

철도선진국 고속철도 개발 비교연구

Improvement derived through the high-speed train derailment case study.

한상욱*[†], 서승택*, 남정현*, 박진호*, 박효원*, 안현근*, 박정수**

Han Sang-Wook*[†], Seo Seung-Teak*, Nam Jeong-Hyun*, Park Jin-Ho*

Park Hyo-won*, An Hyun-Geun*, Park Jeong-Su**

Abstract The high-speed express railway has recently developed countries of the next-generation transportation in the limelight. Speed and accuracy of operation as well as delivery capability, accessibility, and a variety of reasons that he has no air pollution. Be aware that this useful form that suits us a high-speed railway to need a lot of research and technology development. We are therefore in developed countries are of high speed railway, comparison, researching the technology development cases where they would suggest to the direction of the bullet train conforming to our country.

Keywords : High-speed express railway, Technology Development, Railroad developed countries, transportation

초 록 최근 고속철도는 선진국들의 차세대 교통수단으로 각광받고 있다. 속도와 수송능력뿐만 아니라 운행의 정확성, 접근성, 그리고 대기오염이 없다는 다양한 이유 때문이다. 이렇게 유용한 고속철도를 우리에게 알맞은 형태로 이용하기 위해서는 많은 연구와 기술개발이 필요하다. 따라서 우리는 철도선진국들의 고속철도 기술 개발 사례들을 비교, 연구하여 우리나라에 적합한 고속철도의 방향을 제시하고자 한다.

주요어 : 고속철도, 기술개발, 철도선진국, 교통수단

1. 서 론

일반적으로 철도는 기술적인 분류, 경제적인 분류, 경영상의 분류에 의하여 여러 유형으로 나누어진다. 그 중에서 고속철도는 시속 200km/h 이상의 철도를 말하는 것으로 위의 유형들과는 달리 속도에 따라 분류가 된다.

본 논문에서는 수많은 철도 중 고속철도의 개발과 그 동향에 관하여 서술하고자 한다. 고속철도는 분류 기준이 속도인 만큼 다른 열차에 비해 사고의 위험도 많고 그 여파도 거대하기 때문에 다양하고 심도 있는 연구와 개발이 필요하다. 따라서 다양한 철도선진국들의 고속철도 개발사례를 비교 분석하여 각국의 고속철도가 가진 여러 시스템과 문제점, 그에 대한 대책 등을 알아볼 뿐만 아니라 우리나라의 고속철도 발전을 위해서는 어떤 시스템 도입이 필요한지에 대해서 살펴보고자 한다.

† 교신저자: 동양대학교 철도학술동아리 T.R.M 한상욱

* 동양대학교 철도학술동아리 T.R.M

** 동양대학교 철도학술동아리 T.R.M 지도교수

2. 본 론

2.1 고속철도란?

2.1.1 고속철도란 무엇인가?

고속철도의 정의는 그 시대의 기술 발전 정도에 따라 다르다. 1950년대 초반까지는 기술적 한계 때문에 열차 최고 속도가 100km/h 이상이면 고속철도라 하였다. 하지만 1960년대 이후 기술이 급격히 발전하여 오늘날에 이르러서는 바퀴 식 철도 최고속도가 350km/h 이상까지 가능한 기술 수준을 가졌기 때문에 최고속도 200km/h 이상의 열차를 고속철도라 정의한다.

<Table 1> High-speed train by county comparison

구분	구간	영업거리 (km)	개통시기	영업최고속도 (km/h)
일본 (신칸센)	도카이도	도쿄 ~ 신 오사카	1964. 10	285
	산요	신 오사카 ~ 후쿠오카	1972.3 1975.3	300
	조에쓰	오오미야 ~ 니야키타	1982.11	275 240
	총 연장		1,500.2	
프랑스 (TGV)	동남선 (TGV-SE)	파리 ~ 리옹	1981.9 1983.9	270 300
	대서양선 (TGV-A)	파리 ~ 로망 ~ 뚜루	1989.7 1990.9	300
	북부선 (TGV-N)	파리 ~ 릴르	1999.5 1994.11	300
	순환선	동남선 대서양 선을 북부 선에 연결	1995.5	
	총 연장		1,140	
중국 (CRH)		베이징 - 톈진	2008.8	350
		우한 - 광저우	2009.12	394
		정저우 - 시안	2010.1	350
		상하이 - 난징	2010.7	350
		상하이 - 항저우	2010.10	350
		베이징 - 상하이	2011.6	350
		베이징 - 우한	2012.2	350
	SMT	상하이 자기부상열차	2004.1	430
	총 연장		4244	
독일 (ICE)		하노바 ~ 위르쯔부르크	1991.5	280
		만하임 ~ 슈투트가르트	1991.5	280
	총 연장		427	

