

# 철도차량 운전실제어대 설계기준 마련 연구

## study of standardization on the rollingstock's operational control box

임재은\*  
Lhim, Jea-Eun

정도원\*\*  
Jung, Do-Won,

김치태\*\*\*  
Kim, Chi-Tae

---

### ABSTRACT

There are eight kinds of railroad vehicles such as KTX, PP(Push-Pull), NEL(New Electric Locomotive), EL(Electric Locomotive), DL(Diesel Locomotive), CDC(Commuter's Diesel Car), VVVF(Variable Voltage Variable Frequency) and Resistance Control Car that Korail corporation presently runs, and a variety of vehicles just like EMU(Electric Multiple Unit) and DMU(Diesel Multiple Unit) currently developed and accepted are running in the near future. However, There is still no design standard of the control stand of cockpit and the same compatibility of forms and control unit arrangements for locomotive engineers because no one has tried to approach in an ergonomic way. It can cause Locomotive engineers to make errors using the machinery. when the new vehicles are adopted, The efficiency of operation will quite fall down due to the separate training of the engineers. Therefore, We'd like to improve the accuracy of manipulating the machinery used by the engineers at all times according to the design standard of ergonomic technology and safety engineering and increase the operational efficiency and the safety of railroad vehicles in order to handle the problems as quickly as we can in an emergent situation.

---

### 국문요약

#### 1. 서론

현재 한국철도공사에서 운행하는 철도차량은 KTX, 새마을호동차(PP), 신형전기기관차(NEL), 전기기관차(EL), 디젤기관차, 도시통근형동차(CDC), VVVF, 저항제어차 등 8여종에 이르고, 현재 개발 및 도입 예정인 간선형전기동차(Electric Multiple Unit)와 간선형디젤동차까지 향후 다양한 차종이 운행될 것이다. 하지만 아직까지 철도차량의 운전실제어대 설계기준이 없고, 제어기기의 배치 및 형식 등에 대해 운전자의 입장에서 인체공학적 접근을 시도한 연구도 전무한 실정이어서 개발되는 차량마다 제어기의 형식 및 조작방식이 상이하다. 이는 운전자의 기기취급 오류를 유발할 가능성이 매우 크며, 신규차량 도입 시 별도의 운전자 교육을 시행해야하는 등 운영상의 효율성이 매우 떨어진다. 따라서 운전 중 상시 취급하는 제어기기 및 안전설비에 대하여 안전공학 및 인체공학적 설계기준을 마련하여 운전자로 하여금 기기취급에 정확성을 높이고, 이례적인 상황에서 보다 더 신속한 대처를 할 수 있도록 하여 철도차량 안전성과 운영상의 효율성을 증진하고자 한다.

---

\* 코레일, 철도연구원 기술연구팀, 비회원  
E-mail : eun4076@hanmail.net  
Tel : (042)609-3116 FAX : (042)609-4915  
\*\* 코레일 철도연구원 기술연구팀  
\*\*\* 코레일 철도연구원 기술연구팀

## 2. 본론

### 2.1 현재 코레일에서 운용중인 철도차량의 운전실 제어대의 문제점

- 철도차량의 운전실에 대한 설계기준이 없어서 차량개발시 제작사 및 차종에 따라 제 각기 설계되므로 기관사의 기기취급시 불편을 야기하며, 안전설비에 대한 위치 및 작동 방법도 차량별로 상이하여 이례상황 발생시 신속한 대처에 혼란을 초래하여 안전성이 떨어짐
- 현재는 KTX, DL, EL, EC등 차종별로 기기 조작패턴이 다름

#### < 차종별 제어기기의 위치 비교 >

차종 제어기기	KTX	TTX	신형 EL
견인/제동 제어기기	 <p>one핸들 : ↑견인, ↓제동</p>	 <p>one핸들 : ↓견인, ↑제동</p>	 <p>two핸들 : ↑견인, ↓제동</p>
ATS 확인/복귀 스위치	 <p>중앙 상,하 위치 버튼식, 스위치식 병합</p>	 <p>왼쪽위치 스위치식</p>	 <p>오른쪽위치 스위치식</p>

그림2-1 각종 차량의 운전실 제어대

### 2.2 운전실 치수 (dimensions of the driver's cab)

현재 UIC 651에 정의되어 있는 철도차량 운전실의 치수는 천정높이(A) 바닥으로부터 2000mm가 되어야하고 최소 1850mm이상, 길이(B)는 운전자가 착석한 눈높이를 기준으로 전면유리에서 뒤쪽 벽면까지 최소 1500mm, 운전실의 폭(C)은 최소 2000mm이상 되어야하고, 운전실 전방공간(D)인 전면창과 운전자의 눈과의 거리는 500mm에서 1200mm사이가 되어야 하며, 전면창 상단 높이(E)는 바닥에서 1800mm이상, 운전실 공간의 크기(F)는 10m<sup>2</sup>이상 되어야 한다고 하고 있다. 이를 그림으로 표시하면 그림 2-2과 같다.

