

한국철도표준규격 국제규격 부합화 : 자동연결기

The Conformity of Korean Railway Standards with International Standards: Automatic Coupler

김정국† 이창영* 서정원** 권성태***
Kim, Jeongguk Lee, Chang-Young Seo, Jung-Won Kwon, Sung-Tae

ABSTRACT

The Korean railway standards (KRS), formerly managed by Korea Railroad (Korail), have been managed by the Korean Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs (MLTM). According to Korean railway safety law and its ordinances, which were established for the guarantee of railway safety, the management of KRS including enactment and revision of technical standards for railway vehicle and components, was committed to Korea Railroad Research Institute (KRRRI). Currently, a total of 195 standards has been managed from the various railway applications including track, electrical, and vehicle areas. Moreover, according to the guideline on the management of KRS, the conformity of KRS with international standards is encouraged for the enlargement of international trade. In this investigation, a brief management activity of KRS and the recent activities on conformity of KRS with AAR standards on automatic coupler will be introduced.

1. 서 론

철도산업구조개혁 등 철도산업의 환경 변화에 따라 철도안전에 대한 국민의 의식변화에 부응하기 위해 2004년 10월에 철도안전법이 제정되어 시행되고 있으며, 철도안전법의 시행을 위한 철도안전법시행령 및 시행규칙 등의 하위 법령도 2005년 7월에 제정되어 철도 안전을 확보하기 위한 제도적 장치가 마련되어 시행되고 있다. 철도안전법 제34조에서는 철도 안전을 위한 표준화에 관한 규정을 토해 철도의 안전과 호환성의 확보 등을 위하여 철도차량 및 철도용품의 표준규격을 정하여 철도운영자 또는 철도차량을 제작·조립 또는 수입하고자 하는 자에게 이를 권고할 수 있도록 하고 있다.

2006년부터 철도안전법 제34조, 동법 시행규칙 제56조 및 철도표준규격 관리 시행지침의 관련규정에 의하여 철도의 안전과 호환성 확보를 위하여 제정되는 철도차량 및 철도용품의 표준규격에 대하여 제·개정 및 폐지, 확인 등의 규격관리와 국제규격 부합화 및 규격관리를 위한 DB 구축 업무는 동법 시행령 제63조의 규정에 의하여 국토해양부로부터 한국철도기술연구원에 위탁 관리하게 함으로서 철도표준규격의 관리 업무가 이뤄지고 있다. 2006년부터 시작된 본 위탁 사업을 통해 2009년 4월 현재 철도시설, 전기 및 차량분야에서 195개의 한국철도표준규격 (Korean Railway Standards, KRS)이 제정되어 관리되고 있다.

또한 철도안전법의 하위법령인 철도표준규격관리시행지침에서는 국가간 무역확대 및 연계가 필요한 부문에 관한 철도표준규격은 관련 국제규격과의 적합성 등을 검토하여 국제규격에 부합화하고, 당해 철도규격을 영문화하여 국내 및 해외의 각 기관에 배포하는 노력을 하도록 권고하고 있는 실정이다. 이에

† 책임저자 : 정회원, 한국철도기술연구원, 주행추진연구실, 선임연구원
E-mail : jkim@krrri.re.kr
TEL : (031)460-5518 FAX : (031)460-5299

* 정회원, 한국철도기술연구원, 초고속열차연구실, 선임연구원

** 정회원, 한국철도기술연구원, 차륜계도연구실, 선임연구원

*** 정회원, 한국철도기술연구원, 시험인증센터, 책임연구원

따라 본 논문에서는 한국철도표준규격관리 현황의 간단한 소개와 최근에 진행된 자동연결기 규격의 국제규격부합화 사례를 소개하고자 한다.

