

자율주행자동차에 대한 일반인과 직업운전자의 멘탈모델*

연 우 석

정 은 경[†]

강원대학교 심리학과

본 연구는 자율주행자동차의 상용화와 직업적 영역에의 도입이 가져올 사회적 변화 및 문제에 대해 알아보고 이와 관련된 정책적 함의점을 제시하기 위해 자동차 운전과 자율주행자동차에 대한 일반인과 직업 운전자의 인식을 살펴보았다. 연구 1에서는 일반인과 직업운전자를 대상으로 인터뷰하여 기존 자동차운전과 자율주행자동차에 대한 심리적 요소(node)를 각 16개씩 추출하였다. 연구 2에서는 '자동차운전'에 대해, 연구 3에서는 '자율주행자동차'에 대해 추출된 심리적 요소 간의 연결 관계를 파악하였고, 두 집단 간의 멘탈모델 차이를 비교하였다. 개념들 간 관련성은 사회연결망분석을 통해 분석하였다. 연구 결과, 일반인과 직업 운전자의 자동차운전 및 자율주행자동차에 대한 인식에 차이가 나타났다. 자동차운전에 대하여 일반인은 기분전환, 여행, 가족, 편안함과 같은 긍정적인 단어들을 중심으로 인식하고 있는 반면, 직업운전자들은 생계, 사고, 직업, 노동과 같이 직업과 관련된 내용을 중심으로 운전을 인식하고 있었다. 자율주행자동차에 대하여 일반인은 자유, 여유, 발전과 같은 긍정적인 단어들과만 직접적인 관련성을 인식하는 반면, 직업운전자들은 불안, 실직, 위험, 위기와 같은 부정적인 단어들을 핵심적 요인들로 인식하여 두 집단간 큰 인식의 차이를 보였다. 이러한 연구 결과를 바탕으로 함의점과 한계점이 논의되었다.

주제어 : 자율주행자동차, 직업운전자, 일반인, 사회연결망분석, 인식차이, 멘탈모델

* 본 논문은 2019년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임.

(NRF-2019S1A5A8037785)

[†] 교신저자 : 정은경, 강원대학교 심리학과 부교수, 강원도 춘천시 강원대학길 1 강원대학교

E-mail: ekchung@kangwon.ac.kr



Copyright © 2022, The Korean Society for Industrial and Organizational Psychology. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial Licenses (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

오늘날의 과학기술은 모바일, 인공지능, 사물인터넷, 빅데이터 등 첨단 정보통신기술, 소위 4차 산업혁명을 중심으로 발전하고 있다. 21세기 들어 급속도로 발전하고 있는 인공지능이나 사물인터넷과 같은 4차 산업혁명은 인간의 삶을 크게 바꾸어 놓고 있다. 특히 이러한 기술 개발은 모빌리티에 관련하여 급속히 이루어지고 있다.

자율주행자동차(Autonomous vehicles)는 현재 상용화가 눈앞에 와 있는 대표적인 혁신기술로, 1886년 최초의 자동차가 등장한 이후, 1913년 포드의 자동차 대량생산 시스템 개발을 능가하는 혁명적인 기술로 평가되고 있다. 자율주행의 기술단계는 미국자동차공학회(Society of Automotive Engineers, SAE)에 의해 6단계, 즉 레벨 0(비자동화), 레벨 1(운전자 보조), 레벨 2(부분 자동화), 레벨 3(조건부 자동화), 레벨 4(고도 자동화), 레벨 5(완전 자동화)로 나누어진다. 선진 각국에서는 자율주행자동차의 도입이 가능하도록 국가별 제도 정비를 서두르고 있다. 한국자동차연구원(2021)의 산업동향분석 보고서에 따르면, 미국의 경우 2016년 연방 자율주행자동차 정책(EAVP)을 발표하고 이를 기반으로 한 각 주의 법안에 따라 레벨3 이상의 주행을 허용하였다. 일본의 경우는 2019년~2020년 레벨3 자율주행 운행 허용을 위한 제도를 정비하였고, 독일의 경우는 레벨4의 완전자율주행자동차 운행이 가능한 법률을 제정 중이다.

국내 자율주행자동차 개발 관련 움직임 또한 빠르다. 정부는 2027년까지 완전자율주행을 상용화할 수 있도록 도로 인프라와 관련 법 제도를 완비하겠다고 밝혔으며(유정훈, 2018). 업계전문가들은 자율주행자동차 시장점유율이 2025년에는 12%, 2035년 25%, 2050년 75%에

이를 것으로 전망하고 있다(한국정보화진흥원, 2018).

이처럼 자율주행자동차 기술은 비약적으로 발전하고 있으나, 이에 비해 관련 인문사회학적 연구는 상당히 부족한 상태이다. 그나마 자율주행기술 발전을 선도하고 있는 미국을 중심으로 관련 논의가 일어나고 있으나 주로 법령 및 정책과 관련된 논의와 연구에 그치고 있으며, 관련 심리학적 연구는 자율주행자동차에 대한 수용성 연구, 혹은 인간-컴퓨터 상호작용(Human-Centered AI) 관점의 연구(예, 이지인 등, 2016; 전성준 등, 2016; 권주영, 주다영, 2018; Kun, 2018; Kun, et al., 2016; Holländer, 2022; Gafert, et al., 2022 등) 정도가 약간 진행되고 있을 뿐이다. 우리나라에서도 2016년 국토교통부에서 자율주행차 융·복합 미래포럼을 발족하고 ① 관련 기준과 제도 영역, ② 도로 등 인프라 구축 영역, ③ 윤리 등 법적·사회적 문제 영역, ④ 교통서비스 등 비즈니스 영역으로 나누어 융·복합 연구를 진행할 것을 선포하였다. 법적·사회적 연구는 나머지 3개 영역 연구와도 모두 연결되어 있으나 아직까지는 국내외에서 법학과 철학 영역에서 한정적으로 논의되고 있을 뿐, 관련 심리학 연구는 여전히 미흡한 실정이다.

심리학적 관점과 법 또는 철학적 관점은 상당한 차이가 있는데, 후자가 당위적인 관점이라면 심리학은 데이터나 탐색에 근거한 현상학적인 관점에 가깝다. 현실을 제대로 인식하지 못한 당위적 관점이나 정책은 사회 구성원의 동의를 얻지 못해 거센 저항이나 반발에 부딪힐 수 있으며 현실적으로 존재하는 문제를 제대로 파악하지 못하고 제도를 집행할 수도 있다. 최근 4차 산업혁명 기술을 활용한 공유경제 성공사례인 승차공유(카풀) 서비스에

대한 국내 택시업계와 IT기업 간의 심각한 갈등(김효실, 2018) 역시 우리 사회가 인간 생활을 급진적으로 변화시킬 수 있는 혁명적 기술을 수용하기 위한 준비가 제대로 되어 있지 않다는 것을 잘 보여주는 사례이다.

이에, 본 연구는 자율주행자동차 도입으로 발생할 수 있는 인간과 사회 관련 이슈를 발굴하고, 이에 관한 심리학적 연구를 통해 자율주행자동차의 한국 적용 논의에 기여하고자 한다. 구체적으로, 본 연구는 자율주행자동차와 관련된 사람들의 심리적 기대와 경험이라는 가장 기초적인 연구주제를 먼저 다루려고 하며, 이를 위해 자동차 운전(driving)과 자율주행자동차에 대한 인지적 도식 혹은 멘탈모델을 파악하고자 한다. 특히 자율주행이라는 것은 운전자가 사라진다는 것을 의미하므로, 운전을 직업으로 가진 사람들에게는 일반 운전자와는 달리 자율주행자동차의 도입이 도전적인 상황으로 받아들여질 수 있다고 예측하였다. 이에 자동차 운전과 자율주행자동차에 대한 일반운전자와 직업운전자 간 멘탈모델에 차이가 있는지를 살펴보고자 하였다.

