# 수요대응형 교통수단 서비스의 지불용의액 추정에 관한 연구

기명성* 이영성** 김민재***

Keywords
조건부가치측정법(CVM), 지불용의액(WTP), 농촌교통(rural area transportation), 수요대응형 교통수단(DRT)

Abstract
Demand-Responsive Transport (DRT), almost the same with call-taxis, is operated to protect rural villagers' mobility rights. Currently its pricing is extemporaneous without reasonable ground. To decide its optimal price and subsidy, this study estimates willingness-to-pay of DRT using the Contingent Valuation Method (CVM), based on the case of Jinan-gun, Jeollabuk-do. The average WTP of DRT per person and trip is ₩4,987 when both bus and DRT are serviced at the same time and ₩5,986 when only DRT is serviced. In addition, how socio-economic variables impact people's willingness-to-pay is explored. The results' implications to economic efficiency and efficient pricing are also examined.

**차례**

1. 서론
2. 이론적 배경과 선행연구
3. 조건부가치측정법 설계
4. 수요대응형 교통수단 지불용의액 분석결과
5. 결론

* 서울도시철도공사 사원.
** 서울대학교 환경계획학과 부교수, 교신저자. e-mail: yl123@snu.ac.kr
*** 서울대학교 환경계획학과 박사과정.

# 1. 서 론

인구감소와 초고령화 때문에 농어촌 지역에서는 버스에 대한 수요가 급격하게 줄어들고 있다. 대부분의 농어촌 버스회사가 적자에 시달리면서 지방정부는 버스회사를 지원하는 보조금에 부담을 느끼고 있다(박상우 외 2008a; 전상민 외 2012). 버스 운행을 줄이거나 노선을 폐지하면 버스회사의 적자가 줄어들고 지방정부는 보조금에 대한 부담을 덜겠지만, 농촌 주민들의 이동권이 보호받지 못한다. 이러한 상황에서 대안으로 논의되는 것이 바로 수요대응형 교통수단이다(장태연 외 2011). 정부가 요금의 일부를 사용자에게 보조하고, 사용자는 편리한 시간에 예약하여 이용하는 수단이다(전상민 외 2012). 수요대응형 교통수단으로는 주로 택시를 많이 활용한다.

농촌 지역에서 수요대응형 교통수단이 운용되는 상황은 두 가지로 나눌 수 있다. 첫째, 기존의 버스 노선을 유지하면서 수요대응형 교통수단을 추가로 도입하는 것이다. 농촌 마을 가운데에는 하루에 2~3번만 버스가 운행되는 곳이 많다. 수요대응형 교통수단은 버스의 정규 운행 시간 이외에 농촌 주민의 이동권을 보호하는 데 도움이 된다. 둘째, 버스 운행에 따른 적자가 너무 커서 노선 자체를 아예 폐지할 수밖에 없는 경우이다. 이렇게 되면 자가용이 없거나 운전을 할 수 없는 주민(예를 들어 고령자)은 마을을 벗어나기 힘들다. 이 때, 수요대응형 교통수단은 농촌 주민이 이용할 수 있는 유일한 대중교통 수단이 된다.

수요대응형 교통수단은 「농업농촌기본법」에 의거한 공공투자사업의 일환으로서, 비용의 상당 부분을 지방정부가 부담한다. 지방정부의 재원은 국민의 세금에서 나온다. 농촌의 교통약자 보호라는 공익을 추구하더라도 국민 세금이 투입된다면 효과적으로 목표를 달성하기 위해 노력할 필요가 있다. 경제적으로 가장 효율적인 방안은 이용자들이 수요대응형 교통수단의 편익만큼을 비용으로 부담하고, 그 비용과 시장에서 형성된 실제 이용료(예를 들어, 통상적인 콜택시의 실제 이용료)의 차이를 지방정부가 보조하는 것이다. 물론 수요대응형 교통수단이 제공하는 편익의 100%에 맞춰서 이용료를 부과하는 것은 현실 정치에서 이루어지기가 힘들다. 그렇지만, 이용자의 수요대응형 교통수단에 대한 편익을 파악한다면, 현재 가격체계의 문제점을 파악하고, 앞으로의 방향을 모색하는 출발점이 될 수 있다. 선행연구들은 이 점을 고려하지 않은 채 수요대응형 교통수단의 운용방식을 연구했다(김원철 외 2015).

그런데 수요대응형 교통수단의 편익은 시장에서 관찰하기 힘들다. 수요대응형 교통수단의 실제 사례가 많지 않은 데다, 그 가격이 정치적 필요에 의해 책정되면서 잠재가

격(shadow)을 반영하지 못하고 있다. 시장에서 재화나 서비스의 편익을 알기 힘들 때 학계에서는 지불용의액(Willingness to Pay: WTP)을 추정한다. 후생경제학에 따르면 소비자의 지불용의액은 재화나 서비스의 가격에 소비자잉여를 더한 것으로서 편익을 보여주기 때문이다. 이 때 널리 쓰이는 방법이 조건부가치추정법(Contingent Valuation Method: CVM)이다. 본 연구는 조건부가치추정법을 통해 버스와 수요대응형 교통수단이 같이 운영될 때와 (버스노선이 폐지되고) 수요대응형 교통수단만 운영될 때의 지불용의액을 통해 수요대응형 교통수단의 편익을 파악한다. 또한 마을 특성(권역, 대중교통 접근성, 중심지와 거리)과 수요대응형 교통수단에 대한 지불용의액 사이의 관계를 알아본다. 이를 통해 수요대응형 교통수단의 현재 가격 체계가 지니는 문제점을 파악하고, 향후의 개선 방향을 모색한다.

## 2. 수요대응형 교통수단의 사례와 선행연구

「농어업·농어촌 및 식품사업 기본법」에 따르면, '수요응답형 여객자동차운수사업'은 운행계통·운행시간·운행횟수를 이용자의 요청에 따라 탄력적으로 운행하는 사업이다(김원철 외 2015). 학계에서는 '수요대응형'이라는 표현이 더 많이 쓰인다. 수요대응형 교통수단은 버스 운행비용을 줄이고, 택시처럼 수요자가 원하는 곳까지 서비스를 제공하기 때문에 이용자의 만족도가 상대적으로 더 높다(박상우 외 2008b). 그동안은 주로 인구밀도가 낮은 농촌에서 오지마을 주민들에게 교통서비스를 제공하기 위해 논의되었다(장태연 외 2011).

우리나라에서는 서천군이 2013년 6월에, 아산시가 그 해 9월에 각각 '희망택시'와 '마중택시'를 시행하면서 수요대응형 교통수단을 선도했다. 수요대응형 교통수단으로 택시만 활용되는 것은 아니다. 실제로 아산시는 소형 버스를 활용한 '마중버스'를 시행하고 있다. 2014년과 2015년에는 농림축산식품부가 농촌 지역의 교통여건 개선을 위한 '농촌형 교통모델 발굴사업'을 시행했다. 13개 시·군에 총 10억 원이 지원되는 사업이다. 2014년에는 7개 시·군이, 2015년에는 고창군·창녕군·봉화군 등 6개 시·군이 지원받아 운행 중이다. 광역자치단체로는 강원도, 전라남도, 경기도가 각각 '행복택시', '100원 택시', '따복택시'라는 이름 아래 수요대응형 교통수단을 운영 중이다. 이 외에 충남 서산시·금산군, 경북 상주시·성주군·예천군, 경남 사천시·하동군이 수요대응형 교통수단을 운영 중이거나 운영을 계획하고 있다.

