

A Study on Driver Information Display System to Improve Focused Attention

Ji-sung Shim¹, Namchul Choi¹, Sanghyung Lee¹, Sang Hun Lee²

¹Graduate School of Automotive Engineering, Kookmin University, Seoul, 136-702

²School of Automotive Engineering, Kookmin University, Seoul, 136-702

ABSTRACT

In order to design a safer and more comfortable operation system for vehicle drivers according to the analysis result of accident patterns in vehicle operation system, we investigated the influence of the operation system through the experiment and questionnaire survey, and proposed a new vehicle operation system based on the analysis result of the experiment.

Keywords: Driver information display, Vehicle operation system.

1. Introduction

현대인들의 필수품이 되어버린 휴대 전화, 내비게이션, PMP 등의 각종 전자 기기의 발달에 따른 운전 중 기기 조작이 증가하고 또한 그에 따라 교통 사고가 증가하고 있다. 운전과 관련된 상해가 매년 330,000건으로 사망자 수가 무려 2,600명이고 이들은 휴대폰의 사용으로 인한 것으로 추정된다고 Cohen and Graham (2003)의 연구에서 밝히고 있다. 또한, Wierwille and Tijerina (1996)에 따르면 운전자의 주의 산만으로 인한 사고가 2,819건 중 55.5%가 차량 내부 사건 및 장치로 인한 주의 산만이 원인이었다. 이러한 통계 결과를 토대로 조작 장치 사용에 따른 운전자의 주의 분산이 운전에는 영향을 준다는 것을 알 수 있다.

본 연구에서는 조작 장치 시스템에 따른 운전자의 집중도에 대한 조사와 더불어 새로운 시스템을 통한 보다 안전하고 효과적인 개선 방안에 대한 연구를 진행하였다.

운전자의 실험을 위한 도로상황을 재현하기 위하여 **Figure 1**과 같이 Forum8(2011)사의 UC-win Road를 이용하여 광화문 앞 도로를 구성하고 도로 주행을 실시하였다. 주행거리는 총 1,820m이며 광화문 사거리를 지나 광화문 앞에서 유턴하고 다시 광화문 사거리에서 우회전하여 끝나는 운전 시나리오를 선정하였다.

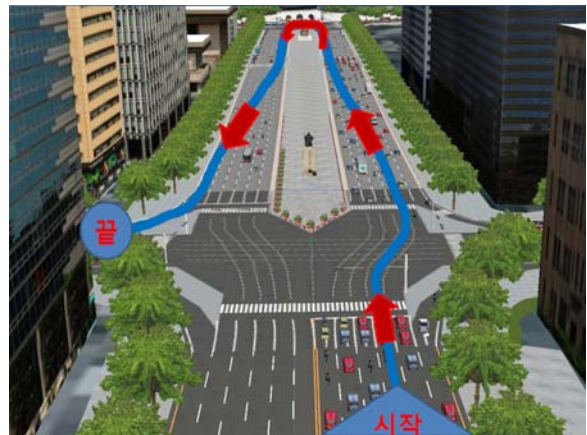


Figure 1. Experimental road route

2. Method

2.1 Driving Scenario

실제 도로 주행 상황을 재현하기 위하여 **Figure 2** 및 **3**과 같은 충돌 유발 및 방해물 발생 상황을 연출하였다.



Figure 2. Accident situation



Figure 3. Impediment situation

2.2 Experimental Devices

본 실험에서는 **Figure 3**과 같이 알루미늄 프로파일과 일을 이용하여 기본적인 승용차 뼈대를 구성하였으며 3대의 50인치 LCD 모니터로 전방, 좌, 우 화면을 구현하였다. 핸들과 페달, 변속기는 Logitech사의 G27을 이용하였으며 운전석 내부는 H사의 A모델을 이용한 고정식 운전시뮬레이터로 실험을 진행하였다.



Figure 3. Driving simulator

운전을 하면서 S사의 휴대폰과 비교할 주변 기기

인 **Figure 4**에 있는 RGB 비투과 투명 필름과 S사의 빔 프로젝터, 핑거 마우스가 사용되었다.

