

# 통학 차량 미하차 사고 장비 모니터링

김성민<sup>1</sup>, 라도현<sup>1</sup>, 송율기<sup>1</sup>, 임경범<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>대전과학기술대학교 전기과 학부생  
<sup>2</sup>대전과학기술대학교 전기과 교수

jamboog01@gmail.com, mcc06052@naver.com, hyunra0819@gmail.com, kblim@dst.ac.kr

## A Study on Monitoring Safety Equipment for Minimizing Accidents in Commuting Vehicles

Seong-Min Kim<sup>1</sup>, Do-Hyun La<sup>1</sup>, Yul-Ki Song<sup>1</sup>, Kyung-Beom Lim<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Dept. of Electrical Engineering, Daejeon Institute of Science and Technology

### 요 약

안전벨트 미착용 혹은 통학 차량 미하차로 인한 사고를 방지하기 위해 좌석에 압력 센서와 안전벨트에 센서를 부착하여 착석하지 않은 상태, 안전 벨트 미착용, 안전 벨트 착용으로 3단계로 나누어 탑승자의 상태 정보를 운전석에 위치한 디스플레이에 정보를 표시하여 안전 사고가 발생할 가능성을 줄이고자 한다.

### 1. 서론

최근 어린이 통학 차량 사용이 증가함에 따라 운전자의 부주의나 동승 보호자의 과실로 인한 사고도 크게 늘어나고 있다. 도로교통공단자료에 따르면 2020년기준 매년 늘어나고 있으며 사망자와 부상자들이 급속히 늘어나고 있다. 특히 사고발생시 어린이가 갇힌상태인데 운전자가 못보고 지나쳐서 사망하는 경우 더운 여름철에서의 화상 및 열사병으로 인한 숨지는 경우 특히 안전벨트 미착용 및 착석여부를 제대로 확인하지않아 부상위험이 10배이상 늘었다. 한국소비자원 자료에 따르면 어린이 통합버스에서 안전벨트 미 착용률이 70%이상에 달한다.

이러한 문제들을 대처하기 위하여 정부에서는 어린이가 다 내렸는지 확인하는 어린이의 안전띠 착용관리를 의무화하였다. 그러므로 압력 감지 센서를 이용하여 운전자는 차량 운행 중 학생들의 착석 여부를 빠르게 파악할 수 있으며, 만약 학생들이 착석하지 않은 경우에는 즉시 대처할 수 있다. 또한, 학생들이 착석하지 않고 창문을 열고 밖으로 나가려는 경우나 다른 돌발 상황을 빠르고 쉽게 감지하여 사고 예방에 도움을 준다. 이러한 시스템은 운전자의 부주의나 인적 오류로 인한 통학 차량 사고를 줄일 수 있으며, 학생들의 안전에 큰 기여를 할 것으로 기대된다.

### 2. 본론

#### 2.1 착석 여부 확인 시스템

좌석에 부착된 압력 감지 센서를 활용하여 학생들의 착석 유무를 자동으로 확인하여 학생들의 안전을 위해 스쿨버스의 각 의자에는 압력 감지 센서가 장착되어 있다.

압력 감지 센서는 의자의 상태를 실시간으로 파악하고, 학생이 의자에 앉아있는지 여부를 감지하도록 한다. 이러한 압력 감지 센서는 의자에 앉은 학생의 상태를 실시간으로 감지하고 정보를 수집한다.

압력 감지 센서로부터 수집된 정보를 운전자의 디스플레이에서 실시간 확인하여 운전자는 스쿨버스 내부 상황을 모니터링하고 학생들의 안전을 보장하기 위해 적절한 조치가 가능하다.

또한 착석 여부, 안전 벨트 착용 여부 등을 확인할 수 있도록 착석하지않은 상태일때에 검은색, 착석하였을때 붉은색으로 표시 또는 알람을 통하여 운전자가 인식할 수 있으며, 의자에 착석하지 않은 학생이나 안전 벨트를 착용하지 않은 학생에게 경고하는 것이 가능하다.

#### 2.2 안전벨트 착용/미착용 확인 시스템

안전벨트에 센서를 부착하여 안전벨트를 착용시 센서를 통해 정보를 수집한다. 이러한 정보는 센서를 이용하여 수집한 정보를 이용하여 안전벨트 착용시 운전자의 디스플레이에 초록색으로 표시하여 탑

승자의 상태를 실시간으로 확인한다.

