

## 호출형 차량공유 서비스에 대한 고령자 선호도 연구

### Preference of Elderly for Ride Hailing Services

김 원 철 Kim, Wonchul | 정회원 · 충남연구원 지역도시연구부 연구위원 · 교신저자 (E-mail : iwonchul@cni.re.kr)

#### ABSTRACT

**PURPOSES :** The purpose of this study is to analyze the elderly's preference for ride hailing (car sharing) services that use non-commercial vehicles and to identify the crucial factors influencing this preference.

**METHODS :** Based on a literature review, a questionnaire was made to explore the preference of the elderly (over 65 years old) for ride hailing services. The survey was conducted in a rural area in Chungcheongnam-do. A total of 210 completed questionnaires were obtained. A binary probit model was applied to estimate the preference choice behavior.

**RESULTS :** Monthly income, gender, age, and the time it takes to walk to the nearest bus stop were the main factors that influenced the preference for ride hailing services. The preference for ride hailing is likely to decrease when the monthly income of the elderly increase, and increase when the nearest bus stop is far away or as people get older. In addition, women had a stronger preference for ride hailing than men.

**CONCLUSIONS :** For the elderly, ride hailing services can help them maintain their mobility and could be one of the countermeasures for demand-responsive transport from a sustainable perspective.

#### Keywords

*preference, elderly, ride hailing, binary probit model, demand-responsive transport*

Corresponding Author : Kim, Wonchul, Research Fellow  
Dept. of Regional & Urban Research, Chungnam Institute,  
73-26, Yeonsuwon-gil, Gongju-si, Chungcheongnam-do, 32589, Korea  
Tel : +82.41.840.1153 Fax : +82.41.840.1159  
E-mail : iwonchul@cni.re.kr

International Journal of Highway Engineering

<http://www.ksre.or.kr/>

ISSN 1738-7159 (Print)

ISSN 2287-3678 (Online)

Received Oct. 15, 2018 Revised Oct. 18, 2018 Accepted Nov. 28, 2018

## 1. 서론

### 1.1. 배경 및 목적

최근 지방정부에서는 대중교통 서비스가 열악한 지역을 대상으로 간헐적으로 발생하는 대중교통 이용수요에 대응하는 수요응답형 교통서비스(예를 들어, 행복택시, 호도버스 등)를 제공 중에 있다. 대다수의 이용자가 보행에 어려움이 많은 고령자이기 때문에 이러한 수요응답형 교통서비스는 일명 복지교통의 대표 주자가 되고

있다. 더욱이, 해당 서비스의 이용요금이 기존 버스요금에 비해 파격적으로 저렴(100원 수준)하고 택시로 서비스를 제공하기 때문에 이용자의 만족도는 매우 높게 평가되고 있다. 그러나, 이면에는 해당 서비스의 공급을 유지하기 위해 지자체는 운영손실을 보상하고 있으며 이로 인해 지자체의 재정지원은 증가하는 추세이다. 우리나라보다 먼저 고령화 문제를 경험하고 있는 일본의 경우에도 수요응답형 교통서비스를 제공하고 있지만 서

비스 제공에 따른 운행손실 및 지자체의 재정보조 상승과 관련된 지속가능성이 문제시 되어 왔다. 최근, 가장 진일보한 운영방안으로 지역주민의 차량을 활용하여 근접한 이용자에게 수요응답형 서비스를 제공하는 서비스 즉, 개인소유의 자가용을 유상운송하여 지역 주민에게 수요응답형 교통서비스(대중교통서비스)를 제공하는 방식의 호출형 차량공유 서비스에 대한 실험을 시행중에 있다. 이는 차량공유(car sharing) 방식 중에서 이용자가 직접 운전하지 않고 차량에 동승(ride hailing)하는 개념을 의미하며 미국 등 교통선진국에서 제공중인 우버(Uber)나 리프트(Lyft)와 유사한 서비스 개념으로 이해할 수 있다.

현재 국내에도 차량을 대여한 사람이 직접 운전하는 방식과 출퇴근 시간 등 특정 시간대에 카풀(car-pool) 형식의 차량공유 서비스가 도심 지역의 앵커시설을 중심으로 제공되고 있으며, 차량공유 서비스를 이용하는 이용자의 대상이 확대되고 차종도 친환경차량으로 대체되고 있어 경제적·환경적인 측면에서 많은 관심을 받고 있는 상황이다. 이와 같이, 이용자 측면에서나 사회경제적 측면에서 효용성이 좋은 교통모델인 차량공유 서비스 중에서 수요응답형 교통서비스의 발전모델로 여길 수 있는 ‘호출형 차량공유 서비스(ride hailing services)’ 개념을 대중교통 공급이 취약한 농어촌지역에서 제공중인 수요응답형 교통서비스의 대안모델로 고려하기 이전에 이용자의 수용성 검토는 매우 중요하며 필요한 절차이다. 이를 위해, 본 연구에서는 수요응답형 교통서비스가 제공중인 농촌지역에 거주중인 고령자를 대상으로 지역주민의 개인차량을 함께 이용하는 방식의 ‘호출형 차량공유 서비스’에 대한 선호도와 영향요인을 조사하고 분석한다.

