

ECO-RAIL 추진을 위한 철도망 운영전략



| 유재영 |
한국철도공사
기획조정실장

I. 들어가는 말

60년대까지만 해도 육상교통의 중심은 철도였다. 그러다 70년대 경제개발시대를 거치며 고속도로 건설 붐이 일었고 자동차시대가 도래했다. 철도의 수송분담률은 점점 하락했고 철도는 사양길에 접어드는 듯했다. 2004년 4월 KTX가 개통되기 전까지 철도는 디지털시대의 아날로그 풍경 같은 추억이나 그리움의 대상으로 여겨지기도 했다. 그러던 철도가 다시 각광받기 시작했다. 철도야말로 지금의 환경 위기, 에너지 위기 속에 경제와 환경을 동시에 잡을 수 있는 훌륭한 대안이라는 의견일치 때문이다.

세계는 저탄소사회로 이동중이다. 친환경 사회를 만들면서 경제성장도 이룩하는 녹색성장을 하겠다는 것이다. 선진국들은 이미 교통정책의 패러다임을 철도 중심으로 전환하고, 철도 투자를 대폭 늘려가고 있다. 최근 프랑스 정부는 699km에 달하는 신규 고속철도 4개 노선을 건설

하기 위해 134억유로 투자계획을 발표했다. 2009년 1월에도 사르코지 대통령은 경제 활성화와 고용촉진을 위해 전반적인 인프라 정비, 특히 철도의 중요성을 강조했다. 독일 철도도 15억유로에 달하는 2층열차 대량도입을 발표하며, “우리는 미래에 대한 투자를 결정 했다”고 밝히고 있다.

철도공사는 정부와 함께 2015년까지 총 42조원을 투입해 ‘ECORAIL 2015’ 프로젝트를 추진, 녹색성장의 견인차 역할을 하고, 나아가 국가경제에도 기여할 계획이다. 친환경 미래교통 수단 철도의 수송현황과 문제점, 철도망 운영 전략 등에 대하여 간략하게 소개하고자 한다.

II. 한국철도의 수송현황과 문제점

현재 고속철도와 일반철도를 포함, 한국철도공사에서 운영중인 철도노선은 80개 노선, 영업 거리 3,381km이다. 1일 열차운행횟수는 KTX 142회를 포함, 주중 3,003회,

표 1. 1일 열차운행 현황

(’09. 5월 현재)

구분	주 중(회)	주 말(회)		이용객 (만명)
		토요일	일, 공휴일	
KTX	142 (경부106, 호남 36)	181 (경부143, 호남38)		10.3
일반열차	455 (새81, 무302, 통 72)	463 (새81, 무310, 통72)	460 (새81, 무309, 통70)	20.5
계	597	644	641	30.8
수도권전철	2,079	1,903	1,643	250.5
화물	327	288	217	10.3만톤

1) KTX : Korea Train eXpress 한국고속철도

표 2. 연도별 수송실적

(단위 : 천명, 천톤)

구분	2002	2004	2006	2008	연평균 증감률
여객	851,997	921,176	969,144	1,018,974	3.0
KTX	-	19,882	36,490	38,015	5.5
일반	110,216	91,285	77,841	75,081	△6.2
광역	741,781	810,009	854,813	905,878	3.4
화물	45,733	44,512	43,341	46,806	0.4

주말 2,501~2,835회를 운행중이며, 1일 수송객은 KTX 10.3만명을 포함해 여객 30.8만명, 수도권전철 250.5만명, 화물 10.3만톤이다.

과거 6년간의 이용객 추이를 보면 여객은 연평균 3.0%의 증가율을 보이고 있으나, 2004년 KTX 개통과 광역철도망 운행 확대에 따른 증가일 뿐이며, 기존선의 일반여객은 오히려 연평균 6.2%의 큰 폭으로 감소되고 있으며, 화물수송은 크게 변동이 없는 것으로 나타나고 있다.

이는 한국철도가 개통(1899년, 노량진~제물포 구간)된 이래 기존선의 최고속도 개선이 거의 없었다는데 그 원인이 있다. 지난 100년간 정부의 SOC 투자는 도로에만 집중되었고 철도 투자는 미미했으며, 따라서 도로와 철도의 불균형이 매우 심각한 상황이었다.

