

수도권 광역급행철도의 적정운임체계 마련을 위한 통행시간대별 시간가치 산정 연구

Estimating the Value of Travel Time for Optimal Fare Structure in Seoul Metropolitan High-speed Transit

이장호*[†], 김연주*, 류정완*

Jang-Ho Lee*[†], Jeongwan Ryu*

초 록 수도권 광역권 내 통행자들을 대상으로 대중교통 이용자들의 경로전환 및 승용차 이용자의 수단전환을 모형화하고, 이를 기초로 합리적인 광역철도 운임체계 마련을 위한 시간가치를 도출하였다. 대중교통 이용자들의 시간가치는 첨두시 3,740~6,070원 수준, 비첨두시에는 3,210~4,840원 수준으로 분석되었으며, 전반적으로 차내시간 60~90분 통행시간대에서 시간가치가 가장 높게 나타나 해당 통행권에서 수도권 광역급행철도의 경쟁력이 가장 높을 수 있음을 시사한다. 또한, 승용차 이용자들의 첨두시 시간가치는 10,400~11,800원 수준, 비첨두시에는 8,900~10,200원 수준으로 분석되었으며, 통행시간이 증가함에 따라 단위 시간당 시간가치는 감소하는 패턴을 보였다.

주요어 : 광역급행철도, 운임, 시간가치, 통행시간

1. 서 론

신분당선, 신안산선 등이 민간투자사업으로 진행된 바 있고, 최근 수도권 광역급행철도 사업도 민간투자사업으로 진행됨에 따라 수요분석 단계에서 단축되는 통행시간 대비 부과되는 운임수준에 따른 이용자들의 전환여부가 중요하며, 이는 수요분석과정에서 적용되는 시간가치를 어떻게 설정하느냐에 따라 달라질 수 있다. 이에 따라 본 연구에서는 수도권 광역권 내 통행자들을 대상으로 조사를 실시하여, 승용차 이용자의 수단전환 및 대중교통 이용자들의 경로전환을 모형화하고, 이를 기초로 첨두시, 비첨두시, 통행시간대별로 시간가치를 산정하여 합리적인 광역철도 운임체계 마련을 위한 기초자료를 구축하고자 한다.

2. 진술번호(SP) 조사

조사는 2018년 1월 9일(화) ~ 1월 23일(화) 2주간 최근 1주일 내 수도권 광역급행철도 A노선의 영향권 7개 지역간(과주시 운정동, 고양시, 서울시 은평구, 서울시 중구, 종로구, 서울시 강남구, 성남시, 화성시 동탄동)을 통행한 사람들을 대상으로 온라인 조사 및 태블릿 PC를 이용한 대면면접을 병행하여 실시하였다. 대중교통 이용자의 현재 통행 대비 경로전환여부, 승용차 이용자의 현재 통행 대비 수단전환여부를 설문조사하여 이항로지모형 형태로 모형을 구축하였다.

3. 대중교통 이용자 경로전환 및 승용차 이용자 수단전환모형 구축

대중교통 이용자의 경로전환모형은 총 통행시간, 운임 변수 모두 직관과 부합하는 부호를 가지며, 통계적으로도 유의한 수준으로 나타났다. 한편, 승용차 이용자의 수단전환모형은 총 통행시간 변수의 통계적 유의성이 상대적으로 낮게 나타났는데, 이는 승용차 이용자들 중에는 통행시간에 관계없이 승용차를 고정적으로 이용하겠다는 응답자가 많

[†] 교신저자: 한국교통대학교 철도대학 철도시설공학과(transwho@ut.ac.kr)

* 한국교통대학교 철도대학 철도시설공학과

기 때문에 판단된다.

Table 1 첨두시 대중교통 이용자 경로전환모형

| 변수 | 통행시간 (첨두시 대중교통) | | | |
|-------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | 30 분 미만 | 30-60 분 | 60-90 분 | 90 분 이상 |
| 대안상수 - 기존경로 | 0.34566 (1.83) | 0.71401 (5.51) | 0.43683 (1.75) | -0.04570 (-0.08) |
| 총 통행시간 (분) | -0.07002 (-2.44) | -0.05435 (-6.55) | -0.03237 (-3.16) | -0.03923 (-2.49) |
| 운임 (원) | -0.00079 (-3.35) | -0.00058 (-6.06) | -0.00032 (-3.16) | -0.00063 (-4.09) |
| 요약통계량 | | | | |
| 관측수 | 738 | 1643 | 547 | 139 |
| $L(0)$ | -511.5426 | -1138.8408 | -379.1515 | -96.3475 |
| $L(\beta)$ | -425.7607 | -901.5850 | -306.9543 | -78.0406 |
| ρ^2 | 0.1677 | 0.2083 | 0.1904 | 0.1900 |