## 1.2. 범위 및 절차

본 연구는 지역주민의 개인차량을 활용하는 방식의 ‘호출형 차량공유 서비스’에 대한 고령자의 선호도 및 영향요인을 파악하기 위해서 충청남도 지역에 거주하는 65세 이상 고령자 210명을 대상으로 설문조사를 수행하였다. 설문항목은 고령자 개인속성(성별, 연령, 거주지역, 차량소유여부 및 소유 특성, 가족구성원 등), 경제적 속성(월평균수입, 지출비용 등), 통행특성(통행목적, 교통수단 등), 거주지 특성(면소재지 주변 여부, 생활기반 시설, 거주지와 버스정류장과의 이격거리 등), 승용차유상운송에 대한 선호도, 운전면허 반납제도의 선호도 등으로 구성하였다. 연구절차는 차량공유에 대한 기존 연구고찰을 통해 차량 선호도 관련 영향변수를 도출

하고, 이를 토대로 설문을 구성하였으며, 조사 및 분석 과정을 통해 최종적으로 고령자의 ‘호출형 차량공유 서비스’ 선호모형을 추정한 후 선호도의 중요 영향변수를 중심으로 정책적 시사점을 제시한다.

## 2. 선행연구 및 방법론

### 2.1. 선행연구

김숙희(2014)는 수원시 행정동 39개동 주민을 대상으로 설문조사(유효표본수 1,921개)와 통계분석을 통해 차량공유(car-sharing) 선호에 미치는 영향요인을 도출하였으며, 나이별 선호도 차이 분석에 따르면 젊은 층일수록 선호도가 높다는 분석결과를 제시하였다. 20대의 경우 경제적인 활동이 없어 자동차를 소유하고 있지 않은 이용자가 많기 때문에 차량공유에 대한 의사가 높은 반면 60대 이상의 경우에는 경제적인 활동 및 사회적 활동이 일어나지 않고 고령화로 인한 운전의 어려움과 차량공유의 이용방법 등의 어려움으로 인해 이용의사가 높지 않다는 분석결과를 제시하였다. 정건섭(2015)은 부산지역에서 자동차를 직접 운전하는 주민 276명을 대상으로 공유경제 실현을 위한 차량공유(car-sharing) 이용성과 요인분석에 대한 연구를 수행하였다. 분석결과, 연령대는 차량공유 이용성과에 영향을 미치는 요인이며 연령대가 낮을수록 차량공유 이용에 따른 기존 차량의 매각 또는 신차구입 포기 의사가 높은 반면 개인의 자동차 보유조건, 성별조건, 학력조건은 영향을 미치지 않는다는 결과를 제시하였다. 윤대식(1995)은 개인의 승용차 소유 여부에 영향을 미치는 인자를 밝혀내기 위한 초기 단계의 연구를 수행하기 위하여 승용차 소유여부에 영향을 미칠 것으로 판단되는 설명변수와 행태적 가설을 설정 후 로짓분석(logit analysis)을 시도하였다. 최도형(2005)은 휘발유를 연료로 사용하는 일반형 승용차의 배기량 등급을 선택하는 모형을 추정하기 위해 영향변수로 소득, 나이, 운전경력, 성별 등 소비자의 개인속성 뿐만 아니라 차량가격, 운영비용, 자동차세액 등 선택대안(alternatives)의 속성변수를 포함한 분석을 시도하였다.

선행연구는 도심지역에서 활동하는 도로이용자를 대상으로 차량공유 서비스 제공에 대한 선호도 및 영향요인을 분석한 것으로 차량공유 서비스의 개념 및 이용대상의 일반적인 상황을 다루고 있다. 그러나, 본 연구는 대중교통 서비스가 열악하여 수요응답형 교통서비스가 제공중인 농촌지역을 대상으로 하고 있으며, 수요응답

형 교통서비스의 지속가능성을 고려한 대안으로 제시한 자가용유상운송 개념의 ‘호출형 차량공유 서비스’로 분석대상도 자가운전과 보행에 어려움을 겪는 고령자로 한정되어 있다는 점이 선행 연구와의 차별성을 지니고 있다. 또한, 선호도 분석에 있어서 기존 연구에서는 선호도에 미치는 영향요인을 통계비교를 통해 분석적 함의를 도출하였지만, 본 연구에서는 승용차 소유행태 분석 등 효용이론과 확률적 접근방법을 적용한 이산선택모형을 추정하고, 영향변수의 변화에 따른 선호 확률의 변화까지 분석이 가능한 보다 구체적인 분석방법을 제시한 점이 기존 연구와의 차별화된 방법이다.

