

요약

환승통행량 추정 시 특정역에 보정계수 가구통행조사 연계해 현장조사도 필요

교통카드 정보만으론 지하철 이용자 환승정보 알기 어려워

교통카드 시스템 도입으로 교통행태에 대한 파악이 용이해졌지만, 여전히 지하철 내부에서의 이동경로에 대해서는 파악하기 어려운 실정이다.

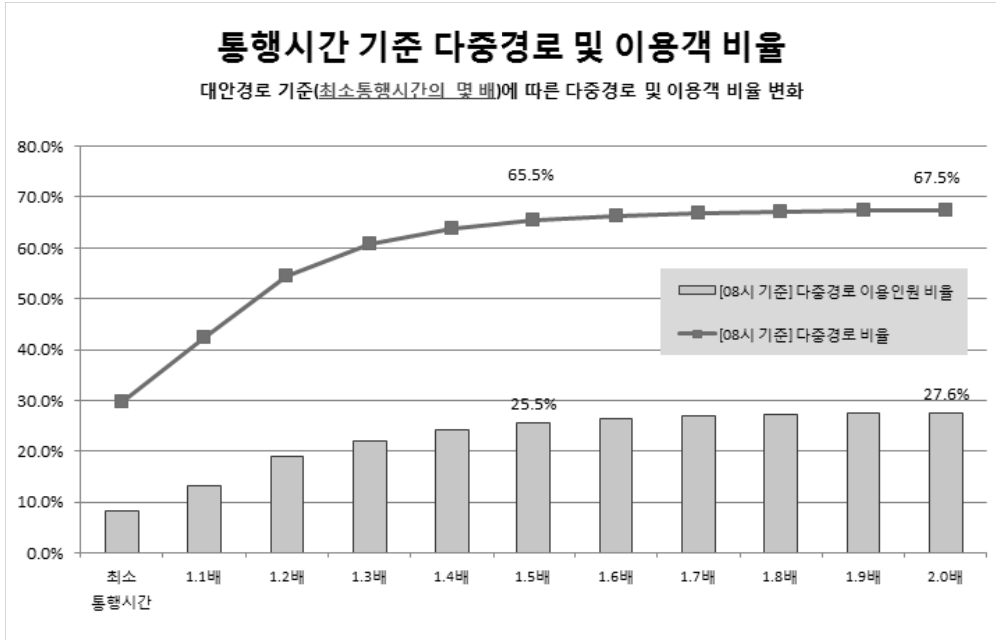
지하철 노선 간 환승에 관한 정보는 수도권 통행실태를 파악하는 데 중요한 정보이며, 서울시 교통수단분담률과 대중교통 운영기관 간 요금정산의 기초가 되는 정보이다. 현재 환승에 관한 정보는 서울의 지하철 운영기관인 서울메트로 및 서울도시철도공사에서 해당 관할역에 대한 환승통행량만을 개별적으로 추정·제시하고 있을 뿐이다.

따라서 본 연구에서는 어떤 요소를 기준으로 지하철 경로를 선택하는지 파악하여, 지하철 환승 통행량을 추정하는 것을 목적으로 하고 있다.

통행경로 파악해야 하는 다중경로 이용자는 전체의 27.6%

본 연구에서 기초자료로 활용한 Daum 네트워크 자료에서는 수도권 527개 역을 기반으로 한 출발-도착역(OD) 쌍 276,043개, 이용가능한 경로는 624,393개를 제공하고 있다. 출발-도착역(OD) 쌍에 비해 이용가능한 경로가 약 2.3배 정도 많은데 이는 동일한 출도착지에 대하여 1~5개의 대안경로를 제시하고 있기 때문이다.

