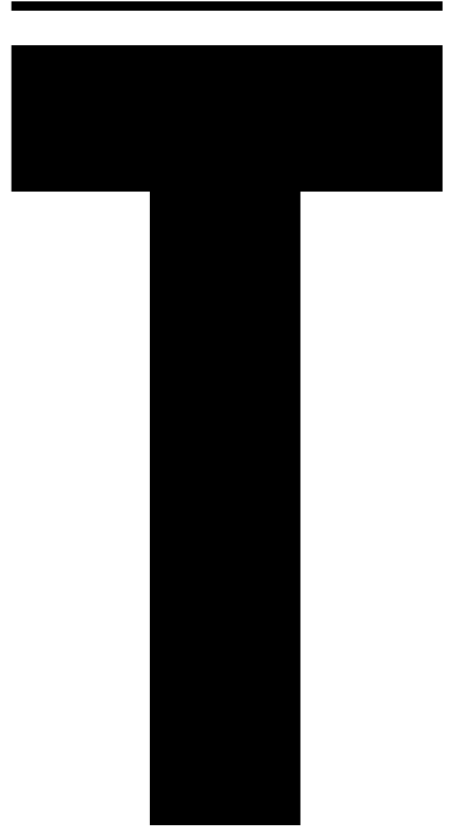


ADVANCED
DRIVER
ASSISTANT
SYSTEM
&
AUTONOMOUS
VEHICLE
COMPETITION

02
TECH STORY VOL.02 HYUNDAI MOTOR GROUP



T E C H
S T O R Y

HYUNDAI MOTOR GROUP
R&D DIVISION

OCTOBER 2014
vol.02



OCTOBER 2014

HYUNDAI
MOTOR GROUP

현대자동차그룹 연구개발본부

Copyright © Hyundai Motor Group. All Rights Reserved.

T CONTENTS

HYUNDAI MOTOR GROUP
R&D DIVISION
2014 Vol.02

T E C H S T O R Y

04 Advanced Driver Assistant System
미래에는 어떻게 운전할까?

18 The 12th Autonomous Vehicle Competition
ADAS의 미래가 한눈에, 청춘의 꿈이 이루어진다

28 Core Technology
자율주행을 완성하는 궁극의 트라이앵글

36 Photo Sketch
열정과 끈기로 담금질한 1만 2,432시간

현대자동차그룹 연구개발본부 비정기간행물 (2014)

발행인

양웅철 권문식

편집인

박정국 이기춘

기획

김근구 정홍석

에디터

이명로 전은혜 신혜영 DEZIGN21

디자인

DEZIGN21

사진

김경록 김용호

문의처

연구개발전략팀

031-368-1022

• 이 책자에 수록된 콘텐츠는 개발 과정에서 만들어졌기 때문에 현재 적용되는 기술 사양과 일부 다를 수 있습니다.
• 책자의 내용은 저작권자의 허락없이 무단으로 사용할 수 없습니다.

꿈은 이루어진다!

Dreams Come True!

프랑스 소설가 앙드레 말로(Andre Georges Malraux)의 말이었던가요? “오랫동안 꿈을 그리는 사람은 마침내 그 꿈을 닮아간다”. 오랜 열망의 시간은 불가능할 것 같던 꿈, 몽상에 불과하던 상상을 우리 앞에 가능한 현실로 펼쳐놓았습니다. 보다 빠르고 안전한 자동차는 이미 우리 삶의 일부가 되었고, 이제는 운전자 없이도 스스로 인지하고 판단해 제어하는 자율주행자동차의 시대를 눈앞에 두고 있습니다.

처음 바퀴가 발명되었을 때만 해도, 스스로 움직이는 수레는 실현 불가능한 꿈이었습니다. 하물며 스스로 통제 가능한 자동차를 누가 상상이나 했을까요. 하지만 오늘날 우리는, 꿈도 꾸지 못했던 그 스마트한 자동차의 탄생을 목전에 두고 있습니다.

“도전을 즐기다 보면 언젠가 원하는 목표를 이룰 수 있다”. 오랫동안 미래자동차를 꿈꾸며 현대자동차그룹이 깨달은 진리입니다. 또한 이것이 우리가 자동차의 미래 기술, ADAS(Advanced Driver Assistant System) 기술 분야에 꾸준히 힘쓰는 이유이며, 같은 꿈을 꾸는 뜨거운 청춘들과 함께 특별한 축제의 장을 이어가는 까닭입니다. 그리고 그 축제가 벌써 열두 번째 막을 열었습니다.

12회를 맞는 현대자동차그룹 미래자동차 기술공모전 ‘자율주행자동차 경진대회’와 두 번째 <테크 스토리>를 통해 현대자동차그룹이 걸어온 오늘, 그리고 앞으로 개척해갈 내일의 자동차를 만나보시기 바랍니다.



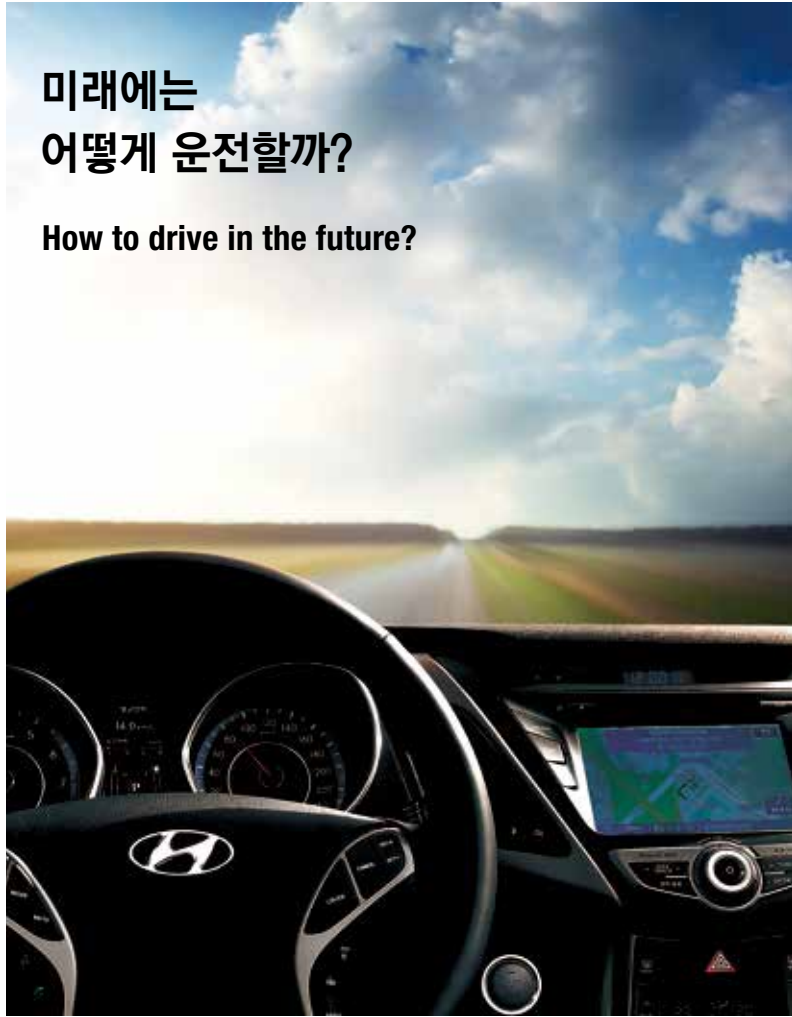
**SELF
CONTROL?
IT'S NOT
A MAGIC,
BUT ADAS!**

원격으로 시동을 걸고,
스스로 도로 위 신호와 보행자를 인지하며,
순간적으로 장애물을 빠르게 인식해
능숙하게 차선을 변경해선 유유히 달리는 자동차.
ADAS(Advanced Driver Assistant System)가
이루어낸 현실입니다. 인간의 편의를 넘어,
궁극의 안전을 구현하기 위한 최첨단 미래 기술.
우리가 꿈꾸던 미래가 ADAS를 통해 바로 눈앞에
펼쳐집니다.

INTRO

미래에는 어떻게 운전할까?

How to drive in the future?



시속 400km가 넘는 속도로 주행하면서도 자동주행장치를 통해 안전하게 목적지까지 도착하는 자동차, 히로(영화 <아이, 로봇>), 목적지만 입력하면 알아서 운행하는 것은 물론, 아예 운전대 자체가 존재하지 않았던 자율주행자동차(영화 <마이너리티 리포트>), 또 이보다 30년 앞서 등장한, 운전자와 대화를 나누고 출동 요청에 반응해 스스로 주행하던 지능형 자동차, 키트(TV 외화시리즈 <전격Z작전>)까지 미래를 배경으로 한 영화 속 자동차들은 한결 같이 실현이 가능할지 의심될 만큼 황황찬란한 기술들로 무장되어 있다. 스스로 주차를 하고, 위험상황을 예측하며, 알아서 차간거리를 유지하는 놀라운 기술들을 이미 오늘날의 자동차에서 경험하면서도, 대중들은 영화 속 기술들의 화려한 면모에만 매료되어 있다. 하지만 연구원들의 관점은 또 다르다. 그들이 보는 것은 바로 '안전'이다.

'안전'을 향해 시동 걸다

영화 속 미래자동차들의 기술은 언뜻 보면 운전자의 편의를 위해 탄생된 것 같지만, 그 태생은

안전에 있다. 실제로 자동차 사고는 운전자의 실수로 일어나는 게 대부분이기 때문. 도로교통공단의 분석 자료(2011~2012년)에 의하면 도로 위 교통사고는 95%가 운전자 과실로 발생한다. 2007~2011년 사이 교통사고 사망자 원인을 분석한 교통안전공단의 통계 자료에서도 70.1%가 운전 중 휴대전화 조작이나 통화, 졸음과 같은 안전운전 불이행에 의한 것으로 확인됐다. [\(1 참고\)](#) 비가 오거나 안개가 짙게 낀 곳은 날씨를 만날 때, 혹은 음주로 인해 운전을 하지 못하게 될 때 우리는 스스로 주행해 목적지까지 데려다 줄 스마트한 자동차를 꿈꾼다. 이는 단순히 생각하면 편의를 위한 것처럼 보이지만, 그 이면에는 목적지까지 안전하게 가고자 하는 궁극적인 인간의 욕구가 숨어 있다. 안전이 목적이고, 편리는 수단인 것이다. 게다가 오늘날 온갖 자동차 기술과 시스템들이 눈부신 혁신을 이루고 있음에도 불구하고, 사고에 대한 위험은 날로 증가하고 있으니 '안전'은 이제 미래자동차가 풀어야 할 가장 큰 숙제가 됐다. 여기에서 출발한 것이 '자율주행자동차(Autonomous Vehicle)'다. 자율주행자동차란 운전자 조작 없이 차량 스스로 주행환경을 인식, 목표 지점까지 운행할 수 있는 자동차를 말한다. 주변환경을 스스로 인식해 주행경로를 계획하고 계

획된 경로를 추종하기 위해 감시, 가감속, 조향 제어를 자동화한 지능형 차량을 이르는 것. 스스로 통제할 수 있는 시스템을 갖췄기에 운전자의 부주의한 조작 가능성을 배제해 완벽한 주행 안전을 실현할 수 있다. 이미 세계적인 자동차 브랜드들 역시 자율주행 기술 개발에 주력하고 있으며 양산차업체들은 물론 각국 정부와 부품업체들도 이런 흐름에 합류, 미래형 자동차 개발에 박차를 가하고 있다.