## 2.2. 추정 방법론

이항프로빗모형(BPM: Binary Probit Model)은 이용자의 이산선택행태를 반영하는 모형으로 모형식은 아래와 같다.

$$y_i^* = x_i \beta + \epsilon_i \quad (1)$$

Eq. (1)에서 잠재변수  $y_i^*$ 는 관측변수  $x$ 와 선형으로 관련되어 있음을 이해할 수 있다. 잠재변수  $y_i^*$ 는 Eq. (2)와 같이 규정되는 관측치(이산선택)  $y$ 와 관련된다.

$$y_i = \begin{cases} 1 & \text{if } y_i^* > \tau \\ 0 & \text{if } y_i^* \leq \tau \end{cases} \quad (2)$$

여기서,  $\tau$ 는 이산선택의 경계를 결정짓는 경계치를 의미하며,  $y_i^*$ 가 경계치  $\tau$ 보다 큰 값을 갖게 되면  $y = 1$ 이 된다.

종속변수  $y_i^*$ 가 관측되지 않는 변수이기 때문에 최소 제곱법에 의해서는 추정이 불가능하므로, 최대우도(ML: Maximum Likelihood)를 통한 추정이 필요하다. 최대우도를 이용하기 위해서는 오차항의 분포를 가정해야 한다.

한편, 종속변수  $y_i^*$ 가 관측되지 않기 때문에 오차의 분산도 추정이 불가능하다. 이에, 프로빗모형에서는 오차항의 분산  $VAR(\epsilon|x)$ 을 1로 가정한다. 오차항의 평균은 0이고 분산은 1인 경우, 확률밀도함수(PDF)와 누적 분포함수(CDF)는 다음과 같다.

$$\phi(\epsilon) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{\epsilon^2}{2}\right) \quad (3)$$

$$\Phi(\epsilon) = \int_{-\infty}^{\epsilon} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{t^2}{2}\right) dt \quad (4)$$

$\epsilon$ 의 분포를 위해 어떤 특정한 형식을 추정함으로써 주어진 독립변수  $x$ 에 대한  $y = 1$ 의 확률 계산이 가능하다.  $y^*$ 가 0보다 큰 경우  $y = 1$ 이 되며 이는 다음 식으로 표현된다.

$$\Pr(y = 1|x) = \Pr(y^* > 0|x) \quad (5)$$

여기서,  $y^*$ 를  $x\beta + \epsilon$ 로 치환하면, Eq. (6)으로 표현할 수 있으며, 양쪽 변에서  $x\beta$ 를 빼면 Eq. (7)이 성립된다.

$$\Pr(y = 1|x) = \Pr(x\beta + \epsilon > 0|x) \quad (6)$$

$$\Pr(y = 1|x) = \Pr(\epsilon > -x\beta|x) \quad (7)$$

정규분포 그리고 로지스틱 분포는 대칭(symmetric)이기 때문에 Eq. (7)은 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$\Pr(y = 1|x) = F(x\beta) \quad (8)$$

여기서,  $F$ 는 프로빗모형을 위한 정규누적분포함수를 의미하며, 주어진  $x$ 의 어떤 이벤트 관측에 대한 확률은  $x\beta$ 에 대한 누적밀도를 평가함으로써 계산된다. 즉, 여러 개의 독립변수로 구성되는 이항프로빗모형은 Eq. (9)와 같이 표현이 가능하다.

$$P_n(choice) = F(Z_n) \quad (9)$$

$$Z_n = \alpha + \sum_k \beta_k x_{nk} \quad (10)$$

여기서,  $P_n$ 은 이용자  $n$ 이 선택한 확률을,  $Z_n$ 은 다양한 요인으로 구성되는 선형함수(즉,  $x_{nk}$ 는 독립변수,  $\beta_k$ 는 파라메타,  $\alpha$ 는 상수항을 의미)를 의미하며, 이 선형함수는 이용자의 선택행동(선택 혹은 비선택)에 영향을 미친다.

## 3. 자료수집 및 특성

### 3.1. 조사 개요

본 연구에서는 수요응답형 교통서비스가 제공중인 농촌지역의 고령자를 대상으로 지역주민의 개인차량을 함께 이용하는 방식의 ‘호출형 차량공유 서비스’에 대한 선호도와 영향요인을 조사하였다. 서비스의 이용절차는 이용자가 차량을 이용하고 싶은 시간과 장소를 서비스 제공업체(service provider)에게 요청하고, 운행계획이 성립되면 이용자 주변에서 해당 서비스를 제공하는 운전자가 본인 소유의 차량을 이용하여 이용자를 목적

지까지 운송하는 방식이며, 목적지에 도착함과 동시에 이용자는 사전에 등록된 신용카드 등을 통해 요금 지불이 완료되고 제공받은 서비스에 대한 평가를 하는 방식을 진행된다.

