

■ 政策研究 ■

각국의 고속철도 현황과 발전에 관한 연구

The Study on the Situation and Development of High Speed Rail in Each Countries

이용상

(한국철도기술연구원 책임연구원)

목 차

- I. 서론
- II. 각국의 철도현황
- III. 각국의 고속철도현황과 계획
 - 1. 현황
 - 2. 장래계획
- IV. 고속철도의 발전
 - 1. 고속철도의 수송량추이
 - 2. 각국의 고속철도 비교
- V. 고속철도의 발전요인
 - 1. 효율적인 수송수단
 - 2. 안전하고 정확한 교통수단
 - 3. 높은 사회경제적 효과
 - 4. 항공기와의 경쟁
- VI. 고속철도의 효과
 - 1. 고속철도의 영향력증가
 - 2. 높은 철도수송 증가율
 - 3. 높은 수요유발효과
 - 4. 수익성 있는 상품
 - 5. 사회경제적 효과
- VII. 주요국가의 고속철도의 재원조달
 - 1. 유럽의 TEN(Trans-European Networks)
 - 2. 유로터널(유로스타)
 - 3. 일본
 - 4. 중국의 고속철도
 - 5. 대만의 고속철도
- VII. 결론 : 향후전망 및 시사점
참고문헌

Key Words : 고속철도 계획, 고속철도 수송량추이, 고속철도 발전요인, 고속철도 효과, 고속철도 재원조달

요 약

우리나라는 2004년 4월 경부고속철도개통을 앞두고 마지막 준비를 하고 있다. 1964년10월 고속철도를 가장 먼저 개통한 일본을 비롯한 프랑스, 독일 등은 이미 고속철도가 철도교통의 중심은 물론 각국의 교통수송에 높은 비중을 차지하고 있다. 2001년에 일본의 경우 1일 773,951명을 수송하고 있으며, 프랑스는 228,714명을 수송하고 있다.

세계적으로도 고속철도는 2000년 현재 유럽이 15,350km, 아시아는 2,152.9km를 운영 중에 있는데 이는 2010년에는 유럽은 41,350km, 아시아는 4,755.7km로 증가될 전망이다. 특히 아시아는 2005년 10월 개통 예정인 대만의 타이페이와 카오슝의 345km를 비롯하여, 중국은 상해~북경의 1,330km를 2008년 북경올림픽에 맞추어 개통을 준비하고 있다.

일본, 프랑스, 독일 등 고속철도의 운영국가들은 고속철도수송의 수송량이 급격하게 증가하고 있다. 프랑스는 인기준으로 1996년에 비해 2001년에 49.3%, 독일은 1996년에 비해 2001년에 70.1%의 증가치를 보이고 있다. 철도수송에서의 고속철도의 비중도 높아 인·km기준으로 일본은 29%, 프랑스는 48.3%, 독일은 15.9%를 차지하고 있다.

이러한 고속철도가 발전한 요인은 항공기와의 경쟁이 될 정도의 빠른 속도와 안전, 높은 사회경제적 효과에 기인하고 있다. 고속철도의 비중이 높은 일본의 경우는 개통 이래 현재까지 약 62억명을 수송하고 있는데 사망 사고는 한건도 없었다. 또한 1개 열차의 정시도착 오차는 24초에 불과하고, 항공기와의 경쟁력이 될 정도의 속도와 수송능력을 보유하고 있다. 실제로 500~700km구간에서 항공기와 고속철도의 경쟁이 치열한데 고속철도의 분담율이 67%를 차지하고 있다.

이러한 고속철도 발전으로 철도수송의 증가율에도 큰 영향을 미치고 있다. 프랑스와 독일의 경우는 자동차수송보다 철도수송이 최근 4년간 약 10%이상 증가하고 있는 것도 고속철도의 영향에 기인하고 있다. 고속철도의 또 다른 특징으로는 높은 유발효과로 일본의 신간선개통전후를 비교해 보면 예상치보다 약 6%~23%의 높은 수요유발효과를 보이고 있다.

이 결과 각국의 고속철도는 매우 높은 수익성을 기록하고 있는데 일본은 개통 후 3년째 흑자를 기록하였고, 중국도 개통 후 7년에 단년도 흑자를 예상하고 있다.

이러한 고속철도의 발전에 기초해 유럽을 비롯하여, 아시아 등에서 고속철도의 건설이 더욱 가속화 될 것으로 예상되는데, 이러한 새로운 변화의 고속철도시대에 대비하여 우리나라도 장차 건설계획수립, 해외수출, 고속철도의 상호운영 등을 지금부터 계획을 수립하여 집행해야 할 것이다.

1. 서론

서울을 중심으로 한 수도권과 대전을 중심으로 한 중부권, 경남, 부산권을 연결하는 경부축은 우리나라 인구 및 지역내총생산액(GRP)의 80% 정도가 집중되어 있고, 그 비율이 점점 증가하고 있다. 실제로 2000년 전국인구는 47,275만명인데 경부축에는 39,917만명이 거주해 84.4%를 차지하고 있다. 이에 경제활동을 뒷받침해주는 적절한 교통인프라시설이 필요한데, 기존의 경부고속도로나 경부선 철도만으로는 급증하는 교통수요와 물류비증가에 적절하게 대응하는데 한계가 있어, 1980년대부터 경부고속철도건설이 최적의 대안으로 논의되어 왔다.

1989년 서울과 부산을 연결하는 경부축에 고속철도 건설 추진방침이 국가간교통망 확충의 일환으로 결정된 이후, 1992년6월에 사업이 착수된 경부고속철도는 1998년 7월에 대구~부산(130.4km)구간의 기존선을 전철화하여 우선 개통하는 것으로 기본계획을 변경하여, 2004년 4월에 1단계개통을 앞두고 역사건설, 차량의 시험운행, 운임결정 등 여러 가지 준비를 진행시키고 있다. 2010년에는 대구, 경주, 부산구간의 신설건설과 대구, 부산의 도심구간의 신선건설을 통하여 서울~부산간의 409km를 평균속도 213km로 주행하여 1시간 50분 만에 도달할 예정이다.

그간 노선건설 등의 하드웨어적 준비뿐만 아니라 몇 차례에 걸친 고속철도수요예측과 연계교통수단계획수립, 운임수준결정, 열차운행상의 안전점검 등 운영준비를 착실하게 진행시켜왔다. 그간의 주요한 연구내용으로는

- 1991년 : 경부고속철도기술조사
- 1995년 : 경부고속철도의 기존선 활용기본계획
- 1997년 : 경부고속철도 연계교통망 구축방향
- 1998년 : 고속철도와 기존철도의 직결운행에 관한 타당성조사
- 2002년 : 경부고속철도 연계교통수단연구

등에서 장래수요예측과 운임수준 등에 대해 상세한 내용을 제시하였다. 그리고 주무부처인 건설교통부와 철도청에서는 이러한 연구를 바탕으로 고속철도운영계획을 수립하고, 현재 전 구간에서의 시험운행과 함께 운행상의 문제점을 최종점검 중에 있다. 그간 외

국의 고속철도운영사례 등에 관한 연구도 수요예측과 운임 등의 전제조건으로 함께 연구가 진행되었다.

그러나 그간의 연구 등이 수요예측 등에 초점을 맞추고 있어 최근의 주요국가의 고속철도 운영 상황과 발전추세, 변화, 파급효과 등은 자세하게 언급되지 못한 것이 사실이다. 특히 고속철도운영이후의 전환수요뿐만 아니라 유발수요변화, 항공과의 분담을 변화, 기존철도에의 영향력, 관광, 세수증대 등 지역경제 등의 영향력 등이 자세하게 분석되지 않았다. 아울러 대만이나 중국 등의 고속철도계획 등도 그간 우리가 분석하지 않은 최근의 새로운 변화중의 하나이다.