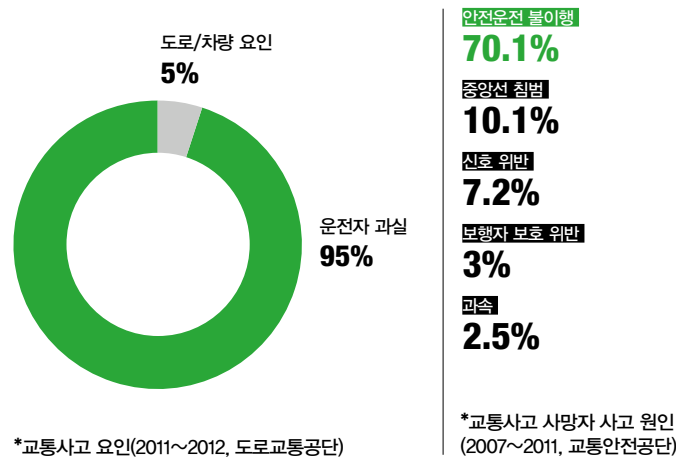
미래를 향해 탄생한 DNA, ADAS

자율주행자동차의 핵심이 되는 자율주행 기술, 즉 운전자 보조 시스템(ADAS, Advanced Driver Assistant System)은 크게 인지, 판단, 제어, 이렇게 세 분야의 기술로 구성된다. 이 중 인지는 센서나 카메라를 통해 환경을 인식하는 것으로, 사람에 비유하자면 눈에 해당한다. 반면 판단은 인간의 두뇌에 비유할 수 있으며, 컨트롤러를 통해 신호를 처리하거나 주변상황에 따라 차량의 거동을 결정한다. 마지막으로 제어는 인간의 혈관이나 근육, 신경계에 해당하는 것으로 가감속이나 조향 제어 등 직접적인 움직임을 관할한다. [\(2 참고\)](#) 이렇게 눈으로 인지하고 두뇌로 판단한 정보를

바탕으로 실행에 들어가는 자율주행은 자율화된 수준에 따라 크게 *4단계로 분류된다. 1단계(Function-Specific Automation)는 운전자 지원에 집중하는 단계. 2단계(Combined Function Automation)는 부분적인 자율주행이 구현되는 단계로 운전자가 가감속 조작을 하지 않아도 스스로 조절 가능하다. 자율주행이 고도화되는 3단계(Limited Self-Driving Automation)에서는 운전자의 시야가 확보되지 않아도 안전한 주행이 이루어진다. 마지막 4단계(Full Self-Driving Automation)는 운전자가 전혀 조작을 하지 않아도 자동차 스스로 안전한 주행을 완성한다. 현대자동차그룹을 포함한 많은 자동차업체들은 법규·제도적 제한에 의해 2~3단계 기술에 집중하고 있으며, 곧 다가올 ADAS 시대의 개막을 위해 다양한 환경에서 자율주행과 관련한 기능들을 안전하게 구현하기 위해 연구 중이다. [\(3 참고\)](#)

*통상적 4단계, 미국 도로교통안전국(NHTSA, National Highway Traffic Safety Administration)은 5단계로 제안

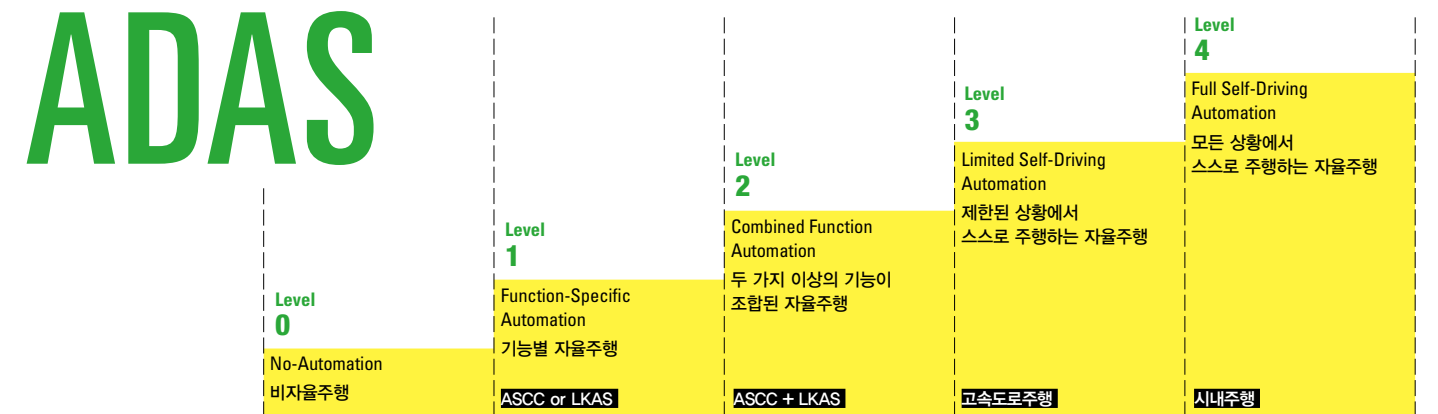
1 도로 교통사고 원인 분석



2 자율주행자동차 기술 구성



3 자율주행자동차 단계별 분류



상상해온 미래 기술의 모든 것

ADAS의 오늘과 내일



제네시스로 만나는 ADAS 기술의 현재

미 캘리포니아주 남동부 모하비 사막. 신형 제네시스 차량 6대가 일렬로 주행하고 있다. 이들 차량의 속도가 40마일(약 64km)에 도달하자, 대형 트레일러가 등장하고 후미 5명의 운전자들이 섀시프를 통해 차량을 빠져나와 트레일러로 옮겨 탄다. 선두에서 달리던 차량 운전자 역시 안대로 눈을 가리고 운전대에서 손을 떼다. 이 위험천만한 상황에 흐르는 배경 음악은 아이러니하게도 요한 슈트라우스의 '아름답고 푸른 도나우강'. 그리고 이때 앞서가던 대형 트럭이 갑자기 급정거를 한다. 놀라운 일은 바로 이 순간 벌어진다. 6대의 제네시스 차량이 모두 순차적으로 완벽하게 급정차를 한 것이다. 이것은 영화가 아니다. 2014년 6월 현대차가 '무인 호송차(The Empty Car Convoy)'란 이름으로 유튜브에 공개한 3분 남짓의 동영상이다. 영상은 공개된 지 10여 일 만에 조회수 257만 건을 기록, 전 세계적으로 화제가 됐다. 눈으로 보고도 쉽게 믿어지지 않는 이 상황이 바로 현대자동차그룹 ADAS 기술의 현주소를 말해준다. 하지만 이것은 시작에 불과하다. ADAS가 걸어왔고 또 앞으로 개척해갈 오늘과 내일의 모습을 만나보자.



*국내외에서 화제를 모은 현대차의 바이럴 영상인 'Hyundai : The Empty Car Convoy' (<http://youtu.be/EPTIXldrq3Q>)

1

지금 만날 수 있는 ADAS

Coming Now

LKAS

차선 유지 지원 시스템
Lane Keeping Assist System

인간의 3대 본성으로 손꼽히는 수면욕. 어찌할 수 없는 본능이기에, 자동차 사고에서도 음주운전보다 무려 12배나 위험하다고 평가되는 게 졸음운전이다. 눈 깜빡하는 순간, 자동차는 차선을 이탈하고 돌이킬 수 없는 사고로 이어진다. 이에 대비하는 LKAS 시스템은 윈드실드 글라스에 장착된 카메라로 앞 차선을 인식한 후 방향지시등 없이 차선을 이탈할 경우 스스로 차선을 인식해 올바른 방향으로 조향을 한다. 운전자에게 경고등, 경고음을 통해 알려주던 기존의 차선 이탈 경보 시스템(LDWS, Lane Departure Warning System)에서 개선된 기술로, 보다 능동적으로 운전자의 안전을 지켜준다.



AEB

자동 긴급 제동 시스템
Autonomous Emergency Braking System

예기치 못한 급제동이 필요한 상황에서 당황한 운전자가 브레이크 페달을 밟아야 하는 타이밍을 놓친 경우, AEB가 가동된다. AEB는 운전자 부주의로 선행차량을 인지하지 못한 상태에서 차량 스스로 차 간 간격과 주행 속도에 따른 충돌상황을 예측하고 브레이크를 작동시켜 추돌을 방지해 운전자를 보호한다.



상상에 머물던 미래자동차 기술은 전자, IT, 소프트웨어와의 융합을 통해 진보를 거듭하며 ADAS란 이름으로 불리고 있다. 하지만 아무리 아름다운 구슬이라도 껴야 보배가 되듯, 이 기술 또한 연구 개발에만 몰두하고 양산하지 않는다면 신기루에 불과할 일이다. 때문에 현대자동차그룹은 일찍부터 양산 차량에 다양한 ADAS 기술을 적용, 더 많은 고객들이 한 발 앞당겨진 자동차의 미래를 직접 체험할 수 있도록 돕고 있다. 단순한 운전 지원에서 부분적인 자율주행을 구현해 자동차산업을 한층 업그레이드한, 지금 만날 수 있는 현대자동차그룹의 ADAS 기술들을 소개한다.

EXISTING TECHNOLOGY

VSM

사시 통합 제어 시스템
Vehicle Stability Management System

눈·비로 인해 미끄러운 도로, 빙판과 아스팔트 길이 섞여 있는 비대칭 길, 각도가 심하게 휜 곡선 길 등에서 제동할 때 자동차가 갑자기 균형을 잃고 기우는 경우가 있다. 이때 자동차가 어느 한쪽으로 기울거나 쏠리지 않고 안전하게 자세를 유지시키는 시스템이 VSM이다. 차량 주행 시 각 바퀴의 휠 스피드 센서와 차량 수직축에 대한 회전을 감지하는 요레이트 & 횡 가속도 센서, 운전자의 주행 방향 조작 의도를 감지하는 조향각 센서가 주행 상태를 정확하게 파악해 위험상황을 인지하면, 차량 자세 제어장치(VDC)와 전자식 조향장치(MDPS)를 통해 차체의 균형을 바로잡는 능동적인 안전 기술이다.



BSD

스마트 후측방 경보 시스템
Blind Spot Detection

차량 오른쪽 후측방 사각지대로 접근하는 차는 아웃사이드 미러에서 잘 보이지 않아 사고 발생의 주범이 된다. 주행 차선의 오른쪽 후방에 차량이 없다고 판단해 차선을 바꾸려 할 때 뒤차의 경적에 놀란 경험, 운전자라면 누구나 한 번쯤 겪는 일이다. BSD는 차량 외부 사각지대의 다른 차량 및 장애물을 감지해 운전자에게 경고하는 시스템으로 뒷범퍼 좌우 두 개의 레이더 센서가 후측방 접근 차량을 감지, 차량의 속도와 위치를 측정해 아웃사이드 미러에 경보로 알린다.



SPAS

주차 조향 보조 시스템
Smart Parking Assist System

운전의 끝이자 숙련된 운전자와 초보자를 구분 짓는 '주차'. 주차할 공간이 없는 것도 문제지만 주차에 서툴러 애로사항을 겪는 운전자들이 많다. 특히 초보자들에게 주차는 그야말로 산 넘어 산. 이런 고민을 단번에 해결해 주는 것이 SPAS이다. 자동차 외부에 설치된 센서가 주변의 장애물을 감지하고 자동으로 스티어링 휠을 조작해 주는 것. 운전자는 스피커를 통해 나오는 음성에 따라 브레이크만 조작하면 끝, 누구나 쉽게 평행주차는 물론 직각주차까지 할 수 있다. 특히 SPAS는 주차하거나 후진할 때 자동차의 전·후면에 장착된 초음파 센서가 장애물과의 간격을 인식, 음향 신호로 운전자에게 주의를 환기시키는 기존의 주차 보조 시스템(PAS, Parking Assistance System)이 한층 업그레이드된 것으로, 주차를 돕는 것은 물론 노면에 평행으로 주차했다가 재출발 시 차를 빼내기 위해 전진과 후진을 반복하는 노고를 더는

평행출차, T자 형태의 주차공간에 주차하는 직각주차까지 도와주는 스마트한 기술이다.



HAC

경사로 밀림 방지장치
Hill Start Assist Control System

자동차를 운행하다 보면 오르막길에 잠시 정차했다 다시 출발하는 경우가 종종 있다. 이때 능숙한 운전자가 아니라면, 대개 차가 뒤로 밀리거나 밀리지 않기 위해 액셀러레이터를 세게 밟아 거친 기계음을 냈던 경험이 있을 것이다. 물론 능숙한 운전자도 예외는 아니다. HAC는 이렇게 언덕에서 잠시 정차했다 출발할 때, 운전자가 브레이크에서 발을 떼도 약 3초 동안 브레이크가 저절로 작동돼 차가 뒤로 밀리지 않도록 한다. 특히 언덕길 주행에 취약한 초보 운전자, 여성들에게 꼭 필요한 안전 기술로 운전 약자가 늘고 있는 추세를 반영한 최신 기술이다.