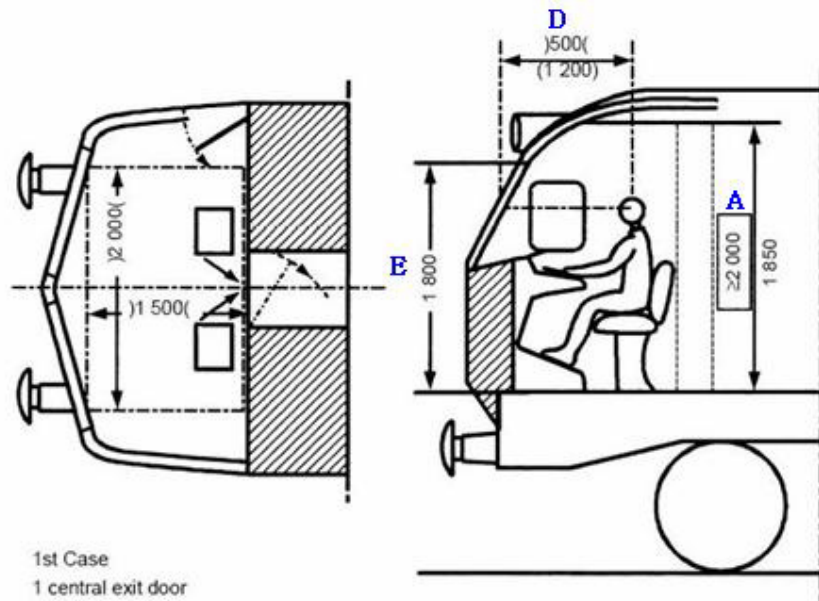
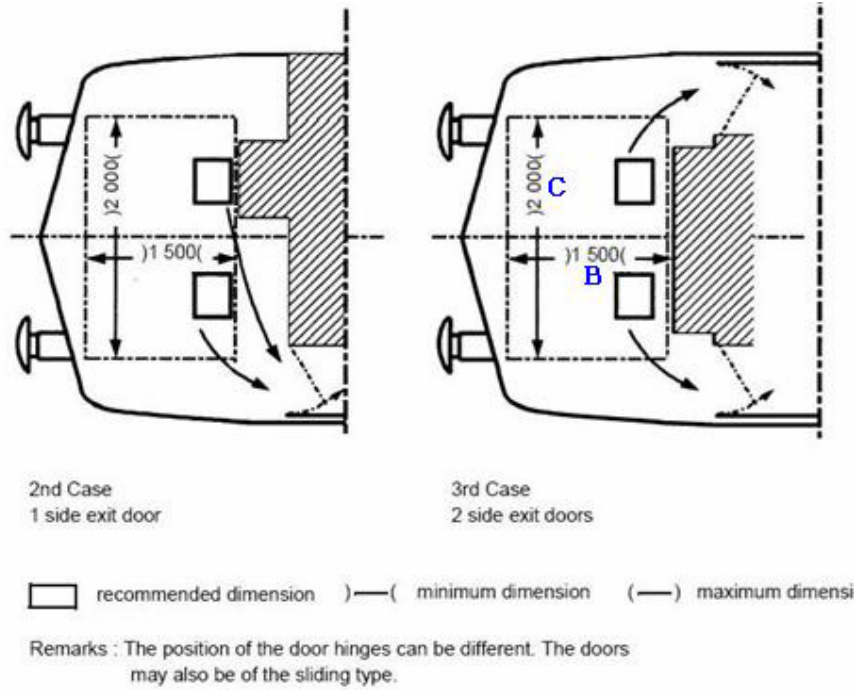


그림 2-2. (UIC 651 Appendix A)

