

차세대 차상신호장치용 MMI 고찰

The Study of Man-Machine Interface device for New On-board ATC/ATO Equipment

유영준* 박종천** 강리택*** 조영완**** 차기주*****
You, Young Jun Park, Chong Chon Kang, Lee Teag Cho, Young Wan Cha, Ki Ju

ABSTRACT

The Rolling Stock pursues more safe, speedy and accurate operation on the increment of the passenger and the short headway. Signalling system is providing an assurance on safety and reliability of the system, which is based on fail-safe concept. Therefore we are willing to study up on MMI device for new onboard ATP/ATO equipment which is used for driver to recognize train status and fault more quickly and to solve any problem more rapidly, which can maximize the stability and reliability of the system.

1. 서론

철도 시스템은 보다 안전하고 편안하며, 향상된 수송 능력을 제공하려는 방향으로 발전하고 있다. 이를 위하여 안전(Fail-Safe)측 개념에 입각한 안전성과 신뢰성을 보증하는 신호 시스템의 중요성이 점차 증가하고 있다. 또한, 초기 시설비가 많이 들어가는 지상신호설비에서 좀 더 경제적이며 효율적으로 동작할 수 있는 차상신호장치의 기능 확대에 관심이 증대되고 있다.

이러한 발전 추세에 따라 기관사에게 열차 속도와 상태를 제공하는 차상신호장치용 Man-Machine Interface(이하 MMI라고 칭함) 장치에 있어서도 기능 제공 영역 확대가 이루어질 것이다.

2. 본문

2.1 목적

차상신호장치용 MMI 장치는 기관사에게 차량의 속도와 궤도의 한계 속도를 기관사에게 제공하므로써 안전 운행을 수행 할 수 있도록 한다. 또한, 차상신호장치의 고장 및 상태 정보를 기관사에게 알리는 기능을 수행한다. 이러한 MMI의 기능은 MMI(Man-Machine Interface)의 명칭에서 알 수 있듯이 기관사와 기계 즉, 차량장비와의 매개체 역할을 수행한다. 즉, 기관사가 열차의 안전 운행을 수행하는데 필요한 장치이다.

이는 안전성과 신뢰성에 바탕을 둔 MMI 장치를 차량에 설치하여 기관사가 차량의 상태를 신속하게 파악할 수 있도록 하며, 또한 고장 발생 시에 기관사가 신속 정확하게 처리할 수 있도록 이바지하여 열차 안전 운행을 극대화시키는데 그 목적이 있다.

따라서 현재 차량에 설치되어 운행되고 있는 MMI 장치의 기능 및 구현된 기술을 검토한 후, 차세대 차

상신호장치용 MMI 장치에서 구현하려는 기능을 기술하였다.

2.2 기존 MMI에 적용된 기능 및 기술

기존 차량에 설치되어 운행되고 있는 MMI의 주요 기능은 다음과 같다.

첫째, 열차의 현재 속도 및 제한 속도를 기관사에게 현시한다. 현시되는 정보들은 궤도로부터 차상신호장치로 송신되는 궤도 구간의 속도 코드와 측정된 열차의 현재 속도를 차상신호장치로부터 통신을 통해 수신한다. 수신한 정보들은 MMI 상에서 LED 디스플레이 방식으로 구현되어 기관사에게 현시된다.

둘째, 차상신호장치의 고장 정보 및 상태 정보를 기관사에게 현시한다. 이러한 기관사에게 현시되는 고장 및 상태 정보는 LAMP의 색을 이용하여 정상인 상태와 비정상적인 상태를(예를 들어, 정상인 경우 LED LAMP의 색을 녹색, 비정상적인 상태일 경우 LED LAMP의 색을 적색) 구별하여 정보를 표시하는 기능을 한다.

셋째, MMI 장치에 산업용 시리얼 포트를 장착하여 MMI 동작 소프트웨어의 업그레이드시에 사용한다. 이는 유지보수요원이 노트북과 MMI 장치의 연결을 위한 특수하게 제작된 연결 케이블을 준비하여 MMI 소프트웨어 업그레이드 및 기타 필요시에 사용하도록 구현되어 있다.

