

택시의 최대 수익을 위한 최적의 운행 속도 분석

박보열*, 이구연^o

Revenue Analysis of Taxi According to Moving Speed

Bo-Yeol Park*, Goo-Yeon Lee^o

요 약

본 논문에서는 유료 운송시스템의 대표적인 예로 택시를 가정하여, 최대 수익을 위한 최적의 운행속도를 분석하였다. 본 분석에서는 손님의 분포는 택시가 이동하는 방향으로 지수분포로 존재한다고 가정하였고, 택시가 이동 중에 손님이 있는 위치에 도달할 때에 택시에 손님을 태워 이동하도록 하였다. 또한 손님이 택시를 기다리는 시간을 계산하여, 손님이 있는 위치까지 택시가 당도하지 못하면 손님의 위치를 재 분포하도록 하였으며, 이에 다른 택시의 움직임도 가상적으로 연동시켰다. 손님이 없을 때의 평균 운행속도를 0km/h부터 80km/h까지 시속을 10km/h씩 늘려가며 분석하였으며 연비는 LPG차량의 평균 연비를 적용하였으며, 요금 또한 실제의 예를 적용하여 시뮬레이션을 수행하였다. 그 결과, 택시의 속도가 높을수록 손님을 태우는 확률이 높아지나, 손님의 분포간격에 따라 수익 급에는 차이가 난다는 것을 확인 하였으며, 이를 기반으로 하여 최대 수익을 위한 최적의 속도를 구하였다.

Key Words : taxi, revenue analysis, optimum speed, transportation system, simulation

ABSTRACT

In this paper, we analyze the optimum moving speed of taxi for maximum revenue. In the analysis, we assume that passengers are distributed exponentially along with the direction as taxi moves. When the taxi arrives at the location of a passenger within the predetermined time limit, the passenger gets in the taxi. Otherwise, we assume that the passenger leaves the location and the taxi does not meet the passenger. We vary taxi speed from 0km/h through 80km/h to see how revenue of a taxi varies, applying the average gas mileage of LPG taxis in Korea. From the results of the analysis, we see that the probability that a taxi meets passengers goes high as taxi speed gets fast, however the revenue starts to fall after the maximum point of revenue at the optimum speed, since fuel cost gets dominant.

I. 서 론

사회가 발전하면서 운송수단 또한 함께 발전해왔다. 과거에도 사람을 태우고 요금을 받는 교통수단이 있었으며 그것이 오늘날에는 버스, 전철, 비행기, 택시 등의 교통수단 등으로 발전되어 왔다.

현재의 대중 교통수단은 소수의 인원을 대상으로 맞춤형 서비스를 제공하는 고급 교통수단과 여러

사람을 한꺼번에 운송할 수 있으나 경로가 고정되어 있는 일반 교통수단으로 구분할 수 있다. 고급 교통수단의 대표적인 예로 택시를 들 수 있다.

예전에는 수익이 좋아 개인택시 자격증의 귀한 시절도 있었으나, 최근 택시업계는 수익의 감소로 어려움을 겪고 있다^[1]. 이는 불경기가 지속됨에 따라 손님들이 다소 불편하지만 저렴한 일반 교통수단을 이용함으로써 절대적인 수요층이 줄어들고 있

* 이 논문은 2012년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 기초연구사업 지원을 받아 수행된 것임(No. 2012-0004625).

• 주저자 : 강원대학교 컴퓨터정보통신공학과, pbyvision@gmail.com, 학생회원

o 교신저자 : 강원대학교 컴퓨터정보통신공학과 교수, leegyeon@kangwon.ac.kr, 종신회원

논문번호 : KICS2012-01-072, 접수일자 : 2013년 1월 31일, 최종논문접수일자 : 2013년 3월 8일

을 뿐만 아니라, 택시의 공급이 늘어남에 따라 경쟁이 치열해진 영향도 있다¹¹⁾. 또한 LPG 값의 폭등으로 운행에 따른 경비가 증가하는 것도 수익 감소를 부추기고 있다. 이에 최근 택시 업계는 LPG가격은 매년 인상되고 있지만 택시 운송요금은 3년째 동결하면서 택시 기사의 생계유지가 힘들어지면서, LPG가격 안정화, 택시의 대중교통 편입, 요금현실화 등을 요구하며 전국 22만대의 택시가 총파업에 들어선 일이 있었으며, 또한 작년 말부터 이슈화가 된 택시법으로 인하여 택시에 대한 관심은 정치적으로나, 사회적으로도 커지고 있는 상태이다.

