

#2

Q :

CES 2023을 통해 바라본 자율주행 센서 및 디지털 헬스 동향 메가 트렌드



글. 박용화 KAIST 기계공학과 교수

그림 1. CES 2023의 테마 BE IN IT



필자는 2004년 삼성전자 재직 시절부터 현재 KAIST 교수 시기까지 약 20년간 CES에 전시 요원 또는 관람단으로 참여하면서 각 나라와 우수 기업들의 IT 변천사를 보게 되었다. CES는 연도별로 테마가 있고 그 시기의 IT Trend를 대표한다고 볼 수 있는데, 올해는 BE IN IT이다. 이제는 IT가 외부에 객체로 있는 것이 아니라, 사람이 IT 안으로 들어오고, 또한 IT가 사람 속으로 들어간다는 의미로, Immersive 한 경험을 주고, 장치에 대한 부담이 없이 더 나아가 사용하고 있는지 없는지도 느끼지 않는 상태로, 일상생활 속에서 IT를 활용한다는 뜻이다.

BE IN IT를 바로 드러내는 것은 아이언맨이다. 문자대로 IT 기기(아이언맨) 안에 사람(토니 스타크)이 있다. 사실 IT 기술, 로봇 기술, 자율주행 기술은 인간의 상상력에 의해서 영감을 받고 발전하는데 바로 그 상상의 정점이 아이언맨이라고 할 수

있다. 자세히 보면 아이언맨이 날아다니면서 3D Lidar를 통해서 주변을 인식하고, 인공지능 자비스는 주인과 대화하면서 건강 상태와 감정 상태를 디지털 헬스 기술로 체크한다. CES에 출품하는 여러 개발자는 이러한 기능을 상상하며 오랜 세월 전시를 해왔고 앞으로도 그러한 방향으로 진행한다고 볼 수 있겠다. 실제로 올해 제품들을 보면 그 이전보다 더욱 인간 친화적으로 변화되어있는 것들을 발견했고 이러한 관점을 가지고 자율주행에서 사용되는 3D Lidar와 디지털 헬스 중심으로 본 기고를 통해 요약 정리한다.

자율주행용 3D Lidar 기술: 소형화가 두드러짐, 차량 적용 임박

3D 라이다 센서는 기존의 2D 영상(X, Y) 이외에 깊이 즉 Depth(Z)로 불리는 물체의 공간상의 위치정보를 추가로 계속하는 센서다. 자율주행을 위해서는 이러한 3D 정보(X, Y, Z)가 도로, 장애물 등의 인식에 필수적으로 중요하다. 이외에도 3D 공간인식을 활용한 작업에는 어느 Application에든지 효과적으로 적용할 수 있다. 본 3D 공간정보를 계속하는 기술은 2차대전 레이더의 발명 이후로 긴 역사를 가지고 있으며 수동적으로 2D 영상을 얻고 AI를 이용하여 공간정보를 추출하는 최근의 방법과 능동적으로 레이저를 투사하고 반사광을 처리하는 전통적인 Time-of-Flight 기술(Lidar도 이 기술 중의 하나임)로 크게 두 가지로 분류할 수 있다. 3D 센서의 기술개발 과정은 이와 같은 대립적인 두 기술 간의 경쟁이라고 보면 이해가 쉽다. 2D 영상

그림 2. 3D Sensing Technology Trend



기반은 실리콘 기반의 영상센서와 렌즈가 작고 저렴해 졌다는 장점이 있고 여기에 사람의 뇌를 모방한 AI 인식 알고리즘이 접목되어 공간인식을 수행하는데 아직까지 완벽하지는 않다. 특별히 자율주행에서는 안전이 가장 중요한데, 실세계에 대한 AI 학습이 완벽하지 않은 경우 자율주행 사고 사례도 빈번히 보고되고 있다. 반면 액티브 레이저를 이용한 Lidar 기술은 직접 물리적인 수단을 통해 공간정보를 측정하는 것이므로 상대적으로 정확하고 안정적이다. 반면 레이저, 광학계 등이 필요하므로 크