2.2 철도선진국들의 고속철도 현황

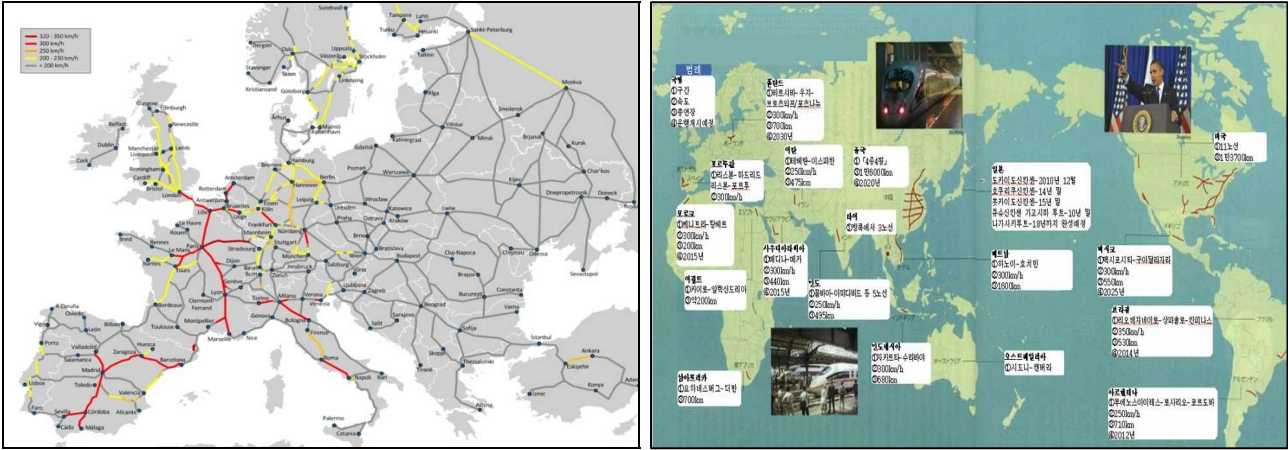
2.2.1 세계의 고속철도 현황

초창기 철도는 준수한 속도와 운송능력, 정시성 등의 이유로 환영을 받았지만 높은 건설 및 유지보수비와 기술력 부족으로 건설이 제한되어 일부 도시들을 연결하는데 그쳤었다. 하지만 최근에는 고속철도의 기술 개발로 인해 기존의 장점들을 극대화시키는 한편, 건설 기술 향상과 건설 및 유지보수비 절감에도 성공하여 국토 내의 도시들을 하나로 묶어주면서 차세대 교통수단으로 세계의 주목을 받고 있다.

이미 세계의 철도선진국들은 전 국토를 아우르는 철도망을 체계적으로 갖추고 있으며

최근에는 고속철도를 신설하는 동시에 기존의 철도 시스템과 고속철도를 연계하는 등 다양하고 효율적인 방식을 채택하여 철도의 전체적인 질을 향상시키며 철도의 영역을 전국토로 확장시키는데 집중하고 있다.

<fig1> Europe and the World's High-Speed Rail plan and status



2.2.2 일본의 고속철도

일본은 1964년에 국제철도연맹(UIC)이 규정한 고속철도의 조건을 최초로 만족시키는 신칸센을 개통하면서 60년대 비행기에 비교당해 저평가되던 철도 계의 새로운 비전을 선보인 역사를 가지고 있는 철도선진국이다. 일본의 대표적인 고속철도 신칸센은 일본 국민에게 대대적인 관심과 사랑을 받고 있으며 그에 걸맞게 빠른 속도와 탁월한 운송능력, 그리고 세계 최고 수준의 정시성과 안전성을 자랑한다.

특히 비교적 짧은 역간 거리나 밀집된 인구 분포, 그리고 주요 구조물 등에서 상당수 비슷한 형태를 보이고 있는 우리나라로서 일본의 신칸센은 고속철도 기술 개발에 관하여 여러 측면에서 참고할 사항이 많은 고속철도다.

<fig2> Japan's high-speed rail plan and status



2.2.3 프랑스의 고속철도

프랑스는 일본의 신칸센이 성공적으로 투입 이후 고속철도 개발에 박차를 가해 우리나라 KTX가 탄생하는데 발판이 된 TGV를 개발해내었다. 동력 집중 식과 연접대차라는 특이한 방식을 채택한 TGV 계열의 여러 고속열차들은 다양한 노선 조건 하에서 6000km 이상 상업운행 함으로서 시스템의 안전성과 신뢰성을 선보였다. 그 장점을 토대로 유로스타 주역 차량의 자리를 차지하였으며 2007년에는 시속 574.8km/h라는 고속철도 세계최고기록까지 달성하였다.

게다가 최근에는 기존의 방식인 동력 집중 식 대신 세계적 추세인 동력 분산 식을 택한 AGV의 개발로 운송능력과 에너지 효율도 향상시키는데 성공했다. 탁월한 속도 향상 능력과 기존 노선과도 연계가 가능한 TGV의 넓은 범용성은 우리가 해외 고속철도 시장을 이끌어어나가기 위해서는 반드시 필요한 사항이다.

<fig3> France high-speed rail plan and status



2.2.4 독일의 고속철도

독일의 ICE는 고속철도의 선발 주자인 일본과 프랑스에 비해 상당히 늦은 1991년에 첫 선을 보였다. 시작이 느렸던 독일이지만 특유의 우수한 기술력을 바탕으로 프랑스와 함께 동력 집중 식을 채택하거나 틸팅 기술을 적극적으로 도입하는 등 다양한 노력을 통해 빠른 성장을 보여왔다. 하지만 당시 고속철도 사상 최대의 사상자를 낸 에세데 사고, 그리고 틸팅 기술로 인한 안전성 문제로 4년간 운휴하는 등의 크고 작은 문제들을 겪으며 잠시 난황을 겪기도 했었다.

