

NEW TECHNOLOGY
OF THE MONTH

이달의 신기술

JULY 2021
Vol. 94

COLUMN

자율주행과 미래 모빌리티

인더스트리 포커스

자율주행 기술 활용 상용차
위험환경 극복 기술 동향

시네마속테크

영화 '치티치티뱅뱅'이 예견한
21세기 자동차



07

자율주행 기반 미래 모빌리티

일상에서의 자율주행을 만나다



CONTENTS

기술을
말하다

ACT

002

COLUMN

자율주행과 미래 모빌리티

008

인더스트리 포커스

자율주행 기술 활용 상용차
위험환경 극복 기술 동향

018

글로벌 트렌드

이스라엘, 완성차 기업 없이
스마트 모빌리티 강국이 되다

026

SPECIAL

한국판 '탈도장 운동'의 실패

030

R&D 기업 _ (주)신영에어텍
치료보다는 예방을 통한
생활방역시대를 열다

034

유망 기술

퍼스널 모빌리티 플랫폼
핵심 기술 개발 및 실증

038

R&D 프로젝트 _

일진하이솔루스(주)

도심주행용 수소전기버스
핵심 기술 개발



TECH

040

이달의 산업기술상 신기술 _ (주)우리소프트

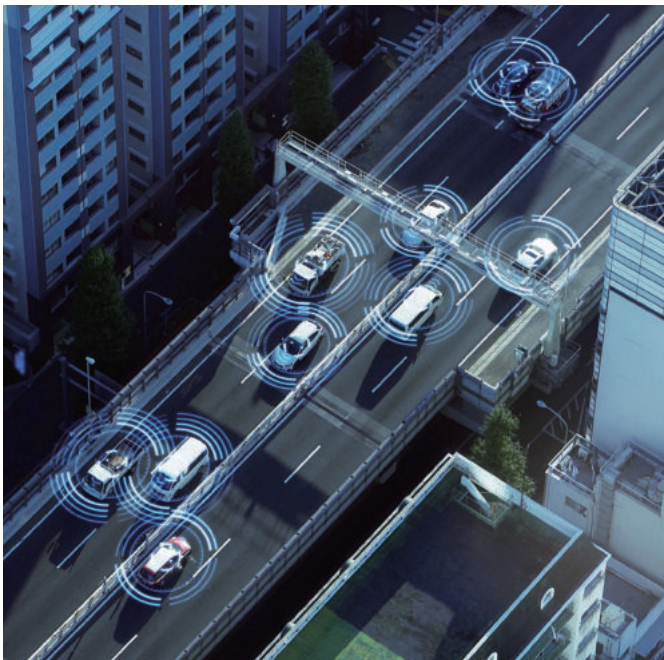
인지재활 솔루션의 새로운 패러다임을 구축하다

045

이달의 새로 나온 기술

049

이달의 사업화 성공 기술



기술을
보다

FUTURE



054

4차 산업혁명

공유 킥보드 및 공유 자전거

062

미래 세계

배달로봇이 간다

068

ZOOM IN 인터뷰

쌍용자동차 심범주 연구원

자동차와 인간, 환경은

어떤 방식으로 함께 살아갈 것인가

072

SPOT

현대 모터스튜디오 고양

CULTURE

076

시네마 썬 테크

영화 '치티치티뽕뽕'이 예견한

21세기 자동차

078

R&D 관련 구인 및 구직

080

NEWS



NEW TECHNOLOGY
OF THE MONTH

이달의 신기술

등록일자 2013년 8월 24일

발행일 2021년 6월 30일

발행인 한국산업기술평가관리원 원장 정양호

발행처 한국산업기술평가관리원,

한국산업기술진흥원,

한국에너지기술평가원, 한국공학한림원

주소 대구광역시 동구 첨단로 8길 32(신서동)

한국산업기술평가관리원

후원 산업통상자원부

편집위원 산업통상자원부 김상모 국장,

김종주 과장, 양동춘 사무관,

임태섭 사무관, 노형철 사무관,

배은주 사무관, 정재욱 사무관,

김영희 주무관, 유유미 주무관

한국산업기술평가관리원

강기원 본부장, 장종찬 단장,

이수갑 팀장, 김태진 수석

한국산업기술진흥원 김류선 본부장,

강성룡 단장, 김진하 팀장

한국에너지기술평가원 김계수 본부장

한국산업기술문화재단 박진철 부이사장

한국공학한림원 남상욱 사무처장

편집 및 제작 한국경제매거진 (02-360-4845)

인쇄 경성기획사 (042-635-6080)

구독신청 02-360-4845 /

power96@hankyung.com

문의 한국산업기술평가관리원 (053-718-8251)

잡지등록 대구동, 라00026

※ 본지에 게재된 모든 기사의 판권은

한국산업기술평가관리원이 보유하며,

발행인의 사전 허가 없이는 기사와 사진의

무단 전재, 복사를 금합니다.



자율주행과 미래 모빌리티

미래의 모빌리티와 관련된 키워드는 전기·수소차, 자율주행, 연결성, 서비스 등을 들 수 있는데 본 원고에서는 자율주행 기반 미래 모빌리티에 초점을 맞추어 소개하고자 한다. 우선 자율주행 기술의 현주소와 최신 트렌드, 사업화 관련 해외 동향을 정리하고 공유차량 서비스를 포함한 미래 모빌리티로의 전환에 대해 요약한다.



그 다음으로 자율주행을 이용한 여러 가지 미래의 모빌리티가 실현된다면 이로 인한 엄청난 혁신과 경제적 인 부가 창출될 것이라는 기대감이다. 2017년 Strategy Analytics가 발표한 자료에서 자율주행 기반 모빌리티가 실현되면 현재의 생활이 급속도로 바뀌고 여러 가지 편의성과 서비스가 제공돼 2050년 7조 달러의 경제적 가치가 창출될 것으로 예측하고 있다. 여기에는 개별적인 이동 서비스, 교통 및 배송 서비스, 호텔, 식당, 관광, 병원 등에 많은 혁신적인 이동 서비스가 제공됨과 동시에 차 안의 승객에게 다양한 콘텐츠의 서비스가 제공될 것으로 기대된다. 미국의 경우 자율주행을 통해 마일당 비용을 1달러만 줄여도 연간 3조 마일의 교통량에서 대략 3조 달러의 경제적 이득을 볼 수 있으니 그렇게 허황된 얘기는 아닌 것 같다. 다만 이것은 완전자율주행이 실현됐을 때를 가정한 것으로 발생하는 시점에는 불확실성이 많이 존재한다.

자율주행 기술의 현재 수준

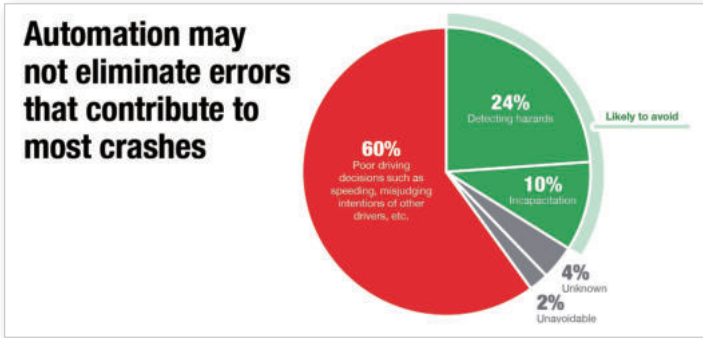
현재 상용화된 자율주행의 수준은 미국 SAE에서 정의한 레벨 2 자율주행으로, 운전자를 보조하는 ADAS (Advanced Driver Assist System) 기능을 제공하는 것이다. 레벨 2 자율주행 기능의 작동 중에 발생한 사고의 책임은 제조사가 아닌 운전자에게 있으며 현재 레벨 2 자율주행 기능을 탑재하고 시판하는 회사와 시스템 명칭은 다음과 같다.

- Audi Pre Sense
- Buick Driver Confidence
- Honda/Acura Sensing
- Land Rover Incontrol
- Mazda I-Activsense
- Nissan/Infiniti ProPilot Assist
- Subaru EyeSight
- Toyota/Lexus Safety Sense
- VW Driver Assistance
- BMW Active Driving Assistant Pro
- Cadillac Super Cruise
- Hyundai/Kia HAD
- Lincoln/Ford Co-Pilot 360
- Mercedes Benz Drive Pilot
- Porsche Active Safe
- Tesla Auto-pilot
- Volvo Pilot Assist

레벨 3 이상의 자율주행은 기술 개발 중이거나 일부 시험운행 중이며 아직까지 일반인에게 시판된 사례는 없다. 그렇지만 미국 캘리포니아 교통국이 2016년부터

자율주행의 필요성 : 교통사고 방지와 미래 모빌리티

자율주행의 필요성은 인간 운전자로 인한 교통사고를 줄여 안전성을 확보하는 것과 자율주행을 기반으로 하는 미래 모빌리티에 대한 기대감이다. 현재 연간 교통사고 사망자 수를 보면 대략 미국 3만9000명, 유럽 2만3000명, 일본 2830명, 한국 3079명, 중국 23만 명, 인도 27만 명 등 전 세계적으로 130만 명에 달하고 있다. 특히 교통사고 요인의 95% 내외는 운전자의 실수와 부주의에 기인한다고 하니 운전자를 배제하는 자율주행이 된다면 교통사고를 획기적으로 줄일 수 있다는 기대감이 있다. 또한 미국, 한국, 일본과 같이 노약자(65세 이상) 운전자의 비중이 높아지고 이들로 인한 교통사고 빈도수가 급증하는 나라의 경우는 자율주행 기술의 필요성이 더욱 높다고 하겠다.



〈그림 1〉 자율주행으로 막을 수 있는 교통사고 분석
출처 : 미국 IIHS Study, 2020

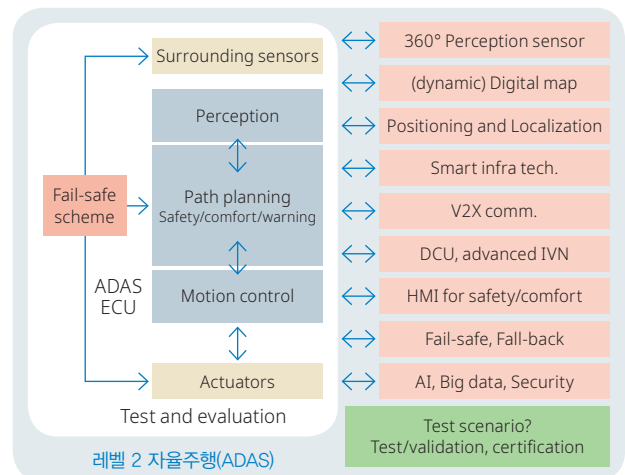
5년째 유일하게 공개하고 있는 '레벨 4로 시험운행 중인 자율주행차에 대한 안전성' 자료를 통해 그 기술 수준을 짐작할 수 있다. 캘리포니아주에서 자율주행 도로시험 허가를 받은 50여 개사가 연간 도로시험을 하면서 자율주행 해제 건수 및 사고 상황을 자발적으로 주정부에 보고하는 것이다. 자율주행하는 도로 상황의 다양성 및 해제의 정의 기준에 논란이 있기는 하지만, 대부분은 시험운전자가 개입하거나 시스템이 정지하지 않았다면 사고가 일어났을 상황을 '해제'로 보고 있으므로 해제는 사고 상황으로 간주해도 될 것이다. 올 3월 발표된 미국 캘리포니아주의 자율주행 시험차의 Disengagement 리포트에 따르면 제일 우수한 회사(Waymo, GM)의 자율주행 해제 빈도수는 인간 운전자의 사고 빈도수보다 20~30배 높게 나타나고 있다. 자율주행 해제가 곧 사고인지에 대한 논란도 있고, 인간 운전자의 사고도 경찰에 보고되는 것과 서비스센터로 가는 것 등의 차이가 있지만 분명한 것은 인간 운전자보다는 아직은 운전 기술이 떨어진다는 것이다.

운전 경험이 아주 많은 운전자가 주변의 보행자, 차량, 이륜차의 거동을 관찰하고 나름 최적의 판단을 하는데도 피치 못하게 사고가 날 수 있는 것이 교통의 현실이다. 2020년 미국 IIHS가 발표한 자료(그림 1 참조)에 따르면 최근 5000건의 교통사고 원인을 분석한 결과 현재 수준의 자율주행이라면 발생한 사고의 3분의 2는 막지 못하고, 아무리 잘 만들어진 자율주행차라도 어쩔 수 없는 상황에서 사고를 낼 것이라고 한다. 이 자료의 타당성을 떠나 최소 3분의 1이라도 사고를 줄일 수 있으니 자율주행 기술이 성숙되면 교통사고를 상당수 줄일 수 있을 것으로 기대된다.

자율주행 기술의 최신 트렌드 및 사업화 동향

자율주행 기술이 레벨 2에서 레벨 3 이상으로 발전하려면 추가적인 핵심 기술이 필요하다(그림 2 참조). 예를 들면 360도 주변환경 인식 센서, 디지털

맵, 측위, V2X 통신, DCU, 스마트 인프라, HMI, Fail-safe, Fall-back, 인공지능(AI), 보안, 자율주행 시험평가, 인증 등으로 이 모든 기술이 제대로 작동한다면 상용화가 가능하다고 볼 수 있다. 사실 아무리 큰 테크(Tech) 회사, 자동차 회사라고 할지라도 이 모든 기술을 다 확보하는 것은 불가능하므로 최근 5~6년간 자율주행 분야의 트렌드는 많은 스타트업의 탄생과 핵심 기술을 보유한 회사 간 합병과 투자, 협력으로 볼 수 있다. 특히 미국 실리콘밸리와 보스턴, 중국, 유럽에서 주변 인식 센서인 4D 레이더나 라이다, 디지털 맵, AI, 시험평가 분야의 많은 스타트업이 출범했고 관심 있는 OEM이나 투자기관으로부터 투자를 받거나 합병이 됐다. 흥미 있는 것은 솔리드 스테이트(Solid-state) 라이다 등 기술의 혁신 가능성을 염두에 두고 글로벌 OEM이나 자동차부품사, 테크 회사는 2, 3개 이상의 스타트업에 중복으로 투자를 하고 있는 상황이다. 또한 미국에서 자율주행 기술 개발의 대표 기업으로 차량 공유 업체인 우버와 리프트를 꼽을 수 있는데 공교롭게 올해 자율주행 사업부를 각각 매각했다. 자율주행 스타트업인 오로라는 자사의 3배 규모인 우버의 자율주행사업부를 인수했고 이로 인해 우버 자율주행 사업부의 최대 투자자인 도요타는 우버와 함께 오로라까지 영향력을 행사할 수



〈그림 2〉 자율주행의 레벨별 핵심 기술

있게 됐다. 또한 도요타는 리프트의 자율주행사업부를 6억 달러에 직접 인수하면서 결국 미국의 대표적인 차량 공유 업체 두 곳의 자율주행 연계사업에 주된 영향력을 미칠 수 있게 된 것이다.

레벨 3 이상 자율주행 기술을 개발하는 기업은 가능한 한 빨리 사업화를 이루고 싶어 하지만 기술적인 한계와 사회적 법규상의 문제로 현재까지 특이한 성과는 없는 것으로 보인다. 하지만 사업화에 가장 가까운 미국과 중국의 주요 기업을 중심으로 살펴보면 다음과 같다. 웨이모는 2018년부터 'Waymo One'이라는 상업용 로봇택시의 시험사업을 애리조나 주 피닉스에서 진행해 왔다. 처음에는 100mile²의 구역에서만 진행하다가 지금은 확대됐고 24시간 서비스를 제공하고 있다. 현재 주당 1000~2000번의 자율주행택시 탑승을 제공하고 이 중 약 10%는 백업 운전자 없이 원격으로 운행하고 있다. 그뿐만 아니라 웨이모는 개발한 자율주행의 센서 모듈 하드웨어와 자율주행 소프트웨어를 합쳐 'Waymo Driver'로 칭하고 OEM과의 사업화를 다각도로 모색하고 있다. <그림 3>은 지난해 웨이모가 발표한 사업화 모델로, 차량을 제공해주면 웨이모의 센서 모듈과 SW를 장착해 레벨 4 이상의 자율주행차로 개조시키는 것이다. 현재 스텔란티스, 르노닛산, JLR, 볼보 등과 승용차 분야로, 그리고 다임러트럭과 상용트럭 분야로 상용화를 추진하고 있다.

미국을 뒤쫓는 자율주행 기술 주자는 중국이다. 중국 정부는 여러 지역에서 자율주행 전용 고속도로 구축, 자율주행 기반 스마트 시티 구축, 스타트업 지원 인프라 제공 등 관련 기업이 마음껏 자율주행 기술을 개발하고 시험하는 데 적극적으로 지원하고 있다. 포털 업체인 바이두는 중국 23개 도시에서 자율주행 시험 중이고 2020년 5월부터 창사에서, 9월부터 베이징에서 로봇택시를 시험운행하고 있다. 올해 5월부터는 베이징에서 로봇택시 사업



<그림 4> TuSimple의 자율주행 트럭

화를 진행하고 택시비용을 30위안씩 받기로 했다. 자율주행 대표 스타트업인 AutoX는 미국과 중국 2개 도시에서 로봇택시 플리트를 운영하고 있으며 일반인에게 라이드 헤일링(Ride Hailing) 서비스를 제공하고 있다. 유니콘 스타트업인 위라이드는 광저우에 본사를 두고 100대 이상의 로봇택시를 시범운행 중이고, Pony.AI는 실리콘 밸리에서 창업하고 중국 광저우 시를 기반으로 로봇택시 시범운행을 하고 있다.

또한 미국과 중국은 넓은 영토에서 자율주행이 꼭 필요한 수단으로 대형 화물트럭을 꼽았으며 이에 대한 연구개발이 매우 활발하다. 대표적인 스타트업으로 미국의 웨이모, 오로라, 아이크, 토르트릭, 캐나다의 임바크트릭, 그리고 중국의 Plus.ai와 TuSimple을 들 수 있다. <그림 4>는 TuSimple의 자율주행 트럭이다. 이 회사는 중국인이 미국에서 창업한 스타트업으로 미국, 유럽, 중국 등지에서 매우 활발하게 자율주행 시험을 진행하고 다각적으로 사업화를 모색하고 있다.



<그림 3> 웨이모의 자율주행 시스템 사업화 모델

출처 : Youtube, Waymo, April 2020

모빌리티의 현황

다양한 차량 공유 서비스와 함께 모빌리티는 이미 우리 생활 깊숙이 자리 잡고 있다. 컨설팅 업체 매킨지에 따르면 전 세계 모빌리티 시장 규모는 2017년 50조 원에서 해마다 30%씩 성장해 2030년엔 1400조 원에 이를 것으로 전망된다. 즉,ライド 헤일링 분야로 2010년 우버, 2012년 리프트가 미국에서 출범한 이래 중국의 디디추싱, 동남아시아의 그랩, 이스라엘의 게트, 유럽의 볼트, 남미의 캐비파이 등 지역별로 대표적인 회사들이 자리를 잡았고 중소 스타트업이 지속적으로 생겼다가 없어지고 있다. 특히 4개의 대표적인 기업 디디, 우버, 리프트, 그랩의 가치는 2019년 기준 1660억 달러였고 2021년 초 기준으로 2000억 달러를 넘었다. 이들 기업의 최신 동향은 이미 시장별로 업체가 포화돼 새로운 시장을 찾기보다는 자전거, 스쿠터, 차량 등 다양한 모빌리티 연계 서비스로 확대하는 추세다. 이런ライド 헤일링 사업의 타당성을 보면 미국의 경우 마일당 2~3달러를 받고 운전자가 75%, 회사가 25%를 가져가는데 우버나 리프트는 매년 수천 억원에서 수조 원씩 적자를 내고 있다. 차량 공유가 가장 활성화된 중국의 디디추싱도 2019년까지 누적 적자가 6조 원에 이르는데 출퇴근 시간과 심야 시간의 요금을 인상하는 등 현재의 요금 체계로 흑자 전환이 가능할지에 대한 의문이 있다.

이러한 모빌리티 서비스의 돌풍이 시작될 때 대부분의 자동차 회사는 모빌리티 업체에 대한 대대적인 투자와 함께 자체 모빌리티사업부를 신설하고 모빌리티 서비스를 시도했으나 고객을 상대하는 독자적인 모빌리티 사업이 얼마나 어려운지는 비싼 대가를 치르고서야 알게 됐다. 예를 들면 GM의 메이

븐, 포드의 채리엇, 메르세데스벤츠의 Car2go, BMW의 드라이브나우, 메르세데스와 벤츠의 합자회사인 셰어나우 등이 출범했으나 모두 성공하지 못했다. 최근에는 차를 구매하는 대신 특정 종류의 차를 이용한 만큼 지불하는 구독서비스에 대한 관심이 점점 높아져 우버, 리프트 등과 주요 자동차 회사가 적극적으로 서비스를 진행 중이다.

자율주행 기반 미래 모빌리티의 전망

자율주행을 활용한 모빌리티 서비스의 실현은 완전 자율주행이 이루어져야 가능한데 완전자율주행이 언제 이루어질지 불확실한 상황에서 미래를 전망하기는 쉽지 않다. 초기 시도로는 네비비아, 이지마일, 메이모빌리티, 올리 등에 의해 출시된 것으로 완전자율주행은 아니지만 저속(시속 40km 이하)에서만 운영되는 운전대와 페달이 없는 5~8인승 자율셔틀버스를 들 수 있다. 그 후로 자동차 회사도 미래 모빌리티에 많은 관심을 가지고 자율셔틀버스를 연이어 발표하고 있다. GM 크루즈는 운전대와 페달이 없는 6인승 로보택시인 'Cruise Origin'을 발표했는데(그림 5 참조) 다른 셔틀버스와 달리 모듈별로 설계돼 있고 100만 마일까지 주행할 수 있는 양산용 모델임을 주장하고 있다. 특히 일본



〈그림 5〉 GM크루즈의 'Origin' 셔틀버스

의 혼다와 소프트뱅크가 GM크루즈에 50억 달러를 투자한 것은 향후 미래 모빌리티로의 전환에 GM-혼다-소프트뱅크 컨소시엄의 강력한 역할을 예고하는 것이다. 또한 두바이로부터 'Cruise Origin' 4000대를 수주해 2029년까지 로보택시와 차량 공유 서비스 사업을 출범하고 운영까지 맡게 된 것도 가장 큰 성과라 할 수 있다. 도요타는 자율주행 모빌리티 차량으로 'e-palette'를 공개했다(그림 6 참조). 목적에 맞게 하드웨어나 소프트웨어를 자유롭게 설치할 수 있는 것이 특징이며 미국의 우버, 아마존, 피자헛, 중국의 디디 등과 파트너십을 맺고 다양한 모빌리티 서비스를 계획하고 있다.

자율주행 기반 모빌리티로 기대되는 것은 자율주행 라이드 헤일링 서비스다. 아직 상용화되지는 않았지만 이 분야의 선두주자인 미국의 웨이모, GM 크루즈, 포드, 중국의 바이두, 위라이드, Pony.AI 등이 시험주행과 사업화를 위한 다각적인 노력을 하고 있다. 이들 회사의 사업화 기준은 기존 우버나 리프트, 디디 등이 청구하는 마일당 2~3달러에서 운전자의 몫을 뺀 1달러 전후로 제공하는 것이다. 웨이모의 예를 들면 자율차 한 대당 투자비가 현재 수준으로 20만 달러 정도인데 단순 계산에도 20만 마일 이상 뛰어야 투자비가 빠지고 유류비, 관리비 등까지 합치면 이익이 날 때까지 상당한 기간이 소요될 것으로 추측된다. 예상이긴 하지만 한 100만 대 정도의 라이드 헤일링 자율차를 운영하면(미국 최대의 택시회사로 도약) 대당 투자비도 줄고 좀 더 빠르게 이익이 발생할 수도 있다. 포드도 AI 스타트업인 ArgoAI를 인수한 후 독일의 폭스바겐이 26억 달러, 포드가 40억 달러를 추가 투자하면서 폭스바겐-포드 컨소시엄으로 자율차 분야에서 긴밀하게 협조하고 있으며 로보택시 'ID buzz'를 미래의 모빌리티 수단으로 공개한 바 있다(그림 7 참조).

일상에서의 자율주행, 아직은 먼 미래


레벨 2 자율주행은 10여 개 자동차 회사에 의해 다양한 차종에 옵션으로 상용화했으며 이로 인한 편의성과 안전성 향상에 대해서는 대체로 긍정적인 평가를 받고 있다. 반면 레벨 3 이상 레벨 4~5의 자율주행이 우리 생활에 밀접하게 활용되기까지는 기술적인 한계, 사회적·문화적 수용, 법과 규제의 적용 등으로 인해 시간이 많이 소요될 것으로 예상된다. 그럼에도 불구하고 자율주행과 관련된 여러 가지 핵심 기술 개발이 시급한 것은 기술별로 레벨 2 자율주행에 접목해 개별적인 성능 향상과 이로 인한 자동차 회사 간 많은 경쟁과 시장 변화가 예측되기 때문이다. 자율주행 기반 모빌리티와 관련해 자율셔틀버스, 로보택시 서비스 등이 점진적으로 확장될 것으로 보이고 있으나 각각의 비즈니스 모델은 아직 불확실한 점이 많은 것 같다. 공공성의 관점에서 자율주행으로의 전환을 정부의 지원금으로 유도할 경우 자율화물운송트럭, 자율버스, 자율셔틀버스(마을버스), 자율택시 등의 서비스가 좀 더 빠르게 일반인에게 보급될 수 있을 것이다. 물론 이것도 나라별로 상황이 다양해 미국이나 중국은 이 방향으로 적극 추진하고 있지만 한국의 경우 여러 사회적 이슈 때문에 자율주행 서비스를 수용하는 것이 당장은 쉽지 않을 것 같다.



〈그림 6〉 도요타의 'e-palette' 셔틀버스



〈그림 7〉 폭스바겐의 'ID buzz' 셔틀버스



자율주행 기술 활용 상용차 위험환경 극복 기술 동향

위험한 환경에 투입되는 특수작업 차량에 자율주행 기술을 확대 적용함으로써 안전에 관한 사회적인 문제 해결을 제시하는 한편 다양한 산업 분야에 걸쳐 자율주행 기술의 글로벌화를 선도할 수 있다. 위험 환경 속 주요 상용차에 대한 빅데이터 구축을 통해 '사고율 제로'를 실현할 플랫폼 기술 확보가 절실하다.

자율주행차 상용차 현황

세계 각국은 자율주행 기술을 활용해 수요자의 편리성과 안전성을 향상시키기 위한 응용 시스템을 다양한 형태의 차종에 적용해 개발 중이다. 승용차와 관련해 주요 완성차 업체는 자율주행 시스템을 탑재해 판매하는 양산 단계에 이르렀으며, 특히 우버 등 자율주행 택시는 호출 시 손님을 태우고 목적지까지 주행하는 온디멘드(수요중심형) 차량까지 개발된 상태다. 상용차와 관련해 미국, 유럽 등 주요 국가에서는 자율주행 셔틀버스(미니버스) 시범사업을 진행 중이며, 평창 시연과 같은 대

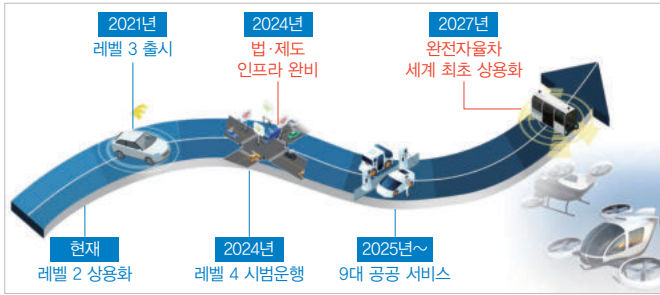
형 버스 기술 개발이 이뤄지고 있다. 특장차와 관련해서는 대형 트럭의 군집주행을 중심으로 한 기술 개발이 진행 중이다. 다용도 플랫폼은 도요타의 e-Palette와 같이 박스형 차량을 이동식 레스토랑이나 상점 등 다양한 용도로 사용하는 개념이며, 이외에도 자율주행 청소차량 및 도로관리 차량 등이 있다.

한편, 성능이 확보된 자율주행 부품은 다양한 차종에 호환될 수 있으나, 대부분의 경우 해당 차종별 개발을 추가해야 하는 실정이다. 특히 자율주행 시스템은 차종별·업체별 호환성이 거의 안 돼 차종이 바뀌면

구분	셔틀버스	중심 기업	현황
승용차	양산 승용차 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 완성차 ■ 부품업체 ■ 서비스기업 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 레벨 2 양산 중 ■ 레벨 3 출시 예정
	온디멘드 승용차 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 서비스기업 ■ 플랫폼기업 ■ 완성차연합 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 레벨 4 시험운행 및 기술 개발 중 ■ 자율주행 택시 등 서비스 준비 중
상용차	대형버스 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 완성차 ■ 부품업체 ■ 서비스기업 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 레벨 시험운행 및 기술 개발 중
	미니버스 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 중소·중견기업 ■ 서비스기업 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 레벨 4 시범사업 중(미국, 유럽, 일본 등)
	다용도 플랫폼 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 완성차 ■ 서비스기업 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 개발 중(일본)
	중소형 트럭 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 완성차 ■ 부품업체 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 레벨 2 이상 개발 필요
	대형 트럭 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 완성차 ■ 부품업체 ■ 서비스기업 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 일시적 시연 및 기술 개발

〈표 1〉 차종별 자율주행 시스템 현황

출처 : KATS, 기술보고서 VOL.113, 2018



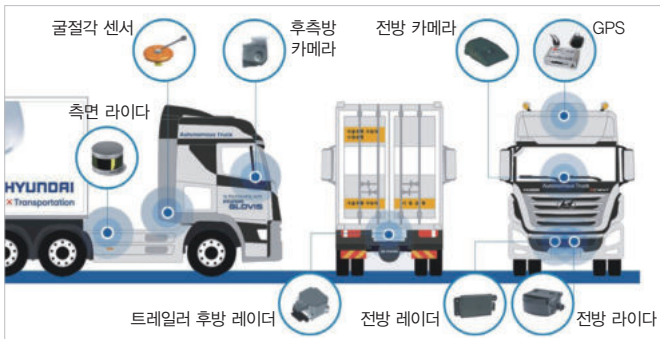
〈그림 1〉 미래자동차산업 발전 전략 2030년 국가 로드맵(2019.10)

새로 개발해야 하는 상황이다.

국내에서도 대·중소기업이 자율주행차 관련 기술을 조기에 선점하고 실용화할 수 있도록 정부가 이를 위한 투자계획, 법·제도 마련, 인프라 구축을 준비하고 있다. 산업통상자원부를 주무 부처로 한 관계 부처 합동 미래자동차산업 발전전략(2019.10)에서 2030년 국가 로드맵을 '미래차 경쟁력 1등 국가 도약'으로 정하고, 2027년 전국 주요 도로의 완전 자율주행(레벨 4) 세계 최초 상용화를 제시한 바 있다.

승용차보다 빠른 상용차 자율주행 기술의 시장 형성

상용차는 차체가 무겁고 진동이 강해 승용차에 비해 제동거리가 훨씬 길기 때문에 레이더의 감지 범위도 넓고 더 정밀한 자율주행 기술이 요구된다. 하지만 트럭이 주로 운행되는 고속도로 구간은 자율주행 장애 요인이 적어 낮은 자율주행 기술 수준으로도 상용화가 가능하다. 또한 트럭의 경우에는 고된 장거리 운전 기피로 트럭 운전기사가 부족한 실정이며, 운전 피로감으로 인해 발생하는 사고로 매년 많은 인명 피해가 발생하는 등 안전 요인 때문에 자율주행 트럭의 상용화가 이슈로 부각되고 있다. 전문가들은 자율주행 트럭이 상용화할 경우 고속국도, 고속도로 운행 등 장거리 운송은 자율주행차가 맡고 돌발 변수가 많고 복잡한



〈그림 2〉 대형 트럭 자율주행 시스템 센서 구성(현대자동차)

자동차 업체			시스템 개발 업체			
DAIMLER	VOLVO	TESLA	UBER	Peloton	TU Simple	EMBARC

〈그림 3〉 국외 자율주행 트럭 시스템 개발 업체 현황

출처 : IITP, 2017

판단이 필요한 도심 및 시내 운송은 사람이 맡는 식으로 분업화가 형성 될 것으로 전망하고 있다.

상용차 자율주행 기술 동향

미국은 정부 차원에서 1991년 AHS(Automated Highway System) 계획을 출범시켰으며, 1997년에는 대규모 자동운전 시범을 실시했다. 캘리포니아의 PATH(2000~2011년)는 에너지 효율 향상을 목적으로 레이더, 라이더와 V2V 통신을 이용한 종방향 제어를 통해 폐쇄된 도로 환경에서 군집주행을 시연했다. PATH는 ADAS 및 V2V 기술을 기반으로 2003년 2대, 2010년 3대의 화물차량을 최소 3~4m 간격으로 합류 및 이탈제어를 포함한 군집주행을 시연했으며, 이를 통해 연료 절감 효과 등을 검증했다. 향후 FHWA(Federal Highway Administration) 주관하에 볼보 차량을 이용한 신규 프로젝트를 계획 중이다.

또한 2017년 FHWA와 캘리포니아주 교통부(DoT)의 공동 지원으로 버클리대와 볼보자동차 연구팀이 Northern Virginia I-66 도로에서 부분자율주행차의 군집주행을 시연한 바 있다. 매사추세츠공대(MIT)가

상용차 실험 장소
City of Pittsburgh and the Thomas D. Larson Pennsylvania Transportation Institute
Texas AV Proving Grounds Partnership
US Army Aberdeen Test Center
American Center for Mobility(ACM) at Willow Run
Contra Costa Transportation Authority(CCTA) & GoMentum Station
San Diego Association of Governments
Iowa City Area Development Group
University of Wisconsin - Madison
Central Florida Automated Vehicle Partners
North Carolina Turnpike Authority

〈표 2〉 미국 교통부 지정 상용차 실험장소(P.G)

출처 : 미국 교통부 웹사이트(www.transportation.gov/briefing-room/dot1717)

2017년 10대 혁신기술로 선정, 물류 분야 수익성 증대라는 직접적 효과를 줄 것으로 기대되는 기술로 민간 자율주행차 시장보다 더욱 빠르게 현실 물류 시장에 적용될 것으로 전망되고 있다.