### 2.3 UIC 651에 규정한 운전실 데스크(desk)

- 운전실 데스크의 위치, 형식 및 방향 등은 인체치수측정 자료를 기본으로 하여 기기 조작 및 관찰과 같은 임무를 정확히 수행 할 수 있도록 디자인 되어야 한다.
- 데스크의 형상 및 치수는 회전 의자를 사용하는 경우라 할지라도 운전자가 쉽게 운전석에 착석할 수 있도록 만들어져야 하며 다리 및 무릎의 동작을 충분한 공간을 두어야 한다.
- 데스크는 또한 필요한 경우 운전자가 서서 운전 할 수 있도록 하여야 한다.
- 데스크 상의 조작기기 및 차량 컨트롤 시스템은 하기 사항을 복합적으로 고려하여 배치하여야 한다.

□조작군(Action group) - 조작기기

□정보군(Information group) - 차량 통제 시스템

- 그림 2-3(UIC 651 Appendix H)은 데스크와 운전석의 치수 및 공차에 대하여 범용으로 적용되는 형태이며, 이에 상응하는 다른 인체공학적 배치도 가능하다.

Recommended dimensions and desk/seat coordination

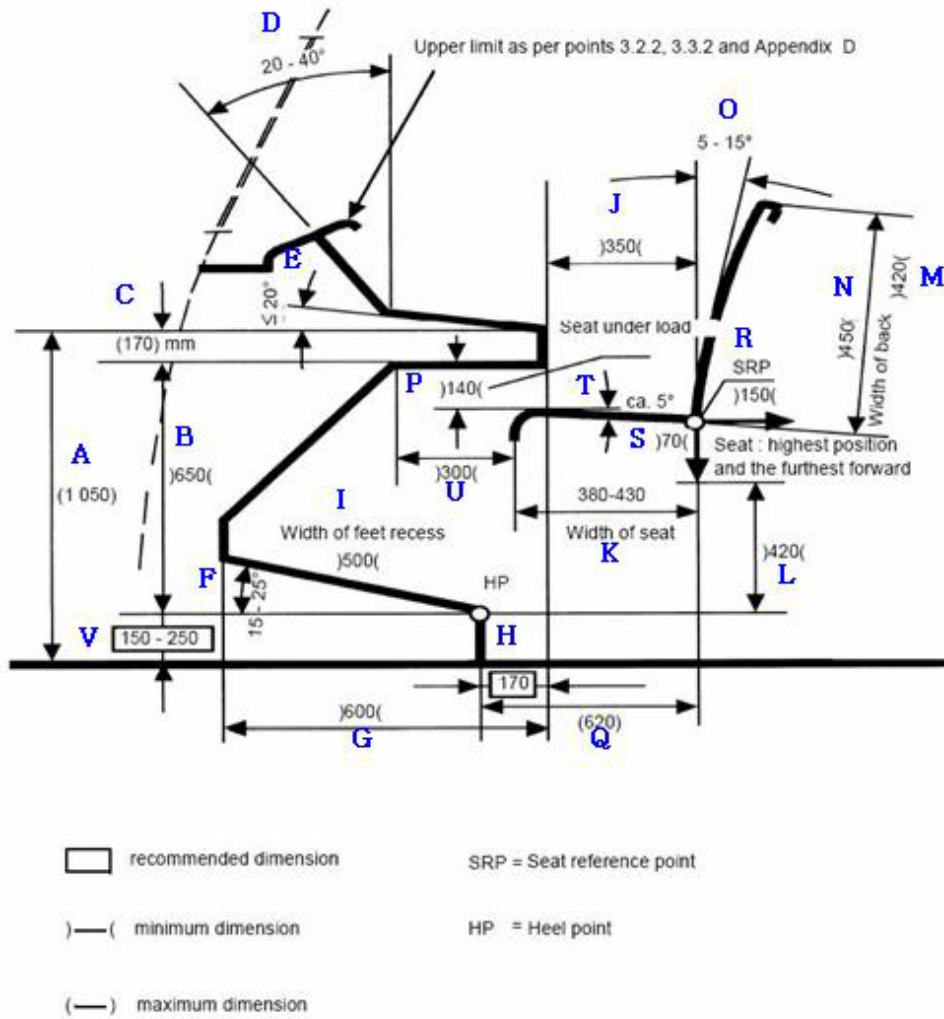


그림 2-3(UIC 651 Appendix H)

2.3 UIC 651에 규정한 운전실 기기 조작 및 통제 시스템(operating equipment and control system)의 일반적 요구사항

조작기기(operating equipmen) 및 통제 시스템(control system)은 상호 독립적 보완적 관계를 가지는 기능적이고 논리적 방식으로 배치되어야 한다. 그림 2-3은 운전실 데스크의 기기 조작 범위를 나타낸다.