경부선 서울~부산간 최고속도 변화를 보면 1899년 철도 개통시 50km/h에서 63년후인 1962년에 100km/h, 다시 23년후인 1985년에 140km/h로 향상되었으며 2004년 고속

철도가 개통하면서 300km/h로 도약했다. 그러나 기존철도는 여전히 140km/h에 머물러 있다.

이에 따른 여객 수송분담률 추이를 보면 1961년 도로가 45.4%에서 2007년 74.5%로 대폭 상승한데 반해 철도는 같은 기간 53%에서 7.8%로 쇠퇴를 거듭하여 왔다.

한편, EU, 일본 등 철도선진국을 중심으로 교통정책의 목표를 환경과 삶의 질 향상과 지속발전 가능한 이동성을 확보하는 것에 두고 철도교통 육성에 많은 노력을 기울이고 있다. 유럽 국가들은 이미 환경, 에너지 차원에서 철도 중심으로 교통체계를 전환하고 철도 투자를 대폭 늘이는 등 자동차 위주의 도로교통이 야기한 사회적 비용을 철도로 해결하려는 노력들을 기울이고 있다.

일본은 전체 교통시스템을 철도로 연계한 인터모달(Intermodal) 추진으로 이산화탄소 배출을 줄이는 것은 물론 수익까지 창출하고 있으며, 영국은 도로교통량 감축법을 만들어 사회경제적 비용을 줄이는 한편, 철도를 이용하면

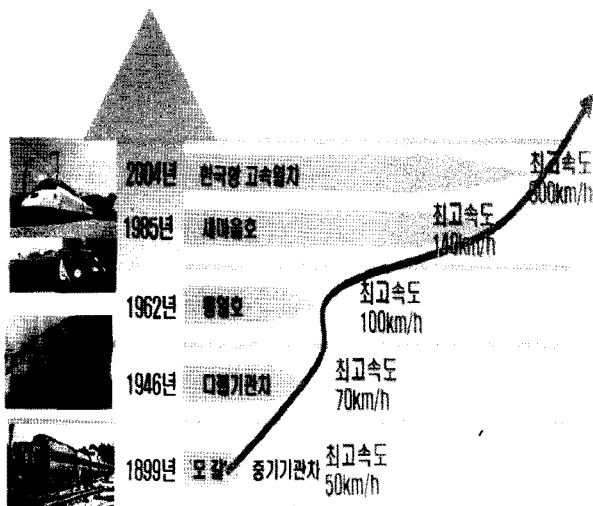


그림 1. 지난 100년간 속도변화 현황

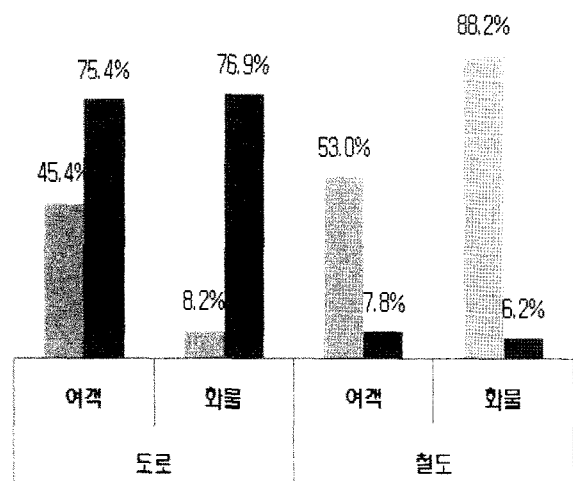


그림 2. 1961년 대비 2007년 수송분담률 현황

지원금을 주는 등 철도수송을 늘리기 위한 노력을 기울이고 있고 스위스도 통행료 부과 등 경제적 제재를 통해 철도로의 전환을 유도하고 있다.

늦었지만 우리나라도 철도 고속화, 철도차량 개발, 철도로 전환수송을 위한 유류세 감면 등 인센티브 제공과 KTX 역세권 개발, 복합환승센터 설치 등 친환경 철도운행을 위한 적극적인 투자와 지원이 필요하다 하겠다.

Ⅲ. ECO-RAIL 추진을 위한 철도망 운영 전략

가. 철도망 운영목표

우리나라 철도는 KTX-II 및 간선형 준고속 전동차(EMU) 등이 도입되면서 또 한차례 속도혁명이 이루어질 전망이다. 전국이 2시간대의 생활권으로 재편, 수송분담률도 대폭 향상(2019년까지 여객 15.4%→26.19%, 화물 7.73%→15.78%)되고 고속철도역과 주요 간선을 연결해 어디서나 접근 가능한 철도서비스를 구현함과 동시에 기존 경부선은 화물 중심으로 운영하여 국가 물류비 절감에 기여하게 된다.

