

철도장비 모의운전연습기 요구 성능에 관한 연구

A Study on the Required Performance of Railway Equipment Simulators

홍영선*, 문영수*, 김범곤*, 함승호*, 김재문**†

Young-Seon Hong, Young-Su Moon, Bum-Gon Kim, Seung-Ho Ham, Jae-Moon Kim

초 록 철도차량 운전면허 제도는 철도안전법 및 예하법령에 의해 2006년부터 시행되고 있으며, 이론 및 기능훈련 과정을 거쳐 시험을 통해 면허를 취득하게 된다. 기능훈련은 모의운전연습기 또는 실차에 의해 훈련을 하며, 철도장비의 경우 타 차종과 달리 실차에 의한 기능훈련 및 평가를 시행하고 있다. 한국철도는 교육환경 개선과 안전확보가 가능한 모의운전연습기의 도입을 계획하고 있어, 실제 운영자 대상으로 설문조사를 통해 철도장비 모의운전연습기 요구 성능에 대하여 조사하였으며, 그 결과를 분석하고 이에 대한 적용 방안을 제시하였다. 사용자의 요구 성능에 만족하는 모의운전연습기의 도입으로 현장배치 시 적용기간을 줄일 수 있으며, 면허교육 및 기능평가 시에는 기후·환경적인 영향 없이 안전확보가 가능할 것이다.

주요어 : 철도장비, 모의운전연습기, 철도차량 운전면허

1. 서 론

철도차량 운전면허 제도는 철도안전법 및 예하법령에 의해 2006년부터 시행되고 있으며, 이론 및 기능훈련 과정을 거쳐 시험을 통해 면허를 취득하게 된다. 기능훈련은 모의운전연습기 또는 실차에 의해 훈련을 하며, 이에 사용되는 장비는 대부분이 모의운전연습기에 의해 시행하고 있으나, 철도장비의 경우 실차(이하 모터카)에 의한 기능훈련 및 평가를 시행하고 있다. 철도장비 분야는 모의운전연습기로 MTT 시뮬레이터가 사용되고 있으나, 장비의 조작 및 작업방법 교육용으로 철도차량 운전면허용으로는 활용하지 못하고 있다.

한국철도는 철도장비 기능훈련용으로 운영 중인 모터카의 기대수명 도래로 장비의 교체가 요구되는 현 시점에서 교육환경 개선과 안전확보가 가능한 모의운전연습기의 도입을 계획하고 있다. 따라서 철도장비 분야에 근무

중인 직원 62명을 대상으로 모의운전연습기 도입에 따른 요구 성능에 대해 설문조사를 하였고, 그 결과를 바탕으로 철도장비 운전면허 기능훈련을 위한 모의운전연습기 요구 성능에 대해 연구하였다.

2. 본 론

2.1 모의운전연습기 요구 성능 조사를 위한 실무자 인터뷰

철도장비 모의운전연습기 요구 성능 조사를 위해 철도장비 운전면허 교육 담당자와 철도장비 운영담당 직원 대상으로 실무자 인터뷰를 시행하여 시사점을 도출하였다. 대표적인 시사점으로는 철도장비 운전면허 담당자의 경우 실제 운전과 동일한 수준의 운전속도와 제동성능, 선로영상, 신호체계, 차상신호장치가 요구되었으며, 운영담당 직원의 경우 실차 운전과 동일한 수준의 가감속 성능, 최근 도입장비의 운전기기 및 차상신호장치의 적용, 단독운전과 견인운전에 따른 운전취급 방법, 장치별 준비점검 사항에 대한 시스템적 방안이 마련되어야 한다는 의견이 주요 쟁점 사항으로 도출되었다.

