

도시철도차량 이상상태 자동검지장치의 안전성 확보를 위한 환경조건 연구

박성호*, 장홍석*, 유정훈*, 김상환*, 김선곤**

*한국산업기술시험원

**한국철도공사

e-mail:parksh@ktl.re.kr

A Study on Environmental Conditions to Secure Safety of Automatic Detection Devices for Abnormal Conditions in urban Railway

Sung-Ho Park*, Hong-Seok Jang*, Jeong-Hoon Yu*, Sang-Hwal Kim*, Seon-Gon Kim**

*Railway Components Evaluation Center, Korea Testing Laboratory

**Technology Research Department, KORAIL

요 약

국가 R&D로 수행되고 있는 ‘철도차량 이상상태 자동검지를 위한 스마트 유지보수 장치 개발’ 과제에서 철도차량의 고장 및 파손을 사전에 방지하기 위한 철도차량 이상상태 자동검지장치를 개발 하고 있다. 철도차량 이상상태 자동검지장치는 차량상부 집전장치 자동검지장치, 차체외형 이상상태 자동검지장치, 대차이상상태 자동검지장치, 차량하부 자동검측장치 4종으로 도시철도차량이 운행되는 선로변에 설치되므로 주변 환경에 영향을 받아 검측이 불가능하거나, 해당 장치가 도시철도차량의 운행과 운영에 영향을 주어서는 안된다. 특히 차량상부 집전장치 자동검지장치, 차체외형 이상상태 자동검지장치, 대차이상상태 자동검지장치 3종의 경우 도시철도차량이 60km/h 이상의 속도로 운행되는 선로변에 설치되므로 안정성 확보가 무엇보다 중요하다. 본 논문에서는 도시철도차량의 유지보수 지원을 위한 이상상태 자동검지장치의 안전성 확보를 위해 국내외 규격을 분석하여 개발 장치가 갖추어야 할 환경조건들에 대해 분석을 수행 하였다.

1. 서론

2. 본론

현재 세계적으로 머신비전과 카메라 등의 기술적인 성장에 맞춰 철도차량의 유지보수 효율화를 위한 장치들이 지속적으로 개발 되고 있으며, 국내에서도 국가 R&D로 철도차량 이상상태 자동검지를 위한 스마트 유지보수 장치 4종(철도차량 이상상태 자동검지장치는 차량상부 집전장치 자동검지장치, 차체외형 이상상태 자동검지장치, 대차 이상상태 자동검지장치, 차량하부 자동검측 장치)을 개발 하고 있다. 개발되고 있는 장치들은 철도차량이 운행되는 선로변에 설치되므로 주변 환경에 영향을 받아 검측이 불가능 하거나, 개발 장치가 철도차량의 운행과 운영에 영향을 주어서는 안 된다. 특히 개발되고 있는 장치 4종 중 3종(차량상부 집전장치 자동검지장치, 차체외형 이상상태 자동검지장치, 대차 이상상태 자동검지장치)은 도시철도차량이 60km/h 이상의 속도로 운행되는 선로변에 설치되어 설치환경에 따른 안전성 확보가 무엇보다 중요하다.

본 논문에서는 도시철도차량의 유지보수 지원을 위한 이상상태 자동검지장치의 안전성 확보를 위해 국내외 규격을 조사 분석하여 장치가 갖추어야 할 환경조건들에 대한 분석을 수행 하였다.

2.1 철도차량 이상상태 자동검지장치 설치환경

철도차량 이상상태 자동검지장치는 차량상부 집전장치 자동검지장치, 차체외형 이상상태 자동검지장치, 대차 이상상태 자동검지장치, 차체하부 자동검측 장치로 구성된다. 차체하부 자동검측 장치를 제외한 나머지 3종의 장치는 [그림 1]의 오른쪽과 같이 외부에 노출된 환경에서 설치된다.



[그림 25] 이상상태 자동검지장치 Test Bed 구축 예정지

2.2 설치 환경에 따른 적용 규격

2.2.1 국외 규격 조사

철도차량 이상상태 자동검지장치와 관련된 국외 규격은 없으나, 설치 환경과 기능이 유사한 장치에 적용 가능한 규격으로 IEC 62498-2, IEC 62498-3이 있다.

