

## 전기장치의 접촉 불량 사례를 통한 전기기관차 장애요인 고찰

### Study on obstacles of electric locomotive through case of contact failure of electric device

최종록\*, 권호준\*, 장진영\*\*, 김재문\*\*†

Jong-Rok Choi\*, Ho-Jun Kwon\*, Jin-Yeong Jang\*\*, Jea-Moon Kim\*\*†

**초 록** 전기기관차가 국내에 도입되어 운영되고 누적키로가 증가함에 따라서 차량의 각종 장치가 노후화되고 있다. 특히 전기장치의 접촉 불량은 차량내부의 장치와 장치, 배선과 배선 사이의 위치가 변화하고 결박상태와 체결상태가 느슨해짐으로 인하여 정상적인 동작에 방해가 되고 있다. 제어케이블의 접촉 불량은 전기장치 상호간의 정상적인 동작을 불가능하게 하고 반복적인 장애발생으로 차량의 정상적인 운행이 불가능한 중대한 장애 원인이 되고 있다.

본 논문에서는 8200호대 전기기관차 전기장치에서 장치간의 케이블 접촉 불량으로 인하여 발생하는 장애를 사례를 통하여 장애요인을 고찰하고자 한다.

**주요어** : 전기기관차, 전기장치, 전기장치 접촉불량

## 1. 서 론

전기기관차가 국내에 도입되어 운영되고 누적키로가 증가함에 따라서 차량의 각종 장치가 노후화되고 있다. 특히 전기장치의 접촉 불량은 차량내부의 장치와 장치, 배선과 배선 사이의 위치가 변화하고 결박상태와 체결상태가 느슨해짐으로 인하여 정상적인 동작에 방해가 되고 있다. 제어케이블의 접촉 불량은 전기장치 상호간의 정상적인 동작을 불가능하게 하고 반복적인 장애발생으로 차량의 정상적인 운행이 불가능한 중대한 장애 원인이 되고 있다.

본 논문에서는 8200호대 전기기관차 전기장치에서 장치간의 케이블 접촉 불량으로 인하여 발생하는 장애를 사례를 통하여 장애요인을 고찰하고자 한다.

## 2. 본 론

### 2.1 전기장치 접속 케이블의 접촉 불량

전기기관차는 특성상 다른 전기철도차량과 같이 특성상 많은 전기장치가 배선 등으로 서로 연결되어 회로를 구성하고 상호 특성을 갖는 시스템을 구성하고 있다. 이러한 장치들이 사용시간이 늘어나면서 각 장치의 노후로 체결과 결박상태가 느슨해지므로 접촉 불량이 발생한다. 이때 전기회로에 있어 제어신호나 제어전력의 연결이 불량하게 된다. 이로 인하여 각종 전기장치는 안전과 관련된 정상적인 동작에 영향을 줄 수 있어 주기적인 확인과 점검이 필요하다.

### 2.2 장애발생 사례

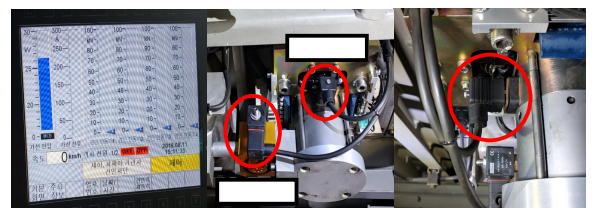


Fig. 1 Failure due to poor electrical contact

† 교신저자: 한국교통대학교 교통대학원 교통시스템공학(goldmoon@ut.ac.kr)

\* 한국교통대학교 교통대학원 박사과정(한국철도공사 인재개발원)

\*\* 한국교통대학교 교통대학원 교통시스템공학과

그림 1은 전기기관차의 주회로차단기(MCB) 유지전자변의 접촉 불량사례이다. 여기서 유지전자변은 주회로차단기 투입 상태를 유지시켜주는 전자변으로 차단조건에 의하여 소자되어 주회로차단기를 차단하는 역할을 한다. 따라서 커넥터의 접촉불량으로 전원공급이 불량하면 투입상태를 정상적으로 유지할 수 없어 차량기동이 불가해지는 중요한 장치이다.

이러한 접촉불량 등의 사례가 발생되면 차상컴퓨터에 상황이 기록되고 차량의 해당부위의 이상을 운전자에게 알려주게 된다. 더불어 이러한 상태기록을 바탕으로 장애요인을 추적 조치하게 된다.

