문에 회신을 포기하여 결과적으로 자택주소를 포함시키지 않은 엽서의 회수율이 높으리라는 것이다.

이에 따라 청계요금소에서는 설문내용에 자택주소 항목을 포함한 얇은 우편엽서를 사용하였고, 성남요금소에서는 설문내용에 자택주소 항목을

제외한 두꺼운 우편엽서 사용하였으며, 마지막으로 판교요금소에서는 우편엽서 설문내용에 자택주소 항목 포함한 두꺼운 우편엽서를 사용하여 1차 조사를 실시하였다. 각 요금소는 같은 노선상에 있거나 경로가 연결되어 반응행태가 같을 것으로 가정하였다.

우편조사를 실시한 각 고속도로 요금소에서 배포한 우편엽서의 구분내용은 <표 1>과 같다.

<표 1> 1차 조사 요금소별 배포엽서 구분

구분	요금 소명	얇은 엽서	자택주소 제외
1차	청계	○	×
	판교	×	×
	성남	×	○

2. 2차 조사 실시

보완조사 차원의 2차 실험조사를 2005년 3월 8일 서울외곽순환고속도로 성남요금소 하나를 대상으로 비첨두시간대(14시~16시), 첨두시간대(18시~20시) 총 4시간 동안 실시하였다. 첨두·비첨두 시간대를 나눈 이유는 출퇴근 시간대에 따른 운전자들의 회수율 반응차이를 검증하기 위함이다. 이때 비첨두·첨두 시간대별, 고속도로 요금소 출·입구별로 기념품을 제공하는 엽서와 기념품을 제공하지 않는 엽서를 별도로 표기하여 배포하였다.

이때 경품은 1차 실험조사와 동일하며, 기념품은 설문 대상자가 운전자인 점을 감안하여 시중 가격 약 1,000원의 차량용 성애제거메모판을 준비하였다.

2차 실험조사를 통해 비첨두시간대(14시~16시), 첨두시간대(18시~20시)의 시간 구분 및 기념품의 지급 여부가 우편조사 회수율에 영향을 미

치는지를 <표 2>와 같이 판단하고자 하였다.

<표 2> 2차 조사 배포엽서 구분

구분	요금 소명	얇은 엽서	자택주소 제외	기념품 제공	시간대 구분	첨두 여부
2차	성남	×	○	○	○	비첨두
	성남	×	○	×	○	비첨두
	성남	×	○	○	○	첨두
	성남	×	○	×	○	첨두

3. 우편조사 회수율 정리

1차, 2차 우편조사 실시에 따른 우편조사 회수율 정리는 <표 3> 및 <표 4>와 같다.

양일에 걸쳐 실시된 1차, 2차 우편조사의 회수율은 평균 2.1%로 기대했던 회수율보다는 낮은 수치를 보였다.

1차 우편조사인 2005년 2월 22일(화) 조사시 기상악화로 인해 조사수행이 원활히 이루어지지 못했으나, 기상상태가 양호했던 3월 8일(화) 2차 우편조사에서 기념품 미제공시 회수율이 각각 2.9%, 2.7%로, 동일조건인 1차 우편조사의 판교요금소 및 성남요금소의 회수율 2.8%와 비슷해, 날씨에 따른 회수율의 차이는 없는 것으로 보인다.

1차 우편조사 결과에서 청계요금소의 회수율이 1.1%로 다른 요금소에 비해 낮은 것은, 얇은 우편엽서 사용으로 인한 낮은 권위 때문인 것으로 판단되었고, 또한 설문항목에서 자택주소를 제외하는 것은 회수율에 영향을 미치지 않는 것으로 보여, 이에 대한 통계적 분석이 필요한 것으로 나타났다.

1차 우편조사에서 얇은 엽서를 사용한 청계요금소를 제외한 판교요금소와 성남요금소의 평균 회수율 2.8%와 2차 우편조사에서 같은 조건 하에 기념품 미제공시 회수율 2.7%는 수치가 비슷하나,

〈표 3〉 1차 우편조사 회수율 정리

구분	요금 소명	조사 시간	기타	배포 부수	회수 부수	회수율 (%)
1차	청계	07~21 (14시간)	얇은 우편엽서	24,970	281	1.1
	판교	07~21 (14시간)		12,240	343	2.8
	성남	07~21 (14시간)	자택주소 제외	12,242	354	2.9
	소계			49,452	978	2.0

