

경량전철 시스템 시험선 운영 방안

이한민*, 이안호*, 한상욱**
한국철도기술연구원, 고려대학교

Management Plan of Light Rail Transit System

H.M. Lee*, A.H Lee*, S.W. Han**

*Korea Railroad Research Institute, **Korea University

Abstract - Test track of the Light Rail Transit (LRT) system was developed and organically combined with technologies of power supply system, signal communication system and track structure. The purpose of the test track is to acquire reliability and stability through a sufficient performance test. Therefore, this paper draws up all management plans for tests of the LRT system.

1. 서 론

고무차륜 AGT 경량전철 시험선은 개발된 차량시스템, 전력공급시스템, 신호통신시스템, 선로구축물 기술이 종합적·유기적으로 결합된 것으로서 분야별로 충분한 종합성능시험을 수행하여 개발기술의 신뢰성과 안전성을 확보하는데 그 목적이 있다. 따라서, 본 논문은 이러한 시험을 위해 모든 운영방안을 제시한다. 즉, 본 논문은 위와 같은 경량 전철 시험선 운영을 위한 규정을 정하고, 운영 업무를 정립하며, 운영 및 유지보수에 필요한 각종 방안을 수립 하는 것이다.

2. 시험선 소개

시험선은 경북 경산시 남천면 홍산리에 위치하며, 약 2.3km로서 정거장 4개소(검수시설 포함 1개소, 시험용 임시정거장 3개소), 교량 2개소(본선 30m, 측선 160m), 대피선 1개소(120m)이다. 그림1과 2는 시험선 전경 및 운행 사진이다.

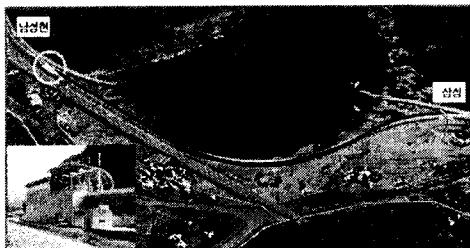


그림 1. 고무차륜 AGT 시험선 전경

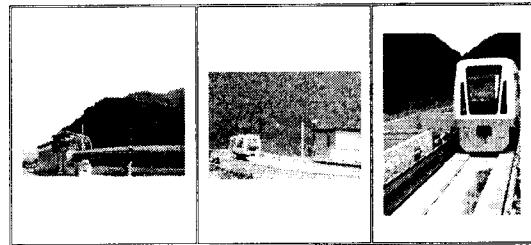


그림 2. 고무차륜 AGT 시험선 운행

3. 시험선 운영 관련 제 규정 및 내용

한국철도기술연구원(이하 철기연)의 주관 하에 개발된 한국형 고무차륜 형식 AGT 시스템의 시험선 운영과 관련하여 종합시험평가 기간 동안 작업자 및 시스템 자체의 안정성 확보를 위해 필요한 운영 조직 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 관해 필요한 사항을 규정하고 이에 따른 세부 업무지침 및 절차서 9종 및 양식13종을 제정한다.

3.1 시험선 운영 규정

본 안전운전규정은 경량전철 기술개발사업의 4차년도 종합시스템 엔지니어 분야 연구결과보고서의 시험선 운영을 위한 안전규정의 연구결과를 기준으로 하되 현실에 맞게 표 1과 같이 보완하였다.

표 1. 시험선 운영직제

기존안전운영규정	보완내용	보완사유
운영담당자는 운영 책임자, 운수감독자, 운행관리자, 운수담당자, 역무담당자, 운영사령 관리자, 사령담당자가 있다.	시험선 운영과 관련한 조직체계는 과업책임자, 과업 실무책임자, 차량운전승무원, 신호관리자, 통신 관리자, 전기안전관리자 및 전기보조관리자 등으로 구성 된다.	운영에 따라 기능별 업무 분장을 명확히 함과 동시에 효율적인 인원관리를 위함.

3.2 경량전철 시운전시 열차운행 안전수칙

경량전철 시운전에 앞서 시험선 근무자, 철도연 시험요원, 참여기업 종사자, 건설공사관계자 및 시험선 방문자는 사전에 안전교육을 필히 이수하여야 하며 시험 및 작업 시 교육내용을 철저히 숙지하고 이행하여야 한다.

3.3 경량전철 시운전시 전기 안전관리자의 급전수칙

스팅거(검수고), 본선 1,2구간 전원투입 시 과업실무책임자와 차량 안전 관리자 및 전기안전관리자는 본 급전수칙에 의거 급전업무를 수행한다.