그동안 학계에서는 수요대응형 교통수단의 운용 방안을 모색하고, 운용비용을 추산하는 데 초점을 맞추었다. 박상우 외(2008b)는 수요대응형 교통서비스의 효율성, 생산성, 서비스 질에 대한 평가지표를 제시하고, 개선방안을 찾고자 했다. 전상민 외(2012)는 3개 농어촌지역을 대상으로 수요대응형 교통수단 도입방안을 가상적으로 설정하고, 운행비용과 도입에 필요한 제반 사항을 검토하였다. 장태연 외(2011)는 남원시의 오지 노선으로 꼽히는 운봉읍, 아영면, 인월면, 산내면, 이백면에 수요대응형 교통수단을 전담하는 회사가 사전예약제에 의해 차량(택시와 소형 버스)을 운행할 때 필요한 비용을 추산했다. 차량과 장비를 구매하고 운전기사를 고용할 경우, 연간 운용 경비를 3억 6천만 원으로 추산했다. 흥미롭게도 해당 사례 지역에서는 버스 노선의 연간 손실액이 약 4억 3천만 원이었다. 버스보다 이용자 만족도가 더 높은 수요대응형 교통수단이 운용비용도 적게 든다는 것이다. 이들 연구들은 수요대응형 교통수단의 운용비용에만 초점을 맞췄기 때문에, 수요대응형 교통수단의 운용을 통해 거두어들이는 이용료 수입이 얼마나 될 것인지, 이용료 수입과 운용비용을 감안할 때 지방정부가 수요대응형 교통수단에 지불해야 하는 보조금은 얼마나 되는지, 수요대응형 교통 수단을 효과적으로 운용할 수 있는 가격체계는 무엇인지를 알려주지 못한다. 이런 맥락에서 윤동현(2015)은 중요한 시사점을 던진다. 그에 따르면 농촌의 교통 공무원들 대다수는, 수요대응형 교통수단이 잠재적 이용자에게 주는 편익을 모르는 상황에서 수요대응형 교통수단의 이용료와 (수요대응형 교통수단으로 쓰이는) 택시회사에 대한 보조금을 설정해야 하는 것이 가장 근본적인 애로사항이라고 답하였다.

실제 현실에서는 수요대응형 교통수단의 이용료가 매우 저렴하다. 아산시 '마중택시'는 최근거리의 시내버스 정류장이나 운행거리 3km까지는 100원, (3km를 초과하는) 읍면사무소 및 동주민센터 소재지까지는 1,400원을 이용자가 지불하고, 나머지는 아산시가 택시업체에 보조한다. 2014년 1월 1일부터 2015년 6월 30일까지 총 이용건수는 36,183건(하루 평균 70.4건)이며, 택시업체에 대한 아산시의 보조금은 월 800만~900만 원이다.[1] 서천군 '희망택시'는 마을회관에서 면 소재지까지 택시 한 대당 100원, 마을회관에서 읍 소재지까지는 탑승자 1인당 (농어촌버스 요금과 같은) 1,300원이며, 기존 택시요금과의 차액은 서천군이 택시회사를 보조한다. 담당공무원과의 인터뷰[2] 결과 서천군이 택시업체를 보조한 금액은 2015년에 약 1억 2,000만 원이었다. 아산시와 서천군은

1 아산시청 교통행정과 마중택시 담당공무원(2016년 4월 4일) 인터뷰 내용 中, 아산시가 택시업체를 보조한 금액은 2014년에 1억 1,592만 원이었다.

2 서천군청 지역경제과 희망택시 담당공무원(2016년 4월 4일) 인터뷰 내용 中

수요대응형 교통수단을 버스 노선을 그대로 유지한 상태에서, 즉 기존의 버스 회사에 대한 보조금은 그대로 유지하면서 운용하고 있다. 아산시에는 2015년 말 기준 ㈜온양교통 100대, ㈜아산여객 58대 등 총 158대의 버스가 운행되고 있다. 아산시는 비수익 노선·벽지노선·학생 할인·무료 환승·저상버스 재정지원·마중 버스 손실보상·특별재정지원·유가보조금·대폐차 구입·마중버스 구입·차량래핑보조금 등의 명목으로 2014년 온양교통에 63억 3,854만 원, 아산여객에 33억 4,060원을 지원했다. 연간 100억 원가량이 버스회사의 보조금으로 지급된 것이다. 서천군의 경우에도 2014년 ㈜서천여객에 4억 7천여만 원을 보조금으로 지급했다. 기존 버스 회사에 대한 보조금에 수요대응형 교통수단에 대한 보조금이 추가되면서 지방정부의 지출 부담이 그만큼 증가한 것이다.

버스의 운행이 어려운 벽지노선에 대한 접근성 강화, 노년층의 교통서비스 제고를 목적으로 도입된 수요대응형 교통수단에 대한 수요는 도입 초기 과도하게 폭증하는 현상이 나타났었다. 실제로 아산시의 '마중택시' 사업에서는 저렴한 비용 탓에 주민들이 '마중택시'를 과도하게 이용하면서, 아산시가 매월 보전해야 하는 금액이 1,200만 원 수준이 되어 지방정부 재정운용에 부담을 안겨주기도 했다. 이에 따라 최근에는 마을별로 일일 운행가능 횟수를 왕복 6회, 편도 12회로 제한하기에 이르렀다. 농촌 오지 마을의 이동권을 보장하는 것은 공익적 차원에서 필요하지만, 만약 요금이 지나치게 낮다면 요금체계를 한 번 쯤은 되짚어 볼 필요가 있다. 가능하면 적절한 수준의 공공서비스를 제공하고 유지하기 위해 투입되는 비용을 절감하는 노력도 필요하기 때문이다. 그러나 현재로서는 수요대응형 교통수단의 적절한 이용료를 설정하는 데 의지할 수 있는 연구를 찾기 힘든 것이 현실이다.

수요대응형 교통수단의 편익을 파악하는 연구가 기존에 없었던 것은 아니다. 예를 들어 조건부가치추정법의 개방형 설문조사를 이용한 김원철 외(2015)에 따르면 수요대응형 교통수단 1회 이용(단독편도이용)에 대한 부여군 외산면 주민들의 지불용의액은 1,638원이었다. 수요대응형 교통수단에 대한 사람들의 편익과 최대 지불가능 이용료가 1,638원이라는 뜻이다. 이 연구에서는 두 가지 아쉬움이 남는다. 첫째, 수요대응형 교통수단의 목적지를 명시하지 않은 조사였다. 설문응답자들이 저마다 다른 목적지를 염두에 두고 답한 것이다. 따라서 이 조사 결과를 동일선상에서 취합하여 결과를 해석하기가 쉽지 않다. 둘째, 개방형 설문으로 물어본 결과를 단순 산술평균했다는 점이다. 이는 최근의 방법론과 큰 차이를 보인다. 최근의 확률효용이론에서는 사람들이 답한 지불용의액은 참값이라기보다는 (참값과 어느 정도 차이가 있을 수 있는) 하나의 관측치로 해석한다. 이 관측치 안에는 기댓값이 '0'인 요소들, 예를 들어 일시적인 요인들을 비롯한 여러 가지 교란요인들이 반영되어 있다. 이러한 요소를 제거하고 지불용의

액의 참값을 구하는 것이 확률효용이론의 핵심이다. 게다가 개방형 질문은 피설문자들이 응답하기가 힘들고, 많은 설문부수를 필요로 하기 때문에, 최근에는 예비설문조사로만 국한시켜 활용하는 추세이다. 그에 따라 본 연구에서는 설문조사를 시행할 때, 피설문자의 거주지는 다르더라도 목적지는 하나로 통일했으며, 지불용의액을 확률효용이론의 연장선상에서 통계적으로 추정하고 있다.

