

무가선 저상트램을 위한 신호 점검항목 연구

Study on the signaling test items for wireless low-floor trams

김유호*, 이수환*, 이부현*†, 임무열*, 최경선*, 황현철**

You-Ho Kim*, Soo-Hwan Lee*, Boo-Hyun Lee*†, Mu-yeol Lim*, Kyoung-Sun Choi*, Hyeon-Chyeol Hwang**

Abstract Korea railroad has made technical progress as years go by, and finally succeeded to commercialize the wireless low floor trams for the first time in Korea. The performance verification is required for the successful commercialization of the tram: however, we still do not have the standard performance verification items, as the tram is being progressed domestically for the first time. In fact, testing items for infrastructure verification and test run are described in the Notification No. 2010-508 of MLTM (Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs), Comprehensive testing operation enforcement policy. But it is considered that it is not appropriate to apply the testing items in the railroad comprehensive testing operation to wireless low floor trams. In this reason, we review the testing items in the comprehensive testing operation, select similar items and then develop the proper inspection items only for wireless low floor trams. As a result, in this report we present the inspection items for wireless low floor trams, which will be operated.

Keywords : Wireless, Low-floor tram, signaling, inspection item

초 록 국내 철도 기술은 매년 진보를 거듭하여 국내 최초로 무가선 저상트램을 실용화하고 있다. 무가선 저상트램은 실용화 하기 위하여 성능검증이 필요하다. 현재 무가선 저상트램은 국내 최초로 진행하고 있어 표준화된 성능 검증 항목이 존재하지 않는다. 그러나 국토해양부고시 제 2010-508호의 철도종합시험운행 시행지침에서 시설물검증 및 시운전에 대한 시험항목이 존재한다. 이 철도종합시험운행에서 제시하고 있는 시험항목을 무가선 저상트램에 적용하기에는 적절하지 않은 것으로 판단되어, 철도종합시험운행에 있는 항목을 검토하여 유사항목을 선정하고, 무가선 저상트램만의 적절한 점검항목을 개발하여 향후 시행되는 무가선 저상트램 시험항목을 제시하고자 한다.

주요어 : 무가선, 저상트램, 신호, 점검항목

1. 서 론

무가선 저상트램의 실용화 운영을 하기 위해서 각 부분에 대한 점검을 해야 한다. 그 중 우선적으로 관제 신호시스템에 대한 점검 항목에 대한 연구를 진행하고자 한다. 관제 신호시스템의 점검항목을 연구하기 위하여 철도종합시험운행(국토해양부고시 제2010-508호)에서 지정한 점검항목을 분석하고, 무가선 저상트램에 맞는 관제 신호시스템 점검항목을 연구하여 제시하고자 한다

† 교신저자: (주) 에이알텍 설계사업부(cjkim@hk.ac.kr)

* (주) 에이알텍 연구개발부

** 한국철도기술연구원 무가선트램연구단

2. 본 론

2.1 관제 신호시스템

2.1.1 관제설비

CTC(Centralized Traffic Control system) 장치는 피제어구간을 운행하는 열차에 대한 신호 및 운전취급을 한 곳에서 원격 제어하는 열차집중제어장치로서 열차 운행상황을 집중 감시하여 열차운전지령을 신속, 정확하게 처리함으로써 선로이용 효율을 증대시키고 열차운행 관리시스템을 전산화하여 철도경영을 합리화할 수 있는 장치이다.

