

## 철도차량용 자동복합연결기의 KS 규격화에 관한 연구

A Study on the KS Standardization of Automatic Complex Coupler for Railway Rolling Stock

이찬우\*, 허현무\*\*

Lee, Chan-Woo, Hur, Hyun-Moo

### ABSTRACT

Revision and establish of KS(Korean Standards) is currently actively discussed. It is just the time for a new world class standards under the new system with WTO(World Trade Organization). This paper is a part of "Researchs on the Standards in Railway rolling stock Field", as one of KS establish projects. The aim of this study is to define the requirements of railway rolling stock-designe, manufacture, and test methods for automatic complex coupler. In the former KS, there is no items matched with this purpose. Therefore a new part of KS is proposed.

### 1. 서론

철도분야 KS 규격의 새로운 제정 및 개정이 최근 활발히 논의되고 있다. WTO(World Trade Organization) 체제에 발 맞추어 국내 뿐만아니라 세계적으로 활용할 수 있는 분야별 KS 규격화는 매우 중요하고 시급한 일이다. 이러한 배경하에 산업자원부 기술표준원에서는 상품생산에 필요한 기계류·부품·소재를 만드는 산업으로 가격보다는 기술·품질이 중시되고 전체 산업의 경쟁력을 좌우하는 기술 집약적 산업에 대한 KS 규격화를 통하여 국가경쟁력을 추진하고자 1995년 5월 10일 범 정부적인 「자본재 산업육성 대책」을 수립, 이에 대한 일환으로 자본재표준 규격개발 사업을 단계적으로 추진, 자본재표준화 5개년 계획을 수립하여 2000년까지 600개 표준규격을 개발·보급하고자 하는 계획을 추진하고 있다. 이에 병행하여, 1994년 8월부터 2005년 12월까지 한국철도기술연구원이 주관하여 수행하고 있는 도시철도차량 표준사양연구의 일부로 철도분야 KS 규격화 사업 일환으로 본 연구가 수행되었다.

철도차량용 자동복합연결기는 기존 자동연결기(KS R 9208) 및 밀착연결기(KS R 9209)특성상 운행 중 열차의 분리 및 결합시 운전원 외에 추가 외부 인력과 기능 점검상 많은 시간이 소요되는 것을 운전원에 의해 쉽고, 안전하게 기능상 이상이 없도록 개발되어진 자동복합연결기(기계연결기, 전기연결기, 공기배관, 중심지지장치, 비상해방장치, 안전운행장치)에 대한 새로운 연결장치이다. 자동복합연결기에 대한 국내 시제품 개발 및 현차 성능시험은 1998년 5월부터 1999년 5월까지 한국철도기술연구원, (주)우진기전, 유진차전공업(주) 공동으로 철도청 새마을열차에 적용하여 개발한 이후, 도시철도차량 표준규격사업에 본 내용을 포함하여 KS 규격화를 시도하게 되었다.

\* 정회원 한국철도기술연구원 차량연구본부

\*\* 정회원, 한국철도기술연구원 차량연구본부

현재 국내 간선철도는 용량 포화 노선에 도달하였고, 도시철도의 광역화 및 열차운행 패턴의 다양화를 위해서는 자동복합연결기를 적용한 복합조성열차(한곳에서 동시 출발하여 2곳이상의 목적지를 가고자 열차를 편성/운행하는 것, 또는 2곳이상에서 출발하여 한곳의 목적지로 가도록 열차를 편성/운행하는 것)가 많이 운행될 것으로 예상되어, 이에 대한 규격제정이 새롭게 요구되어 자동복합연결기에 대한 표준화, 규격화가 시급한 실정이었다. 이에 따라 본 연구에서는 철도차량용 자동복합연결기 KS 규격화에 대한 제정 경위, 적용범위, 국제규격등과의 비교를 통하여 국제화에 접할 수 있는 통일된 국가표준 규격화 과정을 소개 하고자 한다.

또한 철도차량용 자동복합연결기는 국내 뿐만 아니라 철도선진국이라 할 수 있는 일본, 독일을 비롯한 주요국가에서 고속열차에서 도시철도 차량에 이르기까지 다양하게 적용하고 있지만, 국제적으로 통일화된 규격은 아직 없는 상태이다. 그러나, 국내에서는 본건에 대하여 KS규격에서 2000년 초까지 제시되지 않다가 본 연구를 토대를 2000년 12월에 KS R 9219-2000으로 규격화 되었다. 본 연구가 이루어지기 전에는 주로 차량 발주기관에서 JIS E 4202 및 JIS E 4203 등에서 일부 제시되고 있는 규격 일부를 준용 제시한 것이 전부이고, 그나마 본 건에 대한 시험평가방법에 대해선 국내의 어느 규격에서도 규격화된 사례가 없는 실정이었다. 따라서, 본 규격을 제정함으로써 철도차량의 자동복합연결기에 관한 통일된 표준을 마련하게 되고 이로 인한 철도차량의 품질 및 신뢰성향상을 도모할 목적으로 본 규격 제정 연구가 이루어 졌다. 본 논문에서는 KS R 9219-2000 에 대한 세부내용 고찰 및 특성을 제시하였다.

