

도시철도차량용 표준/모듈 부품 가이드라인 개발 연구

Study on guideline to development components of Urban railway with standardization and modulization

강대현*, 김영준*, 신만호**, 정지은*, 정효순*

Dae-Hyun Kang*, Young-Jun Kim*, Man-Ho Shin*, Ji-Eun Jung*, Hyo-Soon Jung*

초 록 국내 도시철도차량 부품산업은 작은 시장 규모, 다품종 소량생산 산업, 철도차량 부품의 수리 및 재생산의 비율이 높다. 이러한 부분은 경제성과 수익성 확보에 한계가 있으며, 대기업 및 중소기업에서 우수 인력 및 자체 기술력 확보에 어려움이 많다. 이에 국내 철도차량 부품의 인터페이스 표준화 및 모듈화를 정의하고 부품의 개발에 따른 가이드라인 개발을 위한 기준을 마련하는 기초로 활용하고자 한다.

주요어 : 철도차량, 표준부품, 가이드라인

1. 서 론

국내 도시철도차량 부품산업은 작은 시장 규모, 다품종 소량생산 산업, 철도차량 부품의 수리 및 재생산의 비율이 높다. 이러한 부분은 경제성과 수익성 확보에 한계가 있으며, 대기업 및 중소기업에서 우수 인력 및 자체 기술력 확보에 어려움이 많다.

이에 국내 철도차량 부품의 인터페이스 표준화 및 모듈화를 정의하고 부품의 개발에 따른 가이드라인 개발을 위한 기준을 마련하는 기초로 활용하고자 한다.

2. 본 론

2.1 표준/모듈부품 가이드라인

2.1.1 필요성

향후 철도 유지보수 시장은 점차 증가될 예정이며, 합리적인 유지보수 체계를 갖추고 차량과 부품별로 상이한 정비방법으로 인한 비효율적인 정비체계를 개선하기 위하여 철도부품의 표준 관리체계가 필요하며, 국내

철도 부품산업의 보호, 육성 및 지원 방안 마련에 있어 철도차량 주요부품에 대한 인터페이스 관련 표준화 및 모듈화 가이드라인 등의 엔지니어링 기술개발이 중요해졌다.

2.1.2 도출과정

가이드라인 도출과정은 다음 <Fig.1>에서 나타난다.



Fig.1 RFP 및 기술자문을 통한 가이드라인 도출 프로세스

철도차량 부품 표준화 위원회(가칭)의 연구위원 및 각 운영기관 차량처에서 선정기준 지표<Table 1>를 바탕으로 5개의 표준/모듈 부품(표준부품 : 제동마찰재, 축전지·충전기 / 모듈부품 : 제동작용장치, 주공기압축기, 비상방송 및 비상조명)을 선정하고, 각각의 부품에 대한 RFP(Request

* 한국철도공사 연구원 철도부품표준화연구단

** 한국교통대학교

For Proposal)를 작성하였다.

Table 1 대상부품 선정기준 지표

대분류	중분류
국가전략 부품/모듈	국내 철도차량 유지보수의 효율성 제고효과 정도
	국내 감소기업 육성에 미치는 영향 정도
시스템 구현 용이성	해외 업체에 의한 국내 내수시장 잠식 시 기술유출 및 종속 가능성 정도 (해외 경쟁력 정도)
	국민의 안전, 환경 등에 미치는 영향의 정도 (고장 시 대 시민 파급영향의 정도)
완성기술 보유도	국내외적으로 상용화 가능성 정도 (향후 신차 적용 가능성 정도)
	다수 부품을 결합한 모듈화 가능성 (부품의 모듈화 가능성 정도)
교체주기 및 고장률	단순 국산화 대상 제품/모듈로 핵심부품의 해외 의존 정도 (국산화 비율 정도)
	완제품 설계 제조 기술 및 생산역량을 보유한 국내 업체 수
경제성	완제품 기준, 해당 부품을 공급 할 수 있는 국내 업체 수 (유지보수시 해당 부품 공급 국내 업체 수)
	교체주기 (교체주기가 짧을수록 개발 기대효과가 큼)
I/F 용이성	보수주기내 고장발생 빈도
	(H/W) 표준화 구현 시 비용절감 정도 (재료비 단가 및 연간소요량 고려)
	(S/W) 분해 조립 등 작업 간소화 정도 (인공비 절감, 유지보수의 편의성)
	수급 업무의 간소화 정도 (부품조달 소요기간 단축 및 구매 업무 간소화)
	국내 철도차량의 유지보수제품과 구조적 기능적 호환 가능성이 높은 부품/모듈 (기존차량 적용)

작성된 RFP를 바탕으로 초기 가이드라인 작성 및 작성된 가이드라인의 수정 및 보완을 위하여 각 철도 운영기관별 표준/모듈 개발 대상부품 관련 업무의 담당자를 초청하여 10여 차례의 자문회의 개최 및 의견 수렴과 검토를 실시하여, 운영기관의 니즈 및 부품 사양을 분석하며, 개발 연구기관 (부품개발 기업)의 의견도 수렴하여 타당성 파악 후 반영을 하였다. 가이드라인 도출을 위하여 국내규격, 중국 전동차 규격, 해외 전동차 기술사양서 등을 <Table 2> 참고하여 작성을 하였다.