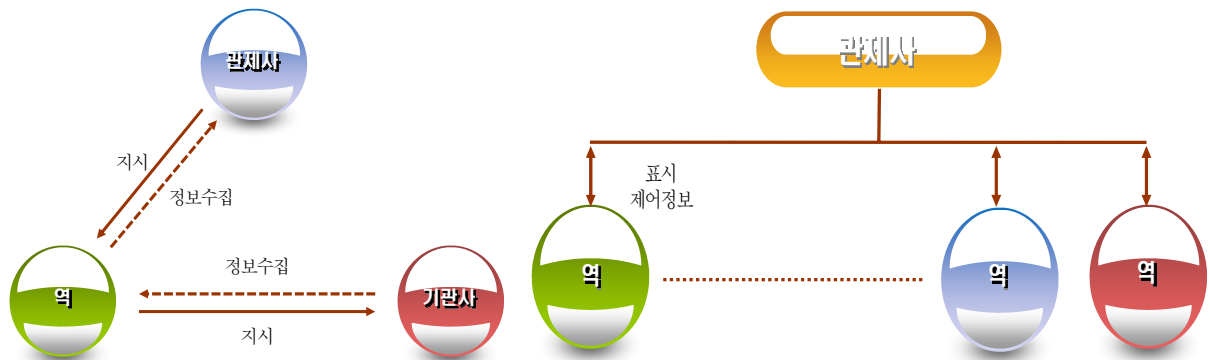


Fig. 1 열차운영관리의 기본형태

2.1.2 관제센터 구성

통합 CTC 시스템은 중앙 집중형 열차 운행 관리 시스템이며, 관제설비와 현장설비로 구분된다. 관제설비는 서버, 운영자 콘솔 및 부속 주변기기, 화상 시스템, 무정전 전원장치, 통신망장치(LAN) 등으로 구성된다. 현장설비는 역 정보전송장치(LDTS)와 연동장치, 현장 신호설비, 역 조작반, 행선안내장치 등으로 이루어진다.

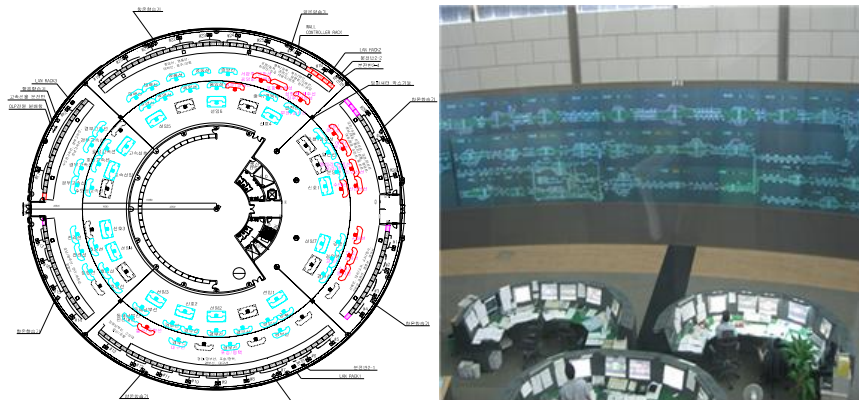


Fig. 2 관제센터 구성

2.2 철도종합시험운영 시행지침

2.2.1 철도종합시험운영 시행지침(운전, 영업)

Table 3 관제 신호시스템 제안 점검항목

CODE	점검항목	시험내용	비고
OP_01	운전시간	<ul style="list-style-type: none"> ◦정차역 정차시간 검토 · 여객취급 정차시간 산정 ◦역 구간별 운전시분(여객100% 승차시) 	
OP_02	열차운영 계획 스케줄 점검	<ul style="list-style-type: none"> ◦연속열차 운행시 최소운행시격 ◦역 도착선 도착후 출발선 전선시간 	

Table 3 관제 신호시스템 제안 점검항목

CODE	점검항목	시험내용	비고
CO_04	열차정보	<ul style="list-style-type: none"> ◦CTC와의 열차운행관련 정보 송·수신 점검 ◦자동방송장치의 방송점검 	

철도안전법의 규정에 의하여 종합시험운영의 세부적인 시행에 필요한 사항을 정한 것을 검토한 결과 운전과 운행에 관한 사항이 관제설비와 관련이 되어 그 중에서 필요사항을 정리하여 다음 표와 같이 작성되었다.

2.2.2 철도종합시험운영 시행지침 점검항목 분석

정리한 위의 점검항목은 일반철도 구간에서 적용되는 운전 및 영업에 해당하는 시험항목이다. 따라서 무가선 저상트램의 관제와는 상이한 부분이 있으므로 각 시험항목을 분석하여 무가선 저상트램에 맞는 시험항목을 도출하고자 한다.

