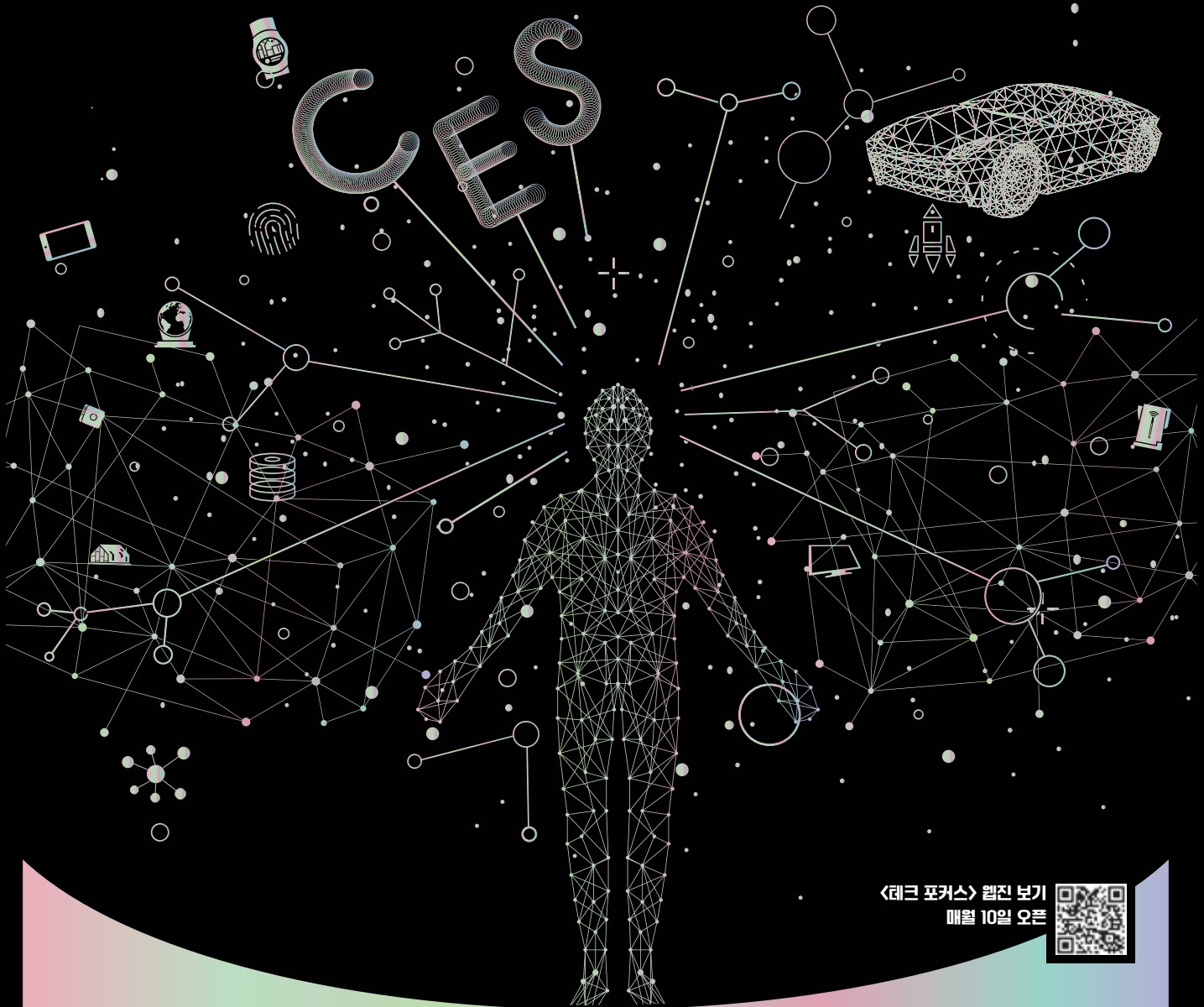


TECH FOCUS

VOL. 4 . FEBRUARY . 2024
2

CES 그 혁신의 발자취

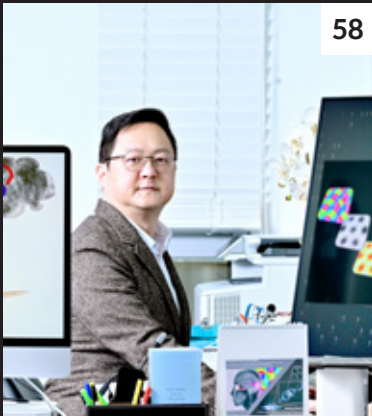
올해도 어김없이 세계 최대 IT 전시회 CES가 열렸다. 그해의 최신 가전제품을 위한 런웨이 역할을 톡톡히 하는 CES. 그 역사도 60년이 다 되어간다. 그동안 어떤 혁신 제품들이 CES를 거쳐갔을까?



<테크 포커스> 웹진 보기
매월 10일 오픈



모든 산업은 시로 탈바꿈한다, CES 2024



Focus Story

02

Intro

숫자로 보는 CES 2024

04

History

CES 그 혁신의 발자취

08

Trend

CES 2024의 게임 체인저, AI

14

Issue

세 가지 제품으로 정리하는 CES 2024 AI 트렌드

20

Interview

혁신상 휩쓴 K-기술력 세계 이목 사로잡다

CES 2024 혁신상 수상 기업

Global Focus

26

Global Focus ①

글로벌 첨단산업 기술협력 본격 추진한다

28

Global Focus ②

공급망 안정화를 위한 핵심 전략

공급망 3050

Global Tech

30

Trend

혁신 기술이 아닌

‘선한 기술’에 주목해야 하는 이유

New Tech

34

올해의 산업혁신기술상

[한국과학기술연구원](#)

자율주행자동차, 로봇 등 미래 기술 구현 핵심 소자 국산화 성공

38

CES 혁신상 수상 기업 1

[모트렉스](#)

자동차 안에서의 항해

이동 공간의 새로운 경험을 제시하다

42

CES 혁신상 수상 기업 2

[\(주\)마이크로시스템](#)

악천후에도 생생한 영상을!

ESG Tech Trend

46

ESG & Tech

CES 2024의 ‘혁신적인 지속가능 분야 기술’

50

ESG Issue

수소·전기굴착기로 건설 현장 탄소배출 줄인다

Tech & Story

54

테크 알쓸신잡

내 손안의 인공지능 ‘온디바이스 AI’

58

잡 인사이드

[백세범 카이스트 뇌인지과학과 교수](#)

인간을 이해하는 열쇠, 뇌과학에서 찾다

Review & News

62

톡소리단 리뷰

64

News

독자 퀴즈 →



ALL ABOUT ◆◆

◆◆ CES 2024

CES 2024
3대 포인트

1. 모든 가전은 AI로 디폴트

이번 CES 행사의 모든 전시 부스에서 AI 기술을 목격할 수 있었다. 인공지능 기술 및 산업을 주도하는 생성형 AI는 거대한 AI 생태계의 한 부분에 불과하다. 2024년은 CES를 시작으로 다양한 분야에서 온디바이스^{Ondevice} AI가 대세가 될 것이며, 컴퓨터나 스마트폰 못지않게 TV가 주요 AI 기기로 떠오를 것으로 보인다.

2. 서비스와 기업의 결합

CES 2024에서는 CES 역사상 최초로 세계적 화장품 제조회사 로레알의 CEO 니콜라 이에로니무스가 기조연설자로 나서 큰 화제가 되었다. 로레알은 지난 10년간 '뷰티'와 '테크' 융합 트렌드를 선도해왔다는 평가를 받는 기업이다. CES 2024의 메인 테마 중 하나인 푸드·애그테크^{Food & Agricultural Tech} 또한 기존 산업에 첨단기술을 접목한 대표적 융합 사례다.

3. 인간을 위한 굿테크

인간안보는 CES 2024 메인 주제인 '올 온^{All On}'을 이해할 수 있는 핵심 어젠다이다. 1994년 UN이 최초로 제시한 '인간안보' 개념은 정치·경제·문화 등 다양한 분야에서 증대되는 위협과 질병 및 범죄로부터 자유롭고, 식량·의료·환경·안전 등 다방면에서 풍요로워야 인간의 존엄과 인류의 평화가 지켜진다는 범인류적 안보관이다.



CES 2024의 거의 모든 부스에서 AI 기술을 선보인 가운데 삼성전자는 AI 집사 불리를 공개했다. 소형화된 생성 AI가 탑재되어 여러 기능을 수행할 수 있다.

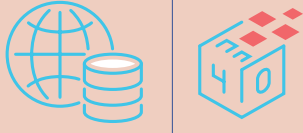


뷰티와 테크의 융합 트렌드를 이끌어온 로레알의 CEO 니콜라 이에로니무스가 CES 행사 최초로 기조연설자로 나서 큰 주목을 받았다.



SK는 탄소중립과 AI를 중심으로 협력할 기업을 찾고 있다고 밝혔다. 사진은 CES 2024에서 '넷 제로' 세상을 주제로 꾸민 SK 통합 전시관 모습.

CES란?



매년 1월 미국 라스베이거스에서 열리는 세계 3대 가전·정보기술^{IT} 전시회¹로 전 세계 테크기업들의 혁신 기술을 만나볼 수 있다.

수상 기업 중 주요 분야 TOP 4

1. 헬스케어

25.9%



2. 스마트홈 스마트시티

12.1%



3. 인공지능

10.3%

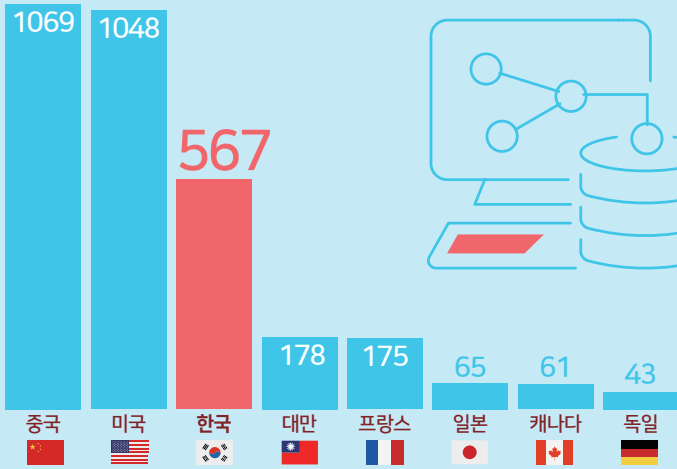


4. 지속가능

9.5%



CES 2024 국가별 참가 기업 수



150여 개
국가 참여

약 4300여 개
기업 참가

760개

우리나라
기업 참여



116개

한국 스타트업 혁신상 수상

참가 인원

13만

5000명



자료: CES 2024 공식 홈페이지

① MWC(모바일월드콩그레스 Mobile World Congress), IFA(베를린 국제가전박람회 Internationale Funkausstellung)

올해에도 어김없이 세계 최대
가전·정보기술^{IT} 전시회 CES가 열렸다.
그해의 최신 가전제품을 위한 런웨이
역할을 톡톡히 하는 CES. 이미 그 역사도
60년이 다 되어간다. 그동안 어떤 혁신
제품들이 CES를 거쳐갔을까?

word 이동훈(과학 칼럼니스트)

CES

그 혁신의 발자취

매년 1월 미국에서 열리는 CES^{Consumer Electronics Show}는 대부분의
매체에서 가장 주목하는 행사 중 하나다. 지금까지 우리가
사용했던 거의 모든 가전제품이 세상에 첫선을 보였던 자리이기
때문이다. 미국 소비자기술협회^{Consumer Technology Association, CTA}에서
조직하며, 현재는 통상 미국 네바다주 윈체스터의 라스베이거스
컨벤션센터에서 열린다.

CES는 꽤나 오래된 행사다. 제1회 행사는 지금으로부터 약
60년 전인 1967년 6월 뉴욕에서 열렸다. 이때는 시카고 뮤직
쇼의 부대행사였다. 당시 참가 인원은 1만7500명이었고 100여
개사가 자사 제품을 출품했다. 기조연설은 모토로라 회장이던
밥 갤빈이 맡았다.

1978년부터 1994년까지는 동계(1월, 라스베이거스)와
하계(6월, 시카고)로 나뉘어 연 2회 개최되었다. 1995년에는



동계 행사만 열렸는데, 그해 처음 열린 E3 게이밍 쇼에 밀려
하계 행사의 인기가 떨어져서였다. 1996년에는 플로리다주
올랜드에서 다시 하계 행사가 열렸으나 참가사는 크게
줄어들었다. 1997년 하계 행사는 애틀랜타에서 열리는 춘계
COMDEX(통신 및 데이터처리 전시회)와 연계할 예정이었지만
참가사 부족으로 취소되었다. 이후 1998년부터 이 행사는 연
1회만 열고 있다. 그럼에도 세계 최대의 전자제품 전시회 중
하나인 것은 변함이 없다.

CES는 지역 행사 격으로 아시아 행사도 있었다. 2019년 6월
중국 상하이에서 CES 아시아 1회 행사가 열렸다. 그러나 그
이듬해 발생한 코로나19 팬데믹으로 인해 현재까지 후속
행사는 열리지 않고 있다.

이 글에서는 1960년대부터 현재까지 CES의 주요 출품작과
트렌드를 간략하게 돌아보도록 하겠다. 이를 통해 그간의
가전제품 기술력의 발전까지도 살펴볼 수 있을 것이다.

1960~1970년대

가정용 전자기기의 등장

1967년 제1회 CES에서는 집적회로^{Integrated Circuits, IC}를 탑재한
포켓 라디오와 TV가 큰 주목을 받았다.

1970년 행사에는 네덜란드의 필립스가 세계 최초의
가정용 VCR인 N1500 비디오카세트리코더를 선보였다. 그
이전까지 VCR의 단가는 무려 당시 돈으로 약 6천만 원에 달해,



1967년에 열린 CES의 첫 번째 행사.

1970년 행사에서 네덜란드의 필립스가 선보인 세계 최초의 가정용 VCR인 N1500 비디오카세트리코더.



1979년 행사에는 당시 24세였던 빌 게이츠가 CES에 처음 출장해 애플 II 컴퓨터용 BASIC 컴파일러를 소개했다.

방송국에서나 볼 수 있었다. 그러나 필립스가 내놓은 VCR의 가격은 불과 900달러였다.

1977년 행사에는 가정용 비디오 게임기인 '아타리 VCS(Video Computer System, 훗날 아타리 2600으로 개칭)'가 출품되었다. 제2세대 비디오 게임기에 속하는 아타리 게임기는 '스페이스 인베이더', '팩맨' 등의 게임을 실행시킬 수 있었다. 이 게임기는 개량을 거듭하며 1980년대에 이르기까지 대인기를 끌었다.

1979년 행사에는 마이크로소프트의 창업자인 당시 24세였던

빌 게이츠가 CES에 처음 출장해 애플 II 컴퓨터용 BASIC 컴파일러를 소개하기도 했고, 텍사스 인스트루먼트에서 개발한 TI-99/4 퍼스널컴퓨터도 출품되었다. 향후 불어닥칠 퍼스널컴퓨터 시대를 예고하는 제품들이었다.

1980년대

퍼스널컴퓨터의 시대

1981년 행사에는 필립스와 일본 소니사가 공동 개발한 CD플레이어가 처음 공개되었다.

1982년 행사에는 코모도어사의 8비트 가정용 컴퓨터인 코모도어 64, 제너럴 컨슈머 일렉트로닉스사의 비디오 게임기 벡트레스가 공개되었다. 1980년대부터 본격적으로 불어닥친 퍼스널 컴퓨터 보급 열풍을 반영하듯, 콜레코 아담(1983년 행사), 아미가(1984년 행사) 등 퍼스널컴퓨터가 연속적으로 나왔다.

1985년 행사에는 일본 닌텐도사가 그 유명한 비디오 게임기 NES^{Nintendo Entertainment System}를 선보였다. NES는 당대에 실로 폭발적인 인기를 끌었던 동사의 비디오 게임기인 패밀리 컴퓨터의 미국형이었다. 오늘날까지 끊임없이 신작을 선보이며, 미디어 믹스까지 활발한 장수 게임 '슈퍼 마리오 브라더스'가 바로 이 NES-패밀리 컴퓨터의 주력 게임 중 하나였다.

1988년 행사에는 매우 특별한 손님이 왔다. 소련제 비디오 게임 '테트리스'가 이 해 행사를 통해 미국 무대에 공식 데뷔한 것이다. 작다면 작은 일일지도 모르지만 동서 냉전의 종말이라는 큰 의미가 담긴 사건이었다.

1985년 행사에서 첫선을 보인 일본 닌텐도사의 비디오 게임기 NES.





소련에서 만든 비디오 게임 '테트리스'는 1988년 CES 행사를 통해 미국 무대에 공식 데뷔했다.

1990년대

사랑을 독차지한 비디오 게임

1980년대가 퍼스널컴퓨터의 시대였다면 1990년대는 비디오 게임의 약진이 돋보였다.

1991년 행사에는 세가^{Sega}의 메가 드라이브(제네시스)용 비디오 게임 '존 매든 풋볼'(일렉트로닉스 아츠사 개발)이 공개되었다. 유명 풋볼 선수인 존 매든(1936~2021)이 개발에 참여한 이 게임은 크게 성공하면서 이후 계속적으로 후속작을 내는 시리즈물이 된다.

같은 해에는 닌텐도의 휴대용 게임기인 게임 기어, 닌텐도와 소니가 공동 개발한 CD롬[™] 사용 게임기 플레이스테이션의 시제품도 공개된다. 그러나 이후 닌텐도와 소니 간의 제휴

관계가 깨지면서, 플레이스테이션의 상품명은 소니가 가져가게 된다. 일본 NEC의 터보그래픽스 16, 세가 메가 드라이브, SNK 네오지오 등의 게임들이 이 해 CES의 상석을 차지했다.

1992년 행사에는 오늘날까지도 유명한 슈퍼 패미컴용 게임 '스트리트 파이터 II'가 공개되었다. 같은 해 공개된 애플의 뉴튼 메시지패드와 PDA와 스마트폰의 머나먼 선조 격으로 여겨진다. 필립스식 카세트테이프를 이을 새로운 녹음 매체로 소니가 개발한 미니디스크, 필립스·마츠시타가 공동 개발한 디지털 콤팩트 카세트가 공개된 것도 이 해였다. 그러나 둘 다 오래가지는 못하고 사라졌다.

1998년 행사는 차세대 영상 매체의 기술 표준을 놓고 DVD 포맷과 DIVX 포맷이 벌인 경쟁이 주된 볼거리였다. 그리고 이때도 이미 승자는 기능과 가격 면에서 뛰어난 DVD 포맷임이 확인했다. 단적인 예로, 이 해 행사에 DIVX 포맷 플레이어를 출품한 회사는 하나도 없었다.

2000년대

가전제품의 화려한 진화

1999년에 지구가 망한다는 예언도 있었다. 그러나 인류는 살아남았다. 특히 가전제품은 세기가 바뀌자 더욱 화려하게 성장했다.



1992년 행사에는 오늘날까지도 유명한 슈퍼 패미컴용 게임 '스트리트 파이터 II'가 공개되었다.

2000년대 초반을 화려하게 장식한 것은 역시 개인용 디지털 촬영 장비와 그 관련 기술의 약진이였다. 2003년 행사에서만도 메모리стик 프로(소니-샌디스크 공동개발), 어도비 포토샵 앨범, 펜탁스 옵티오 S 디지털 카메라, 소니 DVD 핸디캠 캠코더, 올림푸스 뮤 계열 디지털 카메라(u10D, S300D, u300D, 400) 등이 출품되었다. 손에 디지털 촬영 기기 하나씩은 들고 다니던 것이 2000년대의 세계적 유행이었다.

2004년 행사에는 블루레이 디스크 포맷이 공개되었다. 블루레이 디스크 포맷은 훗날 HD DVD 포맷(2006년 등장)과 기술 표준 경쟁을 벌여 이기게 된다.

2005년 행사에는 우리 기업 삼성전자의 102인치급 플라즈마 TV가 공개되었다. 2008년 행사에는 파나소닉의 150인치급 플라즈마 TV가 나왔다. TV 체급 경쟁은 이때도 불꽃 튀었다.

2000년대 초반을 화려하게 장식한 것은 개인용 디지털 촬영 장비와 그 관련 기술이었다. 사진은 소니 핸디캠 캠코더의 초창기 모델.



2010년대~현재

모바일기기와 로봇 그리고 AI

2010년대 이후는 모바일 기기와 로봇의 시대였다. 태블릿 PC, 스마트폰, 드론의 시대가 온 것이다. 2011년 행사에서는 모토로라의 줌^{Xoom} 태블릿 PC가 베스트 오브 쇼 상을 땀 정도였다. 같은 해 LG의 레블루션, 삼성의 인퓨즈 4G, HTC의 쉐더볼트, 소니 에릭슨의 엑스페리아 아크, 모토로라의 CLIQ 2, 드로이드 바이오닉, 아트릭스 4G 등 무수한 스마트폰이



CES 2024에서 공개한 혼다의 새로운 전기차.

행사장을 장식했다. 그 전해인 2010년에는 아이폰으로 영상을 송출할 수 있는 패럿 AR 드론이 출품되었다. 2013년에는 삼성전자가 휘어지는 OLED 디스플레이 움(Youm)을 선보여 오늘날의 ‘폴더블폰’을 예고했다.

그런가 하면 영화 <아바타>의 성공으로 각광받은 3D TV도 2010년대 초반의 유행이었다. 2011년 행사에서는 미쓰비시, 도시바, 삼성전자, LG 등이 앞다투어 3D TV를 출품했다. 3D TV 채널인 3넷도 선보였다. 하지만 알다시피 3D TV 유행은 몇 년 가지 못했다. 비싼 가격, 빈약한 콘텐츠, 덜 성숙된 기술, 사용의 불편함 등이 복합된 총체적 난국이었다. 스마트 주택, 자율주행차 등 본격적인 4차 산업혁명 관련 기술 면에서 실로 많은 제품이 나온 것도 이 시기였다.

2010년대 후반 이후 현재까지의 중요한 특징 중 하나는 자동차 제작회사들이 완제차를 가지고 오는 사례가 많아졌다는 점이다. ‘바퀴 달린 컴퓨터 내지는 로봇’이라고 불릴 만큼 전자기기의 비중과 통합 정도가 높아진 오늘날 자동차의 속성상, 어찌 보면 당연한 일이라고 하겠다. 인공지능으로 달리는 본격 자율주행차 시대가 오면 이러한 경향은 더욱 강해질 것이고 말이다.

2020년대에 들어 CES도 전 세계를 강타한 코로나19 팬데믹의 타격을 피할 수는 없었다. 팬데믹 기간 중 많은 출품사들이 비대면 전시를 실시했다. 그러나 역설적이게도 팬데믹은 우수한 전자기술의 필요성과 중요성을 더욱 높여놓았다. 이번에 열린 CES 2024는 4300여 개사(스타트업 1400여 개 포함)가 자사의 가전제품을 출품하고, 13만5000여 명의 관람객이 참가했다. 명실공히 역대 최대 규모였다. 혁신 기술이 바뀌음을 인류의 미래가 궁금한가? 그렇다면 CES를 살펴보자.

CES 2024의 게임 체인저

AI

CES 2024는 4300여 개의 기업과 13만5000명의 관람객을 끌어모으면서 올해도 예외 없이 IT 최대 전시회로서의 면모를 과시했다. 핵심 주제는 'All Together, All On'이다. 모든 기업과 산업이 다 함께 인류의 문제를 기술로 해결하자는 의미로, 이들을 엮어주는 강력한 매개체는 인공지능 기술이었다.



CES 2024에서 선보인 상품과 서비스는 더 이상 인공지능이 미래의 기술이 아님을 입증했다. 어느 분야에서나 당장 만나볼 수 있는 기술로 자리 잡았다. 인공지능은 보다 구체적으로 정의한다면 ‘예측 기계’다. 챗GPT가, 알렉사, 시리가 우리의 질문에 대답할 수 있는 이유는 그 질문에 대해 사람들이 어떤 대답을 찾는다는 것을 예측할 줄 알기 때문이다. 인공지능이 ‘대한민국의 수도가 어디지?’라는 질문에 ‘서울’이라고 대답할 수 있는 건 ‘알기’ 때문이 아니라 주어진 입력 데이터 덕분에 예측할 수 있기 때문이다. 이러한 예측의 결과가 인간이 알고 있는 정답에 근접한 경우가 많아지면서 사람들은 기계가 지능을 갖고 있다고 착각하기 시작했다.