## 3. 조건부가치추정법의 설문 설계와 사례 대상지

비시장재화(non-market goods)'의 가치를 추정하기 위한 방법론 중 후생경제학이 요구하는 엄밀성과 신뢰성을 충족시키는 방법은 조건부가치추정법(Contingent Valuation Method)과 선택모형(Choice Modelling)이다. 이 두 가지 방법 모두 가상의 상황을 상정한 뒤, 피설문자에게 지불용의액을 묻는다. 후자는 대상 재화를 몇 가지 속성으로 나눈 뒤, 이들 속성의 다양한 조합에 대해 소비자의 선호도를 묻고, 이를 통해 지불용의액을 추정한다. 대상 재화를 구성하는 속성별로 지불용의액을 알 수 있다는 것은 장점이지만, 그렇게 명료하게 대상 재화의 속성을 나눌 수 있는 경우가 많지 않다는 것은 선택모형의 단점이다(이영성 외 2008). 반면에 조건부가치추정법은 대상 재화의 속성들을 명료하게 분리하기 힘든 상황에도 적용할 수 있다. 농촌지역의 수요대응형 교통수단이 제공하는 편익(통행시간 절감편익, 운행비용 감소편익 등)도 독립된 속성들로 분리하기가 힘들기 때문에, 본 연구는 조건부가치추정법을 사용했다.

조건부가치추정법에서 지불용의액을 물어보는 방식에는 이중양분선택법과 단일경계모형이 있다. 이중양분선택법은 처음 임의의 액수를 지불할 의사가 있는지를 물었을 때, 피설문자가 지불하겠다고 응답하면 처음 제시액의 두 배를 지불할 의사가 있는지를 묻고, 피설문자가 처음 제시액을 지불할 의사가 없다고 답하면 그 절반을 되묻는다. 단일경계모형은 이와 달리 한 번만 묻는다. 두 가지 방식은 각기 장단점이 있다. 이중양분선택형은 단일경계와 비교해서 적은 표본으로도 더 많은 정보를 얻을 수 있다(Kanninen 1993). 반면에 두 번째 제시액에 대한 피설문자의 응답이 첫 번째 제시액에 대한 응답과 독립적이어야 하는데, 실제 많은 연구에서 그렇지 못하다는 비판이 있다. 또한 첫 번째 응답과 두 번째 응답에서 '아니오, 아니오'라고 응답할 경우를 어떻게 처리할 것인가에 대한 문제가 있다. 반면, 단일경계모형은 이중양분선택형이 지니는 단점은 극복할 수 있지만, 설문의 표본이 커야 하는 문제가 있다. 농촌의 오지 마을을 답

사하면서 설문 표본을 충분하게 구하는 것이 생각보다 힘들기 때문에 본 연구에서는 적은 표본으로도 더 풍부한 정보를 얻을 수 있는 이중양분선택형을 이용했다.

이중양분선택모형에서 제시되는 서비스에 대한 피설문자들의 잠재적 지불용의액 $y^*$는 확률효용함수를 이용하여 식 (1)로 나타낼 수 있다(Cameron and Quiggin 1994). $\varepsilon_i$는 지불용의액의 분포에 널리 활용되는 Weibull 분포를 가정한다. $y_i^*$는 직접적으로는 관측할 수 없고 간접적으로만 추정할 수 있다.

(1) $y_i^* = x_i\beta + \sigma\varepsilon_i$

($x_i$:설명변수들의 벡터, $\beta$:계수벡터, $\sigma$:척도모수(scale parameter))

일정한 금액을 지불할 의사가 있는지를 물었을 때, 식 (2)와 식 (3)과 같은 지시함수를 정의할 수 있다(Cameron and Quiggin 1994).

(2) $I_{ji} = 1,\ \text{if}\ \ y_i^* \geq t_{ji}$

(3) $I_{ji} = 0,\ \text{if}\ \ y_i^* < t_{ji},\ \ j = 1, 2$

$i$번째 사람에게 첫 번째 단계에서 제시된 금액이 $t1_i$인데 이에 대한 피설문자의 응답이 '예'로 나왔다면 $t1_i$는 1의 값을 가지며, 첫 번째 제시된 금액이 그의 잠재적 지불용의액보다 더 작거나 같다는 정보를 얻는다. 만약 '아니오'로 나왔다면, $t1_i$는 '0'의 값을 가지며, 첫 번째 제시된 금액이 그의 내재 지불용의액보다 더 컸다는 정보를 얻는다(서울시정개발연구원 2001). 두 번째 단계에서 제시된 금액이 $t2_i$일 때, 이에 대한 응답이 '예'로 나왔다면 $t2_i$는 1, '아니오'라면 '0'의 값을 가지며, $t1_i$와 동일하게 해석할 수 있다. 첫 번째와 두 번째를 조합할 경우 ($t1_i$, $t2_i$)=(1,1), (1,0), (0,1), (0,0)으로 나타나게 된다. 응답자가 $t1_i$에 대해 '예', 그리고 $t2_i$에 대해서도 '예'라고 대답한 경우 ($t1_i$, $t2_i$)=(1,1)을 가지며, 이 때 응답자의 잠재적 지불용의액 $y_i^*$가 관찰될 확률은 식 (4)와 같다.

(4) $\Pr(I1_i = 1, I2_i = 1) = \Pr(y_i^* \geq t2_i) = 1 - F(t2_i) = \exp(-\exp(\frac{t2_i - \mu}{\sigma}))$

여기서 $F(\bullet)$는 Weibull 분포의 누적확률분포함수, $\mu$는 위치모수(location parameter), $\sigma$는 척도모수(scale parameter)이다. 이 방식으로 ($t1_i$, $t2_i$)=(1,0), (0,1), (0,0)인 경우의 확

률을 정리하면 식 (5), (6), (7)과 같다(Cameron and Quiggin 1994). 이 때 로그우도함수(log likelihood function)는 식 (8)과 같으며 최우추정법으로 추정한다.

