

4차 산업혁명과 이동성의 변화

정구민* · 전주환* · 신주영* · 김종원*

1. 서 론

4차산업혁명의 흐름은 이동성과 자동차산업에 큰 변화를 가져올 것으로 예상된다. 혁신 기술의 변화와 도시, 사회, 개인의 변화가 맞물리면서 변화의 범위가 매우 클 것으로 전망되고 있다. 산업적 측면에서는 자동차 관련 산업과 이동성 관련 산업뿐만 아니라, 교통, 물류, 도시 등 산업 전반에 큰 영향을 미칠 것으로 보인다 [1].

2015년 세계 경제 포럼에서 제시한 4차산업혁명 변화에서도 이동성과 자동차 관련 산업의 변화는 주요 이슈가 된 바 있다. 2015년 세계 경제포럼에서는 3D 프린팅이 가져오는 자동차 생산의 변화, 자율주행 공유차량이 가져오는 도시 이동성과 산업의 변화, 자율주행 차량과 이동성을 위한 스마트 시티의 변화가 제시되기도 했다 [1][2].

도시와 개인의 변화도 주요한 이슈가 되고 있다. 2015년 UN 보고서는 2050년 주요 나라에서 도시 인구 집중 비율이 70%에 이를 것으로 전망한 바 있다. 개인 기호의 변화도 앞으로 자동차 모델의 다양화와 맞춤형 자동차의 등장을 예고 하고 있

다. 이러한 흐름을 고려하여, 주요 자동차사들은 약 10년 전부터 미래 도시, 사회의 변화에 대비해서, 소형차-전기차-카셰어링-자율주행-무선충전의 기술 개발을 계속해 오고 있다 [3].

이 글에서는 4차산업혁명이 가져오는 이동성 및 자동차 산업의 변화를 전망해 본다. 다보스 포럼의 이동성 관련 변화를 정리하고, 자율주행 공유차량이 가져올 도시 이동성의 변화, 도시/사회/개인의 변화와 관련 산업의 변화를 정리해 본다.

2. 다보스포럼의 4차산업혁명과 이동성의 변화

2015년 다보스포럼의 4차산업혁명 변화에서는 다양한 변화를 다루고 있다. 이러한 변화상에는 이동성 및 자동차와 관련된 다양한 변화상도 제시되고 있다 [1][2].

3D 프린팅은 맞춤형 자동차를 위한 생산을 가능하게 할 것으로 보이며, 자동차 산업의 큰 변화를 가져올 수 있다. 또한, 자율주행차, 공유 경제, 스마트시티의 결합은 차량의 소유 개념을 바꾸면서, 교통과 이동성 측면에서 혁신적인 변화를 가져 올 것으로 보인다. 이러한 이동성의 변화는 사람과 사물의 이동을 포함하기 때문에, 물류, 쇼핑, 유통 산업 전반적인 변화도 예상된다 [4].

※ 교신저자(Corresponding Author): 정구민, 주소: 서울특별시 성북구 정릉로 77 국민대학교 창의공과대학 전자공학부, 전화: 02-910-4408, E-mail :gm1004@kookmin.ac.kr

* 국민대학교 창의공과대학 전자공학부

변화 시점	키워드	주요 변화상
2022	웨어러블 인터넷	인류의 10%가 인터넷에 연결된 의류를 입는다.
	사물인터넷	1조개의 센서가 인터넷에 연결된다
	3D프린팅	3D 프린터로 제작한 자동차가 최초로 생산된다
2023	디지털 존재성	80%가 인터넷에서 디지털 존재성을 갖는다
	블록체인	블록체인으로 세금결제가 처음 일어난다
2024	유비쿼터스컴퓨팅	인구의 90%가 언제 어디서나 인터넷을 쓸 수 있다
2025	공유경제	자가용보다 차량 공유를 이용한 여행이 더 많아진다
2026	스마트시티	5만 명 이상이 거주하면서도 신호등이 없는 도시가 최초로 등장한다
	자율주행차	미국도로에서 자율주행차량이 10%가 된다

표 1 다보스 포럼 4차 산업 혁명의 이동성 관련 변화 [1] [2]

2017년 5월에 발표된 리썬크엑스의 보고서는 완전자율주행차가 상용화되면, 10년 후에는 총 자동차 대수가 20%로 감소할 것으로 예상했다. 완전자율주행차량의 공유를 통해서 교통 시스템의 큰 변혁이 예상된다 [5][7].

