

고속철도의 통근이용 가능성에 관한 연구

Possibility of The HST(High Speed Train) for Commuting Trip

조남건 국토연구원 연구 위원
이훈기 국토연구원 책임연구원
김종학 국토연구원 연구 원
송하승 국토연구원 연구 원

※ 주요단어 : 고속철도, 통근통행, SP(Stated Preference)조사, 이산선택모형

목 차

- I. 서 론
- II. 통근통행에 관련된 선행연구 고찰
- III. 설문조사 및 모형추정
 - 1. 설문조사
 - 1) 조사개요
 - 2) 주요조사내용
 - 2. 모형추정
 - 1) 모형개요
 - 2) 모형추정결과
- IV. 고속철도의 통근이용 가능성 분석
 - 1. 추정모형에 근거한 통근이용 가능성 분석
 - 1) 직장이 수도권에서 지방도시로 이전하는 경우
 - 2) 지방도시에 직장이 있으면서 수도권으로 이주하는 경우
 - 2. 고속철도 운행특성을 고려한 통근이용 가능성 분석
- V. 결론 및 정책적 시사점

I. 서론

2004년 3월 30일 고속철도 개통식이 있었다. 1899년 우리나라에 철도가 처음 운행된 이래 105년만이며 1992년 6월 고속철도 공사가 시작된 지 12년만의 일이다. 이로 인해 서울에서 소요시간은 천안아산 34분, 대전 49분, 동대구 1시간 39분, 부산 2시간 40분으로, 기존의 새마을호와 비교하면 통행시간이 최소32.0%에서 최고 46.7%까지 단축된다.

고속철도 운행으로 통행시간이 단축되면 지역간 접근도가 향상되어 인구이동, 지역경제, 통행행태, 공간구조 등 다양한 변화를 가져올 수 있다. 이와 관련하여 김광식(1995)은 고속철도 개통에 따른 수도권 집중완화의 영향을 분석하였으며, 김영모(1995)는 고속철도시대가 도래함에 따른 국토공간구조 개편방안을 논하고 있다. 또한 김홍배 외 3인(1997)은 고속철도 개통에 따른 지역경제의 변화를 다루고 있으며 철도기술연구원(2003)에서는 고속철도 개통에 따른 교통수단의 이용변화를 검토하고 있다.

이와 같이 고속철도 개통에 즈음하여 다양한 연구가 진행되어 왔지만 고속철도의 통근이용 가능성을 논한 연구는 찾아볼 수 없다. 수도권의 경우 지속적인 교외화 현상으로 통근시간도 조금씩 증가해 왔으며 2000년 현재 통근시간이 한 시간을 초과하는 통행도 상당수 존재하는 것으로 분석되고 있다(정희운과 김선웅, 2002). 이러한 관점에서 서울로부터의 통근시간이 한 시간 내에 진입하는 천안과 대전에서는 고속철도를 이용한 장거리 통근행태가 출현할 것으로 예상된다. 고속철도를 이용한 장거리 통행은 일본사례에서 쉽게 찾아볼 수 있는데, 신칸센을 이용한 통근자수는 1988년에 5천명에서 2000년에 4만명으로 무려 8배가 증가한 것으로 나타나고 있어 수도권 인구를 지방으로 분산시키는 하나의 수단이 되고 있음을 엿볼 수 있다. 일본에서는 통근자에게 통근보조금을 지불하고 있기 때문에 상황이 다른 우리나라에서는 고속철도 개통이 통근통행에 어떠한 영향을 미칠지 명확하지는 않지만 통근교통수단으로서의 잠재력은 크다 할 수 있다.

이러한 상황가운데 본 연구에서는 고속철도 개통에 따른 통근통행 가능성을 분석하는데 목적이 있다. 공간적 범위로 고속철도 개통으로 통행시간이 수도권에서 한 시간 범위 내에 들어오는 천안 및 대전지역을 설정하였으며 시간적 범위는 2004년을 기준으로 하였다. 내용적으로는 수도권, 천안 및 대전에 근무하는 근무자를 대상으로 근무지 이전과 고속철도 개통이라고 하는 가상적 상황에 대한 SP(Stated Preference)조사를 실시하여 통행시간과 통행요금의 변화에 따른 고속철도의 통근통행 가능성 여부를 분석하였으며 고속철도의 운행특성을 고려하여 통근여객의 수송능력을 분석하였다. 본 논문의 구성은 다음과 같다. II장에서는 통근통행에 관한 선

행연구를 고찰하여 통근통행 특성을 검토하였으며, III장에서는 고속철도 통근통행 가능성 검토를 위한 설문조사 및 모형구축의 내용을 정리하였다. IV장에서는 III장에서 구축된 이산선택모형과 고속철도의 운행특성에 기초하여 고속철도 통근통행 가능성을 검토하였으며 V장에서는 본 연구결과에 근거한 정책적 시사점을 제시하였다.

