

국가철도망 구축에 따른 한국철도의 현대화 방안에 관한 연구

Korean Railway Modernization

김현웅*

Kim, Hyun-Woong

ABSTRACT

The overall objectives for Korean railway system of the future are speed-up, capacity management, increase safety, environmental protection, and enhancement efficiency. To achieve these, interconnection within the railway system must be optimised and designed on a customer-friendly basis. This principles applies to both passenger and freight traffic, for which cost-effective and time-efficient facilities must be provided. As the result, Korean railway network modernization is based on seeking out optimum conditions for improving railway business.

1. 서론

2004년 12월에 제정된 철도건설법에 따라, 국가는 철도교통망의 효율적인 확충과 공공복리의 발전을 위해 '국가철도망 구축계획'을 10년단위로 수립하고 시행하게 된다. 철도법에 의해 1999년에 국가철도망 구축계획이 처음으로 수립된 이래, 이제 법적 효력을 갖는 철도망 계획을 갖게 된 것이다. 마침 철도산업발전기본법에 따라 한국철도시설공단과 한국철도공사가 발족하였고, 2003년부터 2004년까지 '국가철도망 구축계획' 수립을 위한 연구가 진행되었다.

본 고에서는 기존 철도망의 복선화 또는 절선헌화, 새로운 노선의 신설 등 철도건설계획에 대한 최근의 연구결과를 토대로, 간선노선을 중심으로 시설현대화를 위한 방안을 모색하고자 한다.

2. 현대화의 목표 설정

2.1 고속화

전국 고속도로망이 7×9 격자형으로 완성되어감에 따라 도로의 경쟁력이 강화되었다. 따라서 교통수단간 균형발전을 위해서는 고속철도의 운행과 함께 기존선에 대한 고속화가 시급한 실정이다. 간선철도의 경쟁대상이라고 할 수 있는 고속도차가 100km/h 수준의 평균속도를 보이고 있는 점, 철도는 정차장이 있고 정차를 하여야 한다는 점, 각 노선이 속도를 제한하는 고유한 물리적 특성을 갖고 있어 모든 구간에 대하여 최고속도를 적용하기가 어렵다는 점, 인프라 시설을 구축하면 수명주기가 25~50여년이 되므로 그리 가깝지 않은 미래의 속도를 감안하여야 한다는 점, 선간도의 기존선 현대화시 간선에서의 최고속도목표가 200km/h~225km/h(평균속도 150km/h)로 설정되어 있는 점 등을 감안하면, 간선노선과 통속속은 200km/h 이상, 직선노선은 150km/h의 선로 최고속도에 적합한 시설현대화가 추진되어야 할 것으로 판단된다. 다만 원도이용의 전방 등을 감안하여 그 시설 수준을 조정할 수 있을 것이다.

2.2 용량 개선

현재 과약되고 있는 병목구간과, 향후 수요 증가를 고려할 때 예상되는 병목구간에 대하여 이를 해소하기 위한 방안이 검토되어야 할 것이다. 다만 신설노선의 건설을 통해 일차의 우회운행이 가능하게 되어 용량에 여유가 해소되는 경우를 고려하여, 장래 철도건설사업은 병발한 용량에도 구간 분석이 시행되어야 한다. 이를 위하여 시설분야에서는 선형개발, 폐색구간 증설, 정거장 개발, 대피

* 한국철도기술연구원 선임연구원, 성희환

선 유효장 연장 등을 고려할 수 있고, 열차운영적 측면에서 차상신호방식과 무선제어방식의 도입을 검토할 수 있을 것이다. 그리고 차량분야에서는 고속고출력 차량의 도입을 검토할 수 있을 것이다.

2.3 안전성·친환경성의 향상

모든 노선을 안전성의 관점에서 검토할 필요가 있다. 화재, 충돌, 테러, 위험물 수송, 자연재해 등에 있어서 발생할 수 있는 사고를 감안하여 각 노선의 모든 선구에 대해 사고를 예상한 안전성을 검토하여야 할 것이다. 또한 수해와 지진등의 자연재해로 인한 피해를 줄이기 위해서는 절개면의 안정화작업 등이 검토되어야 할 것이다.

또한 친환경성을 향상시키기 위해 소음 진동을 저감하는 인프라구축(레일장대화 등), 공기오염을 줄이기 위한 전철화 등의 방안을 강구하여야 할 것이다.

2.4 운영효율화

교통량의 인프라 시설 이용을 극대화하기 위해서는 사령 및 제어기술의 현대화가 도모되어야 할 것이다. 영국의 예(TCS-M의 도입검토), 독일의 예(ESTWs 및 GSM-R의 설치), 일본의 예(4현시 신호시스템 및 ATS-P 설치) 등이 이를 반영하는 것이라 할 수 있다.

이밖에 열차집중제어장치의 통합화, 전자식 연동장치, 건널목 부인자동화 및 원격제어 감시, 부품의 모듈화, 규격화, 단일화 추구, 선로변 설비의 최소화를 통한 유지보수 효율성 제고 등을 검토할 수 있다.