현재 택시 기사는 일일 권장 노동시간인 8시간을 넘어 14시간 이상을 일하면서도 안정적인 수익을 얻기 어려운 상황이다¹²⁾. 택시법 통과가 난항을 겪고 있는 지금 택시는 대중교통이 아닌 고급 운송수단으로 분류되어 유류 보조금을 받지 못하므로 연료를 스스로 충당해야 하므로 택시기사의 어려움은 더 큰 상황이다. 이에 따라 택시기사들은 더 많은 손님을 태우기 위해 빠른 속도로 달리거나, 많은 수익을 얻기 위해 장거리 이용자를 주로 태우려 승차 거부를 하는 등 사회적 문제가 발생하기도 한다¹³⁾.

현재 택시의 평균 수익금은 개인택시가 월 200만원 선이고 법인택시의 경우 월150만원 정도이다¹⁴⁾. 이는 일일 권장 노동시간 8시간을 넘겨 14시간을 쉬지 않고 일한 결과이다. 특히 택시 요금이 인상되면서 사람들은 고급 교통수단인 택시 보다는 일반 교통을 더욱 이용하면서 택시의 운행으로 수익을 내기가 더욱 어려워졌다. 이렇게 택시의 수요 감소로 인해 택시 운행을 하면서 손님을 태우지 못하는 경우가 발생함에 따라 일부 택시 기사들은 손님이 밀집한 지역에서 택시를 정차해놓고 손님을 기다리는 방법을 이용하여 운행하기도 한다. 이는 손님을 한 명 태울 경우 버는 돈은 4000원 안팎임을 가만 하면, 택시를 운행하면서 연료를 소모하는 것 보다 연료를 아끼고 손님이 밀집된 지역에서 기다리면서 손님을 태운다면 연료를 아낄 수 있어 더 이익이라는 판단에 근거한다. 이러한 논리는 손님이 별로 없는 상황에서 연료비의 부담이 큰 경우에 적용된다. 특히 최근 LPG가격도 오르는 추세¹⁵⁾여서 이러한 택시 기사들의 전략은 유효해 보인다.

본 논문에서는 손님의 빈도수를 고려하여, 손님을 찾아 돌아다닐 경우에 대하여 최고의 수익을 위한 최적의 속도를 시뮬레이션을 통해 분석한다. 시뮬레이션에서는 실제 택시의 운행에 맞게 택시의

연료인 LPG가격과 연비, 그리고 택시의 기본요금 및 추가 주행 요금 체계를 적용하였으며, 손님의 분포는 손님의 빈도에 따른 확률 분포를 이용하여 적용하였다. 이러한 시뮬레이션 환경을 기반으로 빈차시의 택시의 이동속도(정차하여 기다리는 경우도 포함)에 따른 수익을 분석하였으며, 최고의 수익을 위한 최적의 속도를 제안하였다.

II. 관련연구

최근 택시업계의 파업으로 인하여 택시운행을 중지했을 때 사람들의 반응은 택시가 없어서 도로가 한산해서 좋았다는 말이 많았지만 택시는 분명 없어서는 안 될 산업이다. 비록 운임 비용이 일반 대중교통보다 비싸지만 버스나 지하철과는 달리 택시는 원하는 목적지까지 편하게 이동할 수 있어 택시를 선호한다고 한다. 택시 이용객들은 주로 자가용이 없거나 자가용을 운행할 수 없을 때 출퇴근시에 이용하거나 쇼핑을 갈 때 주로 이용한다. 그렇기 때문에 택시의 이용시간 대는 퇴근 시간인 20시~24시가 26.6%로 가장 많이 이용하고, 출근 시에도 23.5%의 비율을 보인다. 그 밖에 야간 할증이 붙는 시간대에는 10.6% 그 외 시간에 35.6%비율로 이용한다고 한다¹⁶⁾.