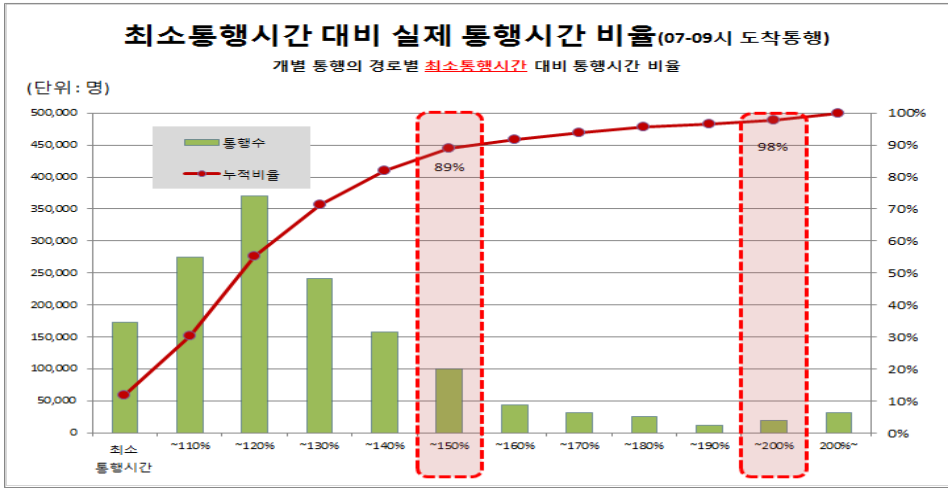
동일한 출도착역을 기준으로 포털(Daum) 지하철 경로정보와 교통카드 정보를 결합(Matching) 하여 분석한 결과 전체 경로의 67.5%가 다중경로(27.6만 개 경로 중 18.6만 개 경로)인 반면, 전체 이용자의 27.6%만이 다중경로를 이용(789만 명 중 218만 명)하는 것으로 나타났다.



[그림 1] 통행시간 기준 다중경로 및 이용객 비율

실제통행시간은 최소통행시간에 몰리지 않고 일정한 분포

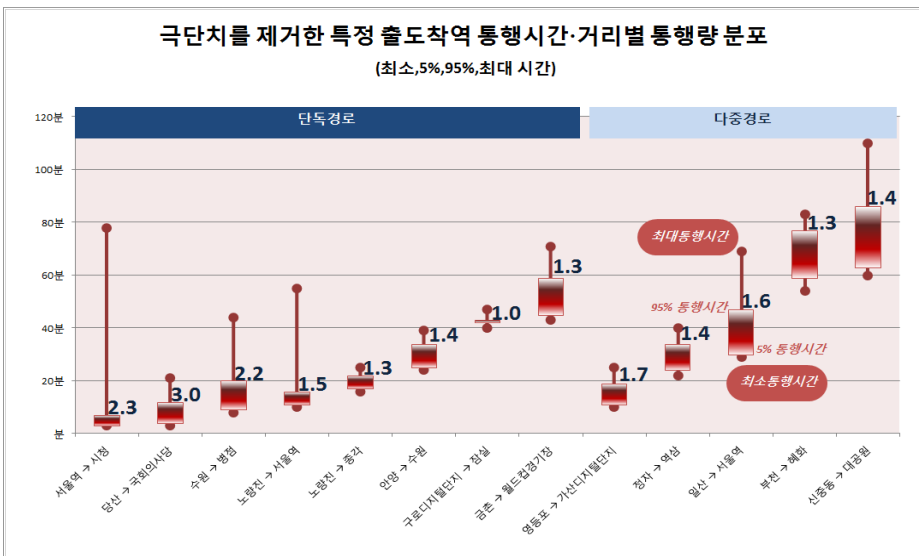
교통카드 자료를 바탕으로 지하철 내부 통행시간 특성을 살펴본 결과 89%의 지하철 이용자의 실제통행시간은 최소통행시간의 1.5배 이내이고, 98%의 지하철 이용자의 실제통행시간은 최소통행시간의 2.0배 이내인 것으로 분석되었다.



주 : 최소통행시간대비 실제통행시간비율 = $\frac{\text{실제통행시간}}{\text{최소통행시간}} \times 100$

[그림 2] 최소통행시간 대비 실제통행시간 비율

최소통행시간 대비 최대통행시간 비율(‘하위 5% 통행시간’ / ‘상위 5% 통행시간’)은 단거리보다 장거리 출도착역이 큰 경향이 있지만, 단중거리 출도착역도 큰 차이를 보이지 않고 있다. 이는 극단치를 제거하더라도 실제통행시간은 최소통행시간에 대부분 집중되지 않고 일정한 분포를 갖고 있음을 의미한다.