II. 통근통행에 관련된 선행연구 고찰

통근통행은 가구 구성원의 거주지와 직장을 연결하는 이동경로를 의미하는 것으로 일반적으로 1일 2회의 통행을 발생시킨다. 통근통행과 관련하여 국내외 학자들 사이에 가장 큰 관심을 끌여온 것은 도시공간구조가 통행패턴에 어떤 영향을 미치는가에 관한 것이었다. 여기에 대해서는 두 개의 상반되는 주장이 계속되고 있다. 하나는 대도시권화에 따른 공간구조의 변화로 직주의 공간적 불일치현상은 점차 심화된다는 주장이며(Vipond(1984), Cervero(1996)), 다른 하나는 도시성장과정에 있어 인구와 직장의 교외화 현상은 직주의 접근성을 높여줌으로서 도시성장에 따라 공간구조의 효율성이 높아질 수 있다는 주장이다(Giuliano&Small(1993), Wachts(1993)). 외국 선행연구 분석결과에서는 대상도시의 공간구조, 교통시설 투자, 도시개발정책, 산업구조, 문화적 배경 등에 따라 상이한 결과가 도출되고 있어 상반된 논쟁은 당분간 계속될 것으로 보인다.

수도권을 중심으로 하여 도시공간구조와 통근통행의 특성을 분석한 연구도 증가하고 있다. 권영식과 김창석(1998)은 서울대도시권을 대상으로 통근비와 평균통근거리를 살펴보았으며 통근자족도인 자체통근비는 점차 감소하고 있는 반면 역통근비와 교통통근비 그리고 평균통근거리는 계속 증가하여 직주불일치 현상이 심화되고 있음을 보여주었다. 이병송(1998)은 1995년 센서스 2% 표본자료를 이용하여 서울거주자의 통근거리 결정요인을 분석하였는데 공간적으로 도심 및 부도심에 거주하는 중심지 거주자의 통근거리라 비중심지 거주자 보다 현저히 짧은 것으로 분석되었다. 조명호와 임창호(2001)는 통근통학 OD를 이용하여 1987년과 1999년의 수도권 공간위계를 파악하였는데 수도권에서는 권역의 확대, 지역간 상호작용성의 증가 등으로 인해 교외화가 빠른 속도로 진전되고 있음을 보여 주었다. 전명진과 정명지(2003)는 1980년부터 2000년까지 20년동안의 수도권 교외화 현상을 분석하고 교외화현상이 통근패턴에 어떠한 영향을 미쳤는지 실증적으로 검토하였다. 이에 따르면 지난 20년동안 교외화현상이 지속되었고 통근거리도 지속적으로 증가한 것으로 나타나고 있다. 정희운과 김선웅(2002)은 센서스 자료와 가구통행실태조사 자료를 이용하여 서울시 장거리 및 교차통행 실태를 분석하였는데, 외부지역으로부터 서울로

유입되는 통근량은 1980년에 17만에서 2000년에는 91.4만으로 크게 증가한 것으로 나타나고 있으며 교통통근 비율도 2000년 16.4%로 1980년의 9.8%에 비해 2배 가깝게 증가한 것으로 나타났다. 또한 2000년 통근소요시간 분포는 40분대와 70분대의 양극화 현상을 보이고 있는데 이는 통근시간이 40분 이내라면 주택가격을 감수하더라도 직장 가까이에 거주하고자 하는 현상과 그 이상일 경우에는 통근시간을 희생하더라도 주거환경이 양호하고 주택가격이 저렴한 외곽에 주거지를 선택하는 현상이 공존함으로써 발생한 결과로 해석된다.

이러한 국내 연구결과를 종합하면 수도권은 1980년 이후 다핵화 및 도시확산이 비교적 빠른 속도로 진행되었으며 교외화 현상 및 다핵화로 인해 통근거리가 점점 길어지는 있는 것으로 결론지을 수 있다. 이러한 추세를 감안할 때, 통근소요시간이 한 시간 이내로 단축되는 천안과 대전은 통근가능권역으로 판단할 수 있다. 하지만 단순히 통근소요시간 뿐 아니라 고속철도의 통행비용 및 직주선회경향 등 다양한 요인이 통근통행선택에 영향을 미치기 때문에 이에 대한 검토가 필요하다.

III. 설문조사 및 모형추정

1. 설문조사

1) 조사개요

고속철도의 통근통행 가능성을 검토하기 위하여 두 종류의 분석을 시행하였다. 하나는 현재 수도권에 근무하고 있지만 장래 직장이 지방도시로 이전될 경우에 대한 통근통행 가능성 여부와, 다른 하나는 현재 지방에서 근무하고 있지만 고속철도가 개통되면 거주지를 수도권으로 이주하여 통근할 것인지에 대한 분석을 시행하였다. 이러한 분석 취지에 맞추어 수도권과 지방도시(천안 및 대전)로 나누어 두 종류의 설문 조사지를 작성하였으며, 설문조사는 서울, 과천, 대전의 중앙기관 공무원과 천안지역의 직장인을 대상으로 각 지역에 500부씩 배포하여 이 중 1,408부를 회수하였다. <표 3-1>는 설문조사 대상기관 및 회수상황을 나타내고 있으며 설문조사 회수율은 93.9%에 달했다.