FCWS

전방 충돌 경보 시스템
Forward Collision Warning System

현대·기아차에는 운전자를 도와 전방의 위험한 상황을 인지하고 알리기 위한 똑똑한 눈이 하나 더 달려있다. 앞 유리에 장착된 차선 이탈 경보 시스템(LDWS, Lane Departure Warning System)의 전방 감지 카메라가 바로 그것. FCWS는 LDWS에 사용되는 전방 카메라에서 입력되는 신호를 이용해 차선 및 선행차량을 감지하고, 차량 충돌이 예상될 때 경보음과 스티어링 휠 진동으로 운전자에게 경고해 추돌 사고를 미리 예방한다.



ASCC

어드밴스드 스마트 크루즈 컨트롤
Advanced Smart Cruise Control

앞서가는 차량과 적절한 안전거리 확보는 안전한 주행을 위한 기본 중의 기본. 예기치 않은 돌발상황이나 과속 운전자로부터 자신을 보호하는 최고의 예방법이기도 하다. 하지만 가다 서다를 반복하는 상습 정체 구간, 또 혼잡한 도심에서는 차간거리를 조절하는 게 쉽지 않다. 이때 운전자가 페달과 브레이크를 밟지 않아도 레이더 센서를 통해 앞 차량과의 거리를 일정하게 유지시켜 주는 것이 ASCC 시스템이다. 특히 차간거리를 자동으로 조절해 주는 것은 물론, 앞차가 정차하면 스스로 정지했다가 다시 출발해 운전자가 설정해 놓은 속도까지 가속되는 기능을 구비, 꽉 막힌 도로나 장거리 운전 시 운전자의 편의를 돕고 부주의로 인한 전방 추돌을 예방해준다. 또한 이 기술은 주행 중 일정 속도를 유지하게 하는 크루즈 컨트롤(CC, Cruise Control)에서, 선행차량을 추종할 수 있는 기능이 추가된 스마트 크루즈 컨트롤(SCC, Smart Cruise

Control) 단계를 거쳐, 정차 후 출발 시 선행차량을 추종해 주행 가능한 최근의 ASCC로 업그레이드된 것으로, 자율주행의 진화 흐름을 한눈에 파악할 수 있게 한다.



2

곧 만나게 될
ADAS

Coming Soon

CONSUMER
ELECTRONICS
SHOW

전 세계는 물론 국내에서도 보다 고도화된 자율주행 기술들이 속속 구현되며 ADAS 기술 개발 경쟁이 어느 때보다 뜨겁다. 하지만 급성장하고 있는 브랜드에는 나름대로 이유가 있는 법. 자동차에 대한 오랜 노하우와 기술력에 더해, 미래 기술에 대한 선구안을 가진 현대자동차그룹이 준비하고 있는 ADAS의 미래는 분명 남다르다. 누구나 상상하지만 아무나 이룰 수 없는, 곧 만나게 될 ADAS 기술들.



CES를 사로잡은 차세대 특급 기술

전 세계 IT업체들이 모여 매년 벌이는 축제의 장, 국제전자제품박람회(CES, Consumer Electronics Show), 언젠가부터 자동차업체들의 참여가 늘며 CES는 첨단 자동차 기술의 각축장이 되고 있다. 현대자동차그룹도 2009년부터 완성차업체로는 이례적으로 단독 전시관을 열고 다양한 자동차 관련 첨단 기술을 선보이고 있다. 최첨단 기술을 통해 세상을 바꾼 이 박람회에서 자동차의 미래를 바꿀 현대자동차 그룹의 차세대 ADAS 기술들을 미리 만나볼 수 있다.

자율주행자동차, 그리고 CES

불과 5년 전, CES에서 완성차업체의 전시 부스는 못 언론의 주목을 받을 정도로 생소한 존재였다. 하지만 2014 CES에는 8개의 완성차, 600여 개의 부품업체가 참여해 뜨거운 기술 경쟁을 벌였다. 이동수단으로 여겨지던 자동차가 어느새 도로 위 탑승객의 거주공간으로 대체돼 더 편리하고, 더 즐겁게 하기 위한 오디오, 비디오, 내비게이션과 같은 각종 IT기술들을 장착하기 시작했기 때문. 더 섬세하게 사용자의 의도를 이해하고, 더 빠르게 반응하기 위해 많은 자동차들이 IT기술을 흡수하고 있는 것이다. 그런데 이 많은 완성차업체들이 목표하고 있는 자동차와 IT기술의 최종 접점은 스스로 운전이 가능한 전자제품, 즉 자율주행자동차에 있을 터. 누가 더 편리한 자동차를 만들 것인가. 누가 더 똑똑한 자동차를 만들 것인가. 모터쇼장을 넘어 전자제품박람회인 CES에서 매년 그 치열한 자동차 기술 전쟁이 벌어지는 이유다.



국제전자제품박람회
(CES, Consumer Electronics Show)란?

미국 가전제품제조자협회(CEA)가 주관하는 행사. 디지털 홈웨어를 비롯, 하드웨어 및 소프트웨어, 유무선 통신기술 및 기기 등 모든 종류의 가전제품과 첨단 IT 신기술이 공개되어 전 세계 산업의 흐름을 한눈에 파악할 수 있다. 1967년 1회 행사를 시작으로, 매년 1월 미국 네바다주 라스베이거스에서 개최되고 있으며 2,000개 이상의 업체와 10만 명 이상이 방문하는 세계 최대 규모의 국제 박람회다.

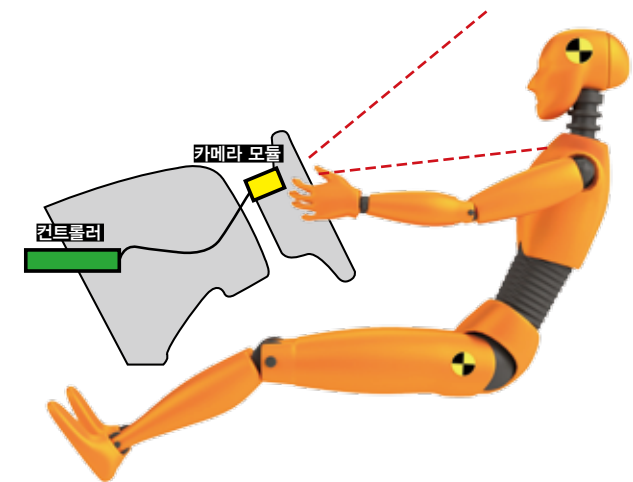


PRECEDING TECHNOLOGY

운전자 상태감지 시스템

Driver State Monitoring 운전자가 졸고 있거나 내비게이션을 조작 중일 때, 혹은 휴대전화를 만지고 있다면? 짧은 순간에 불과하지만 그 사이 엄청난 사고가 일어날 수 있는 아찔한 상황이다. DSM은 바로 이런 점에 착안, 운전자가 운전 중 일정시간 동안 전방을 주시하지 않거나 졸음운전으로 눈을 감은 상태가 감지되면 경보를 울려 운전자에게 주의를 주는 시스템이다. 최근에는 경보를 통해 안전운전을 하도록 유도했던 초기 기술에서 나아가, 얼굴 인증 등 부가적인 기능들이 추가되고 있다. 차량 사용자가 시스템에 얼굴을 등록하고 인증하면 사용자별 콘텐츠를 기억, 탑승할 시 환경 메시지와 함께 맞춤 환경을 자동 실행하는 것. 졸음운전을 예방해 안전 주행을 유도함은 물론, 소비자들의 소유 본능에 특별한 만족감까지 선사하는 감성 시스템이 구현된 것이다.

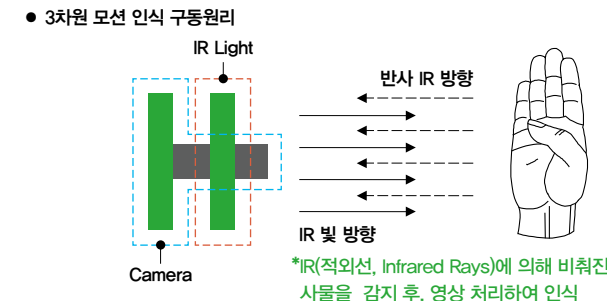
운전자 상태감지 시스템 구조



모션 인식

Motion Recognition 주행 중 에어컨을 틀거나 음악을 재생시키고 싶을 때, 이제는 위험을 무릅쓰고 직접 손가락으로 각각의 스위치를 누르지 않아도 된다. 운전 중 집중할 수 있도록 운전자의 손동작을 인식해 다양한 조작이 가능한 모션 & 제스처 인식 기능이 탄생했기 때문이다. 2012년 최초로 공개된 '햅틱 스티어링 휠 스위치(Haptic Steering Wheel Switch)'는 엄지손가락 하나만 움직여 에어컨 작동부터 음악 재생, 라디오 수신 등 모든 기능을 제어하는 기술로, 에쿠스, K9 등에 적용되어 운전자의 편의를 향상시켰다. 최근에는 이보다 레벨업 돼, 스위치에 근접한 공간에서 손동작을 인식시키면 차량 주변기기가 직관적으로 조작 가능한 '3차원 모션 인식' 기술을 공개해 편의성 향상은 물론, 산만한 행동으로 일어날 수 있는 안전 사고 예방 기술을 새롭게 선보였다.

모션 인식 개요



● 3차원 모션 인식 신호

손모양	동작	기능
NAVI		[Navigation] - Zoom In, Out
음악 선택		[Music Select] - 이전 곡, 다음 곡 - 볼륨 업, 다운
선택		- Yes, OK 표시

대화형 음성 인식

Interactive Voice Recognition 운전자가 자동차와 직접 대화를 주고받는 영화 속 장면이 현실이 될 날도 멀지 않았다. 자동차가 명령이 아닌 대화 형태의 음성을 인식하게 함으로써 각종 미디어를 제어해 정보를 제공하는 기술이 그것. AVN 시스템과 최신 IT기기를 연동시켜 탄생한 이 기술은 주행 중 별도의 휴대폰 조작 없이도 차량의 음성 인식 버튼이나 마이크 스피커를 통해 'Siri(애플의 음성 인식 서비스)' 음성 명령이 가능하고 휴대폰을 제어할 수 있다. 블루투스에 연결한 후 PTT(Push To Talk) 버튼이나 Siri 앱을 실행하면, 차량 안의 마이크를 통해 Siri 음성 인식이 실행되고, 차량 스피커를 통해 출력되는 원리다. 특히 고정된 명령어에 한정되었던 기존과 달리 최근에는 자연어 처리 기술을 적용, 사용자가 설정된 명령어를 몰라도 대화형 음성 명령을 통해 쉽고 간편하게 사용할 수 있도록 개선됐다. 전화, 문자 메시지, 캘린더, 음악 재생, 알람, 지도, 날씨, 주식, 메모, 검색 등 Siri 음성 명령이 다방면으로 지원돼 활용도가 높아지고 있다.

증강현실

Augmented Reality 실제 세계에 3차원 가상 이미지를 겹쳐 하나의 영상으로 보여주는 기술인 증강현실이 자동차 내비게이션을 통해서도 구현된다. 매일 뉴스 속에서 보게 되는 기상 캐스터를 뒤의 가상 기상도, 우리가 이동 중 스마트폰이나 태블릿 PC 등을 통해 지도나 위치를 검색할 때 나타나는 화면들처럼 증강현실은 이미 대중들에

증강현실 내비게이션



게 익숙한 기술이지만, 자동차 내비게이션에 적용되어 한 차원 진보된 서비스를 선보인다. 자동차 내비게이션에 적용된 증강현실은 기존의 지도 이미지를 통해 경로를 안내하던 방식에서 진화해, 실제 카메라로 촬영한 전방 영상을 덧셈으로써 보다 입체적이고 구체적인 길잡이를 가능케 한다. 또한 보행자나 신호등 신호, 선행차량 인식 서비스는 물론 주변지역 정보를 추가로 표시해 병원이나 은행 등 운전자가 찾는 기타 편의장소에 대한 정보도 상세히 제공한다. 운송수단을 넘어 자동차가 제2의 거주공간, 또 다른 문화·생활공간으로 거듭났음을 다시 한 번 방증해주는 첨단 기술이다.