2. 본 문

2.1 한국철도표준규격 (KRS, Korean Railway Standards) 관리

철도안전법(법률 제7245호)의 제34조(표준화)에서는 철도안전을 위한 표준화에 관한 규정을 통해 철도의 안전과 호환성의 확보 등을 위하여 철도차량 및 철도용품의 표준규격을 정하여 철도운영자 또는 철도차량을 제작·조립 또는 수입하고자 하는 자에게 이를 권고할 수 있도록 하고 있다. 철도안전법의 하부 법령인 철도안전법시행령 제64조에서는 권한의 위탁을 통하여 건설교통부장관이 철도차량 및 철도용품의 표준규격의 제정·개정 등에 관한 업무 중 「과학기술분야 정부출연연구기관 등의 설립·운영 및 육성에 관한 법률」에 의한 한국철도기술연구원에 위탁하여 시행하도록 하고 있으며, 주요 업무는 ①표준규격의 제정·개정·폐지에 관한 신청의 접수, ②표준규격의 제정·개정·폐지 및 확인 대상의 검토, ③표준규격의 제정·개정·폐지 및 확인에 대한 처리결과 통보, ④표준규격에 관한 공청회의 개최 등에 관한 업무, ⑤표준규격서의 작성, ⑥표준규격서의 기록 및 보관, 그리고 ⑦그 밖에 표준규격의 보호 등에 관한 업무 등이다. 또한, 이 외의 주요 위탁업무는 철도표준규격의 제정·개정·폐지 등 규격관리 제반업무(검토, 시험분석, 위원회 개최 등)와 국제규격의 부합화 및 규격관리 DB 구축(국제규격 부합화, DB관리를 위한 하드웨어, 소프트웨어 및 홈페이지를 통한 규격관리 등)이 된다.

그림 1에서는 철도표준규격관리의 업무 처리절차를 나타내고 있다. 신청인의 경우 규격의 제정, 개정, 폐지, 확인에 관한 신청과 그 신청의 결과를 통보받게 되며, 한국철도기술연구원에서는 이에 대한 위탁 업무를 수행하게 되는데, 접수, 검토, 의견수렴 및 심의위원회에서 확정된 결과에 대한 관리업무를 맡게 된다. 또한, 심의위원회에서는 전문위원회와 기술위원회의 심의를 통해 한국철도기술연구원으로부터 요청받은 업무에 대한 결과를 통보하는 역할을 담당하고 있다.

2004년 12월 구 철도청에서 건설교통부(현 국토해양부)로 철도시설용품, 차량용품, 전기용품, 영업용품 및 공안용품을 포함한 총 212개의 표준규격이 이관되었으며, 2005년 3월 한국철도기술연구원을 중심으로 212개 이관 규격에 대한 검토가 진행되었고, 규격의 중복 및 오류사항을 제외한 209개 표준규격에 대한 1차 제정(안)이 작성된바 있다. 이후 2006년 1월 한국철도표준규격의 심의를 위한 철도기술위원회 및 분과별 전문위원회가 구성되어, 2006년 3월 첫 표준규격심의 전문위원회 및 기술위원회가 개최되었으며, 2009년 4월 현재 철도시설I, 철도시설II 및 철도차량분과에서 총 195개의 한국철도표준규격 (Korean Railway Standards, KRS)이 제정되어 관리되고 있다. 각 분과별로 관리되고 있는 한국철도표준규격은 표 1에서 나타내었다.

2.2 철도표준규격 부합화

철도기술심의위원회의 심의를 거쳐 제정된 한국철도표준규격은 그동안 철도공사에서 물품 구매를 목적으로 보유 관리하고 있던 사내표준을 토대로 하였기 때문에, 국내 철도의 안전 및 호환성 확보를 위한 공적기준으로서의 국가표준으로 발전하기 위해서는 지속적인 확인 및 개정 작업이 필요한 실정이다. 특히, 최근 철도 분야의 급속한 기술발전과 함께 지배적 수요창출을 목적으로 하는 철도선진국들의 주도하에 국제 표준화의 움직임이 활발히 진행됨에 따라 한국철도표준규격의 관리에 있어서도 이에 대한 대응이 절실히 요구되고 있다. 또한, 철도표준규격관리시행지침 제17조(국제규격부합화)의 규정에서는 한국철도기술연구원장은 규격서 중 무역확대 및 국가간 연계가 필요한 부문에 관한 철도표준규격은 관련 국제규격과의 적합성 등을 검토하여 국제규격에 부합화하고, 당해 철도규격을 영문화하여 국내 및 해외의 각 기관에 배포하는 노력을 하여야 한다 라고 명시하고 있다. 이에 따라 지속적인 규격의 확인이 진행되고 있으며, 필요한 경우 한국산업규격(KS)의 ISO 국제규격의 부합화의 사례와 같이 철도분야 관련 국제규격에 의거하여 전체적 또는 부분적 국제규격부합화가 이뤄지고 있다.