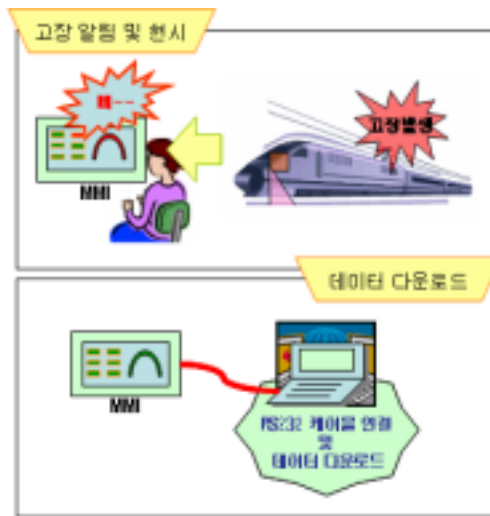


그림1. 기존 MMI 장치 운용

2.3 향후 차량에 설치될 MMI 기능 및 개발 방향

2.3.1 개요

향후 차량에 설치되어 적용될 MMI 장치는 원활한 열차 운영을 이루기 위해 기존 MMI 장치의 기능을 충실히 수행함과 동시에 보다 신속, 정확하게 정보를 기관사에게 전달 인지할 수 있도록 해야 한다. 이에 차세대 차상신호장치용 MMI 장치의 구성을 검토하고 이러한 구성을 통해 구현하려고 하는 기능들을 분석코자 한다.

2.3.2 MMI 장치의 구성

차세대 차상신호장치용 MMI 장치는 기관사에게 속도 현시 및 고장 인지를 신속 및 정확하게 처리할 수 있는 구성은 아래 그림과 같다.

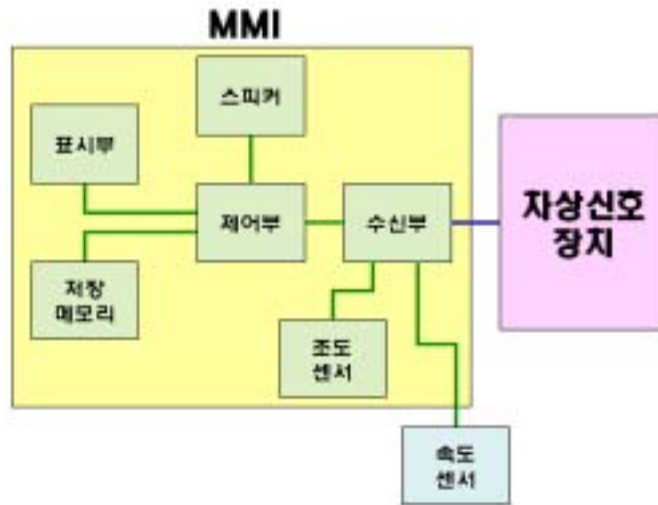


그림2. MMI 장치의 구성

- ① 제어부 : MMI 장치의 주 장치로서, MMI 상에 현시하는 모든 데이터를 처리하는 기능을 수행한다.
- ② 수신부 : 차상신호장치로부터 속도와 관련한 정보와 상태 및 고장 정보를 수신한다. 또한, 자체 속도 센서로부터 측정된 속도 정보를 수신하며, 조도 센서로부터 측정된 조도의 양을 수신한다.
- ③ 표시부 : 제어부로부터 수신한 속도 관련 정보와 상태 및 고장 정보를 현시한다.
- ④ 저장메모리 : 수신부에서 수신한 데이터와 제어부에서 처리한 데이터를 기록 저장하는 기능을 한다.
- ⑤ 속도센서 : 열차의 현재 운행 속도를 측정하는 기능을 한다.
- ⑥ 조도센서 : 열차 운전실로 유입되는 빛의 양을 측정하는 기능을 한다.
- ⑦ 스피커 : 기관사에게 열차 운행에 관련된 모든 정보들을 전달하는 기능을 한다.