고 비싸다. '카툰튀'라는 전문용어도 있다. 카메라 렌즈가 툭 튀어나온 것처럼 자율주행 차에 툭 튀어나와 있는 라이더를 볼 수 있다. 테슬라의 엘론 머스크는 이러한 디자인 이슈 등으로 Lidar를 안 쓰겠다고도 했었다. 따라서 액티브 레이저 기반의 Lidar들은 값싸고 작게 만드는 것이 중요한 전략이다. 이번 CES에서도 작고, 값싸게 Lidar를 만드는 기술을 위주로 전사가 되고 자율주행 사업에 글로벌 차량 제조사와의 제휴를 통해 진출하려는 노력이 돋보였다. 한편, 자율주행 이외에도 로봇, 드론, AR/VR/메타버스, 디지털 헬스 등 다양한 3D 센서의 어플리케이션들도 전시됐다.

다음으로 CES 2023에서 소개된 자율주행용 Lidar 기술을 구체적으로 정리해본다. 미국의 Luminar 사는 현재 Volvo 자동차 그룹, NVIDIA와 협조하여 자율주행 적용을 눈앞에 두고 있다. 기술적인 장점은 센서 소형화와 함께 계속 속도를 기준의 ADAS 시스템과 유사한 수준인 수 m/s 이내로 빠르게 높였다. 이를 이용하여 이번 CES에서 200 MPH로 달리는 차에서도 도로와 물체를 인식하는 데모를 보여주었다. 1~2년 안에 Volvo 그룹의 자율주행 차에 적용되는 것을 기대해 본다. 이스라엘

그림 3. 자율주행용 Lidar 및 3D Imaging in Home Appliances

◆ Luminar (미국)

- Proactive safety TM 시연 : 첨단 ADAS 시스템 (카메라+레이더) 과 속도와 신뢰도 비교. 3개의 LIDAR 센서 장착
- 200MPH의 세계 최고 속도로 질주하는 자율주행차
- 2023년 Volvo 그룹에 라이더 플랫폼 제공 예정 (Nvidia 협력)

◆ Innoviz (이스라엘)

- SensaVision 시연 : InnovizOne LIDAR와 CNN 기반 실시간 에지 처리 및 클라우드 기능을 통합하는 5-in-1 센서 장치 구현
- InnovizOne LiDAR 데이터를 모든 인프라, 산업 또는 차량 애플리케이션에 효과적으로 통합하는 방법을 제시
- 2024년 이후 폭스바겐 그룹과 협력, 대량생산 예고

◆ Cepton (미국)

- Vista-X120 Plus : 자율 주행용 LIDAR. 200m 거리까지 측정 가능하고 120°x60°의 시야각을 가지며 3차원 데이터를 취득함. 122x52x16mm의 세계에서 가장 얇은 자동차 LIDAR. 1.5kg 경량 LIDAR로서 다양한 분야에 활용 가능
- 2023년 GM과 협력, 대량생산 예고

◆ Ouster (미국)

- REV7 OS series 자율 주행용 라이더: 차세대 L3 칩으로 구동
- 180° 시야각을 가진 근거리 LIDAR 제품부터 200m까지 물체 탐지 가능한 원거리 LIDAR 제품군을 다양하게 보유
- 최고 성능의 단거리, 중거리 및 장거리 LIDAR 센서 제품군을 제공

◆ TP-LINK (중국)

- Tapo RV30C Slim : 세계에서 가장 얇은 LIDAR 부착 로봇 청소기.
- 자체 제작 레이저 센서를 사용하여 낮은 높이의 가구에도 쉽게 접근 가능. LIDAR를 사용한 SLAM과 스마트폰 어플을 활용한 효율적이고 편리한 청소 기능 제공

◆ Aetrex (미국)

- Albert 3DFit Foot scanner : 3차원 발 모델 생성 시스템. Depth 센서인 Intel의 Realsense를 사용하여 발의 정확한 모형 생성. 사용자의 데이터를 AI 기반으로 분석하여 적절한 신발 및 깔창 모양을 추천