자율주행자동차관련 연구 흐름

자율주행자동차에 대한 인문사회학적 연구는 크게 ‘윤리문제’와 ‘수용성’이라는 두 가지 흐름으로 진행되고 있다. 먼저 윤리 이슈와 관련되어 가장 활발하게 진행되고 있는 분야는 법학과 철학으로, 주로 관련법 법제화를 위한 윤리적 기준에 대한 논의가 진행되고 있다. 윤리문제와 관련하여 가장 큰 관심사는 사고처리와 관련된 것이다. 실제 테슬라 모델 S와 X, 구글 카, 스위스 PostBus 사고 등 자율주행자동차 사고가 꾸준히 발생하고 있으며

(조수연, 2016), 특히 우버 자율주행자동차의 보행자 사망 사고로 인해 자율주행 자동차의 윤리 문제에 대한 논의가 주목 받게 되었다. 결국 자율주행자동차 윤리 문제와 관련된 내용을 담은 지침을 2017년 세계 최초로 독일에서 발표하였으며, 국내에서도 국내외 관련 사례를 검토, 자율주행자동차에 대한 법과 윤리 관련 연구가 활발히 진행되었고(예, 강소라, 2016; 이상돈, 정채연, 2017; 변순용, 2017; 변순용 등, 2018; 조선아, 김규욱, 2020; 정민호, 고수운, 2020; 김민호, 박현지, 2020 등). 2020년 자율주행자동차 윤리 가이드라인이 발표되었다(국토교통부 등, 2020). 자율주행자동차와 윤리적 이슈에 대한 심리학적 접근은 거의 없으며, 2021년에 발표된 자율주행자동차 사고상황에 대한 한국인의 도덕적 판단이라는 연구(이혜원, 정은경, 2021)가 유일하다.

윤리에 대한 연구와 더불어 활발히 진행된 자율주행자동차 연구 주제는 수용도 연구들로, 주로 기술에 대한 확신이나 지각된 이득 및 위험, 개인적 특성 지식 등이 자율주행자동차 수용성에 영향을 미치는 것으로 나타나고 있다(김해연, 성동규, 2018; Buckley, et al., 2018; Kónig & Neumayr, 2017; Liljamo, et al., 2018; Sanbonmatsu, et al., 2018; Xu, et al., 2018; Zhang, et al., 2019). 대표적인 연구로 Kaye 등(2021)은 레벨3~레벨5의 자율주행자동차를 대중교통이 아닌 자가용으로 사용할 때의 수용여부와 관련되는 심리사회적 요인을 밝히고자 31개의 관련연구를 메타분석하였다. 그 결과, 지각된 행동 통제, 지각된 이점/유용성, 지각된 사용 편리성, 그리고 주관적/사회적 규준은 태도 및 의도와 유의미한 정적 합동상관(pooled correlation)을 나타냈다. 이처럼 수용성 연구도 비교적 활발하게 진행되고 있으나 Kaye 등의

연구처럼 대중교통이 아닌 자가용으로써의 자율주행자동차 수용성 연구에 집중된 양상으로 자율주행자동차가 가장 적극적으로 도입될 것으로 예상되는 분야가 대중교통이라는 점을 감안해 볼 때, 직업운전자들의 수용성에 대한 연구가 전무하다는 것은 연구가 현실의 문제를 제대로 반영하지 못하고 있음을 시사하고 있다.

자율주행자동차 적용과 관련된 잠재적 이슈

자율주행자동차의 발전은 인간사회에 긍정적인 영향을 줄 것을 전제하고 있다. 실제로 자율주행자동차는 인간적 실수를 감소시켜 교통사고를 예방할 것이기 때문에 사망 및 부상의 극적인 감소(Fagnant & Kockelman, 2015; Milakis et al., 2017)를 이룰 것이고, 에너지 소비감소 및 차량 배기가스 감소(Fagnant & Kockelman, 2014; Greenblatt and Saxena, 2015; Milakis et al., 2017), 생산성 개선, 편안함의 증가, 장애인과 노약자들의 이동성을 개선(Yang and Coughlin, 2014)하고 또한 기타 용도를 위한 주차 공간도 더 확보(Fagnant & Kockelman, 2015)할 것이라며 지지되어 왔다(Gkartzonikas & Gkritza, 2019). 산업관계자와 기술개발 연구자들은 이와 같이 자율주행자동차가 도로교통의 안전을 높이고 도로 네트워크 활용을 향상시켜 궁극적으로 모든 도로 사용자의 이동성을 향상시킬 수 있다고 주장한다(Fagnant and Kockelman, 2015, Gkartzonikas and Gkritza, 2019, Greenblatt and Saxena, 2015, Millard-Ball, 2018).

그러나 자율주행자동차 도입에 따른 우려를 나타내는 연구결과도 역시 존재한다. 실직(Pettigrew et al., 2018b), 사생활 침해(Daly, 2017;

Tacihagh and Lim, 2019), 그리고 자가용으로 자율주행자동차의 소유가 지배적일 때는 교통혼잡이 증가(Fraedrich et al., 2019; Hensher, 2018)할 것으로 보았다. 또한 프로그램의 기술적 오류 발생시 대처의 어려움을 우려하기도 한다. 유사한 사례로 2022년 국내에서 롯데렌탈의 차량공유 서비스인 '그린카'의 애플리케이션과 홈페이지 접속 오류가 발생하여 이용자들은 차량 문을 열고 닫을 수 없을 뿐만 아니라 반납도 못하는 상황이 발생하기도 하였다(황현규, 2022). Cohen 등(2020)은 자율주행자동차의 도입은 사회적으로 분배에 문제가 발생할 수 있다는 것을 지적하였다. 택시 운전사가 없다는 것만으로 경제적일 것이라는 낙관적인 시나리오를 따른다 해도 보편적일 만큼 저렴하지 않을 수 있고, 상당히 오랫동안 고가일 수밖에 없음을 예상하였다. 이는 빈곤층이나 장애인 등 가장 혜택을 볼 수 있을 것이라는 집단은 오히려 소외될 수 있음을 지적하였다. 따라서 기술의 도입으로 인해 누가 직업을 잃거나 해를 입을 수 있는지 질문을 던져야 한다고 주장하였다.

상기한 다양한 문제들 중 현실에서 가장 큰 사회적 문제가 될 수 있는 것 중 하나는 직업운전자들의 대량 실직 위험이다. 2020년 기준 운수업 종사자수는 129만 5천명(통계청, 2021)으로, 자율주행자동차가 대중교통에 도입되면 가장 먼저 생계의 위협을 받는 사람들이다. 실제로 자율주행자동차의 기술 개발은 승용자동차보다 더 빠르게 대중교통 서비스에 접목될 확률이 높다. 프랑스 리옹의 Navly, 미국 라스베이거스의 Arma, 네덜란드 로테르담의 ParkShuttle, 그리스 트리칼라의 Robocity, 핀란드 반타의 EZ10, 네덜란드 와게닝겐 대학 캠퍼스의 WEpods가 대표적이다(김규옥, 2019).

우리나라 또한 이미 자율주행자동차의 대중교통 적용에 대한 실증작업이 활발하게 이루어졌으며(노승원 등, 2022; 이대국 등, 2022; 이성희 등, 2019; 김정호, 2022), 이미 제주에는 공항에서 중문단지까지 유상 자율주행 서비스가 시작되었고, 서울 강남에서는 레벨 4의 자율주행 택시 ‘로보라이드’가 2022년 내 시험 운행 계획에 있다(류정, 2022).

이처럼 국가주도의 자율주행자동차의 적극적인 도입이 대중교통 영역에서 활발하게 이루어지고 있으나 이에 따른 어두운 면인 직업운전자의 대량 실직 문제는 국내에서는 제대로 언급조차 되고 있지 않다. 사실, 자율주행자동차의 도입이 직업운전자의 대규모 실업으로 이어질 것인지(Ford, 2015), 아니면 현재는 존재하지 않는 새로운 일자리가 창출되어 일자리가 전환될 것인지는 많은 논쟁이 있다(Mindell, 2015). 자율주행자동차의 도입으로 인해 직업 운전자의 역할이 차량 제어에서 차량 운행 모니터링으로 변경될 가능성이 높다(Lipson and Kurman, 2016)는 예측도 있다. 하지만 어느 경우라도 개별 차량마다 운전자가 탑승하는 기존의 조건보다는 인원의 감축은 피할 수 없을 것이다.

자율주행자동차의 적용과 관련되어 있으나 많은 사람들이 주목하지 못하고 있는 또 다른 이슈는 자율주행자동차가 과연 기존 인간주행자동차를 대체할 것인가이다. 자율주행자동차가 보편화되면 사람들은 도로에서 더 이상 운전을 하지 않게 될 것인가? 이 이슈는 여러 가지 하위 문제와 관련되어 있는데, 가장 중요한 것은 도로의 구성과 법의 적용이다. 현재는 완전자율주행자동차가 거의 도로에 없기 때문에 아직 이슈화되지는 않지만 만약 자율주행자동차와 인간주행자동차 간 사고가 발생

했을 경우 각각에 동일한 법적 잣대를 적용할 것인가? 만약 인간주행자동차 비율이 줄어들지 않는다면 도로는 ‘자율자동차 전용도로나 차선’으로 분리시켜야 하는가? 이러한 이슈들은 인간이 자동차를 이동수단이라는 도구적 목적 이외에 쾌락적 목적, 즉 운전 자체에 재미를 느끼는 정도와 밀접한 관련이 있다. 실제로 자기결정성 이론에 의하면(Ryan & Deci, 2000), 인간의 기본적인 심리욕구 중 하나는 자율성 욕구로, 스스로 결정하고 선택하고 상황을 통제하려는 욕구가 존재하며 이러한 욕구가 충족될 때 행복과 즐거움을 느낀다. 자율주행은 ‘기기에 대한 통제권’을 포기하는 것으로, 어떤 면에서는 인간의 자율성 욕구 충족을 방해한다고 볼 수도 있다. 따라서 ‘운전’이라는 행위에 대해 인간이 어떤 도식과 욕구를 가지고 있는지를 파악하는 것은 상기한 현실적 이슈를 이해하는 데 필수적이다.