<표 3-1> 설문조사 대상기관 및 회수상황

지역	조사 응답기관 및 기업체	비고	회수 조사표
서울, 과천	행정자치부, 교육인적자원부, 환경부, 노동부, 건설교통부, 농림부	6개 기관 공무원 500명	472
대전	관세청, 산림청, 중소기업청, 철도청, 조달청, 통계청, 병무청 특허청	8개 기관 공무원 500명	494
천안	한국담배인삼공사 인쇄창, 한국생산기술연구원 LG 산전 주 남양유업(주), 코리아화장품(주), 삼성SDI(주), 동아제약(주)	7개 기업 500명	442

또한 이 조사에서는 응답자의 단순한 이주의사뿐 아니라, 거주지와 역과의 접근 시간, 역에서 직장까지의 접근시간 혹은 고속철도 요금 등을 가상적으로 설정하여 이러한 요인의 변화에 따른 고속철도를 이용하여 통근할 것인지에 대한 SP(Stated Preference)조사도 실시하였다. 수도권 근무자에게는 직장이전에 따라 통근을 할 것인지 직장부근으로 이주할 것인지를 질문하였고, 지방권에 근무하는 응답자에게는 이주 또는 이주하지 않음의 두 가지 중 하나를 선택하도록 하였다. <그림 3-1>은 수도권에 있는 공무원에게 직장이 천안으로 이전할 경우에 대한 통근여부의 SP조사 예를 보여주고 있다.

<그림 3-1> 수도권에 있는 공무원의 통근여부 선호의식조사 예

	현 자택에서 역까지 접근시간	고속철도 승차시간	고속철도 역에서 천안 직장까지의 이동시간	통행비용 (편도 기준)	귀하의 선택은? (V표)
1	현재 상황과 동일함	30분	15분 (가상 상황)	1,000 원	<input type="checkbox"/> 출퇴근 <input type="checkbox"/> 이주함
2				5,000 원	<input type="checkbox"/> 출퇴근 <input type="checkbox"/> 이주함
3				10,000 원	<input type="checkbox"/> 출퇴근 <input type="checkbox"/> 이주함
4				15,000 원	<input type="checkbox"/> 출퇴근 <input type="checkbox"/> 이주함
5			30분 (가상 상황)	1,000 원	<input type="checkbox"/> 출퇴근 <input type="checkbox"/> 이주함
6				5,000 원	<input type="checkbox"/> 출퇴근 <input type="checkbox"/> 이주함
7				10,000 원	<input type="checkbox"/> 출퇴근 <input type="checkbox"/> 이주함
8				15,000 원	<input type="checkbox"/> 출퇴근 <input type="checkbox"/> 이주함

2) 주요조사내용

① 통근소요시간

통근소요시간은 다양하게 분포하고 있으나, 평균 통행시간은 대전 31분, 천안 35분, 수도권 43분 등으로 나타났다. 천안지역의 통근소요시간이 대전보다 높게 나타나는 것은 천안지역의 근무지가 교통이 외진 곳이 많기 때문이며, 대전의 경우는 정부청사에 근무하면서 가까운 아파트 단지에서 걸어서 다니는 사람도 많기 때문이다. 수도권 응답자의 평균 통근소요시간은 2002년 서울시 교통센서스에서 조사된 수도권 전체 평균 통근소요시간인 39.3분과 비교할 때 약 4분 정도 많은 수치이지만 큰 오차는 없다고 본다(서울시, 2003).

대체로 한 시간 이내의 통근통행을 한다고 볼 수 있으므로, 고속철도 개통 시 고속철도를 이용하여 한 시간 이상이 소요되더라도 감내할 만한 사람은 수도권의 경우에 약25%로 비교적 많고, 천안지역에도 약 20%가 있다. 아마도 이들은 고속철도

를 이용하여 출근을 하는 편이 낮다고 생각하는 것 같으며, 그 숫자도 관련 설문
응답자수와 비슷하게 나타나고 있다. 한편, 통근교통비는 대부분 본인부담이지만,
천안지역의 기업체 종사자 중 약 11%가 회사에서 지원을 받는 것으로 나타났다.

<표 3-2> 통근소요시간 분포

구 분	정부기관				기업체	
	수도권		대 전		천 안	
	응답자수	비 율	응답자수	비 율	응답자수	비 율
10분 이하	3	0.6	19	3.8	9	2.0
11분-20분	38	8.0	205	41.5	126	28.5
21분-30분	74	15.7	117	23.7	129	29.2
31분-40분	83	17.6	65	13.2	54	12.2
41분-50분	68	14.4	16	3.2	19	4.3
51분-60분	61	12.9	7	1.4	15	3.4
61분 이상	120	25.4	57	11.5	88	19.9
무응답	25	5.6	8	1.6	2	0.5
평균	42.8 분		31.4 분		35.4 분	
합계	472	100.0	494	100.0	442	100.0

주 : 평균 통행시간은 무응답을 제외하고 산출한 것임

② 교통비용

응답자들이 월평균 지출하는 교통비용은 약 9만원~10만원 수준이었다. 지출비용
을 비율로 보면, 수도권과 대전의 응답자는 5만원 이하가 많은데 비해, 천안의 경우
에는 6만원~10만원의 비율이 높았다. 이는 천안의 조사대상이 시내로부터 떨어진
공장이 대부분이며, 승용차를 주로 이용하기 때문이라고 판단된다.

매월 21만원 이상 지출하는 응답자도 대전지역은 3% 수준이지만, 천안과 수도권
은 7% 수준이었다. 이러한 지출규모로 볼 때, 하루 만원정도 지출하면, 한 달간 교
통비용은 최소한 20만원 정도가 될 것이다. 그러므로 서울~천안아산역의 통근비용
이 편도 5천원 정도라면 응답자 중 최소한 5%는 통근 가능성이 있는 것으로 판단
된다.