(1) 정차역 정차시간

열차가 정차하고 승객 혹은 화물을 싣기 위한 시간으로 각 역사의 정차 시간을 관제에서 지정하여 열차 운행의 효율을 조절 할 수 있는 사항으로 관제설비에서 필요한 정보로 이 사항에 대해서 점검하고 각 역사에 대한 정차시간을 선정해야 한다. 따라서 이 사항을 무가선 저상트램에서도 각 정거장에 대한 정차시간을 두기 위해서 필요한 항목으로 선정해야 한다.

(2) 역 구간별 운전시분

역 구간별 열차의 운전시분을 관제사가 인지하고 상황에 맞는 열차 운영을 할 수 있다. 따라서 무가선 저상트램의 정거장 사이의 시간을 지정하고 외부요인에 의한 사항을 판단하여 다음 정거장까지의 소요시간을 산정 할 수 있도록 이 항목에 대해 점검하고 최소 시간을 선정해야 한다.

(3) 연속열차 운행시 최소운행시격

운전시격은 한 선로에서 선행열차와 후속열차 사이의 상호운행간격 시간으로 그 최소값을 최소운행시격이라 한다. 선로를 효율적으로 운영하기 위해서는 그 선로에 가능한 많은 열차를 운행시켜야 한다. 이 사항은 무가선 저상트램의 효율적인 운영을 위한 것으로 필요 점검항목으로 선정해야 한다.

(4)역 도착선 도착후 출발선 전선시간

열차가 도착선에 도착하여 출발하는 선으로 이동하는 시간으로 일반적인 역사에서는 적용되지 않기 때문에 제외하는 것으로 한다.

(5)CTC와의 열차운행관련 정보 송·수신 점검

CTC 관제설비와 열차운행 사이의 정보 송수신 점검은 관제에서 역과 열차에 대한 정보를 송신 받아 관제사가 처리하기 위한 정보이므로 두 장비 사이의 정보 송수신은 반드시 점검해야 하는 항목이다.

(6)자동방송장치의 방송점검

자동방송장치에 대한 사항은 정거장에서 승차하기 위한 승객을 위한 설비로 열차의 위치를 파악하여 승객에게 도착시간 정보를 전송한다. 따라서 이 사항은 승객의 편의성을 위한 점검항목으로 선정해야 한다.

각 점검항목을 분석한 결과 Table 3과 같은 점검항목을 제안하고자 한다.

Table 3 관제 신호시스템 제안 점검항목

구분	시험내용	비고
1	정차역 정차시간	
2	역 구간별 운전시분	
3	연속열차 운행시 최소운행시격	
4	CTC 와의 열차운행관련 정보 송·수신 점검	
5	자동방송장치의 방송점검	

3. 결 론

무가선 저상트램의 실용화는 국내 최초로 진행하고 있어 이에 대한 관제 신호시스템의 시험에 대한 항목이 정확하게 지정이 되어 있지 않다. 하지만 무가선 저상트램도 철도의 일환이기 때문에 철도안전법을 기반으로 하고 있는 철도종합시험운행 시행지침을 적용해야 하는 부분이 있어 이 부분에 대한 검토를 하고 적용해야 할 사항을 적용하고 별도의 무가선 저상트램의 환경에 맞는 점검항목을 개발해야 할 것이다. 또한 도로교통에 대한 점검항목을 개발하고 두 시스템의 인터페이스에 대한 점검항목 도출을 진행해야 한다.

참고문헌

[1] 박재영, 홍원식, 전병록 (2009) 철도신호공학, 동일출판사, 서울시 강서구, pp. 398~409
 [2] 철도종합시험운행 시행지침, 국토해양부고시 제2010-508호, 2010. 7. 23, 일부개정
 [3] 철도설계지침 및 편람(KR S-05010) 폐색 일반사항, 한국철도시설공단, 해설 pp7
 [4] 에이알텍(2013년), 한국철도시설공단, 포항~삼천 철도건설 포항~영덕 신호설비 실시설계 설계보고서, pp206