모든 산업에서 인공지능이 쓰이기 시작했다는 것은 경제학적으로 인공지능의 가격이 저렴해졌음을 의미한다. 가격이 저렴해진다는 것은 불가능했던 일을 가능한 일로 바꾼다는 의미다. 인공지능 역시 마찬가지다. 모든 산업에 인공지능이 활용된다는 것은 예측 기계인 인공지능의 비용이 저렴해졌다는 것이며, 그만큼 예측의 횟수



폭스바겐은 CES 2024에서 IDA 음성 어시스턴트에 인공지능 기반 챗봇, 챗GPT를 통합한 차량을 최초 공개했다.

를 늘릴 수 있다는 의미다. 예측의 비용이 내려가면 예측의 영역이 아니었던 곳에서도 예측이 활용되기 시작한다. 1960년대 컴퓨터 산업의 도약으로 연산 비용이 떨어지자 더 많은 분야에서 연산이 활용되었다. 미국의 인구조사국과 국방부, 항공우주국이 대표적이다. 나중에는 애초에 연산과 무관한 분야에서도 값이 저렴해진 연산을 활용하기 시작했다. 원래 사진은 화학의 영역이었다. 하지만 연산 비용이 떨어지자 연산 기반의 솔루션 즉, 디지털 카메라로 옮겨갈 수 있었다. 디지털 이미지는 0과 1의 조합으로 연산을 이용해 눈으로 볼 수 있도록 재조립한 이미지다. AI와 무관해 보이는 피부미용 분야에서, 음식을 만드는 과정에서 시가 활용되기 시작한 것도 같은 맥락이다.

CES 2024는 값이 저렴해진 기술이 어떻게 활용되는지 보여준다. 그리고 다양한 분야에서 인공지능이 활용되면서 전에 없던 가치들이 창출되기 시작했다. 그 가치는 ‘인간 보완’,



보쉬는 CCTV 영상을 AI로 분석해 총기를 소지한 사람을 구분하고, 23m 떨어진 위치까지 총소리를 감지해 관리자에게 보고하는 시스템을 개발했다.

‘맞춤형 서비스’, ‘산업 간 융합’, ‘서비스 혁신’, ‘사회문제 해결’의 시각에서 엿볼 수 있다.

2

전 산업에 뛰어난 AI

① 인간 모방에서 인간 보완

흔히 사람들은 인공지능을 떠올리면 사람을 똑 닮은 기계가 사람 여럿이 해야 하는 일을 기계 혼자서 똑딱 해치우는 것을 상상하곤 한다. 벌써부터 사람들은 자율주행자동차가 등장하면 택시 기사들은 어떤 일을 해야 할지 걱정하지만, 현실에서 그런 일은 일어나지 않는다. 오히려 택시 기사가 인공지능 기술을 활용해 운전 부담을 덜고 더 나은 서비스를 제공하게 된다. 인공지능은 인간의 대체가 아니라 보완이라는 의미다. 이번 CES 2024에서 보여준 많은 상품과 서비스는 이러한 점을 보여준다. 폭스바겐은 챗GPT를 적용한 차량을 선보였고, 패션 제품 판매자가 제품 사진을 업로드하면 15초 만에 자동으로 상품 판매 상세 페이지를 만들어주는 AI 기반 마케팅 서비스가 최고혁신상을 수상하기도 했다. 보쉬^{Bosch}는 CCTV 영상을 AI로 분석해 총기를 소지한 사람을 구분하고, 23m 떨어진 위치까지 총소리를 감지해 관리자에게 보고하는 시스템을 개발했다. 웹툰 작가를 도와주는 인공지능 솔루션도 마찬가지다. 이미지 20컷만 있으면 동일한 그림체로 만화를 그려주는 솔루션도 등장했다. 기계는 만화를 인간은 콘티, 채색 등 웹툰 작업을 분업할 수 있다. 이처럼 인공지능은 다양한 영역에서 인간을 보완하는 방식으로 발전하고 있다.



기아는 차량의 사용 목적에 따라 운전자가 차량을 레고처럼 마음대로 재구성할 수 있는 PBV를 선보였다. 해당 차량에는 차량 관제 시스템이 탑재되어 있어 PBV 운행 패턴에 따른 고정형태를 분석해 운전자에게 예측 정비 정보를 제공하기도 한다.

표적이다. ‘매직미러’ 기술은 30초간 거울을 바라보면, 스캔된 데이터를 시가 분석해 100가지가 넘는 건강 변수를 예측해 알려준다. 또한 기침 소리를 분석해 호흡기 건강을 예측하기도 하고, 반지 형태의 웨어러블 디바이스

② 맞춤형 서비스 상용화

인공지능은 결국 맞춤형 서비스를 가능하게 만들었다. 디지털 경제의 핵심은 데이터다. 데이터를 통해 기업은 소비자 니즈를 명확하게 파악할 수 있다. 다양한 서비스가 창출되는 기반이 된다. 한편, 이는 제조와 서비스 영역 모두에서 과거의 소품종 대량생산 체계에서 다품종 대량생산 체계로 전환될 수 있음을 의미한다. 인공지능을 활용한 데이터 분석은 개별 맞춤형 서비스를 상용화하기에 이르렀다. ‘디지털 헬스케어’ 분야가 대

를 통해 신체 데이터를 수집하고 이를 GPT 모델과 결합해 손가락을 바늘로 찌르지 않아도 혈당을 관리할 수 있다. 모빌리티에서도 맞춤형 서비스가 돋보인다. 기아의 목적 기반 모빌리티^{PBV}가 대표적이다. 차량의 사용 목적에 따라서 운전자가 차량을 레고처럼 마음대로 재구성할 수 있는 것이다. 게다가 차량에는 차량 관제 시스템이 탑재되어 있어 PBV 운행 패턴에 따른 고장형태를 분석해 운전자에게 예측 정비 정보를 제공하기도 한다.



일본의 소니와 혼다는 CES에서 전기자동차 생산을 위해 마이크로소프트^{MS} 등과 손잡는 협업안을 발표했다. 사진은 CES에서 소니 혼다 모빌리티가 선보인 전기차 아펠라^{Afeela}.

③ 산업간 융합

인공지능 기술이 개발되고, 저렴해지자 다양한 융합을 통한 가치 창출도 가능해졌다. 우버와 기아의 협력이 대표적이다. 승차 공유 기업인 우버는 그간 자신의 차량을 가진 운전자들에게 AI 중개 및 내비게이션 서비스를 제공하며 수수료 수입을 주 수입원으로 삼았다. 매출 증가가 한계를 보이면서 지속가능성에 의문이 제기되는 상황이다. 하지만 기아가 PBV 모델을 공개하면서 이용 목적에 따라 형태를 바꿀 수 있는 차량이 등장했고 승용과 상용의 결합이 가능해진 것이다. 기아의 PBV 차량을 활용해 우버 전용 차량을 제작하고, 우버는 해당 차종을 우버 운전자에게 판매하되 대금은 우버 운전자의 유상 운송 서비스로 충당할 수 있다. 우버가 자동차를 판매한다면 그간 분리되었던 자동차 제조와 운행이 섞이게 되는 것이다. 기술의 발전으로 디지털 경제의 특징인 업의 경계가 사라지는 현상이 보다 본격화될 수 있음을 엿볼 수 있는 대목이다.

④ 서비스 혁신

인공지능 기술의 개발로 점차 많은 영역에서 활용 가능한 수준으로 가격이 떨어지면서 서비스 영역에서 인공지능 도입이 확대되고 있다. 푸드테크 영역이 대표적이다. 과거에는 사람을 대신해서 요리가 가능한 인공지능을 기대하기 어려웠다. 하지만 인공지능 기반의 협동로봇이 상용화되면서 식당이나 카페에서 협동로봇을 활용한 사례가 많아지고 있다. 이는 기존 노동력과의 협업이 가능해진다는 면에서 서비스 시장의 확대에 기여할 수 있다. 특히 코로나19 팬데믹 이후 인력 수급이 어려운 현장에서 한정된 인원이 더 큰 생산성을 발휘할 수 있는 수단이 될 수 있다. 푸드테크를 시작으로 서비스 분야에 인공지능 기반 로봇이 도입된다는 점도 주목할 점이다. 과거 로봇은 제조업에서 활용되었지만, 이제는 인력난이 심한 서비스 분야에 활용될 정도로 상용화가 시작되었다는 점은 어디서나 인공지능 로봇을 만날 수 있게 된 세상이 가까워지고 있음을 의미한다.



두산로보틱스가 만든 협동로봇. 사람 표정을 분석해 컵테일을 제조한다.

⑤ 사회문제 해결

인공지능이 저렴해지자 스타트업도 다양한 서비스를 선보일 수 있게 되었다. 일반적으로 보편성(수요)이 낮으면서 난이도(비용)가 큰 문제는 시장을 통한 해결이 어렵다. 기대할 수 있는 수익이 적기 때문이다. 하지만 인공지능이 활용되면서 이러한 분야에서도 다양한 시도가 이뤄질 수 있는 기반이 마련되었다. 모빌리티 분야의 PBV나 절단장애인용 로봇 손가락 의수, 성대 손상 및 언어장애 환자를 위한 AI 기반 실시간 음성변환 솔루션 등이 대표적이다. PBV 설계 이전에는 휠체어 겸용 택시는 구현하기 힘든 속제였다. 휠체어 겸용 택시를 도입하면 모든 이의 이동 효율을 높일 수 있지만, 제조사 입장에서는 겸용 차량을 만드는 일은 기회비용이 너무나 큰 전략이다. 한정된 수요자를 위해 생산공정을 확보한다는 것은 수익성이 높은 차량 생산을 포기해야 한다는 의미이기 때문이다. 하지만 CES 2024에서 선보인 PBV 차량은 목적에 맞게 재설계가 가능한 구조로 제작되다 보니 장애인 겸용 택시도 충분히 가능하다. 모두 기술의 가격이 저렴해졌기에 가능한 일이다. 시장도, 정부도 해결하지 못하던 영역이 기술개발로 해결될 수 있다는 점이 이번 CES 2024에서 놓치지 말아야 할 시사점이다.

지멘스가 선보인 AI 의수 '바이오닉 암'.

CES에서 공개된 손가락 추적 장비 '팜플러그'. 착용자의 손 움직임에 따라 가상현실^{VR}에서 상호작용을 가능하게 해준다.



3

전 지구가 경험할 AI 모멘트

중국 정부는 딥마인드의 인공지능 알파고와 이세돌을 이긴 다음 중국의 커제까지 넘자 큰 충격을 받았다. 이 사건에 자극받아 2030년까지 인공지능 분야의 선두를 탈환한다는 전략을 세우고 막대한 투자를 단행했다. <뉴

육타임스>는 알파고로 인한 일련의 충격을 중국의 ‘스푸트니크 모멘트’라고 표현했다. 중국의 대대적인 인공지능 투자를 과거 소련의 스푸트니크 발사에 충격을 받은 미국이 과학에 막대한 투자를 한 역사에 빗댄 것이다.

CES 2024에서 살펴본 모습은 중국을 넘어 전 지구가 ‘AI 모멘트’를 경험할 순간이 머지않았다고 느껴진다. 인공지능 기술이 발전했다는 것은 가격이 저렴해졌다는 의미이고, 이제 어디서든 만나볼 수 있다는 의미다. 이제는 진짜 인공지능의 영향을 대비해야 한다. 가격이 더 낮아지면 비즈니스 자체가 달라질 수 있다. 현재 수준에서 아마존은 고객이 좋아할 만한 상품을 제안하지만, 인공지능이 저렴해져 보다 폭넓게 활용된다면 이제는 주문하기 전에 고객이 필요한 물품을 먼저 배송할 수 있다. 이렇게 되면 오히려 반품에 대한 비즈니스 설계가 필요하게 된다. 아마존이 ‘예측 배송’ 특허를 받은 것은 우연이 아닐 것이다.



보스턴 다이내믹스가 개발한 물류 상하차 로봇 스트레치.



SK하이닉스가 선보인 AI 포춘텔러로 타로점 보는 관광객.

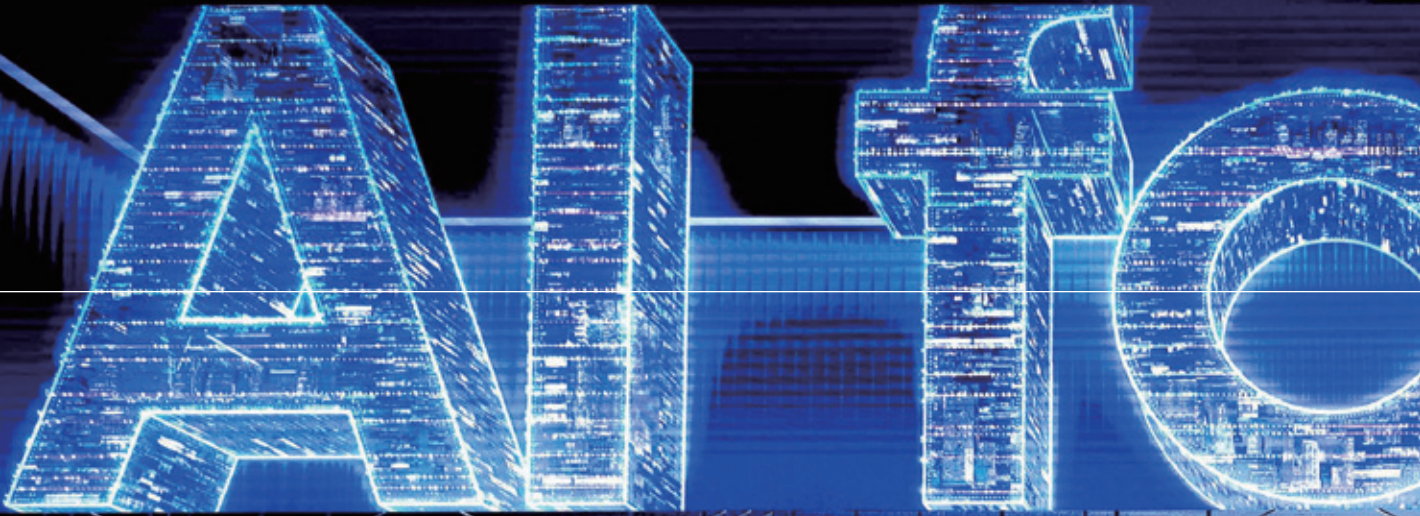


중국 기업 샤옹핑에어로HT의 전기 수직이착륙기.

인공지능 기술의 활용이 이렇게 폭넓어졌다면, 다음 단계의 고민은 인공지능을 활용해 어떻게 이윤을 창출할 것인가에 초점이 맞춰질 것이다. CES 2024를 통해 인공지능에 대한 과대포장은 확실히 벗겨졌다. 동시에 경쟁 우위를 위해 인공지능 기술을 어떤 형태로든 활용해야만 한다는 점이 명확해졌다. 이제는 인공지능과 무관한 분야는 없다. 기업도, 국가도, 개인도 인공지능 기술을 어떤 목적으로 어떻게 활용할지에 대한 진지한 고민이 필요한 시점이다.



김동영 한국개발연구원^{KDI} 전문연구원 한양대학교 경제학과 겸임교수이며, <한국경제신문> ‘디지털 이코노미’와 <동아비즈니스리뷰^{DBR}> ‘파괴 없는 혁신’ 등을 연재하고 있다.



세 가지 제품으로 정리하는

“시가 라스베이거스를 먹어 치운 해”^{The Year AI Ate Vegas}

테크 미디어 <와이어드>에서 CES 2024를 사진으로 정리한 기사에 붙인 제목이다. 먹어 치웠다고 표현할 만큼 올해는 CES 행사장 거의 모든 곳에서 인공지능이란 단어를 만날 수 있었다. AI 베개, AI 매트리스, AI 의자, AI 냉장고, AI 건조기, AI 램프, AI 그릴, AI 바비큐 기계, AI 에어프라이어, AI 새 모이 상자, AI 망원경, AI 청진기, AI 백팩까지... 농담처럼 들리겠지만 실제로 모두 CES 2024에서 만날 수 있었던 제품이다.

모두 인공지능 기술을 쓰고 있다고 말하지만 같은 기술을 여러 제품에 도입한 것은 아니다. 소리를 인식하거나,



CES 2024 AI 트렌드

CES 2024의 최대 화두는 단연 AI였다. 오토모티브, 인프라, 헬스케어, 스마트홈 등 전 산업에서 AI 관련 혁신 기술을 선보였다. 그중 현재의 AI 기술로 세상을 바꾸는 가장 주목받은 세 가지 제품을 소개한다.



상황을 판단하거나, 이미지를 인식하거나, 추론을 통해 답을 내놓는 것과 같은 서로 다른 AI 기술을 필요에 맞게 가져다 쓰고 있다. 또 얼핏 보면 새로워 보이지만, 몇 년 전부터 쓰던 기술이 대부분이다. 생성 AI가 인기를 얻기 전부터 인공지능은 느리지만 꾸준하게 인간이 접하는 거의 모든 걸 바꾸고 있었다.

반면 몇몇 제품은 AI와 큰 상관이 없는데도 AI를 내세우고 있기도 했다. 그만큼 인공지능이 큰 관심을 받는 탓이다. 예전 빅데이터나 딥러닝, 메타버스처럼 시시때때로 등장하는 ‘마법의 키워드’가 됐달까. 이렇게 진짜와 허풍이 뒤섞인 상황에서 진짜 트렌드를 반영하고 있는 세 가지 제품을 CES 2024 행사장에서 골라봤다. 이 제품들을 통해 AI가 어떻게 세상을 바꾸고 있는지 확인해보자.

1. 래빗^{Rabbit} / 래빗 R1^{Rabbit R1}

이번 CES 2024에서 가장 화제가 된 제품을 꼽으라면, 이 제품을 빼놓을 수 없다. 신생 기업 래빗에서 만든 래빗 R1이다. 간단히 말하면 AI 워키토키로 비서에게 말하듯 래빗 R1에 명령을 내리면 지시받은 업무를 처리한다. 예를 들어 ‘우버에서 차를 불러줘’라고 말하면 래빗 R1이 우버에 접속해 차량을 검색하고 부른다. 그 밖에 호텔 예약을 하거나, 온라인쇼핑 등 다양한 일을 할 수 있다고 말한다.

왜 중요한가? 2023년부터 ‘레이벤 메타 스마트 안경’이나 ‘AI 핀’처럼 새로운 카테고리의 AI 장치가 나오기 시작했다. 음성을 통해 앱에서 하던 일을 처리하는, 디스플레이 없는 스마트폰이라고 생각하면 된다. 왜 이런 기기가 필요할까? 전 마이크로소프트^{MS} CEO 빌 게이츠가 말한 바에 따르면 이렇다. AI가 발달하면 컴퓨터 사용 방법이 완전히 달라진다. “앞으로는 일상적인 언어로 하고 싶은 일을 디바이스에 대고 말하기만 하면 된다.”¹

어떤 AI 기술이 쓰였나? 사람 대신 일을 처리하기 위해 쓰이는 핵심 기술은 두 가지다. 하나는 자연어처리 기술^{Natural Language Processing, NLP}로, 사람이 하는 말을 컴퓨터 같은 기계가 이해하고, 해석하며, 대답을 할 수 있도록 돕는다. 다른 하나는 대형 행동 모델^{Large Action Model, LAM}이다. 앱을 이용하는 사용자의 행동을 학습해, 이용자의 명령에 따라 이용자가 하던 행동을 대신할 수 있는 AI 모델이다.²

포인트 대화하듯 자연스럽게 제품을 사용할 수 있는 내추럴 사용자 인터페이스^{Natural User Interface, NUI}를 갖춘 AI 에이전트는 널리 보급될 전망이다.

신생 기업 래빗에서 ▶
만든 래빗 R1은 AI 워키토키로, 비서에게 말하듯 래빗 R1에 명령을 내리면 지시받은 업무를 처리한다.



1 www.gatesnotes.com/AI-agents
2 www.rabbit.tech/research



▶ 앞으로는 일상적인 언어로 하고 싶은 일을 디바이스에 대고 말하기만 하면 되는 세상이 올 것이다.

포드, GM, 벤츠 같은 주요 모빌리티 회사는 챗GPT를 이용한 음성 대화를 차량 시스템에 포함하기로 했다. 다만 현재 기술로 불편함 없이 사람처럼 대화할 수 있는지는 검증되지 않았다. 이용자의 명령 의도를 제대로 이해하고 실행하기 위해서는 더 많은 연구가 필요하다.



2. 삼성전자 / 볼리^{Ballie}

볼리는 AI 집사 로봇이다. 지난 2020년 소개한 제품을 개량한 것으로, 공처럼 생겨서 이름이 볼리다. 본체에 장착된 바퀴로 혼자서 집 안을 돌아다니며 이용자가 음성으로 지시한 명령을 실행한다. 다양한 가전제품을 직접 제어할 수도 있고, 프로젝터를 내장해 필요한 정보나 영상 콘텐츠를 보여주기도 한다. 반려동물의 상태를 확인하고 먹이를 주거나 영상을 틀어서 같이 놀아줄 수도 있다.

왜 중요한가? 가전제품에 컴퓨터가 탑재되면서 스마트하게 변했고, 이젠 AI가 탑재되면서 점차 가전형 로봇으로 변하고 있다. 볼리는 사실상 ‘로봇 청소기처럼 움직이는 AI 스피커 + 빔프로젝터’나 마찬가지다. AI와 가전제품이 만나면 어떤 변화를 만들 수 있는지를 간략하게 보여준다. 소형화된 생성 AI, 인터넷 연결 없이 쓸 수 있는 온디바이스 AI, 지능형 로봇 같은 주요 기술 트렌드를 한 몸에 담고 있는 제품이기도 하다.



▶ 삼성전자가 CES 2024에서 선보인 볼리는 AI 집사 로봇이다. 다양한 가전제품을 직접 제어할 수 있고, 프로젝터를 내장해 필요한 정보나 영상 콘텐츠를 보여주기도 한다.

어떤 AI 기술이 쓰였나? 볼리는 한 대의 로봇에 자연어처리 기능을 비롯해, 사람과 사물을 인식할 수 있는 비전 AI, LiDAR를 이용한 자율주행, 삼성 스마트싱스와 연동한 스마트홈 제어 기술 등이 다 들어가 있다. 소형화된 생성 AI 삼성 가우스^{Samsung Gauss}가 내장되어 있어 이런 다양한 기능을 제어한다고 알려졌다.

포인트 생성 AI를 소형화해^{Small Large Language Model, sLLM}, 온디바이스로 탑재하는 건 올해 핵심 AI 개발 흐름 중 하나다. 인터넷 연결이 필요 없어서 반응이 빠르고, 개인정보 침해 가능성을 줄여주기 때문이다. 애플도 아이폰에 온디바이스 생성 AI 탑재를 고려하고 있다고 한다. 로봇에게 동작을 학습시키고 제어하는 로봇 시도 곧 주 요 트렌드로 떠오를 것으로 예상된다.