그림 4. Mega Trend in Digital Health

디지털 헬스의 기술 트렌드

- 비침습적 (Non-invasive) 혈당, 심혈관계, 호흡계 건강 진단 기술 발전
- EEG, PPG 이외에 소리, 진동, 영상, 광음향 등 새로운 모달리티 부상
- AI와 계측기술의 결합



디지털 헬스의 제품 트렌드

- COVID19: 원격진료, 자가진단에 대한 시장의 강한 요구
- 독립 의료 기기 → Wearable → Patch → Implant
: 사람 몸 밖에 있던 것이 속으로 들어간다
- Wellness 에 대한 관심 증가: Sleep tech, 정신건강, 미용 등...



에 기반을 둔 Innoviz도 중요한 플레이어로 Lidar를 소형화하는 방향으로 기술개발이 이루어지고 있고 폭스바겐 그룹과 협력해서 2024년도에 양산하겠다고 선언을 한 바 있다. 그 외에 미국의 Cepton 사는 GM과 협력해서 대량생산을 예고하고 있고 미국의 Ouster는 소형화보다는 정확도를 목표로 포지셔닝 해서 제품을 소개했다. 그 외의 기술로는 이스라엘의 Arbe와 같은 4D Lidar 기술로서 Lidar와 함께 Radar를 접목해서 안개, 우천 시에도 강건한 측정성능을 얻고자 하였는데 이를 통해 CES 최고 혁신상을 수상하기도 했다. 한국에서도 Smart Radar System, SOS LAB 등이 자율주행을 위한 독자적인 기술로 경쟁력이 높은 기술과 제품을 전시하였다. 한편 Lidar의 응용을 위해서는 빠른 처리 속도를 위해 칩 솔루션이 굉장히 중요하데

이스라엘이 전통적으로 영상처리용 칩 아키텍처 설계가 굉장히 강하다. 또한 서두에 언급한 2D 영상 기반의 3D 이미징, 즉 Stereo Vision 기술의 단점인 처리 속도를 Chip Solution의 혁신으로 개선하면서 전세가 많이 되었다. 이를 이용한 인체의 자세인식 ArgosVision(한국), 제조업 응용을 위한 디지털트윈의 제작 Wata(한국) 등 국내 업체가 두각을 나타내고 있다. 3D 센서의 로봇 적용 중에 두드러진 부분은 로봇 청소기다. 로봇 청소기에 라이다를 추가하기 시작한 것은 10년이 넘었는데 최근에 라이다가 소형화가 되면서 적용의 속도가 빨라진 것으로 보인다. 이 기술을 활용해서 중국 TP-LINK에서 올해 혁신상을 수상하며 초슬림 로봇 청소기를 소개했다.

디지털 헬스 분야에도 3D 센싱이 많이 활용되고 있었다. 신발을 커스터마이징 해주는 Aetrex(미국)의 경우 필자가 직접 시연해보았는데, 멀티카메라의 Stereo Vision 기술 기반으로 발 부위 등 신체 형상 정보가 매우 정교하게 잘 측정이 됐다. 밀리미터 이하의 정밀도로 렌더링, 별도의 센서로 압력계산까지 해서 발의 프로파일에 최적화된 신발 제품을 추천해준다. 서비스 로봇 분야에는 라이다가 기본 센서로 장착이 되어가는 추세다. 한국의 Neubility는 삼성 C-Lab 출신으로, 소비자 형 물류 로봇을 전시했다. 물건을 로봇에 넣고 행선지를 입력하면 배달해주는 로봇이다. 여기에 라이다가 여러 개 탑재되어 있는데 그 가격이 개당 백만 원을 넘어 아직은 시장성이 없다고 판단돼 50만 원까지만 돼도 잘 사용될 수 있다는 의견을 주었다. 종합적으로 Lidar 기술과 제품이 소형화 측면에서는 급격한 발전이

