

대륙횡단 철도시스템 통합 기술개발
Development on intergration of Railroad Syatem
for the Trans Asia Railroad(TAR)

한기홍* 이찬우** 오일근***
Han, Ki-Heung Lee, Chan-Woo Oh, Il-keun

ABSTRACT

A Development on integration of Railroad System and Production of Proto multiple type vehicle, which can run without change of vehicle or Bogie under running conditions of every countries, are needed for the transportation between Asia and Europe. An integration of Railroad System will benefit not only the transportation costs but also the time drastically, which is very meaningful for the modern international trading.

1. 서 론

범 아시아 횡단철도 TAR(TCR, TSR, TKR 등)의 연결과 활성화가 아시아 정상회담 및 국제 물류 세미나 등에서 강력하게 제안되었고, 현재 이를 위한 연구가 아시아 각국에서 활발히 진행 중에 있다. 아시아 철도 연결의 가장 큰 장애요인은 아시아 각국의 철도가 다양한 궤간(1000, 1067, 1435, 1524, 1638 mm), 다양한 궤도구조, 다양한 신호 시스템 체계로 되어있어 차량을 교체하고 환적하는데 많은 시간과 경비가 소요된다. 또한 각국의 급전 상황에 따라 전철화 및 비전철화 구간에서도 고속으로, 안전하게 화물을 운송할 수 있는 하이브리드 추진시스템에 대한 필요성이 대두되고 있는 상황이다.

*정회원, 한국철도기술연구원

대륙 횡단 철도 시스템 통합을 위한 시설, 전기, 차량, 안전관련 기술개발을 통하여 다국의 철도시스템 및 급전상황에서 차량교체 없이 직결 운행할 수 있는 멀티플 방식의 차량시스템 및 시제차량 개발이 본 사업의 최종적 목표이다.

2. 개발의 필요성

21세기 범 지구적 경제개방과 국가간 교역규모가 증가함에 따라 대륙 횡단철도의 수송수요가 급증할 것으로 전망되므로, 각국의 철도시스템에 대한 연구 및 분석을 통해 통합 철도시스템을 구축하는 것이 시대적으로 절실히 요구된다.

1995년 기준 중국, 러시아, 카자흐스탄만의 화물수송량은 2,516,391 백만톤-km로서 소요 화물 열차량수는 약 1,500,000량 정도임. 이 화물열차의 30% 규모가 대륙횡단 차량으로 대체될 경우, 시장규모는 약 45조 수준으로 예상되며 이에 따른 대륙횡단 열차 운송사업을 통한 간접적 수익규모는 수백조에 이를 것으로 예상된다.

또한 환적등 불필요한 운송상의 절차를 절약할 수 있어 획기적인 운송시간 단축과 대아시아 및 유럽 수출입 운송비의 20% 이상 절감 가능하여 물류비 절감을 통한 수출경쟁력을 강화할 수 있다.

3. 국내외 기술개발 동향과 분석

국내 :

- 21세기에 현실화될 범 아시아 대륙철도망과의 연결에 대비하기 위해 철도연구기관 및 범국가적 철도통합 문제를 ASEM 등과 협의하여 정책적인 대안을 기술적 개발로 전환하고자 하는 시점에 있음. 또한, 하이브리드 추진시스템은 한국철도기술연구원에서 국내 실정에 적합한 시스템 개발을 위한 기술적 검토를 시행 중에 있으나 범 유라시아 철도망에 대한 구체적인 시스템 기술개발은 아직 시행되지 않은 상태임.
- 범 유라시아 철도망 통합기술개발에 대한 시급성 및 필요성은 국가 경쟁력 차원 뿐만 아니라 세계 철도시장의 한 축이 되는 범 유라시아 철도시스템 통합기술개

발을 통한 철도시스템 기술통합 선점 및 범 유라시아 철도망 인접 국가와 활용 대상국에 대한 기술 선점이 예상되므로 시급한 기술개발이 요청되고 있음.

국 외 :

