

실제 도심 도로 위 주행 데이터 수집과 서비스 실증을 위해 미국 라스베이거스에서 운용 중인 아이오닉 5 기반 무인 로보택시. 차량 상단과 전면에 장착된 라이다·카메라 등 복합 센서를 통해 E2E AI 자율주행을 위한 핵심 데이터를 확보한다.

What is M.AX Series?

산업통상부가 주도하는 '제조 AX[M.AX] 얼라이언스'에는 AI 미래차를 비롯한 주요 산업 분과가 참여하고 있다. M.AX 얼라이언스 전문가들과 함께, 대한민국 핵심 산업이 딥테크와 결합해 어떻게 인공지능 전환[AX]을 이뤄내는지 살펴본다.

자동차 산업이 인공지능[AI]과 결합하면서 차량의 두뇌와 운전 방식 자체가 근본적으로 바뀌고 있다. 자율주행의 무게중심이 사람이 짠 규칙에서 데이터로 학습하는 엔드투엔드[E2E] AI로 옮겨가는 지금, 대한민국은 'M.AX 얼라이언스'를 중심으로 반도체·데이터·소프트웨어 플랫폼을 하나로 묶는 AI 미래차 생태계 구축에 나섰다. 2030년 E2E AI 자율주행 양산을 향한 대한민국의 현주소와 구체적인 실천 전략을 짚어본다.

글 **홍성수** 서울대학교 교수 / M.AX 얼라이언스 AI 미래차 분과위원장

차량 AI 전환을 위한 전략적 삼각 편대

K-AI 미래차 로드맵

바퀴 위의 AI, 2030 미래차 강국의 조건

2026년 현재 글로벌 자동차 산업의 경쟁 규칙이 다시 쓰이고 있다. 지난 한 세기 동안 자동차의 경쟁력은 엔진과 변속기, 차체를 얼마나 정교하게 만드느냐에 달려 있었다. 이제 승부를 가르는 것은 차량 안의 컴퓨터가 얼마나 정확하게 보고, 판단하고, 움직이느냐다. 자동차 기술이 소프트웨어 중심 자동차[SDV, Software Defined Vehicle]를 넘어 'AI 정의 차량[ADV, AI Defined Vehicle]'으로 진화하고 있다.

변화의 중심에는 자율주행 기술의 패러다임 전환이 있다. 과거의 자율주행은 엔지니어가 수많은 주행 상황을 규칙으로 정의해두는 '룰베이스[Rule-based]' 방식이었다. 그러나 도로 위의 예외 상황은 끝이 없고, 규칙을 아무리 늘려도 그 틈을 모두 메울 수는 없었다. 최근 흐름은 하나의 거대한 AI 모델이 센서 입력부터 차량 제어에 이르는 미션을 학습된 능력으로 처리하는 엔드투엔드[E2E, End-to-End] 방식이다. 사람이 운전을 배우듯 AI가 막대한 주행 데이터로부터 운전을 배운다.



운전대가 없는 자율주행 환경을 구현한 테슬라의 무인 로보택시 '사이버캡'의 실내 컷. 엔드투엔드E2E AI 기반 자율주행이 상용화됨에 따라 변화할 미래 모빌리티의 실내 공간과 사용자 경험을 보여준다.

이 경쟁에서 미국과 중국은 이미 저만치 앞서 있다. 미국의 빅테크와 자율주행 전문 기업들이 실제 도시에서 무인 로보택시를 운행하고 있고, 중국에서는 정부와 기업이 한 몸처럼 움직이며 서비스 지역을 빠르게 넓히고 있다. 두 나라의 공통점은 AI 모델, 반도체, 데이터, 실제 도로 운행 경험을 하나의 생태계 안에서 동시에 키워왔다는 점이다. 세계적인 완성차 생산국인 대한민국이 이 '2강 구도' 속에서 추격자Fast Follower를 넘어 선도자First Mover로 도약하려면, 흩어진 역량을 하나의 생태계로 엮는 국가적 결집이 필요하다.

2026년 현주소 : '함께 크는 M.AX'로 생태계를 묶다

2025년 9월 산업통상부와 대한상공회의소가 출범시킨 제조 AI 전환 연합체 'M.AX 얼라이언스'에서, AI 미래차 분과는 자율주행을 중심으로 한 미래차 생태계 구축을 맡고 있다. 현대자동차(완성차)를 비롯해 현대모비스·LG전자·HL만도SDV·네이버클라우드가 앵커 기업으로 참여하고, 카카오모빌리티와 HL클레무브가 AI 자율주행을 이끈다. 여기에 완성차·부품·소프트웨어·AI 기업 70여 곳과 연구기관이 힘을 보태고 있다. 분과의 목표는 2028년 국산 SDV 플랫폼 공급, 2030년 E2E AI 자율주행 기술 양산이다.

