도시철도(서울메트로) 영업운전을 포기할 경우 안전대책방안
Measures for the safety of an electric car in case(Seoul metro) gives up the subway operation

장영길* 이계전** 윤성우***
Jang, Young-Gil Yi, Gye-Jean Yoon, Sung-Woo

ABSTRACT

Since the introduction of the subway, remarkable progress has been made so as to be able to produce a Korean standard electric car, but it is rather regretful that an engineer who is not aware of laws on a railroad or involved in a railroad designed a electric car. In the future, the electric cars with up-to-date technology must be introduced, but there are many difficulties in such introduction. For example, the operation of simultaneously moving and running scores of subway trains must comply with Regulation on Railroad Train Operation, so, close examination of these problems is required.

The existing electric car, as does a motorcar, varies a little with makers in the type and characteristics. This paper is intended to discuss about the device and measures for reinforcing a function of Daewoo GEC electric car that was introduced by technical tie-up from England, which accounts for the most ratio in this field

국문요약

지하철 초기 도입 후 한국형 표준전동차 생산단계까지 눈부신 발전을 하였으나 철도법을 알지 못하거나 관계자이 아닌 기술자가 전동차 디자인을 하여 아쉬운 점이 남는다. 앞으로 도입하는 첨단기술과 열정으로 이룬 전기동차(이하 전동차), 수십 대의 전동차를 동시에 여객영업운전은 안전운행을 위한 열차운영내규에 맞추어야 하는 등 까다로운 점이 있고, 이것에 대한 면밀한 검토가 있어야 한다.

기존 전동차는 자동차처럼 메이커에 따라 비슷한 것과 종류와 특성이 조금씩 다르고, 그중 가장 보유량수가 많고, 높은 비중을 차지하고 있는 영국에서 기술 도입하여 대우에서 만든 GEC전동차의 전동차 순기능 대책강화방안을 논하고자 한다.

* 장영길 성수승무사무소, 정회원, E-mail :tongsu@hanmail.net TEL:(02)467-7275
** 이계전 " , " , rail-2@hanmail.net , "
*** 윤성우 " , 일반 회원, 2030ling@hanmail.net , "

1. 서 론

서울메트로의 1, 2, 3, 4호선은 대도시 대중교통으로서 중요성과 특히 고유가 시대에 사는 2200만 수도권 인구의 대표적인 교통수단에서 도시철도(지하철)의 비중에 대한 평가에 있어 절대적임을 인정하는데 있어서 의문을 가지지는 않을 것이다. 수도권시민, 출퇴근하는 서민 입장에서 보면 안정적이고 경제적인 빠른 노선과 다른 교통편 보다 잘 발달된 역세권을 가지고 있다. 노령화 시대, 미래를 바라보는 서울메트로는 단순한 이동수단이 아닌 생활하는 지하철로 인식되고 있다고 해도 과언이 아닐 것이다.

지하철 초기 도입 운영 이후 현재 로템(주)에서 한국형 표준전동차 생산단계까지 눈부신 발전을 하였으나 철도법을 잘 알지 못하거나 철도 운영 관계자가 아닌 기술자가 전동차 설계를 함으로써 실제 운영상의 많은 문제점을 야기하여 사고 등 시민들에게 큰 불편을 줄때가 있어 아쉬운 점이 되고 있는 것이 현실이다.

본 논문은 앞으로 도입하는 전기동차(이하 전동차)를 첨단기술과 열정으로 설계, 제작, 운영할 때 기존 전동차 운행시의 문제점을 인식함과 함께 특히 현재 운영되고 있는 열차운행시 발생되는 운행중단 사태의 문제점을 분석하고 그 대안을 제시함으로 지하철을 이용하는 수도권 시민들이 불편을 덜 야기함을 목적으로 지하철을 건설, 운영하는 목적에 더욱 부합하고자 하면 이를 위해 안전운행을 위한 이것에 대한 면밀한 검토가 있어야 한다.

기존 전동차는 자동차처럼 메이커에 따라 비슷한 것과 종류와 특성이 조금씩 다르고, 그중 가장 많은 비중을 차지하고 있는 영국에서 기술 도입하여 대우에서 만든GEC전동차의 전동차 순기능 대책강화방안을 논하고자 한다.

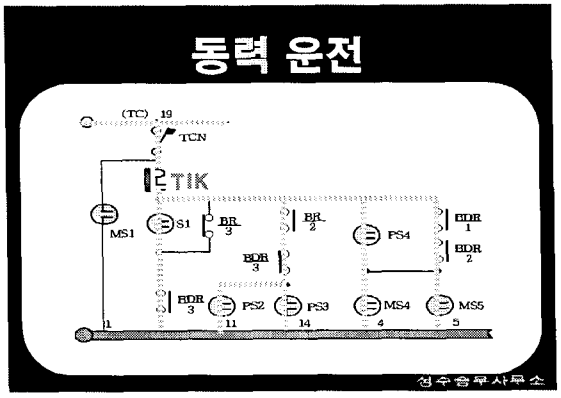
GEC전동차의 저압회로를 살펴보면 고장표시등과 고장부위별 나타나는 현상은 조금은 차이가 있지만, 핵심적인 차이는 저압의 이중회로와 역행, 제동회로로 말할 수 있다.