나. 여객열차 운행 기본방향

고속열차는 현재의 경부선 및 호남선 이외 전라선과 경전선에 추가 운행할 계획이며, EMU²⁾는 고속열차가 직결 운행 하지 않는 구간 중 전철화 노선을 대상으로 도로 등 타교통 수단과 경쟁력이 확보되는 노선에 우선 투입하며, 비전철화 구간의 일반열차는 PP³⁾ 동차와 RDC⁴⁾ 동차를 최대한 활용할 계획이다(표 3).

◆ 고속열차 운행계획 - 경부·호남·전라·경전선에 고속열차를 운행할 계획이며, 경부고속철도가 완전개통되면 서울~부산은 2시간 10분대, 서울~마산은 현행보다 2시간 25분 단축된 2시간 20분대에 주파할 수 있게 된다(표 4).

열차운행 횟수도 2009년 주말기준 97회에서, 경부고속철도 2단계 대전 및 대구도심 구간이 완전개통되는 2015년에는 191회로 현재보다 약 2배로 늘어날 예정이다.

◆ 일반열차 운행계획 - 고속열차 운행구간(경부·호남·전라·경전선 등)은 현재 새마을, 무궁화로 구분되어 있는 일반열차를 단일화(180km/h급 비츠로)하고, 고속열차 직결운행 시장과 수요상충을 막기 위해 주로 짧은 구간을 이동하는 수요의 특성을 반영해 구간별 연계수송체제로 재편할 계획이다.

고속열차가 운행하지 않는 전철화 노선(중앙·충북·태백·영동·동해남부선 등)은 쾌속(180km/h급 비츠로),

표 3

구분	구분	주요노선	열차종류	투입차종
고속신선	고속열차 전용운행노선	경부고속신선	고속열차	KTX, KTX II
전철화구간	고속열차 직결운행 가능노선	호남, 전라, 경전선	고속열차 일반열차	KTX II EMU
전철화구간	고속열차 직결운행 불가능 노선	중앙, 충북선 등	쾌속열차 일반열차	EMU 전기기관차
비전철화구간	전기차량 운행불가능 노선	대구, 경북선 등	쾌속열차 일반열차	PP, RDC동차 디젤

표 4. 2015년까지 주요노선 시간단축 계획

구분	경부선 (서울~부산)	호남선 (용산~광주)	전라선 (용산~여수)	경전선 (서울~마산)
현 재	2:40	2:38	5:08	4:54
개통후	2:10(2010)	1:41(2014)	3:22(2011)	2:29(2010)
시간단축	0:30	0:57	1:46	2:25

2) EMU: Electric Multiple Unit 중장거리 여객용 전기동차
 3) PP : Push-Pull 새마을호 동차
 4) RDC : Refurbished Diesel Car 개조 무궁화동차

표 5. 2015년까지 고속열차 운행계획

(단위 : 편도/일)

	2009		2011		2013		2015	
	주중	주말	주중	주말	주중	주말	주중	주말
경부선	57	73	72	92	81	104	85	109
호남선	16	24	30	47	34	53	39	60
전라선			4	7	5	8	7	10
경전선			7	12	7	12	7	12
합계	73	97	113	158	127	177	138	191

* 자료출처 : 철도공사 중기 철도차량 소요편단 검토 내부자료

일반(150km/h급 누리로)으로 구분해 운영할 계획이다. 특히 운행차량을 표준화하고 정차패턴, 실내 편의시설 차 이로 구분해 복선전철화 등 시설개량에 맞추어 단계적으로 EMU를 우선 투입하고 쾌속열차는 장거리 운행, 일반열차는 구간연계 개념으로 열차를 운영할 계획이다. 비전철화 노선(경북·진해·정선선 등)은 열차차종을 단일화(무궁화호 동차)해 운영하고 열차의 정차패턴을 다양화하여 구간연계 개념으로 열차를 운영할 계획이다.

아울러 기존의 새마을, 무궁화호 열차를 대체할 수 있는 새로운 브랜드를 신설하여, 무궁화호 열차는 '누리로', 새마을 열차는 '비츠로'로 이름이 바뀐다.