## 2. KS R 9219 제정에 대한 개요

### 2.1 제정 경위

본 규격은 1999년 7월부터 2000년 1월까지 한국철도기술연구원 주관하에 철도운영처, 제작사등 관련업계의 전문가 7인으로 구성되어진 규격원안작성심의위원회의 4차에 걸친 심의를 거쳐 규격(안)개발이 이뤄졌다. 규격(안) 내용은 국내의 적용사례와 한국철도기술연구원의 연구보고서를 근거로하여 국내 철도환경에 적합하게 제정하였다.

### 2.2 적용 범위

철도차량 발주처 등에서 제시되는 철도차량용 자동복합연결기는 JIS E 4201<sup>(1)</sup> 및 JIS E 4203<sup>(2)</sup> 등과 같이 일부 규격에 명시되어있다. 그러나 그 시험방법에 대해선 규격화된 사례가 없으며 이에 대한 필요성이 제기되고 있는 실정이다. 따라서, 본 규격의 적용범위는 철도차량용 자동복합연결기의 구조, 성능, 시험방법, 검사 등에 대하여 국내철도차량 뿐만 아니라 국제적으로 적용될 수 고, 철도차량용 자동복합연결기의 원활한 작동과 안정된 성능확보를 위한 사항을 적용범위에 포함시켰다. 이를 위하여 자동복합연결기에 대한 국내 시제품 개발 및 현차 성능시험은 1998년 5월부터 1999년 5월까지 한국철도기술연구원, (주)우진기전, 유진차전공업(주) 공동으로 철도청 새마을 열차에 적용한 시제품 대하여, 본 규격에서 제시하고자 하는 내용 등을 포함하여 기 시행하였다.<sup>(3)</sup>

### 2.3 규정 항목의 내용

KS R 9219-2000에서 제시하고 있는 규정 항목에 대한 내용을 소개하면 다음과 같다.

**첫째로**, 구조에 대하여 자동복합연결기의 기본 성능을 발휘할 수 있도록 일반적 구조와 요구사항에 대하여 명시하였다. 또한 자동복합연결기의 고장시, 사고차량으로 인한 철도지연 사고를 예방할 수 있도록 비상 구원용 보조연결기에 대하여 명시하였다.

**둘째로**, 성능에 있어서는 자동복합연결기의 안전한 작동을 위한 확인 사항으로 재질 및 동작 지연, 절연저항, 내전압, 방수성에 대하여 시험할 것을 명시하였다. 특히, 하중을 부담하는 몸체 및 몸체 핀홀에 대해서 표면 결함 이상 유무를 확인 하기 위하여 자분탐상 시험을 하도록 하였다.

**셋째로**, 시험방법에 있어서는 자동복합연결기의 기계부의 안전성 확인을 위하여 비파괴 검사 중 자분탐상 시험을 실시하여 표면 결함의 이상 유무를 확인하도록 하였다. 전기부의 접촉자에 대한 안전성 확인을 위하여 JIS E 4202에서 규정하는 바와 같이 전기 연결기 접촉자에 대한 절연 저항 시험과 절연 내압시험을 실시하도록 하였다. 또한, 차량 운행시 기후 조건에 취약하지 않도록 자동복합연결기에 대한 방수 시험을 실시하여 전기장치의 이상유무를 확인하도록 하였다.

**넷째로**, 자동복합연결기의 품질을 확인하기 위하여 겉모양검사, 기능검사 항목을 명시하였다. 기능검사 항목 중 기계 연결기능을 확인하기 위하여 공기압 시험을 명시하였고, 차량 설치 전 자동복합연결기만의 기능 확인을 위하여 설치 차량과 유사한 시험대를 제작하여 기능 검사를 수행하게 하였다.

### 2.4 국제 규격 등과의 대비표

본 연구에서 제시하고 있는 자동복합연결기와 일치하는 국제 규격은 없으나, 유사 규격인 자동연결기 및 밀착연결기와 관련된 규격이 있어 제정 규격과의 대비표를 도표 1에 나타내었다.

도표 1 자동복합연결기관련 KS 대비 JIS와의 대비표

항목	KS R 9219	JIS E 4201	JIS E 4203
명칭	철도차량 자동복합연결기	철도차량 - 자동연결기	철도차량 - 밀착연결기
적용범위	철도차량에 사용하는 자동복합연결기	철도차량에 사용하는 자동연결기	철도차량에 사용하는 밀착연결기
품질	구조에 대한 기본성능 및 품질수준 명시	· 겉모양 · 눈방지 처리 · 작용상태 · 기계적 성질	· 겉모양 · 눈방지 처리 · 작용상태
구조 및 모양	부도 및 주요부 명시 (그림 1참조)	부도 및 주요부 명시	부도 및 주요부 명시
치수	협의사항	협의사항	-
재료	주요부 재질 명시	주요부 재질 명시	주요부 재질 명시
검사	· 겉모양 · 기능검사	· 작용상태검사 · 기계적성질 검사 · 구조검사 · 모양 및 치수검사	· 작용상태 검사 · 구조 및 모양검사 · 겉모양검사
시험	· 자분탐상시험 · 동작시험 · 절연 저항/내압시험 · 방수시험	· 인장시험 · 충격시험	· 공기누설시험
표시	· 품목 · 제조일자 · 제조자명 및 약호	· 용강번호 · 제조연월 · 제조자명 및 약호	· 용강번호 · 제조연월 · 제조자명 및 약호