종합적으로 탑승자의 상태를 3단계로 나누어 표시한다. 탑승자가 없거나 착석하지 않은 상태를 검은색, 탑승자가 착석하였으나 안전벨트를 착용하지 않아 안전사고가 발생할 가능성이 높은 상태를 붉은색, 탑승자가 착석하고 안전벨트 또한 착용한 상태를 초록색으로 표기하여 탑승자의 상태를 가시성 좋게 표기해 운전자 혹은 보호자가 한 눈에 확인 할 수 있도록 한다.

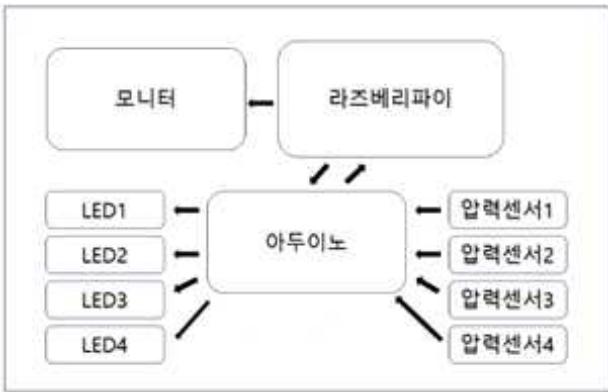


그림 1. 통학 차량 미하차 사고 장비 모니터링 H/W 구성

### 3. 주요 적용 기술

통학 차량 미하차 사고 장비 모니터링 제작을 위한 적용 기술로는

첫째, Alert Controller를 통하여 움직임 감지 알고리즘이 학생의 착석 여부를 확인하면, 경고 및 알람 시스템을 제어하기 위한 컨트롤러로 부저와 LED 등을 제어하여 운전자나 교사에게 경고 신호를 보낸다.

둘째, Real-time Monitoring Interface를 통하여 실시간으로 모니터링하기 위한 사용자 인터페이스로 Raspberry Pi에서 수집한 영상을 디스플레이하고, 착석 여부, 경고 상태 등을 실시간으로 표시가 가능하다.

셋째, 다양한 센서 기술을 활용하여 실시간으로 탑승자의 착석 여부와 안전 벨트 착용 여부를 확인하고 정보를 수집하여 데이터 분석이 가능하다.

### 4. 결론

운전자의 부주의나 인적 오류로 인한 통학 차량 미하차로 인한 사고를 경감시키기 위한 방안으로 통학 차량에 학생들의 착석 상태와 안전 벨트 착용 여부를 실시간으로 감지하여, 착석하지 않은 학생이나

창문을 개방한 학생, 안전 벨트 미착용 등에 대해 운전자에게 경고를 줌으로써 학생들의 안전 보장과 운전 중 학생들의 착석 상태를 실시간으로 확인 할 수 있기 때문에, 운전자의 부주의로 인한 안전 사고 방지가 가능하다.

통학 차량 내부의 탑승자의 상태를 실시간으로 확인을 통하여 버스나 지하철 등 대중교통 수단 등에 활용이 가능하며, 고객의 안전을 위한 시스템 활용 및 사회적 약자인 노약자, 임산부, 미취학아동에 대한 안전사고 인지 및 예방을 통한 국민 생활안전에 기여할 것으로 판단된다.

### 사사문구

“본 프로젝트는 과학기술정보통신 정보통신창의인재 양성사업의 지원을 통해 수행한 ICT멘토링 프로젝트 결과물입니다.”

### 참고문헌

- [1] 문형진, “딥러닝 기반의 사용자 인증을 활용한 어린이 버스에서 안전한 승차 및 하차 시스템 설계”, 중소기업융합학회, 제10권, 5호, pp. 111-116, 2020.
- [2] 박상수, 박현규, 박성철, 전문표, 이봉주, “영상 및 인체 감지 센서를 활용한 어린이 통학 차량 안전사고 방지시스템”, 한국전자통신학회, 제14권, 6호, pp. 1019-1024, 2019.
- [3] 신진섭, 이윤민, “가속도 센서를 이용한 사고방지 시스템 설계에 관한 연구”, 한국인터넷방송통신학회, 제21권, 6호, pp. 135-140, 2021.