〈표 4〉 2차 우편조사 회수율 정리

구분	조사 시간	기념품	기타	배포 부수	회수 부수	회수율 (%)
1차	14~16 (2시간)	제공	비첨두	1,611	64	4.0
	14~16 (2시간)	미제공	비첨두	856	25	2.9
	18~20 (2시간)	제공	첨두	910	37	4.1
	18~20 (2시간)	미제공	첨두	1,909	51	2.7
	소계			5,286	177	3.3
총계				54,738	1,155	2.1

2차 우편조사에서 역시 같은 조건 하에 기념품 제공시 4.0%로 회수율이 크게 올라간 것은 기념품의 제공에 따른 효과인 것으로 보인다. 2차 우편조사 결과에서 기념품 미제공시 회수율 각각 2.9%, 2.7%, 기념품 제공시 회수율 각각 4.0%, 4.1%로서 비첨두·첨두시간대별 차이점은 없는 것으로 판단되었다.

이와 같이 우편조사 회수율에 영향을 주는 것으로 예상되는 얇은 엽서 사용 여부, 자택주소 설문항목 제외 여부, 기념품 제공 여부, 조사시간 등의 변수와 회수율과의 관계가 통계적으로 유의한 지에 대해 검정할 필요가 있다.

IV. 회수율에 대한 통계적 검정

1. 통계적 가설검정

모집단의 모수의 값이나 확률분포에 대하여 어떤 가설(hypothesis)을 설정하고, 이 가설의 성립 여부를 표본의 자료를 통하여 검정하여 통계적 결정을 내리는 것을 통계적 가설검정 또는 간단히 통계적 검정이라 부른다. 통계적 검정은 통계적 추정과는 대조적으로 모집단에 관한 가설이 먼저 설정되며 이 가설이 옳은가의 여부를 알기 위하여 표본자료에서 얻은 통계량을 이용하는 것이다. 검정의 대상으로 삼는 가설을 귀무가설(null hypothesis)이라고 하고, 이에 대립되거나 이를 부정하는 가설을 대립가설(alternative hypothesis)이라고 한다(원태연·정성원, 1999).

본 연구에서 귀무가설은 우편조사 회수율에 영향을 주는 요인이라고 생각되는 네 가지 변수 즉, 얇은 엽서 사용 여부, 자택주소 설문항목 제외 여부, 기념품 제공 여부, 조사시간의 차이로 인한 회수율의 차이는 없으리라는 것으로 이에 대한 통계적 검정을 실시하고자 한다.

2. 회수율의 통계적 유의성 검정

양적으로 비교가 가능한 계량변수(quantitative variable)와 달리 양적으로 비교가 안되는 변수들이 있는데, 이를 계수변수(qualitative variable)라고 부른다. 변수가 계량치인 경우뿐만 아니고 계수치인 경우에도 분산분석이 가능하다.

본 연구에서는 우편조사 회수율에 영향을 미치는 요인이라고 생각되는 네 가지 변수 각각에 대해, 회수율과 1:1 배치 즉, 일원배치를 하고 일원 배치 데이터의 분산분석 및 X^2 -검정을 통해 변수

의 차이에 의한 회수율 차이의 유의성을 검정해보고자 한다.

요인이 하나인 실험에 대해 두 집단에서 나온 자료가 동일한 분포를 갖는가 아니면 차이를 보이는가를 검정하는 분산분석법을 일원배치 분산분석이라 하고, X^2 -검정은 두 범주형 변수가 서로 상관이 있는지 독립인지를 판단하는 통계적 검정 방법으로서, 보통 일원배치 분산분석과 동시에 수행하여 결과를 비교한다.

본 연구의 자료가 분산분석의 대상이 되는지 보려면 분산분석의 기본가정을 만족하는지 봐야 한다. 분산분석의 기본가정은 첫째, 모집단의 관측치가 정규분포이어야 하며, 둘째, 각 변수에 따른 분산은 동일하여야 하고, 셋째, 각 관측치들이 독립적이어야 한다(유지성·오창수, 1995). 본 연구의 자료들은 모집단이 정규분포를 갖는다고 가정할 수 있으며 각 변수에 따른 분산도 거의 비슷하고, 각 관측치가 독립적이므로 분산분석의 대상이 된다고 하겠다.