철도차량분과의 한국철도표준규격 중 동력차 및 객·화차용 자동연결기에 대하여는 2006년 3월 7일 제정된 한국철도표준규격 KRS CP 0001-06(자동연결기)에서 규정하고 있지만 ‘화학분석시험 및 기계적

시험 등과 같은 시험방법에 대하여는 KS 또는 AAR 관련 규격에 의한다' 하는 등의 추상적 표현이 사용되고 있으며 시험 방법이나 기준에 대한 구체적 명시가 되어 있지 않고 있으며, '철도청 도면' 등의 오기도 포함하고 있어 이에 대한 개정이 필요한 실정이다. 본 국제규격 부합화 개정에서는 관련 KS 또는 AAR 규격에 대한 구체적 시험규격에 대한 정보를 추가하고 시험방법에 관한 구체적인 사항을 명시하여 개정을 진행하였는데 본 논문에서는 이에 대해 소개하고자 한다.

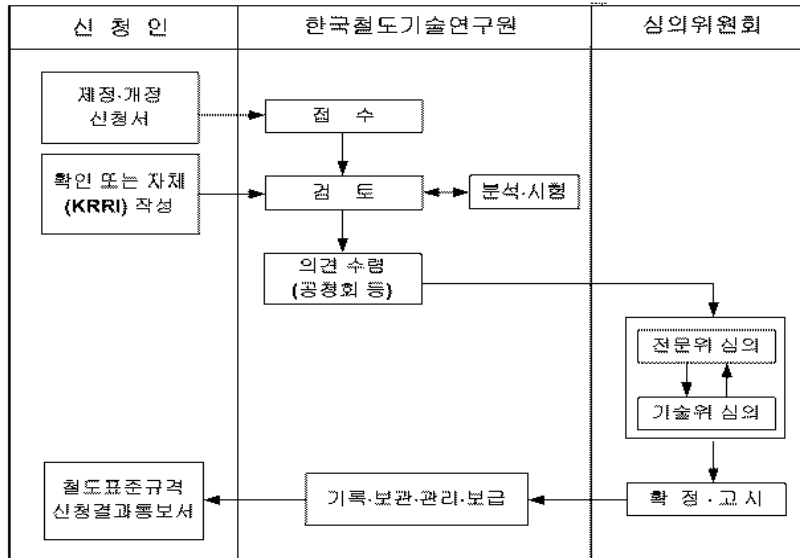


그림 1. 한국철도표준규격관리 업무 처리절차

표 1. 한국철도표준규격의 현황 (2009년 4월 현재)

구 분	철도시설 I	철도시설 II	철도차량	계
규격수	13	141	41	195
번호	KRS TR 0001 - 07(R)	KRS SG 0001 - 07(R)	KRS CB 0001 - 07(R)	
규격명	레일(Rails) 외 12개 규격	NS-AM형 선로전환기(NS-AM Type Electric Point Machine) 외 140개 규격	전동차용 출입문(Entrance Door for Electric Car) 외 40개 규격	

2.3 자동연결기 관련 AAR 규격 현황

AAR (Association of American Railroads, 미국철도협회)에서는 미국, 캐나다, 멕시코 등의 북미의 철도산업계가 장기적으로 사용할 수 있는 기술표준 (Technical Standards)을 만들어 관리하고 있으며, 그 주요 사용자는 미국, 캐나다, 멕시코의 1급선, 단선 및 지방철도와, FRA, 캐나다철도안전국, 민영 철도차량 소유업자, 화차, 기관차 및 전장품 공급업자 등을 포함하고 있다. 우리나라의 국토해양부와 한국철도기술연구원의 위탁사업과 비슷한 체계로 미국의 협회기관인 AAR을 대신하여 TTCI (Transportation Technology Center, Inc, 교통기술센터)에서 위탁을 받아 기술표준의 제정, 유지, 관리 업무를 시행하고 있다.