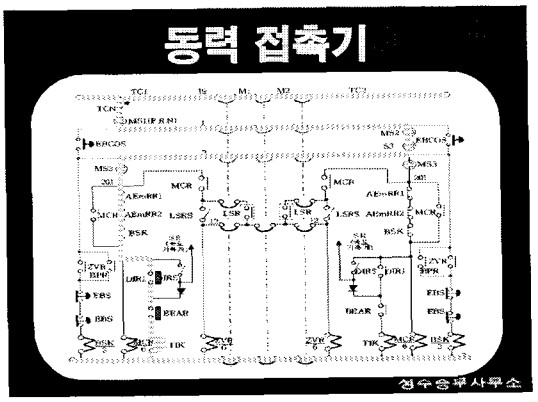
역행 즉 전동차가 역간을 주행하는 시기에 안전운행에 있어서 동력접촉기(이하 TIK)는 제동 즉 Breaking과 함께 절대 중요한 역할을 한다.

최근에 관계본부에서 구체적인 대책 안이 나올 정도로 속수무책이었던 동력접촉기 고장은 수도권시민의 출퇴근길과 학생들의 등하교, 약속, 거래 등등 시간을 알 수 없고 고창차량발생과 동시에 후속 열차는 물론 고장열차의 선행열차까지 영업운행에 지장을 주게 되어 지하철의 신뢰도를 떨어뜨리며 많은 불편을 초래케 한다. 동력접촉기의 차단은 지하철의 순기능을 상실할 뿐만 아니라 열차나 차량이 거대한 고철로 변함을 뜻한다. 즉 열차 운행 중 이런 일이 발생하면 지하철건설 특성상 고가 구조물과 교량, 혹은 터널 속에 장시간 정차를 할 수밖에 없어 아찔한 일이 벌어질 것이다.

2. 1 동력운전의 TIK 역할과 사고사례

이 회로도에서 보시는 바와 같이 동력제어회로 차단기에서 동력접촉기를 통하여 전 차량 동력과 제동에 전원을 공급하는 중추적 역할을 하고 있기에 이 접촉기 여자 불능은 바로 동력운전불능으로 나타난다.



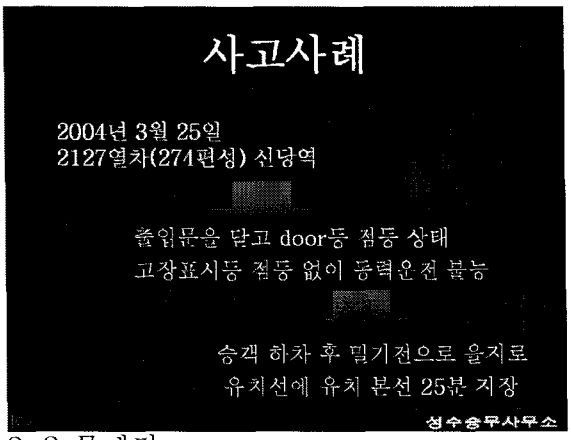


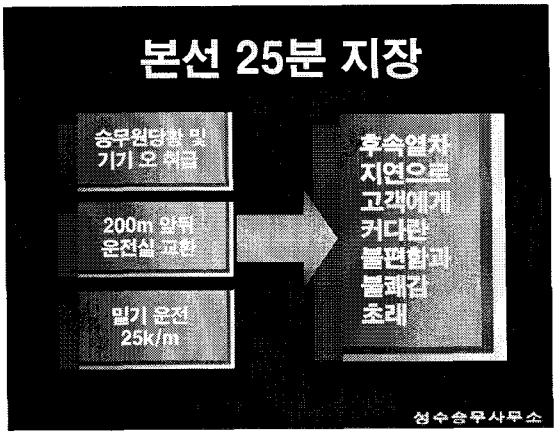
동력접촉기 설치목적은 이 접촉기는 출고점검 또는 영업운전으로 출입문 취급을 할 때 마다 여자와 소자를 반복하는데 이접촉기는 여자 상태에서 이접촉기는 소자하면서 아크가 발생하는 것으로써 이를 최소화하기 위하여 접촉기소호부에 BLOW-OUT COIL내장하여 아크 발생을 소호작용을 한다.

