

안전운행에 영향을 미치는 운전자의 운전행동 분석

진순권*, 최정인^o

*부산대학교 컴퓨터 및 정보통신연구소

^o부산대학교 소프트웨어교육센터

e-mail:soonkwon@pusan.ac.kr*, jungin.choi@pusan.ac.kr^o

Analysis of Driver's Driving Behavior affecting Safe Driving

Soonkwon Jin*, Jung-In Choi^o

*Computer and Information Technology Research Institute, Pusan National University

^oSoftware Education Center, Pusan National University

● 요약 ●

본 논문에서는 주행 중 안전운전에 영향을 미칠 수 있는 운전자의 행동을 찾아 분석한 뒤 세분화 하여 분류하고, 주의분산을 유발하는 운전자의 운전행동 구분을 바탕으로 차량을 주행함에 있어 위험요소를 찾아내도록 한다. 이를 통해 향후 자동차사고를 줄이기 위한 제도개선 및 문제점 보완에 기여할 수 있다. 운전 중 운전자의 주의분산을 유발하는 다바이스가 늘어나는 상황에서 본 논문의 분석결과는 운전자의 필수적이지 않은 위험행동을 줄이도록 유도하는 방안을 모색할 수 있다.

키워드: 운전행동(Driver's Behavior), 안전운전(Safe Driving), 방해행동(Disturbing Behavior), 주의분산(Distracton)

I. Introduction

국내에 등록되어 운행되고 있는 자동차수는 매년 증가하고 있다. 국토부 통계자료를 보면, 국내 자동차 등록대수는 2010년 1,794만대에서 2017년 2,253만대로 약25% 증가했다[1]. 같은 시기 총 인구 기준 23명당 자동차를 1대를 소유하고 있는 셈이고, 이는 일상생활에 있어서 자동차에 대한 의존도가 높아지고 있다는 점이다.

도로에서 운전자가 운전 중 허는 다양한 행동들은 안전운행과 직결되기 때문에, 운전자가 안전운행을 할 수 있게 하는 연구, 즉, 운전자의 운전습관에 관한 연구, 심리상태에 관한 연구, 내·외부 환경요인에 관한 연구 등 다양한 관련연구가 진행되고 있다.

이러한 연구들 중 본 논문은 조향장치 조작, 변속기 조작, 휴대폰 통화 등 운전자가 차량운행 시 할 수 있는 운전자의 행동에 관심을 가진다. 그 이유는 운전자가 목적지까지 안전하게 도착할 수 있도록 운전 중 안전운전을 방해하는 요소들을 찾아내어 제거할 수 있는 장치를 마련해 운전자가 운전 중 안전운전에 집중할 수 있는 여건을 마련해 주기 위함이다.

이에 본 연구는 운전자가 자동차를 운전함에 있어 운전자의 행동과 관련한 국내외 논문을 분석하여 자동차운행에 필수적인 행동요소와

안전운전을 방해하는 행동요소를 분석하고 유형화함으로써 안전운전을 방해하는 요소에 대한 영향을 최소화 할 수 있는 방안을 제안하고자 한다.

II. Preliminaries

본 장에서는 운전 중 운전자의 행동과 관련한 국내외 선행연구를 살펴본다.

많은 연구자들에 의해 실시된 운전자 행동분석 연구는 주로 주행 중 발생할 수 있는 운전자의 주의분산 행동과 관련하여 차량 내부에서 발생하는 운전자의 행위 중 머리 위치나 관절의 움직임, 시선의 이동 등을 추적한 데이터를 활용한 연구[2], 제한적 환경을 설정하여 운전자에게 부여된 과업을 수행하는 과정 중 발생한 변수를 측정하여 도출된 결과 값을 마이닝 기법을 통해 해석하는 연구[3]가 진행되었으며, 실제 주행상황 또는 시뮬레이션 장비를 활용한 진행 상황에 대한 결과를 관찰[4]하는 연구들이 활발히 진행되었다. 실험 장비는 주로 대시보드에 운전자 신체를 인식할 수 있는 장비를 설치하여 활용[5]하거나 가속페달 및 브레이크페달에 부착된 압력센서를 통해 반응하는 속도와 압력을 측정하는 방식으로 진행된 연구가 있다.

안전운행에 부수적인 운전행동은 운전자의 안전운전을 방해하는 행동이 될 가능성이 있다. 이러한 행동들은 운전자가 안전운행을

하는데 있어서 발생할 수 있는 다양한 상황들에 시간적으로 제대로 대처할 수 없게 하거나, 방해하는 행동이 원인이 되어 안전운전에 심각한 결과를 초래할 수 있다.

우선, 운전자의 행동은 주행을 위한 장치 조작과 그 외 행동으로 나눌 수 있다. 운전자의 주의분산은 주로 주행과 직접적인 연관이 없는 행동에서 발생하며 이는 운전 장치 조작에 대한 집중력을 감소시킨다.

