

차세대전동차 시스템 시험선 운영 방안

이한민*, 김길동*, 박성혁 오세찬

한국철도기술연구원, 한국철도기술연구원, 한국철도기술연구원, 한국철도기술연구원

Management Plan on Test Track of Advanced EMU System

H.M. Lee*, G.D Kim*, S.H Park*, S.C Oh*

*Korea Railroad Research Institute

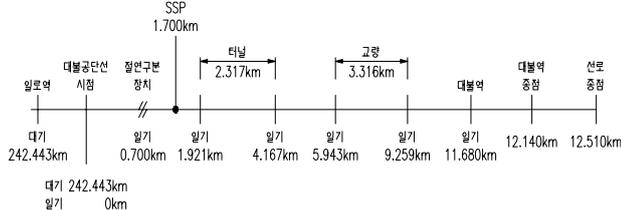
Abstract - Test track of the Advanced EMU system will be developed and organically combined with technologies of power supply system, signal communication system and track structure. The purpose of the test track is a acquirement of reliability and stability through a sufficient performance test. Therefore, this paper draws up all management plans for tests of the Advanced EMU system.

1. 서 론

차세대전동차 시스템의 시험선 운영과 관련하여 종합 시험평가 기간 동안 작업자 및 시스템 자체의 안전성 확보를 위해 필요한 운영조직 및 담당자의 역할, 운전방식(무인운전, 수동운전)에 따른 사고 발생 시 운영방안, 사고 및 자연재해 발생 시 연락, 조사, 보고, 복구체계, 예상되는 위험항목에 따른 대처요령에 관하여 필요한 각종 방안을 수립하는 것이다.

2. 시험선 소개

시험선은 전남 영암군 일로-대불공단에 위치하며, 약 12km로서 AC 25,000V의 급전설비를 갖추고 있다. 이중 일반토공구간인 1.8km구간을 차세대전동차 신뢰성 성능시험에 활용할 것이다. 그림1은 시험선 노선도이다.



〈그림 1〉 차세대전동차 시험선 노선도

3. 시험선 운영

한국철도기술연구원의 주관 하에 개발 중인 차세대전동차 시스템의 시험선 운영과 관련하여 종합 시험평가 기간 동안 작업자 및 시스템 자체의 안전성 확보를 위해 필요한 운영조직 및 담당자의 역할, 운전방식(무인운전, 수동운전)에 따른 사고 발생 시 운영방안, 사고 및 자연재해 발생 시 연락, 조사, 보고, 복구체계, 예상되는 위험항목에 따른 대처요령에 관하여 필요한 사항은 본 시험선 운영에서 정한 바를 따르게 될 것이다.

3.1 시험선 운영조직

차세대전동차 시스템 시험의 안전 운영과 관련하여 필요한 최소한의 운영조직과 안전 운영규정의 원활하고 효율적인 수행을 위해 각 근무자들의 직무 관련 책임과 의무사항을 정하였다. 시험선의 운영에 대한 업무를 하는 근무자는 연구원에서 지명한 시험선 운영 책임자와 차량유지보수관리자, 차량 운전승무원, 신호/통신관리자, 전기안전관리자 및 전기보조관리자로 분류하였다.

〈표 1〉 시험선 운영조직



근무자는 시험선 운영의 공공성을 인식하고 직무 수행에 최선을 다하며, 안전 확보에 노력해야 할 것이다. 그리고 관련 규정 및 지시에 따라 직무를 충실히 수행해야 하고, 비상사태가 발생한 경우 즉시 최선을 다해 구호 조치를 수행해야 한다. 근무자는 자기 직무에 속하지 않는 사항이라 할지라도 긴급한 경우에는 그 처리에 협력해야 하며, 근무시간 외에도 천재지변 등으로 위험상황이 발생할 것으로 판단되는 경우 신속하게 시험선에 출근하여 지시에 따라야 한다. 또한 다른 직무를 겸임하거나 다른 근무자의 직무를 대행하는 경우 해당 담당자의 직무에 관한 규정에 따라야 할 것이다. 정상 근무시에는 위 조직도에 따라 각 맡은바 임무를 수행하게 될 것이다.