3. 스태그웰^{Stagwell} / 스마트에셋^{SmartAsset}

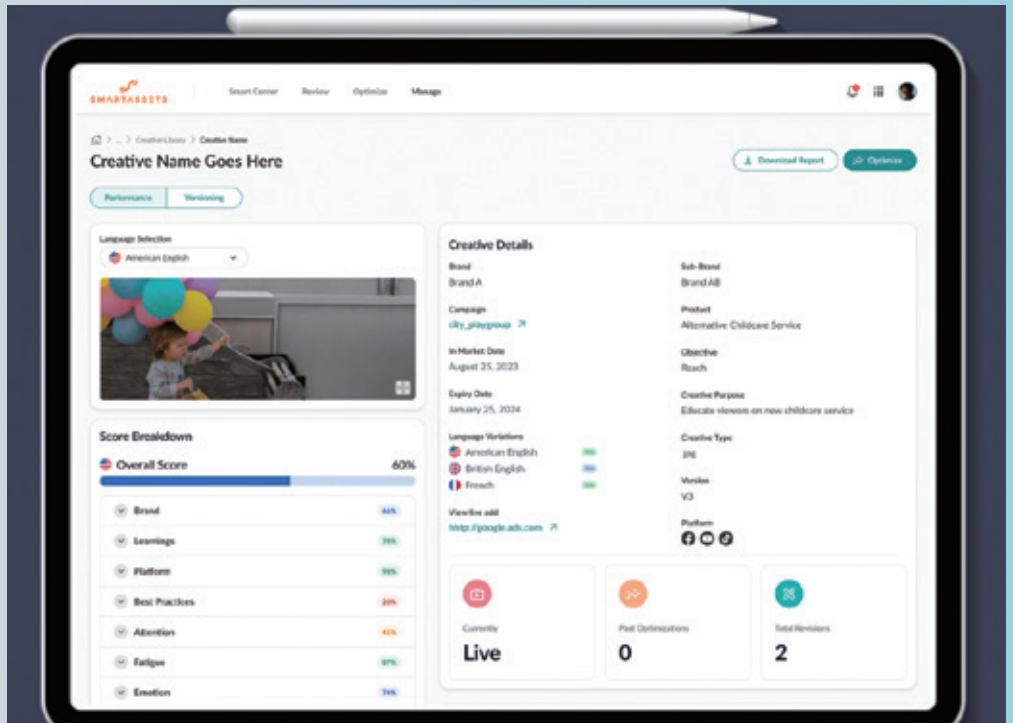
CES 2024에는 4300여 개 회사가 참여한 것으로 알려졌다. 이 가운데 하드웨어를 선보이는 회사는 많지만, 소프트웨어를 내세우는 회사는 드물다. 스태그웰은 드문 회사 가운데 한 곳이다. 이번에 선보인 스마트에셋은 마케팅과 광고 캠페인을 위한 AI 도구로, 고객의 광고 콘텐츠를 분석하고 향후 캠페인을 개선할 수 있도록 돕는다.

왜 중요한가? 2023년 챗GPT 같은 생성 AI가 선풍적인 인기를 끌었다. 인기는 높았지만, 막상 실제로 사용

하려고 하면 막막할 때가 많았다. 그럴듯하지만 잘못된 글을 작성하거나, 평균적이고 무난한 글만 작성하며, 계산 능력이 매우 떨어지기 때문이다. 한글로는 좋은 대답을 잘 못한다는 한계도 있다. 스마트에셋은 여러 기업이 생성 시의 한계를 어떻게 극복하고, 누구나 쓸 수 있는 제품으로 만들고 있는지를 보여주는 한 가지 사례다.

어떤 AI 기술이 쓰였나? 스마트에셋은 ‘프라이빗 챗GPT’라 부르는 기술을 사용한다. 검색 증강 생성(Retrieval Augmented Generation, RAG)이라 부르는 기술에 붙인 다른 이름이다. 이미 훈련된 AI 모델에 고객이 가진 데이터를 불러와 고객에게 맞는 결과를 만들어내는 기술이라고 생각하면 된다. 요즘 여러 기업에서 많이 쓰는 파인 튜닝과 비슷해 보이지만, 파인튜닝은 훈련된 모델에 고객이 가진 데이터를 추가로 학습시키는 기술이라 서로 다르다.

▶ 스테그웰은 CES 2024에 참여한 몇 안 되는 소프트웨어를 선보인 기업이다. 스마트에셋은 마케팅과 광고 캠페인을 위한 AI 도구로, 고객의 광고 콘텐츠를 분석하고 향후 캠페인을 개선할 수 있도록 돕는다.



지금까지 CES 2024에서 선보인 제품에 담긴 AI 기술 트렌드는 다음과 같다. 기존 AI 기술에 덧붙여 자연스러운 대화형 인터페이스와 이를 지원하는 기기가 떠오르고 있다. 생성 AI를 소형화해 로봇을 비롯한 다양한 디바이스에 내장하려고 한다. 생성 AI를 개선해 실제로 쓸 수 있는 제품으로 만들고 있다. 여기에 더해 글과 이미지, 영상 같은 다양한 형태의 데이터를 동시에 처리하는 멀티모달 기술이 더해지고 있는 것이, CES 2024에서 확인할 수 있는 변화다.



이요훈 IT 칼럼니스트 전 아리랑TV 비즈테크코리아 MC, 한양대 미래인문학융합학부 IAB 자문교수, 한국과학기술평가원^{KISTEP} 전문위원이었으며, 현재 IT 칼럼니스트로 IT 관련 다양한 주제의 글을 기고하고 있다.

혁신상 휩쓴 K-기술력 세계 이목 사로잡다

CES 2024 혁신상 수상 기업

세계 최대 가전·정보기술^{IT} 전시회라는 명성에 걸맞게 CES 2024에서도 각국 기업들이 업종을 가리지 않고 혁신적인 기술과 제품을 선보인 가운데 그 어느 때보다 한국 기업들의 활약이 눈부셨다. 참여 기업도 미국·중국에 이어 세 번째로 많았고, 주관사인 미국소비자기술협회^{CTA}가 선정한 혁신상도 국내 기업들이 절반 가까이 차지했다. 올해 CES에서 혁신상을 수상한 기업들의 기술과 제품을 조명해본다.

대영채비

LPR 탑재 전기차 충전기

번호판 인식 기술을 통해 차량 및 결제 정보를 공유함으로써 충전소 내 일반차량의 불법주차, 충전 시간 초과, 주차 방해 차량에 대한 과태료 부과 등 충전 인프라를 목적에 맞게 사용할 수 있도록 한 전기차 충전기.

CHAEVI



Q. CES 2024에서 전기차^{EV}용 충전기로 혁신상을 수상했는데요. 어떤 기술인지 소개 부탁드립니다.

LPR^{License Plate Reading}^① 기술이 적용된 전기차 충전기술입니다. 번호판을 카메라로 인식해 고객의 차량과 결제 정보를 공유하는 기술을 통해 사용자에게 쾌적한 충전 환경을 제공합니다. 각국의 다양한 번호판 모양 기반의 인공지능^{AI} 딥러닝 기술을 활용해 기존 OCR(광학식 문자인식) 기술에 비해 대폭 향상된 번호 인식률과 99.8% 이상의 정확도를 자랑합니다. 충전기는 대부분 무인으로 운영되고 지하주차장 등 어두운 환경에 설치되는데, 적외선 조명을 탑재해 야간에도 정확한 번호판 인식이 가능하도록 했습니다.

Q. 이 기술을 개발하게 된 계기가 있을까요?

현실적으로 충전이 종료된 후에도 주차장을 점유하는 차량으로

① 차량번호판을 자동으로 인식·판독하는 장치를 말한다.

인해 전기차 충전소 가동률이 줄어드는 문제가 있습니다. 이 때문에 고객들이 다른 충전소에서 더 오래 기다려야 하는 불편을 겪곤 합니다. 이는 충전소를 운영하는 기업^{CPO}의 이익 감소는 물론, 충전 인프라 구축에 투입되는 국가 재정 낭비를 초래합니다. 이러한 문제를 해결하기 위해 LPR 기술을 탑재한 채비 전기차 충전기 개발에 착수했습니다.

Q. 기존 제품과 차별화되는 요소는 무엇인가요?

기존 충전기 제품에 고성능 카메라와 적외선 조명을 부착하고 번호 인식이 가능한 소프트웨어 알고리즘을 통해 자동차 번호를 인식하도록 했으며, 각국의 다양한 번호판 모양을 학습하도록 한 AI 딥러닝 기술을 활용해 번호 인식률과 정확도를 크게 높였습니다. 이를 통해 충전 완료 후 차량을 방치한 시간을 기준으로 사용료를 부과하고, 법률 및 정책에 따라 벌금을 부과함으로써 충전소의 실제 가동률을 높일 수 있습니다.

Q. 제품의 활용성과 시장성에 대해선 어떻게 전망하시나요?

충전소에서 충전기 카메라를 다양하게 활용할 수 있습니다. 결제 보조 수단은 물론 충전소 규제에 필요한 일반차량 주차를 제한하는 수단으로 활용 가능합니다. 또한 충전소에서 자동차 화재를 감지하거나 충전기 파손 행위를 감시하는 용도로도 제 기능을 하리라 봅니다. 채비의 번호 인식 충전기는 주차장, 무인 운영, 자동 결제 등 많은 분야에서 선호도가 높아 시장 전망도 밝다고 보고 있습니다.



웅진씽크빅

AR피디아

카메라를 통해 학습자의 손과 마커(교구)의 움직임을 인식하고 태블릿PC에 정보를 실시간으로 전달하는 장치. 증강현실 기술을 활용한 다양한 상호작용으로 사용자에게 입체적인 독서 경험을 제공한다.



Q. 올해 CES에서 증강현실^{AR} 독서 솔루션 ‘AR피디아’로 혁신상을 수상했는데요. 어떤 제품인가요?

AR피디아는 증강현실 독서·학습 제품입니다. 전용 거치대에 태블릿PC를 설치하고 도서를 인식시키면 책 속 등장인물과 그림 등이 증강현실 기술로 구현돼 사용자에게 입체적인 쌍방향 독서 경험을 제공합니다. 아이들은 자신의 사진과 목소리를 동화 속 인물과 결합해 이야기를 직접 체험하는 듯한 몰입감을 느끼게 됩니다. 또한 직접 색칠한 마커를 책 위에 놓으면 동일한 색상의 3D 애니메이션이 구현돼 아이들의 흥미를 유발합니다.

Q. AR피디아 개발 이후 어떤 성과가 있었나요?

국내에서는 2019년 8월 ‘인터랙티브북’ 브랜드로 먼저 출시돼 현재까지 600만 권 이상의 판매 성과를 올렸습니다. 현재 미국, 영국, 중동, 호주, 이스라엘 등 14개국에서 판매되고 있으며, 지난해 폭스콘 계열의 스튜디오A와 연간 최소 8만 세트 이상, 약 100억 원 규모의 개런티 계약을 체결했습니다. 스튜디오A의 핵심 거점인 대만을 비롯해 중국, 홍콩, 마카오 등에서 AR피디아의 온·오프라인 전체 유통을 맡고, 현지 인프라를 활용해 사업을 적극 전개하고 있습니다. 최근에는 일본, 인도, 싱가포르, 베트남, 태국 등 아시아 시장을 중심으로 사업을 확대하고 있습니다.

Q. 개발 과정에서 여러 시행착오가 있었을 텐데 어떻게 해결하셨나요?

종이책을 인식하는 기술은 그리 간단하지 않습니다. 책의 굴곡, 빛반사, 이미지 간섭 등의 문제를 해결하려면 보다 완성도 있는 인식 기술이 반드시 필요합니다. 특히 증강현실을 위해 별도로 개발된 책이 아니라면 기존 책을 활용하기 위한 인식 기술을 고도화해야 합니다. 이를 위해 증강현실 기술기업 주아티젠스페이스와 한식구처럼 프로젝트를 진행했고, 많은 기술적 어려움을 극복했습니다. 또한 아이들의 능동적인 독서를 위해 책과 콘텐츠 사이에 상호작용이 반드시 필요한 만큼 완성도를 높이기 위해 많은 테스트와 고객조사를 반복했습니다.

Q. 제품과 관련한 향후 계획과 활용 방향, 시장 전망도 궁금합니다.

AR피디아를 통해 독서에서 학습으로 영역이 확장되고 있으며, 이와 함께 놀이와 학습이 결합된 새로운 유형의 상품도 출시할 예정입니다. 디즈니와 계약을 통해 겨울왕국, 랄프, 코코 등 디즈니 콘텐츠와 결합한 AR피디아 제품도 선보일 예정입니다. 다양하고 경쟁력 있는 글로벌 제품을 통해 K-콘텐츠의 우수성을 전파하는 데 앞장설 생각입니다.

세라젬
마스터 메디컬 베드
다양한 의료기기를 모듈화해 탑재할 수 있는 침대형 헬스케어 플랫폼. 매트리스에 척추 의료기기의 마사지 모듈이 탑재돼 있으며, 모션 프레임에는 사지 압박순환 장치, 복부 LED 도자 등 개인 맞춤으로 의료기기 모듈 추가 확장이 가능하다.
홈 메디케어 플랫폼
세라젬의 의료기기와 가습기 등 가전, 조명, 커튼, 알람 등 여러 스마트홈 기기를 통합 관리할 수 있는 세라젬만의 독자 플랫폼.
<p>좋은 삶의 시작</p> <p>CERAGEM</p> <p>CERAGEM A healthcare platform that combines home IoT and telemedicine to enable patient-centered, everyday care</p> 

Q. 세라젬은 ‘마스터 메디컬 베드’와 ‘홈 메디케어’ 플랫폼 2종으로 디지털 헬스케어와 스마트홈 등 3개 부문에서 혁신상을 수상했는데요. 어떤 제품들이가요?

마스터 메디컬 베드는 다양한 의료기기를 모듈화해 건강관리 기능까지 탑재한 침대형 헬스케어 플랫폼입니다. 매트리스에 척추 의료기기 마사지 모듈을 탑재해 척추 라인 전반에 마사지를 받을 수 있고, 프레임에 사지 압박순환 장치, 복부 LED 도자 등 의료기기 모듈을 추가 확장함으로써 맞춤형 건강관리를 지원합니다. 홈 메디케어 플랫폼의 경우 일상 속 의료 접근성을 극대화한 헬스케어 플랫폼으로, 의료기기와 스마트홈 가전의 사물인터넷^{IoT} 기능을 한 번에 제어할 수 있으며, 개인 건강관리는 물론 원격의료서비스까지 제공합니다.

Q. 이들 제품을 개발하게 된 계기는 무엇인가요?

세라젬은 종합 홈 헬스케어로 나아가기 위해 척추·순환·운동·휴식·영양·멘탈·뷰티 등 필수적으로 챙겨야 하는 7가지 영역을 정의하고 가정 내 건강한 습관을 제안하고 있습니다. 이를 위해 임상·의과학 전문 연구기관인 클리니컬, 기술연구소, 디자인혁신센터 등 연구 부서가 힘을 합쳐 집에서 건강관리를 할 수 있는 혁신 제품 개발에 힘쓰고 있습니다. 마스터 메디컬 베드와 홈 메디케어 플랫폼도 홈 헬스케어 솔루션의 일환이라고 말씀드릴 수 있습니다.

Q. 기존 제품들과는 어떤 점에서 차별화되나요?

두 제품 모두 침대, 스마트홈 IoT 시스템 등 기존 상품에 건강관리 기능을 추가한 것이 특징입니다. 소비자들이 조작의 어려움이나 어색함 없이 자연스럽게 사용할 수 있다는 것이 장점입니다. 마스터 메디컬 베드의 경우 기본적으로 수면과 휴식의 용도로 사용하는데 필요 시 내장된 마사지 모듈과 연결된 의료기기를 통해 건강 서비스를 받을 수 있습니다. 홈 메디케어 플랫폼은 스마트홈 IoT 기기와 의료기기를 하나의 화면에서 동시에 조작할 수 있고, 직관적으로 이해할 수 있는 디자인으로 사용성에 불편함이 없으리라 생각합니다.

Q. 제품 개발 과정에서 어려움은 없었는지, 이를 어떻게 극복했는지 궁금합니다.

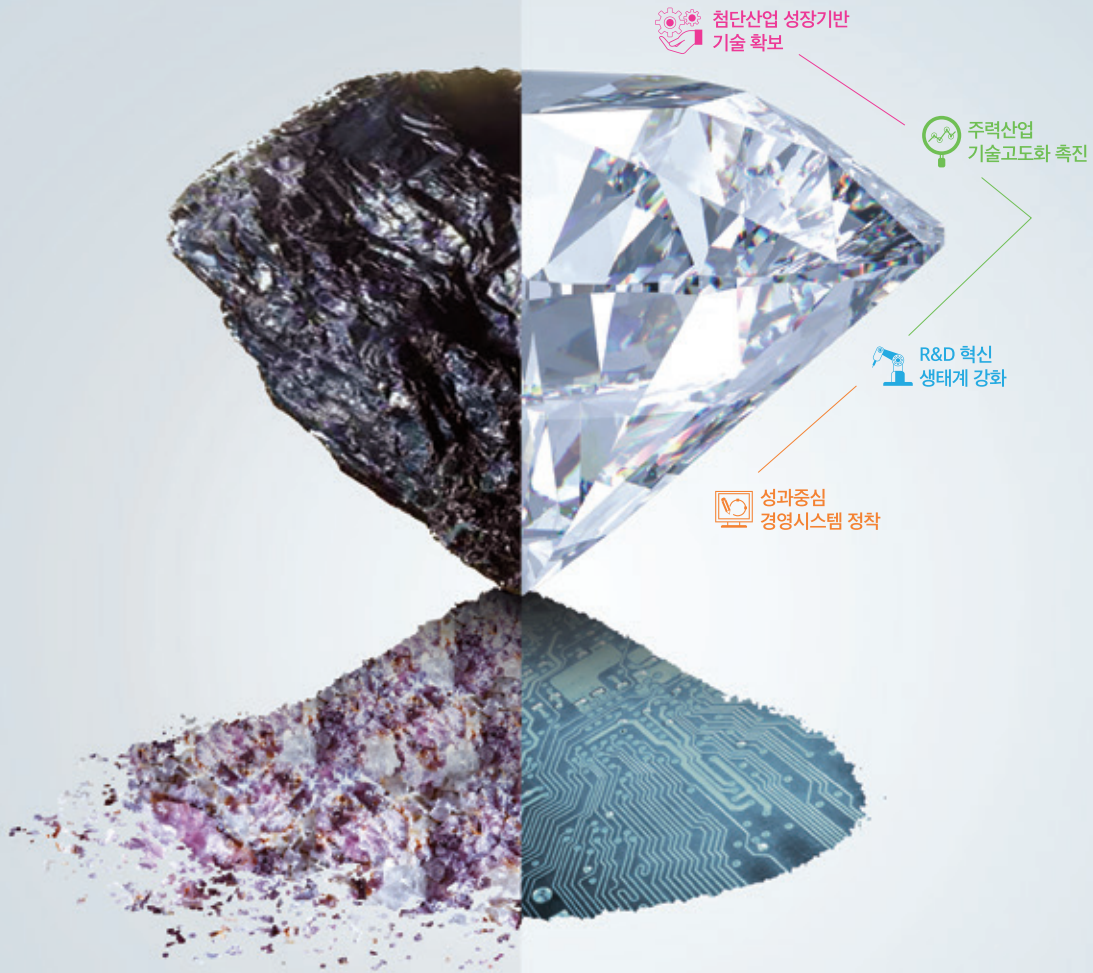
그동안 IoT 표준을 통한 연결성에 초점을 맞추다 보니 헬스케어 영역의 특성까지 반영하기가 쉽지 않았습니다. 소비자의 삶의 편의성을 높여주는 IoT 기능은 무엇인지, 건강관리에 직접적으로 도움이 되는 의료서비스는 무엇인지 끊임없이 고민

했습니다. 세라젬 척추 의료기기를 비롯해 시중에 있는 여러 헬스케어 제품을 사용하면서 느낀 부분이나 개선 사항을 홈메디케어 플랫폼에 적극 반영하려고 노력했습니다. 사용자가 잠이 들면 커튼 닫힘, 기상 알람 조절 등 최상의 수면 환경을 제공하도록 설계한 세라젬 척추 의료기기도 그러한 노력의 하나입니다.



NEWVOW

새로움에서 — 놀라움으로



기술의 시작은 숨은 원석이지만
KEIT의 과정을 거치면 가치있는 보석이 됩니다
과제 수행부터 신기술 개발까지
좋은 가능성을 찾아 성장시키는 일 -
KEIT가 R&D의 가치를 빛나게 합니다

산업통상자원부는 지난 1월 11일 국내 기업의 국제 공동 연구개발^{R&D}을 지원하는 대표 사업인 ‘산업기술국제협력’ 산업의 통합 시행 계획을 공고하고, 글로벌 기술협력에 본격 착수하기로 했다.

word 이흥표 <한경비즈니스> 기자

산업통상자원부는 지난 12월 ‘글로벌 기술협력 종합전략’을 발표한 바 있다. 해당 전략은 2024년부터 국내 단독 개발이 어려운 80개 초격차 기술과 100개 산업원천기술을 국내 기업과 해외 연구기관의 공동연구 방식으로 신속하게 확보할 계획을 담고 있다. 또한 우리 기업의 글로벌 기술협력을 체계적으로 지원하는 윈스톱 지원시스템 구축 방안도 포함한다. 아울러 국제협력 연구개발^{R&D} 성과를 극대화하기 위한 기술개발 기획 및 관리체계 정비 관련 내용도 발표했다.

— + —

첨단기술 확보 위해 지원 규모 전년 대비 56% 늘린다

지난 1월 발표한 산업기술국제협력 시행 계획은 글로벌 기술협력 종합전략을 이행하기 위한 것으로 2024년 지원 규모는 총 1658억 원이다. 우리 혁신 기업의 연구개발^{R&D} 생산성을 향상하고, 해외 우수 첨단기술 확보 및 해외시장 개척 등을 지원하기 위해 전년(1061억 원) 대비 56%(598억 원)를 확대 편성했다.

글로벌 첨단산업 기술협력 본격 추진한다

이번 사업에서는 다양한 프로그램을 통해 우리 기업의 핵심 요소기술 확보를 뒷받침할 예정이다. 정부 간 합의한 분야에 대해 양국 정부가 공동으로 자금을 지원하는 양자펀딩형(285억 원)을 비롯해 유레카 등 글로벌 공동연구 플랫폼을 통해 다수 국가가 참여하는 다자펀딩형(231억 원), 글로벌기업의 수요에 맞춘 제품 개발 및 해외 도입 기술 고도화 등을 일방형으로 지원하는 전략기술형(504억 원) 등을 통해 기술 연구를 적극적으로 지원할 방침이다.



산업통상자원부는 지난 2023년 12월 5일 글로벌 기술협력 종합전략 기업 간담회를 열고 산업부 글로벌 R&D 추진 전략과 전략기술 확보 방안 및 제도 개선 방안 등을 논의했다.



산업통상자원부는 2024년 혁신 기업의 연구개발^{R&D} 생산성을 향상하고, 해외 우수 첨단기술 확보 및 해외시장 개척 등을 지원하기 위해 전년(1061억 원) 대비 56%(598억 원)를 확대 편성했다. 사진은 지난 2023년 11월 22일 한·영 최고과학기술자 과학기술 미래포럼에 참석한 윤석열 대통령의 모습.

—+—

분야별 세계 최고 수준의 연구기관과 협력하는 센터 개설

특히 주목해야 할 부분은 올해 국내 기업을 위한 장기적이고 안정적인 협력 통로 구축 및 차세대 산업원천기술 확보를 위해 ‘글로벌 산업기술협력센터’ 사업을 신설했다는 점이다. 해당 사업은 세계 최고 기술혁신 역량을 보유한 해외 대학 및 연구기관에 한국과의 협력 거점을 설치하고, 우리 기업의 국제 공동 연구개발^{R&D}과 인력 교류를 패키지형으로 지원한다. 2024년에는 우선 6개의 협력센터를 구축하고, 50개 내외의 공동연구에 착수할 계획이다.

글로벌 산업기술협력센터는 분야별 세계 최고 수준의 연구기관과 협력해 세계 최고·최초의 성과를 낼 수 있는 고난도 과제 중심으로 지원을 계획 중이다. 해외 현지 기술협력 거점으로서 우리 기업의 협력 수요가 많은 주요 기관 내에 센터를 설립할 예정으로 양국 협력 수요를 상시에 발굴하고, 협력 수요 분석 및 최적 파트너 매칭, 과제 공동 기획 지원, 한국 파견 연구자 현지 지원 창구 등 다양한 역할을 수행할 것으로 보인다. 해외기관 내 별도 사무소를 설치하

고 전담 코디네이터를 통해 안정적인 운영이 가능할 것으로 예상된다.

공동연구를 위해서 센터에서 발굴 및 사전 기획된 과제를 포함해 글로벌 산학연 컨소시엄의 공동연구 과제를 공모할 계획이다. 연구 지원 규모는 과제당 최대 100억 원으로 연구 성과 제고 및 인력 교류 활성화를 위해 국내 연구자의 해외 현지 파견을 동반한 과제를 우선 선정하고 창출된 IP에 대해 국내 기업의 실시권 확보를 최소 요건으로 의무화할 예정이다. 2024년 총 지원 규모는 575억 원이다.

아울러 해외 대기업의 국내 연구개발 투자를 유도하고 해외 선도 기술의 유입·확산을 촉진하기 위해 국내 기업과 외국인 투자 기업, 해외 모기업의 공동 연구개발^{R&D}을 지원하는 ‘세계(글로벌) 기업산업기술연계형’ 프로그램도 신설해 추진할 예정이다.

