

한계임금률법을 이용한 서울시 수상택시 수단간 경쟁력 제고 방안 실증연구

조병용, 김태호, 남궁성, 김대영

I. 서론

서울시 출퇴근 교통수단 중 도로를 이용하는 승용차와 버스는 심각한 교통체증과 부적합한 교통체계의 결합으로 교통 혼잡을 야기하고 있다. 궤도를 운행하는 지하철의 경우, 교통 혼잡에 대한 문제는 없으나 과포화 된 상태에 이르러 상당한 내부 혼잡을 겪고 있는 상태이다. 이로 인해 수도권 시민들이 출퇴근할 때 겪는 불편·불만은 심각한 수준에 이르고 있다.

이러한 출퇴근 교통의 문제점을 해결함과 동시에 한강의 아름다운 자연 경관을 관광요소로 활용하기 위하여 2007년 10월 11일부터 한강 수상택시가 운행을 시작하였다. 하지만, 이러한 새로운 교통수단의 도입에 대한 경제적·시간적 노력에도 불구하고, 경제성과 접근성 측면에서 타 교통수단에 비해 경쟁력이 떨어져 출퇴근 시민은 물론 관광객으로부터도 외면을 받고 있는 실정이다.

수상택시의 경제성을 분석하기 위하여, 운임과 통행시간가치를 산정하여 수상택시의 경제적 타당성을 제고하는 것이 수상택시의 경쟁력을 확보하는 것이라 할 수 있다. 통행시간가치를 산정하는 대표적 방법에는 한계임금률법과 한계대체율법이 있다. 한계임금률법은 자원가치에 근거를 두며, 한계대체율법은 행동가치에 근거를 둔 통행시간가치 산정방법이다.

따라서 본 연구에서는 앞서 언급하였던 한계임금률법과 한계대체율법 중 한계임금률법을 선택하여, 수상택시와 타 대중교통수단의 운임과 통행시간

조병용 : 중앙대학교 경영대학 행정학과 3학년, skyiv2004@hanmail.net, 직장전화:042-583-9632, 직장팩스:042-586-9632

김태호 : 한국도로공사 도로교통연구원 교통연구팀 박사후 연구원, traffix@hanmail.net, 직장전화:031-371-3399, 직장팩스:031-371-3319

남궁성 : 한국도로공사 도로교통연구원 첨단교통정보지원센터팀장(수석연구원), jake@ex.co.kr, 직장전화:031-371-3317, 직장팩스:031-371-3319

김대영 : 중앙대학교 공과대학 건축공학과 3학년

가치를 산정하고, 수상택시가 경제적 타당성을 얻을 수 있는 수상택시의 적정 운임을 산출하였다.

II. 사례연구의 접근방법 및 전제

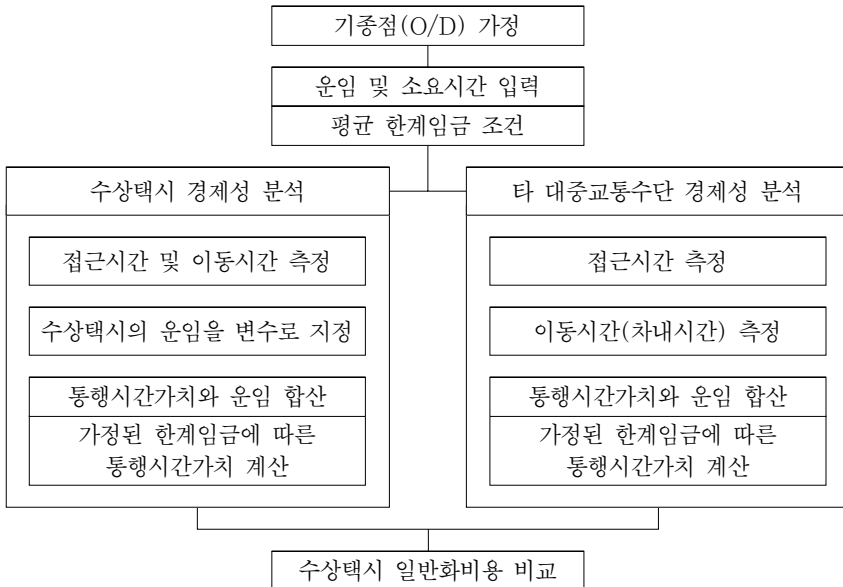
1. 사례연구의 접근방법 및 흐름

통행시간가치와 운임을 포함한 비용을 산정하기 위해 기종점(O/D) 조건, 교통상황 조건 등의 전제 조건들을 가정함.