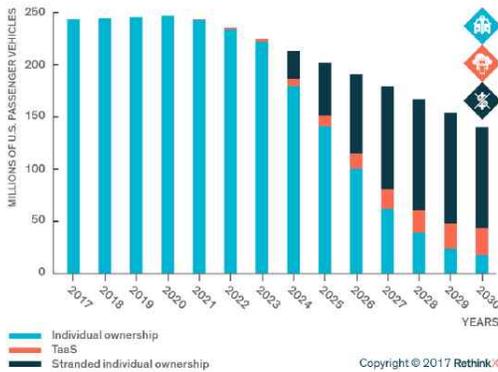


그림 1 완전자율주행 차량 공유에 따른 차량대수 감소 [5]

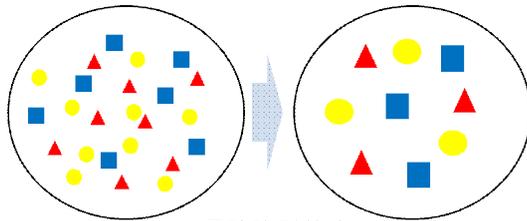
2017년 5월 인텔의 보고서는 완전자율주행이 가져오는 시장 규모를 7조달러로 예상했다. 개인 이동성 서비스의 비율이 55%(약 3조7000억 달러), 버스나 트럭 등 비즈니스 및 B2B 모델의 이동성 서비스 비율이 43%(약 3조 달러), 기타 새롭게 등장하는 서비스 비율이 2%(약 2030억 달러)

정도를 차지하게 된다. 교통, 물류, 콘텐츠 산업의 변화와 성장을 예상해 볼 수 있다 [6].

운전에서의 해방은 콘텐츠 산업과 서비스 산업의 큰 성장을 가져올 것으로 보인다 [6][7]. 웨어러블 인터넷-사물인터넷-유비쿼터스 컴퓨팅의 변화는 사용자가 항상 연결되어 있도록 해 줌으로써, 사고 예방, 신체 정보 파악, 멀티미디어 콘텐츠의 활용 등 다양한 측면에서 서비스가 가능하도록 해 줄 수 있다. 블록체인 기술은 늘어나는 이동, 서비스, 콘텐츠의 소비에서 데이터의 관리와 결제 수단에 대한 대안을 제시해 줄 수 있을 것으로 보인다. 이미, 자동차사를 중심으로 자율주행과 블록체인, 가상화폐를 묶는 연구가 진행되고 있다 [8].

3. 이동의 증가

이동성과 관련된 4차산업혁명의 흐름에서 중요하게 보아야 할 부분은 도시, 사회, 개인의 변화이다. 도시화, 고령화, 개인화의 흐름은 산업 전반에 큰 영향을 미치게 될 것으로 보인다. 인구의 70%가 도시에 밀집되고, 1인 가구가 증가하고, 사회가 고령화되는 변화가 진행되고 있다. 이에 따라서, 아파트, 마트, 병원 등 생활 시설이 대형화되고 있으며, 1인차량의 운행 비율이 크게 증가하고 있다. 결국, 공간의 대형화는 사람과 사물에 대한 이동의 큰 증가와 이동성 서비스 증가를 가져오게 된다. 이동의 증가는 전세계 주요 도시에서 다양한 문제를 일으키고 있다. 차량의 감소, 비용의 절감, 도시 문제의 해결을 위해서 4차 산업 혁명의 주요 기술인 자율주행-승차공유의 해법을 필요로 하게 되는 상황이다.



공간의 대형화
이동의 큰 폭 증가(사람/사물)
이동성 서비스의 필요성

그림 2 공간의 대화형에 따른 이동성의 증가

서울연구원의 2015년 '서울시민 승용차 소유와 이용특성분석' 보고서도 도시 이동성에 대한 많은 시사점을 주고 있다[9]. 서울시 인구는 2000년에서 2014년까지 비슷한 수치를 보여 주지만, 2014년 서울시 승용차 등록대수는 총 251만대로, 2000년에 비해서 무려 39%가 증가했다. 서울시 가구 수가 354만에서 419만으로 18% 증가한 것을 차량 대수 증가의 큰 원인으로 볼 수 있다. 2010년 서울 유출입차량의 86%가 나홀로 차량인 점도 가구 수 증가, 1인가구 증가와 큰 관련이 있다.

더불어, 승용차 보유자 연간 지출액을 936만원으로 분석한 점도 변화의 중요한 요소가 된다. 차량을 소유하지 않고, 공유하면서 비용이 감소될 수 있다면, 공유 경제의 파급효과는 매우 클 수 있다.

4. 자동차사의 미래 이동성 전략

주요 자동차사들은 십여 년전부터 미래 사회, 도시의 변화와 이동성의 변화를 분석하고, 다양한 해법을 제시해 왔다. 대도시 인구 집중, 차량 수 증가에 따른 교통 문제와 환경문제, 1-2인 탑승 차량 증가, 차량 소유에 대한 개념 변화 등을 고려한 해법과 기술 진화 방향을 예측해 왔다 [3].