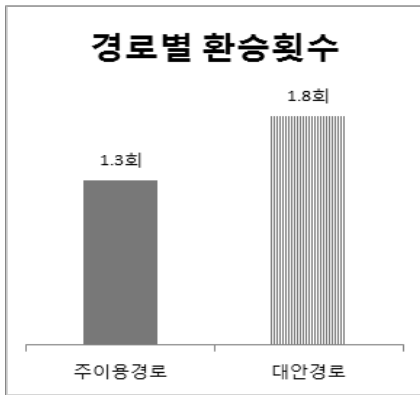


[그림 3] 극단치를 제거한 특정 출도착역 통행시간·거리별 통행량 분포

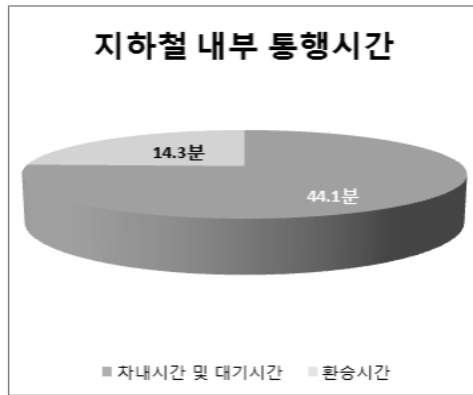
지하철 평균 환승 횟수 1.3회... 이용시간의 32%를 환승에 소비

시민들의 환승 관련 이용실태를 파악하기 위한 설문조사를 시행한 결과 시민들의 지하철 평균 환승횟수는 1.3회이며, 만약 이 경로를 이용하지 않았을 경우에는 평균 1.8회 환승하는 대안경로를 선택하였을 것이라고 응답하였다. 또한 지하철 내부 통행시간은 차내시간 및 대기시간이 44.1분, 환승시간이 14.3분으로 나타나서 전체 시간 중 환승시간의 비중이 32.4%로 나타났다.

지하철 내부 이용경로 선택요소는 총통행시간, 환승횟수, 환승거리 순으로 중요하게 고려하고 있으며, 지하철 환승을 위한 시설물 이용의 편리정도는 상향 에스컬레이터, 하향 에스컬레이터, 무빙벨트, 하향계단, 상향계단 순으로 조사되었다.



[그림 4] 경로별 환승횟수



[그림 5] 지하철 내부 통행시간

신분당선은 시간단축 효과를 특정역 보정계수로 반영

환승통행량 추정을 위하여 기본 경로정보, 경로선택 요소, 경로선택 비율을 파악하고 동시배분 및 순차적배분의 경로선택 비율 적용법을 검토한 결과, 동시배분보다는 민자노선 환승태그량과 오차율이 적은 순차적배분 방법이 적절한 것으로 분석되었다.

모든 역에 동일한 방법과 동일한 경로선택요소(통행시간, 환승횟수, 경유정류장 수)를 일괄적으로 적용하여 분석한 결과, 일부 역에서 오차율이 높은 문제점을 해결할 수 없었다. 따라서 지하철 이용자가 통행경로를 선택할 때 이용상황에 따라 통행시간, 환승횟수, 경유정류장 수 외에 모형에서 설명할 수 없는 다른 요소들을 고려할 필요가 있다는 판단 아래 역별로 보정계수(페널티/인센티브)를 추가 적용하여 환승통행량을 추정하였다. 본 연구에서는 신분당선의 경우 좌석확보 효과 및 급행기능으로 인한 시간단축효과를, 공항철도와 경의선의 경우 낮은 인지도와 상대적으로 긴 배차간격 효과를 반영하였다. 특정역을 기준으로 보정계수를 적용한 결과 대부분의 환승통행량이 오차범위 내에서 추정되었다.

수도권 82개 역 중 60개 역은 환승통행량 계측이 가능

환승통행량을 오차범위 내에서 추정하기 위해서는 일괄적인 모형적용보다는 특정역 보정계수 적용이 필요한 것으로 분석되었다. 하지만 수도권 82개 환승역 중 환승통행량 검증이 가능한 역은 11개 역뿐으로, 11개 역 이외에는 어떤 특성의 보정계수가 적용되어야 하는지도 알 수가 없는 실정이다.

따라서 11개 이외의 환승역에 대한 환승통행량 모집단을 확보하기 위해서는 장기적으로 물리적인 환승게이트 설치가 필요하지만, 단기적으로는 현장에서 환승통행량 조사를 수행하는 것이 필요하다. 이러한 조사는 현재 5년마다 수행되고 있는 [가구통행실태조사]와 연계할 수 있을 것이다. 수도권 82개 환승역 중 현장조사가 필요한 역은 68개 역이며, 이 중 60개 역(97개 지점)에 대해서는 환승통로에 조사원을 투입하면 충분히 환승통행량을 계측할 수 있을 것으로 판단된다. 단, 환승통로 환승통행량 조사 시 환승인원과 출도착인원 구분이 필요하므로 환승비율 파악을 위한 설문조사 병행이 필요할 것이다.