

우리나라 철도노선의 운영 비효율적 시설요인과 개선방향 연구

Operational Problems and Policies in Korean Railway

김현웅*

Kim, Hyun-Woong

ABSTRACT

Growing qualitative and cost-based competition with the roads and air modes will be oblige the railways to make better use of their existing infrastructure than present. Development and use of new signalling and safety systems and introduction of wide-area control systems may make it possible to operate railway efficiently. Therefore, a comprehensive series of measures must be developed in the fields of technology, planning and management, measures which can operate today's Korean railway systems intelligently and achieve cost savings, better quality services and improved results.

1. 서론

경부고속철도 개통, 남동철도 연결 가시화, 철도산업 구조개혁의 시행, 철도물류망 조기구축의 필요성 대두 등 우리나라의 철도교통 여건에 큰 변화들이 발생하고 있다. 이러한 변화에 대해 차량, 전기, 신호, 통신, 물류, 열차운영의 각 철도 분야별 실행계획의 수립 및 추진이 구체화되지 못하였고, 전도역에서의 타코동수단과의 연계성 미흡, 물류기지를 연결하는 철도물류망의 미구축 등으로 인해 도로화물의 흡수가 여전히 어려운 점이 주요한 문제가 되고 있다.

본 고에서는 우리나라 철도노선의 효율성을 살펴보고, 비효율적 시설요인을 파악하여 철도경쟁력을 강화할 수 있는 개선방향을 모색하고자 한다.

2. 주요 노선의 효율성 분석

인프라의 효율성을 측정하는 지표개발은 자산의 이용률 제고의 관점, 인프라 개발에 소요되는 투자의 권징, 정시를 등 몇 가지 관점에서 고려할 수 있다. 현재 우리나라 철도 운영상태의 평가가 가능한 지표로는, 노선별 선로사용율(선로용량 대비 열차운행회수), 망당 수송실적, 경영성적 등으로 판단된다. 그러나, 망당 수송실적의 경우, 수요 대비 열차운영의 효율성을 판단할 수 있겠으나, 철도망과의 상관성이 부족하고, 경영성적은 수입과 비용을 근거로 하므로 노선 운영 평가의 좋은 척도가 될 수 있으나, 철도망의 문제점 진단에 활용하기에는 무리가 있다. 선로사용율은 열차운영의 효율성을 판단하기에는 부족한 부분이 있으나, 열차운영이 전체 노선에서 유사하다고 전제할 경우 철도망 운영 평가에 우수한 정보를 제공할 수 있다고 여겨진다. 특히 여유용량의 수준을 파악하여 철도망이 네트워크로서 지니는 구조적인 문제를 진단하는데 유용하다.

본 고에서는 철도노선의 효율적 수송여부를 전국 평균 망당 수송량을 기준으로 하여 상대적 효율성을 판단하였다. 철도노선은 네트워크의 성격이 강하므로 통과인원과 통과편수를 통해 노선의 운영효율성을 살펴본 결과, 전국 철도망의 2003년의 km당 통과인원은 49.5천인, 통과화물량은 50.9천톤이다.

노선별 km당 통과인원과 통과편수를 살펴보면, 경부선이 여객 153.4천인과 화물 72.0천톤을 수송하여 여객과 화물 모두 전국 평균인 49.5천인과 50.9천톤을 상회하고 있어 타 노선에 비해 상대적으로 효율적으로 운영됨을 알 수 있다. 호남선은 통과인원은 전국 평균을 상회하고 통과편수는 평균을 밑돌고 있고, 중앙선, 영동선은 통과편수는 전국 평균을 상회하지만 통과인원이 평균

* 한국철도기술연구원 선임연구원, 정재현

에 미치지 못하고 있으며, 전라선, 장항선, 경전선은 통과인원과 통과톤수 모두 전국 평균치에 미치지 못하고 있다.

표 1. 주요 노선별 km당 수송효율

노 선	여객영업연장 (km)	화물영업연장 (km)	통과인원 (천인)	통과톤수 (천톤)	km당 통과인원 (천인/km)	km당 통과톤수 (천톤/km)
경부선	464.5	446.9	71,263	32,169	153.4	72.0
호남선	268.3	268.3	15,495	4,696	57.8	17.5
전라선	204.4	206.6	4,556	7,968	22.3	38.6
중앙선	389.4	394.3	9,181	32,334	23.6	82.0
장항선	143.1	148.1	5,343	2,157	37.3	14.6
태백선	113.9	113.9	2,008	14,927	17.6	131.1
영동선	206.5	219.5	1,670	11,920	8.1	54.3
경전선	314.1	335.8	7,268	7,178	23.1	21.4
노선전체	3,040.7	3,061.7	150,407	155,852	49.5	50.9

- 주 : 1) 2003년 기준
 2) 전동차 수송량 제외
 3) 노선별 지선실적 포함

3. 철도노선 운영의 문제점

운영 비효율의 원인에는 여러 가지가 있을 수 있으나, 현재 철도노선 운영상의 문제점은 크게 다음의 6가지로 요약될 수 있다.