그러나 최근에는 모든 역경들을 딛고 전작들보다 유체역학에 충실한 디자인과 세계적 추세인 동력 분산 식을 택한 ICE3를 선보이면서 해외 수출에 성공하는 동시에 유로스타의 차세대 차량으로 채택되는 등 다양한 성과를 보이고 있다. 우리나라의 경우 곡선 구간의 개량으로 인해 국내 틸팅 열차의 도입이 무산되었지만 노선의 형태가 다양한 해외 시장에 진출하기 위해서는 필요한 기술이다.

<fig4> Germany high-speed rail plan and status

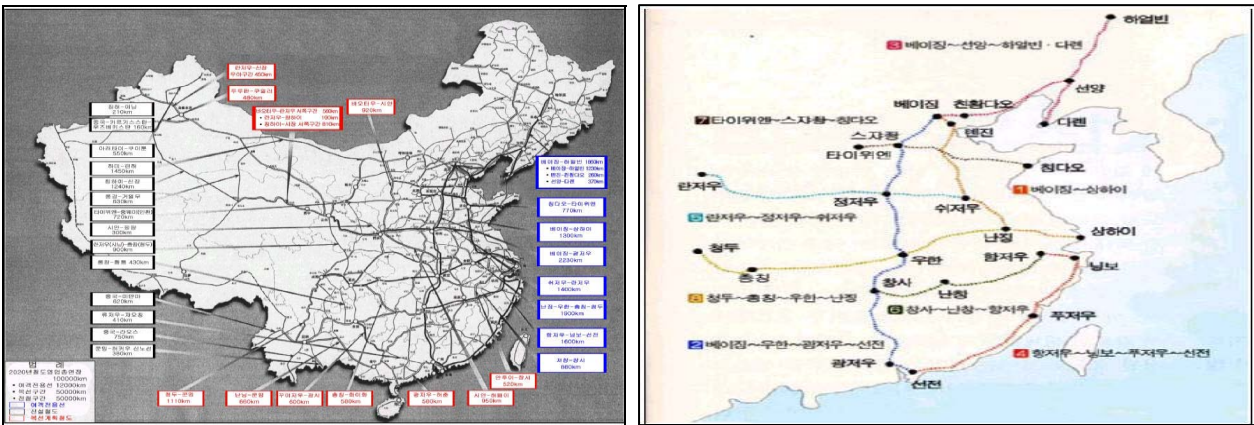


2.2.5 중국의 고속철도

중국은 세계에서 넓은 국토와 세계 최고의 인구 수를 가진 만큼 고속철도의 도입이 가장 시급한 나라이다. 그리하여 중국은 1997년 자체 개발을 시도하였으나 안전성의 문제로 인해 해외기술 도입으로 발전 방향을 틀었다. 다양한 종류의 고속철도를 받아들여 초기에는 많은 문제들이 발생하였지만 현재 중국은 자체적으로 350km/h의 고속철도를 제작, 운영할 수 있는 능력을 갖추었으며 고속철도 선진국들과 비교해도 거의 차이가 없는 기술 수준을 갖추고 있다. 최근에는 4종 4획이라는 철도 계획을 세웠으며 기본 노선은 이미 완공된 상태이고 모든 노선이 연결될 시 수도인 베이징을 중심으로 중국 전역이 일일 생활권으로 묶이게 될 것이다.

시작은 해외 기술 도입이었지만 다양한 선진국들의 기술들을 수렴하여 독자적인 기술로 승화시킨 중국은 2014년에는 시속 605km/h 주행 실험에도 성공하여 그전의 최고기록이었던 프랑스의 기록을 새로 갱신하는 저력을 보여주었다. 이러한 철도 대국인 중국과 인접한 우리나라는 단순한 기술적 교류뿐만 아니라 동시에 서해를 통과하는 해저 터널을 개통하는 등 다양한 사업적 교류를 통해 보다 발전해나갈 수 있을 것이다.

<fig5> China high-speed rail plan and status



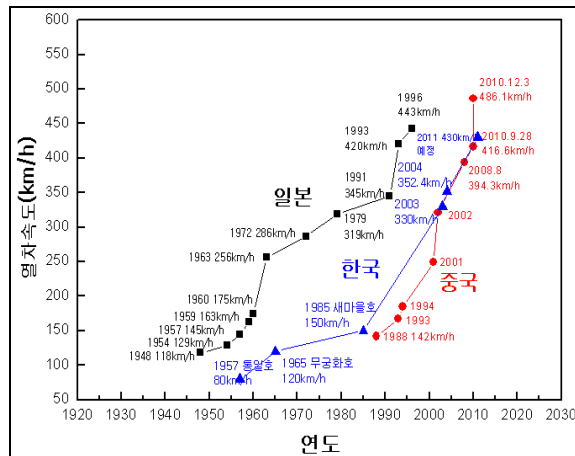
2.3 세계의 고속철도 기술개발 방향

2.3.1 고속철도의 속도 향상

고속철도의 기술 개발이라 하면 그 첫 번째는 고속철도의 속도향상이다. 속도의 증가는 이동하는데 필요한 시간을 줄이게 되므로 승객들이 많이 선택하게 되어 타 교통수단에 대한 경쟁력 향상을 가져온다. 초창기 고속철도의 속도개발은 일본이 앞서나갔지만 이후의 속도 개발을 주도한 것은 프랑스로 2007년에 574.8km/h라는 세계최고기록을 수립하였다. 하지만 이후 중국이 시속 605km/h의 실험에 성공하면서 최속의 자리는 넘겨주게 되었다.