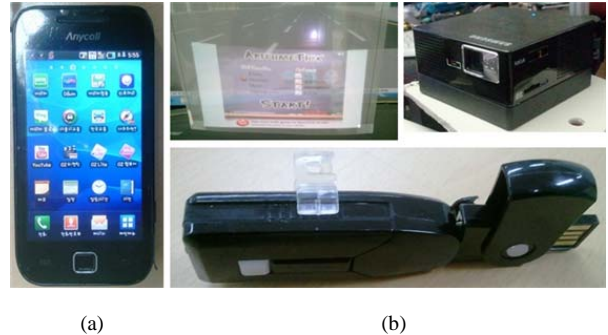


Figure 4. Operational devices: (a) a conventional mobile phone, (b) a finger mouse and an LCD beam projector

2.3 Subjects

실험에는 국민대학교 재학생(평균나이 22세)을 대상으로 운전 면허증을 소지하고 실제 운전 경험(평균 25개월)이 있는 12명을 선정하여 실험을 진행하였다. 실험 전 피험자에게 **Figure 5**에서와 같이 설문지와 실험에 대한 내용을 충분히 설명하고 운전 시뮬레이터 및 주변 조작 기기에 대한 설명과 모의 실험을 실시하였다.



Figure 5. Preparation of the experiment and questionnaire survey

2.4 Experimental Parameters

운전 시선 집중도에 관한 실험의 독립 변수로는 조작 기기의 종류, 즉, 휴대폰과 핑거 마우스를 선정하였으며, 종속 변수로서 시선이 빼앗기는 정도를 선정하였다.

2.5 Experimental Procedure

실험 진행은 **Figure 6**의 실험 절차에 따라 12명을 반으로 나누어 각각 실시하고 설문지를 작성한 후 다시 운전 시뮬레이터에 탑승 후 조작 기기별 설문지를 작성하는 순서로 진행하였다.



Figure 6. Experimental procedure

3. Results

기존 기기와 새로운 기기에 대한 평가를 설문지를 통하여 분석하였다. 비교 방법은 5점 척도를 사용하여 ‘매우 어렵다’(1점), ‘조금 어렵다’(2점), ‘보통이다’(3점), ‘조금 쉽다’(4점), ‘매우 쉽다’(5점) 점수를 기입하였다.

먼저 기존 기기와 새로운 기기에 대한 항목을 **Figure 7**과 같이 운전 집중도, 임무 수행, 충돌/방해 회피, 신호 준수 4 가지로 선정하였으며 항목별 평균을 살펴보면 새로운 기기가 상대적으로 높음을 알 수 있다. 또한 항목에 대한 전체 평균값을 살펴 보았을 때 기존 기기(1.31), 새로운 기기(2.75)의 결과 값을 알 수 있으며 상대적으로 48%의 증감률을 보인다.

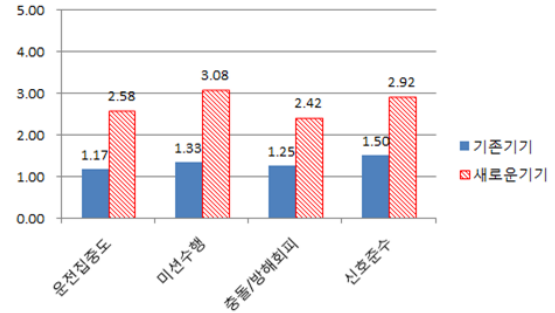


Figure 7. Comparison of existing equipment and new equipment

두 기기에 대한 상대 비교는 7개의 항목으로 설문을 진행하였으며 그 결과 값으로 **Figure 8** 과 같이 조작 편의성(4.0), 운전 집중도(3.75), 차선 유지/변경(3.42), 화면 선명도(4.33), 임무 수행도(3.83), 충돌/방해 회피(3.75), 신호 준수(3.67)의 7가지 항목으로 결과를 도출하였다.