다. 광역열차 운행 기본방향

2008년 현재 8개 노선 영업거리 294km인 광역철도망은 2015년 15개 노선 725km로 늘어난다. 또한 좌석형 급행 중심으로 운행체계를 구축, 도심부 접근시간을 1시간 이내로 단축 시킬 예정이다. 이를 통해 광역철도 경쟁력 향상 외에도 10% 이상의 수요를 창출한다는 계획이다.

◆ 광역 급행열차 운행계획 - 오는 2010년 개통예정인 경춘선에 일반형 전동차를 운행할 예정이다. 2011년 말부터는 경춘선에 180km/h의 '좌석형 급행열차'를 추가투입하는 것을 시작으로, 2012년 경의선 그리고 2015년에는 분당~수인선까지 확대하여 고급 열차서비스 수요에 대응해 나갈 계획이다. 이들 노선에 투입될 '좌석형 급행열차'는 1편성 8량으로 열차중간 2량은 2층열차로 제작돼 더 많은 승객이 더 빠르고 편리하게 이용할 수 있게 된다. 시속 150km의 좌석형 급행열차가 도입되면 도시 접근시간이 1시간 이내로 단축될 전망이며, 특히 경춘선에는 180km/h

의 급행열차를 추가투입하여 40분대로 운행할 예정이다.

※ 경춘선: 기존 1시간 50분 ⇒ 59분(2012년 40분대)

※ 경의선: 기존 1시간 3분 ⇒ 40분

※ 분당, 수인선: 57분 ⇒ 36분

또한 노선간 열차운영의 연계시스템을 효율적으로 구축해 직결운행을 기본으로 하되 환승 불편을 최소화하고, 배차 간격유지로 이용 편리성을 도모하며, 노선별 특성에 따라 관광 레저열차를 운행하고, 러시아워때 혼잡도 완화(러시아워때 150%, 평시 90%)로 고객 편의성을 제고할 계획이다.

라. 화물열차 운행 기본방향

종합물류서비스를 강화할 것이다. 전철화가 추진되면 철도 수송분담률도 자연 증가될 것이다. 늘어나는 수송물량을 신속히 처리할 수 있도록 연계 셔틀차량을 확보하겠 다. 경부고속철도가 완전개통하면 기존 경부선은 화물열차 위주로 운영하고 고정편성 열차와 연계한 고속 컨테이너 열차 투입, 블록트레인의 지속적인 확대 등 고객의 요구에 맞는 맞춤형서비스를 제공하여 수송분담률을 대폭 향상시킬 계획이다.(현재 7.73% → 2019년 15.78%)

◆ 화물열차 운행계획 - 경부고속철도 2단계 개통이후 화물열차 운영시스템을 대폭 개선하기 위해서 화물예약제 등 화물최적화 시스템을 도입하고 핵심 성장화물의 수송력을 증강(2015년기준 컨테이너 79회 → 133회, 철강품 9회 → 16회)하며, 주간시간대 고속 컨테이너 열차(최고속도 90km/h, 120km/h → 150km/h)를 투입하고 주요 거점(오봉·부산진·광양항 등)간의 증설열차는 신설기지 중심으로 재편(부산진·신선대 ⇒ 양산ICD⁵⁾, 부산신항)하는

표 6. 중장기 화물수요 및 열차운용 기본 계획

구분	2009	2011	2013	2015
수송량(천톤)	48,307	51,603	55,155	59,405
열차소요(회)	329	349	371	398
조정(회)	△2	△8	△10	△20
최종열차(회)	327	341	361	378

*중련운전, 최적화 시스템 도입, 유효장 확대 등 선로개량으로 열차단위당 수송력 확대

등 신속한 서비스 제공과 함께 컨테이너 고정편성 열차의 운행확대를 통해 수송원가를 절감 하도록 추진하고 있다.

◆ 화물열차 신운송수단 도입검토 - 대량 화물의 신속한 처리를 위해 이단적 열차⁶⁾, DMT⁷⁾, 슈퍼레일 카고⁸⁾ 등 신운송수단의 도입방안을 적극 검토하고 있다.

*이단적 열차 도입 사례

- 미국 : '84년 LA~시카고, 시애틀~시카고~뉴욕간 운행, 20~25% 운송비 절감 효과
- 중국 : '04년 상하이~베이징간, 항후 베이징~광저우(왕복4,400km)간 도입 계획

◆ 물류거점화 - 화물역의 거점화 전략 수립·추진을 위하여 화물 취급역 180개역을 단계별로 거점화하며 화물의 집하·보관 및 자동하역장비 등 하역 장비를 현대화하고, 수송능력 확대를 위해서 화물역내 하역작업선, 선로유효장 등을 단계적으로 확대하면서 추가로 중간역 입환생략 모델을 구축하는 등 수출입 화물의 원활한 수송을 위해 공업단지, 항만 및 배후 부지 인접역에 물류기지를 확보할 계획이다.