또한 택시 이용객들이 택시를 타기위해 대기하는 시간은 5분 이내가 약 50%로 가장 많고 5분에서 10분 정도 기다려 택시를 이용한다는 시민도 약 40%대의 분포를 보인다고 한다¹⁶⁾. 이와 같은 데이터를 기반으로 본 논문에서는 손님이 택시를 타기 위해 기다리는 대기시간을 평균 5분(300초)인 지수 분포로 가정하여 시뮬레이션을 수행 하였다¹⁶⁾.

III. 택시 시뮬레이션 모델

본 논문에서의 시뮬레이션 분석에 사용된 파라미터들은 대부분 현재 실제 적용되는 수치들을 적용하였다. 택시의 요금이나 연료비, 손님의 분포와 이동 거리등에 있어서 전국 평균값을 이용하였다.

3.1. 시뮬레이션 모델

그림 1은 본 논문에서의 시뮬레이션에서 사용된 모델을 간략히 나타낸 것이다. 먼저 손님을 분포율에 따라 택시가 이동하는 방향으로 거리에 따라 분포시켰다. 택시는 도로의 여러 방향으로 이동할 수 있지만 결과적으로 이동하는 경로는 하나의 선으로

볼 수 있으므로, 편의상 택시는 일직선으로 이동한다고 가정하였다.

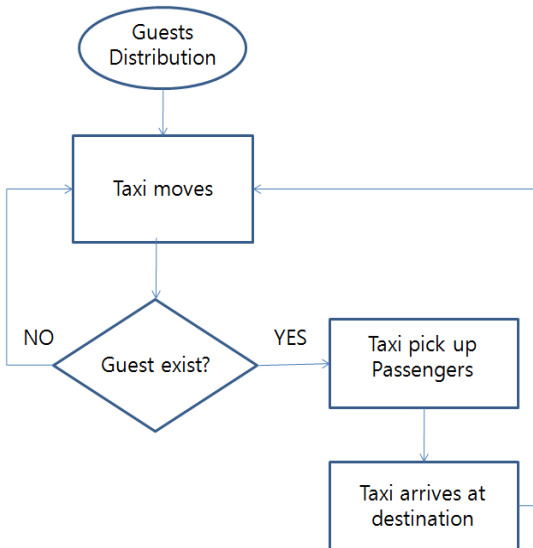


그림 1. 시물레이션 모델 플로우 차트
Fig 1. Simulation model flow chart

그림 1의 플로우 차트를 자세히 설명하면 다음과 같다. 택시는 이동하면서 매 초마다 손님이 있는지 확인하고, 손님이 없다면 택시의 초당 이동거리만큼 이동하게 된다. 만약 손님이 있다면 손님을 태우고 목적지까지 이동한다. 택시가 이동하는 동안에는 다른 손님을 태우지 않고 목적지에서 손님을 내린 후 다시 이동하면서 손님을 기다린다.

3.2. 택시 요금 체계

법인 택시의 경우 하루 12시간을 일해야 사납금을 채우고 약간의 돈을 더 벌어들일 수 있다¹¹. 이러한 택시기사의 어려움 때문인지 올해 2013년이 시작하면서부터 전국의 택시 요금이 인상되었다. 택시 업계에서는 LPG값 상승과 물가 인상에 따라 택시 요금을 인상했다고 주장한다¹³.

2012년 전국 택시 평균 운행 요금은 기본요금(2km) 2200원, 이후 150m당 100원의 추가요금이 적용되었다. 2013년부터는 지역별로 차이가 있지만 평균적으로 기본요금(2km)이 2800원, 이후 144m당 100원의 추가요금이 붙는 것으로 변경되었다. 택시의 평균 연비는 6km/L이고 국내의 대부분 택시의 연료는 LPG를 사용한다. 본 논문에서의 시물레이션에서는 LPG가격을 2012년 12월 평균 금액인 L당 1060원으로 적용하였다. 그리고 택시는 하루 10시간 쉬지 않고 25일 동안 정해진 평균속도로 계속해

서 운행한다고 가정하였다. 그리고 요금체계로는 2012년의 요금을 기준으로 시물레이션을 수행하였다.

