제109회 KISTEP 수요포럼

주 제 : 미래자동차의 도입과 모빌리티 혁신
담당자 : 김가영 부연구위원(02-589-2183)

포럼 종합 요약

2019. 8. 21

KISTEP 한국과학기술기획평가원
Korea Institute of S&T Evaluation and Planning

1. 발표 주요 내용

□ 발표개요

o 자동차의 패러다임이 급격히 변화하고 있음

- 환경규제가 강화됨에 따라 전기자동차, 수소자동차 등 친환경 자동차가 등장하였고, 자동차의 안전과 편의를 향상할 수 있는 자율주행차의 개발 및 실증이 세계 곳곳에서 이루어지고 있음

- 자동화(Auotomation), 전기화(Electrification), 모빌리티 통합(Mobility Integration), 빅데이터(Big Data) 등은 교통 분야에서도 기술 혁신을 이루는 핵심 주제가 되고 있음

o 미래자동차는 사용 연료의 변화뿐만이 아니라, 충전인프라 등 도로 인프라 변화, 자동차의 이용 행태와 패턴을 변화시키고 있음

- 친환경자동차의 도입으로 충전인프라가 도로 인프라의 중요한 부분으로 자리매김하고 있음

- 자율주행차 기술 도입은 자동차의 개념과 정의를 바꾸고, 자동차 산업의 생태계도 변화시키고 있음

o 미래자동차의 도입으로 모빌리티도 빠르게 변화하고 있음

- 자율주행 기술의 도입으로 시간과 공간의 제약 없이 필요할 때 자동차를 이용할 수 있게 됨에 따라 모빌리티가 급속히 일어날 것으로 예상

- 자동차의 공유 문화가 확산되고 있으며, 자율주행차를 이용한 택시, 카풀, 공유 서비스 등의 신개념 모빌리티 서비스가 교통시장에 등장하고 있음

o 미래자동차는 기존 교통체계와 교통서비스의 한계를 극복하고, 더 안전하고 편리한 서비스를 제공할 수 있고 자동차 산업에 미치는 파급력이

막대해 각국의 기술 경쟁이 치열하게 진행되고 있는 실정임

o 하지만, 미래자동차의 기술 도입과 시장 경쟁력 확보를 위해서는 기술 안전성, 경제성, 편의성, 환경성 등이 확보 되어야 하고, 새로운 자동차 기술과 시스템 개발을 통한 안전 확보와 법과 제도 정비, 필요 인프라 확충 등을 통한 사회적 수용성 확보가 필요함

o 미래자동차는 모빌리티의 변화와 혁신을 이룰 수 있는 중추적인 역할을 할 것으로 기대되며, 기존 교통체계와 융합된 형태 혹은 기존에 없던 혁신적인 모빌리티 형태로 새로운 서비스를 창출할 것임

o 본 발표에서는 자동차 기술과 정책의 여건변화, 미래자동차 등장, 새로운 모빌리티 변화와 혁신, 이에 따른 대응전략 및 추진 과제 등을 소개하고자 함