이에 본 연구는 우리의 고속철도개통에 맞추어 그간 고속철도운영국에서 고속철도의 운영이후 어떠한 효과와 영향력을 발휘했는지를 각종통계자료와 문헌을 통하여 정리해 보았다. 특히 각국의 고속철도발전추이를 수요, 수송분담율, 수익성 등을 통해 살펴보고, 고속철도가 발전사례와 이를 통한 고속철도의 파급효과, 재원조달사례 등을 함께 정리하였다. 결론부문에서는 장래과제로서 유럽사례를 통하여 재원조달방법과 장차 동북아시아에서의 고속철도 건설 시에 고려해야 할 점, 각국사례를 통한 우리나라의 시사점을 정리해 보았다.

본 연구의 공간적 범위는 1964년 10월1일 신간선을 개통한 일본, 1981년 TGV 동남선을 개통한 프랑스, 1991년 ICE를 개통한 독일 등의 고속철도운영국이외에도 2004년10월 타이페이~카오슁구간을 개통예정인 대만고속철도와 2008년 북경~상해개통을 목표로 하는 중국의 고속철도, 2020년까지의 유럽 등의 고속철도계획과 우리나라의 고속철도계획과 상황 등을 포함하였다.

시간적 연구범위는 고속철도운영국인 프랑스, 독일의 경우 최근인 1995년~2001년까지를, 그리고 최초의 고속철도 운영국인 일본은 1964년 개통 이후의 고속철도의 발전상황을 구체적으로 언급하였다. 한편 우리나라를 비롯한 중국, 대만 등 동아시아3국의 경우는 개통 후 15년까지의 수요예측사례 등을 포함시켰다.

연구방법은 외국의 고속철도의 경험사례를 정리하여 정리하여, 우리나라의 고속철도운영과의 비교분석을 통하여 현재의 우리나라의 위치를 파악할 수 있도록 하였으며, 앞으로 고속철도운영에 있어 시사점을 얻을 수 있도록 하였다.

본 연구를 통하여 앞으로 고속철도를 운영을 준비하는 우리나라에게는 앞으로의 고속철도운영상황을 예측할 수 있는 구체적인 자료로 사용될 수 있을 것이며, 아울러 우리가 고속철도계획을 추진함에 있어 고려하여야 할 요소를 파악하고, 각국과의 고속철도운영 비교를 통해 우리의 위치를 정확하게 진단할 수 있다는 것에 그 의미를 찾을 수 있을 것이다.

II. 각국의 철도현황

주요국가의 철도현황을 보면 2001년 기준으로 영업거리는 EU의 경우는 149,829km, 독일은 35,987km, 프랑스는 32,008km, 일본 27,438km으로 여객수송량은 EU 전체가 56.5억인, 일본은 86.7억인, 독일은 17.1억인, 프랑스는 8.8억인을 수송하였다. 여객수송밀도(인·km/영업km·일)은 일본이 가장 높아 km당 38,382인·km이며, EU는 5,518인·km, 프랑스는 6,120인·km, 독일은 5,541인·km를 기록하고 있다. 우리나라철도는 영업거리 3,129km, 여객수송량은 8.1억인, 여객수송밀도는 24,604인·km로 비교적 높은 편에 속하고 있다.

<표 1> 각국의 철도현황비교(1) (2001년 기준)

	영업거리 (km)	수송인원 (억인)	영업인·km (억인·km)	수송밀도 (인·km/영업km·일)
EU	149,829	56.5	3,018	5,518
일본	27,438	86.7	3,844	38,382
프랑스	32,008	8.8	715	6,120
독일	35,987	17.1	740	5,541
한국	3,129	8.1	281	24,604

자료) 日本運輸施設整備事業団(2003), "先進國の鐵道整備と助成制度", p.228와 철도청내부자료.

<표 2> 각국의 철도현황비교(2) (2001년 기준)

	국토면적 백km당 영업거리(km)	인구1만명당 영업거리(km)	여객수송에 있어 철도분담율 (%·인·km기준)
EU	4.70	3.95	7.0
일본	5.31	4.60	27.1
프랑스	5.83	5.51	9.6
독일	10.08	4.28	8.0
한국	3.12	1.48	11.3

자료) 日本運輸施設整備事業団(2003), "先進國の鐵道整備と助成制度", p.229와 철도청내부자료.

이와 같은 현상은 각국의 인구밀도에 깊은 관련이 있는데 우리나라는 세계에서 2번째로 높은 인구밀도 467명/km²으로, 일본 338명/km², 독일 230명/km², 프랑스108명/km², EU평균은 119명/km²에 비해 1.3배~4배에 이르고 있다.

이에 <표 2>에서 보듯이 여객수송의 분담율은 일본이 가장 높은 27.1%를 차지하고 있다. 우리나라의 경우는 국토면적 백만km²당 영업거리는 3.12km로 독일의 1/3, 일본, 프랑스의 1/2수준에 머무르고 있다.

III. 각국의 고속철도현황과 계획

1. 현황

고속철도는 일본의 경우 1970년 전국신간선철도정비법 2조에 의하면 200km이상의 속도로 운행하는 철도로 정의하고 있다.

세계의 고속철도현황을 보면 1964년 일본의 신간선이 개통된 이래 1981년의 프랑스, 1991년 독일이 고속철도를 개통해 운영 중에 있다.

먼저 일본은 1964년 개통한 동경~오사카구간 515.4km을 중심으로 2000년 현재 2,152.9km를 운행하고 있다. 프랑스의 경우는 1981년 개통한 파리~리용의 390km영업구간을 중심으로 신선구간1,948km를 포함하여 총6,155km에서 고속철도를 운영하고 있다. 독일은 1991년 개통한 만하임~슈트트가르트구간을 비롯한 981km의 신선구간을 비롯하여 전체 6,686km에서 고속철도를 운영 중에 있다. 일본의 신간선의 노조미 500계는 최고속도 300km, 프랑스 TGV대서양선도 최고속도 300km, 독일은 최고속도 330km의 ICE가 각국 교통에서 중추적인 역할을 하고 있다.

이외에도 이태리 994km, 스페인 1,136km, 스웨덴, 벨기에, 영국 등이 고속철도를 운영 중에 있다.

2000년을 기준으로 세계 각국의 고속철도총연장은 약 17,500km에 달하고 있는데 이중 일본과 프랑스, 독일이 15,000km를 운영하고 있어 3국이 고속철도 운행의 중심이 되고 있는 것이 사실이다.

그러나 최근에는 우리나라가 2004년4월 서울~부산을 개통을 목표로 마지막 공사를 하고 있으며, 대만의 경우는 타이페이~카오슝구간 345km가 2005년 10월 개통을 목표로 건설 중에 있다. 중국의 경우는 북경~상해구간 1,330km의 고속철도를 건설할 계획

을 확정하고 금년에 차량선정을 앞두고 있어 고속철도망은 동북아를 중심으로 급속하게 확장될 것으로 기대되고 있다.

2. 장래계획

현재까지 확정된 고속철도 계획은 2000년을 기준으로 중국, 대만, 우리나라의 2,000km의 고속철도망을 비롯하여 러시아의 모스크바~페테스브르크 654km 구간, 독일, 프랑스, 영국 등을 포함하여 7,500km의 고속철도망이 확정되어 현재 건설 중 혹은 설계 중에 있다.

유럽의 경우 2000년 현재 고속철도신선은 5,200km에 불과하지만 2010년까지 고속철도신선을 12,000km, 재래선개량 14,000km로 하여 고속철도를 운영하는 계획을 수립하고 있다. 따라서 현재 15,350km의 고속철도망은 26,000km가 확장되어 41,350km로 확장될 것이다. 이 결과 현재의 유럽의 철도분담율이 인·km기준으로 13.9%, 항공 20.1%, 자동차 66.4%인데, 이를 2010년에는 철도가 23.3%, 비행기가 16.5%, 자동차가 60.2%로 철도의 분담율이 높아질 것으로 예상되고 있다.

