

학령전 아동 안전 통학 관리를 위한 모바일 앱 설계 및 구현

송두헌 · 박익인 · 이상준 · 이준형

용인송담대학교

Design and Implementation of Safe Commuting Management Mobile App for Preschoolers

Doo heon Song · Eui-In Park · Sang Joon Lee · Junhyung Lee

Yongin SongDam College

E-mail : dsong@ysc.ac.kr / {pq278,0874sj,dlwnsgud5600}@naver.com

요 약

유치원이나 어린이집 통학 차량의 탑승 사고는 여러 가지 정책적 조치에도 불구하고 꾸준히 발생하고 있다. 이를 최소화하기 위해서는 운전자가 간편하게 조작할 수 있는 차량 탑재형 안전 통학 관리 소프트웨어와 아동의 안전 통학 여부를 관리하고 부모에게 적시에 알려주는 모바일 앱의 병행 사용이 필요하다. 본 논문은 이 중 안전 통학 관리 모바일 앱의 설계와 구현에 대하여 설명한다. 이 안드로이드용 앱은 학부모 모드에서는 정류장마다 GPS를 이용한 버스의 현재 운행 상황 및 아동의 개인 탑승 여부를 알려주고 동승 교사는 RFID 미소지자나 미인가 동승자(부모, 조부모 등)의 처리 등 예외 상황 관리도 가능하다.

ABSTRACT

Accidents of commuting vehicles for preschoolers continue to occur despite various safety policies from the government. In order to minimize such accidents, it is necessary to use both the vehicle-mounted safety commutation management software for the driver, and the mobile App to manage the safe schooling of the children that can inform such information to parents in time. In this paper, we describe the design and implementation of the safety management software architecture. The mobile application is designed for Android operating systems. It informs current driving information if the bus as well as the list of current boarded children. Teacher in the bus can manage exceptional cases such as riding child without RFID and unregistered temporary riders like grandparent for convenience and flexibility.

키워드

통학 버스, RFID, 안전 알리미, 통합 관리 소프트웨어

1. 서 론

유난히 더웠던 이번 여름에도 유치원 혹은 학령 전 아동의 스쿨버스 내 방치 사고가 끊이지 않아 결국 국회에 승하차 강제 확인제도 관련 법안이 상정될 예정이다 [1]. 우리나라에서는 유아 교육법에 의한 유치원, 초·중등 교육법에 의한 초등학교 및 특수학교, 영 유아 보육법에 의한 법률에 의하여 설립된 학원, 체육시설의 설치, 이용에 관한 법률에 의하여 설립된 체육시설 등에서 어린이 통학 등에 이용되는 자동차를 타게 된다. 또한 그러한 통학 버스의 안전 관리에 대해 도로교통법에 버스

의 규격과 색깔, 안전 관리를 위한 부착 장치를 세세히 규정하고 있다 [2]. 물론 이런 어린이, 특히 학령전 아동의 통학 버스 사고는 우리나라만의 문제는 아니며 나라마다 서로 다른 방지 전략 혹은 관리 제도를 시행하고 있다. 미국, 영국 등은 주로 차량안전기준의 제정 및 강화와 더불어 통학버스 운영 및 학생지도감독 강화, 안전벨트 착용 의무화, 운전자 및 관리자 교육을 규정화하는 반면 일본은 법규로 교통규제를 강화하고 있다 [3]. 우리의 경우는 버스의 시설 표준화 및 보조 교사 탑승 의무 외에는 상기 선진국들이 실시하는 교사, 운전자 및 원아들에 대한 교통 관련 교육 등은 미흡하다.

문제는 유치원, 학습 학원 등, 각종 유아교육기관에서 운행 중인 통학버스 중 규정된 4가지 차량 안전기준을 모두 준수한 차량은 7.5% 뿐이었다는 보고[4]가 있는데 보조교사의 탑승 및 하차지도는 80% 이상 준수되었으나 운전자의 불안한 하차관리와 주변 일반 운전자의 어린이통학버스 특별보호를 미준수가 지적되었다. 이에 따라 조사 기관마다 다소 기준의 차이가 있지만 2013년 이후 어린이 대상 교통사고는 꾸준히 증가하며 특히 사망사고가 늘어나고 있다 [3,5].