그림 5. 디지털 헬스 - 심혈관계, 혈당

◆ H2-BP24, Charm care (한국)

- 손목시계형 초소형 혈압계
- 24시간 혈압 측정 가능
- 2020년도 최고혁신상 수상



◆ CONNEQT Pulse, CONNEQT Health (호주)

- 세계 최초 가정용 및 임상 시험 시장을 위한 혈압 및 혈관 건강 모니터
- 비침습적 중심대동맥 파형 측정 및 혈관 강성, 중심혈압 등 동맥건강지표 제시



◆ Reti-CVD, Mediwhale (한국)

- 망막 영상 기반 심혈관 질환 위험도 평가 AI 진단 솔루션
- 혈관의 직접 관측이 가능한 눈에 대한 1분 이내 CT 수준의 심혈관 질환 위험 예측



◆ GlucoSOUND, HME Square (한국)

- 광음향 기반 비침습 혈당 측정 스마트워치
- 세계에서 가장 정확한 비침습 혈당 측정 기술



그림 6. 디지털 헬스 - 호흡기,소화기(음향, 진동)

<p>◆ Aevice Health, The AeviceMD (싱가폴)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 호흡, 심박, 폐음으로 부터 AI를 통해 천식, 폐질 환을 감지하는 스마트 웨어러블 청진기. • 무선 청진기로 녹음, 재생 가능 • 장기간 데이터 기록, 원격진료 • 디지털 헬스 분야 최고혁신상 수상 	<p>◆ WAYMED Cough, WAYCEN Inc. (한국)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 스마트폰 앱 기반 환자 호흡기 건강 모니터링 AI 자가진단 서비스 • 기침, 숨소리, 목소리에 기반한 호흡 건강상태 분석 • 천식, 폐렴, 폐색성 폐질환 등 모니터링 가능 
<p>◆ GutNote, By Suntory Global Innovation Center Limited</p> <ul style="list-style-type: none"> • 스마트폰 기반 장내 연동운동 소리 측정 및 장 건강상태 추정 • AI 기반 장 건강상태 분석 및 맞춤형 식단 제시 	<p>◆ Truthbrush Connected Oral Care system, Candibell, Inc (미국)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 어떤 칫솔에도 장착 가능한 트래커를 이용한 양치 습관 분석 • 가족 구성원 전체에 대한 양치 습관 평가, 제안 • 자녀 모니터링, SNS기능 링크, 보험연계 등 구강 건강 생태계 구축 

그림 7. 디지털 헬스 - Sleep Tech

<p>◆ Motion Pillow 2023, 10minds Co., Ltd (한국)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 수면 패턴에 따라 자동 제어 되는 에어백 내장 베개와 코골이 감지 모듈로 구성. • 경추 위치 조절을 기도 개방으로 사용자의 코골이 억제 • 반듯이 눕지 않아도 사용 가능 	<p>◆ Dawn House, Ergomotion, Inc. (미국)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 무중력 자세 구현 등 노인과 재택 환자를 위한 통합 수면 시스템 • 코골이 방지, 심박수, 호흡 등을 모니터링하며 건강 지표에 대한 장기, 단기 보고서 생성, 원격진료에 활용 
<p>◆ ANSSil sleepinbody Mattress, ANSSIL (한국)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 수면 중 자세에 따른 체압 분포를 최적으로 제어하고 헬스케어 솔루션 제공 • 수면 자세 개선 뿐 아니라 원격의선 히터를 더해 수면 중 최적 체온 유지 	<p>◆ Emma Healthcare (한국)</p> <ul style="list-style-type: none"> • AI 기술을 이용해 아기의 건강정보(심박수, 호흡수), 울음 감지 • 부착된 카메라를 통해 수집된 얼굴 영상 및 음성 신호 기반 원격 rPPG 방식을 통한 생체신호(HR) 모니터링 

있는 반면에 가격은 아직도 풀어야 할 숙제가 많이 남아 있다고 볼 수 있다.