3.3. 손님 분포

우리나라 8개 시 도 각각 택시의 공급 분포가 다르고 손님의 수요 또한 다르다¹². 손님의 수요는 날씨와 시간대에 따라 변하기도 하는데, 비나 눈이 오는 날씨에는 가까운 거리임에도 걸어서 이동하기 불편하여 택시를 이용하는 손님이 많아지기도 한다. 또한 출근길에 대부분 대중교통을 이용하나, 퇴근길, 회식 후의 택시의 수요는 다른 시간대보다 크게 증가한다^{16,10}.

본 논문에서는 분석의 편의상 이러한 다양한 손님 분포에 대하여, 특정 분포가 시물레이션 구간 내내 계속된다고 가정하였다. 또한 본 논문에서는 손님의 분포는 택시의 운행 방향에 대하여 지수분포로 존재한다고 가정하였다. 분포하는 손님의 평균 밀도로서 10m구간에 손님이 8명, 10명, 15명 있을 경우로 나누어 분석을 하였다. 즉 택시를 이용하는 손님은 지수분포를 따르게 하여 1시간동안 손님이 택시가 이동할 길을 따라 10m구간마다 평균 8명, 10명, 15명 있을 경우를 나타낸다. 각 값의 크기는 손님의 밀도를 나타낸다. 즉 시물레이션에서 손님을 일정 확률로 분포 시킬 때 10m 구간마다 손님이 나타날 확률을 적용하여, 매 구간마다 매초 $\frac{\text{손님의밀도}}{3600}$ 의 확률로 손님이 나타나는 시간을 정하게 하였다.

표 1은 10미터 구간마다 손님이 나타나는 시간을 나타낸 손님 분포표의 일부를 표시한 것이다. 가로축은 손님이 나타나는 구간이고, 세로축은 손님이 나타나는 시간을 나타낸다. 표 1에서 택시가 출발한 지점을 0초라고 할 때, 출발 이후 6380m 부근에 손님이 나타나는 경우는 1898초, 2658초임을 나타낸다. 또한 택시 출발 지점으로부터 13750m 지점에서 손님이 있을 경우는 1442초 및 2219초임을 나타낸다. 본 시물레이션에서는 이와 같이 매 10m마다 나타나는 손님들의 분포 표를 작성하여 사용하였다.

표 1. 손님 발생 분포
Table 1. Passenger distribution

6380m	6500m	8440m	8610m	13310m	13750m
1898sec	636sec	2904sec	1677sec	792sec	1442sec
2658sec	682sec	3210sec	2515sec	1905sec	2219sec
			3113sec		

3.4. 손님 대기 시간

시뮬레이션에서 택시가 이동하기 전 손님을 일정 확률로 미리 분포시키어 택시는 손님이 존재하는 위치에 도착하면 손님을 태우도록 하였다. 이때 손님은 택시를 무한정 기다리는 것이 않으며, 특정 시간이 지나면 다른 택시를 이용하거나 대중교통을 이용하는 등 그 자리를 떠나는 것으로 설정하였다. 이는 현실적으로 적용되는 상황을 묘사한 것이다. 손님의 대기 시간은 평균 5분인 지수분포를 따른다고 가정하였다.

3.5. 손님의 이동거리

택시에 손님이 승차 하였을 때 손님의 이동거리는 시뮬레이션상에서 중요한 변수 중 하나이다. 2010년 11월 10일부터 16일까지 서울시의 택시 승객의 이동거리를 조사한 바에 따르면 택시에 승차한 손님은 평균 4km를 이동한다는 결과가 나왔다^[4]. 전국적으로 실차율을 보았을 때 서울과 부산등 광역시에서 큰 차이가 보이지 않아^[8] 본 논문에서는 손님의 이동거리를 평균 4km인 지수분포를 따른다고 가정하였다.

IV. 시뮬레이션 결과

4.1. 승객 수에 대한 시뮬레이션 결과

택시들의 이동속도가 각각 다르므로, 같은 시간동안 이동 한다면 속도가 빠른 택시가 이동거리가 크다는 것은 충분히 예상 가능하다. 이동거리가 크다는 것은 더 많은 손님을 만날 수 있다는 의미이기 때문에 속도가 빠를수록 더 많은 손님을 태울 수 있게 된다. 시뮬레이션 결과에서도 같은 결과가 나왔는데 표 2는 택시가 하루 10시간 일 했을 때 손님을 태우는 승객수를 시뮬레이션 한 결과를 나타낸다.