<표 3-3> 월 교통비용 분포

구 분	정부기관				기업체	
	수도권		대 전		천 안	
	응답자수	비 율	응답자수	비 율	응답자수	비 율
5만원 이하	207	45.5	161	45.2	137	32.6
6만원-10만원	121	26.6	113	31.7	151	36.0
11만원-15만원	48	10.6	35	9.8	67	16.0
16만원-20만원	45	9.9	35	9.8	36	8.6
21만원-25만원	14	3.1	4	1.1	9	2.1
26만원-30만원	11	2.4	5	1.4	12	2.9
31만원 이상	9	2.0	3	0.8	8	1.9
평균	9.6 만원		8.7 만원		10.2 만원	
합계	455	100.0	356	100.0	420	100.0

③ 가족과의 동거현황

현재 대전지방 공무원 응답자의 약 20%, 천안지역 사업체 근무자 응답자의 11%, 수도권 지역 공무원 응답자의 7%가 가족과 떨어져 살고 있는 것으로 조사되었다. 그러나 가족이 떨어져 사는 이유를 보면 그 비율은 훨씬 높을 것으로 추정된다. 무응답이 많은 것은 가족이 떨어져 사는 현실을 부정하고 싶은 심리가 작용하고 있기 때문이라고 판단된다.

<표 3-4> 현재 가족 동거현황 분포

구 분	정부기관				기업체	
	수도권		대 전		천 안	
	응답자수	비 율	응답자수	비 율	응답자수	비 율
가족과 동거	379	80.3	317	64.2	269	60.9
동거하지 않음	31	6.6	97	19.6	47	10.6
무응답	62	13.1	80	16.2	126	28.5
합 계	472	100.0	494	100.0	442	100.0

가족과 떨어져 사는 이유는 배우자의 직장활동이나 사회활동, 현 직장이 유동적인 것, 자녀의 교육 등이 주된 이유이다. 최근 여성의 사회진출이 활발해지고 있으므로 만일 현 직장이 지방으로 이주하게 된다면 부득이하게 기러기 가족이 나타날 가능성이 높다. 게다가 공무원의 신분특성상 한 곳에 근무하지 못하고, 지방전근을 하는 경우에는 가족이 모두 이주하지 못하고 떨어져 사는 일이 많아지는 것으로 판단된다.

<표 3-5> 가족이 떨어져 사는 이유

구 분	정부기관				기업체	
	수도권		대 전		천 안	
	응답자수	비 율	응답자수	비 율	응답자수	비 율
배우자의 직장 혹은 사회활동	20	35.7	6	46.2	31	35.6
자녀교육	6	10.7	2	15.4	22	25.3
현재직장이 유동적	12	21.4	4	30.8	16	18.4
주택문제	3	5.4	0	0.00	7	8.1
기타	15	26.8	1	7.7	11	12.6
합계	56	100.0	13	100.0	87	100.0

공공기관의 지방이전 등과 관련하여 현 직장이 지방으로 이전하는 경우의 이주 가능성을 물었을 때, 수도권 응답자 중 가족이 모두 이주할 것으로 응답한 비율은 37.2%로 가장 높으며, 24.4%는 혼자 혹은 배우자만이 이주하여 자녀와 떨어져 사는 기러기 가족이 될 것이라고 하였다. 그리고 27.3%는 통행비용 등을 고려하여 이주를 결정하겠다고 하였으며, 2.8%는 사직을 하겠다고 하였다. 이러한 응답 내용에 의하면 현 직장이 수도권에서 지방으로 이전하는 경우 상당수는 통행비용과 시간을

고려하여 이주를 하지 않고 통근도 할 수 있음을 시사한다고 볼 수 있다. 한편 현재 천안과 대전에 근무하고 있는 직장인 중 각각 32%, 14% 정도는 수도권으로 이주하고 싶은 의사를 나타내었다. 이주 이유로는 장래의 직장이전, 자녀의 교육여건, 개인발전의 기회 등을 들고 있다.

<표 3-6> 현 직장의 지방이전시 가족이주 여부

구 분		정부기관(수도권)	
		응답자수	비율
이주	가족 모두 이주	141	29.9
	통행시간 비용에 관계없이 이주여부결정	39	8.3
기러기 가족	본인만 이주	93	19.7
	자녀는 그대로 본인과 배우자만 이주	22	4.7
결정 유보	통행시간비용에 따라 이주여부결정	129	27.3
이주 안함	이직	13	2.8
무응답		35	7.4
합계		472	100.0

2. 모형추정

1) 모형개요

본 연구에서는 통근가능성 여부를 검토하기 위해 효용극대화 이론에 바탕을 둔 이산선택모형을 적용하였다. 효용 극대화 이론에서의 개인은 주어진 제약 하에서 효용이 가장 큰 대안을 선택하므로, 선택대안(i)의 효용은 다음과 같이 관측 가능한 효용 V_i 와 관측되지 않는 효용(비관측효용) ϵ_i 으로 구성된다. 비관측효용은 분석가가 관측할 수 없는 오차로서 확률변수로 나타내며 따라서, 효용 U_i 자체도 식(3.1)과 같은 확률변수가 된다.

$$U_i = V_i + \epsilon_i \quad (3.1)$$

여기서 통근 혹은 이주에 영향을 미치는 변수를 고속철도 역까지 접근하는데 걸리는 소요시간(Atime), 고속철도 승차시간(Ttime), 고속철도 역에서 직장 혹은 집까지 도착하는데 걸리는 소요시간(Etime), 통행비용(Cost)이라고 가정하면 어떤 개인이 고속철도를 이용하여 통근할 효용은 다음과 같은 직선식으로 표현할 수 있다.

$$U_i = \beta_0 + \beta_1 Atime_i + \beta_2 Ttime_i + \beta_3 Etime_i + \beta_4 Cost_i + \epsilon_i \quad (3.2)$$

여기서 β_k 는 노선 i 의 효용에 있어서 변수에 대한 가중치이다. 선택의식조사를 통해 통근선택에 대한 Atime, Ttime, Etime, Cost가 주어지므로 관측효용의 일부분 즉 V_i 를 추정할 수 있다.