- 가. 무효운행으로 시간경쟁력을 상실하게 하는 미연결구간의 존재 문제
- 나. 수요 대응에 한계가 있는 선로용량 부족 문제
- 다. 노선 경쟁력을 저하시키는 고속화 미흡 문제
- 라. 철도물류 발전을 지원하지 못하는 노선확충 미흡 문제
- 마. 노선간, 노선내 시설수준의 차이에 따른 네트워크 비효율 발생 문제
- 바. 간선과 지선 구분이 불명확한 노선운영 문제

이러한 문제점들은 신속성, 접근성, 서비스빈도, 효율성 등 철도수송의 서비스를 저하시키고 경쟁력을 상실시켜, 이용객과 이용화물의 감소, 시설투자 외면 현상이 반복되는 악순환으로 연결되어 결국 철도가 경쟁력을 지니는데에 장애요인으로 작용할 우려가 있다.

따라서 각 문제점에 대한 원인규명과 해결방안의 모색을 통해 철도가 국가교통체계에서의 간선 수송기능을 담당하고, 대도시 광역교통 수요의 처리, 지역간 균등한 접근성 확보, 남북철도 및 대륙철도 연계 등, 국가철도망 발전계획의 목표에 도달해야 할 것이다.

4. 철도시설물 운영의 문제점

철도망을 구성하는 철도시설물이 체계적으로 운용되지 못하여 열차의 효율적 운영과 철도망의 네트워크로서의 역할 수행을 지원하지 못하게 되면 철도의 기능 저하와 경쟁력 약화를 유발하여 결국 수요자로부터 외면을 받게 될 것이다.

철도가 자체적으로 경쟁력을 지니기 위해 기본적으로 보유하여야 할 부분이 시설인프라이며, 열차가 이용객과 화물을 원활하게 수송할 수 있도록 적정 속도와 용량 및 안전성을 확보해야 하고, 유지보수와 관리가 효율적이며, 사회적으로 요구하는 서비스수준을 만족시킬 수 있는 시설수준이 필요하다.

따라서 철도가 당면하고 있는 사회여건, 즉 고속철도 개통, 철도산업 구조개혁, 철도의 환경성 및 철도물류의 중요성 대두, 서비스 고도화 등에 대응하기 위해 철도시설물들이 어느 정도의 시설 수준을 확보하고 있는지에 대한 진단이 필요하다.

철도시설물의 문제점은 크게, 시간경쟁력 확보를 위한 열차고속화 미흡, 서비스빈도 증대를 위한 용량확보 미흡, 경영효율 향상을 도모하는 시설물 관리의 효율성 저하, 차량·선로·구조물·전기·신호 등의 상호 인터페이스 미흡, 열차내 최소서비스인 쾌적성 향상 미흡으로 분류될 수 있다.

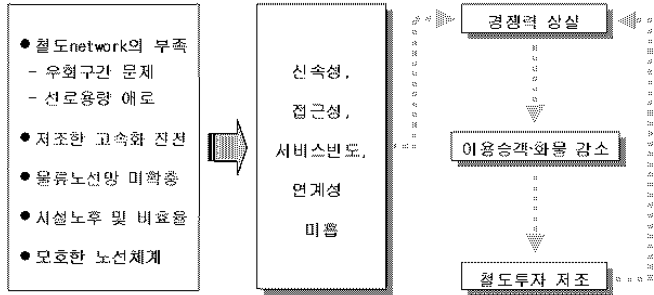


그림 1. 철도시설 비효율 요인

5. 개선방향

우리나라 철도의 비효율적 요인을 극복하기 위해서는 실태조사에 앞서 철도운영의 목표와 수준을 설정하고 이를 기준으로 하는 문제점의 정확한 진단이 필요하다. 아울러 운영개선을 위한 실행계획의 수립, 관련 기관들의 역할 정립, 성과 평가체계 구축 또한 선행되어야 한다.

다음은 철도시설의 개선방향을 설정한 것으로, 이미 도달한 부분도 더러 있으나 여전히 연구내지 개발수준에 불과한 부분도 많기 때문에 기초기술과 실용화기술을 긴밀히 연계하는 기술정책이 요구된다.