Table 2 비첨두시 대중교통 이용자 경로전환모형

| 변수 | 통행시간 (비첨두시 대중교통) | | | |
|-------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | 30 분 미만 | 30-60 분 | 60-90 분 | 90 분 이상 |
| 대안상수 - 기존경로 | 0.70228 (3.05) | 0.62151 (4.93) | 0.60008 (2.68) | 0.02439 (0.06) |
| 총 통행시간 (분) | -0.10890 (-5.79) | -0.06732 (-8.23) | -0.05986 (-5.94) | -0.02945 (-2.48) |
| 운임 (원) | -0.00135 (-3.25) | -0.00111 (-8.15) | -0.00081 (-5.65) | -0.00055 (-3.00) |
| 요약통계량 | | | | |
| 관측수 | 595 | 1833 | 704 | 186 |
| $L(0)$ | -412.4226 | -1270.5388 | -487.9756 | -128.9254 |
| $L(\beta)$ | -318.0874 | -952.4989 | -377.6639 | -103.9620 |
| ρ^2 | 0.2287 | 0.2503 | 0.2261 | 0.1936 |

Table 3 첨두시 승용차 이용자 수단전환모형

| 변수 | 통행시간 (첨두시 승용차) | | | |
|------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | 30 분 미만 | 30-60 분 | 60-90 분 | 90 분 이상 |
| 대안상수 - 승용차 | 0.78103 (1.95) | 0.30008 (0.94) | 1.04371 (2.12) | 1.41287 (3.32) |
| 총 통행시간 (분) | -0.04727 (-1.46) | -0.02231 (-1.48) | -0.03766 (-2.18) | -0.02605 (-1.33) |
| 총 통행비용 (원) | -0.00024 (-4.50) | -0.00012 (-3.66) | -0.00021 (-4.32) | -0.00015 (-4.92) |
| 요약통계량 | | | | |
| 관측수 | 260 | 324 | 240 | 332 |
| $L(0)$ | -180.2183 | -224.5797 | -166.3553 | -230.1249 |
| $L(\beta)$ | -154.2691 | -188.5271 | -129.7699 | -195.8834 |
| ρ^2 | 0.1440 | 0.1605 | 0.2199 | 0.1488 |

Table 4 비첨두시 승용차 이용자 수단전환모형

| 변수 | 통행시간 (비첨두시 승용차) | | | |
|------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| | 30 분 미만 | 30-60 분 | 60-90 분 | 90 분 이상 |
| 대안상수 - 승용차 | 1.24917 (4.29) | 0.90603 (2.69) | 1.65922 (3.65) | 2.15327 (4.02) |
| 총 통행시간 (분) | -0.07465 (-2.27) | -0.03324 (-1.64) | -0.03317 (-2.31) | -0.03709 (-1.69) |
| 총 통행비용 (원) | -0.00044 (-6.38) | -0.00020 (-4.29) | -0.00022 (-4.75) | -0.00025 (-5.45) |
| 요약통계량 | | | | |
| 관측수 | 452 | 357 | 336 | 296 |
| $L(0)$ | -313.3025 | -247.4535 | -232.8975 | -205.1716 |
| $L(\beta)$ | -256.2451 | -213.5513 | -195.6568 | -166.7466 |
| ρ^2 | 0.1821 | 0.1370 | 0.1599 | 0.1873 |

4. 통행거리대별 시간가치 산정

앞서 모형에서 추정된 통행시간 모수와 운임 모수의 비율을 가지고 통행시간대별 시간가치를 산정한 결과는 다음과 같다.

Table 5 대중교통 이용자 시간가치

| 통행시간대 | 첨두시 시간가치 (원/시) | 비첨두시 시간가치 (원/시) | 비첨두시 대비 첨두시 시간가치 비율 |
|---------|----------------|-----------------|---------------------|
| 30 분 미만 | 5,318 | 4,840 | 1.10 |
| 30~60 분 | 5,622 | 3,639 | 1.55 |
| 60~90 분 | 6,069 | 4,434 | 1.37 |
| 90 분 이상 | 3,736 | 3,213 | 1.16 |

Table 6 승용차 이용자 시간가치

| 통행시간대 | 첨두시 시간가치 (원/시) | 비첨두시 시간가치 (원/시) | 비첨두시 대비 첨두시 시간가치 비율 |
|---------|----------------|-----------------|---------------------|
| 30 분 미만 | 11,818 | 10,180 | 1.16 |
| 30~60 분 | 11,155 | 9,972 | 1.12 |
| 60~90 분 | 10,760 | 9,046 | 1.19 |
| 90 분 이상 | 10,420 | 8,902 | 1.17 |

감사의 글

2018년 한국교통대학교 지원을 받아 수행하였음