이에 본 연구는 자율주행자동차의 사회적용과 관련된 잠재적 이슈들을 이해당사자들의 멘탈모델 탐색을 통해 알아보고자 하였다. 본 연구의 주제는 기존 연구 결과를 바탕으로 가설을 세우고 양적인 통계값을 도출할만한 선행연구가 존재하지 않고, 오히려 새로운 연구 주제를 발굴하려는 목적이 크기 때문에 탐색적 연구가 적합하다고 판단되어 멘탈모델 추출이라는 탐색적 연구방법론을 채택하여 연구를 진행하였다. 먼저, 인간이 직접 운전하는 것에 대해 재미와 같은 내적 욕구가 존재하는지를 알아보기 위해 ‘운전(driving)’에 대한 멘탈모델을 추출하고자 하였으며, ‘자율주행자동차에 대한 멘탈모델 추출을 통해 이해당사자들은 자율주행자동차도입에 대해 어떤 태도를 가지고 있는지를 파악하고자 하였다. 정확한 비교를 위해 자율주행자동차 도입과 관련된

직접적 이해당사자인 직업운전자와 일반인의 멘탈모델을 모두 추출하여 비교하고자 하였다.

사회연결망분석

‘자동차운전’과 ‘자율주행자동차’에 대한 사람들의 멘탈모델을 파악하기 위해 사회연결망 분석(social network analysis, SNA)을 사용하고 하였다. SNA는 네트워크분석에 주로 사용되는 방법론으로, 본 연구에서는 멘탈모델을 시각화하기 위하여 본 방법론을 적용하고자 한다. SNA는 “구조나 연결망 형태의 특징을 도출하고, 관계성의 체계 특성을 설명하거나 체계를 구성하는 단위의 행위를 설명하는 것”(김용학, 2007)을 목적으로 한다. 초기 사회연결망분석은 네트워크 결점(node)의 주체를 인간으로, 그리고 그 관계성은 그들 사이의 상호작용을 나타내는 것으로 전제되었으나 이후에는 이러한 개념이 조직에까지 확장되었으며(Burt, 1982; Mizruchi, 1992), 최근에는 네트워크를 분석 대상으로 하는 다양한 분야에서 사용되고 있다. 실제로 SNA는 정치학, 사회학, 물리학, 생물학 등 다양한 학문분야에서 사용이 급증하고 있다(김용학, 2007). 사회연결망분석은 사회 구성원 간의 관계에서 의미 있는 패턴을 도출하고 이러한 규칙적인 패턴을 분석하기 위한 다양한 방법을 제시하는데(곽기영, 2014), 최근에는 연결망 분석의 범위가 인간관계뿐 아니라 단어와 단어 사이의 관계에 대한 분석으로까지 활용되고 있다(김용학, 김영진, 2016). SNA는 인간의 지식에 대한 구조적 표상을 만들어 내기에도 적합한 기법으로, 군집분석(cluster analysis)이나 다차원척도(multidimensional scaling, MDS), Pathfinder 알고리즘과 맥을 같이 하고 있다(황신웅, 2005; Cooke, Durso, & Schvaneveldt,

1986). Cooke 등(1986)은 MDS와 Pathfinder를 비교한 논문에서 지식의 추출에는 Pathfinder가 더 적절하다고 밝히고 있는데, SNA는 Pathfinder와 동일하게 그래프 이론에 그 기반을 두고 있으면서 보다 폭넓고 다양한 방법으로 네트워크를 분석할 수 있는 기법이라고 할 수 있다(황신웅, 2005).

연결망 분석을 위한 접근 방식은 크게 ‘위치적 접근(positional approach)’과 ‘관계적 접근(relational approach)’ 두 가지가 존재한다(이미영, 2003). 위치적 접근은 사회연결망에서의 각 결점의 위치와 그 효과를 측정하려는 것으로 연결망 전체 구조 내에서 행위자들이 차지하는 위치를 밝히는 것이다. 여기서는 구조적 등위 여부를 분석하는 것으로 각 결점들이 서로 직접 연결되었는지는 관심이 아니며 어떤 구조적 위치에 존재하는지가 관심이다. 반면, 관계적 접근은 각 결점들 간의 관계 유무, 즉 직접적인 관계에 초점을 두고 분석하는 방법으로 ‘결속 접근’이라고도 불리어진다. 결점들 사이에 직접적 관계가 있다면, 이들은 한 집단(결속)으로 묶여질 수 있으며 이들 간의 물리적 거리는 가깝다고 할 수 있다. 본 연구에서는 사회적 문제를 판단하는데 어떤 개념들이 사용되고 각 개념들 간 관계는 어떠한지를 알아보는 것이 목적이므로 관계적 접근을 사용하는 것이 적절하다고 할 수 있다.

본 연구에서도 일반인과 직업운전자가 인식하는 ‘자동차운전’의 개념적 구조(연구 2)와 ‘자율주행자동차’의 개념적 구조(연구 3)를 파악하는 것이 목적이므로 사회연결망분석을 사용하여 표상을 시각화하고자 하였다. 또한 연구 1에서는 사회연결망분석에 투입할 심리적 요소(node)들을 추출하기 위해 일반인과 직업운전자를 대상으로 인터뷰를 실시하였다.

연구 1

연구절차

연구 1은 '자동차운전' 및 '자율주행자동차'와 관련된 심리적 요소를 추출하는 것이 목적이다. 이를 위해 일반 운전자와 직업 운전자들을 대상으로 '자동차운전'과 '자율주행자동차'에 대한 서면 인터뷰를 실시하였다.

연구자는 참여자들을 만나 질문지를 배포하여 작성하도록 하였다. 질문지는 “‘자동차운전’이라는 단어를 듣고 떠오르는 단어를 10개 이상 적어주세요.”, “‘자율주행자동차’라는 단어를 듣고 떠오르는 단어를 10개 이상 적어주세요.”라는 두 가지 질문과 인구통계학적 질문으로 구성되었으며, 해당 질문에 대해 자유롭게 기술하도록 지시하였다. 수집된 내용들은 ‘자동차운전’관련 응답과 ‘자율주행자동차’관련 응답으로 나누어 정리되었다.

방법

참가자

일반인 10명과 택시 운전기사 10명이 참가하였다. 일반인은 운전면허증을 소유하고 1년 이상의 운전경력이 있는 사람들이었다. 일반인의 경우 평균연령은 38.3세, 택시 운전기사의 평균연령은 59.1세였다.

결과 및 논의

참여자들이 자동차운전과 자율주행자동차에 대해 떠올린 단어들은 표 1과 같았다. 표 1을

Table 1. Derived Words Related to Driving and Autonomous Vehicles

Item	Subject	Derived Word
Driving	Ordinary People	가족, 고속도로, 과속, 사고, 깜빡이, 네비게이션, 운전면허, 도로교통법, 보험, 브레이크, 사고, 블랙박스, 신호등, 음주운전, 행복, 편안함, 기분전환, 주차, 교차로, 김여사, 날씨, 세차, 졸음운전, 정비, 장거리, 친구, 주유소, 핸들, 횡단보도, 버스, 택시, 차선변경, 어린이보호구역, 편리함, 피로
	Occupational Driver	승객, 불안, 생계, 친절, 스트레스, 사고, 긴장, 조심, 도로, 배려, 도로교통법, 보행자, 보험, 불합리, 브레이크, 블랙박스, 인격, 속도, 시간절약, 신호등, 신호위반, 어린이보호구역, 억울함, 영업, 안전, 여행, 적개심, 정지선, 조심, 주차, 중앙선침범, 차도, 편리함, 횡단보도
Autonomous Vehicles	Ordinary People	인공지능, 테슬라, 미래, 신기술, 고속도로, 구글, 로봇, 무인, 반응속도, 불안, 브레이크, 빅데이터, 사고감소, 센서, 편리함, 자유, 여유, 안전함, 속도유지, 스마트, 실용성, 여가, 여행, 음주운전, 자동화, 졸음운전, 전기차, 장거리, 주행보조장치, 주차, 편안함, 핸들, 행복, 휴식
	Occupational Driver	실직, 사고, 안전성, 위기, 꿈, 불가능, 실험, 주행, 신호, 시간, 고장, 걱정, 급브레이크, 면허증, 무인, 미래, 보험, 불신, 불안, 윤리문제, 영화, 장애인, 전기차, 편리함, 혁신, 불균형, 교통체증, 경제, 시기상조, 일자리