나이트 뷰

Night View 야간 운전은 어둠에 묻혀 전방 시야가 좁아지고, 주변 차량들의 체감 속도는 더욱 빨라지며, 마주 오는 자동차의 헤드라이트 불빛은 시야를 방해해 사고 위험을 높인다. 이런 밤의 악조건을 개선하고 운전자의 안전을 보호하기 위해 개발된 것이 '나이트 뷰' 기술이다. 더불어 시인성을 높이기 위해 운전자가 직접 콘텐츠를 구성할 수 있는 12.3인치 Full TFT-LCD 클러스터를 장착, 야간 주행 시에도 영상을 통해 전방 보행자를 스스로 감지할 수 있도록 했다. 특히 종전에는 흑백 영상에 한정되었지만, 기존 적외선 카메라에 육안 시계와 유사한 컬러 정보를 덧입힌 '컬러 나이트 뷰'로 업그레이드됨으로써 보다 자연스럽고 현실감 있는 영상을 제공할 수 있게 되었다.

컬러 나이트 뷰



열정, 혁신, 도전의 다른 이름 ADAS를 일군 특급 인재들

보고 듣고 말하고 생각해 행동하는 일련의 과정이 개별적으로 이루어지지 않듯, 정보를 읽고 판단해 거동을 결정하는 자율주행 과정도 각 파트의 협업 없이는 불가능하다. 자율주행자동차의 눈이 되어 작은 위험과 돌발상황까지 간파해내는 집요한 기술력, 자율주행자동차의 두뇌가 되어 정확한 판단을 통해 최적의 안전 코스를 구현하는 우수한 판단력 등이 완벽한 하모니를 이루어 현대자동차그룹의 자율주행 수준을 이끄는 것. 열정과 혁신, 도전의 다른 이름이자 협업의 달인인 현대자동차그룹 ADAS의 특급 인재들을 소개한다.

HUMAN POWER



엄재용 팀장



주행환경인식 차량과 차량(V2V) 또는 차량과 인프라(V2I) 등 디지털 지도와 도로환경 등을 인지하는 기술 개발을 맡고 있다.



영상인식 차량의 내·외부에서 발생하는 상황을 자동차 스스로 포착해 판단할 수 있도록 영상인식을 돕는 기술 개발을 담당한다.



주차지원 복잡한 주차환경과 주변 영상정보를 정확하게 인지하게 하는 모든 기술이 이들의 손에 의해 개발된다.



고봉철 팀장



능동안전제어 교차로 등 도로 위에서 벌어지는 다양한 상황을 판단하고 위험을 예측해 스스로 보호하기 위한 제어 기술 개발을 담당한다.



주행지원제어 경로추종, 차선유지 등 고속도로 자율주행의 기본을 이루는 주행지원제어 기술을 개발하고 있다.



주차지원제어 원격 자동주차를 포함해 완벽한 자동주차 시스템을 개발하기 위해 뛰고 있다.



권형근 팀장



센서융합 차량 센서 데이터와 정보의 융합을 통해 주행상황 인지 고도화 및 차량 예방 안전 기술 개발을 진행하고 있다.



영상인식 차량 주변의 다양한 상황을 인지하는 영상인식 기술과 운전자 시각 보원을 위한 시인성 향상 기술을 개발하고 있다.



자율주행제어 차량제어 기술과 인식된 다양한 정보를 연계해 자율주행을 위한 요소 기술을 개발하고 있다.

LIGHT UP YOUR DREAM! THE 12th AUTONOMOUS VEHICLE COMPETITION



자율주행자동차의 실현을 꿈꿔온
청년들의 소망이 현실로 이루어지는 무대.
현대자동차그룹이 주최하는 자율주행자동차
경진대회는 현대자동차그룹의 ADAS
기술력과 미래자동차 산업을 이끌어갈
인재들이 모여 소통하고 공감하는
축제입니다. 작은 불빛도 어둠 속에선
커다란 좌표가 되는 법. 조금 서툴러도
뜨거운 열정은 분명 상상을 현실로 이루고,
작은 불씨를 커다란 빛으로 키울 것입니다.
그 청년들의 열정적인 도전에 바른 길잡이,
또 다른 기회가 바로 현대자동차그룹
자율주행자동차 경진대회입니다.

ADAS의 미래가 한눈에, 청춘의 꿈이 이루어진다

“꿈꿀 수만 있다면 무엇이든 이룰 수 있다.” 상상의 세계를 현실로 그려내는 애니메이션의 창시자, 월트 디즈니의 말이다. 하지만 그 꿈을 이룰 수 있는 무대조차 없는 이들이라면 어떨까? 오직 자동차가 세상의 전부이던 수많은 자동차 키즈가 자신이 꿈꾸던 자동차를 실현해 볼 수 있는 꿈의 무대. 현대자동차그룹의 미래자동차 기술공모전, '자율주행자동차 경진대회'는 그렇게 시작했다.

AUTONOMOUS
VEHICLE
COMPETITION
BEGINS



세상 어디에도 없는 최초의 공모전

1995년 처음 시작돼 올해로 12회를 맞는 '현대자동차그룹 미래자동차 기술공모전'은 미래자동차 기술에 대한 대학(원)생들의 창의적인 아이디어를 직접 자동차에 실현하고 검증해볼 수 있는 기회를 제공하기 위해 마련된 대회. 특히 미래자동차와 관련한 저변을 확대하고 기술 개발을 진작시킴으로써 자율주행자동차 분야에 대한 인식을 제고해 자동차 관련 우수 인재의 조기 발굴을 목적으로 한다.

처음 대회를 준비하던 당시, 무인 자율주행자동차는 친환경 자동차와 함께 미래자동차의 향방을 좌우할 핵심 기술로 손꼽히고 있었다. 향후 미래 기술을 선점하기 위해서라도 꾸준한 연구와 기술 개발이 절실했던 것. 하지만 그때까지 국내에서는 이렇다 할 연구나 기술 개발이 공식적

으로 이루어지지 않은 상태였다. 군사적인 목적에서 출발하긴 했으나 미국에서는 이미 국방성 주관으로 2004~2007년까지 3년간 총 3회에 걸쳐 무인차 대회를 개최, 가시적인 성과를 얻은 상태였고, 전 세계 자동차 시장의 관심도 고조되던 상황이었다.

이에 현대자동차그룹은 자율주행 기술 분야에 대한 저변을 확대하고 이 분야에 열정과 재능을 겸비한 학생들이 마음껏 도전할 수 있는 기회를 제공하기로 결정. 여러 대학과의 소통을 통해 밑그림을 완성하고 대회를 신선했 후, 추진을 위해 과감한 투자를 감행했다. 현대자동차그룹의 이런 시도는 기간이나 투입 인프라, 지원 규모면에서 국내 자동차 분야 최대의 공모전이었고, 세계적으로도 미국처럼 정부의 리드가 아닌 완성차업체가 직접 무인차 대회를 개최하는 첫 번째 기록을 세움으로써, 자동차 선도업체로서 현대자동차그룹의 이름을 알릴 수 있었다.



1. 최종 점검 중인 경희대 KHARS팀의 초음파 경보 시스템 (4회 대회)
2. 결선 심사를 하고 있는 심사위원들

INTRO

국내 자동차 기술의 미래를 열다

1995년 처음 개최된 공모전은 12개 대학, 20개 팀이 참가한 소규모 행사였다. 하지만 대회가 거듭될수록 참가 대학이나 인원은 점점 늘어나기 시작했고, 미래자동차 기술에 대한 관심도 고조됐다. 2007년에는 48개 대학, 2008년에는 57개 대학이 참가하면서 참여 학과와 인원이 크게 늘어난 것은 물론, 관련 연구나 논문도 속속 발표되며 국내 자동차 산업과 학계에 미래자동차에 대한 붐을 일으켰다.

초기 1~9회 대회는 '자동차 설계 공모전'이란 타이틀로 진행돼 미래자동차 시스템 제작과 관련한 자동차 기술 전 분야의 아이디어 공모에 초점이 맞춰졌다. 하지만 10회 대회부터 '자율주행자동차 경진대회(AVC, Autonomous Vehicle Competition)'라는 부제를 새롭게 달고, 자율주행 기술을 공모하는 한편 직접 자율주행자동차를 제작하는 방식을 도입함으로써 빠르게 변화하는 자율주행 기술에 발맞추고 앞선 기술 개발에 힘을 실는 진정한 미래자동차 기술공모전으로서의 위상을 갖췄다.

매회 약 2년이라는 긴 시간에 걸쳐 진행되는 대장정인 공모전은 공고를 통해 참가신청을 받고 예선심사를 거쳐 최종 참가 팀을 선발하게 된다. 이후 최종 참가팀은 현대자동차그룹의 차량을 지원받아 약 15개월 동안 차량 제작에 돌입, 그 과정에서 본선대회와 같은 조건 아래 수 차례 연습 주행을 가진 후 대망의 본선대회를 치르게 된다. 순위는 미션 수행과 주행 시간으로 결정된다.

이처럼 공모전은 초기, 관련 기술에 대해 정보도 부족하고 당장 실용화가 어려운 기술에 대한 시장의 무관심 속에서 오직 미래자동차 기술 분야의 우수 인재를 양성하고 저변을 확대하는 것을 목적으로 시작됐지만 나름의 성과를 얻었다. 참가 학생들의 우수하고 독창적인 아이디어 48건이 개발 참여 학생들의 이름으로 특허 출원되는 한편, 공모전을 통해 실전 경험까지 겸비한 우수 인재들이 실제로 자동차 산업을 이끄는 재원

으로 활약하기 시작했다. 현대자동차그룹 남양연구소에도 공모전에 참가했던 학생들이 연구원으로 입사, 성공적인 산학협력 프로그램의 모델이 되고 있다.

열두 번째 꿈의 질주가 시작되다

2013년 5월 참가신청을 받고 6월 예선심사를 거쳐 최종 10팀을 선발한 제12회 현대자동차그룹 미래자동차 기술공모전은 각 팀들이 지난해 8월부터 약 15개월 동안 차량 제작에 들어가 작년 12월과 올해 4월과 8월, 총 3차례의 연습주행을 거치고 10월 본선대회 참가 준비를 모두 마쳤다. 1등 1억 원, 2등 5,000만 원, 3등 3,000만 원 등 약 2억 원의 상금을 비롯해 제작 지원금과 기술지원 장치, 대회 운영 등 약 17억 원 이상이 투입된 엄청난 프로젝트가 시작된 것이다.

특히 전체 공모전으로는 12회째, 자율주행자동차 경진대회라는 타이틀로는 3번째 치러지는 이번 대회는 최근 고도화된 자율주행 기술을 점검하기 위해 많은 변화를 시도했다. 우선 12번의 대회 중 미션 난도가 가장 높다. 위성과 기지국 신호를 포착, 오차 범위가 적은 고급 사양의 DGPS를 사용했던 이전 대회들과 달리 대중적으로 내비게이션에 널리 쓰이는 GPS를 적용해, 미션을 수행하는 데 보다 고도화된 기술을 구현하도록 유도했다. 개선된 부분도 있다. 미션 코스를 기존 3.4km에 달하는 남양연구소의 비포장시험로에서 자동차안전연구원의 2.5km 포장도로로 변경한 것. 자동차안전연구원의 시험로가 미션에 보다 적합한 코스라고 판단, 수행 능력을 정확히 판단할 수 있도록 한 것이다. 기존 팀의 노후된 차량이나 장비 교체 지원비 또한 대폭 상향 조정해 기술 개발을 더욱 적극적으로 지원하는 등 진일보한 자율주행자동차의 면모만큼 더욱 성숙한 준비로 공모전에 참가한 학생들이 마음껏 기량을 펼칠 수 있도록 배려했다.

경희대 팀에서 제작한 지능형 4륜 조향 시스템 (4회 대회)



결선 심사 중인 심사위원들 (4회 대회)



국내의 언론의 뜨거운 취재 열기



1회(1995)

무인차 관련 국내 유일 대규모 공모전. 민간기업이 주도한 무인 자동차 공모전으로도 세계 최초였다. 12개 대학이 참여해 국내에 무인차 기술 개발의 포문을 열었다.