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

* 한국철도공사 인재개발원

** 한국교통대학교 교통대학원

2.2 요구 성능 조사

모의운전연습기를 구축하기 위해 요구되는 설문조사 결과, 철도장비 운전면허 교육 및 시험에 적합한 장비에 대한 선호도 조사에서는 모의운전연습기 52.4%, 실차 46%, 기타(혼합) 1.6%로 모의운전연습기가 실차를 이용하는 경우 보다 6.4% 높게 조사되었다. 실차를 선택한 이유로는 향후 운전할 차량과 동일한 수준의 준비점검 가능(66.7%), 운전상태에 따른 현장감 확보(30%)로 나타났으며, 모의운전연습기를 선택한 이유로는 각종 상황 연출 가능(50%), 기후·환경적 영향 없음(38.2%)의 순으로 나타났다. 또한 모의운전연습기에 의한 운전면허 교육 및 시험 적용 시 단점으로는 실제 운전감 저하(38.2%), 비상상황에 따른 현장조치의 제한(35.3%), 장비점검의 제한(26.5%) 순을 보였다. 모의운전연습기 도입 시 요구 성능에 대하여는 실무자 인터뷰에서 도출된 사항과 유사하게 조사되었다. Table 1은 철도장비 모의운전연습기 구축 시 요구 성능 조사 결과를 보여주고 있다.

Table 1. Requirement Performance of Simulated Railway Equipments

요구 성능	비율(%)
실차 운전조건과 동일한 가감속 성능 확보	32.4
실제 선로와 동일한 선로영상 구축	20.6
최근 장비의 운전기기 및 차상신호장치 적용	20.6
단독, 건인운전 상황에 따른 운전취급 방법	14.7
실제 선로와 동일한 신호체계 구축	11.8

2.3 요구 성능 적용 방안

철도장비 분야는 차종이 다양하여 일반 철도차량과 같이 차종별 모의운전연습기의 구축은 불가하여 모든 차종의 운전조건을 만족시킬 수는 없다. 따라서 철도장비의 기본이 되는 모터카 중 최근 지속적으로 도입되고 있는 45톤형 모터카의 가감속 성능을 조사하여 이를 반영한 모의운전연습기 성능이 필요하다. Fig 1은 2020년 도입된 45톤형 모터카의 주행시험 결과를 보여주고 있다.

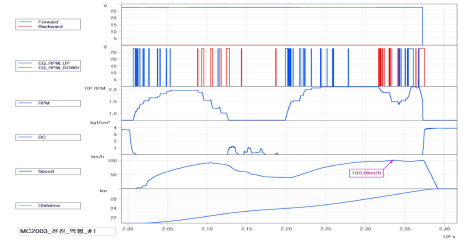


Fig 1. Driving Test Results

과거의 선로영상은 현재 선로와 차이가 있을 수 있으므로 현재의 선로에 대한 영상은 신규로 구축하고, 선로영상과 함께 각종신호기와 표지의 위치, 신호체계를 적용하여 요구를 만족할 수 있다. 또한 선로영상을 지속적으로 추가한다면 향후에는 면허 취득 후 실무수습에도 활용될 수 있을 것이다.

최근 도입 장비는 과거 수동식 운전설비에서 전자화, 디지털화 되고 있다. 따라서 이를 반영한 운전기기와 차상신호장치 적용이 필요하며, 운전취급 방법에 있어서는 모터카의 경우 자갈화차나 트롤리를 견인하는 경우가 많다. 이러한 경우 모의운전연습기로의 구현은 불가하지만 운전실 내에서의 운전기기 취급과 시뮬레이션 영상을 통한 운전취급은 가능할 것이다.

3. 결론

철도차량 운전면허 교육 및 기능평가를 위한 모의운전연습기의 요구사항은 국토교통부 고시 제2015-680호 철도차량 운전면허시험 시행지침에 명시되어 있으나, 실제 운영자를 대상으로 설문조사를 시행하였으며, 그 결과를 분석하고 이에 대한 적용 방안을 제시하였다. 사용자의 요구 성능에 만족하는 모의운전연습기의 도입으로 현장배치 시 적응기간을 줄일 수 있으며, 면허교육 및 기능평가 시에는 기후·환경적인 영향 없이 안전확보가 가능할 것이다.

참고문헌

- [1] 강정형 (2014), 가상현실 기법을 활용한 선로보수 장비 시뮬레이터의 성능향상에 관한 연구
- [2] 국토교통부 고시 제2015-680호 철도차량 운전면허시험 시행지침