유럽연합(EU)은 일상적인 교통 환경에서 군집주행 실증을 수행함과 동시에 상용화 수준 기술 검증을 추진 중이다. 트럭 군집주행에 대한 EU 로드맵상 2025년 이전 복수 브랜드 군집주행(SAE 레벨 2)을 구현할 계획이며, 2023년까지 유럽 전역 고속도로에서 복수 브랜드 군집운행이 가능한 수준으로 기술 확보 및 정책적 제도를 마련할 방침이다. 유럽의 트럭 군집주행(Truck Platooning)은 최첨단 운전지원 시스템이 장착된 여러 대의 트럭으로 구성돼 있어 운송 부문의 잠재력이 뛰어나고, 일정한 속도로 운행하면서 연료를 절감하고 이산화탄소 배출량을 줄이는 등 뛰어난 교통안전 효과를 누릴 수 있다. 자율주행 트럭은 반응 속도가 0.1초 내외로 매우 빠르고 네트워크로 상호 연결돼 동시에 속도를 조절할 수 있어 15m 이내로 짧은 안전거리 유지가 가능하다. 또 최소 600km에서 최대 2000km까지 군집주행을 할 수 있다. 다임러는 상용차(트럭) 제조사로는 최초로 2017년 미국 고속도로(오리건, 네바다 주)에서 군집주행 기술을 시연한 바 있으며, 북미 다임러 트럭(DTNA)은 오리건주 교통부(ODOT)의 승인을 받아 물류사업자와 공동으로 서비스를 실증할 계획이다. 볼보의 군집주행 기술은 SARTRE 프로젝트(2009~2012년, 볼보 주도) 및 유럽 트럭 군집주행 챌린지 2016(볼보,



〈그림 4〉 Daimler Future Truck 2025 프로젝트

스카니아 외 4개 완성차 업체 참여)에서 가장 활발한 연구를 수행했고, 상용화 수준의 기술을 확보한 것으로 알려져 있다. 최근에는 복수 브랜드 군집주행 프로젝트인 EC 챌린지 외 스웨덴 국가프로젝트에도 활발히 참여하고 있다.

스카니아는 Companion, 2016 EU Platooning 등의 성과를 바탕으로 볼보, 스웨덴왕립연구원, DB Schenker(물류) 등과 함께 최종 상용화 단계를 위한 복수 브랜드 군집주행 프로젝트를 추진 중이다. 최근에는 5G 통신 기술을 군집주행 기술에 접목하기 위해 에릭슨과 함께 연구 프로젝트를 수행 중이다. 이외에도 도요타는 일본 전략혁신 창조 프로그램(Sip-adus)의 실증연구 프로젝트 경험을 바탕으로 싱가포르 군집주행 시스템 구축 1단계 과제를 수주(도요타, 스카니아)했으며, 현재 2단계에 참여하기 위해 스카니아와 경쟁 중이다. 싱가포르 군집주행 시스템 과제는 파르시판장 항구와 브레니항 구간 10km를 운행하는 컨테이너 트럭과 뒤따르는 차량을 무인화한 상태로 군집주행하는 것을 목표로 한다.

상용차 산업 시장 현황 및 전망

한국 상용차 시장은 글로벌 신규 등록대수 순위 12위이며 국내 자동차 시장에서 상용차의 비중은 22%를 차지하고 있다. 주요 국가 및 지역별로 살펴보면 미국(1위), 캐나다(3위), 멕시코(6위) 등 북미 지역의 경우 상용차의 신규 등록대수가 매우 높은 것으로 나타났다. 특히 북미 시장은 상용차 세계 신규 등록대수의 53% 수준으로 미국 1100만 대, 캐나다 132만 대, 멕시코 58만 대를 기록했다. 북미 지역 특성상 주로 픽업트럭의 인기에 기인한 것으로 보이는데, 캐나다의 경우 승용차보다 상용차의 신규 등록이 더 많으며, 멕시코도 승용 및 상용차 비중이 각각 65 대 35 수준으로 매우 높은 것으로 나타났다.

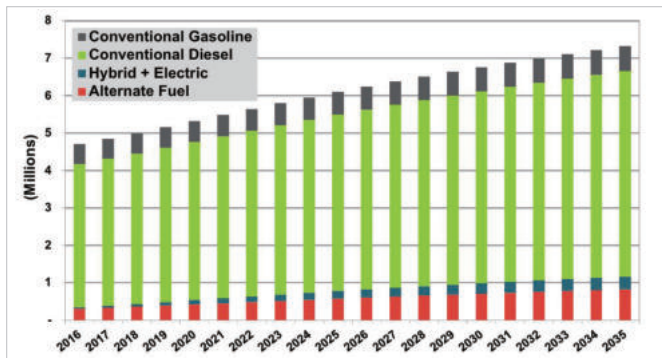
중국(2위), 일본(4위), 한국(12위)으로 대표되는 동북아시아에서의 신규 등록대수는 전체 상용차 신규 등록대수의 19~20%를 차지할 만큼 매우 크며, 중국의 경우 360만 대, 일본은 82만 대 이상이 매년 신규로 등록되고 있다. 이들 국가 모두 자국 자동차 브랜드를 가지고 있는 만큼 수출뿐만 아니라 내수 시장 또한 인구 수 대비 높은 신규 등록대수를 보여주고 있다는 점이 특징이다.

EU 28개국의 신규 등록대수 비중은 전체 신규 등록대수의 약 10% 수준으로 나타났으며 그중 프랑스(7위), 영국(9위), 독일(11위) 등 유럽 주요 15개국의 비중은 9%로 조사됐다.

상용차 시장은 글로벌 경제에 민감한 특성을 가지고 있는데, 친환경(전기·수소), 자율주행 적용으로 선진 상용차 업체는 규모의 경제를 확보하는 데 집중하고 있다. 글로벌 1위 업체인 다임러는 다양한 인수합병을 통해 다임러(독일), 프레이트라이너(미국), 웨스턴스타(미국), 후소(일본), 바하라트벤츠(인도) 등 5개의 브랜드를 운영하고 있으며 중국의 포톤, 러시아의 카마즈와 합작사를 설립해 현지 제품을 생산하고 있다. 이처럼 다양한 브랜드를 운영하는 다임러는 보유 브랜드 간 부품 공용화를 위해 엔진 플랫폼을 개발 적용하는 등 규모의 경제를 활용한 원가 경쟁력 강화에 주력하고 있다. 장기적으로 다임러, 볼보, 타타와 같이 모든 트럭 분야에 제품을 보유하고 있는 풀라인 제조업체가 세계 시장에서 더 많은 기회를 획득할 것으로 예상된다.

반면, 대형 트럭 부문에만 전문화된 업체는 글로벌 수준의 시너지 효과나 제품 차별화를 실현하는 데 갈수록 어려움을 겪을 것으로 예상된다. 이는 풀라인 복수 브랜드를 보유한 업체는 가치 창출에 있어 규모의 경제를 실현할 수 있으며 신형업체의 저가 공세가 심화함에 따라 글로벌 경쟁력 확보를 위한 원가 절감 노력이 중요함을 시사한다. 또한 풀라인 업체는 환경 규제에 대응하기 위해 개발 중인 고효율 디젤엔진 및 전기차 설계 등의 기술을 기반으로 소형·대형 트럭 간 잠재적 시너지 효과를 얻을 수 있다.

신형시장이 급격히 성장하면서 제조업체는 시장 중심의 제품 및 브랜드, 가격 측면에서 다각화된 글로벌 전략이 요구되고 있으며 지역별로 특화된 브랜드 전략이 중요한 역할을 할 것으로 예상된다. 이는 복수 브랜드 전략을 통해 지역별 특성을 고려한 맞춤형 대응이 가능한 것에서 기인한다. 실제로 다임러는 최근 인도 시장을 위해 바하라트벤츠(BharatBenz) 브랜드를 새롭게 론칭했는데, 이는 지역별 특화 제품의 부상을 대변한다.



〈그림 5〉 세계 상용차(MHDV) 시장 전망(2016~35년)

출처 : Navigant Research

한편, 2035년까지 세계 가솔린 및 디젤 상용차 시장(MHDV)은 각각 1.2%, 1.9%의 연평균 성장률이 예상되는 반면 전기상용차(HEV, PHEV, BEV)는 연평균 12.5%의 높은 성장률을 보일 것으로 전망된다.

대형 상용트럭을 대상으로 자율주행 기술 레벨 2와 3이 적용된 군집주행 시장이 형성되며, 레벨 4는 장기적으로는 미미할 것으로 예상된다. 2025년 레벨 2는 67만1000대, 레벨 3는 약 8000대로 예상하고 있으며, 2035년 레벨 2는 143만 대, 레벨 3는 18만 대의 시장을 형성할 것으로 보인다. 군집주행 서비스는 군집 내에서 추종 차량은 제한적인 레벨 4 자율주행을 구현하므로 자율주행 기술을 탑재한 양산형 자동차 시장과 동조해 시장이 형성될 것으로 예상된다. 레벨 2의 군집주행 시장은 레벨 3, 4의 시장 성장에 의해 2030년을 기준으로 하향곡선을 그릴 것으로 보인다. 유럽에서 레벨 3와 4 기준 트럭 군집주행 시장은 2020년 매우 미미한 수준에서 점진적인 성장을 보이며 2025년 5.5%, 2030년 22%, 2035년 30%에 도달할 것으로 전망된다. 레벨 4 시스템 시장은 레벨 2와 3 시스템 시장이 최대 약 800억 달러였던 것과 비교해 2035년 4배 정도 큰 3303억 달러 규모로 성장할 것으로 예상된다.

(단위 : 천대)

자율주행 레벨	2025년	2035년	합계
레벨 2	671	1,431	2,102
레벨 3	8	179	187
레벨 4	0	3	3
계	679	1,613	2,291

〈표 3〉 대형 상용트럭 자율주행 레벨별 시장 규모

출처 : Frost & Sullivan

특히 화물차 운전기사 인건비 상승과 구인난 등으로 인한 자율주행 화물차의 필요성이 대두되면서 자율주행 기술이 화물차부터 도입될 것으로 전망된다. ATRI(American Transportation Research Institute)의 2016년 조사에 따르면 화물차를 이용한 화물 운송 시 소모되는 비용 중 약 43%가 인건비였으며, 최근 10년간 화물차 기사의 인건비가 27% 가량 상승한 것으로 분석됐다. 2016년 기준 이미 5만 명의 화물차 기사가 부족한 상태이며, 2024년에는 17만 명 이상이 부족할 것으로 예측돼 화물기사 구인난이 심각해질 것으로 보인다.

IIHS에 따르면 미국에서 자율주행 화물차의 경우 2025년부터 2035년까지 연평균 43%의 가파른 성장률을 보이며, 2035년에는 화물차 중 15%가 완전자율주행을 할 것으로 전망했다. 매킨지 컨설팅에 따르면,

(단위 : 백만 t)

구분	2012년	2015년
화물차	9,899	10,568
파이프라인	2,672	3,056
열차	1,481	1,459
선박	502	544
2가지 이상의 운송수단 혼합	309	324
그외, 집계 불가	37	29
항공	2	2
합계	14,901	15,983

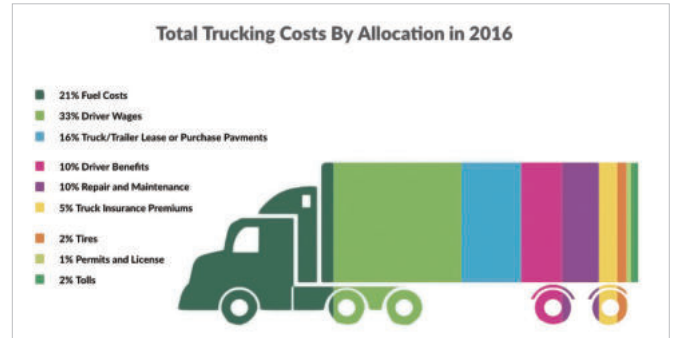
〈표 4〉 미국 내 주요 화물 운송 수단과 운송량
출처 : Bureau of Transportation Statistics(KOTRA)

자율주행 화물차의 보급으로 생기는 경제적 효과를 3가지로 구분한 바 있다. 첫째, 76%의 교통사고 감소 효과와 그에 따른 보험비, 세금 부담 감소(40% 감소 예상)다. 둘째, 필요 운전자의 감소 또는 대체로 인한 화물차 운전자의 인건비 감소(81% 감소 전망)다. 셋째, 효율적인 변속으로 유류비가 약 10% 줄어든 것이다.

특히 한국은 발 빠른 환경규제 및 첨단 기술 도입으로 아시아 시장의 테스트베드다. 한국 상용차 시장의 인기는 인구 수 대비 높은 신차 비중, 개인 차주 위주의 시장성, 발 빠른 환경규제 도입, 국산 브랜드의 높은 시장 점유율, 제약 없는 판매 시장 여건 등이 뒷받침해주고 있기 때문으로 풀이된다. 운송업체가 대량 구매하는 해외 시장과는 달리 한국은 차주의 취향에 따라 상용차를 구매하기에 아시아 시장에서의 브랜드 가치와 제품력을 확인해 볼 수 있다는 특징이 있다. 또한 발 빠른 환경규제 도입으로 한국은 모든 경유차에 최신 환경규제인 유로6 배기가스 배출규제 규정을 적용, 최신 상용차를 공급할 수 있는 조건을 갖추고 있다. 이에 따라 아시아 시장에 대한 현지 반응 및 제품 보완 등 빠른 피드백을 수집할 수 있다. 이 같은 이유로 국산 브랜드와 함께 볼보트럭, 다임러트럭, 만트럭버스, 스카니아, 이베코 등 다양한 브랜드가 공존하고 있다.

국내 상용차산업의 시장 및 기술 개발 동향

한국산업표준분류(KSIC)에 따르면 상용차는 대부분으로는 '자동차 및 트레일러 제조업(KSIC 30)'에 포함돼 있으며 세세분류로는 제조품 형태에 따라 '승용차 및 기타 여객용 자동차 제조업(KSIC 30121)' '화물자동차 및 특수목적용 자동차 제조업(KSIC 30122)'과 '차체 및 특장차 제조업(KSIC 30201)'으로 구분된다. '승용차 및 기타 여객용 자동차 제조업



〈그림 6〉 화물차를 통한 화물 운송 시 소모비용 분석
출처 : American Transport Research Institute(ATRI), KOTRA

(KSIC 30121)' 중 승합차는 11인 이상을 운송하기에 적합한 자동차로 정의된다. '화물자동차 및 특수목적용 자동차 제조업(KSIC 30122)'은 화물자동차, 세미트레일러 견인용의 도로주행식 트랙터 등 화물운송용으로 제작된 완성차를 제조하거나 엔진을 갖춘 각종 화물운송 자동차용 새시를 제조하는 것으로 정의(통계청 2008, 한국표준산업분류)된다. 주로 현대차, 기아, 쌍용차, 타타대우차 등 완성차 업체에서 생산하는 트럭, 대형 특장차가 해당된다.

종류	유형별	세부 기준
승합 자동차	일반형	주목적이 여객운송용인 것
	특수형	특정한 용도(장의, 헌혈, 구급, 보도, 캠핑 등)를 가진 것
화물 자동차	일반형	보통의 화물운송용인 것
	덤프형	적재함을 원동기의 힘으로 기울여 적재물을 중력에 의해 쉽게 미끄러뜨리는 구조의 화물운송용인 것
	밴형	지붕 구조의 덮개가 있는 화물운송용인 것
	특수용도형	특정한 용도를 위해 특수한 구조로 하거나, 기구를 장착한 것으로 상기 어느 형에도 속하지 않는 화물운송용인 것
특수 자동차	견인형	피견인차의 견인을 전용으로 하는 구조인 것
	구난형	고장·사고 등으로 운행이 곤란한 자동차를 구난·견인할 수 있는 구조인 것
	특수작업형	위의 어느 형에도 속하지 않는 특수작업용인 것

〈표 5〉 유형별 자동차 종류
출처 : 자동차관리법 시행규칙

'차체 및 특장차 제조업(KSIC 30201)'은 각종 자동차의 차체를 제조하거나 엔진이 결합된 새시에 특정 목적용의 차체를 결합해 특장차를 제조하는 것으로 정의된다. 완성차 업체에서 제작한 차량에 특수 장치 탑재 등의 작업을 통한 자동차를 제조하는 업체로 중소기업이 대부분을

차지한다. 승용차 등 자동차 제조업이 대기업에 의한 과점 형태인 것에 반해 차체 및 특장차 제조업은 중소기업의 진출입이 자유롭다.

국내 승용차 기술 개발 동향을 살펴보면, 전체적으로 국내 상용부품 업체 대부분이 규모가 영세하고 전속적 거래 관행 지속 등으로 선진국에 비해 경쟁력이 취약하고, 승용부품에 비해 부품업체의 투자나 연구 개발 환경이 열악해 기술 경쟁력이 미흡하다. 1차 협력업체 중 중소기업이 90% 정도로 독자 기술 개발 능력과 원천 기술 확보가 미흡하다. 상용부품 기술은 현대모비스와 만도 등 대기업 구조를 가진 모듈업체를 중심으로 이루어지고 있다. 현대모비스 모듈사업부에서는 자동차의 주요 부품인 새시, 콕핏, 프론트엔드 모듈 생산과 전자제어 브레이크, 에어백 시스템을 공급한다. 만도는 새시에 특화된 사업을 하고 있으며 전문성과 기술력은 국내에서 높이 평가받고 있다. 현대기아그룹의 부품 자회사는 안정된 매출처를 확보하고 있고 수익, 매출, 품질, 기술 부문 등에서 모기업의 도움을 받을 수 있기 때문에 타 부품업체에 비해 성장성 및 경영이 안정적이다.

현대기아그룹은 향후 기술 개발과 관련해 연비·안전·친환경의 3대 핵심 기술로 승용차 미래 기술을 선도할 계획이라고 발표한 바 있다. 능동제어 안전 기술 개발을 통한 '지능형 안전(Intelligent Safety)' 확보와 연비 향상 기술 및 친환경차 기술 개발을 통한 '지속 성장(Sustainable Growth)'이





라는 승용차 연구개발의 미래 전략과 방향성을 공개했다. 친환경차 기술과 관련해 2020년까지 차종별로 연비를 최대 30%까지 개선하고 이를 위해 하이브리드화, 파워트레인저능화, 공력 개선·경량화 기술을 개발하고 있다. 또한 온실가스, 유해가스 배출 감축을 위한 친환경 승용차 개발 3단계 로드맵을 수립했으며 압축천연가스(CNG), 액화천연가스(LNG) 등 대체연료 적용 차량을 개발하는 1단계, 하이브리드, 플러그인 하이브리드 시스템을 승용차에 적용하는 2단계, 전동화 기반의 무공해 전기차, 수소전기차를 상용화하는 3단계 등으로 구성해 대응할 계획이다. 더불어 승용차 안전 신기술 개발 목표를 사고율 최소화로 설정하고, 이를 위해 승용차에 2015년부터 긴급제동장치(AEBS), 차간거리유지장치(SCC), 긴급구난보조시스템, 차선이탈경고장치(LDWS), 타이어공기압경보장치(TPMS) 등을 적용한다. 향후 차선 유지 등 주행·제동 안전 기술을 대형 승용차부터 단계적으로 적용할 예정이다.

특장차의 첨단 산업 융합 가속

4차 산업혁명 대응과 현 문제점(안정성 확보)을 반영해 특장차 분야는 자율주행, 친환경 및 정보통신기술(CT) 융합형 기술 개발로 변화하는 추세다. 국내에서도 광주시가 규제자유특구혁신사업의 2차 특구로 지정돼 무인 저속 특장차 실증을 진행하고 있다.

구분		AS-IS	TO-BE
건설기계 분야	작업 효율 향상을 위한 지능형 건설기계	<ul style="list-style-type: none"> ■ 사용자 직접 제어 방식에서 ■ 기계식 측량의 지형인식 기반에서 ■ 사용자 직접 제어에서 ■ 매뉴얼 방식 수명 예측 시스템에서 ■ 운전자 단독 운전에서 ■ 차량 단일 제어 시스템에서 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 자동·반자동 작업 장치 제어 기술로 ■ 센서 기반 지형인식 통합관리 기술로 ■ 지능형 자동 동력 제어로 ■ 자가진단 및 예방 진단 기술로 ■ 능동 안전 제어 기술로 ■ 차량 간 협업 제어 시스템으로
	시장 확대형 특수목적 건설기계	<ul style="list-style-type: none"> ■ 사후 경험 관리, 예측 작업에서 ■ 일반 건설장비 활용 재난 복구에서 ■ 사용자 경험 중심의 임반 파쇄·굴진 기술에서 ■ 일반 소재 및 설계 기술에서 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 위험 지대 사전 예측 작업으로 ■ 재난 복구 및 극한환경 전용 ■ 건설기계 설계 기술로 ■ 지능형 임반 파쇄·굴진 기술로 ■ 고강성·내마모 소재 및 설계 기술로
소방차 분야		<ul style="list-style-type: none"> ■ 높은 해외 의존도 ■ 소방차 기능의 한계 ■ 소방차량의 구조 다양성 개선 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 고성능 엔진소재 기술 개발 ■ 자동화 및 지능형 운영체계 개발 ■ 화학 오염 제거 등 특수 소방차 개발
고소작업차 분야		<ul style="list-style-type: none"> ■ 불법 개조 고소작업차 존재 ■ 안전관리 허점 존재 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 고소작업차 안전성 강화 ■ 에너지 효율적 고소작업차 개발
환경 분야		<ul style="list-style-type: none"> ■ 청소차 안전사고 다수 존재 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 자율주행 기술 개발 ■ 친환경자동차(전기차) 기술 개발 ■ 안전성 강화 환경차 기술 개발
크레인		<ul style="list-style-type: none"> ■ 크레인 사고 다수 존재 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 안전성 강화 기술 개발
운송		-	<ul style="list-style-type: none"> ■ 무인운반차 시스템 제어 기술 ■ 무인운반차 관리 및 무선제어 기술
레저		<ul style="list-style-type: none"> ■ 불법 개조 캠핑카로 인한 안전성 문제 존재 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 자율주행 기술 개발 ■ 친환경 레저카 기술 개발 ■ ICT 융합형 기술 개발

〈표 6〉 산업분야별 상용 특장차 기술 개발 추이

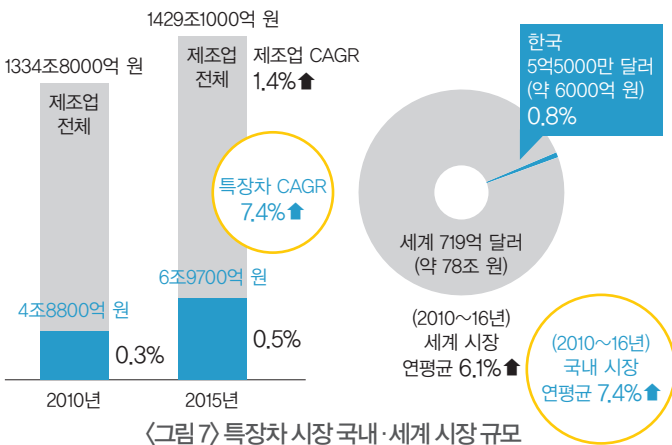
목적	<ul style="list-style-type: none"> ■ 완전자율주행차 대중화의 시발점인 무인 저속 특장차의 상용화로 세계 최고 수준의 무인 특장차산업 육성 및 관련 부품산업 활력 제고 	
개요	<ul style="list-style-type: none"> ■ 지정 기간: 2019.12~2023.12(48개월) ■ 위치·면적: 광주광역시 북구, 광산구 내 7개 구역 1679km² 	
실증 R&D		
무인 노면 청소차량	<ul style="list-style-type: none"> ■ 도시환경에서 운전자 없이 스스로 이동하며 도로 위를 청소하는 무인 저속 노면 청소차 실증 - 참여 기관: 이엠특장, 아우토반, 스마트모빌리티랩, 쓰리에이치굿스, 에이엔디에스, 로보로, 한국생산기술연구원 	
실증 R&D		
무인 생활폐기물수거 차량	<ul style="list-style-type: none"> ■ 주거·상가 밀집 지역의 생활도로에서 운전자 없이 이동하며 생활폐기물 수거작업을 지원하는 무인 생활폐기물 수거차 실증 - 참여 기관: 화인특장, 한국쓰리축, 케이스랩, 아이엠알, 주원테크놀러지, 한국생산기술연구원 	
무인 공공정보수집 차량	<ul style="list-style-type: none"> ■ 운전자 없이 스스로 주행하는 동안 다양한 센서 데이터를 수집해 도로 및 대기환경에 대한 공공정보(교통 특성, 포트홀, 미세먼지 등)를 제공하는 무인 공공정보 수집차 실증 - 참여 기관: 조인트리, 리눅스아이티, 유오케이, 에스아이솔루션, 다윈테크, 빛그린전기차협동조합 	
기반·인프라		
에지형 공공정보데이터센터 구축	<ul style="list-style-type: none"> ■ 무인 특장차 자율주행 실증 시 수집되는 각종 데이터를 분석·활용·공유할 수 있는 자율주행 빅데이터 시스템 구축 ■ 관제센터 운영을 통한 현장 실증 적극 지원 및 무인 특장차에 대한 정비, 수리, 사전 성능시험을 통해 안전성 보증 - 참여 기관: 한국생산기술연구원 	

〈표 7〉 광주광역시 무인 저속 특장차 규제자유특구

출처: 중소벤처기업부 규제자유특구 홈페이지

특장차 분야 세계 교역 규모는 약 78조 원으로 연평균 6.1% 성장 중이다. 국내 교역 규모의 경우 2016년 기준 국내 특장차 수출액은 약 2400억 원, 수입액은 3600억 원이다.

이러한 특장차는 환경, 재난·안전, 건설, 레저 등 다양한 수요 및 안정 규제에 따라 시장이 견인되는 산업으로 지속 성장해 나갈 것으로 전망된다.



건설 분야와 관련해 신축 건설에서 유지보수 시장으로 재편됨에 따라 건설시장은 증가할 것으로 전망된다. 다음으로 재난·안전 분야와 관련해 자연·인적 재해 건수 증가 및 피해에 따른 국민적 관심 고조와 각국의 안전에 대한 투자가 강화되는 추세다. 세계 안전시장은 2020년 4681억 달러로 연평균 6.8%씩 증가할 것으로 예상됨에 따라 소방차, 응급차 등의 특장차산업이 성장할 것으로 전망된다. 레저 분야와 관련해 캠핑카 시장은 10년간 20배 이상 증가했으며, 무인 이동형 차량 기술 등의 발전에 따라 다목적 활용 분야도 증가할 것으로 보인다. 복지차와 관련해서는 전 세계적으로 고령화가 진행됨에 따라 관련 시장이 증가할 것으로 전망되며, 특수작업 차량의 경우 재난 현장 등 특수한 환경에서 재해복구, 인명구조 등에 활용될 수 있는 기술이 대두될 것으로 전망된다.

특수목적차량 교통사고 발생률을 보면 2019년 기준 전체 교통사고 발생 건수는 약 129만 건으로, 2017년(약 114만 건)부터 연평균 6.3%씩 크게 증가한 것으로 나타났다(도로교통공단). 특장차(화물 및 특수차) 관련 사고의 경우 2017~2019년 사고 비중은 연 3.8% 수준으로 나타났다. 구체적으로 2017년 4만4796건이 발생했으며, 연평균 4.8%로 지속



〈그림 8〉 특장차 주행 외 관련 사고 사례

출처 : 과산서 4.5톤 특장차 전도... news1, 2020 / 서울 아파트서 돌풍에 이사 사다리차 전복... 연합뉴스, 2019 / 고소작업차 전복으로 근로자 떨어짐, 안전저널(146), 2017

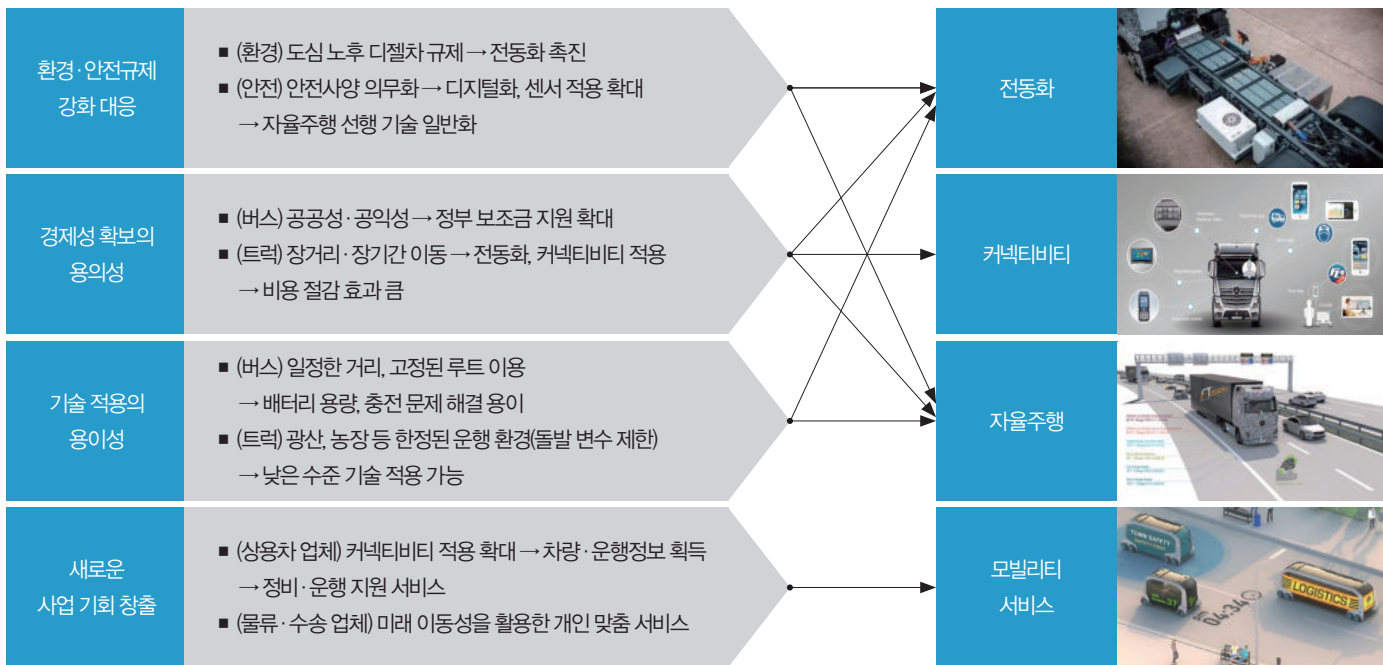
증가해 2019년 4만9163건이 발생한 것으로 나타났다. 화물차 교통사고는 해당 기간 연평균 4.7% 수준으로 꾸준히 늘고 있으며, 특히 차로 위반 관련 사고가 10.7% 증가한 것으로 나타났다. 이와 더불어 특수차 교통사고는 해당 기간 연평균 7.5%로 늘고 있으며, 특히 신호 위반 사고가 18.1%로 크게 증가한 것으로 나타났다. 이렇듯 특장차 주행으로 인한 교통사고 외 특장차의 하중 실효 문제, 고소작업차 작업 시 주변 장애물로 인한 낙하사고 등 주행 외 사고가 매년 빈번히 발생하고 있다.

따라서 정교한 알고리즘과 사고 확률을 현저히 감소시키는 자율주행 기술을 활용함으로써 자동차 사고의 대부분을 차지하는 '주의 산만'에

따른 사고를 줄일 수 있다. 이 밖에 각종 센서, 레이더 등을 통해 주변 환경을 인지, 판단 및 제어하는 기술을 적용할 경우 특장차 주행 외 관련 사고를 감소시킬 수 있다. 특히 매년 증가하고 있는 특장차의 등록대수, 사고건수로 미루어 볼 때 자율주행 기술 접목을 통한 사고 감소를 도모해야 할 것으로 전망된다.

상용·특장차 부품산업의 변화

상용·특장차 부품산업은 친환경, ICT 융합, 안전 부품 기술 강화의 3대 축으로 개편되고 있다. 첫째, 친환경과 관련해 환경규제 강화와 자원



〈그림 9〉 상용차산업 환경 변화에 따른 대응 기술

출처 : 글로벌경영연구소

고갈 등 도전과제를 해결하기 위한 연비·배기가스 규제에 대응할 수 있는 친환경 기술의 개발 및 경량 신소재 등 연관 기술이 확산되고 있다. 둘째, ICT 융합과 관련해 운전자의 편의 욕구 증대에 대응하기 위해 스마트 디바이스, 텔레메틱스(Telematics) 및 클라우드 서비스와의 연결성 확대, 원격제어가 본격화하고 있다. 셋째, 안전 기술 및 부품 강화와 관련해 안전 기술 패러다임이 수동에서 능동, 자율주행으로 변화함에 따라 교통사고 제로(Zero)화를 지향하는 스마트카 수요의 증대에 대응할 필요가 있다.

한편, 환경규제에 따른 상용화도 촉진되고 있는데, 2012년 5월 세계지속가능발전기업협의회(WBCSD)는 향후 에너지 수요 증가 대응과 온실가스 감축을 위해서는 글로벌 에너지 시스템의 전환이 필요하다고 발표하며, 에너지·기후변화 대응 정책을 강화하고 있다. 대기오염 심화 문제 해결을 위해 세계 주요 도시의 디젤 상용차 도심 진입 제한, 공해 저배출 차량(LEV) 또는 무배출 차량(ZEV)에 한해 도심 진입을 허용하는 등 환경규제가 강화되고 있다. 이는 제조업체에 에너지 비용뿐만 아니라 각국이 강제하는 각종 배출 및 탄소규제에 따라 연비를 획기적으로 높여야 하는 과제를 부여한 것이다.

상용·특장차 트렌드 변화

상용차산업은 국제 경제 발전에 있어 매우 중요한 요소인 효율적인 물류 시스템 구축과 관련돼 있으며, 선진국을 중심으로 능동안전 기술의 적용 및 규제화 확대는 물론 사고 예방과 피해 경감 고도 기술을 통해 교통사고 제로화를 요구한다. 또한 특장차는 '특정한 용도로 장비를 탑재하고 작업을 수행하기 위한 설비와 구조를 갖춘 자동차로 완성된 상용차의 적재함이 없는 차량에 용도별 특수장비를 갖추어 제작된 특수 고부가가치 차량이다. 개발도상국 등 도시화의 급속화로 대형 짐차, 콘크리트교반차 등 전용차 시장 수요가 확대되고 있으며 도시환경 중시로 환경위생용 차량, 청소차, 소방차 등 도시생활 서비스 차량이 급증하고 있다.