아시아의 경우는 일본만이 고속철도보유국인데 2000년 기준으로 2,152.9km를 운영 중에 있는데, 내년에 개통되는 일본의 규슈신간선 257km를 비롯하여 중국 1,330km, 대만 345km, 우리나라는 경부 고속철도 409.8km와 호남선전철화 261km를 포함한다면 2010년까지 2,602.8km가 확장되어 총 4,755.7km 구간에서 고속철도가 운영될 예정이다.

〈표 3〉 고속철도망 확충계획 (단위:km)

	2000년(A)	2010년(B)	B/A
유럽	15,350	41,350	2.69
아시아	2,152.9	4,755.7	2.20
합계	17,502.9	46,105.7	

자료) 佐藤芳彦(1998), "世界の高速鐵道", p.14와 각국계획참조

〈표 4〉 주요국가의 고속철도여객수송량추이(인기준) (단위:천명)

	1996년	2000년	2001년
일본	280,964(100)	280,607(99.8)	282,492(101)
프랑스	55,915(100)	79,685(142.5)	83,481(149.3)
독일	27,363(100)	41,610(152)	46,668(170.1)

자료) UIC통계자료(www.uic.asso.fr/railisa)

IV. 고속철도의 발전

1. 고속철도의 수송량추이

고속철도는 고속신선 뿐만 아니라 기존선 구간을 운행하고 있는데, 기존선 구간에서도 200km이상의 속도로 운행하고 있다.

일본의 고속철도는 2,152.9km, 독일은 6,686km, 프랑스는 6,155km의 고속철도망을 운영하고 있다. 일본의 경우는 거의 신선을 운영하고 있는데, 독일과 프랑스는 90%정도를 기존선으로 운영하고 있다.

수송량은 2001년을 기준으로 일본이 282,492천명으로 가장 많고, 그 다음은 프랑스, 독일순 이다.

여객수송량추이를 보면 프랑스와 독일의 경우 2001년의 경우 1996년에 비해 각각 49.3%, 70.1%씩이나 증가하였다.

인·km기준으로 보면 세계고속철도수송량의 약 50% 이상을 일본의 신간선이 차지하고 있다. 2000년에 일본은 711억인·km, 프랑스는 348억인·km, 독일은 139억인·km를 수송하였는데 이는 1996년에 비해 프랑스는 1.4배, 독일은 1.56배, 이태리는 3.92배나 증가한 수치이다.

1일평균수송인원은 일본이 773,951명으로 가장 많고, 프랑스가 228,715명, 독일이 127,858명으로 가장 낮다. 2004년 개통예정인 우리나라는 1일 수송인원을 약 139,000명으로 예측되고 있다. 다만 일본의 경우 1996년에서 2000년의 증가율이 둔화된 것

〈표 5〉 주요국가의 고속철도여객수송량추이 (단위:억인·km)

	1996년(A)	2000년(B)	B/A
일본	729	711	0.97
프랑스	248	348	1.40
독일	89	139	1.56
이태리	13	51	3.92

자료) UIC통계자료(www.uic.asso.fr/railisa)

〈표 6〉 신간선 수송량추이(도카이도, 산요신간선)

	1일 수송량(명)	증가율
1964년	60,539	1
1972년	300,971	4.97
1982년	342,001	5.65
1992년	550,200	9.08
2000년	516,093	8.52

자료) 일본국도교통성자료(www.mlit.go.jp)

은 항공기와의 치열한 경쟁과 함께, 고속철도의 수송량이 평균 탑승율 90%를 기록한 정도로 이미 높은 수준에 도달해 있기 때문이다.

일본의 동경~오사카를 운행하는 도카이도 신간선의 경우 수송량추이를 살펴보면 1964년 개업당시에는 1일 60,539명을 수송했는데 1972년에는 300,971명을 수송하였다. 1972년에 신오사카에서 후쿠오카까지의 산요신간선이 개통되어 총 1,198km구간의 신간선을 운행하여 1982년에는 342,001명, 1992년에는 550,200명, 2000년에는 516,093명을 수송하여 개통초기보다 8.52배의 수송량이 증가하였다.

2. 각국의 고속철도 비교

각국의 고속철도를 비교해 보면 1일km당 수송인원은 일본이 359.5명으로 가장 많고, 프랑스 37.2명, 독일 19.1명인데 우리의 경우는 2004년을 기준으로 339.2명이 이용할 것으로 예상하고 있다.

평균탑승거리를 비교해 보면 일본이 259km, 프랑스가 434km, 독일이 325km, 스페인 323km로 프랑스가 여객탑승거리가 가장 길다고 하겠다.

이는 정차역간거리에 기인하는데 일본의 역간거리

〈표 7〉 각국의 고속철도수송량비교(2001년 기준)

	영업거리(km)	1일 수송인원(명)	1일km당 수송인원(명)
일본	2,152.9	773,951	359.5
프랑스	6,155	228,714	37.2
독일	6,686	127,858	19.1
한국(2004년기준)	409.8	139,000	339.2

자료) UIC통계자료(www.uic.asso.fr/railisa)와 한국철도기술연구원(2002), "경부고속철도연계교통수단연구 요약보고서", p.19.

〈표 8〉 각국의 고속철도공기 및 비용비교

	구간	거리(km)	공기(년)	공사비(조원)	km당 공사비(억원)
도우후쿠 신간선(1982년)	동경 ~ 모리오카	496.5	19.7	26	524
조에츠 신간선(1982년)	오오미야 ~ 니이가타	269.5	11	16.3	605
대만 고속철도(2005년)	타이베이 ~ 카오슝	345	5	16	463
한국 고속철도	서울 ~ 부산	412(전구간)	13(1단계)	18.5(전구간)	449(전구간)

자료) 日本國土交通省鐵道局(2002), "數字でみる鐵道", p.22와 한국고속철도건설공단 자료참고.

가 평균 도카이도 신간선의 경우 33.4km에 비해 프랑스는 213.5km에 달하고 있다. 이에 일본의 고속철도의 종류별로 정차역을 달리하여 다양한 고속철도를 운영하고 있다.

건설비를 비교해 보면 우리나라의 서울~부산은 km당 449억원인데 대만의 경우는 km당 463억원, 일본

〈표 9〉 각국의 고속철도 제원 비교

	일본 도카이도선	프랑스 동남선	독일	경부고속철도
구간	동경~오사카	파리~리용	하노바~슈트트가르트	서울~부산
개통연도	1964년	1981년	1991년	2004년
최소곡선반경	2,500m	4,000m	5,100m	7,000m
최급구배	15%	35%	12.5%	25%
레일중량	60kg/m	60kg/m	60kg/m	60kg/m
터널단면적	60.4m ²	71m ² (대서양선)	82.0m ²	107m ²
전압	AC25kv60Hz	AC25kv50Hz	AC15kv16과2/3Hz	AC25kv60Hz
신호방식	ATC	ATS	LZB와 지상신호	ATC

자료) 佐藤芳彦(1998), "世界の高速鐵道", p.308와 한국고속철도건설공단 자료참고.

의 경우 비교적 최근인 도우후쿠(東北)신간선은 524억원, 조에츠(上越)신간선은 605억원으로 일본의 경우가 높은 지가, 물가 등을 반영하고 있다고 하겠다.

이러한 고속철도공사비는 고속도로의 km당 공사비와 비교할 때 우리나라의 경우 km당 공사비 449억원은 6차선고속도로를 건설할 경우 2000년 경우에 366억 원이 소요되고, 8차선을 건설할 경우 500억 원이 소요되는 것과 비교해 볼 때 8차선보다는 적게 소요된다고 할 수 있다.

각국의 고속철도의 제원을 살펴보면 <표 9>와 같다. 각국의 지리적인 여건과 함께 고속철도운행조건 등에 따라 재원이 다른데 우리나라의 경우 최소곡선반경이 7,000m로 직선에 가까운 노선이며, 일본의 도카이도 신간선은 거의 해안선을 따라서 운행하도록 하여 최소곡선반경이 2,500m로 설계되어 있다.