한계임금률법에서 이용될 한계임금은 2007년 상반기 서울시 근로자 평균임금을 적용하여 가정함. 근로자는 경제활동가능인구 중 순수 경제활동인구만을 포함하는 것으로 전제함.

수상택시의 운임을 변수로 지정하고 통행시간가치를 합산한 비용을 다른 교통수단에서 합산된 비용을 비교·분석하여 산정함.

최종적인 수상택시의 일반화비용을 최대값으로 계산하여 수상택시가 경제적 경쟁력을 얻을 수 있는 최적의 비용을 산정함.




〈그림 1〉 사례연구의 전반적인 흐름도

2. 분석을 위한 전제조건

1) 기종점(O/D)의 전제 조건

분석을 위한 기종점 선정은 분석대상 수단(수상택시, 버스, 지하철 등)을 이용할 수 있는 지역의 한 지점을 선정하여 분석하였다.

| | |
|------------------|--|
| <p>분석대상 지역선정</p> | <ul style="list-style-type: none"> 수상택시를 이용할 수 있는 12개의 선착장 중, 주거지역으로부터 500m이 내에 위치한 수상택시 선착장을 선정. 선정된 선착장을 주변으로 하는 동 단위의 지역을 분석대상지역으로 선정. |
| <p>O/D 선정</p> | <ul style="list-style-type: none"> 수상택시 선착장, 인접한 시내버스 정류장, 최근접 지하철역 출입구를 세 꼭지점으로 하는 삼각형의 수학적 무게중심을 O/D Point¹⁾로 전제함. <div style="text-align: center;">  </div> |

2) 수단의 전제 조건

분석 대상의 전제조건은 각 교통수단의 이동특성을 고려하여 분석하였으며, 세부적인 사항은 다음과 같다.

| | |
|----------------|--|
| <p>수상택시 조건</p> | <ul style="list-style-type: none"> 수상택시의 운임은 미지의 변수로 전제하여 분석. 수상택시의 기종점별 소요시간은 거리에 비례하도록 계산하여 산정. |
| <p>버스 조건</p> | <ul style="list-style-type: none"> 버스의 운임은 교통카드를 사용하고 수도권통합요금제에 기초하여 분석. 10km까지 기본요금을 부과하고, 10km 초과시 매 5km마다 100원 추가. 가급적 간선버스와 지선버스를 이용하여 이동. 버스 대기시간은 침두시 배차간격의 1/2로 전제함. 버스의 기종점별 소요시간은 서울시 BMS 데이터에 근거하여 산정. |
| <p>지하철 조건</p> | <ul style="list-style-type: none"> 지하철의 운임은 교통카드를 사용하고 수도권통합요금제에 기초하여 분석. 10km이내는 기본요금을 부과하고, 10~40km는 매 5km마다 100원 추가. 출입구-승강장의 소요시간은 1분 30초로 전제함. 지하철 대기시간은 침두시 배차간격의 1/2로 전제함. 지하철의 기종점별 소요시간은 지하철 운행시간표에 근거하여 산정. |
| <p>일반택시 조건</p> | <ul style="list-style-type: none"> 일반택시의 운임은 시간거리동시병산체계에 근거하여 산정. 처음 2km까지는 기본요금 1,900원, 그 후 매 144m마다 100원씩 추가, 시속 15km 이하로 주행시에는 매 35초마다 100원씩 추가하여 산정. 택시대기시간은 1분으로 하고, 택시는 최적경로에 의존하여 이동한다고 전제. |

* 도보 소요시간은 성인남성을 기준으로 하여 1%로 전제하여 산정.
 자료 1 : 서울메트로(1-4호선) 역간거리 및 소요시간, 서울메트로, 2006
 자료 2 : 5678 열차시각표, 서울특별시도시철도공사, 2008

1) 삼각형의 무게중심에 의한 O/D Point에서 가장 인접한 대중교통 정류장시설에서 승차 및 하차를 하는 것을 원칙으로 하였다.

