

유럽 열차제어 시스템(NGTC) 기술 개발 동향

Trend in the development of New Generation Train Control system Technology for Europe

백승익*, 오세화*[†], 강병욱*, 한세정*

Seungik Peak*, Seahwa Oh*[†], Byungwook Kang*, Seajung Han*

Abstract Recently in Europe, the train control systems which are ‘CBTC is mainly used in urban railway’ and ‘ETCS is mainly used in general and high-speed railway for connecting to each cities’ has received a lot of attentions. For the more, currently a lot of railway related organizations in Europe have developed systems fusion-related specifications. The goal of fusion is "mixed routes in the heart of the city main train station to change without a separate operating system". In addition, there is being developed as a sub-goal of promoting the interests of rail transport, such as expanding demand and energy savings. In this paper, present an overview and analysis of the result has being developed NGTC (New Generation Train Control system) part of Shift2Rail project since 2013, and it will be described with respect to the future direction of development of our country train control system.

Keywords : NGTC, ETCS, ERTMS, Shift2Rail, Train Control system

초 록 최근 유럽에서는 도시와 도시를 연결하는 일반 및 고속철도 열차제어시스템인 ETCS와 도시철도에서 주로 사용되는 CBTC 시스템 간의 융합이 많은 주목을 받고있다. 유럽의 많은 철도관련기관이 함께 시스템 융합에 대한 기술사양을 개발하고 있다. 융합의 목표는 간선을 운행하는 열차가 도시 중심부의 노선을 별도의 시스템 변경 없이 혼용운영하는 것이다. 또한, 수송수요 확충과 에너지 절감 등의 이익을 도모하고자 하는 부속 목표로 개발이 진행되고 있다. 본 논문에서는 유럽(EU)에서 Shift2Rail 프로젝트의 일환으로 2013년부터 개발중인 NGTC(Next Generation of Train Control system)에 대한 개요와 이에 관한 분석 결과를 소개함으로써 향후 우리나라 열차제어시스템 개발 방향에 관하여 논 하고자 한다.

주요어 : NGTC, ETCS, ERTMS, Shift2Rail, 열차제어시스템

1. 서 론

1990년대부터 유럽은 정치 및 경제 등 대부분의 사회기반구조를 통합하고 있다. 특히 2010년 EU는 세계 금융위기로 초래된 저성장 경제와 실업률 증가 등을 해결하기 위해 ‘Europe 2020’ 전략을 발표하였다. 특히 스마트, 녹색, 통합 수송을 주요 전략으로 ‘Shift2Rail(S2R)’ 프로젝트를 시작하였으며, 서비스 및 고객의 품질, 시스템 비용의 감소, 향상된 상호운영성,

* 네오트랜스주식회사 기술연구소

간략한 비즈니스 프로세스를 목적으로 구성되었다. S2R 프로젝트의 일환으로 2013년부터 상호운영을 위한 NGTC(Next Generation of Train Control system) 프로젝트가 진행되었다.

2. 본 론

2.1 Horizon 2020

2010년 유럽은 세계 금융위기로 초래된 저성장 경제와 실업률 증가 등을 해결하기 위해 3대 목표와 7대 전략을 주요 내용으로 하는 ‘유럽 2020’ 구축계획을 발표하였다. 나아가 연구 및 혁신에 대한 유럽의 새로운 프로그램 및 연구개발투자 전략으로 2011년 유럽 집행위원회에서 ‘Horizon 2020’의 초안이 발표되었다. ‘Horizon 2020’은 2020년 까지 약 800억 유로를 투자하여 우수과학, 산업 리더십 강화 등 사회적 과제 해결을 주요 전략목표로 하고 있다.