북미의 철도차량과 용품에 대한 인터체인지 서비스의 호환성을 보장하기 위해 AAR에서는 인터체인지 룰을 정하고 이에 따라 기술규격 (Technical Standards)을 제정하여 운용하고 있는데, 인터체인지 룰의 목적은 철도회원사들 간의 상호협력(인터체인지)의 효율성을 기하며, 정해진 룰과 규격으로 동일표준의 준수를 조장하며, 철도회원사 간의 분쟁의 조정, 수리비용의 한계, 책임범위 등에 대한 개요의 시스템을 제공하기 위함이다.

AAR 기술표준을 제정하기 위한 기술표준 제정 조직은 다양한 전문가 그룹으로 구성되어 있으며, 인

터체인지 룰에 의한 기술표준 규격은 크게 규격서 매뉴얼과 품질보증을 위한 규격서로 분류가 되며, 회원사간의 상호협력을 강조하는 인터체인지 룰에서는 펠드와 오피스 매뉴얼로 구성되어 있다. 또한 무게화차 및 유게화차에 대한 적재 규칙에 대한 규정도 따로 분류되어 있다.

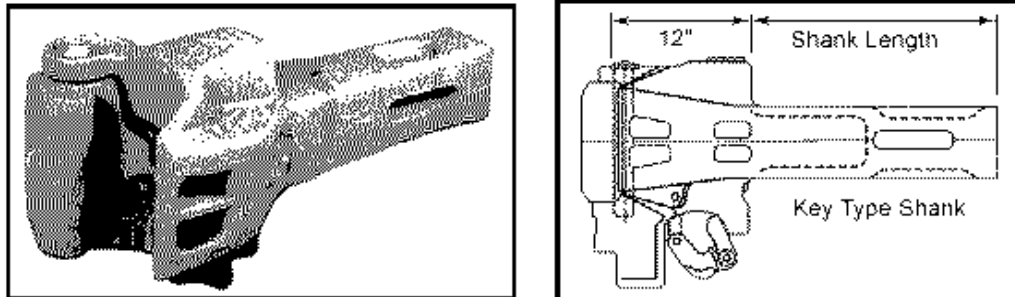


그림 2. McConway & Torley사의 화차용 자동연결기

자동연결기 관련 AAR 규격은 AAR M-201 (Castings, Steel) 및 AAR M-211 (Couplers and Yokes, AAR Approved-Purchase and Acceptance)이 해당된다. AAR M-201에서는 주물에 대한 등급, 전체적 생산공정에 대한 관리 및 시험기준 등을 제공하고 있으며, AAR M-211에서는 자동연결기 제품에 대한 구매조건 및 품질관리 등에 대한 전반적인 정보를 담고 있다. AAR 관련 규격은 AAR (TTCI)의 기술 및 감독하에 미국내에서 자동연결기를 생산하는 3사 (McConway & Torley, Amsted 및 Columbus Steel Foundary)에서 각 2명의 이사를 구성 (Mechanical Committee) 하여 규격을 제정하고, 정기적인 모임 (년간 2회)을 통한 기술적인 검토를 거쳐 규격의 개정을 수행하고 있다.