운행할 초기에는 제품을 영국에서 수입하여 사용하였으나 지금은 국내생산으로 대체사용하고 있으며 제작회사에 문의한 결과 내구성은 20만회로 요구하며 즉, 2호선 기준으로 약1년 6개월 사용하면 내구연한이 도래하나 현재는 검수에서 육안검사만하고 있는 것으로 알려져 있다.

많은 사례가 있지만 대표적인 사고 사례로(사고 분석 후 결과. 본 논문의 주제인 TIK 소손) 2004년 3월 25일 2127열차 (274편성) 신당역에서 승객 취급 후 출입문을 닫고 door등 점등하여 동력운전 시도 하였으나 고장표시등 점등 없이 동력운전 되지 않아 관제센터에 보고를 하고 승무원이 응급조치하였으나 영업운전 불능으로 관제센터의 지시에 의거 승객 하차 후 밀기운전으로 을지로 유치선에 유치하여 본선 열차 운행에 약 25분 지장을 초래한 사고가 발생하였다.

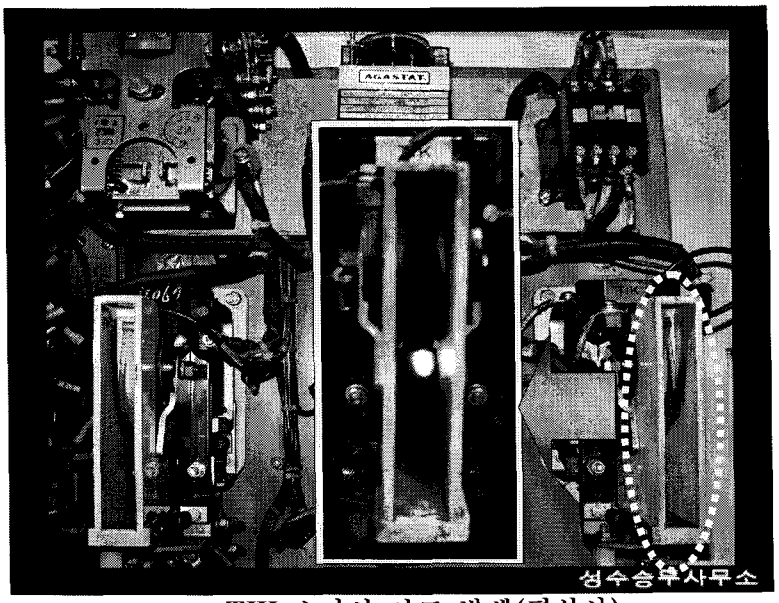
이 사고사례에서 보듯이 본선 25분 지장이 발생되는 문제점을 분석해보면 관제센터와 기관사간 통화 부적절, 열차 총길이가 200M나 되는 앞 뒤 승무원들의 운전실 위치를 교환하는 시간과 25km/h속도이하 밀기운전으로 후속열차와 타 열차 등에 막대한 운행지장을 주는 본선 개통에 많은 시간이 소요됨으로써 이용승객에 커다란 불편함과 불안감을 초래케 함은 물론, 서울메트로의 신뢰도를 하락 시킨 주원인이다.





2. 2 문제점

접촉기 소호부의 아크에 의한 마모 등으로 통전불능 및 오동작으로 인하여 제 기능을 상실하면 고장표시등 점등 없이 동력운전 불능이라는 문제점이 발생되고, 접촉기 소자 상태에서 강제여자를 시킨 후 출입문 취급을 하면 과부하로 동력제어회로 차단기가 차단되어 비상제동이 체결될 수 있어 영업운행은 어렵다.



TIK 소자시 아크 발생(평상시)

위 회로도와 같이 동력제어회로 차단기를 통해 전부 차에서 후부차로 다시 후부 차에서 전부차를 통해 출입문연동 계전기접점이 붙으면 비상제동이 체결되지 않는 조건에서 동력접촉기가 여자 되며, 출입문연동 접촉 불능 시에는 동력접촉기도 여자 불능으로 동력운전 불능이 된다. 즉, 밀기운전과 합병운전으로 나타나 고장열차는 물론 터널속이나 교각 위 한강다리에서 후속열차의 장기간 정체와 역에서는 다른 노선의 승환 승객에게도 우회하거나 타 교통편을 이용안내를 해야만 한다.

TIK역할 그 중요도 및 연구목적을 강조해서 지나치지 않을 것이다.

열차고장 주요사례에도 없고, 고장표시등 무 현시, 자주 발생하지 않는 동력운전불능 열차 고장, 해당운전실에서 어떠한 방법과 취급할 수 없는 일이 일어나고 최근에서 원인 파악과 대책이 있는 중대고장이다.

2. 3 고장통계

지금 보시고 계신 통계표는 서울메트로 관 자 검수자료를 인용한 것으로써 동력접촉기 고장 또는 동력제어회로 차단기 차단으로 1996년부터 2006년 까지 11년간 총16건의 고장과 TIK라인에 있는 PS, MS, S스위치접점 고장은 '02~'06까지 29건은 등등 그 외 영업운전 중 순간적인 동력운전불능과 같은 사례가 빈번하게 발생하고 있다.