V. 고속철도의 발전요인

1. 효율적인 수송수단

고속철도는 획기적인 속도향상을 통하여 수송효율 증대와 이에 따른 시간비용과 운행비용절감 편익이 발생하고 있다. 우리나라의 경우 고속수요를 약 14만 명으로 볼 때 약 1조원의 시간가치편익이 발생하고, 자동차수송의 절감에 따른 유투비용의 절감이 예상되고 있다. 아울러 기존선의 활용을 통한 화물수송이 획기적으로 증대되는데 현재 약 40만teu의 컨테이너 수송이 약 7배이상 증대된 300만teu가 될 것으로 기대되고 있다.

일본의 경우 동경~오사카구간의 수송시간이 속도 향상으로 운행시간이 4시간에서 3시간으로 1시간 단축됨에 따른 경제효과(시간가치편익)를 약 연간 1.7조원으로 추정하고 있다.

일반적으로 철도는 에너지와 환경 면에서 우위에 있는데 1톤·km를 수송하는데 소요되는 에너지는 철도의 경우 115.7kcal에 비해 자동차는 1,074.2kcal, 항공은 5,291.1kcal가 소비되어, 철도는 자동차의

<표 10> 수송수단별 에너지효율비교(1999년)

	1톤·km 수송에너지(kcal)
철도	115.7
자동차	1,074.2
항공	5,291.1

자료) 日本國土交通省鐵道局(2002), "數字でみる鐵道", p.262.

1/10에 불과하다.

한편 신간선철도의 경우 1인을 1km 운송하는데 에너지소비량은 철도를 100으로 할 경우 항공은 427, 버스는 183, 자동차는 613으로 철도가 자동차의 1/6에 불과하다. 환경 면에서는 1인을 1km수송할 경우 이산화탄소배출량을 보면 신간선을 100으로 할 경우 항공기는 500, 버스는 317, 자가용승용차는 750으로 신간선이 자가용승용차의 1/7.5에 불과하다.¹⁾

실제로 일본화물수송의 경우 나고야에서 규슈간의 450km구간을 150톤수송할 경우 트럭으로 운송할 경우 23.4톤의 이산화탄소가 발생하는데 비해 철도는 1.8톤밖에 발생하지 않고 있다.²⁾

또한 1인을 수송하는데 필요한 면적은 철도가 1.5㎡로 버스3.1㎡, 승용차 6.2㎡로 철도가 버스의 1/2, 승용차의 1/4로 매우 효율적인 수송수단이다. 이에 390km의 파리~리용간의 고속철도를 건설하는데 소요된 면적은 파리국제공항정도에 불과했다.³⁾

2. 안전하고 정확한 교통수단

일본의 경우 1964년 신간선 개통 이래 연간 약 3억명, 현재까지 약 62억명을 수송하였는데 운행 중 사망자가 한명도 없는데 최근 5년간의 교통사망자도 고속도로에서는 299명, 일반도로에서는 9,396.4명이 사망하여, 신간선이 매우 안전한 교통수단임을 입증하고 있다.⁴⁾

일본의 신간선은 1개열차의 정시도착오차는 불과 24초로 매우 정확성을 유지하고, 기후에 영향을 받지 않고 열차를 운행하고 있다.⁵⁾

1) 일본의 국토교통성 홈페이지자료를 인용(www.mlit.go.jp)

2) JR화물주식회사내부자료

3) 대만의 고속철도 효과자료를 인용하였다. 자료는 www.thsrc.com.tw/emain/hsr/back/01.asp

4) 일본의 국토교통성 홈페이지 자료 활용 www.mlit.go.jp

5) 일본의 국토교통성 홈페이지 자료 활용 www.mlit.go.jp

3. 높은 사회경제적 효과

고속철도의 개통으로 이용자는 시간절약, 안전성향상, 정시성 등의 편익을 누리고 있는데, 일본의 국토교통성 발표 자료에 의하면 신간선과 항공기의 결항률을 비교해 보면 신간선은 0.18%에 비해 항공기는 0.54%로 비행기가 약 3배나 결항율이 높게 나타나고 있다.

사업자는 이윤증대, 기타효과로는 지역개발에 따른 경제효과(생산증대, 소득증대, 세수증대, 고용증대)와 토지이용효과(인구변화, 자산가치 변화), 철도이용에 따른 사회적 효과(환경, 에너지, 안전) 등이 발생하고 있다.

특히 지역에 있어서는 여행패턴의 변화로 관광객 등이 증가로 지역이 활성화되고 있는데, 고속철도는 지역발전의 필요조건이 되고 있으며, 충분조건은 지역개발차원에서 이를 어떻게 적극적으로 활용하느냐에 달려 있다고 하겠다.

4. 항공기와의 경쟁

고속철도발전의 또 하나의 요인으로 항공기와의 경쟁을 들 수 있다. 일본의 경우 거리대별로 수송수단간의 부담율을 보면 이를 더 확실하게 알 수 있다.

〈표 11〉 일본의 고속철도와 항공기의 거리별 부담율 (2000년가를 평일)

	고속철도 (%)	항공기 (%)	전체 교통량에서 비율 (%)
300km~500km	47	13	13
500km~700km	67	15	6
700km~1000km	30	54	3
1,000km이상	8	87	4

자료) 日本国土交通省(2002), "第3回全國幹線旅客純流動調査"(www.mlit.go.jp)

〈표 12〉 항공기의 용량증대에 따른 신간선의 고속화대응

	신간선	항공의 변화
1993년 3월	노조미 동경~후쿠오카운행개시 (최고속도 270km)	
1997년 3월	500계 차량 신오사카~후쿠오카운행개시 (최고속도 300km)	동경 하네다 공항 C활주로 증대 500편/일에서 620편/일
2001년 10월	노조미30분간격으로 운행	동경 하네다 공항 B활주로증대 660회/일에서 732회(2000년)
2003년 10월 1일	동경 시나가와(品川) 역 신설	

자료) 日本国土交通省(2002), "數字をみる航空" 및 JR 각 회사 내부자료 참고.

〈표 13〉 신간선과 항공기의 운임변화(동경~오사카)

	신간선(엔)	항공기(엔)
기본요금(평일)	14,270(히카리)	16,700
할인요금	12,580(회수권)	14,500(서틀왕복)

자료) 각항공사 및 신간선시각표에 의해 작성.

특히 500km~1000km대에서 고속철도와 항공기는 치열한 경쟁을 하고 있다. 이를 구체적으로 살펴보면 500km~700km구간에서는 고속철도가 67%이나 700~1,000km구간에서는 30%수준을 유지하고 있다.

이러한 중장거리에서의 항공기와 고속철도의 치열한 경쟁관계는 자원의 효율적인 배분과 함께 고속철도의 속도향상 및 탄력적인 운임 등 운영합리성로 고속철도의 경쟁력도 향상되고 있다고 말할 수 있다. 고속철도는 항공기의 수송용량증대에 대응하여 속도향상과 정차역 증가, 다양한 운임체계 등으로 수요확충을 위한 다양한 영업전략을 활용하고 있다.

아울러 수요에 큰 영향을 미치는 운임의 경우도 항공기와의 경쟁에 의해 여러 가지 가격정책이 도입되고 있다. 항공의 경우 2000년에 규제완화에 의해 운임이 자유화되어 동경~오사카구간에서 서틀운임으로 기준보다 14%할인요금을 책정하였고, 이에 신간선에서도 회수권 제도를 도입하여 12%의 할인요금으로 대응하고 있다.

V. 고속철도의 효과

1. 고속철도의 영향력증가

각국 철도 중 고속철도의 비중은 프랑스가 가장 높아 1999년 기준으로 48.3%를 차지하고 있으며, 일본이 29%, 독일이 15.9%를 차지하고 있다.