□ 발표내용

1. 자동차 시장의 현황과 여건 변화

o 국내외 자동차 시장과 친환경자동차 보급 현황

- 친환경자동차의 보급 속도가 빠르고, 특히 전기차의 경우 시장 안정화를 이루고 있으며, 수소차는 시장 개척 혹은 도입기에 이름

o 자동차 시장의 변화 요인과 전망

- 인구구조의 변화와 자동차 이용 행태 전망

· (인구 고령화) 인구 감소와 노동력 감소의 주요 원인으로, 이는 향후 자동차 보유 및 운행패턴에도 큰 영향을 미칠 것으로 예상

· (청년소득) 20-39세 취업 성장률은 1% 이하인 반면, 고령자는 5% 이상으로 청년층 소득 감소는 자동차 구매에 부정적인 영향

· (향후 전망) 인구 및 소득구조의 변화에 따라 소형차량의 공유 및 고령운전자의 교통사고가 급격하게 증가할 것으로 전망

- 환경규제 강화와 친환경자동차 보급 확대 전망

· 자동차 및 교통부문 탄소배출 저감을 목표로 자동차 연비규제에서 탄소배출 규제로 전환

· 온실가스 감축을 위한 탄소 배출 규제에 대응하기 위한 친환경차의 보급 지원에 따라 시장은 확대될 것으로 예상

- 자율주행차 기술 개발 경쟁 가속화

· 세계 각국은 개인승용차, 트록, 자율주행셔틀 등 자율주행차 기술 개발 및 실증에 적극적 투자

- 인공 지능(Artificial Intelligence: AI)과 IT 융합기술 활성화

· (인공지능 기술 응용) 주요 자동차제작사와 IT 업계에서는 IT, AI 및 자동차 기술이 총망라된 기술 개발을 위해 협업관계 구축

· 자동차가 각각 자동차와 도로의 정보로 연결되어 스마트 시티를 구현하는데 AI·IT 기술이 적극 활용되고, 스마트폰, 소셜 네트워크, 클라우드 컴퓨팅 기술과 자동차의 스마트 네트워크가 하나로 연결되어 혁신적인 교통서비스 창출 기대

2. 미래 자동차 도입

o 자동차의 패러다임의 변화

- 전기자동차, 수소자동차 등 친환경자동차와 자율주행차의 등장

- 다양한 종류의 차종이 등장하고 있으며, 교통 부분에 전기화 확산

- 자동차의 패러다임 변화는 교통부분의 자동화(Auotomation), 전기화(Electrification), 모빌리티 통합(Mobility Integration), 빅데이터(Big Data) 등으로 모빌리티 변화 초래

o 미래자동차는 충전인프라 등 도로 인프라 변화, 자동차의 이용 행태와 패턴을 변화시키고 있음

- 친환경자동차 확산을 위해서는 도로인프라 확충과 제도의 개선이

필요하며, 충전인프라가 도로인프라의 중요한 부분으로 자리매김하고 있음

- 자율주행차는 모빌리티 변화와 자동차 산업의 생태계도 변화시키고 있음

o 미래자동차의 중요성 때문에 각국은 친환경자동차와 자율주행차의 육성 정책을 적극적으로 펴고 있음

- 미국과 유럽, 일본, 중국은 친환경 정책을 적극 펴고 있음

- 승용차, 트럭, 자율주행셔틀 등 개인승용차부터 대중교통에 이르기까지 자율주행차 상용화를 위해 각국은 정책 지원 중

o 각국의 정책 동향을 살펴 보면 다음과 같은 시사점 도출

(친환경자동차 부문)

- 전기자동차 등 친환경자동차 운행 활성화를 위해 기술 연구개발에 대한 투자 확대 및 세제혜택, 보조금 정책 등을 추진

- 하지만, 각국 마다 전기자동차와 수소자동차 등의 육성 정책에는 차이가 있으며, 자동차 시장의 환경과 정부 정책에 따라 달라짐

- 향후, 친환경자동차의 개발, 보급, 안전성 평가 등 친환경자동차 정책이 연계되어 효율적으로 추진될 수 있는 실행체계 마련 필요

- 친환경자동차의 보급 다양화와 보급 이후의 정비, 폐차 등에 대한 정책 마련을 통해 선순환 자원 유통 체계 구축 필요

(자율주행차 부분)

- 글로벌 자동차 제작사와 IT 업계의 적극적인 자율주행차 기술개발에 따라 각국은 정부 측면의 지원 계획 마련 추진 중

- 자율주행차의 안전기준과 도로 운행을 위한 법·제도를 정비하여 자율주행차 조기 상용화와 기술 경쟁력 확보를 위한 로드맵 구축 필요

- 이용자 및 사회적 수용성과 도로 운영상의 안전 확보를 위한 정책 개발, 법제도 개선 및 새로운 교통 서비스 체계의 구축 마련 필요

o 미래자동차의 보급 확산을 위해서는 사회적 수용성 확보 필요

- (친환경자동차) 전기자동차와 수소자동차를 안전성, 경제성, 편의성, 친환경성 측면에서 분석해 보면, 전기자동차는 충전인프라 확충과 기술력 향상으로 수용성이 높아진 반면, 수소자동차는 부족한 충전 인프라와 높은 가격으로 인해 수용성이 상대적으로 낮아 정부의 지원 정책과 인프라 확충 필요

