

MOBILITY INSIGHT

2023
2월호

COVER STORY

2023 한국자동차연구원의 도전

- 스페셜 컬럼 2023 전기차와 자율주행차량 현황과 발전 전망
- 트렌드 리뷰 2023 미래차 시장 주요 동향과 시사점
- 생생 인터뷰 ① 국내 유일 인휠모터 선두주자(쥬피티지)
- 생생 인터뷰 ② 옥석가리기 기다려 온 글로벌 라이더 리더
에스오에스랩





MOBILITY INSIGHT

2023 2월호



스페셜 컬럼
정구민 국민대학교 전자공학부 교수



트렌드 리뷰
박한신 한국경제 기자

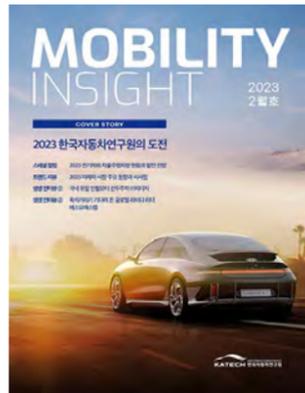


생생인터뷰 ①
공대원 (주)피티지 대표



생생인터뷰 ②
정지성 에스오에스랩 대표

CONTENTS



모빌리티 인사이트 2월호

www.katech.re.kr

발행인: 나승식

발행처: 한국자동차연구원
충청남도 천안시 동남구 풍세면 풍세로 303
TEL_041.559.3114 / FAX_041.559.3068

편집/디자인: 브랜드캐스트(주) TEL_02.2661.6786

※본 "모빌리티 인사이트"에 실린 보고서는 연구진이나 집필자의 개인적인 견해이므로 한국자동차연구원의 공식적인 의견이 아님을 말씀드립니다.

Copyright (c) 2023 KATECH(Korea Automotive Technology Institute) All right reserved.

COVER STORY

2023 한국자동차연구원의 도전

04 인사말
나승식 한국자동차연구원 원장

5대 연구소 비전

- 09 산업정책연구소
- 10 친환경기술연구소
- 12 자율주행기술연구소
- 14 새시·소재기술연구소
- 16 신뢰성·인증기술연구소

지역본부 비전

- 18 2023 대경지역본부
- 20 2023 광주지역본부
- 22 2023 전남지역본부
- 24 2023 경기지역본부

26 스페셜 컬럼
2023 전기차와 자율주행차량 현황과 발전 전망
정구민 국민대학교 전자공학부 교수

32 트렌드 리뷰
2023 미래차 시장 주요 동향과 시사점
박한신 한국경제 기자

36 생생 인터뷰 ①
국내 유일 인휠모터 선두주자 (주)피티지
공대원 (주)피티지 대표

44 생생 인터뷰 ②
옥석가리기 기다려 온 글로벌 라이더 리더
에스오에스랩
정지성 에스오에스랩 대표

52 산업동향 ①
美 뉴저지, H/W 구독형 서비스 금지 법안 발의
양재완 한국자동차연구원 산업정책연구소 선임연구원

54 산업동향 ②
아세안(ASEAN) 자동차 시장 동향 및 시사점
이서현 한국자동차연구원 산업정책연구소 선임연구원

56 산업동향 ③
완결을 향해 가는 by-Wire로의 진화
이호중 한국자동차연구원 산업정책연구소 책임연구원

58 산업동향 ④
CES 2023, 다시 모빌리티의 장으로
양재완 한국자동차연구원 산업정책연구소 선임연구원

60 우수기술 소개
한국자동차연구원 우수기술 소개

64 이슈 & 키워드
키워드로 알아보는 자동차 이슈

66 독자코너
모빌리티 인사이트 나침반



모빌리티 인사이트, 미래 모빌리티 시대를 비추는 등대로 거듭나겠습니다 ”

—
나승식
한국자동차연구원 원장

안녕하십니까, 한국자동차연구원장 나승식입니다.

모빌리티 인사이트와 함께한 지 어느덧 3년이 되었습니다. 2020년 1월, 우리 연구원은 업계 관계자들이 자동차 산업의 변화상과 최신 기술 동향을 살필 수 있도록 모빌리티 인사이트를 발간하였습니다. 이어 2021년 5월부터는 모빌리티 인사이트를 플랫폼화하여 보다 많은 필진을 모시고 연구원 내부뿐만 아니라 산·학·연 전문가의 다양한 해안이 어우러지도록 하였습니다.

한국자동차연구원은 국내 유일의 종합 자동차 연구기관으로서 정부와 업계 간, 완성차기업과 부품기업 간 협력관계를 바탕으로 자동차 분야의 기술을 고도화하고 성장 동력을 발굴하기 위해 꾸준히 노력해왔습니다. 최근에는 자율주행, 친환경, 새시·소재, 신뢰성·인증 등 미래차 시대의 핵심 분야를 중심으로 도전적 연구에 매진하고 있으며, 관련한 산업·기술 인사이트를 업계와 관련 정부부처에 선제적으로 전파하는 체제를 마련하였습니다.

코로나19로 심화된 세계 자동차 산업의 불확실성은 2023년 현재에도 지속되고 있습니다. 차량용 반도체 수급 문제가 다소 완화되며 완성차 생산량이 반등할 것이라는 긍정적 예측도 있으나 인플레이션, 금리 상승, 국가 간 분쟁의 장기화 등 해결되지 않은 문제가 산재해 있어 그 누구도 산업의 미래를 장담할 수 없는 상황입니다. 게다가 코로나19가 낳은 소비 양극화 현상이 이른바 ‘평균 실종’을 야기하여 자동차 수요에 심대한 영향을 미칠 가능성도 있습니다.

그럼에도 미래 모빌리티 시대를 향한 우리의 지향은 분명하게 지속되어야 할 것입니다. 정보통신(IT), 인공지능 기술의 꾸준한 발전과 더불어, 머지않은 미래에 친환경차, 자율주행차, UAM, 휴머노이드 로봇 등이 우리의 삶과 동행하게 될 것임은 주지의 사실입니다. 그 미래를 착실히 준비하기 위해서는 변화하는 환경에 대한 객관적인 동향 분석, 그리고 산업을 향한 넓은 시각이 기초가 될 것임을 믿어마지 않습니다.

2023년은 계묘년(癸卯年), 검은 토끼의 해입니다. 우리 자동차 산업이 마치 토끼처럼 멀리 도약할 수 있도록, 한국자동차연구원은 모빌리티 인사이트와 함께 다가올 새 시대를 비추는 등대로 거듭날 것을 약속드립니다.

감사합니다.

변화의 흐름을 주도하는 모빌리티 산업 강국 대한민국!

2023 한국자동차연구원의 도전

패러다임의 변화, 글로벌 3강 성장 원년으로

자동차 산업의 급격한 패러다임 전환으로 우리 자동차 산업계에게는 위기와 기회가 동시에 다가오고 있다. 2022년 9월 우리 정부는 자동차 산업의 대전환을 위한 자동차 산업 글로벌 3강 전략을 발표했다. 패러다임 전환을 도약의 기회로 만들기 위해 전동화 글로벌 톱티어 도약, 생태계 전반의 유연한 전환, 안정적인 공급망 구축, 자율주행 및 모빌리티 신산업 창출이 구체적인 전략 방향으로 제시됐다. 이를 위해선 분야별 정책을 구체화할 필요가 있으며 특히 민·관·연이 지속적으로 소통해야 실질적인 성과를 이끌어낼 수 있다.

2023년 한국자동차연구원은 변화의 흐름을 주도하고 모빌리티 산업 강국, 대한민국이라는 목표를 세우고 이 같은 변화의 흐름을 주도해 더 큰 도약을 이뤄낼 수 있도록 연구개발 및 정책기능, 기업지원 등 연구원의 핵심역량 강화에 집중할 계획이다. 먼저 한국자동차연구원의 개발 성과물이 기업에 실질적으로 도움이 될 수 있도록 구체적으로 연구원 성과물이 기업에 실질적 도움이 될 수 있게 자동차 부품 산업에 대한 면밀한 분석을 바탕으로 기술개발 및 시제품 제작, 기술 컨설팅 등 맞춤형 지원을 추진하고, D·N·A(데이터·네트워크·AI) 기술을 접목한 제조공정혁신 및 새로운 비즈니스 창출 지원도 강화한다. 이를 위해 생산-폐기로 이어지는 자동차 산업 전(全)주기와 제조-서비스 등 산업 생태계 전반에 대한 연구역량을 제고하는 동시에, 정책 기획 및 지원 기능도 강화할 계획이다. 일례로 최근 차량용 반도체나 요소수, 희토류 등 공급망 문제에 대응한 공급망 분석, 사전경고시스템 구축 등 정책기능과 연계한 연구개발 및 기업지원을 선제적으로 추진하는 방식이다.

소프트웨어 경쟁력 집중, 자동차 부품업체의 전동화 전환 지원

하드웨어 기술에서 본다면 우리나라 부품업체 경쟁력은 매우 뛰어나다. 판금, 프레스, 성형 등은 세계 최고 수준이지만 문제는 소프트웨어 부분이 많이 부족하다. 이미 자동차 시장은 전기차로 주력이 바뀌면서 운영체제(OS)를 통해 중앙에서 제어하고 기능을 통합하는 소프트웨어가 핵심 경쟁력으로 떠올랐다. 우리 자동차 부품업체도 전기·전자, 소프트웨어 등 새로운 기술을 접목하는 데 속도를 내야 한다. 소프트웨어 분야에서 글로벌 경쟁력을 갖는 것만이 우리나라 부품업체들의 생존전략이 될 것이다.

한국자동차연구원은 2023년 내연기관차 부품 업체들이 전기차 등 미래차 부품 기업으로 변화할 수 있도록 산업통상자원부와 자동차 부품 기업 혁신지원 사업을 추진하고 있다. 신사업 인력 양성과 내연기관 인력 직무 전환 등을 위한 자동차 인적자원개발위원회(ISC) 대표기관 역할도 맡고 있다. 또 판교 R&D센터를 열어 글로벌 산업규격에 맞는 컴퓨팅 플랫폼 설계기술 개발을 진행 중이다. 향후 글로벌 스탠더드에 맞춘 자율주행, 커넥티비티 컴퓨팅 플랫폼 모델 등을 선보일 계획이다.

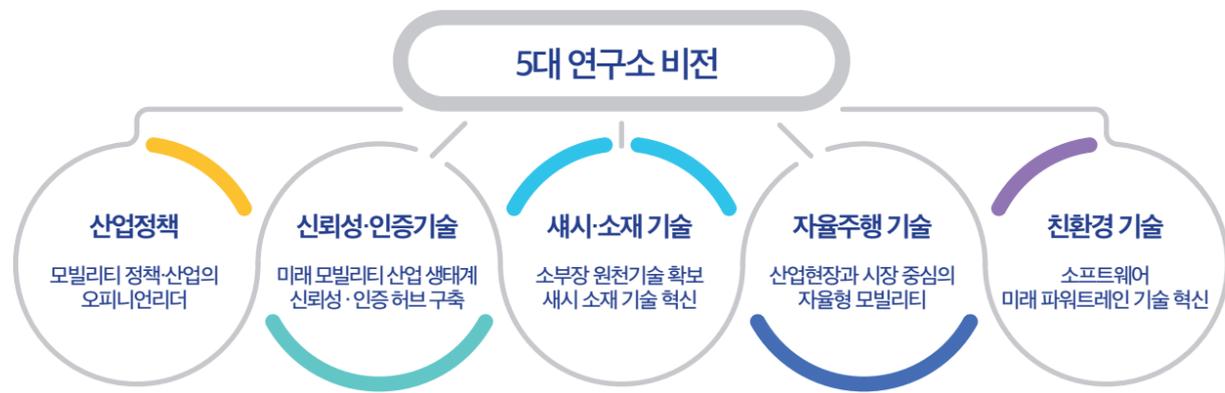
국내 자동차 산업의 촉진자 역할 강화

특히 빠르게 변화하는 미래차 기술개발 및 비즈니스 환경에 신속히 대응하기 위해 산업·기술 데이터 확보 및 분석을 위한 인적·조직적 전문성 확보 및 지원역량 강화도 추진할 계획이다. 정부와 기업, 대기업과 중소기업, 제조와 서비스, 국내와 해외를 연계·지원하는 촉진자로서의 역할을 강화해나가고 미래차 시대를 선도하는 글로벌 연구기관으로서 한국자동차연구원의 위상을 다지는 동시에 모빌리티 산업 강국 대한민국이라는 원대한 꿈을 향해 최선을 다할 것이다.

산업계 전동화 전환과 소프트웨어 경쟁력 제고위한
연구개발, 정책기능, 기업지원 등 핵심역량 강화

5대 연구소 비전

한국자동차연구원은 산업계 전동화 전환과 소프트웨어 경쟁력 제고를 위한 목표 달성을 위해 5대 연구소 체계로 조직을 변경, 우리 자동차 산업계와 미래 모빌리티 산업에 관한 핵심 기술 개발 역량을 강화하고 새로운 시장 기회를 창출할 수 있는 다양한 기술 개발 정책을 수립하는 동시에 국내 자동차 부품업계에 필요한 지원 역량을 제공할 것이다.



5대 연구소 조직



Repository, Raising Re-new!
글로벌 3강을 위한 끊임없는 혁신 추동

산업정책연구소

2023년 핵심 연구개발전략

유용한 정보와 통찰을 창출하고 업계·정부 등에 확산하는 지식의 허브

- (Repository) 통계 동향 등 중요한 정보를 수집·분석하고 체계적으로 축적
- (Raising) 정책 이슈를 선제적으로 발굴 제고하고 사업화하여 물적·인적 추진동력 확보
- (Re-new) 신성장 분야의 탐색 및 핵심기술의 선제적인 확보를 통해 끊임없는 산업 혁신 추동

동향 조사 분석	정책 사업기획	신성장 분야 탐색
<ul style="list-style-type: none"> • 기초 통계조사(부품산업 실태조사) • 주요 통계 수집 및 체계적 관리 • 통계 분석 모델 개발 및 분석 • 산업·기술·정책·기업 등 동향 조사 • 조사 분석 결과의 대내외 확산 활용 	<ul style="list-style-type: none"> • 모빌리티 정책 어젠다 발굴 선도 - 자체 정책연구 및 전문가 네트워크 활용 • 미래차 분야 국가승인통계 기획 • 신규 사업기획(정부R&D 및 비R&D) • 정책사업 기획을 위한 대내외 협력 	<ul style="list-style-type: none"> • 미래모빌리티 연구동향 및 미래 기술 발굴 - 신 작동방식, 운영환경을 가지는 모빌리티 • 미래 모빌리티 전략 로드맵 구축 • 각 기술연구소별 연계사업 발굴 • 원내외 협력체계 구축 및 운영

연구운영 보안

R&D 사업 및 과제 등 중요한 정보를 연구원 내에서 안전하게 관리·유동하여 부서간 시너지 강화

정책전략실	산업분석실	연구운영실
<ul style="list-style-type: none"> • 자동차 기술·산업 정책 발굴 • 대정부 기술 및 산업정책 지원 • 신규 R&D 사업기획 • 연구원 중장기 사업전략 수립 • 정부, 지자체 연계사업 발굴 및 협력 	<ul style="list-style-type: none"> • 국내 자동차부품산업 현황 분석 • 글로벌 자동차 산업 동향 조사 • 자동차 산업의 미래 이슈 발굴 • 포럼·간담회 등을 연계한 업계 의견 수렴 • 자동차 산업 중·단기 어젠다 도출 	<ul style="list-style-type: none"> • 연구사업 총괄관리 업무 • 연구사업 지원(수요조사, 계약, 협약 등) • 연구비 관리 및 정산 업무 • 연구사업 현황분석(실적, 통계분석) • 대정부 연구관리 규정 개정 지원
사업보안지원실	미래모빌리티사업단	
<ul style="list-style-type: none"> • 보안시스템 구축을 위한 중장기 로드맵 수립 • 보안역량 강화 및 보안정책 수립 • 국가핵심기술 유출 및 보안사고 예방을 위한 활동 • 지역분원 발전 장기계획 수립 지원 • 지역중심 사업기획 지원 	<ul style="list-style-type: none"> • 미래모빌리티 연구동향 분석 및 미래기술 발굴 • 국내외 미래모빌리티 관련 산업 기술 조사 • 미래모빌리티 기술 확보를 위한 협력체계 구축 • 국내외 미래모빌리티 관련 기관과 협력체계 구축 • 관련 기관 및 전문가 POOL 지속적 관리 운영 	

국내 최고의 자동차 미래 파워트레인 기술 (Future Powertrain Technologies)을 선도 친환경기술연구소

친환경기술연구소는 온실가스를 저감할 수 있는 전기자동차, 하이브리드 자동차, 수소전기자동차, 대체연료자동차 등 미래자동차의 파워트레인 (Powertrain)기술(Technologies)을 전문적으로 연구하는 연구소(Research Laboratory)입니다. 파워트레인의 핵심인 배터리시스템, 연료전지시스템, 구동모터시스템, 전력변환시스템, 연소시스템(엔진 등) 등의 설계 및 해석, 성능 분석과 자동차 연비 전비 예측, 자동차 가상운행을 통한 파워트레인 시뮬레이션 등의 기술을 개발하고 기업을 지원하는 역할을 담당하고 있습니다.



2023년 핵심 연구개발전략

소프트웨어 중심 모빌리티 파워트레인 기술 혁신 및 지속적인 자동차 부품산업 기여

- Software 중심 친환경자동차 파워트레인 부품, 시스템 기술 확보를 통한 기술선도
- 친환경자동차 파워트레인 성능 고도화를 통한 부품산업 육성
- 친환경자동차 전·후방 연관산업 육성을 통한 지속적인 보급확대 기여

Powertrain 소프트웨어 기술	Vehicle 성능 고도화 기술	친환경차 전후방 산업육성 기술
<ul style="list-style-type: none"> • 배터리 배터리팩, BMS, 전력아키텍처, 클라우드 • 연료전지 부품 시스템 최적화, 액체수소, 수소저장 • 전력변환 전력전장, 가상화, HILS, 전력제어 • 전기구동 xEV 구동부품, 파워트레인 가상시뮬레이션 • 대체연료 연소시스템 열관리시스템 도로비도로 • 차량실증 주행모사 테스트베드 시뮬레이션 	<ul style="list-style-type: none"> • 배터리 고밀도 배터리팩, 진단·예방·차단·소화 • 연료전지 연료전지·수소저장 시스템 가속시험, 내구 • 전력변환 전력변환·충전모듈 노화, 수명예측 • 전기구동 친환경 상용차, 파워트레인 정밀분석·평가 • 대체연료 CO2-배출가스 저감, 고효율 엔진 • 표준화 친환경차 부품, 시스템 성능분석 기준 	<ul style="list-style-type: none"> • 전기차 충전 xMW급 초고속 충전, V2X 충전서비스 • 수소차 충전 충전용 고압 부품, 다중노출, 충전서비스 • 재사용 재활용 배터리, 연료전지, 모터, 수소용기 • 온실가스 친환경차 LCA, 대체연료, CCU, 제조공정 • Data 활용 친환경차 부품 빅데이터, 정보서비스 • 모빌리티 민수용 국방용 모빌리티(육상·해상·항공)

전기동력기술부문

2023년 비전

국내 최고의 미래 모빌리티 친환경차 전동화 기술을 선도하는 전기동력기술부문

미래 모빌리티 기술선도를 위한 전동화전환 기술개발로 친환경에너지 저장/변환/구동통합R&D 서비스제공

- 미래 모빌리티 트렌드 반영한 전기구동 및 전동화 다변화 및 고도화 기술 확보
- 차세대 전력전장 부품 및 EV 충전기 기술 역량 확보
- 전기에너지 활용 극대화를 위한 전기에너지 최적화 기술 확보

하이브리드기술부문

2023년 비전

국내 최고 신기술 융합 중심의 다양한 미래 모빌리티 파워트레인 시스템 기술을 선도

미래 친환경 모빌리티 파워트레인 시스템 설계/해석/제어/평가 통합 R&D 서비스 제공

- 디지털 신기술 활용 기반 xEV 파워트레인 시스템 설계/해석/제어 기술
- 가상화 기술 응용 파워트레인 시스템 성능 평가/검증 기술
- 파워트레인 시스템 진단/제어 요소부품 선행 및 응용 기술

수소연료전지기술부문

2023년 비전

창의적이고 독창적인 기술 확보 및 연구개발 지원이 가능한 수소모빌리티 종합연구개발

수소모빌리티(육상, 해상, 항공 등) 연료전지시스템, 수소저장충전 기술 선도 및 미래차 전환 지원

- 차세대 고성능, 저가화 연료전지시스템 경량화, 리패키징 및 내구수명 예측을 통한 내구성 향상 기술
- 수소모빌리티 및 특수목적차량(군 모빌리티 등) 확대 적용을 위한 연료전지시스템 및 수소저장충전 기술
- 수소모빌리티 부품업체의 신사업 발굴 및 시장 확대 지원을 통한 미래차 전환 지원

대체연료동력기술부문

2023년 비전

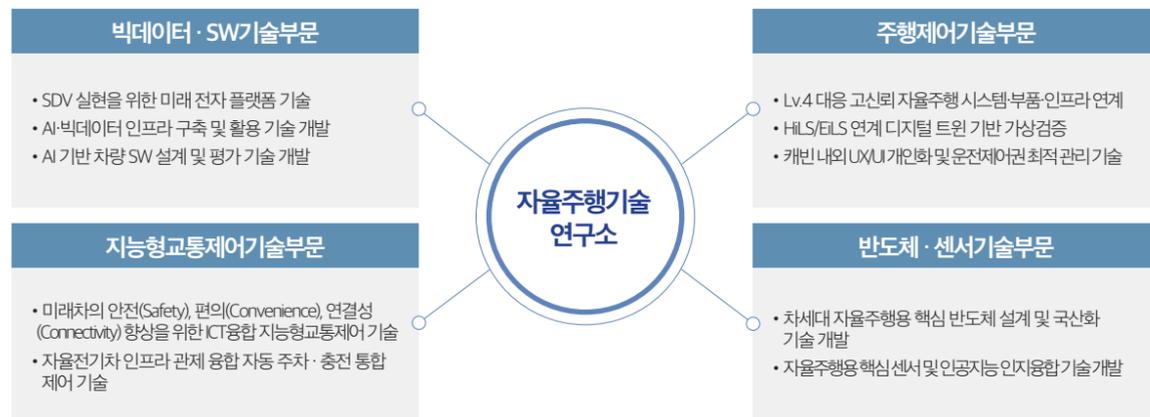
탄소중립 열동력 산업 생태계 활성화와 기술 인프라의 중심

탄소중립 신연료 동력시스템 연구 및 비도로 동력 전환 기술 역량 강화

- (기술개발) 탄소중립 대체연료 활용 기술 및 CCUS 기술
- (산업확대) 비도로 동력시스템 저탄소화 및 전동화 전환 기술
- (기반역량) 차량(전주기) 배출 규제 대응 기술 및 가치 평가 기술

자율형 모빌리티 신산업, 세계최고 新성장·프론티어 R&BD 전문조직 자율주행기술연구소

자율주행기술연구소는 미래모빌리티의 핵심인 자율-자율협력주행, 소프트웨어 정의 자동차(SDV), 자동차 기능안전 적용 전자안전성 및 차량용 반도체를 전문적으로 연구하는 연구소(Research Laboratory)입니다. 자율주행기술연구소는 고신뢰성 자율주행 시스템·부품 기술, 인프라 연계 자율협력주행 기술, 소프트웨어 정의 자동차(SDV), 디지털전환을 위한 데이터 및 인공지능 핵심기술, 사이버보안 적용 커넥티드 플랫폼, 미래차 핵심 반도체 및 센서 성능·안전성 고도화 기술을 개발하고 기업을 지원하는 역할을 담당하고 있습니다.



2023년 핵심 연구개발전략

산업 현장과 시장 중심의 연구개발을 통한 전략적 비즈니스 파트너십 실현

- 자율형 모빌리티 산업경쟁력 강화를 위한 핵심역량 확보
- 자율형 모빌리티 부품산업 미래시장 선점을 위한 개발역량 확보
- 자율형 모빌리티 부품산업 공용 개발환경 구축 및 국제협력체계 확립

무한편의 (Infinite Convenience)	최고안전 (Highest Safety)	완벽연결 (Perfect Connection)
인간감성(증강현실, 콘텐츠, HMI) 자율형 모빌리티서비스 <ul style="list-style-type: none"> 커넥티드 부품·서비스 기술연구 임베디드 ECU 설계 및 SW 평가 데이터연계형 인간감성 기술연구 데이터기반 모빌리티서비스 기술연구 	자율주행(무인·군집), 전자지원 소프트웨어중심 자동차(SDV) <ul style="list-style-type: none"> 자율주행 부품·시스템 기술연구 지능형 센서융합시스템 기술연구 차량용 HMI 및 UI/UX 평가 SDV 플랫폼 설계·구현기술연구 	커넥티드 플랫폼 및 서비스 인프라융합 인지, 판단 고도화 <ul style="list-style-type: none"> V2X 연계 융합 인지·가이던스 기술연구 차세대 V2X 부품·서비스 기술연구 인프라 연계 정밀맵 및 측위 기술연구 차량용 통신·보안 플랫폼 및 평가

빅데이터·SW기술부문

2023년 비전 미래차 디지털전환에 대응하기 위한 "소프트웨어 중심 자동차(SDV)" 기술 선도

"소프트웨어 중심 자동차(SDV)" 구현을 위한 SW·AI·빅데이터 핵심 기술 개발 및 역량 강화

- 미래모빌리티를 위한 新개념 전기전자아키텍처 설계를 위한 요소기술 개발 및 평가
- 엣지 컴퓨팅을 활용한 자율·비자율 차량의 주행 성능 고도화 및 차량간 사고 예방 기술 개발
- 자동차 산업계 AI·빅데이터 활용을 위한 클라우드 인프라 운용 기술 및 AI모델 강화 기술 개발

주행제어기술부문

2023년 비전 다양한 자율주행 모빌리티에 활용될 자율주행 패키지 기술과 이에 필요한 DT/UX/UI 기술 선도

다양한 모빌리티를 위한 협력형&독립형 자율주행 제어시스템 개발기술과 디지털트윈(DT)연계 가상검증 및 UX/UI 기술 선도

- 다양한 모빌리티를 위한 자율협력주행 패키지 원천기술 및 최적 제어기술 확보
- 자율주행 디지털트윈 고도화 및 모델기반 Virtual Validation 기술 확보
- 캐빈 내외 AI-UX/UI 및 개인화(성향, 특성) 기반 자율주행 기술 확보

지능형교통제어기술부문

2023년 비전 커넥티드 기술 융합 최고안전 완벽연결 모빌리티 사회 구현

인프라 및 커넥티드 기술 활용 자율주행 안전성 확대 및 기술 고도화

- 인프라 융합 인지 고도화 및 커넥티드플랫폼 사이버보안 기술 확보
- 자동발렛주차 및 자동충전을 융합한 스마트파크 기술
- 정밀 측위 및 정밀맵 응용 위치 인식, SLAM, 항법 기술

반도체·센서기술부문

2023년 비전 미래 모빌리티 핵심 반도체·센서 기술 주도 R&BD 전문 조직

시장수요와 미래 Trend를 융합한 핵심 설계기술 및 공공 개발·평가기반 확보

- 차세대 고성능·고안전 차량용 반도체 아키텍처 설계·평가 역량 확보
- 미래 모빌리티에 확장가능한 인간수준의 AI인지예측 센서기술 확보
- 국내 반도체·센서 부품 자립 생태계 활성화를 위한 공용 기반 구축

국내·외 미래 모빌리티
핵심 새시·소재 기술혁신 선도

새시·소재기술연구소

새시·소재기술연구소는 미래 자동차 산업의 자동차 패러다임 변화에 따라 첨단 소재기술 경쟁력과 친환경, 탄소중립 시대적 요구에 맞는 소재 기술을 개발하고 있습니다. 미래자동차 산업의 급격한 변화에 대응하여 수소전기 자동차를 위한 경량화, 수소저장, 배터리, 열제어 분야와 자율주행차를 위한 미래형 디스플레이, 차량용 반도체, 센서, 전자파 제어 분야의 첨단소재 개발의 중장기 전략을 마련하고 전략적인 R&D 인프라 및 응용기술을 확보하여 친환경 미래차 산업을 주도하는 핵심 연구소로 성장하고 있습니다.