3. 분석대상 통행자의 한계임금 전제 조건

분석 대상 통행자는 나이, 성별, 지역 등의 인구구성학적 요소를 막론하고, 한계임금률법에서 적용되는 임금만을 가정하여 산출하였으며, 그 결과는 다음과 같다.

| | |
|-----------|--|
| 한계임금 전제조건 | <ul style="list-style-type: none"> • 15세 이상의 경제활동가능인구 중 경제활동인구로 전제함. • 분석 대상 수단의 이용자가 주로 서울시에 거주등록을 한 것으로 전제함. • 1일 8시간, 주5일, 월 200시간 근무를 하는 것으로 가정. |
| 한계임금 산정 | $\begin{aligned} \text{월 평균임금} &= \frac{\text{남성임금} \cdot \text{남성 수} + \text{여성임금} \cdot \text{여성 수}}{\text{총경제활동인구수}} \\ &= \frac{3,127,000 \cdot 2,978,000 + 1,888,362 \cdot 2,178,000}{5,156,000} \\ &= 2,603,774 \text{ (원)} \\ \\ \text{시간당 한계임금} &= \text{월 평균임금} \div \text{월 근로시간} \\ &= 2,603,774 \div 200 \\ &= 13,019 \text{ (원)} \end{aligned}$ |

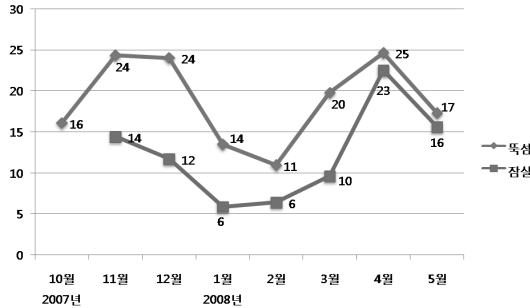
III. 사례연구의 현황분석

1. 수상택시 이용객 현황 분석

수상택시가 개통된 2007년 10월 12일~2008년 7월 31일(294일)까지 수상택시 이용객은 총 29,092명이었으며, 출퇴근 이용객은 6,192명(31명/일)으로 나타났다.

수상택시의 계절적 변화를 살펴보면, 2007년 10월 취항 후 이용객수가 점점 증가하다가 동절기(비수기)에 감소하고 봄부터 다시 증가 추세를 나타내었다.

출근시에는 뚝섬선착장이 연계교통수단 및 도보접근성(뚝섬유원지역에서 3~5분)이 상대적으로 좋아 잠실선착장보다 이용객이 많은 것으로 나타나, 이는 결과적으로 접근교통수단의 편리성 및 접근성에 상당한 영향을 받고 있는 것을 알 수 있다.



2. 한계임금률법에 의한 수상택시의 경쟁력 분석

한계임금률법을 이용하여 수상택시와 서울시에서 운행중인 대중교통수단(버스, 지하철)에 대한 경쟁력 분석을 실시하였다.

분석은 앞서 언급하였던, 2장의 전제조건을 기반으로 하여 수행하였으며, 결과에 대한 종합표는 <표 1>과 같다.

<표 1> 한계임금률법을 통한 수상택시 경쟁력 분석결과(현재 운영기준)