디지털 헬스: 비침습 기술의 활성화와 더욱더 일상 속으로

디지털 헬스는 우리나라가 이번 CES 전시에서 두각을 나타낸 분야로서 600여 개의 국내 제품 전시 가운데 가장 많은 전시 숫자 및 혁신상 수상을 차지한 분야다. 먼저 이번 전시를 통해 시사할 수 있는 부분을 정리해보겠다. 첫 번째로 비침습 기기의 발전이 두드러졌다. 혈당, 심혈관계 등 건강 상태 측정을 위해서는 사람 몸에 부착하든지 침을 찌르든지 해야 하는데 그렇지 않고 쉬운 방법으로 하겠다는 기술이 많이 발전이 되었

다. 두 번째 트렌드로는 기존에 뇌파(EEG), 맥파(PPG) 등이 생체 신호로 많이 사용되었다면 진동, 음향, 광음향, 영상 등 여러 종류의 새롭고 다양한 측정 모달리티를 사용하는 제품들이 완성도 있게 소개됐다. 세 번째로는, 측정 데이터와 AI를 이용한 상태추정 기술이 대부분의 제품에 적용되는 추세다. 그 외에 코로나19 팬데믹에 의한 원격, 비접촉 진료 기술이 약진했는데, 올해 코로나가 끝나가면서 원격 진료 기술이 일반화까지는 되지 않는 듯한 인상을 받았다. 전반적으로 독립적으로 존재했던 의료기기들이 웨어러블로 가고 패치로 가고 일부는 임플란트로 사람 몸 안으로 들어가는 트렌드가 강해졌고, 건강 상태와 함께 수면, 정신건강, 미용 등 웰니스 분야의 제품 개발이 많아

그림 8. 디지털 헬스 - Sleep Tech(Anssil Sleepinbody Mattress System)



저 현대인이 요구하는 IT 기기의 기능들을 알 수가 있었다.

그럼 구체적으로 소개된 기술, 제품들을 살펴보자. 디지털 헬스 제품들은 대부분 벤처기업의 전시관인 유레카관에 집중되어 있다. 즉, 성숙된 기술이 아닌, 신생하는 기술이 많다는 것을 나타낸다. 웨어러블 특히 손목시계 형태의 제품은 일반화가 되어 매우 많은 제품들이 소개가 됐다. 그중에 한국의 Charm Care와 같이 혈압 측정이 가능한 손목시계 몇 제품이 소개됐다. 그리고 수십 년간 꾸준한 혈압센서를 소개해오고 있는 호주 CONNEQT는 혈압계를 이용해서 혈압만 재는 것이 아니라 동맥경화, 혈관 나이 등 심혈관계 건강지표를 제공하는 기술을 소개하였다. 필자 또한 심혈관계 건강측정 센서 연구를 AI 기술과 접목하여 제품개발과 함께 수행하고 있어서, 흥미롭게 볼 수 있었다. CONNEQT 기술은 AI를 배제하고 다년간의 임상 경험을 농축한 신호처리 기반인 점이 특이하다고 볼 수 있겠다. 한국의 Reti-CVD, Mediwhale은 망막 영상을 측정해서 심혈관계 질환을 판단하는 영상기반 기술을 선보였다. 주목할 만한 기술 발전은 비침습 혈당측정 기술이다. 최근에 거대 기업이 된 Abbott 사는 프리스타일 리브레를 출시해서 전 세계 당뇨 환자들에게 선풍적인 인기를 끌고 있다. 완전 비침습은 아니지만, 최소 침습 기술 중의 하나로 몸에 패치를 부착하고 휴대폰과 연동하여 연속혈당 측정이 가능한 제품이 출시가 됐다. 여기서 더 나아가, 완전 비침습 기술 몇 가지가 이번 CES에서 소개됐다. 그중의 하나가 한국의 GlucoSOUND, HME Square로 광음향 방법과 AI를 이용한 데이터 기반 추론을 사용하고 있다. 아직 인체

임상 전 상태이지만, 충분한 데이터와 다양한 예외 조건에 대한 대응 방법을 보충한다면 향후 좋은 결과를 기대할 수 있겠다. 이 비침습 혈당 센서 분야는 필자가 삼성전자 재직시절부터 현재 KAIST에서 이어서 연구하는 분야 중의 하나로 삼성, 구글, 애플의 세계 유수 기업이 수십 명의 박사급 인력을 투입해서 십 년 이상 제품 개발을 하고 있는 기술로, 아직까지 시장에서 성공적인 기술이 완성되지는 않은 쉽지 않은 분야다.