선진국을 중심으로 능동안전 기술의 적용 및 규제화가 확대되고 있으며 사고 예방과 피해 경감 고도 기술을 통해 교통사고 제로화를 요구한다. 실제로 상용차의 경우 사고 건당 사망자 수가 승용차의 2.3배에 이르는 등 대형 사고의 위험이 높아 최근 각국 정부는 긴급제동장치(AEBS), 차선이탈경고장치(LDWS) 등 안전장치의 상용차 장착을 의무화하고 있다. 이에 따라 상용차 및 특장차 제조업체는 사고 예방과 피해

경감을 위해 커넥티비티, 자율주행 등의 고도 기술 개발을 강화하고 있다. 이외에도 상용차의 경우 대당 질소산화물(NOx) 배출량은 승용차의 47.6배, 분진(PM) 배출량은 626배에 이르고 있어 런던, 도쿄, 뉴델리 등 각국 주요 도시에서는 디젤 상용차의 도심 진입을 제한하려는 움직임이 있다. 각종 규제와 통행료는 이미 운송산업에서 전체 비용의 10%에 이르고 있으며 이는 다른 비용 요소와 비교할 때 매우 불균형적으로 높은 비중을 차지한다.

상용차 자율주행 기술을 활용한 특장차 관련 산업 활성화 기대

자율주행차는 자동차산업의 지능화·서비스화 등의 혁신적인 변화와 함께 다양한 산업 분야에 기술을 활용함으로써 교통사고·작업안전 사고 해소 등의 사회 문제 해결에 접목하기 위한 상용화 연구가 활발히 진행되고 있으며, 향후 미래형 관련 산업을 견인할 것으로 예측된다. 미래의 상용차 자율주행 대중화 시대에는 위험 환경에서도 안전한 물류 이송과 제어 시스템을 제공해 국민의 삶의 질 향상에 기여할 것으로 판단된다. 이를 위해서는 무엇보다도 위험 환경 극복을 위한 자율주행 플랫폼 및 제어 기술 개발이 필요하다. 상용차를 위한 자율주행·군집주행 기술이 개발돼 상용화를 준비 중이나, 상용차 플랫폼을 이용하는 특수 목적 차량의 경우 상용차에 적용된 자율주행 기술을 응용 및 활용할 수 없으며, 위험 환경 극복을 위한 지능 안전 제어 기술이 필요하다.

따라서 위험 환경의 사고율 제로를 위해서는 기술적 혁신을 통한 안전성을 확보해야 하며, 특장차의 다양성에 적용할 수 있는 지능 제어 플랫폼의 다양성과 비용 절감이 필요하다. 특장차는 자율주행차의 인지·판단 영역을 확대한 레이더, 라이다, GPS, AI 컴퓨팅 모듈뿐만 아니라 주행 플랫폼 기반의 안전한 지능 제어 기술이 수반되어야만 위험 환경의 사고율 제로를 실현할 수 있다. 나아가 미래의 상용차 자율주행 대중화 시대에는 특장차 위험 환경에서도 안전한 물류 이송과 제어 시스템을 제공해 국민의 삶의 질 향상에 기여할 것이다. 이렇듯 자율주행 기술이 확대됨으로써 소비자에게 안전에 관한 사회적인 문제 해결을 제시하는 한편 다양한 산업 분야에서 자율주행 기술의 글로벌화를 선도할 수 있을 것이다.

※ 이 콘텐츠는 KEIT PD ISSUE Report 2021년 4월호 '자율주행 기술 활용 상용차 위험환경 극복 기술 동향'을 재구성했음을 밝힙니다.

이스라엘, 완성차 기업 없이 스마트 모빌리티 강국이 되다

자동차산업의 패러다임이 변하고 있다. 자동차산업을 제조업이 아닌 '서비스와 결합된 모빌리티산업'으로 봐야 한다는 진단이 나오기 시작한 것이다. 완성차 제조 중심으로 돌아가던 자동차산업은 정보기술(IT)과의 융합을 통해 자율주행기술, 전기자동차, 공유경제 서비스 등을 모두 포괄하는 스마트 모빌리티산업으로 변모하고 있다. 이러한 변화의 흐름 속에서 글로벌 완성차 기업이 하나도 없는 이스라엘이 자동차 강국 대열에 성공적으로 합류했다.





이스라엘 스마트 모빌리티산업 현황

세계 완성차 시장을 선도하고 있는 한국과는 달리 완성품 자동차 제조업체 없이 자율주행, 인공지능, 사이버 보안 등 다양한 스타트업 생태계를 바탕으로 이스라엘은 스마트 모빌리티 분야에서 세계 최고 수준의 경쟁력을 확보했다. 자동차산업 패러다임의 변화로 인해 완성차 진입장벽이 허물어지고 모빌리티 분야 소프트웨어 역량의 중요성이 대두되는 가운데 인공지능과 전자산업 분야의 기술 강국인 이스라엘이 자연스럽게 이 흐름의 수혜국이 된 것이다.

2016년 이스라엘의 스마트 모빌리티 분야 스타트업은 400개에 불과했으나 2020년 기준 600개로 증가했다. 그뿐만 아니라 다임러, 피아트, GM 등 완성차 기업과 독일의 보쉬, 하만 등 부품기업들이 이스라엘에 연구개발(R&D)센터를 운영하고 있다. 현대자동차도 2018년 11월 이스라엘 텔아비브에 오픈이노베이션센터를 설립, 인공지능 및 딥러닝 분야 연구를 하며 향후 자율주행 기술 고도화를 위해 이를 활용할 방침이다. 최근 몇 년간 이스라엘은 세계적인 모빌리티 이노베이션 파워하우스(Mobility Innovation Powerhouse)로 빠르게 발전하고 있다. 특히 이스라엘은 차량 간, 그리고 차량과 사물 간 통신기술(V2X 통신), 카메라, 레이더 센서, 운영체계를 비롯해 모빌리티 서비스 분야에서 세계적인 기술력을 갖추게 됐다.

이스라엘 VC 리서치 센터에 따르면, 2020년 이스라엘 하이테크 기업에 유치된 투자총액은 100억 달러로 전례 없는 규모로 크게 증가했다. 이는 2015년에 비해 3배가량 증가한 규모이며, 이중 9억 달러가 스마트 모빌리티 분야 기업에 투자됐다. 또한 이스라엘 모빌리티

스타트업의 기업 가치는 18억 달러로 추산되며, 이는 모빌아이의 기업공개(PO) 이후 가장 큰 수치다.

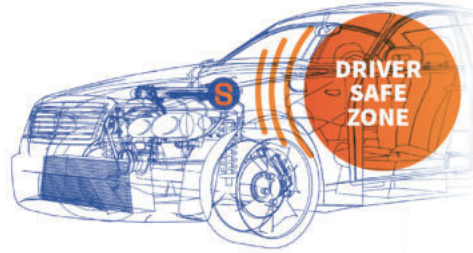
이스라엘 스마트 모빌리티 분야 대학 연구 현황

이스라엘 대학은 자율주행 분야에서 다양한 연구를 진행하고 있으며 기술 사업화, 공동 R&D, 스타트업 지원 및 육성에 적극적으로 참여하고 있다. 텔아비브대는 자율주행 기술 개발에 필요한 뇌과학, 빅데이터, 보안 기술을 전담하는 센터를 보유하고 있으며, 이스라엘 총리실과 공동으로 스마트 모빌리티 분야 인큐베이터 및 액셀러레이터인 캡슐라 스마트 모빌리티를 운영하고 있다. 테크니온공대의 경우 현대자동차, KAIST와 스마트 모빌리티 협동 연구 양해각서(MOU)를 체결했으며, 자동화 시스템 및 지능형 시스템 관련 연구를 기반으로 자율주행 기반 기술 연구를 진행하고 있다.

전기차 분야의 경우에도 대학 차원의 활발한 연구가 이어지고 있다. 이스라엘 대학은 대부분 신재생에너지 분야 연구센터를 운영하고 있으며, 그중 이차전지 등 차세대 배터리 연구가 활발하게 진행되고 있다. 최근 히브리대의 기술지주회사인 이숨은 연료전지 고도화 연구를 하고 있다고 밝혔으며, 테크니온대는 2007년부터 운영 중인 GTEP(Grand Technion Energy Program)를 통해 대체연료, 에너지 저장, 신재생에너지 등 기존 리튬이온배터리보다 뛰어난 배터리를 연구하고 있다.

차량 공유경제 서비스 분야의 경우 텔아비브대의 로보틱스 컴퓨터 비전 연구실은 탑승자 안전 강화에 필요한 컴퓨터 비전, 이미지

인식 등의 기술에 중점을 두고 연구를 진행 중이며, 테크니온공대에서도 사람과 사물을 식별하고 상태를 확인해 정보를 수집하는 기술을 개발하고 있다.



〈그림 2〉 세이버원의 스마트폰 문자 기능 차단 솔루션

출처 : www.saver.one.com

이스라엘의 스마트 모빌리티 기업 동향

코로나 팬데믹에도 불구하고 이스라엘의 스마트 모빌리티 생태계 확장세는 멈출 기미가 안 보인다. 전문가들은 이스라엘 스마트 모빌리티산업의 본격적인 성장을 2017년으로 보고 있다. 2017년 8월 인텔은 ADAS 솔루션 분야의 리더 격인 이스라엘 모빌아이를 153억 달러에 인수했으며 현재 300여 종이 넘는 차종에 솔루션을 공급하고 있다. 고속 충전 배터리를 개발하는 스토어닷은 5분 충전으로 약 500km 주행이 가능한 고속 충전 배터리를 개발해 2017년 9월 독일의 다임러와 삼성벤처투자 등으로부터 6000만 달러 투자 유치에 성공했다.

이스라엘 스마트 모빌리티협회 에코모션의 리포트에 따르면(그림 1 참조) 코로나 팬데믹이 한창이던 2020년과 2021년 2년간 스마트 모빌리티 분야 인수합병과 기업공개가 더욱 활발해졌다는 사실을 알 수 있다.

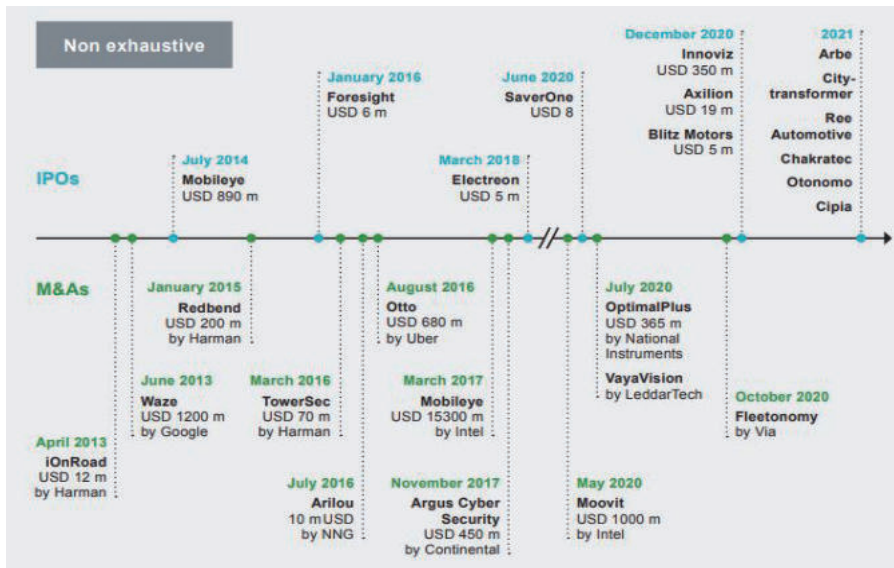
2020년 6월, 이동 중인 차량에서 운전자가 스마트폰 문자 기능을 차단하는 기술을 개발한 세이버원(SaverOne)이 텔아비브 증권거래소에 기업공개를 통해 상장됐다.

2020년 5월에는 인텔이 이스라엘의 무빗을 9억 달러에 인수했다. 무빗은 2012년 설립됐으며 대중교통, 자전거, 스쿠터, 호출 서비

스, 카셰어링 등을 결합해 통합 서비스를 제공하는 도시 모빌리티 기업이다. 현재 102개국 3100개 도시에서 서비스되고 있으며, 8억 명의 사용자를 보유하고 있다. 인텔은 2030년까지 ADAS, 데이터, MaaS 기술 시장에 투자를 확대할 것이라고 밝혔으며, 무빗은 기존의 브랜드 및 파트너십을 유지한 채 모빌이아에 속하게 된다.

2020년 7월에는 자동차, 반도체, 전기전자 산업에서 활용되는 분석 솔루션을 개발하는 옵티멀플러스가 나스닥 상장사인 반도체 기업 내셔널 인스트루먼트에 3억5000만 달러에 인수합병됐으며, 인지 기능을 탑재한 엔진을 개발한 바아비전이 자율주행 분야 글로벌 기업인 레다테크에 인수합병됐다.

2020년 말에는 나스닥에 상장한 이노비즈 외에 인공지능 기반 도시 교통 관리 솔루션을 개발한 액실리온이 1900만 달러 규모로 텔아비브 증권거래소에 상장됐다. 자율주행차의 차대(Fleet)를 인공지능 기술을 활용해 최적



〈그림 1〉 이스라엘 스마트 모빌리티 기업 주요 IPO 및 M&A

출처 : EcoMotion, 2021



〈그림 3〉 플리토노미의 자율주행차 최적화 애플리케이션

출처 : www.gpsworld.com



〈그림 4〉 차량 전면부에 장착되는 이노비즈의 라이이다(LiDAR)

출처 : www.smartcitiesworld.net

화하는 기술을 개발한 플리토노미가 이스라엘 모빌리티 기업 비아에 2020년 9월 인수합병됐다. 비아는 2021년 3월 매핑(Mapping) 소프트웨어를 개발하는 이스라엘의 리믹스를 1억 달러에 인수하기도 했다.

그 외 올해 IPO를 앞두고 있거나 뛰어난 기술로 세계적인 주목을 받고 있는 이스라엘 스타트업 모빌리티 기업은 다음과 같다.

이노비즈(innoviz) – 이노비즈는 2016년 설립된 라이이다(LiDAR) 분야 선도 업체로 삼성전자, 네이버, 소프트뱅크벤처스 등으로부터 투자 유치에 성공했다. 자율주행차에 들어가는 라이이다 기술을 개발하며, 완성차 업체가 없는 이스라엘을 단번에 자동차 강국으로 만들었다. 이노비즈는 2020년 12월, 미국 텍사스에 위치한 CRGO(Collective Growth Corp)와의 SPAC 합병에 성공했으며, 2021년 4월 나스닥에 상장됐다. 인수합병 준비부터 상장까지

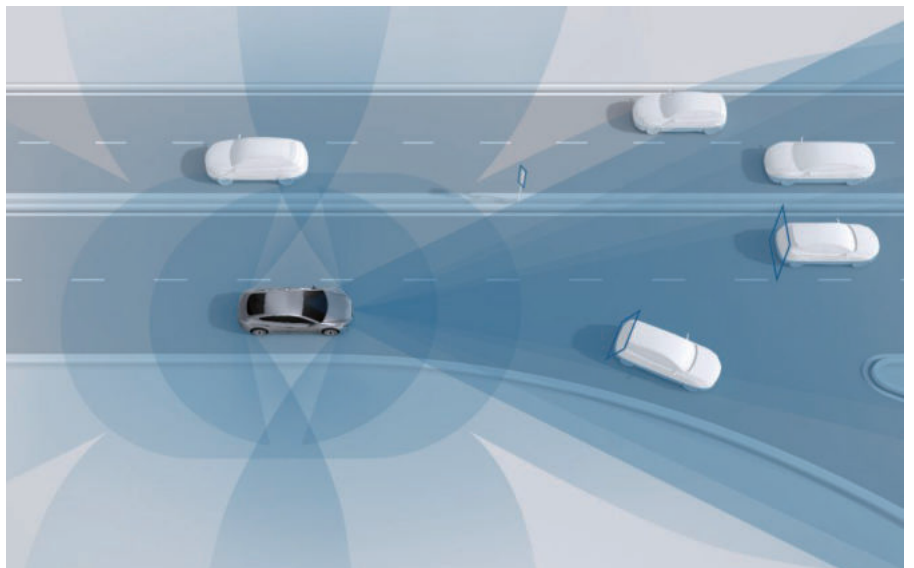
소요된 기간은 총 10개월에 불과했으며, 3월 미국 증권거래위원회의 승인을 받아 나스닥에 상장됐다.

이노비즈는 지난해 영업손실이 6500만 달

러였음에도 불구하고 탄탄한 기술력을 인정받아 SPAC의 선택을 받았으며, 전문가들은 이노비즈가 2025년까지 영업이익 5억 달러를 거둘 것이라고 전망했다. 이노비즈는 상장 첫날 10%의 주가 상승을 보이며 시가총액 15억 달러를 돌파했다.

2021년 5월, 한국의 자율주행 스타트업 뷰런테크놀로지사가 이노비즈와 협업해 자율주행 솔루션 개발에 나선다고 밝혔다. 서울에서 부산까지 운전자 개입 없는 100% 자율주행에 성공해 화제를 모은 뷰런테크놀로지는 이노비즈의 라이이다 센서를 활용해 ADAS, 자율주행차, 산업안전, IoT, 보안 시스템에서 뛰어난 성과를 만들어 나갈 예정이다.

알비(Arbe) – 이스라엘 텔아비브 소재 스타트업으로, 자율주행 차량과 드론에 필요한 고해상도 레이더 기술을 보유하고 있다. 알비가 개발한 지능형 소프트웨어와 레이더 기술은 외부 환경에 구애받지 않고 작동한다는 특징을



〈그림 5〉 알비의 4D 이미징 레이더 기술

출처 : www.autofutures.tv



〈그림 6〉 리 오토모티브의 모듈형 전기차

출처 : www.ainet.link

갖고 있으며, 기술력을 인정받아 2017년 테크 크런치 행사에서 최우수상을 수상한 이력이 있다. 알비의 고해상도 레이더 기술과 SLAM 알고리즘은 목표물을 따로 분리해서 해상도를 높이는 방식으로 구현되며 보행자와 나무, 오토바이를 구분한다. 알비는 CES 2019에서 전시와 모터쇼를 통해 큰 주목을 받았으며, CES 2021 전시에도 참여했다. 2020년 말 테슬라와 4D 이미징 레이더 협력과 관련해 논의를 진행하고 있으며, 2021년 5월에는 엔디비아의 드라이브 플랫폼에 4D 이미징 레이더 솔루션 장착을 발표하는 등 4D 이미징 레이더 분야 선두 기업으로 세계적인 주목을 받고 있다. 2019년 12월, 이스라엘의 유명 VC 아워크라우드, 사모펀드 캐털리스트 등이 참여한 시리즈 B 라운드에서 3200만 달러 투자 유치에 성공했다.

리 오토모티브(Ree Automotive) – 2011년 설립된 리 오토모티브는 차세대 전기자동차 플랫폼 기업으로, 자율주행 트럭과 셔틀, 로봇 택시 등 전기차의 모듈을 공급한다. 2020년 8월, 인도의 마힌드라 앤드 마힌드라와 MOU를 맺고 25만 대의 전기차 개발에 착수했으

며, 아메리칸 액셀 앤드 매뉴팩처링 홀딩스, KYB, NSK 등 다수 업체와 파트너십을 체결했다. 2020년 10월 전기차 플랫폼 ‘P 시리즈’의 성공적인 주행 테스트를 마치고 출시를 앞두고 있다. LG와 합작사 출범을 앞두고 있는 캐나다의 마그나도 리 오토모티브와 함께 모듈형 전기차 플랫폼 개발을 위한 전략적 협업을 체결했다.

2021년 2월, 리 오토모티브는 SPAC 업체 10X 캐피탈 벤처 애퀴지션과 인수합병 절차를 마쳤으며, 합병으로 인한 기업 가치는 약 36억 달러로 추정된다. 합병 직후 10X 캐피탈 벤처 애퀴지션의 주가는 50% 급등했으며, IPO를 통해 나스닥 상장을 계획 중이다.

차크라텍(Chakratec) – 차크라텍은 글로벌 에너지 솔루션 제공 및 운영 기업이며, 혁신적인 운동 에너지 저장 기술을 개발했다. 15만 번 이상의 고속 충전을 성능 저하 없이 할 수 있는 기술을 개발했다. 에너지가 빠르게 회전하는 플라이휠에 저장되고, 배터리 손상 없이 재사용이 가능하다는 이점이 있다. 차크라텍의 키네틱 파워 부스터(Kinetic Power Booster) 기술은 전력망 상황이 좋지 않은 장소에서도 충전소를 설치할 수 있다. 현재 유럽 주요 국가에서 파일럿 시스템을 운영 중이며 고출력 급속 충전에서 에너지 절감, 전력망 안정화 등에 이르는 광범위한



〈그림 7〉 차크라텍의 기술을 활용한 전기충전소

출처 : www.durable-energy.no



〈그림 8〉 오토노모 중심의 차량 데이터 생태계
출처 : www.eetasia.com

전력망 애플리케이션을 지원한다. 차크라텍은 2019년 7월 1000만 달러 규모의 시리즈 D라운드를 거쳐 2021년 4월 IPO를 통해 텔아비브 증권거래소에 상장됐다.

오토노모(Otonomo) - 2018년 SK가 약 120억 원을 투자해 큰 주목을 받은 오토노모는 2015년 설립된 이스라엘의 자동차 데이터 소프트웨어 기업이다. 오토노모는 차량 데이터를 수집한 후 이를 재가공해 판매하는 기업으로 미쓰비시와 닛산, 다임러, BMW 등 16개 자동차 제조사와 파트너 관계에 있다. 엔진뿐만 아니라 속도, 위치, 타이어 공기압, 안전벨트 상태, 외부 온도 등 모든 차량 데이터를 수집해 보험사나 렌터카 업체, 지도 소프트웨어 업체 등에서 다양하게 활용되기도 한다.

오토노모는 2021년 2월 소프트웨어 애쿼지션그룹과 SPAC 합병했으며 2021년 2분기 성장할 예정이다. 지난해 매출액은 약 40만 달러에 불과했으나 올해는 300만 달러에 이를 것으로 예상된다. SPAC 합병을 통해 추산된 기업 가치는 약 14억 달러로, 전문가들은 2025년까지 약 6억 달러의 매출을 예상하고 있다.

유브이아이(UVeye) - 2016년 이스라엘 텔아비브에서 설립된 자동차 테크 스타트업으로 인공지능을 활용해 자동차 결함을 검사하는 시스템을 개발했다. 당사의 '드라이브 스루 시스템'은 인공지능, 머신러닝, 센서 융합 기술을 활용해 기존에 수동으로 이뤄지던 검사를 표준화·가속화한다. 자동차의 결함을 탐지하고 이상 징후나 스크래치, 타이어, 배기



〈그림 9〉 유브이아이의 드라이브 스루 차량 점검 시스템
출처 : Youtube 채널 BeTerrific

시스템 손상 등의 기계적 문제를 식별해 자동차 제조업체나 대리점, 중고차 업체에서 활용할 수 있다. 특히 스마트 모빌리티 분야 차량 공유경제 서비스에서 활용 가능성이 무궁무진하다. 차량 점검 목적 외에도 대테러 대책으로서 차체에 실린 폭탄 등 위험물 검사 목적으로도 쓰일 수 있다. 2021년 1월 현대자동차, 혼다, 도요타, 볼보 등으로부터 4000만 달러 투자 유치에 성공했다.

한국과 이스라엘의 협력 현황

한국은 글로벌 완성차 기업을 바탕으로 강력한 하드웨어 역량을 갖추고 있으나, 상대적으로 인공지능 분야 인력이 부족한 실정이다. 특히 자동차 제조산업 외에도 보험, 모바일, 금융, 네트워크 서비스를 모두 아우르는 스마트 모빌리티 생태계 전반에서의 혁신이 필요하다. 한국과 이스라엘 간 차량 제작과 모빌리티 소프트웨어 기술 차이를 살펴보면 완성차 제작에 관련된 부분에서는 한국이 비교적



〈그림 10〉 오토톡스의 통신 반도체 칩셋
출처 : www.auto-talks.com

위를 보이는 반면 그 외 자율주행과 스마트 모빌리티 분야에서는 이스라엘이 우위에 있다. 카카오나 쏘카, 그린카 등 공유경제 서비스를 제공하는 한국 기업의 경우에도 국내 시장에서는 성공적으로 자리 잡았으나, 해외 시장 진출에는 난항을 겪고 있다.

한국·이스라엘산업연구개발재단이 주관한 '2019 한국·이스라엘 산업협력콘퍼런스(KIICC)'에서 '한국과 이스라엘의 스마트 모빌리티 분야 협력 방안'을 주제로 기조강연을 한 켄트 루카스 넥스트기어 대표는 "한국은 세계 완성차 시장에서 선전하고 있으나 차세대 분야인 스마트 모빌리티에서는 추가적인 기술력 확보가 필요한 상황"이라고 지적하며 "필요로 하는 기술을 제공해 줄 수 있는 파트너가 바로 이스라엘"이라고 강조했다.

현대자동차는 이스라엘 기업과의 협업을 강화하고 있는 글로벌 완성차 기업 중 하나다. 이스라엘의 커넥티드카 전용 통신 반도체 칩셋을 개발하는 오토톡스와 라이다 개발 기술을 보유한 옴시스에 전략적 투자를 했으며,



〈그림 11〉 ZKW와 뉴사이트 이미징이 개발에 성공한 상향등
출처 : www.etoday.co.kr

2021년 1월에는 이스라엘 스타트업 유비아이가 진행 중인 프로젝트에 전략적 투자자로 참여했다. 유비아이는 인공지능이 탑재된 스캐너를 바탕으로 차량의 결함을 파악하는 딥러닝 기술 개발 기업이다. 현대자동차를 비롯해 혼다, 도요타, 볼보 등 다른 세계적인 완성차 업체가 투자에 함께 참여한 만큼 이스라엘 모빌리티 기업과의 협업은 세계적인 흐름이라고 할 수 있다.

한편 LG전자와 'LG 마그나 e파워트레인'이라는 전기차 파워트레인 합작사를 출범할 캐나다의 마그나는 이스라엘 스타트업 리 오토모티브와 모듈식 전기차 개발에 착수했다. 글로벌 전동화 부품 시장의 빠른 성장세와 미국과 중국 등의 해외 법인을 바탕으로 강력한 글로벌 생태계를 구축할 것으로 예상된다. 특히 LG전자의 자회사인 자동차 전장 업체 ZKW는 2021년 5월 이스라엘 스타트업 뉴사이트 이미징과의 협업을 통해 눈부심 없는 상향등 개발에 성공했다. ZKW의 전장 사업은 LG전자 핵심 동력의 한 축이며, 2021년 7월

예정된 마그나 합작법인과 함께 본격적인 성장 가도에 오르게 된다. LG전자 VS사업본부, 램프 사업을 전담하는 ZKW, 파워트레인을 담당하는 'LG 마그나 e파워트레인' 등 3대 축의 본격적인 성장에 이스라엘 기업과의 협업이 날개를 달아주었다.

한국과 이스라엘의 협력 방안 및 전망

2019년 한국통신학회에서 진행한 한국과 이스라엘의 스마트 모빌리티 기술력 측정 및 비교 연구에 따르면 한국이 내비게이션 기술과 차량 제작에서 월등히 앞서는 기술력을 보유한 반면 센서, 프로세서, 운영체제, 자율주행차의 핵심 부품 및 소프트웨어 기술, 레이더, 카메라 등 대부분의 스마트 모빌리티 분야에서 이스라엘이 더 높은 수준의 기술을 보유하고 있는 것으로 밝혀졌다. 한편, 전기차 분야에서는 한국이 더 높은 기술력을 가진 것으로 나타났으나, 초고속 충전 기술을 개발해낸 이스라엘의 스토어닷과 같은 기업과의 협업이 기존 한국이



〈그림 12〉 스토어닷의 배터리
출처 : www.electrive.com

보유하고 있는 전기차 기술을 고도화하는 데 도움이 될 것으로 예상된다.

한국과 이스라엘 간 자유무역협정(FTA)이 발효됨에 따라 양국 간 교역량이 크게 증가할 것으로 예상된다. 특히, 한국 기업이 이스라엘 현지에서 진출해 협력을 도모할 수 있는 기회가 확대될 것이다. 스마트 모빌리티 분야에서 추가적인 기술 확보가 필요한 한국의 경우, 이스라엘 기업 및 대학, 연구소와 함께 협업하고 교류하기 위한 정보와 인프라 및 지원 사업이 필수다. 이를 위해서는 단발성의 소규모 공동연구개발보다는 양국 간 대형 연구개발이 더욱 효율적이며, 양국 기업 간 공동 기술 개발 과제를 지원하는 취지의 한국·이스라엘 국제공동기술개발사업 및 이스라엘 유망 기술 상용화 지원사업이 좋은 해결책이 될 수 있다. 우수한 제조 및 생산 인프라를 갖춘 우리에게 이스라엘 스마트 모빌리티 기업, 대학 연구소, 산업계와의 제휴가 든든한 시너지로 작용할 것이다.

2021년 한국·이스라엘 국제공동기술개발사업 안내

가. 사업개요

① 사업내용
첨단 기술 분야에서 세계 최고의 기술력을 보유하고 있는 이스라엘 기업과의 공동연구개발을 지원함으로써 국내 기업의 기술 경쟁력 향상

② 지원분야

국방을 제외한 정보통신, 전기전자, 신소재, 화학, 환경, 나노, 기계, 생명공학, 신재생에너지 등 모든 기술 분야에서 한국과 이스라엘 간 공동개발과제를 통한 민간 상용화 기술 개발

나. 지원내용

① 신청자격

- 주관기관 : 한국과 이스라엘 양국 민간 기업이 공동으로 주관해 영문 사업계획서 제출
- 양국 대학이나 연구소는 위탁기관으로 참여 가능

② 과제별 지원규모 및 지원기간

지원유형	정부지원금(양국 합계)	민간부담금	지원기간	과제내용
대형 과제 (Full-scale Project)	최대 100만 달러	정부지원금의 100% 이상	3년 이내	사업화가 가능한 중장기 연구개발과제
소형 과제 (Mini-scale Project)	최대 20만 달러	정부지원금의 100%	1년 이내	사업화가 가능한 단기 연구개발과제
타당성 검토 과제 (Feasibility Study Project)	최대 3만 달러	정부지원금의 100%	3개월 이내	기술 적합성, 상품화 가능성 조사 과제

다. 접수기한 및 문의처

① 접수기한

진행 중 : 2021년 8월 2일(월)까지(하반기 대형과제)
중 료 : 2021년 2월 25일(목)까지(상반기 대형과제)
※ 소형 및 타당성 검토 과제는 연중 수시 접수

② 문의처

· 한국·이스라엘산업연구개발재단 이수아 연구원
T. 02-6009-8248, E. soohlee@koril.org
· 한국·이스라엘산업연구개발재단 진수미 팀장
T. 02-6009-8247, E. susan74@koril.org

이스라엘 유망 기술 상용화(기술 도입) 지원사업

① 이스라엘 유망 기술 상용화(기술 도입) 지원사업이란?

글로벌 시장을 선도하고 있는 이스라엘 대학 및 연구소, 기업의 기술 국내 이전 및 사업화를 지원합니다.

② 지원대상

이스라엘 유망 기술을 도입(이전)해 사업화를 희망하는 기업

③ 신청방법

· 상시 접수 : 수요기술서를 작성해 이메일 접수(smchoi@koril.org)
· 수요기술서 : KTTN 홈페이지(www.kttn.or.kr) 자료실(서식자료)에서 다운로드

④ 지원내용

· 기업의 기술 도입 수요에 적합한 이스라엘 유망 기술 매칭 및 기술정보 제공
· 이스라엘 측 연구자와 1:1 상담 지원(중개 및 화상회의 지원 등)
· 기술협상 및 계약자문 지원(법률자문 등 필요 비용 일부 지원 가능)
· 한국·이스라엘 공동 R&D사업(과제당 지원 기금액 최대 100만 달러 규모) 1:1 상담 지원

⑤ 이스라엘 유망 기술 상용화(기술 도입) 지원사업 진행 과정



⑥ 문의처

· 한국·이스라엘산업연구개발재단 최수명 팀장 T. 02-6009-8245, E. smchoi@koril.org
· 한국·이스라엘산업연구개발재단 임재현 연구원 T. 02-6009-8244, E. jhlhm82@koril.org

한국판 '탈도장 운동'의 실패

'신산업 vs 구산업'의 전형적인 갈등 양상은 일본의 '탈도장 운동'에서 쉽게 확인할 수 있다. 이는 비단 일본만이 아니라 한국의 타다, 우버에서도 예외가 아니었다. 4차 산업혁명이 현실화하고 있는 오늘날에도 신산업 vs 구산업 갈등에서 여전히 구산업의 우세가 지속되고 있다.



일본의 탈도장·탈팩스 운동

일본의 '탈도장·탈팩스 운동'은 말 그대로 도장과 팩스를 더 이상 쓰지 말자는 운동이다. 대부분의 서류를 전자문서화해 사용하고 있는 우리로서는 이해가 잘 안 되지만 일본은 놀랍게도 여전히 서류에 직접 도장을 찍고, 팩스를 보내는 방식을 이용하고 있다. 일본 내 정부나 민간 가릴 것 없이 흔히 볼 수 있는 풍경이다.

코로나19의 확산을 막기 위해 재택근무를 실시하면서도 도장을 찍기 위해 일주일에 서너 번씩 출근하는 이른바 '도장 출근'이 이어지자 "이젠 바뀌어야 한다"는 인식이 확산됐다. 이렇게 지난해 탈도장·탈팩스 운동이 시작됐다.

산토리홀딩스와 같은 주류 및 음료 회사와 야후재팬과 라인 등의 정보기술(IT) 기업 등은 더 이상 도장을 쓰지 않고 문서를 전자화하기로 했다. 일본 정부 역시 정부기관의 전자화 추진을 공언했다.

시간이 꽤 흐른 지금, 성과는 어떨까? 기대와 달리 큰 성과를 거두지 못하고 있다는 게 중론이다. 도장 대신 효율적인 전자문서를 사용하자는 '합리적'이고 '상식적'인 이야기가 왜 먹혀들지 않았을까?

신산업 vs 구산업 갈등과 정치인의 '습성'

가장 큰 원인은 관련 업계의 반발 때문이다. 일본의 도장 역사는 깊다. 에도시대 직후인 1873년 공식 서류에 도장을 찍기 시작한 이후 도장 문화는 150여 년간 일본의 전통으로 자리 잡았다.