고속철도의 속도 향상을 위해서는 매우 다양한 노력들이 필요로 하는데 그 예로는 토공, 궤도, 구조물을 비롯한 인프라부터 신호, 통신, 급전, 전차선 등이 있으며 최근 우리나라는 대부분의 분야에서 세계적인 수준을 이룩하고 있거나 그에 준하고 있다.

<fig 6> High-speed train velocity change

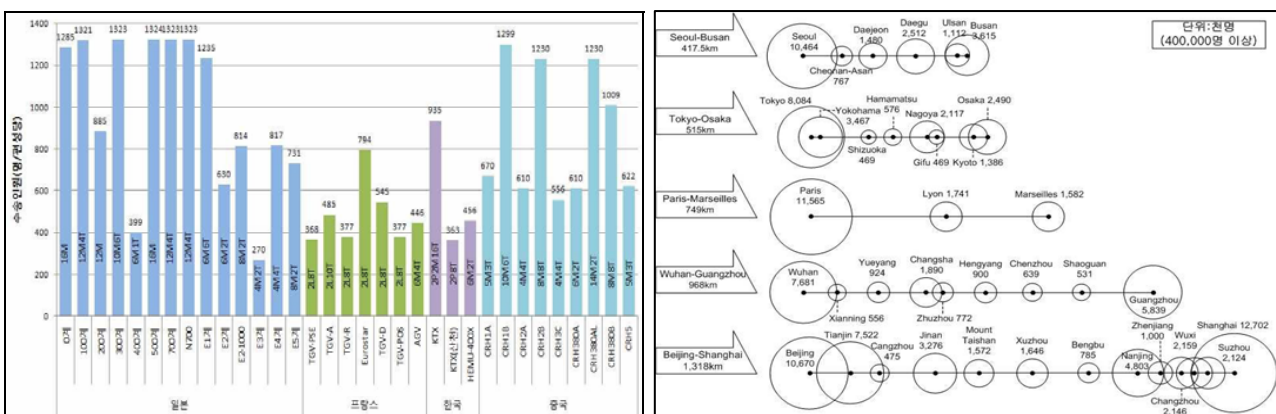


2.3.2 고속철도의 운송능력 증가

고속철도의 기술 개발을 통해 향상시키고자 하는 두 번째 사항은 바로 운송능력의 증대다. 일반 철도보다 빠른 속도로 달린다 하더라도 운송능력에서 뒤쳐질 수 없기에 철도선진국들은 고속철도 수송력 증가에도 힘을 기울이고 있다. 단순히 차량의 크기와 차량의 조성을 늘린다고 해결될 문제가 아닌데다 속도와의 연계도 생각해야 하기에 수준 높은 연구가 필요로 하는 대목이다.

운송능력의 증가를 필요로 하는 경우는 정차 역의 인구 밀집도가 높은 경우가 대다수인데 우리나라와 일본은 비교적 역간 거리가 짧지만 정차 역의 인구 밀집 도는 높은 편이기에 이에 해당한다 할 수 있다. 반대로 프랑스는 정차 역의 인구 밀집도가 우리나라나 일본에 비해 낮은 반면, 역간 거리는 국토가 넓은 만큼 길기 때문에 운송능력보다는 속도향상에 치우쳐 있다. 최근 철도개발에 열을 올리고 있는 중국은 인구가 많은 만큼 인구밀집도도 높을 뿐만 아니라 역간 거리도 길기 때문에 속도 향상과 운송능력의 증대, 둘 다 필요로 한다.

<fig7>A country’s high-speed railway transport competency and station spacing, population density comparison



2.4 고속철도 기술개발 현황

2.4.1 고속철도 차량개발

고속철도의 기술 개발에서 중요한 것 중 하나가 바로 철도차량으로 철도선진국들은 속도의 향상과 운송능력의 증대를 위해 차량개발에 많은 투자를 하고 있다. 직접 선로를 달리고 여객과 화물을 나르는 주체가 바로 철도차량이다 보니 속도와 운송능력을 향상시키는 동시에 안전까지 보장되어야 하기 때문에 각국들은 다양한 시도들을 통해 더 발전된 철도차량을 제작하려고 노력하고 있다.

그 예로는 좀 더 가벼운 소재를 개발하여 차량의 하중을 경량화 시킴으로써 속도를 향상시키거나 보다 작은 부품을 개발하여 같은 규격의 차량이라 하더라도 더 넓은 실내를 확보하여 운송능력을 증가시키려는 것들이 있다. 그 밖에도 동력의 배치 방식을 동력 분산 식 배치로 바뀌어서 축중 하중을 줄이고 가속과 감속을 원활하게 하거나, 차량의 모듈화를 통해 기존 차량과의 연계성을 높이는 등 철도 차량의 개발에 다양한 노력을 기울이고 있다.