(5) $\Pr(I1_i = 1, I2_i = 0) = F(t2_i) - F(t1_i)$

(6) $\Pr(I1_i = 0, I2_i = 1) = F(t1_i) - F(t2_i)$

(7) $\Pr(I1_i = 0, I2_i = 0) = F(t2_i)$

(8) $\ln L = \sum i [(I1_i I2_i)\log(1 - F(t2_i)) + I1_i(1 - I2i)\log(F(t2_i) - F(t1_i)) + (1 - I1_i)I2_i\log(F(t1_i) - F(t2_i)) + (1 - I1_i)(1 - I2_i)\log(F(t2_i))]$

조건부가치추정법에서는 피설문자가 설문 취지와 사업 내용을 쉽게 알 수 있도록 설문지를 만들어야 한다. '수요대응형 교통수단'이 일반인에게 친숙한 표현은 아니기 때문에, 본 연구의 설문조사에서는 장태연 외(2010)처럼 '정부가 비용의 일부를 지원하는 콜택시'라고 설명했다.[3] 사례지역이 농촌 산간 마을이기 때문에 이용자가 콜택시를 하루 전에 예약하여 편도로 혼자 탑승한다고 가정했다(사례지역에 대해서는 뒤에서 상술함). 목적지는 사례 대상 지역에서 마을들의 중심지로 통일하는 것이 바람직하다. 목적지가 다르면 피설문자들의 지불용의액을 비교하기 힘들기 때문이다. 조건부가치추정법에서 지불수단으로는 세금, 기부금, 부담금, 이용료가 많이 쓰인다. 수요대응형 교통수단은 택시와 비슷하기 때문에 본 연구에서는 '1회 이용 시의 이용료'로 물어보는 것이 연구 취지에 잘 부합되고, 피설문자가 이해하기도 쉽다고 판단했다. 또한 피설문자들이 지불용의액을 낮게 밝혀서 수요대응형 교통수단의 이용료가 지나치게 저렴하게 결정되면, 해당 사업이 지속되기 힘들다는 점을 설명했다. 반대로 피설문자들이 지불용의액을 높게 밝혀서 수요대응형 교통수단의 이용료가 지나치게 높게 책정되면, 해당 사업이 지속될 확률은 높아지지만, 이용자의 부담은 늘어나서 소비 여력이 감소할 수 있다는 점 역시 피설문자에게 전달했다. 수요대응형 교통수단이 운용되는 시나리오는 두 가지로 설정했다. 첫 번째는 기존 버스가 그대로 다니는 상태에서 수요대응형 교통수단이 운용되는 경우이다. 두 번째는 기존 버스노선이 폐지되고, 수요대응형 교통수

[3] 수요대응형 교통수단이 반드시 택시만을 지칭하지는 않는다. 일부 지자체에서는 소형 버스를 수요대응형 교통수단으로 활용하기도 한다. 하지만, 사례대상지역에서는 수요대응형 교통수단으로 택시만을 이용하고 있기 때문에, 본 연구에서는 이렇게 표현했다.

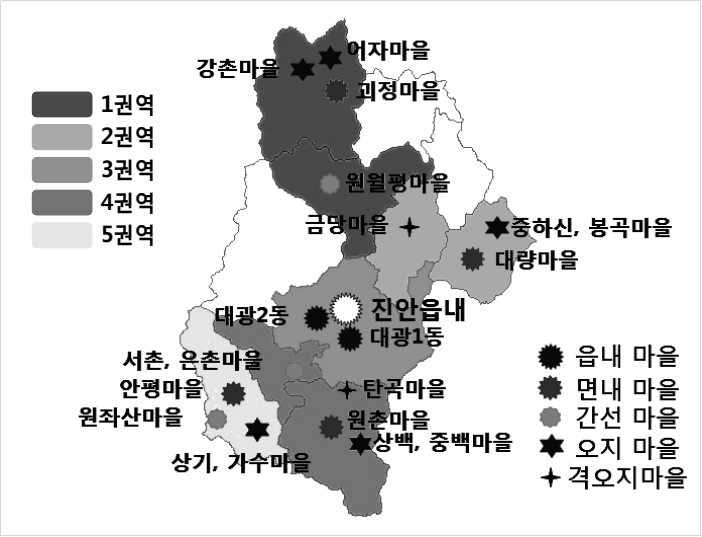
단만을 대중교통수단으로 이용할 수 있는 경우이다. 피설문자들이 응답할 때 참고할 수 있도록 기존의 버스 및 택시 요금이 얼마나 되는지를 알려주었다. 이중양분선택형 모형에서는 본 설문조사에 앞서 개방형의 예비설문조사를 시행하는 것이 일반적이다. 흔히 예비설문조사에서 확인한 지불용의액의 상위 15% 금액을 상한선, 하위 15% 금액을 하한선으로 설정하고, 그 사이를 적절하게 나누어서 제시금액을 정한다.

본 연구를 위한 대상지로는 두 가지 조건이 필요하다. 우선, 해당 지역의 주민들과 자치단체가 수요대응형 교통수단의 필요성을 느끼고 있어야 한다. 그 필요성을 느끼지 못하는 곳을 연구할 수는 없다. 다음으로 수요대응형 교통수단 이용자의 목적지가 비슷할수록 연구결과의 신뢰성이 높다. 저마다 이용하는 목적지가 다르다면, 사람들의 지불용의액을 같은 연장선상에서 비교하기 힘들다. 농촌지역에서 목적지가 비슷하려면 하나의 중심지가 분명하고, 다른 행정 구역과 뚜렷하게 분리되어 있어야 한다.

전라북도 진안군은 이러한 요건을 잘 갖추고 있다. 첫째, 진안군은 인구가 감소하고 자가용 보유율이 증가하면서 버스 운영이 힘든 상태이다. 진안군 인구는 1966년에 102,515명으로 정점을 찍은 뒤 2014년에는 26,474명(진안군 홈페이지 자료)에 불과해졌는데, 자가용 보유율은 41.76%에 육박한다. 진안군의 유일한 농어촌버스회사인 무진장여객은 전라북도 버스 회사 중 유일하게 법정관리를 받은 상태이며, 적자가 심각한 오지 노선의 버스 운행 횟수를 줄이거나 오지 노선을 폐지하기를 희망하고 있다. 그러나 버스 운행 횟수가 줄거나 운행 자체가 폐지되면 농촌 오지 마을 주민의 이동권에 심각한 타격을 줄 수 있다. 자가용 보유율이 많이 증가했지만, 농촌 마을에는 자가용이 없거나 고령자들처럼 자가용을 이용하기 힘든 주민이 여전히 많다. 그에 따라 수요대응형 교통수단에 대한 필요성이 제기되고 있다. 둘째, 운정산과 마이산으로 둘러싸인 진안군은 인근 지역과 뚜렷하게 분리되어 있고, (진안군청과 진안읍사무소가 있는) 진안읍내가 단일의 중심지 역할을 하고 있다. 진안군내 오지에 있는 사람들의 주된 목적지는 진안읍내인 경우가 많다.

<그림 1>은 전라북도 진안군 마을현황을 보여준다. 본 연구에서는 <표 1>에서 보듯이 진안군의 마을들을 교통 접근도에 따라 다섯 가지 유형으로 구분한 뒤, 각 유형별로 골고루 설문조사했다. 수요대응형 교통수단을 이용하여 가고자 하는 목적지는 진안읍내로 설정했다. 개방형의 예비설문조사는 2015년 1월 26일부터 29일까지 167명을 직접 인터뷰하면서 진행했다. 이중양분선택형의 본 설문조사는 2015년 2월 10일부터 12일까지 204명을 대상으로 진행했다. 설문조사를 할 때 가장 힘들었던 점은 연구에 필요한 최소한의 표본을 확보하는 것이었다. 진안군의 인구 규모가 작은 데다, 산간 오지 마을이 대부분이기 때문에, 표본을 확보하는 것은 지난(至難)한 작업이었다. 그럼에도, 랜덤 표본(random sample)으로 표본을 최대한 확보하기 위해 노력했다.