Table 2 관련 규격

부품	관련 규격	
제동마찰재 (제륜자)	·KS R 9237:2014	·EN 16452:2015
	·KRS BR 0025-16	·EN 15806:2010
	·UIC 541-4:2010	·EN 16561:2015
	·JIS E 4309	·NFF11-291:1991
	·EN 15329:2015	·IEC 15806:2010
제동마찰재 (제동패드)	·KRS BR 0025-16	·EN 15806:2010
	·UIC 541-4:2010	·EN 16451:2015
	·JIS E 4309	·NFF11-291:1991
	·EN 15329:2015	·IEC 15806:2010
	·EN 16452:2015	
축전지·충전기 (축전지)	·KS C9541:2013	·IEC 60068-2-1:2015
	·IEC 62660-1:2016	·IEC 60068-2-2:2014
	·IEC 62660-2:2016	·IEC 62236-3-2:2016
	·ISO 12405-1,12405-2	·EN 55011:2016
	·KS R9197:2016	·IEC 61000 4-2,4-3,4-4, 4-5,4-6
·IEC 61373:2010		
제동작용장치 (BOU)	·KS A 0006	·KRS BR 0013-15
	·KS B 5305	·KRTS-VE-Part51-2014
	·IEC 60664-1:2014	·EN 14198:2015-1
	·IEC 61373:2012	·EN 14531:2005
	·IEC 60529:2004	·EN 15179:2007
	·IEC 60571:2012	·EN 15595:2009+A
	·IEC 61373:2012	·EN16185:2014
·KRS BR 0014-15	·EN50155:2007	
제동작용장치	·KS A 0006	·IEC 61000-4-3:2006

(ECU)	·KRS BR 0014-15	·IEC 61000-4-4:2012
	·KRTS-VE-Part51-2016(R1)	·IEC 61000-4-5:2013
	·IEC 60571:2012	·IEC 61000-4-6:2013
	·IEC 62279, EN 50128	·IEC 62236-3-2:2016
	·IEC 60068-2-1,2-2,2-14, 2-30:2014	·EN 55011:2016
·IEC 60571:2012	·IEC 61373:2010	
주공기압축기	·KS C 4202:2013	·ISO 3744:2015
	·IEC 60034-1:2013	·KS R 9144:2014
	·IEC 61373:2002	·KRS CB 003-09(R)
	·KS B 6351:2014	·ISO 12500-3:2009
	·KS B ISO 1940-1:2013	
비상방송 및 비상조명 (비상방송)	·IEC 60268-1~6	IEC 60068-2-1,202,2014, 2-30
	·IEC 60065	·IEC 62236-3-2:2016
	·IEC 60067	·EN 55011:2016
	·KRTS-VE-Part51-2016(R1)	·IEC 61000-4-2,4-3,4-4, 4-5,4-6
	·KS R 9156:2012	·IEC 61373:2010
비상방송 및 비상조명 (비상조명)	·IEC 62279, EN 50128:2014	·BS EN13272:2012
	·IEC 60571:2012	·APTA PR-E-S-013-99 Rev.1 :1999
	·IEC 61373:2010	·GM/RT 2130:2013
	·IEC 60598-2-22:2015	·GM/RT 2176:2007
	·IEC 62660-1,2:2016	·IEC 60529:2016
·KRTS-VE-Part51-2016(R1)		
·IEC 60529:2016		

3. 결론

표준 규격 가이드라인에 따라 공통으로 정의된 규격과 부품으로 개발 및 유지보수 비용 절감과 기업간 무분별한 경쟁을 줄이고, 공통 규격 및 부품으로 인한 가격 경쟁력 제고 및 핵심 기술 역량 집중으로 기술 경쟁력 제고가 가능하며, 유지보수가 용이하고 신속하게 이뤄질 수 있어 이용 만족도 향상이 기대된다.

후기

본 논문은 국토교통부 철도기술 연구사업 “철도차량 부품호환 및 표준모듈 개발” 1세 부 “철도차량 부품 인터페이스 표준화 및 모듈화 연구” 과제에 의해 수행되었습니다.

참고문헌

- [1] 한국교통대학교(2017), 도시철도차량 인터페이스 표준화 가이드라인 보고서
- [2] 한국철도공사 연구원(2017), 철도차량 부품 인터페이스 표준화 및 모듈화 연차실적보고서