공급망 안정화를 위한 핵심 전략

공급망 3050

지난 2023년 12월 중국 세관이 한국으로의 요소 수출 통관을 보류해 요소수 구매에 차질이 우려되었다. 사진은 요소수가 진열돼 있는 서울 만남의광장 주유소 모습.

정부가 공급망 안정 품목의 특정국 수입의존도를 2030년까지 50% 이하로 낮추겠다고 발표했다. 이른바 ‘산업 공급망 3050 전략’에 따른 것이다. 지난해 ‘소부장 및 공급망 안정화 특별법’ 시행을 계기로 만들어진 것으로 구체적으론 수입의존도, 산업 영향 등을 고려해 반도체 희귀가스, 흑연, 희토 영구자석, 요소 등 185개 공급망 안정 품목을 선정하고 이들 품목의 특정국 의존도를 2022년 평균 70%에서 2030년까지 50% 이하로 낮출 계획이다.

word 이슬기 <한국경제신문> 기자



글로벌 공급망이란 세계 각국의 기업들이 분업해 제품을 기획하고 원자재 및 부품을 조달, 가공, 생산해 최종 고객에게 전달하는 구조를 말한다. 글로벌 공급망은 기업이 전 세계를 무대로 활동할 수 있도록 효율과 이익을 극대화해준다. 그러나 미·중 갈등, 코로나19 팬데믹 등을 거치면서 그간 탄탄해 보였던 글로벌 가치사슬이 흔들리기 시작했다.

한국의 공급망 위기 얼마나 심각한가?

2022년 기준 소부장 수입 품목 4458개 중 수입액 100만 달러 이상, 특정국 수입의존도 50% 이상 품목은 무려 39%에 해당하는 1719개에 달했다. 특히 수입의 50% 이상을 중국에 의존하는 품목이 그중 절반에 해당하는 930개나 된다. 요즘처럼 미·중 갈등이 격화되는 상황에선 안심할 수 없는 이유다. 실제 ‘요소수 사태’나 ‘흑연 사태’도 중국 의존도가 높은 품목이 미·중

2022년 소부장 수입 품목 4458개 중 수입액 100만 달러 이상, 특정국 수입의존도 50% 이상 수입 품목은 무려 39%에 해당하는 1719개였다.

1719개 (39%)

갈등 상황에서 수입이 막히면서 발생한 일이었다. 공급망 3050 전략을 만들면서 산업통상자원부는 특정국 수입 의존도가 50% 이상인 1719개 품목 중 산업에 미치는 영향, 대체 가능성, 중장기 수급 전망 등을 검토해 185개의 공급망 안정 품목을 선정했다. 업종별로는 이차전지(19개), 반도체(17개), 디스플레이(12개), 자동차(11개) 등이 꼽혔고, 구체적인 반도체 희귀가스, 인조·천연 흑연 등 산업생산에 필수적 소재는 물론 희토류(희토 영구자석), 수산화리튬 등 핵심 광물 가공 소재, 요소와 같은 범용 소재까지 모두 포함됐다.

공급망 3050 전략의 계기가 된 ‘공급망 3법’이란?

산업 공급망 3050 전략은 ‘공급망 3법’ 체계가 완성된 것과 궤를 함께한다. 공급망 3법이란 △소부장특별법(소재부품장비 산업 경쟁력 강화를 위한 특별조치법) △공급망기본법(경제안보를 위한 공급망 안정화 지원 기본 법안) △자원안보법(국가자원안보 특별법) 등 세 개 법안을 통칭한다.

① 소부장특별법

먼저 소부장특별법은 2001년 제정돼 2019년 일본의 수출규제를 계기로 개정됐고, 2021년 일몰 예정인 법을 상시법으로 전환한 것이다. 공급망 3법 중 가장 먼저 완성됐다. 이 법에 따라 정부는 소부장 품목 중 특정국 수입의존도가 높거나 국내 경제에 미치는 영향이 큰 품목을 ‘공급망 안정 품목’으로 선정하고, 기술개발과 생산시설 구축, 수입선 다변화, 해외 인수·합병 등 우리 공급망 대응 역량을 강화할 수 있는 지원을 할 수 있게 됐다. 뿐만 아니라 산업통상자원부 장관은 공급망 안정 품목의 재고와 수급 전망 등을 종합적으로 검토해 기업에 해당 품목의 재고 확대를 권고할 수도 있다.

② 공급망기본법

공급망기본법에서 가장 중요한 건 공급망 안정화를 위한 기금이 조성된다는 것이다. 1년 예산은 10조 원이고, 이 기금은 핵심 광물 대부분을 특정 국가 수입에 의존하고 있는 현실을

개선하기 위해 광산 개발 투자자금을 지원하거나 수입선 다변화에 자금을 투입하는 데 쓰인다.

③ 자원안보법

마지막으로 자원안보법은 공급망 위기에 대응하는 컨트롤 타워를 만든다는 데 의의가 있다. 그동안 에너지 및 자원 위기에 개별법으로 대응하면서 공급망 문제를 쉽게 풀지 못한다는 지적이 있었기 때문이다. 이 법을 토대로 평소에는 핵심 자원의 비축 정도를 측정하고 공급망의 변화와 약점을 분석하며, 공급망 위기 발생 시에는 긴급 대응 조치를 통해 해결에 나선다. 산업통상자원부 장관을 위원장으로 하는 자원안보협의회의도 구성된다.

‘8대 산업 공급망 선도 프로젝트’는 무엇인가?

이렇게 완성된 공급망 3050 전략은 크게 △자립화 △다변화 △자원 확보로 나뉜다. 국내에 생산 기반을 만들거나 기존에 생산하고 있던 물량을 확대하고, 제3국과의 협력을 통해 수입처를 다변화하는 한편 기술개발이나 비축 확대를 통해 자원 확보에 나선다는 구상이다. 특히 ①이차전지 음극재(인조·천연 흑연) ②이차전지 양극재(황산니켈, NCM 전구체, 수산화리튬) ③반도체 소재(형석, 무수불산) ④반도체 희귀가스(네온, 크립톤, 크세논) ⑤희토 영구자석(희토류, 영구자석) ⑥요소 ⑦마그네슘 ⑧폴리브덴 등 첨단산업에 필수적이고 공급망 불확실성이 큰 8개 소재에 대해선 ‘8대 산업 공급망 선도 프로젝트’를 펼칠 예정이다.

최근 문제가 된 요소수 사태 예를 들어보자. 먼저 정부는 요소수 자립화를 위해 국내 기업이 생산할 수 있도록 하는 지원 방안을 모색한다. 그런 한편 다변화를 위해 베트남과 인도네시아 등 대체처를 발굴하고 제3국에서 수입하는 기업에게 운송비를 지원한다. 제3국으로부터 수입을 희망하는 기업에겐 공동구매도 지원한다. 마지막으로 자원 확보를 위해 조달청은 차량용 요소를 현재 갖고 있는 3000톤 물량에서 1만2000톤까지 늘려 비축에 나설 전망이다.



CES 2024는 지난해에 이어 올해도 인간안보를 핵심 주제로 선정했다. 사진은 CES에서 선보인 HD현대마린솔루션의 '오션와이즈'로 인공지능과 탄소배출 예측 기술 등을 탑재하고 있다.

사회적 난제와 환경문제 등 공동체와 일상의 개선을 목표로 하는 '선한 기술^{tech for good}'의 향연으로서 CES를 보다 면밀히 지켜볼 필요가 있다. 우리가 CES를 단순히 가전소비시장 트렌드에 초점을 둔 기업 박람회로 넘어 인간안보 가치를 실현하기 위한 기술융합의 장으로 주목해야 하는 이유이기도 하다.

혁신 기술이 아닌 '선한 기술'에 주목해야 하는 이유



시대를 막론하고 안전은 인류의 최우선 관심사였다. 인류는 생존의 위협으로부터 안전을 확보하고자 개인과 집단 차원에서 끊임없는 노력을 경주해왔다. 사전적 의미에서 ‘안전^{safety}’은 예기치 못한 사고가 발생할 염려가 없는 상태를 의미한다. 즉, ‘위해^{hazard}’를 입힐 가능성을 통제함으로써 위험에서 벗어날 수 있는 조건 및 상태를 의미하는 것이다. ‘안보^{security}’ 역시 안전과 상당히 유사하게 정의되지만, 보호해야 할 대상으로 ‘국가’에 초점을 맞춰왔다는 차이가 있다. 실제로 지난 냉전기 동안 안보는 외부의 군사적 위협으로부터 주권과 영토를 보호하는 ‘국가안보^{national security}’ 개념과 동일시되었다. 그러나 탈냉전시대가 도래하면서 인류는 그동안 전쟁 이슈에 가려져 있었던 복잡다단한 중요한 문제들에 비로소 관심을 갖게 되었다.

이러한 가운데 1994년 유엔국제연합개발계획^{UNDP}이 제시한 ‘인간안보^{human security}’는 인권과 환경, 경제적 풍요와 삶의 질 등을 포괄하는 개념이다. 즉, 안보의 궁극적인 대상을 개인에 두고, 인간으로서 누려야 할 다양한 기본 가치와 공포로부터의 자유, 결핍으로부터의 자유를 통해 안전한 일상을 영위하는 것에 초점을 두는 접근인 것이다. 오늘날 인간안보는 평화, 불평등, 건강, 식량, 에너지, 생물 다양성 등 오늘날 세계가 공통적으로 직면한 난제와 직결되는 이슈를 다루고 있다. 또한, 지속가능 목표의 이행과 다자간 협력을 조정·촉진하는 당위적 토대로도 기능하고 있다.

첨단 기술혁신의 장으로 소환된 인간안보의 가치

지금까지 CES는 IT 기술의 융합이 어떻게 일상의 편리하고 혁신적인 제품과 서비스로 구현되는지를 보여주는 데 초점을 맞춰왔다. 그러나 최근에는 인류의 난제 해결과 보편적 가치를 실현하는 수단으로서 기술이 지향해야 할 목표를 분명히 하고 있다. 실제로 2023년의 CES에서는 ‘모두를 위한 인간안보^{Human Security for All, HSA4}’라는 슬로건을 내세웠으며, 기술혁신을 통해 인류가 달성해야 할 미래상을 제시한 바 있다. ‘모두가 함께하는, 모든 기술의 구현^{All Together, All on}’으로 다가온 2024년에도 역시 인간안보는 지속가능 사회를 위한 핵심 주제로 자리하고 있다. 인공지능^{AI}을 기반으로 모든 기업과 산업이 함께 기술혁신을 이뤄나감으로써, 인류의 난제 해결에 기여해야 한다는 의미가 내포되어 있기 때문이다.

특히, 지난 2023년 9월 개최된 제78차 유엔총회에서는 기존의 경제안보, 식량안보, 의료접근성, 환경보호, 개

CES 2024의 핵심 테마와 주요 내용

AI Artificial Intelligent	Mobility	Food·Agricultural Technology	Health·Wellness Technology	Sustainability & Human Security
<p>모든 산업에 적용되는 범용 기술로서 인공지능의 파급력은 더욱 확대될 것이며, AI 기반 제품·서비스 역시 B2C에서 B2B로 확산될 것</p>	<p>자율주행, 전기차, 커넥티드카, 차량용 소프트웨어 등을 중심으로 한 미래 모빌리티 관련 신기술이 미래산업의 주축이 될 것</p>	<p>지정학적 갈등뿐만 아니라 기후변화, 환경오염, 인구 고령화 등으로 대두된 식량안보와 먹거리 문제를 AI, 빅데이터 등 첨단기술 도입을 통해 해결하고자 하는 노력이 증대될 전망</p>	<p>단순한 육체적 건강^{fitness}을 넘어 웰빙^{well-being}과 행복^{happiness} 유지를 의미하는 개념으로서 웰니스의 중요성이 커지며, 인류의 보편적인 웰니스 실현을 위해 AI 등이 접목된 디지털 전환이 가속화될 전망</p>	<p>일상의 미시적 안전과 건강에서 거시적인 사회 안정을 위한 도전 이슈를 혁신 기술과 ESG 경영 접근 등을 통해 돌파하고, 에너지보존, 전력 생산량 증진, 식량난 해결, 스마트도시 건설 등 인류의 지속가능성에 기여하는 방향으로 개발될 것</p>

자료: Samil PwC(2023.12), CES Daily(2023.12.20)를 토대로 재구성.

인 안전, 공동체 안전, 정치적 자유 등에 이어 첨단기술 안보가 추가되었는데, 이는 인류가 직면한 문제를 해결하기 위해 기술이 적극 활용되어야 한다'는 점을 강조한 것이다. 실제로 CES 2024에서는 인공지능 융합 기술을 기반으로, 모빌리티^{mobility}, 푸드^{food}, 애그테크^{agricultural tech}, 웰니스테크^{wellness tech} 등 이를 구현하기 위한 우선적인 실천 부문과 우수 혁신 기술 사례들이 언급되었다. 지속가능성, 친환경 디자인 및 스마트 에너지 분야는 CES 2024 혁신상 선정 과정에서 가장 많은 아이디어가 출품되었던 테마이기도 하다.

지속가능성을 수반하는 인간안보

인간안보라는 개념을 최초로 접목한 CES 2023에서는 '지속가능성^{sustainability}'을 별도의 가치로 두고, 인간안보와 함께 인류의 삶의 질을 향상시킬 핵심 주제로 선정된 바 있다. 여기에는 혁신 기술을 에너지보존, 전력 생산량 증진, 식량난 해결, 스마트도시 건설 등 환경의 지속가능성에 기여하는 방향으로 개발한다는 점이 명시되었다. 반면, 2024년의 CES는 인간안보와 지속가능성을 가치를 공유하는 하나의 테마로 다루고 있다. 미래의 기술혁신은 인류의 안전을 위협하는 다양한 도전 과제를 해결하기 위한 방향으로 나아가야 하며, 지속가능성 역시 거시적 관점에서 인간안보의 가치와 분리하기 어렵기 때문이다. 실제로 CES 2024에서는 전력 생성 유리, 재활용 프로세스가 불필요한 마이크로 배터리 등 에너지 효율화와 탄소배출 저감 제품들이 두드러졌으며, 기업의 규모와 상관없이 지속가능성 추구가 공통된 트렌드로 자리 잡았음을 보여주고 있다. 즉, 인간안보와 지속가능성은 헬스·웰니스, 푸드·애그테크 등 주요 혁신 테마의 지향점에 공통으로 반영된 기본 가치라 할 수 있을 것이다. CES 2024에서는 인공지능을 중심으로 전 산업 분야의 기술융합과 혁신이 촉진되는 것을 보여주고 있다. 그리고 이는 인류의 지속가능성과 삶의 질을 향상시키는 방향으로 진화함으로써 인간안보를 강화하는 원동력으로 이어진다. 특히, 지난해 유엔과 맺은 '모두를 위한 인간안보' 파트너십을 지원하기 위한 실천 노력이 이번 CES 2024에서도 보다 잘 드러나고 있다. 지속가능성과 인간안보 테마뿐만 아니라 인공지능 부문에서도 혁신상 수상작 28개 중 7개가 인간안보와 관련된 제품이라는 점이 이를 말해준다.

보쉬는 CES 2024에서 AI 기반 보안 감지 시스템을 선보이며 인간안보에 대한 관심을 보여주었다.

기술 트렌드를 넘어, '선한 기술^{tech for good}'의 지향성에 주목해야 하는 이유

지난해 CES 2023이 인간안보 개념을 도입하며, 코로나19 이후의 급격한 디지털 전환 패러다임이 제기하는 도전들을 논의하고자 했다면, 올해의 CES 2024는 모든 기업과 산업이 함께 혁신 기술에 전력을 다해 인류의 문제를 해결하고자 하는 적극적인 의지를 담아내고 있다. 특히 일상에서 적용 가능한 다양한 제품·서비스를 선보이면서 각 테마별로 인간의 존엄성을 지키기 위한 기술 혁신이 어떻게 진화해야 하는지를 여실히 보여주고 있다. 이처럼 최근의 CES에서 우리는 각 테마가 지향하는 신기술 혁신 이상의 의미를 재확인하게 된다. 인간안보의 가치는 최근의 메타버스나 웹3.0과 같이 유행처럼 급속히 변화하는 디지털 트렌드 중 하나가 아닌 현재 그리고 향후에도 CES 전체 테마가 공통적으로 지향하는 가치로 자리할 것임을 시사하기 때문이다.





지난 2023년 9월 개최된 제78차 유엔총회에서는 기존의 경제안보, 식량안보, 의료접근성, 환경보호, 개인 안전, 공동체 안전, 정치적 자유 등에 이어 첨단기술 안보가 추가되었다.

인간안보를 구현하는 CES 2024의 주요 혁신상 수상작

기업명	제품명	주요 기능	비고
Bosch	Gun Detection System	AI 기반 보안 감지 시스템	최고혁신상
DeCloak Intelligences	DeCloak Vision	프라이버시 강화 감시 시스템	혁신상
inQs	SQPV Glass	스마트시티의 태양열 기반 전력 생성 유리	최고혁신상
I-TEN	ITX181225	친환경 마이크로 배터리	혁신상
Lordsystem	Trip.PASS	암호화 모바일 여권 플랫폼	최고혁신상
Midbar	AirFarm	공기주입식 스마트팜	최고혁신상
Zkrypto	zkVoting	퍼블릭 블록체인 기반 투표 시스템	최고혁신상
Repla	PlaSCAN	재활용 검토를 위한 플라스틱 재질 스캐너	혁신상
Khanfilter	Sustainable Industrial Air Pollution Solution	산업 현장 적용 대기오염 솔루션	혁신상
Sheco	Sheco Ark-M	해상 누유사고용 기름/오염물 회수, 분리, 저장방제 로봇	혁신상
Galeon	Hacker Defense Protection	병원용 사이버공격 탐지, 해킹 방어 프로그램	혁신상

자료: Samil PwC(2023.12), 언론보도를 종합하여 재구성.



윤정현 국가안보전략연구원 신홍안보연구실 부연구위원 전 과학기술정책연구원^{STePI} 선임연구원, 전 국가과학기술자문회의 전문위원으로 활동했다. 주요 저서·논문으로 ‘양자과학기술의 국가안보 리스크와 대응전략’(2023), ‘생성형 AI의 국가안보적 의미와 시사점’(2023), ‘국방 분야의 AI 기술 도입과 활용 제고 방안’(2021), ‘메타버스 가상세계의 진화 전망과 혁신전략’(2021) 등이 있으며 과학기술과 인문사회를 아우르는 학제간 융합 연구에 많은 관심을 갖고 있다.

자율주행자동차, 로봇 등 미래 기술 구현 핵심 소자 국산화 성공

10m 이내 중거리 상황인지를 위한 HD급
Sub-cm 고정밀도 딥스 센서^{Depth Sensor} SOC

빛을 디지털신호로 변환해 이미지로 구현하는 역할을 하는 반도체인 이미지센서는 스마트폰에서 빼놓을 수 없는 기술이 되었고, 자율주행자동차와 로봇 등 미래 기술을 구현하는 데 핵심적인 역할을 하고 있다. 이런 가운데 한국과학기술연구원 이명재 책임연구원이 기존 세계 최고 성능 대비 최대 2배의 우수한 성능을 발휘하는 차세대 3D 이미지센서 및 라이다의 핵심인 단광자 아발란치 다이오드^{SPAD} 원천기술 개발에 성공해 큰 기대를 모으고 있다.

word 조범진 photo 이승재

올해의 산업혁신기술상 신기술 부문
한국과학기술연구원



현재 3D 이미지센서 및 라이다는 자율주행자동차를 비롯해 로봇 분야에서도 수요가 급증하면서 글로벌 첨단기업들의 연구 개발 노력 역시 가속화되고 있다.

HOW TO▶

반도체 제품 연구개발 시 파운드리 업체의 공정을 활용해 설계 및 위탁생산을 하는 경우가 대부분이며, 이런 경우 제품화·양산화를 위해 추가로 많은 시간이 소요되어, 그 성공 가능성도 상대적으로 낮다는 단점이 있다. 그러나 본 연구 개발의 경우 파운드리 공정이 아닌 실제 이미지센서 제품을 생산하기 위한 양산용 반도체 공정을 거쳐 연구개발을 진행했다. 외부 설계를 허용하지 않고 높은 수준의 비밀 유지를 필수적으로 요구하는 양산용 공정의 특성 때문에 어려움이 많았다. 하지만 국내 반도체 기업과 주기적으로 온·오프라인을 통해 협업하며 어려움들을 하나씩 해결해나갔고, 결국 전 세계에서 가장 우수한 핵심 원천기술을 성공적으로 확보할 수 있었다.

차세대 3차원 이미지센서 필수 요소인 핵심 소자 SPAD

‘단광자 아발란치 다이오드(Single-Photon Avalanche Diode, SPAD)’는 극도로 높은 증폭 특성으로 단광자(Single Photon)까지 검출이 가능한 초고성능 센서 소자로, 궁극의 광센서·소자다.

그렇다면 눈사태라는 뜻의 단어인 아발란치(Avalanche)가 붙은 이유는 무엇일까? SPAD에서는 소자의 항복전압(Breakdown Voltage)보다 높은 전압을 걸어주었을 때 매우 큰 전기장에 따라 자유전자가 가속돼 강한 충돌을 일으킨다. 이에 따라 원자에 구속되어 있는 전자가 방출되어 자유전자의 수가 급속도로 증가하는 충격 이온화(Impact Ionization) 현상이 일어난다. 그리고 이 현상이 마치 산의 사면을 따라 발생하는 눈사태가 작은 눈덩이에서 시작되어 크나큰 눈사태가 되는 것과 같아 눈사태 증폭(Avalanche Multiplication)이라고도 하는 데서 비롯되었다.

다시 말해 외부에서 이미지센서로 조사된 광자로 인해 생성되는 자유전자의 수가 매우 크게 증가한다는 것으로, 주변 환경이 매우 어둡거나 아주 멀리서 빛이 조사돼 이미지센서에 미세한 수준의 광자만 들어와도 이 광자를 증폭해 아주 많은 광자가 들어온 것처럼 인식할 수 있다는 것이다. 즉, 군인들이 어두운 밤하늘의 별빛이나 미세한 빛만으로도 어두운 공간에서 적 또는 사물을 마치 낮처럼 볼 수 있도록 도와주는 야간투시경을 떠올리면 된다.

아울러 SPAD 소자는 단광자가 들어왔을 때 출력으로 디지털 펄스(Digital Pulse)를 내보내는 특성이 있다. 그 때문에 SPAD를 센서로 활용해 송신부(Source)로부터 조사된 광자가 사물에 반사되어 돌아

온 시간을 직접 측정함으로써, 사물의 거리를 정확하게 측정할 수 있다.

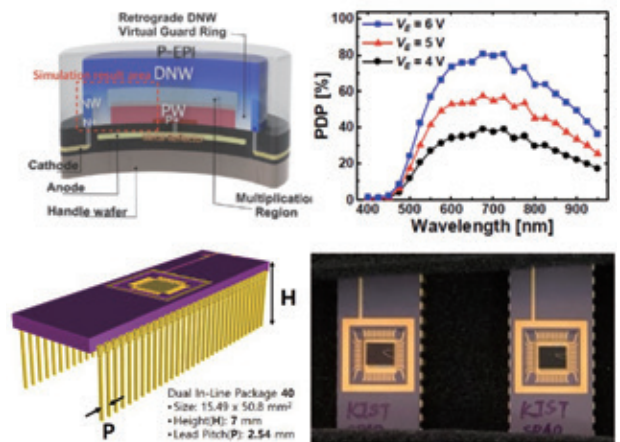
또한 금속 산화막 반도체(Complementary Metal Oxide Semiconductor, CMOS) 공정의 기반의 SPAD는 콤팩트할 뿐만 아니라 회로와의 집적화가 용이하고, 저비용·대량생산에 있어 매우 유리하다는 장점이 있다. 반면 주변 회로들 때문에 수광 영역이 크게 제한받으며, 실리콘의 물질적 특성으로 인해 가시광선 영역 대비 라이다·ToF(Time of Flight) 동작 파장인 근적외선 영역에서의 효율이 크게 떨어진다는 단점이 있다. 이러한 단점을 해결하기 위해 최근 글로벌 선도 그룹 및 기업들은 3차원으로 집적이 가능한 후면조사형 CMOS 이미지센서 공정을 기반으로 차세대 기술 연구 개발을 착수하고 있다.