그림 1. 본 설문조사 시행지역




총 204명 피설문자 중 69명이 남자, 135명이 여자이다. 미혼은 12명, 기혼은 192명이었다. 농촌에 고령자가 많기 때문에 설문에 응답한 주민들의 연령은 매우 높았다. 60대 미만의 주민을 대상으로 더 많이 설문하고자 했지만, 진안군의 산간 마을에서 설문에 응할 수 있는 젊은 사람을 찾는 것은 쉽지 않았다. 1인가구와 2인가구는 149명으로서 표본의 73%에 이른다. 월평균 가구소득은 50만 원 미만이 100명으로 가장 많았다. 구간별 중간 값[4]을 이용하여 구한 표본의 월평균 가구소득은 92만 원으로서, 우리나라 전체 농가의 월평균 농업소득인 월 84만 원(통계청, 2013년 기준)을 약간 상회한다. 표본의 37%가 가구원 중 자가용을 소유한 사람이 있다고 답했는데, 이는 진안군 자가용 등록률 41%와 비슷하다. 표본 중 38%인 78명이 보행 시 장애가 있었다. 진안읍내가 진안군의 중심지이지만, 일주일에 진안읍내 방문횟수가 3회 이하라는 표본이 전체의 86%에 이른다. 진안군에서 운행되는 버스가 수익성 측면에서 힘들 것임을 짐작할 수 있다.

예비설문조사를 통해 지불용의액의 분포를 확인한 뒤, 최종 본 설문조사에서 피설문자에게 제시할 금액을 <표 4>처럼 설계했다. 기존의 버스 노선이 유지될 때보다는 폐지될 때 사람들의 지불용의액이 더 높았기 때문에, 기존 버스가 폐지된다는 시나리오에서는 최초 제시액을 조금 높여서 설정했다.

[4] 50만 원 이하인 구간은 25만 원으로, 400만 원 이상 구간은 425만 원으로 설정

**표 1. 마을특성별 설명 및 표본수**

| 마을 특성 | 항목 | 설명 (인구*) | 표본수 |
|---|---|---|---|
| 권역 | 1 | 진안 북방향/ 주천면, 정천면 (2,741명) | 45 |
| | 2 | 진안 서방향/ 상전면, 동향면 (2,472명) | 41 |
| | 3 | 진안 중앙/ 진안읍 (10,536명) | 30 |
| | 4 | 진안 남서방향/ 성수면 (1,853명) | 47 |
| | 5 | 진안 남방향/ 마령면, 백운면 (4,068명) | 41 |
| 대중교통 접근성 | 격오지 | 하루 읍내 왕복 버스 2편 이하 | 30 |
| | 오지 | 하루 읍내 왕복 버스 3-7편 | 57 |
| | 간선 | 하루 읍내 왕복 버스 8편 이상 마을 | 46 |
| | 면내 | 하루 읍내 왕복 버스 8편 이상 면소재지 | 41 |
| | 읍내 | 하루 읍내 왕복 버스 8편 이상 읍소재지 | 30 |

**표 2. 피설문자 기술통계**

단위: 명

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 연령 | 1~20세 | 1 | 월평균 가구 평균소득 | 50만 원 미만 | 100 |
| | 21~30세 | 4 | | 51만~100만 원 | 45 |
| | 31~40세 | 13 | | 101만~150만 원 | 11 |
| | 41~50세 | 12 | | 151만~200만 원 | 17 |
| | 51~60세 | 12 | | 201만~250만 원 | 11 |
| | 61~70세 | 29 | | 251만~300만 원 | 10 |
| | 71~80세 | 84 | | 301만~350만 원 | 8 |
| | 81~90세 | 47 | | 351만~400만 원 | 1 |
| | 91~100세 | 2 | | 401만 원 이상 | 1 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 성별 | 남성 | 69 | 주간 읍내 방문 빈도 | 0회 | 18 |
| | 여성 | 135 | | 0.25회 | 19 |
| | | | | 0.5회 | 29 |
| 가족원 수 | 1인 가구 | 66 | | 1회 | 35 |
| | 2인 가구 | 83 | | 2회 | 51 |
| | 3인 가구 | 22 | | 3회 | 23 |
| | 4인 가구 | 16 | | 4회 | 9 |
| | 5인 가구 | 11 | | 5회 | 16 |
| | 6인 가구 이상 | 6 | | 6회 | 4 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 집과 최근접 정류장 간의 거리 | 100m 미만 | 100 | 자가용 소유여부 | 있음 | 76 |
| | 101~200m | 45 | | 없음 | 128 |
| | 201~300m | 11 | | | |
| | 301~400m | 17 | 보행 시 장애여부 | 있음 | 78 |
| | 401~500m | 11 | | 없음 | 130 |
| | 501m 이상 | 10 | | | |

**표 3. 설문조사 종류별 제시액**

단위: 원

| | | 최초 제시액 (원) | 피설문자가 최초제시액을 지불하겠다고 밝힐 때 제시하는 금액(원) | 피설문자가 최초제시액을 지불할 용의가 없다고 밝힐 때 제시하는 금액(원) |
|---|---|---|---|---|
| A | 버스 유지 시 | 1,000 | 2,000 | 500 |
| | 버스 폐지 시 | 2,000 | 4,000 | 1,000 |
| B | 버스 유지 시 | 2,000 | 4,000 | 1,000 |
| | 버스 폐지 시 | 4,000 | 8,000 | 2,000 |
| C | 버스 유지 시 | 4,000 | 8,000 | 2,000 |
| | 버스 폐지 시 | 6,000 | 12,000 | 3,000 |
| D | 버스 유지 시 | 6,000 | 12,000 | 3,000 |
| | 버스 폐지 시 | 8,000 | 16,000 | 4,000 |

# 4. 수요대응형 교통수단 지불용의액 분석결과

## 4.1. 수요대응형 교통수단 지불용의액 추정결과

**표 4. 기존 버스 노선 유지 시 수요대응형 교통수단에 대한 평균 지불용의액 추정**

| 변수 | 추정치 | 95% 신뢰수준 | | Chi-square (P-value) |
|---|---|---|---|---|
| intercept | 8.5145 | 8.3827 | 8.6464 | 16031.3 (<.0001) |
| scale | 0.7696 | 0.6609 | 0.8961 | |
| Log likelihood: - 247.45 | | | | |

**표 5. 기존 버스 노선 폐지 시 수요대응형 교통수단에 대한 평균 지불용의액 추정**

| 변수 | 추정치 | 95% 신뢰수준 | | Chi-square (P-value) |
|---|---|---|---|---|
| intercept | 8.6971 | 8.5833 | 8.8109 | 22445.2 (<.0001) |
| scale | 0.7147 | 0.6216 | 0.8217 | |
| Log likelihood: - 251.79 | | | | |

<표 4>와 <표 5>는 SAS 9.4의 PROG LIFEREG을 이용해 추정한 결과이다. 평균지불용의액은 절편 값의 지수함수값이다. 수요대응형 교통수단을 1인 1회 이용할 때의

지불용의액은 기존의 버스 노선이 유지될 때에는 4,987원[= exp(8.5145)]이며, 기존의 버스 노선이 폐지될 때에는 그보다 조금 높은 5,986원[exp(8.6971)]이었다. 현재 진안군의 버스 요금은 거리에 관계없이 1,300원이다. 택시요금은 진안군 읍내에서의 근거리는 3,000원, 진안읍내에서 격오지 마을(예를 들어, 어자마을과 주천마을)까지는 40,000원이다.[5] 수요대응형 교통수단에 대한 진안군민들의 지불용의액은 버스요금보다는 높고, 기존의 택시 요금보다는 낮은 수준이다. 이는 김원철 외(2015)가 수요대응형 교통수단에 대해 추정한 지불용의액인 1,638원보다도 큰 값이다. 김원철 외(2015)는 오지나 격오지의 주민이 수요대응형 교통수단으로 최근거리의 버스정거장까지 이동한 뒤, 그곳에서 버스로 갈아타는 교통체계를 염두에 둔 것이다. 만약 김원철 외(2015)의 연구결과를 진안군에 적용한다면, 수요대응형 교통수단으로 최근 거리의 버스정거장까지 1,638원, 그곳에서 버스를 이용할 때의 1,300원을 더해서, 총 2,938원의 비용을 이용자가 부담하게 된다. 본 연구는 김원철 외(2015)와 달리 진안군민이 거주지에서 중심지인 진안읍내까지 수요대응형교통수단으로 (버스로 갈아타는 것 없이) 곧바로 갈 때의 지불용의액이다. 이용자에게는 갈아타지 않고 곧바로 가는 것이 더 편리할 것이다. 따라서 버스로 갈아탈 필요 없이 진안읍내까지 수요대응형 교통수단으로 곧바로 갈 때의 지불용의액이 본 연구에서 4,987원~5,986원으로 나온 것은 기존 연구들과 비교해도 합리적인 결과로 판단된다.