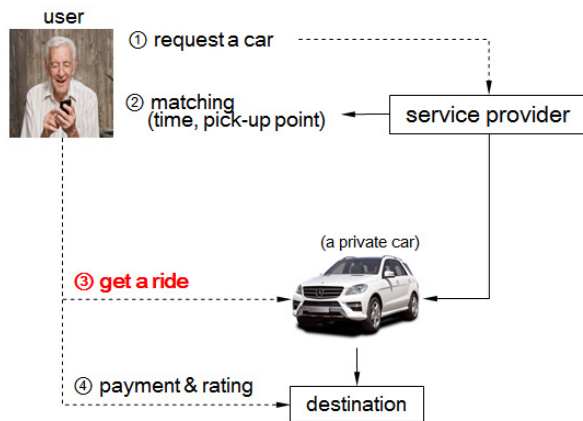


Fig. 1 Concept of Ride Hailing (car-sharing)

이러한 서비스 개념은 우리나라 대중교통운수사업법에 규정되어 있는 자가용유상운송과 직접 관련되는 내용으로 현재 국내에서는 서비스 제공이 불가능한 개념이다. 그러나, 버스교통의 운행이 어렵고 대다수의 버스 이용자가 고령자인 낙후지역에서 지역주민의 참여를 통해 교통복지 실현을 위하여 교통기본권을 확보함과 동시에 지자체 혹은 운수업체가 제공하는 수요응답형 교통서비스 보다는 지속가능성을 확보할 수 있다는 차원에서 직접적인 이용자인 고령자의 수용성을 검토해 볼 가치가 높다고 판단된다.

이에 본 연구에서는 충남에 거주하는 고령자 210명을 대상으로 ‘호출형 차량공유 서비스’에 대한 선호도와 영향요인을 조사하였다. 설문조사에서는 다양한 항목이 수집되었지만, 본 분석에서는 ‘호출형 차량공유 서비스’ 선호도와 직접 관련이 있는 7개 변수만을 대상으로 하였다.

Table 1. Survey Questions

Questions	Variable
Do you prefer to share a private vehicle? (1=Yes, I prefer to share, 2=No, I don't)	Share
What is your gender? (1=Male, 2=Female)	Gender
What is your age?	Age
Where are you living in? (1=downtown, 2=suburban)	Residence
Do you have a personal vehicle? (1=Yes, I have, 2=No, I don't have)	Ownership
How much is your monthly income? (ten thousand won)	Income
How long it takes time to the nearest bus stop by walk? (minute)	Walking

## 3.2. 자료의 특성

65세 이상 고령자를 대상으로 조사하였기 때문에 설문응답자 210명의 평균 나이는 71.3세로 높으며, 가장 나이가 많은 응답자는 84세로 나타났다. 응답자의 가구 월평균 수입은 170.2만원인 것으로 나타났다. 소득이 가장 적은 가구는 60만원 정도이고 가장 많은 가구는 480만원으로 소득의 차이가 많은 것을 알 수 있다. 자택에서 가장 가까운 버스정류장까지의 접근시간(도보)은 평균 10.71분이 소요되며, 가장 가까운 곳은 2분 정도 소요되는 반면 가장 먼 곳은 30분 정도가 소요되는 것으로 나타났다.

Table 2. Variables Characteristics

Variable	Mean	Std. deviation	Minimum	Maximum	Samples
Share (dummy)	1.32	.47	1.00	2.00	210
Gender (dummy)	1.48	.50	1.00	2.00	210
Age (year)	71.30	4.30	65.00	84.00	210
Residence (dummy)	1.50	.50	1.00	2.00	210
Ownership (dummy)	1.33	.47	1.00	2.00	210
Income (Ten thousand won)	170.20	90.71	60.00	480.00	210
Walking (minute)	10.71	5.82	2.00	30.00	210

### 3.2.1. 성별 및 연령 특성

210명의 응답자는 남성 고령자 110명(52.4%), 여성 고령자 100명(47.6%)이며, 5세 단위로 연령을 구분할 경우, 응답자 구성비는 65~69세가 88명으로 41.9%, 70~74세가 66명으로 31.4%, 75~79세가 49명으로 23.3%, 80~84세가 7명으로 3.3%를 점유하고 있는 것으로 나타났다.