뿌리 깊은 도장 문화에서 나온 '악습'도 존재했다. 이른바 직장 '도장 예절'이다. 일부 기업에선 결재란에 도장을 찍을 때

社長	常務	部長	課長	係長
吉田	増田	木村	鈴木	渡辺

상사에게 결재받는 서류에는 인사를 하듯 비스듬히 도장을 찍어야 한다.

부하 직원들은 고개 숙여 인사하듯 왼쪽으로 비스듬히 찍고 사장만 바로 찍는 우스꽝스러운 관행이 이어져왔다.

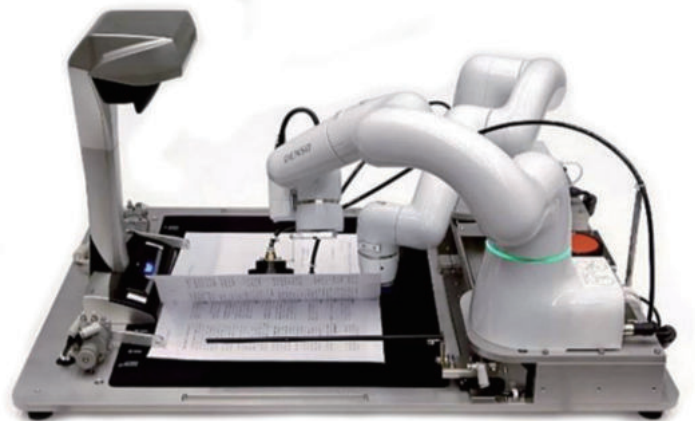
150년간 이어지며 형성된 도장산업 규모와 이해관계자의 수는 이제는 취미용으로만 도장을 이용하는 우리로서는 기능하기 어려운 수준이다. 바꿔 말하면 일본 도장산업의 '끝'은 이들 모두의 '실직'과 직결된다는 의미이기도 하다.

탈도장 운동에서는 정치인의 습성도 살펴볼 수 있다. 결국은 전자문서화의 길을 갈 것이고 그것이 더 효율적이라는 사실을 누구나 알고 있지만 정치인은 도장산업 이해관계자의 손을 들어줬다.

일본 의회 내에는 '도장 문화를 지키는 의원 연맹(도장의력)'까지 있다. 또 IT를 담당하는 부처 장관이 도장의력 회장을 맡기도 했다.

도장의력 소속 의원들은 "줄속으로 진행되는 탈도장 정책 때문에 낯선 행위에 대한 국민 신뢰도가 흔들리고 있다"며 "도장은 여전히 본인 확인이나 의사 확인용으로 매우 유효한 수단"이라고 항변했다. 전국에서 도장 제조업체가 가장 많은 야마나시 현의 나가사키 고타로 지사 역시 기자회견까지 열며 "도장에 대해 부당하게 평가하지 말라"고 강조했다.

지금 시대에 사람이 직접 도장을 찍는 게 말이 되지 않는다는 비판을 수용하면서도 도장산업을 지키기 위한 정치권의 움직임에 우스꽝스럽게도 '사람 대신 도장을 찍는 로봇'이 등장하기도 했다.



인장 찍는 로봇. 출처 : 히타치시스템즈



타다, 우버, 대형마트 규제까지

탈도장 운동을 반대하는 정치인이 설마 도장이 전자문서보다 우월하다고 생각하진 않았을 것이다. 정치인의 이율배반적인 행보를 해석하긴 어렵지 않다. 그들의 '표'와 '당선'에 도움이 되기 때문이다. 아직 생겨나지 않은, 그래서 관련 이해관계자의 수도 적은 신산업보다는 이미 산업을 형성하고 있어 많은 이해관계자가 있는 구산업의 손을 들어주는 선택을 하는 게 어찌 보면 개인적 입장에서는 당연하다.

'시끄럽지 않은' 결정이기도 하다. 많은 구산업 이해관계자의 격한 반발은 정치인으로서 감당하기 힘든 것일지도 모르겠다. 지금까지 신산업을 옹호하는 입장을 취했던 정치인이 받았던 비난 세례와 공격은 객관적 판단을 하기 쉽지 않게 만들었다.

이 부분에서 우리로서도 '아직도 도장을 쓰네'라며 조소하고 넘길 일이 아닌 것 같다. 우리 역시 신산업과 구산업 갈등에서 이와 같은 '손쉬운 선택'을 하는 정치권의 행태를 그대로 관찰해 왔기 때문이다. 일본의 탈도장 운동의 부진을 조소하는 우리처럼, 주변 국가 어디선가는 우리를 조소하고 있을지도 모르겠다.

이미 너무나도 유명해진 타다와 우버의 사례는 탈도장 운동의 양상과 크게 다르지 않다. 많은 택시 이해관계자의 반발을

들어준 정치권에 의해 결국 불법이 된 타다와 우버는 국내에서 사라지게 됐다.

지난해 드론과 이륜자동차 등을 이용한 택배를 법제화하고 본격적인 정부 지원을 늘리려는 움직임도 "다른 운송 수단을 법적으로 인정하면 화물차 택배가 타격을 입을 것"이라는 화물노조의 반발을 정부여당이 수용하면서 무산됐다.

앞으로 유망 신산업이 될 것이란 예측이 나오는 드론 택배산업의 법적 근거는 끝내 만들어지지 못했다. 이미 3~4년 내 드론 택배를 본격 상용화하겠다고 밝힌 미국과는 정반대의 움직임이다.

택시업계, 화물업계 모두 '권리금'이 붙은 영업용 번호판이 문제가 됐다. 택시와 화물차 모두 영업을 위한 번호판에 수천만원의 프리미엄이 붙는데, 이들은 새로운 운송 수단의 등장으로 이 값이 떨어질 것을 우려했다. 어려움을 호소하는 이들을 위해 정치권은 신산업의 발전을 막는 규제를 내놓은 것이다.

비슷한 사례는 너무나 많다. '전통시장과 대형마트' '전통시장과 온라인 쇼핑 플랫폼' 역시 비슷한 양상을 보여줬다.

정치인이 신산업과 구산업의 갈등에서 쉽고 이득이 되는 길만을 선택해 왔다는 비판을 피하긴 어려워 보인다. 구산업 이해관계자를 위해 신산업 발전을 막는 규제책을 내놓는 건 가장 쉬운 방법이면서도 가장 좋지 않은 방법이라는 건 너무도 많은 역사적 사례가 증명하고 있다. 신산업은 장려하되, 구산업 이해관계자의 피해는 최소화하고 연착륙시키는 '매우 어렵지만 반드시 해내야 하는 길'은 외면했다.

'붉은 깃발법'은 언제나 그때는 옳고 지금은 틀렸었다

신산업과 구산업의 갈등은 흔히 생각하는 '사회적 약자'에게만 일어나는 일이 아니다. 최근 대한변호사협회는 모바일 앱을 통해 법률 서비스를 받을 수 있는 이른바 '리걸테크' 업계에 대한 견제를 시작했다. 플랫폼 앱을 통해 형량 등을 예측해 주는 '로톡'은 물론 네이버 블로그나 지식인에 전문가 답변을 다는 것까지 막을 태세다.



배우 박성웅의 '로톡' 광고. 출처: 로톡 홈페이지

의료계 역시 원격의료 스타트업을 허용하려는 정부 움직임을 전면반대하고 있다.

두 업계 모두 다양한 반대의 이유를 제시하고 있지만, 본질은 결국 업계 이익의 침해를 막기 위한 움직임이다.

결국은 시간이 지나면 언젠가는 비대면으로 법률서비스를 받고, 원격의료 서비스를 받을 거란 건 누구나 예상할 수 있는 흐름이다. 일본이 시간이 지나면 도장 대신 전자문서를 쓸 거라는

것과 비슷한 수준의 어렵지 않은 전망이다.

택시업계, 변호사업계, 의료업계 어떤 관련 이해관계자라도 이러한 행보를 비판하기는 어렵다. 자신의 이익을 위해 움직이는 건 너무도 당연하기 때문이다. 중요한 건 중간 중재자 역할을 해야 할 정치권의 판단이다.

정치권이 이들과 마찬가지로 이익을 위해서만 움직인다면 우리 사회 지도자인 정치인은 그 존재 의의가 사라진다. 표만을 위해 움직여서는 안 된다는 의미다.

과거 마차업계 이해관계자를 만든, 운행하는 자동차 앞에 늘 붉은 깃발은 든 사람이 있어야 한다는 '붉은 깃발법'의 파장은 적지 않았다. 영국 자동차산업은 경쟁 국가인 독일에 완전히 뒤처졌고, 거기서 시작된 격차는 경로 의존성을 타고 여전히 유지되고 있다. 그 당시 영국 정치인은 후세대 영국인에게 엄청난 빚을 지웠다는 의미이기도 하다.

이 문제를 취재할 때마다 만나는 전문가들은 구산업 이해관계자를 품을 안전망과 신산업 발전을 동시에 추구하는 건 어려워도 가야 할 길이라고 입을 모아 강조한다. 정치인이라는 위치는 쉬운 결정만을 해서는 안 되는 자리다. 누군가는 당장의 이익보다는 미래를 봐야 한다.

과잉 규제라는 논란에도 31년간 지속된 '적기조례'는 영국의 자동차산업 발전을 가로막았다. 사진은 런던에서 열린 클래식카 대회. 출처: 한경DB



치료보다는 예방을 통한 생활방역시대를 열다

공기살균 전문기업 (주)신영에어텍

기업의 연구개발(R&D)은 기본적으로 사업화를 통한 이익창출에 초점을 맞추고 있다. 그러나 R&D의 저변에는 사회적 가치를 실현해 인류가 좀 더 나은 삶을 살고, 국가의 위상을 더욱 드높이는데 있다. 이에 R&D 우수기업의 면면을 살펴보면 한 가지 공통적인 특징이 있다. 그건 기술보국(技術保國)과 기술보인(技術保人)의 사상이다. 이런 점에서 인간에게 없어서는 안 될 공기의 질적 관리를 넘어 질병 예방 및 치료에 활용할 수 있는 저온플라즈마 발생장치 기술을 보유한 (주)신영에어텍의 R&D 행보가 최근 주목을 받고 있다. 바로 '생활방역'이라는 개념을 통해 공기 중 감염으로부터 인류를 지키고 삶의 질 향상을 도모하기 때문이다.

국내 최초 저온플라즈마 기술 활용 공기살균기 시장 개척

2001년 창립한 신영에어텍은 저온플라즈마를 이용해 바이러스, 결핵균, 곰팡이, 대장균 등을 살균해 감염병을 예방하는 고도의 기술력을 보유한 회사다.

평소 공중보건에 큰 관심이 있던 김용희 대표는 당시 서울대 보건대학원장인 백남원 교수의 추천으로 플라즈마 공기살균 기술을 스위스에서 도입해 'wulute(부루테)'란 브랜드로 국내에 이를 처음 소개했다. 이후 2013년 스위스로부터 기술이전을 완료하고 '치료보다는 예방'이라는 목표로 덕트 중심에서 벗어나 자체적으로 소형 제품을 개발, 국내 최초로 저온플라즈마 기술을 활용한 공기살균기 시장을 개척했다.

김 대표는 "신영에어텍은 스위스로부터 이전을 완료한 기술을 국내 살균 및 공기청정기 시장 기준에 적합하도록 한국재료연구원 및 한국생산기술연구원 등 정부출연연구소와 공동으로 지속적인 R&D를 진행해 왔으며, 이를 통해 신영에어텍만의 차별화된 원천 기술을 확보하게 됐다"며 "부루테는 오랜 시간 R&D를 통해 이룬 기술력을 바탕으로 공기청정을 넘어 결핵균, 곰팡이, 각종 바이러스 등을 살균해 감염병을 예방하는 한편 기존 자외선(UV)이나 오존 방식과는 다르게 안전하고, 필터를 사용하지 않는 차세대 정화 방식을 채택하고 있어 필터 교체에 따른 비용을 절감할 수 있다. 또한 오염된 필터 등의 산업폐기물을 발생시키지 않는 친환경 제품으로 높은 인지도를 얻어 수출 및 판매에 성공했다"고 말했다.

DBD 기술로 저온플라즈마 발생, 공기청정에 살균까지 완벽

플라즈마는 공기 중 기체에 에너지를 가해 발생하는 강력한 전자에너지를 가진 기체다. 자연에서는 비, 번개 등이 다량의 플라즈마를 만들어내는데 사람들은 비가 오거나 번개가 친 후 공기 중 먼지가 씻겨 내려가 대기가 맑아졌다고 생각하지만 실제로는 플라즈마로 먼지가 줄어드는 것이다.

신영에어텍은 DBD(Dielectric Barrier Discharge, 유전체장벽방전) 기술로 저온플라즈마를 발생시킨다. DBD는 금속전극과 유전체를 이용해 방전을 일으키는 방식으로, 이렇게 발생한 플라즈마는 인체에 해를 끼치지 않고 공기 중의 수많은 미세먼지를 제거하며, 유해물질 및 병균을 파괴하고 살균하는 데 탁월한 효과를 발휘한다.

이에 대해 김 대표는 "공기 중 산소가 1개의 전자와 결합하면 강력한 활성산소종(초산화물 래디컬)이 생성되는데, 이러한 활성산소종과 활성질소종이 바이러스나 병원균, 미세먼지, 유해물질을 없애는 기능을 한다"며 "이 같은 플라즈마는 강력한 래디컬로 병원균의 세포막과 DNA를 파괴해 살균하고, 벤젠 같은



NW-200

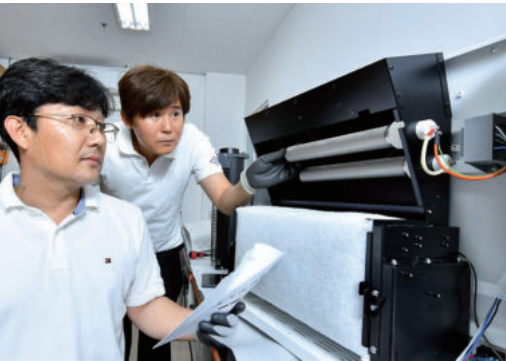


TB-300



TB-550





휘발성 유기화합물(VOCs)은 인체에 무해한 이산화탄소와 물로 분해된다. 또한 공기 중에 떠다니는 미세먼지를 서로 응집시켜 큰 덩어리로 낙하시킴으로써 인체에 흡입되는 것을 차단한다”고 설명했다.

아울러 김 대표는 “대부분 플라즈마 발생 제품이 갖는 고질적인 문제는 바로 오존 때문”이라면서 “신영에어텍 제품이 탁월한 점은 저온플라즈마 발생 시 동시에 생기는 오존량을 기준치의 10분의 1 이하로 현저히 낮췄다는 것이다. 즉, 저온플라즈마 기술의 핵심은 플라즈마를 충분히 발생시키면서도 오존 발생량을 얼마나 줄일 수 있느냐에 달려 있다고 해도 과언이 아니다”고 말했다.

실제로 신영에어텍의 저온플라즈마 기술의 우수성은 이미 여러 기관과 단체로부터 검증받았다. 국제공인인증기관인 한국산업기술시험원(KTL)에 따르면 30분 동안 바이러스를 95% 이상 제거했으며, 서울대 보건대학원 시험 측정 결과 곰팡이균을 90% 제거했다. 그리고 국제결핵연구소 및 국립마산병원 시험 결과 결핵균을 99.99% 제거했고, 을지대 시험 측정에서는 미세먼지를 84~90% 없앴다. 이 밖에 한국화학시험연구원과 수원음식물처리장, 건국대 실험동물실 등에서 측정한 결과 약취 및 휘발성 유기화합물을 평균 92.6% 줄였다.

김 대표는 “흡입된 공기를 기기 내에서만 살균하고 사용 기간 지속적으로 효과가 줄어드는 필터집진방식과는 달리 부루테는 배출된 플라즈마가 공간 및 표면 전체를 살균하는 토출형 방식을 채택했다. 따라서 필터 내 오염 발생 여지가 없으며, 주기적인 필터 교체 비용은 물론 환경폐기물도 발생하지 않는 등 친환경적이면서 탄소중립정책에 부합하는 제품”이라고 밝혔다.

저온플라즈마 기술 활용해 다양한 제품군 선보일 예정

한편 신영에어텍은 공기살균기 외에도 저온플라즈마 기술을 활용해 다양한 제품군을 기획 출시할 예정이다.

김 대표는 “총 3가지 제품을 개발해 내놓을 예정”이라며 “첫 번째로는 휴대용 손살균기 출시 및 의료기기로의 확대를 기대하고 있다. 의복, 스마트폰, 얼굴, 마스크 등 접촉하는 모든 표면의 바이러스 살균이 가능한 소형 살균기 수요에 대응하기 위해 의료기기 R&D 자회사 (주)더블유랩(한국재료연구원 공동 출자)과 함께 개발한 플렉시블 플라즈마 생성 패치를 삽입한 휴대용 손살균기를 개발, 테스트를 하고 있으며 이 패치를 피부질환 및 탈모 관련 의료기기에 적용해 내년쯤 완제품을 출시할 예정”이라고 밝혔다.

또 “두 번째로는 친환경 살균기를 개발하는 것이다. 금속 및 플라스틱의 흡수 속에 가장 친환경적이면서 건강에 유익한 재료인 원목에 살균 모듈을 접목하는 제품을 기획하고 있다. 정서적인 안정감과 건강 도모와 예술적인 만족도 제고를 목표로 영화 ‘기생충’의 소품인 고급 가구를 디자인한 목공예 명장 박모 작가와 협업해 친환경 살균기를 기획, 현재 디자인과 기구 설계를 진행 중이며 9월 중 출시를 앞두고 있다”고 말했다. 그리고 “세 번째는 이동형 침대 살균기 개발”이라며 “병원은 원내 병상 침대를 살균하기 위해 대당 1억 원이 훨씬 넘는 대형 살균기와 이 살균기를 고정 설치해야 하는 공간이 필요하다. 여기에 침대를 이동시켜야 하는 번거로움 때문에 대부분 침대 커버를 세척하는 정도다. 그러므로 병원의 2차 감염을 예방하고자 합리적인 가격과 이동성 확보, 공간과 시간 및 인원의 효율성을 목표로 6인용 다인실에도 적합한 형태의 침대 살균기를 디자인하고 있다”고 말했다.



R&D INTERVIEW

김용희 (주)신영에어텍 대표이사

기업 핵심역량 지속 발전 원동력, R&D로부터 나온다

- 지속적인 R&D 투자와 경계 없는 협업이 성공 이끌어
- 감염병 예방 통해 인류 건강에 이바지하는 게 목표

Q

신영에어텍의 R&D 전략과 역량은 무엇인가.

A

우리나라는 경제협력개발기구(OECD) 회원국 가운데 공기 중 감염으로 발생하는 결핵 발생률 1위, 사망률 1위라는 불명예를 안고 있는 결핵 후진국이다. 실질적으로 대한민국은 해마다 3만여 명의 결핵 환자가 발생하고, 이 가운데 연간 2000여 명이 사망한다. 그만큼 공기로 감염되는 2차 감염의 예방 기술이 절실히 필요한 나라다. 따라서 국내 환경에 맞는 2차 감염 예방 기술 관련 R&D가 절실하다. 신영에어텍은 지난 20년간 끊임없이 저온플라즈마 기술에 대한 R&D를 진행해 국내 실정에 맞는 기술 국산화에 주력해왔다. 그 결과 2017년에는 결핵 치료 전문가인 국립마산병원과 공동으로 '플라즈마 공기살균기의 결핵균 억제 유용성 평가' 연구 과제를 수행해 결핵균 살균 모듈 개발에 성공했으며, 2018년에는 '공기살균기 대기압 저온플라즈마 발생기의 내구성 및 안전성 향상 기술'을 개발한 공로로 소재부품-뿌리산업 주간에 산업통상자원부장관상을 받았다. 다년간 R&D에 꾸준한 노력을 투자한 결과다. 이외에도 2020년 정부국책연구기관인 한국재료연구원과 공동으로 의로기기 연구 개발기업 ㈜더블유랩을 설립한 것, 2021년 문화체육관광부가 주관한 감염병 예방을 위한 스포츠 시설이용 안전기술 개발 컨소시엄 참여는 물론 최근 개발한 제품이 정부로부터 우수연구조달개발 혁신제품으로 지정돼 공공기관들의 오염된 실내공기를 통한 감염병 전파를 막는 대안으로 자리매김하고 있는 것 모두 지속적인 R&D 투자와 경계 없는 협업의 결과이며, 이것이 바로 신영에어텍의 R&D 전략이자 역량이라 말할 수 있다.

Q

국내 중소기업의 발전을 위한 전략과 대책 등이 있다면 무엇인가.

A

중소기업이 발전하기 위해서는 최우선적으로 기업의 핵심 역량을 지속 발전시킬 수 있는 R&D가 선행돼야 한다. 기술력이 고도화되더라도 기술을 제품화할 수 있는 능력, 제품의 효과와 안전을 함께 발전시킬 수 있는 능력, 질 좋은 제품을 합리적인 가격에 생산할 수 있는 양산 능력, 제품 정보를 국내외 소비자와 소통하며 알릴 수 있는 마케팅 능력 등이 모두 중요하다. 이런 모든 요소를 하나로 응집해 회사를 발전시키기 위해서는 중장기 미래를 예측할 수 있는 투자자의 지원이 필수이고, 산학 연계 프로그램 활성화도 좋은 방안이라고 본다. 중소기업이 가진 신속한 의사결정력과 갑작스러운 변화에도 탄력 있게 대처할 수 있는 유연함 등이 효과적인 투자와 시너지를 낸다면 안정적인 성장궤도에 올라 지속적으로 발전할 것이라고 생각한다.

Q

신영에어텍의 기술이 사회적 가치 형성에 어떤 기여를 하고 있다고 생각하는가.

A

코로나19로 뉴노멀(New Normal)이 온다고 전문가들은 말한다. 시대 변화에 따라 새롭게 떠오르는 기준, 즉 전염병 사태가 종식되더라도 이전과 같은 일상으로 돌아가기는 어려울 것이라는 관측이 지배적이다. 이는 코로나와 같은 강력한 전파력을 가진 전염병이 더 자주 출몰할 것이라는 견해 때문이다. 따라서 새로운 시대에 맞는 생활방역 대비책을 마련해야 한다고 생각한다. 신영에어텍의 기술을 활용할 경우 병원, 학교, 군부대, 관공서 등 3밀(밀폐, 밀접, 밀집) 환경인 다중이용시설 내 바이러스, 세균, 곰팡이, 독성유해물질 등을 처리함으로써 감염병을 예방할 수 있고 국민의 공중보건 및 안전에도 크게 기여할 수 있다. 신영에어텍 제품은 에너지 소비가 적은 초절전형이며, 주기적으로 교환해야 하는 필터가 없어 환경폐기물이 발생하지 않아 저탄소 정책에 부합한다. 장소를 비우면서 주기적으로 유해한 화학약품을 사용하는 기존 방역보다는 안전성, 경제성, 효과성 부분에서 탁월한 성능을 발휘하고 있다.

Q

앞으로의 계획 및 목표는 무엇인가.

A

2003년 사스(SARS), 2013년 메르스(MERS)에 이어 코로나 확산에 이르기까지 바이러스를 통한 감염병 확산은 더 이상 묵과할 수 없는 현실이 됐다. 미국 국립보건원과 질병통제예방센터, 미시간대, 뉴욕대, UCLA 연구진 등 미국 과학자들의 연구 결과에 따르면 코로나19는 공기 중에서 최대 3시간 생존이 가능하다. 이는 공기 중에서 액체 미립자 상태인 에어로졸로 떠다니며 확산할 가능성을 배제할 수 없다는 뜻인데, 공기 중 바이러스까지 살균하는 신영에어텍의 저온플라즈마 기술이 현재 코로나19에 대응하는 데 유효하다고 주목받는 것도 이런 이유에서다. 이에 따라 감염병에 대한 화학적 방역 비용 절감, 실내 공기를 통한 각종 집단감염에서 발생하는 사회적 비용 절감 등을 위해 대형 건설회사, 공공기관, 의료기관, 해외유통전문회사들과 협력 및 파트너 체계를 확립할 계획이며, 향후 중장기적으로 공공기관 실내 안전기준 정립에도 자사의 기술이 적용될 수 있도록 정부 R&D에 역량을 집중할 계획이다. 또한 감염병 예방에 국한하지 않고 저온 바이오 플라즈마 기술을 미용 및 의료용 치료 등 다양한 분야에 적용함으로써 국내외 사업 영역을 확대할 예정이다. 더 나아가 저온플라즈마 기술로 감염병을 예방하고 인류 건강에 이바지하는 게 궁극적인 목표다.



퍼스널 모빌리티 플랫폼 핵심 기술 개발 및 실증

퍼스널 모빌리티(PM) 구동 플랫폼 4종을 개발, 다양한 지역의 교통 유형별 실증연구를 수행한 뒤 피드백 연구개발(R&D)로 PM 구동 플랫폼을 고도화해 국내 교통 환경 공유 서비스에 적합한 고신뢰성 PM 기술을 국내 중소·중견기업에 제공한다.

개발이 필요한 이유

2050년까지 전 세계 인구의 68%인 49억 명이 대도시로 집중되는 거대도시화 현상은 교통혼잡, 미세먼지, 물 부족 등 필연적인 사회문제를 초래할 것이다. 급변하는 사회적 현상에 체계적으로 대응하기 위한 기술 중심 해결 방안으로 글로벌 대도시들은 각자의 여건에 적합한 스마트 시티를 정의하고 구축하는 노력을 계속하고 있다. 스마트 시티는 사물인터넷(IoT), 정보통신기술(CT) 기반 초연결성을 바탕으로 사회 구성요소(건물, 이동수단, 교통체계, 사용자 등) 전체를 연계하는 지능형 서비스와 이를 구현하기 위한 인프라 등을 총칭하며 다음과 같은 특성을 갖는다.

구분	내용	모빌리티 측면
효율성	다양한 사회 기반시설 등 공공 리소스 사용을 최적화하고 고품질 시민 서비스 제공	이동수단을 이동 지원 사회 기반시설로 공유
이동 용이성	거주자 및 방문객의 안전하고 편리한 도심 이동을 위해 다양한 이동수단(도보, 자전거, 차량, 대중교통 등)을 환승형으로 연계 이용	공유·구독 기반 통합 모빌리티 서비스 구현
지속 가능성	친환경을 고려한 도시의 성장과 개발 추진	환경친화적 이동수단 기반의 모빌리티 서비스
안전성 및 보안성	초연결성 기반 공공 안전 및 보안성을 향상시키고, 의료적 응급상황 및 재난재해 등에 적절한 대응이 가능한 준비 태세 확보	초연결 정보 기반 자율주행 등 높은 보안성이 요구되는 모빌리티

〈표 1〉 초연결성 기반 스마트 시티의 특성과 모빌리티

이와 같은 초연결성 기반의 스마트 시티 구축 및 고도화 과정은 구성원의 이동 지원 효율화 및 안전·편의를 위한 '통합 모빌리티 서비스'의 구축 및 활용을 가능하게 하며, 더 나아가 사용자의 이동 정황이나 신체적·인지적 특성까지 고려할 수 있는 '수요 응답형 모빌리티 서비스'로 발전될 수 있다. 신개념 수요 응답형 통합 모빌리티 서비스는 다양한 형태의

Layer 1 서비스 공급자	Mobility Integrators 대중교통, 세어링·구독 서비스 등 다양한 이동체계를 연계, 사용자 이동 정황에 최적화된 서비스를 제공하고 운영·관리	Moovel, Whim MaaS, GVH, SBB, Navigogo, TAM, Ubigo 등
Layer 2 서비스 콘텐츠	Applications 대중교통, 카셰어링, 라이드 헤일링·세어링, 차량구독 서비스, 이륜차·킥보드 세어링 등 통합 교통 서비스에 활용 가능한 교통 서비스	(카셰어링) AVIS, (라이드 헤일링) UBER, (E2W세어링) GOGORO 등
Layer 3 서비스 콘텐츠	Service Platforms 실시간 이동수단 현황(위치, 상태 등) 및 사용자 이동 정황 등을 기반으로 최적화된 이동 전략을 제시하며, 예약·결제·리워드 등 일련의 기능 구현 도구	휴대폰 등 모바일 디바이스로서 휴대성 및 초연결성이 보장된 개인용 플랫폼 + APP + 유·무선 통신 인프라 등
Layer 4 서비스 사용자	Users 실시간 이동 정황을 정의할 수 있는 시계열 정보를 유지·제공하는 사용자	First·Last-Mile 사용자, 통근·통학, 항공 이용자, 레저·여행자 등

〈표 2〉 수요 응답형 통합 모빌리티 서비스의 구성

이동 서비스가 단일 모빌리티 서비스로 통합된 서비스 복합체를 의미하며, 대중교통을 중심으로 카셰어링, 라이드 셰어링, 바이크 셰어링 등 '공유·구독형' 이동 서비스를 서로 연계, 모바일 서비스 플랫폼으로 검색·예약·결제를 수행할 수 있는 미래형 이동 서비스를 의미한다.

수요 응답형 모빌리티 서비스를 효율적으로 구성할 수 있는 다양한 모빌리티 서비스로는 대중교통을 시작으로 이동 거리나 목적에 따라 다양화할 수 있겠으나 반경 30km 미만의 근거리 이동에 최적화되며, 앞서 정의한 초연결성 기반 스마트 시티의 특성에 가장 부합하는 모빌리티 체계(이동수단+이동 서비스)로는 전기이륜차, 전기자전거, 전동킥보드, 이동 취약자용 모빌리티 등 퍼스널 모빌리티(Personal Mobility : PM)가 주도하는 공유·구독 서비스가 될 것이다.

이와 관련한 '지능형 개인 맞춤형 이동체계'의 글로벌 시장은 2018년 1조 달러에서 2030년 현재 규모의 2배 이상인 2조 달러 규모로 성장할 것으로 보인다. 그중에서도 수요 응답형 교통체계(Demand Responsive Transit : DRT) 개념을 포함하는 다양한 이동 서비스 부문에서 가장 큰 성장이 예상된다(전체 1.23%, 10억 달러 → 16.82%, 3690억 달러). 글로벌 수요 응답형 통합 모빌리티 서비스는 유럽과 미국을 중심으로 매우 활발하게 상용화돼 운용 중이며, 대중교통과 공유·구독 개념 모빌리티 서비스가 융합된 형태가 대부분이다. 최근에는 전동킥보드, 전기이륜차, 전기자전거 등 PM의 가세도 활발하다.

반면, 국내에서는 민간 및 공공 부문 이동 서비스가 서로 연계되지 않은 채 별도의 독립적인 서비스 채널을 운영 중인 경우((민)카셰어링, (공)지하철, (민)전동킥보드 셰어링 등)가 많으며, 높은 수준의 관련 인프라(HW, SW) 구축이 완료됐음에도 기존 이동 서비스 운영 주체(택시, 렌터카 등)와의 법적 적합성 논란으로 민간사업자 진출이 매우 제한적이다. 현재 PM은 점차 완구나 레저용품이 아닌 이동수단의 하나로 인식되고 있으며, 불특정 다수의 국민이 함께 이용하는 공유·구독형 이동수단인 만큼 합당한 안전기준 및 신뢰성 수준 관리를 통해 국민의 안전·편의를 보장해야 하나 서로 다른 법제도하에서 관리 중이며, 기술 접근성이 낮은 단순 대여형 서비스가 대부분이다. 전동킥보드와 전기자전거를 중심으로 운영 중인 국내 18개 공유형 모빌리티 서비스를 조사한 결과, 총 9만7000대의 PM 중 30% 이상을 외국 서비스 기업이 운영하고 있으며, 운영 중인 PM 중 1%만이 국산 제품이다.

핵심 기술 및 주요 연구내용

'퍼스널 모빌리티 플랫폼 핵심 기술 개발 및 실증'의 핵심 기술은 크게 2가지로 분류할 수 있다.

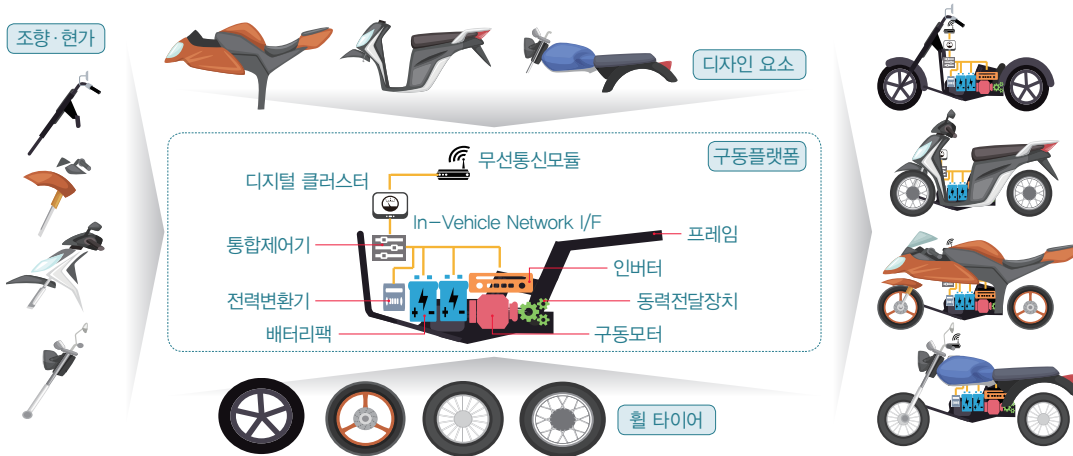
첫째, 퍼스널 모빌리티 핵심 부품 및 구동 플랫폼 개발이다. 핵심 부품 개발과 관련해 저가 외국산 PM의 안전·신뢰성 부재에 따른 PM의 핵심 부품 내재화 요구, 공유·구독형 PM의 성능 개선·유지보수·고신뢰성 확보를 위한 PM 핵심 HW, SW 14종 개발을 추진한다.

