

# 도시철도 차량부품 표준화를 위한 국내외 사례 및 주요방안제시

## The main measures domestic and foreign cases for Standardization of urban railway vehicle part

정지은\*<sup>†</sup>, 양정무\*, 김주원\*, 강대현\*, 정효순\*

Ji-Eun Jung\*<sup>†</sup>, Jung-Moo Yang\*, Ju-won Kim\*, Dea-Hyun Kang\*, Hyo-Soon Jung\*

**Abstract** Today, urban rail vehicles operating in the domestic component will make a variety of delivery. also, vehicle does not vary it made the compatibility of the components and parts of the vehicle. Being a part configured differently for each operating company management is a situation that does not have a standardized system. For this reason, it increases the time and economic costs. In Europe, progress was already standardization and worked to make it an international standard. Therefore, it is necessary to understand the standardized rail cars to provided a BOM based. This paper analyzes the main international urban rail vehicle standard standardization national standardization and proposed a management plan for the systematic standardization.

**Keywords** : Urban railway, , Rail vehicle components, Standarzation, BOM, Bill of Material

**초 록** 현재 국내에서 운영되고 있는 도시철도 차량부품은 다양한 제작사가 납품하며 차량에 따라 사양이 상이하어 차량간의 구성품과 부품에 대한 호환성이 이루어지지 않는 실정이다. 또한 운영기관별로 부품구성체계를 상이하게 관리하고 있어 부품구성체계에 대한 표준화가 전무한 상황이다. 이로인해 철도차량부품 산업이 영세하고 운영기관은 철도차량별 유지보수 체계가 상이하어 시간적 비용과 경제적 비용이 증가하게 된다. 이미 유럽에서는 이러한 문제를 해결하기 위해 표준화를 진행하여 왔으며 유럽규격을 국제규격으로 이행시키는 활동을 병행해왔다. 따라서 국내에서도 표준부품 호환을 위한 부품구성체계 기반마련을 통해 철도차량 부품구성체계와 표준화에 대한 이해가 필요하다. 본 논문은 주요 국외도시철도차량 표준화 규격과 국내 도시철도차량부품 표준화 현황을 분석하고 체계적인 표준화 관리방안을 제시하였다.

**주요어** : 도시철도, 철도차량부품, 표준화, BOM, 부품구성체계

## 1. 서 론

도시철도는 차량, 전력, 신호, 시설물 등이 유기적으로 연결된 복합시스템으로 도시철도의 효율적인 운영을 위해서는 표준화를 통한 최적화가 가장 효과적인 방법 중 하나이다. 그러나 국내에서 운행되고 있는 도시철도의 경우 각 운영기관별로 상이한 기준을 적용하고 있으며 차량부품을 해외에서 수입하여 설치함으로써 표준화가 전무한 상황이다. 반면 유럽에서는 1993년 EU설립과 제 4차 FP를 기점으로 철도분야에 대한 대규모 프로젝트를 실시함과

† 교신저자: 한국철도공사 연구원(teff433@korail.com)

\* 한국철도공사 연구원

동시에 TSI를 통해 유럽 내 철도 표준화를 진행하였고 오늘날 철도시장의 형태는 국제 표준을 요구하고 있는 추세이다. 국내의 경우 1990년 후반부터 표준화관련 사업과 다양한 연구를 진행해 왔으나 아직 실행되고 있지 않는 상황이다. 따라서 본 문은 국내 도시철도 차량 부품 표준화 현황과 문제점을 파악하고 해외 표준화 사례에 대해 검토하여 향후 국내 도시철도차량 표준화의 바람직한 방향을 제시하였다.

## 2. 국외 도시철도 표준화

### 2.1 일본

다품종 소량 생산 탈피를 위해 표준화를 목표로 2004년 표준화 가이드라인을 제작했지만 실질적으로 외관형상에만 머물렀다. 이는 외관부의 사양 맞춤에 한정된 단순 모듈화의 한계라 볼 수 있다. 일본의 경우, 특수한 교통 수요와 제약 조건을 가지고 있어 극단적인 고유의 시스템을 사용하고 있다. 기존 철도는 도시근교 철도와 완전히 구별되어 있으며 고유의 규정과 표준에 의해 관리되고 있다. 또한 운영자와 제작사 사이에 강한 유대적 관계를 갖고 있어 외국경쟁자와 폐쇄적인 성격이 강해 철도부품 구매 시 국제 공개 입찰은 하지 않는다. Fig. 1과 같이 종래의 812철도 관련법률은 2002년 120개의 법률, 기술표준, 지침서로 법률 체계를 정비하였다. Fig. 2는 일본의 안전법 및 기술체계 하위부분을 도식화 하였다.

