

TREND
5G, 6G, 그리고 AI까지
MWC 2023 리뷰

4

Vol. 115
APRIL 2023

NEW TECHNOLOGY
OF THE MONTH

이달의 신기술

올해의 산업혁신기술상
일조하이머 지단의 표준화를 선도한다
피씨엘(주)

REPORT
EU 디스플레이 에너지 효율지수(EU)
기준 강화에 따른 유럽 내 동향



9 772288 490002 ₩6,000
ISSN 2288-4904

COLUMN
세계 1위 재진입을 위한
우리나라 디스플레이 산업 전략

디스플레이 산업의 재도약을 위한
차세대 디스플레이 기술

CONTENTS

SPECIAL

- 04 COLUMN
세계 1위 재진입을 위한
우리나라 디스플레이 산업 전략
- 10 REPORT
EU 디스플레이 에너지효율지수(EEI)
기준 강화에 따른 유럽 내 동향
- 16 카툰
초코송이의 신기버스_ 디스플레이



TECH

- 18 올해의 산업혁신기술상_ 피씨엘(주)
알츠하이머 진단의 표준화를 선도한다
- 22 이달의 기술
(주)알에스엔, (주)인텍플러스, (주)태웅, 한양대학교 산학협력단
- 30 R&D 프로젝트_ (주)아스타
디스플레이의 품질 향상부터 생산 공정의 수율 향상까지
- 34 R&D 기업_ (주)AVACO
초격차기술 실현 일등공신



APRIL

THEME

- 38 **경제동향**
상처분인 영광을 넘어,
디스플레이 산업의 재도약을 위하여
- 44 **테크플러스**
최신 디스플레이 기술 향연
- 48 **R&D 인터뷰_이동욱 한국디스플레이산업협회
상근부회장**
'K-디스플레이 플랫폼' 구축을
발판으로 세계 1위 탈환!



POPULAR

- 52 **TREND**
5G, 6G 그리고 AI까지
MWC 2023 리뷰
- 58 **ISSUE**
가상현실 시장, 승부처는 디스플레이
- 64 **프런티어_이수민 (주)메테오바이오텍 CTO**
공간 오믹스의 신기술 확보
- 68 **CLUB**
광운대학교 SELA
- 72 **SPOT**
KoVAC XR 소룸
- 76 **테크 컬처**
영화 '토탈 리콜'에 나타난 근미래 기술들



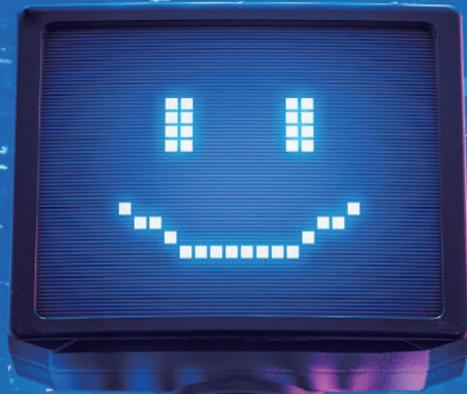
- 78 **R&D 관련 구인 및 구직**
- 80 **NEWS**

등록일자 2013년 8월 24일 발행일 2023년 3월 31일
 발행인 한국산업기술평가관리원 원장 전윤종
 발행처 한국산업기술평가관리원, 한국산업기술진흥원, 한국에너지기술평가원, 한국공학한림원
 주소 대구광역시 동구 첨단로 8길 32(신서동) 한국산업기술평가관리원
 후원 산업통상자원부
 편집위원 산업통상자원부 박용민 과장, 임태섭 서기관, 신홍섭 사무관, 이영열 사무관,
 김선영 사무관, 고운정 사무관, 김경아 주무관, 유유미 주무관
 한국산업기술평가관리원 서용원 본부장, 이정화 팀장, 나소미 전임
 한국산업기술진흥원 김정옥 본부장, 박천교 단장, 김진하 팀장
 한국에너지기술평가원 이성주 본부장
 한국산업기술문화재단 박진철 부이사장
 한국공학한림원 남상욱 사무처장

편집 및 제작 한국경제매거진(02-360-4859)
 인쇄 (주)영남프린텍(053-964-1700)
 구독신청 02-360-4859
 chojh@hankyung.com
 문의 한국산업기술평가관리원(053-718-8251)
 잡지등록 대구동, 라00026

※ 본지에 게재된 모든 기사의 판권은
 한국산업기술평가관리원이 보유하며,
 발행인의 사전 허가 없이는 기사와 사진의
 무단 전재, 복사를 금합니다.