- 스페인은 유럽의 다른 나라와는 달리 광궤 철도를 채택하고 있어 일찍부터 국제간 철도망 연결을 위한 궤간 가변차량에 대한 연구를 추진해 왔으며, 그 결과 1968년 궤간 가변 여객열차(Talgo)를 개발하여 상업운전에 적용하였다. 또한 최근에는 스페인을 거점으로 유럽전역을 경유하여 시베리아까지 화물철도의 연결을 위해 궤간 가변 화차를 개발 중에 있다.
- 21세기 유럽통합 고속전철망 구축 계획에 따라 궤간의 간격이 두드러지게 다른 스페인, 포르투갈, 구소련 연방은 궤간 관련 문제점 해소를 위한 연구에 중점을 두고 추진중이며, 이에 따라 유럽 고속철도의 통합은 스페인으로부터 모스크바까지 연계되는 범 유럽 횡단 철도망 건설을 위해 기술적, 경제적 문제점을 분석 중임.
- 일본에서는 협궤(1067 mm)인 재래선과 표준궤(1435 mm)인 신간선을 직결운행하기 위한 철도시스템 연구가 1999년 현재 초동 단계에 있음
- 유럽에서는 유로화의 탄생과 함께 철도차량도 국가간의 제한 없이 통합 운영할 수 있도록 하는 철도 통합 운영 시스템을 적극적으로 연구하고 있다. 이에 따라 전철화 구간에서는 물론 비전철화 구간에서도 원활하게 운행할 수 있는 하이브리드 추진시스템의 개발이 적극 검토, 연구되고 있다.
- 전철화 구간의 경우, 유럽 각국의 견인전력 공급시스템은 각국의 특성에 따라 상이하게 다른 공급체계(DC, AC 50Hz, AC 16 2/3 Hz, mixed AC and DC...)를 이용함에 따라 범 유럽 철도망 구축에 따른 문제점 해결안을 강구 중임. 또한 안전 및 상호운전(interoperability)에 관련하여 유럽 각국의 다양한 신호체계에 따른 문제점을 안전이 보장된 신호시스템 인터페이스라는 관점에서, 이를 통합할 수 있는 유럽열차제어시스템(ETCS/ERTMS) 개발을 3단계로 분류하여 추진중임.
- 유럽 및 일본 등 철도선진국에서는 자국에 적합한 철도차량의 RAMS체계에 대한 개발을 거의 완료한 단계에 있으며, 현재는 차량의 구매시기에 그 차량에 대한

RAMS.체계를 구축하여 입찰에 응하도록 하고 있다. 이는 차량의 제작 전에 이미 차량의 유지보수 및 안전에 대한 체계를 구축함으로써 보다 능동적이고 적극적으로 차량의 안전성을 확보하기 위함이다.

4. 개발목표

- 이종의 철도시스템을 차량교체 없이 직결 운행할 수 있는 차량 시스템 및 궤간 변환에 필요한 차량/ 궤도간 상호작용 메카니즘 개발
- 전철화 및 비전철화 구간 겸용 하이브리드 추진시스템기술 개발
- 차량의 과학적 설계/제작을 위한 철도차량 PDM(Product Data Management) 시스템 및 표준 RAMS(Reliability, Availability, Maintainability, Safety) 모델 개발 및 구축
- 아시아 대륙의 다양한 궤도종류에 적용할 수 있는 첨단 주행장치 개발
- 이종궤도간 궤간 변환장치 핵심기술 및 시제궤도 개발
- 다양한 신호·통신시스템에 대처할 수 있는 통합열차제어시스템 인터페이스 기술개발
- 각국의 신호시스템간 상호운전성(interoperability) 확보를 위한 통합신호시스템 기술개발
- 차세대 통합 열차제어시스템의 국제적 표준체계 구축
- 안전성 및 운영 효율성을 위한 실시간 열차통합 운영체계 구축기술개발
- 시스템 변화에 따른 궤도 동특성 해석기술개발
- 철도시스템 안전성 평가기술 및 통합안전시스템 개발

5. 기대성과

21세기 범 지구적 경제개방과 국가간 교역규모가 증가함에 따라 대륙간 횡단철도의 수송수요, 특히 아시아 국가의 지역철도와의 연계수송수요가 급증할 것으로 예측된다.

범 아시아 대륙 철도망의 연결로가 완성될시 부산에서 아시아 각국은 물론 유럽까지 차량의 교체나 환적 없이 직송할 수 있는 철도수송 서비스 시장 제공이 시작되면 해운과 같

은 타 운송수단에서의 유입수요가 급증할 것으로 보이며, 대 아시아 및 유럽 수출입 운송비의 20% 이상 절감 및 획기적인 운송시간을 가져올수 있다.

1995년 기준 중국, 러시아, 카자흐스탄만의 화물수송량은 2,516,391 백만톤-km로서 소요 화물열차량수는 약 1,500,000량 정도에 이르며, 이 화물열차의 30% 규모가 대륙횡단 차량으로 대체된다고 가정할 경우 시장규모는 약 45조 수준으로 예상된다.

6. 결 론

본 기술의 개발은 범 아시아 대륙 철도망 연결의 장애요인을 극복케 함으로써 대륙 철도망 연결사업을 촉진시키는 촉매 역할을 할 것이다.

대륙 철도망 연계 차량과 변환궤도장치를 연계철도의 시발점인 국내에서 개발함으로써 범 아시아의 철도시장을 선점할 수 있고, 이를 통해서 철도 차량 및 전기분야, 선로구축물분야 및 운송사업분야의 국가경쟁력을 대폭 향상시킬 수 있을 것이다.

국가간 물동량의 많은 부분을 저공해, 저 에너지 소비수단인 철도가 부담함으로써 범 지구적 환경 및 에너지 보존에 기여할 것이다.