또한 호흡기 관련 센서들이 음향 기술과 AI를 접목하여 많이 소개되었다. 싱가포르의 Aevice Health 사와 한국의 Smart Sound 사는 스마트 청진기를 소개했다. 패치 형태의 청진기를 가슴에 부착하고 블루투스를 통해서 음향신호를 수집, 학습된 AI를 통해 환자를 진단하는 기술이다. 이렇게 인체에서 발생하는 각종 소리를 기반으로 해서 폐, 심장, 소화기 질환을 진단하는 기술이 데이터 기반 방법인 AI를 강도 높게 활용하면서 개발되고 있다. GutNote 사는 꼬르륵하는 장운동 소리를 통해 장 건강을 예측해주는 Application을 소개했다. 엄마가 아기의 배에서 나는 꼬르륵 소리를 통해 배고픔을 알 수 있듯이 말이다. Truthbrush 사 등의 적지 않은 회사들은 양치 시 발생하는 진동을 전동칫솔을 통해 측정해서 치아 건강 정보를 제공하는 기술을 전시하였다.

그 이외에도 정신건강, 수면, 미용 등 현대인이 최근에 관심이 많아지는 분야의 제품들이 다투어 소개가 되었다. 이중 아동의 ADHD 증후군을 여러 가지 게임을 하면서 측정하는 기술(한국 ADHD BANK, 호주 Star Ruckus, 한국 CREAMO ADDIPlus,

그림 9. CES 2023의 결론

3D Lidar

- 기존의 라이다가 작고 낮은 가격에 대량생산을 준 비중에 있다. (Luminar-Volvo, Cepton-GM)
- 아직은 만족할 만한 수준은 아니다 (향후 2~3년 경계점). 4D Radar, Vision 등에 AI와 프로세서를 결합한 응용 Application이
- 빠른 속도로 발전. 로봇 가전, 디지털 헬스의 사용이 보편화 되고 있다.



Digital Health

- 독립 의료 기기 → Wearable → Patch → Implant : Wearable 제품 증가, 급속도로 발전, 그러나 기술적 breakthrough 필요.
- Wellness 에 대한 제품 급속도 증가: Sleep tech, 정신건강, 미용 등



한국 AlzWIN)이 눈에 띄었다. 주목할 만한 기술은 Sleep Tech 이다. 현대인의 바쁜 일상 중에 잠을 충분히 자지 못하는 경우가 많은데, 이 때문에 수면의 질을 높이는 기술이 굉장히 중요해졌다. 자율주행이 가능해지면 무엇을 할 것인가 질문했더니 두 번째 많은 사람이 잠을 자겠다고 하는 설문조사가 있다. Sleep Tech 분야에는 한국 기업의 진출이 많아, 스마트 베개 (한국 Motion Pillow), 스마트 침대(한국 Anssil, Dawn House, Emma Healthcare) 등 많은 제품이 전시됐다. 그중 ANSSil Sleepinbody Mattress는 1,000개 이상의 압력센서가 침대에 내장되어 수면 자세와 연관된 압력을 측정, 시와 연동하여 정량적인 수면 분석 및 최적의 수면을 유도하는 기술을 선보였다. 이때 매트리스는 수면 패턴에 대응하여, 압력 조절을 통해 모양과 강도를 지능적으로 조절할 수 있도록 하였다. 필자가 누워보았는데 깜빡 잠들 뻔할 정도로 편안했다. 향후 고객 데이터를 대량으로 수집, AI 학습을 통해 그 서비스를 최적화할 계획을 하고 있었다. 그 외에 어린아이들의 수면의 질을 향상시키는 아기용 침대, 엠마 헬스케어 등이 있었다.