주행에 필요한 운전자의 행동으로는 조향 휠 조작, 가속페달 조작, 변속기 조작, 전방주시[6], 좌우 백미러 확인, 룸미러 확인, 도로상황 확인[7], 보행자 및 신호, 주변차량 확인[8]이 있다. 이러한 행동은 운전행위에 필수적인 요소로서 안전운전의 기본행동으로 볼 수 있다.

운전 중 발생하는 운전자 주의분산의 분류는 조작적/물리적 주의분산, 시각적 주의분산, 청각적 주의분산, 인지적 주의분산으로[6] 구분할 수 있으며 이러한 주의분산은 주행에 직접적으로 연관되지 않은 행동을 통해 유발되고 주로 운전자의 욕구나 필요를 충족시키기 위한 행동을 원인으로 볼 수 있다. 이러한 주의분산을 유발하는 행동으로는 음식물 섭취, 스마트폰 사용, 문자메시지 작성, 전자기기 사용, 공조장치 등 차량 내 장치 조작, 라디오/CD 조작, 물건정리 및 찾기, 흡연, 화장하기, 아이/애완견 돌보기, 글쓰기, 지도 등 인쇄물 보기, 노래부르기[9] 외에, 뒷좌석 동승자와 사진찍기, 스마트폰 확인, 동승자와 대화하기[10], 운전 중 다른 생각에 빠지는 것 등이 있다.

III. The Proposed Scheme

본 연구는 운전자가 자동차를 운전함에 있어서 운전자의 행동과 관련한 국내외 논문을 분석하여 자동차운행에 필수적인 행동요소와 안전운전을 방해하는 행동요소를 분석하고 유형화함으로써 안전운전을 방해하는 요소를 최소화할 수 있는 방안을 제안하는 것을 목적으로 한다.

본 연구에서는 총 100여편의 관련논문 중 본 연구의 주제에 적합한 논문 32편을 선정 후 32편에서 운전행동과 운전 방해행동을 분석하여 조사하였다. 주행 중 운전자의 행동은 운전 필요행동과 주의분산을 일으키는 불필요 행동으로 나뉜다.

운전자의 필요행동은 손을 활용하는 행동, 눈을 활용하는 행동, 발을 활용하는 행동으로 구분되며 손을 활용하는 행동에는 조향장치 작동, 변속기 조작, 방향지시등 조작 등이 있으며 발을 활용하는 행동으로 가속페달 작동, 감속페달 작동 등이 있고, 눈을 활용하는 행동은 전방주시, 룸미러 및 사이드미러 확인 등이 있다.

운전 불필요행동은 조작적/물리적 주의분산, 시각적 주의분산, 청각적/인지적 주의분산으로 나눌 수 있다. 조작적/물리적 주의분산은 휴대폰 등 차량 내 미설치 전자기기의 조작 및 입력, 공조장치/거울/라디오 등 차량 내 설치된 장치의 조작 및 입력, 운전과 관계없는

필요/욕구 행동으로 나뉘며, 시각적 주의분산은 휴대폰 등 차량 내 미설치 전자기기의 조작 및 입력을 위한 시선이탈, 공조장치/거울/라디오 등 차량 내 설치된 장치의 조작 및 입력을 위한 시선이탈, 운전과 관계없는 운전자의 필요/욕구 행동을 위한 시선이탈, 지도보기 등 운전정보 습득을 위한 시선이탈로 구분한다. 청각적/인지적 주의분산은 휴대폰 통화 등 전자기기 사용으로 인한 인지부하, 운전과 관계없는 운전자의 필요/욕구 행동을 위한 인지부하, 동승자와 대화 등 상호작용으로 인한 인지부하로 구분되어 주의분산을 유발하는 행동은 위의 10가지 분류에 해당포함 할 수 있다.

또한 주의분산 유발하는 요인으로 차량 내부에서 발생하는 운전행동과 차량 외부에서 운전자의 운전을 방해하는 행동으로 구분할 수 있다. 최근 3년간 국내외 논문에서 조사된 차량내부에서 발생하는 방해 행동은 다음의 표와 같다.

Table 1. Driving disturbing activity of the driver in the vehicle

Disturbing activity in the vehicle		
Manual/Physical Distraction	Visual Distraction	Auditory/Cognitive Distraction
Disturbing activity	Disturbing activity	Disturbing activity
Eating and Drinking	Reading(map)	Talking on the phone
Holding a cell phone, Smart phone use	Watching TV/DMB	Talking to passengers
Message	Looking at smart phone	Daydreaming
Electronic device use	Electronic device use	Cognitive decline by drowsy, drug, alcohol
In-vehicle control (air-conditioning system)	In-vehicle control	Baby/Dog care
Navigation control	Navigation control and checking	Electronic device use with voice commands
Cd/Radio/DMB control	CD/Radio/DMB control	Smart phone use
Reaching, finding, moving object	Baby/Dog care	Listening and focusing on the radio
Smoking	Reaching, finding, moving object	Writing
Grooming	Grooming	Singing
Baby/Dog care	Personal Hygiene	Baby/Dog care
Writing	Writing	
Selfie with friends in the backseat	Selfie with friends in the backseat	

또한 차량외부에서 운전자의 운전을 방해하는 행동은 시각적 방해 행동, 청각적/인지적 방해행동으로 구분되었다.