살펴보면, 전반적으로 일반인과 직업운전자들이 떠올리는 단어가 다소 다른 것으로 나타나는데, 먼저 일반인 집단은 주제어에 고유한 특성들을 중심으로 단어를 떠올렸다. 예를 들어, '자동차운전'에 대해서는 여행, 안전, 보험, 기분전환 등을, '자율주행자동차'에 대해서는 인공지능, 테슬라, 미래, 신기술 등을 언급하였다. 반면에 택시 운전기사 집단은 두 단어의 고유한 특성뿐 아니라 운전이라는 직업과 관련된 특성들도 떠올렸다. 예를 들어, '자동차운전'에 대해서는 승객, 불안, 생계, 친절 등을, '자율주행자동차'에 대해서는 실직, 사고, 안전성, 위기 등과 같은 단어를 언급했다. 이렇게 추출한 심리적 요소들과 함께 다음 세 가지 기준을 바탕으로 최종 단어가 선정되었다: 1) 두 집단의 차이를 잘 나타낼 수 있는 단어, 2) 연구목적에 필요한 개념 추가(예, 재미, 노동), 3) 설문 문항 개수 제한을 고려한 단어 수 최소화. '자동차운전' 및 '자율주행자동차' 각각에 대해 주제어를 포함하여 16개씩의 단어를 최종 도출하였다. '자동차운전'에 대해서는 자동차운전, 여행, 생계, 직업, 기분전환, 자유, 행복, 인격, 편안함, 스트레스, 재미, 취미, 위험, 노동, 가족, 사고가, '자율주행자동차'에 대해서는 자율주행자동차, 불안, 사고감소, 편리함, 실직, 자유, 지루함, 여유, 위기, 안전함, 발전, 위험, 윤리문제, 즐거움, 행복, 노동이 선정되었다.

연구 2

연구 2에서는 자동차운전에 대해 일반인과 직업운전자들이 어떻게 표상하고 있는지를 알아보는 것을 목적으로 한다. 이를 위해 사회

연결망분석을 실시하였으며, 일반인은 직업운전자와 달리 자동차운전에 대해 재미 관련 요소를 네트워크에 표상할 것으로 예상하였다.

방 법

참가자

일반인은 온라인 설문업체 엠브레인을 통해, 운전면허증을 소지하고 있으며 1년 이상 운전경력이 있는 110명이 참가하였으며, 성실성 문항에서 탈락한 9명을 제외하고 최종적으로 101명(연령: $M=47.21$, $SD=12.42$, 성별: 남성 52.5%, 여성 47.5%)의 참가자 데이터가 분석에 사용되었다. 택시운전사는 직업 운전자들이 가입된 조직을 통해 섭외되었으며, 오프라인 설문으로 진행되었다. 총 48명이 참가하였으며, 성실성 문항 등 불성실 응답자 21명을 제외한 총 27명(연령: $M=58.81$, $SD=8.06$, 성별: 남성 92.6%, 여성 7.4%)의 데이터가 분석에 사용되었다.

연구도구 및 절차

사회연결망분석(SNA)을 위해 연구 1에서 도출된 '자동차운전'에 대한 16개 개념(자동차운전, 여행, 생계, 직업, 기분전환, 자유, 행복, 인격, 편안함, 스트레스, 재미, 취미, 위험, 노동, 가족, 사고)들은 모두 짝을 지워서 참가자들에게 제시되었다($16 \times 15 / 2 = 120$ 문항). 설문 제목으로 <자동차운전>이 사용되었으며, 짝을 지어 제시한 두 개념이 서로 얼마나 관련이 있는지를 평가하라는 지시문이 제공되었다. 예를 들어, '자동차운전'과 '여행', '생계'와

‘자유’, ‘기분전환’과 ‘인격’ 과 같이 짝지은 단어가 제시되었고, 각 단어의 쌍에 대해서 7점 Likert 척도(1=전혀 관계없다, 7=매우 관계있다)로 평정하게 하였다. 총 문항 수는 성실성 문항(수면-잠)을 포함하여 총 121문항에 답하도록 하였다. 성실성 문항을 5점 미만으로 평정한 사례는 분석에서 제외하였다.

분석 방법

수집된 자료는 사회연결망분석(social network analysis)을 이용하여 분석되었다. 분석 프로그램으로는 Netminer가 사용되었다. Netminer를 통한 사회연결망분석은 0이상의 값을 가진 모든 관계들이 연결선으로 표시되므로, 본 연구에서는 일반인과 직업운전자들이 가진 자동차 운전 에 대한 명확한 네트워크의 구성을 알아 보기 위해 평균점수가 5점 이상인 관계들만 연결망의 구성요소로 설정되었다(정은경, 2016; 조지선 등, 2013). 다양한 사회연결망분석 지표 중에서 본 연구에서는 전체 연결망을 시각화하고 해당 네트워크에서 영향력 있는 개념을 도출하는 것에 목적이 있으므로 전체 네트워크와 응집그룹, 연결중양성을 분석지표로

사용하였다.

결과 및 논의

자동차운전에 대한 일반인과 직업운전자의 멘탈모델, 즉 전체 네트워크는 그림 1에 제시되어 있다. 두 모델을 비교해보면, ‘자동차 운전’과 직접 관련이 있다고 나타난 개념은 일반인의 경우 자유, 여행, 가족, 기분전환, 편안함, 위험, 사고 7개였으며, 직업운전자의 경우 노동, 직업, 생계, 사고, 스트레스 6개였다. 두 집단 모두에서 공통으로 포함된 것은 사고와 위험뿐이었으며, 일반인은 자동차 운전 에 대해 여가 등과 관련된 긍정적인 개념들이, 직업운전자는 직업과 관련된 부정적 개념들이 주로 포함되었다. 그러나 일반사람들의 네트워크에 재미 요소가 포함될 것이라는 예상과는 달리 재미는 두 집단 모두의 네트워크에 포함되지 않았다. 다만 일반인 네트워크에서는 재미가 가족과 기분전환을 통해 간접적으로 연결되어 있었으나 직업운전자 네트워크에서는 아예 배제되어 있었다.

소속집단(cohesive group) 분석은 전체 네트워크

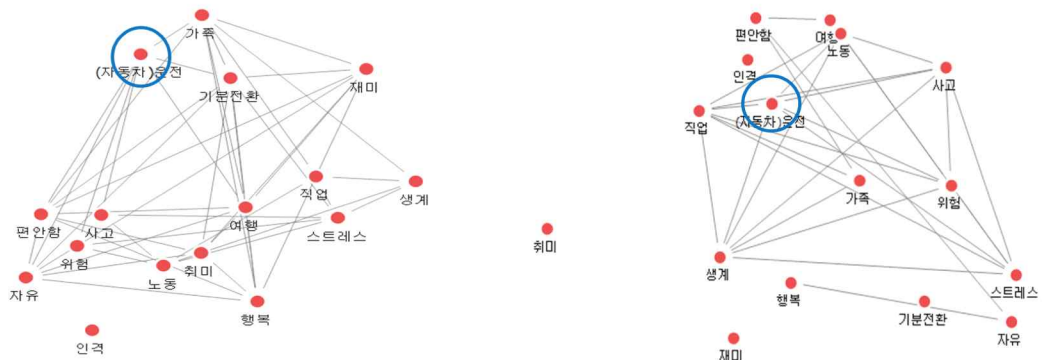


Figure 1. Mental Model for Driving (L: Ordinary People, R: Occupational Drivers)

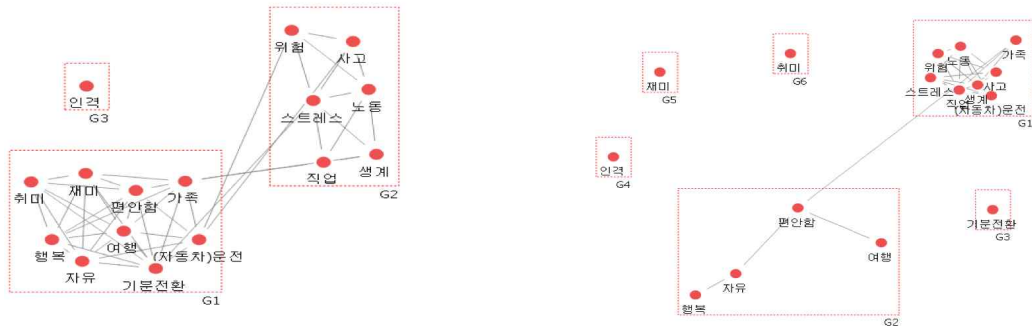


Figure 2. The Result of Cohesive Group Analysis on Driving (L: Ordinary People, R: Occupational Drivers)