2.4 자동연결기 규격의 AAR 규격에 의한 부합화 기정

현재 자동연결기 관련 AAR 규격의 경우, 자동연결기 제작에 관한 부분과 각 공정별로 치수의 정밀도를 측정해야하는 게이지(일종의 시험블락)에 관한 부분 등 크게 2부분으로 이루어져 있다. 이에 따라, 제작공정에 대한 부분별 부합화의 경우, 국내규격에 적용하는데 있어 큰 문제점이 없을 것으로 보이나, AAR에서 규정하는 게이지 블락의 국내 유입에는 기술적, 경제적 등 복잡한 문제들 안고 있으므로 국내에서는 신중한 AAR 규격검토를 거쳐 부합화의 문제들 풀어야 할 것으로 보인다.

또한 국내외의 자동연결기 제작사 중에서 AAR 규격의 자동연결기를 납품하고자 하는 경우에는 반드시 TTCI를 통하여 AAR 품질인증을 받아야 하는데, AAR 품질인증에는 AAR M-1003을 통한 품질체계 심사와 해당 AAR 규격을 통한 품질시험을 거치게 된다. 품질체계심사의 경우는 TTCI의 서류검토 후 진행할지 여부가 통보되며, 품질시험은 TTCI의 입회하에 AAR 규격에 따라서 수행된다. 시험에 합격할 경우에는 1년 유효기간의 인증서가 수여되며 이후에는 시험결과에 따라 유효기간이 늘어날 수도 있으며, 이에 대한 평가는 전적으로 TTCI에 의해서 이루어진다.

결론적으로 자동연결기 규격의 AAR 규격부합화에 있어 공정별 치수의 정밀도를 측정하는 게이지의 도입에 대한 부분은 현실적으로 불가능한 실정이므로 이번 부합화 개정에는 고려되지 않았고, 제작공정에 대한 시험기준의 적용에 대한 부분만 고려하여 부합화를 이루고자 하였다.

2.4.1 AAR M-201 (주강) 규격에 의한 지질분류

본 기준에서는 기관차와 차량장비 등의 용도에 대하여 A, B, B+, C, D 및 E급의 탄소 및 합금 주강에 대해 소개하고 있으며, AAR에서 정하고 있는 구매 기준의 경우, A급 주강은 구매자가 별도 기술하지 아니하는 경우, 비담금질, 담금질 및 불림으로 제공되어야 하는 경우이며, B와 B+급 주강은 불림 또는 불림과 강화로 제공되고, C급 주강은 불림과 뜨임 또는 담금질과 뜨임으로 제공되는 경우이며, D와 E급은 담금질과 뜨임으로 제공되어야 한다고 명시하고 있다.

2.4.2 화학분석 시험기준

현행 자동연결기 규격서에는 구체적인 규격번호의 명시가 없이 AAR 또는 KS에 의한다 라고 명시되어 있었으나, 본 규격(AAR M-201)에서 제공하고 있는 화학 성분에 대한 기준은 다음과 같으며, 강 분석은 다음의 기준을 초과하지 아니하는 범위에 있어야 한다.

표 2. 화학조성 기준

	A, B, B+ 급	C, D, E 급
최대 탄소 비율	0.32	0.32
최대 망간 비율	0.90	1.85
최대 인 비율	0.04	0.04
최대 황 비율	0.04	0.04
최대 실리콘 비율	1.50	1.50

2.4.3 기계적 시험기준

현행의 규격에서는 KS에 의한 시험편과 시험방법을 제공할 뿐 구체적 시험기준에 대하여 명시하고 있지 않은 실정이므로, AAR 해당 규격에 의거하여 열처리 조건에 따른 시험기준도 추가하였다. 또한 현행의 규격에서는 기계적 성질을 표시하는 충격 및 경도시험에 대한 언급이 없는 실정이므로, AAR 해당 규격서의 충격 및 경도 시험에 대한 기준을 열처리 등급별로 포함시켜 나타내었으며, 그 기준은 표3에서 나타낸 바와 같다.