- (자율주행차) 일반 이용자의 이용 의사는 약 60% 이상으로 높은 편이나, 시스템 고장 혹은 장애 등 안전에 대해 우려하고 있는 것으로 나타났고, 기술에 대한 이해도가 높을수록 수용성이 높은 것으로 나타남

- 자동차 산업의 중장기적인 경쟁력을 강화하기 위해 자동차 안전 기술과 IT 기술을 융합한 첨단자동차 등에 대한 연구개발, 자율주행차 등 센서 기반의 전자식 안전장치가 장착된 자동차에 대한 검사기술 개발 강화 등 필요

- 미래자동차의 시장 확산을 위해서는 미래자동차의 기술 개발 뿐만 아니라, 관련 법제도 정비와 인프라 확충이 필요

3. 미래 자동차 도입에 따른 모빌리티 혁신

o 모빌리티의 변화

- 저출산·고령화 등 인구구조 및 메가시티 변화에 따라 신유형의 교통수단 등장, 차량 간 정보와 교통 연계를 통한 모빌리티 변화 가속

- 개인 교통수단이 다양화 되고 자율주행 기능이 탑재된 대중교통 수단이 등장하면서 직장과 집을 연결하는 모빌리티 서비스 등장

※기존의 모빌리티는 교통수단의 단순한 운행 서비스성이지만, 미래의 모빌리티

서비스는 교통체계 관리, 자동차 및 자전거 쉐어링, 주차/주행 관리, 이동수단 충전 인프라 구축, 통합 지불결제 등 지능화되고 스마트해진 교통서비스의 총체적 개념

o 모빌리티 서비스의 향상

- 새로운 교통수단과 대규모 교통네트워크가 연결되어 기존의 차량과 인프라의 잠재력을 극대화하는 모빌리티 서비스 가능
- 출발지에서 목적지까지의 이동 수단(지하철, 공유차량, 공유 자전거, 도보 등) 간 비용과 거리, 시간 등을 비교 최적의 선택 경로 제공
- 자율주행 기술의 도입으로 시간과 공간의 제약없이 필요할 때 자동차를 이용할 수 있게 됨에 따라 모빌리티가 급속히 일어날 것으로 예상
- 자동차의 공유 문화가 확산되고 있으며, 자율주행차를 이용한 택시, 카풀, 공유 서비스 등의 신개념 모빌리티 서비스가 교통시장에 등장하고 있음

o 미래 모빌리티 서비스 기반 조성 필요

- (단절 없는 모빌리티 서비스 제공) 시장 확대가 예상되는 IT 연계기술을 적용한 통합교통정보체계의 구축과 교통연계 서비스 제공
- (차량 공유 서비스 제공) 교통 혼잡을 줄이고 경제적인 차량 운행을 위해 차량공유정보체계를 구축하고 공유 서비스를 제공
- (신·구 교통수단 통합) 기존의 대중교통 정보 서비스와 초소형 전기차, 자율주행차 등 새로운 교통수단 공유 서비스를 통합한 교통서비스 제공
- (통합 모빌리티 서비스) 요금지불, ICT, 차량 공유 서비스 운영자를 통합하는 클라우드 기반 통합 모빌리티 서비스 개발

o 모빌리티 기술 혁신의 사례, 관련 제도 및 사회적 갈등

- 자율주행 기술을 기반으로 한 택시, 대중교통의 자율주행 버스, 공유 서비스, 모빌리티 통합 사례, 개인형이동수단 등
- 새로운 모빌리티의 등장으로 인한 교통산업의 변화와 사회적 갈등 존재하고, 신규 모빌리티 서비스 제공에 각종 규제 존재
- 자동차 공유와 택시 산업과의 갈등의 예처럼, 새로운 모빌리티 도입으로 사회적 갈등을 초래하거나, 개인형 이동수단의 등장으로 도로이용의 안전 저해 요인으로 발생
- 모빌리티 변화에 따른 사회적 갈등, 산업 생태계 변화 등을 주목할 필요