| 출발지 | 목적지 | 수상택시 | | | | 버스 | | | | 지하철 | | | | 경제적 수단 |
|-----|-----|------|------|-------|--------|------|------|-------|--------|------|------|-------|--------|--------|
| | | 도보* | 이동** | 운임 | 합계 | 도보* | 이동** | 운임 | 합계 | 도보* | 이동** | 운임 | 합계 | |
| 망원 | 당산 | 25 | 8 | 5,000 | 12,160 | 12.5 | 41.5 | 900 | 12,617 | 16.5 | 14.3 | 900 | 7,583 | 지하철 |
| 망원 | 여의도 | 18 | 11 | 5,000 | 11,292 | 3.5 | 49 | 900 | 12,292 | 14.5 | 21 | 900 | 8,603 | 지하철 |
| 망원 | 이촌 | 20 | 15 | 5,000 | 12,594 | 3.5 | 72.5 | 1,000 | 17,491 | 20 | 24.8 | 900 | 10,621 | 지하철 |
| 망원 | 잠원 | 31 | 21 | 5,000 | 16,283 | 5 | 74.5 | 1,200 | 18,450 | 22 | 42 | 900 | 14,787 | 지하철 |
| 망원 | 독설 | 23 | 28 | 5,000 | 16,066 | 8 | 78.5 | 1,300 | 20,069 | 16 | 53 | 1,100 | 16,072 | 수상택시 |
| 망원 | 잠실 | 26 | 30 | 5,000 | 17,151 | 9.5 | 83 | 1,300 | 21,371 | 19 | 55.3 | 1,200 | 17,322 | 수상택시 |
| 당산 | 여의도 | 17 | 9 | 5,000 | 10,642 | 7.5 | 31 | 900 | 9,254 | 6 | 18.3 | 900 | 6,173 | 지하철 |
| 당산 | 이촌 | 19 | 13 | 5,000 | 11,943 | 7 | 56.5 | 900 | 14,678 | 11.5 | 34.3 | 900 | 10,838 | 지하철 |
| 당산 | 잠원 | 30 | 19 | 5,000 | 15,632 | 8.5 | 65 | 1,000 | 16,948 | 13.5 | 41.3 | 1,100 | 12,991 | 지하철 |
| 당산 | 독설 | 22 | 26 | 5,000 | 15,415 | 11.5 | 81.5 | 1,300 | 21,479 | 7.5 | 48.5 | 1,100 | 13,251 | 지하철 |
| 당산 | 잠실 | 25 | 28 | 5,000 | 16,500 | 13.5 | 82.5 | 1,300 | 22,130 | 10.5 | 42.8 | 1,200 | 12,765 | 지하철 |
| 여의도 | 이촌 | 12 | 9 | 5,000 | 9,557 | 3.5 | 53 | 900 | 13,159 | 9.5 | 26.3 | 900 | 8,668 | 지하철 |
| 여의도 | 잠원 | 23 | 15 | 5,000 | 13,245 | 5 | 57 | 1,100 | 14,553 | 11.5 | 41 | 1,100 | 12,492 | 지하철 |
| 여의도 | 독설 | 15 | 23 | 5,000 | 13,245 | 3 | 77.5 | 1,100 | 18,567 | 5.5 | 46.5 | 1,100 | 12,383 | 지하철 |
| 여의도 | 잠실 | 18 | 25 | 5,000 | 14,330 | 10 | 66.5 | 1,200 | 17,799 | 8.5 | 49 | 1,200 | 13,676 | 지하철 |
| 이촌 | 잠원 | 25 | 11 | 5,000 | 12,811 | 4.5 | 45 | 900 | 11,641 | 17 | 26.5 | 900 | 10,339 | 지하철 |
| 이촌 | 독설 | 17 | 8 | 5,000 | 12,594 | 2.5 | 77 | 1,100 | 18,350 | 11 | 32.3 | 1,000 | 10,395 | 지하철 |
| 이촌 | 잠실 | 20 | 21 | 5,000 | 13,896 | 9.5 | 67.5 | 1,100 | 17,808 | 14 | 34.1 | 1,100 | 11,537 | 지하철 |
| 잠원 | 독설 | 28 | 12 | 5,000 | 13,679 | 10 | 46 | 900 | 13,051 | 13 | 22.5 | 900 | 8,603 | 지하철 |
| 잠원 | 잠실 | 31 | 15 | 5,000 | 14,981 | 9.5 | 38 | 900 | 11,207 | 16 | 22.3 | 900 | 9,210 | 지하철 |
| 독설 | 잠실 | 23 | 8 | 5,000 | 11,726 | 15.5 | 44.5 | 900 | 13,919 | 10 | 22.5 | 900 | 7,952 | 지하철 |

