

이용자 설문을 통한 유발수요 규모 분석 - 광명역 고속철도 이용자를 중심으로 -

A Study on Scale Analysis of the Induced Traffic by Survey

조창희† 유보근*
Chang-Hee Jo Bo-kuen Yu

ABSTRACT

KTX Introduced in Korea have occurred enhanced services and reduced regional travel time. "Induced traffic" is defined in the traffic demand generated in new project. 'Induced traffic' compared to the Diversion Demand Survey and research on ways to quantify the situation, insufficient analysis of constant and long-term observations are needed to estimate the changes in demand. In this study, Induced traffic effects due to the opening of KTX for analysis survey to passengers by Railway and the scale factor induced traffic review.

1. 서론

1.1 연구배경 및 목적

KTX의 개통으로 인해 국가 전체적으로 통행행태의 큰 변화를 가져오게 되었다. 이러한 새로운 교통수단 도입으로 인한 수요의 증가, 목적지의 변경 등으로 인해 추가로 발생하는 수요를 '유발수요-Induced traffic'라 한다. 유발수요는 교통시설을 신규로 건설하거나 확장할 경우 통행빈도(Frequency) 증가, 목적지 변경, 수단 및 경로 변화, 출발시간 변화, 차량보유 및 이용변화 등으로 그동안 자제했던 통행이 새롭게 발생하게 되는 것을 의미한다. 유발수요에 대한 존재는 도로의 경우 기존 연구를 통해 충분히 증명되었지만, 현재 고속철도에 대해서는 추가적으로 증가하는 수요에 관한 고려가 충분하지 않은 실정이다. 또한 고속철도와 같이 기존 통행행태를 바꿀 수 있는 수단에 대해서 유발수요에 대한 고려가 필요함에도 불구하고 현실적으로 적용이 어려운 실정이다. 특히 유발수요는 전환수요에 비해 조사 및 계량화 방안에 대한 연구가 미흡한 상황으로 지속적이고 장기적인 관측자료 분석을 통해 수요변화 추정이 필요하다. 이를 위해 고속철도 이용자 설문조사 분석을 통하여 유발수요의 규모를 파악해 보고자 한다.

1.2 연구내용 및 방법

본 연구에서는 고속철도 개통으로 인한 유발수요효과를 분석하기 위해 유발수요에 대해 이론적으로 고찰해보았고, 이용자 설문조사를 위해 경부선·호남선 구간을 운행하는 광명역을 기점으로한 이용자들을 대상으로 평일·주말에 걸쳐 설문조사를 하였다. 평일·주말을 구분한 것은 업무에 대한 목적과 개인목적의 비율이 차이가 있을 것으로 예상하였기 때문이다. 고속철도 개통으로 인한 유발수요발생 요인을 파악하기 위해 이용자들의 도착지와 고속철도 이용에 대한 장점을 파악하였다. 설문조사를 통한 통행목적과 동일목적에 대한 과거 이용교통수단을 조사함으로써, 실제 유발수요가 일어나는 규모를 파악해보았다.

† 책임저자 : 정희원, 서울산업대학교 철도경영정책학과, 연구원, 석사과정
E-mail : dield@naver.com
TEL : (02)970-676 FAX : (02)975-6876
* 정희원, : 서울산업대학교 철도경영정책학과, 박사과정, 경기도시공사 과장

2. 이론적 고찰

2.1 유발수요 개요

경제학이론에 의한 수요-공급 법칙은 어떤 재화의 가격이 내려갈수록 수요자의 구매수량은 증가하고, 판매하려는 공급수량은 감소한다는 원리인데, 교통에서의 유발수요는 수요-공급법칙으로 설명할 수 있다. 교통시설의 신설이나 개선은 공급을 증가시켜 공급곡선이 공급전(S1)에서 공급후(S2)로 이동시킨다. 철도건설 같이 장기적인 사업은 통행수요(D1)에서 사회경제지표의 변화로 증가하는 통행수요와 통행시간의 감소로 인한 추가적인 수요를 포함하는 (D2)로 정의 된다. 통행수요는 수요·공급 곡선이 만나는 균형점(T1)에서 새로운 균형점(T3)로 이동하게 된다. 여기서 유발수요는 균형점 T2에서 T3로 변화하게 되는 수요의 관측치로 정의할 수 있다.