2023년 핵심 연구개발전략

ELV 기반 자동차산업 전환기 Basic Solution 제공

- 미래 모빌리티 혁신을 선도하는 최고의 새시·소재 기술 및 연구 주도
- 미래차 대전환 및 글로벌 3강 실현을 위한 핵심 소부장 원천기술 확보
- 국내·외 새시·소재 부품업체 및 글로벌 협력의 Hub 초석 구축



플랫폼안전기술부문

2023년 비전 미래 모빌리티 플랫폼의 핵심기술을 선도하는 연구

플랫폼 설계, 제어 S/W 및 안전 핵심기술 선도

- 미래 모빌리티 플랫폼 및 새시시스템 세계 최고의 고안전, 고신뢰성 기술 선도
- 차량 플랫폼 및 핵심부품 설계, 해석 연구역량 강화
- 차량 안전성 & 편의성 향상을 위한 사용자 경험 플랫폼(UXP) 기반 통합 평가 기술 강화

열제어기술부문

2023년 비전 미래 모빌리티 전비 향상을 위한 통합 열관리 기술의 선도

열쾌적성 기반 실내 공조와 차량 열관리 기술의 최적화

- 열쾌적성 기반 공조기술 역량강화
- 기계학습 기반 통합 열관리 시스템 모델링 및 분석역량 강화
- 디지털 트윈을 활용한 차량 동적 열부하 대응 통합 열관리 최적화 기술 선도

신소재기술부문

2023년 비전 미래 모빌리티의 혁신을 선도하는 첨단 소재 기술

미래 모빌리티 산업의 핵심기술 구현을 위한 소재·공정·부품의 Total Solution 제공

- 모빌리티 반도체·전장부품을 위한 미래 소재·부품 기술 개발
- 자동차 효율 향상과 ESG 대응을 위한 경량·친환경 핵심 소재 기술 개발
- 탄소중립 및 디지털 전환 대응을 위한 고효율 지능형 공정 기술 확보

화학소재기술부문

2023년 비전 국내·외 미래 모빌리티 핵심 부품의 화학소재 기술을 선도하는 소재연구

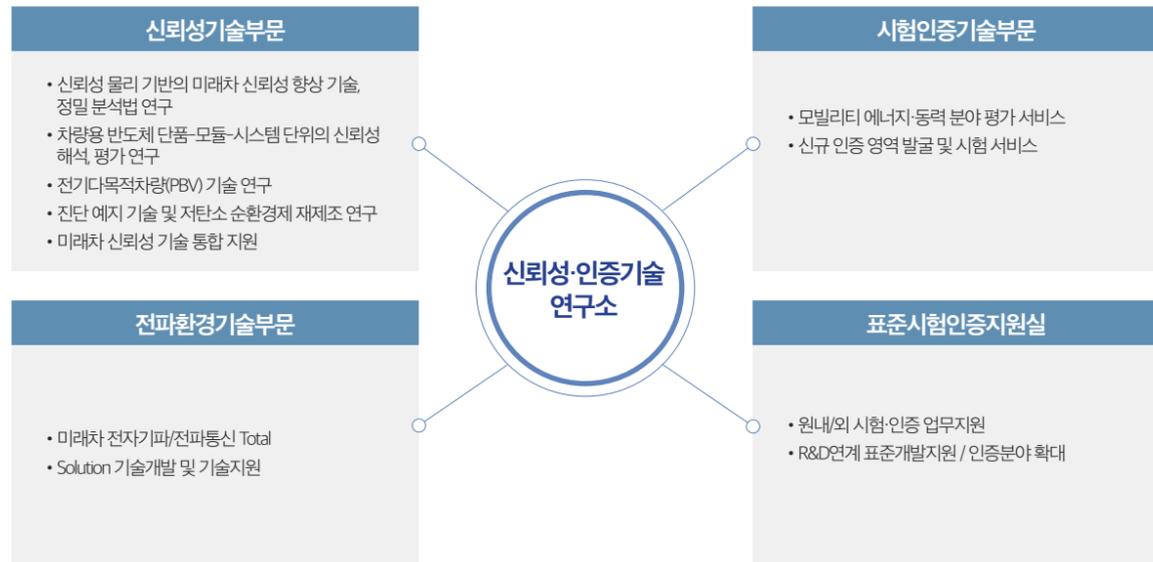
화학소재 고기능화를 통한 미래 모빌리티 핵심부품 기술 혁신 및 미래 모빌리티 중심의 지속가능 사회 구현 기여

- 미래 모빌리티 성능 및 에너지 효율 향상을 위한 고기능성 화학소재 기술 확보
- 환경규제·탄소중립 대응 차량용 친환경 용·복합 화학소재 및 설계·공정 기술 확보
- 고효율화 미래 모빌리티 대응 차세대 이차전지 화학소재 원천 기술 확보

미래 모빌리티 산업 생태계의 기술 혁신을 위한 '신뢰성·인증 허브(HUB)' 구축

신뢰성·인증기술연구소

신뢰성·인증기술연구소는 미래차와 차량용 반도체의 신뢰성 물리에 기반한 신뢰성 향상 기술 및 가속수명 예측기법, 전기 다목적 차량(PBV) 기술 연구와 함께 전파환경(EMC, EMF, WPT, EMP, RF 등) 최적화 기술개발을 수행하고 있습니다. 또한 모빌리티 성능 및 안전성 종합 평가기술 지원으로 에너지·동력 및 환경안전 기반 시험인증을 수행하며, KOLAS 운영 및 표준/시험/인증에 대한 전반적인 운영자원을 수행하고 있습니다.



2023년 핵심 연구개발전략

미래 모빌리티 고신뢰성 확보를 위한 개발 전주기(설계/연구/시험인증) Total Solution 기술지원

- 미래모빌리티 설계혁신 단계에서의 신뢰성·안전성 요소기술 고도화 및 연구 기반강화
- 모빌리티 시험인증서비스 강화를 통한 시장친화적 전문연구원 역량 및 글로벌 경쟁력 강화
- 최적 EMX(EMC 응용기술) 대응 설계 연구 기술 강화 및 고전력과 무선통신 기반 전자파 시험법 개발

신뢰성 설계·물리 중심의 핵심 기술 고도화	미래모빌리티 시험인증 확대 및 전문성 강화	EMX 대응 기술 확보 및 응용기술(EMF, WPT, IEMI 등) 강화
<ul style="list-style-type: none"> 신뢰성물리 기반 수명예측 및 향상기술 사전 예방적 신뢰성설계 기술(DfR) 실증 기반 고장진단 예지기술(PHM) 반도체, e-PBV 선행 신뢰성 기술 	<ul style="list-style-type: none"> 미래모빌리티 성능 인증 평가 기술 배터리 성능 및 안전성 평가 기술 타이어 라벨링(RR, WG, PBN) 평가 기술 내환경 및 진동내구 평가 기술 	<ul style="list-style-type: none"> 고전력 및 RF 기반 EMX 인증 개발 전자파 보안 및 대책 기술 WPT 최적 설계 및 EMF 검증 기술 소재/케이블 차폐 검증 및 대책 기술

신뢰성기술부문

2023년 비전 미래 모빌리티 산업 생태계의 신뢰성 기술과 표준 개발을 선도하는 연구 리더

미래 모빌리티 설계 혁신 단계에서의 신뢰성·안전성 요소기술 고도화 및 연구 기반 강화

- 가속수명예측, 고장분석 및 재현, 설계개선 지원 등의 특화 기술 개발로 신뢰성 향상을 위한 연구개발 선도
- 차량용반도체의 단품-모듈-시스템 단위의 종합적인 신뢰성 평가 기술 고도화 및 기술 지원 체계 구축
- 다목적자동차(PBV) 성능평가/기술개발 기반 구축 및 AI 기술을 적용한 건전성 진단/예측 PHM 기술 확립

전파환경기술부문

2023년 비전 EMC/EMF/IEMI/RF Total Solution 지원을 통한 미래차 전파환경기술분야 선도

미래 모빌리티 전자기파(EMX) 및 무선통신(RF) 개발 전주기 기술지원 체계 확보

- 전자파 시뮬레이션 역량 강화 및 EMC 대책 가이드 개발
- 무선 충전(WPT)/ 전자파 인체영향(EMF)/ 전자기필스(IEMI) 대책 및 분석 기술 개발
- 자율주행차 환경(V2X) RF 전파 및 무선통신 기술, 전자파 차폐 기술 개발 및 인증 시스템 구축

시험인증기술부문

2023년 비전 미래 모빌리티 산업 경쟁력 및 고신뢰 수준을 위한 전략적 글로벌 시험 인증 시스템 구축

모빌리티 시험인증서비스 강화를 통한 시장친화적 전문연구원 역량 및 글로벌 경쟁력 확보

- One-stop 시험인증 서비스 인프라 구축
- 기반 구축/확장을 통한 선제적 시험·인증 신규시장 확보
- 新모빌리티 분야 시험·인증 시장 선점

표준시험인증 지원실

2023년 비전 미래 모빌리티 품질 및 안전성 제고를 위한 연구원 시험·인증 분야 품질향상 및 전문성 강화

모빌리티 시험인증서비스 강화를 통한 시장 친화적 전문연구원 역량 및 경쟁력 확보

- (시험인증 지원) 고객 관리 등 대외적 대응 및 시험 서비스거점 수행
- (표준화 지원) 국내·외 규제·표준 선제대응을 위한 자료 배포
- (마케팅) 시험·인증 전문 인프라 활용 및 기반 구축 사업 참여를 위한 전략적 마케팅

R&D특화 연구본부 지역 자동차산업의 미래차 부품전환 지원 전력

2023 대경지역본부

2010년 3월 개원한 대경지역본부는 내연기관 및 전기자동차의 동력전달 부품과 자율주행자동차의 핵심모듈 부품에 대한 연구 및 튜닝 카바타 시스템 개발을 통한 튜닝부품산업 고도화를 지원하고 있다. 더불어 대경지역 연구사업 기획, 자동차업체의 기술지원 및 공동연구 수행을 통한 지역 연구역량 강화를 위한 R&D특화 연구본부로 지역 자동차 산업의 미래차 부품전환에 노력하고 있다. 개원 이후 꾸준히 연구역량 확장을 위해 노력해왔으며 현재 3센터 1실 체제를 운영하여 대구-경북 지역업체의 전문적인 R&D 연구지원 및 자동차 기술개발 분야 정책수립을 위한 로드맵 구성 등의 역할을 담당하고 있다.



2023년 핵심 연구개발전략

차량안전연구센터

2023년 비전 자율주행 실도로 실증을 통한 핵심부품/시스템/서비스 안전성 향상 기술 선도

자율주행 핵심부품/시스템/서비스 안전성 향상을 위한 실도로 테스트베드 및 실증 핵심 기술 확보

- 자율주행 실도로 실증 테스트베드 구축 및 운영기술 개발 (총 158km)
- 실도로 기반 자율주행차량 핵심부품/시스템/서비스 성능평가 기술 및 규격개발 표준화
- 차량/운전자/보행자 등 수동 통합 안전기술 개발 및 디지털트윈 연계 차량성능 연구개발

자율주행 실도로 테스트베드	자율주행 실증/데이터 표준	능수동 통합제어 시스템
<ul style="list-style-type: none"> • 5G기반 자율주행 융합기술 실증 플랫폼 (75km) • 미래차 디지털 융합산업 실증 플랫폼 (158km) • 자율주행융합지원센터 운영 및 관제센터 운영 • 대구자율주행차시험운행자구 운영 및 연구개발 • 자율주행 실도로 테스트베드 활용 연구개발 	<ul style="list-style-type: none"> • 자율주행차 실도로 실증 분야 데이터 표준 개발 및 실증체계 연구개발 • DSSAD데이터 표준개발 및 실증체계 연구개발 • 자율주행 시스템-인프라 연계 표준화 연구개발 • 수요응답형 자동발렛주차 및 실증 서비스 연구개발 	<ul style="list-style-type: none"> • 차량 안전부품, 동역학, 제어기 설계/해석 및 평가기술 연구개발 • 실차 VLS 및 자율주행 실도로 연계 시뮬레이션 • 차량, 운전자 및 보행자 사고예방 기술 연구개발 • 차량상태 추정 및 제동/타이어 특화 기술 고도화 • 웹기반 카바타 서비스 운영 및 기업지원

차량전동화연구센터

2023년 비전 친환경 차량용 e-Drive 시스템 해석-설계-평가 기술 고도화를 통한 모터 산업생태계 선도

친환경 차량용 e-Drive 시스템의 해석-설계-평가 기술 기반 차량 전동화 부품/모듈 선진화 및 첨단 지능화 달성

- 전동기 설계 및 평가 전동기 통합 설계 시뮬레이터 기반 성능 해석-최적설계-평가검증 기술 개발
- 전력변환-제어 지능화 전력변환 시스템 성능 해석-최적설계-통합제어 기술 고도화 및 ICT 기반 스마트화
- NVH 검증 및 개선 e-Drive 핵심부품 진동-소음(NVH) 특성 분석/개선 및 차량 Active Sound 최적화

전동기 설계 및 평가	인버터/제어기 지능화	PE모듈 NVH 평가 및 개선
<ul style="list-style-type: none"> • (설계기술) 전동기 통합 설계 시뮬레이터 기반 성능 및 고장진단 예측 기술 • (최적화기술) 전동기 Multi-physics 연성 해석 기반 요구성능 최적화 기술 • (평가기술) 실차 특성을 고려한 주행모드 기반의 전동기 성능평가 및 효율 예측 	<ul style="list-style-type: none"> • (인버터 설계/최적화) 효율개선 HW 최적 설계 • (AI/지능화) ICT/딥러닝 기반 구동계 제어 알고리즘 개발 • (EV 시뮬레이션) PE 모델링 및 xEV HIL 구동 시뮬레이션 • (통합제어/평가) 구동모듈/실차 통합제어 및 성능 평가 	<ul style="list-style-type: none"> • (NVH 평가) 구동계 핵심부품 NVH 평가 및 개선 • (감속기 검증/개선) 감속기 검증, DOE 기반 NVH 최적화 • (능동음향) Active Sound 개발 및 차량 가상 소음 평가 • (내구신뢰성 검증) 동력 내구 평가기법 개발 및 검증 기술

튜닝부품연구센터

2023년 비전 국내 최고의 자동차 튜닝 기술을 선도하는 전문연구센터 도약

자동차 튜닝 기술 기반의 미래차-부품 고도화 및 설계/해석/제어/평가 전주기 R&D 역량 확보

- 미래차 성능 고도화 및 내연기관차 친환경 전환을 위한 미래차-부품 튜닝 기술 선도
- 튜닝차량 및 전기개조차의 성능/품질 검증을 위한 튜닝차량 실차 평가 기술 개발
- 개조전기차 전장 부품 개발 및 내구 신뢰성 고도화를 위한 튜닝차량 전력 최적화 기술 확보

미래차부품 튜닝 기술	튜닝차량 실차 평가 기술	튜닝차량 전력 최적화 기술
<ul style="list-style-type: none"> • (튜닝부품) 미래차 튜닝부품 성능 및 품질 고도화를 위한 최적 설계 해석, 제어 및 평가 기술 개발 • (전동화튜닝) 실차 기반 전기개조차 설계 및 성능평가 • (동력시스템) 친환경 내연기관, 하이브리드 및 전기자동차 동력시스템 평가 및 성능 향상 기술개발 	<ul style="list-style-type: none"> • (에너지효율) 국내-외 법규 기반 자동차 에너지소비 효율 및 배출가스 분석 (KOLAS 국제공인시험기관 인정) • (실차 평가) 튜닝차량 주행성능 평가 및 주행 저항 측정 • (환경 평가) 주행환경 기반(온도/습도/태양광) 차량 성능 평가 (파워트레인 열관리, HVAC, Cold-Start Test 등) 	<ul style="list-style-type: none"> • (하드웨어) 개조전기차 구동 장치용 전력변환 장치 하드웨어 설계, 효율 최적화, 내환경 신뢰성 기술 개발 • (제어기술) 전력 기반 튜닝부품 하드웨어 제어 로직 시뮬레이션 평가 및 최적화 제어 기술 개발 • (시험평가) 전력 변환장치 성능 및 내환경 신뢰성 평가

친환경 자동차 핵심기술로
지역 미래 모빌리티 산업 육성

2023 광주지역본부

광주지역본부는 2011년 5월에 설립하여 친환경(수소-전기) 자동차 핵심(파워트레인, 전장)부품 및 경량 소재부품 기술개발, 시험평가 및 인증, 기술지원 및 인력양성 등을 통해 자동차 부품산업 활성화 및 부품기업 역량 강화를 위한 전문 연구기관으로서 지역 자동차 산업의 먹거리 창출과 지속 성장을 위해 기업 공동 기술개발, 기업지원, 자동차분야 정책수립 및 국비사업 발굴 등의 역할을 수행하고 있다. 특히 2023년에는 친환경 미래 자동차 핵심부품(전동화, 전장, 수소충전, 경량소재, 서비스실증)의 연구 개발을 수행하고 이를 기반으로 지역 부품기업의 기술경쟁력 확보를 위한 시험평가, 기술지원, 인력양성 등 지역 자동차 산업의 성장과 친환경 자동차 생태계 육성을 지원하고자 한다.

미래 모빌리티 부품 경량화 및 가상화 핵심 기술 선도

친환경 자동차 선도 핵심기술 연구개발 및 보급

- 전기차/수소차 기술
- 수소충전소 안전기술
- 시험/평가/인증 기술 개발 및 장비 구축
- 차량 경량화 기술
- 전동 및 센서 기술

- 수소충전소 안전기술
- 친환경 자동차 정책수립 지원

친환경 자동차 산업 생태계 육성 지원

지역 자동차산업 먹거리 창출 및 산업경제 지속성장 촉진

2023년 핵심 연구개발전략

지역 미래 모빌리티 산업 기술경쟁력 강화

- 부품기업 기술 R&D 협력을 통한 연구 역량 강화
- 부품기업 미래차 전환 기술 및 가상화 기술 확보
- AI 융합 미래 모빌리티 서비스 핵심기술 선도

연구역량 강화 (2022년 ~ 2024년)	미래차 핵심 기술 확보 (2025년 ~ 2027년)	서비스 핵심기술 선도 (2028년 ~ 2030년)
<ul style="list-style-type: none"> • 친환경 동력 및 충전 부품 고장 DB 구축 • 부품 및 공정 가상화 플랫폼 구축 • 전장 신뢰성 빅데이터 플랫폼 구축 	<ul style="list-style-type: none"> • 친환경 동력 및 자율주행 실증 기술 확보 • 부품 평가/공정 가상화 기술 확보 • 빅데이터 기반 전장 신뢰성 기술 확보 	<ul style="list-style-type: none"> • 전력기반 자율주행 서비스 실증 • AI 융합 모빌리티 서비스 개발/실증 • 가상화/빅데이터 기반 기술 지원

환경기술연구센터

2023년 비전 친환경 모빌리티 동력 시스템 및 충전 기술 선도

친환경 모빌리티 동력 시스템 및 수소 충전 안전 고도화

- 수소 모빌리티 및 충전 부품 고장분석/수명진단 DB 구축
- 친환경 동력 및 열관리 시스템 검증/제어 기술 고도화
- 수소 충전 시스템 및 부품 안전성 향상 기술 고도화

고장 및 수명 진단 DB 구축	친환경 동력/열관리 기술 고도화	수소 충전 안전성 향상 기술 고도화
<ul style="list-style-type: none"> • (작동환경)시스템 및 부품 작동 환경 분석 및 DB 구축 • (고장환경)고장 분석기반 안전성 평가법 개발 및 DB 구축 • (솔루션)잔여 수명 산출 및 개선 솔루션 DB 구축 	<ul style="list-style-type: none"> • (동력시스템)친환경 동력 시스템 성능 해석 및 평가 • (열관리)통합 열관리 시스템 해석 및 제어 로직 평가 • (시험평가)평가 장비 및 차량 주행 환경 기반 성능/내구 검증 	<ul style="list-style-type: none"> • (충전안전)충전 안전성 확보를 위한 프로토콜 개발 • (성능검증)수소 모빌리티의 충전 성능 및 안전성 검증 • (필드개선)필드 클레임 재현 및 해결, 운영 기준 개선안 개발

소재융합연구센터

2023년 비전 미래 모빌리티 부품 경량화 및 가상화 핵심 기술 선도

미래 모빌리티 핵심부품의 고효율, 경량화, 가상화 기술 고도화

- 가혹(고속/고온) 소재물성 분석 기술
- 부품 경량화 및 고효율 생산 기술 개발
- 설계-검증-생산 전 공정 가상화 기술 개발

가혹 소재물성 분석 기술	부품 경량화 및 고효율 생산 기술	부품 / 공정 가상화 설계 기술
<ul style="list-style-type: none"> • (기초물성) 고온, 고속 물성평가 기술 개발 및 물성 DB화 • (성형물성) 고정밀 성형성 DB화 및 성형성 평가 기술 • (가혹물성) 피로내구, 비선형, 충돌 등 가혹물성 평가 기술 	<ul style="list-style-type: none"> • (경량화) 경량 금속 및 고분자소재 부품 개발 • (부품 최적화) 고강성 경량 차체 새시 부품 개발 • (고효율 생산) 저비용 고효율 생산 공정 기술 개발 	<ul style="list-style-type: none"> • (설계해석) 가상화 해석 기반 설계 최적화 기술 • (공정평가) 가상화 제조 공정 기반 생산 효율화 기술 • (성능평가) 빅데이터 & 시뮬레이션 기반 성능 평가 기술

미래전장연구센터

2023년 비전 빅데이터 기반 미래 모빌리티 전장 신뢰성 기술 선도

빅데이터 기반 모빌리티 핵심 전장부품 개발 및 신뢰성 향상

- 미래 모빌리티 환경/사구 실증 데이터 창출
- AI를 활용한 전장부품 안전/신뢰성 향상
- 미래차 전환 대응 기술 및 모빌리티 신산업 발굴/실증

빅데이터 기반 신뢰성 향상	전장부품/인지센서 고안전 기술	미래차 전환 대응 기술
<ul style="list-style-type: none"> • (데이터 창출) 실차 기반 데이터 수집 및 DB 플랫폼 개발 • (데이터 활용) AI 솔루션 활용 전장부품 신뢰성 향상 • (데이터 확산) 공동실험실 운영을 통한 산업 전반 확산 	<ul style="list-style-type: none"> • (자율주행차) AI 기반 주행 안전성 향상 기술 개발 • (전력기반차) 실증 데이터 활용 고신뢰성 부품 개발 • (주요부품) 고성능 인지센서, 고안전 전동화 부품 개발 	<ul style="list-style-type: none"> • (미래차전환) 산업재편에 따른 신뢰성 확보 부품 개발 • (목적기반차) 전용부품 개발 및 서비스 신산업 발굴 • (경/소형EV) 보급형 부품 개발을 통한 생태계 활성화

전남의 미래 모빌리티
핵심 연구·시험·생산 거점화

2023 전남지역본부

전라남도의 미래 먹거리인 e-모빌리티, 튜닝, 플라잉카 기술 개발과 관련된 다양한 국가사업 및 지역 사업을 수행합니다. 이를 위하여 프리미엄 자동차연구센터, e-모빌리티연구센터, 플라잉카연구센터 등 3개 전문연구센터와 운영지원실로 운영하며 전라남도 지역업체의 전문적인 R&D 연구지원 및 시험평가, 인증, 규제자유특구 실증, 시생산 지원 등의 역할을 담당하고 있다.