표에서 가로축은 10m구간 당 평균 손님수를 나타냈고 세로축은 택시의 이동속도를 나타낸다. 단속도가 0km/h의 경우는 택시가 멈춰 손님을 기다리는 경우로 IV.2절에서 설명한다. 여기서 눈여겨 볼 것은 택시의 이동속도증가에 대한 승객수의 증가분이다. 표의 결과를 보면 10km/h~40km/h까지 승객수의 증가분과 40km/h~80km/h의 증가분의 차이가 난다는 것을 확인 할 수 있다. 구간 당 손님이 8명의 경우 시속 10km/h부터 손님이 증가된 것을 보면 순수 증가 손님수가 6명, 9명, 7명으로 크게 늘다가 그 후로 2명으로 그 증가율이 떨어지는 것을 확인 할 수 있다. 구간 당 손님이 10명 및 15명의 경우에도 정도는 덜하지만 일정 구간이 지나면 그 손님 수의 증가율이 떨어지는 것을 확인할 수 있다.

그림 2는 택시가 한 달(25일 기준, 하루 10시간) 동안 일했을 때 택시가 태운 승객수의 누적그래프이다. 결과 그래프에서 보면 시속 40km/h 이상이 기울기가 점점 낮아지는 것을 확인할 수 있다. 이와 같은 결과가 나오는 이유는 손님이 많아도 택시가 정해진 시간동안 이동하는 거리는 한정적이라는 것에 있다. 속도가 빨라지면 손님은 많이 태울 수 있지만 속도가 올라갈수록 제한된 시간동안 최종 누적 승객 수는 손님의 최대 수로 수렴하게 된다. 때문에 택시의 속도가 올라갈수록 택시 승객수의 증가분이 점점 낮아지는 것으로 나타나게 된다.

표 2. 택시 당 1일 평균 승객 수 시뮬레이션 [단위 :명]
Table 2. Average number of passengers per day

	8 person	10 person	15 person
0km/h	13	18	22
10km/h	8	12	15
20km/h	14	20	24
30km/h	23	28	34
40km/h	30	35	41
50km/h	32	39	47
60km/h	33	44	52
70km/h	35	48	55
80km/h	37	49	57

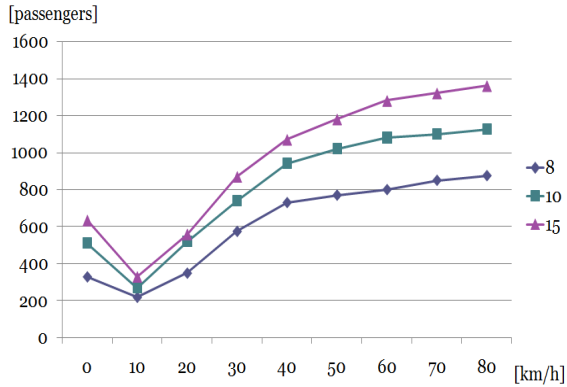


그림 2. 택시의 이동 속도에 따른 택시의 한 달(25일 기준) 동안의 평균 승객 수
Fig. 2. The average number of passengers per month with taxi speed variation

4.2. 택시가 멈춰 손님을 기다리는 경우

택시가 정지해 있을 경우(0km/h)는 택시가 정해진 위치에서 손님을 기다리는 경우이다. 택시 이용객이 많지 않은 시간대에 택시를 1시간동안 운행해도 손님을 한명도 태우지 못하거나 이동거리에 비해 적은 손님을 태우게 된다면 수입은 없고 연료비만 나가기 때문에 택시기사들은 대형 마트 주변이나, 역 근처 택시정류장에서 손님을 기다리며 운행을 한다. 이렇게 할 경우 연료비를 아낄 수 있고, 충분히 큰 마트이거나 여행객이 많은 시간대에는 고정적으로 손님을 태울 수 있어 매우 천천히 이동하는 경우보다 손님을 많이 태울 수 있게 된다. 시뮬레이션에서는 이와 같은 상황을 만들기 위해 택시 속도가 0km/h의 경우를 포함을 시켰는데, 이 경우에는 손님이 택시를 찾아오는 경우가 되므로 정차된 지점부터 손님이 150m 이내에 들어오면 손님을 태울 수 있다는 가정을 하여 시뮬레이션을 수행하였다. 표 2에서 보면 택시 속도가 0Km/h의 경우 승객수가 13명, 18명, 22명으로 이는 이동 속도가 10Km/h의 경우보다도 많고, 이동속도가 20Km/h의 경우에 비슷한 결과이다. 그러나 택시의 이동속도가 0Km/h의 경우는 정차되어 손님을 기다리는 경우이므로 손님을 태울 때까지의 이동에 따른 연료비가 따로 들지 않는다는 점에 유의하여야 한다.