Table 3. Gender by Age

Age	Male	Female	Total
65~69	37 (17.6%)	51 (24.3%)	88 (41.9%)
70~74	39 (18.6%)	27 (12.9%)	66 (31.4%)
75~79	29 (13.8%)	20 (9.5%)	49 (23.3%)
80~84	5 (2.4%)	2 (1.0%)	7 (3.3%)
Total	110 (52.4%)	100 (47.6%)	210 (100.0%)

### 3.2.2. 거주지역 특성

자택에서부터 보행으로 면소재지를 방문할 수 있는 거리에 거주하는 연령 비율은 65~69세가 74.6%로 가장 많고, 70~74세 34.3%, 75세 이상이 18.1%로 젊은

고령자가 많은 것으로 나타났다. 반면, 도심 외곽의 경우에는 65~69세가 36.2%, 70~74세가 28.6%, 75세 이상 35.3%로 연령대별로 크게 차이가 나지 않은 것으로 나타났다.

Table 4. Residence by Age

Age	Urban	Suburban	Proportion of urban
65~69	50 (74.6%)	38 (36.2%)	56.8% (=50/88×100)
70~74	36 (34.3%)	30 (28.6%)	54.5% (=36/66×100)
75~79	19 (18.1%)	30 (28.6%)	38.8% (=19/49×100)
80~84	0 (0.0%)	7 (6.7%)	0.0% (=n.a)
Total	105 (100.0%)	105 (100.0%)	50.0%(=105/210×100)

거주지역과 월평균 수입을 비교한 결과, 월평균 수입이 200만원 미만인 경우에는 외곽지역에 거주하는 비율이 높은 반면 200만원 이상부터는 도심지역에 거주하는 비율이 높은 것으로 나타났다. 특히, 월평균 수입이 200~300만원인 경우에는 도심에 거주하는 비율이 다른 구간에 비해 상대적으로 높은 것으로 나타났다.

Table 5. Residence by Monthly Income  
(Ten thousand won)

Monthly income	Urban	Suburban	Total
Less 100	10 (27.0%)	27 (73.0%)	37 (100.0%)
100~200	46 (45.1%)	56 (54.9%)	102 (100.0%)
200~300	36 (75.0%)	12 (25.0%)	48 (100.0%)
300~400	8 (53.3%)	7 (46.7%)	15 (100.0%)
400 over	5 (62.5%)	3 (37.5%)	8 (100.0%)
Total	105 (50.0%)	105 (50.0%)	210 (100.0%)

거주지역과 자택으로부터 가장 가까운 버스정류장까지의 보행시간을 비교한 결과, 도심지역의 경우 보행시간이 최대 20분인 반면 외곽지역은 최대 30분까지 소요되는 것으로 나타났다. 또한, 자택에서 버스정류장까지 보행시간이 10분 미만인 지역은 도심의 비율이 높은 반면 10분 이상은 외곽지역이 높은 것을 알 수 있다.

Table 6. Residence by Walking Time to the Nearest Bus Stop (Minute)

Walking time	Urban	Suburban	Total
Less 5	39 (68.4%)	18 (31.6%)	57 (100.0%)
6~10	51 (56.7%)	39 (43.3%)	90 (100.0%)
11~15	11 (40.7%)	16 (59.3%)	27 (100.0%)
16~20	4 (12.9%)	27 (87.1%)	31 (100.0%)
21~25	0 (0.0%)	2 (100.0%)	2 (100.0%)
26~30	0 (0.0%)	3 (100.0%)	3 (100.0%)
Total	105 (50.0%)	105 (50.0%)	210 (100.0%)

### 3.2.3. 차량소유 특성

응답자의 67.1%에 해당하는 141명이 차량을 보유하고 있고, 32.9%만이 차량을 보유하고 있지 않은 것으로 나타났다. 남성 응답자의 경우 70.9%에 해당하는 고령자가 차량을 소유하고 있고 여성은 63.0%가 소유하고 있는 것으로 나타났다.

Table 7. Vehicle Owned by Gender

Gender	Owned	Non-owned	Total
Male	78 (70.9%)	32 (29.1%)	110 (100.0%)
Female	63 (63.0%)	37 (37.0%)	100 (100.0%)
Total	141 (67.1%)	69 (32.9%)	210 (100.0%)

응답자의 연령대를 5세 단위로 구분하고 차량소유 현황을 분석한 결과, 전체 210명의 응답자 중에서 141명이 차량을 소유하여 차량 소유율은 67.1%에 이르는 것으로 나타났다. 연령대별로 보면, 차량을 소유하고 있는 141명의 고령자 중에서 약 51.1%에 해당하는 72명의 응답자의 연령이 65~69세에 해당되고, 약 29.1%에 해당하는 41명이 70~74세에 해당되는 것으로 나타났다.