2023년 핵심 연구개발전략

전라남도의 미래 먹거리인 e-모빌리티, 튜닝, 플라잉카 기술 개발과 산업육성

- 프리미엄자동차 고성능 모빌리티 및 튜닝 관련 중소기업 중심의 클러스터 조성
- e-모빌리티 e-모빌리티 기술 허브로서 실증 연구기반의 핵심기술 개발 및 기술 사업화 지원
- 플라잉카 미래모빌리티(AAV·로버) 기반조성 및 핵심부품개발지원

프리미엄자동차	e-모빌리티	플라잉카
<ul style="list-style-type: none"> • 고성능 모빌리티 소재-해석-단품-모듈-실차 연계 Total Solution 기술지원 • 중소기업 지원용 시험-평가-인증 체계 고도화 • 모빌리티 신뢰성 증대를 위한 시 기반 고장 진단 및 예지기술 확보 	<ul style="list-style-type: none"> • 공유/구독형 목적의 개인형 e-모빌리티 핵심 부품 개발 및 구동 플랫폼 개발 • 실증연구 기반의 모빌리티 고도화 및 신개념 이동/물류 서비스 개발 • 초연결성 기반 핵심기술이 적용된 e-모빌리티 +서비스 융합형 사업화 지원 	<ul style="list-style-type: none"> • 미래모빌리티(AAV, 로버, 초EV) 핵심기술 연구 및 성능평가 인프라 구축 • 초소형 EV 플랫폼 기반 미래모빌리티 기술 확장 • 배터리-수소연료전지 기술지원 및 안전성 평가체계 구축

프리미엄자동차연구센터

2023년 비전 극한 환경 기반의 고성능 모빌리티 및 관련 부품 기술 혁신 선도

고성능 모빌리티 부품의 기술 혁신 및 중소기업 중심의 관련 산업 기여

- 소재-해석-단품-모듈-실차 연계 Total Solution 기술 지원
- 중소기업의 시장 경쟁력 확보를 위한 시험-평가-인증 서비스 체계 구축
- 탄소중립 전환기 대응 모빌리티 신뢰성 진단-예측 기술 확보

Total Solution 기술 지원	시험-평가-인증 체계 고도화	AI 기반 고장 진단 및 개선
<ul style="list-style-type: none"> • (물성평가) 고분자-금속소재 기반 물성 평가 및 분석 기술 • (부품평가) 새시 및 동력계 부품-단품-모듈 평가 기술 • (실차검증) 차량 동력계 기반 In/Out Lab. 실차레벨 검증 기술 	<ul style="list-style-type: none"> • (동력시스템) 친환경 동력시스템 성능 해석 및 평가 • (열관리) 통합 열관리 시스템 해석 및 제어 로직 평가 • (시험평가) 평가 장비 및 차량 주행 환경 기반 성능/내구 검증 	<ul style="list-style-type: none"> • (고장예측) 실시간 ML 회귀/분류 모델 활용 고장 예측 • (이상진단) 실시간 Anomaly detection 알고리즘 개발 • (7배선설계) 다변수 모델 구축 및 전역 최적화를 통한 부품 개선 설계

e-모빌리티연구센터

2023년 비전 안전하고 편리한 미래 교통문화의 한 축을 책임지는 연구센터

공유/구독 고신뢰성 e-모빌리티를 개발하고 실증을 기반으로 고도화하는 기술 허브 구축

- (e-모빌리티 개발) 핵심부품-구동플랫폼-완성차의 개발 및 서비스 최적화
- (실증 연구) 신개념 이동서비스 투입과 빅데이터 수집/분석 기반의 기술 고도화
- (신뢰성 체계 구축) 국민의 안전과 편의 확보를 위한 신뢰성 경영체계 구축

e-모빌리티 개발/고도화	e-모빌리티 실증 연구	신뢰성 경영체계 구축
<ul style="list-style-type: none"> • (핵심부품 개발) 전기구동, 전장, 차량통신 및 제어기 등 고신뢰성 국산 핵심부품의 개발 • (구동플랫폼 개발) 공유/구독 이동서비스 투입을 위한 적정 기술 수준 및 가이드라인을 제시 • (모빌리티 고도화) 실증 기반 피드백 R&D 지속 수행 	<ul style="list-style-type: none"> • (빅데이터 수집/분석) 다양한 이동서비스 실증 빅데이터 수집/분석 기반 e-모빌리티/이동서비스 고도화 • (피드백 R&D) 실사용환경 실증 데이터 기반 e-모빌리티 적합성 검증 및 최적화 과정 수행 • (서비스고도화) 기존 이동체계와의 적합성 검증/개선 	<ul style="list-style-type: none"> • (관리체계) 중소기업 중심의 개발-이동서비스-기업의 실사용 환경 하 신뢰성 정보 관리체계를 구축 • (신뢰성 고도화) 부품/시스템/완성차 단위 실증 데이터 기반의 신뢰성 고도화 기술 체계화 및 구현 • (공공 모빌리티) 공유/구독 모빌리티 투입 선결 조건화

플라잉카연구센터

2023년 비전 미래 모빌리티(초EV, AAV, Rover) 기술 선제적 확보 및 부품 기술 혁신 선도

미래 모빌리티 핵심역량 확보 및 EV 플랫폼 중심의 기술지원 다각화

- 미래 모빌리티 핵심기술 확보 및 성능평가 인프라 구축
- 초소형 EV 플랫폼 기술 활용을 통한 미래 모빌리티 산업(기업) 지원체계 다각화
- 탄소중립 전환기 대응 배터리-수소연료전지 기술지원 및 안전성 평가체계 구축

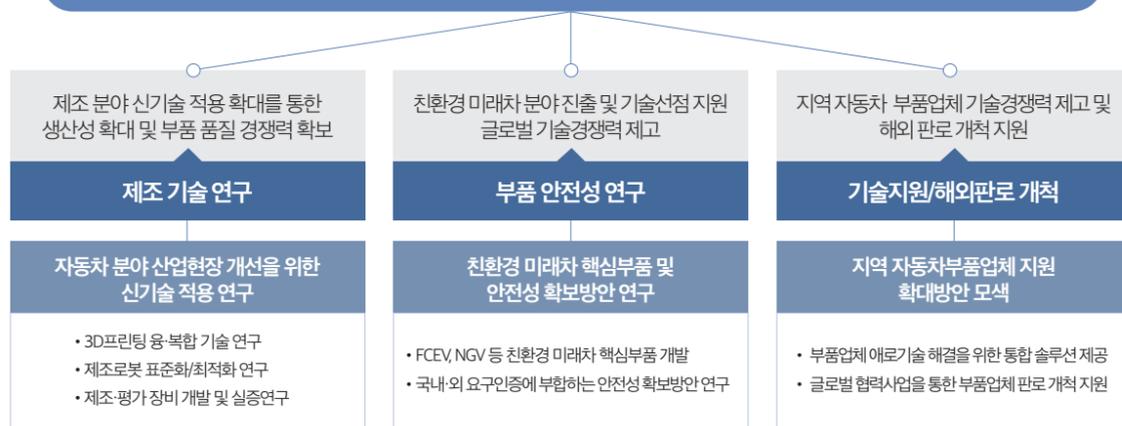
미래모빌리티 핵심기술 연구	초소형 EV 플랫폼 기술 확장	배터리-수소연료전지 평가
<ul style="list-style-type: none"> • (모델링) 비행동역학 기반 AAV 시스템 모델링 연구 • (비행제어) 자율비행 알고리즘 연구 • (안전성) AAV 비행 안전성 확보를 위한 제어기술 연구 중립회피, Fal-Safety, 비상착륙 등 • (성능 검증) 통합제어 검증을 위한 평가기술 연구 	<ul style="list-style-type: none"> • (Micro PBV) 제어시스템 고도화 및 통합시스템 개발 • (로버) 달 탐사를 위한 로버 시스템 개발 - 현대차 우주로버 공동개발을 통한 플랫폼 제어 기술 고도화 • (스마트팜) 플랫폼 기반 수소 활용 스마트 농기계 개발 - 고흥 스마트팜 실증 구역 연계한 플랫폼 기술 확장 	<ul style="list-style-type: none"> • (배터리) 실도로 부하-모사 환경 하 안전성 평가 • (수소) 시스템 단위 부품, 스택 내구성, 신뢰성 평가 • (기술지원) 데이터 기반의 중소-중견기업 기술 지원 • (인증체계) KOLAS 등 공인 시험-평가-인증 체계 구축

미래 모빌리티 안전부품 및 스마트 제조기술 분야 핵심 선도기관으로 도약

2023 경기지역본부

경기지역본부는 미래 모빌리티 안전부품의 신뢰성 및 안전성 확보 기술에 대한 연구와 자동차부품 기업의 디지털전환 촉진을 위한 스마트제조기술을 연구하는 본부입니다. 미래 모빌리티 주요 안전부품의 신뢰성 확보를 위해 해석 기반 설계 및 평가·인증 등을 통한 스마트 안전부품을 개발하고 자동차부품 기업의 제조혁신을 위한 로봇공학, 디지털트윈, 인공지능 등 첨단제조기술 융합 디지털전환 촉진에 기여하고 있다.

경기지역 자동차분야 핵심선도기관으로의 성장, 지역 자동차산업 기술경쟁력 강화 및 글로벌화



2023년 핵심 연구개발전략

스마트 제조기술 기반 모빌리티 제조산업 혁신 및 미래형 안전부품 연구개발 지원

- 미래 모빌리티 안전부품 해석/제조/평가기술 기반 고신뢰 안전부품 개발 선도
- 자동차부품 제조현장의 디지털전환을 위한 스마트제조기술 연구개발 및 기술 보급
- 본부 핵심 보유기술 및 인프라 연계 방안을 통한 시너지 효과 도출

고신뢰 안전부품 요소기술	디지털 전환 대응 스마트제조기술	보유기술 및 인프라 연계 방안
• (해석설계) 해석/설계기술 기반 고신뢰성 미래 모빌리티 안전부품 연구 • (제조기술) 첨단 소재 및 공정 기술 개발을 통한 안전 부품 경쟁력 연구 • (인증평가) 국내외 규격 기반 안전부품 인증시험 및 평가 지원	• (디지털전환) 생산현장 디지털화를 통한 유연생산 체계 구축 방안 연구 • (로보틱스) 로봇의 다기능성 제고를 위한 인식/제어기술 연구 • (제조데이터) 제조 분야 빅데이터 분석 및 활용 방안 연구	• (제조혁신) 스마트제조기술 기반 모빌리티 제조현장의 디지털전환 기술 보급 확산 • (공동R&D) 수요 기반 산학연 기술협력력을 통한 안전 부품 기술혁신 및 기술 사업화 • (국제협력) 산업 ODA 사업을 통한 국내 제조기업의 해외 판로 개척

안전부품연구센터

2023년 비전 미래 모빌리티 안전성 확보를 위한 전주기적 안전부품 개발 선도

고신뢰 미래 모빌리티 안전부품 개발을 위한 해석/제조/평가 등 요소기술 연구개발

- 미래 모빌리티 대응을 위한 스마트 안전부품 해석 기반 설계 최적화 및 제어기술 개발
- 첨단 제조기술 융합 미래 모빌리티 안전부품 제조산업 디지털전환 촉진
- 안전부품 평가 및 분석 기술 기반 제품 개발 지원 및 국내외 인증 취득 지원

안전부품 설계·해석·제어기술	미래차 안전부품 제조 기술	안전부품 인증 및 평가 기술
• (설계·제어) 미래 모빌리티용 안전부품 통합 설계 및 제어 시스템 개발 • (해석 기술) 동역학 기반 시뮬레이션을 통한 고신뢰성 부품 개발 및 안전부품 기술 고도화 • (수명 예측) 구조-설계분야 내구도 평가 분석 및 피로 수명 예측	• (소재 융합) 첨단 소재기술 융합 미래 모빌리티용 안전부품 제조기술 개발 • (첨단 제조) 삼차원 적층 제조기술 활용 안전 부품 제조기술 고도화 • (디지털 전환) 안전부품 생산 시스템 디지털 전환 연구 및 실증 지원	• (인증평가) 안전벨트, 시트, 에어백, 브레이크, 램프 등 안전부품 성능·신뢰성 평가 및 인증 기술 • (고장분석) 안전부품 내외부 결함 및 고장원인 분석을 통한 설계 개선 지원 • (규격대응) 미래 모빌리티 안전부품의 인증 규격 대응 연구

스마트제조기술연구센터

2023년 비전 미래 모빌리티 제조현장의 디지털전환을 위한 스마트제조기술 선도

국내 자동차산업의 지능형 자율생산을 목표로 제조로봇 및 디지털트윈 활용 첨단 디지털전환 기술 개발

- 공정자동화 기술 고도화를 통한 국내 제조기업 노동환경 개선 및 청장년층 구인난 문제 해결
- 모빌리티 산업의 패러다임 전환 및 다품종 소량생산화 대응을 위한 유연생산시스템 역량 확보
- 중소 자동차 부품 제조기업의 제조로봇 도입 지원을 통한 공정 자동화 기술 보급 확대

자동화시스템 설계·제어 기술	공정 시뮬레이션·디지털트윈	검사 자동화 및 비전 기술
• (시스템 설계) 공간 효율 생산성 향상을 위한 자동화 시스템 레이아웃 및 구동 메카니즘 설계 기술 • (로봇-장비 연계) 로봇 활용 자동화 시스템 개발을 위한 로봇-제조장비 간 통신 및 스케줄링 협업 제어 • (정밀 제어) 이동형 검사 및 가공 작업 자동화를 위한 경로계획 및 정밀 위치·힘 제어 기술	• (공정 시뮬레이션) 자동화 시스템을 가상환경에서 사전 검증함으로써 설계 및 제어 알고리즘 최적화 • (가상협업공장) 모의 가동 및 공정 데이터 실시간 모니터링을 위한 제조현장 디지털트윈 구현 기술 • (예측 유지보수) 인공지능 및 해석 시뮬레이션에 기반을 둔 가상 센서 및 고장 예지 기술	• (비접촉 치수검사) 제품 손상 우려 없이 비접촉으로 가공 품질 및 변형 여부 검사를 위한 비전 검사 기술 • (미세 불량 검출) 육안 검사기 어려운 미세 크랙·이물 얼룩을 검출하기 위한 딥러닝 기반 비전 및 센서 기술 • (비정형 조작) 비정형 상태의 물체를 조작하기 위한 시가 기반 위치방향 검출 및 경로 계획·갱신 기술

2023년 자율주행 주요 전망과 대응 전략

자동차산업의 새로운 패러다임 변화는 CASE로 요약되며, 이는 자율주행 전동화 차량이라 할 수 있다. 전기차, 자율주행, 그리고 IT 기술 융합 등 미래 자동차산업의 기술 전망과 이에 따른 R&D 전략은 무엇인가 생각해 보자.



정구민
국민대학교 전자공학부 교수

들어가며

2022년 초에 코로나19가 사실상 끝난 이후, 모빌리티 산업은 크게 성장하고 있다. 이와 함께 타 산업의 발전도 이끌고 있는 상황이다. 다만, 관련된 모든 회사들이 좋은 실적을 거두고 있는 것은 아니다. 전기차-ADAS-사용성 등 사용자의 요구 사항에 맞춰 연구개발에 노력해 온 회사들을 중심으로 시장이 재편되고 있는 상황이다.

현재의 자율주행은 위기와 기회가 공존하고 있다. 애플의 애플카 연기, 아르고AI의 폐업, 벨로다인-오우스터 합병, 이베오의 파산신청 및 마이크로비전의 이베오 인수 등의 여러 사례는 자율주행에 대한 어려움을 보여주고 있다. 하지만, 이들 사례로부터 앞으로의 자율주행이 복잡하게 진화해 나간다는 점을 이해할 필요가 있다. 즉, 완전자율주행에 대한 로드맵은 멀어져 있지만, 자동차사 중심의 레벨 3/4 자율주행 진화는 계속 진행되고 있다.

위기와 기회가 공존하고 있는 자율주행 시장에서 2023년은 커다란 분기점이 될 전망이다. 2023년 자율주행 프로세서의 양산 시작을 기점으로 주요 자동차사의 자율주행 발전이 급속히 빨라지게 된다. 이와 함께 라이다 센서의 대량 양산과 소프트웨어 플랫폼의 안정화도 중요한 이슈가 된다. 완전자율주행에 대한 로드맵은 조금 더 연기해 둔 상황에서 현실적인 자율주행이 진화하게 된다. 자율주행에 대한 본격적인 패러다임 변화에 따라 이에 맞춘 전략 변화가 요구되는 상황이다.

자율주행 시장 변화, 어떻게 읽을 것인가?

2022년 아르고AI의 폐업과 애플의 완전자율주행차 포기 소식은 시장에 큰 충격을 주었다. 아르고AI는 폭스바겐과 포드가 큰 투자를 진행한 회사라는 점에서, 애플은 완전자율주행차의 상용화를 위해서 노력해 왔다는 점에서 자율주행 시장에 아쉬움을 남겼다.

아르고AI는 자율주행 기술과 라이다 센서를 개발하고 있었다. 폭스바겐이 2021년 뮌헨모터쇼(IAA 2021)에서 발표한 도심 자율주행 차량에 아르고AI의 장거리 라이다가 탑재되기도 했다. 눈에 상대적으로 안전한 파장인 1,550nm 대역과 비슷하게 1,400nm를 사용했다. 또한, 아르고AI는 여러 도시에서 자율주행 서비스를 진행해 나가고 있었다. 다만, 수익 모델이 없고 큰 액수의 현금 소모가 계속 이루어지고 있다는 단점이 있었다. 5~6조원 대의 투자금액을 소모한 상황에서 앞으로 더 많은 투자가 이루어질 수밖에 없었다는 점에서 아르고AI의 폐업은 어쩔 수 없는 측면이 있다. 폭스바겐이 2022년 쉐프-이노비즈-ST마이크로를 연계하는 자율주행프로세서-자율주행 라이다센서-제어용 프로세서 업체들과 계약을 진행한 점도 중요한 시사점이 된다. 즉, 완전자율주행에 대한 비전은 미뤄두지만, 레벨 3/4에 대한 현실적인 자율주행 투자에 집중한다는 의미로 해석해 볼 수 있다.

애플의 상황도 비슷하다. 당초 목표로 했던 애플카는 운전석이 없는 형태의 레벨 4/5 수준의 차량이다. 보도에 따르면, 애플은 완전자율주행의 상용화는 일단 포기하고, 운전석이 있는 형태의 차량을 2026년에 상용화하게 될 것으로 예상된다. 완전자율주행의 미래는 일단 미뤄두지만, 운전자와 자율주행 시가 공존하는 형태의 현실적인 자율주행을 진행하게 될 것으로 생각해 볼 수 있다.

코로나19 이후의 전세계적인 경제 위기 상황에서 많은 비용이 드는 투자는 어려워지고 있다. 자율주행 측면에서도 비슷한 상황이 진행되고 있다. 앞으로 주요 자동차사를 중심으로 자율주행 플랫폼의 안정화가 진행되면서 현실적인 자율주행 진화가 예상된다. 또한, 자율주행 프로세서와 자율주행 라이다 센서의 양산은 기존 자율주행 업체들에게도 도움을 주면서 자율주행 시장의 발전을 이끌 것으로 예상된다.

주요 자동차사들의 자율주행 플랫폼 안정화

주요 자동차사들은 자율주행 프로세서-라이다 센서-자율주행 소프트웨어로 이어지는 자율주행 플랫폼의 안정화와 양산에 노력하고 있다. 볼보 2023년, 벤츠 2024년, 폭스바겐 2026년 등의 주요 로드맵으로 볼 때, 2025년~2027년 정도에는 주요 자동차사들의



아르고AI의 장거리 라이다를 장착한 폭스바겐 도심용 자율주행차량 ID. Buzz AD, 출처:VW



자율주행 플랫폼이 안정화될 것으로 예상된다. 테슬라가 자체 프로세서를 양산하면서 자율주행 플랫폼을 안정화한 것과 같이 주요 자동차사들의 자율주행 플랫폼도 안정화되면서 자율주행 진화가 빨라질 전망이다.

볼보는 2022년 11월에 새로운 자율주행 플랫폼을 적용한 EX90을 공개했다. 2023년 양산 예정인 이 차량에는 엔비디아의 고성능 자율주행 프로세서인 오린(Orin)과 루미나의 고성능 라이다아이리스(Iris)가 장착된다. 초당 254조회 연산이 가능한 254 TOPS 성능의 오린 프로세서와 250m를 볼 수 있는 라이다아이리스가 장착된다. 이외에도 8개의 카메라, 5개의 레이더, 16개의 초음파 센서가 탑재된다. 자율주행용 고성능 프로세서-자율주행 센서-자율주행 소프트웨어를 통합한 형태의 자율주행 플랫폼의 본격적인 적용과 상용화가 시작된다고 볼 수 있다.

벤츠는 2024년 엔비디아-루미나를 적용한 차량을 상용화할 계획이다. 또한 폭스바겐은 2026년 자율주행차 상용화를 위해서 퀄컴-이노비즈-ST마이크로와 협력하고 있다. 지난 2022년 5월 퀄컴과 자율주행 프로세서에 10억 유로, 이노비즈와 라이다 센서에 40억 달러의 계약을 체결한 바 있다.

프로세서-라이다-소프트웨어 플랫폼의 진화

프로세서 업체들의 움직임도 빨라진다. 엔비디아는 2022년 9월 열린 GTC 2022에서 차세대 자율주행 프로세서 플랫폼인 '엔비디아 드라이브 토르(Thor)'를 공개했다. 초당 2천조회 연산이 가능한 2000 TOPS의 성능을 바탕으로 2025년부터 자율주행차 양산을 지원할 계획이다. 오린 프로세서로 당분간 자율주행차의 상용화를 지원하고, 향후 토르를 통해서 자율주행-인포테인먼트-차량제어를 통합한 통합 ECU를 지원한다는 계획이다. 모빌아이도 지난 CES 2022에서 EyeQ 울트라 자율주행 프로세서의 본격적인 상용화 일

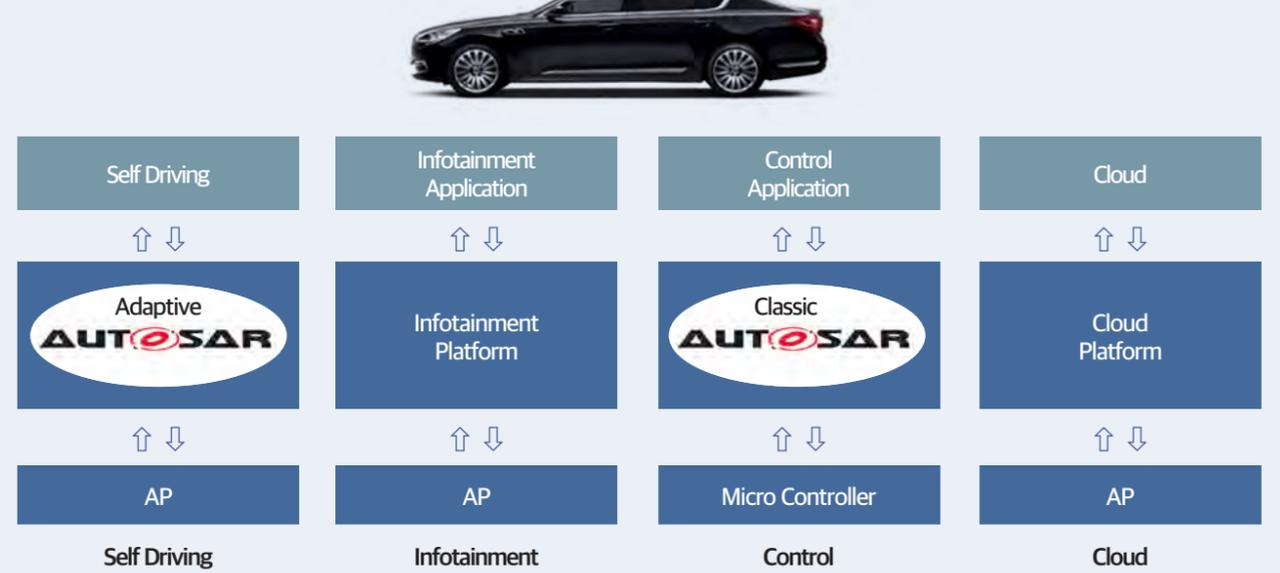
정을 2025년으로 발표한 바 있다. 두 회사에 비해서 상대적으로 늦었던 퀄컴도 폭스바겐과 계약을 체결하면서 경쟁에 본격적으로 참여했다. CES 2023에서는 후발주자인 임바벨라의 성장이 주목된다. 오린 프로세서보다 속도가 빠르고 전력소모가 적은 CV3 프로세서를 기반으로 경쟁에 참여했다. 임바벨라는 콘텐탈과 보쉬의 레벨 2~4 자율주행 플랫폼에 관련 프로세서를 공급한다고 발표했다.

자동차사의 자체 프로세서 개발 노력도 계속된다. 폭스바겐은 2022년 10월 중국의 Si프로세서 업체인 호라이즌로보틱스에 큰 투자를 진행했다. 호라이즌로보틱스는 자체 개발한 Si프로세서를 중국 자동차사에 공급해 왔다. GM크루즈는 2022년 9월에 2025년까지 자율주행 프로세서 등 여러 칩들을 자체 개발하겠다고 발표한 바 있다.

라이다 센서 업체들의 양산 노력도 계속되고 있다. 루미나(볼보, 벤츠), 이노비즈(폭스바겐), 셉톤(GM) 등 대량 양산 계약을 진행한 라이다 업체들은 양산 설비를 갖추고 본격적인 양산에 돌입할 예정이다. 기존 자동차사 자율주행 차량 라이다의 대부분을 차지했던 발레오도 CES 2023 발표를 통해서 '스텔란티스와 2024년 레벨 3 양산 계약을 바탕으로 고성능 라이다 경쟁에서 앞서 가겠다.'고 밝혔다. 다만, 센서 장착 위치, 클리닝 시스템, 내구성 등에서 세부적인 과제가 아직 남아 있는 것으로 보인다. 이러한 과제들을 풀어가면서 고성능 라이다 시장이 본격적으로 열리게 될 전망이다.

또한 주요 자동차사들의 소프트웨어 구조도 안정화된다. 주요 자동차사들은 SDV(소프트웨어 정의의 자동차, Software Defined Vehicle)의 구현을 위해서 노력하고 있다. 또한, SDV 구조를 바탕으로 자율주행-인포테인먼트-제어 모듈의 소프트웨어를 통합하기 위해서 많은 노력을 기울이고 있다. 고성능 프로세서에 맞춰, 자율주행(어댑티브 오토사)-인포테인먼트(인포테인먼트 플랫폼)-제어(클래식 오토사)의 소프트웨어 구조를 통합하고 안정화 해 나갈 것으로 보인다. 벤츠-MB.OS, VW-VW.OS, 볼보-Volvo Cars.OS, 토요타-Arene

자율주행 플랫폼 구조의 진화



OS 등 주요 자동차사의 소프트웨어 플랫폼 구조는 유사하게 발전해 나가고 있다. 현대도 모빌진 어댑티브(자율주행)-ccOS(인포테인먼트)-모빌진 클래식(제어)의 소프트웨어 플랫폼 구조를 안정화해 나가고 있는 상황이다.

자율주행 프로세서와 센서를 연결하는 대용량 네트워크 구조도 진화하고 있다. CES 2023에서 이스라엘 발렌스는 모빌아이(프로세서, 카메라), 이노비즈(라이다), 스마트레이더시스템(4D 이미징 레이더), 발렌스(MIPi A-PHY)를 연계하는 자율주행 플랫폼을 전시한 바 있다.