3. 주요 노선별 시설 현황

경부선, 호남선을 포함하여 우리나라의 주요 노선별 시설현황을 살펴보면, 다음과 같은 주요 문제점을 발견할 수 있다.

- 가. 주요 간선의 선로등급이 2~4등급으로 되어 있는데, 이는 선구별 건설시 각각 다른 설계속도를 적용하고, 선로구조를 부분적으로 개량하였기 때문으로 판단된다.
- 나. 특정 구간에서 선로용량이 한계에 도달하고 있는데, 현재 여유용량이 -8회에서 122회로 차이가 심한 실정이다.
- 다. 고속화 및 열차운영 효율과 관련된 신호설비가 노선별 구간별로 상이하다.

표 1. 노선별 주요 시설 현황

구분	선로등급	여유용량 ¹⁾	CTC	폐색장치	연동장치	전철화 ²⁾
경부선	2	22~50	전구간	자동	전기/전자	전구간
호남선	2,3	79~122	전구간	자동	전자	전구간
전라선	2,3	2~11	-	통표/연동/자동	기계/전기/전자	전구간
중앙선	3	-6~13	청량리~영천	자동	전기/전자	청량리~영주
장항선	3	10~11	-	연동/자동	전기	전구간
태백선	3	-1~11	전구간	자동	전기	전구간
영동선	3	-8~20	전구간	자동	전기	전구간
경전선	3	-8~19	-	통표/연동/자동	전기/전자	삼랑진~순천

주: 1) 2005.1.1 기준

2) '21세기 국가철도망 구축 기본계획 수립연구'(2004)의 2020년 이전 완공기준

4. 주요 노선별 현대화 방안(2020년 이내 사업 기준)

4.1 경부선

경부선은 호남선과 더불어 우리나라 주요 간선축으로서, 주요 대도시간 열차속도의 향상은 경부 고속선이 담당하겠지만, 경부축의 고속철도 비수혜 지역에서의 여객열차 속도 향상과 화물열차의 수송력 증대를 위해서는 선로의 속도향상이 필요하다.

2020년내에 현행 선로최고속도를 전구간에 걸쳐 단기간에 급격하게 향상하는 것은 한계가 있으므로, 선형불량 구간을 중심으로 개량사업을 시행하여 표정속도를 향상하고, 최고운행속도를 점진적으로 향상하는 다양한 방안을 모색하며, 중장기적으로 전구간의 고속화를 추진하도록 한다. 이에 따라 우선 조치원~대구 구간내 R500이하 지점에 대한 선형개량을 시행하도록 한다. 레일장대화, 레일중량화, PC침목화, 분기기 현대화, 교량 및 터널 개량, 연동장치의 전자화, 신호기의 폐색유니트 개량, 선로전환기의 신형 개량, 건널목 입체화를 지속적으로 시행하고, ATP장치 설치사업을 완료하도록 한다.

4.2 호남선

호남선은 경부선과 함께 우리나라의 간선철도망을 형성하고 있으므로 중장기적으로 선로최고속도를 200km/h로 향상하는 것이 필요하겠으나, 단기간내에 다시 전구간에 걸쳐 선로최고속도를 향상하는 것은 한계가 있다. 따라서 우선 선형불량 구간에 대해 표정속도의 향상, 최고운행속도의 향상 방안을 모색하며, 중장기적으로 전구간 고속화를 추진하도록 한다. 이에 따라 우선 서대전~익산 구간내 R600이하 지점에 대한 선형개량을 시행하도록 한다.

궤도구조 및 신호시설의 개량을 지속적으로 시행하고, ATP장치 설치사업을 완료하도록 한다. 그리고 입체화가 요구되는 40개 건널목은 입체화를 추진한다.

4.3 전라선

전라선은 여수, 광양 지구에서 발생하는 물동량을 처리하여야 할 국가기간물류축의 역할을 수행하여야 할 노선이다. 현재 순천~여수간 개량사업과 익산~순천간 전철화사업이 시행중이므로 2020년내에 선로최고속도를 향상시키기 위한 대규모 사업의 시행에는 어려움이 있다. 따라서 최고운행속도를 점진적으로 향상하는 다양한 방안을 모색하고, 중장기적으로 200km/h 수준으로 향상하도록 한다. 궤도구조 및 신호시설 개량, CTC의 전구간 설치, 건널목 입체화를 지속적으로 시행하고, 고속철도 직결운행 이후에 고속고밀도 열차운행이 필요할 경우를 고려하여 ATP를 설치하도록 한다. 다만, 현재 시행중인 전철화사업과 개량사업시 해당 구간내의 시설 현대화를 포함하여 추진하도록 한다.

4.4 중앙선

중앙선은 화물운송이 주된 역할인 노선으로서, 과거에는 투자 부족의 대표적인 노선이라고 할 수 있는데, 화물운송의 고속화, 선형개량을 통한 재해취약 문제의 해소 등이 주 과제라고 할 수 있다. 청량리~강릉간 고속화를 고려하여 청량리~원주간 고속화를 시행할 필요가 있으나 2020년내에 이 구간의 선로최고속도를 다시 향상시키는 데에는 어려움이 있으므로 이 구간에 대해 표정속도 향상 방안을 모색하고, 중장기적으로 최고속도 향상을 추진할 필요가 있다.

