

실도로 환경에서의 뇌파 기반 운전자 부주의 경고 시스템 효과 평가

홍 사 라¹⁾ · 박 종 우¹⁾ · 임 현 준²⁾ · 이 창 원²⁾ · 이 준 승²⁾ · 양 지 현^{*3)}

국민대학교 자동차공학전문대학원¹⁾ · 현대모비스 선행연구센터²⁾ · 국민대학교 자동차공학과³⁾

Evaluation of EEG-based Driver Inattention Warning System in Real Road Environment

Sara Hong¹⁾ · Jongwoo Park¹⁾ · Hyunjun Lim²⁾ · Chang Won Lee²⁾ · Juneseung Lee²⁾ · Ji Hyun Yang^{*3)}

¹⁾Graduate School of Automotive Engineering, Kookmin University, Seoul 02707, Korea

²⁾Advanced Engineering Sector, Hyundai Mobis, 17-2 240beon-gil, Mabuk-ro, Giheung-gu, Yongin-si, Gyeonggi 16891, Korea

³⁾Department of Automotive Engineering, Kookmin University, Seoul 02707, Korea

(Received 15 March 2023 / Revised 2 May 2023 / Accepted 3 May 2023)

Abstract : This study compared and examined the electroencephalogram(EEG)-based driver inattention warning system with actual bus drivers in real-road environments. EEG and survey data were gathered from 20 professional bus drivers who drove their buses under the conditions in which the warning systems were turned on and off for 47 days. The analysis revealed that the ratio of the SMR-mid beta to theta(RSMT) increased significantly after inattention was detected when the alarms were turned on, compared to conditions when the alarms were turned off. Furthermore, the frequency of detecting inattention was lower when the alarm was turned on. An analysis of the survey indicators showed that stress level was lower after driving when the alarm was turned off. On the contrary, stress was higher after driving with the alarm turned on. The study's findings are expected to be used in improving future driver monitoring systems.

Key words : Inattention(부주의), Electroencephalogram(EEG)-based driver inattention warning system(뇌파 기반 운전자 부주의 경고 시스템), Alarm(알림), Real road environment(실도로 환경), Electroencephalogram(뇌파), Bus driver(버스 운전자)

1. 서 론

도로교통공단에서 2022년에 제시한 교통사고 통계분석¹⁾ 중 사업용차량사고 가해자 범규위반사항을 살펴보면 안전운전의무불이행이 54.0 %로 가장 많았고, 그 다음으로 안전거리미확보(13.4 %), 신호위반(11.1 %)이 그 다음을 차지했다. 이는 차량이나 환경적인 요인보다 인적 요인으로 인한 교통사고 비율이 높음을 알 수 있다. 따라서, 교통사고 발생률을 효과적으로 줄이기 위해 운전자의 인적 오류(Human error)의 최소화가 필요하다.

조재훈 등²⁾은 시내버스 교통사고 블랙박스 영상자료 623건을 통해 주요 사고 원인과 운전자 위험상황 행동에 대해 조사했다. 이 중 운전자의 안전운전 불이행 사고는 총 39건이었다. 이 중 전방주시태만 사고는 20건(51.3 %),

졸음운전사고 9건(23.1 %), 차내기기조작 7건(17.9 %), 난폭운전 2건(5.1 %), 핸들과대조작 1건(2.6 %)을 차지했다. 이를 통해 졸음, 산만함과 같은 운전자 부주의 등과 같은 인적 요인으로 인한 사고를 줄이기 위해 운전자의 상태를 모니터링하고 적절한 경고를 통해 운전자가 각성할 수 있는 상태를 만들 수 있는 기술이 필요함을 알 수 있다.

운전자 상태 모니터링 연구는 1950년대부터 항공기 조종사의 졸음운전 연구로부터 시작되었다. 1990년대 자동차 업계와 공공안전기관에서는 운전자 졸음(Drowsy driver)에 대해 관심을 가졌으며, 1990년대 후반 미국과 유럽에서는 운전자의 피로를 감지하는 기술에 주목했다. 그 이후로, 연구자들은 뇌파, 맥박수, 심전도와 같은

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

¹⁾This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium provided the original work is properly cited.