출범 1년을 맞아 성과는 가시화되고 있다. 2026년 정부는 E2E AI 자율주행 모델, 국가표준 기반 SDV 플랫폼, 차량용 반도체 국산화 등 핵심기술 개발에 495억 원 규모의 14개 과제를 신규 지원하고 있다. 대학생들이 E2E AI로 자율주행 레이스를 겨루는 'A1 챌린지'를 통해 차세대 인재의 저변도 넓히고 있다.

특히 2026년 9월 30일, 분과 활동의 첫 결실로 '함께 크는 M.AX 프로젝트' 업무협약 5건이 체결됐다. 대기업과 중소·스타트업이 각자의 강점을 연결해 함께 성장하는 '성장형 상생협력' 모델이다. 현대모비스의 SDV와 라이드플럭스의 자율주행 솔루션을 KG모빌리티의 LV2+ 차량에 적용하는 협력, 수요기업과 중소 팹리스가 차량용 칩을 공동 개발·검증하는 협력, 칩렛Chiplet 기반 SoC 공동 개발, 로보택시 기업 간 데이터 공유 포맷 마련 등이 그것이다.



라이드플럭스의 자율주행 솔루션을 탑재한 대형 자율주행 트럭. 승용차를 넘어 화물운송과 물류 분야까지 다각화되는 국내 자율주행 상용화의 가능성을 대변한다.

넘어야 할 세 개의 벽 : 반도체, 데이터, 상용화

그러나 냉정하게 보면 갈 길은 멀다. 대한민국 AI 미래차 앞에 적어도 세 개의 높은 벽이 놓여 있다.

첫째는 반도체의 벽이다. 대한민국은 세계 최고 수준의 메모리 반도체 강국이지만, 차량용 반도체의 국산화율은 5% 안팎에 머물러 있다. AI 자율주행의 두뇌인 고성능 APApplication Processor와 AI 가속기는 물론, 차량 곳곳을 제어하는 MCU와 전력·통신 반도체까지 대부분 해외에 의존한다. 국내 팹리스가 우수한 칩을 개발하더라도, 차량용 반도체의 요구사양과 평가 기준이 완성차OEM와 Tier-1 부품사의 고유 노하우로 남아 있어 공급망 진입 문턱이 높다.

둘째는 데이터의 벽이다. E2E AI 자율주행 경쟁력은 결국 데이터의 양과 질에서 나온다. 그러나 국내에서는 기업마다 센서 구성과 데이터 형식이 제각각이어서, 어렵게 수집한 주행 데이터가 각자의 창고에 갇혀 있다. 수백만 대의 양산 차량에서 데이터를 모으는 글로벌 기업과 견주면 규모의 열세는 더욱 뚜렷하다.

셋째는 상용화의 벽이다. 많은 중소 부품 기업이 기술을 적기에 확보할 자금과 인력이 부족하고, 어렵게 기술을 확보해도 양산 경험과 수요기업을 만날 기회가 없어 실험실의 문턱을 넘지 못한다. 내연기관 부품으로 성장해온 수많은 기업에게 미래차 전환은 기회이기 전에 생존의 문제다.

K-AI 미래차 '삼각 편대' 전략

세 개의 벽을 넘는 열쇠는 '수요 주도'와 '개방'이다. 쓰는 쪽이 무엇이 필요한지 제시하고, 만드는 쪽이 그에 맞춰 개발하며,

K-AI 미래차 '삼각 편대' 추진 전략 및 기대 효과

분류	핵심 추진 과제 및 인프라	기대 효과 및 지향점
1축 : 차량용 반도체 자립	차량용 반도체 국산화 TF, 수요기업 요구사양 기반 공동 개발, 실차 검증 인프라	국산화율 제고, 공급망 안정화, 국산 칩의 글로벌 시장 진출
2축 : 데이터 생태계	로보택시 데이터 공유 포맷, 정부 실증 데이터의 공동 자산화	한국형 E2E AI 모델 학습 기반 확보, 데이터 규모의 열세 극복
3축 : SDV 표준 플랫폼	국가표준 기반 SDV 시스템, 오픈소스 AI-SDV 플랫폼, 중견 완성차 적용	하드웨어·소프트웨어 분리, 국산 칩과 AI 모델의 손쉬운 탑재

함께 검증해 실제 차량에 탑재하는 구조다. AI 미래차 분과는 반도체·데이터·플랫폼을 세 축으로 하는 전략을 추진하고 있다.

자립의 두뇌 : 차량용 반도체 국산화 TF 출범

세 축 가운데 가장 시급한 것은 반도체다. 이에 AI 미래차 분과는 AI 반도체 분과와 손잡고 2026년 10월 '차량용 반도체 국산화 TF'를 출범시켰다. 현대자동차·현대모비스·HL만도·HL클레무브·LG전자 등 5개 수요기업과 국내 팹리스 10여 곳, 한국자동차연구원·한국전자기술연구원 등 연구기관, 관련 협회가 참여하는 민관 합동 수요 주도형 TF다.