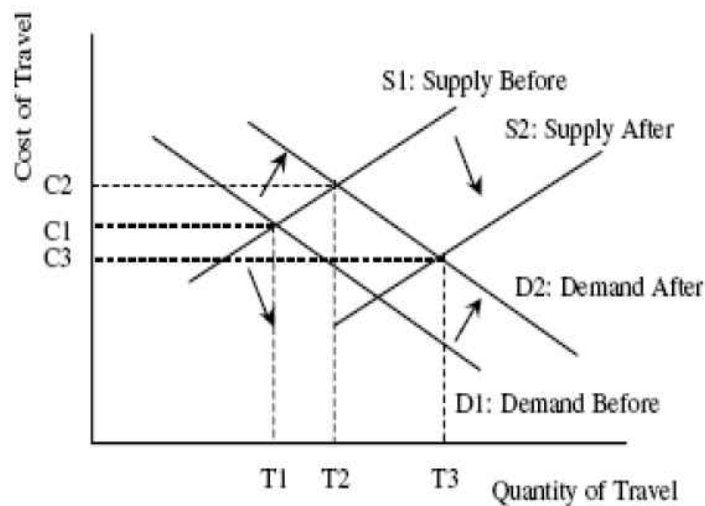


그림 1. Demand Changes (Nolang, 2001)

유발수요는 경제학적 관점에서 넓은 의미로 “내부인자(교통용량증가, 서비스개선)로 인해 발생하는 순수통행증가량”으로 정의 될 수 있다. 교통시설 측면에서 유발수요는 경쟁노선에서 전환되는 수요와 타 수단으로 이전된 수요를 포함한다.

유발수요는 다음과 같은 상황에서 발생한다. 첫째, 개별 기종점 이동에 대해 유의한 시간절감이 발생하는 경우. 둘째, 개별 기종점 이동에 대해 유의한 비용절감이 발생하는 경우. 셋째, 높은 수요 탄력성이 존재하는 경우. 넷째, 혼잡이 심각한 상황. 다섯째, 토지이용의 변화가 발생하는 경우. 마지막으로 기존 통행수단이 존재하지 않거나 거의 없는 경우이다. 유발수요를 반영하는 다양한 방법들이 있다. 첫째, 단순 탄력성을 이용한 접근방법. 둘째, 단일 반응형태만을 포함(수단전환의 경우)하는 방법. 셋째, 4단계 모형 내에 반영하는 방법이 있다. 이러한 방법들은 반영하는 방법이 매우 복잡하다.

2.2 유발수요 정의

유발수요에 대한 정의는 학자들에 따라 정의가 명확하지 않을뿐더러 보는 관점에 따라 다양하게 해석이 되었음을 알 수 있다. 고속철도와 관련하여 King(1996)은 ITS(Intelligent Transportation System)학회에 발표한 연구논문에서 프랑스와 일본에서 운행하고 있는 고속열차는 35%의 유발수요(Induced demand)를 발생시켰고 이것은 전환수요(Diverted demand)보다 30%이상 높은 것이라는 결과를 제시하였다. Goodwin(1996)은 전환통행량 제외하고 증가된 통행량을 “Induced traffic”으로 정의하였다. Hills(1996)는 혼잡한 도로 때문에 발생하지 못한 통행들이 도로의 혼잡을 개선함으로써 발생하는 통행을 유발교통량으로 정의하였다. DeCorla-Souza(1999)는 단기(1년 이내)와 장기(1년 이후)별로 전환된 차량통행거리를 제외한 새롭게 생성된 차량통행거리를 “Induced Travel” (Other Induced VMT)로 정의

하였다. Barr(2000)는 인구 성장과 수입 증가와 같이 교통 공급 측면과 관계없는 차량통행거리는 제외하고 새롭게 생성된 차량통행거리를 “Induced Highway Travel Demand”로 정의하였다. Douglass(1999)는 “Induced Demand”를 단기 유발수요와 장기 유발수요로 구분하여 정의하였다. SACTRA(the Standing Advisory Committee on Trunk Road Appraisal, 1994)는 도로신설 및 개선으로 인해 장.단기적으로 발생하는 운전자들의 행태를 여러 유형으로 분류하고 이러한 행태 변화로 인해 증가한 모든 교통량을 유발교통량으로 규정하였다.