3.4 경량전철 시험선 안전교육 지침

본 시험선현장에서 근무하는 근무자, 철기연 시험요원, 참여기업 종사자, 건설 공사관계자 및 시험선 방문자는 사전에 본 안전교육을 필히 이수하여야 하며 시험 및 작업 시 교육내용을 철저히 숙지하고 이행하여야 한다.

3.5 경량전철 시운전 시행 절차

시운전 다이아 작성 -> 차량 안전관리책임자 용 출고 시 주요기능 점검 -> 승무원용 출발 전 확인점검 -> 차량 인수/인계 -> 탑승자 명부 작성 및 인원통제 -> 입고 시 주요기능 점검

3.6 종합사령실, 통신기계실, 전원공급실 출입절차서

경량전철 시험소 내 종합사령실, 통신기계실, 전원공급실 출입자관리는 경량전철 시험선운영관리업체가 통제하며 출입대상자는 상시 출입자, 외부출입자, 비상출입자로 분리하여 시행한다.

3.7 휴무기간 중 사전점검 및 비상시 연락체계

명절휴무기간 중 경량전철시험선현장에 근무자부재 시 비상사태 발생에 대비하여 사전점검사항과 비상 시 연락체계 및 사후 조치사항 등을 명확히 규정하여 비상사태를 원천적으로 예방하고 문제발생 시 피해를 최소화함과 동시에 신속한 사후처리 및 원상회복을 도모한다.

3.8 경량전철 시험선 설비고장 보고 및 복구업무 절차

경량전철 시스템 시험선을 구성하고 있는 차량시스템, 역사 및 케도시설물, 전력공급시스템, 통신/신호시스템 등에서 시운전업무가 중단될 수 있는 설비의 중고장이나 장애발생 시 즉각적인 원인규명과 신속한 복구를 통하여 시운전 지장 시간을 최소화함으로서 시운전 시험업무를 원활하게 수행하기 위하여 제정함.

4. 시험선 운영

4.1 시험선 운행 전후 시행업무

시험선 운전 및 운영업무를 시작하기 전, 또는 완료 후 다음 표2와 같은 준비 및 정리 작업을 철저히 시행함으로서 안전에 만전을 기한다.

표 2. 시험선 운행전후 시행업무

순위	업무구분	내용	관련규정 또는 Check List
1	시험선 운영	한국철도기술연구원 주관 하에 관련 업무 수행계획에 의거 시행	사전 협의된 시험계획서
2	준비 및 정리	1) 운전일정에 따른 시제차량사전준비 2) 선로점검	선로점검 Check List
3	안전 점검	안전운행 관리계획에 의거 운행 전, 후 안전점검	1) 열차운행안전수칙 2) 경전철시험선 안전규칙 3) 경량전철 일일안전점검 Check List 4) 일일 안전일지 작성
4	일상점검 및 일일점검 수업무	1) 시험선 운행 전·후, 설비 주요기능에 대한 상태·기능 일상점검 및 겸수 2) 시험 운행 전·후 설비기동 및 점검	1) 경전철 출고 및 도착점검 Check List 2) 원격제어 사령실 및 통신 사령실 설비일상점검 Check List 3) 설비일상 점검 Check List

4.2 시험선 운영업무

시험선에서 일상적인 운영업무의 내용은 표3과 같다.

표 3. 시험선 일상 운영업무

순위	업무구분	내용
1	시운전 업무	과업실무책임자 1명, 운전승무원 2명, 신호/통신 관리자 1명, 전기안전관리자 1명, 전기보조 1명 총 6 명
2	고장 및 사고 발생 시 조치	1) 시제차량 및 제반 시험선 설비에 대해 이상 또는 사고발생 시 시험선 상의 응급조치 2) 시제차량 및 제반 시험선 설비에 대해 운행 또는 유치·정비 중 사고 발생 시 복구 지원
3	일일 진행 상황 보고 및 문서화/DB화	1) 일일진도보고 및 주요사항협의 2) 제반 시험 설비에 대한 일상점검 결과 기록 (DB화) 3) 제반 시험 설비에 대한 고장시, 고장발생 및 복구관련기록(DB화) 4) 시험설비의 이상에 대해 동 설비 해당기관에서 정비 및 유지보수를 시행 시 관련자료 DB화

4.3 직원 교육 계획

시험선 운영에 필요한 각종설비의 주요사항과 시스템의 기술개요를 이해하고 취급 및 조작, 응급처치 등 필수 분야에 대한 집중교육 실시로 시험선의 원활한 운영과 안전운행을 보장하기 위하여 운영요원에 대한 교육을 시행한다.