크가 어떤 하위 집단으로 구성되어 있는지를 찾고, 하위 집단 간의 관계를 통해 네트워크의 특징을 파악할 수 있는 분석으로, 연결이 밀접한 개체들끼리 그룹화한다. 본 연구에서는 소속집단 분석의 방법 중 모든 요소(node) 간에 완전한 연결이 된 집단으로 나누어 응집성에 대한 기준이 엄격한 결속집단(Clique) 분석을 실시하였다. 그림 2와 같이 일반인의 경우에는 인격 요소를 제외하고는 운전 관련 긍정 개념과 부정 개념 두 집단으로 묶였으나,

직업운전자의 경우에는 운전 관련 부정적 개념 집단만 한 집단으로 묶이고, 나머지 개념은 다소 파편적으로 존재하는 것으로 나타났다.

연결중양성(degree centrality)은 해당 요소가 직접 연결된 요소(node)의 수를 의미하며, 연결이 많을수록 직접적 영향력의 크기가 크다, 즉 해당 개념이 전체 네트워크에서 영향력이 높다는 것을 말한다. 따라서 주제어, 즉 자동차운전이 가장 중앙에 위치하지 않을 수도 있

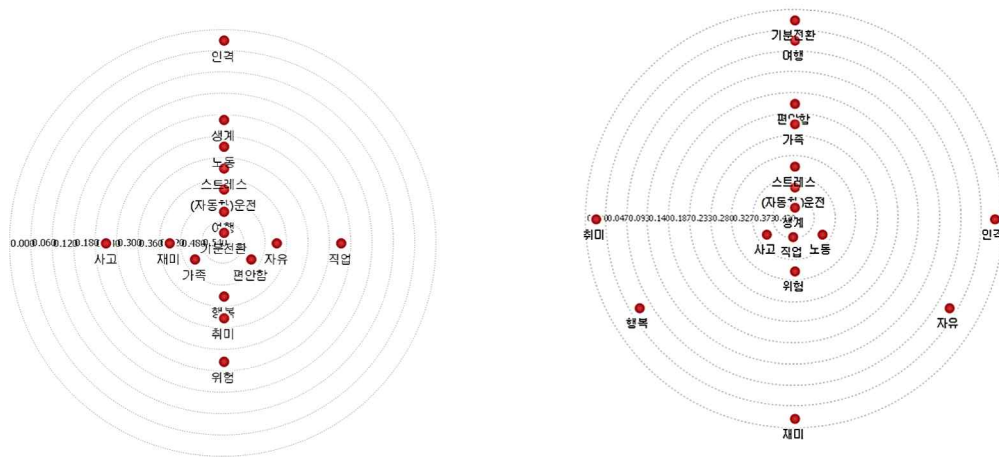


Figure 3. The Result of Degree Centrality Analysis on Driving (L: Ordinary People, R: Occupational Drivers)

다. 그림 3과 같이 자동차운전 관련 네트워크에서 중요하게 여겨지는 개념 역시 일반인과 직업운전자 간 상이하게 나타났다. 일반인의 경우 네트워크 중심에는 기분전환이 위치하며 여행, 가족, 편안함이 중심부에 나타났지만 직업운전자의 경우 생계가 중심에 위치하며, 사고, 직업, 노동이 그다음으로 중요한 것들로 나타났다.

상기 결과를 종합해보면, 자동차 운전 자체에 대해 일반인은 전반적으로 긍정적인 생각을, 직업운전자는 부정적인 생각을 보여 일반인과 직업운전자는 운전 자체에 대해 상반된 인식을 가지고 있는 것으로 나타났다. 아울러 사람들은 자동차 운전 자체에서 직접적으로 재미를 느끼기보다는 가족과 함께 여행을 가는 등의 활동을 통해 자동차 관련 재미를 느끼는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 앞으로 현재보다 훨씬 안전한 완전자율주행자동차가 상용화될 경우, 인간이 직접 운전하려는 성향은 상당히 줄어들 가능성을 예측해볼 수 있는 단서라고 할 수 있다.

연구 3

연구 3에서는 자율주행자동차에 대해 일반인과 직업운전자들이 어떻게 표상하고 있는지를 알아보고자 하였으며 전반적인 연구절차는 연구2와 동일하다.

연구대상

일반인은 온라인 설문업체를 통해 운전면허증을 소지하고 있으며 1년 이상 운전경력이 있는 110명을 모집하였으며 성실성 문항에서

탈락한 10명을 제외하고 최종 100명(연령: M=47.87, SD=11.90, 성별: 남성 50%, 여성 50%)의 데이터가 분석에 사용되었다. 택시운전사는 직업운전자들이 가입된 조직을 통해 섭외되었으며 총 47명이 참가하였으나 성실성 문항 등 불성실 응답자 24명을 제외한 총 23명(연령: M=55.61, SD=13.15, 성별: 남성 91.3%, 여성 8.7%)의 데이터가 분석에 사용되었다.

연구도구 및 절차

사회연결망분석을 위해 연구 1에서 도출된 ‘자율주행자동차에 대한 16개 개념(자율주행 자동차, 불안, 사고감소, 편리함, 실직, 자유, 지루함, 여유, 위기, 안전함, 발전, 위험, 윤리 문제, 즐거움, 행복, 노동)들은 모두 짝을 지워서 참가자들에게 제시되었으며(16×15/2=120문항), 성실성 문항(수면-잠)을 포함하여 총 121 문항에 답하도록 하였다. 각 문항은 한 단어가 짝이 되는 다른 단어와 얼마나 관련되어 있는지를 7점 척도로 평가하도록 하였다. 두 단어 간 전혀 관계가 없는 경우 1점으로 표시하도록 하였다. 성실성 문항을 5점 미만으로 평정한 사례는 분석에서 제외하였다.

분석 방법

연구 2와 동일한 방법으로 분석되었다.

결과 및 논의

자율주행자동차에 대한 일반인과 직업운전자의 멘탈모델, 즉 전체 네트워크는 그림 4에

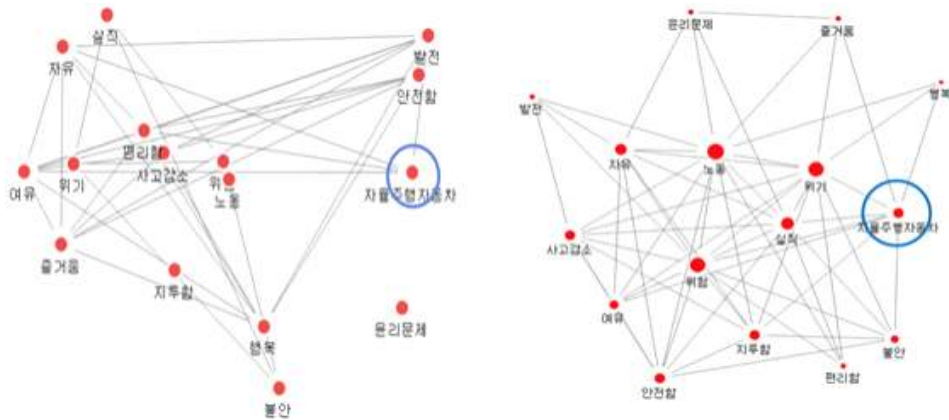


Figure 4. The Result of Cohesive Group Analysis on Autonomous Vehicles (L: Ordinary People, R: Occupational Drivers)

제시되어 있다. 두 모델을 비교해보면, ‘자율주행자동차’와 직접 연결된 개념은 일반인의 경우 편리함, 발전, 자유, 여유 4개였으나, 직업운전자의 경우 불안, 지루함, 실직, 행복, 즐거움, 여유, 위험, 위기 8개로 일반인 집단에 비해 두 배 더 많은 개념이 직접 네트워크에 포함되었다. 두 집단 모두에서 공통으로 포함된 것은 여유 한 개념이었으며, 일반인은 자율주행자동차에 대해 발전, 편리함 등과 관련된 긍정적인 개념들이, 직업운전자는 즐거움과 같은 긍정적 개념이 3개, 실직, 위기 등과

같은 부정적 개념 5개가 포함되었다.