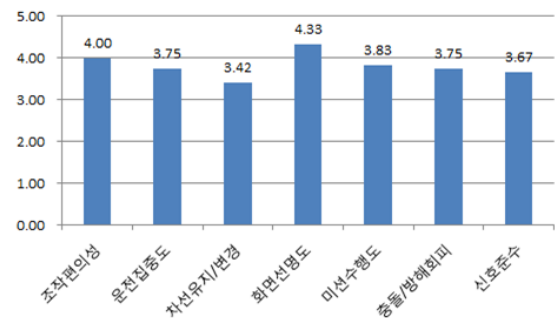


Figure 8. Relative comparison of two devices

또한 기기 미션에 대한 평가를 수행하였으며 미션 방법으로는 운전 중 간단한 연산을 통하여 주어진 시간에 따른 정답 개수로 점수를 계산하였다. 그 결과 값은 **Figure 9**와 같다.

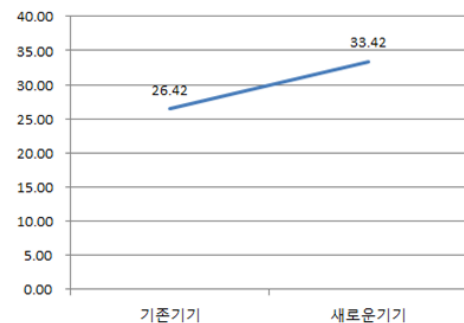


Figure 9. Mission completion scores of two equipments.

4. Conclusion

두 기기에 대한 운전 중 임무 수행과 관련된 설문지 조사를 실시하고 이에 대한 분석 평가를 수행하여 보았다. 두 시스템에 대한 비교 평가를 통하여 기존 기기보다 새로운 기기가 운전 중 사용이 좀 더 편리함을 알 수 있었다. 이러한 연구 결과는 운전자에게 정보 제공 및 입력 시 운전자 집중도를 향상시킬 수 있는 조작 장치를 개발하는 데 기여할 수 있을 것으로 기대한다.

Acknowledgements

이 논문은 2008년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국학술진흥재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2008-313-D00066(과제번호)).

References

- Cohen, J. T. and Graham, J. D., *A revised economic analysis of restrictions on the use of cell phones while driving*, Risk Analysis, 23, 5-18, 2003.
- Wierwille, W. W. and Tjjerina, L., *An analysis of driving accident narratives as a means of determining problems caused by in-vehicle visual allocation and visual workload*, In Gale A.G. et al(Eds) Vision in Vehicle V, North-Holland: Elsevier. 1996
- Forum 8, www.forum8.co.jp, 2011

Author listings

Ji-Sung Shim: stylefrog@nate.com

Highest degree: B.S., Automotive Engineering, WooSuk University

Position title: M.S. Candidate, Graduate School of Automotive Engineering, Kookmin University

Areas of interest: CAD/CAM/PLM, Ergonomic Vehicle Design, Driving Simulator

Namchul Choi: gerbooklee@hanmail.net

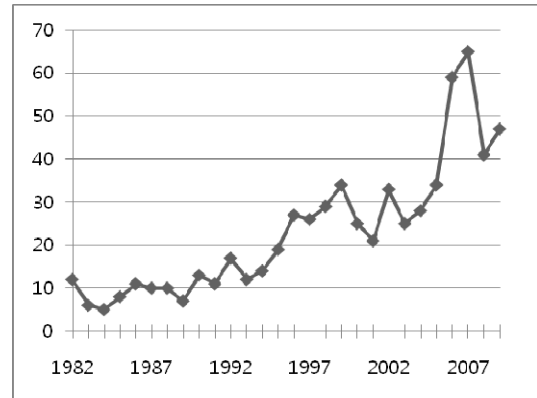
Highest degree: B.S., Mechanical Engineering, SuWon University

Position title: M.S. Candidate, Graduate School of Automotive Engineering, Kookmin University

Areas of interest: CAD/CAM/PLM, Human Centered CAD, Ergonomic Design

Sanghyung Lee: lsh0253@nate.com

Highest degree: B.S., Mechanical Engineering, Kookmin University



Position title: M.S. Candidate, Graduate School of Automotive Engineering, Kookmin University

Areas of interest: CAD/CAM/PLM, Human Centered CAD, Ergonomic Vehicle Design

Sang Hun Lee: shlee@kookmin.ac.kr

Highest degree: Ph. D, Mechanical Design and Production Engineering, Seoul National University

Position title: Professor, School of Automotive Engineering, Kookmin University

Areas of interest: CAD/CAM, Automotive Design, Human-Vehicle Interaction