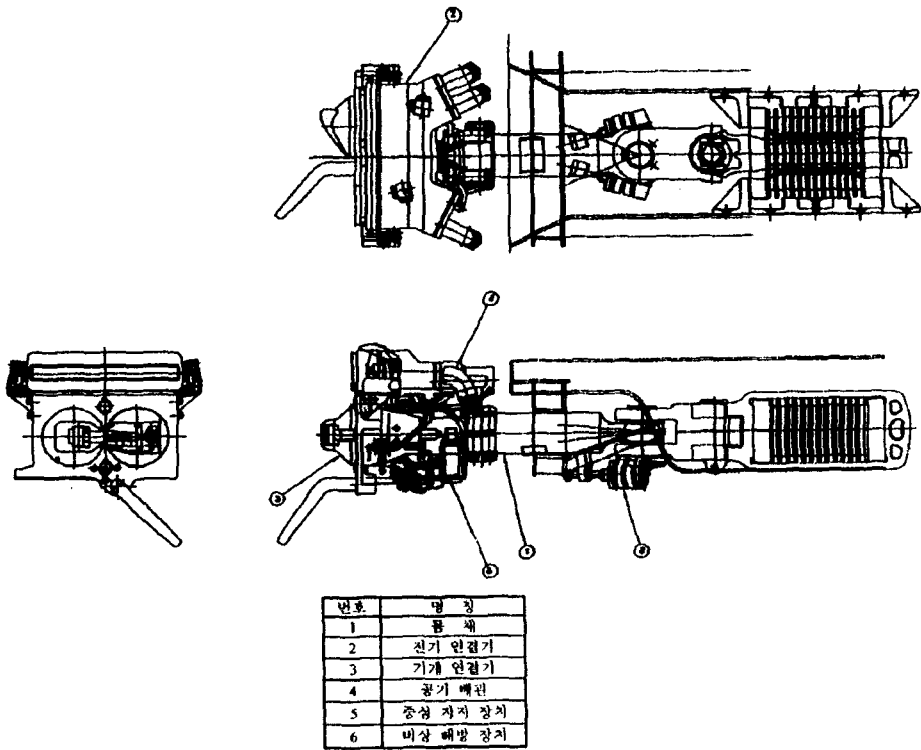


그림 1. 철도차량 - 자동복합연결기(KS R 9219 부표 1)

### 3. 결론

본 논문에서는 최근 국제표준관련 가장 큰 현안인 국제적 상호 인증제도(Mutual Recognition Accreditation)에서 선언한바와 같이 우리나라를 포함한 모든 선진공업국들은 자체적으로 산업계의 측정 및 평가방법에 대한 표준 방안 구축과 더불어 품질관리 체계 또한 2003년까지 마무리 하여야 한다. 특히 이러한 업무는 우리의 산업 표준에 대한 모든 절차 방법, 그리고 측정 및 분석에 대한 표준화된 방안 즉 국제적으로 상호 인증할 수 있는 표준화된 방법과 절차 그리고 품질관리 체계 구축을 포함하고 있다. 이러한 국제 상호 인증제도의 구체적 실행 방안으로 국제표준관련 국내에서 가장 낙후된 철도분야에 대한 국가 표준규격 제정의 일환으로 국내에 처음 개발되어 새마을호 열차에 적용되어진 자동복합연결기에 대한 시제품에 대한 제작 및 품질보증 프로그램의 구축을 보다 명시화하고, 향후 국내 철도 운영시스템에 다양하게 적용되어 질 다방향복합조성열차의 핵심장치인 자동복합연결기에 대한 KS R 9219 규격의 특징 및 규격(안) 제정시 검토 사항등을 중심으로 연구 결과를 제시하였다.

본 논문에서는 KS 규격의 국제규격 부합화 측면에서도 국제적으로 통일화된 자동복합연결기의 규격이 없는 상태에서 우리나라가 먼저 국제 규격의 선도화를 하는데 기여한 KS R 9219의 특징을 국제 규격과 비교하여 제시하였다.

## 후기

본 연구는 건설교통부에서 주관하는 도시철도표준화연구개발사업비에 의해 수행되었으며 관계자 여러분에게 감사드립니다.

## 참고문헌

- (1) JIS E 4201-1994 ; Railway rolling stock - Automatic couplers
- (2) JIS E 4203-1994 ; Railway rolling stock - Tight lock couplers
- (3) 이찬우 외, 1999, 다방향 복합조성열차용 자동복합연결기 PMC차량 적용연구 보고서