3.2 비상시의 시스템 운영

시험선에서 비상사태가 발생할 경우에 대한 시스템 운영 방안을 규정하여 시운전 단계에서 안전성을 확보해야 할 것이다. 열차의 비상시 운전대에 대하여 별도로 정한 운전매뉴얼 외에는 안전 운영 규정을 정하여 따라야 할 것이다. 근무자는 열차 운전 지식, 기능, 운전 고나련 설비를 종합적으로 활용하여 안전 확보에 노력하여야 한다.

3.2.1 사고 발생 시 시스템 운영

담당 관리자는 해당 시스템에 사고가 발생한 경우 해당 상황을 정확하게 판단하여 안전하고 적절한 대응조치를 수행하고, 사고의 확대 방지에 노력하며 인명에 위험이 있는 경우에는 그 구조를 최우선으로 수행해야 한다. 또한 담당 관리자는 사고가 발생한 경우 신속하게 해당 상황을 시험선 운영책임자에게 보고하여야 할 것이다.

차량 운전승무원은 사고가 발생한 경우 즉시 시험선 운영책임자에게 보고하고 응급처치를 하며 필요에 따라 구조를 요청한다. 시험선 운영책임자는 사고 상황을 신속히 파악하여 적절한 대응 조치를 수행하여야 한다. 차량 운전승무원은 사고로 인해 열차를 정지시키고 운전실을 떠나는 경우 주차 브레이크를 체결하고 운전 장치의 커버를 닫아야 한다. 시험선 운영책임자는 사고에 의한 운행 지장이 장시간 지속될 것으로 인정되는 경우 역 사이에서 열차가 머물러 있지 않도록 적절한 대응조치를 수행해야 한다. 본 규정에서 정하지 않은 이례적인 사고가 발생한 경우 본 규정을 기초로 하여 열차 운행에 가장 안전하다고 판단되는 방법으로 대응조치를 해야한다.

신호/통신관리자 또는 차량 운전승무원은 선로 또는 전차선 등 시설물에 이상이 발생하여 열차의 운전을 규제할 필요가 있다고 판단되는 경우 즉시 시험선 운영책임자에게 통보하고 그 지시에 따라 응급조치를 수행하여야 한다. 시험선 운영책임자는 선로 고장 등의 통지를 받은 경우 관련 담당 관리자로부터 복구 완료의 연락을 받을 때까지 해당 구간의 열차 운행을 규제한다.

3.2.2 재해 발생 시 시스템 운영

모든 근무자는 기상 상태에 주의하고, 이상 기후의 통고를 받은 경우는 경계를 엄격히 하여야 한다. 차량 운전승무원은 이상 기후로 인해 열차의 운행이 위험하다고 판단되는 경우 열차를 정지시키거나 속도를 낮추고 신속하게 해당 상황을 시험선 운영책임자에게 보고하여야 한다. 시험선 운영책임자는 이상 기후 상황을 관련 담당 관리자 및 차량 운전승무원에게 통보하여야 한다. 시험선 운영책임자는 이상 기후로 인해 재해가 발생할 여지가 있다고 판단되는 경우 열차의 운행을 규제하여야 한다. 시험선 운영책임자는 관련 담당 관리자에게 점검을 지시한 경우 점검이 완료되어 열차 운행에 지장이 없다는 보고를 받은 후에만 열차 운행을 재개할 수 있다. 시험선 운영책임자는 주의운전 결과 이상이 없거나 관련 담당관리자로부터 속도제한이 필요없다는 통고를 받은 후 주의운전 또는 속도제한을 해제할 수 있다.

3.3 사고 및 재해 대책

차세대전동차 시스템 시운전 시험선에 대해 운전사고, 운전장해 사고, 전기사고 및 재해가 발생하거나 발생이 예상되는 경우 시험선 운영자와 「연구원」의 관련 조직에 연락, 복구, 보고 등의 체계를 수립하여 그 원활한 대응조치로 시스템 운영의 조기회복, 사고확대 방지, 시스템의 안전 확보를 도모해야 한다. 대응조치 및 복구 시에는 모든 것에 최우선하여 인명의 안전 구조를 수행하여야 한다. 연락, 대응조치 및 복구는 신속하고 정확하게 수행하여야 한다. 원인, 책임의 소재 등 중요사항 및 관련 자료의 외부공표 등 대외접촉업무는 「연구원」에서 주관한다. 사고 등의 확대를 미연에 방지하기 위해 노력하여야 한다.