한편 V_i 가 추정된다고 하더라도 노선 i 에 대한 총 효용은 효용을 구성하는 다른 요소 즉 ϵ_i 를 고려해야만 정산이 가능하다. 이는 비관측효용에 대한 확률 분포를 고려함으로써 가능해지는데, 만약 비관측효용의 분포가 type I extreme

value(Weibull) 분포를 따른다고 하면 선택대안의 확률 ($Pr(i)$)은 다음과 같은 식으로 간단히 표현될 수 있으며 본 연구에서는 이러한 로짓모형을 사용하였다.

$$Pr(i) = \frac{e^{vi}}{\sum_{j \neq i \in c} e^{vj}} \quad (3.3)$$

로짓 모형의 추정된 파라미터의 값은 통계적으로 t 값으로 판단한다. t 값이 1.96이상이면 95%, 2.576 이상이면 99%의 신뢰도에서 선택확률에 영향을 주는 요인이라고 볼 수 있다. 그리고, 로짓모형의 적합성은 우도비(ρ^2)로 판단하며, 다음과 같이 나타낸다.

$$1 - \frac{L(a)}{L(0)} \quad (3.4)$$

여기서, $L(a)$ 는 추정 파라미터 a 를 대입할 때의 대수우도이며, $L(0)$ 는 파라미터를 0으로 한때의 대수우도이다. 이 우도비는 선택확률의 적합성을 보여주는 것으로, 0과 1사이에 존재하며, 1에 가까울수록 모형의 적합도가 높은 것으로 설명된다. 이 값은 0.2~0.4일 때 충분하다고 해석되고 있다(交通工學研究會, 1993).

2) 모형추정

<표 3-7>은 모형의 추정결과를 보여준다. 모형 I은 수도권 거주자가 직장이 지방으로 이전하였다고 가정한 경우로 통행시간과 통행비용이 양의 부호를 나타내고 있는데 이는 이주확률을 기준으로 하기 때문이다. 즉 통행시간과 통행비용이 많이 들면 그 만큼 이주확률은 증가하며 상대적으로 통근확률은 감소하는 결과를 보이는 것으로 적합한 부호라고 판단할 수 있다.

<표 3-7> 모형추정결과

변수	모형 I	모형 II
상수항	-1.6373** (-8.67)	2.1893** (7.51)
주택에서 고속철도역까지 이동시간(Atime)	0.00702** (3.55)	-0.0400** (-5.67)
고속철도 승차시간(Ttime)	0.00457 (1.31)	-0.0107* (-2.35)
고속철도역에서 직장까지 이동시간 ¹⁾ (Etime)	0.0262** (5.85)	-0.0655 (-0.72)
고속철도 편도요금(Cost)	0.00021** (31.76)	-0.000217** (-24.53)
적중율(Percent Concord)	84.1	83.2
ρ^2	0.267	0.265
표본수(n)	4,284	4,465
비 고	수도권 근무자	지방권 근무자

주 : 1) 모형 II에서 [고속철도역에서 직장까지 이동시간] 변수는 더미변수(dummy variable)로 이동시간이 15분 이내 일 경우에는 0, 이동시간이 15분을 초과할 경우에는 1이다.

2) ()는 t 값 3) *는 유의수준 5%, **는 유의수준 1% 이내임

반면 모형Ⅱ는 거주지와 근무지가 지방권에 있는데 만약 고속철도 개통으로 수도권지역으로의 통행시간이 단축되면 수도권지역으로 이주하여 통근할 것인가에 대한 확률을 산출하고 있다. 따라서 통행시간과 통행비용은 음의 부호를 나타내고 있으며 통행시간과 통행비용이 증가하면 통근을 기피하여 이주하고 싶지 않다는 것으로 해석되기 때문에 모형의 부호는 적합하다고 판단할 수 있다.

모형의 적합성을 살펴보면, 모형 I 과 모형Ⅱ 모두 모형 적중률이 80% 이상이며, 우도비 값(ρ^2)도 0.2 이상을 나타내고 있어 양호한 모형으로 판단된다. 다만 모형 1에서는 고속철도의 승차시간, 모형 2에서는 고속철도 역에서 직장까지의 이동시간을 나타내는 파라미터의 t 값이 통계적으로 유의수준이 낮은 단점이 있다. 그러나 그 외의 파라미터의 t 값이 통계적으로 유의하고, 모형전체의 적합성이 높아 추정모형으로는 큰 문제는 없다고 판단된다.

IV. 고속철도의 통근이용 가능성 분석

1. 추정모형에 근거한 통근이용 가능성 분석

1) 직장이 수도권에서 지방도시로 이전하는 경우

수도권에 있는 현 직장이 천안역 혹은 대전역 부근으로 이전하였다고 가정하고, <표 3-7>의 모형 I 을 적용하여 이주여부 혹은 통근여부를 살펴보았다. 자택에서 고속철도역까지의 이동시간과 고속철도 승차시간은 실제상황 값을 적용하였으며 고속철도역에서 직장까지의 이동시간은 가상상황 값인 15분을 적용하였다.