소속집단(cohesive group) 분석 중 결속집단(Clique) 분석 결과는 두 집단의 차이를 보다 분명하게 보여주었는데, 그림 5와 같이 일반인의 경우 자율주행자동차에 대해 위험, 위기, 실직, 불안, 노동, 윤리문제, 지루함과 같은 부정적 개념은 별도의 집단으로 인식하고 자율주행자동차와 직접적으로 연결된 집단에는 자유, 여유, 편리함, 발전, 행복, 즐거움, 사고감소, 안전함과 같은 긍정적 개념만 포함된 것으로 나타났다. 그러나 직업운전자의 경우 자

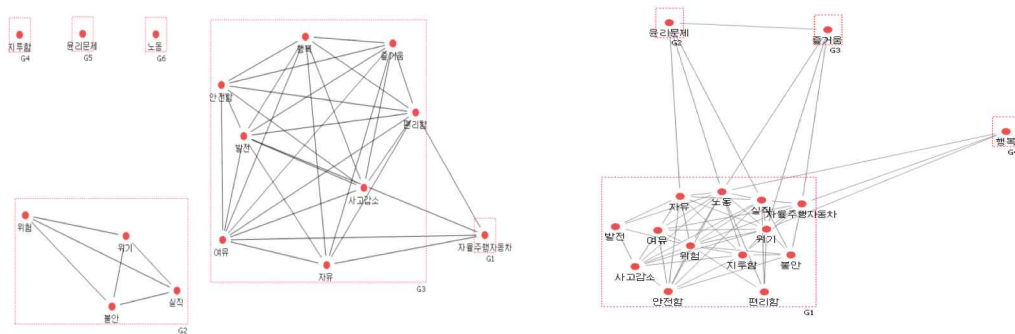


Figure 5. The Result of Cohesive Group Analysis on Autonomous Vehicles (L: Ordinary People, R: Occupational Drivers)

율주행자동차에 대해 윤리문제, 즐거움, 행복은 관련성이 없는 집단으로 인식하고 자율주행자동차에 직접적으로 연결된 집단에 발전, 사고감소, 안전함, 여유, 자유, 편리함과 같은 긍정적 개념과 함께 노동, 위기, 불안, 실직과 같은 부정적 개념이 모두 포함된 것으로 나타났다.

연결중앙성(degree centrality)을 보여주는 그림 6과 같이, 자율주행자동차 관련 네트워크에서 중요하게 여겨지는 개념 역시 일반인과 직업운전자 간 상이하게 나타났다, 일반인의 경우 네트워크의 중심에 편리함, 발전, 여유가 위치하며 즐거움, 행복, 안전함, 사고감소, 자유 등이 중요한 것으로 나타났으나 직업운전자의 경우 네트워크의 중심에 위기, 위험, 노동이 위치하며, 실직이 그다음으로 중요한 것으로 나타났다.

상기 결과를 종합해보면, 자율주행자동차에 대해 일반인과 직업운전자는 매우 다른 인식을 하고 있는 것으로 나타났다. 특히 자율주행자동차에 대한 네트워크에서 가장 중요한

개념이 일반인의 경우 편리함과 발전 등의 긍정적인 것들이었으나 직업운전자의 경우에는 위기와 위험 등 부정적인 것들이 차지하고 있는데, 이는 자율주행자동차 도입으로 인한 여러 가지 사회적 문제에 대해 일반인은 전혀 인식을 하지 못하고 있을 가능성을 시사한다.

종합논의

본 연구는 자율주행자동차의 상용화가 현실로 다가오고 있는 현재 시점에서 자율주행자동차에 대해 지니고 있는 사람들의 인식에 대해 직업운전자와 일반인의 멘탈모델 확인을 통해 살펴보았다. 연구 1에서는 자동차운전과 자율주행자동차에 대해 각 16가지 심리적 요소를 도출해내었고, 연구 2와 연구 3에서는 사회연결망 분석을 활용하여 일반인과 직업운전자 간 멘탈모델의 차이가 있는지를 살펴보았다.

먼저 자율주행이 궁극적으로 인간주행을 대

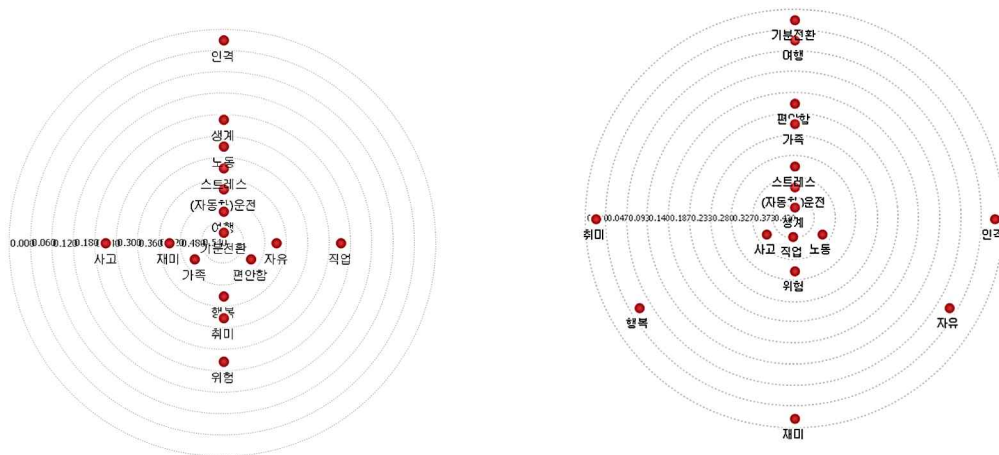


Figure 6. The Result of Degree Centrality Analysis on Driving (L: Ordinary People, R: Occupational Drivers)

체할 수 있을 것인지에 대한 팁을 얻기 위해 자동차운전에 대한 멘탈모델을 살펴보았다. 일반인과 직업운전자 모두에 대해 살펴본 결과, 일반인과 직업운전자가 공통으로 떠올린 개념은 사고와 위험뿐이었으며, 일반인은 기분전환을 중심으로 한 자유, 여행, 가족, 편안함과 같은 긍정적 개념들이, 직업운전자는 생계를 중심으로 한 노동, 직업, 스트레스와 같은 부정적 개념들이 네트워크를 구성하고 있는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 직업운전자들이 운전을 생계 수단으로 삼고 있다는 점에서 예상 가능한 일이나, 직업운전자들의 네트워크에 긍정적인 개념이 전혀 발견되지 않은 것은 직업운전자들의 운전 태도가 생각보다 훨씬 부정적일 가능성을 시사한다. 또한 본 연구의 관심사였던 일반인의 네트워크 양상도 예상과는 달랐는데, 일반인들이 운전과 관련되어 느끼는 재미는 가족 등 매개활동을 통해 간접적으로 느끼는 것으로 운전 자체에 대해서는 재미 요소를 크게 지각하고 있지 않은 것으로 보인다. 이러한 결과는 완전 자율주행자동차가 상용화될 경우 기존의 인간주행을 대체하는 데 큰 저항이 있을지를 않을 가능성을 시사한다.

자율주행자동차에 대해서도 일반인과 직업운전자들은 서로 다른 멘탈모델을 지니고 있는 것으로 나타났다. 일반인의 네트워크는 편리함과 발전 등을 중심으로 여유, 자유로 구성되었으나 직업운전자의 네트워크는 위기와 위험을 중심으로 실직, 노동, 불안, 지루함, 행복, 즐거움, 여유로 구성되었다. 이러한 결과는 자동차 운전과 달리 자율주행자동차에 대해 직업운전자들이 편리함이나 여유 같은 긍정적인 부분도 인지하고는 있으나 근본적으로는 자율주행자동차 도입을 위기와 실직이라는,

자신의 생존과 관련된 문제라고 인식하고 있을 가능성을 시사한다. 안타까운 것은 일반인은 자율자동차와 관련하여 이러한 문제를 거의 고려하고 있지 않아 앞으로 대중교통에 자율주행이 도입되는 것과 관련된 사회적 갈등이 나타날 가능성도 존재하는 것으로 보인다.