차량 외부에서 시각적으로 운전자의 운전을 방해하는 행동은 보행자 확인, 도로 표지판 보기, 공사 중인 도로 주의하기[11] 등이 있다. 그리고 청각적·인지적으로 운전자의 운전을 방해하는 행동은 주변차량 경적소리 또는 앰블런스 소리에 집중하여 발생하는 주의분산[12] 등이 있다.

IV. Conclusions

본 연구에서는 운전자가 운전 중 안전운행에 영향을 미치는 운전자의 운전행동을 분석하기 위해서 총 100여편의 관련논문 중 본 연구의 주제에 적합한 논문 32편을 선정 후 32편에서 운전행동과 운전 방해행동을 분석하였다.

자동차사고로 인한 사회적비용을 줄이기 위해서는 자동차사고 자체를 줄이는 것이 효과적이다. 자동차사고를 유발하는 요인은 다양하지만 본 논문에서는 운전자의 운전 중 방해행동을 중요한 요인으로 판단하고 이 요인이 자동차사고의 원인이 되는지를 입증하고자 하였다.

운전자의 운전 중 방해행동을 통해 밝혀진 점은 향후 자동차사고를 줄이기 위한 제도개선 및 보완에 많은 시사점을 보여준다. 운전 중 휴대폰 사용 같은 운전자의 주의분산을 유발하는 장치들이 늘어나는 상황에서 본 논문의 분석결과는 이러한 내용의 입증을 뒷받침하고, 운전자가 운전 중 이들 기기 사용을 줄이도록 유도하는 정책이 필요하다는 것을 의미한다.

이후 연구로서 운전자의 안전운행에 영향을 미치는 운전방해 행동을 측정하고 제거할 수 있는 다양한 측정기기, 관리기기 등의 개발이 필요하다.

ACKNOWLEDGMENT

이 논문은 2018년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(No. 한국연구재단에서 부여한 과제번호 :2018R1D1A1B07042967)

REFERENCES

[1] Ministry of Land, Infrastructure and Transport, E-Nara Indicators, “http://www.index.go.kr/potal/main/EachDtlPageDetail.do?idx_cd=1257”
 [2] Yang Xing, Zhaozhong Zhang, Huaji Wang, Xiaoxiang

Na, Dongpu Cao, Efstathios Velenis, and Fei-Yue Wang “Identification and Analysis of Driver Postures for In-Vehicle Driving Activities and Secondary Tasks Recognition”, IEEE Transactions on Computational Social Systems, Vol. 5, No. 1, pp.95-108, March 2018.
 [3] Tulga Ersal, Helen J. A. Fuller, Omer Tsimhoni, Jeffrey L. Stein, and Hosam K. Fathy, “Model-Based Analysis and Classification of Driver Distraction Under Secondary Tasks”, IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems, Vol. 11, No. 3, pp. 692-701, Sep. 2010.
 [4] Yong-Suk Kim, “A Study on Driver Distraction Using a Driving Simulator“, Kookmin University, 2010.
 [5] Matti Kutila, Maria Jokela, Gustav Markkula, Maria Romera Rué, “Driver Distraction Detection with a Camera Vision System”, IEEE International Conference on Image Processing, pp. VI - 201 - VI - 204, 2007.
 [6] Jun-Hoe Kim, “Real-time Monitoring of Driver’s Visual and Cognitive Distraction”, Kookmin University, 2011.
 [7] Masataka Mori, Chiyomi Miyajima, Pongtep Angkititrakul, Takatsugu Hirayama, Yiyang Li, Norihide Kitaoka, and Kazuya Takeda “Measuring Driver Awareness Based on Correlation Between Gaze Behavior and Risks of Surrounding Vehicles”, 15th International IEEE Conference on Intelligent Transportation Systems, pp.644-647, Sep. 2012
 [8] Sung-Rae Kim, “Study of the visual and cognitive distraction based on a real and simulated driving experiments”, Kookmin University, 2015.
 [9] Carrie Huisinigh, Russell Griffin, and Gerald Mcgwin, Jr. “The Prevalence of Distraction Among Passenger Vehicle Drivers: A Roadside Observational Approach” Traffic Injury Prevention (2015) 16, pp. 140-146, 2015.
 [10] Wen Yan, Suyu Peng, Chunguo Li, Luxi Yang “Impact to Longitude Velocity Control of Autonomous Vehicle from Human Driver’s Distraction Behavior“ 2017 IEEE 86th Vehicular Technology Conference (VTC-Fall), 2017.
 [11] Arief Koesdwiady, Ridha Soua, Fakhreddine Karray, and Mohamed S. Kamel, “Recent Trends in Driver Safety Monitoring Systems: State of the Art and Challenges”, IEEE Transactions on Vehicular Technology, Vol. 66, No. 6, pp. 4550-4563, Jun 2017.
 [12] Muneeba Raja, Viviane Ghaderi, Stephan Sigg “WiBot! In-Vehicle Behaviour and Gesture Recognition Using Wireless Network Edge” IEEE 38th International Conference on Distributed Computing Systems, pp.376-387, 2018.