먼저 직장이 천안역 부근으로 이전한다고 가정하였을 때, 요금이 1,000원이면 65.4%가 통근할 확률이 있는 것으로 추정되었으며, 요금이 5,000원일 때는 통근확률이 44.9%, 10,000원일 때는 11%로 낮아졌다. 고속철도 개통전 서울~천안 구간의 새마을호 요금이 일반석의 경우 7,100원~8,300원인 것을 고려하면 5,000원 정도까지는 상당수가 통근을 할 것으로 예상된다.

다음으로 직장이 대전역 부근으로 이전한다고 가정하였을 때, 요금이 1,000원일 때는 53.7%, 10,000원 일 때는 14.9%, 20,000원일 때는 2%가 통근을 할 것으로 예측되어 요금이 현실화 될수록 통근가능성이 낮아졌다. 서울~대전간 새마을호 일반석의 운임은 10,700원~12,600원이므로 고속철도 운임이 20,000 원 정도로 현실화되면 통근가능성은 매우 적은 것으로 판단된다. 요금이 1,000원일 때 천안에 비해 이주확률이 약간 높게 나타나는 것(통근할 확률이 낮은 것)은 대전까지의 운행시간이 20분 더 소요되어 총 통행시간이 증가하기 때문인 것으로 판단된다.

〈표 4-1〉 수도권 거주자가 천안역 주변으로 직장 이전시 통근할 확률

상 황	모형 I-1 천안아산으로 직장이전				비고
	자택에서 고속철도역까지 이동시간	37.4 분			
고속철도 승차 시간	30 분				실제상황
고속철도역에서 직장까지 이동시간	15 분				가상상황
고속철도 편도 요금	1,000 원	5,000 원	10,000 원	15,000 원	가상상황
통근할 확률	65.4%	44.9%	11.2%	3.4%	P _{통근}
이주할 확률	34.6%	55.1%	78.8%	96.6%	1-P _{통근}

〈표 4-2〉 수도권 거주자가 대전지역으로 직장 이전시 통근할 확률

상 황	모형 I-2 대전역 주변으로 직장이전				비고
	자택에서 고속철도역까지 이동시간	37.4 분			
고속철도 승차 시간	50 분				실제상황
고속철도역에서 직장까지 이동시간	30 분				가상상황
고속철도 편도 요금	1,000 원	10,000 원	20,000 원	30,000 원	가상상황
통근할 확률	53.7%	15%	21%	0.3%	P _{통근}
이주할 확률	46.3%	85.1%	97.9%	99.7%	1-P _{통근}

2) 지방도시에 직장이 있으면서 수도권으로 이주하는 경우

여기서는 지방도시에 현 직장이 있으나 고속철도가 개통되어 통행시간이 단축되었을 때 수도권으로 이주하여 통근할 것인지에 대한 분석을 시행하였다. 이주할 자택에서 고속철도역까지의 이동시간은 45분인 가상상황 값을 적용하였으며 고속철도 승차시간 및 고속철도역에서 현 직장까지의 이동시간을 실제상황 값을 적용하였다.

먼저 천안지역에 근무하고 있는 직장인을 대상으로 하였을 때, 요금이 1,000원일 때 수도권으로 이주하여 현 직장으로 통근을 할 확률은 46.3%이나, 현실적인 요금 수준인 10,000원일 때는 이주 확률(=통근할 확률)이 11%로 감소하였다. 요금이 5,000원 일 때는 26.6%로 나타났다. 현재 서울~천안 구간의 새마을호 요금이 일반석의 경우 7,100원~8,300원인 것을 고려하면 5,000원에서 통근할 확률이 27% 수준인 것은 예상보다 낮은 것으로 판단된다. 이 모형에서 집에서 고속철도 역까지 소요되는 시간을 수도권지역의 공간적 범위와 교통상황을 고려하여 45분이라고 가정하였지만, 접근시간이 30분 정도로 단축된다면, 요금이 5,000원일 때의 통근확률은 약 40% 정도로 높아지는 것으로 분석되었다. 이러한 차이는 통행자가 교통수단 선택시 통행시간과 비용에 민감하다는 것을 말해주며, 고속철도 역에서 가까이 거주할수록 고속철도로 통근할 가능성이 높아질 수 있다는 것을 의미한다.

한편 현재 대전에 살고 대전에 근무하고 있지만, 고속철도 개통 후 수도권으로 거주지를 옮겨 통근을 할 것인지를 분석하면, 요금이 1,000원 일 때는 41%가 통근할 확률이 있는 것으로 추정되었으며, 10,000원 일 때는 9%, 20,000원 일 때는 1.1%

로 저하되었다. 현재 서울~대전 구간의 새마을호 요금이 일반석의 경우 10,700 원~12,600원인 것을 고려하면 10,000원 수준에서 통근 확률 9%는 매우 낮은 것으로 판단된다.