이처럼 2025~2027년 정도에는 주요 자동차사들의 차세대 자율주행 플랫폼이 본격적으로 상용화될 전망이다. 플랫폼의 안정화는 자율주행 시장에서 큰 변화를 가져오게 된다. 안정화된 플랫폼을 바탕으로 도심 자율주행과 자율주행 서비스로 무게 중심이 크게 옮겨갈 것으로 예상된다.

웨이모, 바이두, 모셔널, GM크루즈 등의 노력도 관련해서 참고해 볼 필요가 있다. CES 2023에서 웨이모는 중국 지리자동차의 전기차 브랜드인 지커와 협력한 웨이모-X 차량을 전시했다. 스마트폰에서 삼성과 협력하여 스마트폰을 개발한 것처럼, 공유서비스에 맞는 차량을 중국 지리자동차와 함께 설계한 차량이다. 바이두는 2022년 7월 3만7천달러 가격의 레벨 4 차량을 발표했다. 허사이의 AT128 라이다가 4대 장착된 이 차량은 총 8대의 라이다를 장착하고도 상대적으로 저렴한 가격을 제시했다. 이와 함께 웨이모-바이두-모셔널-GM크루즈 등은 자율주행이 가능한 도시를 점차 늘

려 나갈 계획이다. 자동차사가 고속도로에서 도심으로 자율주행을 확대하는 것처럼 기존 자율주행업체들도 주행 가능한 도시를 늘려 나가게 된다.

고속도로에서 도심으로, 자율주행의 진화

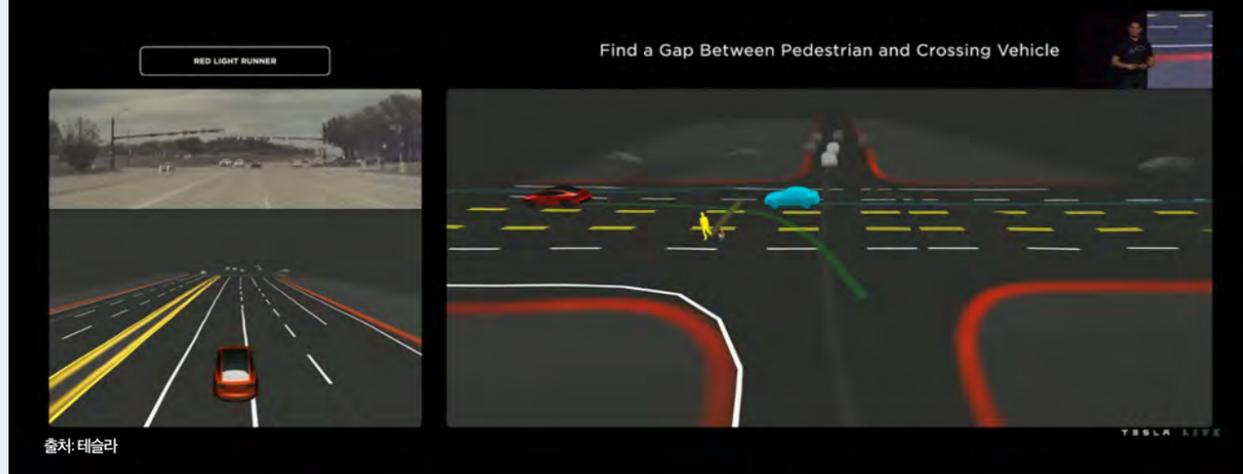
주요 자동차사의 플랫폼 안정화는 관련 시장에서 큰 변화를 가져오게 된다. 이미 라이다 업계에서는 옥석가리기가 진행 중이다. 이처럼 기존 자율주행 관련 스타트업들의 80~90%는 사라질 것으로 예상된다. 대신 자동차사의 자율주행이 레벨 4 시범 서비스를 기점으로 자율주행이 본격적으로 도심으로 들어오면서 도심 자율주행으로의 패러다임 변화가 예상된다.

2020년 테슬라의 FSD V8은 고속도로에서 진화하여 도심 주행을 가능하도록 했다는 의의를 갖는다. 하지만, 이후 V9, V10에서 보듯이, 테슬라도 아직 복잡한 도심에서의 주행을 위해서는 더 많은 학습과 시행착오가 필요한 상황이다.

주요 자동차사들도 안정화된 플랫폼을 바탕으로 본격적인 도심 자율주행에 돌입하게 된다. 고성능 자율주행 플랫폼은 복잡한 도심에서의 자율주행을 위해서 도심을 모델링하고, 실시간으로 차량과 보행자를 인식하고, 주위 차량의 움직임을 예측하는 등 많은 처리를 가능하게 한다.

복잡한 도심에 대한 가상화, 도심 정밀지도 구축, 실시간 정보 수집

2022 테슬라 시데이, 디지털 트윈 기반 움직임 예측 및 자율주행 판단기술 시연



시스템 구축, 자동차와 보행자의 움직임 예측 등 도심 자율주행에 위한 필요 기술이 많이 바뀌게 된다. 앞으로 자율주행에서는 도심 자율주행의 중요성이 높아질 전망이다.

2023 자율주행 주요 전망 및 대응 전략

2023년에는 주요 자동차사들의 자율주행 레벨 3 차량이 확산될 전망이다. 기존 혼다, 벤츠에 현대, 볼보 등이 가세하면서 자율주행 레벨 3 차량 운영이 확산될 예정이다. 이와 함께 도심 자율주행 택시/셔틀도 늘어난다. 특히, 2023년에는 GM크루즈의 자율주행 셔틀이 본격적으로 상용화될 예정이다. 자동차사가 만드는 자율주행 셔틀이 본격적으로 상용화되면서 자율주행 셔틀 시장도 발전될 전망이다. 자율주행 트럭도 상용화를 준비한다. 자율주행 업체들의 수익성을 제고해 줄 것으로 보이는 자율주행 트럭은 앞으로 관련 시장의 발전에 큰 도움을 줄 것으로 보인다.

앞으로 자율주행 진화를 위해서는 여러 방향성이 필요하다. 자율주행 플랫폼 안정화, 레벨 4 차량 설계 및 다양한 차량 설계, 라이다 및 4D 이미징 레이더 양산, 도심 자율주행에 위한 노력, 자율주행 서비스를 위한 준비 등을 들 수 있다.

자율주행 플랫폼 안정화를 위해서는 다양한 노력이 필요하게 된다. 전반적인 자율주행 플랫폼 구조의 설계와 함께 프로세서, 전용 네트워크 설계가 요구된다. 플랫폼 구조에서는 CES 2023 발렌스의 전시에서 볼 수 있는 플랫폼 구조가 많은 참고가 된다. 우리나라가 약한 자율주행 프로세서 분야에서는 프로세서 개발과 프로세서 기반 SW 개발에 대한 현실적인 접근이 필요한 게 사실이다. SDV를 위한 소프트웨어 구조와 관련 소프트웨어 설계는 앞으로 더욱 중요해질 전망이다. 어댑티브 오토사와 자율주행 AI의 연계 및 인포테인먼트와 사용성 설계는 지속적인 투자가 필요하다.

레벨 4 차량 진화를 위해서 폴백(Fallback) 상황의 구동을 위한 부품 이중화 설계가 요구된다. 조향-가속-제동 등 구동 시스템의 부

[표 1] 2023 자율주행 주요 전망

2023 자율주행 주요 전망
레벨3 자율주행차 확산
도시 자율주행 택시/셔틀 확산 및 자동차사가 만드는 자율주행 셔틀 등장
상용화를 준비하는 자율주행 트럭
자율주행 전기전자 SW 플랫폼 상용화 노력
레벨4 자율주행 진화를 위한 준비 및 다양한 자율주행 차량 설계
라이다 센서의 대량 양산 시작 및 4D 이미징 레이더 확산
도심 자율주행을 위한 노력
자율주행 서비스를 위한 준비

[표 2] 2023 자율주행을 위한 세부 전략

2023 기술적인 방향성	2023 자율주행 주요 전망
자율주행 전기전자 SW 플랫폼 상용화 노력	<ul style="list-style-type: none"> 자율주행 플랫폼 구조설계 자율주행 프로세서에 대한 준비 자율주행 차량용 네트워크 개발 SDV 구조 확립 에댑티브 오토사/자율주행AI연계 인포테인먼트 및 실내 사용성 제고
레벨4 자율주행 진화를 위한 준비 및 다양한 자율주행 차량 설계	<ul style="list-style-type: none"> 이중화 설계 사용자 용도에 맞는 다양한 차량 설계
라이다 센서의 대량 양산 시작 및 4D 이미징 레이더 확산	<ul style="list-style-type: none"> 라이다 센서 원천기술 및 양산 노력 라이다 센서 스타트업 부품사/자동차사 연계 개발 4D 이미징 레이더 원천 기술 개발 4D 이미징 레이더 부품사/자동차사 연계
도심 자율주행을 위한 노력	<ul style="list-style-type: none"> 도심 모델링 및 디지털 트윈 구축 도심 실시간 정보 수집 체계 구축 V2X 및 인프라 구축 자동차 및 보행자 움직임 예측 가상 공간에서의 움직임 예측 및 판단 기술 개발 도심 자율주행 시범 서비스 확장 자율주행 도심 정보보호 가이드라인 마련
자율주행 서비스를 위한 준비	<ul style="list-style-type: none"> 자율주행 시범 서비스 발굴 서비스에 맞는 차량 설계 및 사용자 인터페이스 설계

품 이중화와 함께 네트워크, 연산 플랫폼에서의 이중화 및 보안도 필요하게 된다. 이러한 이중화를 바탕으로 다양한 차량 설계로 진화하게 된다.

라이다 센서 및 4D 이미징 레이더에 대한 투자도 필요하다. 라이다 센서와 4D 이미징 레이더 센서 모두 기존 스타트업에 더해서 주요 부품사들의 로드맵도 발표되고 있다. 우리나라 센서 스타트업과 부품사 및 자동차사를 연계한 양산 전략이 요구된다. 또한, 관련 원천 기술에 대한 투자도 필요한 상황이다.

앞으로 도심 자율주행이 중요해지면서 도심 자율주행을 위한 노력도 필요해진다. 도시를 가상화에서 디지털 트윈으로 구축하고, 여기에 실시간 정보 수집과 디지털 트윈 반영 노력이 요구된다. 이와 함께 주요 회사들이 제시하는 비전처럼, 가상화된 시스템에서 움직임을 예측하고 이에 기반하여 제어 전략을 결정하는 종합적인 판단 시스템에 대한 구현도 필요하다. 안전성 제고를 위한 V2X 등 인프라 구축 노력과 함께 개인 정보 보호를 고려한 시스템 구축도 필요하게 된다.

미래 자율주행 서비스의 발굴과 차량 설계 노력도 필요하게 된다. 다양한 자율주행 서비스의 발굴과 함께, 이에 맞는 차량 설계 및 인터페이스 설계 노력도 중요할 것으로 예상된다.

자율주행 특이점을 향한 투자와 노력

자율주행 시장은 당분간 현실적인 자율주행 진화에 노력할 것으로 예상된다. 특히 주요 자동차사의 자율주행 플랫폼의 안정화는 앞으로 자율주행 패러다임을 크게 바꾸게 된다.

자율주행 플랫폼 안정화를 위한 기술 개발, 자율주행 센서의 상용화 노력과 함께 도심 자율주행을 위한 노력이 중요해지는 상황이다. 이를 위해서는 기술적인 발전과 함께 제도적인 노력도 필요하게 된다. 우리나라 산-학-연-관의 유기적인 노력으로 미래 자율주행 시장을 주도할 수 있기를 기대해 본다.

CES 2023 발렌스가 전시한 자율주행 플랫폼 구조 및 센서 퓨전



사진 정구민

수급과 IRA에 달린 2023년 글로벌 자동차 시장



2022년 글로벌 자동차 시장의 두 가지 큰 특징은 극도의 공급난과 이에 따른 수요 초과 현상, 미국 인플레이션 감축법(IRA)으로 대표되는 자국우선주의로 볼 수 있다. 반도체 공급난과 우크라이나 전쟁 등에 따른 공급망 위축으로 소비자들은 차를 받기까지 수개월에서 길게는 수 년까지 기다려야 하는 전례 없는 상황을 감내해야 했다. 미국과 중국의 갈등 여파는 미국 IRA라는 초유의 자국우선주의 법안을 불러왔다.

2023년 글로벌 자동차 산업은 2022년의 큰 흐름이었던 이 두 가지 상황이 어떻게 흘러가느냐에 따라 달라질 전망이다. 미국이 주도하는 글로벌 금리인상과 인플레이션에 따라 수요가 감소할 수 있는 반면 반도체 공급 상황은 완화되면서 수요와 공급이 올해와 정반대로 자리를 맞바꿀 수 있다. 중국과 유럽 시장이 어려워지고 있는 상황에서 IRA의 흐름은 자동차 기업들의 격전지로 떠오른 미국 전기차 시장의 결정적 변수가 될 수 있다.

극단적 수요 초과, 2023년엔 바뀔까

지난 10월 스위스 금융회사 UBS는 투자자들에게 이런 메시지를 보냈다. “내년에 자동차 수요 감소가 본격화하면서 공급 과잉으로 이어질 것이다. 미국과 유럽 자동차회사의 이익이 절반 수준으로 떨어질 수 있다.”

자동차산업이 수요 감소 리스크에 직면할 것이란 경고다. UBS는 이

같은 메시지와 함께 포드에 대한 투자 의견을 ‘중립’에서 ‘매도’로, 제너럴모터스(GM)는 ‘매수’에서 ‘중립’으로 하향 조정했다. 오를 대로 오른 차값, 금리 급등으로 늘어난 할부이자 부담, 인플레이션에 따른 구매력 하락이 복합적으로 작용하고 있다는 설명이다.

증권업계뿐 아니라 완성차 업계에도 수요 감소 우려에 잔뜩 긴장하고 있다. 메리 배라 GM 회장은 올 3분기 실적 발표 이후 주주들에게 보낸 서한에서 “우리가 직면한 역풍을 적극적으로 관리하고 있다”고 말했다. 차량의 수요가 여전히 강한 상황이라는 의견에 방점을 찍으면서 리스크는 적극 관리하겠다는 맥락이었지만, 경기 침체에 따른 수요 약화를 우려하는 투자자들의 불안을 잠재우지는 못했다. 콧소토토모티브에 따르면 미국의 차량 가격 추이를 보여주는 중고차 경매 도매가격은 4개월 연속 하락했다.

유럽 상황도 좋지 않다. 우크라이나 전쟁에 따른 에너지 가격 폭등으로 유럽은 소비와 생산 양쪽이 흔들리고 있다. 올 상반기 전체 시장이 전년 동기보다 13.7% 쪼그라든 유럽은 하반기 들어서는 곳곳 하던 전기차 수요마저 하락세로 돌아섰다. 공장 가동용 전기료가 폭등하면서 폭스바겐은 내년 유럽지역 공장 감산을 저울질하고 있다.

중국 또한 ‘제로 코로나’ 정책 여파로 공급과 수요가 모두 흔들리고 있는 상황이다. 승용차연석회회는 “국제 정세 불안과 경기 침체 등의 영향으로 소비심리가 위축된 것으로 보인다”고 설명했다. 이 때문에 중국 시장에서 잘 나가던 테슬라는 주력 차종인 모델3와 모델 Y 가격을 지난 10월 각각 4~5%, 5~9% 낮췄다.

글로벌 시장, 초과 수요 소진되는 국면

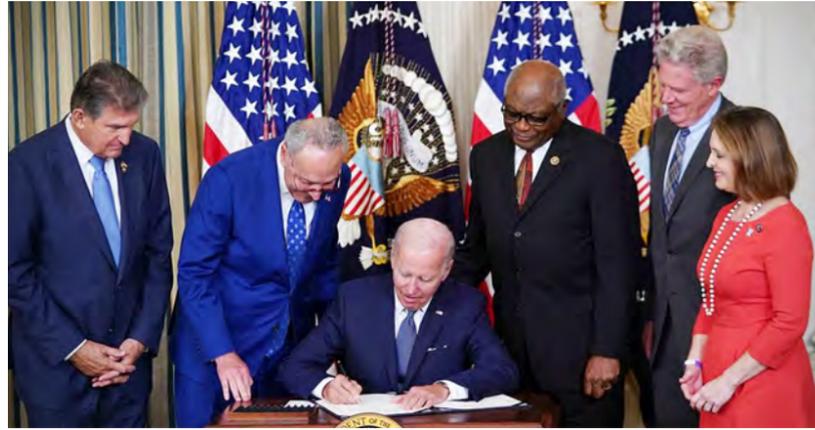
이 같은 변화는 미국의 금리 인상이 초래했다. 2022년 미국 연준이 금리를 큰 폭으로 올리면서 차 할부금리 또한 대폭 상승했다. US뉴스에 따르면 미국 소비자들은 최고 신용등급(excellent)의 경우 연 9.31%(11월 기준), 중간 신용등급(fair)은 연 15.16%의 할부 금리를 부담해야 한다. 낮은 신용등급(bad)은 연 20.18%의 이자를 물어야 신차를 장만할 수 있다. 금리가 연 10%라면 5,000만원 짜리 신차를 구매할 때 1년에 500만원씩 이자를 물어야 한다는 단순 계산이다. 현금 구매 비중이 5% 미만인 미국 신차 시장에서 당연히 수요가 감소할 수밖에 없는 상황이다.

수요뿐 아니라 공급 측면에서도 물량이 늘어날 기미를 보이고 있다. 수요는 감소하는데 공급은 늘어나고 있는 상황이다. 우선 차량용 반도체 공급난이 풀리고 있다. 미국 투자은행 모건스탠리는 최근 발표한 아시아-태평양 차량용 반도체 관련 보고서에서 차량용 반도체 ‘공급 과잉’을 경고하며 르네사스와 온세미컨덕터가 이미 감산을 시작했다고 전했다. 여전히 차량용 반도체 공급이 원활하지는 않은 상황에서 너무 앞서나간 느낌은 있으나, 차량 생산을 매우 더디게 하던 반도체 공급난이 풀리고 있는 국면에 진입한 것은 분명해 보인다. 대만 TSMC 또한 3분기 차량용 반도체 생산량이 전년 동기보다 82% 증가했다.

업계에서는 올해 내내 쌓였던 대기수요가 빠르게 소진된 후, 판매 정체가 불가피할 것으로 내다보고 있다. 제롬 파월 미 연준 의장이 금리인상 속도를 늦출 것을 시사했지만, 이미 높아진 금리와 인플레이션이 소비자들의 구매력을 약화시켰다는 분석이다. 이는 차량 판매가격 하락→시장 인센티브(판촉비) 증가→자동차 회사들의 실적 하락으로 이어질 수 있다.



박한신
한국경제 기자



IRA, 글로벌 전기차 시장 게임체인저 되나

미국 상원은 지난 8월 7일(현지시간) 본회의 표결에서 찬성 51표, 반대 50표로 IRA를 통과시켰다. 이후 하원과 조 바이든 대통령의 서명이 이어지면서 IRA는 곧바로 발효됐다. IRA 내 자동차 관련 조항의 핵심은 북미 내에서 전기차를 생산해야 대당 총 7,500달러(약 1,000만원)의 보조금을 준다는 것이다. 북미 조립은 전제조건일 뿐이다. 여기에 전기차에 장착하는 배터리와 관련해서도 까다로운 조항이 붙어 있다. 배터리에 들어가는 광물의 채굴과 제련이 내년부터 40% 이상, 2027년까지 순차적으로 80% 이상 북미(자유무역협정 체결국 포함)에서 이뤄져야 한다. 배터리에 들어가는 부품도 내년부터 50% 이상이 북미 생산품이어야 한다.

IRA에 대해 “중국 주도 밸류체인에 의존하는 전기차산업을 미국 내로 이전하려는 게 주목적”이라는 분석이 지배적이다. 현지에서 전기차를 생산하지 않고 있던 현대자동차그룹 또한 제조와 배터리 조달을 미국 중심으로 재편해야 하는 과제를 안게 됐다. 현대차그룹은 최근 조지아주 서베너에서 전기차 전용 신공장 착공식을 열고 미국 내 전기차 생산에 박차를 가하고 있다. 완공 전까지는 기존 몽고메리(현대차 앨라배마)와 웨스트포인트(기아 조지아)에서도 라인 전환을 통해 전기차 생산을 할 예정이다.

IRA에 따른 보조금을 받느냐 여부는 자동차 회사들의 사활을 가를 전망이다. 내년 자동차 산업에서 가장 중요한 시장은 단연 미국이다. 세계 최대 자동차 시장인 중국에서 글로벌 완성차 기업들은 별 재미를 보지 못하기 시작했다. 로컬 자동차업체들의 약진으로 인해 메르세데스벤츠, BMW 등 일부 럭셔리 브랜드들을 제외한 나머지 수입차 업체들의 시장은 잠식당하고 있다. 유럽 또한 에너지 위기의 영향으로 전기차 수요의 성장성이 꺾여가고 있다. 생산 측면에서도 전기료 인상으로 인해 공장을 돌리기조차 부담스러운 상황이다.

글로벌 완성차업체 입장에서는 전기차로 빠르게 전환되고 있는 시장인 미국을 바라볼 수밖에 없다. 미국은 연간 1,500만 대의 신차가 팔리지만 전기차 비중은 약 7%에 불과하다. 20% 이상인 중국, 15% 가량인 유럽에 비해 성장 잠재력이 큰 시장으로 분류된다. 내후년에는 미국의 전기차 시장이 유럽을 추월하며 두 번째 규모가 될 것으로 전망된다. 현재 자동차 기업들의 주가를 움직이는 것은 전기차 시장에서의 성적표다. 빠르게 전기차 전환이 진행되면서 기업들은 전동화 전략에 사활을 걸고 있다. 이 같은 미국 전기차 시장의 중요성으로 미뤄볼 때 IRA는 글로벌 자동차 산업의 ‘게임체인저’가 될 수 있다.

IRA 영향에 대한 엇갈린 두 가지 견해

현재 IRA에 대한 주된 의견은 테슬라, 포드, GM 등 미국 완성차 업체들은 수혜를 보고, 현대차그룹, 도요타, 폭스바겐 등을 비롯한 한국, 일본, 유럽 업체들은 피해를 입을 것이란 전망이다. 북미에서 무조건 전기차를 조립해야 할뿐더러 배터리 광물과 부품 또한 원산지 요건을 충족해야 하니 충분히 일리있는 견해다. 현대차그룹 또한 2025년 조지아 신공장이 완공되는 시점까지는 보조금을 받지 못하는 국내 수출 물량이 주된 공급 경로가 될 수밖에 없다. 기존 공장에서 서 라인을 전환해봤자 의미 있는 물량은 아니다.

더구나 최근 발표한 SK온과의 합작공장 가동시점은 2026년 1분기가 될 것으로 보인다. 조지아 신공장의 예상 가동시점보다 1년 가량 늦다. 북미에서 전기차를 조립한다고 해도 배터리 수급에 문제가 생길 수 있는 시나리오다. 반면 GM과 포드 등은 내년부터 전기차 양산 물량을 대거 내놓으며 2025년에는 두 회사를 합쳐 전기차를 200만 대 이상 팔 거란 전망이 나온다. GM은 LG에너지솔루션과 일찌감치 합작공장을 대거 지으며 현지 배터리 수급 전략도 세워놓았다. 여기

에 테슬라 또한 자체 배터리 공급량을 늘려가며 생산 계획을 세우고 있다.

다만 소수의견도 있다. IRA에 대한 우려가 부풀려졌다는 견해다. 우선 IRA 보조금 규정을 뜯어보면, 배터리 광물 요건과 배터리 부품 요건으로 나뉜다. 두 가지 조건에 해당되는 보조금은 각각 3,750달러다. IRA가 한국 자동차 기업에 큰 영향을 주지 않을 거라는 소수의견의 논리는 ‘배터리 광물요건은 미국을 비롯한 대부분 완성차 기업이 충족하지 못한다’는 것이다. 결국 보조금에 따른 가격 경쟁력 차이는 3,750달러인데, 이는 전기차 차종 자체의 경쟁력에 따라 충분히 메울 수 있는 격차라는 것이다. 보조금 지급의 전제조건이 되는 북미 조립은 조지아 공장 등의 공사 기간을 최대한 앞당기면 된다.

IRA 자체의 수정 가능성도 존재한다. 피해국으로 분류되는 한국과 일본, 유럽연합은 미국의 전통적 우방국이다. 지정학적 갈등요인이 세계 곳곳에 퍼져있는 상황에서 동맹국들과 경제적 갈등을 빚어 좋을 것은 없다. 조 바이든 미국 대통령도 지난 12월 1일 “IRA에 결함(glitches)이 있다”고 인정했다. 백악관에서 에마누엘 마크롱 프랑스 대통령과 정상회담을 마친 뒤 수정 가능성을 내비친 것이다. 프랑스는 IRA에 대해 가장 강력하게 비판해 온 국가 중 하나다. 바이든 대통령이 그런 국가와의 정상회담 뒤에 “미국과 협력하는 사람들을 배제할 의도가 없다. 결함은 수정해야 한다”고 말한 것은 충분히 의미가 있다는 평가다.

공교롭게도 이날 발표한 현대차기아의 11월 미국 내 전기차 판매량은 좋지 않았다. 내연기관을 포함한 전체 자동차 판매는 작년 같은 달보다 32.1% 증가한 12만5013대를 기록하며 11월 기준 최다를 기록했지만, IRA의 대상인 전기차는 달랐다. 대표 전기차 모델인 아이오닉 5는 1,193대(아이오닉 하이브리드 포함) 판매되며 전월보다 24.5% 감소했고, EV6 판매량은 641대에 그쳐 같은 기간 46% 줄었다. 두 차종은 현대차기아의 미국 전기차 판매 중 3분의 2가량을 차지한다. IRA에 대한 우려가 현실화하는 것 아니냐는 얘기가 나올 법한 결과다.

과연 내후년 이맘 때 2023년 글로벌 자동차 시장은 어떻게 평가될까. 그 결과는 전술한 대로 ‘수급’과 ‘IRA’의 흐름에 달려있을 것이다.

국내 유일 인휠모터 선두주자 (주)피티지

지난 12월 광주 첨단과학기술단지에서 (주)피티지를 찾았다.
연말은 누구에게나 그렇지만 특히 경영인들에게는 마음부터 바빠지는 시기다.
그럼에도 공대원 대표는 환한 미소로 우리를 맞아주었다.