한국교통연구원(KOTI)의 연구에 따르면, OECD의 자율주행자동차 기술보급 시나리오를 이용하여 2040년에 7%~24%의 영업용 자동차가 자율주행자동차로 대체될 것이라는 결과를 도출했다. 이러한 상황에서 교통물류산업과 관련하여 가장 먼저 영향을 받을 일자리는 운전직업자이며, 운전직업시장의 일자리 감소 효과가 예측된다고 하였다(박지영 등, 2018). 김규욱 등(2016)은 자율주행자동차에 대한 수용성 분석을 위해 일반인 700명, 상용차 직업운전자 220명을 대상으로 진행한 연구 결과, 자율주행자동차에 대한 인식은 일반인의 경우 약 20% 내외만 부정적 견해를 가지고 있으나 직업운전자의 경우 46%가 부정적 인식을 가지고 있는 것으로 나타났다. 본 연구에서는 직업운전자가 가진 자율주행자동차에 대한 부정적 인식에 대해 선행연구들과 유사한 결과를 얻었으며 그 부정적 인식의 보다 구체적인 요인을 확인할 수 있었다. 일반인은 자율주행자동차의 개발로서 얻는 이익에만 초점을 두는 반면, 직업운전자들은 이익뿐만 아니라 실직과 같은 손실도 함께 고려하는 것으로 보인다. 따라서, 자율주행자동차 기술이 급속하게 발전하고 있는 시점에서, 본 연구가 제시한 일반인과 직업운전자의 상당한 인식 차이는 자율주행자동차 도입과 관련된 노동 및 실업 문제를 미리 공론화하고 정책적 준비를 하지 않으면 사회적으로 큰 혼란과 어려움이 나타날 수 있음을 강력하게 시사하고 있으며, 자

율자동차 도입과 관련된 직업운전자들의 생존 문제에 대한 논의가 하루빨리 진행되어야 함을 제시하고 있다.

본 연구의 한계점으로는 우선 자율주행자동차와 관련한 개념을 16개만을 사용하였다는 점이다. 개념이 많아질수록 참여자의 부담 증가와 개념 구조를 파악하기 어렵다는 현실적인 어려움 때문이었지만, 추후 연구에서는 더욱 구체적이고 세부적인 개념들도 함께 논의되어야 할 것이다. 또한, 직업운전자 조사 대상을 택시기사로 한정 지었다는 것 역시 제한점이다. 직업운전자의 대표성을 띠는 직종으로 택시기사를 선정한 것이었으나, 추후 연구에서는 버스 기사, 트럭 기사 등 여러 직종의 직업운전자들을 포함한 연구가 필요할 것이다. 마지막으로, 대부분 참가자가 자율주행자동차를 실제로 경험해보지 않고 연구에 참여했을 것이라는 점이다. 레벨3 단계에서 자율주행자동차가 상용화된 하였지만, 이를 실제로 경험한 사람은 드물어서 자율주행자동차에 대해 상상하거나 뉴스 등을 통해 접한 정보를 토대로 개념을 추출해야 했다. 그러므로 자율주행자동차가 실생활에서 더욱 광범위하게 이용된 후에는 자율주행자동차에 대한 인식이 달라질 수 있으므로 실제 자율주행자동차 이용 경험이 있는 대상과 없는 대상과의 인식 차이 대한 후속 연구가 필요할 것이다.

참고문헌

강소라 (2016). 자율주행자동차 법제도 현안 및 개선과제.
 광기영 (2014). 소셜 네트워크 분석. 서울: 청람. 국토교통부, 한국교통안전공단, 한국교통연

구원 (2020). 자율주행자동차 윤리가이드 라인.
 권주영, 주다영 (2018). 완전 자율주행 자동차의 실내공간 설계를 위한 문헌연구 기반의 실내행위 분석 및 유형화. 한국 HCI 학회 논문지, 13(2), 5-20.
<https://doi.org/10.17210/jhsk.2018.05.13.2.5>
 김규옥, 문영준, 조선아, 이종덕 (2016). 자율주행차 윤리 및 운전자수용성 기초연구. 교통연구원.
 김규옥 (2019). 자율주행 대중교통 공공성 확보를 위한 쟁점과 개선방향. 방송과 미디어, 24(1), 73-83.
 김민호, 박현지 (2020). 자율주행자동차의 윤리적 고찰과 법제정비 방안. 미국헌법연구, 31(1), 1-36.
 김용학 김영진 (2016). 사회연결망 분석 (4판). 서울: 박영사.
 김용학 (2007). 사회연결망 분석. 서울: 박영사.
 김정호 (2022. 5. 6). 교통지옥이 된 제주 '자율주행 공유차량이 등장한다면'. 제주의소리.
 김혜연, 성동규 (2018). 자율주행자동차 구매의도에 미치는 영향요인 연구. 한국콘텐츠학회논문지, 18, 81-100.
 김효실 (2018. 10. 4). 택시업계 “카풀 안 접으면 카카오콜 안 받겠다”. 한겨레.
 노승원, 노창균, 문병섭, 하정아 (2022). 실시간 수요대응 자율주행 모빌리티 평가 항목 정의. 한국산학기술학회논문지, 23(1),
<https://doi.org/10.5762/KAIS.2022.23.1.871>
 류 정 (2022. 3. 28). 강남 한복판에서 시가 없는 자율주행 택시 타볼 수 있다. 조선일보.
 박지영, 우승국, 이동운 (2018). 자율주행자동차 도입의 파급효과와 대응전략. 한국교통

- 연구원 기본연구보고서, 1-200.
- 변순용, 황기연, 임이정 (2018). 자율주행자동차에 대한 한국형 윤리 가이드라인 연구. *윤리연구*, 1(123), 203-239.
<https://doi.org/10.15801/je.1.132.201812.203>
- 변순용 (2017). 자율주행자동차의 윤리적 가이드라인에 대한 시론. *윤리연구*, 1(112), 199-216.
<https://doi.org/10.15801/je.1.112.201703.199>
- 유정훈 (2019). [특집 1] 자율주행 택시는 기대해도 되는가?. *월간교통*, 6-9.
- 이대국, 전민재, 김민성, 김이강, 조중호 (2022). On-demand 자율주행 서비스를 위한 세종시 대중교통 음영지역에 대한 분석. *한국통신학회 학술대회논문집*, 922-923.
- 이미영 (2003). 인터넷 쇼핑 시장의 구조화에 관한 연구. 연세대학교 대학원 석사학위논문.
- 이상돈, 정채연 (2017). 자율주행자동차의 윤리화의 과제와 전망. *IT와 법 연구*, 15, 281-325.
<https://doi.org/10.37877/itnlaw.2017.08.15.9>
- 이성희, 유소영, 김성신, 김은지, 강남우 (2019). 사용자 경험 데이터 주도의 자율주행 택시 기술 수용성 분석. *대한기계학회 춘추학술대회*, 2272-2272.
- 이지인, 임채린, 김나은, 김진우 (2016). 근거이론을 적용한 자율주행 자동차 환경에서의 운전자 경험 연구. *한국 HCI 학회 학술대회*, 178-185.
<https://doi.org/10.17210/hcik.2016.01.178>
- 이혜원, & 정은경. (2021). 자율주행 자동차 사고 상황에 대한 한국인의 윤리적 판단. *한국심리학회지: 일반*, 40(1),
<https://doi.org/105-129.10.22257/kjp.2021.3.40>
- 1.105
- 전성준, 이상진, 김진우 (2016). 자율 주행 자동차에서 대화형 에이전트의 물리적 실제 디자인에 대한 연구. *한국 HCI 학회 학술대회*, 343-344.
- 정민호, 고수윤 (2020). 자율주행 상용화를 위한 법제도 방향성 검토. *법학연구*, 23(2), 105-128.
<https://doi.org/10.22789/IHLR.2020.06.23.2.105>
- 정은경 (2016). 코칭에 대한 일반인과 코칭전문가의 인식: 상담에 대한 인식과의 비교. *사회과학연구*, 55(2), 357-379.
<https://doi.org/10.22418/JSS.2016.12.55.2.357>
- 조선아, 김규옥 (2020). 자율주행차의 사회적 수용성에 영향을 미치는 사회·경제적 요인. *교통연구*, 51-64.
<https://doi.org/10.34143/jtr.2020.27.3.51>
- 조수연 (2016. 9. 26). 잇따른 자율주행차 사고...구글, 스위스 무인버스로. *이코노믹리뷰*.
- 조지선, 이주, 홍아성, 손영우 (2013). 이상적 공인에 대한 기대와 공인에 대한 실제 평가: 정치인과 연예인에 대한 인지적 표상을 중심으로. *감성과학*, 16(2), 249-264.
- 통계청 (2021). 2020년 운수업조사 결과(물류산업통계 포함).
- 한국자동차연구원 (2021). 자율주행 '레벨3' 상용화를 위한 규제대응 현황.
- 한국정보화진흥원 (2018). 자율주행, 자동차산업의 빚장을 열다.
- 황신웅 (2005). 모바일 기기 구매 의사결정에 관한 멘탈 모델의 추출. 연세대학교 대학원 박사학위 논문.
- 황현규 (2022. 4. 10). "6시간 차에 있어야 했어요"...'그린카' 앱 먹통. KBS.