4.3. 이동 속도에 따른 수익

그림 3은 시뮬레이션으로부터 구한 택시가 한 달 운행했을 때 이동속도에 대한 총 수익금을 나타낸 그래프이다. 이는 연료비를 빼지 않고 벌어들이는 총 수익금을 나타냈다. 이동속도가 빠르면 같은 시

간동안 더 많은 거리를 이동할 수 있고 많은 거리를 이동하는 만큼 많은 손님을 태울 수 있게 된다. 이는 표 2의 결과를 통해서 알 수 있다. 각 속도별로 하루 동안손님을 태우는 결과는 속도가 빠를수록 많은 손님을 태울 수 있다. 그렇기 때문에 결과만 보면 속도가 빠를수록 많은 이익을 낼 수 있는 것으로 보인다.

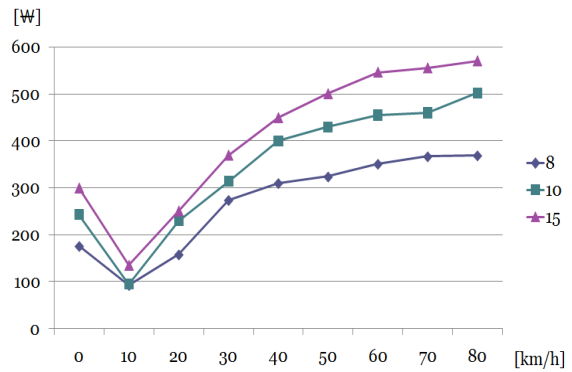


그림 3. 택시의 이동 속도에 따른 택시의 한 달동안의 총 수익금
Fig. 3. Total earning of a taxi during per month with taxi speed variation

그림 3에서 x축은 택시의 이동속도를 10km/h씩 증가시키면서 측정된 결과를 보여준다. 이와 같은 방법에서 해당 속력은 한 시간 동안 이동할 수 있는 거리를 함께 포함한다. 시속 50km/h로 달리는 택시는 1시간동안 이동거리가 50km이고 80km/h로 달리는 택시는 80km를 달리게 되므로 각각의 이동거리가 차이가 나게 된다. 연료비는 이동거리에 비례하여 증가하게 되므로 속력이 빠르면 연료비가 많이 들게 된다. 그림 4는 택시의 속력에 비례하여 소비된 연료비를 나타낸다.

일반적으로 택시는 틈틈이 쉬기도 하고 그러지만, 본 시뮬레이션에서는 1일(10시간) 동안 쉬지 않고 움직인다고 가정하였다. 그러므로 그림 4의 연료비는 실제 상황보다 다소 크게 나온 것으로 볼 수 있다.

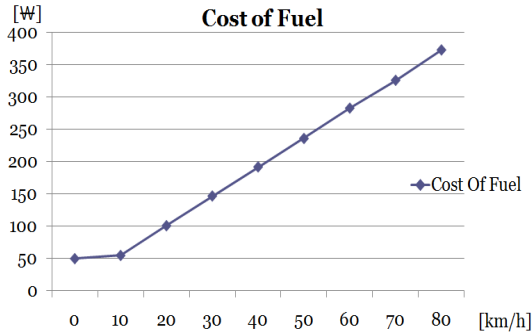


그림 4. 이동속도 의한 한 달동안의 연료비
Fig. 4. Fuel cost per month with taxi speed variation

택시의 총 수익금에서 연료비를 뺀 결과 즉 순 수익금을 그림 5의 그래프에 나타내었다.