프랑스의 경우를 비롯한 각국은 고속철도의 부담율이

〈표 14〉 각국 철도 중 고속철도의 비중

(단위: 억인·km)

	1995년	1999년	1999년의 부담율(%)
일본	2,490(708)	2,408(700)	29.0
프랑스	556(214)	666(322)	48.3
독일	605(87)	728(116)	15.9

자료) 일본 국토교통성 자료와 UIC 통계참고.
주) ()안은 고속철도수송량.

〈표 15〉 자동차와 철도수송의 증감율 비교(여객)

(단위: 억인·km)

	자동차 여객수송량			철도 여객수송량		
	1995년(A)	1999년(B)	B/A	1995년(A)	1999년(B)	B/A
프랑스	6,970	7,400	1.06	556	666	1.20
독일	7,488	8,333	1.11	605	728	1.20

자료) IRF(2002), "World Road Statistics"와 일본국토교통성자료를 참고.

증가하고 있다. 1995년에는 고속철도의 부담율이 여객수송량 556억인·km중 214억인·km로 38.6%였으나 1999년도에는 666억인·km중 322억인·km로 48.3%로 상승하였다. 독일의 경우도 1995년에 14.4%에서 1999년에 15.9%로 상승하였다.

2. 높은 철도수송 증가율

여객수송의 경우 자동차수송은 프랑스와 독일의 경우 1995년과 1999년을 비교해 볼 때 수송량증가는 각각 6%, 11%증가하였으나 철도는 1995년과 1999년의 4년간에 프랑스와 독일에서 각각 20%씩 증가하여 자동차수송보다 높은 수송증가율을 보이고 있다.

3. 높은 수요유발효과

1964년 신간선개통이전에 개통후의 수송량에 대한 수요예측을 3번에 걸쳐서 하였는데 그 예측치와 실적치를 비교하여 보면 개통연도인 1964년부터 초기 5년 이후에 약 6%~23%의 유발효과가 발생하였다.

4. 수익성 있는 상품

도카이도 신간선의 경우 개통 후 3번째인 1966년에 단년도 흑자를 기록해 163억엔의 영업이익을 실현한 이래 계속적으로 흑자를 기록해 1970년에 911억엔, 1975년에 1,548억엔의 흑자, 1980년에는 2,983억엔을 기록하였다. 특히 개통8년째인 1971년에 누적

수익액이 투자액 약 3,800억엔을 상회하였다. 중국의 고속철도의 경우에도 단년도 흑자는 개통 후 7년, 투자흑자는 개통 후 11년으로 예상하고 있다.

우리나라의 경우에는 단년도 흑자를 개통후인 2009년 5년, 누적흑자는 개통 후 11년인 2015년으로 예정하고 있다.

이를 뒷받침하고 있는 것이 다음과 같은 수요예측에 근거하고 있다. 중국의 경우 개통시에는 1일 8.6만명, 개통 후 5년째의 수요는 20.4만명으로, 개통 후 15년째에는 30.3만명을 예상하고 있으며, 우리나라는 개통시 14만명, 2010년에 28.4만명, 2020년에는 34.8만명으로 증가될 것으로 예상하고 있다. 이는 일본도카이도 신간선이 개통당시인 1일 3.9만명 보다 많은 수요이다. 특히 중국의 경우에는 북경~상해구간의 연변인구가 km당 24.6만명이 거주하고 있어, 1964년

〈표 16〉 도카이도 신간선의 수요예측과 실적비교

(단위: 억인·km)

연도	실적	예측치		
		1957년	1962년	1963년
1964년	39 (46.4)	128	84	84(100)
1965년	107 (64.9)	133	204	165(100)
1966년	145 (78.8)	142	223	184(100)
1967년	179 (89.1)	151	236	201(100)
1968년	210 (96.3)	156	251	218(100)
1969년	228 (95.8)	163	266	238(100)
1970년	279(107.7)	169	263	259(100)
1971년	265(106.0)	175	276	250(100)
1972년	297(113.8)	181	288	261(100)
1973년	341(124.9)	187	302	273(100)
1974년	352(123.1)	193	316	286(100)

자료) 角本良平(1995), "新幹線の軌跡と展望", p.17.

〈표 17〉 중국, 일본, 한국의 고속철도수요전망

항목비교	도카이도 신간선	한국고속철도	중국고속철도
연변km당 인구밀도	88천인/km(1964년)	80천인/km(2004)	246천인/km
개통당시 교통량	39천인/일(1964년)	139천인/일(2004)	86천인/일
개통 후 5년 교통량	121천인/일(1969년)	284천인/일(2010)	204천인/일
개통 후 15년 교통량	218천인/일(1979년)	348천인/일(2020)	303천인/일

자료) www.ijinet.or.jp/IHCC/newasian-chinarail01.html, 한국철도기술연구원(2002), "경부고속철도연계교통수단연구 요약보고서", p.19.
 주) 연변km당 인구는 서울과 천안, 대전, 대구, 부산측의 인구3,300만명을 영업거리인 412km로 나눈 숫자임.

일본의 동경~오사카의 동해도신간선이 km당 8.8만 명에 비해 3배나 많은 이용가능인구가 거주하고 있다.

특히 일본의 고속철도운영경험을 보면 신간선을 통한 출퇴근승객이 특히 많이 증가하고 있다. 통근승차권을 이용하여 출퇴근하는 신간선이용승객이 1988년에 6,162명에서 1998년에 38,760명, 2000년에는 41,556명으로 증가였다.⁶⁾

시간대별 이용율은 1988년 통계를 보면 평균이용율이 90%선인데 7시~9시까지는 100%를 육박하고 오후4시~8시까지는 92~94%를 유지하고 있다. 요일별로는 1일평균을 100%로 할 때 월요일은 93.2%, 화요일은 95.6%, 수요일은 99.0%, 목요일은 101.9%, 금요일은 116.5%, 토요일은 97.5%, 일요일은 96.3%로 평일에는 비즈니스목적(59.1%), 주말에는 관광목적이 28.8%로 각각 가장 높게 나타나고 있다.⁷⁾

5. 사회경제적 효과

1) 일본의 국민 경제적 효과

일본의 경우 정비신간선 3개선의 계획이 진행 중에 있는데 3개선의 총연장은 747km에 44,372억엔

의 투자비를 예상하고 있는데 개통5년 후에는 매년 44,470억엔의 국민총생산효과가 있는 것으로 예상하고 이를 적극적으로 추진하고 있다.

아울러 국세의 경우도 연간 9,000억엔, 지방세의 경우 연간 1,100억엔의 세수증대도 예상되고 있다.⁸⁾

2) 일본의 신간선영향력

(1) 도카이도(東海) : 신간선(동경~오사카구간)

동경~나고야구간의 경우는 342km로 신간선이 개통된 1964년 이전에는 항공기의 비중이 약 4%정도였으나, 개통 후 2년차인 1965년에 1%, 1966년에는 0.3%, 1967년에는 0.1%로 감소하여, 비행기수요는 거의 없어졌다.

동경~오사카구간의 경우는 약 515.4km구간으로 신간선과 항공기의 경쟁이 치열한 구간인데 항공기의 경우 운행시간과 공항 액세스 시간을 합하여 약 3시간이 소요되는데 신간선의 경우 동경~오사카구간이 2시간30분에 운행하고 있기 때문이다. 신간선개통 전에 항공기의 분담율이 15%정도였으나 개통 후 2년차에는 10%, 개통 후 4년차에는 8%수준으로 분담율이 감소하였다.