TF의 가장 큰 특징은 수요기업별 분과 구성이다. 차량용 반도체의 사양은 기업마다 고유한 노하우인 만큼, 기업 간 보안을 존중하면서도 실제 수요를 정확히 반영하기 위해서다. 1분과(SDV·자율주행 AI 반도체)는 현대자동차가 맡아 중앙 처리 AP, ADAS/AD AP 등 중장기 핵심 반도체를 다룬다. 2분과(전자제어·전동화 반도체)는 현대모비스가 맡아 Zonal 전장 구조를 위한 MCU, 전력·통신 반도체를 다룬다. 3분과(글로벌 중점 육성 반도체)는 LG전자가 이끌며 국산 반도체의 해외 시장 진출을 모색하고, 4분과는 R&D·세제·인프라 등 지원제도 개선을 담당한다. 각 분과에서 국산화가 필요한 품목을 발굴하면, 총괄위원회가 이를 양산 가능성과 연결해 로드맵으로 엮는다. 공급망의 닫힌 문을 수요기업이 안에서 열어주는 방식이다.

개방의 엔진 : 데이터 공유와 SDV 표준 플랫폼

데이터에서도 같은 원리가 필요하다. 카카오모빌리티·SWM·라이드플럭스 등 로보택시 기업들이 센서 위치와 성능 등 데이터 공유 포맷을 함께 마련하기로 한 것은 작지만 의미 있는 출발이다. 공통 형식으로 수집된 데이터가 쌓여야 국내 도로 환경에 최적화된 한국형 E2E AI 모델을 학습시킬 수 있다. 정부 실증사업에서 생산되는 데이터부터 산업계가 함께 쓰는 공동 자산으로 만드는 원칙을 세워야 한다.

SDV 표준 플랫폼은 이 모든 것을 담는 그릇이다. 차량 소프트웨어가 하드웨어와 분리되어야 국산 반도체도, 국산 AI 모델도 손쉽게 올라탈 수 있다. 개별 기업이 각자 플랫폼을 만드는 대신, 국가표준 기반의 개방형 플랫폼에서 중견 완성차와 부품사가 함께 경쟁력을 키워야 한다. 반도체가 두뇌라면 운영체제와 플랫폼은 신경망이고, 데이터는 그 두뇌를 깨우는 경험이다.

2030 AI 미래차 강국을 향한 제언

'규칙에서 학습으로'라는 전환은 기술만의 변화가 아니다. 차량용 반도체, 데이터 생태계, SDV 표준 플랫폼은 흩어진 점이 아니라 하나의 풀스택Full-stack으로 맞물려 돌아가는 톱니바퀴가 돼야 한다. 국산 칩이 국산 플랫폼에서 국산 데이터로 학습한 AI를 구동할 때, 비로소 대한민국 AI 미래차의 기술 자립이 완성된다.

앞으로의 과제도 분명하다. 첫째, M.AX 얼라이언스의 성과는 협약 건수가 아니라 실제 양산 차량에 탑재된 국산 칩과 국산 AI의 수로 평가받아야 한다. 둘째, 로보택시·버스·트럭 등 자율주행 상용화를 가로막는 실증 규제를 글로벌 수준 이상으로 선진화해야 한다. 셋째, 반도체와 운영체제, AI를 함께 이해하는 융합형 인재를 끊임없이 길러내야 한다. 내연기관 부품 기업이 미래차·로봇·방산 등 새로운 영역으로 안정적으로 전환하도록 돕는 종합 지원도 병행되어야 한다.

대한민국은 세계적인 완성차와 부품사, 메모리와 파운드리, 우수한 소프트웨어 인재라는 조각을 이미 가지고 있다. 경쟁하던 기업들이 한 테이블에 앉기 시작한 지금이 K-AI 미래차의 골든타임이다. 수십 년간 축적된 자동차 제조 역량에 AI라는 새로운 엔진을 장착한 대한민국이 2030년 세계 미래차 시장의 주역으로 올라설 내일을 기대한다.



현대차그룹 자율주행 미디어데이에서 공개된 자율주행 핵심 차량들. 왼쪽부터 SDV 테스트베드 차량, 광주 자율주행 실증사업 차량, 상단 센서를 탑재한 도로 데이터 수집 차량.



10월 21일 경기도 성남시 판교에서 열린 '2026 차량용 반도체 포럼 특별세션'에서 김정관 산업통상부 장관이 축사를 하고 있다. 이날 행사에서는 수요기업과 팹리스가 함께 참여하는 '차량용 반도체 원팀 TF 발대식'과 생태계 구축 협약식이 함께 진행됐다.



홍성수 서울대학교 교수 / M.AX 얼라이언스 AI 미래차 분과위원장
M.AX 얼라이언스에서 AI 미래차 분과위원장을 맡고 있으며, 차량용 반도체 국산화 TF 공동위원장으로 활동하고 있다. 1995년부터 서울대학교 전기·정보공학부 교수로 재직하며 실시간 임베디드 시스템과 운영체제를 연구해왔고, 1994년 임베디드 실시간 시스템 분야 국제학술대회 IEEE RTCSA를 공동 창립했다. 현재 SDV, 자율주행, 차량용 에이전틱 AI 연구개발을 이끌고 있다.