구분	품목	전기이륜차구동 플랫폼	이동 취약자용 모빌리티 구동 플랫폼	전기자전거 구동 플랫폼	전동킥보드 구동 플랫폼
전기구동	구동모터	5kW급	4kW급	0.35kW급	←(인휠)
	인버터	4~9kW(모듈 교체형)	←	0.35kW	←
	동력전달장치	Gearbox(Reducer) Type	Rigid Axle Type	Center Drive Type	N/A
에너지 관리·전장	전력변환기	DC·DC	←	DC·DC	←
	에너지저장·관리장치	72V(교환형)	←	48V(교환형)	←
	충전젠더	PM 4종 All in one	←	←	←
	하네스	기존 부품 연계 고려	←	←	←

구분	품목	전기이륜차 구동 플랫폼	이동 취약자용 모빌리티 구동 플랫폼	전기자전거 구동 플랫폼	전동킥보드구동 플랫폼
차량통신·진단·VCU	차량네트워크	CANbus	←	←	←
	진단시스템	PM 4종 통합진단시스템	←	←	←
	통합제어기	고장·안전제어(회생제동)	←(선회안전속도제어)	←(PAS)	←(노면인지)
	디지털 계기판	사용자 편의·OEM 요구	←	←	←
차체·디자인	차체	확장성 확보	←	←	←
	디자인	사용경험 기반	←	←	←
	무선통신모듈	PM 관제, 제어	←	←	←

〈표 3〉PM별 핵심 부품 개발안

또한 PM 4종별 구동 플랫폼 개발과 관련해 PM별 핵심 부품을 통합·연계하고 조향, 현가, 디자인 요소 등이 변경 가능한 확장성 확보를 통해 다양한 OEM사가 활용할 수 있는 구동·제어·관제 시스템 통합 모듈 개발을 추진한다.

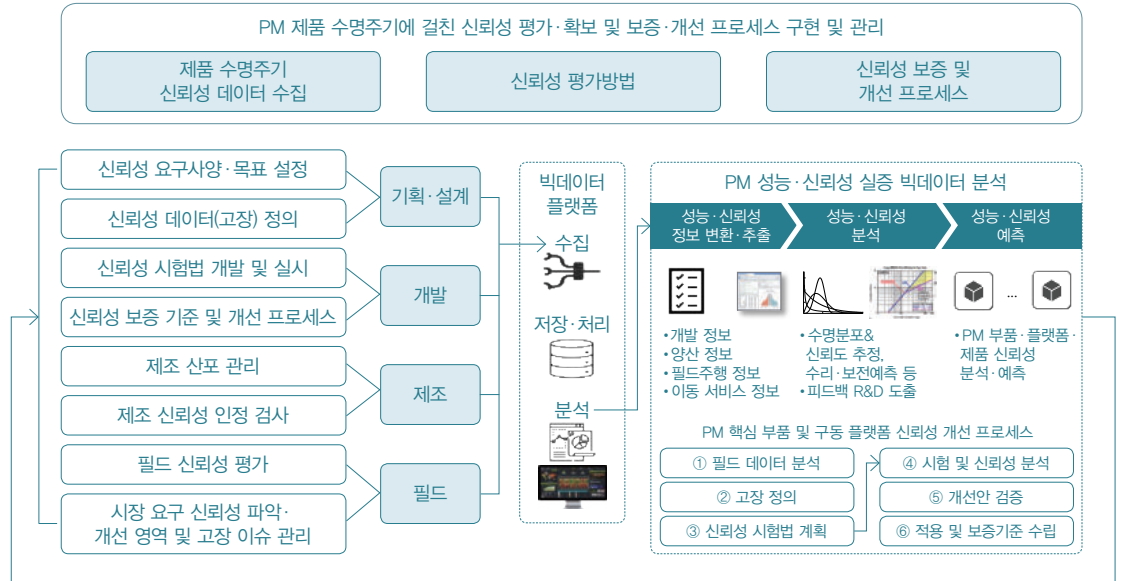


둘째, 수요 응답형 통합 모빌리티 서비스 실증이다. 지역 테마별 PM 서비스 실증과 관련해 지역별로 차별화된 교통 환경에서 대중교통 등 다양한 이동 서비스를 서로 연계하는 통합 이동 서비스 실증 추진을 통해 국산 구동 플랫폼 기반 PM 4종의 성능·신뢰성 고도화 및 이동 서비스 타당성을 검증한다.



〈그림 1〉PM 기반 이동 서비스 지속성장 방안 마련

PM 핵심 부품 및 구동 플랫폼 신뢰성 보증체계 구축



더불어 빅데이터 기반 PM 신뢰성 보증체계 구축과 관련해 PM 실증 및 시험장비 기반의 신뢰성 정보를 수집·분석해 설계·개발단계에서 PM의 수명을 예측·정의하고 부품·플랫폼별 신뢰성 평가법과 PM의 신뢰성 보증기준 및 개선 프로세스를 수립함으로써 보증기간 동안 실질적 사용환경에서 고장 나지 않는 PM 제품의 개발과 운용을 위한 제품수명 주기 관리체계를 구축한다.

기대 및 파급효과

‘퍼스널 모빌리티 플랫폼 핵심 기술 개발 및 실증’을 통해 우선 PM 제작 산업생태계 활성화와 PM 및 핵심 부품 대외 의존도 축소를 기대할 수 있다. 즉, 고신뢰성 PM 핵심 부품 및 공동 활용이 가능한 구동 플랫폼 확보를 통한 PM 제작 지원체계 구축으로 PM 핵심 부품의 내재화 확대(전동킥보드 현재 0%→85%, 전기자전거 0%→84%, 전기이륜차 42.5%→96%) 및 대외 의존도 축소를 기대할 수 있다.

또한 PM 미래 서비스 콘텐츠 개발 촉진 및 생태계 활성화를 기대할 수 있다. 공유·구독형 PM의 안전성 확보를 통한 대국민 수용성 확보 및 PM 활용 미래 서비스 신산업 생태계 활성화를 통한 중소·중견기업의 새로운 시장 및 수요처 확보로 매출·수익 증대를 기대할 수 있다. 더불어 에너지 효율 증대 및 CO₂ 감소를 비롯해 제조업+서비스 융합형 이동체계 산업 생태계 환경을 구축하는 데 일조한다. 자동차가 배출하는 CO₂는 전체 배출량의 약 20%를 차지하며, 전기구동 기반 PM 보급 확대를 통해 대중교통 의존도를 높임에 따라 자동차의 CO₂ 배출을 대폭 감축할 것으로 기대되고, 핵심 부품·플랫폼·완성차 제조+이동 서비스 등 수평 협력관계를 구성해 고부가가치를 생산하는 융합형 생태계 구축이 가능할 것으로 보인다.

이외에도 지역 산업 및 관광 진흥에 기여할 전망이다. 지방의 관광지 등 공공교통 이용이 불편한 지역에서 도시 및 지역 간 이동은 대중교통을 활용한 후 지역 대중교통 터미널에서 개인 목적지까지 PM을 활용함으로써 지역 관광 진흥 및 지역 산업 활성화에 기여할 수 있으며, 주차 시에도 작은 공간에서 가능하기 때문에 관광지 상점가의 주차장 부족 문제도 개선할 수 있을 것으로 기대된다.

일진하이솔루스(주)가 추진하는 R&D 프로젝트 도심주행용 수소전기버스 핵심 기술 개발

수소탱크를 포함한 수소저장시스템을 개발하는 일진하이솔루스(주)는 초고압 대용량 수소저장탱크를 개발해 인증 취득 및 양산을 목표로 본 프로젝트를 추진했다.

수소전기버스 양산에 적용하다

기후변화에 따른 환경문제가 심화하면서 재생에너지의 혁신과 더불어 탈탄소화가 인류 생존을 위한 최우선 과제로 대두되고 있다. 이에 맞춰 수소연료전지 자동차의 개발 및 보급이 확대되고 있으나 현재는 승용차 위주로 부품 개발이 진행되다 보니 버스 등 상용차에 적용하기에는 어려움이 있다. 이러한 가운데 일진하이솔루스는 상용차 전용 핵심 부품을 개발, 이를 적용하기 위한 프로젝트를 추진하기에 이르렀다.

즉, 수소연료전지 자동차의 핵심 부품인 수소저장 시스템(고압수소탱크, 튜브, 프레임 등), 연료전지 부품 중 전해질 막의 상용차 전용 부품을 개발하고 이를 평가할 수 있는 평가기술을 만들어 실제 양산되는 차량에 적용하는 프로젝트다. 본 프로젝트를 통해 개발된 핵심 부품이 2020년도 수소전기버스 양산 모델에 적용되면서 사업화 성과를 도출했고 추후 수소트럭, 운송용 수소탱크 등 대용량 수소탱크 개발에 큰 도움이 될 것으로 기대되고 있다.





글로벌 수소경제 생태계 구축하는 일진하이솔루스(주)

일진하이솔루스는 20년 이상 고압탱크사업을 지속하면서 2014년부터 수소탱크를 양산하는 국내 유일의 기업(전 세계 양산업체는 일진하이솔루스, 도요타)이다. 일진하이솔루스는 기존의 디젤 사용으로 인한 오염 저감, 연비 개선뿐만 아니라 이를 천연가스나 수소, 여타 친환경 솔루션으로 전환하는 과정에서 요구되는 저장, 운송, 활용 솔루션을 제공하고 있다. 더불어 수소전기차용 연료탱크를 세계 최초로 개발한 것은 물론 세계 최대 규모로 양산함으로써 글로벌 수소경제 생태계 구축을 선도하고 있다.

현재 일진하이솔루스는 벙크(승용), 수소전기버스(상용)에 수소저장용기 및 저장시스템을 양산 납품하고 있으며 추가되는 차종에 대한 지속적인 연구를 진행해 일부 차종의 경우 양산을 앞두고 있는 등 수소연료전지 자동차용 저장탱크 관련 사업에 박차를 가하고 있다. 이 뿐만 아니라 드론, 지게차, 선박, 열차 운송용 튜브트레일러 등 수소 저장, 운반, 활용 전반에 걸쳐 사업 다각화를 추진 중이다.



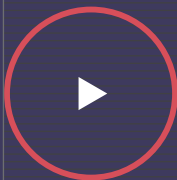
상용차 전용 수소탱크 개발하다

기존에 개발된 수소탱크는 승용차에만 적용되는 소형 탱크로 수소전기버스와 같은 상용차량에 탑재하기에는 효율이 떨어지는 등 많은 문제가 발생해 상용차 전용 수소탱크 개발은 반드시 필요한 과제였다. 또한 대형 수소탱크를 개발할 경우 적용 재료, 제작공법, 시험평가에 대한 전반적인 검토도 새로 이루어져야 했다.

또한 수소탱크를 수소연료전지 자동차에 적용하기 위해서는 차량이 판매되는 국가별 인증 획득이 필수다. 본 프로젝트로 개발된 수소탱크는 국내는 물론 일본, 북미, 유럽 등 전 세계 규격을 만족하는 제품으로 주요 인증을 모두 취득했다. 이를 위해 적합한 재료 선정, 용기 개발, 각 국가의 인증 규격에 맞는 시험방법 개발 및 검증시험, 인증 획득까지 제품 개발 전반에 대해 프로젝트가 진행됐고, 과제 마지막 연차인 2020년 수소전기버스 양산에 적용시키면서 성공적으로 과제를 마칠 수 있었다.



이달의 산업기술상



신기술 부문
산업통상자원부 장관상

INDUSTRIAL

인지재활 솔루션의 새로운 패러다임을 구축하다

(주)우리소프트



이달의 산업기술상은 산업통상자원부 연구개발(R&D)로 지원한 과제의 기술 개발 및 사업화 성과 확산과 연구자의 사기 진작을 위해 매월 수상자를 선정한다. 신기술 부문은 최근 최종 평가를 받은 R&D 과제 중에서 혁신성이 높은 기술 또는 해당 기간 성과물이 탁월한 기술을 뽑는다.

(주)우리소프트가 '어린이 인지장애 개선을 위해 게임화와 데이터 분석 기능을 가진 게임 플랫폼 기반의 임상 검증된 4종의 3D 인지 훈련 게임 개발' 연구과제를 통해 훈련용 게임으로 수집한 데이터를 이용, AI 기술이 적용된 게임 기반의 디지털 바이오마커를 적용한 아동 인지장애 규준을 개발했다. 이를 기준으로 장애 아동의 성장에 따른 인지 기능 변화의 예측을 통해 더 효과적인 개인 맞춤형 훈련 프로그램과 치료를 제공한다. 이러한 성과를 인정받아 신기술 부문 장관상에 선정됐다.

TECHNOLOGY

AWARDS

인지재활 솔루션의 새로운 패러다임을 구축하다

일반적으로 치매라고 알려진 인지장애와 아동 발달장애는 환자 본인은 물론이고 가족에게도 많은 고통과 피해를 준다. 하지만 장애 원인이 규명되지 않은 탓에 치료제 연구 및 개발이 이루어지지 않아 현실적으로 완치가 어려운 상황이다. 이런 가운데 휴먼케어 콘텐츠 개발 전문회사인 ㈜우리소프트가 아동의 발달장애 및 노인의 치매와 같은 인지장애를 조기에 발견하고 중재(훈련 및 치료)할 수 있는 온라인 게임과 훈련 데이터를 수집·분석하는 전문가용 웹 기반 인지재활 시스템 개발에 성공해 치매 및 아동 발달장애 극복에 새로운 전환점을 마련할 것으로 기대되고 있다.

치매와 발달장애 치료하는 기능성 온라인 게임 개발

대표적 인지장애인 치매의 경우 현재 인지력 저하를 확인하는 데 가장 널리 사용되는 간이신경검사법은 질문 10여 개가 적힌 종이에 피험자가 답을 직접 선택한 후 전문가와 면담하는 것이다. 또한 보건복지부에서는 '치매 체크'와 같이 스스로 치매 여부를 확인할 수 있는 모바일 앱을 개발해 보급하고 있지만, 전문 지식 없이 한두 번의 앱 체크 등을 통해 자신의 상태를 확인한다는 것은 정확도 면에서 신빙성이 떨어진다.



이와 함께 아동 발달장애의 경우에도 현재 손상된 인지 기능의 회복이나 발달 지연에 따른 인지장애 치료를 위한 훈련으로 훈련교구, 단순한 퍼즐 등을 사용한 재활사의 중재와 검사 도구, 뇌파 또는 MRI로 평가를 실시하고는 있으나 이러한 방법들 역시 장애 환자에게는 어려운 과정이며 비용도 많이 드는 단점이 있다.





사업명 국제공동기술개발사업
(유럽 다자 공동펀딩형)

연구과제명 어린이 인지장애
개선을 위해 게임화
(Gamification)와
데이터 분석 기능을 가진
게임 플랫폼 기반의
임상 검증된 4종의
3D 인지 훈련 게임 개발

제품명 발달장애 훈련용 게임
(뉴로월드, 애니멀팜)

개발기간 2017. 6. ~ 2020. 5.
(36개월)

총 정부출연금 720백만 원

개발기관 (주)우리소프트 /
대구광역시 달서구 월배로
175 우리빌딩 8층
053-656-8480 /
www.woorisoft.net

참여연구진 김병일, 이현숙, 노근필,
우승우, 안진영, 서경탁,
김선우, 유형욱, 성유진,
강해진, 오유나, 이윤진,
백송림

이런 가운데 2010년 휴먼케어 콘텐츠 개발을 목표로 설립된 우리소프트가 인공지능 기술과 온라인 게임 기술을 사용한 기능성 온라인 게임으로, 인지장애 환자 스스로 인지기능의 관리와 인지 저하를 지연시키기 위한 지속적인 훈련은 물론 온라인 게임을 하며 수집된 데이터로 개인의 인지장애를 더욱 정확하게 예측하고 정상군과 인지장애군 데이터의 기계학습을 통해 인지검사 인공지능 모델을 개발하는 데 성공함으로써 발달장애 아동을 둔 가정과 국가 차원의 치매 극복 노력에 큰 힘이 될 것으로 예상된다.

5만 건 이상 게임 데이터 기반 인지검사·훈련·치료 길 열다

경도인지장애, 지적장애 등 인지장애를 앓는 환자는 지속적인 인지 훈련이 필요하지만 이동이 쉽지 않은 노인이나 보호자의 동행이 필요한 아동이 클리닉이나 병원을 방문해 치료사 등과 직접 대면하는 현재의 훈련 및 치료 방식은 지속적인 훈련을 어렵게 하는 큰 장애 요소가 되고 있다. 반면 우리소프트가 개발에 성공한 아동·노인의 인지 평가 및 훈련용 온라인 게임 '뉴로월드'는 직접 대면 방식의 인지 훈련을 원격·비대면으로 클리닉과 병원 수준의 훈련 서비스를 제공할 수 있다.

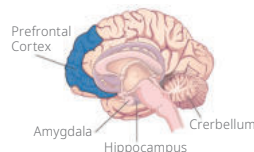
이에 대해 김병일 대표는 "혈액, 영상, 인지검사 등을 통해 경도인지장애 진단을 받으면 퇴행성, 혈관성, 정신과적 요인에 따라 약물과 인지 치료를 병행하게 된다. 하지만 약물은 인지장애 발생 원인이 되는 증상 또는 병을 치료하는 것이어서 인지장애를 근본적으로 치료하는 것은 아니다"며 "인지치료는 뇌 가소성 이론에 근거해 인지기능이 저하된 뇌 영역을 자극해 재활하는 방법으로, 지속적 훈련과 치료를 통해 효과를 얻을 수 있다. 그러나 환자로서는 간단한 약물 복용에 비해 정해진 규칙에 따라 지속적으로 훈련과 치료를 해야 하는 인지 치료가 어렵고 불편해 치료를 거부하거나 중단하는 경우가 많다. 자사가 개발에 성공한 뉴로월드는 누구나 즐기는 온라인 게임을 활용, 인지 저하나 경도인지장애가 있는 환자의 치료에 도움이 되는 인지훈련을 하도록 해 환자가 중단하지 않고 정해진 훈련을 완료할 수 있도록 한다"고 말했다.

아울러 김 대표는 "뉴로월드는 게임 훈련으로 수집된 데이터를 실시간으로 분석해 인지 저하의 변화를



How to

기술 개발 담당 소프트웨어 엔지니어의 의료 및 헬스케어 관련 지식이 부족한 데다 인지장애가 있는 사용자의 요구사항과 설계에 대한 의견 수집이 불가능해 개발 과정에서 예상치 못한 문제점이 발생했다. 그러나 자체 운영 중인 아동발달클리닉의 전문 재활사와 치료사를 통해 정확한 요구사항 등을 수집한 뒤 이를 설계에 반영함으로써 문제를 해결할 수 있었다.



뇌 가소성

Brain Plasticity. 뇌 신경회로가 외부 자극, 경험, 학습에 의해 구조적으로 움직이면서 재조직을 되풀이하는 것을 말한다.



**어린이 인지장애 개선을 위해 게임화(Gamification)와
데이터 분석 기능을 가진 게임 플랫폼 기반의 임상 검증된 4종의 3D 인지 훈련 게임 개발**

김병일 (주)우리소프트 대표이사



㈜뉴로월드 김병일 대표이사

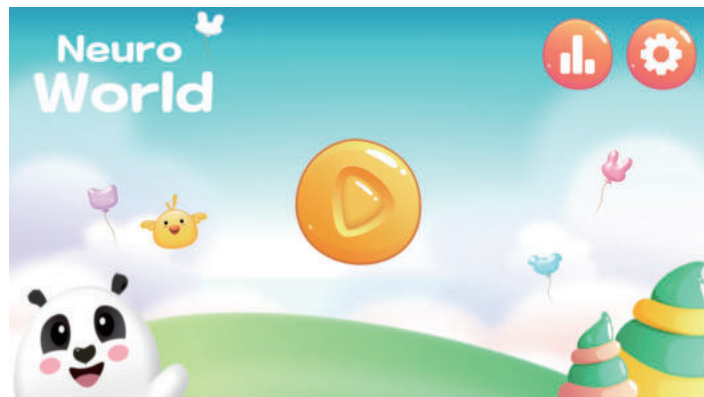
환자와 보호자에게 알려 스스로 자기관리가 가능하도록 지원한다. 발달장애 아동이나 아직 인지능력이 정상적으로 발달하지 못한 환자의 경우에는 부족한 인지능력을 먼저 확인해 적절한 훈련 및 치료 계획을 세울 수 있다. 뉴로월드는 게임을 통해 수집한 데이터 분석 결과를 전문가에게 시간, 횟수 등을 기준으로 한 인지능력 변화를 차트, 그래프 또는 표 등으로 제공함으로써 치료 및 훈련 담당자가 이 분석 데이터를 활용해 훈련의 적절성, 장기적인 훈련 및 치료 계획을 수립할 수 있도록 도와준다"고 밝혔다.

이어 김 대표는 "특히 뉴로월드는 인지장애가 있는 아동과 노인을 대상으로 시험한 5만여 건의 게임 데이터를 분석, 게임 데이터 기반의 인지평가를 위한 10종 이상의 데이터 피쳐(Feature)를 개발했고, 이 데이터의 기계학습을 통해 인지평가 모델을 완성했다"며 "뉴로월드는 기존 설문지 방식의 인지검사 방법을 전산화한 인지검사 도구가 아니며, 게임 데이터를 분석해 데이터 기반의 인지검사를 하기 위한 새로운 평가방법이다. 또한 게임을 통한 인지훈련 방법을 개발해 코로나 등으로 대면 훈련 및 치료가 어려운 상황에서도 높은 수준의 인지훈련을 지속적으로 가정에 제공할 수 있다"고 강조했다.

국내 시장 판로 확대 및 미국 시장 진출 노력 펼친다

끝으로 앞으로의 사업화 계획 및 목표와 관련해 김 대표는 "자사 주력 제품과 서비스는 인지평가·훈련 및 재활로봇 기술로, 디지털 헬스케어 시장으로의 진입이 가능하다. 현재 다양한 ICT 융합기술의 혁신으로 인해 치료·병원 중심에서 개인이 스스로 관리하는 예방·소비자 중심으로 의료 패러다임이 변화하고 있다"면서 "디지털 의료기기 시장은 지속적으로 성장 가능한 미래 유망 분야로 주목받고 있으며, 기술혁신과 함께 규모 및 범위가 확대될 것으로 기대되고 있다. 이에 따라 5월 말 개발을 완료하고 경남 양산 부산대 병원 등에 납품을 시작한 이후 국내 1만여 곳의 발달 클리닉 등으로 판로를 넓혀 가고 있다"고 밝혔다.

또한 그는 "뉴로월드는 식품의약품안전처 의료기기 소프트웨어 허가를 위해 식약처 임상시험을 준비하고 있다. 이를 통해 인지검사의 정확성과 훈련의 효과성을 확인한 후 국내 학술지에 결과 논문을 게재할 예정이다. 사용자 인터페이스 개선과 원격제어기술을 추가로 개발하고 있다"며 "이와 함께 글로벌 시장 진출을 위해 미국 국립보건원(NIH)의 지원을 받아 미국 내 경도인지장애 환자를 대상으로 한 임상시험을 계획하고 있고, 국내 및 북미 지역 의료기기 허가를 획득하기 위해 북미 지역 임상시험과 임상 효과를 검증하기 위한 노력을 지속해 추진할 방침"이라고 말했다.



산업통상자원부 연구개발 과제 중 최근 성공적으로 개발이 완료된 신기술을 소개한다.
기계·소재 1개, 에너지·자원 1개, 전기·전자 1개로 총 3개의 신기술이 나왔다.

이달의 새로 나온 기술

Newly Developed
Technologies

—
㈜인팩
p046

—
한국과학기술원
p047

—
단국대학교 산학협력단
p048



실차 주행연비 25% 개선이 가능한 PHEV용 e-AWD 구동시스템

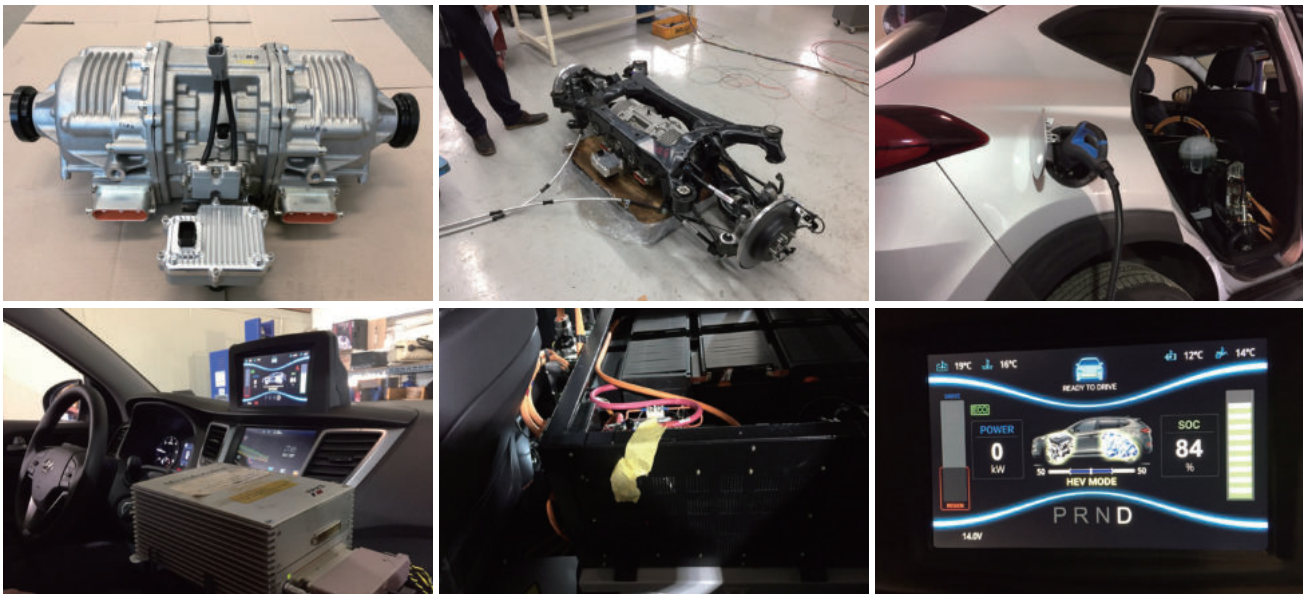
(주)인팩 수원지점

031-491-2431 / www.infac.co.kr

주관기관 (주)인팩과 수요기업인 현대트랜시스를 비롯해 참여기관 (주)유라코퍼레이션, (주)피에스엔, (주)맥시스, 진명파워텍, 서울과학기술대 산학협력단, 자동차부품연구원, 한양대 산학협력단 등이 공동으로 진행한 본 연구과제에서는 차량의 전후 또는 좌우 바퀴의 구동력을 독립적으로 제어해 차량의 주행 및 선회 안전성을 향상시키는 기술을 개발했다. 이를 통해 차세대 파워트레인을 위한 원천 기술을 개발함으로써 기반 기술 확보라는 점에서 의의가 크다. 또한 국내 독자개발이므로 해외 시장 기술 선점을 통한 수출 확대가 기대된다.

권영대 총괄책임자

본 기술은 자동차의 연비, 주행안정성 향상을 위해 듀얼 모터 기반의 액추에이터 시스템 설계 기술과 차량의 제어부와 융합되는 PHEV용 구동 시스템의 핵심 기반 기술을 확보하고 새롭게 발전시켜 자동차 시장의 친환경 및 전자화에 기여하고자 합니다.



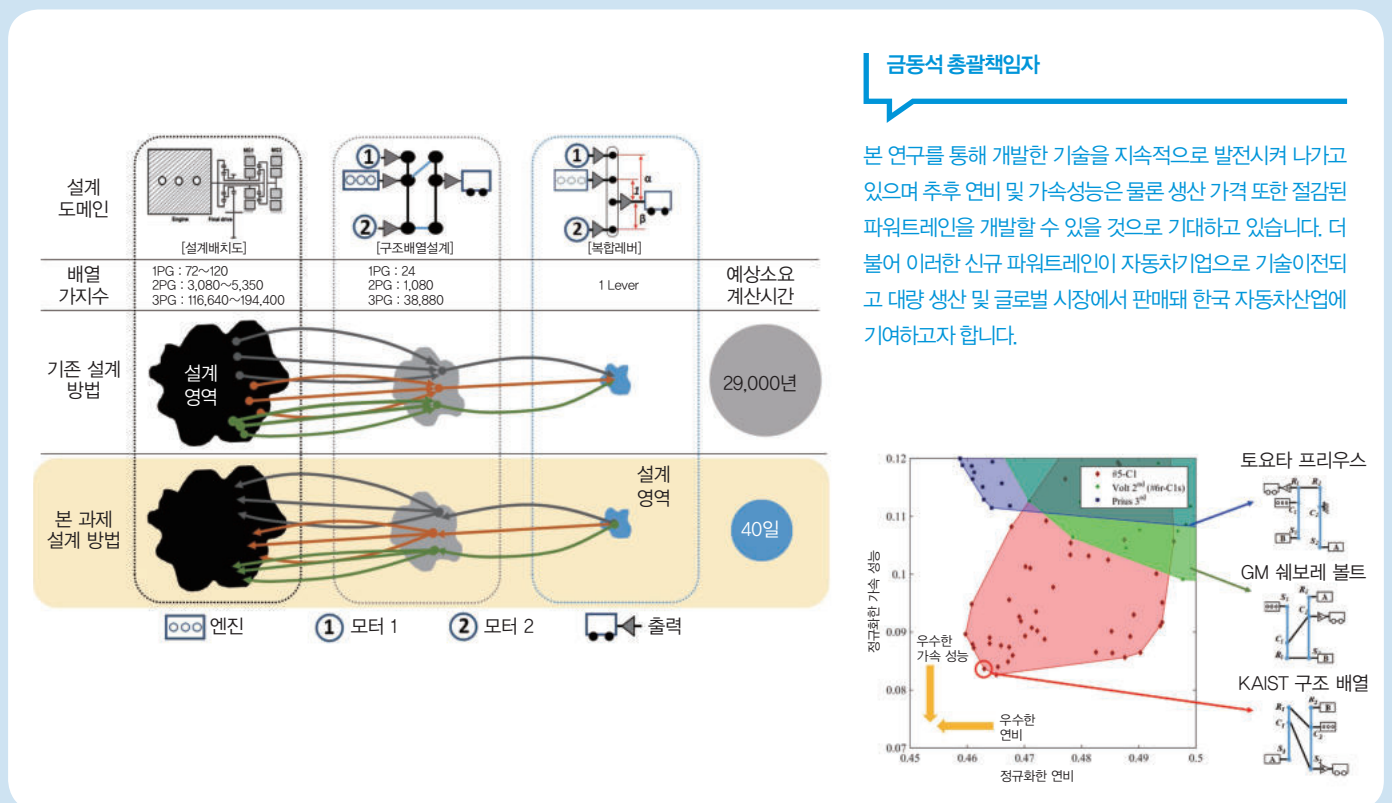
본 연구과제에서는 듀얼 모터 구동 조합의 e-AWD(electric-All Wheel Drive) 구조 설계 기술을 개발하고, 브레이크 제동 및 냉각·윤활을 구현한 유압 시스템에서는 독자 특허를 출원했다. 또한 PHEV(Plug-in Hybrid Electric Vehicle)에 적용 가능한 핵심 요소부품을 개발했으며, 이와 관련해 27.5kW급 고효율 구동모터 및 MCU(Motor Control Unit), 최적의 구동력 전달을 위한 감속기를 개발했다. 더불어 연비, 동력 성능 및 주행 안정성 향상을 위한 통합제어 기술을 비롯해 차량 상태 기반 주행성능 최적화 제어로직을 개발했다. 이외에도 시스템 및 실차 성능 평가 기술을 개발하고, 이와 관련해 요소부품 및 구동 모듈에 대한 모델링 기술, 전 차량 모델링 및 차량동역학 기반 해석 기술 등을 개발했다.

세계 최고 수준의 연비 및 가속성을 갖춘 동력분기형 (P)HEV 파워트레인 배열 탐색 및 원천 기술

한국과학기술원

042-350-1266 / www.kaist.ac.kr

세계적으로 환경 및 에너지 문제가 크게 대두됨에 따라 한국을 비롯한 미국, 중국, 유럽 등 많은 국가에서 차량 연비와 배출가스를 규제하는 법률을 제정하고 있으며 자동차 파워트레인이 빠르게 전동화되고 있다. 다양한 전동 파워트레인 가운데 하이브리드 및 플러그인 하이브리드 전기차는 합리적인 가격과 주행거리 및 충전에 제약이 없어 전기차와 함께 미래 자동차 시장을 주도할 것으로 예상되고 있다. 특히 동력분기형 하이브리드 구조는 기존 변속기 대신 두 개의 모터를 사용해 우수한 연비 및 가속성을 확보할 수 있으나 일부 자동차 제조사(도요타, 지엠, 포드 등)의 특허 장벽에 가로막혀 국내 업체는 동력분기형(플러그인) 하이브리드 자동차를 출시하지 못하고 있다.



이러한 가운데 본 사업에서 기존의 동력분기형 하이브리드보다 연비 및 가속 성능이 우수한 새로운 파워트레인 원천 기술을 개발했다. 우수한 성능의 신규 배열을 찾기 위해 이론적으로 구성할 수 있는 모든 동력분기형 배열 설계 공간을 체계적으로 정립했으며, 모든 설계 공간에 대해 효율적으로 잠재 성능을 평가하고 우수한 파워트레인 배열을 탐색할 수 있는 방법론을 개발했다. 본 사업에서는 이러한 방법론을 통해 세계 최고 수준의 연비와 가속 성능을 갖춘 동력분기형(플러그인) 하이브리드 파워트레인 배열을 발견했고 실험을 통해 그 성능을 확인했다. 더불어 본 연구를 통해 발견한 우수한 성능의 신규 파워트레인 구조를 국내외에 특허 등록했으며 해당 방법론은 국제 최고 수준의 저널에 게재했다.

이동 및 산업용 로봇에서 10% 이상의 에너지 회수와 정격 부하 내 부하 변동 시 게인 재튜닝이 없으며 오버슈트 0.2 radian 이내인 하이브리드 제어기

단국대학교 산학협력단

031-8005-3618 / www.dankook.ac.kr

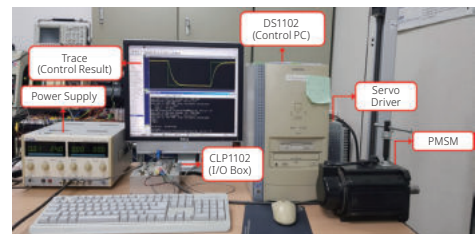
현재 로봇의 에너지 회수 기술은 개발 초기 상태다. 또한 세계적으로 에너지 고갈과 비용의 증가로 에너지 저장 기술은 국가 의무사항이지만 기계에 저장된 에너지를 회생하지 못해 전력비가 크고 모바일 로봇 경우 잦은 충전이 필요하다. 더불어 PMSM(Permanent Magnet Synchronous Motor)의 부하 변동 시 적절한 게인을 재튜닝하기 때문에 작업의 연속성이 떨어진다. 나노급 전동기 제어 기술은 상당한 수준에 이르렀으나 세부 기술을 융합하는 시스템 기술이 부족한 실정이다. 따라서 제조현장의 로봇 적용 확산과 24시간 가동에 따른 로봇 구동 에너지 절감이 새로운 경쟁력 요소로 대두되고 있다.