〈표 18〉 동경~나고야구간의 철도와 항공기 분담율

구간	수송기관	1963년	1964년 (신간선개통)	1965년	1966년	1967년
동경~나고야	철도	5,078천명 (96%)	6,116천명 (97%)	6,955천명 (99%)	7,261천명 (99.7%)	8,323천명 (99.9%)
	항공기	218천명 (4%)	291천명 (3%)	94천명 (1%)	22천명 (0.3%)	11천명 (0.1%)
	합계	5,296천명	6,407천명	7,049천명	7,283천명	8,334천명

자료) 일본국토교통성자료.
 주) ()안은 분담율.

6) 日本國土交通省(2002), "數字でみる鐵道", p.24.
 7) 須田寬(1989), "東海道新幹線", p.232.
 8) 平石和昭(2002), "新幹線と地域振興", p.92.

(2) 야마가타(山形)신간선(후쿠시마~야마가타)

일본의 야마가타신간선은 후쿠시마에서~야마가타간 87.7km를 연결하는 신간선으로 1992년에 개통되었다. 그간 동경~후쿠시마간은 동북신간선이 운행하였으나, 후쿠시마로부터의 구간은 재래선이 운행하였는데, 그 재래선 구간을 고속철도가 운행하여 현재는 동경에서 직접 야마가타까지 고속철도가 운행되고 있다. 이에 동경~야마가타구간의 철도운행시간이 235분에서 193분으로 42분 단축되었지만 그 영향력은 매우 높은 것으로 나타나고 있다. 수송량이 크게 증가해 개통전인 1990년에는 874천명이 이용하였는데 개통후인 1995년에는 3,147천명으로 3.6배나 증가하였다. 연변인구도 15%이상 증가하였다.⁹⁾

1985년 당시 야마가타 신간선의 개통에 대한 타당성 조사결과와 현재를 비교해 보면 당시 항공수요가 16.6% 감소할 것으로 예측하였는데 현재는 20%이상 감소하였다.

〈표 19〉 야마가타 신간선 개통 후 수송 분담을 변화 (단위:천인)

	철도	항공	노선버스
1990년	874(67%)	396(31%)	30(2%)
1995년	3,147(89%)	340(10%)	41(1%)

자료) 일본 국토교통성 자료.

(3) 아키다(秋田)신간선(모리오카~아키다)

아키다 신간선은 1997년 개통 동경~아키다 구간을 4시간운행하고 있는데 항공기와 경쟁이 치열하다. 그러나 항공기의 경우 운항편수가 높지 않아 개통 전에 철도의 분담율이 42%수준에서 개통 후 1998년에는 철도가 52% 항공이 46%수준으로 철도의 분담율이 높아졌다.¹⁰⁾

(4) 호쿠리쿠(北陸)신간선(다카자키~나가노)

1997년 다카자키~나가노의 117.4km를 운행하는 호쿠리쿠신간선은 동경~나가노구간의 2시간39분의 운행시간을 1시간19분으로 무려 1시간20분이나 단축시켰다.

그 결과 신간선연변도시로 주민이 이전하였고, 신간선으로 통근, 통학하는 인구가 증가해 인구는 약 15%증가하였고, 철도이용객은 개통 전에는 660만명

에서 개통 후에는 920만명으로 40%이상 증가하였다.

특히 나가노현의 경우 신간선개통에 따른 지역개발 효과를 보면 현내 총생산액이 개통 전에 비교해 개통 후 5년인 2001년에 약 2.2%의 상승효과를 보였다. (2,000억원의 매년지역개발효과발생)

(5) 규슈(九州)신간선(후쿠오카~니시가고시마)

후쿠오카~니시가고시마구간의 총 257km를 운행 예정인 구주신간선은 현재의 3시간 40분 운행시간을 2시간20분이나 단축시켜 약 1시간 20분에 주행할 예정이다. 1단계로 2004년3월13일에 니시가고시마(西鹿兒島)~신야스시로(新八代)127km구간이 개통된다. 구주신간선의 지역개발효과는 개통5년 후인 2009년에 후쿠오카현이 2.2%(4,700억원), 나카사키현(1,700억원)이 3.1%, 구마모토현이 1.2%(910억원)의 매년 지역총생산액의 상승효과를 가져올 것으로 예측되고 있다.¹¹⁾

3) 프랑스

프랑스의 경우 고속철도수송객의 증가율을 보면 개통당시인 1981년에는 7억인·km에서 1990년에 16억인·km, 1995년에는 214억인·km, 2000년에는 348억인·km로 수송량이 증가하였다. 런던과 파리간의 수송분담율은 비행기과 철도(유로스타)가 각각 1996년에 50%, 50%에서 2001년에는 철도가 75%, 비행기는 35%로 감소하였다.

영불해협을 경우 비즈니스승객의 수송분담율을 보면 비행기 44%, 자동차 13%, 철도가 43%를 차지하고 있으며, 관광객의 경우는 비행기가 10%, 자동차가 29%, 장거리버스가 21%에 대하여 철도는 40%를 차지하고 있다. 이에 고속철도인 유로스타의 분담율이 항공기보다 높은 것을 알 수 있다.

Ⅶ. 주요국가의 고속철도의 재원조달

1. 유럽의 TEN(Trans-European Networks)

1993년 마드리드조약에 기초해 같은 해 12월 구

9) 平石和昭(2002), “新幹線と地域振興”, p.45.

10) 平石和昭(2002), “新幹線と地域振興”, p.46.

11) 平石和昭(2002), “新幹線と地域振興”, p.92.

주위원회에서 작성된 TEN(Trans-European Networks) 계획은 유럽의 고속철도건설과 지역격차를 해소, 경제발전에 기여 등을 목적으로 수립되었다. 1994년6월 및 12월에 개최된 EU각료이사회에서 35개의 수송루트 중에서 14개의 우선프로젝트(그 중 철도는 10개)를 채택하였다. 우선프로젝트는 국경을 통과하여 공동의 이익증진과 가맹국의 비용부담능력, 민간투자가능성이 높은 점 등을 고려해 선정되었다. 총건설비는 130조를 넘는데 우선 2010년까지 건설을 목표로 가이dra인이 1996년 7월에 만들어졌다.

2001년9월에는 유럽의 도로의 포화상태와 대기오염, 환경문제 등을 해결하는 방법으로 철도수송활성화를 목표로 하는 「운수정책백서」를 발표하고 6개의 신규노선과 2개의 기존노선확충과 EU의 재정지원확대를 발표하였다.

이 결과 TEN계획은 총 20개 노선 21,180km 230조원으로 수정되었고 km당 약 110억원이 투자될 예정이다.

고속철도망계획인 TEN계획에서는 1993년~1999년까지 53조4천억원을 조성하였는데 그 방법은 EU일 반예산에서 2조8천억원, 구주지역개발기금에서 5조5천억원, 결속기금에서 융자 9조4천억원, 구주투자기금에서 융자1조2천억원, 구주투자은행에서의 융자 34조5천억원을 조달하였다. 2001년TEN계획의 수행을 위해 2001~2006년에 약 3조6천억원을 더 조성할 계획이다.¹²⁾

현재까지 유럽의 고속철도구상은 총 약 230조원이 소요되는데 현재까지 나머지 176.6조원이 더 투자되어야 한다. 따라서 앞으로 재원조달이 관건인데, 국제열차인 탈리스가 새로운 사례를 제공해 주고 있다.

국제열차인 탈리스는 파리와 브뤼셀, 암스테르담,

켈른 등을 운행하고 있는데 이 열차는 유럽의 상호운행방식에 따라 운행되고 있다. 이 열차는 프랑스는 25,000v 50Hz의 교류, 독일은 15,000V, 16과2/3Hz 교류, 네덜란드는 1,500v 직류, 벨기에는 3,000v 직류로 이러한 문제를 해결하기 위해서는 직교류겸용 고속철도가 필요했다. 탈리스를 위해 투자된 차량의 비용은 7,120억원으로 프랑스국철, 벨기에국철, 네덜란드국철, 벨기에 국철 등 4개국의 철도회사가 참가했다. 알스톰에서 이 차량을 만들었는데 각 철도회사가 비용과 수입 등을 배분하는 계약을 통하여 이를 추진하였다. 프랑스국철이 6편성, 네덜란드국철이 2편성, 벨기에국철이 7편성을 발주하였고, 독일이 2편성을 발주하였다. 따라서 가격은 1편성당 418억원에 이르고 있다.