4.4 시험선 안전운영 관리계획

- (1) 시험선 안전운영 전반 : 과업실무 책임자가 상주하여 안전관리 및 시험총괄을 감독한다. 시험선 안전운영규정과 시운전 안전관리체계를 따른다.
- (2) 열차운행 안전 : 시운전선 열차운행의 안전수칙을 숙지하고 철저히 준수하도록 교육 및 관리한다. 열차 안전수칙과 급전수칙을 따른다.
- (3) 시험선 안전 : 경량전철 시험선 안전규칙을 숙지하고 철저히 준수하도록 교육 및 관리한다. 안전교육자침을 따른다.
- (4) 경전철 관리 안전 : 경량전철 일일안전점검 Check List 규정화 및 시행한다.
- (5) 출입통제 : 시험선 무단 출입자에 의한 안전사고를 방지하기 위한 규정화 및 철저히 관리하도록 한다.

5. 시험선운영 및 유지보수 관련사항

기타 부대관리 업무 및 보안경비 등 시험선 운영 및 유지보수와 관련한 계획은 다음 표4과 같다.

표 4. 시험선 운영 및 유지보수 계획

관련사항	시행방안
보안 무인경비 시스템	1) 주간 경비 펜스설치 작업완료 후 시험선정문출입은 원격제어 사령실에서 통제(감시카메라 및 출입문통제시스템 가능여부확인) 2) 야간경비 : 보안무인경비 시스템 설치
운영요원 상해보험	본 용역을 위해 시험선에 투입되는 인력은 전원 상해보험가입
유지보수와 안전	사령실, 변전소, 제3궤조 선로(주행 면, 가이드레일 포함), 역 설비 상태는 각 설비 일상점검 Check List 에 의거 일일 점검 후 시험선 운영을 시작하고 위 설비의 이상 발견 시 한국철도기술연구원과 해당기관에 보고
기타 부대업무수행	시체차량의 운행이 없는 경우에는 청소 및 폐기물처리 등 기타 부대업무수행

표 5. 시험선 운영규정

순위	규 정 명
1	안전운영 규정
2	경량전철 시운전시 안전관리체계
3	경량전철 시운전시 열차운행 안전수칙
4	경량전철 시운전시 전기 안전관리자의 급전수칙
5	경량전철 시험선 안전교육 지침
6	경량전철 시운전 시행 절차
7	종합사령실, 통신기계실, 전원공급실 출입절차서
8	휴무기간 중 사전점검 및 비상시 연락체계
9	경량전철 시험선 설비고장 보고 및 복구업무절차

6. 결 론

연구원의 주관 하에 개발된 한국형 고무차륜형식 AGT 시스템의 시험선 운영과 관련하여 종합시험평가기간 동안 작업자 및 시스템 자체의 안전성 확보를 위해 필요한 상위규정으로서 안전운영규정을 제정하여 운영조직 및 담당자의 역할, 운전방식(무인운전, 수동운전)에 따른 사고 발생 시 운영 방안, 사고 및 자연재해 발생 시 연락, 조사, 보고, 복구체계, 예상되는 위험항목에 따른 대처요령에 관해 필요한 사항을 규정하고 이에 따른 세부 업무지침 및 절차서 9종 및 양식 13종을 제정하여 시행하고 있다.

표 6. 시험선 운영양식

순위	안전운영 규정
1	시험선 고무차륜 AGT 시스템 고장 및 유지보수 보고서
2	관계자 보고서
3	전기사고 보고서
4	업무일지
5	주간 업무 보고
6	경량전철 차량운행 주간계획서
7	고장발생 및 복구관련보고서
8	승무원용 출발 전 확인점검표
9	차량 인수/인계서
10	출고 시 주요기능 점검표
11	입고 시 주요기능 점검표
12	외부 출입자 명단
13	상시 출입자 명단

[참 고 문 헌]

- [1] 한국철도기술연구원, “경량전철 기술개발사업 1차년도 종합시스템 엔지니어링”, 1999
- [2] 한국철도기술연구원, “경량전철 기술개발사업 2차년도 종합시스템 엔지니어링”, 2000
- [3] 한국철도기술연구원, “경량전철 기술개발사업 3차년도 종합시스템 엔지니어링”, 2001
- [4] 한국철도기술연구원, “경량전철 기술개발사업 4차년도 종합시스템 엔지니어링”, 2002
- [5] 한국철도기술연구원, “경량전철 기술개발사업 5차년도 종합시스템 엔지니어링”, 2003
- [6] 한국철도기술연구원, “경량전철 기술개발사업 6차년도 종합시스템 엔지니어링”, 2004