



<응용 논문>

SAE 기반 레벨 2 및 레벨 3 부분자율주행자동차의 제어권 전환 상황
단일 모달리티 알림방법 설계이 지 원¹⁾ · 윤 한 나¹⁾ · 김 재 원¹⁾ · 백 수 진¹⁾ · 한 현 서¹⁾ ·
마리암 파크호세이니²⁾ · 에릭 베이시³⁾ · 이 옥 근⁴⁾ · 전 명 훈⁵⁾ · 양 지 현^{*1)}국민대학교 자동차공학전공대학원¹⁾ · 미시간 공과대학교 인지학습과학과 ·
미시간 공과대학교 컴퓨터과학과 · 스탠포드대학교 스탠포드디자인연구소²⁾ · 버지니아 공과대학교 산업시스템공학과Design of Single-modal Take-over Request in
SAE Level 2 & 3 Automated VehicleJiwon Lee¹⁾ · Hanna Yun¹⁾ · Jaewon Kim¹⁾ · Sujin Baek¹⁾ · Hyunseo Han¹⁾ ·
S. Maryam FakhrHosseini²⁾ · Eric Vasey³⁾ · Okkeun Lee⁴⁾ · Myounghoon Jeon⁵⁾ · Ji Hyun Yang^{*1)}¹⁾Graduate School of Automotive Engineering, Kookmin University, Seoul 02707, Korea²⁾Department of Cognitive and Learning Sciences, Michigan Technological University, Houghton 49931, USA³⁾Department of Computer Science, Michigan Technological University, Houghton 49931, USA⁴⁾Center for Automotive Research at Stanford, Stanford University, Stanford 94305, USA⁵⁾Grado Department of Industrial and Systems Engineering, Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg 24061, USA

(Received 27 September 2018 / Revised 6 November 2018 / Accepted 7 November 2018)

Abstract : Recently, cutting-edge technology has led to the development of automated vehicles, but the limitations of the related technology may lead to hazardous situations. This resulted in the remarkable significance of the interaction between automated vehicles and drivers. In particular, the transition between the driver and the automated vehicle in accordance with Level 3 of SAE J3016 is inevitable, and guidelines or standards regarding the takeover should be provided. Therefore, we aim to prepare the safety guidelines for the takeover and to conduct a comparative test. First, guidelines for visual, auditory, and haptic displays in existing vehicles were examined. Second, preliminary research was conducted on the modality of automated vehicles. Third, we carried out a modality investigation regarding the partially automated vehicle. Based on this, we proposed visual, auditory, and haptic signals for each modality. This will serve as a significant starting point for future research based on multimodal methods.

Key words : Automated vehicle(자율주행차량), Take over(제어권 전환), DVI(Driver-Vehicle Interaction), Visual interface(시각 인터페이스), Auditory interface(청각 인터페이스), Haptic interface(촉각 인터페이스), Single-modal alarm(단일 알림)

1. 서 론

최근 자율주행 기술 개발이 고도화 되어 부분자율주행차량이 양산되기 시작하면서, 자율주행차량 운행에 따른 다양한 상황에 대한 연구가 진행되고 있다. 하지만, Society of Automotive Engineers(SAE) 기준 자동화 레벨 2 또는 3의 자율주행차량에서 차량과 운전자 간의 제어권 전환 상황은 불가피하다.¹⁾ 이러한 제어권 전환 상황 발생 시 운전자와 시스템 간의 적절한 의사소통을 도모하는 Driver-Vehicle Interaction(DVI)에 대한 심도 깊은 연구가

필요하다.²⁾ 현재 차량 인터페이스 및 알림 방법에 대한 기준 및 가이드라인이 존재하지만, 이는 부분자율주행 상황을 고려하지 않았기 때문에 제어권 전환 알림방법으로의 적절성이 검증된 바가 없다. 따라서 본 연구는 현존하는 차량 인터페이스에 대한 인적 요소 설계 권고사항, 현재까지 양산된 부분자율주행 차량의 알림방법, 제어권 전환 알림 방법에 대한 선행연구의 분석을 바탕으로 단일 모달리티 알림방법 초안을 제시하고자 한다. 이 결과는 자율주행 제어권 전환 멀티모달 알림방법 도출을 위한 연구의 착수점을 제시하는 것에 의의가 있다.

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

* 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.