3. 조사개요

3.1 조사 설계

광명역 고속철도 이용자들을 대상으로 통행행태와 관련된 사항들을 조사하였다. 이용자들의 신상내역과 관련하여 성별, 연령, 거주지, 직업 등 최대한 질문에 많이 호응할 수 있도록 항목을 간소화하였다.

다음으로 고속철도 이용자들의 도착지를 조사하였다. 다음으로 고속철도 이용자들의 개략적인 인지도를 알기 위해 고속철도 이용 시 장점에 대하여 조사하였다. 마지막으로 고속철도 이용목적, 고속철도 개통 전 동일 목적에 대한 통행 시 이용한 교통수단을 파악하였는데, 여기서 수단간 전환 및 ‘이용하지 않았다’ 항목에 대한 과거 목적지 및 이유를 덧붙여 유발수요에 관한 규모를 파악하도록 조사하였다. 설문조사는 어떠한 내용을 조사할 것인지도 중요하지만 특히 교통관련 설문조사는 응답자들이 곤란해하지 않는 즉, 최대한 이용자들에게 설문에 호감이 가도록 하기 위해 광명역에 설문조사 가기 전 질문 항목에 대한 사전검토 사항 및 유의 사항을 충분히 파악하고 설문조사를 진행하도록 계획하였다.

3.2 조사방법

도표 1. 조사부수 및 유효율

구 분		응답수
1차 평일조사 '10.04.08 ~04.09	조사 (부)	311
	유효 (부)	300
	유효율	96.4%
2차 주말조사 '10.04.17 ~04.18	조사 (부)	313
	유효 (부)	300
	유효율	95.8%

본 연구에서는 광명역을 기점으로한 하행방면 대기자를 대상으로 조사하였다. 광명역을 종점으로한 상행방면의 경우 이용자들이 대기하는 시간도 짧고, 상대적으로 하행방면에 비해 설문조사 시 응답을 할 수 있는 여유가 없었다. 이렇게 시간에 쫓기는 사람들을 대상으로 조사하게 될 경우 조사내용의 통계치에 대한 신뢰성이 떨어질 가능성이 높다. 이러한 이유로 광명역 하행방면 승강장 대기실 및 2·3층 대합실에서 대기 중인 이용자들을 대상으로 하였다. 조사대상은 19세 이상 75세 이하 성인 남녀로 하였다. 평일과 주말에 나눠 오전9시~오후9시 사이 첨두시 수요에 대해 조사하였다. 일행이나 단체 관광객 등 통행행태가 같은 이용자에 대한 중복 설문을 피하였고, 일정한 시간 및 거리간격(플랫폼, 대기공간)을 두고 무작위 표본추출(Random Sampling)을 하였다. 설문조사기간은 2010.4.8~2010.4.18 수행하였다. 이러한 조사 방법을 통해 표본크기는 평일.주말 각 300명을 대상으로 하였고, 유효율이 약 96%를 상회하였다.

4. 결과 분석

4.1 설문조사 결과

도표 2. 연령분포

구분	평일·주말 합계	
	응답자 수	비율
20대 및 20대 이하	79	13.17%
30대	205	34.17%
40대	151	25.17%
50대	96	16.00%
50대이상	69	11.50%
합계	600	100%

도표 3. 직업 분포

구분	평일·주말 합계	
	응답자 수	비율
학생	49	8.17%
전문가	36	6.00%
공무원	19	3.17%
회사원	233	38.83%
주부	80	13.33%
자영업자	98	16.33%
기타	85	14.17%
합계	600	100%

도표 4. 고속철도 장점

구분	평일·주말 합계	
	응답자 수	비율
운행시간단축	384	64.00%
쾌적성	49	8.17%
정시성	139	23.17%
항공기보다저렴	15	2.50%
기타	13	2.17%
합계	600	100%

광명역 고속철도 이용자들의 연령을 조사한 결과 30대(34.2%), 40대(25.2%)가 가장 많았는데, 이는 상대적으로 다른 연령층에 비해 경제활동이 활발하기 때문인 것으로 판단된다. 직업별로 살펴보면 회사원(38.8%)이 높은 비율을 차지하고 있는데, 정해진 스케줄대로 일을 해야 하는 회사원의 특성상 운행 시간단축(64%) 및 정시성(23.2%)을 중요시 여긴 결과 비율이 높게 나온 것이라 추측된다.