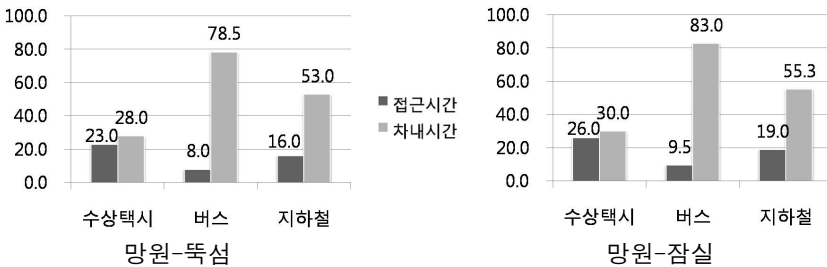
* : 도보시간 = 출발지~승차장 소요시간 + 하차장~목적지 소요시간

** : 이동시간 = 수단 대기시간 + 차내시간 + 환승소요(대기)시간

주요 수상택시의 운행구간을 한계임금률법을 적용하여 분석한 결과, 현행 출퇴근운임 5,000원과 서울시 경제활동인구 평균한계임금 수준 하에서 망원-뚝섬(17.9km), 망원-잠실(19.9km) 구간만이 다른 대중교통수단에 비해 경쟁력을 갖고 있는 것으로 나타났다.

이러한 분석결과를 살펴보면, 크게 2가지 측면에서 그 이유를 찾아 볼 수 있다.

첫째, 망원-뚝섬 구간과 망원-잠실 구간의 경우는 지하철역을 포함한 환승시간(도보접근)이 상당히 길리는 지점이라 할 수 있다. 하지만, 공로나 궤도를 이용하여 이동하는 버스와 지하철에 비해 차내 시간에서 압도적인 우위를 점하고 있기 때문이다. 망원-뚝섬의 경우를 예로 살펴보면(아래 그래프 참조), 버스에 비해서는 약 35분, 지하철에 비해서는 약 18분 이상 빠른 것으로 나타난 것을 알 수 있다.



다음으로 현재 출퇴근자들의 운행구간인 여의도-뚝섬, 여의도-잠실 구간은 지하철에 비하여 시간가치와 운임 측면에서 상대적으로 경제적이지 못한 것으로 분석되었다.

자세히 살펴보면, 여의도-뚝섬의 경우 수상택시의 비용이 13,245원인데 반해 지하철이 12,383원이 소요되며, 여의도-잠실의 경우 수상택시의 비용이 14,330원인데 반해 지하철이 13,676원인 것으로 나타나 약 1000원 정도 높은 비용이 수상택시 측면에서 소요되는 것을 알 수 있다.

따라서 현재의 운임요금을 약 1,000원정도 보조해 준다면, 출퇴근 목적으로 이용되고 있는 정액제 구간의 경우 경쟁력을 가질 수 있는 여지가 있다고 판단한다.

Ⅳ. 운임변화에 따른 민감도 분석

운임변화에 따른 수단선택의 민감도를 분석하기 위하여 II장에서 언급한 모든 전제조건을 준수하면서 운임을 현행에서 10%씩 증감하도록 하여 분석하였다.