첫 인상부터 단단하고 아무진 외모와 아직도 청년의 열정이 넘치는
빛나는 눈빛의 공대원 대표를 통해 국내 유일 인휠모터 전문기업 (주)피티지의
숨은 이야기와 앞으로의 사업 전략을 만나봤다.



대기업 직장인에서 청년창업으로

대학을 졸업한 공대원 대표는 졸업과 동시에 우리나라 최고의 대기업 중 하나인 삼성물산에서 사회생활을 시작했다. 지금 봐도 남부러울 게 없는 직장인이었던 셈이다. “저희 아버지께서 사업을 하셨고 지금도 하고 계시지만 솔직히 저는 사업할 생각이 전혀 없었습니다. 아버지를 통해 사업이라는 게 얼마나 험난한지 간접적으로 경험했기 때문이죠. 그런데 사업가로서 출발은 우연히 찾아왔습니다.” 삼성물산에 근무하던 공대원 대표는 2000년 대 초 국내 광(光)산업 육성 추진 일환으로 광주 광(光)산업 육성과 단지에서 해외 시장 벤치마킹을 위한 시장조사단이 미국에 방문할 당시 통역을 맡게 된다.

“당시 광주시에서 시장조사를 마치고 한국으로 귀국 후 미국업체로부터 담당 직원 파견 요청을 받게 되었는데 광주시에서 저에게 그 자리를 제안해 온 겁니다. 현지에서 소통이 가능하고 사업조사를 같이 한 사람이 저뿐이라며 부탁했고 저도 수락하게 되었습니다. 그리고 그렇게 광(光)산업에 눈을 뜨고 가능성을 보고 2004년 7월 피티지를 창업하게 되었습니다. 청년창업이라는 말이 어색할 정도로 저는 창업에 대한 꿈을 처음부터 갖고 있었던 것은 아니었습니다.” 공대원 대표는 광산업 중 LED소재 업체로 피티지를 시작하게 되었다.



공대원 (주)피티지 대표

위기에서 찾은 새로운 시장 인휠모터

광(光)산업과 인휠모터라는 지금의 사업과는 상당한 거리감이 느껴진다. 광(光)산업에서 출발한 피티지가 왜 인휠모터를 시작하게 되었는지 그 이야기에 관심이 쏠린다. “정확히 2008년으로 기억합니다. 국내 LED 시장이 막 성장기를 들어선 시점에 중국 제품이 진출하면서 수익성이 악화되고 경쟁력을 빠르게 잃게 되었는데 생존이 어려울 정도의 가격 경쟁력 확보가 힘들었습니다.

저 역시 이대로는 안되겠다는 판단으로 차기 미래 먹거리에 대한 고민이 깊어갔고 해외 전시회나 박람회를 빼놓지 않고 찾아다니며 시장조사에 임했습니다.” 우리나라 광(光)산업은 한때 미래 먹거리로 손꼽히며 성장세를 달렸던 것이 사실이다. 그러나 그 성장세는 길지

못했다. 가격 경쟁력을 내세운 중국산 제품이 국내 시장에 진출하면서 제품의 품질보다는 우선 가격 경쟁력을 요구하는 시장의 목소리에 국내 LED산업체들은 직격탄을 맞았다. 피티지 역시 마찬가지로 상황이었던 것이다.

그러던 공대원 대표는 2010년 인휠모터를 처음 접하게 된다. “2010년 CES 참관 당시 미국의 프로티언 부스를 방문했는데 프로티언이 소개한 것이 차세대 동력 장치인 인휠모터였습니다. 앞으로 자동차 각 휠 안에 모터가 들어가 그동안 우리가 경험해보지 못한 전(全)방향 조향이 가능하고 자율주행에 최적화된 모터, 즉 인휠모터를 홍보하는 내용이었는데 현장에서 제가 이십 분 동안 그 자리에서 뜨질 못할 정도로 들으면 들을 수록 매력적인 기술이라고 생각했습니다.”



피티지가 개발한 차세대 전기차 인휠모터시스템



인휠모터시스템 구성도



역발상, 아무도 하지 않은 최초의 도전

CES에서 인휠모터를 접한 공대원 대표는 현장에서 깊은 매력을 느꼈다. 결국 자율주행이라는 것은 사람 개입 없이 자동차가 로봇화가 되고 지능화가 되는 것으로 우리가 기존에 우리가 알고 있던 자동차 퍼포먼스가 아닌 다른 퍼포먼스가 도입되어야 하고 그러기 위해서는 인휠모터 도입은 필연적인 것으로 보였다. 귀국 후 공대원 대표는 인휠모터 시장에 대해 본격적으로 조사하기 시작했다. “한국에 돌아오는 비행기에서부터 온통 인휠모터에 대한 생각뿐이었고 귀국하자마자 국내 인휠모터 업체를 찾기 시작했는데 정말 한 군데도 단 한 기업도 찾을 수가 없었습니다. 그래서 더욱 확신을 갖게 되었는데 이걸 우리가 해낸다면 독보적인 기업이 될 수 있다고 생각했습니다.”

그러나 공대원 대표 생각과 시장의 생각은 달랐다. 2010년 당시에는 전기차라는 개념조차 아직 일반화되기 전으로 자율주행이라는 개념은 더욱 생소했다. 지인을 통해 현대자동차에서 가장 첨단 분야를 다루는 로봇틱스팀을 만나봤지만 돌아온 대답은 인휠모터가 시장성을 갖추려면 앞으로 30년 정도는 걸릴 것 같다는 답변이었다. 그럼에도 공대원 대표는 뜻을 꺾지 않았다. 지금부터 준비해야만 우리 피티지만의 경쟁력을 만들 수 있다고 생각했고 실행으로 옮겼다.

2015년 국내 최초 인휠모터 개발

확신에도 불구하고 중소기업인 피티지의 새로운 도전은 쉽지 않았다. 아직 인휠모터에 대한 어떤 수요도 예측할 수 없던 상황이었다. 탓에 정부 정책이나 연구과제 등 외부의 지원을 기대하기 어려웠고 인휠모터 개발을 위한 투자는 오로지 피티지의 몫이었다. “5년 정도를 자체 투자만으로 진행했습니다. 처음에는 개념부터 수립하기 시작했고 설계에서부터 인휠모터가 어떤 퍼포먼스와 어떤 유효 자기

부 구조를 가지고 구동하는지 자료를 찾고 해외 샘플을 수입해서 연구했습니다.”

그렇게 5년간의 노력 끝에 피티지는 2015년 국내에서 최초로 20kW급 인휠모터 개발에 성공했다. “첫 제품을 지금 보면 1세대 제품이었기 때문에 굉장히 투박하고 디자인 완성도도 역시 떨어졌습니다. 그렇지만 인휠모터라는 게 어떤 것인지 확실히 경험하고 기술력을 쌓을 수 있는 소중한 성과였고 1세대 제품을 기반으로 모터 개발을 계속해 2017년에는 75kW급 인휠모터 개발에 성공했습니다.” 피티지의 이 같은 노력은 기술개발이라는 측면에서 높게 평가받았고 어느새 시장의 상황 역시 바뀌어 인휠모터에 대한 국책과제에서 적임기업으로 선정, 2018년도에 약 70억에 사업비가 투자되는 국책과제를 맡게 된다. 청년기업 피티지가 7년간 쏟은 노력이 결실을 맺는 순간이었다.”

모터에서 플랫폼까지 인휠모터 자동차 개발

인휠모터는 말 그대로 모터다. 모터를 만들었다고 누구나 자동차를 만들 수는 없다. 그럼에도 2022년 피티지는 국내 최초로 인휠모터 자동차 주행성능 테스트 합격의 주인공이 되었다. “한국자동차연구원과 함께 인휠모터 국책과제를 진행하던 중 저희 피티지는 한단계 더 성장하게 되었습니다. 구체적으로 말씀드리면 모터라는 관점에서 벗어나 자동차 즉 이동체에 대한 개념으로 확장해 나가는 기회가 된 건데 사업 초창기 현대자동차에서 찾아와 완성차 입장에서 모터 자체보다는 인휠모터를 자동차에 어떻게 적용할 수 있는지 알고 싶다는 요청을 받았습니

다. 그런데 피티지는 모터 전문기업이지 자동차에 대한 전문성을 갖고 있지 않다 보니 막상 인휠모터를 자동차에 적용하면 어떤 퍼포먼스

가 나오는지 알고 싶다는 질문에 상당히 막막하게 느껴졌습니다.” 인휠모터 기술력을 확보했다고 생각했지만 수요기업이 될 수 있는 완성차 기업의 질문에 공대원 대표는 자동차에 인휠모터를 직접 적용하기로 마음을 먹었고 필요한 기술들을 조사하고 함께 할 업체들을 찾기 시작했다. “전국에 걸쳐 기업들을 조사했던 것 같습니다. 그런데 업체를 찾을 수가 없었습니다. 그래서 이번에도 쉽게 결론을 내렸습니다. 시장에 없으면 우리가 하는 것이 가장 빠르고 경쟁력이 된다고 생각했죠.” 피티지는 또 한번 과감한 투자를 결정했다. 중소기업 으로서는 회사의 생존을 걸고 약 50억에 달하는 투자를 시작했다. “인휠모터 차 한 대를 만들기 위해 저희는 필요한 기술이 없으면 모두 개발했고 장비 역시 마찬가지였습니다. 수 백대 아니 수 천대의 수요가 있는 장비 개발도 어려운데 단 한 대를 위한 장비를 개발할 업체는 당연히 없을 것으로 보고 자체 개발로 방향을 정했습니다.”

2022년 4월 피티지의 오랜 노력 끝에 개발된 국내 최초의 인휠모터 자동차, 60kW급 이상 휠 직결형 인휠모터시스템을 장착한 투싼(SUV)은 한국자동차연구원 영암센터에서 자동차 주행성능시험을 무사히 마쳤다. 결과는 모든 테스트에서 우수한 성적으로 합격했다. 인휠모터 개발과 인휠모터시스템을 적용한 자동차 개발은 난이도가 다르다. 우선 개별바퀴 구동력에 대한 정밀 제어가 어렵다는 점, 가속과 언덕 주행에 필요한 고토크와 충분한 최대속도를 달성하기 위해 모터 크기를 늘려야 하는데 충분한 공간확보가 어려워 많은 제약이 따른다는 점, 일본과 독일, 미국 등 자동차 선진국에서도 기술보안을 유지하고 있다는 점을 고려한다면 피티지가 만든 국내 최초의 인휠모터 자동차는 강소기업이 만든 놀라운 결과였다. “개인적으로 인휠모터 자동차에 그만큼의 시간과 돈을 투자한 것은 일회성 주행테스트가 아니라 생각했기 때문입니다.

앞으로 인휠모터 시스템 자동차를 어떻게 만들어야 할지 일종의 개

발에 대한 가이드를 제공할 수 있는 테스트로 노면에 센서를 장착하고 다양한 주행환경에서 인휠모터자동차의 퍼포먼스를 확인하고 또 각 상황에 대한 광범위한 주행 데이터를 확보할 수 있기 때문에 앞으로 우리나라 인휠모터 차량 개발은 물론이고 다양한 모빌리티 분야의 초석이 될 것으로 생각했습니다.”

미래 모빌리티 인휠모터가 필수인 이유

공대원 대표는 미래 자동차를 포함하여 모빌리티 환경에서 인휠모터 시스템 도입은 필연적이라고 말한다. 상황이 달라졌다고는 하지만 아직 시장성이 예측되지 않은 상황에서 이런 확신의 이유는 뭘까? 공대원 대표가 말하는 첫 번째 이유는 바로 자동차의 중량이다. 인휠모터시스템을 통해 획기적인 중량 감소가 가능하기 때문이다. “현대자동차의 eGMP만 봐도 스케이트 보드형 플랫폼으로 평평한 중앙에 배터리가, 전륜부와 후륜부에는 모터가 탑재되는 공간이 있습니다. 또 중앙의 배터리와 앞뒤 모터를 연결하는 등속 조인트가 꼭 필요하지만 인휠모터시스템은 휠을 직접 체결되는 구조로 등속 조인트가 불필요하고 모터를 위한 공간도 필요하지 않습니다. 차량의 부품이 줄어들어 공차 중량도 더욱 가벼워지는데 현재 eGMP의 중량은 548kg이지만 인휠모터 플랫폼으로 발전하면 324kg정도입니다.”

두 번째 이유는 에너지 효율이다. 공대원 대표는 인휠모터가 가장 효율적인 동력전달 장치라는 점을 강조했다. “아시겠지만 구동모터(Traction Motor)의 경우 감속 기어와 여러 구속 장치를 거쳐 휠로 동력이 전달되는 구조를 갖습니다. 이런 전달 과정에서 에너지 손실은 필연적입니다. 반면 인휠모터시스템은 이 같은 동력 전달 구조가 없어 현재 휠의 동력을 노면에 직접 전달하기 때문에 기존의 시스템보다 에너지 효율이 더 높습니다. 예를 들어 eGMP의 프론트 모터가



SLP FIT형 인휠모터 기반 EV 플랫폼

250kW급이라면 동일한 퍼포먼스를 내기 위해서는 인휠모터시스템에서는 130kW급으로 충분합니다.” 자동차 산업에서 효율성은 매우 중요한 기준이다. 공대원 대표의 의견대로 동력전달과정이 최적화된 인휠모터시스템에 대한 논리는 상당히 공감할 수 있다.

마지막으로 인휠모터시스템은 모든 도로 즉 SOC(Social Overhead Capital) 환경을 변화시켜 새로운 환경을 만들어 내고 기존에 활용하기 어려웠던 공간에서도 모빌리티 즉 이동체의 활용이 가능하다는 점이다. “인휠모터시스템은 전(全)방향으로 구동할 수 있어서 단적으로 제자리 턴도 가능합니다. 오른쪽 바퀴와 왼쪽 바퀴를 다른 방향으로 돌리면 가능하고 또 극단적으로 바퀴를 90도로 꺾을 수도 있는데 이런 개념으로 90도로 꺾어서 즉각 주차나 또 유턴 등의 상황을 고려해보면 SOC가 달라집니다. 쉽게 말하면 도로가 달라지게 되어 SOC(Social Overhead Capital) 관련된 투자 비용이 굉장히 줄어들 뿐만 아니라 최적화를 시킬 수 있습니다.

로봇, 방산, 플랫폼 등 다양한 산업계의 관심

피티지가 인휠모터 개발을 시작한 지 벌써 10년이 넘는 시간이 흘렀다. 그간 잠잠했던 시장도 달라져 다양한 산업분야에서 인휠모터 시스템에 대해 관심을 보이기 시작했다. “확실한 시장변화를 느낄 수 있습니다. 2019년부터 저희 인휠모터시스템에 대한 문의가 증가했는데 크게 세 가지 분야로 나눌 수 있습니다. 우선은 로봇 분야에서 가장 많습니다. 로봇은 전방향 조향, 즉각 이동, 제자리 턴 등의 기능이 필요하기 때문에 인휠모터시스템만이 해당 산업분야의 요구에 딱 맞는 기능을 갖고 있어 수요를 기대할 수 있습니다. 두 번째는 방산산업입니다. 과거 방산산업은 사람에 의해 조작되는 트럭 구조

의 프레임이었다면 이제 무인화로 발전하면서 모터를 필수동력장치로 보는 것 같습니다. 방산 장비는 그 목적상 신속기동과 빠른 회피 그리고 높은 기동성이 필요하기 때문에 무인 장갑차 등 방산업체의 관심이 높고, 세 번째로는 플랫폼에 대한 수요로 주로 자동차 부품업체입니다.

국내 자동차 부품업체가 굉장히 많지만 70% 이상이 1차 벤더가 아닙니다. 앞으로 얼마 남지 않은 시간내 미래차 시장에서 생존할 새로운 아이템을 갖춰야 하는데 이걸 정말 어려운 게 현실입니다. 그렇다 보니 기업이 보유하고 있는 자동차에 대한 전문성을 기반으로 새로운 모빌리티 시장 진출을 고민하고 접근하는 업체들이 많은데 완성차업체에서 플랫폼에 대한 지원을 받거나 협업하기란 사실상 어렵기 때문에 저희 인휠모터 플랫폼에 대해 높은 관심을 보이고 있습니다. 플랫폼만 있다면 상단 몸체(Upper Body)를 커스터마이징해서 완성차 업체가 접근하지 못하는 틈새시장에서 새로운 기회를 찾을 수 있다는 판단인데 저희 역시 공감하고 있습니다.” 공대원 대표의 의견대로 인휠모터시스템은 이제 시작하는 시장이라는 생각이 든다. 앞으로 더 다양해질 이동체 환경과 또 자율주행 등 기술의 발달을 고려한다면 인휠모터시스템은 지금 우리가 생각하지 못한 전혀 새로운 분야에 핵심기술이 될 수 있다.

캐시카우 확보하며 안정적인 시장 확대

피티지 제품 라인업은 다양하다. 저출력부터 고출력 인휠모터까지 모두 갖추고 있는데 이런 다양한 라인업을 보면 상당히 넓은 시장을 보고 있는 것으로 보인다. “저희 피티지가 아반떼급 정도인 25kW급부터 펠리스 헤드 급이라고 부르는 110kW까지 대용량 고출력까지



보유하고 있지만 사실은 대용량 고출력을 먼저 진행했습니다. 캐시카우(Cash-cow)가 필요한 기업 입장에서는 당장 수요가 보이지 않는 시장에 집중하기 어렵기 때문입니다.” 실제로 피티지는 현대자동차가 아이오닉5를 출시하면서 준비한 3단 접이식 킵보드의 통합 제어를 개발한 경험도 갖고 있다. 하지만 개발에 성공하고도 규제로 인해 납품으로 이어지진 못했다. 그렇다고 이런 기술을 국내 킵보드 업체에 판매하기에는 판로 자체가 성립되지 않았다. 이미 저가의 중국산 제품으로 사업을 운영하고 있는 업체에서는 가격 경쟁력 외에 품질에 큰 투자를 하기에는 어려웠던 것이다.

“국내 킵보드 업체들도 중국산 제품의 낮은 품질에 대해서는 이미 알고 있습니다. 그래서 중국산 킵보드는 필요 물량의 1.4배를 수입해 오는데 고장에 대한 물량을 미리 수입해서 AS라는 과정없이 교체로 운영하고 있습니다. 분명히 자원 낭비이고 여러 불합리한 면이 있지만 이미 공유 킵보드 산업은 가격 논리 하나로 움직이고 있는 것 같습니다. 그렇지만 시장에는 새로운 기회가 있습니다. 예를 들어 지금 농기계 산업 역시 전동화와 무인화가 진행되고 있는데 고출력 인휠모터의 경우 기존 디젤 베이스 농기계의 대안이 될 수 있습니다.

저희 피티지가 대용량 고출력 시장을 먼저 진행한 것도 이런 상황을 고려했기 때문입니다.” 현재 피티지는 국내 대표적인 농기계 전문기업인 대동과 중형급 트랙터의 인휠모터시스템 프로젝트를 진행하고 있다. 또 앞으로 드론의 활용도가 더 확산될 것으로 보고 드론용 모터 역시 개발 중이라고 한다. 피티지는 중소기업으로서 새로운 연구 개발에는 과감하고 시장 개척에서는 안정적이면서도 다양한 산업 분야에서 새로운 기회를 만들어 가고 있다.

세계 곳곳에 한국 비즈니스 플랫폼 만들어야

자동차 산업은 모빌리티 산업으로 이동하고 있다. 세계 주요 완성차 기업들이 먼저 모빌리티라는 키워드를 꺼내 들고 새로운 시장으로 이동하기 위해 준비하고 있다. 그러면 우리나라의 중소기업들은 모빌리티라는 새로운 미래 산업에서 어떻게 경쟁력을 확보해 나갈 수 있는지 모빌리티의 가장 기본이 되는 플랫폼 플레이어로서 그리고 중소기업 중 하나로서 공대원 대표의 생각을 들어봤다.

“우선 전기자동차 산업에 대해 말씀드리면 결국 우리나라는 수출기반 경제로 수출하지 않으면 성장하기 어렵습니다. 내수 시장 한계가 명확하기 때문인데 이런 한계를 극복하기 위해서는 해외에서 경쟁력을 유지할 수 있어야 한다고 생각합니다. 제 개인적인 생각이지만 소프트웨어와 하드웨어 측면에서 두 개의 전략을 갖고 가야 한다고 말씀드립니다. 먼저 자동차의 소프트웨어는 현재 우리나라의 경쟁력이 부족할 수 있지만 저는 우리나라가 충분한 경쟁력을 보유하고 있다고 생각합니다. 그 이유로는 통신기술과 인공지능(AI) 기술 그리고 자율주행 기술까지 자동차나 모빌리티와 직접적인 연관 관계가 있는 모든 분야의 기술을 일정 수준 이상으로 보유하고 있기 때문입니다. 다만 이러한 기술들을 모빌리티 분야로 통합해서 시장을 리딩할 수 있는 새로운 비전을 제시하는 과정이 남았다고 생각합니다. 물론 이 과정이 결코 쉬운 일은 아니라는 건 알지만 관련 기술이 부족한 국가에서는 적어도 시도조차 쉽지 않을 것이라고 생각합니다.

두 번째, 하드웨어 부분에 대한 제 생각은 체질개선이 반드시 필요하다고 말씀드리고 싶습니다. 통상적으로 우리나라의 하드웨어 경쟁력을 높다고 평가하지만 저는 개인적으로 소프트웨어보다 하드웨어가 더 취약할 수 있다고 생각합니다. 우리나라 하드웨어 경쟁력을



아이오닉5 3단 킥보드



높이 평가하지만 지금처럼 국내에서 만들어 수출한다는 전제에 한정된 평가라고 생각합니다. 이미 전 세계가 제조산업의 가치에 대해 새롭게 눈을 뜨고 있습니다. 최근 미국 IRA 그리고 유럽의 원자재법 등이 바로 그러한 변화의 움직임이라고 생각합니다. 국내 기업들도 현지화를 적극적으로 추진해야 하는데 중소기업에게는 너무 버거운 것이 현실입니다.”

이제 전 세계적인 자국 우선주의는 일부 선진국의 흐름만은 아닌 글로벌 트렌드라는 점이 분명해 보인다. 그렇다면 국내의 우수 중소기업들은 글로벌 시장 진출을 어떻게 준비해야 하는가 생각해 봐야 한다. 더 이상 중소기업과 대기업이 서로의 입장만을 고수하는 것은 모두에게 도움이 되지 않는다. 핵심기술을 가진 중소기업들이 이미 해외 진출에 성공한 대기업들이 포용해 전 세계를 무대로 한국만의 비즈니스 플랫폼을 만들어야 하는 시점이다.

우리나라 인휠모터시스템 한단계 높여야

자동화와 전동화라는 미래 모빌리티의 트렌드를 보면 앞으로 인휠모터시스템이 중요한 기술로서 자동차, 모빌리티, 로봇, 방산 등 다양한 산업으로 확장될 것은 분명해 보인다. 그렇다면 중요한 건 글로벌 경쟁력이다. 국내 최고가 아니라 글로벌 차원에서 경쟁력을 확보해야만 미래가 보장될 것이다. 현재 우리 인휠모터시스템의 글로벌 경쟁력에 대해 공대원 대표는 어떻게 생각하고 있을까? “결론부터 말씀드리면 업그레이드가 필요합니다. 인휠모터시스템에서 우리나라의 경쟁력이 글로벌 경쟁력과 비교하면 아직 후발주자입니다. 지금보다 한차원 더 높은 기술 개발이 필요한데 현재 인휠모터시스템의 최강국은 미국이라고 생각합니다.

그리고 유럽에서는 슬로바키아가 선두주자라고 할 수 있습니다. 좀 더 구체적으로 말씀드리면 우리나라의 모터는 아직까지 권성계 모터이고 이들 선두주자들의 모터는 다이캐스팅 구조나 레이저 커팅 구조를 기반한 새로운 모터입니다. 우리가 만들고 있는 모터와 다른 모터를 만들고 있는 셈인데 이러한 새로운 제조 방식의 모터들은 기존 모터들과 달리 높은 전압에서도 낮은 전류로 퍼포먼스를 만들 수 있습니다. 우리나라 역시 글로벌 경쟁력을 갖추기 위해서는 선두주자들이 갖고 있는 새로운 모터, 새로운 기술이 꼭 국내 기술로 갖추어져야 한다고 생각합니다.”

공대원 대표는 우리나라 인휠모터시스템에 대해 선두주자들에 비해 아직 준비해야 할 것이 많다는 의견과 함께 시장에서 경쟁자를 통한 상호 발전의 기회가 주어질길 기대했다. “혼자만의 연구 개발은 한계가 분명합니다. 물론 기업의 이익을 위해 독보적인 기술을 보유하는 것은 피티지에게 너무나 매력적인 일이지만 막상 글로벌 시장에 나가면 언제든지 또 다른 장벽을 만날 수 있다고 생각합니다. 서로 경쟁하면서 더 우수한 기술에 대한 동기와 자극을 얻는 것 역시 기업에게는 꼭 필요한 일입니다.”

아직까지 국내 인휠모터시스템은 극히 소수의 플레이어들이 참여하고 있다. 그리고 국내에서 아무도 관심을 갖지 않는 분야에서 세계적인 경쟁력을 갖춘 기술이나 기업이 나와주길 바라는 것은 어쩌면 논리적으로도 맞지 않는 기대일 수 있다. 지난 10년 이상의 시간동안 중소기업 임에도 불구하고 불모지에 가까운 인휠모터시스템을 국내에서 개발하고 시장을 개척해 온 피티지가 세계 시장에서 경쟁력을 갖춘 글로벌 강소기업으로 성장하길 응원하며 바쁜 일정에도 불구하고 인터뷰에 응해준 피티지 공대원 대표께 감사의 말씀을 전한다.

한국자율주행산업협회는 급변하는 미래 모빌리티 산업에서 우리나라가 자율주행 관련 기술 우위를 확보하고, 산업 생태계를 선도할 수 있도록 다양한 민간기업, 대학, 유관기관 사이의 소통과 협업을 주도하고 있습니다.

또한, 협회는 자율주행 산업 생태계 활성화와 경쟁력 제고를 위해 정책기획, 기반구축, 산업진흥, 국제협력 등 산·학·연·관과 연계하여 주도적 역할을 수행함으로써 효율적인 사업 방향을 모색해 나가겠습니다.