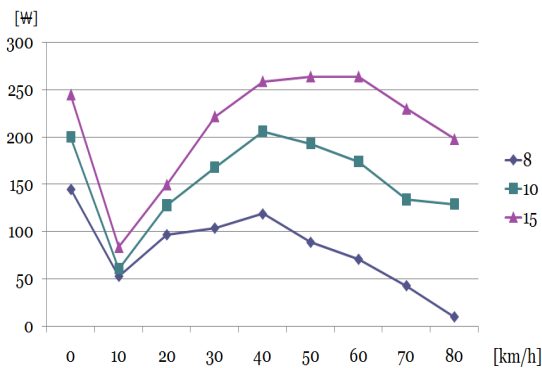


그림 5. 택시의 이동 속도에 따른 한 달 동안의 택시의 순 수익금
Fig. 5. Total revenue of a taxi per month with taxi speed variation

총 수익금은 택시의 속도가 빠른 경우 많은 거리를 이동할 수 있으므로 상대적으로 손님을 많이 태우게 되어 높아진다. 그러나 많은 거리를 운행하므로 그만큼 연료비도 많이 나오게 된다. 그림 5에서 순 수익금은 속도가 올라가면 증가하다가, 어느 속도 값 이후에는 다시 감소함을 알 수 있다. 이와 같은 결과는 택시의 속도가 일정 이상 올라가게 된다면 손님을 태우는 증가율이 줄어들게 되는데 이유가 있다. 속도가 빠르면 많은 손님을 태우지만 빠른 속도로 인한 이동거리 증가에 비해 태우는 손님의 수는 그만큼 증가하지 않기 때문이다. 하루에 택시의 태울 수 있는 승객의 수는 제한적이다. 즉, 승객의 수는 제한적이기 때문에, 속도를 높이면 되도 일정 이상의 손님을 태울 수 없는 상황이 발생하기 때문에 수익이 연료비를 따라가지 못하게 된다.

그림 5에서 보면, 결과적으로 시속 40~60km/h

의 속도에서 대체로 최대의 이익이 발생한다는 것을 확인 할 수 있다. 그러나 손님의 수가 적을 때 ('8명' 그래프) 시뮬레이션 결과에서 택시가 멈춰서 손님을 기다리는 경우 최대의 이익을 나타남을 알 수 있는데, 이 결과는 해당 구역에서 손님이 주기적으로 계속 나타나기 때문에 나온 결과이다. 실제 상황으로 본다면 이보다는 적은 이익이 나타날 것이다.

이와 같은 결과로 보면, 손님이 적은 시간대에서는 손님이 많은 구역에서 연료를 아끼면서 전략적으로 손님을 태우고, 손님이 많은 시간대에는 도로의 상황에 따라 40km/h~60km/h의 속도로 이동한다면 다른 속도로 이동하는 것 보다 많은 이익을 얻을 수 있음을 알 수 있다. 이는 사람들이 많이 모이는 지역에서는 택시들이 줄을 서서 손님을 기다리는 현상을 설명하는 것으로 택시 운전기사들은 이를 경험을 통하여 알게 된 것으로 보인다.

일반적으로 택시의 속도는 도로의 상황에 따라 변하게 된다. 본 논문에서 제시한 결과는 택시가 같은 속도로 한 달 동안 이동한다는 가정 하에서 이루어진 것으로 실제로 이와 똑같은 결과는 나오지 않겠지만 손님이 많은 시간대와 손님이 적은 시간대에 전략적으로 운행할 수 있는 방법을 제시하고 있다고 볼 수 있다.

V. 결 론

택시의 수요는 꾸준히 줄어왔다. 2013년에 들어서면서 택시의 요금이 오르고, 심야 버스가 운행되면서 택시의 수요는 더 줄어들 것이고 LPG가격은 시간이 지남에 따라 오를 것이다. 이런 상황이 지속 된다면 택시로 수익을 얻는다는 것은 더 어려운 일이 될 것이다. LPG가격이 더 오른다면 손님을 찾아다니며 운행하는 택시로는 수익을 올리기가 더 어려워 질 것이다. 이에 본 논문에서는 연료를 아끼면서 운행할 것을 제안한다. 손님이 많이 없는 시간대에는 수요가 많은 대형 마트나 역 근처에서 정차하며 운행을 한다면 연료를 아낄 수 있어 수익을 증대시킬 수 있을 것이다.