본 연구에서는 1차 우편조사 결과를 이용하여 엽서 두께와 회수율과의 유의성 검정 및 자택주소 포함 여부와 회수율과의 유의성 검정을 실시하였으며, 2차 우편조사에서는 기념품 제공 여부와 회수율, 조사시간대의 차이와 회수율을 일원배치하여 분산분석 및 X^2 -검정을 연속적으로 실시하였고, 분석 프로그램으로는 SPSS 10.0을 사용하였다(우수명, 2001).

1) 엽서 규격과 회수율과의 유의성 검정

청계요금소, 판교요금소, 성남요금소를 대상으로 실시한 우편조사 예비조사 결과를 이용하여 엽서 규격이 회수율에 영향을 미치는 지에 대한 분석을 실시하였다. 이때 청계요금소에서는 얇은 우편엽서를 사용하였으며, 판교요금소와 성남요금

소에서는 규격엽서 이상의 두께를 가진 우편엽서를 이용하여 조사를 실시하였다.

엽서 규격으로 인한 우편엽서 회수율의 차이에 대한 일원배치 분산분석 결과 분산분석표는 <표 5>와 같다. 분산분석 결과, 가설을 검정하기 위한 검정통계량(F)의 유의확률이 0.000으로 이는 유의수준 5% 하에서 얇은 우편엽서 사용한 우편조사 회수율과 얇은 우편엽서를 사용하지 않은 우편조사 회수율이 차이가 없다는 귀무가설을 기각하게 된다. 즉 통계적으로 볼 때 우리가 사용한 얇은 우편엽서 사용으로 인해서 우편엽서 회수율은 차이가 있는 것으로 나타났다.

이와 같은 사실은 X^2 -검정 결과로도 알 수 있는데, <표 6>의 X^2 -검정 통계량을 살펴보면 Pearson X^2 통계량이 $X^2=215.544$ 이고 점근유의확률(asymptotic significance probability)이 0.000이므로 유의수준 $\alpha=0.05$ 즉 신뢰수준 95% 하에서 귀무가설을 기각할 수 있다. 두 가지 검정 결과를 볼 때, 우편조사시 배포하는 엽서의 규격은 우편엽서의 회수율에 영향을 미치는 요인임을 알 수 있다.

2) 자택주소 포함 여부와 회수율과의 유의성 검정

1차 우편조사에 대해 자택주소 포함 여부와 회수율과의 유의성 검정을 하였다.

자택주소 포함 여부로 인한 우편엽서 회수율의 차이에 대한 일원배치 분산분석 결과는 <표 7>과 같다. 분산분석 결과, 가설을 검정하기 위한 검정통계량(F)의 유의확률이 0.253으로 유의수준 0.05보다 크므로 유의수준 5% 하에서 설문항목에 주소를 제외한 경우의 회수 결과와 설문항목에 자택주소를 포함한 회수 결과와의 차이가 없다는 귀무가설을 인정하게 된다. 이와 같은 사실은 X^2 -검정(<표 8> 참조)에서도 동일하게 나타난다. 따라서 통계적으로 볼 때 자택주소 설문항목 포함 여부는

〈표 5〉 얇은 엽서 사용 여부에 대한 분산분석 결과

구분	제곱합	자유도	평균제곱	F	유의확률
집단-간	4.452	1	4.452	216.388	0.000
집단-내	1126.177	54736	2.057E-02		
합계	1130.629	54737			

주: 집단1 - 두꺼운 엽서 배포부수 29,768부
집단2 - 얇은 엽서 배포부수 24,970부

〈표 7〉 자택주소 포함 여부에 대한 분산분석 결과

구분	제곱합	자유도	평균제곱	F	유의확률
집단-간	3.719E-02	1	3.719E-02	1.305	0.253
집단-내	848.302	29766	2.850E-02		
합계	848.339	29767			

주: 집단1 - 주소제외 엽서 배포부수 12,240부
집단2 - 주소포함 엽서 배포부수 17,528부

〈표 6〉 얇은 엽서 사용 여부에 대한 X^2 -검정 결과

구분	값	자유도	점근 유의확률 (양쪽검정)	정확한 유의확률 (양쪽검정)	정확한 유의확률 (한쪽검정)
Pearson 카이제곱	215.544	1	0.000		
연속수정 ¹⁾	214.668	1	0.000		
우도비	228.712	1	0.000		
Fisher의 정확한검정				0.000	0.000
선형 대 선형결합	215.540	1	0.000		
유효 케이스 수	54738				

주: 1) 2×2 표에 대해서만 계산됨.