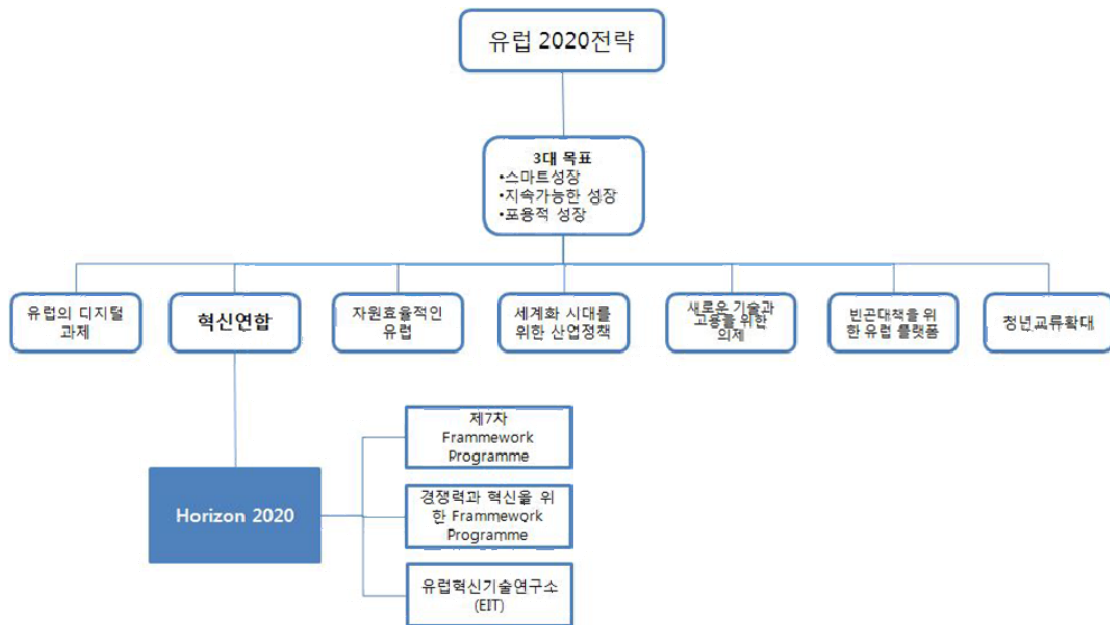


Fig. 1 유럽 2020 구축계획[1]

2.2 Shift2Rail

‘Horizon 2020’의 사회적 과제 중 스마트, 녹색, 통합수송을 기반 전력으로 저탄소 고효율 수송 기술 연구확대 및 지능형 교통망 증설 등을 통한 수송산업 역량 확보를 목표로 만들어진 세부 프로젝트 S2R은 상승하는 교통수요, 에너지 공급, 기후변화, 보완과 같은 주요 사회 문제를 해결 할 수 있는 경쟁력 있고, 자원 효율적인 유럽 교통시스템 구축을 내포하고 있다.

특히 단일화된 유럽 철도의 완성, 아시아 업체들과의 경쟁력 확보, 일자리 창출과 유지 등을 목표와 유럽의 미래 수송체계를 위한 비전을 삼고 있다. 2013년부터 2020년까지 약 920m€의

펀드를 통해 25개 메이저 철도기업, 60개이상의 철도 중소기업, 25개 이상의 대학 및 연구소 등이 참여하고 있다.



Fig. 2 프로젝트 참여 업체 및 연구소

S2R은 장기적인 요구와 사회 경제적 연구, 스마트한 재료와 공정, 시스템 통합과 안전 및 상호운용성, 에너지 및 지속 가능성, 인적 자원을 연구 바탕으로 IP1(Innovation Programs1)부터 IP5까지 5개의 프로그램으로 이루어져 있다.

현재 ERTMS의 설정된 목표로는 다양한 기능구현 등에 다소 제한이 있다. 기존 시스템은 위성을 사용한 위치 확인기술, 고속 대용량 데이터 및 음성 통신 시스템, 자동화, 혁신적이고 예측 가능한 실시간 데이터 수집 등 스마트한 기술 개발에 제한이 있으며, 엔지니어링 측면과 운영측면의 확장성과 시스템 인터페이스 등에 어려움이 있다. 이에 따라 발생하는 비용은 유럽 철도시장에 상당히 큰 부분을 차지하고 있으며, 시간적으로 많은 소비를 필요하게 되었다.

S2R 프로젝트를 통해 전반적인 ERTMS 비용을 감소하고, ERTMS의 일반적인 이해를 바탕으로 개선된 기능 및 표준화된 인터페이스를 제공함으로 ERTMS가 유럽에서 빠르고 넓게 발전할 수 있는 기반을 지원하였다. 또한 S2R의 IP2는 기존 ERTMS 시스템에 영향을 미치지 않으면서 하위호환성을 제공하여 ERTMS 시스템 향상을 목표로 하고 있다.

Table. 1 S2R의 IP2 상호운용성 연구

목 적		요구성과
서비스 및 고객 품질	신뢰성	향상된 열차운영관리 시스템과 단순화된 아키텍처를 통해 개선된 정시성과 안전성
	용량	동일 노선에 열차의 추가운영으로 보다 효율적인 인프라 사용
	고객만족	최신 승객정보를 통해 정확한 실시간 데이터를 사용하여