이러한 가운데 게인 재튜닝과 과도한 전력 손실을 개선하고자 고강성 제어 시 재튜닝이 불필요하고 회생전력을 회수하는 에너지 회수형 마이크로급 하이브리드 위치결정기를 개발했다. 특히 이동용 로봇 및 자율주행형 전기차 등의 고효율 장거리 운전에 유리한 연구다.

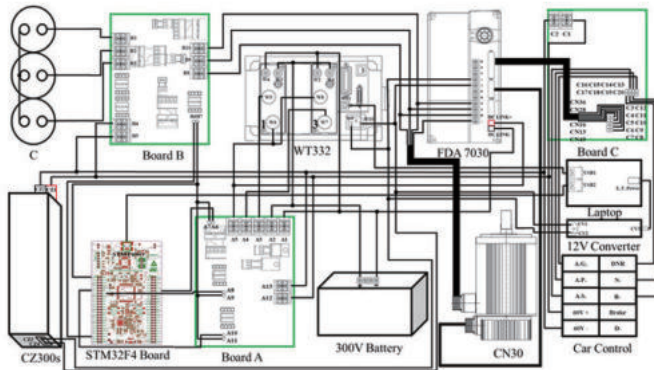
고종선 총괄책임자

향후 현행 자동차부품 회사와 상품화를 추진하고 있으며 -q축 전류를 이용한 에너지 회수와의 비교와 인버터형과 비인버터형의 적용 연구를 진행할 예정입니다.

에너지 회수 실험을 위한 전기자동차



PMSM 정밀 위치제어



본 기술은 고정밀 제어부와 에너지 저장 제어 시스템을 통합해 자율주행형 이동 로봇 시스템과 산업용 로봇 시스템 등에 바로 적용할 수 있다. 더불어 광부품 정밀 조립기, 나노 반도체 후공정 장비, 광응용 멀티미디어 기기, 광응용 의료기, X선 응용 현미경의 미러 제어 등에 이용할 수 있다. 시스템의 나노 제어 기술은 기존에 개발된 국내 의료영상기기의 시스템 제어 기술과는 차원이 다른 기술로, 의료기기 및 정밀 광학기기 분야는 물론 메카트로닉스 기술을 한 차원 높게 성장시킬 것으로 기대되고 있다.

산업통상자원부 연구개발 과제를 수행해 종료한 후 5년 이내 사업화에 성공한 기술을 소개한다. 사업화 성공 기술은 개발된 기술을 향상시켜 제품의 개발·생산 및 판매, 기술 이전 등으로 매출을 발생시키거나 비용을 절감해 경제적 성과를 창출한 기술을 말한다. 전기·전자 3개, 기계·소재 1개로 총 4개의 사업화 성공 기술이 나왔다.

이달의 사업화 성공 기술

Successfully Commercialized
Technologies

—
(주)디에스테크노
p050

—
(주)아모센스
p051

—
(주)소모아이알
p052

—
(주)케이피씨엠
p053



기술명 : 반도체 및 태양광용 금속불순물(A) 5ppm 이하 석영유리 부재 제조를 위한 5N급 원료 및 Meter급 모재 제조 기술 개발

연구개발기관 : ㈜디에스테크노 / 033-655-1277 / www.dstechno.co.kr

참여연구진 : ㈜디에스테크노 박동철, 김영주, 송준백 외

(주)디에스테크노의 산업용 Quartz

반도체, 디스플레이, 태양광산업의 필수 소재 Quartz 상용화

이산화규소(SiO₂)만으로 이루어진 석영유리는 높은 화학적 내구성, 열적 안정성 및 광학적 특이성으로 인해 반도체, 디스플레이, LED 및 태양광 공정의 필수 부품 소재다. 본 프로젝트에서는 반도체 공정에 적용되는 고순도 석영유리 부재는 하나의 형태만으로 구성될 수 없기 때문에 다양한 형상 제조를 위해 천연·합성 석영 원료 분말, 미터급 석영 모재(Tube, Cylinder, Boule)에서 고순도 표면 처리된 Quartz Ware까지 순수 국내 생산 기반 제조 기술 등 연관 생산 시스템 개발과 가속수명 시험에 의한 품질 확보를 통해 금속불순물 5ppm 이하 석영유리 제품을 상용화했다.

고순도 석영 원료	미터급 석영 모재	표면 고도화 석영 부재
 <p>물리정제 천연원료</p>	 <p>φ200~L1,000 Cylinder(전기용용)</p>	 <p>18in CVD Chamber Set</p>
 <p>화학정제 천연원료(4N)</p>	 <p>φ300~L1,000 Tube(Plasma용용)</p>	 <p>대구경 Tube</p>
 <p>천연원료 제품화 응용제품</p>	 <p>φ300~L2,000 Tube(열선반용용)</p>	 <p>대형 챔버</p>
 <p>합성원료(6N급)</p>	 <p>φ500 이하급 Boule(산수소용용)</p>	 <p>반도체 공정용 Quartz Ware</p>
 <p>과립화 분말</p>	 <p>φ1,000~H1,000 Boule(산수소용용)</p>	

반도체, 디스플레이, 태양광용으로 주로 적용되는 Quartz는 반도체 공정용 부재인 Bath, Chamber, Boat 및 Photo Mask 용 기판, 자외선 차단 렌즈, 프리즘, Mirror, Filter와 같은 정밀 광학용 소재 등 첨단 산업에 널리 적용되고 있다.



차세대 반도체 공정 적용을 위한 소재 개발 수요 급증

반도체산업은 전형적인 장치산업으로 고가의 공정 장비는 지속적인 유지보수 및 관리가 필요하다. 특히 CVD, ALD, Sputter, Dry Etch, Diffusion 등 반도체 장비는 고온, 고압, 부식 환경에서 공정이 진행되기 때문에 챔버 내부를 구성하는 부품이 견딜 수 있는 물리적인 한계가 존재한다. 또한 최근 회로선폭과 수율 문제가 생산성 및 단가와 직결돼 공정 부품의 내열·내식성 향상에 대해 개선 요구가 증대되고 있다.

한편, 국내 반도체 제조 기술은 세계 최고 수준이지만 핵심 공정용 소재 부품은 대부분 수입에 의존하며, 특히 대일 의존도가 매우 높은 상황이다. 소재 부품 경쟁력 확보를 위한 기업 차원에서의 연구가 활발히 진행되고 있으나 소재 측면에서의 단순 물성 평가 이후 부품 적용을 위한 복합적인 실증평가 시스템 부재로 개발에 한계가 있다. 따라서 고가의 분석장비 및 실증 테스트 설비 구축을 위한 정부 차원에서의 적극적인 투자가 필요한 시점이며, 이를 활용한 전문기관의 체계적인 분석 지원과 시제품의 성능 및 신뢰성 평가 지원이 요구된다.

기술명 : 자동차부품 국산화를 위한 에어컨 냉매압 측정용 32bar급 정전용량형 압력센서 제조 및 신뢰성 확보 기술 개발

연구개발기관 : (주)아모센스 / 041-590-5704 / www.amosense.co.kr

참여연구진 : (주)아모센스 김시동, 박종원, 오영석, 최욱진 외

(주)아모센스의 압력센서

자동차 에어컨용 냉매압 센서 개발

차량에서 중압용 압력센서로 가장 널리 사용되고 있는 에어컨 냉매압 측정용 압력센서는 냉방장치의 압축기 동작을 제어하고 과부하를 방지하는 핵심 전자부품이다. 또한 냉방장치 압축기와 증발기 사이의 배관에 장착돼 고압·저온의 냉매압력을 측정, 엔진 ECU(Electronic Control Unit)의 압축기 제어를 위한 압력정보를 제공하는 역할을 수행하고 있다.

자동차에 적용되고 있는 압력센서는 차종에 따라 차이가 있지만 평균적으로 15대 전후로 압력센서가 적용되고 있다. 대부분 보쉬, 센사타, 덴소에 서 전 세계 자동차의 90%를 독점하면서 국내 자동차 업체의 경우 신규 모델 개발 진행 및 가격 확보에 어려움을 안고 있는 게 현실이다. 이에 본 프로젝트를 통해 자동차 에어컨용 냉매압 센서 개발을 추진했다.

HTR COMPLETE
H/CONTROL ASSY
ENG ECU
COMPRESSOR
COOLING MODULE
A/C Pressure Sensor

차량 에어컨 냉매압 측정용 압력센서

본 기술은 자동차 에어컨의 냉매압 측정, 자동차 연료펌프의 송출압센서, 수소차 레귤레이터 압력센서 등에 사용된다.

크림핑 지그
크림핑 공정 원리
압력센서의 크림핑 공정

Connector Housing 설계 형상
Body Housing Crimping 전후 설계 형상

하우징
커넥션
크림핑 공정 후 샘플 형상

상품화 및 복합센서 개발에 나서다

본 프로젝트에서는 압력센서 소자 제작을 위해 세라믹 다이어프램과 세라믹 기판을 스크린 프린터 공정으로 제작했다. 또한 커넥터로 강도, 내열성, 전기특성 등에 뛰어난 PPE(Polyphenylene Ethylen) 재료를 선정하고, 하우징(Housing)의 제작은 O-ring 압착 및 기밀유지가 중요하므로 제품 조립 시 상대물과 조립성을 고려해 설계했다. 더불어 신호처리 회로 설계 및 제작을 비롯해 크림핑(Crimping)을 통한 시제품 제작, 캘리브레이션 시스템 구축까지 수행했다. 더불어 친환경 자동차인 수소차의 탱크, 레귤레이터, 노즐에 압력센서를 적용해 상품화를 진행하고 있으며, 전기차용 냉매압센서의 경우는 압력센서에 온도까지 포함해 복합센서를 개발 중이다.

기술명 : 야간 투시 카메라용 적외선 광학렌즈 칼코지나이드 유리 소재 개발

연구개발기관 : ㈜소모아이알 / 070-8660-6451 / www.somoir.com

참여연구진 : ㈜소모아이알 이선용, 한국광기술원 최주현 외

(주)소모아이알의 칼코지나이드 유리 소재 적외선 카메라 핵심 소재 개발하다

특수 분야(군수)에 국한돼 사용되던 적외선 카메라(열화상 카메라)는 산업 발전 및 니즈로 인해 다양한 응용산업에 적용되고 있으며 최근 그 수요가 급속히 성장하고 있다. 하지만 관련 분야의 핵심 기술 및 노하우는 선진 군수산업이 발달된 미국, 중국, 유럽, 일본 등 일부 국가의 소수 업체만이 보유하고 있는 상황이다. 특히 적외선 소재의 경우는 전량 수입에 의존하고 있다. 이러한 가운데 본 프로젝트를 통해 육안으로 물체 인식이 어려운 어두운 환경에서 탐지 식별이 가능한 적외선 카메라의 렌즈 소재인 적외선 파장대역(8~12 μ m) 투과 특성을 갖는 칼코지나이드 유리 소재를 개발하고, 대량생산 방식인 몰드성형 렌즈를 개발했다.

칼코지나이드 유리 소재 2종을 개발했으며 프로젝트를 통해 1종의 양산 기술을 확보했다. 기존 해외의 칼코지나이드 유리 소재와 동일한 수준의 성능 및 100% 대체 가능하며 프로젝트를 통해 개발된 칼코지나이드 유리 소재를 활용해 적외선 광학렌즈 제작 및 판매·수출을 진행 중이다.



적외선 분야, 군수산업에서 민수산업으로 점차 확대

산업안전에 대한 높은 사회적 관심으로 인해 화재 및 보안감시 분야에 적외선 카메라(또는 열화상 카메라)의 활용도가 매우 높아지고 있다. 또한 최근 코로나19 사태로 인해 온도 모니터링이 가능한 적외선 시스템을 활용해 다양한 방식의 체온 감지 분야에서 성장하고 있다. 향후 인공지능(AI)이 접목된 미래사회의 센싱 분야에 다양하게 활용 가능할 것으로 보이며 차세대 자동차(무인 및 전기차 포함), 모바일 등의 분야에서 급성장이 예상된다.

기술명 : 고품위 티타늄 합금 대형 빌렛 제조 기술 개발

연구개발기관 : (주)케이피씨엠 / 053-850-9200 / www.kpcmetal.co.kr

참여연구진 : (주)케이피씨엠 이기영, 한국재료연구원 임종택,
포항공대 이종수 외

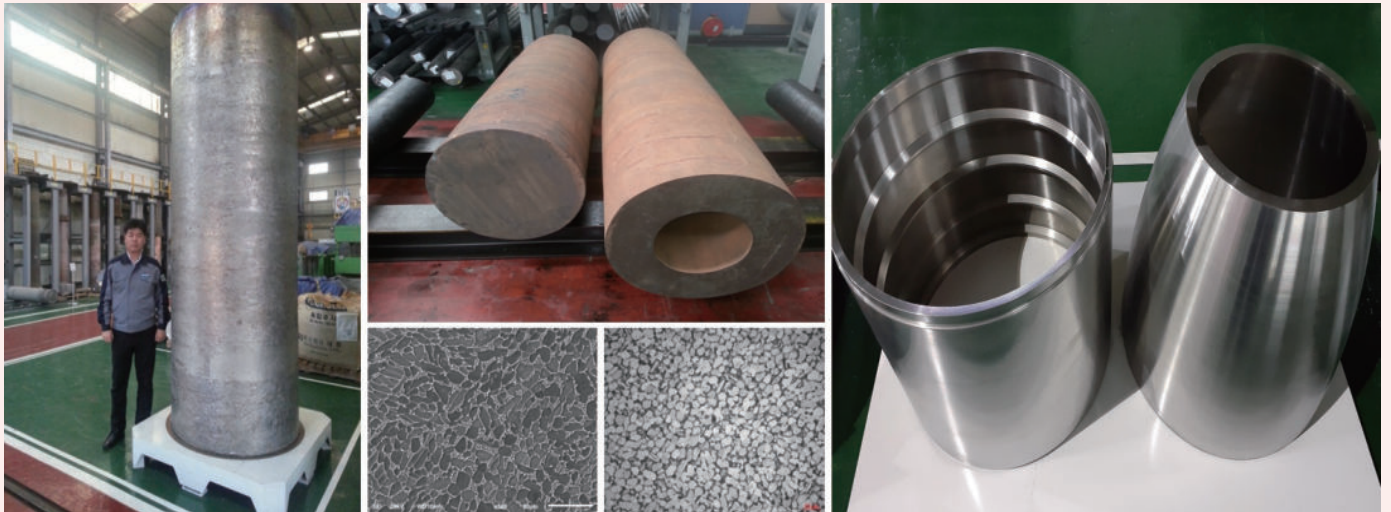
(주)케이피씨엠의 티타늄 합금 대형 빌렛

중대형 부품의 미래 첨단소재 부품 개발 실현

항공 및 방위산업의 필수 소재인 대형 치수의 티타늄 빌렛은 미국, 러시아 등 소수의 국가에서만 생산해 왔으며, 전략물자로 수출 통제를 받기 때문에 국내 항공·방산업체 및 연구기관은 높은 가격과 납기 지연의 문제를 갖고 있다. 이러한 티타늄은 화학반응성이 높아 고품위의 청정도를 지닌 합금을 제조하려면 우수한 진공 아크용해 공정과 단조재의 내외부 미세조직 균일성을 제어하기 위한 세심한 열간성형 과정이 요구된다. 또한 대형 치수로 제조하려면 소재 내외부의 화학 조성 및 결정립도(20 μ m 이내)를 균일하게 제어해야만 하는 기술적인 난제가 있다.

이러한 가운데 본 프로젝트를 통해 (주)케이피씨엠이 자체 자유단조 프레스와 회전단조 공법을 병행한 일괄라인을 구축함으로써 항공·방산 분야의 요구 기준(MIL-T-9047G, AMS4931, ASTM F136)을 만족하는 직경 1000mm급의 대형 잉곳, 직경 500mm급의 대형 빌렛 및 파이프(원형관) 제조 기술 개발에 성공했다.

티타늄 분야에서 20여 년간의 직접투자 및 연구개발을 통해 진공아크용해-열간성형-열처리-비파괴검사의 일괄라인을 구축함으로써 중대형 부품의 미래 첨단소재 부품 개발을 실현했다.



MIL-T-9047G, AMS4931,
ASTM F136코드 기반의
직경1000mm급(10톤 중량) 대형 잉곳

직경 500mm급 열간단조 대형 빌렛 및
미세조직

방산용 유도무기 케이싱과 탄두

국내 최초 티타늄 합금 제조 공정 일괄라인 구축

전 세계 티타늄 소재의 60% 이상을 소수의 해외 업체가 항공·방산 용도의 중대형 부품 제조에 사용하고 있다. 국내에서는 티타늄 합금을 전량 수입에 의존해 왔고, 소형 부품(의료, 안경테 등) 위주의 개발에 집중했다. 케이피씨엠은 본 프로젝트를 통해 티타늄 합금 중대형 부품을 일괄라인으로 개발해 항공·방산 용도의 티타늄 소재 국산화에 성공함으로써 사업화로 확장시키는 계기가 됐다. 한편, 티타늄 합금은 장거리 유도무기·도심항공모 빌리티·드론·무인기·우주발사체·해양잠수정·항공기체 등의 분야에서 요구되는 소재의 경량화, 저온·고온물성, 내부식성의 우수한 특성을 모두 갖 추고 있기 때문에 미래 수송용 소재부품으로 크게 부각될 것으로 전망된다.



공유 킥보드 및 공유 자전거

공유 킥보드 및 공유 자전거는 저렴한 이용료와 편리성 때문에 새로운 교통수단으로 떠올랐다. 하지만 시민의 안전을 위협하는 '무법 질주'라는 비판도 뒤따르고 있다.

이러한 가운데 5월 13일 개정된 도로교통법이 시행됐다.

✎ 최한중, 신현아, 성상훈 [한국경제신문 기자]

공공과 효율의 기로에 선 따릉이

서울시내 공유 자전거인 '따릉이'의 이용자 수와 사업규모가 매년 늘어나면서 사업과 관련된 예산 투입과 자전거 안전 문제 등이 도마 위에 올랐다. 특히 적자폭이 100억 원에 달하는 것으로 나타나면서 일부 이용자를 위한 과다 적자라는 의견과 성공적인 공공 정책이라는 평가가 동시에 나오고 있다.

서울시는 일단 따릉이 사업이 '시민들이 공감하는 서울시 정책순위'에서 2017~2019년 3년 연속 1위에 선정된 것을 두고 성공적인 사업으로 평가하고 있다. 다만 앞으로 경쟁력을 유지할 수 있을지 여부와 예산 효율화 및 안전사고 문제 등을 두고 갑론을박이 나온다.

권영세 국민의힘 의원이 서울시로부터 제출받은 자료에 따르면 서울시는 새로운 자전거·대여소 투입 비용 및 기존 자전거 유지 비용으로 2020년 344억8200만 원을 사용했다. 2016년 예산은 65억 원이었지만 이후 2017년 243억 원, 2018년 238억 원, 2019년 326억 원으로 매년 큰 폭으로 늘었다.

자전거 운영대수가 많아지는 동시에 앞서 구매한 자전거와 대여소 등이 노후화해 유지·보수 비용이 늘어나면서 예산 투입 규모도 커지고 있다. 반면 요금 수입은 크게 늘지 않으면서 자연스럽게 적자폭도 매년 증가하고 있다. 2016년 25억 원 적자였지만 2017년(-42억 원), 2018년(-67억 원), 2019년(-89억 원) 적자폭은 계속 늘고 있으며 2020년

적자는 100억 원에 달했다.

한쪽에서는 따릉이가 서울시 교통의 한축을 담당하고 있다는 호평이 나오고 있다. 따릉이를 통해 많은 시민의 '이동권'이 확대됐다고 말한다. 하지만 다른 한쪽에서는 일부 사용자를 위한 서비스의 적자 규모가 너무 커지고 있다는 지적이 나온다. 수익자 부담 원칙을 좀 더 강화해야 한다는 의미다. 현재 따릉이를 1년 동안 매일 2시간씩 이용해도 요금은 4만 원에 불과하다. 하루 110원 꼴이다. 여기에 '제로페이'까지 사용하면 요금은 1년에 3만4000원으로 더욱 저렴해진다.

서울시는 일단 자전거 대수를 매년 크게 늘리고 있다. 2020년 한 해에만 따릉이 자전거 1만2500대와 대여소 143개를 늘렸다. 2015년 2000대에 불과했던 자전거 수는 매년 큰 폭으로 늘어 현재 서울 전역에 자전거는 3만7500대, 대여소는 2228곳이 됐다. 누적 회원 수는 278만5579명이었다. 단순계산하면 서울시 인구의 30% 정도는 따릉이 이용 경험이 있는 셈이다. 한해 이용 건수는 2370만 건이었고, 평균 이용 시간은 30.4분이었다.



민간 공유 자전거 업체 등도 커져가는 공유 자전거 시장에 대거 뛰어들고 있다. 따릉이의 노후화 및 높은 고장 빈도, 늘어나는 안전사고, 낮은 앱 서비스 품질 등을 두고도 지적이 많이 나오고 있다. 적어도 앞으로의 경쟁력을 유지하기 위해서는 자전거나 서비스 품질을 지금보다 더 개선해야 한다는 의미이기도 하다.

따릉이로 인한 안전사고 건수도 늘어나고 있다. 2018년 297건에 불과했던 사고 건수는 자전거 수를 크게 늘린 2019년과 2020년 큰 폭으로 증가했다. 2019년 776건, 2020년 723건의 사고가 발생했다. 특히 부상의 위험도가 큰 자전거와 자동차가 부딪히는 사고는 2018년 39건에 불과했지만 2019년 143건, 2020년 165건으로 크게 늘었다.

웬 자전거가 산더미?... 공유경제의 그림자

최근 중국 베이징의 지하철역이나 버스정류장 근처에 즐비한 자전거로 인한 통행 불편을 호소하는 목소리가 자주 들린다. 한인 최대 거주지인 왕징 푸통역의 경우 출퇴근 시간에 자전거 수천 대가 끝도 없이 늘어서 있는 장면을 보면 입이 딱 벌어질 정도다. 그러다 보니 자전거가 인도까지 점령해 사람들이 지하철역에 진입하려면 자전거 속에서 한 사람이 지날까 말까 한 좁은 공간을 비집고 몸싸움을 해야 할 지경이다.

자전거가 거대한 장벽을 이뤄 택시 등을 타기 위해 인도 밖으로 나가기도 쉽지 않다. 중국 정부가 공유경제를 강조하면서 등장했던 대표적인 산업이 바로 공유 자전거였으나 이제는 곳곳에서 애물단지로 전락하는 등 부작용이 드러나고 있다.

중국 신생기업이었던 오포는 2014년 창업 후 한국을 포함한 전 세계 16개국 180개 도시에서 공유 자전거 서비스를 선보이면서 중국의 공유경제 시장을 이끌었다. 공유 자전거는 위치정보시스템(GPS)으로 연결돼 이용 거리만큼 사용자가 비용을 지불하고 업체는 이용자가 세워둔 자전거를 수거, 자주 이용하는 지역에 재배치해 수익을 내는 시스템이다.





하지만 2019년 오포는 공격적으로 사업을 확장하다 유동성 위기에 처해 이용자 1000만 명의 보증금을 떼어먹어 큰 사회 문제가 되기도 했다. 그런데도 공유 자전거 업체가 넘쳐나며 100여 개사가 과당 경쟁을 벌이자 결국 중국 정부가 개입해 메이탄, 즈푸, 디디 등으로 정리했으나 여전히 곳곳에 자전거가 넘쳐난다.

지난해 공유 자전거 이용 등록 회원 수는 3억여 명으로 추산되고 있다. 특히 거의 모든 지역이 평지인 인구 2200만 명의 베이징에서는 공유 자전거를 이용하는 사람을 흔히 볼 수 있다.

집을 나서면 어디에나 공유 자전거가 놓여 있어 휴대전화로 QR코드만 스캔하면 자전거 잠금 장치가 열리면서 원하는 목적지까지 편하게 탈 수 있다. 이용 가격 또한 매력적이다. 1주일 마음껏 타는데 10위안, 30일에 10번 타면 6.8위안 등 다양한 패키지를 선택할 수 있다.



최근에는 운동 열풍이 불면서 공유 자전거로 수십 km를 오가는 출퇴근족까지 생겼다. 문제는 공유 자전거가 넘쳐나다 보니 사람들이 환승하는 지하철역이나 버스정류장에 자전거를 던져 놓고 가거나 심지어 강이나 가판대 등에 버리는 경우도 적지 않다는 점이다. 순식간에 수천 대가 역 주변에 쌓이면서 공유 자전거를 정리하는 트럭이 와도 감당을 못하는 상황이다.

또한 본인 소유가 아니다 보니 쉽게 파손되고 지저분하다. 신종 코로나바이러스 감염증(코로나19) 사태가 겹치면서 일회용 비닐장갑을 끼고 공유 자전거를 타는 사람도 볼 수 있다. 이처럼 공유 자전거 문제가 심각해지자 최근에는 공유 자전거를 아무 곳이나 놓지 못하고 지정된 장소에 놓도록 시스템을 바꾸고 있다.

그렇지만 여전히 베이징 곳곳을 돌아다니다 보면 아무 곳에나 방치돼 있는 흉물스러운 공유 자전거를 쉽게 볼 수 있다. 순식간에 수백 대, 수천 대가 쌓이는 공유 자전거를 보면서 중국인도 '많아도 너무 많다'는 반응을 보인다.

중국 린민대 학생인 류모 씨는 "평소 등교하려고 공유 자전거를 이용해 지하철역까지 가는데 어떨 때는 자전거가 너무 많아 지하철역 수백 m 앞에 세워놓고 걸어야 하는 경우도 있다"면서 "수요보다 공급이 너무 많다는 느낌"이라고 말했다.

중국 공유산업계에서는싼 요금 때문에 관리되지 않은 헛 자전거가 거리에 방치됐다면서 가격을 조금 올리더라도 더 나은 이용자 경험을 제공하는 것이 좋다는 입장을 당국에 건의하고 있다. 애널리스트인 뤼차오 씨는 "가격 인상만으로는 이익을 내는 데 충분하지 않다"면서 "효율적인 운영과 자전거 수명 연장이 필요하며 이는 단순히 기술적인 문제만은 아니고 감독 부문의 지원과 이용자의 인식 제고도 필요하다"고 지적했다.

“킵보드 헬멧 쓰라고? ‘따릉이’ 탈게요”

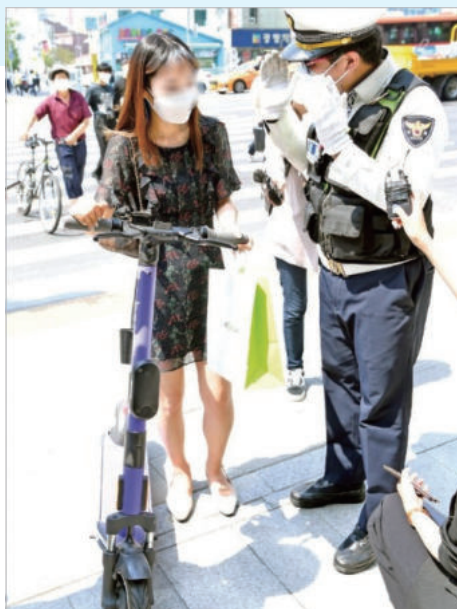
5월 13일 오후 서울 동교동 홍대입구역 인근. 마포경찰서는 이곳에서 전동 킵보드 등 개인형 이동장치(PM) 불법 행위 계도 활동에 나섰다. 인근에 제복을 입은 경찰관 여럿이 경광봉을 들고 있었지만 안전모를 착용하지 않았거나 인도로 주행하는 전동 킵보드 이용자를 흔히 볼 수 있었다. 안전모 미착용으로 주의를 받은 김모 씨는 “평소 ‘전동 킵보드 주행이 위험하다’고 생각했지만 헬멧을 쓸 생각은 못했다”며 “앞으로는 전동 킵보드 대신 따릉이나 대중교통을 이용할 생각”이라고 말했다.

개정 도로교통법에 따라 앞으로 전동 킵보드 사용자는 원동기장치 자전거 이상의 면허를 보유해야 한다. 안전모를 착용하지 않거나, 2인 이상 탄 경우에도 과태료 부과 대상이 된다. 무면허 운전 시 10만 원, 안전모 미착용 시 2만 원, 2인 이상 탑승 시 4만 원, 음주운전 시 10만 원의 과태료가 부과된다.

홍대입구역 인근에서 경찰에 적발된 전동 킵보드 사용자 대부분은 “법이 바뀐지 몰랐다”는 반응이었다. 안전모를 쓰지 않아 경찰에 제지당한 송모 씨는 “안전모를 쓰고 타야 한다는 사실을 전혀 몰랐다”며 당황한 모습이였다.

베트남 출신 아르바이트생 A 씨는 자동차를 피하기 위해 인도에 잠시 올랐다가 계도 대상이 됐다. 한 사용자는 면허 없이 개인 소유의 전동 킵보드를 타다 적발되기도 했다.

경찰은 한 달간 홍보·계도 활동을 벌인 뒤 6월 12일부터 과태료를 부과한다. 한태동 마포경찰서 교통과장은 “홍대입구역 인근은 전동 킵보드 관련 사고가 자주 발생하는 지역”이라며 “앞으로는 지속적으로 단속하겠다”고 말했다.



전동 킵보드 등 개인형 이동장치(PM)에 대한 안전규제를 강화하는 개정 도로교통법이 5월 13일 시행됐다. 안전모를 쓰지 않거나 2인 이상 타면 과태료가 부과된다. 서울 마포구 홍대입구역 인근에서 경찰이 법을 위반한 시민을 계도하고 있다.

공유 전동 킵보드 업체는 고민에 빠졌다. 현재 전동 킵보드에 공용 헬멧을 비치한 업체는 뉴런모빌리티뿐이다. 공유 킵보드 업체 빔모빌리티 관계자는 “지난해 대구에서 시범적으로 300개가량의 안전모를 비치했지만 200개는 분실되고 50개는 사용이 어려울 정도로 파손됐다”고 토로했다. 라임코리아 관계자는 “사용량이 많은 가입자에게 헬멧을 증정하거나 좋은 품질의 헬멧을 싼 가격에 판매하는 방안 등을 고민 중”이라고 말했다.

‘헬멧 규제’ 공유 킵보드, “갈 길 멀다”

5월 시행된 개정 도로교통법으로 ‘대중교통 제도권 진입’을 본격화한 공유 킵보드 업체가 오히려 고심에 빠졌다. 개정법에 킵보드 이용자의 ‘헬멧 착용’ 의무화가 포함되면서 이용률이 절반으로 뚝 떨어졌다. 업계에 따르면 최종 목적지까지 남은 마지막 거리를 이동하는 ‘라스트마일’의 성격을 활용해 공유 킵보드를 하나의 교통수단으로 자리매김하려는 업체의 시도가 잇따르고 있다.

국내 공유 킵보드 업체 쌍쌍은 티머니가 운영하는 ‘티머니고’를 통해 대중교통 환승 프로그램에 참여하고 있다. 서울에서 티머니고로 버스·지하철 등 대중교통을 이용한 후 쌍쌍으로 환승하면 대여비

헬멧이 부착된 공유 킵보드





서울의 한 전동 킥보드 매장 모습

일부를 돌려받는 식이다. 일종의 '환승 할인' 효과를 낼 수 있다. 티머니를 통해 쌍쌍 위치 조회, 대여·반납도 가능하다는 설명이다.

쌍쌍은 최근 카카오톡 입점 소식도 알렸다. 연내 기기 위치 조회, 대여 시스템 연동 등을 추진한다. 티머니에 이어 카카오톡까지 공유 킥보드가 대중교통 제도권에 한 발짝 다가섰다는 평이 나오지만 이용자 인식이나 제도는 아직 갈 길이 멀다는 평가가 지배적이다. '친환경 모빌리티'로서 대중교통 수단으로 인정받는 해외와 달리 국내는 킥보드에 대해 다소 적대적인 분위기가 형성된 점도 걸림돌이다.

불법 주정차를 비롯한 안전 문제 때문이다. 한국교통연구원에 따르면 2017년 9만8000대 수준이었던 킥보드 등 PM 수는 2018년 16만7000대, 2019년 19만6000대로 급증했다. 사고 건수 역시 2018년 225건

(4명 사망)에서 2019년 447건(8명 사망), 지난해 897건(10명 사망)으로 매년 2배씩 늘었다.

게다가 '오락가락 규제'가 시장 확대를 가로막는다고 모빌리티 업계는 지적했다. 산업 자체를 위축시킬 수 있다는 우려도 제기했다.

5월 13일부터 시행된 전동 킥보드 등 PM에 대한 도로교통법이 대표적이다. 이 개정안은 지난해 12월 전동 킥보드 이용 연령을 만 16세 이상에서 만 13세 이상으로 낮춘 지 반 년 만에 내놓은 개정안이다. 헬멧을 착용하지 않거나 면허 없이 전동 킥보드를 탈 경우 범칙금을 부과한다는 내용이 골자다.

공유 킥보드 업체와 이용자들이 가장 문제 삼는 대목은 '헬멧 착용 의무화'다. 개정안 시행 이전부터 실효성이 떨어진다는 문제 제기를 해왔다. 업계에선 킥보드를 타려고 이용자 개인이 헬멧을 가지고 다니기는 현실적으로 어렵다고 주장해왔다. 그렇다고 '공용 헬멧'을 별도로 비치하자니 위생 우려로 이용률이 저조할 뿐만 아니라 도난 가능성도 있다고 지적했다. 과거 헬멧 의무화를 시도한 따릉이의 경우 이용률은 3%에 그쳤고 분실률은 24%에 달했다.

안전을 위한 헬멧 착용 조치지만 정부나 업체 차원의 대안이 마련되지 않은 상황에서 규제부터 시행되자 소비자는 킥보드 이용을 꺼릴 수밖에 없는 상황이다. 이는 실제

이용률 급감으로 나타났다. 쌍쌍, 키크고잉 등 키크보드 업체 14곳으로 구성된 '퍼스널모빌리티산업협회(SPMA)'에 따르면 개정 도로교통법 시행 후 열흘 만에 공유 키크보드 이용률은 업체별로 50~60% 급감했다.