SPECIAL



COLUMN

세계 1위 재진입을 위한
우리나라 디스플레이 산업 전략

2023년 디스플레이
산업 전망
LCD에서 OLED로
주력 품목 전환

DISPLAY

REPORT

EU 디스플레이 에너지효율지수(EEI)
기준 강화에 따른 유럽 내 동향

카툰으로 보는 디스플레이

세계 1위 재진입을 위한 우리나라 디스플레이 산업 전략

정보 디스플레이 소자는 인터넷을 기반으로 하는 지식 기반 사회에서 챗GPT·메타버스와 같은 인공지능(AI) 기반 사회로 본격 진전됨에 따라 인간-기계 사이의 소통 채널로서 그 중요성이 더욱 커질 것이다.



김용석
홍익대 신소재공학과 명예교수
(美 SID 전 회장)



CES 2023에 전시된 LG전자의 OLED Wall



K-Display 2022(한국디스플레이산업전시회)에
전시된 삼성전자 GD-OLED 부스

왜 디스플레이 산업인가?

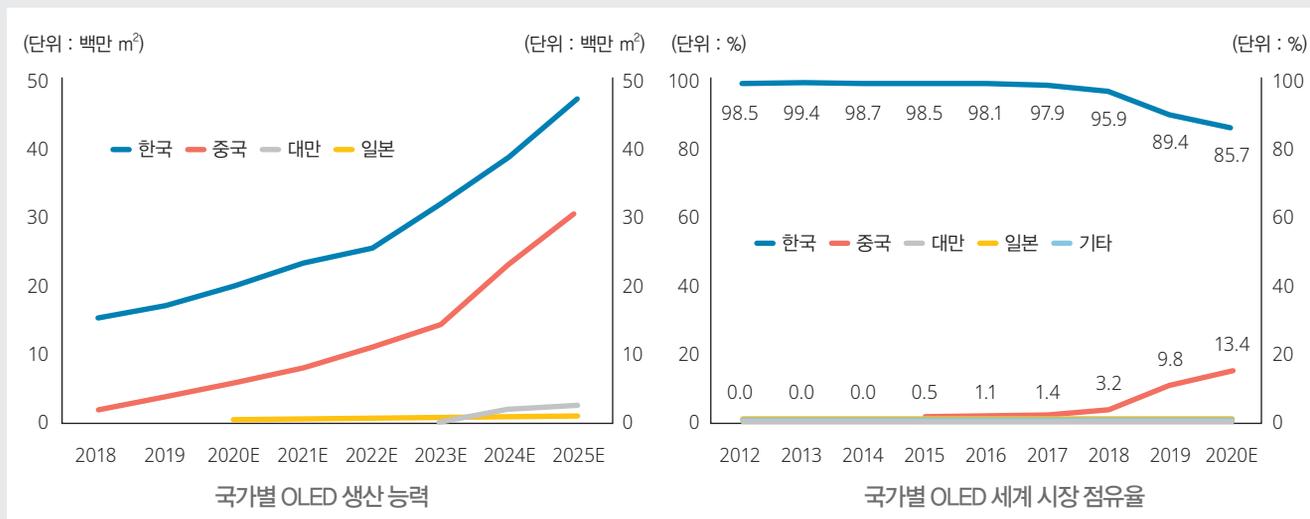
정보 디스플레이 소자는 우리가 일상에서 사용하는 각종 전자 및 기계 장치와 소통할 수 있도록 하는 정보의 창이다. 스마트폰에 장착한 정보 디스플레이 소자는 정보를 입력하는 기기를 향한 열린 창이고, 또한 디스플레이는 기기에서 제공하는 정보를 인간이 이해할 수 있는 이미지, 문자, 동영상으로 변환하는 우리를 향한 열린 창의 역할을 한다. 즉, 인간과 기계가 소통할 수 있게 하는 채널이다.

인터넷의 발전과 더불어 정보화 사회에서 적합한 성능을 제공하기 위해 정보 디스플레이 소자는 지난 수십년간 사용한 벌키(Bulky)한 CRT TV를 대체하는 평판형 디스플레이인 PDP, TFT-LCD로 발전해왔다. 두께는 수 cm~수 mm이고, 크기는 최대 100인치, 해상도는 FHD(Full High Definition)까지 정보 표시 성능 및 크기를 획기적으로 개선한 디스플레이가 1990년대에 등장했다. 이처럼 정보 디스플레이 산업으로의 전환 과정 중 미국, 일본 등의 업체에서는 주요 원천 기술을 개발했으며, 우리나라는 이러한 소자를 경제적으로 제조할 수 있는 신공정 기술 개발에 집중했다. 우리나라는 선제적 설비 투자를 통하여 디스플레이 산업 분야 세계 1위의 기술 리더십 및 우수한 제품을 기반으로 전방 산업인 TV 등 가전 산업과 스마트폰 등을 포함하는 정보

기술(IT) 산업이 세계 시장에서 뛰어난 제품 경쟁력을 확보하는 데 중추적인 역할을 했다. 또한 첨단 디스플레이 소재·부품·장비 산업 등 후방 산업이 글로벌 수준으로 발돋움하는 데 핵심적인 역할을 하며 국민 경제 발전에 크게 기여했다.

