

고속철도 수요분석의 정확도 제고를 위한 통행거리대별 수단선택모형 구축 연구

Estimation of Mode Choice Model by Travel Distance for Improving Accuracy in High-Speed Rail Demand Analysis

이장호[†]

Jang-Ho Lee[†]

초 록 기존 고속철도 수요분석에 있어서 단거리 통행은 과다예측되고, 중장거리 통행은 과소예측되는 문제점을 보였다. 이는 통행거리대에 따른 수단선택의 특성차이를 반영하지 못하고, 모든 통행거리대에 대하여 동일한 수단선택모형을 적용하였기에 발생한다. 따라서 이 연구에서는 통행거리 200km를 기준으로 200km 미만 통행과 200km 이상 통행에 대하여 각각 수단선택모형을 구축하여 제시하였다. 이를 통해 중장거리 통행에서 경쟁우위에 있는 고속철도의 특성을 보다 잘 반영할 수 있으며, 고속철도 수요분석의 정확도를 높일 수 있을 것으로 기대된다.

주요어 : 고속철도, 수요분석, 통행거리, 수단선택모형의

1. 서 론

철도사업의 수요와 타당성 분석에 사용되는 교통시설 투자평가지침과 예비타당성조사 표준지침에 따라 신규로 철도서비스가 제공되는 지역에 대하여 가법적 로짓모형을 적용하도록 하고 있다. 그러나 이러한 경우 신설역의 수요는 단거리 통행의 경우 과다예측하고, 중장거리 통행에서는 과소추정하는 문제점을 가지고 있다. 이에 따라 분석가에 따라서는 수단상수의 보정방법을 적용하기도 한다.[1]

특히, 중장거리 통행의 비중이 높은 고속철도 수요분석에 있어서는 중장거리 통행의 특성을 반영한 수단선택모형의 구축이 필요한데, 현재는 두 지침 모두 국가교통DB가 제공하는 통행거리대와 무관하게 하나의 수단선택모형을 적용토록 하고 있다.

따라서 이 연구에서는 통행거리 200km를 기준으로 200km 미만 통행과 200km 이상 통행에 대하여 각각 수단선택모형을 구축하여 고속철도 수요분석의 정확도를 높이고자 한다.

2. 모형구축을 위한 입력자료 구축

수단선택모형 구축을 위해서는 관련된 자료의 구축이 필요하며, 이 연구에서는 2018년 배포된 2017년 여객 O/D 및 네트워크 갱신자료(기준년도 2016년)를 활용하였다.

존간 수단선택확률은 250개 소존간 주수단 통행량을 이용하여 승용차, 버스, 고속철도, 일반철도(광역도시철도 포함) 4개 수단간 선택확률 산정하였다.

수단선택모형의 입력변수는 4개 수단별로 총 통행시간, 총 통행비용을 변수로 설정하였으며, 더미변수로는 도시지역 더미(인구밀도 1000인/km² 이상), 일반철도역 더미(시군 기준), 고속철도역 더미(시군 기준), 버스터미널 더미(시군구 기준) 등을 고려하였다.

통행시간의 산정은 승용차의 경우 네트워크

[†] 교신저자: 한국교통대학교 철도인프라시스템
공학전공(transwho@ut.ac.kr)

에서 산출된 통행시간을 적용하였으며, 버스는 승용차와 동일하게 차내시간을 이용하였고, 차외시간 및 대기시간은 국가교통DB의 2016년 여객교통시설물 이용실태조사 자료를 이용하였다. 철도는 네트워크에서 산출된 열차종별 차내시간을 사용하였으며, 대기시간은 마찬가지로 여객교통시설물 이용실태조사 자료를 이용하였으며, 차외시간은 접근거리와 버스의 평균 통행속도(20km/h)를 이용하여 산정하였다.

통행비용은 승용차의 경우 존간 통행거리와 평균 연비를 이용하여 산출하였고, 주차비용은 162개 시군 단위별 도착지의 평균 주차요금을 적용하였다. 버스는 존간 통행거리에 고속버스 요금제를 일반고속과 우등고속으로 평균하여 적용하였고, 일반철도 통행비용은 국토교통부 「철도운임 상한 지정 고시」 자료를 이용하여 산출하였다. 고속철도 통행비용은 수송실적 및 운임자료를 이용하여 가중평균 운임을 산출하여 적용하였다.

3. 통행거리대별 수단선택모형 구축

수단선택모형의 구조는 다항로짓모형을 이용하였으며, 통행거리대 구분은 200km를 기준으로 200km 미만과 200km 이상으로 구분하여 수단선택모형을 구축한 결과는 <Table 1> 과 같다.

통행거리 200km 미만 통행의 일반철도역 더미변수를 제외하고는 모두 유의수준 1%에서 통계적으로 유의한 것으로 나타났으며, 각 변수의 부호도 직관에 부합하였다. 자료적합도 통계량도 0.231~0.352 로 나타나 기존 분석결과와 비교할 때 상대적으로 높은 수준으로 판단된다.

통행거리 200km 미만과 200km 이상의 통행을 비교하면 200km 이상의 통행은 200km 미만 통행과 비교할 때, 승용차 대비 일반철도 비율은 감소하고 고속철도 비율은 증가하는 것으로 나타났으며, 시간가치는 200km 미만은 14,585 원/시, 200km 이상은 17,329 원/시 수준으로 나타나 중장거리 통행으로 가면서 18.9% 가량 시간가치가 높아지는 것으로 분석되었다.

Table 1 통행거리대별 수단선택모형 구축결과

변수		200km 미만	200km 이상
대안 특정 상수	버스	-1.04766 (-10.5)	-0.62160 (-4.8)
	일반철도	-1.47958 (-22.9)	-2.47854 (-20.9)
	고속철도	-4.10140 (-28.0)	-1.13357 (-17.4)
서비스 수준 변수	통행시간(분)	-0.01651 (-25.1)	-0.01323 (-36.2)
	통행비용(만원)	-0.67920 (-10.6)	-0.45807 (-11.8)
대안 특정 변수	도시지역 더미	-0.79368 (-18.1)	0.24063 (4.9)
	버스터미널 더미	0.31316 (4.0)	1.01463 (11.3)
	일반철도역 더미	-	0.83893 (8.5)
	고속철도역 더미	1.69994 (9.9)	0.39599 (7.5)
관측 수		10,334	10,661
ρ^2		0.3520	0.2310
시간가치		14,585	17,329

4. 결론

이상에서 200km 미만 통행은 시간가치도 상대적으로 낮고, 고속철도역 접근성 문제가 분담률에 크게 영향을 주는 데에 반하여 200km 이상에서는 접근성 문제는 낮아지면서 전반적으로 분담률이 높아지고, 시간가치도 높아짐을 알 수 있다. 따라서 향후 수요분석 시 통행거리대에 따라 다른 모형의 적용이 필요하며, 수단상수의 보정과 더미변수의 추가 등을 고려할 필요가 있다고 하겠다.

후 기

2019년 한국교통대학교 지원을 받아 수행하였음

참고문헌

- [1] J. Lee (2014) Application of Alternative Specific Constants in Intercity Travel Mode Choice Model for Newly Constructed Railway Demand Analysis, *Journal of Transport Research*. Vol.21, No.3, pp.19-34.