전 세계에서 가장 우수한 센서 소자 개발·성능 검증 성공

차세대 핵심 원천기술인 SPAD를 표준 CMOS 공정에서 개발할 수 있다면 차세대 3차원 이미지센서·라이다(LiDAR)를 위한 최적의 솔루션을 제공할 수 있다.

최근 차세대 스마트폰 후면용 3D 이미지센서를 위해 보다 거리 성능이 우수한 직접-ToF(D-ToF, Direct-ToF) 센서의 연구개발이 크게 요구되고 있다. 이를 위한 필수 핵심 기술로 CMOS-SPAD가 더욱

① 고집적화 및 저가·대량생산에 최적화된 반도체 플랫폼



한국과학기술연구원에서 개발한 후면조사형BSI CMOS 이미지센서CIS 공정 기반 SPAD 구조 및 성능 예시.

사업명	차세대지능형반도체-산업핵심기술개발사업
연구과제명	10m 이내 중거리 상황인지를 위한 HD급 Sub-cm 고정밀도 뎁스 센서 ^{Depth Sensor} SOC
개발 기간	2020.4.~2022.12.(33개월)
총 정부출연금	3,437백만원
개발기관	한국과학기술연구원
연구원	이명재, 박동희, 정대환, 한재훈, 박은성, 박효성, 엄도윤, 최현승

각광받고 있지만 해당 기술은 그 난이도로 인해 전 세계적으로 소수만 보유하고 있는 상황이다.

이명재 책임연구원은 “현재까지 일본의 소니^{Sony}만이 자사의 우수한 90nm 후면조사형^{Backside Illumination, BSI} CIS(CMOS 이미지센서) 공정을 기반으로 적극적인 투자와 함께 SPAD 기반 라이다 센서를 연구개발해 제품화에 성공했다. 이를 애플의 아이폰 및 아이패드에만 독점적으로 제공하고 있어 타 스마트폰에서는 이와 같은 솔루션을 이용할 수 없는 상황이다”라고 설명했다. “이번에 산업통상자원부의 연구개발^{R&D} 지원을 통해 개발된 SPAD는 소니의 SPAD 센서 효율보다 최대 약 2배 더 높은, 전 세계에서 가장 우수한 광자 검출 효율을 성공적으로 달성했다. 국내 반도체 기업의 양산용 CMOS 공정을 기반으로 해당 소자를 개발했기 때문에 즉각적인 국산화 및 양산화가 가능하다”고 밝혔다.

또한 이 책임연구원은 “현재 이미지센서의 최대 수요처는 카메라의 비중이 높은 스마트폰으로 전체 수요의 70%를 차지하고 있다. 자율주행자동차를 비롯해 로봇 분야에서도 수요가 급증하면서 글로벌 첨단 기업들의 연구개발 노력 역시 가속화되고 있다”고 했다. 이어 “차세대 이미지센서 시장을 주도할 새로운 폼팩터^{Form Factor}로 주목받고 있는 3D 이미지센서 분야에서 치열한 경쟁이 펼쳐지고 있는 가운데 이번 SPAD 개발 성공은 큰 파급효과를 가져올 것으로 기대된다”고 말했다.

메모리에 이어 국내 시스템 반도체 분야 고부가가치 창출 기대

이미지센서의 경우 전후방산업과의 연관성이 매우 깊고 고부가

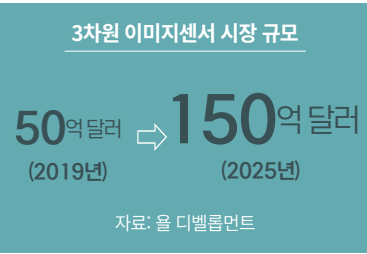
가치 창출이 가능하다. 그렇기 때문에 SPAD 기술의 경우 스마트폰뿐만 아니라 증강현실^{AR}, 가상현실^{VR}, 혼합현실^{MR}, 로봇·드론, 자율주행자동차 등 다양한 미래 기술 분야에서 핵심적인 역할을 할 것으로 예상된다.

또한 이 책임연구원은 “SPAD는 다양한 바이오 및 양자 응용 분야에서도 크게 요구되는 센서 소자 기술이기 때문에 추후 보다 다양한 분야에서 추가 응용 또한 기대된다”며, “우리나라 주력 산업인 반도체 산업 분야에서 기존 메모리 반도체와 함께 시스템 반도체 분야에서 고부가가치를 창출하는 차세대 핵심 기술이 될 것으로 전망된다”고 덧붙였다.

실제로 대표적인 시장조사기관인 올 디벨롭먼트^{Yole Development}가 2020년 발표한 자료에 따르면 3차원 이미지센서 시장은 2019년 약 50억 달러에서 2025년 150억 달러로 연평균 성장률이 약 20%에 달할 것으로 기대된다. 그 가운데 스마트폰 부문이 같은 기간 약 26.2%의 높은 성장률을 기록하면서 2025년에는 절반



KIST 이명재 책임연구원은 SPAD가 시스템 반도체 분야에서 고부가가치를 창출하는 차세대 핵심 기술이 될 것으로 전망했다.



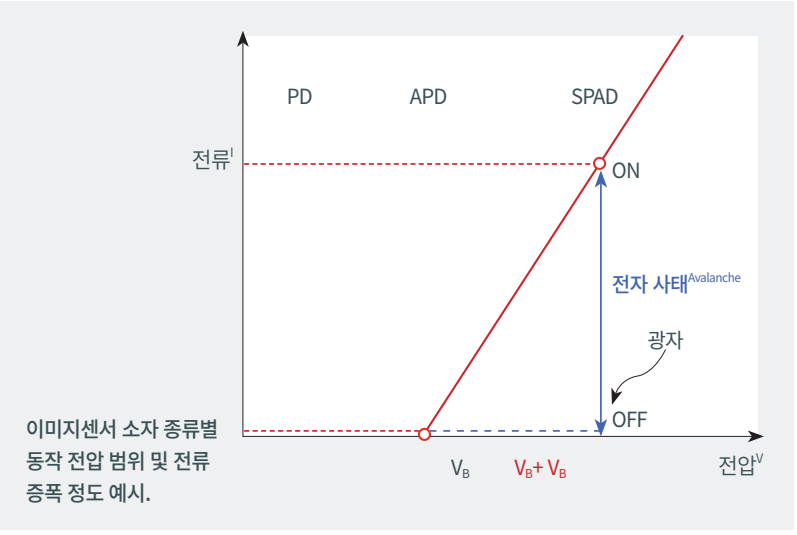
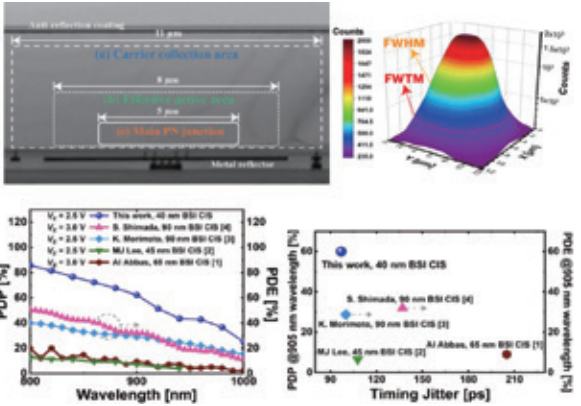
이 넘는 시장점유율을 기록할 것으로 전망했다. 자동차 부문 역시 약 27%로 가장 높은 연평균 성장률을 기록하며, 스마트폰 다음으로 큰 시장을 형성할 것으로 내다봤다.

아울러 글로벌 시장조사업체인 마켓앤마켓^{Markets and Markets}은 2020년 ToF 센서 시장에 대한 조사자료 발표에서 직접-ToF^{D-ToF} 센서는 2025년까지 간접-ToF^{I-ToF}가 약 11%의 연평균 성장률을 기록하는 동안 그 3배가 넘는 약 37.3%의 연평균 성장률을 달성할 것으로 전망했다. 이번 개발에 성공한 SPAD의 본격적인 사업화가 진행될 경우 직접-ToF 센서 및 라이다 센서 시장을 필두로 전 세계 시장에서 큰 영향력을 발휘할 것으로 기대된다.

한국과학기술연구원

한국과학기술연구원^{KIST}은 국가 과학기술을 선도하는 창조적 원천기술의 연구개발과 그 성과의 확산을 목적으로 1966년 설립되었다. 오늘날 KIST는 과학기술을 통해 국민과 인류에 공헌하기 위해 세계 최초·최고 연구에 도전하고 있다. 대표적으로 차세대 반도체를 비롯해 인공지능융합 반도체, 양자컴퓨팅, AI 기반 의료로봇, 차세대 백신 플랫폼, 기후변화 대응, 치매·자폐 치료, 시각장애 극복 등의 연구를 수행 중이다.

한국과학기술연구원에서 개발한 40nm 후면조사형^{BSI} CMOS 이미지센서^{CIS} 공정 기반 SPAD 구조 및 성능 예시.



자동차 안에서의 향해 이동 공간의 새로운 경험을 제시하다

세계 최대 가전·정보기술¹ 전시회 CES 2024에서 우리나라 기업들의 약진이 두드러진다. 모트렉스는 CES 2024에서 자율주행 PBV² 서틀을 위한 혁신적인 확장 현실 제품인 ‘인캐빈 XR 박스’를 선보여 혁신상을 수상했다. 인캐빈 XR 박스는 차량 내 여가 활동을 넘어 안전, 편의성 그리고 연결성을 통합해 사용자에게 새로운 경험을 제공한다.

word 조범진 photo 김기남

MOTREX

인캐빈 XR 박스 ↗

① PBV² Purpose Built Vehicle; 목적 기반 모빌리티로 라이프스타일에 맞춰 개인화 설계를 기반으로 한 도심형 친환경 모빌리티를 의미한다.



미래형 모빌리티 환경에서 실시간 정보와 즐거움 제공

모트렉스가 CES 2024에서 혁신상을 수상한 인캐빈^{INC-CABIN} 어드벤처의 인캐빈 확장현실^{eXtended Reality, XR} 박스는 자율주행 및 전기차 등 미래형 모빌리티 환경에서 고객에게 새로운 가치를 제공하고자 개발되었다.

최근 들어 자율주행기술의 발전과 전기차 보급 확산에 힘입어 모빌리티산업이 큰 변화를 맞이하고 있다. 차량은 단순한 이동수단을 넘어 새로운 라이프스타일 플랫폼으로 자리 잡았고, 탑승자를 위한 정보 및 엔터테인먼트 서비스에 대한 요구가 커지고 있다.

이러한 요구에 맞춰 모트렉스는 산업통상자원부의 ‘자율셔틀 인포테인먼트 기술개발 및 서비스 실증’ 국가연구개발과제에 참여해 관광 목적의 자율셔틀 서비스를 설계 및 개발했다. 차량과 사용자 간 상호작용을 극대화하고 몰입감 높은 경험을 제공할 수 있는 확장현실 기반의 차량 내 플랫폼을 개발한 것이다.

김준선 모트렉스 대표는 “이 연구에서 중점을 둔 것은 컴퓨터 비전 인식을 기반으로 한 주변 환경과의 실시간 상호작용, 탑승자 중심 인터랙션 그리고 관광 안내와 게임을 통합한 유니티 기반

의 확장현실 플랫폼 구축이었다”며, “자율주행 셔틀 서비스 실증 과제를 계기로 축적된 기술력과 노하우를 바탕으로 더 다양한 차종과 환경에서 유연하게 적용 가능한 인캐빈 XR 박스를 탄생시키게 되었다”고 밝혔다.

사용자 경험 극대화에 집중한 진보된 기술 적용 눈길

인캐빈 XR 박스의 핵심 기술은 차량의 캔^{CAN, Controller Area Network} 네트워크와 실시간으로 통합되는 XR 플랫폼으로, 이를 통해 차량의 속도, 위치, 센서 데이터 등을 증강현실^{Augmented Reality, AR}, 가상현실^{Virtual Reality, VR} 환경과 동기화해 차량을 포함한 주변 환경과 조화를 이루는 몰입형 경험을 제공한다. 또한 탑승자의 XR 콘텐츠 사용 경험 도중에도 다양한 위험 상황을 인식하고 사용자에게 즉각적인 안전 알림을 제공하는 프로토콜을 적용해 XR 콘텐츠 사용 중 발생할 수 있는 각종 위험을 방지할 수 있도록 했다.

특히, 모트렉스의 인캐빈 XR 박스는 기존 국내외 차내 엔터테인먼트 시스템과 비교할 때 사용자 경험을 극대화하는 데 집중한 진보된 기술이 적용되었다.

모트렉스는 SDV를 ‘Software Defined Vehicle’이 아닌 ‘Software Defined Voyage’로 정의하고 인캐빈 XR 박스를 개발했다. 이는 자동차는 더 이상 이동이 아닌 경험의 공간이라는 모트렉스만의 철학을 표현한 것이다.



인캐빈 XR 박스의 핵심 기술 3

- 1 차량 데이터와 XR 콘텐츠의 실시간 연동을 통해 가상현실 착용으로 인한 멀미의 획기적인 감소**

이를 위해 모트렉스는 차량의 속도와 회전 정보를 가상현실 공간과 동기화하고, 가상 객체를 활용해 멀미 저감 기능을 구현하는 특허 기술을 출원하는 등 지속적인 연구를 진행해왔다.
- 2 차량 주변 환경 인식을 위한 증강현실 기반의 실시간 비전 객체 인식 기능을 도입**

탑승자는 주행 구간의 특정 장소에 대한 정보를 실시간으로 받으며 몰입감 있는 경험을 즐길 수 있다.
- 3 차량과의 양방향 통신을 통해 차량의 콘텐츠 사용 중에도 차량의 공조 시스템을 포함한 다양한 기능 조절 가능**

탑승자의 단순한 확장현실 콘텐츠 체험을 넘어서 차량과의 상호작용을 가능하게 한다.

차량용 엔터테인먼트 분야 혁신적 생태계 조성 기대

모트렉스는 진보된 기술을 바탕으로 개발에 성공한 인캐빈 XR 박스의 앞으로의 활용과 상용화와 관련해 주요 타깃을 PBV를 비롯한 전기차와 자율주행 차량에 두고 있다. PBV는 물론 전기차

와 자율주행 차량 등에 XR 박스를 탑재함으로써, 차량을 통한 여행과 엔터테인먼트 경험을 혁신적으로 변화시키는 것이 목표라고 밝혔다.

특히, 지자체의 투어버스 및 호텔 컨시어지 차량과 같은 PBV 차량 중심의 모빌리티 서비스를 중점으로 수요자에게 특화된 증강현실과 가상현실을 통합적으로 운영할 수 있는 플랫폼을 제공할 예정이다. 나아가 독일의 홀로라이드와 같은 글로벌 기술업체 및 콘텐츠 제공업체와 지속적으로 제휴할 계획이며, 이를 통해 더 다양하고 풍부한 콘텐츠를 제공하고 기술적 협력을 통해 제품의 품질과 사용자 경험을 지속적으로 개선해나갈 것이라고 밝혔다.

이와 관련해 김준선 대표는 “인캐빈 XR 박스의 출시는 차량용 엔터테인먼트 분야에서 혁신적인 생태계 조성을 촉진할 것”이라고 강조했다. “특히, 차량용 증강현실 콘텐츠 제작에 대한 새로운 생태계가 형성되고, 차량 외부 환경과의 연동 기술이 접목되는 다양한 증강현실 관광 및 교육, 광고 콘텐츠 등의 수요가 발생해 콘텐츠 제작자들에게 새로운 기회가 제공될 수 있다”고 말했다. 실제로 모트렉스의 이번 기술은 차량 이동 중에도 사용자에게 몰입감 높은 엔터테인먼트 경험을 제공함으로써, 장거리 여행의 스트레스를 줄이고 여행의 즐거움을 증폭시킬 것으로 기대된다. 동시에 차량 제조사들에게 차별화된 가치를 제공함으로써 자동차 시장의 경쟁 구도에도 영향을 미쳐 새로운 엔터테인먼트 옵션 제공에 따른 차량의 매력도 상승과 구매 결정에 영향을 주는 등 상당한 파급효과를 가져올 것으로 예상된다.



자동차에 상상을 더하는 자동차 IT 전문기업

모트렉스는 2001년 10월에 설립되어 자동차 전장 부품 사업을 선도하는 기업이다. 주요 사업 분야로는 차량용 오디오·내비게이션, 후석엔터테인먼트 등을 포함한 인포테인먼트^{In-Vehicle Infotainment} 사업을 필두로 전기차 충전기 및 목적 기반 차량^{Purpose Built Vehicle, PBV} 등의 사업을 하고 있다. 2022년 매출 연결 기준 약 5700억 원을 달성했으며, 현재 임직원 수는 400여 명이다. 2024년 7월에는 판교 제2테크노밸리로 사옥을 이전해 임직원의 역량을 집중할 수 있는 환경을 조성할 계획이다.

인캐빈 XR 박스 개발 과정에서 어떤 난관이 있었으며, 어떻게 극복했는가?

인캐빈 XR 박스를 개발하는 과정에서 가장 큰 도전 중 하나는 다양한 차종에 내장될 수 있는 범용성과 다목적 형태를 갖추는 것이었다. 특히, 차량 내 공간에 가상현실 기술을 통합하는 것은 이 분야에서 최초의 시도였다는 점에서 차량의 동적 환경과 가상현실 콘텐츠의 정합성을 맞추는 것이 중요한 과제였다. 실제로 차량 데이터와 가상현실 시스템의 연동 과정에서는 데이터 정합성 등의 기술적 어려움이 있었다. 그러나 여러 차량 모델과의 연동 테스트를 통해 성공적으로 극복할 수 있었다.



모트렉스의 R&D 전략과 역량은 무엇인가?

모트렉스의 R&D 기본 전략은 고객의 필요 및 시장의 트렌드에 부합해 동반 성장하는 것이며, 특히 자율주행^{Autonomous}, 목적 기반 차량^{PBV}, 소프트웨어 중심의 자동차^{SDV, Software Defined Vehicle} 등 자동차산업의 최신 키워드에 집중해 기술개발을 수행하고 있다. 모트렉스 R&D는 20년 이상 자동차 전장 분야에서 쌓아온 경험과 노하우가 가장 큰 경쟁력이다.

국내 관련 산업 발전을 위해 필요한 지원 및 전략과 대책 등이 있다면 무엇인가?

자동차산업을 포함해 모든 연구개발에서 그 어느 때보다 산업 현장에 맞는 인재 배치의 필요성이 강조되고 있고, 이를 위한 인력개발이 중요해지고 있다. 이에 따라 각 산업 현장에서 인력 양성 교육을 할 수 있도록 신규 인력 채용과 취업자 재교육 과정이 이루어질 수 있는 연구개발 지원이 필요하다. 또한 연구개발에 종사하는 인력들이 자긍심을 갖고 업무에 종사할 수 있도록 적절한 성과 보상 체계를 갖출 수 있는 정부 차원의 제도가 마련되었으면 좋겠다.

앞으로의 계획 및 목표는?

이번 CES를 통해서 모트렉스는 자동차 안에서의 항해라는 이동 공간의 새로운 경험을 제시했다. 우리는 이용자들이 보다 손쉽게 이러한 경험을 할 수 있도록 목적 기반 자동차를 기획하고 이를 이용한 소프트웨어로 정의되는 자동차 경험을 만들고자 한다. 이런 일련의 과정은 모트렉스가 지금까지 연구개발해왔던 자동차 인포테인먼트 시스템을 확장하는 기회가 될 것이다. 전기차 충전기, 배터리팩을 포함한 전기차 솔루션과 캠핑카, 컨시어지차, 특수작전차량, 모바일 오피스 등 다양한 목적 기반 자동차를 직접 개발해 미래 모빌리티 시장에서 고객 가치를 실현하고자 한다. 아마 이렇게 되면 딱딱하고 재미없는 자동차를 마음대로 바꿔서 편하게 사용할 수 있을 것이다. 항상 곁에 두고 사용하는 스마트폰 같은 장비로 만드는 것이 모트렉스의 목표라고 할 수 있겠다.

항상 곁에
두고 싶은
자동차
세상을
만든다

첨단 문명의 이기 인공지능. 자율주행자동차도 달리게 하고 지명수배범도 찾아낸다.
그러나 광학 센서(카메라)가 막히면 쓸모가 없다. 그 센서를 악천후로부터 보호하는
신기술인 전자식 자가세정 유리 기술로 CES 혁신상을 5번 연속 수상한 기업을 찾았다.

word 이동훈 photo 서범세

전자식 자가세정 유리

(주)마이크로시스템

악천후에도 생생한 영상을!

세계적인 디자인 어워드 레드닷상을 수상한
펜타곤 스텔스 형상의 CCTV 외관.





(주)마이크로시스템의 정상국 대표는 악천후 시 후방카메라 등 각종 카메라 렌즈가 물방울에 오염되는 문제를 해결하기 위해 전자식 자가세정 유리를 연구개발했다.

카메라, 그중에서도 촬영한 영상 데이터의 디지털 기록과 무선 통신망을 통한 전송이 가능한 카메라는 4차 산업혁명으로 개막된 사물인터넷 시대의 주된 정보 수집 센서다. 이렇게 말하면 거창한 것 같지만, 사실 이런 카메라는 휴대전화에 부착된 카메라 형태로 이미 우리 모두가 손안에 다 가지고 있다. 그뿐이라. CCTV에도 자율주행자동차에도 무인항공기에도 장착되어 눈 구실을 톡톡히 하고 있다.

이렇듯 우리 일상에 널리 보급되었지만 아직 해결해야 할 문제점도 만만치 않다. 그중 가장 치명적인 것은 대물렌즈의 오염이다. 제아무리 좋은 카메라도 대물렌즈가 이물질로 막히면 영상이 제대로 찍힐 리 없다. 그리고 야외에서 운용되는 카메라의 특성상 습기, 강설, 강수, 먼지 등의 자연물로 인한 렌즈의 오염은 생각 이상으로 빈번하게 일어난다.

물론 이에 대응하기 위해 오래된 발명품인 기계식 와이퍼가 있다. 하지만 여러 개의 작동 부품이 연결되는 구조이다 보니, 중간에 하나라도 고장 나면 작동에 지장을 겪는다. 그리고 와이퍼 역시 자연환경에 노출되어 있어 부품의 부식과 손상 위험이 크다. 심지어 강추위로 부품이 얼어 제대로 작동하지 못하는 경우도 있다. 부품의 소형화가 어려우므로 닦아야 할 렌즈가 너무 작아도 설치가 곤란하다.

물론 기존 기술 중에는 기계적 장치 대신 발열 전극층을 이용한 발열 필름 기술도 있다. 그러나 발열 시 소모 전력이 크고 구동속도가 느려 오염물을 실시간으로 세정할 수 없다.

전기장을 이용하여 유리 표면의 물방울 제거

마이크로시스템의 정상국 대표도 개인적으로 이러한 문제에 골머리를 앓았다. 자율주행자동차까지 생각할 것도 없다. 이미 10여 년 전부터 존재했던 기존 차량용 후방카메라도 악천후에는 물방울에 오염되어 영상이 제대로 찍히지 않아 불편했다. 그러한 문제점을 해결하기 위해 마이크로시스템을 창업했고, CES 혁신상으로까지 이어진 연구의 계기가 되었다.

현재 명지대학교 기계공학과 교수로 근무하고 있는 정상국 대표는 명지대학교에서 기계공학 학사를, 포항공대와 피츠버그 대학교에서 각각 기계공학 석사와 박사를 취득했다. 대학원 시절 그는 미래 유망 기술로 전기습윤^{electrowetting} 연구를 국내 최초로 수행하게 되었다. 전기습윤이란 액체 방울에 전기장을 가하면 그 모양이나 접촉각, 표면의 젖음성이 바뀌는 현상이다. 전기장이 극성(+, -)을 지닌 분자를 정렬시키거나 액체 내 이온을 이동시켜 발생한다. 이 연구를 바탕으로 그는 삼성전기 재직 시절 전기습윤 기반 유체렌즈를 개발했다. 유체렌즈는 문자 그대로 유체로 이루어진 렌즈다. 전기습윤 현상을 이용해 이 렌즈의 곡률 변화, 자동초점 및 줌 기능을 수행할 수 있다. 기계적 렌즈 이동이 필요 없으므로 카메라의 크기와 소모 전력을 줄일 수 있다. 명지대학교에서는 전기습윤 현상을 이용한 바이오칩도 연구했다. 이러한 연구들이 전자식 자가세정 유리의 개발과 사업화의 밑바탕이 되었다.