<Table 2> Performance comparison of the high-speed railway

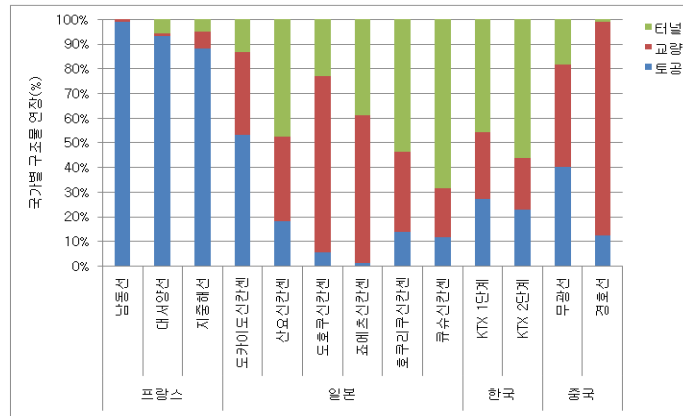
형식	HEMU-430X	CRH2-300	CRH3	E5	N7000	TGV
국가	대한민국	중국		일본		프랑스
영업년도		2008	2008	2010	2007	2011
제작사	현대로템 KR	사방	당산	JR East	JE Central JR West	알스톰
운영최고속도 (km/h)	400	350	350	320	300	300+
최고속도 (km/h)	430	185	194.3	360	Tokaido 270 Sanyo 300	360+
동력배치	분산식	분산식	분산식	분산식	분산식	분산식(관절식)
편성길이(m)	192	201.4	200	253	405	190
차체폭(mm)	3100	3380	3265	3350	3360 차체경사	2980
차체재료	알루미늄	알루미늄	알루미늄	알루미늄	알루미늄	알루미늄복합재
정원(명)	456	610	557	731	1323	446
축중(t)	13	14	17	11.75	10.94	17
견인출력(kW)	9,840	8,200	8,800	9,960	17,080	8,640
견인출력/차량 중량비	23.65	19.8	20.3	21.96	19.28	21.18
MT비	6M2T	6M2T	4M4T	8M2T	12M2T	6M6T

2.4.2 고속철도 구조물 건설 및 유지비용 절감

고속철도 구조물의 건설 및 유지비용은 예산에서 많은 부분을 차지하는데다가 한 번 건설하면 다시 수정하기가 어렵기 때문에 철도선진국들은 기술 개발의 방향을 정해야 하는데 구조물인 만큼 국토의 성질에 따라 그 방향이 정해진다.

구조물의 비율을 보면 국토가 넓고 평탄한 프랑스는 토공의 비율이 압도적으로 높고 일본은 다양한 지형조건 때문에 구조물의 비율이 천차만별이다. 국토의 대부분인 산악지형이라 산을 관통해야 하는 경우가 많은 우리나라의 경우 터널이 차지하는 비율이 높으므로 터널 건설비 및 유지비용 절감을 목표로 해야 할 것이다. 그러기 위해서는 터널 내공단면적 절감과 관련 있는 전차선 형식, 배수구조, 미 기압과 관련 연구를 필요로 할 텐데 우리나라나 프랑스 보다 터널 내공단면적이 적은 일본과의 기술 교류를 한다면 좋을 것이다.

<fig8>Regional structure ratio

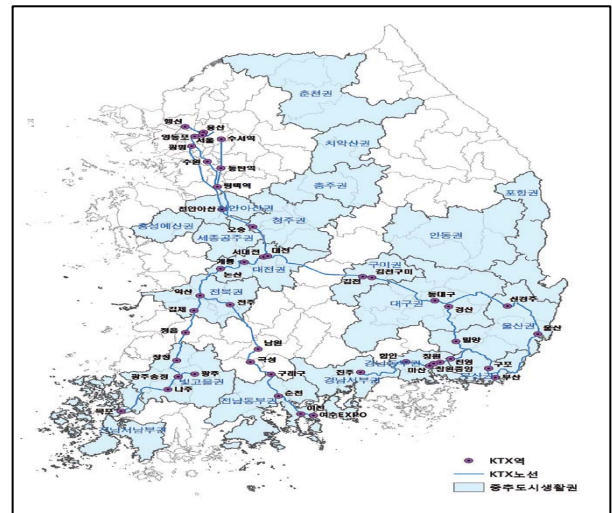
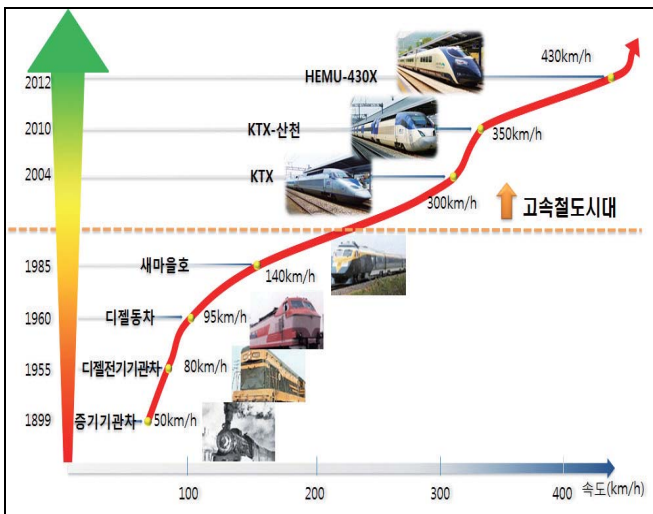