표 3. 기계적 시험기준 (인장시험, 충격 및 경도시험)

항목	인장시험기준					충격시험기준			경도시험기준	
	A	B	C	D	E	그레이드	온도 (°C)	에너지 (J)	그레이드	브리넬경도 (HB)
인장강도 (N/mm ²)	414	552	621	724	827	B	-6.7	20	A	108-160
항복강도 (N/mm ²)	207	345	414	586	689	C (NT)	-7	20	B	137-208
연신율 (%)	26	24	22	17	14	C (QT)	-18	27	C	179-241
단면수축율 (%)	38	36	45	35	30	D	-40	27	D	211-285
						E	-40	27	E	241-311

인장시험기준

충격시험기준

경도시험기준

(NT : 불림 및 뜨임, QT : 담금질 및 뜨임)

2.5 기타 사항

본 논문에서 제안된 개정안에 따라 2008년 12월 철도기술심의 철도차량분과 전문위원회가 개최되어 2008년 12월 10일 최종 개정되었으며, 개정 규격서는 한국철도표준규격 홈페이지 (<http://krs.krri.re.kr>)에서 열람이 가능하다. 다만 사용재질부분에 있어 열처리 방법에 따라 분류된 A 및 B 등급의 경우 국내에서는 사용되지 않는다는 의견에 따라 제안된 시험기준에서 A 및 B 등급에 대해서는 삭제하여 최종개정 규격서가 확정되었다. 또한 본 개정안에서는 언급되지 않았지만 주물의 결함상태와 주조상태 전반에 걸친 확인을 요하는 파괴시험에 대해서는 고려가 필요한 실정이다. 이전 규격의 파괴시험 항목에서는 시험관이 필요하다고 인정할 때에는 100개당 1개씩 파괴시험을 하여 주조상태를 검사할 수 있으며 파괴시험 결과 주조상태가 불량하였을 때에는 그 배수의 재 파괴시험을 할 수 있다 라고 명시했기 때문이다. 그러나 AAR의 관련 규격에서는 주강제품의 품질을 보증하기 위한 파괴시험에 관한 언급은 발견되지 않고 있는데, 이는 AAR의 경우 제품자체에 대한 시험검사 및 인증보다는 제품생산시스템 자체에 대한 인증을 기준으로 품질을 관리하기 때문으로 보인다. 향후 면밀한 재검토를 통하여 효과적으로 진행할 수 있는 파괴시험전반에 대한 재검토 및 개정이 요구된다.

3. 결 론

본고에서는 2004년부터 철도안전법 제정으로 시행되고 있는 한국철도표준규격관리에 대한 전반적 소개 및 현황, 그리고 한국철도표준규격의 확인 및 개정과 관련하여 최근에 진행된 철도차량분과의 자동연결기 규격의 국제규격부합화 사례를 소개하였다. 2006년부터 한국철도기술연구원을 중심으로 관리되고 있는 한국철도표준규격의 관리와 규격부합화에 대한 관련 근거도 자세히 소개되었으며, 국제규격부합화와 관련하여 자동연결기 규격의 현황, 관련 AAR 규격의 소개 및 향후 국제규격부합화 방안에 대해서도 소개하였다. 또한, 현행 규격에 대해 국제규격부합화의 필요성 등에 대해서도 언급하였으며, 현재 명시되어 있지 않은 시험기준에 관한 구체적인 사항을 명시하여 개정안을 제시하였다.

참고문헌

1. 철도안전법(법률 제8486호), 2007.5.25
2. 철도안전법 시행령(대통령령 제19531호), 2006.6.15
3. 철도안전법시행규칙(국토해양부령 제77호), 2008.12.16
4. 철도표준규격관리시행지침(국토해양부고시 제2008-99호), 2008.4.16
5. 철도용품품질인증시행지침(국토해양부고시 제2008-98호), 2008.4.25
6. AAR Manual of Standards and Recommended Practices, Administrative Specifications, 2000, The Association of American Railroads.
7. 김정국 (2006), “한국철도표준규격 관리방향”, 한국철도학회춘계학술대회.
8. AAR M-201 (Castings, Steel).
9. AAR M-211 (Couplers and Yokes, AAR Approved-Purchase and Acceptance).