도시 내 이동성 해법으로는 소형차-전기차-자율

» Factors affecting consumer choice

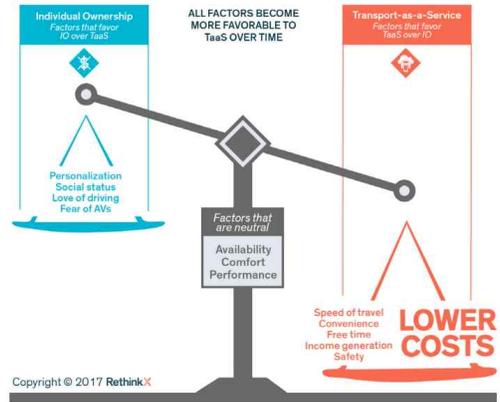


그림 3 공유를 선택하게 되는 이유 [5]

주행-카셰어링-무선 충전의 기술 방향을 제시해 왔다. 또한 도시 간 이동성 해법으로는 중대형차, 자율주행 트럭, 군집 주행 등을 들 수 있다.

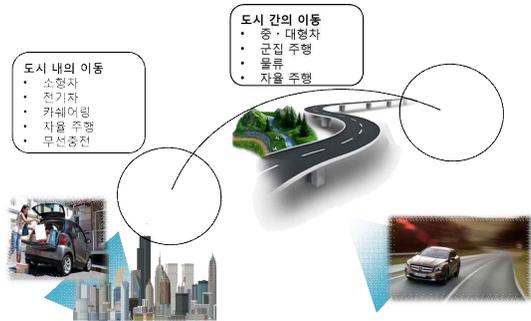


그림 4 미래 이동성 해법 요약 [3]

최근 주요 업체들의 자동차 및 이동성 관련 진화는 미래이동성 해법과 밀접한 연관이 있다. 이에 따라서, 벤츠, 우버, 테슬라 등 서로 다른 사업 영역의 업체들이 비슷한 진화 방향을 보이고 있다. 주요 업체들의 이동성 관련 진화 방향은 주문형 교통 시스템 진화와 자율주행 버스, 트럭 개발의 두 방향으로 요약해 볼 수 있다 [3].

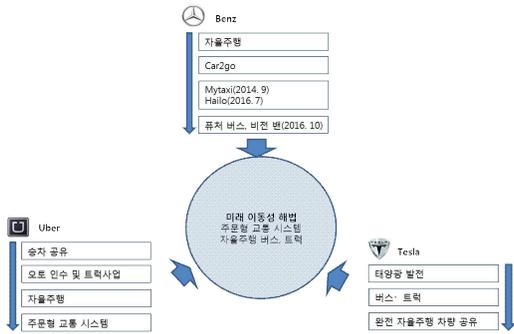


그림 5 주요 업체들의 비슷한 자율주행 진화 방향 [3]

5. 4차 산업혁명이 가져오는 이동성의 변화

주요 업체들과 보고서의 분석을 종합해 보면, 4차산업혁명이 가져오는 이동성의 변화는 서비스 관점에서 주문형 교통 시스템과 자율주행 물류 및 배송 서비스로 요약해 볼 수 있다.

주문형 교통 시스템은 도시 내 자율주행 차량을 공유하여, 스마트폰으로 예약하고 이동하는 서비스이다. 이 시스템은 향후 자동차 대수를 크게 줄이고, 사용자의 비용을 절감하는 효과도 얻을 수 있게 된다. 완전자율주행과 승차 공유를 합친 서비스이며, 주요 회사들이 미래 서비스의 진화 방향으로 잡고 있다 [3][5][6].

자율주행 물류 및 배송 서비스도 큰 변화를 가져올 것으로 보인다. 이 서비스는 향후 블록체인 및 가상화폐와 연결되면서, 쇼핑, 물류, 배송 등 전반적인 산업 변화를 가져 올 것으로 예상된다 [3][5][6].

또한, 서비스의 진화는 도시의 변화를 가져올 수 있다. 도시를 새로 설계할 경우, 도시 외곽에 충전소를 설치하고, 도시 내에 자율주행 공유 전기차를 배치하는 개념이 제시되고 있다. 기존 도시도 주차장이 감소하고, 차량 대수가 감소하면

서 공간과 환경 측면에서 쾌적한 도시를 만들어 갈 수 있다.

이동의 증가에 따라서 다양한 맞춤형 자동차 시장이 커가는 것도 중요한 시사점으로 제시된다. 전기차 플랫폼과 3D 프린팅을 이용하여 용도에 맞는 차량을 설계하는 맞춤형 차량 시장의 성장도 예상된다.