택시의 속도가 올라가면 이동거리가 많아지므로 손님을 태울 기회가 많고 이익이 증가할 것이라 생각하게 된다. 시뮬레이션 결과에서도 총이익금은 이동속도에 따라 증가한 것으로 나타났다. 하지만 하루 택시 이용객의 수는 정해져 있어 속도가 높아지면서 승객의 증가율이 감소하게 된다. 즉, 택시 한

대당 태울 수 있는 손님의 수는 어느 한 값으로 수렴하게 된다. 그렇기 때문에 40km/h ~ 60km/h 이상 속도가 올라간다면 승객의 증가율이 떨어지고 오히려 연료비만 많이 나오게 되는 상황이 발생한다. 그러므로 손님이 어느 정도 있을 때에는 택시의 속력이 40km/h~60km/h에서 최대 순이익을 낼 수 있다고 볼 수 있다. 손님의 많은 시간대에는 도로의 상황에 맞춰 60km/h 이하의 속도로 안전 운전을 한다면 안정된 이익을 얻을 수 있을 것이다.

최근 택시업계의 파업과 택시법으로 인하여 택시에 대한 관심이 증가했다. 택시의 파업이 한편으로는 택시가 없어서 교통체증이 줄어 좋다는 말들이 있지만⁹⁾ 우리 사회에서 관광업과 시민들의 발이 되어주는 택시는 없어서는 안 될 산업이다. 하지만 승차 거부, 불친절, 부당 요금 등 택시의 서비스의 질이 개선되지 않는다면 택시의 수요가 줄어들어 택시업으로는 일하기 어렵게 될 것이다. 그러므로 택시 서비스의 질을 높이고, 택시의 수를 줄인다면 운송비를 올리지 않아도 수요가 늘어 택시의 수익이 증대 할 것이라 기대한다.

References

[1] K.J Ahn, "Improving taxi service in Seoul," *Seoul Development Institute Research*, 2011.

[2] S.M Lee, J.H. Park, and J.Y. Choi, "Improvement plan of taxi fare," *Korea Transport Institute*, pp.21-23., 2004

[3] Y.C Lee, "National taxi fare goes up," Retrieved, January, 21, 2013, from <http://view.asiae.co.kr/news/view.htm?idxno=2013012111240791094&nvr=Y>

[4] S.D Oh, "35% of seoul taxi passengers rides basic rate distance only," Retrieved, March, 31, 2012, from <http://img.seoul.co.kr/news/newsView.php?id=20120331010018>

[5] B.Y. Park and G.Y. Lee, "Revenue analysis according to the moving speed of taxi," in *Proc. KICS Fall Conf.*, pp.440-441, Seoul, Korea, Nov., 2012.

[6] T.H. Park, "Development of a model for calculating total taxi supply based on urban properties". Ph.D.Thesis, ChongNam Univ, Aug., 2011.

[7] J.R. Song, "A study on the advancement of taxi policies in Gyeonggi-do," *Gyeonggi Research Institute*, pp. 57, 2012.

[8] S.J. Kim, "Improvements of fare structure for Busan taxi services," M.S. Thesis, Dong-Eui Univ, Feb., 2004.

[9] Y.Y. Jeong, "Various comments of netizen for taxi strike," Retrieved, Jun., 20, 2012. from <http://news1.kr/articles/709001>

[10] S.H. Kang, "The study on marketing strategy for brand taxi," M.S. Thesis, Inha Univ, Aug., 2008.

[11] S.K. Lee, "Study on the optimal estimation of metropolitan taxi supply," M.S. Thesis, Kyungil Univ, Dec., 2011.

박 보 렬 (Bo-Yeol Park)



2007년 3월~현재 강원대학교 컴퓨터학부 재학
<관심분야> 네트워크, 네트워크 보안

이 구 연 (Goo-Yeon Lee)



1986년 2월 서울대학교 전자공학과 졸업
1988년 2월 KAIST 전기 및 전자공학과 석사
1993년 2월 KAIST 전기 및 전자공학과 박사
1993년~1996년 디지콤정보

통신 연구소
1996년 삼성전자
1997년~현재 강원대학교 컴퓨터학부 교수
<관심분야> 이동통신, 네트워크보안, 인터넷, 초고속통신망, ad-hoc 네트워크