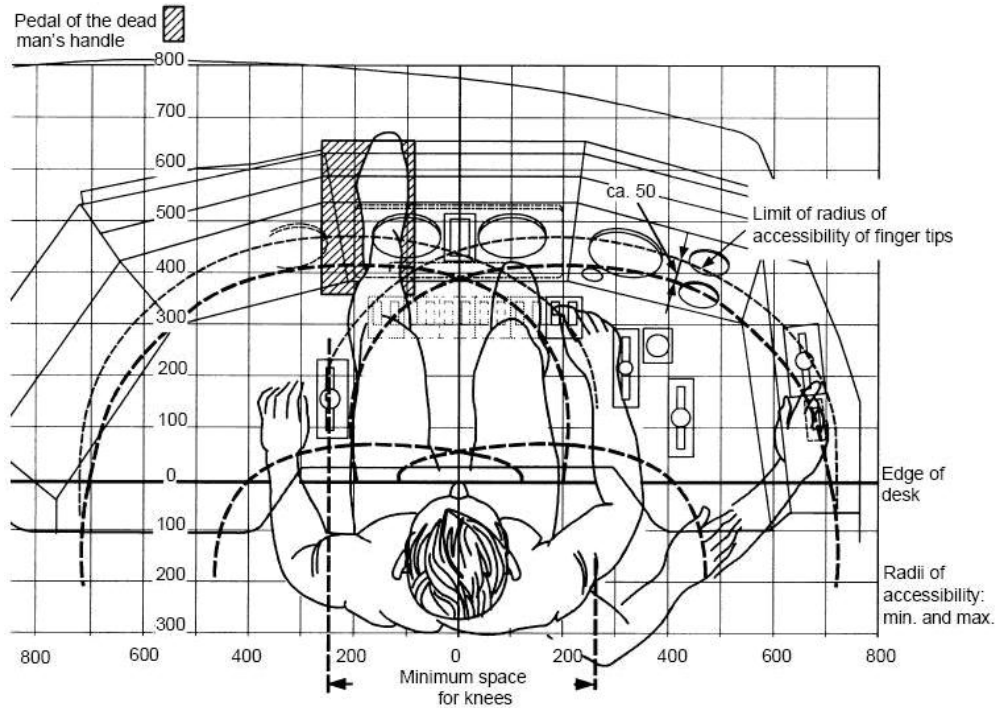


그림 2-4 (UIC 651 Appendix I)

2.5 UIC 651에 규정한 운전실의 전방시야 검토(visibility check from driver's cabs)

2.5.1 전방시야 검토를 위한 차량과 선로와의 관계(eference position of vehicle in relation to track)

- 수평조건

- 직선선로의 경우 : 차량의 중심선과 선로의 중심선이 일치하는 라인에 있다고 가정.
- 곡선선로의 경우 : 차량의 중심선이 곡선 선로의 반지름 방향과 직각을 이루도록 위치한다고 가정.

- 수직조건

차량의 차륜이 반쯤 마모된 조건(semi-worn tires)으로 가정.

2.5.2 운전자의 눈 위치

운전자의 착석 또는 입석 자세에서의 눈의 위치는 운전자 의자의 중심선을 기준으로 그림 2-4(UIC Appendix D)와 같다.

입석자세에서의 운전자의 눈 위치는 항상 수직방향의 변위만을 가진다고 가정하지만, 입석자세에서의 운전자의 눈 위치는 데스크와 운전자의 착석과 관련된 인체공학적 관계와 운전석의 상하, 전후 위치 조절 등의 조건에 따라 수직면을 기준으로 편향된다.