〈표 4-3〉 천안 거주자가 고속철도 개통시 수도권으로 이주하여 통근할 확률

상황	모형 II-1				비고
	천안에서 수도권으로 거주이전				
이주할 자택에서 고속철도역까지 이동시간	45분				가상상황
고속철도 승차 시간	30분				실제상황
고속철도역에서 현 직장까지 이동시간	20.6분				실제상황
고속철도 편도 요금	1,000 원	5,000 원	10,000 원	15,000 원	가상상황
통근할 확률 = 이주할 확률	46.3%	26.6%	10.9%	1.4%	

〈표 4-4〉 대전에 직장이 있으면서 수도권으로 이주하여 통근할 확률

상황	모형 II-2				비고
	대전에서 수도권으로 거주이전				
이주할 자택에서 고속철도역까지 이동시간	45분				가상상황
고속철도 승차 시간	50분				실제상황
고속철도역에서 현 직장까지 이동시간	24.7분				실제상황
고속철도 편도 요금	1,000 원	10,000 원	20,000 원	30,000 원	가상상황
통근할 확률 = 이주할 확률	41.0%	9.0%	1.1%	0.1%	

2. 고속철도 운행특성을 고려한 통근이용 가능성 분석

앞에서는 추정모형을 활용하여 통행비용과 접근시간 변화에 따른 통행자 통근 이용 가능성을 살펴보았다. 하지만 통근 가능성은 고속철도의 운행특성에 의해서도 영향을 받는다. 따라서 다음과 같은 고속철도 운행측면에서의 통근 가능성을 검토해야 한다.

첫째 운행횟수에 따른 통근 가능성이다. 2004년 4월 개통시 편성된 운행횟수를 살펴보면 고속철도의 운행횟수는 한 시간에 최대 2-4편에 불과하며 출근시간대에 이용가능한 운행편수는 더 제한적이다. 출근시간대에 천안에서 서울로 출발하는 운행편수는 2편에 불과한데 이는 최초 출발지가 대도시 중심으로 되어 있기 때문이다. 고속철도의 1편 최대 수송인원은 935명이며 통근가능 시간대를 6시부터 8시까지로 설정하면 고속철도로 통근이 가능한 최대인원은 1,870명이 된다. 이는 고속철도에 의한 통근은 가능하지만 현실적으로 통근패턴을 바꿀 정도로 크다고는 보기 어렵다.

둘째, 운행시간에 따른 통근 가능성이다. 현재 고속철도의 운행시간대는 오전 5시20분에서 오후10시까지로 설정되어 있다. 이는 정시 퇴근하여 귀가하는 직장인에게는 큰 영향을 주지 않지만, 만약 야근이나 퇴근 후 활동을 해야 하는 직장인에게

는 큰 제약조건이 될 수 있다. 많은 직장인을 통근자로 흡수하기 위해서는 운행시간대 조정에 따른 폭 넓은 서비스 제공이 필요하다고 사료된다.¹⁾

셋째, 고속철도 정차역 지방도시의 주택가격에 따른 통근 가능성이다. 추정모형 분석에서는 직장이 지방도시로 이전할 경우에 대한 통근 가능성을 분석하고 있다. 이는 지방도시의 주택가격과 주거환경이 수도권지역보다 양호하다는 가정에 근거하고 있는데 만약 지방도시의 주택가격이 수도권지역과 별 차이가 없다면 지방도시로의 이주가능성은 희박해진다. 특히 통근권의 대상이 되는 천안과 대전은 아파트 가격이 상승하고 분양가 가격도 평당 천만 원 가까이 되고 있어 수도권과 큰 차이가 없으므로, 수도권 거주자가 지방도시로 이주하여 통근을 할 것으로 기대하기란 쉽지 않으리라 판단된다.

이러한 고속철도 운행특성을 고려할 때 괄목할만한 통근통행패턴변화는 기대하기 힘들 것 같다.

V. 결론 및 정책적 시사점

본 연구는 고속철도 개통은 장거리 통근통행행태에도 영향을 줄 것이라는 가정에 수도권, 천안, 대전지역에 근무하는 근무자를 대상으로 한 설문조사와 고속철도 운행특성 측면에서 고속철도의 통근이용 가능성을 검토하였다. 본 연구의 주요 결과는 다음과 같다.

첫째, 근무자를 대상으로 한 설문조사 및 모형분석결과, 고속철도 통근이용 가능성은 고속철도 요금과 고속철도 역으로부터 집 또는 직장까지의 접근시간(거리)에 크게 영향을 받는 것으로 나타났다. 직장이 수도권에서 직장으로 이전하는 경우, 천안까지의 요금이 10,000원이라면 약11%의 근무자가 서울-천안구간에서 고속철도를 이용하고, 대전까지의 요금이 20,000원이라면 약2%의 근무자가 서울-대전구간에서 고속철도를 이용하는 것으로 추정되었다. 본 연구에서는 고속철도역에서 직장까지의 이동시간이 15분이라고 가정하여 추정한 것으로 현실상황에서는 고속철도를 이용한 통근가능성은 더욱 희박하다고 할 수 있다. 지방도시에 직장이 있으면서 수도권으로 이주하는 경우에도 이와 유사한 결과를 보이고 있어 직장을 이전시켜도 현재와 같은 요금체계와 역까지의 접근체계로는 고속철도를 이용한 통근행태는 기대하기 힘들다.