최근 인터넷 데이터 전송 속도와 이동통신의 데이터 전송 속도의 급격한 발전은 스마트폰, 태블릿PC, 노트북을 중심으로 한 모바일 사회를 가능하게 했고, 이 또한 정보 디스플레이 산업의 구조에 많은 영향을 주었다. 모바일 기기에는 무게가 가볍고 쉽게 파손되지 않으며, 다양한 형태로 변형이 가능하고 실외에서 가독성이 우수한 정보 디스플레이가 필요하다. 이러한 특성을 가장 잘 만족시키는 디스플레이가 플렉시블(Flexible) OLED다. 모바일 사회의 등장에 대응해 우리나라 디스플레이 산업은 2000년대 중반부터 플렉시블 OLED를 본격적으로 개발하기 시작했고, 2012년부터 전 세계 최초로 상업 생산에 돌입했다.

플렉시블 모바일 OLED 및 OLED TV를 포함하는 OLED 디스플레이 관련 핵심 원천 기술은 우리나라 업체가 대부분 보유하고 있고, 이를 제조하는 데 필요한 기술력 역시 높아 시장 진입 장벽이 매우 단단한 주력 산업이다. 현재 OLED 디스플레이를 상업적으로 생산할 수 있는 제조 라인에 투자를 한 국가는 한국과



중국 등 2개국인데, 중국 업체는 한국 대비 50~60%의 생산 시설 능력만 보유하고 있다. 하지만 전 세계 OLED 디스플레이 시장 점유율은 우리나라 업체가 80%대를 유지하고 있고, 중국 OLED 업체의 경우 2020년부터 현재까지 10% 초반대에서 정체되고 있다. 이는 중국 업체의 생산 제품 품질 및 원천 특허 이슈 때문에 해외 시장에는 진출하지 못한 채 주로 자국 내에만 제품을 공급하기 때문이다.

이와 같은 산업 환경의 변화에 적극적으로 대응한 우리나라 디스플레이 산업은 TFT-LCD 중심 산업에서 OLED 산업으로의 전환에 성공했다. OLED 산업의 시장 규모는 디스플레이 산업 전체의 25%까지 확장돼 연간 매출액 40조 원 이상, 수출 23조 원에 이르는 등 높은 수익성을 담보한 주력 디스플레이 산업으로 성장했다. 즉, OLED 디스플레이 관련 원천 특허 및 고도의 기술력을 기반으로 우리나라 OLED 산업은 당분간 독주체제를 유지할 것으로 기대돼 국민 경제 발전에 이바지하는 산업으로 그 역할을 충실히 수행할 것으로 예상된다.

우리나라 디스플레이 산업의 주요 도전 및 이슈

우리나라 디스플레이 산업은 그동안 TFT-LCD 및 OLED 디스플레이 분야에서의 많은 성공에도 불구하고 국내외 다양한 위험 요인 및 도전에 직면하고 있다.

기술어진 운동장

중국 TFT-LCD 산업의 급격한 성장은 생산 시설 투자의 50% 이상을 중국 정부 및 지방 정부가 지원하고, 제품의 생산 과정에도 다양한 형태의 보조금을 제공해 기업이 사업을 영위할 수 있도록 경제적·제도적 여건을 마련한 중국 정부의 정책에 기인한다. 이러한 공격적 정책으로 성공을 경험한 중국 정책 당국은 동일한 정책을 OLED 산업에도 적용해 성공 방정식을 이어갈 심산이다. 이처럼 기술어진 운동장의 산업 환경에서는 원가 경쟁력을 확보하려는 연구개발 산업 전략은 그리 실효성

이 크지 않다. 이러한 환경에서는 광범위한 특허 맵 구축을 통한 기술적 진입 장벽을 더욱 높여 경쟁자의 시장 진입을 억제하는 방법이 효과적이다. 예를 들면, 머크가 액정 재료에, UDC가 OLED 인광 소재에 광범위한 특허 포트폴리오를 구성하고, 이를 토대로 자신의 사업 영역을 보호한 방법과 유사한 특허 산업 전략이 필요하다. 우리나라 OLED 산업은 다양한 원천 특허 및 공정 특허를 보유하고 있으므로 특허 포트폴리오 전략은 유효한 전략이 될 것으로 예상된다.