## 4.2. 마을특성별 지불용의액 비교

본 연구에서는 전체 표본의 지불용의액뿐 아니라, <그림 1>의 다섯 개 생활권별로 지불용의액을 추정했다. 표 7에서 보는 것처럼 여기에는 몇 가지 특징이 있다. 첫째, 모든 권역에서 지불용의액은 버스 요금보다 컸다. 수요대응형 교통수단을 이용할 때의 편익이 버스보다 크다는 것을 뜻한다. 둘째, 진안읍내를 포함하여 교통여건이 가장 좋은 3권역에서 지불용의액이 3,500원 내외로 가장 작았다. 3권역 내에서 진안읍내로 갈 때 이용하는 기존의 택시요금과 비슷한 수준이다. 셋째, 외곽의 오지마을이거나 대중교통 노선이 적을수록 지불용의액이 높았다. 기존의 버스노선이 유지된다는 시나리오

---

[5] 진안군의 택시 요금은 법정 기본요금과 거리요금에 의해 결정되기보다는 많은 농촌 오지마을이 그렇듯이 택시 이용자와 기사 사이의 협상에 의해 결정된다. 진안읍내에서의 가까운 이동을 위한 택시 요금은 대체로 3,000원이지만, 진안읍내 중심지에서 (진안군 생활권에 속해 있는 면 가운데) 가장 먼 주천면 어자마을과 주천마을까지는 40,000원이 관행적으로 통용되는 가격이다.

에서는 2권역의 지불용의액이 7,511원으로 가장 컸다. 2권역은 진안읍내와 멀지는 않지만 용담댐 건설로 인구가 감소하면서 버스운행이 적다. 기존의 버스를 폐지할 때에는 1권역의 지불용의액이 8,916원으로 가장 컸다. 1권역은 지형이 험하고, 진안읍내와 멀리 떨어져 있다. 4권역과 5권역은 비교적 지형이 평탄하고, 도로가 잘 정비되어 있다.

이러한 현상은 <표 7>에서 더욱 분명하게 드러난다. 표 8은 오로지 진안읍내와의 거리에 따라 구간을 나눈 뒤, 구간별로 지불용의액을 추정한 것이다. 진안군청과의 거리가 멀수록 수요대응형 교통수단에 대한 사람들의 지불용의액은 증가했다. 20km가 넘는 구간에서는 기존 버스 노선이 폐지된다는 시나리오에서 지불용의액이 11,445원에 이르렀다. 그러나 수요대응형 교통수단에 대한 사람들의 지불용의액은 기존의 택시비만큼 증가하지는 않았다. 진안읍내에서 20km를 넘는 구간까지의 택시비는 현재 40,000원이다.

**표 6. 권역별 수요대응형 교통수단 지불용의액**

단위: 원

| 권역 | 기존 버스 노선 유지시 | | 기존 버스 노선 폐지시 | |
|---|---|---|---|---|
| | Chi-square (P-value) | 지불용의액(원) | Chi-square (P-value) | 지불용의액(원) |
| 1 | 6407.43 (<.0001) | 6,180 | 8488.5 (<.0001) | 8,916 |
| 2 | 2592.79 (<.0001) | 7,511 | 3941.32 (<.0001) | 8,162 |
| 3 | 2485.64 (<.0001) | 3,666 | 3428.34 (<.0001) | 3,262 |
| 4 | 5145.6 (<.0001) | 6,331 | 11735.2 (<.0001) | 6,461 |
| 5 | 9549.43 (<.0001) | 5,137 | 12511.1 (<.0001) | 5,622 |

**표 7. 읍과 거리별 수요대응형 교통수단 지불용의액**

단위: 원

| | 권역 | Chi-square (P-value) | Log likelihood | 지불 용의액 | | 권역 | Chi-square (P-value) | Log likelihood | 지불 용의액 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 버스유지시 | 0 | 2485.64 (<.0001) | -13.62 | 3,666 | 버스폐지시 | 0 | 3428.34 (<.0001) | -10.38 | 3,262 |
| | 0-8 | 3931.64 (<.0001) | -46.51 | 5,885 | | 0-8 | 18160.7 (<.0001) | -31.96 | 6,663 |
| | 8-15 | 2726.21 (<.0001) | -22.69 | 5,254 | | 8-15 | 3677.52 (<.0001) | -18.07 | 5,373 |
| | 15-20 | 6583.66 (<.0001) | -29.58 | 6,256 | | 15-20 | 6840.45 (<.0001) | -33.42 | 7,255 |
| | 20이상 | 8497.64 (<.0001) | -90.28 | 8,713 | | 20이상 | 2670.72 (<.0001) | -39.98 | 11,445 |

# 5. 결 론

농촌에서 적자를 보는 버스 노선이 증가하면서 수요대응형 교통수단이 대안으로 논의되고 있지만, 학계의 기존 연구는 수요대응형 교통수단의 개략적인 운용방식만을 논의했을 뿐이다. 사용자가 부담해야 하는 이용료와 수요대응형 교통수단을 운용하는 택시회사에 대한 보조금을 지방정부가 어떻게 설정해야 하는지를 고민한 연구는 찾기 힘들다. 이러한 논의 없이 수요대응형 교통수단에 대한 이용료가 임기응변으로 책정되면서, 부작용이 나타나고 있다. 기존 버스 회사를 지원하는 보조금에 더하여 수요대응형 교통수단에 대한 보조금까지 부담하면서, 지방정부 재정에 추가적인 부담이 되고 있다. 일부 지자체에서는 수요대응형 교통수단의 이용료가 너무 낮아 과다한 이용이 발생하면서 주민들의 이용횟수를 제한하기에 이르렀다. 교통약자를 보호한다는 공익적 취지는 물론 좋지만, 지속적이고 적절한 공공서비스를 제공하기 위한 방안을 모색해야 한다.

경제적으로 가장 효율적인 방안은 수요대응형 교통수단의 편익만큼을 이용자가 비용으로 지불하고, 그 비용과 시장에서 형성된 실제 이용료(예를 들어, 통상적인 콜택시의 실제 이용료)의 차이를 지방정부가 보조하는 것이다. 물론 수요대응형 교통수단에 대해 잠재적 이용자들이 평가하는 편익의 100%를 전부 이용료로 부과하는 것은 현실 정치에서 수용되기 힘들 것이다. 그럼에도 수요대응형 교통수단의 잠재적 이용자들이 평가하는 편익을 확인한다면 바람직한 가격체계를 구상하는 출발점이 될 수 있을 것이다.