마지막으로 한국을 중심으로 한 미용과 관련된 많은 제품들이 출시되었다. AmorePacif에서 얼굴 3천여 개 영역을 통해 영상 기반 감정인식을 하고 최적의 메이크업 색상을 추천하는 등 고객의 감성과 개성을 반영한 이상적인 메이크업 컬러를 구현하는 기술을 전시하였다. 한국의 ROOTONIX와 Becon 등에서는 모발 관리 기기들을 다양한 영상 및 화학 센서 기반으로 전시했다. 이 기기들은 모발 상태 진단, 전기적인 자극, LED

자극, 또는 MEMS 센서를 이용한 화학적인 성분 분석을 수행한다. 상기 미용 관련 제품 전시는 대부분이 한국의 기술로서 상당히 섬세한 유저 시나리오를 제품에 반영하고 있는 것이 인상이 깊었다. K-드라마, K-POP과 같이 한국 사람의 섬세한 기질과 상상력이 제품에도 차별화되어 잘 드러난다는 느낌을 많이 받았다.

결론: Trend of CES 2023

CES 2023을 정리하면, 자율주행용 Lidar는 소형화, 저가격화의 방향에 맞게 많은 발전을 이루었고 Velodyne이 독점하던 수년 전과 달리, 주요 플레이어가 많이 늘어났다. 2~3년 이내에 Volvo, 폭스바겐, GM 등 자율차량에 탑재되어 양산하겠다는 업체가 3개 이상 나왔다. 그러나 소형화, 저가격화 관점에서 아직은 완벽하지는 않다고 말할 수 있고, 향후 2~3년간 CES를 조금 더 지켜보면 결론이 날 것 같다. Lidar 이외에 4D Lidar, 경쟁 기술인 Stereo Vision 기술 등 다른 솔루션들도 발전이 많이 이루어졌고 무엇보다 로봇, 디지털트윈 등의 활용 애플리케이션들은 오히려 더 빨리 발전하는 현상이 있어서 시장성이 온전히 확보된 Lidar 솔루션을 기다리는 형국이 되고 있다.

디지털 헬스는 독립적인 의료기기가 점차 사람 몸에 부착 또는 삽입되는 형태로 발전하고 있었다. 상당히 섬세한 유저 시나리오를 기반으로 건강, 미용, 웰니스 제품들이 소개됐고 이러한 트렌드에 한국의 벤처업체들이 선전하고 있다. 그러나 아직 기술적으로는 비침습 혈당센서 등과 같이 혁신이 더욱 필요하다고 볼 수 있다. 새롭게 열리기 시작한 진동, 음향, 광음향 등 새로운 모달리티를 이용하는 헬스케어 제품들과 웰니스, 슬립텍 분야 등이 급격한 발전을 이루고 있었으며, 많은 연구 개발의 아이템과 기회를 찾을 수 있는 신세계 영역으로 발전할 수 있다고 보여진다.

...	저자소개	↗
<p>박용화 KAIST 기계공학과 교수는 진동, 음향, 계속 기술을 활용한 센서와 AI 기반 인식기술 전문가이다. KAIST에서 학·석·박사를 졸업하고 표준연구소, University of Colorado at Boulder에서 박사 후 연구원, 삼성전자 종합기술원에서 13년간 미래 센서 연구개발을 수행한 산학 분야 경험이 많은 연구자다. 현재 KAIST 기계공학과 산학협력 위원장, 산학자문단 프로그램 디렉터 등을 수행하고 있으며, 진동음향신호를 이용한 기계, 제조업, 발전분야 고장진단과, 기침인식카메라, 비침습 심혈관계센서, 3D 라이다 등 인체의 상태인식과 관련된 다양한 헬스센서, 계측기술, AI 인식분야를 연구하고 있다. SPIE 학술대회장, 기계학회, 소음진동공학회 부회장을 역임 중이다.</p>		