

자율주행 환경에서 탑승자 불안감에 영향을 미치는 환경 요인 분석

Analysis of Environmental Factors Affecting Occupant Anxiety in Autonomous Driving Environment

석광호*
Seok, Kwang-Ho

요약

운전자가 필요없는 완전한 자율주행 시대에 있어, 자율주행 차량에 탑승한 사람의 상황인지 측면에서 불안감을 예측하고 이를 저감하는 방법은 매우 중요하다. 본 논문에서는 탑승자의 불안감을 유발시키는 자율주행 환경 요인으로 도로 환경, 차량의 내·외부 환경, 자율주행 제어 환경의 3가지 요소가 도출되었고, 각 요소에서 탑승자의 불안감을 유발시키는 세부 요인들을 도출하여 분석하였다.

Keywords : 자율주행, 탑승자 불안감, 메타버스, 인공지능, 인지

1. 서론

미국자동차공회(SAE)는 자율주행 차량을 6단계(level 0 ~ level 5)로 구분하였으며, 다가오는 완전한 자율주행 자동차(level 5) 상용화 시대에 있어 메타버스, 인공지능 기술과 각종 센서 및 차량 제어 기술이 결합된 탑승자의 실시간 감성을 반영한 감성주행에 대한 연구의 필요성이 증가할 것으로 예측되고 있다(SAE, 2018). 특히, 미래 완전한 자율주행 차량에서 탑승자가 메타버스 안에서 업무, 게임, 운동, 쇼핑, 휴식 등의 다양한 활동을 통해 콘텐츠를 소비하는 시대가 올 것이며, 탑승자 감성 기반 차량 및 콘텐츠 제어를 위한 상호작용 기술의 필요성이 증가할 것이다. 그러나, 완전한 자율주행 차량의 탑승자가 다양한 액티비티 수행 중 과속방지턱, 가/감속, 회전 등의 주행 환경에서 공포감 또는 불안감을 느낄 수 있다. 이는 차량 내·외부 환경을 예측·인지하지 못하는 상황에서 발생하는 이벤트에 탑승자가 심리적/주의적으로 미리 대처하지 못하기 때문이다. 특히, 완전한 자율주행 차량 내에서 XR(eXtended Reality) 디바이스 기반의 콘텐츠 경험을 하게 되면 탑승자의 시각과 청각이 차량 내·외부 환경과 단절될 수 있으며, 탑승자는 외부에서 발생할 수 있는 주행 환경(예: 과속방지턱을 넘어가는 순간 발생하는 진동)에서 불안감에 대한 영향을 받을 수 있다. 이러한 불안감을 해소하기 위해 자율주행에서 발생할 수 있는 예측 가능하지 않은 주행 환경에 대한 탑승자의 인지는 매우 중요하다. 기존 연구에서는 자율주행 차량을 테스트하기 위한 환경 조건을 명시하기 위한 리스트가 존재하지만 이는 탑승자 불안감에 영향을 미치는 요소로 사용되기 어려웠다(Gillath, 2017). 따라서, 탑승자 관점에서 불안감에 영향을 미치는 요소 도출의 필요성이 요구되었다. 이를 해결하기 위해, 본 논문에서는 탑승자 불안감 예측 및 저감을 위한 다양한 자율주행 환경 요소를 도출하였다.

2. 본론

본 논문에서는 탑승자 불안감에 영향을 미치는 자율주행 환경 요인들을 도출하고 각 요인들에서 탑승자의 불안감을 유발시키는 세부 요소들을 분석하였다. 이에 따라, 본 논문에서는 탑승자 불안감에 영향을 미치는 자율주행 환경 요인들을 크게 도로 요소(A), 내·외부 요소(B), 제어 요소(C)의 3가지로 도출되었다. 이와 같은 요소들이 복합적으로 더해진 환경에서 탑승자에게 불안감이 유발되었다.

* 정회원 · 글로벌사이버대학교 AI융합학과 교수 monoskh@gw.global.ac.kr



그림 1. 탑승자 불안감에 영향을 미치는 자율주행 환경 요인

표 1. 도출된 탑승자 불안감에 영향을 미치는 자율주행 환경 요소

구분	번호	세부 요소	속성	비고
(A) 도로 요소	1	도로 형태	①직선, ②곡선, ③경사로	각각의 요소 또는 각 요소가 복합적으로 더해진 환경에서 탑승자는 불안감을 느낄 수 있음
	2	도로 상태	①포장, ②비포장	
	3	과속방지턱	①유, ②무	
	4	터널	①유, ②무	
(B) 내·외부 요소	1	시간	①낮, ②밤	
	2	소음	①경적, ②음악, ③사이렌	
	3	진동	①유, ②무	
	4	날씨	①일반, ②안개, ③비, ④눈	
	5	온도	①중온, ②저온, ③고온	
(C) 제어 요소	1	출발, 정차	①가속, ②감속, ③스티어링 휠 회전각	
	2	직진, 후진		
	3	좌회전, 우회전		
	4	U턴, 주차		

3. 결론

본 논문에서는 탑승자의 불안감을 유발시키는 자율주행 환경 요인으로 도로 환경, 차량의 내·외부 환경, 자율주행 제어 환경의 3가지 요소가 도출되었다. 이를 활용한 데이터가 수집되고, 탑승자 불안감 저감 방안 반영에 따른 탑승자 불안감 예측 딥러닝 프레임워크 모델 구축 및 S/W가 도출된다면 완전한 자율주행 차량의 신뢰성 향상에 많은 도움이 될 것으로 기대된다.

참고문헌

SAE On-Road Automated Vehicle Standards Committee (2018) Taxonomy and Definitions for Terms Related to On-road Motor Vehicle Automated Driving Systems, *SAE Standard J3016*.

Gillath, O. (2017) Attachment as a predictor of driving performance. *Transportation research part F: traffic psychology and behaviour*, 45, 208-217.