그러한 문제의식 아래 본 연구는 전라북도 진안군에서 수요대응형 교통수단을 운영할 때의 편익을 지불용의액을 통해 추정하였다. 조건부가치추정법의 이중양분형으로 추정한 결과 (수요대응형 교통수단의 1인 1회 이용료로서) 평균 지불용의액은 기존 버스를 유지할 때에는 4,987원, 폐지할 때는 5,986원이었다. 권역별로 나누면 진안군의 중심지인 진안읍내 인근에서는 대략 3,500원이었으며, 가장 외진 마을에서는 1만 원 내외였다. 진안군의 현행 버스 요금(1300원)이나 아산시나 서천군의 수요대응형 교통수단 이용료보다 훨씬 큰 값이다. 아산시 '마중택시'의 이용료는 운행거리 3km 이내는 1인 1회당 100원, 그 이상은 1,400원이며, 나머지는 아산시가 부담한다. 서천군 '희망택시'는 마을회관에서 면 소재지까지 택시 한 대당 100원, 마을회관에서 읍 소재지까지는 탑승자 1인당 (농어촌버스 요금과 같은) 1,300원이며, 기존 택시요금과의 차액은 서천군이 택시회사를 보조한다. 다른 지역의 수요대응형 교통수단 요금도 비슷하다. 이처럼 낮은 요금 때문에 아산시에서는 수요대응형 교통수단의 과도한 이용횟수를 제한하는 규정까지 만들게 되었다.

본 연구에 따르면 앞으로 수요대응형 교통수단에 대한 가격체계에 대해 다음과 같은 시사점을 제시할 수 있다. 첫째, 수요대응형 교통수단에 대한 사람들의 지불용의액을 고려할 때, 현행과 같은 요금체계는 지나치게 저렴하다. 설문조사에서 확인한 지불용의액의 100%까지 요금을 현실화하기는 힘들겠지만, 부분적으로는 좀 더 현실화할 수 있는 여지가 많다. 예를 들어 사람들이 밝힌 지불용의액의 1/3 수준으로 설정하더라도, 사람들의 편익이 그들의 이용료 부담보다 월등히 크기 때문에, 큰 저항없이 실행될 수 있을 것으로 보인다. 지불용의액의 1/3 수준으로 수요대응형 교통수단의 가격을 설정한다면, 대략 3km 이내는 기존의 버스 요금과 비슷한 가격으로 할 수 있다(앞서 3권역에서 지불용의액이 3,500원 정도였기 때문이다). 또한 진안군의 가장 오지 마을에서 진안읍내까지의 수요대응형 교통수단 이용에 대한 지불용의액이 1만 원 내외였으므로, 그에 대한 1/3 수준이면 대략 3,000원 정도이다(실제 택시비는 4만 원임). 이러한 요금체계의 단가가 버스요금보다 높기는 하지만, 통상적으로 카풀(car-pool)로 (마을주민들이 같이) 수요대응형 교통수단을 이용하기에 1인당 요금은 큰 부담이 되지 않을 것이다.

둘째, 일부 지자체에서 버스 회사에 대한 보조금이 상당한데도 이용자가 적고, 이용자의 만족도 역시 낮은 것을 감안하면, 적자가 심각한 일부 버스 노선은 장이 서지 않는 날은 폐지하고 수요대응형 교통수단을 활성화하는 것을 고려할 필요가 있다. 서천군에서는 2015년에 버스 회사에 대한 보조금으로 4억 7천만 원을 보조했으며, (수요대응형 교통수단을 운용하는) 서천택시에는 1억 2천만 원을 보조했다. 진안군의 인구규모(2014년 현재 26,474명)는 서천군(2014년 현재 58,872명)보다 훨씬 적고, 버스 노선의 연장이 길어서 (진안군의 오지마을에서 진안읍내까지의 거리는 서천군의 오지마을에서 서천읍내까지의 길이보다 거의 두 배 가까이 된다), 버스 회사에 대한 지원비가 2014년에만 약 15억 원에 이르렀다. 따라서 버스 회사에 대한 연간 보조금을 오히려 수요대응형 교통수단에 대한 지원금으로 전환하고, 방금 언급한 것과 같은 가격체계로 운용한다면 경제적으로도 효과적이고, 이용자들의 만족도도 더욱 높일 수 있을 것이다.

물론 본 연구의 결과를 토대로 수요대응형 교통수단의 실제 가격 체계를 개편하기 위해서는 앞으로 더 많은 연구가 축적되어야 한다. 예를 들어, 진안군뿐 아니라 다른 농촌 지역에서 수요대응형 교통수단의 편익이 어떠한지를 확인할 필요가 있다. 본 연구의 결과가 지나치게 유별난 '특수해(特殊解)'라면 정책화시키기 위한 정당성을 확보하기 쉽지 않기 때문이다. 하지만, 다른 지역에서도 본 연구와 비슷한 또는 그보다 더 큰 수준의 편익이 수요대응형 교통수단에 대해서 확인된다면, 수요대응형 교통수단을 활용하여 농촌 오지 마을의 교통체계를 전반적으로 크게 개편하는 것을 추진할 필요가

있다. 또한 수요대응형 교통수단 운영 시, 읍내방문빈도에 변화가 있는지 그리고 수요대응형 교통수단을 몇 번 이용할지에 대해서도 추가하여 후속 연구에서 더욱 깊이 있게 확인하는 것이 필요하다.

## 참고 문헌

김광준. 2012. “조건부가치측정법을 이용한 해상교량가치 추정 연구.” 서울시립대 교통공학석사 학위논문.

김원철, 남궁문. 2015. “수요응답형교통체계 이용요금 가치 추정 연구.”「한국지역개발학회지」제13권 2호. pp. 221-226.

김태윤, 김상봉. 2004.「비용편익분석의 이론과 실제: 공공사업평가와 규제영향분석」. 박영사

박상우, 오재학. 2008a.「인구저밀도 지역 교통서비스 제공방안」. 한국교통연구원

박상우, 장수은, 김혜자. 2008b.「수요대응형교통체계 평가모형구축」. 한국교통연구원

서울시정개발연구원. 2003.「청계천복원 타당성 조사 및 기본계획-사회적 비용 편익부문」.

신영철. 2000.「환경자원의 조건부가치 측정」. 한국학술정보.

윤동현. 2015. “수요응답형 여객자동차운송사업 활성화 방안 연구.” 공주대 행정학석사학위논문.

이영성, 허재완, 김갑성. 2008. “시화멀티테크노밸리사업에 따른 환경손실의 경제적 가치 추정.” 「국토계획」 제43권 1호. pp. 235-243.

이환진, 오윤표, 2012, “조건부가치측정법에 의한 횡단보도 복원 및 육교 개량의 가치평가에 관한 연구”「대한토목학회논문집」 제32권 제4D호. pp. 323-333.

이희연, 노승철. 2013.「고급통계분석론」. 문우사

장태연, 유창남, 김학모. 2011. “전라북도 수요응답형 교통체제 도입방안.”「교통기술과 정책」제8권 6호. pp. 25-36.

전상민, 조규석, 박원일. 2012.「농어촌 지역 수요응답형교통DRT 도입타당성 검토 연구」. 한국운수산업연구원.

한국개발연구원. 2008.「예비타당성조사 표준지침 수정·보완 연구」.