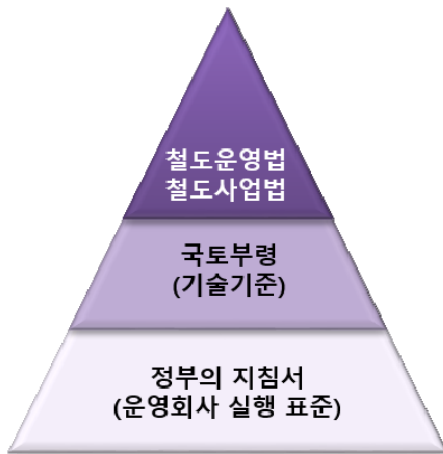


Fig. 1 Japanese railway laws and Technical standards

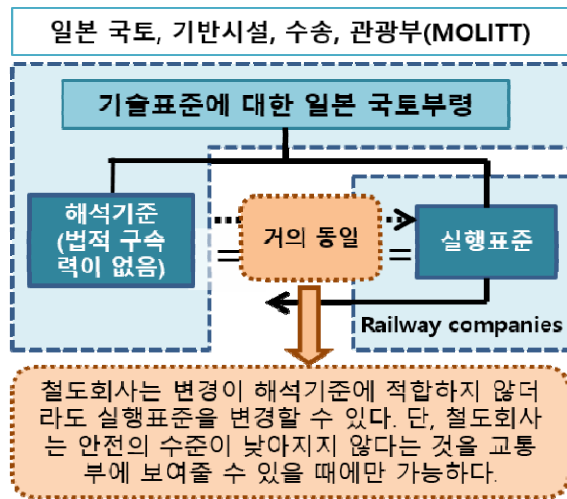


Fig. 2 Japanese Basic safety method and technology system

### 2.2 중국

중국의 획기적인 고속철도 건설의 연장으로 고속철도에서 유럽 및 일본을 앞지르고 있으며 이에 따라 독자적인 표준화를 모색하고 있다. 중국철도는 철도부 산하에 철도 표준 기술 검토위원회를 두고 전기기관차, 차량재료, 철도설계, 표준 및 계측 등 11개의 기술위원회를 두고 있으며 각 실무 그룹을 구성하고 있다.

### 2.3 유럽

유럽에서는 EU통합을 계기로 지금까지 수 많은 유럽규격이 제정되어 왔다. 또한 EU지역 내 상호통합운동을 위한 TSI등의 기술기준과 함께 각국의 규격을 통합하는 형태로 제정이 진행되고 있다. 이러한 유럽의 철도기술기준은 유럽철도청(ERA)과 유럽표준위원회CEN에서 관리되고 있으며 TSI와 EN규격은 강제성을 갖는 유럽 법령에 의해 EU회원국 내에서 의무적으로 따르도록 규정하고 있다.

### 2.3.1 TSI(Technical Specifications for interoperability)

TSI는 2002년 유럽철도 상호운영성협회에 의해 채택되어 2008년 EC(European Community)에서 철도시스템의 상호운영성에 관한 법률로 제정되었다. 분야별로 8개의 하부시스템으로 구성되어 철도시스템의 연계호환성 확보와 철도시스템의 최적화된 성능발현을 목적으로 상호유기적인 관계를 기술기준으로 정의하고 이에 대한 규정과 더불어 세부적인 기술사양과 EU규격을 활용하도록 제시하고 있다.

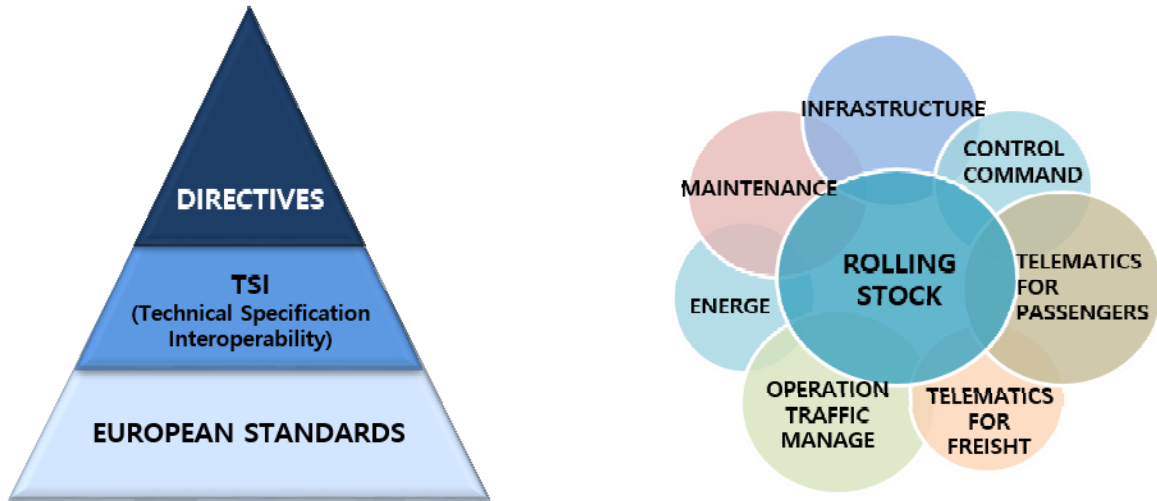


Fig. 3 Systematic relationship of TSI

### 2.3.2 EN(European Norm)

EN은 유럽규격의 약칭으로 1961년 창립된 유럽표준화기구에서 제정한 규격으로서 1982년부터는 유럽표준화기구(CEN/CENENEC)의 공동체제로 구성되어 가맹국의 투표에 의해 통일된 EN규격을 제정하고 있다. 유럽표준화기구에 가입되어 있는 회원국은 제정된 EN규격을 자국의 국가규격으로 EC(European Community)법령에 의거하여 강제성을 가지고 있으며 프랑스(NF-EN), 독일(DIN-EN) 및 영국(BS-EN)으로 제정하여 발행하기도 한다. EN규격의 제정에 있어서 기술규격의 심의는 유럽표준화기구의 기술전문위원회(TC)가 설치되어 운영되고 있으며 철도분야의 기술전문위원회는 TC 256에서 담당하고 있다.