1994년에는 총 이용수요는 320만명에서 2000년에는 650만명으로 같은 구간에 있어 철도의 분담율이 15%에서 30%로 증가하였다. 이러한 수요증가의 주요요인은 싼 가격에 기인하는데 경쟁수단인 항공기와의 여행시간은 거의 같은 3시간인데, 탈리스 1등석의 경우는 비행기가격의 1/3, 2등석의 경우는 1/5에 불과하다.

탈리스의 경우 총 투자비는 26조원으로 그중 20%는 민간으로부터 자금을 조달하였고, 컨서시움기업은 이 노선을 30년간 이용하고 그간 통행료수입을 통해 설비를 관리하는 것으로 되어 있다.

2005년까지 탈리스는 벨기에와 네덜란드구간을 신설하면 파리~켈른구간이 현재 4시간 16분에서 3시간 10분으로 단축되어 비행기와도 경쟁력을 갖게 된다.¹³⁾

2. 유로터널(유로스타)

영국과 프랑스의 50km구간을 연결하는 유로스타는 1994년에 개통되었는데 사업추진경위를 간략하게 살펴보면 1981년에 유로터널건설을 위한 영불전문가 위원회를 구성하였고, 1982년8월에 프랑스와 영국의 5개은행이 영불해협연결 사업재원단을 구성하였다. 1984년에는 양국의 국회의원, 지방의원, 지방기업가 등이 중심이 된 영불해협협회를 구성하였다. 그 후 영불해협연결 사업재원단에서 기술적으로 문제가 없다고

<표 20> TEN(Trans-European Networks)계획

	내용
전체 노선	총 20개 노선, 21,180km신선과 개량선
총 투자비	230조원으로 km당 110억원
현재까지의 투자비	53조4천억원 으로 2개선완공
장래계획	176.6조원으로 우선순위 위주로 투자

자료) 日本運輸施設整備事業団(2003), "先進國の鐵道整備と助成制度", pp.12~22.

12) 日本運輸施設整備事業団(2003), "先進國の鐵道整備と助成制度", pp.12~22.

13) 湧口滿隆(2001), "ヨーロッパの超特急", pp.114~124.

〈표 21〉 유로터널의 재원조달내역

	구성비(%)
자본금 및 자본공모	18.8
은행차용	79
유럽석탄 및 철강공동체기금차용	2.2
합계	100

양국에 보고하였고, 이에 1986년에 프랑스회사인 유로터널SA와 영국회사인 유로터널 plc. 2개의 회사가 단일회사인 유로터널그룹을 결성하였다. 유로터널그룹은 40개은행으로 구성된 국제은행단과 500억프랑 대출을 합의하였다. 그 후 유로터널주식이 상장되어 기관투자가 및 일반투자자들을 통한 자본조달이 이루어졌다. 전체적인 재원조달내역을 보면 자본금 및 주식공모(기관, 일반)가 18.8%, 은행차용금이 79%, 유럽석탄 및 철강공동체(ECSC)에의 기금차용 2.2% 등으로 이루어 졌다.

3. 일본

일본의 신간선건설에 있어 투자비는 철도회사에서 부담하고 있으나, 수요가 적은 노선의 경우에는 건설공단과 지방자치단체가 50%씩 부담하고 있다. 최근 사례를 살펴보면 정비신간선으로 내년3월13일 개통 예정인 규슈신간선의 경우는 총 22,000억엔의 공사비를 예정하고 있는데 기본적으로 철도건설공단 50%, 국가와 지방자치단체에서 50%를 지원하고 있다.¹⁴⁾ 구체적으로 보면 건설공단은 신간선을 양도받은 수입과 장차 고속철도를 운영하는 수입(운영회사에서 신간선을 리스 후 영업한 수입)으로 이를 충당하고, 정부는 선로의 경우 40%, 역사는 25%를 정부예산으로 충당하고, 지방자치단체는 선로는 10%, 역사는 25%를 부담하는데 약 90%정도를 지방채발행과 중앙정부로부터 받은 지방교부세로 이를 충당하고 있다.

4. 중국의 고속철도

북경~상해 간에 약 1,330km구간에 추진 중인 고속철도는 현재 14시간의 철도운행시간을 6시간으로

무려 8시간 단축하는 것으로 추진되고 있다. 상해~남경구간은 1시간에 주파하게 된다. 최고속도 300km이며, 장래는 350km를 목표로 하고 있다. 최소곡선반경은 R=7,000m, 이며 최급구배는 12/1000, 교류 방식으로 운영될 예정이다. 정차역은 27개소, 투자비는 약 15조원으로 예상하고 있다.

중국은 장래 200km~400km구간으로 인구가 밀집되어 있는 지역을 고속철도로 연결하는 계획으로 최근에 북경~심양, 남경~무한, 대련~심양 등 중국 대륙 전체적으로 10,000km의 고속철도계획을 발표하였다. 재원은 50%까지 외자를 도입한 중국과 외국의 합자회사를 만들어 BOT방식 등으로 추진할 계획을 가지고 있다.

5. 대만의 고속철도

타이페이와 카오슝의 345km구간을 현재의 4시간이 소요되는 운행시간을 최고속도 300km로 1시간 30분에 주행하며 무려 2시간30분을 단축하게 된다. 차량편성은 12량, 좌석은 986석으로 차량길이는 최장 300m, 회전 가능한 좌석 90석, 최소곡선반경은 R=6,250m, 축중은 25.5ton, 터널단면적은 90㎡로 일본의 신간선 60.4㎡보다 크다.

2005년 10월 개통예정인데 1일수송인원개통시에 17만명, 2033년에는 35만명으로 예상하고 있다. 차량운행간격은 피크시 10분간격, 수요유발시 6분간격으로 운행할 예정이다. 영업시간은 오전 6시부터 24시이다. 차량은 신간선 700계차량으로 신호방식은 ATC, 동력분산방식을 채택하고 있다.

대만의 인구밀도는 620인/㎢로 일본 338인/㎢ 우리나라467인/㎢보다 높아 효율성이 매우 높을 것으로 판단된다.

대만의 고속철도는 총 345km에 16조원이 투자되고 있는데, 일본기업연합이 5억3천억원을 수주하였다. 일본기업은 미쓰비시 중공업, 가와사키중공업, 미쓰이 물산 등 7개 기업 등 서로 경쟁관계에 있는 회사가 결속하여 수주하였다.

운영방식은 BOT방식으로 중국의 5개 기업(전기, 해운, 보험회사 등)과 일본기업 등이 투자한 대만고

14) 일본의 정비신간선법에 의하여 철도건설공단이 신간선을 건설하여 소유하고 이를 운영회사에 리스하는 것으로 되어 있다. 미국의 경우에도 워싱턴~뉴욕의 개량비용 23억달러, 뉴욕~보스턴의 개량비용을 국가에서 부담하였다.

속철도공사에서 총 자본 4조5천억원으로 35년간 고속철도를 운영하고, 50년간 역세권을 개발운영하게 된다.

Ⅶ. 결론 : 향후전망 및 시사점

세계의 고속철도시장을 보면 유럽고속철도는 TEN 계획으로 추진될 것이며, 미국의 경우도 플로리다 등에서 건설될 예정인데, 앞으로 예상되는 고속철도망은 중국을 비롯한 동북아시아의 대륙철도 등이 될 것이다.