- Buckley, L., Kaye, S. A., & Pradhan, A. K. (2018). Psychosocial factors associated with intended use of automated vehicles: A simulated driving study. *Accident Analysis and Prevention, 115*, 202-208. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2018.03.021>
- Burt, R. S. (1982). *Toward a structural theory of action* (Vol. 10). New York: Academic Press.
- Cohen, T., Stilgoe, J., Stares, S., Akyelken, N., Cavoli, C., Day, J., ... & Wigley, E. (2020). A constructive role for social science in the development of automated vehicles. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives, 6*, 100133. <https://doi.org/10.1016/j.trip.2020.100133>
- Cooke, N. M., Durso, F. T., & Schvaneveldt, R. W. (1986). Recall and measures of memory organization. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 12*(4), 538. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.12.4.538>
- Daly, A., (2017). Privacy in automation: an appraisal of the emerging Australian approach. *Comput. Law Secur. Rep. 33*(6), 836-846. <https://doi.org/10.1016/j.clsr.2017.05.009>
- Fagnant, D. J., & Kockelman, K. (2015). Preparing a nation for autonomous vehicles: opportunities, barriers and policy recommendations. *Transportation Research Part A: Policy and Practice, 77*, 167-181.
- Fagnant, D. J., & Kockelman, K. M. (2014). The travel and environmental implications of shared autonomous vehicles, using agent-based model scenarios. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies, 40*, 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2015.04.003>
- Ford M (2015) *Rise of the Robots: Technology and the Threat of a Jobless Future*. New York: Basic Books. <https://doi.org/10.7591/9781501719868>
- Fraedrich, E., Heinrichs, D., Bahamonde-Birke, F.J., Cyganski, R., (2019). Autonomous driving, the built environment and policy implications. *Transport. Res. Pol. Pract. 122*, 162-172. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2018.02.018>
- Gafert, M., Mirnig, A. G., Fröhlich, P., & Tscheligi, M. (2022, April). Tele Operation Station: XR-Exploration of User Interfaces for Remote Automated Vehicle Operation. In CHI Conference on Human Factors in Computing Systems Extended Abstracts (pp. 1-4). <https://doi.org/10.1145/3491101.3519882>
- Gkartzonikas, C., & Gkritza, K. (2019). What have we learned? A review of stated preference and choice studies on autonomous vehicles. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies, 98*, 323-337. <https://doi.org/10.1016/j.trc.2018.12.003>
- Greenblatt, J. B., & Saxena, S. (2015). Autonomous taxis could greatly reduce greenhouse-gas emissions of US light-duty vehicles. *Nature Climate Change, 5*(9), 860-863. <https://doi.org/10.1038/nclimate2685>
- Hensher, D.A., (2018). Tackling road congestion - what might it look like in the future under a collaborative and connected mobility model? *Transport Pol. 66*, A1-A8. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2018.02.007>
- Holländer, K. (2022). *Digitizing human-to-human interaction for automated vehicles* [Unpublished doctoral dissertation].
- Kaye, S. A., Somoray, K., Rodwell, D., & Lewis,

- I. (2021). Users' acceptance of private automated vehicles: A systematic review and meta-analysis. *Journal of safety research*, 79, 352-367.
<https://doi.org/10.1016/j.jsr.2021.10.002>
- König, M., & Neumayr, L. (2017). Users' resistance towards radical innovations: The case of the self-driving car. *Transportation Research Part F*, 44, 42-52.
<https://doi.org/10.1016/j.trf.2016.10.013>
- Kun, A. L. (2018). Human-machine interaction for vehicles: Review and outlook. *Foundations and Trends® in Human - Computer Interaction*, 11(4), 201-293. <http://dx.doi.org/10.1561/11000000069>
- Kun, A. L., Boll, S., & Schmidt, A. (2016). Shifting gears: User interfaces in the age of autonomous driving. *IEEE Pervasive Computing*, 15(1), 32-38.
<https://doi.org/10.1109/MPRV.2016.14>
- Liljamö, T., Liimatainen, H., & Pöllänen, M. (2018). Attitudes and concerns on automated vehicles. *Transportation research part F: traffic psychology and behaviour*, 59, 24-44.
<https://doi.org/10.1016/j.trf.2018.08.010>
- Lipson H and Kurman M (2016) *Driverless: Intelligent Cars and the Road Ahead*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Milakis, D., Van Arem, B., & Van Wee, B. (2017). Policy and society related implications of automated driving: A review of literature and directions for future research. *Journal of Intelligent Transportation Systems*, 21(4), 324-348.
<https://doi.org/10.1080/15472450.2017.1291351>
- Millard-Ball, A. (2018). Pedestrians, autonomous vehicles, and cities. *Journal of planning education and research*, 38(1), 6-12.
<https://doi.org/10.1177/0739456X16675674>
- Mindell D (2015) *Our Robots, Ourselves: Robotics and the Myths of Autonomy*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Mizruchi, M. S. (1992). *The Structure of Corporate Political Action*. Harvard University Press.
- Pettigrew, S., Cronin, S. L., Norman, R., 2018a. The unrealized potential of autonomous vehicles for an aging population. *J. Aging Soc. Policy*.
<https://doi.org/10.1080/08959420.2018.1500860>
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55, 68-78.
<https://doi.org/10.1037/0003-066X.55.1.68>
- SAE (2016) Taxonomy and definitions for terms related to driving automation systems for on-road motor vehicles (Surface Vehicle Recommended Practice: Superseding J3016 Jan 2014), SAE International, September 2016.
- Sanbonmatsu, D. M., Strayer, D. L., Yu, Z., Biondi, F., & Cooper, J. M. (2018). Cognitive underpinnings of beliefs and confidence in beliefs about fully automated vehicles. *Transportation Research Part F*, 55, 114-211; 122.
<https://doi.org/10.1016/j.trf.2018.02.029>
- Taeihagh, A., Lim, H.S.M., (2019). Governing autonomous vehicles: emerging responses for safety, liability, privacy, cybersecurity, and industry risks. *Transport Rev.* 39, 103-128.
<https://doi.org/10.1080/01441647.2018.1494640>

- Xu, Z., Zhang, K., Min, H., Wang, Z., Zhao, X., & Liu, P. (2018). What drives people to accept automated vehicles? Findings from a field experiment. *Transportation research part C: emerging technologies*, *95*, 320-334.
<https://doi.org/10.1016/j.trc.2018.07.024>
- Yang, J., & Coughlin, J. F. (2014). In-vehicle technology for self-driving cars: Advantages and challenges for aging drivers. *International Journal of Automotive Technology*, *15*(2), 333-340.
<https://doi.org/10.1007/s12239-014-0034-6>
- Zhang, T. Tao, D, Qu, X., Zhang, X, Lin, R, & Zhang, W. (2019). The roles of initial trust and perceived risk in public's acceptance of automated vehicles. *Transportation Research Part C*, *98*, 207-220.
<https://doi.org/10.1016/j.trc.2018.11.018>

투고일자 : 2022. 06. 13

수정일자 : 2022. 08. 23

게재일자 : 2022. 08. 31

Occupational drivers and ordinary people's mental models of Autonomous Vehicles

Yeon Woo Seok

Chung Eun Kyung

Department of Psychology, Kangwon National University

This study compared the differences in mental models of Autonomous Vehicles(AVs), which have recently received attention, by dividing them into ordinary people and occupational drivers. In Study 1, 16 psychological concepts(nodes) for car driving and AVs were extracted by interviewing ordinary people and occupational drivers. The connection relationship between the psychological concepts extracted for car driving in Study 2 and AVs in Study 3 was identified, and the differences in mental models between the two groups were compared. The relationship between concepts was analyzed through social network analysis. As a result of the study, there was a difference in the perceptions of car driving and AVs between ordinary people and occupational drivers. With respect to car driving, ordinary people recognized a direct relation with positive words such as relaxation, travel, family, and comfort, whereas occupational drivers recognized direct relation with occupations such as livelihood, accident, occupation, and labor. For AVs, ordinary people recognized a direct relation with only positive words such as freedom, leisure, and development, whereas professional drivers recognized not only positive words such as happiness, joy, and leisure but also negative words such as anxiety, job loss, risk, crisis. This results show that ordinary people have more positive expectations for the changes that AVs will bring than occupational drivers. Whereas it can be said that occupational drivers have a more conservative attitude than ordinary people in accepting AVs, and show anxiety about job loss that AVs will bring. Based on the above results, the implications and limitations were discussed.

Key words : autonomous vehicles, occupational driver, social network analysis, cognitive difference, mental model