		정시성 향상
시스템 비용 감소	투자비 감소	유연한 엔지니어링 표준을 통한 전반적인 비용 감소
	운영비 감소	자동 진단 기능 등을 도입하여 최적화된 예방 장비, 지능형 교통관리시스템 도입으로 에너지 절감 및 모든 철도 운영시간에 자동 열차 운행기능 확보
	외부 효과	향상된 교통관리 시스템으로 탄소배출 및 대기오염 감소
향상된 상호운영성	상호운영기술사항 검토	<ul style="list-style-type: none"> - 새로운 제어시스템 설계를 통해 신속하고 효율적인 구성 및 개선된 상호운영 가능 - 하위 시스템과의 인터페이스, 일반적인 디자인과 레이아웃 등 표준화된 사양 사용 - 도시 및 일반 철도 분야에서 시너지 효과 및 상호운영성 확장
	시스템의 통일성	열차의 데이터 계산 통일 및 열차의 ETCS 통합 완성
비즈니스 프로세스 간소화	표준화	모듈형 시스템 확장과 Unit 간의 인터페이스 제공 무선통신으로 시스템 관리
	인증 및 권한 간소화	현장 시험의 불편함과 고비용을 인증된 연구소에서 간편함과 저비용으로 간소화

2.3 New Generation Train Control system(NGTC)

NGTC는 철도운송능력과 성능을 개선하고 에너지 고효율화 및 녹색성장을 위해 향상된 상호운영성 프로젝트라 볼 수 있다. 도시와 도시를 연결하는 일반철도 및 고속철도와, 도시철도간의 시스템 상위, 하위호환 등 요구사항 분석을 통하여 21세기 철도 산업이 지향하는 안전, 운송능력, 상호운영성, 상호호환성을 목표로 하고 있다.

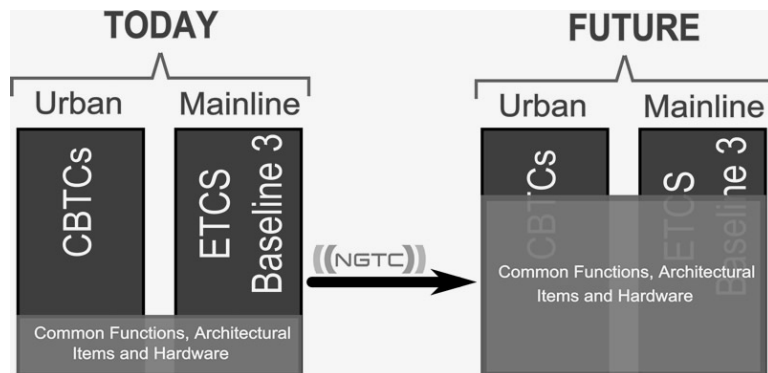


Fig. 3 NGTC 전략

NGTC는 도시철도, 일반철도 및 고속철도의 상호운영성 및 상호호환성을 위하여 9개의 WP (Work Packages)로 분리되어 있다. WP1 프로젝트 매니지먼트를 기반으로 각 기술적인 요소로 이루어져 있다

3. 결 론

국내 철도 시스템은 산발적인 R&D 산업과 심오한 경쟁관계 사이에서 서로 독자적인 자체 기술력을 개발, 보유하고 있다. 이에 따라 국내 철도시스템의 신호체계는 서로 상호운영 되지 못하며, 관련부품들은 상호호환성을 갖추고 있지 못하고 있다. 일반철도의 경우 유럽의 ETCS시스템을 그대로 도입하여 해외 업체에 기술적으로 종속되어있는 실정이다. 철도시스템의 개발흐름 역시 유럽의 철도시스템 기반을 따라가고 있으며, 국내 철도시스템에만 운영 가능한 시스템이 대부분이라 국외 시장 진출에 어려움이 있다.

국내에서는 열차제어시스템 마스터 플랜 수립을 위한 연구가 진행되었으며, 이와 관련하여 KRTCS(Korea Radio Train Control System)라 불리우는 한국형 열차제어시스템을 개발하고 있다. 하지만 NGTC와 같이 세부적이며 체계적인 도시철도와 일반 및 고속철도 사이의 상호운영성 및 상호호환성 계획은 미비한 상황이다.

대중교통은 국민의 삶과 밀접한 관계를 하고 있는 대표적인 공공 기반시설이다. 도시철도, 일반 및 고속철도 간의 상호운영성 및 상호호환성에 대한 개발이 필요하며, 이는 국가의 공공 기반시설의 발전을 통하여 녹색 성장, 스마트한 지능형 교통망 및 수송산업 더 나아가 국민의 복지, 안전, 삶의 질 향상을 가져올 수 있을 것이라 기대 된다.

후 기

This research is supported by a grant from Railway Technical Research Project (16RTRP-B089551-03) funded by the Ministry of Land, Infrastructure and Transport of the Korean government.

참고문헌

- [1] 철도신호사업연구조합 (2014) 철도 신호분야 Master Plan 수립 및 통합 신호시스템 실용화 기획연구 최종보고서
- [2] 권부석 외 (2014) EU의 Shift2Rail 계획에 따른 국내 철도신호분야 Master Plan 수립에 관한 연구