5.1. 선로·구조물 분야

고속선선 350km/h 이상 및 기존선 200km/h급 개량, 터널내 미기압과기압변동·주행저항을 고려한 내공단면 확보, 구조물 성능개선 및 내하력 향상, 연약지반에 대해 분니대책·노반개량·지반개량 추진, 노상두께 증대, 유지보수 측면에서 궤도결함 검수·장비 현대화·정보화·궤도 Internal Stress 측정기술 개발, 건물목 업체화 및 정보화, 시설보강 및 감시경보시스템 구축을 통한 재해대책 마련, 레일장대화, 레일중량화, 침목의 대형화, 궤도차부의 탄성화, 침목본수의 증가, 분기기 이음에 강화, 크로싱의 구조 및 관리강화, 가이드 구조 및 관리강화, 병목구간 해소, 선형개선, 복선화, 폐색구간 증설, 정거장 개량 및 구내용량 향상, 대패선 유효장 연장, 열차간 다교통수단간 연계시설 확충, 대륙철도 연결을 대비한 궤간가변시설, 수직궤도 부담력 측정기, 노반검사 자동화, 지능형 교량개발, 교량 끝·널목·터널·분기기·선로교차 부분 등 취약개소 개선, 도시구간 소음감소, 방진·방음시설 개선, 환경오염 모니터링, 차량 및 역내 실내공간 공기질 청정 및 쾌적성 향상, 연변 환경 소음·진동 저감, 시설물 및 차량 전과정 평가, 오염도양 복원, 철도 건설에 따른 환경영향 대책 및 환경부하 최소화를 위한 노선선정, 교량에서의 승차감 향상 등

5.2. 전기·신호·통신 분야

고속철도 직결운행구간 전철화, 절연구간 자동 개폐장치 개발, High Energy Density, 차상 선

호 방식(ATP, ATC 등), MJ81 고속화 선로 전환기, 열차속도에 따른 건널목 정시간 제어방식, 전압강하 보상장치, 차상 신호 방식, 무선 제어 방식, 에너지절감 저장장치, 급전 자동화, 전력품질 향상 수동/능동 필터, 차폐기술, 고압배전선로의 네트워크 구축, 역사 및 터널 등의 조명설비 현대화,

전기시설의 maintenance free를 위한 사전 예측진단시스템 구축 및 계측장비 첨단화, 열차 짐중 제어 설비의 통합화, 지능형 열차관제시스템 도입, 전자식 연동 장치, 건널목 무인자동화, 원격 제어 감시, 다중화 설비에 의한 부품의 효율화·규격화·단일화 추구, 선로변 설비의 최소화에 의한 유지보수 효율성 제고, 국가간 통합 운영·표준화 추구, 선로용량 분석지원시스템, 네트워크 설계지원 시스템, 지능형 차량운용시스템, 최신보호시스템, 진단장치 탑재운영, EMC 표준안, 통신유도 장애 최적화, 차상 신호 방식(ATO 추가), 검지장치 전자화 및 정보화, MJ81 Vcc Vpm Pauve 검지기 채택, 디지털 변조 방식, 디지털 열차무선설비 도입 및 국가통합지휘 무선통신망과의 연계 최적화, GPS 및 위치기반서비스 응용, 무절연 레도 회로를 통한 승차감 향상, 대승객 멀티미디어 인터넷 서비스 제공 등

5.3 기타

이동보도 등 이동성향상 설비, 화물 상하역설비 자동화, 복합운송용 설비, 차량의 에너지 효율성 제고, 완전자동 연결기, 고속화를 가능하게 하는 주행안정성·탈선 안전성·승차감·Wheel-rail interaction Group 규명 및 대책 장구, 디젤전기 겸용 고속동력차, 고속차량의 고속 주행 성능 개선 및 안정화, 고힐력 엔진 알루미늄 압출소재·복합재 차체를 통한 동력차/화차 견인력 증대 및 속도향상, 가감속 능력 향상, 탈링열차, Maglev 차량, 고속 2층열차, 복합운송용 화차, 2층열차, DST, 승차감 향상을 위한 고속화 및 차량경량화에 따른 소음·진동 문제 해소(차음 특성 최적화, 소음원 분리 및 경로 추적, 능동형 동흡진기 개발), 무선성능 개선 등

6. 결 론

우리나라 철도가 자생력을 갖기 위해서는 하부구조인 시설물의 효율성이 매우 중요하다. 각 노선의 운영 및 시설 목표에 따라 노후된 시설물을 고성능·고효율 시설로 개량하고, 적합한 운영시스템을 사용하여 새로운 시설의 최적화와 기존 기반시설의 활용이 가능해야 한다. 이를 위해서는 먼저 효율적 시설에 관한 개념의 정립과 실행계획의 마련이 필요하다 하겠다.

참고문헌

1. 교통개발연구원·한국철도기술연구원(2004), “21세기 국가철도망 구축 기본계획 수립 연구”
2. 철도청(2004), “투자사업 설명자료”
3. Network Rail(2004), “2004 Business Plan”
4. SRA(2002), “The strategic plan”