4. 미래자동차 도입 확산과 혁신적인 모빌리티 제공을 위한 정책 제언

o 미래자동차의 등장으로 기존 자동차 산업 생태계 변화 크고, 모빌리티 변화도 가속화되고 있어 적극적 대응 필요

o 대응 전략과 추진 과제를 다음과 같은 측면에서 제시

- 미래자동차 상용화 지원, 운행기반 조성, 미래형 모빌리티 서비스 제공, 자동차 기반의 교통 연계 네트워크 구축 등 미래자동차 운행 생태계 구축
- 미래자동차의 규제 완화, 사회적 수용성 향상을 위한 정책 제언 등

2. 패널토론 주요 내용

<구영모, 자동차부품연구원 센터장>

□ **자동차 패러다임 속의 수소전기차**(이하 수소차)

o 2019년 전세계 수소전기차 시장은 1만대 수준으로 아직 초기 보급 단계에 있지만 자동차 환경규제, 전장화 등에 의해 시장이 확대 예상

o 전기차와 함께 수소차는 자동차 전동화의 대표적인 친환경차로 강화되고 있는 범세계적인 환경규제, 내연기관차 판매금지 대응이 가능

o 또한, 수소차는 전기를 생산하는 차로 자동차 모빌리티 혁신의 핵심인 자율주행차의 전기전자 부품과의 연계 원활

□ **수소전기차의 세계기술 현황**

o 승용수소차에서는 전세계 수소차 기술대비 동등 또는 우위에 있어 국내 및 해외시장의 진출이 증가할 것으로 전망

o 하지만, 상용수소차 부분에서는 미국, 유럽, 중국에 비하여 기술 및 가격경쟁력에서 뒤쳐진 상태

o 현재 국내 출시된 수소차는 전세계 40종 이상의 수소차 중 1종에 해당하기 때문에 세계시장 진출을 위해서는 시장경쟁력이 있는 차종 다변화가 필요

□ **수소전기차의 현황**

o 현재 수소차는 생산량이 적어 생산할수록 관련기업에서 적자가 쌓이고 있는 실정으로 관련부품기업은 5년, 10년 뒤의 미래를 위해 제품을 생산 중

o 투자비를 제외하고 수소차 생산시 적자해소를 위해서는 최소 연간 5만대 이상의 차량과 부품 생산이 필요

o 2019년 1월 17일 "수소경제 활성화 로드맵" 자료로 유추하면 2022년 내외로 수익성 제고가 가능한 연간 5만대 생산이 전망

o 하이브리드차의 경우로 보면 내수, 수출 누적 100만대가 되는 시기에 투자비 회수가 가능할 것으로 보이며 2025~2030년 사이가 될 것으로 전망

o 이것이 가능한가에 대한 의문은 수소차 기술도 있겠지만 수소충전 인프라가 구축 가능할 것인가, 나아가 수소의 생산과 공급이 가능한가와 연관 될 수 있음

□ **수소전기차와 인프라**

o 수소차의 인프라는 기존 주유소와 전기차의 충전기와는 다르게 수소의 생산, 저장/운송, 충전까지 전과정평가(LCA) 고려가 필요

o 이러한 이유로 "수소충전소 구축"이 "수소차 보급"을 의미하지 않음

o 초기시장에서는 소비자의 불편을 해소하기 위해 일정대수의 충전소가 필요하지만 필요이상의 충전소를 구축시 운영비 적자에서 벗어나기 어려움

o 수소경제에서 수소차, 그리고 수소충전소는 기존 산업에서 사용하고 있던 수소에너지를 우리들의 삶 속으로 가져오는 중장기적인 작업

□ **안전하고 체계적인 인프라 확보**

o 급격한 충전인프라(생산, 저장/운송, 충전)의 확보는 사회적 수용성을 확보할 수 없기 때문에 다소 느리더라도 지속적인 안전연구와 이를 바탕으로 한 홍보, 정보공개와 교류가 필요

o 지난날 기술개발과 제품개발에 집중하여 현재의 수소차 기술이 형성되었지만 정작 고급인력이 없이 인력난을 겪고 있는 상황

o 수소차 시장이 전기차 대비 다소 먼 미래의 시장이라고 한다면 미래 자동차 모빌리티의 한 축이 될 수 있도록 기초연구, 시뮬레이션, 소프트웨어 등의 고급인력에 대한 투자 필요