코드	내역	발생시간	소거시간
1158	voice message Neutral Sect,magnet (ATS) : "절연구간이 감지되었습니다" 음성멘트	오전 11:44:24	오전 11:44:43
1513	Neutral section III MCB on : 절연구간 스위치 ON	오전 11:44:24	오전 11:44:37
1498	MCB main circuit breaker is off : MCB 차단상태	오전 11:44:24	오전 11:44:37
1499	MCB main circuit breaker is released : MCB 활성화	오전 11:44:36	오전 11:44:37
1267	CAB1: pushbutton main circuit breaker ON : MCB 투입버튼 ON	오전 11:44:40	오전 11:44:43
1499	MCB main circuit breaker is released : MCB 활성화	오전 11:44:36	오전 11:44:37
1498	MCB main circuit breaker is off : MCB 차단상태	오전 11:44:37	오전 11:44:40
1054	Pkto Middle Br 29: traction blocking this loco : 기관차 견인차단 상태	오전 11:44:37	오전 11:50:17
오전 11:44:39 ~ 11:51:46까지 동일현상 반복 후 열차 정지			

Fig. 2 Failure status message

그림 2는 차상컴퓨터의 중앙제어장치(CCU)를 통해 전송받은 운전상황에 대한 상태메시지로 동일한 장치에서 동일한 현상이 반복되고 있음을 알 수 있으며, 그림 3은 8200호대 전기기관차 상태메시지 분석으로 주회로차단기 제어회로의 이상을 확인하고 점검결과 장애요인을 확인하여 커넥터의 체결볼트 풀림으로 접촉 불량이 발생했음을 알 수 있다.

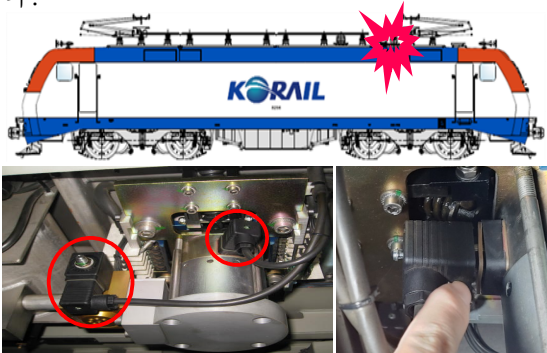


Fig. 3 Analysis of historical data

그림 4는 주회로차단기 제어카드에 제어전원 110V가 주회로차단기 보조계전기 접점에 의해 유지전자변 여자회로를 구성하고 있으며, 주회로차단기 투입전자변 여자회로 구성에 따라 주회로차단기가 투입되고 유지됨을 알 수 있다.

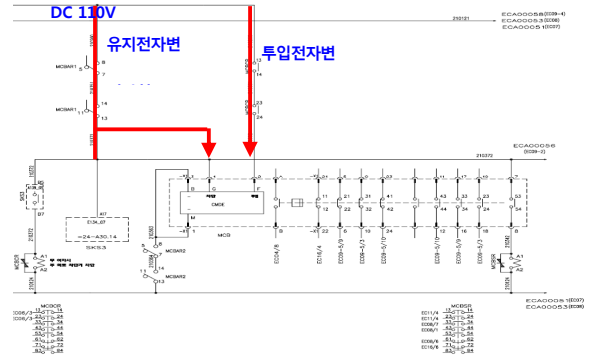


Fig. 4 Control circuit diagram

따라서 제어회로 구성에 필요한 다양한 장치와 접점을 연결하는 커넥터의 접촉도 많을 수밖에 없다. 그러므로 장애발생 사례와 같이 접촉 불량으로 인하여 차량의 정상적인 운행이 불가능할 수 있기 때문에 유지보수 정비 시 각 접촉 케이블 등의 접촉상태를 점검하여, 고정장치 풀림이나 위치이동, 접촉 불량이 없는지 주기적으로 점검해야 한다.

### 3. 결론

본 논문에서는 전기기관차의 전기장치 부품의 노후와 진동 등의 원인에 의한 전선 등의 이동으로 인하여 각 장치간의 접촉 및 결박, 고정 등의 불량으로 장애발생 사례를 분석하는 과정을 통하여 다양한 장애 요인이 있음을 확인하였다. 철도차량의 장치가 고도화됨에 따라 사용시간 경과에 따른 장치 등의 보완이 필요하며 체계적이고 정밀한 유지보수로 장애를 원천적으로 제거하는 노력이 필요하다 할 것이다.

### 참고문헌

- [1] 한국철도공사, 철도차량고장보고서-“무궁화열차 운행 중 MCB투입불량 발생” 2019
- [2] 한국철도공사, 전기기관차 유지보수 매뉴얼, 2015