Table 8. Vehicle Owned by Age

Age	Owned	Non-owned	Proportion of owned
65~69	72 (51.1%)	16 (23.2%)	81.8% (=78/88×100)
70~74	41 (29.1%)	25 (36.2%)	62.1% (=41/66×100)
75~79	28 (19.9%)	21 (30.4%)	57.1% (=49/28×100)
80~84	0 (0.0%)	7 (10.1%)	0.0%
Total	141 (100.0%)	69 (100.0%)	67.1%(=141/210×100)

### 3.2.4. 월평균 수입 특성

월평균 수입을 성별로 분석한 결과, 여성 고령자의 수입이 남성 고령자보다 상대적으로 많은 것으로 나타났다. 이는 '2017 고령자 통계'에서 보고된 바와 같이 여성 고령자의 취업 활동이 남성 고령자보다 월등히 많은 결과와 일치하는 것을 알 수 있다.

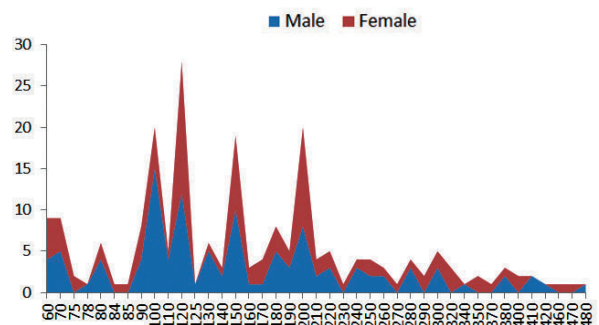


Fig. 2 Gender Differences of Monthly Income



Table 9. Monthly Income (the thousand won) by Gender

Gender	Less 100	100~200	200~300	300~400	400 Over	Total
Male	18(8.6%)	59(28.1%)	23(11.0%)	6(2.9%)	4(1.9%)	110(52.4%)
Female	19(9.0%)	43(20.5%)	25(11.9%)	9(4.3%)	4(1.9%)	100(47.6%)
Total	37(17.6%)	102(48.6%)	48(22.9%)	15(7.1%)	8(3.8%)	210(100.0%)

응답자의 연령대를 5세 단위로 구분하고 월평균 수입 분석한 결과, 전체 210명 응답자의 약 66.2%에 해당되는 139명의 월평균 수입이 약 200만원보다 적고 연령이 증가할수록 수입은 감소하는 것으로 나타났다.

Table 10. Monthly Income (ten thousand won) by Age

Age	Less 100	100~200	200~300	300~400	400 Over	Total
65~69	5(2.4%)	34(16.2%)	34(16.2%)	9(4.3%)	6(2.9%)	88(41.9%)
70~74	10(4.8%)	45(21.4%)	9(4.3%)	1(0.5%)	1(0.5%)	66(31.4%)
75~79	16(7.6%)	22(10.5%)	5(2.4%)	5(2.4%)	1(0.5%)	49(23.3%)
80~84	6(2.9%)	1(0.5%)	0(0.0%)	0(2.2%)	0(0.0%)	7(3.3%)
Total	37(17.6%)	102(48.6%)	48(22.9%)	15(7.1%)	8(3.8%)	210(100.0%)

## 4. 모형설정 및 추정 결과

### 4.1. 모형 설정

본 논문의 ‘호출형 차량공유 서비스’ 선호모형을 Eq. (11)과 같이 설정하였다. 차량공유의 선호도는 고령자의 성별(gender), 연령(age), 거주지역의 특성(residence), 차량소유여부(ownership), 월평균 수입(income), 집에서 가장 가까운 버스정류장까지의 보행거리(walking)의 함수로 표현할 수 있다.

$$share_{i,n} = \beta_0 + \sum_{i=1}^n \beta_i(x_{i,n}) \quad (11)$$

종속변수 share는 차량공유에 대한 선호 여부로 본 연구에서는 선호(=1) 또는 비선호(=0)의 2개 범주로 구분하였다. 성별(gender)은 남성과 여성의 구분을 의미하고, 연령(age)은 조사된 결과대로 사용하였다. 거주지역의 특성(residence)은 응답자의 거주지가 면소재지 주변(반경 약 1.0km 정도)인 도심지역인지 아니면 외곽지역인지를 의미한다. 차량 소유여부(ownership)는 응답자 개인이 차량을 보유하고 있는 상태를 의미한다. 월평균 수입(income)은 가구(개인)의 월평균 수입을 의미한다. 보행시간(walking)은 자택에서 가장 가까운 버스정류장까지의 보행 접근시간(access time)을 의미한다.