〈표 2〉 운임변화에 따른 민감도 분석결과

| 출발지 | 목적지 | 수상택시 요금수준 변화 | | | | | | | | 현행요금 | 10%증가 |
|-----|-----|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|-------|
| | | 1,000원 | 1,500원 | 2,000원 | 2,500원 | 3,000원 | 3,500원 | 4,000원 | 4,500원 | | |
| 망원 | 당산 | 지하철 | 지하철 | 지하철 | 지하철 | 지하철 | 지하철 | 지하철 | 지하철 | 지하철 | 지하철 |
| 뚝섬 | 잠실 | 수상택시 | 지하철 | 지하철 | 지하철 | 지하철 | 지하철 | 지하철 | 지하철 | 지하철 | 지하철 |
| 당산 | 여의도 | 지하철 | 지하철 | 지하철 | 지하철 | 지하철 | 지하철 | 지하철 | 지하철 | 지하철 | 지하철 |
| 여의도 | 이촌 | 수상택시 | 수상택시 | 수상택시 | 수상택시 | 수상택시 | 수상택시 | 수상택시 | 지하철 | 지하철 | 지하철 |
| 이촌 | 잠원 | 수상택시 | 수상택시 | 수상택시 | 수상택시 | 지하철 | 지하철 | 지하철 | 지하철 | 지하철 | 지하철 |
| 망원 | 여의도 | 수상택시 | 수상택시 | 수상택시 | 지하철 | 지하철 | 지하철 | 지하철 | 지하철 | 지하철 | 지하철 |
| 잠원 | 뚝섬 | 지하철 | 지하철 | 지하철 | 지하철 | 지하철 | 지하철 | 지하철 | 지하철 | 지하철 | 지하철 |
| 당산 | 이촌 | 수상택시 | 수상택시 | 수상택시 | 수상택시 | 수상택시 | 수상택시 | 지하철 | 지하철 | 지하철 | 지하철 |
| 망원 | 이촌 | 수상택시 | 수상택시 | 수상택시 | 수상택시 | 수상택시 | 지하철 | 지하철 | 지하철 | 지하철 | 지하철 |
| 잠원 | 잠실 | 지하철 | 지하철 | 지하철 | 지하철 | 지하철 | 지하철 | 지하철 | 지하철 | 지하철 | 지하철 |
| 여의도 | 잠원 | 수상택시 | 수상택시 | 수상택시 | 수상택시 | 수상택시 | 수상택시 | 수상택시 | 지하철 | 지하철 | 지하철 |
| 이촌 | 뚝섬 | 수상택시 | 수상택시 | 수상택시 | 수상택시 | 지하철 | 지하철 | 지하철 | 지하철 | 지하철 | 지하철 |
| 당산 | 잠원 | 수상택시 | 수상택시 | 수상택시 | 지하철 | 지하철 | 지하철 | 지하철 | 지하철 | 지하철 | 지하철 |
| 망원 | 잠원 | 수상택시 | 수상택시 | 수상택시 | 수상택시 | 수상택시 | 수상택시 | 지하철 | 지하철 | 지하철 | 지하철 |
| 이촌 | 잠실 | 수상택시 | 수상택시 | 수상택시 | 수상택시 | 지하철 | 지하철 | 지하철 | 지하철 | 지하철 | 지하철 |
| 여의도 | 뚝섬 | 수상택시 | 수상택시 | 수상택시 | 수상택시 | 수상택시 | 수상택시 | 수상택시 | 지하철 | 지하철 | 지하철 |
| 여의도 | 잠실 | 수상택시 | 수상택시 | 수상택시 | 수상택시 | 수상택시 | 수상택시 | 수상택시 | 지하철 | 지하철 | 지하철 |
| 당산 | 뚝섬 | 수상택시 | 수상택시 | 수상택시 | 수상택시 | 지하철 | 지하철 | 지하철 | 지하철 | 지하철 | 지하철 |
| 망원 | 뚝섬 | 수상택시 | 수상택시 | 수상택시 | 수상택시 | 수상택시 | 수상택시 | 수상택시 | 수상택시 | 수상택시 | 지하철 |
| 당산 | 잠실 | 수상택시 | 지하철 | 지하철 | 지하철 | 지하철 | 지하철 | 지하철 | 지하철 | 지하철 | 지하철 |
| 망원 | 잠실 | 수상택시 | 수상택시 | 수상택시 | 수상택시 | 수상택시 | 수상택시 | 수상택시 | 수상택시 | 수상택시 | 지하철 |

출퇴근 목적을 기준으로 민감도 분석을 수행한 결과, 수상택시의 가격이 500원 이상 증가한다면, 지하철에 비해 경쟁력이 없는 것을 알 수 있다.

수상택시 요금을 지금의 약 80%수준으로 줄인다면, 여의도-이촌, 여의도-잠원, 여의도-뚝섬, 여의도-잠실구간에서 경쟁력이 있는 것으로 나타났다.

따라서 현재 운영의 미비한 상태인 수상택시의 경쟁력 제고를 위해서는 서울시에서 일부보조금 지급을 통해 수상택시의 경쟁력 강화가 가능한 것을 알 수 있다.