업계 관계자는 "규제가 안정적이어야 업체들이 다양한 시도를 할 수 있고, 그래야 시장이 확대되거나 긍정적인 방향으로 나아가는데 아직도 국내 시장은 탈이 많다"며 "현실과 동떨어지거나 오락가락하는 규제는 소비자 이용을 꺼리게 하고 산업 자체도 위축시킬 것"이라고 지적했다.

“매출 반토막, 헬멧 규제 풀어달라”...공유 키크보드 기업의 호소

공유 전동 키크보드 기업이 안전모 착용을 의무화하는 개정 도로교통법에 대해 “과도한 조치”라며 반발하고 나섰다. 코리아스타트업포럼 산하 SPMA는 5월 25일 기자간담회를 열고 “개정 도로교통법 시행 이후 이용률이 50%가량 감소했다”며 “과태료 부과 조항이 없는 자전거 수준으로 안전모 규제를 낮춰달라”고 호소했다. SPMA는 올룰로(키크고잉), 빔모빌리티코리아(빔), 피유엠피(쌍쌍), 지바이크(지쿠터) 등 14개 기업이 가입한 단체다.

SPMA는 “공유 PM산업에는 안전을 위한 규제와 육성책이 함께 적용돼야 한다”고 주장했다. 이번 도로교통법 개정안은 육성보다는 규제에 방점이 찍혀 있다는 게 이들의 인식이다. 법 개정에 따라 전동 키크보드 사용자는 원동기장치 자전거 이상의 면허를 보유해야 한다. 안전모를 착용하지 않거나 2인 이상 탄 경우에도 과태료 부과 대상이다.



서울 여의도 국회의사당역 인근에 전동 키크보드가 놓여 있다.

실제 도로교통법 개정 이후 공유 전동 키크보드 사용량은 절반 가까이 줄어든 것으로 전해졌다. 전동 키크보드는 단거리 이동 시 즉흥적으로 타는 경우가 많다. 키크보드 사용을 위해 헬멧을 지참하는 사람이 드물다. SPMA는 “전동 키크보드 등 PM 특화 면허를 도입해야 한다”고 말했다. 원동기와 전동 키크보드는 운행에 필요한 지식이 다르기 때문에 시험 과목, 일정, 비용 등을 간소화한 새 면허 제도를 도입해 달라는 얘기다.

공유 전동 키크보드 업체는 “안전모를 강요하는 것보다 최고 속도를 낮추는 방안이 더 합리적”이라는 입장이다. 현행 공유 키크보드는 최고 속도가 시속 25km를 넘지 못하도록 돼 있다. 이날 간담회에 참여한 최영우 올룰로 대표는 “제한 속도를 시속 20km까지 낮추는 방안도 고려하고 있다”고 말했다. 시속 20km 이하로 낮추면 안전모 미착용 시 과태료를 부과하지 않는 자전거와 안전성 측면에서 큰 차이가 없다는 논리다.

SPMA 관계자는 “PM은 기존 이동수단에 포함되지 않는 신개념 교통수단으로 미래를 바라보는 육성책이 필요하다”며 “검증된 친환경 이동수단, 새로운 일자리 창출 등 미래 산업 진흥이라는 목표 달성을 위해 국회 입법 과정에서 업계와 긴밀한 논의가 필요하다”고 말했다.

업계의 반발을 놓고 “정치권의 '오락가락 규제'가 피해자를 낳고 있다”는 비판도 나온다. 국회는 지난해 5월 PM 관련 규제를 완화하는 내용의 도로교통법 개정안을 통과시켰다. 차도가 아닌 자전거도로에서도 전동 키크보드를 운행할 수 있도록 하는가 하면, 면허를 따지 않은 중학생도 탈 수 있도록 했다. 그사이 공유 전동 키크보드 수는 크게 늘어났다. 3월 기준 서울시의 공유 전동 키크보드 수는 6만8000대에 달한다. 운영 허가 제도를 실시하고 있는 미국 샌프란시스코 등과는 달리 한국에선 사업을 위해 별도의 허가도 필요 없다.



코리아스타트업포럼 산하 퍼스널모빌리티산업협회의회(SPMA)는 5월 25일 기자간담회를 열고 “과태료 부과 조항이 없는 자전거 수준으로 안전모 규제를 낮춰야 한다”고 주장했다. 출처 : SPMA

다만 “안전모 착용 및 면허 소지 의무화는 필수적 규제”라는 시선도 만만찮다. PM 사고가 크게 늘어나고 있기 때문이다. 경찰청에 따르면 올 1분기에만 195건의 PM 관련 교통사고가 발생했다. 국내에선 싱가포르 업체인 뉴런모빌리티가 서울 강남구와 경기 안산 일대에서 공용 안전모를 거치한 공유 전동 킥보드를 서비스하고 있다. 이 업체 관계자는 “지난 13일 개정 도로교통법 시행 이후 사용량이 되레 늘었다”고 설명했다. PM산업의 성숙을 위해선 업체들이 ‘안전 투자를 강화해야 한다’는 얘기가 나오는 이유다.

현재로서는 다른 업체도 뉴런모빌리티처럼 공용 안전모를 제공할지는 미지수다. SPMA 관계자는 이날 간담회에서 “공용 안전모는 낮은 이용률과 위생·방역 문제 등으로 실효성이 크지 않을 것”이라고 말했다. 여러 공유 전동 킥보드 업체가 가맹사업 형태로 사업을 운영하는 것도 걸림돌로 꼽힌다. 가맹점주들과 비용 분담 등을 논의하는 과정에서 반발이 나올 수 있기 때문이다. 공용 안전모를 관리하는 데에는 전동 킥보드 한 대당 연평균 8만~10만 원이 소요되는 것으로 알려졌다.

전동 킥보드 운전 시 꼭 알아두어야 할 것은?

정부는 최근 PM 이용자가 증가함에 따라 안전한 운행을 유도하기 위해 지난해(2020.12.10)부터 안전 기준을 충족한 PM에 한해 자전거도로로 통행을 허용했고, 그에 맞춰 자전거와 동일한 통행 방법과 운전자 주의 의무 등을 적용해왔다. 다만, 청소년의 PM 이용 증가에 대한 우려와 운전자 주의 의무 위반에 대한 제재가 없어 실효성이 떨어진다. 이는 문제 제기가 있었고, 지난해 강화된 도로교통법이 국회를 통과(2020.12.9)했다.

이에 따라 5월 13일부터 시행되는 PM과 관련된 법률을 보면, 원동기 면허 이상 소지자만 운전이 가능하다. 원동기 면허 이상 소지한 운전자에 대해서만 PM을 운전할 수 있도록 하고, 무면허 운전 시 10만 원의 범칙금을 부과한다. 또한 안전모는 필수이며, 13세 미만 어린이는 운전할 수 없다. 이와 관련해 인명 보호장구 미착용(범칙금 2만 원), 승차 정원 초과 탑승(범칙금 4만 원) 및 어린이(13세 미만) 운전 시 보호자에게 범칙금·과태료(과태료 10만 원)를 부과함으로써 PM 운전자 주의 의무에 대한 이행력을 강화했다.

한편, 정부는 중장기적으로는 PM의 체계적인 관리를 위해 ‘개인형 이동수단의 관리 및 이용 활성화에 관한 법률’을 제정해 PM 인프라 확충 및 안전관리 기준 보완 등 이용자 및 보행자의 안전을 지속적으로 강화해 나갈 계획이다. 현재 국회에는 ‘개인형 이동수단의 관리 및 이용 활성화에 관한 법률’ 및 ‘개인형 이동장치 안전 및 편의증진에 관한 법률’ 2건이 발의돼 있는 상황이다.

5월 13일부터!

전동 킥보드 운전할 때 꼭 기억해야 하는 것!

원동기 면허 이상 소지자만
운전 가능합니다



인명 보호장구를
착용해야 합니다



한 기기당 한 명만
탑승할 수 있습니다



13세 미만 어린이는
운전할 수 없습니다



배달로봇이 간다

배송로봇이 우리의 일상에 침투했다. 더 이상 전시회나 미디어 속 모습이 아니다. 아파트·마트·회사 등 일상에서 배송로봇의 모습을 심심치 않게 볼 수 있다.

정재희 [한경비즈니스 기자]
김동현 [한국경제신문 기자]

일상으로 침투한 배송로봇

배송로봇은 크게 실내와 실외로 구분된다. 실내에서는 서빙로봇이 대개 배송로봇 역할을 한다. 실외는 또 근거리와 장거리로 나뉘는데 장거리 배송로봇이 곧 로봇카, 즉 자율주행차와 개념이 같다. 이들 배송로봇은 실내외 영역에 따라 쓰이는 기술이 각기 다르다.

우아한형제들이 선보인 달리는 실내와 실외가 혼합된 배송로봇이다. 실외

주행로봇은 실내 로봇에 비해 기술 장벽이 훨씬 높다. 자동차와 자전거는 물론 아이들이나 반려견의 움직임을 민감하게 감지해야 하고 주행할 노면 및 시시각각 변하는 기상 상황에서도 안정적으로 작동해야 상용화할 수 있다. 김요섭 우아한형제들 로봇 사업실장은 “실외 로봇 배달 서비스는 노면, 장애물,

서울 광화문 D타워에서 배달로봇 딜리타워가 커피를 배달하는 모습. 출처: 우아한형제들





날씨, 돌발 상황 등 로봇의 정상 주행을 방해하는 요인이 실내에 비해 압도적으로 많아 정밀한 기술과 서비스 노하우가 결집돼야 상용화할 수 있다”며 “배송로봇이 식당에서 음식을 수령하고 실외 환경에서 배달하는 기술은 한국에서 딜리가 처음이고 세계적으로도 사례가 흔하지 않다”고 말했다.

생활(서비스)로봇에 집중하고 있는 LG전자는 지난해 말부터 GS25 편의점을 운영하는 GS리테일과 손잡고 실내 로봇 배달 서비스를 시작했다. 기존에는 서울 강서구에 있는 자사 건물 내에서만 시범서비스하던 것을 5월 5일부터 서울 강남구 역삼동 GS타워까지 확대했다. 양사 건물 내 자리한 GS25 편의점에서

LG전자가 GS리테일과 함께 실내 로봇 배달 서비스를 확대한다고 밝혔다. 사진은 서울 강남구 역삼동에 위치한 GS타워에서 고객에게 편의점 주문 물건을 전달하는 'LG 클로이 서브봇(LG Clouid ServeBot)'.



LG전자의 실내 배송로봇인 'LG 클로이 서브봇'을 통해 건물 내 고객들에게 상품을 배송하는 로봇 배달 서비스다. LG 클로이 서브봇은 스스로 엘리베이터를 타고 층간을 오가며 입주 고객에게 도시락·샌드위치·음료 등을 배달한다. 만약 GS타워 23층에 근무하는 고객이 앱으로 GS25 상품을 골라 주문하면 편의점 근무자가 주문 제품을 로봇에 싣고 고객이 있는 층을 입력한다. 로봇은 스스로 엘리베이터를 타고 해당 층에 도착해 고객에게 전화와 문자로 도착을 알리는 식이다. 배송 중 도난이나 분실을 막기 위해 보안 잠금 장치가 있고 관리자가 로봇 관제 시스템을 이용해 원격으로 로봇의 상태를 모니터링하고 배송 이력 등을 관리할 수 있다.

KT는 지난 4월부터 광화문 사옥에서 근무하는 사내 임직원을 대상으로 실내 로봇 배달 서비스인 '시 로봇 우편 배송 서비스'를 시작했다. 기존엔 우편 지원센터 직원이 사내 직원들에게 배송 도착 알림 메일을 보내고 직원이 지원센터를 방문해 물품을 수령하는 구조였지만 시 로봇을 통해 방문 없이 직원 각자의 자리에서 우편물을 수령할 수 있도록 했다. 우편 담당 직원이 우편물을 로봇에 싣고 수령 대상자의 사무실을 입력하면 로봇이 스스로 엘리베이터에 탑승해 이동하는 방식이다. KT는 사내 임직원을 대상으로 시범 운영한 뒤 서비스 고도화를 통해 공공기관이나 일반 사무실 등으로 시 로봇 실내 물류 배송 서비스를 확대할 예정이다.

송재호 KT AI·DX융합사업무분장은 “이번 서비스로 배송 회전율을 높일 수 있고 임직원은 손쉽게 우편물을 수령할 수 있어 업무 효율성도 높일 수 있다”며 “사내 시범 서비스를 시작으로 시 로봇을 활용한 실내 배송 사업을 확대할 것”이라고 말했다.





커피 살고 아파트 단지 누비는 '딜리'...

“딜리, 안녕.”

경기 수원시 광고의 한 주상복합아파트 단지. 한낮의 더위 속에서 뛰어놀던 아이들이 누군가에게 반갑게 인사한다. 인사를 받은 주인공은 이곳 아파트 단지에서 근무하는 배달로봇 '딜리'다. 우아한형제들(배달의민족)이 운영하는 실내 배달로봇 딜리가 일터로 이곳을 누빈 지 어느덧 8개월이다. 처음에는 신기한 로봇일 뿐이었지만 주민들에게 딜리의 배달은 일상이 된 지 오래다.

오후 1시, 식후 커피 한잔이 구미를 당기는 시간이다. 집 안 또는 아파트 단지 내 곳곳에 부착된 QR코드를 읽으면 배달의민족 애플리케이션(앱) 내 배달로봇 딜리의 배송 가능 상점이 뜬다. 5월 현재 딜리가 배송 가능한 상점은 총 9개다. 이 중 커피전문점에서 4500원짜리 음료 한 잔을 주문했다. 배송료는 0원이다. 조유리 우아한형제들 매니저는 “현재 시범 서비스하고 있어 최저 주문 금액에도 배송비가 별도 부과되지 않는다”고 말했다.

3분 뒤, 상점 앞에 딜리가 도착했다. 6개의 바퀴 위에 네모상자가 달린 모양새다. ‘안녕하세요 딜리입니다’라고 적힌 몸통 위로 외부 촬영 카메라가 있다. 관제 서비스와 연결돼 모니터링 역할을 한다고 했다. 배달 상품이 준비되면 가

게 점원이 이를 딜리의 몸체 안에 넣는다. 로봇이 실을 수 있는 용량은 미니 냉장고 수준인 25L 정도다. 최대 적재 무게는 30kg까지 견딜 수 있도록 견고하게 설계됐다. 안에는 보온·보냉 백을 설치해 최적의 온도로 배달될 수 있도록 제작했다.

가게 점원이 완료 버튼을 누르면 딜리는 목적지를 향해 출발한다. 딜리의 옆에는 기기당 한 명의 현장 요원이 따라붙는다. 혹시 모를 안전사고에 대비한 예방 조치이기도 하지만 보행자의 안전 확보를 위한 법규이기도 하다. 정부는 시범 테스트 지역 내에서 자율주행로봇의 규제 애로를 일부 해소하는 대신 현장 요원 상시 동행, 위험 지역에서 관제 모드로 통제, 최고 주행 속도 제한 등의 안전 조치를 조건부로 달았다.

딜리 D-17(로봇명)의 안전요원으로 근무 중인 이원상 씨는 “이삿짐 차 등의 단지 내 운행을 방해할까

봐 딜리를 따라다니지만 실은 관여할 부분이 거의 없다”며 “관제에서 컨트롤하기 힘든 상황이 생기면 바로 대응하고 관제에 이를 알리는 역할을 하고 있다”고 말했다. 안전요원 상시 동행 조건은 이후 기술 고도화에 따라 해제되거나 축소될 것으로 보인다. 김광희 우아한형제들 로봇사업실 엔지니어는 “향후에는 안전요원 없이 딜리만 다닐 수 있도록 기술적으로 준비하고 있다”면서 “그럼에도 현장에서 관제 모드로 통제할 인력은 필요하다”고 말했다.

시속 4~5km로 이동 중인 딜리를 따라 상가에서 아파트 단지로 향했다. 막힘없이 움직이던 딜리는 근처에 사람이 있거나 장애물이 있으면 잠시 쉬었다가 거나 옆으로 이동해 다시 움직였다. 단지로 가는 오르막길에서는 배달을 마치고 내려오는 또 다른 딜리와 만났다. 조우한 딜리들은 인사하듯이 잠깐 멈췄다가 이내 한 딜리가 옆으로 비켜서 각자의 길을 갔다. 딜리의 꼭대기와 하단부에 달린 라이더(물체까지의

거리 등을 측정함으로써 주변의 모습을 정밀하게 그려내는 장치)가 주변 상황의 변화에도 안정적으로 작동할 수 있도록 해 자율주행이 가능한 것이다.

커피를 품에 안은 딜리가 단지 안에 들어서자 잡기 놀이를 하던 아이들이 인사를 한다. “어, 배달로봇 딜리다.” “딜리 안녕.” 로봇이 익숙한 듯 말을 거는 모습이 신선했다. “서비스 초기에는 궁금해하는 이들도 많고 ‘피리 부는 사나이’처럼 아이들이 딜리의 뒤를 쫓아다니다 지금은 매일 보니까 다들 익숙한 듯해요.” 김 엔지니어는 “한 번은 어떤 아이가 꽃을 따 로봇(딜리) 위에 올려주는 것을 봤는데 인상적이었다”며 주민과 이질감 없이 어우러진 딜리의 일상을 전했다.

출발한 지 5분 뒤, 딜리가 목적지인 2동 공용 현관 앞에 도착했다. 굳게 닫힌 공동 현관이 열리고 딜리가 현관문 안으로 들어섰다. 카드키나 비밀번호 없이는 외부인이 접근할 수 없는 곳이었다. 김 엔지니어는 “작년 말까지는 공동 현관문 앞까지만 진입했는데 통신 기술을 고도화하고 시설 엔지니어와 협력해 올 초부터 현관문 안에까지 진입할 수 있게 됐다”고 말했다. 안쪽까지 들어선 딜리가 우편물함 앞에서 대기했다. ‘딩동’ 그때 기자의 휴대전화에 알림 메시지가 떴다. ‘배민로봇 딜리가 도착했어요. 로봇 문 열기 버튼을 눌러 문을 열어주세요.’ 메시지 창에서 ‘로봇 문 열기’를 누르고 로봇 안에서 음료를 꺼냈다. 상품 주문 후 13분, 딜리가 배달을 시작한 지 5분이 경과한 시각이었다.

실내외 배달로봇 딜리의 일과



배송 시장 매년 49.5% 성장 전망

해외에서도 배송로봇 움직임이 빠르게 전개되고 있다. 특히 미국 중국 유럽을 중심으로 자율주행기술을 활용한 배송로봇이 다양하게 출시되고 있고 한정된 지역이지만 실제 운영에도 돌입했다.

글로벌 전자상거래 업체인 아마존은 배송로봇 테스트를 가장 활발하게 하는 기업 중 하나로 꼽힌다. 6륜 배달로봇 ‘스카우트’는 지난해부터 미국 일부 지역에서 테스트 운행 중이다. 고객이 앱으로 주문하면 배송지로 로봇이 이동하고 고객이 인증을 거치면 자동으로 로봇이 잠금 해제된다. 아직은 시제품이라 직원이 동행한다.

페덱스의 자율주행 배송로봇 ‘세임데이봇’은 4개의 바퀴와 2개의 보조 바퀴로 구성돼 있다. 평지는 물론 가파른 경사와 인도 사이 턱, 계단에서도 주행할 수 있다. 페덱스는 제휴 리테일 업체 기업의 고객을 대상으로 시범 테스트를 진행하고 있다. 영국의 스타십테크놀로지스는 대학가를 중심으로 배송로봇을 투입하고 있다. 미국 내 대학 캠퍼스에서 시범 운영해 누적 배달 건수가 50만 회를 넘은 것으로 알려졌다. 이 회사는 대학 내 서비스 경험을 기반으로 대형 마트와 제휴를 하고 온라인 식료품 구매에 로봇 배송을 시범 서비스할 계획이다.



국내외 글로벌 기업이 앞다퉀 배송로봇 시장에 뛰어드는 이유는 '경제성' 때문이다. 시장조사 전문 업체인 모르도르 인텔리전스는 자율이동 로봇 배송 시장이 2024년까지 매년 49.5% 성장할 것으로 내다봤다. 유통업에서는 소비자에게 상품이 전달되는 최종 단계를 '라스트 마일(Last Mile)', 심지어 '라스트 미터(Last Meter)'라고 부르는데 이 라스트 마일 단계에서 상당한 인력과 비용이 발생한다. 물류 단계는 많이 자동화돼 있지만 물건을 실어 나르고 소비자에게 배달하는 최종 배송 구간은 아직 인력이 대부분 이를 담당하고 있기 때문이다. 완성차 업체가 자율주행차에 뛰어 들었지만 자율주행차가 운전자 없이 물품을 배송하는데, 최종 단계에서 소비자에게 물건을 전달할 사람이 필요하다면 실상 자율주행의 실효성은 한 단계 떨어질 것이다. 이에 유통과 IT 등 수많은 기업이 블루오션이자 대박의 장으로 통하는 라스트 마일을 잡기 위해 너도 나도 배송로봇 개발에 심혈을 기울이는 것이다.

독일의 자동차부품사인 콘티넨탈 또한 같은 이유로 라스트 마일 시장에 뛰어들었다. 자율주행차인 셔틀에 자율배송 운반이 가능한 로봇을 태워 이들이 고객의 불편함까지 물품을 배송할 수 있도록 하는 시험 배송을 진행하고 있다. 바퀴가 네 개 달린 소형 로봇 '코리에'가 택배 물품을 전달하고 모션 역할을 하는 무인 셔틀로 다시 돌아가는 방식이다. 콘티넨탈 관계자는 "여객 운송 수요가 적은 시간에 운행 중인 셔틀은 계속 수익을 창출할 수 있고 동시에 배송을 위한 인력 수급 문제를 해결할 수 있다"고 말했다.

물론 배송로봇의 일상화에는 여전히 많은 걸림돌이 있다. 5G 기술로 배송로

봇 시장에 뛰어드는 SK텔레콤의 관련 자료에 따르면 활발한 기술 개발과 테스트가 진행되고 있지만 배송로봇이 일상화되기까지는 아직 많은 장애물이 존재한다. 땅이 넓고 번잡하지 않은 교외 지역의 인도를 다니며 단독 주택에 배달하는 것과 복잡한 도시, 고층 빌딩에 배송하는 것은 난이도가 다르다. 로봇한 대당 비용도 높고 돌발 상황에 대한 대처 능력이 아직 미흡하며 안전과 도난의 문제도 있다. 그뿐만 아니라 사람의 일자리를 대체한다는 사회적 문제도 있다.

하지만 기술이 발전하고 법적 규제에 대한 사회적 합의가 생겨난다면 머지않은 미래에 테스트 지역이 아닌 일반 지역에도 배송로봇이 일상화하는 때가 올 것으로 기대된다. 한국도 배송로봇 시장에서의 경쟁 우위를 확보하기 위해 지난해 10월 '로봇산업 규제 혁신 로드맵'을 발표하고 시장 확대를 위한 규제 개선과 다양한 테스트베드 조성 등 정부 차원에서 지원 방안을 마련하고 있다. 이를 통해 2023년부터 그동안 출입이 제한됐던 보도, 횡단보도, 공원, 승강기 등에서도 로봇을 만날 수 있게 됐다. 현재 도로교통법과 녹지공원법상 배달로봇은 차도는 물론 보도, 횡단보도에서도 운행할 수 없다. 공원 또한 중량 30kg 이상의 로봇은 출입이 불가능하다.

혁신기업들은 ICT 규제 샌드박스 실증 특례 승인을 통해 우선적으로 시범 서비스에 나섰다. 실내외 지상을 누빈 우아한형제들의 딜리도 올해 안에 실외의 식당에서 아파트 단지로 이동하는 것을 넘어 엘리베이터를 타고 대문 앞까지 음식을 배달할 수 있다. 김 실장은 "실내외 배달로봇 서비스는 라이더가 배달하기 어렵거나 꺼리는 근거리 배달 수요를 담당하며 고객 편의를 높이는 것은 물론 점주들의 추가적인 수익을 창출할 수 있다"며 "이번 규제 샌드박스 승인을 통해 신규 기술 활용 및 배달로봇 운영 노하우를 축적할 수 있어 향후 배달로봇 서비스 고도화 및 안정화에 큰 도움이 될 것으로 기대된다"고 말했다.

실내외 배달 서비스를 위한 규제 완화 단계별 개선안

1단계(2020~22년)	2단계(2023~25년)	3단계(2026년~) 검토
매장 내 서빙 및 건물 내 이동 중심 배송 서비스	보행자 도로를 활용한 실외 배송 서비스	자전거도로, 전용도로 등을 활용한 고속 실외 배송 서비스

출처 : 국무조정실

배달로봇 강소기업 트위니 TWINNY



60kg급 자율주행 운송로봇
'나르고60'



100kg급 대상추중형 운송로봇
'따르고100'

택배로봇이 아파트 문 앞까지 배달

산업현장 곳곳에서 물류 무인화 수요가 늘어나는 추세다. 주 52시간 근로제와 최저임금 인상, 직원 고령화 등에 대한 부담 때문이다. 트위니는 이런 무인화 수요를 겨냥해 자율주행이 가능한 물류 운송로봇을 개발한 벤처기업이다. 이 회사 로봇 '나르고'가 서울 성수동에 있는 현대글로벌비스 신사옥에 시범 배치돼 우편물 등을 실어 나르고 있다. 천영석 트위니 대표는 "공장도 물류센터는 물론 물품 운반 업무가 많은 병원과 공항 등으로 물류 무인화 수요가 확대되고 있다"며 "각종 물류센터와 종합병원에서도 구매 문의가 잇따르고 있다"고 말했다.

기존 물류로봇은 건물 천장에 등근 표식(마커)이 그려져 있거나 바닥에 QR코드가 격자형으로 설치된 환경에서 움직인다. 로봇이 표식이나 QR코드를 토대로 위치를 인식해 움직이는 식이다. 그러나 트위니의 운송로봇 나르고는 마커나 QR코드 없이 이동할 수 있는 게 차이점이다. 로봇 본체에 부착된 3차원(3D) 라이다를 기반으로 장애물을 구분하는 등 스스로 주변 지도를 그리면서 경로를 찾아간다. 라이다는 레이저 펄스(빛)로 대상을 탐지해 3D 공간 정보를 인식하는 광학장비다.

천 대표는 "3D 라이다 센서는 사물의 높이와 깊이 등을 데이터로 계산해 연산량이 많고 이로 인해 느릴 수 있는 게 단점"이라며 "나르고는 자체 개발한 알고리즘을 통해 연산량을 크게 줄였다"고 설명했다. 그러면서 "마커 등을 설치하기 위한 인프라 비용을 아낄 수 있는 게 나르고의 장점 중 하나"라고 덧붙였다.

나르고는 모바일 앱과 연동돼 조작도 간편하다. 나르고가 한 대 이상인 경우 물건 발송자가 전용 앱으로 수신자를 지정하면 가장 적합한 로봇이 자동 배정돼 운송 작업을 한다. 로봇 서버를 건물 엘리베이터 서버와 연동하면 로봇이 직접 엘리베이터를 호출하는 것도 가능하다. 트위니는 나르고에 이어 대상 추중형 물류로봇인 '따르고'도 선보였다. 따르고는 물류현장에서 작업자를 정확히 인식한 후 작업자를 따라다니며 물건을 운반하는 로봇이다. 트위니는 나르고와 따르고의 경쟁력을 인정받아 지난해 중소벤처기업부로부터 '아기유니콘'으로 선정됐다. 아기유니콘은 기업가치가 1000억 원을 넘는 예비유니콘으로 성장할 잠재력을 지닌 기업가치 1000억 원 미만 기업을 일컫는다.

천 대표는 "경쟁력의 원천은 맨파워"라고 말하기를 주저하지 않는다. 전체 직원 90명 가운데 3분의 2가량이 연구 개발(R&D) 인력이다. KAIST를 나온 직원이 30명에 달한다. 천 대표의 쌍둥이 형이자 트위니 공동 대표인 천홍석 대표도 KAIST 석·박사 출신이다. 그는 자율주행 이동 로봇 연구로 박사 학위를 받았다. 자율주행 기술에 자신이 있던 그가 2015년 당시 중소벤처기업진흥공단에서 일하던 동생 천 대표에게 창업을 제안해 트위니를 세웠다. 사명은 쌍둥이를 뜻하는 영어 단어(Twin)에서 따왔다.

트위니는 올해 아파트를 비롯한 주택에서 쓸 수 있는 택배용 로봇을 선보인다는 각오다. 택배 트럭이 배송지 근처에 도착하면 택배기사 대신 물류 마지막 단계인 문전 배송을 담당하는 로봇을 개발 중이다. 천 대표는 "실외에서도 무리 없이 움직이는 로봇 상용화에 공을 들이고 있다"고 귀띔했다. 트위니는 내년 코스닥 시장에서 기업공개(PO)에도 나설 계획이다.





자동차와 인간, 환경은 어떤 방식으로 함께 살아갈 것인가

쌍용자동차 심범주 연구원

내연기관의 힘으로 바퀴를 굴려 도로 또는 야지를 움직이는 육상교통수단. 이것이 자동차의 기술적 정의다. 자동차는 단순한 교통수단에 머물지 않았다. 인간의 생활방식을 일변시켰다. 자동차가 발명되면서 인간은 처음으로 스스로의 체력, 동물력, 자연력보다 더욱 효율적인 동력원(내연기관)으로 더욱 다양한 지형을 달릴 힘을 얻게 된 것이다. 그러한 자동차와 인간은 환경과 더불어 앞으로 어떻게 공생할 것인가.

✍ 이동훈 📷 이승재

인류는 고대로부터 공동체를 만들어 문명사회를 이루고 살아왔다. 이에 따라 생활의 편리성을 높이기 위한 기계 기술이 필연적으로 발전하게 됐으며 이는 산업의 근간이 됐다. 근세에 고도로 발전한 과학기술은 문명 간 교류와 이동을 활발하게 해 주었다. 여기서 물류의 이동 즉, 모빌리티산업이 문명사회의 중요한 축을 이루게 됐다. '자동차 인간학'은 자동차를 공학적인 기계 기술의 단순한 수송 시스템으로만 보지 않고 인류문화의 한 개체로 인식, 인문학적 관점에서 살펴보는 새로운 시각이라 할 수 있다.

쌍용자동차의 심범주 연구원 역시 이러한 시각에 주목했다. 인류와 100년 이상을 같은 생태계에서 서식한 자동차 기술은 빠른 속도로 변화하는 인간의 삶과 공존하기 위해 계속 진화하면서 엄청난 기술의 진보를 이루고 있다. 이러한 자동차의 진화를 공학적인 측면에서의 접근보다는 인간의 생활과 기계에 대한 요구사항을 인문학적으로 접근함으로써 향후 자동차 기술이 어떤 모습으로 진화할지 고민해 보기 위해 그는 '자동차 인간학'을 연구하게 됐다.

심 연구원은 경희대에서 열공학 전공으로 공학박사 학위를 취득한 이후 한국 기술사 및 국제 기술사 등 자동차 기술 관련 최고 수준의 자격을 취득했다. 1997년 쌍용자동차에 입사해 기술연구소에서 근무하며 렉스턴, 코란도, 티볼리 등 주력 차종의 배출가스 저감 기술, 온실가스 저감 기술, 주요 제어기의 소프트웨어(SW) 개발 등의 신차 개발 업무를 25년째 수행 중이다. 또한 2019년부터는 쌍용자동차에서 처음으로 시도하는 배터리 전기자동차(BEV)의 개발을 총괄하고 있다.

그가 가입한 '자동차 인간학 연구회'는 박경석 경희대 기계공학과 명예교수와 각 분야에서 활동 중인 5명의 공학박사가 2016년 함께 시작했다. 현재 자동차 제작사 및 부품사에서 신차 개발 업무를 맡고 있는 서호철 박사, 장석형 박사, 심범주 박사, 자동차안전연구원에서 신차의 안전 인증 업무를 맡고 있는 강병도 박사, 경기도 기술학교에서 학생들을 가르치는 김인태 박사가 그들이다.

자동차를 기술이 아닌 인류 문명의 한 개체로

자동차의 진화는 앞으로 끝을 모른 채 쉼 없이 진행될 것이다. 이에 따라 진화의 진행 과정을 정량적으로 표현하기란 매우 어렵다. '이동'이라는 인류의 욕망을 충족시키기 위한 자동차 태동기의 삶의 패턴과 필요했던 기술들, 세계적인 자동차산업의 탄생 배경, 자동차의 보급으로 인한 인간 삶의 변화와 예상치 못한 환경 문제, 이러한 악점을 극복하기 위해 또다시 진화를 시도하며 출현한 친환경 자동차, 그리고 미래의 인간 삶의 변화와 자동차 기술의 예견된 진화 등이 존재했다. 자동차 인간학 연구회는 2016년 이러한 이야기들을 한데 모아 '자동차는 인간과 더불어 진화한다'는 제목의 교양서적을 출간했다. 이 책은 최신의 내용과 기술 트렌드 등을 추가해 올해 개정판도 내놨다.

학문체계 발달 초기에는 종교를 중심으로 일체의 과학이 통합돼 있었다. 이후 인문과학과 자연과학으로 분리되면서 다양한 학문체계로

세분된 확대의 시대가 전개됐다. 정보화의 다양성을 추구하는 현대에는 인문·사회과학과 공학이 서로 연계돼 융합의 기술체계를 요구하는 등 산업 영역이 넓어지고, 더욱 경쟁력 있는 창의성이 강조됨에 따라 학문체계에 있어서도 분야 간 융합적 연계의 시대가 왔다. 자동차 인간학은 이러한 시대에 학문 간 융합과 연계를 유도함으로써 종래의 기술적 접근법을 인문학적·사회과학적 시각에서 다각적으로 현상을 해석하고 미래를 예견하는 데 도움이 된다고 심 연구원은 말한다.

특히 '자동차 인간학'의 시작은 그간 기술적으로만 접근해 해석하고 분석하려 했던 자동차를 인류문화의 한 개체로 보고 인문학적인 시각에서 관찰하려는 것이었다. 자동차에 관한 폭넓은 교양은 기계기술 문명 속에 살고 있는 현대인에게 융·복합적 과학기술의 소통에 큰 도움이 된다. 미래의 자동차는 인간의 기술적 통제를 벗어나 스스로 판단하며 움직이는 생물처럼 인공지능 무인 운전 자동차로 발전할 것이다. 이에 따라 우리 사회에 미치는 자동차 문화의 인식은 삶에 있어 현실적으로 중요한 교양과 상식이 될 것이다. 자동차산업은 의식주산업과 함께 인류 문명사회에서 반드시 필요한 '동(動, Transport) 산업'으로 자리 잡았다. 또한 한 국가의 빈부의 척도가 되는 과학기술 문명의 산업으로까지 여겨진다. 이런 '동 산업'의 다각적인 해석은 향후에도 활발하게 진행될 것이라고 심 연구원은 전망한다.