IEC 62498-2는 급전 및 철도를 동작하는데 필수적인 장비를 위한 고정 전기 설비에 대해 ‘in open air’, ‘in covered areas’, ‘in tunnels’, ‘within enclosures placed in the above-mentioned areas’에 따른 환경적 영향에 대해, IEC 62498-3은 통신 및 신호 장비의 환경조건에 대한 규격으로 해당 규격들에서 다루고 있는 내용은 [표 1]과 같다.

[표 1] 유사 장치 국외 규격 환경조건

순	규격	IEC 62498-2	IEC 62498-3
1		고도	압력(고도, 맥압)
2		공기 온도 및 습도	온도 및 습도
3		바람(풍속)	바람(풍력)
4		비	비
5		우박	우박
6		눈 및 얼음	눈 및 얼음
7		태양광	태양광
8		진동 및 충격	진동 및 충격
9		오염	오염
10		번개	번개
11		전자기 적합성	전자기 적합성
12		화재 보호	화재 보호
13		지진	—
14		—	전원공급

2.2.2 국내 규격 조사

철도차량 이상상태 자동검지장치는 선로 주변에 설치되므로 설치 환경과 기능이 유사한 장치에 적용되는 국내 규격으로는 KRS SG 0067-14, KRCS C239-04, KRCS 20072-00이 있다.

KRS SG 0067-14는 지상에 설치되고 한국철도표준규격이 제정되어 있지 않은 신호제어설비에 대한 시험방법에 대해 규격이며, KRCS C239-04는 차축온도검지장치에 대한 요구사항 및 시험에 대한 규격, KRCS 20072-00은 팬터그래프 결함검사 시스템에 대한 요구사항 및 시험에 관한 규격으로 각 규격에서 제시하고 있는 시험 항목은 [표 2]와 같다.

[표 2] 유사 장치 국내 규격 시험 항목

순	규격	KRS SG 0067-14	KRCS C239-04	KRCS 20072-00
1		기능시험	성능시험 및 종합시험	종합시험
2		전원변동 시험	—	—
3		온도 시험	온도시험	온도 시험
4		전자기 적합성 시험	전자파 적합성 시험	전자파 적합성 시험

5	절연저항 및 내전압 시험	절연저항 및 내전압 시험	—
6	진동 및 충격 시험	진동 시험	진동 시험
7	방진 및 방수 시험	—	방수 시험

2.3 국내외 규격 분석

앞서 조사된 국외 규격 환경조건에 대해 국내 규격에서 제시하고 있는 시험항목을 비교 분석 하였다. 그 내용은 [표 3]과 같다.

[표 3] 국외 규격 환경조건 대비 국내 규격 시험 여부

순	국외 규격 환경조건	국외 규격 시험 여부	국내 규격 시험 여부
1	고도	○	×
2	공기 온도 및 습도	○	○
3	바람(풍속/풍력)	○	×
4	비	○	○
5	우박	○	×
6	눈 및 얼음	△(고려)	×
7	태양광	○	×
8	진동 및 충격	○	○
9	오염	○	○
10	번개	○	×
11	전자기 적합성	○	○
12	화재 보호	○	×
13	지진	△(고려)	×
14	전원공급	○	○

3. 결론

본 연구를 통한 국내외 규격 분석 결과, 국내 규격에서 제시하고 있는 시험 항목으로는 국외 환경 조건의 고도, 풍속/풍력, 우박, 눈 및 얼음, 태양광, 번개, 화재보호, 지진과 같은 환경조건을 충족시키기에는 어려움이 있다.

따라서 해외 선진 제품 수준의 안전성을 충족하기 위해서는 국내에서도 국외 수준의 환경조건들을 반영 할 필요성이 있을 것으로 판단된다.

사 사

본 연구는 국토교통과학기술진흥원 철도차량 스마트 유지보수 기술개발사업(과제명 : 철도차량 이상상태 자동검지를 위한 스마트 유지보수 장치 개발, 21QPWO-C158103-02)의 지원으로 연구되었습니다.

참고문헌

- [1] IEC 62498-2 Railway applications Environmental conditions for equipment-Part2 Fixed electrical installations
- [2] IEC 62498-2 Railway applications Environmental conditions for equipment-Part3 Equipment for signalling and telecommunications
- [3] KRS SG 0067-14 지상신호제어설비 시험방법
- [4] KRCS C239-04 차축온도검지장치
- [5] KRCS 20072-00 팬터그래프 결함 검사시스템