그럼 전자식 자가세정 유리는 구체적으로 어떤 기술인가? 이 우리는 밖으로부터 안쪽으로 순서대로 소수성 막, 절연층, 투명 전극, 기판 등 4개 층이 샌드위치처럼 겹겹이 쌓여 있다. 이 층 최외부의 소수성 막에 물방울이 들러붙을 경우, 전극과 기판을 통해 유리 전체에 흐르는 전기신호가 변하게 된다. 그러면 이를 제거하기 위해 전극에서 특정한 전기신호를 발생, 전기적 진동을 통해 물방울의 표면장력을 제어한다. 즉, 물방울의 표면장력을 높였다 낮췄다를 반복한다. 이러한 움직임을 통해 물방울 표면의 정지 마찰력을 낮추어 유리 표면에 들러붙지 않고 쉽게 흘러내리게 하는 것이다. 전원은 5볼트 정도면 충분하다.

한국이 세계 최고의 자리를 차지한 혁신 기술

이러한 전자식 자가세정 유리는 기존 기술과 달리 1초 이내의 빠른 구동 속도로 오염물 제거가 가능하다. 기계적 구동장치가 없어 구조가 간단하므로 응용 제품의 초소형화, 대량생산이 용이하고 가격 경쟁력 또한 높다.

이 기술은 혁신성과 적용성이 매우 뛰어나다. 그 때문에 다양한 산업 분야에 적용될 수 있고 사회적 파급효과가 매우 클 것이라는 게 정상국 대표의 말이다. 앞서도 언급했듯이 광학 센서(카메라 등)는 자율주행자동차의 핵심 구성품 중 하나다. 그러나 그 센서가 오염되면 자율주행자동차는 제대로 달리지 못한다. 정상국 대표는 세계 유수의 자동차 제작사들과 함께 이 기술을 자율주행자동차용 광학 센서에 적용하고 있다.

또한 이 기술을 적용한 인공지능 CCTV도 개발, CES 2024에서 혁신상까지 수상했다. 옥외에 설치되는 CCTV의 경우 원래 다양한 오염물에 시달릴 수밖에 없다. 설상가상으로 지구온난화로 인한 기후재난의 규모와 빈도가 크고 빠르게 증가하고 있다. 이

는 CCTV의 대물렌즈에 날아오는 오염물(습기와 강설, 강수, 먼지 등)의 증가로 이어진다. 전자식 자가세정 유리 기술은 이러한 악조건에서도 CCTV의 정상적인 작동, 그리고 정확한 영상 촬영과 판독을 보장할 수 있다. 그리고 더 나아가 국방, 치안, 안전 등 공공 현안 및 사회문제의 해결에 큰 도움을 줄 수 있다.

물론 그 외에도 응용 범위는 무궁무진하다. 습기가 끼면 안 되는 욕실 거울이나 진열장에도 활용할 수 있고, 건물과 자동차의 창문에도 쓸 수 있다. 와이퍼가 필요 없는 자동차 유리도 만들 수 있다는 얘기도 있다. 늘 습기에 노출되는 무인항공기의 카메라, 선박용 카메라와 창문에도 적용할 수 있다. 자율주행자동차-선박-항공기용 센서 시장은 한화로 무려 300조 원 이상의 대규모 시장이다. 그리고 연이은 CES 상 수상이 입증하듯, (주)마이크로시스템은 해당 분야에서 명실공히 세계 최고의 기술력을 보유하고 있다. (주)마이크로시스템은 빅베이스 캐피탈, 현대자동차, 신용보증기금, 중소기업진흥공단, 산업기술기획평가원 등 다양한 기관의 지원을 받아, 국제 무대에 걸맞은 생산 역량을 갖추어나가고 있다.



(주)마이크로시스템이 개발한 전자식 자가세정 유리가 적용된 AI 카메라.

CES 혁신상을 5년 연속 수상한 소감은?

이러한 쾌거는 당사의 기술적 성과는 물론 경제 효과 또한 인정받은 것이라 할 수 있다. 물론 대학에서는 여러 가지 고도의 첨단기술을 연구한다. 그러나 CES와 같은 행사에서는 첨단기술이라고 무조건 상을 주지는 않는다. 타당성과 경제성이 있어야 한다. 더 나아가 당사가 원천기술 개발에 그치지 않고 카메라 완제품까지 제작하자, 업계의 신뢰는 더욱 높아졌다. 스마트시티 분야 최고 혁신상 수상 이후 국내 관공서와 항만공사뿐 아니라 미국 서부 항만에서도 당사 기술을 적용한 카메라의 설치 수요가 늘어났다. 수상을 통해 당사 기술은 더 큰 국제적 관심을 받았고 수출 상담도 활발해졌다. 앞으로도 다양한 혁신 제품을 개발해 자율주행차와 스마트시티 분야에서 선도적 역할을 담당하고 싶다.

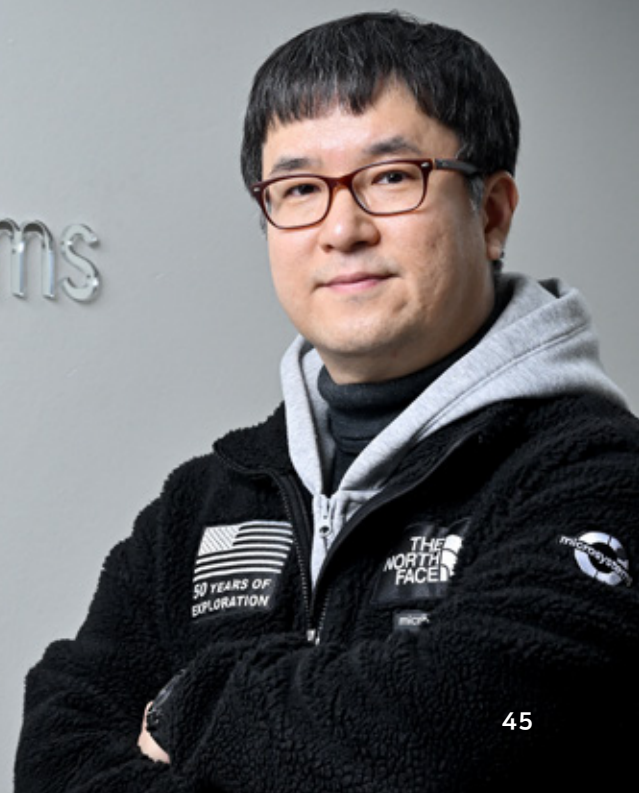
기술개발 중 어려웠던 점이 있다면?

기술개발보다는 사업화와 홍보의 어려움이 더 컸다. 당사는 개발자 출신들이 대부분이다. 그러다 보니 개발에는 자신이 있었지만 사업화와 홍보는 잘 몰랐다. 아무리 좋은 기술이 있어도 사업화가 안 되면 쓸모가 없다. 특히 자동차 기업들과의 사업화 과정에서 현실적인 문제를 많이 접했다. 전자식 자가세정 유리가 자동차 시장에 적용되기까지 인내하는 시간이 필요했다. 이에 기술을 다른 분야에 활용할 수 있는 방안, 특히 기술을 제품화해서 직접 판매할 수 있는 방법을 끊임없이 고민했다. 또한 홍보와 마케팅 기법도 처음부터 배워야 했다.

이 기술의 유용성이 이미 실제 상황에서도 충분히 검증되었다고 들었다.

기존의 CCTV는 악천후 및 기후재난 시에 물방울로 렌즈가 막혀 무용지물이 되는 경우가 허다했다. 그러나 당사 기술을 적용한 CCTV는 그런 문제가 없다. 부산에서 운용하면서 처음으로 실증되었다. 이 점을 알게 된 부산시 공무원들이 포항시에, 포항시에서는 다시 울산시에, 울산시에서는 동해시에 우리 제품을 소개해주어 설치하게 되었다. 그리고 작년 여름 동해시에 태풍이 상륙했을 때 그곳에서 제대로 영상을 촬영해 전달한 것은 당사의 CCTV 말고는 없었다. 그 소식을 듣고 전 사원과 함께 크게 기뻐했던 것이 지금도 생생하다. 지구온난화에서 비롯된 기후 위기를 정상화하려면 대규모 기술이 필요하다. 그러나 당사의 기술은 작지만 기후 위기를 이겨내는 데 확실한 도움을 준다. 그런 부분을 알아주었으면 한다.

기술의 탁월함으로 사업화의 어려움을 극복하다



SK그룹은 계열사의 탄소 감축 기술을 한데 모아 7개 주제로 전시관을 편성해 눈길을 끌었다. 놀이기구처럼 관람객이 직접 체험해 탄소 감축 기술을 느낄 수 있도록 꾸몄다.

CES 2024의 '혁신적인 지속가능 분야 기술'

올해도 어김없이 CES 2024는 글로벌 IT 기업들이 자사의 혁신적인 기술을 전시하고 홍보하는 격전지였다. 2023년 CES가 메타버스와 ESG에 초점을 맞췄다면 2024년 CES는 AI를 활용한 각종 기술과 제품, 서비스가 주류를 이루었다. 그렇다면 ESG는 이제 더 이상 기술적으로 주목받지 못하는 영역일까?

ESG가 본격적으로 경영 사조로 등장한 것은 2021년 여름 즈음이었다. 이후 2022년 ESG는 코로나 팬데믹과 맞물려 정체된 실물경제 속에서 기업들의 중요한 경영 가치로 자리매김했다. 하지만 이 당시만 해도 ESG 즉, 기업이 환경을 보호하고, 사회에 대한 책임 있는 경영을 하며, 건전한 의사결정을 하는 것은 선연적 개념이었고, 구체적인 실천 방안, 특히 기술과 제품, 서비스 측면에서는 아직 구현되지 못한 상황이었다.

2023년 엔데믹이 되면서 다시 실물경제 활동이 시작되고, 그동안 갇혔던 4차 산업혁명의 핵심 기술이 재가동되면서 ESG는 본격적으로 가치에서 실행으로 넘어가게 된다. 2024년이 되면서 그간 누적되었던 지속가능성의 개념과 첨단화된 IT 기술 등이 만나면서 이제 ESG, 지속가능성은 본격적으로 실현 방법과 구현 도구를 찾게 된 것이다.

그간 기업, 정부, 개인 모두 ESG의 가치에는 동의하지만 비용이 많이 들고, 개념적으로는 타당해 보여도 실현 가능성이 낮은 기술들이 제시되면서 오히려 ESG는 단순히 가치와 선언으로 종결되는 듯 보이기도 했다. 심지어 ESG는 규제와 정치 이념과 맞물리면서 퇴조를 예고하는 모양새였다.

그런데 CES 2024에서 혁명이 일어났다. 이제 ESG와 지속가능성은 기술의 힘으로 구현되면서, 비용을 낮추고 더 나아가 시장성까지 갖춘 제품과 서비스로 전환하게 되었다.

‘혁신적 협업’이 필요한 ESG 기술

인류는 늘 도구와 가치를 병행하며 균형점을 찾으려고 노력했다. 시도 기술의 개발을 두려워하는 것이 아니라 인간성의 파괴를 우려하고



CES 2024
지속가능 분야 혁신상 수상 기술

총 **38** 가지

있다. 그래서 CES 2024에서도 인공지능의 윤리와 사회적 책임감과 관련해 많은 논의가 이루어졌다. AI 윤리 역시 디지털 도구적 측면을 벗어나 사회 가치적 측면이 중요시된 방증이라 하겠다.

ESG는 AI와는 반대로 가치적 측면에서는 부인할 것이 없었으나 도구적 측면에서는 구현할 방안이 부족했다. 이런 불균형을 해소하고자 기업들은 2024년에는 본격적으로 ‘지속가능성을 위한 기술(Sustainability Technology)’을 개발해 CES 2024에서 선보였다. CES 공식 홈페이지에 따르면 ‘지속가능성’에 대해 ‘기후변화에 맞서야 한다는 요구가 높아지면서 기술 기업은 솔루션에 참여할 수 있는 방법을 찾고 있다. 이들의 야심찬 목표와 향상된 에너지 효율성, 책임감 있는 재활용 및 지속가능한 재료관리를 통해 배출량을 줄이는 방법에 대해 자세히 알아보라’고 설명하고 있다. UN의 지속가능발전 목표에 중요한 요소로 제시된 항목이 ‘혁신(innovation)’이었다. 지속가능성이란 기업 등 참여자와 이해관계자의 혁신적인 협업 없이는 불가능하다.

지속가능 분야 혁신상 수상 기술

지능을 가진 휴대용 발전기:

잭커리의 태양광 발전기 마스 봇

CES 2024에서 지속가능 분야 혁신상을 받은 기술은 총 38가지다. 이 가운데 잭커리^{JACKERY}라는 태양광 발전 회사의 발전 로봇을 살펴보자. 잭커리의 홈페이지에 따르면 ‘잭커리 태양광 발전기 마스 봇^{Mars Bot}은 자동 해바라기 태양광 추적기와 600W 접이식 태양광 날개를 갖추고 있어 최대 25%의 태양광 전환 효율을 제공한다. 열악한 환경을 견딜 수 있도록 제작되었으며, 대형 장애물 회피 바퀴와 이상 감각 감지 기능을 갖춰 안정적인 성능을 발

잭커리 태양광 발전기 마스봇 Mars Bot은 자동 해바라기 태양광 추적기와 600W 접이식 태양광 날개를 갖추고 있어 최대 25%의 태양광 전환 효율을 제공한다.



회한다'라고 쓰여 있다. 그야말로 지능을 가지고 움직이는 휴대용 발전기라 할 것이다.

제로 에너지 빌딩을 위한 최고의 솔루션:

MOForest의 올인원 에어컨 시스템

한국 기업으로 혁신상을 수상하며 지속가능성 분야에 기여한 기술은 MOForest라는 시스템이다. MOForest는 제로 에너지 빌딩(ZEB)에 최대 30% 적은 에너지 소비로 냉방, 환기, 제습, 공기 정화 기능을 제공하도록 설계된 올인원 에어컨 시스템이다. MOForest는 ZEB 상용화의 오랜 장애물을 해결하기 위해 실내 습도 수준을 효과적으로 관리할 수 있는 강화된 제습 기능을 자랑한다. MOForest는 에너지 회수를 극대화하고 소비를 최소화하며 ZEB 표준을 높이는 독점 MOF^{Metal Organic Framework} 기술을 활용한다. 에너지 절감을 통해 지속가능성을 담보하며 한국 IT 기술의 혁신을 증명한 기술이다.



MOForest는 제로 에너지 빌딩^{ZEB}에 최대 30% 적은 에너지로 냉방, 환기, 제습, 공기 정화 기능을 제공하도록 설계된 올인원 에어컨 시스템이다.

지속가능한 도시를 위한 기술

CES 2024에 지속가능성 분야가 있지만 ESG 가운데 친환경은 반드시 지속가능성 분야에 국한되지 않는다. 특히 E와 S를 함께 구현하는 기술과 제품도 대표적인 지속가능 분야라 할 것이다. 2015년 UN은 지속가능발전 목표 17가지를 발표하면서 그 가운데 한 가지 목표로 '지속가능한 도시와 공동체'를 제시했다.

지속가능 도시의 대표적인 사례는 '스마트 시티·스마트홈 분야^{Smart Cities, Smart Home, Home Appliances}'다. CES 2024는 '미래지향적인 도시가 정부와 시민 간의 관계를 강화하기 위해 어떻게 IoT, 5G AI 등과 같은 선구적인 기술을 사용해 운영을 최적화하고 자원을 효율적으로 관리하는지 알아보라'며 스마트시티에 대해 소개하고 있다. 스마트시티는 ESG를 인간 거주환경에 적용해 환경도 보호하고 인간의 건강과 사회적 행복감을 제공하는 인프라라 할 것이다. 스마트시티의 혁신상은 총 25개 제품과 서비스가 선정되었다.

녹조류를 제거하라:

에코피스 AI 에코로봇

이 가운데 주목할 기술은 AI와 지속가능성을 결합한 '에코피스^{ECOPIECE}'의 'AI 에코로봇'이다. 수역에 과도한 녹조류가 있으면 수질이 악화될 뿐만 아니라 물고기와 동물의 대량 폐사로 이어질 수 있으며 질병, 암, 심지어 사망을 유발해 인간에게도 영향을 미칠 수 있다. 작업자가 수동으로 제거하는 것은 너무 위험하고 비용이 많이 든다. 또 유해한 화학물질을 사용할 수 있으며 친환경 솔루션이 효과를 발휘하는 데 너무 오랜 시간이 걸린다. AI 에코로봇은 녹조류를 빠르고 효율적으로 제거하는 자율조류제거 시스템이다. 또한 이들의 혁신 기술은 녹조류



에코피스의 시 에코로봇은 녹조류가 재난으로 변하기 전에 문제를 예측하고 식별해 확산을 방지한다.

가 재난으로 변하기 전에 문제를 고유하게 예측하고 식별한다. 이들이 개발한 로봇은 선제적 조치를 통해 이러한 위협을 신속하게 제거하고 확산을 방지한다. 앞으로 ESG는 AI와 결합해 막강한 상승효과를 낼 것으로 보이며 시 에코로봇은 스마트시티 분야에서 좋은 사례가 될 것이다.

**충전 인프라 효율성과 충전소 사용:
보쉬의 자동 주차 대행 충전**

지속가능성과 스마트시티 양 분야에서 공동으로 혁신상을 수상한 기술은 ‘보쉬^{Robert Bosch GmbH}’가 개발한 ‘자동 주차 대행 충전^{Automated Valet Charging}’이다. 전기자동차는 기하급수적으로 급증하고 있다. 그러나 EV 운전자는 충전을 하기 위해 줄을 서서 기다리거나, 완전히 충전된 후 차량을 분리하고 이동하는 데 방해가 되고, 플러그를 뽑지 못한 경우 벌금을 부과하는 등의 충전 경험에 직면하게 된다. 해결책은 자동화된 주차 대행 충전이다. 보쉬는 SAE 레벨4 자동 주차 대행 서비스와 충전 솔루션을 결합한다. 무인 주차 시스템은 충전기가 자동으로 연결되는 로봇 충전소로 차량을 정확하게 안내한다. 차량이 완전히 충전되면 시스템이 자동으로 다음 차량으로 교체하며, 이 모든 과정은 사

람의 개입 없이 관리된다. 이러한 혁신은 충전 인프라 효율성과 충전소 사용을 향상시킨다. 이 기술은 인간의 편의성을 개선해 변화된 모빌리티 환경에서 지속가능성을 촉진하는 기술이라 하겠다.

이제 지속가능성은 모든 기술과 서비스, 시스템에 반영되고 함께 발전하고 있다. ESG는 그 명칭이 무엇으로 바뀌든 기술 발전을 통한 인간의 행복과 안전, 에너지의 절감과 재활용, 기후 위기의 대응과 개선을 통합하는 단어가 될 것이며, 향후 AI와 결합된 지속가능성 기술 역시 이러한 가치를 구현하는 혁신성을 담게 될 것이다. 기술은 늘 인간을 위해 존재해왔고, CES의 혁신적인 기술 역시 앞으로도 인간을 위해 발전할 것이다.



보쉬가 선보인 자동 주차 대행 충전은 지속가능성과 스마트시티 양 분야에서 공동으로 혁신상을 수상했다.



문성후 법무법인 원 고문·한국ESG학회 부회장 연세대 대학원 겸임교수이며, 다양한 리더십 강의를 해오고 있다. 저서로 <ESG 에센스>, <부를 부르는 ESG> 등이 있다.



배터리팩은 건설기계 장비의 운용 단계에서 온실가스배출 제로^{zero-emission}를 실현할 수 있는 전동화 핵심 부품이다.

HD현대인프라코어는 2023년 2월 처음으로 1.7톤 전기굴착기에 들어가는 배터리팩 양산을 시작했다.

HD현대건설기계 부문 3사가 2050 탄소중립 실현을 위해 기존 내연기관 대신 전기 배터리팩과 수소엔진의 힘으로 작동해 탄소를 배출하지 않는 차세대 제품 개발에 박차를 가하고 있다. 친환경 건설기계 및 엔진을 통해 유럽의 배기가스 규제에도 대응하며 글로벌 경쟁력을 키워나갈 방침이다

word 조아영 <환경ESG> 기자

수소·전기굴착기로 건설 현장 탄소배출 줄인다

전 세계적으로 국가 온실가스 감축목표^{NDC} 상향이 이뤄지고 있으며, 수송 분야의 배기가스 규제도 강화되는 추세다. 특히 유럽에서는 2019년부터 5단계 배기가스 규제^{EU STAGE-V}를 통해 건설기계·농기계 등 비도로용 차량 엔진에 엄격한 기준을 적용하고 있다. 북유럽을 비롯한 선진국 일부 도시에서는 정부 공사에 친환경 장비를 필수 조건으로 내세우거나 우선 입찰권을 부여하기도 한다. 글로벌 친환경 흐름 속에서 HD현대건설기계 부문 3사는 전동화·수소 제품을 중심으로 사업 포트폴리오를 재편하며, 강화된 각종 환경규제에 선제적으로 대응하고 있다.

국가 온실가스 감축목표^{Nationally Determined Contribution, NDC}

2015년 제21회 유엔기후변화협약 당사국총회^{COP21}가 프랑스 파리에서 진행됐다. 당시 참석한 당사국들은 ‘2050 탄소제로’ 사회를 달성하기 위한 중간단계로, 2030년 국가 온실가스 감축목표^{NDC}를 스스로 정하고, 이를 시행해나갈 것을 결의했다. 유엔기후변화협약 사무국은 보다 확실한 탄소 감축을 위해 2020년부터 5년 주기로 NDC를 수정·보완해 제출하도록 권고하고 있다. 이에 따라 각국은 NDC를 정해 2030 탄소 감축목표 달성에 나서고 있다. 미국은 1990년 대비 50~52%, EU는 1990년 대비 최소 55%, 일본은 2013년 대비 46% 감축을 목표로 내세웠다.

건설기계 부문 3사, 통합 R&D로 시너지

HD현대건설기계 부문은 탄소배출량을 감축하기 위해 친환경 건설기계 기술과 제품 개발은 필수라고 판단했다. 3사는 그린택소노미(친환경 분류체계)에 따라 연비 효율 증대를 통한 온실가스와 대기오염물질을 저감하기 위해 친환경 기술을 적용한 제품을 지속적으로 개발해왔다. 최근에는 배터리팩^{E-powerpack}, 수소연료전지 등 친환경 동력 기술개발 및 제품화에 나서고 있다.

① 유럽의 5단계 배기가스 규제^{EU STAGE-V}는 2019년부터 유럽연합^{EU}에서 발효되었으며, 비도로용 차량(건설기계, 농기계 등 Non-Road 차량) 엔진에 적용되는 배기가스 배출 규제 중 가장 엄격한 기준이다. 유럽에서 엔진 및 차량을 판매하기 위해서는 유럽 배기가스 규제^{EU STAGE-V}를 충족시켜야 하는데, 기존 가솔린 및 가스엔진에 적용되던 STAGE-IV(스테이지1/2) 대비 질소산화물^{NOx, Nitric Oxides}과 일산화탄소^{CO, Carbon Monoxide}, 탄화수소^{HC, Hydrocarbons}의 배출 규제가 강화되어 과거와 달리 인증 기준이 높아졌다.



2023년 8월 HD현대인프라코어는 선행 개발을 포함해 약 40개월의 개발 기간을 거쳐 1.7톤 전기굴착기를 출시했다. 사진은 목동현대백화점 팝업스토어에서 전시된 HD현대인프라코어의 디벨론 17톤 미니 전동굴착기 DX20ZE.

2006년부터 HD현대인프라코어와 HD현대건설기계는 중형 하이브리드 굴착기를 선행 개발하며 탄소배출을 줄인 건설 장비에 대한 연구를 진행해왔다. 지난해 8월 HD현대인프라코어의 미니 전기굴착기 출시를 시작으로 중대형 전기굴착기와 수소연료전지, 수소내연기관을 갖춘 건설 장비에 대한 통합 R&D 전략을 수립함으로써 각 사의 친환경 기술 시너지를 극대화하는 데 집중하고 있다.

현재 판매되는 HD현대건설기계 부문 친환경 제품으로는 미니 전기굴착기와 전동지게차가 있다. 지난해 8월 HD현대인프라코어는 선행 개발을 포함해 약 40개월의 개발 기간을 거쳐 1.7톤 전기굴착기를 출시했다. 2024년에는 HD현대건설기계가 1.9톤 전기굴착기를 출시할 예정이다.