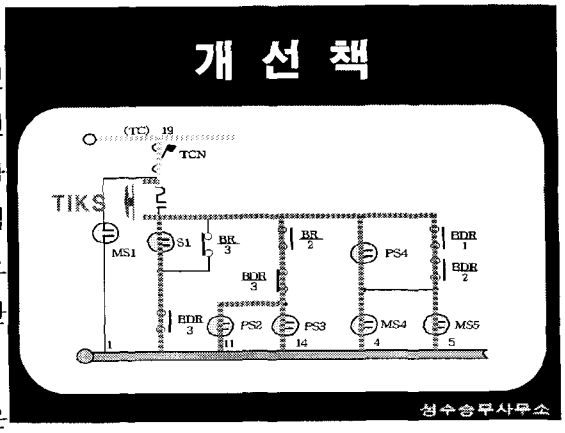
열차 고장에 따른 열차 정리와 승객 열차이용정보를 전파하는 관제에서는 승무원의 무선 통화에 의존한다. 출동한 주재검수원들의 차량수리는 차량과 건축한계, 역사구조, 기타조건 등등……. 수리지연시 승무원과 검수원간의 원활하지 않는 의사소통은 활동에 제약이 되며 승무원과 관제 사이에서도 판단오류가 있을 수 있다.

2. 4 주변인식

앞으로의 수도권에서 거점도시로 지하철망의 점진적인 확대로 수요가 점점 늘어날 것으로 보인다. 그에 따른 막대한 부하의 쏠림현상에 대한 차량본부 개선방향을 보면 부하 단에 별도 회로를 추가하여 부하의 분담을 저감 시켜주는 방법을 제시했다. 납품회사(로템)와 협의 결과 50~60%의 효과를 얻었다고 한다.

2. 5 개선방안

이러한 문제점을 개선하기 위하여 door등 점등상태에서 고장 표시등 점등 없이 동력운전 불능일 때 이 회로도와 같이 가칭 TKIS를 신설 사용함으로써 전부운전실에서 조치 가능하다. 영업 운행하는 열차에서 동력제어장치의 임시적인 조치는 승객을 모실 수는 없고, 차량으로 순기능을 함으로써 열차의 흐름에 막대한 지장을 주지 않는 장치인 것이다.



차량본부의 대책이 대략60%의 효과는 적은 것은 아니나 수십 개 열차 편을 운행하는 승무본부에서는 남은 약40% 아니 단, 1%에러를 생각하지 않을 수 없다.

그 기대 효과는 기기의 오동작 홍보와 기관사의 기기 오 취급을 정확한 고장 파악으로 침착한 대응을 할 수 있다는 큰 장점이 있으며, 200m앞 뒤 승무원 운전실 위치교환을 하지 않고 전부 운전실에서 고장조치를 할 수 있으므로 고장조치시간을 획기적으로 단축 할 수 있으며, 합병운전 또는 25km/h이하속도 밀기운전의 불안감속에 열차 운행으로 본선개통을 전부에서 회송운전으로 빠른 본선 개통함으로써 본선 개통 25분 경과시간을 즉시 본선 개통할 수 있고 후속열차에 대한 운송부담을 줄이고 자력으로 차량기지나 유치선으로 이동할 수 있다. 그리고 **승객의 불편을 최대한 줄이는 것이 가장 큰 장점이다.**

3. 결론

1. 한국 표준형 전동차 제작 시 현장의 기관사와 운영주체의 제작 참여 없는 기계제작과 control위주의 전동차 제작은 운영자의 안전 운행과 승객에게 불편을 초래할 뿐이다

1. 열차의 고장으로 지연과 직원들 상호 인터페이스 부족은 효과적인 고장처리능력이 떨어져 이용시민 불편으로 전달되며 검수원과 관제 그리고 승무원이 정보를 공유할 수 있는 음성 지원 장치구축이 시급하다.

1. 자기 분야의 프로정신이 있어야 한다.

1. 따라서 고객에게 더 한 발짝 다가가는 서비스 와 내 가족을 모시는 마음가짐의 편의성을 제공하기 위해서는 열차 운행 중단을 초래케 하는 각종 사고는 물론 특히 동력접촉기 소손 접촉 불량 등에 의한 사고는 사전 점검과 정비를 완벽히 해야 함에도 현재의 서울메트로의 핵심 경영진과 차량본부, 역무본부, 승무본부 관제실, 승무원 등 전반적인 시스템의 점검과 혁신적인 정비가 요구된다고 할 수 있다.

참고문헌

철도안전법, 전동차 정비지침서, 전동차 승무원 작업내규, 사령원 작업내규