도표 5. 통행목적 분포

구분	평일		주말	
	응답자 수	비율	응답자 수	비율
출퇴근통학	11	3.67%	9	3.00%
업무출장	182	60.67%	49	16.33%
관광휴가	25	8.33%	73	24.33%
쇼핑여가	2	0.67%	5	1.67%
친지방문	58	19.33%	151	50.33%
병원	14	4.67%	10	3.33%
기타	8	2.67%	3	1.00%
합계	300	100%	300	100%

통행목적을 조사한 결과 평일에는 업무출장이(60.7%) 가장 많았고 주말에는 친지방문(50.3%), 관광휴가(24.3%)로 높게 조사 되었다. 평일과 주말의 비율 차이가 큰 통행목적은 업무출장(60.7% → 16.3%), 친지방문(19.3% → 50.3%) 순으로 조사되었다. 조사결과 주말에도 업무출장의 비율이 (16.3%)로 높게 나타났고, 쇼핑여가나 병원진료에 대한 통행목적 비율은 그리 높지 않았다. 또한 출퇴근·통학의 경우 예상했던 것 보다 비율이 높지 않았는데, 06시~09시와 21시~24시에 조사를 하지 않았기 때문이라 추측된다.

도표 6. 과거 이용수단

구분	평일·주말 합계	
	응답자 수	비율
이용하지 않음	53	8.8%
기존철도	265	44.2%
고속버스	119	19.8%
자가용	99	16.5%
항공	64	10.7%
합계	600	100%

도표 7. 신규 이용자의 목적지

구분	평일·주말 합계	
	응답자 수	비율
부산	19	35.85%
동대구	13	24.53%
대전	9	16.98%
천안아산	5	9.43%
광주	5	9.43%
목포	2	3.77%
합계	53	100%

동일 목적에 대한 과거 이용수단을 조사한 결과 기존철도, 고속버스, 자가용, 항공 순으로 조사되었다. 본 연구에서 가장 초점을 두었던 항목으로써 과거 이용하지 않았지만 고속철도 개통으로 인해 새롭게 이용하게 된 응답자의 비율은 평일(8.3%) 주말(9.3%)로 조사되었다.

통행목적에 대한 과거의 목적지를 조사한 결과 처음부터 이용을 하지 않았다는 응답자가 대다수였고, 개통 전 활용 영역이 본인의 거주지 또는 경제활동 지역에 국한되었다는 응답자는 매우 낮은 비율로 나타났다. 이들이 고속철도를 이용하게 된 요인으로 직장인들의 경우 당일업무 혹은 출장일수 감소로 시간적 여유가 생기는 것을, 주부 혹은 자영업자의 경우 빠른 통행을 장점으로 꼽았다. 반면 설문조사 외적인 부분에서 조 광명역의 경우 접근성이 불편하다는 의견도 많은 부분을 차지하였다.

4.2 수송실적을 통한 유발수요 규모산정

도표 8. 연간 여객 수송실적에 따른 유발수요 규모

종점	인-Km	유발수요규모 (단위: 인-km)	인	유발수요 규모 (단위: 명)
부산	29,416,851,100	10,545,663,602	769,618	275,901
동대구	19,838,426,810	4,866,029,218	731,524	179,430
대전	6,716,419,000	1,140,523,981	486,815	82,667
천안아산	1,357,396,800	128,056,302	183,432	17,305
광주	5,073,640,680	478,645,347	154,971	14,620
목포	2,297,250,560	86,688,700	59,576	2,248
합계	64,699,984,950	17,245,607,150	2,385,936	572,171

주 : 1) 광명역 기점 월별 지역 간 KTX 여객 수송실적(2009년도)을 재구성
 2) 부산(부산·구포역), 대전(대전·서대전), 광주(광주·광주송정) 합계로 산정함
 3) 자료참고 : 국가교통DB 국가교통통계 <http://www.ktdb.go.kr/>

광명역을 기점으로한 2009년 고속철도 연간 수송실적 자료와 설문조사에 의한 목적지별 신규이용자 응답수를 이용하여 유발수요의 규모를 산정해보았다. 고속철도 개통으로 인해 새롭게 이용하게 되었다는 응답자들의 목적지별 인원의 비율(도표. 7참조)에 광명~부산, 광명~동대구, 광명~대전, 광명~천안아산, 광명~광주, 광명~목포의 수송실적(인-Km, 인원)을 계산하여 유발수요 규모를 산정해보았다. 그 결과 연간 광명~부산이 105억 인-km, 27만명으로써 서울~동대구(48억 인-Km, 18만명)과 더불어 경