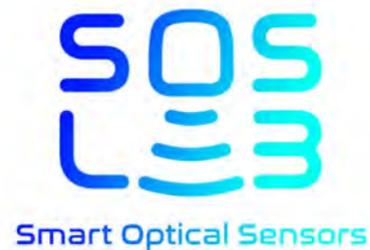


옥석(玉石) 가리기 기다려 온 에스오에스랩,
3세대 라이더 최적화로 글로벌 라이더 리더 정조준

에스오에스랩

지난 2021년 한 해 우리나라 사망자 숫자는 코로나 영향으로 전년 대비 4.2%가 늘어나 총 317,680명으로 조사됐다. 반면 한 해 교통사고로 목숨을 잃는 사망자는 얼마나 될까? 세계보건기구(WHO)에 따르면 교통사고로 인한 연간 사망자 수는 전 세계적으로 135만 명에 육박하는 것으로 추산된다. 우리나라 연간 사망자의 4배가 훨씬 넘는 숫자다. 자율주행이 단순히 편리함을 넘어 안전성 차원에서 꼭 필요한 이유다.

모빌리티 인사이트에서는 미래 자동차의 눈이라고 할 수 있는 3대 기술 중 하나인 라이더 전문기업 에스오에스랩을 찾았다. 세계 최고의 기술력으로 제품 양산과 시장 활성화를 앞두고 라이더 풀스택(full-Stack) 기업 에스오에스랩의 히스토리와 앞으로 사업전략을 담아본다.



왜 창업인가? 비전 찾기까지

에스오에스랩의 사명은 스마트 옵티컬 센서스 랩(Smart Optical Sensors Lab)의 첫 단어로 만든 이름이다. 이름부터 광센서에 대한 남다른 비전이 느껴진다. “2015년 광주과학기술원(GIST) 박사 과정 중에 우연히 I-Corps(아이코어)에 선정돼 미국에서 받은 창업 교육을 통해 세 가지를 느끼게 됐습니다. 첫째 미국에서 스타트업 창업은 정말로 실력을 갖춘 인재들이 한다는 점, 둘째 라이더 관련 인터뷰를 해보니 해외시장 반응이 긍정적이라는 점, 셋째 미국 라이더 스타트업 분위기가 곧 한국으로 확산하면 새로운 기회가 만들어질 것으로 판단했고 2016년 GIST의 동기와 후배 등 정 대표를 포함해 4명의 창업 멤버들이 에스오에스랩을 시작하게 됐습니다.” 그러나 정지성 대표는 창업 초창기 시절을 뚜렷한 목표를 갖지 못한 바쁜 생활 창업기라고 말한다. “창업 후 에스오에스랩 대표를 맡았는데 우리가 가진 만파위에 맞는 비전을 세우지 못했습니다. 1년 넘게 아이들 코딩 교육, 로봇 교육, 유튜브 등 마지 멀리어답터처럼 당시 시장에서 트렌디 한 새로운 것들을 시도했던 시기였습니다.”



정지성 에스오에스랩 대표

라이더 전문기업으로 파버팅

정지성 대표의 바쁜 생활 창업은 길지 않았다. 퓨처플레이를 만나 새로운 전환의 기회를 만났기 때문이다. 당시 퓨처플레이는 에스오에스랩의 만파위를 높이 평가했다. “창업한 지 일 년 정도가 지나고 퓨처플레이 최대표께서 제게 스타트업답게 제대로 할 생각이 없는지, 에스오에스랩은 어떤 스케일업을 준비하고 있는지 물어보는데 제 머릿속에서 답변이 쉽게 떠오르지 않았습니다.” 정 대표는 에스오에스랩의 만파위와 스케일업에 대해 본질적인 비전 수립과 목표를 고민했다. 2017년 당시 세계 최대의 반도체 기업 인텔이 이스라엘의 첨단 운전자 보조시스템(ADAS)개발업체인 모빌아이(Mobilye)를 153

억 달러에 인수한 해로 제2의 모빌아이를 찾는 투자자들에게 라이더 업계가 주목받던 시기로 당시 루미나 테크놀로지(Luminar Technologies)나 퀴너지 시스템즈(Quanergy Systems) 등이 최고의 투자처로 떠올랐다.

“저희가 가진 기술적인 잠재 능력을 통한 스케일업(Scale-up)은 라이더 시장이라고 생각했고 자율주행을 위한 차량용 라이더 개발을 목표로 새롭게 파버팅(Pivoting)하게 됐습니다. 창업한 지 일 년 반만의 일로 당시 저희 기술은 선두 기업들과 비교한다면 로우 레벨이지만 실제 라이더 제품 상용화를 기준으로 본다면 얼마든지 시간이 있고 기술적 경쟁력을 갖추기에 가능성이 충분하다고 판단했습니다.” 이



후 에스오에스랩은 퓨처플레이에서 시드자금 투자와 2018년 글로벌 부품 기업인 만도로부터 시리즈 A 투자를 받게 된다.

알고 보면 태생부터 라이다 전문기업

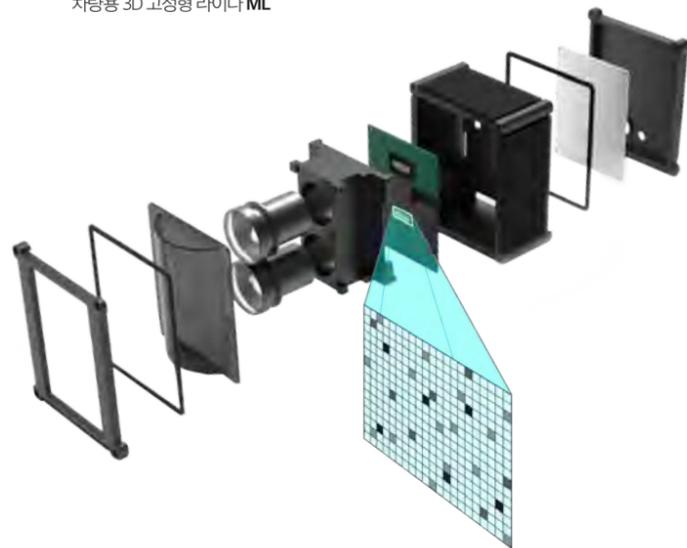
에스오에스랩은 차량용 라이다 개발이라는 목표를 세운 뒤 놀라운 속도로 경쟁력을 갖춘 라이다 제품들을 개발해 내기 시작했고 2018년에는 라이다 제품으로 미국 실리콘밸리에서 개최된 실리콘밸리 국제발명페스티벌(SVIF: Silicon Valley International Invention Festival)에서 금상을 수상하기도 했다. 당시 에스오에스랩은 이미 세 가지 라이다 제품을 개발했는데 불과 1년도 되지 않는 단기간 내 놀라운 기술력과 제품 개발 능력을 입증한 셈이다.

에스오에스랩의 단기간 내 성과는 단지 열정만으로 되는 것이 아니다. 라이다에 대한 기술력을 보유하고 있어야 하는데 실제 에스오에스랩은 창업 초창기 다른 길을 걸어온 게 의아할 정도로 창업 멤버들과 광주과학기술원(GIST)은 라이다 기술과 인연이 깊다. “저희 창업 멤버들은 모두 2010~2011년 사이 석박사 과정에 입학한 학생들로 처음부터 같은 연구실에서 함께 해 왔는데 두 명은 라이다를 전공한 전문가들입니다. 또 저희 연구실 역시 2002년부터 라이다를 연구해 온 국내 초창기 라이다 랩으로 조선업계와 함께 대형 선박에서 사용했던 외산 3D 레이저 스캐너 장비를 대체할 탁상용 고정형 3D 라이다를 개발, 국산화할 만큼 라이다 기술에 대한 전문성을 갖고 있었습니다.”

에스오에스랩은 이후 스타트업으로서는 드물게 상당히 높은 인지도를 갖고 있다. 이를 두고 라이다 스펙 영향 탓이라고 생각할 수 있지만 분명한 오해다. 이미 스펙의 혜택 시점은 지났고 오히려 회사의 인지도 상승은 정지성 대표의 부지런한 발품과 안목이 주요한 이유

다. “저희는 2018년 이후 2023년까지 6년 연속 CES에 개근 참가한 국내에서는 드문 스타트업 중 하나입니다. 라이다 스펙 후광효과라는 건 생각해 본 적도 없고 시기적으로 맞지도 않았습니다. 후발주자였죠. CES에 나가는 이유는 글로벌 기술 시장 파악 그리고 경쟁사들을 통해 저희의 방향을 잡아나가기 위해서입니다. 파스트 팔로워였기에 이미 해외 기업들은 막대한 투자로 자금력까지 확보한 상태였기 때문에 비록 기술에 자신은 있더라도 그것만으로는 부족했습니다. 선두주자들이 발견하지 못한 분명한 엣지 포인트(edge point)가 있어야 한다는 절박함이 6년 개근으로 이어진 것 같습니다.” 에스오에스랩은 지난 2021년 CES에서 혁신상을 수상했고 매해 업그레이드된 제품을 선보이며 글로벌 라이다 시장 내 존재감을 넓혀가고 있다. 이는 국내 기업들의 글로벌 비즈니스 경쟁력이 빈약한 현실에 비해 본다면 꼭 필요한 일이다.

차량용 3D 고정형 라이다 ML



라이다, 시장 수용성에 맞춰 고도화

라이다 기업들이 참 많다. 미국, 독일, 이스라엘 등 우리가 아는 글로벌 기업들과 경쟁에서 우리 라이다 업체들은 충분한 가능성을 만들 수 있을지 의문점이 남는다. 이에 대한 정지성 대표의 생각은 어떤지 들어봤다. “시대별 라이다 기술 및 주요 기업을 구분해 설명드리면 저희가 왜 글로벌 라이다 업체로서 충분한 가능성을 갖고 있는지 이해하는데 도움이 될 것 같습니다. 초기 1세대 라이다는 발레오(프랑스)와 독일 라이다 센서 기업 이베오가 공동 개발한 SCARA 제품으로 가격과 내구성을 갖춘 최소 성능 제품으로 약 15만 대가 공급됐다고 알려져 있습니다.

다음 2세대 라이다는 라이다 시장의 춘추 전국 시대로 다양한 업체가 시장에 진출, 업체마다 다른 기계식 구조를 활용하며 탐색 거리를 늘려나가는 고성능 라이다를 경쟁적으로 개발했습니다. 대표적으로 널리 알려진 벨로다인(미국), 루미나테크놀로지(미국), 이노비즈테크놀로지(이스라엘) 등을 꼽을 수 있습니다. 여기서 1세대와 2세대 라이다 모두 스캐닝 방법은 내장된 회전 거울이 있는 기계적 유형이라는 공통점을 갖고 있습니다.

반면 3세대 라이다는 확실한 차이가 있습니다. 기계식 회전 구조가 전혀 없는 고정식 라이다로 1세대, 2세대 라이다와는 기술적으로 명확한 상대 우위를 갖고 있는데 3세대 라이다에 와서야 비로서 시장에서 수용할 수 있는 제품들이 만들어지기 시작한 겁니다. 그 이유는 첫째는 가격입니다. 1,2세대 라이다 특히 라이다 스펙이 작았던 2세대 라이다의 경우 1억에 육박하는 제품도 있었는데 자동차 시장에서 채택할 수 없는 가격입니다. 둘째는 크기입니다. 기본적으로 360도 회전을 전제로 하는 기계식 제품은 제품 크기를 줄이는 한계를 갖고 있어 자동차에 적용하기 어렵고 적용한다해도 자동차의 완성도를 낮추게 됩니다. 마지막으로 내구성 측면에서 모터와 이에 따른 여

러 부품들이 필요하기 때문에 높은 내구성을 요구하는 자동차 시장의 기준을 충족하기 어려웠습니다.”

3세대 라이다가 진자, 최적화 글로벌 TOP

현재 3세대 고정식 라이다 대표기업으로는 독일의 이베오, 미국의 오스터, 이스라엘의 옵시스, 그리고 에스오에스랩을 꼽을 수 있다. 각 기업마다 기술적인 차이는 있겠지만 이들 3세대 라이다 기업들의 목표는 같다. 기술개발을 완료하고 2-3년 뒤 라이다 대량 양산이 목표다. 에스오에스랩은 3세대 라이다 시장에서 단연 글로벌 최고 수준의 기술력을 갖췄다고 자부한다. “

처음 차량용 라이다 개발을 목표로 사업을 피버팅했을 때부터 후발주자의 강점을 살려 앞선 기업들이 거친 시행착오를 반복하지 않기 위해 노력했습니다.” 정대표 말대로 에스오에스랩은 사업 초기부터 모터 기반 회전식 라이다를 만들지 않았다. 초기 세 가지 라이다 제품 중 자율주행용인 SL 모델도 하이브리드 라이다였다. 그만큼 시장성에 집중해 왔다. CES 2021에서 혁신상을 수상한 회전 부품이 없는 고정형 3D 라이다 제품인 ML을 통해 고정형 라이다의 한계로 지적됐던 거리와 화각 문제를 해결했다.

그리고 이번 CES 2023에서 에스오에스랩은 새로운 ML-X 제품을 선보였다. “이번에 선보인 저희 제품 ML-X는 전면에 렌즈 2개와 2개의 칩이 내장된 반도체 고정식 라이다로 기존 라이다 제품에 비해 콤팩트한 사이즈가 차별적 특징으로 자동차의 범퍼나 헤드라이트에 탑재가 가능하기 때문에 완성차 입장에서 필요한 위치 어디든 전체적인 차량의 완성도를 영향을 주지 않고 라이다 센서를 활용할 수 있는 제품입니다. 기존 ML 모델대비 거리성능과 해상도를 2배 이상 높이고 각 분해능을 3배 향상시켜 화각은 80도로 150m까지 측정할



수 있는데 제품 사이즈를 9.5x5.0x10.2cm, 무게 860g로 줄였습니다.” 이번 CES 2023에서 에스오에스랩은 현대차기아 티어 1 글로벌 부품사인 에스엘(SL)과 함께 협업하여 리어 램프에 적용한 차량용 선 보이기도 했다.

라이다 업계 옥석가리기, 우리에게겐 희소식

2022년 11월 아르고 AI가 폐업했다는 소식을 전했다. 글로벌 완성차 기업들로부터 5조 원 이상의 투자를 받은 자율주행 3대 기업인 아르고 AI의 폐업은 상당한 충격이었고 연이어 이베오의 파산신청, 퀴너지의 파산보호 신청 등 완전 자율주행의 시장이 멀어지면서 라이다 업계에 대한 옥석 가리기가 시작됐다는 의견인데 이에 대한 정지성 대표의 생각은 무엇인지 궁금했다.

“라이다 업계의 옥석 가리기는 제 예상과 비슷한 것 같습니다. 그리고 업계 입장에서는 좋지 않은 상황이지만 저희에게는 좋은 기회가 될 것으로 생각합니다. 그 이유는 첫째 저희는 글로벌 기업보다 더 건 강합니다. 완전 자율주행 시장이 열린다는 전제 하에 투자를 통한 기술 고도화에 매진한 실리콘밸리식 기업은 현재 시장 상황에서 생존력이 떨어질 것으로 봅니다. 반면 저희는 실리콘밸리보다 더 혁신적이면서 자동차 시장이 활성화되지 않더라도 매출을 달성하려는 요구에 항상 답을 제시하며 성장해 왔습니다. 이제 거품이 아닌 시장 최적화 플레이어들이 경쟁하게 된다면 에스오에스랩은 글로벌 TOP 3안에 들어갈 것으로 생각합니다.

둘째, 가장 중요한 시장성에서 에스오에스랩은 다른 3세대 라이다 기업보다 월등합니다. 고속도로에서 자주 사용하는 하이웨이 드라이버 어시스턴트 시스템 이 기능만으로도 소비자 입장에서 너무 좋습니다. 사실 기술적으로 자율주행 레벨 2와 레벨 3은 같습니다. 단

지 법적 책임 소재의 차이가 있는데 예를 들어 레벨 2 기술의 경우 운전자의 전방 주시가 법적으로 의무화되어 있지만 레벨 3은 운전자에서 자율주행 기술로 그 책임이 넘어오게 됩니다. 같은 기술이지만 책임소재가 다른데 현실적으로 완성차 업체가 법적 책임을 감당하기 어렵습니다.

단적으로 자율주행 기업인 웨이모가 자율주행차를 만들지만 아무리 많이 만들어도 1,000대를 넘지 못합니다. 반면 현대자동차만 해도 연간 700만 대를 넘게 생산·판매하는데 전 세계 다양한 국가에서 서로 다른 규제와 환경에서 운행한다는 점을 고려하면 앞으로도 완성차 기업의 법적 책임은 비현실적이기 때문에 레벨 2를 추정하는 완성차 기업들은 레벨 3급 기술이지만 레벨 2가 더 안전해질 수 있는 제품을 선택할 것이고 결국 라이다 산업계의 옥석 가리기는 저희에게는 나쁜 소식이 아닌 반가운 소식, 새로운 국면이라고 할 수 있습니다.” 우려와 달리 정 대표의 답변은 간단할 만큼 명쾌하다. 거품이 빠지기를 기다리고 준비해 온 만큼 이제 옥으로 남을 시간이라는 것이다.

라이다 가격, 더 이상 문제 없다.

라이다 센서가 자율주행에서 꼭 필요함에도 자동차 시장에서 외면 받았던 결정적인 이유는 바로 가격이다. 테슬라 역시 마찬가지로 생각한다. 실제 산업 전문가들이 보는 라이다 대중화 가격 선은 약 250달러 선으로 한화로 하면 30만 원 수준이다. 우리 기업들의 경쟁력을 위해 이 정도 가격 경쟁력을 갖출 수 있는지는 매우 중요하다. “맞습니다. 결국 가격이 가장 중요한 경쟁력이고 결론부터 말씀드리면 가격 경쟁력은 충분합니다. 현재 저희가 파악한 글로벌 OEM들이 공급받는 라이다 가격은 1,200~1,300달러 수준입니다. 동일한 조건이라면 저희는 지금도 500~600달러 수준에서 공급할 수 있는데 현



재 가격의 절반 이하입니다. 그리고 말씀하신 250달러 가격 역시 충분히 가능합니다.

첫째, 규모의 경제를 통한 원가 절감입니다. 라이다 시장이 활성화되면 대량 양산을 통해 가격 절감이 가능하고 둘째 라이다 제품 자체의 생산단가인하를 기대할 수 있습니다. 좀 더 설명하면 차량용 카메라 시장을 생각하면 간단합니다. 현재 카메라 공급가격은 약 100달러 내외로 초기 시장보다 매력적인 가성비를 갖춘 부품이 됐습니다. 카메라의 가격 경쟁력을 갖출 수 있는 이유는 SDV(Software define vehicle) 개념 하에서 이미지 센서 외에 모든 센서를 자동차중앙 프로세서에 맡기면서 기능은 오히려 더 정교해지고 가격은 저렴해질 수 있었던 겁니다. 저는 라이다 역시 마찬가지라고 봅니다. 라이다에서 최소 모듈만 남기고 알고리즘에 대한 역할은 중앙 프로세서에서 처리하면 더 정교한 성능을 더 낮은 가격으로 공급할 수 있게 될 겁니다. 결론적으로 규모의 경제와 SDV 개념에서 라이다 제품은 대중화 가격 선을 충분히 맞출 수 있습니다.”

동등한 경쟁위해 글로벌 비즈니스 영향력 키워야

아쉽지만 우리나라 기업들이 기술력이나 경쟁력을 갖췄음에도 늘 상대적인 저평가를 받고 있는 건 사실이다. 실제 삼성전자를 보면 충분한 설득력이 있다. 세계 메모리 반도체 시장 점유율 70%를 차지하는 국내 기업들은 글로벌 공급망을 흔들 만큼 강력한 경쟁력을 갖고 있다. 그럼에도 주식시장에서 평가는 합당하지 않다. 바로 코리아 디스카운트가 적용되기 때문이다. “라이다 산업계 역시 마찬가지라고 생각합니다. 우리 기업들에게 객관적인 평가의 기회가 주어지도록 글로벌 비즈니스에서 영향력을 꼭 키워야 합니다. 자금력과 기술력을 확보한 글로벌 기업들이 파산하는 이유는 시장의 수용성과 속

도에 따라가지 못했기 때문인데 시장 수용성과 연구개발능력은 국내 기업들이 단연코 우수합니다. 현재 저희는 글로벌 기업들과 다양한 협상을 진행 중인데 연구기술 개발은 한국에서 비즈니스는 글로벌에서 진행한다는 논리입니다. 상당히 매력적이고 설득력이 있다고 생각합니다.”

국내 기업들이 글로벌 시장에서 저평가 받는 이유는 기술력에 비해 탑 매니지먼트에 대한 주도권이 부족하기 때문이다. 자동차 업계에서도 현대자동차의 제조 기술력은 세계 최고 수준이지만 유럽이나 미국의 기업들이 보유하고 있는 영향력에서 열세인 상황이다. 저평가의 원인은 바로 이것부터다. “우리나라의 글로벌 비즈니스 경쟁력 강화는 바로 영향력의 확대이고 앞으로 기술개발만큼 중요한 경쟁력입니다. 세계 최고의 기술을 글로벌 어떤 업체, 어떤 시장에도 공급할 수 있도록 국내 산업체들의 우수성을 어필할 수 있어야만 합니다.”

캐시카우 키우며 글로벌 시장 도전할 것

자율주행 레벨 3 수준의 자동차들이 2025~2027년 대거 도입될 것으로 보고 있다. 짧으면 3년, 길게는 5년의 시간이 필요한 셈이다. 그리고 자율주행 자동차 확산은 라이다 제품에 대한 시장이 활성화되고 대량 양산 시점 도래가 분명해 보인다. 문제는 시간이다. 그런데 에스오에스랩은 시간까지 준비되어 있다. 2018년 첫 라이다 제품을 공개할 때부터 에스오에스랩은 자율주행용과 산업용 라이다 제품을 별도로 개발해 왔다. “제 판단으로는 산업용 라이더 역시 수요가 매우 많습니다. 최근 거의 모든 제조공장에서 자동화와 스마트 팩토리가 도입되고 있습니다.

라이다는 이런 스마트팩토리에서 활용성이 매우 큰데 예를 들어 반

美 뉴저지, H/W 구독형 서비스 금지 법안 발의

양재완 한국자동차연구원 산업정책연구소 선임연구원

KATECH INSIGHT

- ◆ 완성차 기업들이 자동차의 각종 기능에 대해 구독형 서비스를 도입하려는 시도가 증가하는 가운데美 뉴저지 주에서 자동차에 장착된 H/W에 대해 구독형 서비스를 금지하는 법안이 발의됨('22.9월)
- ◆ 법안의 통과 여부는 불확실하지만 소비자 여론-업계의 사업 전략에 파급력이 예상되며, 본 이슈를 통해 서비스 플랫폼으로서 자동차의 가능성을 모색하는 완성차 업계의 고심을 엿볼 수 있음

완성차 기업들 자동차 기능 구독형 서비스 도입 시도 증가

자동차의 S/W화가 발전하면서 완성차 기업들은 차량 판매 이후에도 지속적으로 수익을 확보할 수 있는 기회를 발견하고 최근 완성차 기업들이 주행이나 편의에 관련된 각종 기능에 대해서 구독형 서비스를 도입 중이다. 대표적인 차량 내 구독형 서비스는 자율주행-커넥티비티와 관련된 S/W 서비스와 H/W 기능 관련 서비스로 구분할 수 있다. 예를 들어 S/W 서비스로 지속적인 업데이트가 필요한 자율주행 혹은 운전자보조시스템(ADAS), 실시간 교통 정보 제공 및 미디어 스트리밍, 원격 제어를 통한 차량 관리 등으로 테슬라, 볼보, GM 등은 자율주행 관련 서비스를 구독형 서비스로 이미 진행 중이거나 도입할 예정이다. 또 H/W 서비스로서는

열선 시트·스티어링 휠과 같이 차량이 제작될 때 H/W적으로 이미 장착된 기능들에 대해 소비자의 구독 여부에 따라 자동차 제조사가 기능을 통제하는 방식의 서비스를 예로 들 수 있다.

소비자 불만 제기,美 뉴저지 주 구독형 서비스 제한 법안 발의

완성차 기업들의 이 같은 구독형 서비스에 대한 소비자 반응은 냉담하다. 이는 자동차의 완전한 소유에 익숙한 소비자들 사이에서 차량에 이미 탑재된 기능에 대해 추가적인 비용을 지불하는 것에 대한 불만이 제기되고 있다. 최근 유럽 일부 완성차 기업들이 이미 장착된 H/W기능을 구독형 서비스로 전환하여 이슈가 돼

[완성차 기업별 차량 내 구독형 서비스 현황]

구분	기업	서비스 내용
S/W	자율주행	테슬라 레벨2 자율주행 기능의 'Full Self Driving'
		GM 2023년 반자율주행 기능의 'Ultra Cruise'
		볼보 레벨3 자율주행 기능의 'Ride Pilot'
	인포테인먼트	테슬라 내비게이션 및 음악 미디어 스트리밍 서비스의 'Connectivity Package'
		GM 내비게이션, e-call, 텔레매틱스 서비스의 'On-Star'
		도요타 원격제어, 인터넷 연결 서비스의 'Remote Connect'
		현대차 원격제어, 스트리밍, 텔레매틱스 서비스 등의 현대 'BlueLink' 및 기아 'UVO'
H/W	BMW 열선시트/핸들, 하이빔 보조시스템, ACC/Stop&Go 기능 등	
	벤츠 후륜조향시스템 RWS* 기능(4.5도→최대 10도 회전 가능) 美지역 전기차 모델 대상 최대 모터 출력 20~24% 증가 기능(제로백 약 0.9초 단축)	

* 출처: 언론 및 각사 홈페이지
* RWS(Rear Wheel Steering): 전륜의 조향각에 맞춰 능동적으로 후륜 조향각을 제어하는 기술



왔으며, 이는 산업동향 92호에 이미 제기된 '소비자 수용성'의 문제가 현실화되는 것으로 볼 수 있다. 소비자 수용성 문제에 대해 2022년 9월美 뉴저지 주의 민주당 하원의원인 Paul D. Moriarty와 Joe Danielsen은 자동차 기능에 대한 구독형 서비스 일부를 금지하는 법안을 발의(Assembly Bill No. 4519)했다.

해당 법안에서는 제조사의 지속적인 업데이트가 필요한 커넥티비티 관련 서비스, 운전자보조시스템(ADAS) 등의 S/W 구독형 서비스는 허용되나, 제조사의 지속적인 비용이 투입되지 않는 H/W 기능의 구독형 서비스는 금지한다는 내용을 담고 있다. 다만 이미 탑재된 H/W 기능을 영구적으로 활성화하기 위해 별도 판매하는 것은 예외로 인정하고 있다. 또 법안은 차량 제조업체와 딜러 대상이며 처음 적발 시에 위반 당사자에게 최대 벌금 1만불, 재적발 시 최대 2만불의 벌금이 부과될 예정이다.