2.3.3 기능 및 동작 설명

첫째, 열차의 현재 속도, 한계 속도 및 관련 정보와 상태 및 고장 정보를 MMI 장치의 화면에서 표시함과 더불어 경고음 및 음성으로 열차 운행 정보들을 실시간으로 기관사에게 표현한다. 이는 기존의 단순한 부저와는 구별되는, 열차의 운행 상황을 사람의 음성에 가까운 소리로 표현한다. 이로 인해, 기관사는 차량의 운행 상태를 원활하게 인식할 수 있도록 한다. 이는 낮시간대에 운전하는 기관사의 졸음 방지에 도움을 줄 뿐만 아니라, 야간 운행의 기관사의 안전 운행을 돕는 역할을 한다.

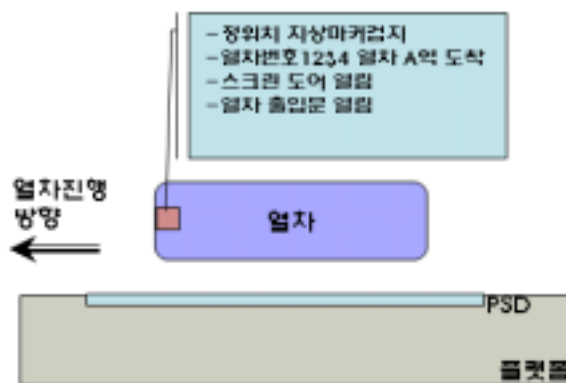


그림3. 정상적인 운행 상황 예

또한, 비상 상황이 발생시, 기관사에게 신속하게 차량의 고장 상태를 인지함과 동시에 비상시 처리 방법

을 용이하게 인지하여 비상 조치를 신속히 처리하여 승객의 안전을 최대한 보호 가능토록 한다.



그림4. 고장 발생 상황 예

둘째, MMI 장치 내부에 저장 메모리를 설치하여 열차의 상태 및 고장 기록을 저장하여, 차후의 고장 원인 분석 자료로 활용할 수 있도록 한다. 이는 MMI 자체 데이터를 포함하여 차상신호장치로부터 실시간으로 수신하는 열차 데이터, 속도 센서로부터 수신하는 데이터 그리고 고장 발생시의 고장 데이터도 포함한다.

셋째, 기존 차량에 설치된 MMI 장치에는 산업용 시리얼 포트가 설치되어 있어 MMI 장치 프로그램의 업로드와 필요시에 사용되고 있다. 이러한 산업용 시리얼 포트를 대신하여 차세대 차상신호장치용 MMI 장치에는 우리가 편리하게 사용할 수 있는 USB 포트를 설치한다.

이로 인하여 유지보수요원이 프로그램의 업로드, 로깅 데이터 습득 및 기타 필요시에 보다 빠르고 신속하게 업무를 수행할 수 있도록 한다. 이는 권한이 승인된 관리자에 한해 접근이 가능하도록 구현하여 안전 및 신속한 처리를 돕는다.

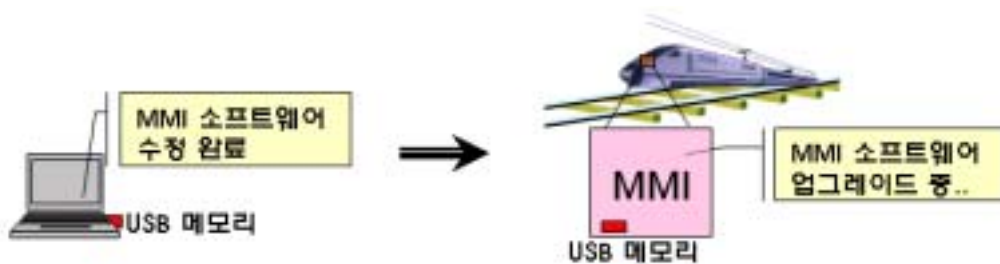


그림5. USB 메모리를 이용한 MMI 소프트웨어 업그레이드

넷째로, 차세대 차상신호장치용 MMI에 조도센서를 설치하여 운행 중 기관사가 MMI 장치의 정보를 시각적으로 쉽게 판단할 수 있도록 한다. 특히 주간시간대에 태양을 마주보고 운행하는 경우, 기존 MMI 장치에서는 운전실로 유입되는 빛의 양 증가로 인해 기관사가 MMI 장치에서 표시하는 정보를 신속히 인지하는데 어려움이 있었다. 이런 불편사항을 제거키위해 조도센서를 설치하여 운전실로 유입되는 빛의 양을 측정하여 MMI 장치의 밝기를 조절하여 기관사가 정보 인지를 신속히 할 수 있도록 한다.