## 3. 국내 도시철도부품 관리현황

### 3.1 표준화 현황

현재 국내에서 운영되고 있는 철도 관련 표준규격은 KS(철도관련규격-145건)와 KSR(217건), 도시철도용품 품질시험기준(84건), 도시철도표준규격(17건) 및 철도안전법에 의한 기술규격 등으로 다양하게 규정되어있다. 국토교통부는 2012년 규격관리업무를 철도안전법으로 통합 관리하여 한국철도표준규격은 철도안전법 제 34조(표준화)의 규정에 따라 제정 또는 개정되어 왔다. 현재에도 철도관련 국가 표준규격 이외에 각 운영기관별로 제작시방서를 채택하여 표준화 형태로 관리하고 있으나 각 운영기관이나 운영기관 내에서도 부품 인터페이스 표준화를 위한 명확한 활동은 보이지 않고 있다.

### 3.2 국내 BOM(Bill of material) 현황

국내 철도차량 BOM의 분류 및 관리체계는 자재관리번호와 일치하지 않으며 각 운영기관이나 설계가 다른 차량별로 인해 표준화된 일관성을 갖고 있지 않은 상황이다. 때문에 각 운영기관에 따라 자체실시에 맞게 기준을 수립하여 BOM을 관리하고 있으며 신뢰성 시스템과 연계하여 유지보수분야에 적용하기 위한 표준화관련 연구가 진행되고 있는 추세이다.

**Table 1** BOM of domestic operating agencies

한국철도공사	레벨7까지 분류되며 관리 수준은 레벨6단계 까지
서울도시철도공사	15개 장치별로 구분, 호선 및 차종 별 레벨4까지 분류되어 있으며 신뢰성 시스템과 연계하여 관리
서울메트로	차종별 관리품목을 설정하여 MASTER BOM 레벨1~5까지 구축 및 신뢰성 시스템과 연계하여 관리
신분당선 주식회사	레벨8까지 추진하고자 계획하고 있으나 고장사항 분석과 연계되어 장기 간의 시간이 소요됨에 따라 주요항목을 발체하여 레벨3까지 관리
대전도시철도공사	레벨 5까지 분류 및 관리하고 있으며 이를 근거로 물품번호분류표를 구성하여 유지보수 관련업무와 연계하여 활용
광주도시철도공사	레벨6까지 분류하며 현재 레벨 4까지 관리

#### 4. 결론

도시철도표준화 연구개발은 기술의 점진적인 운영기술 향상을 위한 기틀을 마련하는 중요 성과로 평가되고 있다. 이와 더불어 국제적으로 표준화되고 있는 추세로 인한 국내 규격의 국제화는 기업들의 해외 진출 시 활용이 가능하여 표준화 보급과 확산은 앞으로도 지속될 것으로 예측된다. 따라서 체계적인 국내철도부품산업의 표준화를 위해서는 다음과 같은 사항들을 고려할 필요가 있다.

- 첫째, 핵심부품의 선정 및 개발지원체계를 구축하고 핵심부품의 표준화 기술개발 지원을 통해 소량다발성 발주로 인한 불안정한 공급을 개선하여 소품종, 대량생산으로의 체계를 마련해야 함
- 둘째, 신뢰성 인증을 위해 한국형 인증제도 및 표준화를 구축하고 철도부품에 대한 단계적 인증대상확대 및 표준제도 정비
- 셋째, 차량제작사는 표준화를 통하여 부품사가 표준화된 제품을 생산할 수 있도록 유도하고 차량 부품단위의 신뢰성 지표 관리를 해야 함
- 넷째, 정부차원에서의 철도차량 및 부품산업의 보호 및 육성을 위한 제도적 장치를 마련할 것

#### 감사의 글

본 논문은 국토교통과학기술원 철도기술연구사업(과제번호 : 15RTRP-B109166-01)의 지원으로 수행되었습니다.

#### 참고문헌

- [1] Baek, S.H (2015) Standard systems of European railway technology which are used as international standards, *Fall Conference of Korea Society for Railway*, pp. 1010-1015.
- [2] Jeong, H.J(2015) Study for the development of the domestic rail vehicle industry, *Railway Journal, Korea Society for Railway*, 18(2), pp. 49-53
- [3] Han, S.Y, Hong, J.S, Lee, H.Y (2002) Standardization of urban transit in Korea and its direction(1), *Fall Conference of Korea Society for Railway*, pp. 937-942.