법안 통과 시 소비자 여론-업계 사업 전략에 파급력 예상

뉴저지 주 구독형 서비스 제한 법안이 통과되면 미국 내외의 여론에 영향을 줄 수 있고, H/W의 구독형 서비스화를 추구하는 완성차 업계의 사업 방향에 영향을 줄 수 있다. 특히 법안은 뉴저지의 소비자 사기법(Consumer Fraud Act*)과도 관련되어 있으므로, 결과에 따라 H/W 구독형 서비스가 원론적으로 소비자 기만인지에 대한 집단적 인식이 명확해질 전망이다. 이에 따라 법안 통과 시 뉴저지 외 지역에서도 H/W 구독형 서비스에 대한 부정적인 인식이 확산될 것이므로 H/W 기능의 구독형 서비스를 구상해 온 완성차 기업들은 사업 방향 수정이 불가피할 것으로 보인다. 다만 현재로서는 뉴저지 주 내에서만 발의된 법안에 불과하기 때문에 향후 논의의 전개 방향을 지속적으로 살펴볼 필요는 있다.

* 뉴저지의 소비자 사기법은 소비자에게 상품이나 서비스를 판매할 때 기만적인 관행을 금지하며 차량을 판매, 리스, 금융 및 수리할 때 관련 행위를 할 경우 소비자 사기로 규정(N.J.S.A. 56:8-2 et seq.)하고 있다.

서비스 플랫폼으로서 자동차의 가능성을 모색하는 업계 고심 반증

그간 자동차 산업계 일각에서는 완전 자율주행 시대가 예상보다 더 빠르게 도래할 수 있다고 상정하고, 자율주행과 결합한 자동차가 새로운 서비스 플랫폼으로 변모할 것이라는 기대를 이어왔다. 그러나 완전 자율주행차의 등장 시점이 불확실한 현재로서는 타 산업과의 협력이 필요한 S/W 서비스를 제외하면 완성차 기업 주도로 차량 내에 새롭게 도입되고 있는 서비스는 한정적인 상황이다.

특히 Android Auto, Apple Carplay 등 소비자들이 스마트폰과 자동차를 연결하는 서비스에 익숙해지면서 완성차 기업 주도의 서비스는 자동차 자체와 직결된 영역으로 좁아지고 있는 상황이다. 이번 뉴저지 주 법안 이슈는 이런 완성차 기업들의 좁아진 입지에서 차량 판매 이후의 지속적인 수입원(revenue stream)을 확보하려는 업계의 고심을 엿볼 수 있는 사례로 여겨진다.



아세안(ASEAN) 자동차 시장 동향 및 시사점

이서현 한국자동차연구원 산업정책연구소 선임연구원

KATECH INSIGHT

- ◆역내 무역원활화 및 BEV 시장진출 기회 창출로 아세안, 특히 인도네시아·태국에 대한 관심 증대
- ◆인나·태국은 BEV지원정책에 현지생산요건을 부가하여 자국산업육성을 촉진, 이는 우리기업에 부담으로 작용하나 경쟁국 중국·일본에 비해 불리했던 관세율 요건을 완화할 기회로 작용할 여지도 존재

아세안(ASEAN) 글로벌 자동차 생산거점으로 성장 가능성

2018년 1월 아세안상품무역협정(ATIGA)*발효로 완성차 수입관세가 폐지됐고 2022년 1월 아세안 자동차 장치 상호승인(APMRA*) 발효로 교역절차가 간소해짐에 따라 아세안 역내 무역 활성화를 기대하고 있다. APMRA는 아세안 회원국 간 특정 자동차 장치를 거래할 때 승인절차를 간소화하여 무역을 촉진하고자 도입된 회원국간 상호승인으로 1958년협정(UN자동차및장치·부품형식승인 상호인정협정)을 참조하여 도입됐다.

1958년협정은 자동차및장치·부품의 통일기술규정을 정하고 가입국의 형식승인을 상호인정하기 위한 제도로 한 가입국에서 형식승인을 받은 제품은 재시험 없이 다른 가입국에서 수입·판매·사용이 가능하다. 1958년협정에는 우리나라를 비롯해 EU, 일본, 말레이시아, 태국, 필리핀 등이 가입해 있으며 2023년내 베트남 가입도 예상된다. 반면 미국, 중국, 인도네시아 등은 미가입상태다.



그간 일본 자동차 제조사가 거의 독점해온 아세안 자동차 시장에 전기차(BEV) 전환이라는 새로운 기회가 창출되어 우리나라 및 중국 자동차 제조사는 아세안 지역에 공격적으로 진출할 전망이다.

* ATIGA는 ASEAN Trade in Goods Agreement, APMRA는 ASEAN Mutual RecognitionArrangement on Type Approval for Automotive Products의 약어

BEV 산업 주도국 인도네시아, 태국 유력

인도네시아는 BEV 배터리 제조에 필수 원재료인 핵심광물(니켈 등) 보유량이 풍부하여 해외기업의 대규모 투자가 이어질 전망이며 또 많은 인구로 내수시장 절대 규모가 크고 잠재성장률이 높은 점이 강점으로 꼽힌다. 태국 역시 자동차 생산·수출 기지로서 그간 축적된 부품사·인력·공급망 네트워크라는 강점은 있으나 인도네시아보다 더 높은 임금수준, 낮은 인구성장률, 기존 내연차관련 사업전환부담 등은 상대적 약점으로 꼽힌다. 그렇다고 인도네시아나 태국 중 어느 한 국가가 아세안 내 BEV산업을 전면 주도할 것으



ASEAN

- SINGAPORE
- INDONESIA
- MYANMAR
- VIETNAM
- MALAYSIA
- THAILAND
- CAMBODIA
- PHILIPPINES
- BRUNEI
- LAOS



로 보이지 않는다. 특히 현지 자동차 수요를 살펴보면 양 국가 소비자간 선호 차종 등에 차이가 있다. 인도네시아는 미니밴 태국은 픽업트럭 등으로 나타나는데 앞으로 아세안 역내 BEV산업은 차종/세그먼트 별로 파이가 나뉘고 시장은 분할될 것이기 때문이다.

인도네시아와 태국 현지생산요건 부가, 자국 산업육성 촉진

인도네시아와 태국 모두 새로운 BEV 전환이라는 변화를 자국 산업 육성의 기회로 만들고자 노력하고 있다. 우선 인도네시아는 2020년 니켈 원광 수출 금지조치를 도입하여 자국 내에서 배터리 제조·가공공정을 수행하도록 하고 부품 현지화율 요건을 충족하는 BEV에 한해서 치세(15%)를 면제했으며 앞으로 BEV 구매보조금제도 도입을 계획 중으로 도입 시기와 총예산 규모 등은 확정되지 않았으나 자국 내 공장을 보유한 제조사가 생산한 BEV에 8천만 루피아(약 5131달러)를 지급할 예정이다.(Reuters, 2022. 12. 19.)

태국도 BEV 구매보조금 혜택이나, BEV·부품기업 조세 혜택을 적용받으려면 자국산 배터리·부품 사용 요건을 요구하고 있다. 태국은 BEV 구매보조금 제도를 2022년부터 도입하여 아세안 회원국 중 유일하게 운영하고 있는데, 자국산 배터리·부품 사용 요건을 부가하여 배터리 제조 산업기반을 구축하고자 한다. 이는 핵심 광물을 대량 보유한 인도네시아에 비해 자국경쟁력이 부족하다는 점을 인지하고 BEV·부품 생산기업에 광범위한 조세혜택을 제공하되 현지생산요건을 불충족한 경우 페널티 부여할 예정이다.

2022.9월 태국 재무부의 발표에 따르면 중국 6개사(BYD, 장성(GWM),

NETA(Hozon 산하), MG(SAIC 산하) 등, 일본 2~3개사(TOYOTA 등)가 BEV 구매보조금 제도 적용을 준비하고 있다고 밝혔다. (JETRO, Weekly WISE)

현지생산요건은 기업 부담이나 불리한 관세율 요건 완화할 기회로 작용

우리나라 對아세안 승용차 관세율은 40%로 중국 0%, 일본 20%보다 높아 수출에 불리한 상황이다. 다만 2022년 RCEP(Regional Comprehensive Economic Partnership)가 발효되어 일부 품목 관세율이 인하됨에 따라 우리나라 자동차 수출에 긍정적 영향을 미칠 것이다. 그러나 그 효과는 한시적일 것으로 BEV 산업지원정책에 현지생산요건이 부과됨에 따라 한·중·일 완성차 제조사 모두 현지 생산이 불가피해지며 결국에는 동일한 경쟁선상에 서게 되었다고 볼 수 있다.

아세안 BEV 산업 주도국이 되기 위해 인도네시아와 태국이 현지생산요건을 요구하고 있어 우리나라를 비롯한 각국 자동차 제조사는 현지 생산을 적극적으로 추진할 전망이다. 현대차그룹은 2022년부터 인도네시아에서 BEV를 생산하여 아세안 시장에 판매 중이며 또 최근 태국에 생산·판매 자회사를 설립하고 기존 위탁판매 체제에서 벗어나 직접 판매를 시작하고 앞으로 태국 내 BEV 생산도 검토 중이라고 한다. 하지만 이미 중국 자동차 제조사는 태국에 대규모 투자를 결정한 상태로 BYD 태국의 대표적인 산업단지 개발업체인 WHA 그룹과 2022년 9월 계약을 체결하고 2024년부터 연간 BEV 15만대를 생산할 계획이다. 또 일본 자동차 제조사 또한 2025년 내로 BEV 현지 생산 및 판매를 시작할 전망이다.(ArayZ)

완결을 향해 가는 by-Wire로의 진화

이호중 한국자동차연구원 산업정책연구소 책임연구원



KATECH INSIGHT

- ◆ 車의 조향·제동 분야에서 기계적 연결을 대신한 by-Wire 시스템이 상용화 단계에 이르렀으며, 전기차 자율주행이라는 큰 흐름과 스케이트보드 플랫폼이라는 현실적인 목표가 변화를 추동
- ◆ 조향·제동의 by-Wire 시스템은 상용화를 위해 기능 안전 등의 측면에서 보완점이 남아 있으나, 수요 맞춤형 제조 방식을 지향하는 완성차 기업의 의지에 힘입어 수년 내에 보편화될 전망

자동차의 각종 시스템들* 더 광범위한 전기 활용으로 일관되게 진화

과거 자동차에서 큰 힘이 요구되는 부분에는 기계적 연결과 유압(hydraulics) 장치가 활용되었으나, 반도체, 제어, 통신 기술의 발전에 따라 점차 전기의 도움을 받는 방향으로 변화하고 있다. 결국 이러한 변화의 종착점은 기계적 연결을 전기적 구성요소로 대체한 소위 'by-Wire' 시스템이 될 것이다. by-Wire는 보다 정교한 제어 및 경량화·소형화에 유리한 경향이 있어 車의 여러 영역에 이미 보편화되고 있다. by-Wire 시스템은 기본적으로 컨트롤러(ECU), 센서, 모터/액추에이터 등을 구성요소로 삼는데, 각 구성요소가 전선에 의해 연결되기 때문에 by-Wire('전선'을 활용한)로 명명되었다. 가속 페달과 엔진의 스로틀 간(Throttle-by-Wire), 변속 레버와 변속기 간(Shift-by-Wire)이 대표적이며, 넓게는 서스펜션의 전자식 댐퍼(Suspension-by-Wire)도 이 범주에 포함된다.

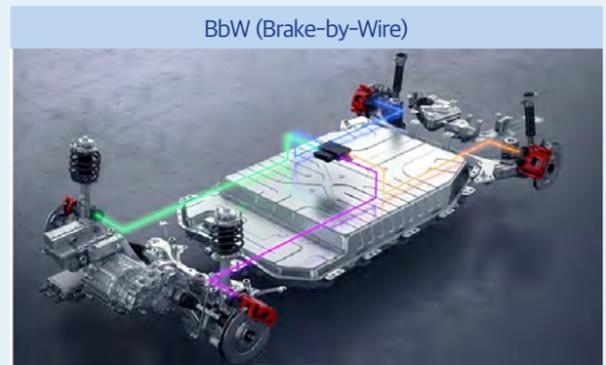
* 동력발전, 공조, 조향 등의 기능 단위로, 엄밀하게는 車의 서브시스템(subsystem)이나 편의상 시스템으로 표현



마지막 허들, 조향, 제동 분야도 by-Wire 상용화 임박

조향, 제동 분야는 자동차 탑승자의 안전과 직결됨으로 안전에 대한 우려로 인해 그간 by-Wire가 부분적으로만 시도되었다. 조향분야의 파워 스티어링이 유압식(HPS)에서 전동식(EPS)으로 변화하기는 했으나, 스티어링 휠·랙 사이의 기계적 연결을 제거한 Steer-by-Wire(SbW)는 여태껏 보편화되지 못했다. 과거 Infinity가 양산 모델(Q50)에 SbW를 적용하였으나 기계적 연결을 완전히 제거한 방식은 아니었다.

제동분야인 브레이크 페달에 가해지는 압력을 모사하여 전기 신호로 제동량을 조절하는 시스템 역시 존재하지만 실제 제동에서 유압을 완전 배제한 Brake-by-Wire(BbW)은 상용화된 바 없다. 최근 Audi가 e-tron에 BbW를 적용하였으나 마찰제동에 있어 여전히 유압을 활용하고 있다. 그러나 최근 업계의 SbW·BbW의 상용화 시도가 또렷하며, SbW는 양산 모델 적용이 임박한 것으로 보인다. 먼저 부품사인 만도, 현대모비스, Bosch, Brembo, Continental, Hella, Hitachi Astemo, Nexteer, ZF 등의 글로벌 부품기업들이 BbW 또



는 SbW의 양산 개발을 추진 중이며 완성차 업계에서는 Toyota와 Lexus가 각각 전기차인 BZ4X와 Lexus RZ에 이미 기계적 연결이 없는 SbW의 탑재를 확정하였고 Tesla 역시 조만간 SbW를 탑재할 것으로 관측되고 있다. (Electrek 外).

SbW와 BbW 상용화, 전기차 자율주행 기술 발전과 밀접

전기차부문에서 SbW는 전기차의 실내 거주성 개선 및 회전반경 최소화 등에 도움이 될 수 있으며, BbW는 차의 전반적인 설계에서 이질적인 유압 장치를 제거해 에너지 효율을 높일 수 있다. 먼저 구동 배터리 탑재 공간 확보·실내 거주성 개선을 위한 휠베이스 연장으로 발생하는 회전 반경의 증가를 상쇄하기 위해 사륜조향(AWS)을 도입함에 따라 SbW 적용이 불가피하다. 특히 AWS가 탑재된 최신 완성차 대부분이 후륜의 조향은 기계적 연결이 없는 SbW를 채택하고 있다. 또 BbW의 경우 전기차 적용 시 회생제동과 마찰제동의 혼합제동을 보다 원활하게 구현할 수 있으며, 유압 장치를 제거하여 에너지 효율을 제고하는 한편 브레이크액(brake fluid)이 불필요해진다.

자율주행 부문에서 BbW·SbW 공히 보다 정밀한 제어가 가능하며 능동안전 기술과의 조화에도 유리하다. BbW의 경우 자율주행 상황에서 ADAS 등 능동안전 기능과의 연계 하에 보다 정밀하고 빠른 제동 제어가 가능하며, 물리적인 제동거리를 단축하여 비상 시 대응력을 높일 수 있다. SbW의 경우 상황에 맞춰 조향 각을 탄력적으로 변화시키면서 조향의 정확성을 높일 수 있고, 운전자가 의도치 않은 조향 개입이나 노면에서 발생하는 불필요한 진동을 차단할 수 있다. 다만 일부 진동은 운전자의 노면 상태 파악에 도움이 되므로, 노면 피드백을 위한 장치가 포함되기도 한다.

설계 자유도 높은 전기차 스케이트보드 플랫폼으로 변화 추동

스케이트보드 플랫폼은 주행 관련 서브 시스템을 모듈화하여 차체 하부(또는 차대)에 통합한 것으로 완성차 기업은 이를 활용하여 자동차의 설계 자유도를 획기적으로 높일 수 있다. 개념적으로 볼 때 주행 관

스케이트보드 플랫폼 적용사례(Canoo)



련 서브 시스템이 그 외의 차량 설계에 가하는 제약이 감소하며, 이는 스케이트보드 플랫폼 위에 탑승과 적재 공간을 보다 자유롭게 배치할 수 있음을 의미한다.

해당 플랫폼의 활용성을 극대화하기 위해서는 운전과 관련되는 부품을 자유롭게 배치하고 유압 장치 등을 제거해 구조를 단순화해야 하므로 by-Wire 시스템이 도움이 될 수 있는데 일례로 SbW 적용시 스티어링 휠·랙을 기계적으로 연결할 필요가 없어 운전석의 위치를 자유롭게(좌·우 배치 포함) 조절할 수 있고 구동계 부품 역시 보다 합리적으로 배치할 수 있다.

보완점 있으나 수년 내에 보편화 전망

앞으로 기능 안전(Functional Safety) 및 소비자 수용성 측면에서 완성차 부품 기업, 규제당국이 만족할 만한 합의점이 도출되어야만 비로소 SbW·BbW의 적용이 본격화될 수 있을 것이다. 현 시점에서 SbW·BbW는 고장을 대비한 전기/전자 시스템 이중화(E/E redundancy)가 보다 개선되어야 하고, 실 주행 상황에서의 다양한 운전자 반응을 고려한 실질적 표준화가 필요하다. 그러나 다양한 모빌리티 서비스에서 파생될 차량 수요를 충족하려는 완성차 기업의 의지가 뚜렷하므로 SbW·BbW의 기술적·제도적 문제도 궁극적으로는 해소될 것으로 보인다.

현대차그룹이 주창한 PBV(Purpose Built Vehicle, 목적 기반 모빌리티)와 같이 주요 완성차 기업들은 다양한 차량 수요에 탄력적으로 대응하는 '다품종 맞춤형 제조'를 구상 중이다. 이러한 제조 방식에는 부품 공용화를 통한 비용 절감과 높은 설계 자유도 확보가 중요하며, 그 과정에서 SbW·BbW의 도입을 통한 by-Wire화의 완결은 자연스러운 수순으로 보인다. 최근 현대모비스가 PBV 용으로 개발 중인 일체형 플랫폼 모듈 'e-CCPM'에도 SbW·BbW 개념이 적용되었으며 주요 완성차 기업과 부품 기업의 로드맵을 고려할 때, SbW와 BbW는 2025년을 전후로 양산 차량에 본격적으로 적용되기 시작할 것으로 보인다.

CES 2023, 다시 모빌리티의 장으로

양재완 한국자동차연구원 산업정책연구소 선임연구원

KATECH INSIGHT

- ◆ 세계적인 전자·IT 기술 전시회인 CES 2023이 코로나19 이전 규모를 회복하며 개최되었으며, 금년에도 전동화, 자율주행, 차량 SW, 인포테인먼트 등이 집결한 모빌리티 분야가 전면 부각
- ◆ 많은 참여 기업들이 신성장 동력 확보를 위해 여전히 모빌리티 관련 이슈에 천착하고 있으나, 경기 둔화 가능성에 맞서 보다 실용적인 방식으로 접근한 것이 특징

글로벌 최대 기술 전시회 CES, 올해도 모빌리티 분야 전면 부각

CES(Consumer Electronics Show) 2023이 2023년 1월 5일부터~1월 8일 사이 미국 라스베이거스에서 개최되었다. 지난 2년간 CES는 코로나19로 취소되거나 축소 운영되었으나 올해는 규모를 키워 삼성, LG 등 국내 550여개 기업을 포함한 글로벌 173개국 3,000여개 기업이 참여했고 약 10만 명 관람한 것으로 전망하고 있다. 이번 CES 2023은 일반 가전, 메타버스, NFT, 헬스케어, 로봇틱스 등 다양한 분야를 망라하였으나 올해도 전동화, 자율주행, 차량 SW, 인포테인먼트 등이 집결한 모빌리티 분야가 전면 부각했다.

주요 완성차 기업들, 양산 임박한 신차와 신기술 소개

이번 CES 2023에서도 글로벌 주요 완성차 업체들은 새로운 기술과 신차 공개에 집중했다. 먼저 공격적인 전동화 전략을 펼치

는 VW(폭스바겐)는 그간 부재했던 세단형 전기차 컨셉 모델 'ID.7'를 공개했고 아우디는 차량 내 VR 게임이 가능한 VR 인카 엔터테인먼트 시스템을 전시했다. 최근 사용자 인터페이스·경험(UI/UX) 분야에서 새로운 프리미엄을 추구해온 벤츠는 최신 ADAS 기술과 함께 ZYNC*사와 공동 개발한 차세대 인포테인먼트 시스템을 공개했다.

* ZYNC: 2019년 미국 샌프란시스코에서 설립된 차량용 UI/UX 인포테인먼트 업체로 포르쉐와도 협업 중

BMW는 완전히 새로운 전기-전자 아키텍처 및 개선된 구동 시스템, 생산 비용 절감을 표방하는 차세대 전기차 플랫폼인 'Neue Klasse'와 이를 적용한 새로운 전기차 컨셉카를 공개했고 스텔란티스그룹 산하 피아트는 인터랙티브 쇼룸 '피아트 메타버스 스토어'를, 미국 인기 브랜드 램(Ram)은 STLA Frame 전동화 플랫폼 기반의 신형 픽업트럭 전기차 컨셉카 등을 소개했다. 일본의 소니와 혼



자율주행 디스플레이 솔루션 콘티넨탈



2025년 출시 예정인 소니와 혼다 합작품 '아필라'



기본따라 변색하는 BMW



차세대 디스플레이 LG 모터그래프



폭스바겐 전기세단 ID7

다가 합작한 전기차 프로젝트 기업인 소니·혼다모빌리티는 레벨 3급의 자율주행 시스템과 게임 콘솔 '플레이스테이션5'가 탑재된 전기차 프로토타입을 공개했다

* ZFeel이라고 명명된 이 모델은 양산이 확정되었으며 '25년 예약, '26년 고객 인도 예정

부품 기업들, 전동화·인포테인먼트 등 현실적 기회에 충실한 신제품 공개

반면 부품기업들은 현실적인 기회에 충실한 신제품 공개가 주를 이뤘다. 모비스는 신기술을 융합한 목적 기반 모빌리티(PBV) 컨셉카를, HL만도는 by-Wire 기술 기반으로 제동, 조향, 현가, 구동이 통합된 '일렉트릭 코너 모듈'을 전시했다.(2023. 1. 6.) 해외 부품 기업인 보쉬는 인포테인먼트와 ADAS 기능이 통합된 차세대 차량제어 도메인 컴퓨터, 자율주행 레벨 4 수준의 장거리 라이다와 전기차용 전기 구동 장치 e-Axle 시스템을 전시했고 콘티넨탈은 자율주행 기능 강화를 위해 AI 기술이 적용된 시스템 온칩과 고성능 라이다를 공개하고, 1.2m 길이의 곡선형 울트라 와이드 디스플레이도 제시했다. 또 배터리 기업인 SK온은 현재 양산 중이며 초고속 충전이 가능한 SF(Super Fast) 배터리, NCM9* 등 배터리 3종을 전시하고, 미국 'Solid Power'와 공동 개발 중인 차세대 전고체 배터리 시제품을 공개했다.

* SF 배터리는 니켈 비중 83% 배터리로 아이오닉5-EV6에, NCM9은 니켈 비중 90% 배터리로 포드 F-150에 탑재

빅테크 기업들, SW 기술 및 자사 노하우 서비스화 제시

구글을 비롯한 글로벌 빅테크 기업들은 주로 소프트웨어와 미래 모빌리티의 서비스화를 제시했다. 구글은 차량 운영체제 '안드로이드 오토'를 체험할 수 있도록 차량 2대를 전시하여 음성 인식으로 차량을 제어하고 구동할 수 있도록 진행했으며 마이크로소프트는 AR/MR/메타버스의 자동차 산업 적용 가능성을 제시하는 한편 IoT 기술로 전기차 배터리 효율을 높이는 차량 SW 등을 소개하며 모빌리티 산업 영향력을 확대하고자 했다. 아마존 역시 'Amazon for automotive'라는 이름으로 모빌리티 기술 및 서비스 전용 전시관을 선보이고, AWS의 데

이터 분석, 처리 기술을 활용한 자율주행 강화 기술을 소개했다. 엔비디아는 클라우드 기반 게이밍 서비스인 GeForce Now의 적용 대상을 자동차로 확대하고, 향후 현대차그룹, BYD, 폴스타 등의 완성차 기업들이 해당 기능을 탑재할 것임을 홍보했다.

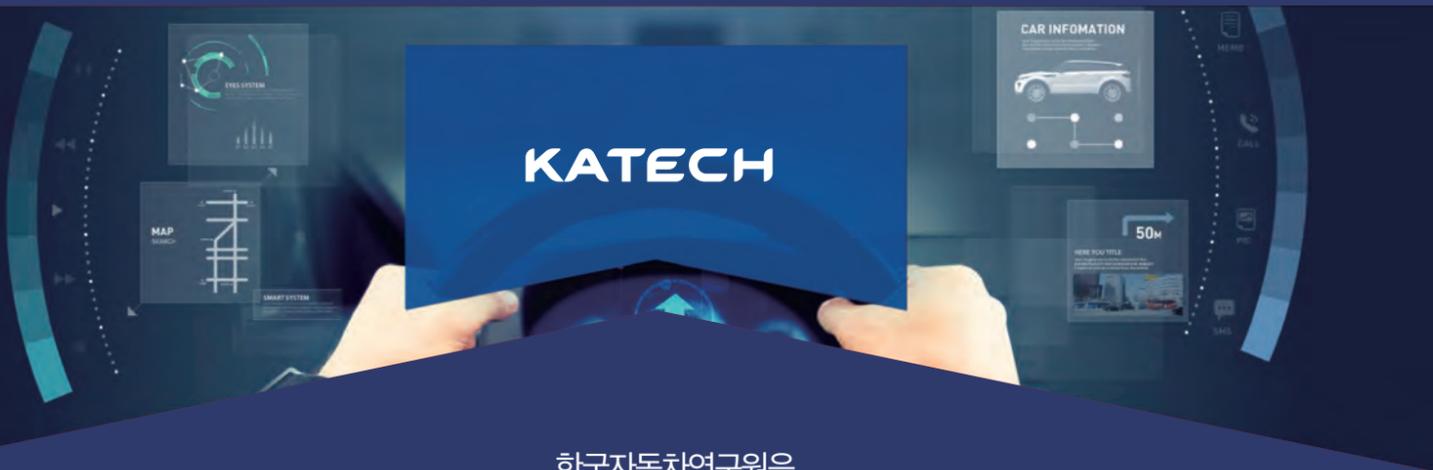
신성장동력 찾아 모빌리티에 천착, 장기목표보다는 실용적 접근

CES 2023에는 완성차 기업을 포함한 대형 부품사, 빅테크, 스타트업 등이 참여했으며 지난 수년간의 트렌드와 유사하게 상당수의 기업이 모빌리티 관련 사업 비전을 제시하면서도 세계적인 경기 둔화 가능성이 제기됨에 따라 대다수 기업은 실질적으로 수익 창출이 가능한 사업 분야에 집중하고, CES의 마케팅 효과를 레버리징(leveraging)하려는 모습이 뚜렷했다. 이는 이전 CES가 완전 자율주행 등 장기 기술 목표에 기반한 다양한 비전 제시의 장이었다면 CES 2023은 단기적으로 적용 가능한 차량 관련 신기술 및 전동화 기술 등이 주류를 형성했다.