2회(1996)

조향각에 따른 헤드램프 방향 제어 시스템으로 광주과학기술원 학생들이 우수상을 수상했다.

3회(1998)

스마트 도어 시스템으로 성균관대, 연속 제어 VVT(Variable Valve Timing) 시스템으로 포항공대가 우수상을 수상했다.

4회(2000)

가변 밸브 타이밍 시스템의 중앙대, 에터넷 도어의 포항공대, 자기 유변유체 속도 감응 조향장치의 한국과학기술원이 함께 우수상을 수상했다.

5회(2002)

수상내역이 금·은·동으로 바뀐, 가변기통 엔진의 반능동 마운트계를 주제로 한국과학기술원 김정훈 학생이 금상을 수상했다.

6회(2004)

'자동차 전기전자 설계 공모전'이라는 타이틀로 대회가 개최됐다. 차량용 영상 블랙박스 시스템으로 고려대가 대상을 수상했다.



7회(2005)

'자동차 설계 공모전'이란 이름으로 실시된 대회는 실험실과 개인(팀) 부문으로 나눠 시상을 시작했다.

8회(2007)

48개 대학이 참여, 달라진 미래자동차에 대한 국내에서의 위상을 실감케 한 대회. '대학(원)생 미래자동차 기술공모전'이란 이름을 통해, 포스터에 '미래자동차 기술'이란 표현이 처음 등장했다.

9회(2008)

57개 대학이 참여한 대회에서 실물제작 개인 부문에 안전운전 도우미로 성균관대가, 실물제작 실험실 부문에 초저가 차량 개발을 위한 전통식 사이드 미러로 국민대가 대상을 수상했다.

10회(2010)

'무인자율주행자동차 연구경진대회'라는 이름으로 타이틀을 변경, 진정한 미래자동차 공모전으로 자리매김한 대회. 자율주행자동차를 실제 제작하기 시작한 것도 이때부터다.

11회(2012)

'무인자율주행자동차 경진대회'로 열린 두 번째 대회, 한양대가 1위를 차지했다.

12회(2014)

자율주행 기반기술이 고도화됨에 따라 신뢰성을 확보하기 위한 미션이 강화됐다. 고가의 DGPS에서 일반적으로 사용되는 GPS를 적용, 코스도 자동차안전연구원의 포장도로로 변경되는 등 자율주행자동차를 타이틀로 한 세 번째 대회 수준에 걸맞게 다양한 변화가 시도됐다.

AUTONOMOUS VEHICLE COMPETITION HISTORY

2010년, 첫 무인 자율주행자동차의 탄생 투싼 ix-자율주행자동차

2010년 10회 대회는 여러모로 의미 있는 대회였다. 1995년 1회 대회를 시작으로 긴 세월을 이어온 현대자동차그룹의 독심과 신념을 재확인하는 자리였고, 테마 주제를 자율주행자동차로 변경함으로써 미래자동차에 더욱 근접한 공모전으로 거듭난 계기가 되었다. 또한 학생들과 별도로 현대자동차그룹에서 처음으로 무인 자율주행자동차를 만들어 화제가 되기도 했다. 비록 기술적인 자문을 위해 탄생한 데모카이긴 했지만, 자율주행자동차 기술을 리드하는 현대자동차그룹의 첫 무인차량이라는 점은 뜨거운 주목을 받기에 충분했다.

투싼 ix-자율주행자동차

시연 차량 LM 내수 세태 2.0 A/T 2WD

주행 코스 총 9개 미션 수행 포함
포장, 비포장 혼합 4km 도로
검문소(게이트) → 스쿨존(제한속도) → 횡단보도 → 터널(DGPS신호방해) → 낙석(도로 중앙 장애물) → 차선부리구간(교통안전시설물) → 공사구간(협로) → 건조터미 → 사고구간(S자 회피)

주행 시간 6분 30초/4km

최고 속도 80km/h



상상이 현실이 되는 시간, 60일

10회째 대회를 준비하던 당시, 일부 대학과 연구기관을 제외하고 자율주행에 대한 국내의 관심은 턱없이 부족했다. 때문에 세계 최초로 자율주행자동차 대회를 개최하는 민간기업으로서, 대중들에게 무인 자율주행자동차의 중요성을 알리고 연구 개발을 활성화시켜야 한다는 의무감이 앞섰다. 이런 생각 아래 대회 타이틀을 '자율주행자동차 경진대회'로 변경했고, 결과는 예상 외로 뜨거웠다. 대학은 물론 언론을 비롯한 각계의 관심이 쏟아지기 시작한 것이다. 그도 그럴 것이 당시 무인 자율주행자동차는 최첨단 미래 기술로 전 세계적으로도 뜨거운 화두였기 때문이다.

하지만 쏟아지는 관심만큼 대회를 준비하는 마음은 무거워져 갔다. 미지의 영역과 다름 없는 막막한 무인 자율주행자동차 기술을 대중에게 쉽게 설명하기에는 무언가가 부족했기 때문이다. 첫 자율주행자동차 경진대회라는 의미에서 학생들에게 기술 자문을 하기 위한 시연이 필요하기도 했다. 그렇게 탄생한 것이 바로 무인 데모카, '투싼 ix-자율주행자동차'다. 기존에 개발되어 있던 기술들을 양산 차량 한 대에 모두 담아 데모카를 만든 시간은 두 달, 오직 이 데모 차량을 위해 각 파트에서 차출된 연구원들은 온갖 최신 기술과 다양한 시스템들을 총망라하는 프로젝트를 즐기기 시작했고, 60일에 걸친 열정적인 담금질은 마법을 일으켰다.

TUCSON ix AUTONOMOUS VEHICLE

투싼 ix-자율주행자동차, 운전자 없이 달린다

데모카 투싼 ix-자율주행자동차는 장애물 인식 장치인 카메라와 센서, 자동항법 장치인 DGPS 센서 등을 통해 차량이 스스로 판단해 핸들을 작동하고 변속이나 가속, 브레이크를 제어하면서 최고 속도 80km/h로 달릴 수 있도록 개발됐다. 초기부터 양산차처럼 진행했기에 여러 가지 센서나 장치가 차량 외부에 부착된 참가 학생들의 차량과는 차이가 많았다. 상단에 꽂은 안테나만이 자율주행차임을 확인시켜 줬는데, 걸으면 보기엔 양산차와 다름없어 보여도 그 안에 현대차의 엄청난 ADAS 기술력이 집약된 수퍼카가 투싼 데모카였다.

데모카 제작 중 어려운 일도 있었다. 시연하기 일주일 전, 연습 주행 중 오후 1시가 넘자 갑자기 위성신호가 끊기며 차량이 장애물에 충돌한 것. 당시 무인 자율주행자동차는 위성신호를 받아 쓰는 DGPS 내비게이션을 사용했기 때문에 위성 개수가 많으면 정확도가 높아지지만, 반대로 적으면 신뢰도가 낮아지는 구조다. 그런데 오후 1~2시가 되면 위성들이 회전하며 일부가 겹쳐지면서 위성 개수가 줄게 된다. 때마침 이때 신호가 끊기는 바람에 데모카는 예상치 못한 충돌(?)의 추억을 갖게 된 것이다.

대회 당일, 데모카는 당당하게 본선대회의 포문을 열었다. 대회장에는 1,000여 명이 넘는 관객들과 각종 언론기관이 군집해 첫 자율주행자동차에 대한 뜨거운 관심을 확인하게 했다. 이날 데모카 투싼이 목표한 주행 시간은 6분 30초, 최고 속도는 80km/h였다. 현대자동차그룹의 첫 번째 자율주행자동차 투싼은 이 목표와 더불어 각종 장애물 미션들을 수행하고 총 4km 거리를 주행하는 데 성공하며 국내에 자율주행자동차 시대가 시작됐음을 알렸다.

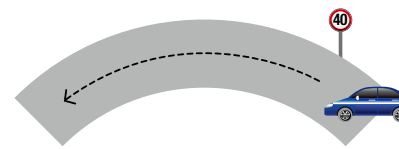
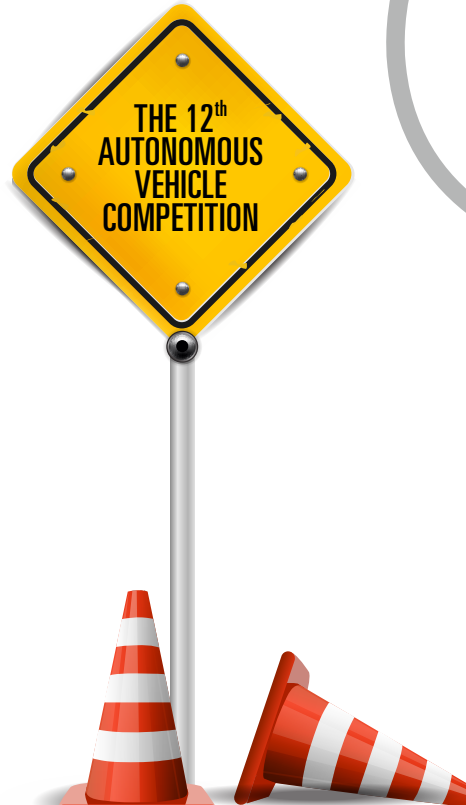
The 12th AVC Mission & Route

스스로 달리고, 멈추고, 피하는 미래 기술이 집약된 꿈의 코스

자동차를 운전해 회사에 출근하는 K씨. 그런데 회사에 도착하자마자 아내에게서 차량이 필요하다는 전화를 받는다. 주차장에 내려간 그는 자율주행 시스템을 작동시키고, 집 앞 정거장에서 기다리고 있을 아내에게 차량을 보낸다. 운전자 없이 아내를 만나러 출발한 K씨의 아내. 회사 앞 교차로에 들어서자 일단 멈춰 선행차량이 없음을 확인한 후 다시 출발한다. 미로처럼 얽힌 도로가 나오자 일반통행과 진입금지 표지판을 인식해 무리 없이 주행한다. 그런데 외곽으로 빠지는 진입로에 도착하자 차량이 많다. 하지만 이번에도 문제 없이 통과. 전방에 차량이 나타나자 자연스럽게 20m 정도의 거리를 두고 속도를 유지하기 시작한다. 이윽고 도심을 빠져 나와 강변도로에 진입하니 이번에는 지옥한 물안개가 시야를 가린다. 하지만 이곳 역시 무사 통과. 그러던 중 갑자기 앞선 차량에서 물건이 떨어진다. 추돌하지 않기 위해 능숙하게 차선을 변경한 자동차는 마침내 집 앞 정거장에 도착하고 K씨가 미리 입력해놓은 아내의 위치를 인식해 안전하게 차에 태운다. 그리고 다시 아내의 목적지를 향해 주행을 시작한다. 미션 클리어. 한 편의 소설 같지만, 공모전을 준비하며 연구원들의 머릿속에는 이런 그림이 그려졌다. 스스로 달리고, 멈추고, 갑작스런 장애물을 피하며, 지정된 사람을 정확히 인지하고 태워 목적지까지 안전하게 이동시키는 스토리. 그렇게 공모전의 9개 미션은 탄생했다.


1 고속도로 램프구간 진입 미션

주행 중 전방의 구간 단속 속도 유지 표지판을 인식하고 그 속도에 따라 무리 없이 주행하는지를 가능하는 미션.

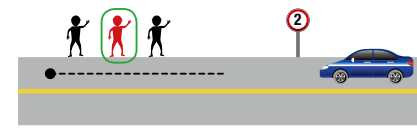
2 고속 주행 미션

고속 주행구간에 진입한 후 최고 속도로 통과 가능한지 확인. 구간 종료 후 주변 구조물을 인식해 다시 감속해야 한다.



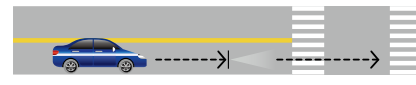
3 지정 탑승대기자 인지 및 정차 미션

주행 중 표지판에 숫자로 적힌 지정 순서를 인지하는 미션. 탑승을 기다리고 있는 대기자를 인식해 지정 대기자 앞에 정확히 정차할 수 있는지 테스트한다.