2.5 고속철도 개발의 영향

2.5.1 인식 변화 및 국가 성장의 기반 마련

고속철도를 효율적으로 운용하기 위해서는 수 많은 기술과 연구 개발이 필요하지만 그만큼 고속철도가 사회에 끼치는 영향도 방대하고 깊다. 고속철도는 기술개발을 통해 열차의 속도를 끌어올려서 눈에 보이지 않았던 거리장벽을 허물어 과거보다 더 넓은 지역을 하루 생활권으로 만들어내고 있다. 게다가 단순히 이동시간을 줄이는데 만족하지 않고 다양한 서비스를 통해 교통수단을 이용할 때 소요되는 시간은 소비라는 사람들의 인식을 바꾸면서 철도에 대한 사람들의 인식 향상에도 크게 기여하였다. 또한 수 많은 여객과 화물을 나를 수 있는 운송능력을 바탕으로 전체적인 물류의 활성화를 통해 중간중간 정차하는 역 주변의 지역개발을 주도하는 주체로 성장하면서 고속철도는 더 이상 단순한 교통수단에 국한되지 않고 국토발전의 주요요건으로 자리잡았다.

<fig9> South Korea's high-speed railway to speed up and high-speed trains impact indicators.



2.5.2 거리장벽 타파

우리나라의 경우 2004년에 KTX가 개통되면서 서울-부산간 이동시간을 큰 폭으로 줄여내는데 성공하여 고속철도가 항공기와 함께 전 국토 하루생활권을 이뤄냈다. 고속철도는 대표적인 육상 교통수단 중에서 압도적인 능력을 가지고 있을 뿐만 아니라 500km 이내에서는 항공기와 경쟁하여도 이동시간, 운송능력, 운임 등 모든 측면에서 부족한 것이 없을 정도로 우수하다. 그렇기 때문에 우리나라처럼 국토가 비교적 좁은 국가들에게는 항공기 보다는 고속철도가 더 우수한 교통수단으로 대두되고 있다. 또한 앞으로도 기술의 발전은 멈추지 않고 계속 될 것이기 때문에 고속철도는 곧 더 높은 거리장벽을 뛰어넘을 수 있을 것이다.

<fig10> Comparison of high-speed rail and aircraft

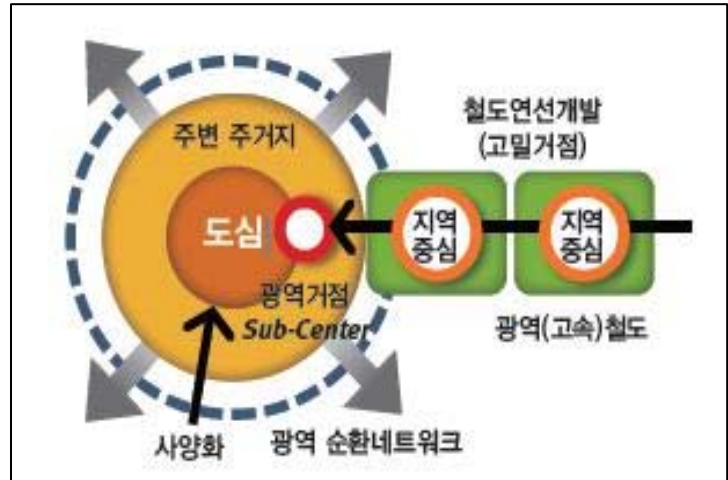
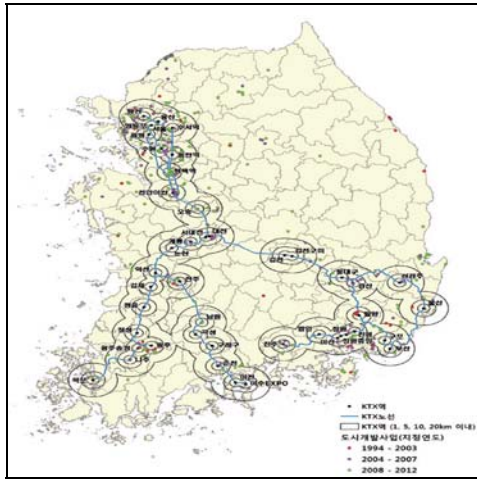


2.5.3 지역개발 공헌

고속철도는 항공기에 비견되는 속도와 운송능력을 가지고서도 시설건설에 많은 제한이 있는데다가 기상의 영향을 많이 받는 항공기보다 접근성과 정시 성이 뛰어나다는 장점이 있다. 그 장점을 발판으로 고속철도는 이미 개발과 건설이 많이 진행되어 항공기로서는 조건이 부적합하여 접근하기 힘든 도시들의 사이사이를 이어주는 다리 역할을 하고 있다. 또한 선로를 따라 위치한 정차 역들은 고속철도 대량수송능력을 이용하여 수 많은 여객과 화물들을 운송함으로써 새로운 물류의 흐름을 창출해 내고 또 다른 생활권을 만들어내어 고속철도가 위치한 지역의 사회, 경제여건에 크게 이바지함으로써 지역개발에 공헌하고 있다.