전동지게차는 1989년 미국의 예일^{Yale}사와 기술제휴를 맺고 처음 생산하기 시작했다. 실내에서 작업하는 소비자들이 매연이 없는 데다 주행 시 소음이 적은 전동지게차를 선호하는 점을 고려해 일찍이 전동화 제품을 판매해왔으며, 제품군 확대를 추진하고 있다.

전동화 핵심 부품 배터리팩 개발·양산

지속적으로 엔진 사업을 해온 HD현대인프라코어는 완성 장비 외에 배터리팩 사업을 펼치고 있다. 배터리팩은 건설기계 장비

의 운용 단계에서 온실가스배출 제로^{zero-emission}를 실현할 수 있는 전동화 핵심 부품이다. HD현대인프라코어는 2020년 1월 사업 타당성 검토를 거쳐 같은 해 8월부터 배터리팩 사업을 진행했으며 2023년 2월 처음으로 1.7톤 전기굴착기에 들어가는 배터리팩 양산을 시작했다.

이 제품은 지난해 HD현대인프라코어 인천공장에 구축한 배터리팩 조립 라인을 통해 생산되고 있다. 현재 국산 리튬이온 셀을 활용해 만든 5kWh 모듈을 조립해 배터리팩을 만든다. 규모는 모듈 30만 개로, 연간 140MW 생산이 가능한 라인이다. HD현대인프라코어 관계자는 “시작 단계의 신규 사업을 위한 테스트 베드라고 할 수 있다”며 “이곳에서 생산된 배터리팩은 HD현대인프라코어의 전기굴착기와 글로벌 고객사의 잔디깎이에 탑재된다”고 설명했다. 적용 대상은 기존 내연기관을 사용하던 굴착기, 지게차, 상용차, 선박용·발전용 엔진 등 산업용 장비다. HD현대건설기계 부문은 지금까지 소형 모델을 중심으로 굴착기를 전동화하고 있지만, 추후 중대형 전기굴착기도 만들 계획이다. 이를 위해 지난 2023년 7월에는 중대형 전동화 제품 개발 로드맵을 수립했다. 디젤엔진을 배터리와 전기모터로 구성된 전기 동력 시스템으로 대체한 1세대 모델에 이어 에너지 회생 등 다양한 고효율화 기술을 접목해 전비가 개선된 2세대 중형 전기굴착기도 선행 개발 중이다. 기술 및 제품 개발을 거쳐 2026년에 제품을 상용화할 계획이다.

수소연료전지 제품도 시제품 제작

HD현대사이트솔루션이 개발 중인 수소지게차의 경우 장비 종류에 따라 사업이 다양하게 추진되고 있다. 파일럿 장비 개발과 실증 모니터링 사업 등을 진행하며 관련 국책과제 사업에도 참여하고 있다. HD현대인프라코어는 60년 이상 엔진 개발 및 생산 노하우와 독자적 엔진 설계 기술, 독보적 연소·후처리 기술을 바탕으로 수소전소엔진 개발을 진행하고 있다. 건설기계 및 상용차용, 산업기계 및 발전기용 등 다양한 용도의 수소전소엔진 개발 과제에 착수해 라인업을 점차 확대해나갈 계획이다.

HD현대건설기계 3사는 친환경 제품의 기술력을 높일 뿐 아니라 제품 생산부터 폐기까지 생애주기 전반을 친환경화하기 위해 노력한다. HD현대건설기계 부문 온실가스배출량 중 약 88%는 건설기계 제품 사용 단계에서 발생한다. 건설 장비로 작

업하거나 이동할 경우 디젤엔진 가동에 필요한 연료로 인해 온실가스가 발생하기 때문이다. 이에 전동화와 연비 효율 개선 기술을 적용해 탄소배출을 줄이고, 국내외 사업장에서 발생하는 온실가스배출량도 저감하기 위해 생산 효율을 높이는 솔루션을 지속적으로 적용해 환경영향을 최소화하도록 노력하고 있다.

HD현대건설기계 부문 온실가스배출량 중



약 88%

건설기계 제품 사용 단계에서 발생

사용 단계에서는 장비에 적용된 TMS^{Tele-Management System}로 온실가스 발생량을 모니터링한 후 연비 저감 및 친환경 제품으로 전환 등을 추진한다. 생산 단계에서는 태양광 같은 재생에너지를 통한 전력 생산을 도입하고 있다. HD현대건설기계 중국 강소법인과 인도법인에 태양광발전 시설을 구축했으며, 지난 7월부터는 재생에너지 전력 구매 계약^{PPA}을 통해 HD현대인프라코어 국내 사업장에 친환경 전력을 공급하기 시작했다. HD현대사이트솔루션과 HD현대건설기계의 주요 생산 거점인 울산캠퍼스에는 2025년 제조공정 재편을 통해 에너지 사용량 저감을 도모할 계획이다.



전동지게차는 1989년 미국의 예일^{Yale}사와 기술제휴를 맺고 처음 생산하기 시작했다. 사진은 HD현대사이트솔루션의 적재 능력 1톤급 무인 전동지게차 RS010A-9.

1 사적이해관계자
신고·회피 신청



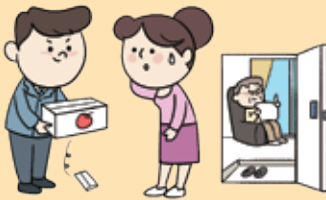
2 공공기관 직무 관련
부동산 보유·매수 신고



3 고위공직자 민간부문
업무활동 내역 제출



4 직무관련자와의
거래 신고



공정한
직무수행을
보장하는

공직자의 이해충돌 방지법

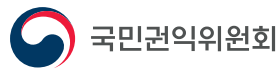
5 퇴직자 사적 접촉 신고
(골프, 여행, 사행성오락)



6 직무관련 외부활동 제한



7 가족 채용 제한



8 수의계약 체결 제한



9 공공기관 물품 등의
사적 사용·수익 금지



10 직무상 비밀·미공개
정보 이용 금지



내 손안의 인공지능 '온디바이스 AI'

오픈AI가 '챗GPT'를 선보인 이후 인간처럼 학습하고 추론하는 인공지능^A에 대한 관심이 높아지고 있습니다. 특히 스마트폰과 노트북을 비롯해 세탁기, 로봇청소기 등의 가전제품까지 광범위하게 적용될 온디바이스 AI에 기업들의 연구가 활발합니다. 차세대 딥러닝 기술로 새롭게 주목받고 있는 '온디바이스 AI', 과연 어떤 기술인지 알아볼까요?

| 온디바이스 AI는 디바이스에 AI가 결부된 형태

오픈AI의 챗GPT로 촉발된 생성형 AI의 기술이 불꽃 튀는 경쟁을 하고 있습니다. 생성형 AI는 사용자가 입력한 특정 키워드 조건에 맞춰 텍스트·이미지·오디오·비디오·프로그래밍 코드 등 다양한 콘텐츠를 생성해주는 AI를 말합니다. 생성형 AI 기능은 개별 스마트 기기에서 수집한 정보를 중앙의 클라우드 서버로 전송해 딥러닝^{Deep-Learning} 등의 분석을 거친 뒤 결과값을 다시 기기기로 보내는 방식으로 구현됩니다.

예를 들어 아마존의 '에코^{Echo}' 등 스마트 스피커는 사용자의 음성 명령을 수집해 음성인식 기능을 실행하는 클라우드 데이터센터로 전송합니다. 데이터센터는 사용자의 음성 데이터를 분석해 그 의도를 파악하고 여기에 적합한 결과를 다시 스마트 스피커로 전송합니다. 단말기를 매개로 사용자가 데이터센터와 AI 처리 요청 및 결과 데이터를 주고받는 것이죠.

이러한 방식은 각 디바이스의 연산 성능이 뛰어나지 않더라도 이를 클라우드가 커버하기 때문에 고성능 AI 서비스를 제공할 수 있다는 장점이 있습니다. 하지만 클라우드 기반 생성형 AI에는 전제 조건이 따릅니다. 반드시 클라우드 데이터센터와 사용자

단말기가 네트워크에 연결돼 지속적으로 데이터를 주고받아야 한다는 것입니다.

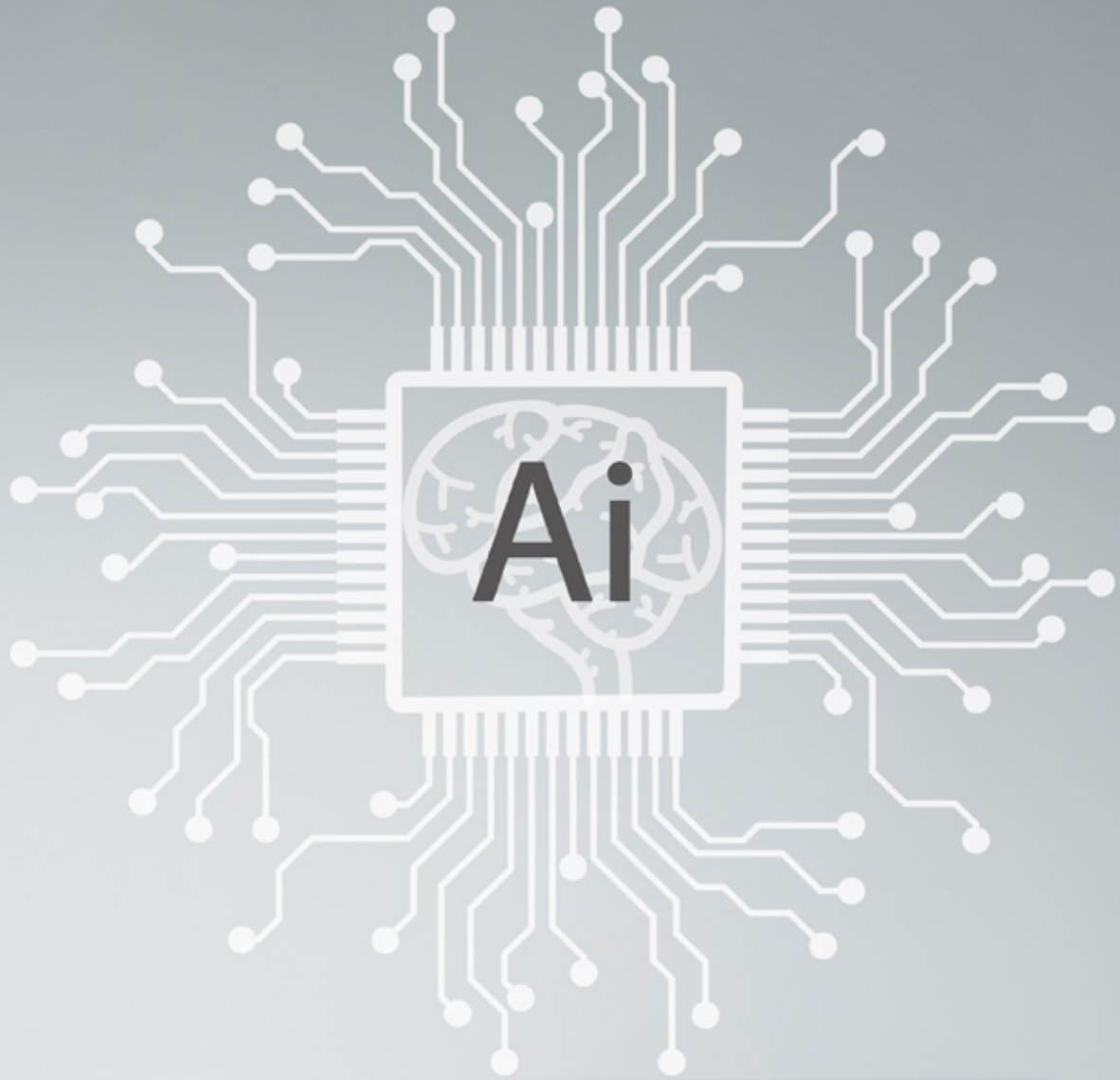
만일 이 과정에서 네트워크 상태가 원활하지 않다면 적시에 데이터센터로부터 AI 지원을 받기 어려울 수 있습니다. 클라우드 서버 부하의 영향으로 네트워크가 지연될 수 있고, 네트워크 인프라 수준이 높은 도시에서도 무선 인터넷이 미치지 못하는 음영지역이 존재하기 때문에 AI의 성능에 큰 영향을 미칠 수 있죠. 이러한 단점은 생성형 AI가 상용화로 확산하는 데 결정적인 한계로 작용합니다.

생성형 AI의 이 같은 클라우드 컴퓨팅 의존도를 낮추기 위해 떠오른 기술이 바로 '온디바이스^{On-Device} AI'입니다. 온디바이스 AI란 말 그대로 기기에 탑재된 AI를 의미합니다. 사용자와 직접 접촉하는 하드웨어인 디바이스에 AI가 결부된 형태이죠. 쉽게 말해 스마트 기기에 AI 연산을 할 수 있는 신경망 칩^{NPU}을 설치해 인터넷 연결 없이 기기 스스로 가벼운 AI 학습과 연산을 구동하는 기술입니다.

| 빠른 정보 처리는 온디바이스 AI의 가장 큰 장점

멀리 떨어진 중앙의 클라우드 서버를 거치지 않는다는 것은 온디바이스 AI의 가장 큰 장점입니다. 별도의 인터넷 연결 없이 스마트 기기 내부에서 자체적으로 데이터를 수집하고 연산하는 AI를 실행하는 덕분에 정보 처리 속도가 빠르기 때문입니다.

클라우드에 의존하는 생성형 AI의 경우 클라우드까지 데이터가 넘어갔다 오는 바람에 상대적으로 응답 시간이 길습니다. AI의 지



On-Device AI

원 속도가 더디다면 어떻게 될까요. 정보의 실시간성이 요구되는 서비스 운영이 어려울 수 있습니다.

예를 들어 자율주행차는 수천분의 1초 단위로 주변 지형과 도로 상황을 판단하고 대응해야 합니다. 그런데 터널이나 도시 외곽 등 네트워크 상태가 불안정하다면 자율주행차 주행도 불가능해질 수 있습니다. 또 고속 그래픽 처리가 중요한 게임 역시 네트워크 상태에 따라 서비스 만족도가 크게 떨어질 수 있습니다.

반면 온디바이스 AI는 오직 디바이스 내에서만 돌아가는 AI이기 때문에 어떤 환경이든 상관없이 AI를 필요로 하는 서비스를 항상 실행할 수 있습니다. 따라서 가상·증강 현실, 드론, 로봇 등 실시간 정보 처리가 필요한 서비스는 물론 스마트폰과 노트북을 비롯해 세탁기, 로봇청소기 같은 가전제품에도 온디바이스 AI가 광범위하게 적용될 가능성이 큼니다.

| 보안은 강화되고 에너지는 절감

또 온디바이스 AI가 중앙 서버를 통하지 않고 기기 자체에서 구동한다는 것은 클라우드의 단점인 보안 문제가 해결된다는 의미이기도 합니다. 사물인터넷^{IoT}이 일상화된 오늘날 생성형 AI가 수집하는 고객정보는 기존 AI가 수집하는 정보보다 폭이 넓고, 생

성된 정보가 최소 한 번 이상 데이터센터로 전송된다는 점에서 보안 위협에 노출될 위험성이 높습니다.

일례로 ‘AI 통역 통화’ 기능이 만일 클라우드 서버에 구축된 생성형 AI를 통해 이뤄진다고 합니다. 그럴 경우 AI가 통역한 통화 내용이 외부로 유출될 수 있다는 거죠. 온디바이스 AI는 단말기 내부에서 AI를 실행하므로 개인정보가 유출될 확률이 적습니다.

클라우드 기반 생성형 AI의 또 다른 문제는 AI 구동에 엄청난 에너지가 필요하다는 점입니다. 계속 증가하는 빅데이터를 보관하고 정보를 처리하는 데 소비되는 엄청난 전력은 IT업계의 새로운 고민거리입니다. 클라우드를 거치지 않는 온디바이스 AI는 에너지 절감뿐 아니라 데이터센터에 투입되는 인프라 비용도 절감할 수 있습니다.

| 세계 기업들의 온디바이스 AI 추진으로 시장 창출 기대

올해는 온디바이스 AI의 개화기가 될 전망입니다. 온디바이스 AI는 나만의 데이터를 가지고 최적의 서비스를 이끌어내기 때문에 개인화된 서비스를 실현할 수 있습니다. 조금 더 개인화된 AI 수요에 대응할 수 있다는 게 온디바이스 AI의 특징이죠. 인텔의 최고경영자^{CEO} 팻 겔싱어는 생성형 AI를 현실화할 수 있는 것은 온

———— 구글은 기존 클라우드 AI로 지원했던 AI 서비스

‘구글 어시스턴트’와 생성형 AI ‘바드’를 결합한

‘어시스턴트 워드 바드’를 온디바이스 AI로 구현해

실행 속도를 10배 가까이 끌어올렸다.



디바이스 AI뿐이라고 주장합니다.



세계 최초 온디바이스 스마트폰을 공개한 삼성

현재 온디바이스 AI 시장을 선점하려는 기업은 삼성전자입니다. 갤럭시 S24에 탑재되는 ‘실시간 통역 기능’이 온디바이스 AI 기술의 하나입니다. 지연 없이 실시간으로 다양한 연산을 처리하는 시스템 반도체인 신경망 칩^{NPU}이 그 역할을 합니다.

서로 다른 언어를 쓰는 두 사람이 통화를 한다고 합시다. 이때 모바일 기기에 설치된 NPU가 자동으로 상대방의 말을 통역해 사용자의 모국어로 들려줍니다. 일종의 개인 통역사 역할을 하는 셈이죠. 통역된 대화는 음성으로 들을 수 있고, 텍스트 형식으로 표시돼 눈으로도 확인할 수 있습니다. 실시간 통역 기능은 언어의 장벽을 허무는 단초가 될 것입니다.



실행 속도 10배로 끌어올린 구글

구글도 자사의 스마트폰 ‘픽셀8’에 신경망 칩인 ‘텐서G3’를 탑재했습니다. 기존에 클라우드 AI로 지원했던 AI 비서 ‘구글 어시스턴트’와 생성형 AI ‘바드’를 결합한 ‘어시스턴트 워드 바드’를 온디바이스 AI로 구현해 실행 속도를 10배 가까이 끌어올렸죠. 구글의 CEO 순다르 피차이는 “클라우드에서 100기가바이트^{GB}를 차지하던 AI가 스마트폰에 들어갈 정도인 0.5GB까지 용량을 줄일 수 있게 되었다”고 말합니다.

온디바이스 AI가 적용된 픽셀8은 어두운 곳에서 촬영한 사진을 생생하게 재생할 수 있는 나이트 사이트^{Night Sight}라는 기능을 제공합니다. 나이트 사이트의 원리는 동시에 15장의 사진을 촬영한 후 이를 하나로 결합해 픽셀의 밝기, 색상 등 미세 부분을 AI로 조정하는 것입니다. 이런 기능 덕분에 우수한 품질의 사진을 재생할 수 있습니다.



온디바이스 AI 적용한 OS와 신형 핸드폰 기대되는 애플

애플은 AI 기술을 전면에 내세우지 않으면서 제품 전반에 AI를 스며들게 한다는 전략을 취하고 있습니다. 생성형 AI를 자체 운영체제^{OS}인 ‘iOS’, 기존의 AI 음성인식 비서인 ‘시리’에 접목해 기능을 강화할 것으로 보입니다. 올해 하반기쯤 공개할 아이폰16 시리즈와 iOS18 등에 온디바이스 AI 기능을 구현할 전망이다.

| 온디바이스 AI가 가져올 삶의 변화

온디바이스 AI는 단순한 기술적 발전을 넘어 우리 일상과도 밀접하게 연결됩니다. 스마트 기기 내부에서 온디바이스 AI가 사용자 식습관이나 운동 등의 생활 습관 정보를 파악해 맞춤형 서비스가 지원될 전망입니다. 예를 들어 애플의 시리는 사용자 질문에 대한 답변 아니라 어떤 옷과 신발이 어울리는지 등 개인 취향에 맞는 정보를 제공합니다. 교육 분야에서는 학생 개개인에 맞춤형 학습 도우미로서의 역할이 강화되고, 의료 분야에서는 환자의 건강 상태를 모니터링해 의사처럼 조언을 해줍니다.

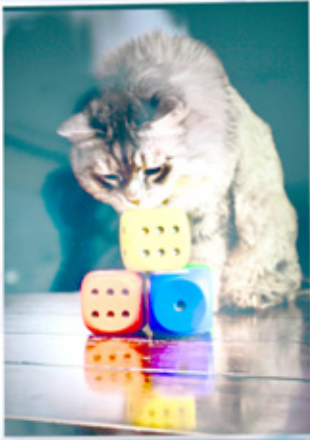
특히 장애인들에게 큰 도움이 될 것입니다. 구글은 루게릭병으로 불리는 근위축성측색경화증^{ALS}이나 다발성경화증으로 언어 장애를 가진 사람들이 음성인식 기능을 활용할 수 있는 ‘유포니아 프로젝트’를 발표한 바 있습니다. 이는 ALS 환자의 목소리를 녹음해 온디바이스 AI에 학습시킨 다음 환자의 말을 인식하고 문자화해 돕는 기술입니다.

음성이 스마트폰 화면에 자막으로 처리되므로 청각장애인도 전화 통화가 가능해집니다. 눈빛이나 기침 소리로 의사 표현을 할 수밖에 없는 이들에게도 적용됩니다. 기침 소리나 눈빛의 형태 혹은 길이를 정밀하게 분석해 문자로 표현해주는 때문입니다. 이 같은 사용자 중심의 온디바이스 AI 활성화가 우리의 실제 생활에 미칠 긍정적인 변화를 기대해봅니다.



김형자 과학 칼럼니스트 청소년 과학 잡지 <Newton> 편집장을 지냈으며, 현재 과학 칼럼니스트와 저술가로 활동 중이다. 문화체육관광부 <K-공감>, <조선일보>, <주간조선>, <시사저널> 등의 매체에 과학 칼럼을 연재하고 있다. 저서로는 <구멍에서 발견한 과학>, <먹는 과학책>, <지구의 마지막 1분> 등이 있다.

◆ 뇌인지과학 전문가



인간을 이해하는 열쇠

뇌과학에서 찾다



백세범 카이스트 뇌인지과학과 교수

인공지능^A, 빅데이터 등 첨단기술이 급속도로 발전하는 가운데 뇌과학에 대한 관심도 증폭되고 있다. 특히 뇌인지과학 분야는 뇌의 생물학적 구조와 인지기능 연구를 넘어 인간과 세계의 상호작용을 다룰 뿐 아니라 다양한 기술 분야와 융합해 영역을 넓혀가고 있다. 뇌인지과학 분야의 최전선에서 뇌를 중심으로 인간의 인지과정에 영향을 미치는 요소를 광범위하게 탐구하고 있는 백세범 카이스트^{KIST} 뇌인지과학과 교수를 만나 뇌인지과학 분야에 대해 들어봤다.

word 김광균 photo 이승재

뇌인지과학은 어떤 학문이며, 평소 어떤 연구를 수행하는지 소개 부탁드립니다.

|

뇌인지과학 분야는 뇌의 작동 원리를 이해하기 위한 신경과학 연구를 중심으로 사람의 정신과 마음을 탐구하는 인지과학 연구를 포괄하는 학문입니다. 뇌를 가진 생명체가 어떻게 지적인 행동을 하는지, 아주 작은 세포에서부터 시스템 레벨의 신경회로에서 어떤 일이 일어나고 어떤 작용을 일으켜서 실제 행동을 결정하는지 종합적으로 연구하는 학문이라 보면 됩니다. 저는 그 중에서도 이론신경과학, 계산신경과학적 방법론에 기반하여 연구를 진행하고 있습니다. 뇌의 작동 원리를 설명하기 위해 이론적 모델을 만들어 다양한 현상을 이해하고 예측하는 연구라 할 수 있습니다.