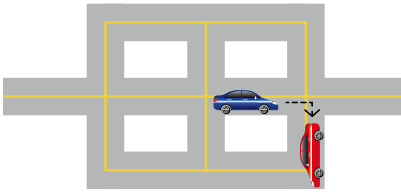
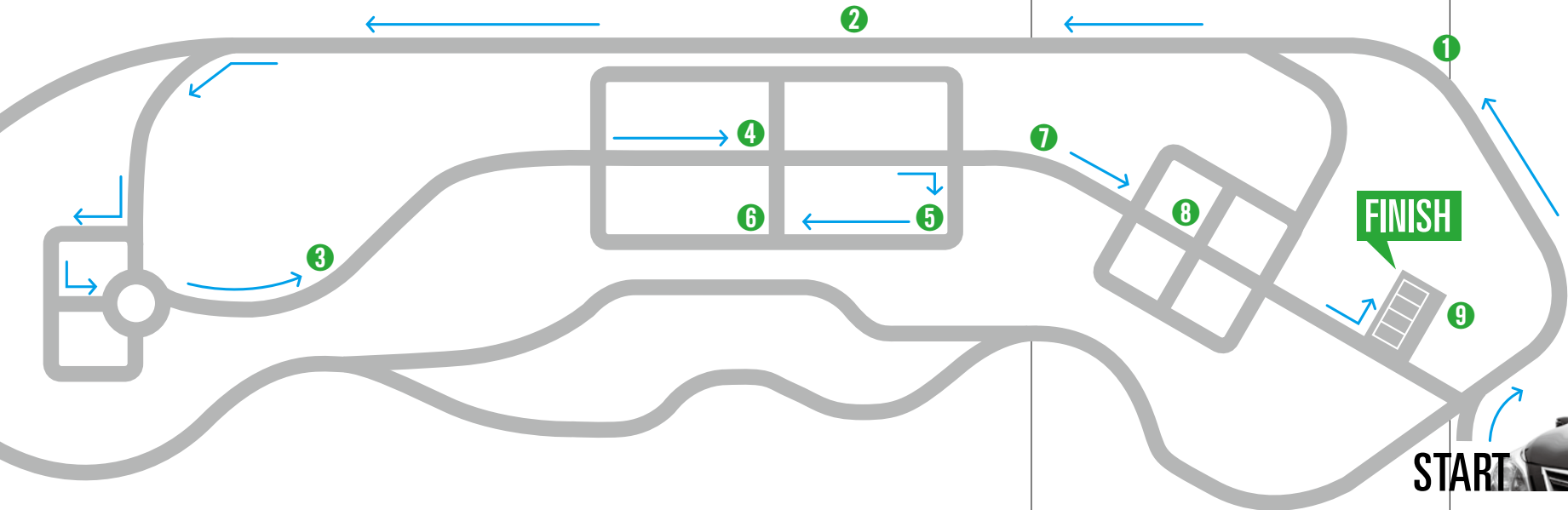
4 교차로 상황 판단 및 통과 미션

신호등이 없는 전방 사거리에서 일시 정지하고, 교차로에서 대기 중인 차량이 있을 경우 모두 지나가고 난 후 교차로를 통과하는지 최종적으로 확인.



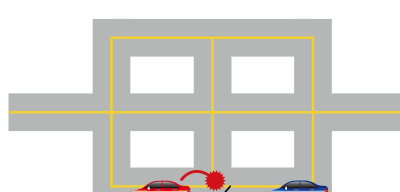
5 선행차량 추종 미션

전방에 나타난 차량을 인지해 20m 이내의 차간거리를 둔 채 선행차량을 따라가는 미션.

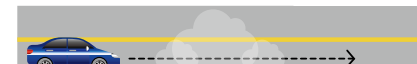
6 선행차량 낙하물 인지, 정차 미션

선행차량을 따라가던 중 갑자기 선행차량에서 물건이 떨어질 경우, 충돌 방지를 위해 정지하고 장애물 제거 시 재출발할 수 있는지 확인.



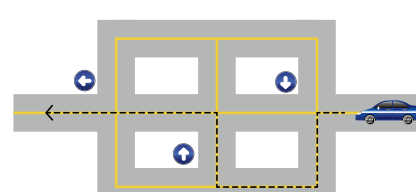
7 안개구간 통과 미션

안개로 시야가 가려져 차선 인식이 불가능한 구간에서 GPS만을 이용해 안개구간을 통과할 수 있는지 테스트.




8 교통 표지판 인지 및 주행 미션

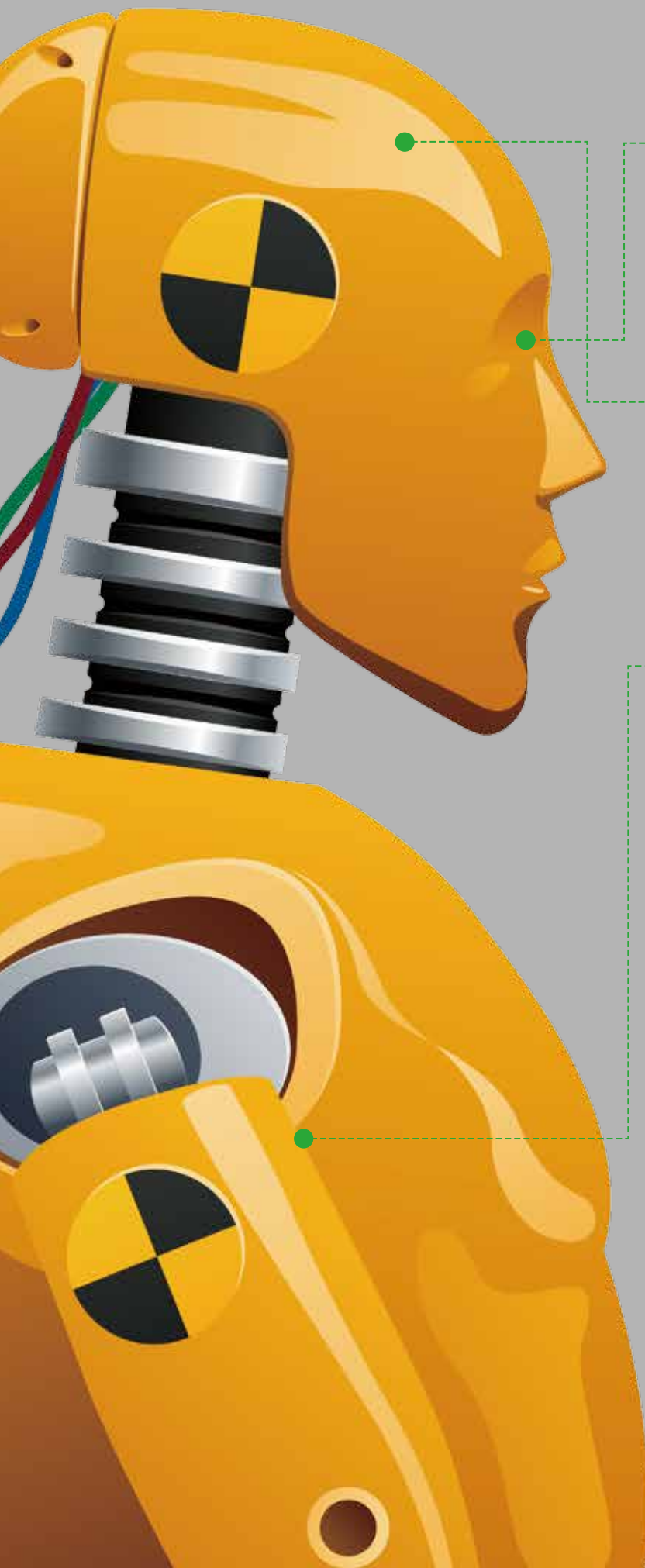
전방의 교통 표지판을 인식해 미로형 도로에서 다양한 주행 패턴을 무리 없이 수행하는지 점검.



9 주차공간 인지 및 주차 미션

주차구역으로 이동한 후 빈 공간을 찾아 그 자리의 주차선을 인지해 주차까지 완료하면 미션 클리어.



LOOK
EYES-SENSOR

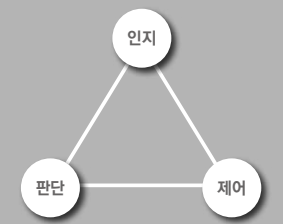


THINK
BRAIN-COMPUTER



ACT
MUSCLES-ACTUATORS

보고, 판단하고, 행동한다 자율주행을 완성하는 궁극의 트라이앵글



사람이 길을 걸을 때 눈으로 길을 살피고 안전한지 확인한 후 비로소 걸음을 떼는 것처럼 자율주행자동차 역시 전방을 센서로 스캔해 차선을 확인하고, 보행자나 선행차량은 없는지 또 신호는 어떻게 되는지 등을 판단한 다음에야 시동을 걸고 주행하기 시작한다. 물론 이 모든 과정의 주체는 바로 자동차다. 이렇게 스스로 주행환경을 인지하고 판단해, 제어하는 세 가지 핵심 기술이 바로 자율주행을 완성하는 키 포인트다.

자율주행 기술은 운전자가 설정하는 기본 정보를 바탕으로 그것을 구현하는 수준에서부터 시작돼 현재는 보다 진보한 기술과 시스템을 통해 주행 중 일어날 수 있는 위험상황을 미리 감지해 사전 경고하는 수준까지 발전했다. 최근의 고도화된 센서, 정교해진 맵 등이 이 과정에서 제 구실을 톡톡히 하고 있다. 또한 여기에서 한 발 더 나아가 사고로 인한 피해를 최소화하기 위해 자동차 스스로 조향 및 제동 기술에 직접 관여하는 등 '안전'을 향한 주행을 멈추지 않고 있다.

이에 따라 현대자동차그룹도 2015년부터 기존의 운전 보조 기능을 확대하고, 어드밴스드 스마트 크루즈 컨트롤(ASCC, Advanced Smart Cruise Control)이나 차선 유지 지원 시스템(LKAS, Lane Keeping Assist System) 등과 같은 장치를 통해 고속도로 자동주행을 구현, 2020년부터는 고속도로에서 차선 변경도 가능한 자율주행을 완성한다는 계획이다. 더불어 2025년부터는 도심 자율주행까지 가능케 한다는 예정이어서 자율주행 대중화 시대를 열 전망이다.

HOW TO DRIVE AUTOMATICALLY?

자율주행 프로세스





어떻게 인지하는가?

목적지를 향해 갈 때 첫 번째 할 일은 그곳까지의 노선을 파악하는 것. 도로의 차선이나 신호, 보행자, 선행차량 등을 지각하는 일이 우선돼야 하기 때문에 자율주행의 첫 단계도 인지 기술로부터 시작된다.



인간의 눈을 구현하다

자율주행을 구성하는 3가지 기술 중 인지 기술은 한마디로 우리 몸의 눈과 같다고 할 수 있다. 우리가 눈을 통해 각종 정보를 읽고 받아들이는 것처럼, 자율주행자동차 역시 차량에 장착된 카메라나 레이더(Radar), 라이다(Lidar)와 같은 센서로 주변 환경을 파악하고, 스캐너로 정확한 정보를 습득해 인지한다.

때문에 인지 기술에서는 정확하게 정보를 수집할 수 있는 능력이 그 어떤 것보다 중요하다. 위성으로부터 신호를 받아 현재 위치를 파악하는 GPS, 주변 환경을 모니터링하고 장애물을 인지하는 레이저 스캐너, 도로 위의 횡단보도를 인식하는 영상센서가 주요 구성 항목인 것도 이 때문. 정확한 정보 수집을 위해 오차범위가 적은 DGPS나 보다 정밀한 측정 기술을 구현하기 위한 레이저 스캐너, 스테레오 카메라와 같은 고성능 센서가 집중 개발되는 이유도 여기에 있다.