그림 6 4차 산업혁명에 따른 이동성의 변화

산업적으로는 운전에서 해방되면서, 콘텐츠 산업의 발전이 예상되고, 다양한 서비스 산업의 발전이 예상되고 있다. 또한, 교통, 쇼핑, 배송 서비스의 발전은 결제 산업뿐만 아니라, 금융 산업 변화에도 큰 영향을 미칠 것으로 보인다 [8].



그림 7 4차산업혁명 이동성의 변화에 따른 연관 산업 변화

개인이동성 측면에서는 마지막 구간 이동성 (Last mile mobility)을 위한 1인용 이동수단도 중요한 진화 방향이 될 것으로 보인다. 마지막 구간 이동성은 자동차, 버스, 지하철에서 내린 후에, 목적지점까지 이동하기 위한 이동성 기기를 가리킨다 [10].



위: 현대 아이오닉 스쿠터

아래 : 혼다 유니컵, 네이버 M1

출처 : 현대, 혼다, 네이버 홈페이지

그림 8 마지막 구간 이동성 관련 로봇

4. 결론

4차산업혁명에서 이동성의 변화는 기술의 변화와 도시, 사회, 개인의 변화를 망라하는 종합적인 양상을 보여 줄 것으로 보인다.

기술적으로는 자율주행과 승차 공유가 가장 큰 이슈가 될 것으로 보이며, 3D 프린팅의 발전을 통한 생산의 혁명도 중요한 이슈가 될 것으로 전망된다. 또한, 도시, 사회, 개인의 변화와도 밀접한 관련이 있다. 자율주행차량의 공유를 통한 비용 절감은 사용자들이 소유 대신 공유를 선택하

게 하는 중요한 요인이 될 것으로 예상된다.

4차산업혁명에 따른 이동성의 변화는 앞으로 더 안전한 도시, 더 쾌적한 도시를 만들어 가고, 더 빠르고 편안한 이동을 제공하는 데에 목적이 있다고 볼 수 있다. 앞으로 이 변화가 가져올 편안하고 안전한 이동이 기대된다.

참 고 문 헌

- [1] 세계 경제 포럼, Deep Shift Technology Tipping Points and Societal Impact. 2015. 9.
- [2] 정구민, 4차 산업혁명을 통해 보는 스마트카의 미래, LG CNS 블로그, 2017. 5.
- [3] 정구민, ‘자율주행, 미래 이동성의 끝은 주문형 교통시스템’, 테크엠, 2017.3.
- [4] 정구민, ‘자율주행-블록체인 융합, 교통·물류·금융 변화 견인’, 테크엠, 2017. 8.
- [5] James Arbib & Tony Seba, Rethinking Transportation 2020-2030, RethinkX, 2017. 5.
- [6] Roger Lancot, Accelerating the Future: The Economic Impact of Emerging Passenger Economy, Strategy analytics, 2017. 6.
- [7] 정구민, 리쌍크엑스와 인텔의 자율주행 보고서, 테크엠, 2017.7.
- [8] 정구민, ‘자율주행, 모든 산업을 바꿀 태풍의 눈’, 테크엠, 2017. 11.
- [9] 안기정, 서울시민 승용차 소유와 이용특성분석, 서울연구원, 2015. 5.
- [10] 정구민, ‘자율주행 기술 발전 어디까지? 다양한 미래이동 콘셉트’, 테크엠, 2017.7.



정 구 민

- 1995년 서울대학교, 제어계측공학과 학사
- 1997년 서울대학교, 제어계측공학과 석사
- 2001년 서울대학교, 전기컴퓨터공학부 박사
- 2001년~2004년 Cofounder/기반기술팀장
- 2005년~현재 국민대학교 전자공학부 교수
- 2015년~현재 국가기술표준원 자동차전기전자 및 통신 전문위원회 위원장
- 2016년~현재 한국자동차산업협회, 자동차와 IT 융합산업연구회, 위원장
- 2013년~현재 ㈜유비벨록스 사외이사
- 2017년~현재 한국멀티미디어학회, 부회장
- 2009년~현재 한국멀티미디어학회, 이사
- 관심분야 : 차량용 마이컴, 차량용 소프트웨어, 커넥티드 카, 자율주행



전 준 환

- 현 재 국민대학교, 전자공학과 석사과정
- 관심분야 : 차량용 마이컴, 차량용 소프트웨어, 커넥티드 카, 자율주행



김 종 완

- 현 재 국민대학교 전자공학과 석사과정
- 관심분야: 차량용 마이컴, 차량용 소프트웨어, 커넥티드 카, 자율주행



신 주 영

- 현 재 국민대학교, 전자공학과 석사과정
- 관심분야: 차량용 마이컴, 차량용 소프트웨어, 커넥티드 카, 자율주행