〈표 8〉 자택주소 포함 여부에 대한 X^2 -검정 결과

구분	값	자유도	점근 유의확률 (양쪽검정)	정확한 유의확률 (양쪽검정)	정확한 유의확률 (한쪽검정)
Pearson 카이제곱	1.305	1	0.253		
연속수정 ¹⁾	1.226	1	0.268		
우도비	1.311	1	0.252		
Fisher의 정확한검정				0.264	0.134
선형 대 선형결합	1.305	1	0.253		
유효 케이스 수	29768				

주: 1) 2×2 표에 대해서만 계산됨.

우편조사 회수율에 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 이는 이번 조사의 경우 경품 수령을 위한 주소를 우편엽서에 기재해야 함에 따라 설문항목에 자택주소를 적는 것에 대해 거부감이 적기 때문인 것으로 보인다.

3) 기념품 제공 여부와 회수율과의 유의성 검정

성남요금소를 대상으로 실시한 2차 우편조사 결과를 이용하여 기념품 제공 여부와 회수율과의 유의성 검정을 실시하였다. 2차 우편조사시 사용한 우편엽서는 우편엽서 두께 및 자택주소 설문항목 제외 여부에 대해서는 모두 동일한 엽서를 사용하였으며, 출구·입구 각 2명씩 총 4명의 조사

원을 투입하는 과정에서 출·입구 방향당 조사원 반에게는 기념품을 지급하고, 나머지 반에게는 기념품을 지급하지 않는 방법으로 조사를 실시하였다.

기념품제공 여부에 대하여 통계적으로 의미가 있는지, 기념품 제공 여부와 우편엽서 회수율과의 유의성 검정을 역시 일원배치 분산분석과 X^2 -검정을 통해 분석하였다.

분산분석 결과(〈표 9〉 참조), 가설을 검정하기 위한 검정통계량(F)의 유의확률이 0.011로 이는 유의수준 0.05보다 작으므로 신뢰수준 95% 하에서 귀무가설을 기각하게 되므로, 기념품 제공으로 인해 우편엽서의 회수율은 높아진 것으로 분석되었다.

또한 X^2 -검정 결과(〈표 10〉 참조)에 있어서도

〈표 9〉 기념품 제공 여부에 대한 분산분석 결과

구분	제곱합	자유도	평균제곱	F	유의확률
집단-간	0.209	1	0.209	6.451	0.011
집단-내	170.865	5284	3.234E-02		
합계	171.073	5285			

주: 집단1 - 기념품 미제공 엽서 배포부수 2,765부
집단2 - 기념품 제공 엽서 배포부수 2,521부

〈표 10〉 기념품 제공 여부에 대한 X^2 -검정 결과

구분	값	자유도	점근 유의확률 (양쪽검정)	정확한 유의확률 (양쪽검정)	정확한 유의확률 (한쪽검정)
Pearson 카이제곱	6.445	1	0.011		
연속수정 ¹⁾	6.063	1	0.014		
우도비	6.446	1	0.011		
Fisher의 정확한검정				0.012	0.007
선형 대 선형결합	6.444	1	0.011		
유효 케이스 수	5286				

주: 1) 2×2 표에 대해서만 계산됨.

점근 유의확률이 0.011로 유의수준 0.05 하에서 귀무가설을 기각하는 것으로 나타나, 통계적으로 기념품 제공과 회수율이 관련이 있는 것을 확인할 수 있었다. 이에 따라 2차 우편조사에서 기념품 미제공 시 2.7%에서 기념품 제공시 4.0%로 회수율이 높아진 주요 요인이 기념품 제공 때문으로 분석되었다.

4) 시간대의 차이와 회수율과의 유의성 검정

마지막으로 시간대에 따라 엽서를 고르게 배포하는 것이 반드시 필요한지 알아보기 위해 시간대 차이에 따른 회수율을 분석하였다. 2차 우편조사 시 시간대를 둘로 나누어 비첨두 시간대(14:00~16:00)와 오후 첨두 시간대(18:00~20:00)의 우

〈표 11〉 조사시간대의 차이에 대한 분산분석 결과

구분	제곱합	자유도	평균제곱	F	유의확률
집단-간	3.107E-02	1	3.107E-02	0.960	0.327
집단-내	171.042	5284	3.237E-02		
합계	171.073	5285			

주: 집단1 - 비첨두 시간대 엽서 배포부수 2,467부
집단2 - 첨두 시간대 엽서 배포부수 2,819부

〈표 12〉 조사시간대의 차이에 대한 X^2 -검정 결과

구분	값	자유도	점근 유의확률 (양쪽검정)	정확한 유의확률 (양쪽검정)	정확한 유의확률 (한쪽검정)
Pearson 카이제곱	0.960	1	0.327		
연속수정 ¹⁾	0.816	1	0.366		
우도비	0.958	1	0.328		
Fisher의 정확한검정				0.358	0.183
선형 대 선형결합	0.960	1	0.327		
유효 케이스 수	5286				

주: 1) 2×2 표에 대해서만 계산됨.