이러한 사고 원인 중 중요 변인으로 운전자의 태만 뿐 아니라 인솔 교사의 업무 과다 혹은 그로 인한 직무 태만도 지적되고 있다[6,7]. 예를 들면 통학버스의 승, 하차 지도시 인솔교사의 매뉴얼에는 원생들의 안전벨트 의무화 확인 및 인솔자가 반드시 승하차 시 원생들이 내린 후 마무리를 하고 하차 하게끔 되어 있으나, 학부모와의 지속적 통화 및 기타 업무 수행으로 인하여 착석 관리가 미진하고 원생들보다 먼저 하차하는 등 인솔교사의 직무 태만이 많음이 교사 인터뷰를 통해 밝혀졌다 [7].

특히 동승 교사의 탑승 학령전 아동의 안전 관리 및 그와 관련한 안전 통학 알리미 서비스의 필요성은 국내외에서 모두 대두되고 있다 [7-10]. 우리나라 원아 통학 연구에서 나타난 바, 일부 학부모의 원아 안전 문의 전화가 업무에 방해될 정도로 잦아 이를 자동화할 필요가 있다는 학부모/교사의 견해가 있었으나 관련 앱들의 기능 부족 혹은 유료화 정책으로 인해 거의 사용되고 있지 않다 [7].

따라서 우리는 학부모와 유치원의 신뢰 구축 및 유지를 위한 안전 알리미 앱의 효용성을 증가시키는 동시에 사고의 위험을 최소화하기 위하여 차량 내부에서 어린이들의 안전벨트 체결 및 안전 착석 여부를 보조 교사의 판단이 아니라 RFID 기기 및 좌석에 설치된 무게 센서 및 안전벨트 체결 센서에 의한 안전 착석 및 체결 관리 정보를 운전자와 동승 교사가 공동 관리하고 RFID 카드 미소지 혹은 보호자의 차량 동승 등 예외 처리만을 동승 교사가 처리하며 등하교시의 전 과정을 정류장 단위로 학부모와 학원에게 알림으로써 불필요한 원아 관련 학부모-동승 교사 간 통화량을 줄여 동승 교사의 하차 관리를 용이하게 할 수 있는 모바일 애플리케이션의 설계 및 구현에 대해 제안하고자 한다.

II. 본 론

그림 1에 전체 시스템 구성도가 있다. 안전 관리의 핵심은 차량 내 어린이들의 착석 및 안전 벨트 체결 관리이며 RFID 센서 및 무게 센서 등을 통한 착석 관리 내용이 운전자용 소프트웨어에 전송되어 안전하다는 신호를 받은 후 운행하도록 하는 것이 목적이다.



그림 1 전체 시스템 구성도

본 논문에서는 센서 등의 하드웨어 관리가 아니라 아동의 안전 탑승 및 하차(등교시는 학원 도착, 하교시는 원하는 정류장 도착) 상황을 정확하게 학부모와 학원에 알려 학부모의 불안감을 줄이는 모바일 애플리케이션의 설계 및 구현을 다룬다. 운전자용 소프트웨어는 운행 종료시 각 정류장마다의 탑승 및 승/하차 상황을 학원 데이터베이스에 저장해 사후 관리가 가능하도록 한다.

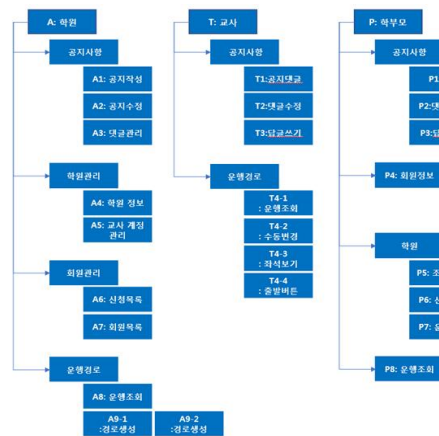
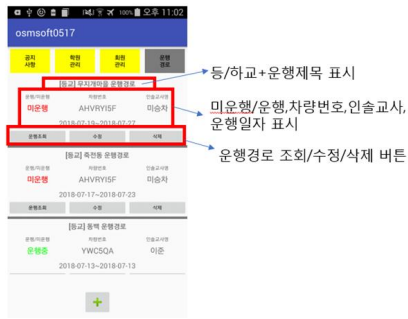