궤도구조 및 신호시설의 개량, 건널목 입체화, 영천~경주 구간의 CTC 설치를 추진한다. 그리고 도담~영주 구간 46.4km는 재해취약 문제의 해소를 위해 선형개량이 필요한데, 단기적으로 산사태 방지시설, 노반 보강 등을 추진하도록 한다. 다만, 현재 시행중인 청량리~덕소 복선전철화, 덕소~원주 복선전철화 등을 포함하여 기본계획에서 제시되는 건설사업을 시행할 때에 해당 구간내의 시설개량을 포함하여 시행한다.

4.5 장항선

장항선은 황해권 물류수송축, 여수·광양화를 우회 노선의 기능을 담당하는 노선으로 물류간선축이 될 전망이다. 물류간선축의 속도수준인 최고 200km/h를 지향하는 것이 바람직하나, 예산~신장항 구간에 대해 표정속도 향상과 최고운행속도 향상 방안을 모색하고, 증장기적으로 200km/h 수준으로의 최고속도 향상을 추진하도록 한다. 선형개량은 현재 시행중인 복선전철화 및 개량사업을 통해 해소하도록 한다. 궤도구조 개량과 신호시설 개량, 전구간 CTC 설치, 건널목 입체화 등이 필요하다. 다만, 현재 시행중인 천안~온양온천 복선전철화, 온양온천~장항 개량사업을 포함하여 기본계획에서 제시되는 건설사업시 해당 구간내의 시설개량을 포함하여 시행하도록 한다.

4.6 경전선

경전선은 여수·광양 화물운송의 일부를 분담하고 우리나라 최남단에서 동서를 연결하는 화물운송축으로서, 항만 및 산업단지와의 연계가 중요한 노선이고, 경부선 삼랑진에서 진주까지 고속철도의 직결운행이 예정되어 있다. 경전선이 간선축으로서의 역할을 담당하기 위해 표정속도 향상과 증장기적으로 200km/h수준으로의 전구간 최고속도 향상을 추진하도록 한다.

궤도구조 및 신호시설 개량, 건널목 입체화를 지속적으로 시행하고, CTC 설치와, 고속철도 직결운행을 고려한 ATP 설치를 추진하도록 한다. 다만, 현재 시행중인 삼랑진~진주 복선전철화사업, 진주~광양 복선화사업, 동순천~광양 복선화사업을 포함하여 기본계획에서 제시되는 건설사업시 해당 구간내의 시설개량을 포함하여 시행하도록 한다.

4.7 영동선

표정속도의 향상과 최고운행속도의 점진적 향상을 위한 다양한 방안을 모색하여, 장기적으로 영주~동해 구간은 150km/h 수준으로, 동해~강릉 구간은 200km/h 수준으로 선로최고속도를 향상할 필요가 있다. 궤도구조 및 신호시설 개량, 교량 및 터널 개선, 건널목 입체화에 대한 지속적 시행이 필요하다. 영주~동백산, 도계~강릉 구간의 자연재해 취약문제의 해소를 위해 우선 교량 보강, 산사태 방지시설 설치, 노반 보강 등을 시행하도록 한다. 다만, 현재 시행중인 동백산~도계 철도이설사업과 동해~강릉 전철화사업시 해당 구간내의 시설개량을 포함하여 시행하도록 한다.

4.8 태백선

쌍룡~백산 구간의 자연재해 취약문제 해소를 위해 장기적으로 선형개량을 추진하고, 단기적으로 교량 보강, 산사태 방지시설 설치, 노반 보강 등을 함백선구간을 포함하여 시행하도록 한다. 궤도구조 및 신호시설 개량, 터널 개선, 건널목 입체화, 등은 지속적으로 시행한다. 다만, 현재 시행중인 재천~쌍룡 복선전철화사업시 해당 구간내의 시설 개량을 포함하여 시행하도록 한다.

5. 결 론

우리나라 철도는 공로와의 경쟁에서 이기기 위해 경쟁력을 갖춰야 할 뿐만 아니라, 21세기의 시대적 요구에 맞게 대응하고 국가교통의 효율화를 위한 역할을 담당해야 하는 기로에 서있다. 이를 위해 공급 및 운영 측면에서 건일보한 해결책을 찾아야 하고, 철도시설의 현대화가 지속적으로 수행되어야 한다. 철도망의 신설이나 기존 노선의 복선화 및 전철화를 포함하는 국가철도망 구축 기본계획 못지 않게 기존 노선의 시설 현대화를 위한 기본계획 또한 절실히 요구된다.

참고문헌

1. 교통개발연구원·한국철도기술연구원(2004), "21세기 국가철도망 구축 기본계획 수립 연구"
2. 교통개발연구원·한국철도기술연구원(1998), "21세기 국가철도망 구축 기본계획 수립 연구"
3. 철도청(2004), "투자사업 설명자료"
4. Network Rail(2004), "2004 Business Plan"
5. UIC(2000), "UIC RAIL PLAN"