빠른 속도를 기반으로 전국을 하나의 거대 도시권으로 묶어 성장, 발전시킴으로써 전체적인 지역개발을 가져온다는 고속철도 네트워크 기반 지역발전은 TOD와도 유사한 형태를 이루고 있다. 승용차 대신 대중교통의 이용에 중점을 둔 도시개발방식인 TOD와 고속철도 네트워크를 완전히 융합시키는데 성공한다면 더 넓은 지역의 개발은 물론 승용차와 대등한 수준의 정밀성도 갖추게 될 것이다.

<fig11> High-speed train route incurs a development regional development

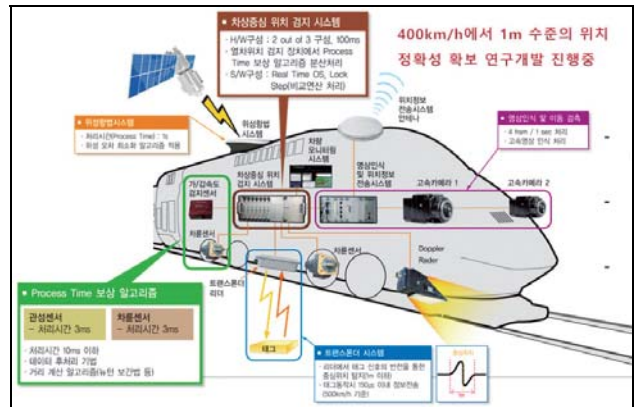
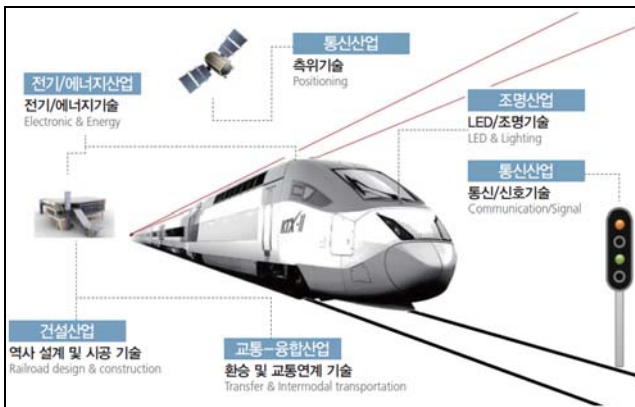


2.5.4 관련산업의 동반성장

철도는 고도의 기술과 시스템을 필요로 하는 최첨단의 인프라다. 열차를 움직이는 동력, 선로와 정거장 등의 철도 시설, 정밀성을 요구하는 신호계통 등 철도의 기반을 이루는 기술들은 모두 전기, 에너지 산업이나 건설산업, 통신산업 등의 관련산업에 그 뿌리가 있으며 관련산업들과 한 몸이라고 할 수 있다.

따라서 관련산업들과 밀접한 관계를 가지고 있는 고속철도의 발전은 단순히 철도의 발전 하나에만 국한되지 않고 전체 산업의 전반적인 성장을 이루어낼 수 있는 비전을 가지고 있는 종합 발전 산업이다.

<fig12> Fast rail industry



3. 결론

이처럼 많은 연구와 기술개발이 필요하지만 그 부가가치가 높고 환경친화적인 고속철도는 철도선진국뿐만 아니라 전 세계에 분포하고 있는 수 많은 국가들의 주목을 받고 있다. 이러한 세계적인 추세 속에서 우리나라는 해외에서도 인정할 만큼 높은 고속철도 기술 수준을 가지고 있지만 다른 철도선진국들도 지금의 상황에 만족하지 않고 더욱 더 기술 개발에 박차를 가하고 있다. 따라서 우리가 앞으로 그들과 경쟁해나가기 위해서 많은 부분들을 개선해 나가며 발전해야 할 것이다.

그러기 위해서는 첫 번째로 고속철도 원천기술의 완전한 확보가 시급하다. 우리나라는 KT X와 KTX-산천을 통해 얻은 경험을 바탕으로 제작한 HEMU-430X가 그 해 9월에 종전의 국내 철도 최고속도 주행기록을 갱신하고 그에 이어 2013년에는 시속 421.4km/h를 기록하며 기존

의 목표인 시속 430km/h에 근접하는 쾌거를 이루고 2014년에는 무선충전 고속열차 시스템 테스트에 성공하는 등 우리가 고속철도 분야에서 많은 기술 발전을 보였다는 것을 증명해냈다. 하지만 상용화를 위해서는 철도 차량과 한 몸이라 할 수 있는 신호 시스템과 선로 등의 기반 시설을 개량하는데 많은 예산이 필요하기 때문에 아직 완벽하다고 볼 수 없는 만큼 철도의 근간이 되는 원천 기술 확보에 지속적으로 힘써야 할 것이다.