편조사 회수 결과 시간대의 차이에 따른 우편조사 회수율의 차이가 나타나는지에 대한 검정을 실시하였다. 이 실험의 이유는, 만약 시간대의 차이에 따라 회수율의 차이가 나타난다면 (첨두 시간대에 배포한 엽서의 회수율이 낮고 비첨두 시간대에 배포한 엽서의 회수율이 높을 수 있다), 회수율이 낮은 시간대에 배포되는 엽서의 회수율을 높이기 위한 방안을 마련해야 하기 때문이었다.

그러나 조사시간대의 차이에 의한 회수율의 차이에 대한 분산분석 및 X^2 -검정 결과 〈표 11〉의 분산분석표 및 〈표 12〉의 X^2 통계량에서 보는 바와 같이 신뢰수준 95% 하에서 조사시간대의 차이에 의한 회수율의 차이는 유의하지 않은 것으로

나타나 우편조사시 시간대를 고려할 필요는 없는 것으로 분석되었다.

V. 결 론

우편조사는 O/D 조사 등 각종 교통조사에 있어서 직접설문조사를 실시하기 어려운 조건에서 주로 실시되어 왔다. 그러나 조사시간 단축, 조사방법의 용이, 조사수행시 차량정체를 유도하지 않는 등의 장점에도 불구하고 우리나라에서는 회수율이 낮아 조사자료 분석, 나아가 교통계획 수립에 충분한 표본수를 획득하기 어려웠기 때문에 기피되어 왔으며, 회수율을 높이기 위한 방안이 모색될 필요가 있었다.

본 연구는 전국지역간 여객 조사에 대해 고속도로 통행자에 대한 우편조사를 실시함에 있어, 회수율에 영향을 미칠 것으로 예상된 몇가지 요인들에 대한 실험을 실시하고, 각 조건의 차이에 따른 회수율의 차이를 통계적으로 검정하여 그 유의성을 파악하고자 하였다.

우편조사 회수율에 영향을 미칠 것으로 예상된 요인 중 예산 등 현실적인 여건상 실험이 가능한 부분은 우편엽서의 규격, 자택주소 설문항목의 포함 여부, 기념품 제공 여부, 엽서배포의 첨두·비첨두 시간대의 구분 등 네 가지였으며, 실험 결과 우편엽서의 규격, 기념품 제공 여부에 의한 회수율에 차이는 통계적으로 유의미한 것으로 분석되었으며, 자택주소 설문항목의 포함 여부, 우편조사 시간대는 회수율에 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

이에 따라 향후 우편조사를 실시함에 있어 우편엽서의 회수율을 높이기 위해서는, 응답자가 요구하는 수준의 우편엽서 규격이 필요하며, 선 기

념품 지급도 요구된다고 하겠다.

향후에도 교통조사에 있어 예산을 절감하면서도 효율을 높이는 방법으로 우편조사 회수율을 높이는 등 다양한 노력이 필요할 것으로 보인다. 경품지급의 양이나 성별, 나이 등에 따른 다양한 구분도 의미있는 노력의 일환으로 연구가 필요하다.

참고문헌

- 우수명, 2001, 「SPSS 10.0」, 인간과복지.
 유지성·오창수, 1995, 「현대통계학」, 박영사.
 원태연·정성원, 1999, 「통계조사분석」, 고려정보산업(주).
 한국교통연구원, 2005, 「2004년 국가교통DB구축사업 최종 보고서」.
 New York State Thruway Authority(NYSTA), 2004, "Origin-Destination Survey Results Summary", *Metro North Railroad*.
 Tooley, Melissa S., 1996, "Incentives and rates of return for travel surveys", *Transportation Research Record* 1551: 67~73.
 TranSystems Corporation, 2003, *Washington Street Origin and Destination Study*, The City of Naperville, Illinois.

원 고 접 수 일 : 2008년 4월 9일
 1차심사완료일 : 2008년 5월 2일
 최종원고채택일 : 2008년 5월 26일