Table 11. Input Variables

Variable	Coding
Share	1: Yes (I want the ride hailing services) 0: No
Gender	1: Male, 0: Female
Age	Continuous value (age)
Residence	1: Urban area, 0: Suburban area
Ownership	1: Yes (I have a vehicle), 0: No
Income	Continuous value (won)
Walking	Continuous value (minute)

### 4.2. 추정 결과

모형 추정은 이항프로비트모형(BPM: Binary Probit Model)을 활용하였고 총 210개의 샘플(observations)이 투입되었다. 최대우도법(MLE: Maximum Likelihood Estimate)을 통해 모형변수의 파라메타와 t-통계량을 추정하였고, 이항프로비트모형을 분석하기 위해서 LIMDEP (Nlogit 4.0) 프로그램을 활용하였다. Eq. (10)에 제시된 잠재변수는 설명변수와 선형관계를 맺고 있기 때문에 추정된 파라메타의 부호가 (+)인 경우에는 해당 변수의 크기가 증가함에 따라 이용자의 ‘호출형 차량공유 서비스’ 선호도는 증가하는 것으로 해석하고, 반대로 (-)인 경우에는 해당 변수의 크기가 증가함에 따라 선호도는 감소하는 것으로 해석한다.

모형 추정결과, 모형의 적중률이 높지 않아 모형에 투입된 설명변수의 설명력은 높지 않지만 추정된 변수가 의미하는 바는 해석이 가능하다. 우선, 유의수준 5%에서 통계적으로 유의한 변수는 상수(constant)와 월평균 수입(income)으로 나타났다. 상수에 대한 해석은 큰 의미가 없지만, 월평균 수입 변수는 추정된 계수의 부호가 (-)인 것으로 볼 때 월평균 수입이 적을수록 ‘호출형 차량공유 서비스’에 대한 선호도는 증가하는 것으로 해석할 수 있다. 상대적으로 수입이 많은 고령자는 택시와 같은 고급교통수단을 이용할 수 있는 가능성이 높은 반면 수입이 적은 고령자는 이용요금이 저렴한 대중교통에 의존하기 때문에 수입에 대한 민감도가 높은 것으로 해석할 수 있다. 유의수준 20%에서 통계적으로 유의한 변수는 성별(gender), 연령(age), 보행시간(walking)으로 나타났다. 성별의 경우, 추정계수의 부호가 (-)인 것으로 볼 때, 여성이 남성보다 ‘호출형 차량공유 서비스’에 대한 선호도가 높은 것으로 해석할 수 있다. 이는 2016년 65세 이상 고령자 1인 가구 취업자의 비교 분석 결과(2017 고령자 통계)를 통해서도 알 수 있듯이 고령자 1인 가구 중 여성취업자(73.1%)가 남성(26.9%)보다 2.7배 정도 많음을 고려할 때 여성의 외출 활동이 남성

보다 많기 때문에 이동수단이 없는 상황에서의 ‘호출형 차량공유 서비스’의 선호가 높은 것으로 이해할 수 있다. 연령의 경우, 추정계수의 부호가 (+)인 것으로 볼 때 연령이 증가할수록 차량공유에 대한 선호도는 증가하는 것으로 해석할 수 있다. 이는 65세 정도의 초기고령자의 경우에는 자가운전의 비율이 높은 반면 자가운전의 의지와 신체적 기능이 중기·후기 고령자로 전이될수록 퇴화되어 대중교통 또는 타인의 차량을 의존할 수밖에 없는 상황이 되기 때문에 주변 지인이 운전하는 ‘호출형 차량공유 서비스’에 대한 선호도가 증가하는 것으로 이해할 수 있다. 보행시간(walking)의 경우, 추정계수의 부호가 (+)인 것으로 볼 때 버스정류장과 자택의 거리가 멀수록 주변 지인이 운전하는 ‘호출형 차량공유 서비스’에 대한 선호도가 증가하는 것으로 해석할 수 있다. 이는 버스정류장과 자택의 거리가 멀수록 대중교통을 이용하기 위해 버스정류장까지 걷는데 수반되는 물리적인 고통과 어려움이 고령화가 진전될수록 증가하기 때문에 가능하면 자택 주변에서 교통수단을 이용할 수 있는 ‘호출형 차량공유 서비스’에 대한 선호도가 증가하는 것으로 해석할 수 있다.

Table 12. Estimation Results and Elasticity of Variables

Variables	Coefficient	Standard error	t-value	p-value	PROB (y=1)
Constant	-0.288	0.097	-2.954	0.003***	-
Gender	-0.088	0.066	-1.330	0.183*	-0.067
Age	0.011	0.008	1.241	0.215*	1.084
Residence	-0.037	0.082	-0.445	0.656	-0.027
Ownership	0.038	0.076	0.493	0.622	0.048
Walking	0.257	0.172	1.491	0.136*	0.124
Income	-0.009	0.004	-2.111	0.035**	-0.130
Number of observations			210		
Restricted log likelihood			-131.491		
Log likelihood function			-124.821		
McFadden pseudo R-squared			0.051		

\* Significant at 80% confidence level.  
 \*\* Significant at 95% confidence level.  
 \*\*\* Significant at 99% confidence level.