행사 주최 측은 CES가 완성차 기업의 양산 모델 발표회로 변질되는 것을 우려하고 있음에도 실제 많은 기업들이 사실상 양산형에 가까운 컨셉카를 공개하며 마케팅 효과를 극대화하는 모습이 엿보였다. 또 모빌리티 기술 변혁기를 맞아 사업의 지속 가능성을 입증하기 위해 IT·SW 기업과 완성차 기업 간에 구체적인 협력 사례가 제시된 것도 특징적인데 특히 소니·혼다모빌리티는 미래차 부품 및 서비스 수요에 주목하는 IT 기업과 차량용 SW·고객 경험 차별화의 중요성을 절감하는 레거시 완성차 기업의 현 상황을 단적으로 보여주는 예시다.



한국자동차산업의 경쟁력, 한국자동차연구원이 함께 합니다! 한국자동차연구원 기술이전



한국자동차연구원은
핵심기술인 소재기술, 시스템기술, 부품기술과
보완기술인 평가환경구축기술, 검증 기술, 신뢰성 기술을
개발 및 전수하고 있습니다.

한국자동차연구원 기술이전 홈페이지 통해
더 많은 정보를 확인할 수 있으며,
기술이전 상담신청이나 기술이전 설명회 참가 신청 등
기술이전과 관련된 다양한 서비스를 제공하고 있습니다.

<http://tlo.katech.re.kr>

한국자동차연구원
우수기술 이전문의

담당자 : 손민구 책임 전화번호 : 041-559-3060 이메일 : mgson@katech.re.kr
기술이전이란 기업이 기존 사업확장 및 신사업 창출 등을 위해 필요한 기술을 KATECH으로부터
제공받아 자체 실시할 수 있도록 전수 받는 것입니다.

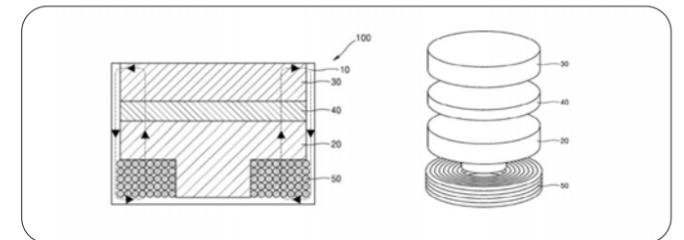
| 공통기반기술 | 소재기술 | 전력기반자동차기술 |

강성 조절이 가능한 가변형 고무방진 시스템

넓은 범위의 진폭 및 진동수를 가진 외부 진동을 효과적으로 저감할 수 있도록, 고무방진 시스템의 구성요소 중 하나인 탄성체의 강성을 변화시켜 고유 진동수를 조절하는 가변형 방진 장치

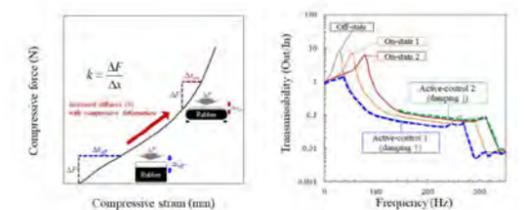
개발상태

- 원리평가완료
차량용 엔진마운트 시제품 개발 추진 중



우수성

- 방진 시스템의 감쇠 성능이 상대적으로 떨어지는 고유 진동수 영역을 회피할 수 있어 넓은 진동 주파수 영역에서 우수한 감쇠 성능 발현 가능
- 동일한 원리 및 효과의 자기유변탄성체 적용 가변형 방진 장치와 비교하여 낮은자기력에서 높은 가변성 발현 가능
- 인가 응력의 크기에 따른 강성의 증가를 명확하게 데이터로 취득할 수 있어, 진동의 특성에 따라 인가해야 할 응력 설계, 성능 해석과 예측이 용이



시장동향	활용분야
<ul style="list-style-type: none"> • 국내 차량용 방진 장치 시장은 약 1조 700억 원 규모 (CAGR 3.0%, Ward's Automotive Yearbook) 이며, 자동차 산업의 성장과 동반하여 지속적인 성장 예측 • 차량용 방진 장치의 사용량은 소형차 약 15종, 중·대형차 25종 내외이며, 가격은 평균 5만원/개 내외를 형성 	<ul style="list-style-type: none"> • xEV 자동차용 BMS • 차량용 엔진 마운트 모터마운트 새시 부시, 고성능 댐퍼 • 철도용 방진패드, 고하중 마운트 및 산업용 정밀장비 마운트, 제진 마운트 등

지식재산권 현황

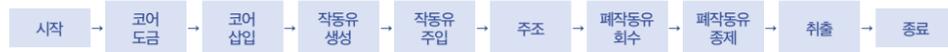
NO.	특허명	출원일	출원번호	등록번호
1	방진 장치	2022. 07. 25	10-2022-0091819	-

| 공반기반기술 | 소재기술 | 전력기반자동차기술 |

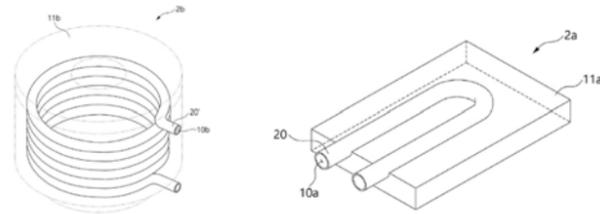
무충진 알루미늄 파이프 인서트 다이캐스팅 공정기술

기존 알루미늄 파이프 인서트 다이캐스팅 공정에서는 다이캐스팅 압과 열에 의해 알루미늄 파이프가 압착되어 고가의 소모성 솔트코어(salt core) 등의 충진재를 필요로 했지만 충진재 없이 인서트 다이캐스팅이 가능하게 하는 기술

개발상태



- 시제품 제작 및 성능 평가 중



우수성

- 인서트 다이캐스팅시 주조압 및 열에 의한 압착 현상 없음
- 고가의 소모성 충진재(솔트코어) 사용이 없어 공정이 간단하고 저렴하며, 충진재 제거 시 이물(異物)이 남지 않게 쉽게 제거 또는 제거 필요없음
- 최종 주조 후 충진재에 의한 파이프 내부 찌름 등 없이 표면 상태 양호함



시장동향	활용분야
<ul style="list-style-type: none"> • 2025년 세계 열관리 시장은 128억 달러 규모로 예상(CAGR 8.2%) • 2030년까지 글로벌 전기차(xEV)시장은 3,000 만대 규모로 예상되며, 열에 의한 배터리, 모터열화를 방지하기 위한 열관리 기술이 중요 	<ul style="list-style-type: none"> • 배터리 팩 구동모터 등 • 냉각유로를 포함하는 다이캐스팅 부품 

지식재산권 현황

NO.	특허명	출원일	출원번호	등록번호
1	냉각장치 및 냉각장치 제조방법	2021. 12. 30	10-2021-0193327	-

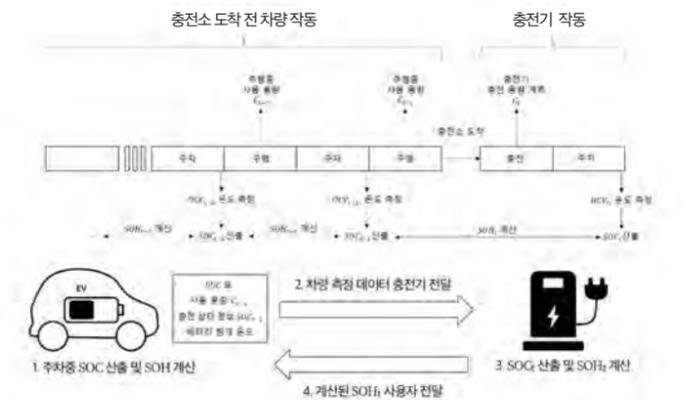
| 공반기반기술 | 소재기술 | 전력기반자동차기술 |

배터리 수명 예측 시스템 및 방법

전기차량에 탑재 상태에서 배터리 잔존 용량 상태, 온도, 전류 변화량에 따라 지속적으로 배터리 수명을 산출하며 전기차 충전 장치를 이용해 정확도를 향상시키는 방법임

개발상태

- 성능평가 완료 후 시제품 제작 단계



우수성

- 기존의 차량에서 배터리 분리 후 성능 시험하는 과정에 비해 작업 효율 및 시간 효율 증대 효과가 있음
- 지속적 배터리 수명 모니터링을 진행하므로 중고차로 거래 시 배터리 모니터링 이력 데이터를 통한 과거 성능 기록 및 현재 상태 정보 확인이 가능하므로 효율적 거래가 가능함

시장동향	활용분야
<ul style="list-style-type: none"> • 전기차 누적 보급대수는 20년 8월 기준 12만대, 2030까지 10만대 분량이 누적될 전망이며 전기차 판매량 증가에 따른 폐배터리 발생량 증가가 예상됨. 체계적 관리 필요성이 증대됨에 따라 시장에서 고도의 배터리 상태 진단기술이 요구되고 있음 	<ul style="list-style-type: none"> • BaaS(Battery as a Service) 모니터링 방법 • 전기 중고차 가격 책정 시 활용 

지식재산권 현황

NO.	특허명	출원일	출원번호	등록번호
1	배터리의 수명 예측 시스템 및 방법	2022. 04. 14	10-2022-0046373	-

이슈 & 키워드

Issue & keyword

인휠모터 (In-Wheel Motor)

자동차 차체 구조와 별개로 독립적인 동작할 수 있는 인휠 모터(In-wheel motor)의 역사는 생각보다 깊다. 19세기 후반 포르세로부터 시작된 기술이다. 인휠 모터는 각 바퀴에 장착됨으로 엔진이나 모터와 연결되는 파워트레인 부품을 없애고 각 바퀴의 구동력을 제어할 수 있다. 토크 벡터링(torque vectoring)과 유사한 방식으로 각 바퀴의 구동력을 독립적으로 제어하기 때문에 사회간접자본에 해당하는 환경 성능, 기존 자동차와는 차별화된 편의성을 제공하면서도 오히려 차체 무게를 줄일 수 있다.

앞으로 미래 자동차 핵심기술로 손꼽히는 전기차의 단점인 동력 손실 문제를 해결하고 실내 공간을 추가 확보할 수 있다. 그러나 인휠 모터 시스템은 정밀 제어가 어렵고 구조가 복잡하다. 다수의 모터를 제어해야 하기 때문에 고성능 프로세서와 정밀 센서가 뒷받침되어야 한다. 또한 가속 및 언덕 주행에 필요한 큰 구동 토크와 충분한 최대 속도를 달성하기 위해 원하는 대로 모터 사이즈를 늘릴 수 없다. 모터와 배터리를 연결하는 전원 케이블과 신호 도선의 단선 문제도 인휠 모터의 실용화를 막는 걸림돌이다. 때문에 무선 인휠 모터 개발도 진행하고 있다.

디지털 트윈(Digital-Twin)

디지털 트윈은 기존의 3D모델링과 동일한 개념으로 오해 받기 쉽다. 본질적으로 디지털 트윈은 3D모델링과 같은 시각적 콘텐츠 강화의 개념이 아닌 정보모델로서의 가상 디지털 공간이다.

디지털 트윈의 가장 큰 차별점은 바로 정적 공간이 아닌 유기적인 살아있는 공간이라는 것을 그 특징으로 한다. 이런 개념을 바탕으로 디지털 트윈은 AI, 기계학습(Machine Learning), IoT 기술을 이용하여 자산의 수명 주기 전반에 걸쳐 데이터를 교환함으로써 물리적 대응 체계와 학습하며 업데이트하고 통신한다. 또 동적 시뮬레이션을 통해, 가상의 디지털 트윈 사용자는 문제가 발생하기 전에 미리 예방하고 새로운 기회를 탐색하며 미래를 계획할 수 있다. 현재 인더스트리 4.0 (Industry 4.0)에 기반한 스마트 공장(특히 자동차 제조와 관련

된 공장)이 유럽 전역에서 증가하는 추세이다. 스마트 공장의 핵심적인 개념 중 하나가 디지털 트윈(Digital Twin)이므로 제품 설계/테스트 분야, 생산 효율성, 작업장 계획 효율, 예측 유지보수 등 그린제로 플랫폼의 기반이 되는 기술이라고 볼 수 있다.

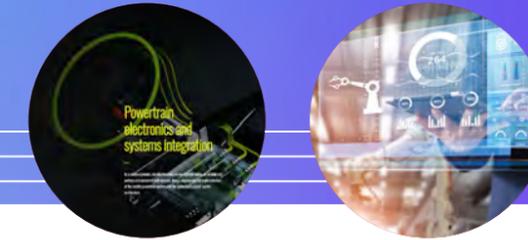
자동차산업인적자원개발위원회

최근 자동차산업은 저탄소경제로의 전환, 기술 발전 등에 힘입어 전기차-수소차 등 미래차 중심으로 급속히 성장하고 있어 미래차 제조의 핵심 기술을 보유한 인력양성이 시급한 실정이다. 미래차산업 기술인력 변화 추이(산업부): 9,476(2015) → 50,533(2018) → 89,069(2028) 반면 엔진, 동력기관 등 내연기관 부품 수요가 점차 감소하면서, 기존 자동차 부품-정비업계 종사자들은 실직의 위기에 놓여 있다. 자동차 산업구조 재편에 따라 미래차 신규 인력 육성과 재직자 직무 전환 등이 시급하나, 산업계에서는 직무별 인력 수요와 현황 파악이 제대로 이루어지지 않은 상황이다. 고용노동부와 한국산업인력공단은 자동차산업의 인력 수요를 파악하고, 미래차 산업 직무능력 표준화 등을 토대로 현장 중심의 맞춤형 인력양성을 지원하기 위해 자동차 ISC를 출범시켰다.

자동차 ISC는 현장에서 필요로 하는 미래차 인력양성 수요와 내연 기관 자동차 종사자들의 전직 수요 등을 분석하여 현장 중심의 훈련 기준을 마련하고 재직자 직무전환-전직교육, 자동차 부품-정비 분야 고용유지 등을 위한 지원체계 구축 등에 총력을 다할 계획이다. 자동차 ISC는 우선 대표기관인 한국자동차연구원을 중심으로 사업에 착수하며, 추후 한국자동차산업협회, 한국자동차산업협동조합 등 자동차산업 협·단체 등이 순차적으로 참여할 예정이다.

스마트팩토리(자동차산업)

자동차 산업은 전통적인 제조업이다. 자동차를 만들어 내는 제조 공정 역시 시대에 따라 발전해 왔는데 1914년 포드가 컨베이어 벨트 시스템을 통해 대량 생산을



시작했고 1970년대 토요타는 간판 방식, 2000년대 폭스바겐의 모듈러 아키텍처 개념 도입 등 끊임없이 발전해 왔다면 미래는 스마트팩토리 방식이다.

스마트팩토리 방식은 로봇의 비전과 시기술이 조합하여 공장의 센서를 통해 상황을 인식하면 컴퓨터가 분석·판단하고 로봇이 실행하는 지능형 제조 방식으로 지능화가 가속화하여 인공지능과 사람의 경험이 조화를 통해 전체 공장이 하나의 인격체처럼 움직이게 될 것이다. 스마트팩토리는 CPS(Cyber Physical System) 기술을 사용하는데 이는 메타버스 기술을 적용한 디지털 트윈 개념으로 가상 세계에 똑같은 공장을 건설하고 똑같은 방식으로 구현함으로써 메타 공장을 통해 최적화 된 공정을 개발, 생산 혁신을 거듭하게 될 것이다

플랫폼이란?

플랫폼 비즈니스에 대한 관심이 높다. 플랫폼이란 무엇일까? 먼저 사전적 의미로는 기차를 승차하는 공간이나 프리젠티나 음악 지휘자들이 사용하는 무대 강단을 뜻하지만 산업에서 사용될 때는 조금 다른 의미로 사용된다. 사전적 의미보다 더 포괄적이며 기능면에서도 다른 의미를 갖는다.

IT 산업에서 플랫폼은 수요자와 공급자가 모여 거래가 일어나는 일종의 비즈니스 공간으로 애플이 앱스토어 서비스를 통해 큰 성공을 거두자 플랫폼 비즈니스가 인기를 누리게 된다. 자동차 산업에서 플랫폼도 유사한 개념으로 갖는다. 자동차산업에서 플랫폼은 자동차의 핵심 기능인 이동성 관련 핵심 기능인 조향, 구동, 제동, 현가부품을 포함한 새시(Chassis) 구조를 의미한다. 최근 자동차 플랫폼은 기계적인 영역에서 벗어나 자동차 통합 제어 개념으로 발전하고 있다.

글로벌 공급망(Global supply chain)

글로벌 공급망은 전세계에 걸쳐 필요한 자원을 공급하는 공급망을 의미한다. 그러나 지난 수십 년 동안 글로벌 공급망은 안전성보다는 이윤 논리 중심으로 움직여 일부 국가에 존재하는 저임금과 저렴한 원자재를 이용을 지향했다.

그러나 코로나19 이후 글로벌 가치사슬(Global Value Chain, GVC)의 새로운 시대가 도래했다. 그동안 공급망에서 핵심 역할을 수행해왔던 주요국들이 보호무역주의와 자국 내 공급망 강화 태세로 전환하면서 다자주의 체제와 글로벌화의 기존 질서가 무너지고 있다. 이와 함께 공급

망 위기를 절실히 경험한 세계는 효율성보다 안정성을 중시하는 방향으로 가치사슬과 공급망 재구조에 나서고 있다. 이로 인해 가치사슬의 글로벌 확산은 정체를 겪고 있는 가운데 역내무역 비중은 확대되어 지역 블록화가 심화되는 중이다. 우리나라는 절대적인 자원 부족국가이기 때문에 글로벌 공급망이 산업 전반에 절대적인 영향력을 갖는다. 글로벌 시장에서 산업 경쟁력을 유지하기 위해서는 안정성을 기초로 한 탄탄한 글로벌 공급망이 절실하다.

모터(Motor)와 액츄에이터(Actuator)

모터는 라틴어의 moto(움직인다)에서 온 원동기를 의미하는 단어다. 어떤 형태든 에너지를 공급받아 이를 어떤 기계적인 움직임으로 변환하는 장치면 전부 모터이며 공급되는 에너지의 형태는 전기, 열, 압력, 탄성까지 매우 다양해서 전기 모터, 로켓 내연기관도 전부 모터이지만 일반적으로 모터라고 하면 전기 모터, 즉 전동기를 의미한다.

전동기는 전기에너지를 기계적인 운동으로 바꾸는 장치를 말한다. 액츄에이터(actuator)는 어떤 동작을 일으키는 장치로 구동기라고 부른다. 모터는 원동기의 의미가 강하지만 액츄에이터는 원하는 움직임을 구현하는 시스템의 의미가 더 강하므로 의미가 다르다. 자동차를 예로 들면 엔진과 바퀴 사이에는 동력을 적절하게 분배하기 위한 파워 트레인과 회전력의 특성을 제어하기 위한 변속기도 필요한데 엔진이 모터가 되고, 엔진 이외에 파워 트레인, 변속기 등을 모두 포함한 바퀴 구동 시스템이 액츄에이터가 된다.

Vehicle to Everything_V2X

자율주행을 위한 핵심 기술 중 하나인 V2X는 차량과 모든 것의 통신을 의미합니다. 차량과 차량간 무선 통신(V2V), 차량과 인프라 간 무선 통신(V2I) 등 자동차가 자율주행을 하기 위해 도로에 있는 다양한 요소와 소통하고 공유하는 기술이다.

차량과 차량 간의 통신으로 서로의 위험 상황을 알려주거나, 주차장 신호등과 같은 인프라와 차량간 통신으로 주차 정보 위치, 신호 변경 시간 등의 정보를 확인할 때 사용할 수 있으며 자율주행차의 주요 기술인 레이다, 센서, 카메라 기능을 한층 보완해 360° 주변 인식 능력을 제공함으로써 보다 완벽한 자율주행 기술 구현을 가능하게 한다.



모빌리티 인사이트 독자 후기 설문에 참여해주세요!

격월간 <모빌리티 인사이트>는 미래 모빌리티 핵심기술 개발 이외에도 정책 연구와 기업 지원 등을 확대하여 우리 자동차산업이 급변하는 산업 패러다임의 변화에 선제적으로 대응할 수 있는 기반을 마련하기 위한 자동차산업 정보지입니다. 모빌리티인사이트는 한국자동차연구원 홈페이지(www.katech.re.kr)를 통해서도 보실 수 있습니다.

모빌리티 인사이트에서는 독자 설문 이벤트를 통해 참여해 주신 독자 30명을 선정하여 <모빌리티 인사이트>에서 준비한 소중한 선물을 드립니다. 독자 여러분의 다양하고 솔직한 의견이 발전에 큰 힘이 됩니다. 많은 참여 부탁드립니다.

- 참여 기간 : 2023년 02월 01일 부터 ~ 03월 15일까지
- 참여 방법 : 온라인 설문
- 참여 대상 : 모빌리티 인사이트 독자 누구나
- 당첨자 선정 및 발표 : 무작위 랜덤 추첨, 당첨자 개별 공지 예정 (경품은 3월 20일 일괄 발송 예정 / 관련문의 02-2661-6786)
- 응모 방법 : 1. 우측 상단의 QR코드를 이용해 모빌리티인사이트 독자 설문 이벤트 접속 (온라인 : <https://bit.ly/3HgrQCE>)
- 2. 간단한 개인정보 입력(경품배송정보로 활용)
- 3. 설문조사 문항을 읽고 설문 작성



설문 문항 ?

1. 자동차 관련 정보나 지식을 주로 어디서 습득하십니까? (중복 선택 가능)
 - 온라인 뉴스
 - 자동차 전문 매거진
 - 기타(카페/블로그 등)
 - 컨퍼런스 세미나 등 행사 참석
 - 주변 자동차 업계 지인
2. 미래 모빌리티 산업으로의 패러다임 전환에 따라 본인이 평소 가장 관심을 갖는 분야를 선택 바랍니다 (중복 선택 가능)
 - 자율주행
 - 도심형 항공모빌리티(UAM)
 - 기타
 - 친환경 차량(전기차, 수소차 등)
 - 컨넥티비티 & 인포테인먼트
3. 한국자동차연구원이 출간하는 [모빌리티 인사이트]는 구독자에게 원내 R&D 기술에 대한 다양한 정보를 제공하고자 노력하고 있습니다. 내용 습득에 있어, 이해도 수준은 어떻게 생각하십니까?
 - 이해가 잘 된다
 - 어려운 내용이 많아 이해하기 어렵다
 - 보통이다
 - 기타
4. [모빌리티 인사이트]가 자동차 산업의 방향을 제시하는데 있어 유용한 정보 채널이 될 것이라고 생각하십니까?
 - 매우 그렇다
 - 그렇다
 - 보통이다
 - 아니다
 - 기타
5. [모빌리티 인사이트]에 추가적으로 바라는 점을 자유롭게 작성 부탁드립니다.

모빌리티인사이트 11월호 독자의견

유재혁님

매호 유익한 자료 잘 보고 있습니다. 산업동향이나 인력부 기사를 통해 접하기 어려운 소식과 정보들을 볼 수 있어 좋습니다. 산업동향이 더 늘어나면 좋을 것 같습니다.

남궁종민님

자동차 산업에 관심이 많아 자주 보고 있습니다. 자동차 산업이 빠르게 변하고 있는데 특히 해외 자동차 산업에 대한 동향이나 정보를 얻을 수 있어서 유익하게 보고 있습니다.

김용성님

자동차산업 관계자와 일반인 두 분류의 구독자를 모두 잡기란 어려운 것 같습니다만, 일반인에게도 친숙하고 흥미로운 내용을 담아 모빌리티 인사이트의 진입장벽을 낮추면 좋을 것 같습니다.

한일남님

전문가의 산업동향, 기술 등에 대해 새로운 정보가 많이 업데이트되어 신기술, 신사업 아이템 발굴을 위해 많이 참조하고 있습니다. 좋은 자료를 발간해주셔서 감사합니다.

대한민국 기술혁신이 시작되고 뻗어나가는 곳, **혁신의 플랫폼 KIAT**가 우리 산학연을 응원합니다.

우리가 산업기술 강국이 되기까지 걸어온 길에는 많은 기업, 대학, 연구소의 땀이 스며 있습니다.

기술혁신을 위한 산학연의 노력이 더 나은 삶으로 이어지도록 한국산업기술진흥원이 뒷받침하겠습니다.





국내 자동차 산업의
지속적인 혁신과
성장 동력 발굴을 위한
미래기술 개발 역량 강화에
앞장서겠습니다.
한국자동차연구원



모빌리티 인사이트 2월호

www.katech.re.kr

발행인 : 나승식

발행처 : 한국자동차연구원

충청남도 천안시 동남구 풍세면 풍세로 303

TEL_041.559.3114 / FAX_041.559.3068

편집/디자인 : 브랜드캐스트(주) TEL_02.2661.6786

※ 본 「모빌리티 인사이트」에 실린 보고서는 연구진이나 집필자의 개인적인 견해이므로 한국자동차연구원의 공식적인 의견이 아님을 말씀드립니다.

Copyright(c) 2023 KATECH(Korea Automotive Technology Institute) All right reserved.