21세기에도 자동차는 물류수송의 주요 수단으로 작용할 것이다. 동시에 사람이나 환경에 악영향을 주는 것은 허용되지 않는다. 따라서 사회는 크게 4가지 자동차 기술을 요구할 것이다. 첫 번째는 에너지 유효 이용 기술이다. 내연기관의 이산화탄소 저감과 탈석유 동력원 기술이다. 두 번째는 환경보전 관련 기술이다. 강화되는 유해 배출가스 규제 대응 기술이다. 세 번째는 교통안전 관련 기술이다. 지각, 인지, 판단, 조작을 지원하는 능동 안전 기술이다. 마지막 네 번째는 정보화에 관계되는 편의성 기술로 자동차와 사물 간 연결 기술이다. 이와 같은 4가지 기술이 자동차 인간학 연구회의 주요 토론 주제다.

팬데믹으로 인해 부각된 자동차와 환경 간 상호작용

특히 심 박사는 자동차와 환경 간 상호 영향이라는 부분을 관심 있게 보고 있다. 그중에서도 현재 확대된 코로나19 팬데믹이 전 세계 자동차산업과 자동차 관련 환경 문제에 준 영향은 무척 크다.

우선 이동 제한과 위축된 경제 활동으로 자동차 생산 및 수요가 급



자동차 인간학의 시작은 그간 기술적으로만 접근해 해석하고 분석하려 했던 자동차를 인류문화의 한 개체로 보고 인문학적인 시각에서 관찰하려는 것이었다.

감했다. 2020년 7월 기준 글로벌 자동차 생산은 전년 대비 30.2%, 판매는 23.2% 감소했다. 이후 각국의 방역 성과에 따라 소극적인 성장세를 보이고 있다.

단, 우리나라에서는 코로나19 팬데믹으로 인한 자동차산업의 위축이 글로벌 평균 대비 그리 크지 않다. 산업통상자원부의 '2020년 연간 자동차 산업 동향'에 따르면 생산은 전년 대비 11.2% 감소했으나 오히려 내수 판매는 전년 대비 6%가 증가했다. 주요 자동차 생산국과 비교해 볼 때 월등히 우수한 성과다. 이는 모범적인 방역 정책과 자발적인 시민들의 참여로 봉쇄 조치가 없었고, 자동차 관련 세제 혜택 및 노후 차량 교체 지원 등의 내수 활성화 정책과 다양한 신차 출시 등의 입체적인 효과가 있었기 때문으로 보인다.

한 가지 주목할 것은 코로나19의 확산 방지를 위해 생산, 소비, 이동 등 인간의 주요 활동에 전례 없는 강력한 제한이 가해지면서 생활의 패턴도 급속도로 변했으며 이와 함께 대기질도 빠르게 회복됐다는 점



2021년 자동차 업계가 직면한 문제들

2020년 전 세계 자동차 업계는 코로나19 팬데믹이라는 전례 없는 사태를 맞았다. 또한 올해 조 바이든이 미국 대통령으로 취임했다. 이러한 지각변동에서 미국의 자동차 업계는 과거와는 다른 문제에 직면해 있다. 미국에 본사를 둔 로퍼 폴리 앤드 라드너(Foley & Lardner)는 자사에서 매년 발간하는 '자동차 백서(Automotive White Paper)'를 통해 이러한 문제를 10가지로 요약 정리했다. 그 내용은 다음과 같다.

- 자동차 공급업자들에 코로나19가 주는 영향
- 자동차 유통망과 자율주행자동차 보급에 코로나19가 주는 영향
- 자동차 업계 노동자들이 직면한 고용 문제
- 미국 멕시코 캐나다 간 무역협정에 따라 북미 자동차 업계 통항에서 멕시코의 역할
- 국제 무역전쟁에서 자동차 업계 세관 규정의 중요성을 강조하는 바이든 행정부
- 코로나19 상황에서의 개인정보 관리
- 새로운 미국 행정부의 국가정책에 따른 자동차 규제의 불안정성 증대
- 미국 고속도로교통안전국과 자동차 안전
- 전기자동차 및 자율주행자동차 특허 포트폴리오의 활용
- 2021년에도 더욱 활발해질 M&A

이다. 즉, 코로나 사태로 인간 활동이 대기환경에 주는 영향에 대한 인식은 강력하게 재학습됐다. 이로써 향후 자동차의 청정성 향상에 대한 사회적 요구는 더욱 강해질 것이다.

독일의 한 연구 결과, 2030년 전체 승용차 동력원의 91%는 전동화 기술이 적용될 것으로 예측됐다. 이 중 20%가 순수 전기차다. 그리고 나머지 71%가 개선된 내연기관 기반의 전동화 동력원, 즉 다양한 형태의 하이브리드 동력원이라는 것이다. 이 연구에서는 전동화 기술의 큰 틀에서 최대의 열효율을 달성하기 위한 내연기관의 개선 노력이 계속 시도될 것이며, 하이브리드 시스템과 연계돼 그 효과를 극대화할 것으로 예상했다.

새로운 동력원으로의 이행은 신중해야

폭스바겐의 디젤 게이트 이후 일부 국가에서는 아예 내연기관 차량을 퇴출시키기 위한 계획을 발표했다. 이를 글로벌 트렌드로 받아들이기 이전에 자동차산업이 그 국가의 경제에 미치는 기여도와 전기차 충전 전력의 청정성 등을 고려한 종합적인 배경을 우선 살펴보아야 할 것으로 사료된다.

이러한 이유에서 독일, 일본 등 자동차 선진국에서는 순수 전기차 및 하이브리드의 개발과 함께 내연기관의 제동 열효율을 50% 이상 수준으로 높이고 배출가스를 혁신적으로 줄이기 위한 연구를 지속적으로 수행하고 있다. 이러한 기술들은 궁극적으로 하이브리드 시스템과 채용해 향후 환경규제 대응에 활용될 것으로 예상된다.

자동차산업의 특성상 새로운 동력원의 확보는 필수다. 그러나 여기에는 막대한 개발 비용과 기간, 인력이 소요되기 때문에 급격한 중심 이동은 매우 신중해야 한다. 더욱이 현재는 미래 자동차산업에 대한 불확실성이 완전히 해소되지 않았다. 다소 예측하기 어려운 상황이다.

한국의 자동차산업이 이번 코로나19 팬데믹에도 불구하고 주요 선진 생산국과 비교해 선전했다는 사실은 매우 고무적이다. 추후 예상치 못한 외부 교란에도 안정적인 상황을 계속 유지하기 위해서는 내연기관에서부터 순수 전기차까지 자동차산업의 생태계를 형성하는 모든 구성 요소가 제 역할을 수행할 수 있도록 다양한 종의 동력원이 서로 경쟁하고 단점을 보완해 기본적인 체력을 보강하고 체질을 근본적으로 개선하려는 시도가 전개돼야 한다. 바로 이것이 뉴노멀을 대비하기 위한 기본적인 전략이 될 것이다.

막연하게만 느껴지는 미래의 자동차,
그 실체를 만나 보자!

현대 모터스튜디오 고양

무섭게 발전하고 있는 자동차 기술. 현대 모터스튜디오에서는
그 기술을 온 몸으로 체험할 수 있다. 그중에서도 가장 크고 잘 발달된
고양점을 찾아가 보았다.

이동훈(과학칼럼니스트)



01



02



현대 모터스튜디오 고양
랜선 체험

※영상 및 소리가
자동 재생되니,
공공장소에서는
반드시 이어폰을
착용하세요.



03



04

매일 첨단과학기술 기사를 쓰면서도 막상 그 기술의 실체를 손끝
으로 느낄 기회는 드물었다. 그러나 자동차는 다른 기술과는 달리
우리 생활의 필수품이다. 다른 기술이라면 몰라도 그런 자동차라
면 그 실체를 더욱 확실히 체험할 기회가 있지 않을까? 그런 생각
을 구현해 주는 곳, 현대 모터스튜디오 고양을 찾았다.

현대 모터스튜디오 고양은 명실공히 국내 최대의 체험형 자동차
테마파크다. 이곳 외에도 서울, 경기 하남, 부산, 러시아 모스크바,
중국 베이징에도 현대 모터스튜디오가 있다. 그러나 현대 모터스튜
디오 고양은 그중에서도 최대의 시설을 자랑한다.



05



06



현대 모터스튜디오 고양
고성능 N Zone 오픈



이곳의 전시 공간은 상설 전시, 테마 전시로 나뉜다. 상설 전시는 크게 오늘날 사용되는 자동차의 생산 과정, 그리고 현재 사용되는 첨단 자동차 기술과 미래 자동차 기술을 다루고 있다. 테마 전시에서는 현대자동차에서 생산하는 다양한 차량을 실물로 만나볼 수 있다. 또한 모터스포츠의 기술력을 일반 차량에 접목하기 위해 만들어진 N브랜드 차량도 만나볼 수 있다. 이러한 전시는 가이드 투어를 통해 더욱 풍부하게 즐길 수 있다. 또한 일방적인 전시에 그치지 않고 대부분의 전시물을 실제로 만져보거나 탑승해 체험할 수 있도록 배려했다.



07

- 01 L층의 쇼케이스. 현대자동차에서 현재 생산·판매하는 차량이 전시돼 있다.
- 02 현대 모터스튜디오 고양의 외부 전경. 오스트리아의 유명 건축사무소 DMAA가 설계했다. 지상 9층, 지하 5층 규모의 우주선 모양이다. 창의적 상상력에 의한 혁신의 가치를 담고 있다.
- 03 현대자동차의 전기자동차 아이오닉 5.
- 04 수소자동차 넥쏘. 친환경에너지 차량 시대는 성큼성큼 다가오고 있다.
- 05 자동차의 제작 과정을 보여주는 플랜트 전시.
- 06 충돌 실험에 사용된 실제 자동차.
- 07 충돌 실험에 쓰이는 모의(더미) 인체. 보다시피 성별, 연령별로 다양한 체형을 재현하고 있다. 여기에는 전시돼 있지 않지만 임신부와 태아를 재현한 모의 인체도 있다고 한다.



현대 모터스튜디오는 전시만 제공하고 있지 않다. 현대자동차의 다양한 차량을 시승할 수 있는 프로그램인 '드라이브 아웃', 어린이와 초보 운전자를 위한 고객 체험 프로그램 등이 갖추어져 있다. '드라이브 아웃'에서는 리무진, 포레스트 캠핑카, 현대 클래식 차종(포니 2픽업) 등의 시승이 가능하다. 고객 체험 프로그램은 키즈 워크숍, 어린이 투어, 어린이 교통 안전 클래스, 진로체험 꿈길, 초보탈출 셀프정비 클래스, 쿠킹 클래스 등으로 구성돼 있다. 식당과 카페, 문화공간도 준비돼 있다. 또한 지하 층에는 현대자동차 서비스센터가 있어 차량의 애프터서비스도 받을 수 있다.

개인적으로 이제껏 가 본 여러 박물관 및 전시관 중 가장 넓고 쾌적한 전시 공간과 선진적인 전시 스타일을 갖추고 있는 느낌이었다. 이 전시관의 이모저모를 사진과 함께 살펴보도록 하자.



10



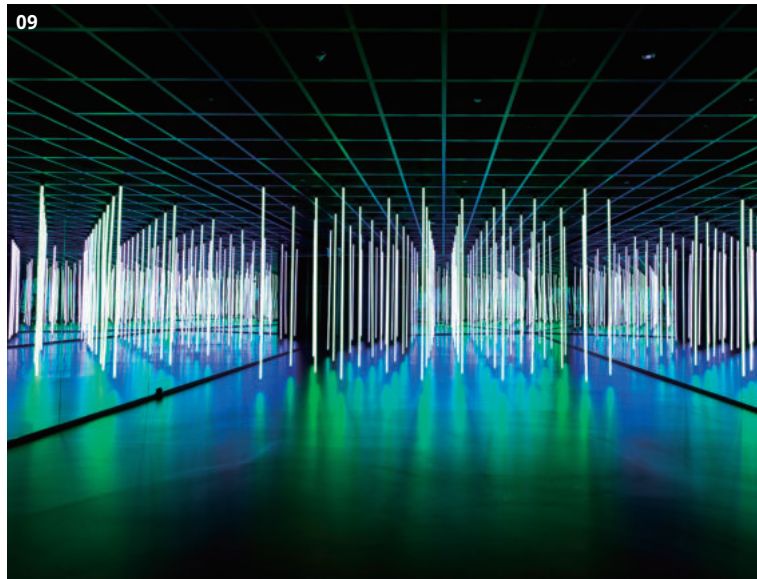
11



현대 모터스튜디오 고양을 말하다
by DMAA

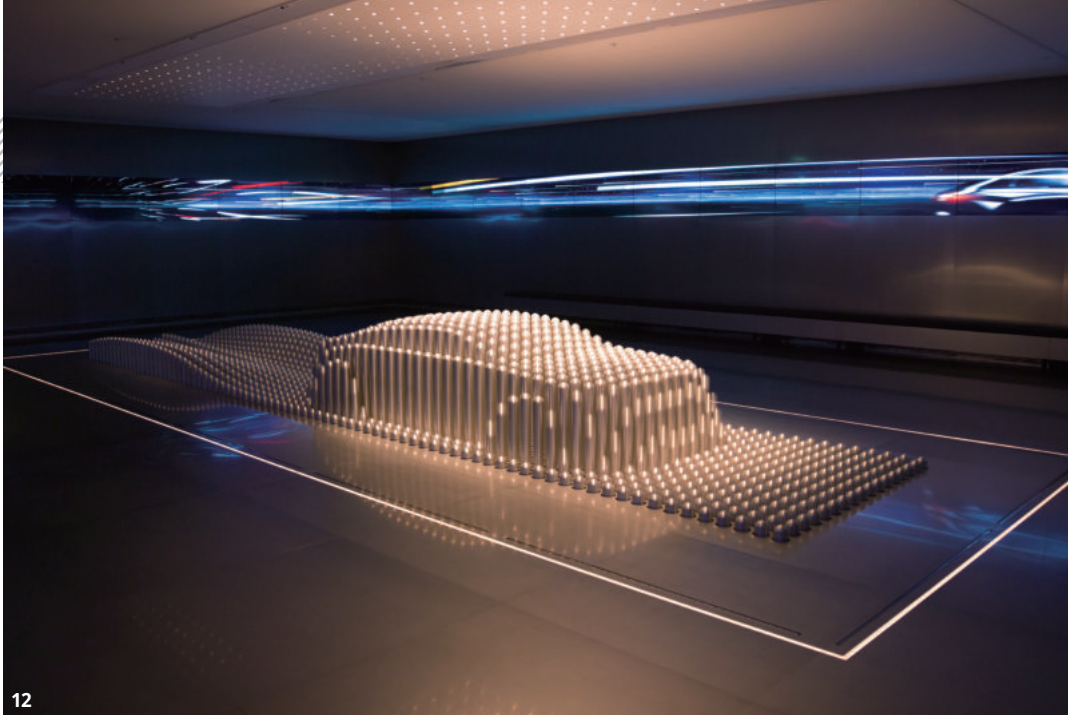


08



09

- 08 에어백 전시실, 벽에 줄지어 늘어선 에어백들, 그 사이에 끼어 있는 차량의 전시 형태가 꽤나 전위적이다.
- 09 색색으로 빛나는 불이 춤추는 커넥티비티 전시.
- 10 네트워크에 연결된 미래형 자율주행차인 S링크를 체험할 수 있는 전시물. 자동차가 단순한 이동수단이 아닌, '바퀴 달린 집이자 스마트폰'으로 발전할 것임을 알게 해 준다.
- 11 수소차는 작동 과정에서 공기를 빨아들여 집진, 청정시킨 후 작동에 사용한다. 따라서 능동적인 공기 청정 효과가 있다. 수소차 넥쏘를 통해 그 부분을 보여주는 전시물.



12



이용안내

주소 경기도 고양시 일산서구 킨텍스로 217-6
(3호선 대화역에서 1km 거리)

입장료 상설전시 성인 1만 원, 청소년 7000원, 어린이 5000원,
경로 5000원, 테마전시 무료

운영시간 09~20시(공간별 운영시간은 다를 수 있음)

휴관일 매주 월요일, 신정, 설날, 추석 당일 및 익일 휴관

고객센터 1899-6611(09~18시, 대부분의 전시 및 체험이 예약제로
진행되므로 사전 예약 필요)

홈페이지 <https://motorstudio.hyundai.com/goyang/in/main.do>



현대 모터스튜디오 고양을 말하다
by 아틀리에 브루크너(ATB)



13



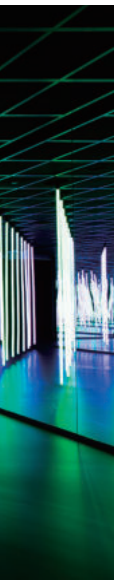
14

12 수많은 붕이 위아래로 움직이며, 움직이는 조형물을 만들어내는 디자인 전시.

13 현대자동차의 수소차 테크놀로지 상설 전시.

14 벽에 있는 큐브는 수소차를 이루는 구성품이다. 순서대로 배열해 수소차의 작동 원리를 알 수 있다.

15 모터스포츠용 차량 기술을 일반 차량에 접목한 N브랜드 차량의 역사를 입체적으로 전시했다.



15

※취재에 협력해 주신 이성창 선임에게 감사드립니다.

영국의 소설가 이언 플레밍(1908~1964)은 유명한 첩보 영화 '007 시리즈'의 원작 소설 저자로 잘 알려져 있다. 그러나 그가 동화, 그것도 자동차를 소재로 한 동화를 썼다는 사실은 우리나라에서는 덜 알려져 있다. 그 동화가 바로 이번에 소개할 영화의 동명 원작이다.

플레밍은 자신이 젊은 시절 타고 다니던 스탠더드 투어러 차량, 그리고 20세기 초반 영국 자동차 경주대회에서 우승했던 경주용 차에 영감을 받아 이 작품을 집필했다고 한다.

작품의 제목 '치티치티뱅뱅'도 항공기용 엔진을 장착했던 당시 경주용차 특유의 엔진음을 나타내는 의성어이자 그런 장르의 차량을 뚱그려 부르는 속어다. 유감스럽게도 동화 '치티치티뱅뱅'은 플레밍의 유작이 됐다. 플레밍이 타계한 지 2개월이 지나서야 첫 출간됐다. 이 책은 한국어로도 번역됐으나 현재는 절판 상태다. 이번에 다룬 영화는 이 동화를 제작자 앨버트 브로콜리(이 사람 역시 007 시리즈 제작으로 유명하다), 감독 켄 휴즈, 각본가로 알드 달('찰리의 초콜릿 공장'으로 유명한 소

설가) 등이 매달려 1968년에 극화한 것이다.

영화는 20세기 극초반 유럽 그랑프리대회에서 주인공 차량이 우승 트로피를 휩쓰는 장면으로 시작된다. 1907~1909년 내리 3년을 우승한 주인공 차량. 그러나 대회 중 아이와 강아지를 피하러다 교통사고를 내고 전소되고 만다. 단돈 30실링(현재 우리 돈으로 약 30만 원)만 내면 누구나 가져갈 수 있는 고철이 되고 말았다.

주인공인 가난한 괴짜 발명가 캐릭터쿠스 포츠(딕 반 다이크 분)는 아이들의 성화에 못이겨 어찌어찌해서 마련한 돈으로 이 차를 매입한다. 그리고 자신의 재능을 총동원해 차량을 재생, 개조하는 데 성공하고 '치티치티뱅뱅'이라는 이름도 붙여준다. 하지만 이웃 나라 불가리아의 독재자 봄버스트 남작(게르트 프리베 분)이 차량을 빼앗으려고 시도하는데... 과연 포츠 가족과 치티치티뱅뱅의 운명은?

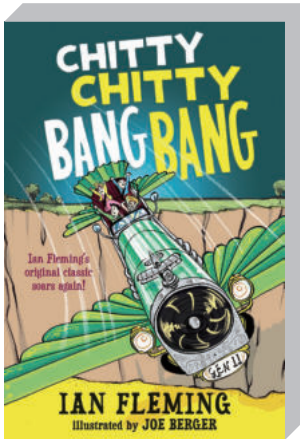
영화 '치티치티뱅뱅'이 예견한 21세기 자동차

자동차가 실어나르는 것은 인간의 몸과 재산뿐만이 아니다. 자동차는 인간의 정신과 꿈도 실어나른다. 그 사실을 깨닫게 해주는 클래식 뮤지컬 영화를 만나보자.

✍ 이동훈(과학칼럼니스트)

영화의 주역 메카닉 '치티치티뱅뱅'. 항해와 비행 기능까지 있는 신기한 자동차다.





'치티치티뱅뱅' 원작 동화 표지

시대를 반영한 영화

모든 예술 작품은 그것이 만들어진 시대를 반영하기 마련이다. 이 영화도 예외는 아니다. 더 정확하게 말하면 영화 속 배경인 20세기 초, 그리고 영화가 만들어진 20세기 중반의 시대상이 느껴진다. 그리고 놀랍게도 지금 현재인 21세기 초의 시대상까지도 느껴진다.

20세기 초 세계를 지배했던 사상은 과학만능주의였다. 그 이전 시기인 19세기에 고도로 발전한 과학 기술은 인류에게 누구도 생각지 못했던 멋진 신세계를 꿈꾸게 해 주었다. 그 과학 기술 중에는 이 영화의 중심 소재인 자동차도 포함됐다. 영화에서 은근히 나타나는, 기술에 대한 한없는 낙관주의는 바로 그런 역사에서 영향을 받았다.

그러나 인간의 못난 본성은, 그런 과학 기술로 마음에 안 드는 상대방을 싹 쓸어버리라고 속삭였다. 이미 자기들끼리 전 세계적인 식민지 확보 경쟁을 벌이고 있던 유럽인은 모두 같은 백인종에 알파벳을 사용하고 기독교를 믿음에도 이웃 나라 사람들을 벌레 보듯이 하고 있었다. 그 점은 이 영화에서도 드러나고 있다. 치티치티뱅뱅을 빼앗으려는 나라는 실존하는 나라인 불가리아다. 그리고 봄버스트 남작을 비롯한 그 나라 사람들의 대사에

는 군데군데 독일어가 섞여 있다. 유럽 이웃 나라에 대한 영국인의 혐오감이 느껴지는 부분이다. 첨단 과학 기술은 그러한 혐오감을 상상력으로 바꾸는 데 기름을 부었다. 그 점은 양차 세계대전에서 여실히 입증됐다.

양차 세계대전을 통해 국력을 소진한 영국은 세계 최대의 제국이라는 지위를 완전히 상실했다. 2차 세계대전이 종결된 지 20년 넘게 지난 시점에서 만들어진 이 영화에는 '좋았던 머지않은 옛 시절'에 대한 향수도 느껴진다.

첨단 기술로 실현되는 치티치티뱅뱅

그리고 영화 개봉 이후 근 60년이 지난 2020년대, 고도로 발전한 자동차 기술은 영화 속 치티치티뱅뱅을 현실로 만들어 가고 있다. 영화 속 치티치티뱅뱅은 땅을 달릴 뿐만 아니라 물 위로도 항해하고 하늘을 날기도 한다. 또한 포츠의 아이들로부터 생명과 인격이 있는 존재로 인정받는다. 이러한 영화 속 설정은 수륙양용자동차, 비행자동차, 자율주행자동차의 개발 및 등장으로 인해 모두 실현됐거나 가까운 미래에 실현될 것이다. 특히 네덜란드의 PAL-V사는 올해 자사의 비행자동차 '리버티'의 인도를 개시할 것



임을 발표했다. 리버티는 도로 주행 중 필요하면 접이식 로터와 프로펠러를 전개하고 자이로컴퓨터로 변신해 비행할 수 있다. 비행 시 사람 2명, 화물 20kg을 싣고 고도 3500m, 항속거리 500km, 순항 속도 시속 140km 등의 성능을 낼 수 있다고 한다.

자동차 기술과는 상관없는 얘기지만, 아이를 싫어해 모두 잡아 가두는 봄버스트 남작의 불가리아는 오늘날 저출산 사회까지도 본의 아니게 예측한 것 같아 씁쓸해진다. 인간에게는 꿈을 꾸는 것도 중요하지만 그 꿈을 실현할 다음 세대가 없으면 의미 없다. 또한 인터넷을 무대로 들불처럼 번져가는 타인에 대한 증오와 혐오를 보면 새삼 미래가 두려워진다. 영화의 마지막에 암시돼 있다시피 부디 첨단 과학 기술이 선용돼 인류를 꽃길로 안내하기를 바란다.



올해 인도 예정인 PAL-V사의 비행자동차 '리버티'.



R&D 관련 구인 및 구직

연구개발(R&D) 관련 직종의 구인 및 구직을 소개합니다.
R&D 관련 직종(연구직, 기획, 관리, 홍보 등)의 구인 및 구직 관련 자료
(구인공고, 자기소개서)를 이메일로 보내주세요.

보낼 곳 eco_news@naver.com
문의 053-718-8251, '이달의 신기술' 담당 김은아 기자



5월 13일부터 시행된
전통 키패드 등 PM에 대한
도로교통법에 따르면
무면허 운전 시 10만 원,
2인 이상 탑승 시 4만 원,
음주운전 시 10만 원의
과태료가 부과된다.
그렇다면 공유 키패드 업체와
이용자가 가장 문제로 지적하는
'헬멧 착용 의무화'와 관련해
안전도 미착용 시
과태료는 얼마일까요?

New Technology Quiz

93호 정답 및 당첨자 소재·부품·장비

구상민, 강미영, 김정애,
조영덕, 김혜선

※ 퀴즈 정답은
eco_news@naver.com으로
보내주세요.

독자선물은 교환, 환불이 불가합니다.
주소 불명 등으로 반송 시
재발송하지 않습니다.



에스모도 슬림핏
보조배터리
5000mAh

(주)솔트룩스(saltlux.com)

인공지능(AI) 전문기업 솔트룩스 - R&D 기획자 모집

- 담당 업무: R&D 정부과제 기획 및 운영
 - 응모 자격 및 우대 사항: 정부과제 기획 및 참여 경험자, 연구개발 로드맵 관리·운영 가능자, R&D 기획 10년 내외 경력자
 - 근무 형태: 정규직
 - 근무처: 서울 강남구
 - 모집 기간: 상시 채용
 - 문의: 인사팀 채용담당자(02-2193-1617)
- ※대상자에 한해 청년 추가 고용 장려금 지원

SQI소프트(www.sqisoft.com)

신입 웹 개발자 채용

- 담당 업무: 웹 개발
- 응모 자격 및 우대 사항: 학력 무관, 신입, 정보처리기사 자격증 보유자, 즉시 출근 가능자, 장기 근무 가능자, 보훈 대상자 우대, 장애인 우대
- 근무 형태: 정규직(수습 3개월)
- 근무처: 서울 영등포구
- 모집 기간: 9월 12일까지
- 문의: 02-2284-3333

(주)롱투코리아(longtukorea.kr)

QA팀 정규직 채용

- 담당 업무: 서비스 중인 프로젝트 및 신규 프로젝트 QA(테스트 케이스 설계 및 체크리스트 작성, 테스트 플랜 작성, 테스트 진행 중 발견된 결함 리포트 및 결과 보고, 품질 향상을 위한 다양한 테스트 수행)
- 응모 자격 및 우대 사항: 학력 무관, 경력 2년 이상, 메인 QA 리딩 경험자(필수), 게임 분석 능력이 뛰어난 분, 모바일 플랫폼에 대한 이해도 보유(윈스토어·플레이스토어·앱스토어·갤럭시스토어 등)
- 근무 형태: 정규직
- 근무처: 경기 안양시 동안구
- 모집 기간: 8월 17일까지
- 문의: 1544-0711

엔글(ngle.co.kr)

[카카오 계열사] QA 담당자 모집

- 담당 업무: 개발된 게임, 웹·앱 서비스에 대한 다양한 테스트와 QA 활동을 통해 해당 서비스에 대한 품질 보증 (QA 계획 및 준비, 기획서, 개발 문서 리뷰 수행 및 피드백, 테스트 준비·계획수립·수행·결과 보고, 버그리포트 및 추적, 서비스 품질 지표 정의 및 수집, 기능·비기능 테스트 도구 사용 및 평가 등을 통한 지속적 개선, 프로세스 수립 및 지속적 개선 등)
- 응모 자격 및 우대 사항: QA 경력 2년 이상, 게임 서비스에 대한 한국어 LQA 경험자, IT 관련 전공자 또는 이외 동등한 수준의 지식 보유자, 관련 자격증 보유자 (ISTQB, CSTS 등)
- 근무 형태: 정규직(수습 3개월)
- 근무처: 경기 성남시 수정구
- 모집 기간: 8월 16일까지
- 문의: 031-8017-3596

글로벌 기술강국으로의 도약 “국제 기술 협력을 지원합니다”

산업통상자원부 해외기술협력거점



KEIT 미국(실리콘밸리) 거점

담당자 박성환
E-mail parkorea@keit.re.kr
Tel (Office) +1-408-232-5411



KEIT 독일(베를린) 거점

담당자 박효준
E-mail biojun@keit.re.kr
Tel (Office) +49-30-8891-7390



KORIL 이스라엘 거점

담당자 최수명
E-mail smchoi@koril.org
Tel 02-6009-8245,
(텔아비브Office) +972-54-345-1013



KIAT 미국(워싱턴D.C) 거점

담당자 이범진
E-mail pomjin@kiat.or.kr
Tel : (Office) +1-703-337-0950



KIAT 벨기에(브뤼셀) 거점

담당자 강주석
E-mail kangjs@kiat.or.kr
Tel (Office) +32- (0)2-431-0591



KIAT베트남(하노이) 거점

담당자 임병혁
E-mail bhlim@kiat.or.kr
Tel (Office) +84-24-7308-2020

Industrial Technology News

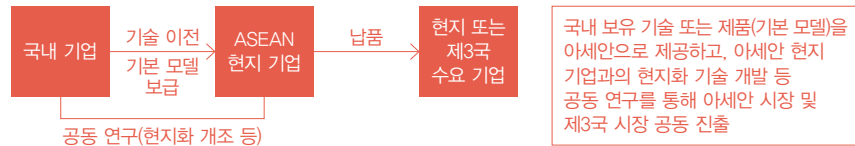
한-아세안 국제공동기술개발 사업 공고



산업통상자원부는 6월 17일 '한-아세안 국제공동기술개발 사업'을 공고했다. 올해 시범사업으로 추진하는 '한-아세안 국제공동기술개발 사업'은 성장 잠재력이 우수한 아세안 산학연과 국내 기업 간 국제공동기술개발을 지원하는 사업으로, 아세안과의 기술협력 수요조사(2021.1.20~2.17, 국내 산학연 대상)를 통해 도출된 12개 기술품목을 중심으로 추진한다. 선정된 기업에는 3년간 최대 10억 원의 기술 개발 자금을 지원하며, 해당 기업은 아세안 산학연과의 공동 연구, 기술 이전 등을 통해 한-아세안 상호 호혜적인 산업기술 협력을 추진할 예정이다.

〈 한-아세안 국제공동기술개발 사업 〉

지원내용 : 국내 기업의 아세안 회원국 소재 산학연(기업 1개 이상)과의 공동 연구 등 지원



지원규모 : 과제당 총 10억 원 이내(최대 3년)

지원분야 : 기술 수요조사 등을 통해 발굴된 12개 기술품목 분야

- ※12개 기술품목 ① 전기이륜차 ② 지능형 LED 도로조명 ③ 자동차 브레이크패드 생산설비
④ 건물 에너지효율 향상 ⑤ 인공지능 기반 스마트 축산 ⑥ 전기자동차(9인승 이하)
⑦ 산업용 초순수장치 ⑧ 저온 지열발전 플랜트 ⑨ 빅데이터 기반 섬유제품 품질관리
⑩ 농기계 개량 ⑪ 비철금속 회수 및 주조 생산 ⑫ 전기버스(20인승 이상)

한-아세안은 2019년 11월 '한-아세안 특별정상회의'를 계기로 상호 호혜적인 기술혁신 생태계 구축을 위해 한-아세안 공동 R&D, 기술 이전과 사업화를 총괄 지원하는 플랫폼인 '한-아세안 산업혁신기구' 설립에 합의하고 연내 설립을 위해 논의를 진행하고 있다. 한-아세안 산업혁신기구 설립에 앞서 시행되는 이번 공동기술개발 사업은 아세안 국가와의 기술협력을 활성화하는 한편, 기술경쟁력을 갖춘 우리 기업에 신남방 시장 진출 확대를 위한 협력의 발판을 마련해 줄 것으로 기대된다.

김상모 산업부 산업기술융합정책관은 "글로벌 밸류체인의 재편에 따라 우리 기업에는 아세안 시장 진출을 위한 좋은 기회"라며 "우리 기업이 아세안 기업과 글로벌 R&D 협력을 통해 향후 신시장 진출로까지 이어질 수 있도록 정부 차원의 지원을 아끼지 않겠다"고 밝혔다.

한편, 이번 사업의 상세한 내용과 신청 절차 등은 산업부 홈페이지(www.motie.go.kr)와 한국산업기술진흥원 홈페이지(www.kiat.or.kr)에서 확인할 수 있으며, 8월 11일까지 사업 신청을 받을 예정이다.

'이달의 신기술'은 여러분의 의견에 항상 귀 기울이고 있습니다. 관심 있는 콘텐츠 사업화에 유용하다고 생각하는 신기술을 비롯해 추가됐으면 하는 내용, 바라는 점 등이 있다면 많은 참여 바랍니다. eco_news12@ketr.re.kr / 053-718-8251

NEW TECHNOLOGY OF THE MONTH

JULY 2021



산업통상자원부 산하 한국산업기술평가관리원,
한국산업기술진흥원, 한국에너지기술평가원,
한국공학한림원 등 R&D 대표기관 및
최고 권위인 공학기술자단체가 공동으로 발행하는
<이달의 신기술>

정기구독 안내



계좌번호

038-132084-01-016 기업은행
1005-102-350334 우리은행

전화

02-360-4845

구독료

50,000원 (연간)

온라인 신청

<https://goo.gl/u7bsDQ>



이메일 접수

power96@hankyung.com

“국민을 위한
따뜻한 기술개발로 국민 행복을
만들어 가겠습니다”



투명하고 전문적인
산업기술 기획·평가·관리를
이끄는 Keit

www.keit.re.kr

www.facebook.com/keitkorea

유튜브 검색창에서 'KEIT' 검색