V. 결론

현재 수상택시의 이용 운영 분석결과 출근목적의 경우 일평균 31명/일 (6,192명/294일운영)로 매우 낮은 승객이용률을 나타내고 있음을 알 수 있다. 이러한 낮은 이용승객에 대한 원인을 분석하기 위하여 한계임금률법을 이용하여 타 대중교통수단과 경쟁력 분석을 실시하였다.

경쟁력 분석을 위하여 현재 운영 중인 출퇴근운임(5,000원)과 서울시 경제활동인구의 평균한계임금을 고려하였다. 현재 수상택시가 경쟁력이 있다고 판단되는 구간으로 망원-뚝섬(17.9km), 망원-잠실(19.9km)로 나타났다. 이는 현재 수상택시가의 이용률이 저조함을 단적으로 보여주는 것이라 할 수 있다.

다음으로 경쟁력 분석결과를 바탕으로 운임변화에 따른 수단선택의 민감도를 분석하기 위하여 II장에서 언급한 모든 전제조건을 준수하면서 운임을 현행에서 5%씩 증감하도록 하여 분석하였다.

분석결과, 지금의 수상택시 요금보다 약 10%수준을 줄인다면, 여의도-이촌, 여의도-잠원, 여의도-뚝섬, 여의도-잠실구간에서 경쟁력이 있는 것으로 나타났다.

수상택시 개통 1주년(2008년 10월 14일), 서울시 국정감사 (국토해양위원회 한나라당 김정권 의원)의 내용을 인용한 것임.
 - 수상택시 이용승객은 출퇴근 평균 31명/일, 관광목적 84명/일로 이용효율이 낮음.
 - 출퇴근목적 이용시 이용요금을 현재 5,000원에서 3,000원 수준으로 낮추어야 한다고 주장함.
 - 선착장까지 연계 교통수단 및 보행접근성에 대한 개선이 수반되어야 한다고 지적함.

본 분석에서 3,000원 수준을 가정하여 민감도 분석한 결과, 전체 9개구간(여의도-이촌, 당산-이촌, 망원-이촌, 여의도-잠원, 만원-잠원, 여의도-뚝섬, 여의도-잠실, 만원-뚝섬, 망원-잠실)으로 수상택시가 경쟁력이 확대되는 것을 알 수 있었다.

향후 요금을 20%할인하여 4,000원을 받도록 하고, 연계교통수단 및 보행접근성에 대한 개선을 시도한다면 수상택시도 경쟁력이 있는 교통수단으로 발전할 것이다.

본 연구는 대중교통에 영향을 줄 수 있는 다양한 요인 중 시간개념(도보, 차내, 대기시간 등)을 화폐가치로 환산하였으며, 실제 지불 요금을 종합적으로 고려하여 분석하여, 다소 한계가 있음을 밝힌다.

참고문헌

1. 노정현(1999), “교통계획”, 나남출판.
2. 박정욱(1999), “도시교통 프로젝트의 평가”, 대흥문화사.
3. 서울특별시 도시교통본부(2007), “2007년도 서울시 차량통행속도”.
4. 서울특별시 정보화기획단(2008), “서울통계연보, 2008(제48회).
5. 원제무(2000), “알기 쉬운 도시교통”, 박영사.
6. 원제무(2001), “대중교통경제론”, 보성각.
7. 이장호, 장수은(2005), “지역간 통행의 효율성 제고를 위한 고속철도 이용 증대 방안 연구”, 한국교통연구원.
8. 정진욱(2007), “혼합로짓모형을 이용한 통행시간가치 신뢰구간 추정 : 서울시를 대상으로”, 중앙대학교 석사학위논문.
9. 조병용 · 김태호 · 이기영(2009), “중요도-만족도 분석을 활용한 수상택시 이용자 서비스 특성 연구”, 대한교통학회 제60회 학술발표회 논문집, 대한교통학회, pp.370~375.
10. 수상택시 개통 1주년(2008년 10월 14일) 신문기사자료 (<http://www.cbs.co.kr/Nocut/Show.asp?IDX=958800>)
11. 서울메트로(2006), “서울메트로 역간거리 · 소요시간”, www.seoulmetro.co.kr
12. 서울도시철도공사(2008), “5678열차시각표”, www.smrt.co.kr



조병용



김태호



남궁성



김대영