1) 당초 철도청에서는 오후 10시를 마지막 열차시각으로 발표하였지만, 4월 개통시 경부선은 오후 10시 45분에 서울역을 출발하여 광명역(11:04분), 천안아산역(11:28분) 및 대전(23:49분)에 도착하는 열차를 편성하였다. 그러나, 호남선은 마지막 열차가 서울역에서 오후 9시 35분에 출발하여 광주역에 0시 18분에 도착한다 (철도청, 열차시각표 참조).

둘째, 고속철도 운행특성을 고려하여 통근가능성을 분석한 결과 출근시간대에 운행하는 고속철도 운행횟수가 매우 제한적이며 특히 천안에서 서울로 출발하는 운행편수는 2편에 불과하여 고속철도를 이용하여 통근 가능한 인원은 많아야 1,870명인 것으로 분석되었다. 이외에도 운행시간의 제약, 고속철도 정차역 지방도시의 주택가격 상승으로 현실적으로 통근패턴을 바꿀 수 있을 정도의 큰 영향은 없는 것으로 분석되었다.

본 연구에서는 통행비용과 통행시간의 변화에 따른 거주이전과 통행행태의 변화를 분석하고 있다. 하지만 이 외에도 지가, 교육여건, 주택의 재산가치 및 자산증식의 효율 등 다양한 요인이 거주이전과 통행행태에 영향을 준다. 본 연구의 모형은 이러한 점을 분석할 수 없다는 점에서 그 한계성이 있으며 이에 대한 영향고찰은 향후연구과제로 한다.

참고문헌

1. 김광식. 1995. 고속철도 건설에 따른 수도권 집중완화 효과 국토연구원 「고속철도와 지역균형개발에 관한 연구」 pp151-196
2. 권영식, 김창석. 1998. 서울대도시권의 통행패턴변화(1980-1995). 대한국토도시계획학회지 「국토계획」 Vol.33, No.5. pp183-197
3. 문경원, 이범규. 2001. 12. 경부고속철도 개통이 대전에 미치는 영향 및 대응방안. 「대전발전연구원 정책세미나 자료집」. 대전 : 대전발전연구원
4. 이변승. 1998. 서울거주자의 통근거리 결정요인분석. 대한국토도시계획학회지 「국토계획」 Vol.33, No.3. pp241-263
5. 전명진, 정명지. 2003. 서울대도시권 통근통행 특성변화 및 통근거리 결정요인 분석 1980-2000 년의 변화를 중심으로. 대한국토도시계획학회지 「국토계획」 Vol.38, No.3. pp159-173
6. 정희윤, 김선웅. 2002. 서울시 장거리 및 교차통근의 실태분석에 관한 연구. 시정개발연구원
7. 철도기술연구원. 2003. 「경부고속철도 연계교통체계 구축 기본계획 수립연구」 최종보고서. 한국철도기술연구원. 유신 코퍼레이션. 통일기술공사
8. 交通工學研究會 編. 1993. 「やさしい非集計分析」. 東京.
9. 角本良平. 1995. 「新幹線 軌跡と展望」. 交通新聞社
10. 平石和昭. 2002.. 「新幹線と地域振興」. 東京 : (株) 交通新聞社.
11. Giuliano, G. & Small, K.A. 1993. Is the Journey to Work Explained by Urban Structure. Urban Studies Vol.30 No.9: pp1485-1500
12. Pol, Peter. 2003. The Economic Impact of the high-speed Train on Urban Regions. presented at the 43rd congress of the European Regional Science Association. European Regional Science Association.
13. Rietveld, Peter and Bruinsma, Frank. 1998. Is Transport Infrastructure Effective?, Transport Infrastructure

and Accessibility ; Impacts on the space economy. Verlag Berlin : Springer.

14. Vipond, J. 1984. The Intra-Urban Unemployment Gradient: The Influence of Location on Unemployment. Urban Studies Vol.21: pp377-388
15. Watchs, M, Taylor, B.D., Levine, N., & Ong, P. 1993. The Changing Commute; A Case Study of the Jobs-Housing Relationship over Time. Urban Studies Vol.30 No.10: pp1711-1729

K C I

ABSTRACT

Possibility of The HST(High Speed Train) for Commuting Trip

Nam-Geon Cho · Hun-Ki Lee · Jong-Hak Kim · Ha-Seung Song

※ Keywords : High Speed Train, Commuting Trip, Stated Preference Survey, Discrete Choice Model

In Korea, the HST(high speed train) began to operate in April, 2004. The HST is, bringing interregional travel time reduction, expected to have impact on various factors, e.g., travel behavior, regional economy, spatial structure etc. Of those factors, this paper aimed to analyze the possibility of the HST for commuting trip.

An area that can be accessible within one hour is, in general, regarded as "commuting zone". Due to the opening of the HST, two local cities, Cheonan and Daejeon, can be reclassified as the metropolitan area's commuting zones which can be access to Seoul city within one hour. People living in the local cities can enjoy commuting trip to the metropolitan area and vice versa. SP(Stated Preference) survey was done in order to capture commuting attitude of employers who have jobs in Seoul, Cheonan and Daejeon cities.

Discrete choice model analysis reveals that the HST' fare and access/egress time are important factors of determining commuting trip. The probability of choosing the HST for commuting trip is estimated at only 11% under realistic condition. Taking into account operating capacity of the HST, the number of commuters who move to local city and commute to the metropolitan area would amount to 1,870 at maximum. Effective measures to increase the HST's patronage for commuting trip should be taken, e.g., increase of operating trains and no. of seats especially in peak hours, commuting subsidy and effective urban development around the HST stations.