

전차선 단로기 오 취급에 의한 안전사고 방지 방안 연구

A Study on the Prevention of Safety Accidents caused by Mishandling of Catenary Disconnectors

이용준*†
Yong-Jun Lee*†

초록 : 전기차량 정비차고 내의 단로기와 접지봉 오 취급에 의한 안전사고를 미연에 방지하기 위한 방안 연구에서 단로기 및 접지봉 오 취급에 의한 장애는 인적오류 사고를 판단할 수 있다. 서울교통공사와 한국철도공사 등의 운영기관에서 차량기지내에 단로기 실수방지 시스템을 구축하여 인적오류에 의한 장애건수가 “0”이 되도록 할 예정이고, 향후 이에 대한 면밀한 검토를 통해 단로기와 접지봉 오 취급 방지하기 5중 방호벽 시스템을 설계가 필요하다.

주요어 : 전기차량, 단로기, 접지봉, 오 취급, 인적오류

1. 서론

철도차량은 증기차량, 디젤차량에서 전기차량으로 변화되어 가고 있으며 전기차량들을 정비하기 위해서는 차량기지과 정비차고 내에는 2.5KV의 전차선이 가설되어 있고, 전차선 하부에는 전기차량의 지붕장치를 정비하기 위한 시설물들이 설비되어 있다. 정비원들은 이러한 시설물을 이용하여 전기차량의 지붕으로 이동하여 판토틀라프, MCB 등 옥상 설비들을 정비하고 있다. 정비원을 보호하기 위해 전차선에 흐르는 2.5KV의 전원을 차단할 수 있는 차단기를 설치하고(단로기), 전차선에 남아있는 용량성 전류를 대지로 흘려주어 정비원을 감전으로부터 보호하기 위한 장치들이 설치되어 있다(접지봉). 단로기와 접지봉은 인력에 의해 취급되어 인적오류에 의한 안전사고가 빈번히 발생되고 있는 실정이다.

† 교신저자: 한국철도공사 인재개발원
(lees123@korail.com)

서울교통공사의 경우 단로기 실수방지시스템을 구축하였고, 한국철도공사는 전기차량

의 안전검수시스템 및 단로기와 연동된 접지 투입장치를 설계 출원 등 이에 대한 연구를 활발히 진행하고 있다.

본 연구에서는 전기차량 정비차고 내의 단로기와 접지봉 오 취급에 의한 안전사고를 미연에 방지하기 위한 방안에 대하여 연구하였다.

2. 현황

2.1 설비 현황

한국철도공사내 전기차량을 정비하는 차량기지 내에 설치되어 있는 단로기 수는 2019년 기준 1286개이며, 차량기지외 전력부분에 설치되어 있는 단로기까지 합친다면 약 1500개 정도 될 것으로 추산되고 있다.

서울교통공사의 경우에는 인적오류에 의한 시설 및 직원 사상사고를 방지하기 위해 지축기지내의 단로기 약 113개중 69개를 안전사고 방지를 위한 시설로 개량 완료하였고, 나머지는 21년까지 완료할 예정이라고 한다.

이러한 추세로 볼 때 한국철도공사도 최근에 시설을 개량하여 시설 및 직원 안전사고를 예방할 수 있는 안전시설로 개량될 것으로 예상된다.

2.2 오 취급 현황

2019년 한국철도공사 단로기 및 접지봉 오 취급은 총 16건으로 전차선에 접지봉이 걸려 있는 상태에서 단로기를 투입한 건수가 8건 이고 부하가 걸려있는 전차선에 접지봉을 현 수한 건수가 8건이 있었다. Table 1에 2016년부터 2020년까지의 단로기와 접지봉 오 취급 현황을 나타내었다. 2016년 16건, 2017년 과 2018년 11건으로 감소하다가 2019년에 16 건으로 증가하였다.

Table 1 2016~2020년까지 오취급 현황

	단로기	접지봉
2020	3	1
2019	14	2
2018	8	3
2017	6	5
2016	12	4

3. 사례분석 및 시설개량

3.1 사례분석

2019년 한국철도공사의 단로기와 접지봉 오 취급 사례 16건을 분석해 보면, 경인선 00차 량기지 Y2번선 부하가 걸린 상태에서 단로기를 개방한 장애와 00차량기지 일상검수선에서 접지걸이 취부 상태에서 #802호 단로기 투입한 장애의 경우로 분류할 수 있다. 세밀 하게 보면, 작업 전 부하상태 즉 전차선에 전기차량이 판토티그래프를 내리지 않은 상태에서 부하를 차단한 장애와 작업 완료 후 접 지봉을 철거하지 않은 상태에서 단로기를 투입한 사례로 구분할 수 있다.

이는 인적오류에 의한 장애이며 인간은 인 적오류에서 자유로울 수 없음을 알 수 있다. 장애로 보고된 건수보다 각각의 차량기지에서 일어났으나 보고되지 않은 장애들이 더 많을 것으로 사료된다.

3.2 시설개량

한국교통공사의 경우 단로기 취급 시 발생 되는 인적오류에 의한 장애나 사고를 줄이기

위해 차량기지내에 차량기지 단로기 실수방 지시스템으로 단로기 오 취급 방지하기 위한 위해 3중 실수방지시스템을 구축하였다. 서울교통공사의 경우 군자, 고덕차량기지에 안 전 5중 방호벽 시스템으로 단로기 실수방지 시스템을 구축하여 인적오류에 의한 안전사 고가 “0” 으로 되게 하였고, 수서, 도봉, 창동, 지축기지로 확대 설치하기로 하였다. 다만 모션센서로 전차선 하부 정비원의 유무 를 확인하던 시스템에서 가성비를 고려하여 모션 센서는 제거하고 출입문 제어로 변경하 였고, 이것은 향후 시설개량 측면에서 참고 해야 할 사항이다.

4. 결 론

전기차량 정비차고 내의 단로기와 접지봉 오 취급에 의한 안전사고를 미연에 방지하기 위한 방안 연구에서 다음과 같은 결론을 도 출할 수 있었다.

- 단로기 및 접지봉 오 취급에 의한 장애는 인적오류 사고를 판단할 수 있다.
- 2017~2019년에 서울교통공사의 군자, 고 적 차량기지에서 단로기 실수방지 시스템을 구축하여 인적오류에 의한 장애건수가 “0” 이 되었고, 시설개량을 수서, 도봉, 창동, 지축 차량기지 전체로 확대하여 단 로기와 접지봉 오 취급 사고 ‘제로’ 원 년의 해로 삼고자 하였다.
- 한국철도공사의 경우도 전기차량의 안전 검수시스템 및 단로기와 연동된 자동접지 장치 등을 연이어 출원하였고, 수도권철 도차량정비단과 본사에서 인적오류에 의한 단로기 오 취급에 의한 장애를 방지 하고자 시설개량을 검토하게 되었다.

참고문헌

- [1] 한국철도공사 전력처 (2019), “단로기 오 취급 현 황 통계”.