부족이 80%이상으로 대부분을 차지하고 있는 것으로 분석되었다. 반면 광명~광주(4억 인-Km, 1만5천명), 광명~목포(8천만 인-km, 2천명)의 경우 3% 수준으로 경부축에 비해 매우 낮은 비율로 분석되었다

이러한 특징은, 아직 고속철도 전용선이 완전히 개통되지 않은 호남선의 경우 고속철도 이용 시 단축시간의 크기가 경부선에 비해 적을 뿐더러 고속버스 같은 수단에 비교하여 배차시간이나 비용적인 요인이 고속철도와 비교하여 경쟁력이 떨어지는 지는 것이 호남축의 규모가 낮게 나온 원인으로 추측된다. 호남선 고속전용선이 완공(2014년 예정)된 후에 시간절감이 지금보다 크게 발생한다면 유발수요 규모가 훨씬 더 증가할 것이라 예상된다.

5. 결론 및 향후과제

본 연구에서는 유발수요규모를 분석하기 위해 유발수요에 대한 이론적인 고찰을 해보았고, 광명역을 기점으로 한 이용자를 대상으로 설문조사를 통하여 통행목적과 과거 이용하였던 교통수단을 조사하였고 또한, 과거 이용하지 않았던 이용자들을 파악 그들의 목적지를 파악하여 연간 고속철도 수송실적자료를 활용하여 이에 대한 유발수요규모를 파악해보았고 다음과 같은 결론을 도출할 수 있었다.

고속철도의 개통으로 인해 새롭게 이용하게 되었다는 응답자가 8.8%가 나왔고, 이들의 목적지는 부산(35.85%), 동대구(24.53%), 대전(16.98%), 천안아산(9.43%), 광주(9.43%), 목포(3.77%)로 조사되었으며, 경부선(부산, 동대구) 이용자가 절반 이상을 차지하는 것으로 분석되었다. 광명역을 기점으로한 2009년도 연간 고속철도 수송실적자료와 함께 유발수요의 규모를 산정한 결과, 경부축이 80%이상으로 대부분을 차지하고 있는 것으로 분석되었다. 반면 호남축의 경우 3% 수준으로 경부축에 비해 낮은 수준으로 분석되었다.

아직 고속철도의 완전한 개통이 이루어져있지 않고, 특히 호남선의 경우 경부선에 비해 시간절감적인 부분이나 비용적인요소가 고속철도에 비해 경쟁력이 갖추어지지 않은 것이 유발수요의 효과가 낮게 나온 원인이라 분석된다. 향후 호남선(2014년), 경부선(2010년 말)의 완전한 개통과 광명역의 대중교통연계등 접근성의 향상이 이루어진다면, 유발수요의 규모는 더욱 커질 것으로 예상된다.

본 연구에서는 광명역을 기점으로 국한하여 한하여 조사를 하였지만, 중점 이용객들을 조사한다면 좀더 신뢰성 있는 규모를 파악할 수 있을 것이다. 추가적으로 짧은 조사기간에 얻어진 분석결과를 연간수송실적자료에 매칭을 시켰기 때문에 이를 보완하기 위해 장기적으로 조사를 하여 계량화를 시키는 연구도 추가로 필요할 것으로 판단된다.

참고문헌

1. 엄진기, 허태영 (2009), “수송실적자료를 이용한 철도교통 수요변화 추정 연구”, 한국철도학회논문집, 12권, 3호
2. 이규진, 최기주 (2006), “도로교통의 유발통행수요 추정에 관한 연구”, 대한교통학회지, 제24권, 7호
3. 이승헌(2008), “혼잡지역 도로사업의 가변수요 예측에 관한 연구” 서울대학교 박사학위논문
4. 조남건, 정진규, 김종학, 진시현(2005), “고속철도 이용자 통행행태 조사연구”, 대한국토·도시계획학회 정기학술대회
5. Robert Noland (2001), “Relationships Between Highway Capacity and Induced Vehicle Travel,” Transportation Research A, Vol. 35, No. 1
6. Enjian Yao and Takayuki Morikawa (2005), “A Study of An Integrated Intercity Travel Demand Model,” Transportation Research A, Vol. 39, No. 4.