동행하는 인지와 예측

인지 기술은 단순히 인지 과정만을 요구하진 않는다. 도로 주변의 여러 정보를 파악하다 보면 자연스럽게 예측이 필요한 상황이 벌어지기 때문이

- GPS(Global Positioning System) 위성 위치 파악 시스템
- DGPS(Differential Global Positioning System) 위성 항법 보정 시스템

다. 우리가 운전할 때 터널을 통과하는 경우를 떠올려보자. 터널에 진입한 순간 일시적으로 시야가 어두워져 아무 것도 보이지 않지만, 그렇다고 터널 속 상황을 예측할 수 없는 것은 아니다. 이미 우리 머리 속에는 터널에 진입하기 전, 선행차량이 무엇이고, 어느 정도의 차간거리를 두고 주행하고 있었는지 입력돼 있기 때문이다.

GPS 신호에 의존해 경로를 결정하는 자율주행 자동차도 마찬가지다. 특히 일반도로와 동일 궤적을 갖는 고가도로에서 GPS를 사용하는 내비게이션은 운전자가 어느 도로 위에서 주행 중인 지 구분하기 쉽지 않다. 따라서 안전한 자율주행을 위해서는 이러한 상황에서 주변환경을 인지해 올바른 경로 예측을 돕는 기술이 요구된다.

인지 미션, 공모전의 난도를 높인다

인지 기술에는 레이더, 라이다와 같은 대표적인 구성품 외에도 카메라를 비롯한 V2X(Vehicle to Everything), Digital Map, GPS 등 자율주행자동차를 구성하는 핵심 부품 중 대다수가 여기에 해당한다. 그만큼 인지 기술은 자율주행 기술에서 가장 기본적이면서도 중요한 분야이며, 최근 더욱 고도화되면서 가장 주목받고 있기도 하다.



제12회 자율주행자동차 경진대회에서도 인지 기술을 검증하는 미션의 난도가 한층 높아졌다. 주행 코스에는 교차로 상황 판단, 선행차량 낙하물 인지 회피, 주차공간 인지 및 주차 미션 등 인지 기술을 검증하는 미션이 곳곳에 포진해 있는데, 이 미션을 수행하기 위해서는 정확한 정보 습득이 필수. 하지만 이번 대회에서는 오차 범위가 큰 일반 GPS를 사용하게 함으로써 그만큼 정확한 정보 습득이 까다로워졌고 미션 수행도 어려워졌다.

인지 능력을 정교화하는 선행 학습

자율주행자동차가 미션을 인지해 수행할 때 중요한 선행 과정이 하나 있다. 바로 학습이다. 예를 들어 공모전에서 보행자 미션을 수행하는 3번 코스의 경우, 자동차가 인식해야 할 보행자를 두 번째에 위치시켰다면 자동차는 여러 더미들과 보행자를 구별해 정확하게 보행자만을 인식해야 한다. 여기에서 자율주행자동차가 일반 더미와 보행자를 구별하는 기준, 그것이 바로 학습이다.

연구원들은 평소 팔, 다리, 머리 등 보편적으로 사람이라고 판단할 수 있는 특징을 모아 미리 자동차에 학습시키고, 이런 기반에서 자동차는 카메라

가족을 향한 마음까지 닮은 자동차를 향해

정의용 파트장(인지 부문)

대회 미션을 기획하는 덕분에 공모전 때마다 이번에는 어떤 미션을 만들까 하는 행복한(?) 고민에 빠집니다. 그런데 반복되는 고민에도 변하지 않는 한 가지가 있더군요. 조금씩 시나리오가 변경돼도 '자동차가 출발해 최종적으로 주차를 한다'는 골격, 그것은 1회 대회 때부터 변하지 않았습니다. 그 미션들을 떠올려 보면 요즘, 그 끝에 가족이 그려집니다. 맞벌이를 하다 보니 아내마저 바빠 아무도 아이를 데리러 가지 못하게 되면 어떻게 할까? 이럴 때 믿고 보낼 수 있는 자동차가 있다면 어떨까? 그리고 그 생각은 진정한 자율주행자동차란, 또 다른 내가 되어 가족을 보호하고 사랑하는 내 마음 그대로 목적지까지 안전하게 데려다 주는 자동차라는 사실을 깨닫게 합니다. 이것이 또 제가 만들어가야 할 미래자동차의 모습이겠지요.

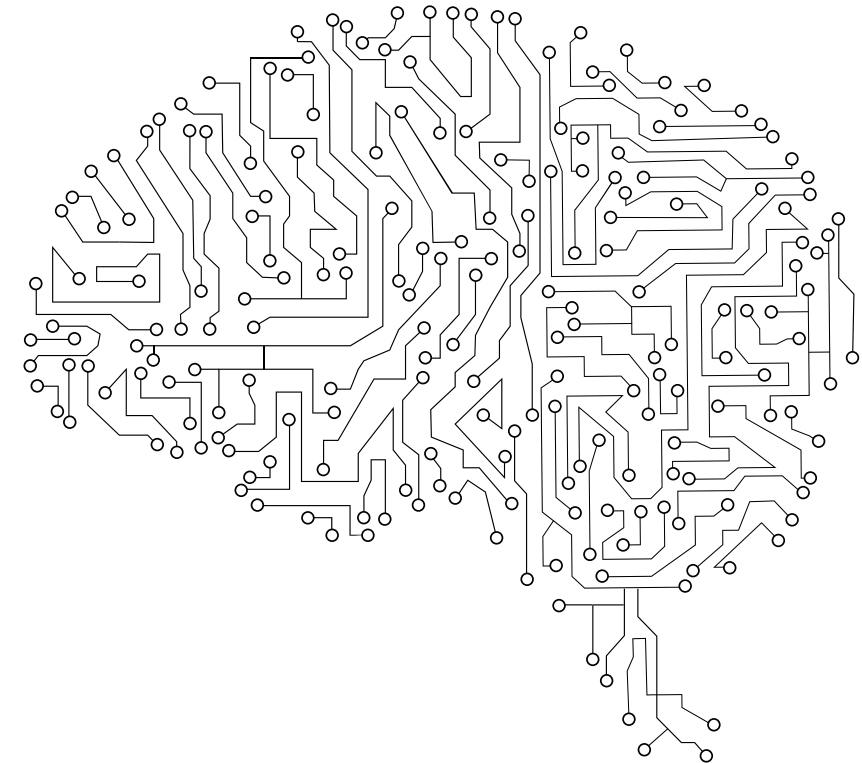
를 통해 그 특징을 포착, 미션을 완수하는 것. 이는 관련 사례가 많아질수록 인지 능력도 정교해지기 때문에 연구원들은 각각의 상황에 따라 가능한 많은 사례를 수집하고 있다.

인지 분야 주요 센서

명칭	기능
레이더(Radar, Radio Detection And Ranging)	물체의 거리나 속도, 각도를 측정하기 위해 전자기파를 사용하는 감지 센서
라이다(Lidar, Light Detection and Ranging)	원리는 레이더와 비슷하지만 전자기파 대신 빛을 이용해 레이더가 볼 수 없는 사각지대까지 관측 가능한, 보다 정밀한 센서
카메라(Camera)	차선이나 보행자 등을 광학계를 통해 영상으로 취득한 후 처리해 감지하는 센서

어떻게 판단하는가?

자동차 주행환경은 예기치 않은 변수가 많고, 순간적으로 빠른 판단을 요하는 상황이 자주 발생한다. 때문에 인지 기술을 통해 수집한 정보를 얼마나 빨리, 정확하게 판단하느냐가 운명을 가르기도 한다.



자율주행의 브레인

보고 듣고 말하고 자고 먹는 등 사람의 모든 행동을 주관하는 두뇌는 우리 몸의 본부와 같다. 때문에 인지된 각종 정보를 종합하고 상황을 고려해 판단하는 기술 역시 두뇌에 비유되곤 한다. 인지 센서를 통해 수집된 각종 정보를 바탕으로 주행환경과 목표지점에 적합한 주행전략을 수립하는 게 판단 기술이기 때문이다. 특히 판단 부문은 인지와 밀접하게 연관되는 만큼 두 기술이 얼마나 잘 협업을 이루고 조화를 이루느냐에 따라 전체 자율주행의 완성도가 좌우된다.

이런 판단 기술의 주요 구성품들은 인간공학적 설계(HMI, Human Machine Interface), 사고기록장치(EDR, Event Data Recorder), DCU(Domain Control Unit) 등으로, 인지와는 달리 차량 내부에 탑재돼 눈으로 확인하기는 어렵다.

좋은 답을 찾는 과정

일반적으로 판단 기술 분야는 경로 생성 기술로

알려져 있다. 각종 센서들로부터 입수된 많은 정보를 바탕으로 주행을 시작한다고 가정할 때, 그 경로 안에 만일 보행자나 장애물이 있다면 그것을 피해갈 것인지, 그냥 가도 되는 것인지, 안전하거나 혹은 위험한 것인지 등 그야말로 엄청나게 많은 솔루션이 도출될 수 있다. 인생에 답이 없듯, 여기에도 정답은 없다. 어떤 선택을 하느냐에 따라 답은 셀 수 없이 많아지기 때문이다. 물론, 빠른 길인가, 더 안전한 길인가 하는 명제처럼 좋은 답과 나쁜 답은 있을 수 있는데 엔지니어들은 이것을 '최적화'라고 표현한다. 다시 말해 최적의 경로를 찾아내는 과정, 그것이 판단 기술의 핵심인 것이다. 판단 기술과 관련해 10년이 넘는 대화를 경험하면서 참가 학생들의 마인드나 기술 수준은 상당히 높아졌지만, 아직까지 최적의 경로를 검증할 만큼 진보한 것은 아니다. 때문에 이번 공모전에서는 교차로 진입이나 방향 지시 표지판을 이해해 그 내용을 정확히 수행하는지 등의 미션을 통해 기본적인 판단 기능 수준을 평가할 방침이다.

공모전, 내 인생을 바꾼 그 특별한 기억

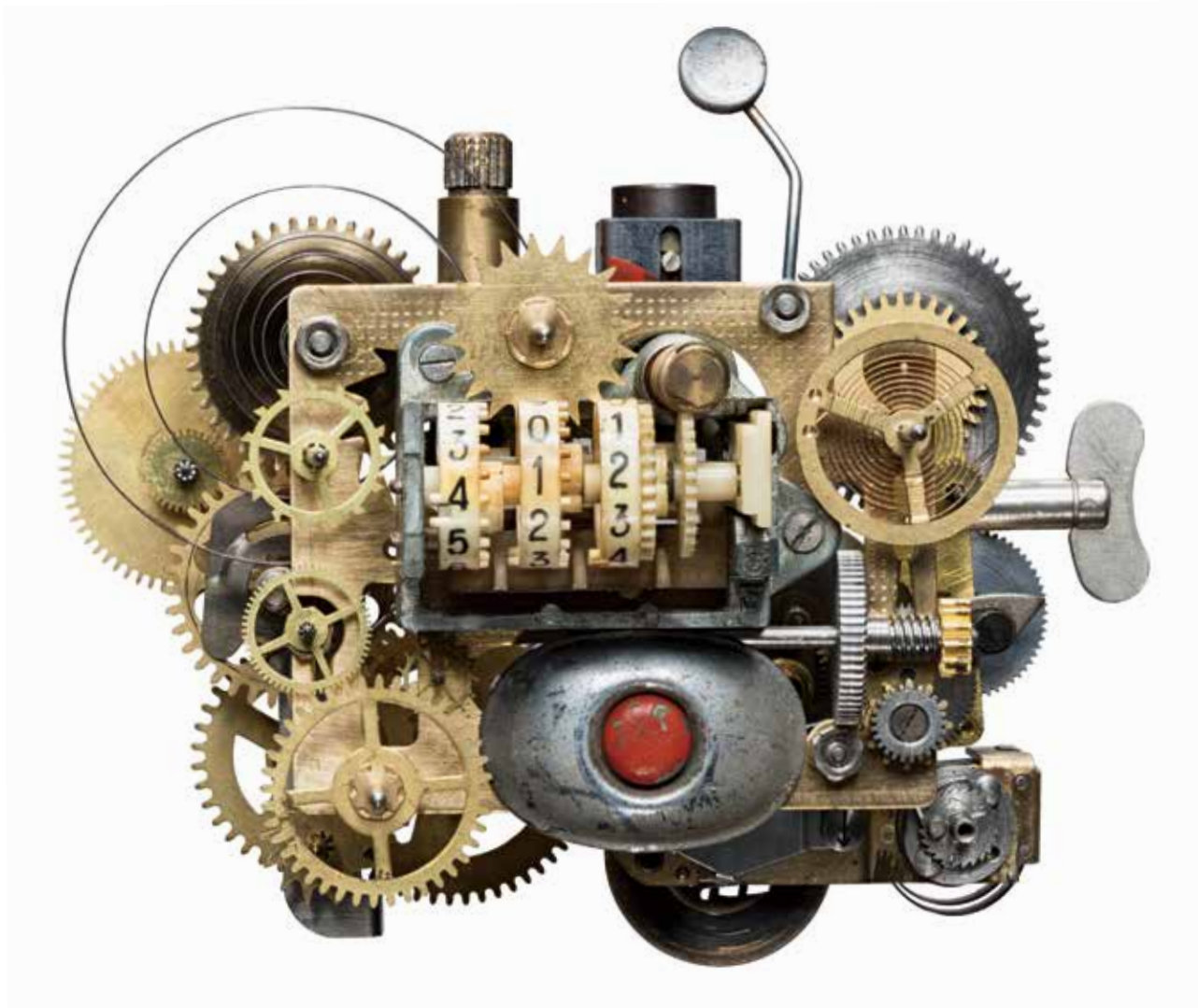
주건업 책임연구원(판단 부문)