3.3.1 연락체계

사고 등이 발생한 경우나 발생할 가능성이 있는 경우 다음과 같이 해당 상황을 신속하게 보고하여야 한다.

(1) 시험선 운영자 소속 담당 관리자 또는 발견자인 타 관리자는 다음에 열거하는 사항을 전화 또는 무선통신수단 등으로 즉시 시험선 운영자 소속의 시험선 운영책임자에게 신속하게 보고하여야 한다.

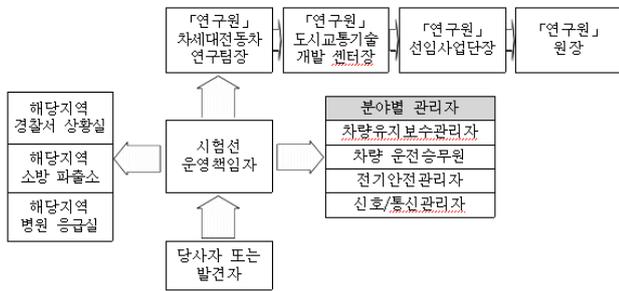
- 가) 직함, 이름
- 나) 장소, 시각
- 다) 상황, 사상자의 유무
- 라) 그 외 필요 사항

(2) 앞의 (1)과 같이 보고를 받은 시험선 운영책임자는 신속하게 소속된 차량 유지보수관리자, 차량 운전승무원, 신호/통신관리자, 전기안전관리자 및 전기보조관리자에게 연락하고 동시에 「연구원」 및 필요시 관계기관(해당지역 파출소, 경찰서, 소방서 등)에 신고하여야 한다.

2) 사고 등이 발생하여 경찰서, 소방서 및 보도기관에 보고 또는 연락을 해야 하는 경우 다음 각 호에 열거하는 기관에 대해 각 호에 정한 자가 처리한다.

- (1) 관련 정부부처 : 「연구원」 차세대전동차 연구팀장
- (2) 경찰서 및 소방서 : 시험선 운영책임자
- (3) 보도 기관 : 「연구원」 차세대전동차 연구팀장

3) 전항에 있어 시험선 운영책임자는 해당 관리자와 연락을 취하고, 담당 관리자를 적절히 현장에 파견시키는 등 대응조치를 수행하며 상황 파악에 최선을 다하여야 한다. 당사자 또는 발견자에서 「연구원」 차세대전동차 연구책임자에게 이르는 연락체계도는 다음과 같다.



<그림 2> 연락체계도

3.3.2 대응조치 및 복구

사고 등이 발생한 경우나 발생이 예상되는 경우 각 담당 관리자는 시험선 운영책임자의 명령을 받아 다음과 같은 대응조치를 수행하여야 한다.

(1) 사고 등이 발생한 경우

가) 당사자 또는 발견자는 상황을 냉정하게 판단하여 최선의 임시 대응조치를 신속하게 수행해야 한다. 단, 시험선 운영책임자로부터 지시가 있는 경우는 그 지시에 따라야 한다.

나) 시험선 운영책임자는 「연구원」의 지시에 따라 ‘긴급사태 발생’ 지령을 관련 담당 관리자에게 통보한다. 또한 사고복구 본부가 설치되는 경우 그 상황을 관련 담당 관리자에게 통보한다.

(2) 사고 등의 발생이 예상되는 경우

가) 시험선 운영책임자는 기상 상태, 기타 정보 등을 고려하여 담당 관리자를 출동시켜 재해 등의 방지 조치를 강구하여야 한다.