교수님은 UC버클리대학에서 물리학 박사 학위를 취득했는데요. 물리학을 전공하면서 뇌인지과학 분야를 연구하게 된 이유는 무엇인가요? 물리학과 뇌인지과학 사이에 어떤 상관관계가 있는지도 궁금합니다.

|

UC버클리대 물리학과 교수님들이 많은 연구를 하는데 그중 생물물리학^{Biophysics}이 굉장히 중요한 부분을 차지하고 있고, 뇌를 연구하는 분들이 많이 계셨습니다. 앞으로 뇌를 연구하는 데 있어 전체적인 원리를 탐구할 수 있는 물리학적 접근방식이 중요해지겠다 싶어 이론신경과학의 방법론으로 연구를 하게 됐습니다. 이런 생각을 하게 된 데에는 지도교수인 도널드 글레이저 교수님의 영향이 컸는데요. 이 분은 원래 입자물리 연구자로 1960년에 노벨물리학상을 수상하신 물리학의 대가였지만, 분야에 상

백세범 교수는 누구

뇌의 인지능을 연구하는 계산신경과학자로 카이스트 뇌인지과학과 부교수로 재직 중이다. 서울대학교에서 학사·석사 학위를 마치고 미국 UC버클리 물리학과에서 도널드 글레이저 교수의 지도 아래 물리학 박사 학위를 취득했다. 이후 UCLA 데이비드 게펜 의과대학에서 박사 후 연구원 과정을 밟았다. 2013년 카이스트 교수로 임용된 이후 인지능력연구실에서 다양한 프로젝트를 이끌고 있다.

관없이 가장 중요한 대상을 연구하는 것이 연구자의 사명이라는 신념으로 이후 분자생물학 연구와 뇌신경과학 연구로 두 번이나 연구 분야를 전환하셨죠. 그 영향으로 어떤 특정 연구 주제에 국한되지 않고 현재 가장 중요한 연구 질문이 무엇인지, 지식의 진보에 가장 크게 기여할 수 있는 길이 무엇인지 생각하게 됐습니다.

박사 학위 취득 후 카이스트 교수로 부임하기 전에 UCLA 의과대학 신경생물학과에서 연구원 생활을 하신 것으로 알고 있습니다. 그러한 커리어가 교수님에게 어떤 의미가 있었는지 듣고 싶습니다.

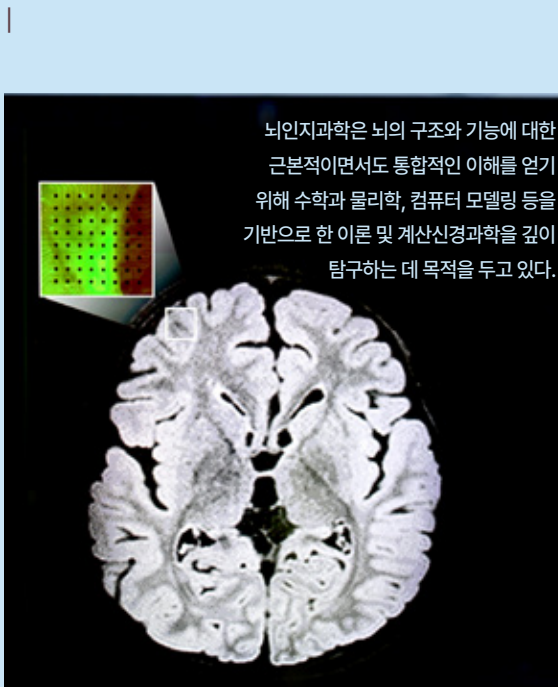
|

간혹 이론적인 방법으로 뇌를 연구하는 사람들 중에는 실제 상황이나 실험에 대한 감이 전혀 없어 실험 연구를 하는 분들과 깊이 있는 토론을 제대로 하지 못하는 경우가 있습니다. 제 경우는 연구원 기간 동안 항상 실험 연구자분들과 함께 연구를 진행하면서 그 데이터가 보여주는 실제 상황을 기반으로 모델을 구현하다 보니 다행히 이러한 문제들을 어느 정도 해결할 수 있었던 것 같습니다. 이론 연구나 실험 연구 모두 궁극적으로는 뇌에서 일어나는 실제 현상을 이해하기 위한 것이니만큼 이러한 경험은 지금도 제가 여러 실험 연구자분들과 효율적인 공동연구를 하는데 큰 힘이 되고 있다고 생각합니다.

현재 운영을 맡고 있는 인지능연구실에서는 주로 어떤 프로젝트를 진행하고 있나요? 자랑할 만한 성과가 있다면 함께 소개해주세요.

| 주로 뇌에서 인지능이 최초로 발생하는 원리를 연구합니다. 최근 몇 년간 일반적인 상식과는 많이 다른 결과들을 보이고 있는데요, 간단히 요약하면 뇌신경망의 주요 인지능이 별다른 학습 없이 자발적으로 발생할 수 있다는 내용입니다. 이는 선천적인 뇌 기능이 어떤 식으로 발생하고 진화해 왔는지 답을 줄 수 있는 원리라고 할 수 있습니다. 인공신경망에서도 이 원리가 똑같이 작동할 수 있다는 점을 입증한 바 있는데요. 특별히 2021년 관련 논문이 <네이처 커뮤니케이션스>의 바이오 분야 톱 25에 선정돼 많은 주목을 받았습니 다. 요즘 많은 연구자들이 뇌 기능을 모방해 AI를 개발하고 있다고 이야기하는데, 위 연구결과들은 기능의 발생 단계에서부터 두 시스템이 완전히 다른 출발점을 가진다는 사실을 보여주고 있고, 이에 대한 이해를 바탕으로 새로운 인공지능 개발의 방향을 제시할 수 있는 기반 이론을 정립하려고 노력하고 있습니다.

최근 뇌인지과학자들 사이에서 소위 핫한 이슈는 무엇인지 최신 연구 동향을 소개해주세요.



뇌과학 내에서도 계열, 분야가 나뉠 텐데 우선 실험적으로 뇌의 활동을 좀 더 정확히 관찰하기 위한 기술을 개발하는 연구들이 활발합니다. 뇌에서 세포들이 어떻게 연결되고 영향을 주는지 전체적인 구조를 관찰하기 위한 뇌 투명화 기술을 비롯하여 최근에는 AI를 활용한 다양한 뇌신경 데이터 분석 기법들이 개발되고 있습니다. 한편으로 생물학적인 뇌와 인공신경망의 작동 원리를 비교하는 연구들이 떠오르고 있는데요, 이러한 시도는 공학적인 AI 개발과 기초과학적인 뇌 연구에 양방향으로 영향을 미치기 때문에 상당히 흥미 있는 트렌드라고 할 수 있겠습니다. 이러한 연구들에 기반하여 뉴로모픽 칩(뇌신경 구조를 모방해 만든 반도체) 개발과 같은 다양한 기술 발전으로 이어지는 경우도 있습니다.

뇌인지과학은 향후 의료, 교육, 인공지능 기술 등 다양한 분야와 접목해 혁신적인 기술 발전을 이끌 것으로 기대되는데요. 뇌인지과학의 활용성과 발전 가능성에 대해서는 어떻게 전망하시나요?

| 기대되는 면과 우려되는 면이 공존하는데요. 뇌인지과학에서의 연구 결과들이 인간의 행동에 대한 보다 깊은 이해를 가능하게 하여 사회현상 전반에 영향을 미칠 수 있다는 점에서 우리의 삶에 많은 영향을 주리라 기대하고 있습니다. 반면 이러한 과정을 너무 서두르거나 선불리 시도하는 경우가 있어 우려되기도 합니다. 예를 들어 자율주행차 개발 초기에 사람의 운전 행위를 AI가 쉽게 모방할 수 있으리라 기대했지만 아직도 예상대로 진행되지 않고 있는 현상을 어떻게 이해해야 할까요. 뇌기능에 대한 이해가 충분히 없는 상태에서 AI가 뇌의 작동 방식을 모방하고 응용할 수 있다고 쉽게 낙관한 탓입니다. 뇌공학이라는 키워드는 어떤 경우에는 사용하기가 조심스러워지는데요, 공학이라고 부를 만큼 우리에게 뇌에 대한 기초적인 이해가 충분하냐 하는 의문이 있기 때문입니다. 너무 실제적인 응용을 서두르기보다는 기반 이론과 원리에 대한 연구를 충분히 다지는 것이 반드시 필요하다는 점을 인지해야 할 것 같습니다.

새로운 영역을 개척해나가는 연구자로서 느끼는 어려움도 많을 것 같습니다.



백세범 교수는 카이스트
인지지능연구실의 다양한
프로젝트를 이끌며 뇌인지지능의
최초 발생 원리를 규명하는 데
주력하고 있다.

| 비유적으로 얘기하자면, 이미 잘 닦여진 길을 가느냐, 아니면 아무것도 없는 곳에서 원하는 방향으로 길을 내서 가느냐의 문제인 것 같습니다. 뇌과학은 아직은 없는 길을 만들어가야 하는 쪽에 가까운 분야입니다. 길이 안 보인다고 생각해 불안감을 느끼는 학생들도 많지만 이는 너무나 당연한 과정이자 새로운 길을 개척하는 사람들도 누릴 수 있는 특권이라고 생각합니다. 다른 학문과 비교해 더 재미있다고 느낄 수 있는 요소는 뇌가 곧 우리 자신을 정의하는 기관이라는 점이에요. 다른 학문들이 주로 자연이나 사회현상을 잘 이해하게 만들어준다면 뇌과학은 우리 자신, 인간을 제대로 이해할 수 있게 해준다는 점에서 특별한 의미가 있다고 생각합니다.

우리나라가 뇌인지과학 분야를 선도하기 위해 넘어야 할 과제에는 어떤 것들이 있으며, 뇌 인지과학자로서 어떤 목표를 갖고 있는지 궁금합니다.

| 제대로 된 방향으로 중장기적인 지원을 해주는 정책이 필요하다고 봅니다. 얼핏 보면 좋아 보이는 지원 정책도 잘 들여다보면 현재 유행하는 키워드를 답습하는 급조된 것인 경우도 많거든요. 본질적인 내용을 제대로 깊이 있게 연구하는 방향으로 분위기를 만들어가는 것이 중요합니다. 또한 지금 이미 모두가 알고 있는 내용을 따라가는 것이 아니라 이 다음에 무슨 일이 벌어질지 예상하며 지원하는 전략이 필요합니다. 어떤 연구 분야나 주제가 유망하다고 하면 학생은 물론이고

연구자들도 우르르 따라가는 모습을 많이 보게 됩니다. 하지만 그보다는 남이 보지 못하고 있는 그다음을 내다보는 방향으로 연구 방향을 설정하는 자세가 필요하지 않나 생각합니다.

뇌인지과학자가 되려면 어떤 소양을 갖춰야 할까요? 뇌인지과학자를 꿈꾸는 학생들에게 한 말씀 부탁드립니다.

| 어떤 전공을 해야 하나 크게 고민할 필요는 없는 것 같아요. 뇌인지과학 연구자가 되는 방법은 굉장히 많습니다. 지금은 여러 학교들에 뇌 관련 학과들이 이미 개설되어 있으니 이런 전공을 선택하는 것이 첫 번째 방법이었지요. 한편으로는 저처럼 물리학을 전공한 사람이나 생물학이나 의학을 전공한 분들도 당연히 뇌인지과학 연구를 수행할 수 있습니다. 우리가 해결하려 하는 뇌 기능의 문제는 매우 종합적인 문제 해결 능력을 필요로 합니다. 생물학적 지식을 비롯해 수학적 사고 방식, 컴퓨터 활용 능력 등도 갖춰야 합니다. 무엇보다 제대로 된 문제를 찾을 줄 알아야 합니다. 제대로 질문을 던지는 사고능력, 본질적으로 중요한 문제를 찾아내는 능력, 끊임없이 의심하고 질문하는 능력을 갖추도록 노력해야 할 것으로 생각합니다.

2월호 잡 인사이드에는 푼소리단 고종서, 김동민, 김정현, 김형우, 남대현, 류승연, 박지나, 송상완, 인형정, 전진규, 전진수, 정다현, 정연화, 정장식, 조하민, 성대중님께서 참여해주셨습니다.



<테크 포커스>의 든든한 서포터

‘똑’똑하게 ‘소’통하고 ‘리’뷰하는 <테크 포커스> 독자 ‘단’

똑소리단은 산업기술에 관심 있는 다양한 연령층의 독자로 구성되어 있으며, 매월 표지를 선정하고 콘텐츠와 관련한 의견을 제안하는 등 활발한 활동을 이어가고 있습니다. <테크 포커스>를 함께 만들어가고 있는 똑소리단의 1월호 리뷰를 확인해보세요!

<p>신진주 </p> <p>서비스 로봇에 대한 개념을 잘 몰랐는데 정보 전달, 주석, 시간 흐름의 히스토리까지 소개해주어 확연히 정리되는 느낌이었습니다. 로봇을 어떻게 바라봐야 할지 많은 생각을 하게 되었고 전자통신 쪽에서 일하는데 전문분야의 공부도 되어 꾸준히 읽어보고 싶습니다.</p>	<p>전길송 </p> <p>전반적으로 표나 그림을 통한 시각적 전달이 장점이라고 생각합니다. 일반인도 쉽게 접근할 수 있도록 구성이 되어 있고 흥미로운 주제와 산업 트렌드를 동시에 전달해주어 좋았습니다. 특히 산업 트렌드 정보는 관련 분야 종사자나 일반인 모두에게 매우 유용한 정보 전달이 될 것 같습니다.</p>	<p>이강릉 </p> <p>서비스 로봇 관련 국내 스타트업들 소개하는 섹션이 있었으면 훨씬 더 좋았을 듯합니다. 국내에 보급(도입)된 서비스 로봇 상당수는 하드웨어와 플랫폼이 해외 제품이고 특히 중국산의 경우 데이터 주권과 보안 문제가 아직 완전히 해소된 상황이 아닌 경우가 있습니다. 기회가 있다면 이슈에서 다뤄주면 어떨까 싶습니다.</p>
<p>로봇이라는 전설이 현실이 될 때(4p) →</p> <p>인현정 </p> <p>로봇에 대한 역사 및 전반적인 동향을 정리 및 요약해주어 유익했습니다. 특히 서비스 로봇의 역사와 종류에 대해 알 수 있어 큰 도움이 되었습니다. 로봇 종류와 산업에 따른 예시가 상세히 제시되면 이해에 더욱 도움이 될 듯합니다.</p>	<p>류승연 </p> <p>로봇의 어원과 역사부터 서비스 로봇과 애완 로봇까지 과거부터 현재까지 로봇의 역사가 어떻게 발전해왔는지 알 수 있었습니다. 최근에 일상에서도 로봇이 많이 보이며, 편하게 이용하고 있는데요, 지금의 발전 배경과 과정을 보며, 앞으로는 어떻게 더욱 발전할지 기대를 갖게 됩니다.</p>	<p>서비스 로봇 인간-로봇 공존 시대를 열다(10p) →</p> <p>김정현 </p> <p>서비스 로봇과 로봇은 단순히 이름만 다른 것이라고 생각했는데, 공간 공유의 관점에서 두 가지가 아주 다르며, 이동성에서도 차이를 둔다는 것이 매우 흥미로웠습니다. 서비스 로봇은 이동성이 좋고 인간과 공간을 공유한다는 것이 장점임과 동시에 치명적인 단점이 될 수도 있을 것이라고 생각합니다.</p>
<p>인공지능 로봇이 인간과 공존하기 위한 방법(14P) →</p> <p>전유정 </p> <p>인간은 왜 로봇이 인간을 초월하는 걸 두려워하면서도 로봇 개발을 지속하는 것인지, 기술의 편익성은 한계곡선과 같이 한계점을 넘는 순간 인간에게 돌아오는 해도 분명 있을 것입니다. 이번 기사를 통해 기술이 발전하는 만큼 기술윤리에 집중하는 사람들도 매체에서 많이 다뤘으면 좋겠다는 생각을 했습니다.</p>	<p>사람을 살리는 닥터로봇(26p) →</p> <p>김종섭 </p> <p>닥터로봇의 효율성, 접근성, 가용성뿐만 아니라 빅데이터의 효과적인 분석을 통한 의료 분야 적용에 대해 이해할 수 있는 좋은 기사였습니다. 향후 의료와 공학 기술 분야의 융합으로 세밀하고 정확한 치료가 가능할 것이라 기대하며 닥터로봇 연구개발을 적극 응원합니다.</p>	<p>김형우 </p> <p>의사의 손이 닿기 어려운 신체 부위까지 수술을 하는 닥터로봇의 이야기가 흥미로웠습니다. 바로 우리 사람의 생명과 치료에 도움을 주기 때문인데요, 특히 “스케일 다운” 같은 용어는 기술 지식에도 도움이 되어 좋습니다. 또 해당 기사로 닥터로봇의 발전 전망에 크게 공감할 수 있었습니다.</p>



2024년 산업 트렌드 Big 7(30p) →

김형우

올해 산업 트렌드를 간단명료하게 정리해 읽기에 편했고, 전체 트렌드를 파악하기에도 좋았습니다. 여러 가지 중에서 가지를 추렸을 텐데, 그 외 어떤 트렌드가 더 있었는지 궁금하네요. 새해를 시작하는 1월호에서 전체 트렌드 제시는 유익한 기사였습니다.

대형 선박의 친환경 전기추진 실현에 바짝 다가서다 (34p) →

조재현

회사 주력 생산품이 선박용 엔진부품이라 관심 있는 기사였습니다. IMO 환경규제에 따라 선박용 전기추진선 개발이 진행 중인 것으로 알고 있었는데 실증 테스트까지 성공은 고무적인 일인 것 같습니다. 선박 연료가 환경규제에 따라 또 하나의 대체재가 될지 후속 기사도 기대됩니다.

순수 국내 기술로 포괄적인 약물 심장 안정성 평가 표준을 선도하다(38p) →

김태권

미지의 길인 인간유도만능줄기세포 기술을 개척하는 기사라 주의 깊게 읽었습니다. 모든 치료제 개발의 핵심은 원료물질이나 이의 안정성 평가도 중요한데 특히 생물의약품의 경우 기존 방법이 없거나 정립되지 않아 개척의 의미가 강합니다. 개척의 선두에 서 있는 (주)넥셀을 응원합니다.

최영욱

일본 회사의 기술과의 차별성 및 hERG assay에 대한 자세한 기술적 설명 또는 방법에 대한 그래픽이 있었으면 더 쉽게 이해할 수 있지 않았을까요? 세계 최초 ISO17025 인정 심장 안정성 평가기술에 대한 소개가 없어 매우 아쉽습니다.

희토류 재활용이 필요할 때(46P) →

심경태

희토류의 재활용 내용은 희토류를 이해하는 데 도움이 되었지만, 국내 희토류 재활용 현황 및 기술적 구현에 대한 설명이 조금 부족하다고 생각합니다. 이번 호에서는 이 부분이 아쉽다고 느껴졌습니다.

김정현

차량 배터리에 대해서 공부하며 희토류를 공부한 경험이 있습니다. 이 과정에서 희토류가 매장되어 있는 지역이 한정적이기에 이러한 자원을 보유한 국가를 바탕으로 배터리 사업의 발전 우선권을 가질 수 있다는 이야기를 접한 적이 있습니다. 따라서 희토류 재활용 기술이 발전한다면, 우리나라에는 큰 메리트가 될 것이라고 생각합니다.

김종섭

희토류가 첨단산업에 필수적인 원료인 것은 알고 있었지만, 본 기사를 통해 정제 단계에서 다량의 폐산을 배출하고 막대한 비용이 소요된다는 것을 새롭게 알게 되었습니다. 또한 희토류 원소의 재활용이 매우 중요함을 이해할 수 있었죠. 경제, 산업, 환경 모두를 위해서 희토류 재활용을 적극 응원합니다.

서정수

희토류의 중요성과 문제점, 종류별 용도 및 부가가치 등을 한눈에 볼 수 있게 잘 정리된 기사였어요. 희토류 확보를 위한 노력의 필요성을 강조하는 기존의 기사들과 달리 재활용을 통해 효율성과 친환경성을 확보하자는 기사여서 무척 의미 있다고 생각합니다.

NFT로 실현하는 ESG(50p) →

김형우

멸종 위기식물을 NFT로 제작하고, 판매수수료는 멸종 위기식물 보호 기금으로 조성한다는 이야기가 인상 깊었습니다. 저는 NFT에 대한 개념이 부족해서 관련 자료를 조금 찾아봤는데, 쉬운 내용일지라도 다양한 독자 계층을 고려해 설명을 덧붙여주면 좋겠습니다.

챗GPT 대화 실력의 비밀, 딥러닝(54P) →

류승연

머신러닝, 딥러닝 등 인공지능의 기본이 되는 단어들은 많이 들어왔으나 어떤 차이인지 정확하게 몰랐는데 이번 기회에 알게 되었습니다. 알파고, 챗GPT와 같이 혁신적인 AI 기술이 등장할 때마다 그 발전에 놀라곤 했는데, 다음엔 어떤 놀라운 것이 나올지 기대가 됩니다.



21세기 연금술사를 찾습니다

알키미스트, 미래혁신 아이디어 공모전

공모 기간

2024. 1. 16(화)~2. 16(금)

알키미스트? 실패를 두려워하지 않고 미래산업의 패러다임을 바꿀 가능성이 있는 기술개발에 도전! 연구 과정에서 산업적 파급력이 높은 기술을 확보

공모 주제

10~20년 후 기술개발 성공 시 미래 세상, 미래산업을 바꿀 수 있는 경제적·사회적 파급효과가 큰 도전적이고 혁신적인 아이디어

지원 자격

전국 대학교 학부생 및 대학원생
한국공학한림원 차세대 공학 리더
개인 또는 팀(2인 이내) 단위로 구성

제안 내용

제안 아이디어명, 제안 사유(미래 사회에 미칠 영향력), 제안 내용(변화시키려는 대상, 적용될 분야·제품 등), 실현 아이디어에 대해 간략 기술

신청 방법

제출 서류: 참가신청서, 공모전 아이디어(구글 폼 확인)
제출처 및 문의: uric@korea.ac.kr

공모 일정

아이디어 공모 접수: 2024년 2월 16일까지
1차 서면 심사: 2024년 2월 29일 *2배수(14건) 선정
멘토링: 2024년 3월 4일~3월 22일
2차 발표 심사 및 시상: 2024년 4월 5일

시상 내역

구분	시상 수	수상 내역
대상(장관상)	1	상금 400만 원
최우수상	1	상금 300만 원
우수상	2	상금 각 150만 원
장려상	3	상금 각 100만 원

대상(산업통상자원부장관)/최우수상, 우수상, 장려상(한국산업기술기획평가원장상)
공모전 응모팀 중 추첨을 통해 모바일상품권 제공(100건)
2차 발표 심사 후 미수상자에게는 참가상(7건/각 10만 원)
수상금 지급을 위해 재확증명서를 요청할 수 있음

수상금 및 모바일상품권 지급 시 금액에 따라 세금 공제 처리
*제안된 아이디어는 산업통상자원부 알키미스트 테마 발굴을 위해 활용 예정이며 추후 과제 기획 절차에 따라 외부에 공개될 수 있음



참가 신청



독자 퀴즈

CES 2024의 주인공은 단연 ○○○○이었다.
전 세계 4300여 개의 기업과 13만5000명의
관람객을 끌어모으면서 올해도 예외 없이
세계 최대 가전·정보기술 전시회로서의
연모를 과시했다.

다음 ○○○○에 들어갈 단어를 적어주세요!

퀴즈에 참여해주신 정답자 중 추첨을 통해 소정의 상품을 보내드립니다.
퀴즈 답변과 휴대폰 번호를 grintjssu@hankyung.com으로 보내주세요. 독자 선물은 교환, 환불이 불가합니다. 전화번호 누락, 오류 등으로 인한 발송 시 재발송하지 않습니다.

퀴즈 정답자
모바일 커피 교환권
100명 한정

산업통상자원부 산하 R&D 전문기관
한국산업기술기획평가원이 발행하는 국내외 산업기술의
모든 것을 담은 전문지 <테크 포커스>

TECH FOCUS



<테크 포커스> 웹진 보기
매월 10일 오픈



<테크 포커스> 웹진(techfocus.kr)에서 신간호와 함께 과월호도 모두 만나보세요!

산업의 내일을 읽고 기업의 오늘을 이끽니다

KEIT는 알고 있습니다

하나의 기술을 완성하기까지

얼마나 많은 땀을 흘리고 있는 지를 -

KEIT도 뛰겠습니다

하나하나 최선을 다해 키워온 기술을

세상에 마음껏 펼쳐보일 수 있도록 -

모든 기업이 더 많은 기회를 얻고

R&D 영역을 넓힐 수 있도록

KEIT가 든든한 디딤돌이 되겠습니다