공모전 시즌이 돌아오니 10회 대회 때 참가해 우승했던 기억이 납니다. 이제는 후배들에게 기술 자문에, 조언도 해주고 있으니 감회가 새롭고 마음이 벅차네요. 사실 공모전은 제 인생을 바꾼 결정적 사건 중 하나였습니다. 보통 엔지니어링을 공부하다 보면 전문적인 기술 분야를 꿈꾸기 마련인데, 공모전을 통해 완성차 제작과 관련한 모든 분야를 접하고, 각 파트와 협업·조율하는 과정에서 소통하는 법도 배우고 나니 제 사고가 얼마나 좁았었는지 깨달을 수 있었습니다. 공모전을 통한 값진 경험이 저를 오늘 이 자리에 서게 한 것이죠. 후배들도 이렇게 좋은 기회를 꼭 경험해 세상을 더 넓게 보라고 말하고 싶습니다. 저도 초심을 잃지 않고 많은 사람들이 공감할 수 있는 실용적인 자율주행자동차를 만들기 위해 노력할 테니까요.



어떻게 제어하는가?

방대한 정보와 정확한 판단이 선행됐지만, 이를 상황에 맞게 제대로 구현하지 못한다면 무용지물이 될 수밖에 없다. 때문에 인지와 판단 과정을 거쳐 의도한대로 차량을 제어하는 제어 기술은 자율주행을 완성하는 화룡점정과도 같다.



움직임을 관장하는 팔과 다리, Actuators

눈, 귀와 같은 감각기관을 통해 얻은 정보를 두뇌에서 판단하고 나면 다음 단계는 '액션'이다. 때문에 우리 몸에서 액션을 담당하는 팔이나 다리, 신경계 등은 자율주행 과정 중 제어에 비유되곤 한다. 다시 말해 제어란 인지된 정보를 바탕으로 그 의미를 판단한 후 이를 실제로 구현하는 기술. 멈추고, 피하고, 회전하는 등 구체적인 자동차의 움직임으로 이어지기 때문에 자율주행의 마지막 단계라고 할 수 있다. 그런 맥락에서 주요 부품들 역시 우리 몸속의 신경과 근육처럼 차를 뜰기 전까지는 확인하기 어렵다. 파워트레인(Powertrain), 브레이크(Brake), 스티어링(Steering), 서스펜션(Suspension) 등의 액추에이터(Actuator)가 그것. 자연히 이들을 관장하는 스마트 크루즈 컨트롤(SCC, Smart Cruise Control)이나 차선 유지 지원 시스템(LKAS, Lane Keeping Assist System) 등은 제어 기술의 구현 정도를 가능하게 하는 척도가 된다.

그런데 한 가지 재미있는 점은 우리가 흔히 생각하는 제어의 영역이 두뇌를 통해 얻는 정보를 답습하는 수준이라는 사실. 하지만 제어는 이뿐만 아니라 인지나 판단 과정에서 잘못된 정보가 인식됐을 때 이를 스스로 빨리 안정화시키는 것도 핵심 부분이다.

제어의 대표 기술, 조향과 가감속

차량을 움직이는 제어에는 크게 조향과 가감속 기술이 있다. 쉽게 말해 조향은 운전자의 임의대로 스티어링 방향을 조작하는 것, 가감속은 가속 페달과 제동페달을 통해 차량을 달리게, 혹은 멈추게 하는 기술을 말한다. 과거 운전자가 조작하는 기계적인 힘으로 동작하던 조향과 가감속 제어는, 최근 차량 내부 통신 규격인 CAN 통신을 이용해 각각 MDPS 모터, 혹은 엔진제어기를 조절하는 방식으로 변화하고 있다. 차량의 각 부품끼리 데이터를 주고받고, 서로의 움직임을 제어하는 언어인 이 통신 규격은 각 자동차 회사마다 고유의 규칙이 있으며 저마다의 노하우가 담겨 있다.

이번 공모전에 참가한 대학들은 완성차 연구원들 고유의 차량 내부 통신언어를 이용하는 대신, 직접 와이어와 피스톤 등을 통해 스티어링과 가감속 페달을 제어하는 방식을 사용한다. 자율주행자동차라는 테마로 치러지는 3번째 대회인 만큼, 제어 부문에서 튜닝이나 자동차 개조 등 학생들의 제어기 제작 수준이 이미 상당히 높았지만, 차가 흔들리거나 다른 방향으로 주행할 때 실제 운전자가 조작하는 것처럼 최대한 빨리 안정화시키는 등의 기술력은 아직 부족해 이 부분을 어떻게 해결하는가가 제어 관련 검증 포인트가 될 것으로 판단된다.

자율주행의 핵심은 '안전'이다

정희재 책임연구원(제어 부문)

공모전에 참가한 학생들을 보면 동질감이 느껴져 마음 한편 흐뭇해지곤 합니다. 사실 저도 1회 대회 출신이거든요. 물론 기술력은 그때와 비교해 엄청나게 차이가 나지만 말입니다. 하지만 제 위치가 참가 학생에서 연구원으로 바뀌었건, 또 기술력이 그때와 상당한 차이를 보이건 간에 공모전을 통해 느끼는 분명한 한 가지는 자율주행자동차야말로 '안전'을 위해 탄생한 자동차라는 사실입니다. 소비자들은 직접 운전하지 않아도 되니 그저 편하다고 생각하지만, 목적지까지 나를 안전하게 데려다 주는 기술, 이것이야말로 자율주행의 핵심입니다. 편의가 아닌, 안전. 제가, 또 우리가 미래자동차를 꿈꾸며 마음에 새겨야 할 포인트일 것입니다.

처음 만든다는 그 자부심

이민수 책임연구원(제어 부문)

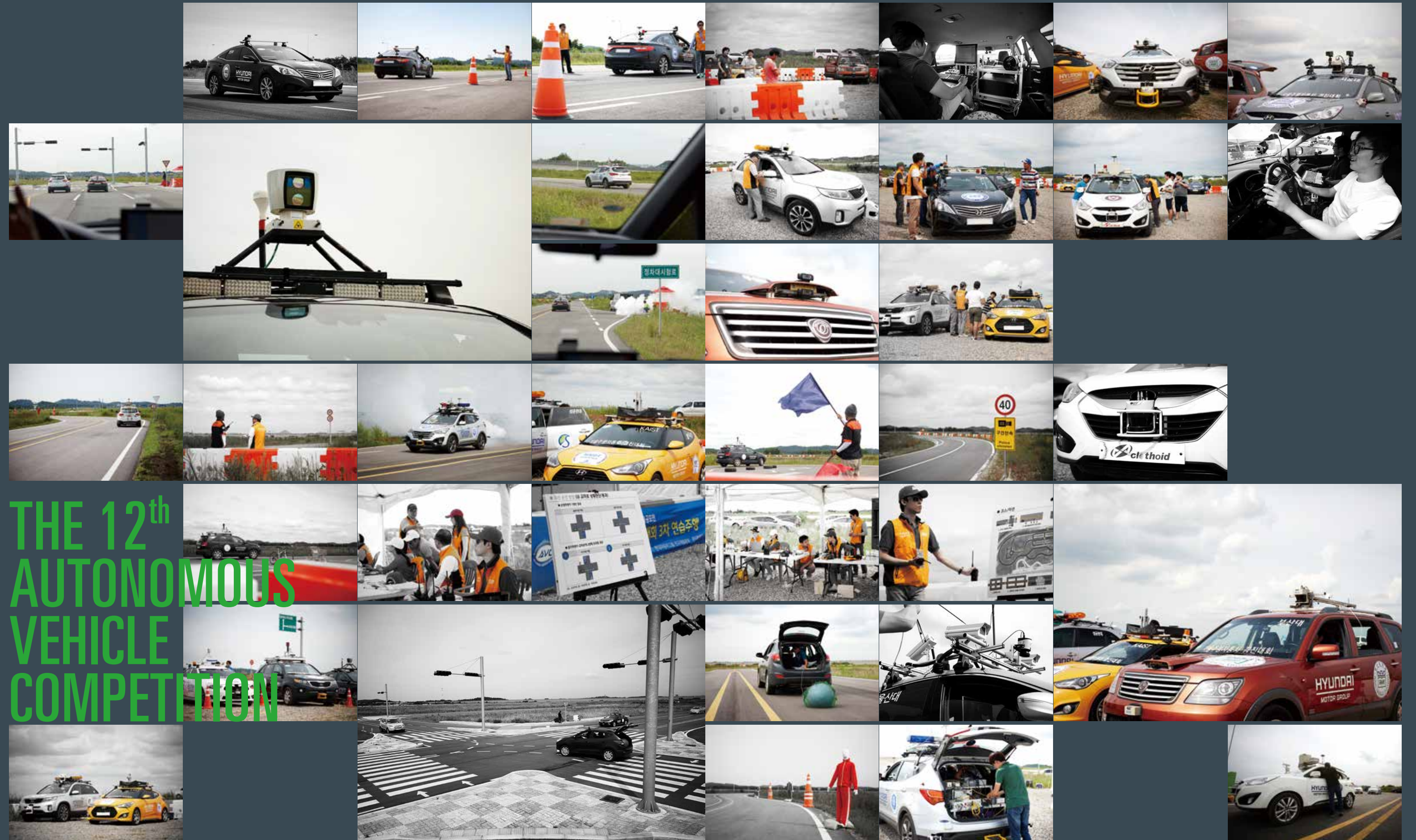
저는 10회 대회 때 데모카를 제작하면서 공모전을 함께 준비하는 행운을 얻었습니다. 당시 차량을 받아 개조를 하기 시작했는데, 주어진 시간이 겨우 두 달뿐이었습니다. 그야말로 막막함, 그 자체였죠. 하지만 이론상으로 알던 다양한 지식을 실전에서 직접 실현해 볼 수 있어 무척 재미있었습니다. 비록 데모카였지만, 회사는 물론 국내에서도 처음 만든 자율주행자동차였기에 자부심이 컸습니다. 지금은 전문책을 담당하다 보니 그때의 설렘은 다소 줄어들었는지 몰라도 자율주행자동차에 대한 열정만큼은 여전히 뜨겁습니다. 그리고 그 열정을 이제는 안전한 주행이나 격정적인 드라이빙 감각 등 저마다 다른 고객의 니즈를 반영한 맞춤형 차량을 만들기 위해 모두 쏟아부을 생각입니다.

518일, 1만 2,432시간, 그리고 헤아릴 수 없는 수만 개의 땀방울. 2013년 5월 개최 공고를 시작으로 2014년 10월 본선대회에 이르기까지 자율주행자동차 경진대회만을 향해 달려온 긴 여정은 이 특별한 숫자들과 함께 국내 자동차의 미래를 조금 더 앞당기는 새로운 도전의 역사가 될 것입니다.

열정과 끈기로 담금질한 1만 2,432시간



12,432 HOURS



THE 12th
AUTONOMOUS
VEHICLE
COMPETITION