

뇌파 기반 경고 알림에 따른 버스 운전자 부주의 발생 빈도 및 설문 결과 연구

박 종 우¹⁾ · 홍 사 라¹⁾ · 황 지 현¹⁾ · 임 현 준²⁾ · 이 창 원²⁾ · 양 지 현³⁾

국민대학교 자동차공학전공대학원¹⁾ · 현대모비스²⁾ · 국민대학교 자동차공학과³⁾

Analysis of Frequency of Inattention and Survey Results of Bus Drivers according to an Audible Warning Alarm based on EEG(electroencephalogram)

Jongwoo Park¹⁾ · Sara Hong¹⁾ · Jihyeon Hwang¹⁾ · Hyunjun Lim²⁾ · Chang Won Lee²⁾ · Ji Hyun Yang³⁾

Graduate school of Automotive Engineering, Kookmin University, Seoul 02707, Korea¹⁾,
Hyundai Mobis Company²⁾,

Department of Automotive Engineering, Kookmin University, Seoul 02707, Korea³⁾

Key words : Electroencephalogram (EEG, 뇌파), Inattention State (부주의 상태), Inattention Reduction (부주의 저감), Earset (이어셋), Driver Monitoring System (DMS, 운전자 모니터링 시스템), Driver State (운전자 상태)

* Corresponding Author, E-mail: yangjh@kookmin.ac.kr

경찰청 교통사고 통계에 따르면, 2015년부터 2020년까지 연간 교통사고 사망자 수는 지속적으로 감소하고 있으나, 여전히 수천 명대를 기록하고 있다. 해당 연도 교통사고 원인 조사 결과, 졸음운전·전방주시 태만 등에 해당하는 안전운전 불이행 건의 비율이 매년 50% 이상인 것으로 나타났다. 따라서 졸음운전·전방주시 태만과 같은 운전자 부주의로 인한 교통사고를 예방하기 위해 생체 인식 기술을 활용한 운전자 모니터링 시스템(DMS)에 대한 연구가 요구되고 있다. 본 연구에서는 운전자의 뇌파 신호를 취득하는 웨어러블 형태의 이어셋 장치를 사용하여 운전자의 상태를 파악하였다. 이어셋 장치에서 취득된 운전자의 뇌파 신호를 기반으로 운전자가 부주의한 상태라고 판단되면 이어셋 장치는 부주의 저감을 위한 청각 경고 알림을 제공한다. 청각 경고 알림 제공 여부(알림 ON/OFF)에 따른 운전자 부주의 발생 빈도 차이와 운전자의 설문 응답 결과를 분석하는 것이 본 연구의 목표이다. 실험은 경기도 공공버스 운전기사 20명을 대상으로 진행하였으며, 실제 도로를 주행하는 운전자의 뇌파 신호 및 주행 전·후 설문조사 데이터를 취득하였다. 본 연구에서는 취득된 데이터를 바탕으로, 운전자에게 경고 알림을 제공했을 때와 제공하지 않았을 때 부주의가 발생하는 빈도의 차이와 운전자의 주행 전·후 설문 결과에 대해 분석하였다. 독립변수는 이어셋 장치의 경고 알림 제공 여부(알림 ON/OFF), 종속변수는 분당 부주의 발생 횟수로 설정하였으며, 통계분석은 대응 표본 t 검정(Paired Sample t-test)을 진행하였다. 통계분석 결과, 운전자에게 경고 알림을 제공하지 않았을 때보다 경고 알림을 제공했을 때 운전자의 부주의 발생 빈도가 유의미하게 낮았음($p=0.005$)을 확인하였다. 또한 주행 전 졸음 정도와 부주의 발생 횟수, 주행 후 졸음 정도와 부주의 경고 알림 필요도의 상관관계 분석 결과, 주행 전 졸음 정도와 분당 부주의 발생 횟수가 유의한 양의 상관관계($p<0.001$)를 나타내었고, 주행 후 졸음 정도와 부주의 경고 알림의 필요도가 유의한 양의 상관관계($p<0.001$)를 나타내었다. 이는 운전자의 뇌파 신호를 기반으로 한 이어셋 장치의 경고 알림이 운전자의 부주의 저감에 효과가 있음을 보여준다. 향후 이어셋 장치가 상용화된다면 운전자 부주의로 인한 교통사고 발생 위험이 낮아질 것으로 기대된다. 또한 본 연구에 적용된 청각 경고 알림 외 시각·촉각 경고 알림을 추가 적용한다면 운전자 부주의 저감 효과가 더욱 향상될 것으로 예상된다.

본 연구는 현대모비스(뇌파 기반 운전자 부주의 저감 장치 개발), 한국연구재단의 중견연구사업(NO.2021R1A2C1005433)과 BK21 사업(NO. 5199990814084)의 지원을 받아 수행된 연구입니다.