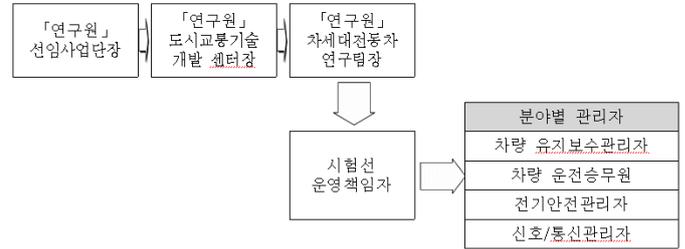
나) 시험선 운영책임자는 「연구원」으로부터 연락 또는 출동 지령이 있는 경우 신속하게 담당 관리자를 출동시키는 등의 대응조치를 강구하여야 한다.

(3) 담당 관리자를 출동시킨 시험선 운영책임자는 긴밀한 연락을 취하고 상황을 상세하게 「연구원」의 차세대전동차 연구팀장에게 보고해야 한다.

시험선 운영책임자는 미리 긴급동원 연락망을 작성하여 담당 관리자에게 주지시켜서 긴급 시 출동에 지장이 없도록 해야 하며 근무 중인 담당 관리자만으로 사고 등의 응급 수리, 복구 등이 어렵다고 판단되는 경우 비상소집 등의 대응조치를 수행해야 한다.

3.3.3 지령계통

사고 등이 발생한 경우나 발생이 예상되는 경우의 지령계통은 그림 3과 같은 연락 체계의 역순으로 한다.



<그림 3> 지령 계통

3.4 조사 및 보고

사고 등이 발생한 경우 시험선 운영책임자는 「연구원」의 지시에 따라 응급처치 및 복구 작업을 지연시키지 않는 범위 내에서 소관 사항에 대해 신속하게 그 상황, 원인, 손해 등 필요사항을 조사하고, 책임의 유무를 가리는데 필요한 증거 자료를 수집하며 현장 사진 등으로 사실을 명확히 파악하여야 한다.

인체의 장해 또는 중대하다고 판단되는 사고 등이 발생한 경우 전항에 상관없이 시험선 운영책임자는 「연구원」과 협의하여 다음 각 호에 열거하는 서류 작성 및 조사를 수행하여야 한다.

- (1) 당사자 및 관계자의 진술(陳述) 내용을 기록한다.
- (2) 피해자, 현장목격자, 발견자 등 참고인에게 사실조사하고 청취서를 작성한다.
- (3) 현장의 지형, 설비, 상황 등을 조사한다.
- (4) 사법 경찰직원의 조사 상황을 파악한다.
- (5) 사고 등의 상황을 명확히 판단할 수 있는 도면 또는 사진자료 등을 준비한다.

사고 등의 원인이 불명확한 경우는 「연구원」과 협의하여 관련 연구책임자로 구성되는 조사팀을 설치하여 조속히 원인을 규명하는 것으로 한다.

3.5 방지 훈련

시험선 운영책임자는 「연구원」과 협의하여 사고 또는 재해의 방지, 발생 시의 처리에 대해 미리 계획하며 다음 각 호에 열거하는 상황에 대해 훈련을 실시하여야 한다.

- 1) 사고 등의 발생이 예상되는 경우 담당 관리자의 배치방법 및 발생 시의 응급 처치
- 2) 사고 발생 시 처치 및 복구 작업
- 3) 복구 작업에 필요한 도구 및 자재 정비, 담당 관리자 배치 방법
- 4) 사상자의 구호 및 대피 유도
- 5) 그 외 관련 종합 훈련

3. 결 론

연구원의 주관 하에 개발된 차세대전동차 시스템의 시험선 운영과 관련하여 종합시험평가기간 동안 작업자 및 시스템 자체의 안전성 확보를 위해 필요한 상위규정으로서 안전운영규정을 제정하여 운영조직 및 담당자의 역할, 운전방식에 따른 사고 발생 시 운영 방안, 사고 및 자연재해 발생 시 연락, 조사, 보고, 복구 체계, 예상되는 위험항목에 따른 대처요령에 관해 필요한 사항을 규정하고 이에 따른 세부 업무지침 및 절차서를 제정하여 시행해야 할 것이다.

(참 고 문 헌)

[1] 한국철도기술연구원, “차세대첨단도시철도시스템기술개발사업 2차년도 보고서”, 2007
 [2] 한국철도기술연구원, “경량전철 기술개발사업 6차년도 종합 시스템 엔지니어링”, 2004