두 번째로는 점점 성장해 나가는 해외의 고속철도와 경쟁할 수 있는 능력을 가져야 한다. 현재 세계의 고속철도 업계는 공기 저항을 비롯한 열차저항을 최소한으로 줄이기 위해 지금까지 쌓아온 경험과 연구를 바탕으로 가장 적합한 철도차량과 구조물의 디자인을 연구하고 적용하는 등 실험에 열을 올리고 있다. 또한 같은 규격이라 하더라도 수송수요를 더 확보하기 위해 다양한 신소재 개발을 통해 차량의 경량화뿐만 아니라 그 내부 부품의 경량화 및 소형화하고 있다. 따라서 우리도 철도의 세계적인 변화에 발맞추기 위해서는 새로운 소재 개발과 최적의 디자인 연구 및 향상에 노력해야 한다.

세 번째는 구조물의 건설 및 유지보수 분야에 대한 발전이다. 이제 고속철도를 운영한지 10년이 조금 넘는 우리 앞에는 점점 빨라지는 고속철도의 속도로 인해 마모된 이전 시설들의 내구성 문제, 그리고 발전된 고속철도를 받쳐줄 새로운 구조물 건설 등이 기다리고 있다. 구조물을 한 번 건설하면 다시 수정하기가 힘든 철도가 이런 난관을 극복하기 위해서는 기존의 시스템과 병행이 가능토록 하거나 비용을 절감하는 등 운영유지 및 보수기술의 체계화가 필요하다. 그러기 위해서는 전문화된 기술적 접근이 필요하기 때문에 전문 인력 양성과 확보를 병행할 수 있는 전용 교육기관부터 운용해나가야 할 것이다.

네 번째는 고속철도의 접근성 향상이다. 비행기나 선박과 비교했을 때 철도의 접근성은 매우 높은 수준이다. 하지만 선로 위만 달릴 수 있는 철도의 특성상 선제조건으로 선로와 정거장 등 다양한 시설의 건설이 먼저 되어야 하기 때문에 현재 기술로는 철도를 도로만큼 세세하게 배치하기는 힘들다. 그에 대한 대책방안으로 제시하고자 하는 것이 타 교통수단과의 연계를 통한 접근성 향상이다. 공항철도를 개통하거나 항구에 화물 운반용 선로를 설치하는 등 서로의 협력을 통해 보다 편하고 유용한 통합 인프라를 구축한다면 간접적인 측면에서의 접근성이 증대되어 전체적인 운송능력의 향상을 가져올 것이다.

마지막으로 다섯 번째는 고속철도 안전성의 확보다. 보다 빠르게 보다 많이 운송하는 것도 중요하지만 무엇보다 승객과 화물의 안전이 가장 중요하다. 고속철도에 비해 저속으로 운행하는 도시철도만 해도 한 번 사고가 나면 수많은 인명사고로 이어진다. 하물며 시속 300km/h를 넘는 속도로 움직이는 고속철도의 경우에는 그 피해가 기하급수적으로 늘어날 것이다. 앞으로는 고속철도가 예전보다 더 우리들의 삶 깊숙한 곳에 위치하게 될 테니 신뢰성있는 탈선방지 대책, 정밀한 위치 감지 시스템 등 고속철도의 안전을 확보하기 위한 노력들이 필요하다.

현재 세계는 바퀴 식 고속철도에 만족하지 않고 저항을 최소한으로 하는 자기부상을 통한 속도의 향상에도 관심을 기울이고 있다. 우리나라가 미래의 고속철도 시장을 선점하기 위해서는 현재 고속철도의 개발 및 유지보수뿐만 아니라 자기부상열차나 무가선 급전 등의 미래 기술에도 많은 관심을 기울여야 한다. 자체적으로 고속철도를 제작하고 상용화하는데 이어 HEMU-430X를 통해 무선충전 고속열차 시스템 테스트에 성공한 우리의 기술력 이라면 충분히 미래의 세계 고속철도 시장에서도 최선두를 달릴 수 있을 것이다.

참고문헌

- [1] 최진석(2014) 우리나라 고속철도 건설 및 운영현황, 대한지방행정공제회 49권 552호
- [2] 김기환(2011) 고속철도 기술개발의 세계 동향과 향후 우리나라의 기술개발 방향, 철도저널, P. 13-19
- [3] 이용상,문대섭(2007) 고속철도의 발전과 영향력, 철도저널 10권 1호, P. 23-37
- [4] 강동훈,오지택,장승호(2006) 고속철도시스템의 해외진출전략 분석, 한국철도학회 춘계학술대회 논문집 2006권 0호, p. 1-6
- [5] 조남권(2006) 고속철도의 사회경제적 효과, 철도저널 9권 2호, p. 10-14
- [6] 이진선, 김경태(2005) 고속철도 개통 후 지역간 교통체계의 변화, 대한교통학회 23권 2호 P. 75-82
- [7] 김대상,(2010) 해외고속철도 기술발전 동향 및 우리나라 발전방향 연구