그림 2 학부모/학원/교사용 안전 알리미 앱 UX

모바일 안전 통학 알리미 앱은 안드로이드용으로 개발되었으며 지도 정보는 구글 맵 API를 사용하였다. 사용 모드는 학부모, 학원, 교사용으로 구분되어 있으며 정류장 별 운행 상황은 공통 기능이며 학원용은 원아 등록, 정류장 설정, 동승 교사 관리 등 전반적인 데이터베이스 관리에 중점을 두며, 학부모용은 자신의 아이의 현재 운행 상황을 실시간으로 푸시 알림 기능을 통해 통보받고 승하차 정류장의 선택과 예상 도착 시간을 통보받는 기능을 갖고 있다. 교사용은 버스 내 센서로부터 오는 정보에 의한 착석 관리 상황을 보면서 원아를 관리하고, 정류장마다 예정 탑승 인원과 실제 탑승자, 예외 처리(RFID 미소지, 보호자 등의 일시적 동승 등)을 관리한다. 예정 원아의 예고 없는 미탑승시 보호자와 앱 내에서 바로 통화할 수 있는 기능도 갖추었다.



(a) 운행 정보 기본 화면



(b) 지도 및 정류장

그림 3. 운행 정보 알리미 화면

실제 운행 상황은 그림 3의 두 화면처럼 표시되어 탑승 자녀의 탑승 상황을 정류장마다 통보하게 된다.

T4-3: 좌석보기



그림 4. 교사가 보는 착석 센서 상황

동승 교사는 원아 승차시 출발 전 착석 및 안전 벨트 체결 상황을 그림 4와 같은 형태로 볼 수 있고 이에 따른 예외적 조차나 출발 지연 등을 운전자에게 지시할 수 있다.

III. 결론

본 논문에서는 유치원 안전 통학을 목적으로 하는 안전 통학 알리미 안드로이드 모바일 어플리케이션의 설계를 제안하고 그 구현을 보고하였다.

이전의 알리미 앱들은 단순한 경로 알리미 기능 수준이거나 모든 것을 동승 교사가 수동 처리하도록 한 반면 RFID, 무게 센서 등을 활용해 그 과정을 자동화하고 동승 교사는 예외 처리 중심으로 그 업무를 설계하였다. 대부분의 안전사고는 운전자의 부주의에서 오는 만큼 운전자에게 탑승 어린이의 안전 착석 여부를 알리는 것도 중요하다고 하겠다. 본 논문이 제안하는 안전 통학 알리미 앱은 따라서 운전자용 태블릿 탑재 통합 소프트웨어와 같이 운용될 때 효과적으로 활용될 것이다.

References

- [1] 중앙일보, “유·초등·특수학교의 모든 통학버스에 '하차 확인 장치' 단다,” [Internet]. Available: <https://news.joins.com/article/22933989>, 2018.9.1.
- [2] 통학버스의 안전관리 규정, [Internet]. Available: <http://easylaw.go.kr/CSP/CnpClsMain.laf?popMenu=ov&csmSeq=631&ccfNo=2&cciNo=2&cnpClsNo=5>
- [3] 최현주, 최관, “미국, 영국, 일본의 어린이 학교 통학버스 안전관리정책 비교분석,” *한국사회안전학회지*, Vol. 11, No. 1, pp. 67-80, 2016.1.
- [4] 윤선화, “유치원과 어린이집에서 운행 중인 어린이통학버스 안전 실태,” *한국위기관리논집*, Vol. 9, No. 2, pp. 73-94, 2013.2.
- [5] 경찰청, 2017 교통 사고 통계 [Internet]. Available: http://www.index.go.kr/potal/main/EachDtlPageDetail.do?idx_cd=1614
- [6] Y. Li, G. Su, X. Zhang, S. Zhang, and H. Yuan, “Analysis of school bus accidents in China,” *Natural Hazards*, Vol. 79, No. 2, pp. 723-734, 2015 Nov.
- [7] 이상희, “유치원 통학버스 승하차 안전 효율성을 높이기 위한 모바일 어플리케이션 디자인,” 이화여대 석사논문, 2017.2.
- [8] R. G. Wambayi, “Implementation of a framework for tracking school children while on transit,” M.S. Thesis, Strathmore University, 2016.
- [9] S. Park, L. Xu, and S. Lee, “A Study on the Improvement of Operation Log for Kindergarten School Bus Safety Using Human-Centered Design Methodology,” In *International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics*, Florida, USA, pp. 47-59, Jul. 2018.
- [10] Z. Gao, H. Guo, Y. Xie, Y. Luo, H. Lu, and L. Yan, “ChildGuard: A Child-Safety Monitoring System,” *IEEE MultiMedia*. Vol. 24, No. 4, pp. 48-57, 2017.