<허진, 인천대학교 교수>

□ 2025년 보급확산이 예상되는 미래자동차로서의 친환경자동차

o 기술가치와 브랜드가치가 미래자동차 시장의 중요 이슈

o 대부분의 기존 자동차업체에서는 기술가치에 중점을 두고, 상품성에 대한 논의가 중심이어서 내구 및 신뢰, 상품의 A/S에 대한 관건을 중심으로 풀어감에 따라 조심스러운 접근

o 신규 친환경자동차 진출업체는 상대적으로 이러한 기존 자동차업체의 접근 방식과는 차별화된 브랜드가치를 가지고 접근, 중형 중심의 고가의 자동차로 상대적으로 여유가 있는 소비자층을 대상으로 친환경보다는 색다른 자동차의 소유의 개념으로 접근

o 정부의 친환경자동차 활성화를 위한 정책적 지원과 함께 라인업을 다양화하고 브랜드가치를 높이는 것이 필요

□ 융합생태계 구축을 기반으로 하는 Level 4의 자율주행자동차

o 안전한 자동차를 지향하는 자율주행자동차에 대한 소비자 불안감을 해소하기 위한 기술신뢰성, 안전성 확보을 통한 국민의 수용성 증대 필요

o 기존 기계기술 중심의 자동차산업이 ICT첨단기술을 중심으로 융복합화 되어가는 과정에서의 경쟁구도, 생산주체, 기존산업-신산업 간의 경계 측면에서 혁신적 변화가 요구

o 사회/수요측면에서 소비자의 이용형태에 따른 자율주행의 기술난이도와 잠재적 시장을 고려한 전략적 선택과 집중을 기반으로 한 선제적 제도를 마련을 병행하는 사업추진이 필요

o 4차산업혁명의 대표적인 기수로서의 기술적 가치와 파급효과를 가지고 있는 자율주행자동차에 대한 인프라 및 협업체계의 효과적 구축 필요

<진영현, KISTEP 센터장>

□ 정부는 미래자동차의 핵심 전략방향을 선도적으로 설정하여 관련 투자를 충실히 해왔음

o 산업부 자동차 관련 대표 사업의 내역사업명이 "스마트카"와 "그린카"

o 미진한 부분도 있겠으나, 관련 투자는 가시적인 기술력 향상을 달성

* 스마트카 기술수준: 79.9%('15) → 82.2%('17) (기술격차 0.1년 감소)
  그린카 기술수준: 88.4%('15) → 90%('17) (기술격차 0.1년 감소)
  (출처: '18년 산업기술 R&BD전략, KEIT)

□ 미래자동차 분야 완성차 제작 기술 측면은 어느정도 경쟁력을 확보했다고 보여지나, 핵심 소재・부품은 여전히 한계도 존재

* 세계 최소 양산형 수소차(투싼 FCEV) 생산('13년), 현대차의 수소차 양산체제 구축은 글로벌 경쟁사 대비 2년 이상 앞서는 것으로 평가, '18년 전기차 수출액 전년 대비 99.4% 증가 (18억불) 등

o 수소차 부품 국산화율이 95% 정도로 알려져 있으나, 부품 생산을 위한 핵심 소재를 해외 의존하고 있는 등 한계 존재

* 수소저장용기 국내 생산 가능하나, 핵심소재(탄소섬유, 라이너) 해외 의존 등

□ 미래차 관련 정부의 연구개발은 하부구조(부품・소재) 관련 R&D와 인프라 관련 R&D에 집중할 필요

o 부품·소재 관련 R&D는 대기업의 참여를 적극 유도하는 방향 모색

o 자율주행 관련 도로 인프라, 충전시설, 수소 이송·저장 등 인프라 관련 R&D는 시장 실패가 일어날 우려

* 수소충전시설의 국산화율은 40% 정도로 완성차보다 현저히 낮음

* 수소차 대당 충전 시간은 짧으나, 수소탱크 가압 시간이 bottle-neck으로 작용할 우려