Cameron, T. A. and J. Quiggin. 1994. Estimating Using Contingent valuation Data from a Dichotomous Choice with Follow-Up Questionnaire. *Journal of Environmental Economics and Management*. vol. 27, no. 3, pp. 218-234.

Bateman. 2002. *Economic valuation with stated preference techniques*. Edward Elgar.

Hanemannel. 1999. *Valuing Environmental Preference*. Oxford University Press.

## 부록 A : 사회경제적 특성에 관한 분석

구간 값을 갖는 피설문자의 지불용의액을 종속변수로 하고, 사회경제적 특성을 독립변수로 하는 식 A-1을 추정하면 사회경제적 변수들이 지불용의액에 미치는 영향을 알 수 있다. 독립변수의 계수값에 대한 예상부호(표 A-1 참고)는 선행연구들을 토대로 작성하였다.

(A-1) $\ln WTP = \beta_0 + \beta_1 SEX + \beta_2 AGE + \beta_3 MARR + \beta_4 IINC + \beta_5 NRES + \beta_6 CAR + \beta_7 DIS + \beta_8 TRAC + \epsilon_{ij}$

**표 A-1. 변수의 내용과 정보**

| 요인 | 변수명 | 변수의 정의 | 변수의 자료화 | 예상부호 |
|---|---|---|---|---|
| 거주자 특성 | SEX | 성별 | ❶ 남자 ① 여자 | +/− |
| | AGE | 나이 | | + |
| | MARR | 결혼 여부 | ❶ 기혼 ① 미혼 | · |
| | PINC | 가족원 월간 평균소득 | ❶ 50만 원 미만<br>① 50만 ~ 99만 원<br>② 100만 ~ 149만 원<br>③ 150만 ~ 199만 원<br>④ 200만 ~ 249만 원<br>⑤ 250만 ~ 299만 원<br>⑥ 300만 원 이상 | −<br>(또는 +) |
| | NRES | 가족원 수 | ❶ 1인 ① 2인<br>② 3인 ③ 4인<br>④ 5인 ⑤ 6인 이상 | − |
| | CAR | 자가용과 오토바이 소유 여부 | ❶ 있다 ① 없다 | + |
| | DIS | 보행 시 장애 여부 | ❶ 있다 ① 없다 | − |
| 주택 특성 | TRAC | 거주자집과<br>최근접 정류장 거리 | ❶ 100m 미만<br>① 100 ~ 199m<br>② 200 ~ 299m<br>③ 300 ~ 399m<br>④ 400 ~ 499m<br>⑤ 500m 이상 | + |

실제 추정은 모델 1과 모델 2로 나누어서 진행했다. 모델 1은 식 A-1의 독립변수를 모두 포함한 것이다. 모델 2는 추정의 효율성을 높이기 위해 모델 1에서 유의도가 낮은 일부 변수를 제외한 것이다. 버스 유지 시와 버스 폐지 시에 공통적으로 유의도가 낮은 '중심지 방문 빈도'와 '자가용 소유 여부'가 모델 2에는 포함되어 있지 않다. 그 결과 버스 폐지 시에는 일부 변수의 유의도가 개선되는 효과가 있었다.

사회경제적인 특성과 지불용의액 관계를 분석한 결과, 버스 유지 시(표 A-2 참고)에 모델 1에서는 성별과 결혼 여부가 유의하여 기혼자와 남성의 지불용의액이 높았다. 모델 2에서는 보행 시 장애여부와 대중교통 접근성이 추가로 유의하게 나타났다. 보행 시 장애가 있는 사람이 장애가 없는 사람보다 지불용의액이 더 높았다. 또한 집과 버스정류장의 거리가 멀수록 수요대응형 교통에 대한 수요는 낮았다. 일반적으로 버스정류장에서 멀수록 수요대응형 교통에 대한 지불용의액이 더 높을 것이라고 생각한 것과 다른 결과이다. 아마도 교통에 대한 수요가 높은 사람들이 주거지를 구할 때 대중교통 가까이에 입지했기 때문인 것으로 짐작되지만, 이 부분은 섣불리 단정하여 해석할 수는 없으며, 후속 연구를 통해 더 검토할 필요가 있다고 판단된다.

버스 폐지 시(표 A-3 참고)에는 모델 1에서 나이와 가족원 수가 유의하였다. 노인이거나 가족이 없을 때 지불용의액이 높다고 해석할 수 있다. 모델 2에서는 나이 변수가 유의하지 않고, 오로지 가족원 수만이 유의했다. 즉, 나이가 많더라도 가족원 수가 많아서, 도움을 얻을 수 있으면 수요대응형 교통에 대한 지불용의액이 유의하게 증가하지는 않는다는 것을 뜻한다.

이렇게 버스 유지 시와 폐지 시 지불용의액에 미치는 사회경제적 특성이 다른 것은 두 시나리오에 따라 수요대응형 교통수단의 역할이 큰 차이가 있기 때문으로 보인다. 버스 유지 시, 쾌적한 대중교통수단을 원하는 기혼 남성이 수요대응형 교통수단의 지불용의액이 높았다. 그에 비해 버스 폐지 시, 수요대응형 교통수단은 노인이나 가족이 없는 사람들의 지불용의액이 높은 것을 확인할 수 있었다.

**표 A-2. 버스 유지 시 분석표**

| 변수 | 모형 1 | | 모형 2 | |
|---|---|---|---|---|
| | 추정치 | P-value | 추정치 | P-value |
| 성별 | -0.3165 | 0.0463* | -0.3101 | 0.0515** |
| 나이 | -0.2062 | 0.5613 | -0.1315 | 0.6966 |
| 결혼 여부 | -0.1463 | 0.0398* | -0.1541 | 0.0272* |
| 가구 월소득 | -0.0519 | 0.3310 | -0.0521 | 0.3227 |
| 가족원 수 | -0.0440 | 0.2010 | -0.0439 | 0.2001 |
| 읍내 주간 방문빈도 | 0.0111 | 0.7721 | - | - |
| 자가용 소유 여부 | 0.1221 | 0.5228 | - | - |
| 보행 시 장애 여부 | -0.2205 | 0.1453 | -0.2516 | 0.0828** |
| 집-정류장 거리 | -0.0833 | 0.1766 | -0.0893 | 0.0808** |

**표 A-3. 버스 폐지 시 분석표**

| 변수 | 모형 1 | | 모형 2 | |
|---|---|---|---|---|
| | 추정치 | P-value | 추정치 | P-value |
| 성별 | -0.1421 | 0.2719 | -0.1216 | 0.3554 |
| 나이 | 0.4028 | 0.0960 | 0.2466 | 0.3293 |
| 결혼 여부 | -0.0609 | 0.2966 | -0.0395 | 0.5147 |
| 가구 월소득 | -0.0105 | 0.8046 | -0.0106 | 0.8070 |
| 가족원 수 | -0.0652 | 0.0217* | -0.0661 | 0.0228* |
| 읍내 주간 방문빈도 | -0.0378 | 0.1991 | - | - |
| 자가용 소유 여부 | -0.0559 | 0.7171 | - | - |
| 보행 시 장애 여부 | 0.0960 | 0.4219 | 0.1547 | 0.2014 |
| 집-정류장 거리 | -0.0014 | 0.9795 | -0.0647 | 0.1419 |

원고 접수일: 2016년 4월 28일
원고 심사일: 2016년 5월 16일
심사 완료일: 2016년 9월 9일