## 5. 결론

버스교통으로 대중교통 서비스를 제공하지 못하는 지역에서 소형승합차량 또는 택시를 활용하여 수요응답형 교통서비스를 제공함으로써 지역주민의 이동권을 확보하려는 노력이 최근 대다수의 농어촌지역에서 운영되고 있다. 그러나, 이용요금이 매우 저렴하고, 차량 운행회

당 이용자가 많지 않은 이유로 수요응답형 서비스에 보조되는 재정지원금이 증가하는 추세이다. 이와 유사한 방식으로 낙후지역에서 고령자의 이동권을 확보해 온 일본은 최근 지역주민의 차량을 이용해서 수요응답형 교통서비스를 제공함으로써 수요응답형 교통서비스의 지속가능성을 확보하는 시범사업(일명 ‘호출형 차량공유 서비스’)을 시행하고 있다. 이에 본 연구에서는 현재 여객자동차운수사업법에서 금지하고 있는 자가용 유상운송의 개념(즉, 지역주민의 개인차량을 수요응답형 교통수단으로 활용하는 방안)을 농어촌지역의 교통기본권 확보를 위한 새로운 대안으로 인식하고, 고령자들이 이와 같은 ‘호출형 차량공유(ride hailing) 서비스’에 대해 어느 정도의 선호도를 갖는지 그리고 어떤 요인이 주요 요인인가를 분석하였다.

대중교통 서비스가 열악한 농어촌지역에서 운행중인 수요응답형 교통서비스의 개선방안으로 제안한 ‘호출형 차량공유 서비스’에 대해 월평균 수입이 많지 않은 고령자일수록 해당 서비스에 대한 선호도가 높은 것을 알 수 있다. 이는 월평균 수입이 적은 고령자는 상대적으로 수입이 많은 고령자에 비해 도심에 거주하는 비율이 낮고 버스정류장까지의 거리도 멀어 버스교통을 이용하기 어려운 주거환경에 처할 가능성이 높기 때문에 주변 지인의 차량을 활용하는 차량공유(ride hailing)를 통한 수요응답형 교통서비스를 선호하는 것으로 이해할 수 있다. 또한, 여성 고령자가 남성 고령자에 비해 외출활동이 많기 때문에 직접 운전이 어려운 상황 그리고 대중교통 서비스가 열악한 상황에서는 본 연구에서 제안한 ‘호출형 차량공유 서비스’에 대한 선호가 높은 것으로 이해된다. 따라서, 현재 많은 벼·오지지역에서 기존 버스교통의 대안으로 운행되고 있는 수요응답형 교통서비스의 지속가능성을 확보할 수 있는 대안으로 여길 수 있는 ‘호출형 차량공유 서비스’에 대한 시범사업을 시행하여 초고령화시대 농어촌지역의 교통기본권의 확보를 위한 노력이 필요할 것으로 사료된다. 한편, 본 연구는 ‘호출형 차량공유 서비스’에 대한 고령자의 선호의식을 조사한 기초연구로 조사의 대상 및 범위가 협소하므로 범용적인 적용을 위한 확장연구가 요구되며, ‘호출형 차량공유 서비스’ 이용에 따른 지불의사액 조사항목과 기초자산을 포함한 개인의 경제수준을 파악할 수 있는 설문항목 등의 추가연구가 필요하다.

## 감사의 글

본 연구는 충남연구원 2018년도 기본과제 연구비로 수행하였습니다.

## REFERENCES

- Choi, D. Y., Lee Y. S. (2005). "Estimation of Passenger Vehicle Choice Model : A Discrete Choice Approach." *Korean Energy Economic Review* 4(4). pp.43-60.
- Chung, K. S., Cho, K. B., Kim, S. W. (2015). "The Study of Availability and Factor Analysis on Car-Sharing for Sharing Economy." *Korean Comparative Government Review*. Vol.19, No.3, pp.105-124.
- Kim, S. H., Lee K. J., Choi K. C. (2014). "Preference Factors Analysis for Car-sharing." *Journal of the Korean Society of Civil Engineers*. Vol.35, No.4., pp.1241-1249.
- Long, J. S. (1997). *Regression Models for Categorical and Limited Dependent Variables*, Sage Publications.
- Statistics Korea (2017). Statistics on the Aged. *A report in Korea*. (in Korean)
- Youn, D. S. et al. (1995). "A Logit Analysis of Urban Workers' Auto Ownership Choice." *Journal of Korea Transportation Research Society*. Vol.13, No.4., pp.61-77.