동북아고속철도를 건설할 경우 투자비를 계상해 보면 중국 고속철도의 경우 km당건설비가 115억원으로 대만이 463억원, 우리나라 449억원, 일본이 최근에 건설된 조에츠 신간선은 605억원으로 대륙고속철도를 건설할 경우 중국을 기준으로 할 경우 10,000km 구간이라면 115조원의 투자비가 소요된다고 할 수 있다. 유럽의 고속철도사례를 통하여 동북아시아의 고속철도건설에 있어 고려할 점은 다음과 같다. 첫째 고속철도의 경제성을 어떻게 확보하는가이다. 1,000km 이상을 운행할 경우 반드시 비행기와 경쟁이 되는데 이에 대한 경제성확보가 관건이 되고 있다. 이 경우에는 역시 고속철도의 운행방식을 구간열차를 포함하여 다양한 패턴으로 운영한다면 이런 문제는 다소 해결될 수 있을 것이다. 아울러 고속철도는 인구밀도가 높은 지역과 도로능력이 부족한 지역에서 성공할 수 있는데 동북아의 경우는 서울, 평양, 중국의 대도시, 러시아의 대도시권이 발달되어 있어 성공할 확률도 높다고 하겠다. 아울러 경제성을 확보하기 위해서는 수송밀도가 높은 지역부터 건설하여야 할 것이며, 고속철도의 유발효과를 고려하고, 또한 여객과 화물이 동시에 활용할 수 있는 조건 등을 고려한다면 철도의 경제성은 높아질 것이다.

유럽의 TGV의 리옹~토리노구간의 여객과 화물겸용 고속철도건설계획을 보면 여객만으로 채산성유지가 어렵고, 환경문제해결 그리고 특히 최근의 유럽의 복합수송의 발전 등에 영향으로 추진되고 있다.

이러한 고속철도에 대한 화물수송은 최초로 일본의

도카이도 신간선계획에 화물수송을 결정한 것이나 200km급의 화물신간선계획에 대한 논의, 그리고 현재 프랑스의 TGV의 우편열차와 일본의 신간선에서의 책, 서류 등의 화물수송이 이루어지고 있는 것을 고려할 때 고속철도에서의 화물활용가능성을 검토해 볼 필요가 있다.¹⁵⁾

두 번째로 문제가 되는 재원조달방법은 유럽의 EU 사례가 좋은 예가 되고 있다. EU의 경우 고속철도건설을 위한 다음과 같은 재원조달제도를 가지고 있다.

먼저 EU의 일반예산은 주로 육해공의 수송안전과 공통의 운수정책의 실시, 선박의 특수운송, 복합수송에 있어 도로보조 및 내륙수로의 구조개량 등에 지출되고 있다. 둘째 구조기금(Structural Funds)은 EU의 경제사회적 통합을 위하여 가맹국의 지역격차나 구조적 장애 시정을 목표로 창설되었는데, 지역개발기금, 사회보장기금 등으로 구성되어 있다. 그중 1975년에 창설된 지역개발기금은 사회 인프라정비 등에 지출되고 있다.

셋째 결속기금(Cohesion Fund)은 1993년 마드리드조약에 의해 창설되어 지역간격차해소, 통합통화를 위해 사용되고 있는데, 저성장지역의 투자와 TEN 계획에 투자되고 있다.

넷째 구주투자기금(European Investment Fund)은 금융기관으로부터의 자금조달에 대해 보증을 하여 주고 있는데 TEN계획의 실현을 위해 1994년6월에 창설되었다. 출자금은 EU가 30%, 구주투자은행이 40%, 가맹국 금융기관이 30%를 출자하고 있다.

다섯째 구주투자은행(European Investment Bank)은 EU지역 내에서 투자촉진, 산업재편 등을 목표로 1958년에 창설되었다.

따라서 이러한 유럽의 사례를 참고해 장차 동북아 지역에 고속철도건설을 위해 아시아개발은행이외에도 동북아투자은행이나 개발기금 등의 창설도 고려해 볼만 하다고 하겠다.

마지막으로는 각국의 고속철도사례를 통한 우리나라의 시사점을 살펴보면 다음과 같다.

첫째로 고속철도의 영향력이 매우 크다는 선진국의 사례는 우리에게 많은 시사점을 주고 있다. 특히 우

15) 프랑스 TGV의 우편차량은 1984년 운행을 개시한 이래 최고속도 270km로 운행 중으로 현재는 3.5편성을 보유하고 있다.(한편성당 동력차2량, 화차8량으로 구성). 하루평균 51,000개의 행낭과 2,400개의 컨테이너를 취급하고 있다.(자료는 철도기술연구원 해외철도기술정보(2003.6). "고속철도복합운송 프랑스, 독일출장결과요약"을 참고). 일본의 경우는 신간선에 소화물용 운송하는 railgo서비스를 실시하고 있는데 약 30kg까지의 수송으로 동경~오사카구간에 2시간 30분 소요시간으로 운임은 4,700엔이다.

리나라처럼 수송밀도가 높은 나라에서의 고속철도영향력은 더욱 클 것이라는 전망이다. 일본도 1964년 개통 이후 5년 만에 수요가 6배 이상 증가나 유발수요 등도 참고가 될만한 사례이다 또한 프랑스나 독일도 최근의 5년 사이에 고속철도수요는 50%~70%나 증가하였다. 두 번째로는 고속철도의 효과를 극대화시키는 노력이 필요하다고 하겠다. 고속철도의 에너지효과, 시간편익효과, 안전효과, 지역개발효과 등을 극대화시킬 수 있도록 법과 제도 등 제반조치가 마련되어야 할 것이다. 세 번째로는 고속철도의 영향력으로 400km이내구간에서 항공기의 영향력이 거의 없어졌다는 사례도 우리의 교통정책 수립시 참고해야 할 사례이다. 네 번째로는 아시아각국의 고속철도건설계획을 참고하여 우리의 경쟁력을 높이는 방안과 각국의 고속철도연계운행을 위한 시스템통합운영준비도 필요할 것이다. 마지막으로 재원조달과 관련하여서 다양한 재원조달방안이 마련되어야 할 것이다. 예를 들면 지방자치단체의 역할이 증대함과 함께 지방교부세 등에서의 재원분담 등의 제도적 장치보완이나 수익자부담원칙에 의한 재원조달(BOT방식 등) 등이 외국의 사례로부터 얻을 수 있는 교훈이라고 할 수 있다.

참고문헌

1. 한국철도기술연구원(2002), "경부고속철도연계교통수단연구 요약보고서", p.19.
2. 角本良平(1995), "新幹線軌跡と展望", 交通新聞社, p.17.
3. 佐藤芳彦(1998), "世界の高速鐵道", グランプリ出版, p.14, p.308.
4. 須田寛(1989), "東海道新幹線", 大正出版社, pp.18~22, p.232, p.286.
5. 平石和昭(2002), "新幹線と地域振興", 交通新聞社, pp.45~46, pp.92~104.
6. 三菱総合研究所(1998), "整備新幹線をどうつくるか", 清文社, p.95.
7. 湧口清隆(2001), "ヨーロッパの超特急", 白水社, pp.114~124.
8. 日本運輸施設整備事業団(2003), "先進國の鐵道整備と助成制度", pp.12~22, pp.228~229.
9. 日本國土交通省(2002), "數字でみる鐵道", p.24, p.262.
10. 日本國土交通省(2002), "第3回全國幹線旅客純流動調査".
11. 日本總務省統計省(2003), "世界の統計".
12. UIC통계(www.uic.asso.fr).
13. IRF(2002), "World Road Statistics".
14. 한국철도기술연구원, 해외철도기술동향(www.krri.re.kr).
15. 일본국토교통성, 홈페이지수록자료(www.mlit.go.jp).
16. 기타 홈페이지, www.thsrc.com.tw, www.ijjnet.or.jp/IHCC/.

✉ 주 작 성 자 : 이용상

✉ 논문투고일 : 2003. 10. 14

논문심사일 : 2003. 11. 12 (1차)

2003. 11. 30 (2차)

심사판정일 : 2003. 11. 30

✉ 반론접수기한 : 2004. 4. 30