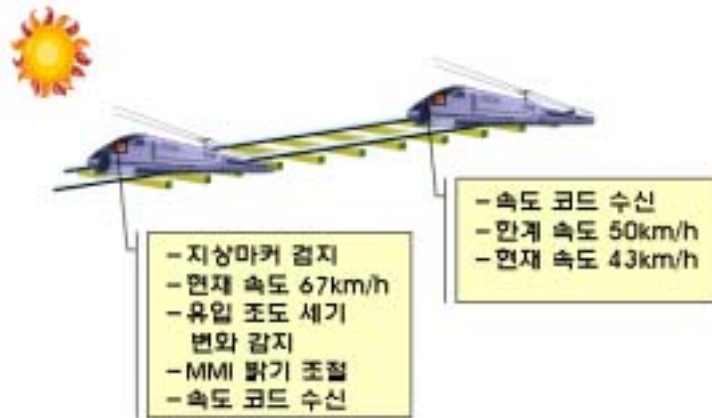


그림6. 조도 센서에 의해 MMI 밝기 조절

마지막으로, 기존의 LED 디스플레이 타입에서 LCD 디스플레이 타입으로 변경하여 정보를 MMI 상에 표시한다. 이는 기존 MMI 장치보다 많은 정보를 표시 할 수 있으며, 또한 기관사가 신속 및 정확하게 인지할 수 있도록 한다.

또한, 자체 스피드 센서를 독립적으로 설치하여 MMI 장치 자체에서 속도를 연산 처리토록 하였다. 이는 차상신호 장치 고장 발생시, 차상신호장치로부터 속도 신호 수신에 불가한 경우에도 계속적으로 열차의 속도를 기관사에게 제공하여 열차 운행을 돕는다.

이와 같은 기능이 향상된 MMI 장치를 열차에 설치 적용하여, 기관사가 차량의 상태 및 고장을 신속하게 인지 및 처리하여 열차의 운행 상태를 정확하게 인지 할 수 있도록 하며, 또한 고장시에 신속히 처리하게 하여 보다 안전한 열차 운행이 되도록 한다.

3. 결론

앞에서 우리는 기관사가 열차 운행을 원활하게 할 수 있도록 이바지하는 차세대 차상신호장치용 MMI 장치의 향상된 기능에 대해 살펴보았다. 결론적으로 기관사가 보다 승객들의 안전에 시간을 더 할애될 수 있도록 MMI 기능을 향상시켜야 하며, 이는 기관사에게 보다 정확하고 신속하게 정보를 전달하여 승객의 안전과 안전한 열차 운행이 되도록 하는 것이다.

앞으로 향후 지속적인 연구로 이러한 차세대 기능들에 음성 인식이 되는 MMI 개발이 되어 좀더 편안하고 안전성을 극대화 할 수 있다고 판단된다. 이는 권한을 가진 기관사 또는 유지보수요원의 음성을 인식한 MMI가 기관사와 유지보수요원의 “오늘 고장정보!”와 같은 음성 명령에 따라 MMI가 “3004DIA 서울역 진입시 ATP 절체되었음”과 같은 정보를 유지보수요원에게 전달하여 좀 더 빠르게 고장 정보를 인지 및 조치를 할 수 있도록 한다.

이러한 한차원 높은 기술의 구현으로 인해, 실제의 MMI 장치의 기능, 즉 Man Machine Interface의 역할을 충실히 수행 할 수 있다고 본다.

 * 유영준, 비회원, (주)로템, 전자연구1팀
 E-mail : yjyoo@rotem.co.kr
 TEL : (031)460-1282 FAX : (031)460-1787

* (주)로템
 * (주)로템
 * (주)로템
 * (주)로템