VI. 차세대 전기 철도차량 도입계획

◆ 전기 철도차량 도입계획 - 앞으로 10년 후면 디젤기관차는 현재의 절반 이하로 줄게 된다. 2015-2019년까지 새마을호와 무궁화호 등 디젤기관차의 내구연한이 끝나기 때문이다. 이때가 되면 비전철화 구간을 운행하는 디젤기관차(약 190량) 외에는 거의 모든 열차가 화석연료를 사용하지 않는 친환경 전기차량으로 바뀐다.

디젤기관차 1대를 전기기관차로 대체할 경우 에너지 효율은 20~30% 증대되고, 연간 9억 7천만 원(30년간 약 291억 원)의 동력비 절감, 이산화탄소 430톤을 절감하는 효과가 있다. 시속 350km의 KTX-Ⅱ, 180km의 EMU가 전국을 누비면 속도는 빨라지면서 더 안전하고 더 쾌적한 철도시대가 도래하게 된다.

2009년 이후 차량구입계획을 살펴보면, 우선 고속·기존 선간 직통운행 환경 조성 및 고속열차의 수송 수요 증가에 따라 KTX-Ⅱ가 도입된다. 또한 주요노선 전철화 확대에 따라 새마을호 열차 대체용으로 간선형 전기동차 EMU '비즈로'가 도입된다. 또한 디젤기관차, 구형 전기기관차 등 노후차량 폐차에 따라 화물전용 전기기관차를 도입, 화물열차의 속도를 향상시키고 열차당 전인량을 증대할 계획이다.

표 7. 연도별 전기 철도차량 구입계획

구분	2009	2010	2011	2012	계
KTX-Ⅱ	110	70	40	40	260
간선형EMU	174	282	30		486
전기기관차	56	66	9		131(화물용)
전기동차	104	160	172	512	948
계	444	578	251	552	1,825

*자료출처 : 철도공사 차량수급계획 내부자료

- 5) ICD : Inland Container Depot 내륙컨테이너기지
- 6) Double Stack Train 2단으로 적재하는 열차
- 7) DMT : Dual Mode Trailer 철도와 도로가 병용 운행가능한 일관수송시스템
- 8) Super Rail Cargo 다목적(지선, 간선 겸용)고정 편성 화물열차

◆ 친환경 하이브리드 차량 개발 - 코레일은 축전지와 LNG⁹⁾만으로 운행하는 하이브리드 차량 개발에도 나설 계획이다. 이를 위해 2010년까지 사업추진계획을 수립하고, 2015년 까지 3량 1편성의 시제차를 제작하여 시운전을 거쳐 2021년부터 실용화할 계획이다.

V. 맺는말

철도 수송분담률이 1% 증가할 때마다 연간 6천억원의 에너지 비용이 절감되고 이산화탄소가 저감되는 효과가 있다. 또한 철도 수송분담률을 2배정도 향상시킬 경우 연간 14조원의 국가적 비용을 절감할 수 있다. 2015년까지

ECO-RAIL 프로젝트가 성공적으로 추진되면, 이산화탄소 저감과 교통혼잡비용 절감, 연료·전기 등 에너지 절감 등으로 20조원 이상의 경제효과를 거둘 수 있을 뿐만 아니라, 연평균 14만여명, 약 110만명의 일자리가 새로 창출될 것으로 예상된다.

화석 연료사용으로 인한 대기오염문제, 생태계를 고려하지 않는 무분별한 도로건설, 국민생활과 직결되고 기업들에 물류비 부담이 되는 혼잡비용 등 사회 경제적 비용은 국가경쟁력을 가로막고 있다. 따라서 미래지향적 교통체계 구축, 지속가능한 교통체계 구축에 대한 패러다임의 전환이 필요하다. 철도는 안전성과 에너지효율성 그리고 친환경성 측면에서 어떤 교통수단보다도 경쟁력이 높다. 철도산업의 활성화가 시급히 요구된다 하겠다. ♪

9) LNG : Liquefied Natural Gas 액화천연가스