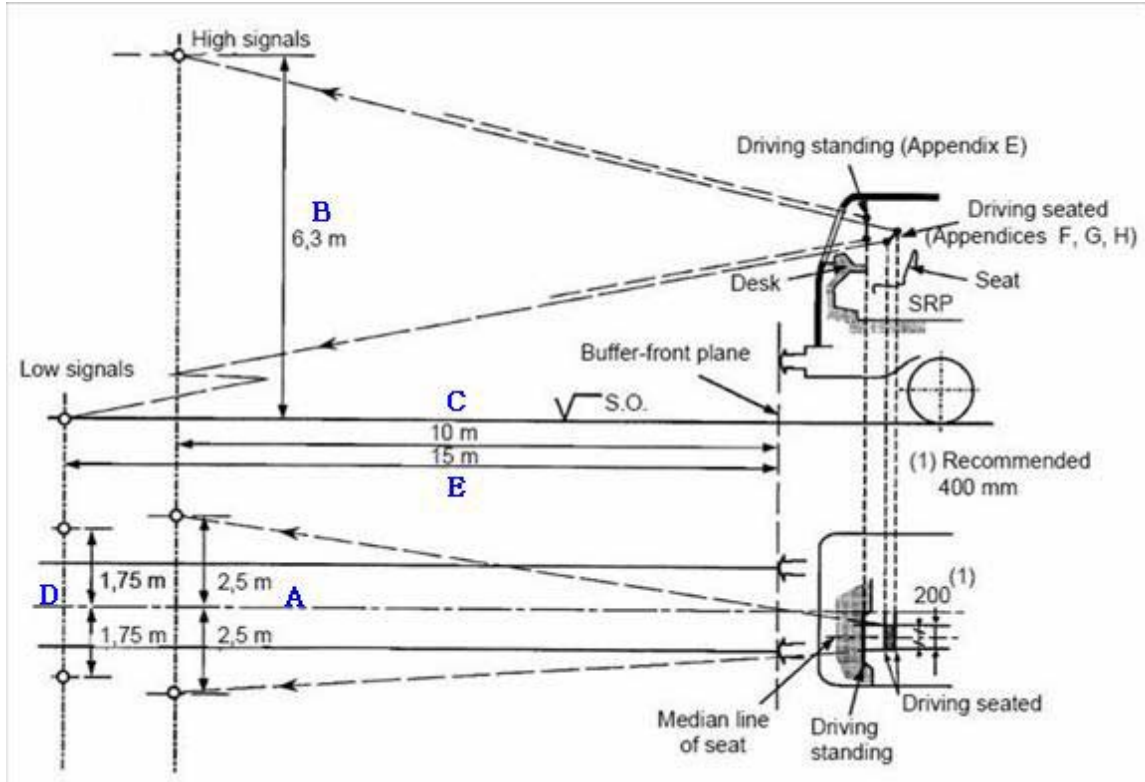


그림 2-5 (UIC 651 Appendix D)

### 2.5.3 전방시야 조건

#### - 상향신호 식별 (visibility of high signals)

상향신호 식별 기준점은 선로의 중심선을 기준으로 좌우 각각 2.5m(A) 거리에 위치하며, 선로 상면으로 6.3m(B) 높이에 위치한 신호를 차량의 버퍼 끝단 기준으로 10m(C) 떨어진 거리에서 그림 2-4(UIC 651 Appendix D)에서 규정한 운전자의 눈 위치 어느 곳에서도 보여야 한다.

입석자세로 운전할 경우, 상방향신호 식별 범위의 축소를 허용하지만 운전실 바닥과 전면창 상면과의 치수는 규정된 최소 치수 1800mm를 지켜야 한다.

#### - 하향신호 식별 (visibility of low signals)

하향신호 식별 기준점은 선로의 중심선을 기준으로 좌우 각각 1.75m(D) 거리에 위치하며, 선로 상면 높이에 위치한 신호를 차량의 버퍼 끝단 기준으로 15m(E) 떨어진 거리에서 그림 2-4(UIC 651 Appendix D)에서 규정한 운전자의 눈 위치 어느 곳에서도 보여야 한다.

그리고 하향신호의 식별거리는 소화하는 것을 권장한다.

### 3. 결론

이상으로 철도차량의 운전실에 관한 개략적인 설계기준에 대하여 서술하였다. 이 설계기준을 바탕으로 운전실 제어대의 각종 기기 및 계기판을 인간공학적인 측면과 제작성을 충분히 검토함과 동시에 철도차량을 운전하는 사용자의 의견을 충분히 수렴하여, 운영상의 효율성 향상 및 안전성을 도모해야 할 것이다. 또한 연구의 접근방식을 속도(고속 또는 일반)와 수송목적(여객, 화물 및 광역)으로 분류하여 진행하고, 특히 조작기기와 간시기기(계기판)으로 분류하여 표준화와 단순화를 목표로 진행할 예정이다.