OLED 산업의 시장 규모 확장

OLED 디스플레이는 플렉시블 모바일 디스플레이 및 롤러블(Rollable) 또는 투명 OLED TV 등의 분야에서 TFT-LCD가 제공할 수 없는 킬러 애플리케이션(Killer Application)을 갖고 있으며, 우리나라 업체의 시장 점유율이 80%대인 독점적인 산업 구조를 보유하고 있으므로 TFT-LCD 디스플레이 산업 대비 높은 수익성을 얻을 수 있었다. 하지만 이러한 킬러 애플리케이션에만 의존하는 산업 구조는 전체 디스플레이 산업에서 OLED가 차지할 수 있는 비중이 한계가 존재하기 마련이다. 현재 OLED 산업은 전체 디스플레이 산업에서 매출액의 25% 정도를 차지하고 있는데, 이처럼 비중이 상대적으로 작은 경우 TFT-LCD 디스플레이의 시장 상황이 OLED 디스플레이의 시장 상황에 영향을 주게 된다. 즉, 독립적인 산업 구조를 유지하는 것이 어렵다. 따라서 전체 디스플레이 산업에서 OLED 산업이 50% 이상을 차지하는 수준으로 규모의 확대가 필요한 상황이다. 국내 OLED 산업계에서는 OLED를 중심으로 하는 자발광 디스플레이 시장 규모가 2030년 1000억 달러 수준에 도달할 것으로 예상, TFT-LCD를 넘어서는 수준까지 성장할 것으로 기대하고 있다. 이 같은 시장 규모를 달성하기 위해서는 TFT-LCD 대비 가격 및 품질 경쟁력에서 우위를 확보해야 하고, 이를 뒷받침할 수 있는 대규모 투자가 이뤄져야 한다.

AI 및 메타버스 사회에 적합한 포스트 OLED 차세대 디스플레이

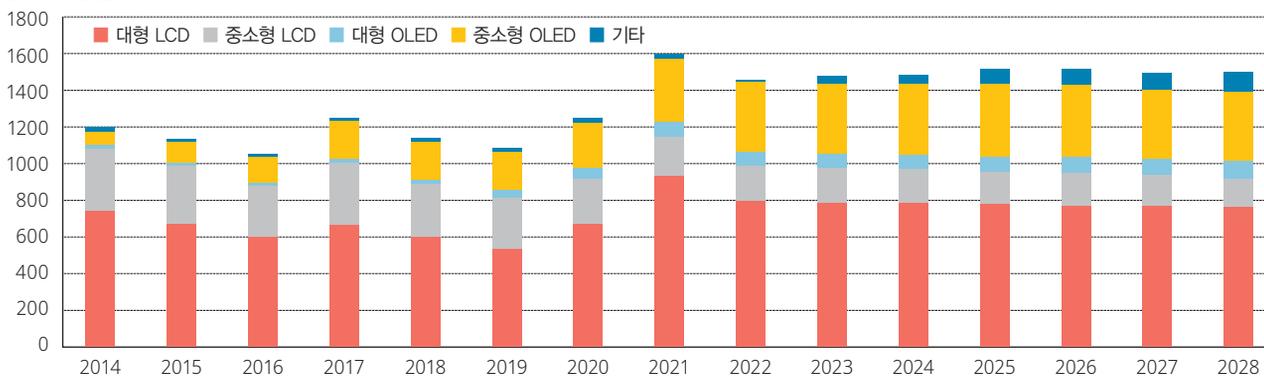
CRT에서 TFT-LCD 디스플레이로, 그리고 플렉시블 OLED로의 산업 변천 과정에서 우리나라 디스플레이 산업이 TFT-LCD 분야에서 17년, OLED 분야에서 현재까지 10년간 세계 1위를 유지할 수 있었던 것은 산업 사회의 변화 트렌드를 읽어내고 다가올 시대에 적합한 디스플레이 기술의 개발 및 생산 시설 투자를 적기에 수행했기 때문이다. 가까운 미래의 주요 트렌드는 최근 관심을 끌고 있는 챗GPT로 우리 앞에 더 가까운 AI 사회, 그리고 AR 및 VR을 통한 메타버스 사회로의 전환일 것이다. 새로운 AI 사회·메타버스 사회에서 요구하는 최적화한 미래 디스플레이 소자를 준비해야 하는데, 이 미래 소자는 더욱 성능이 발전된 OLED가 될 수도 있고, 이와는 다른 포스트 OLED 소자가 될 수도 있다. 포스트 OLED 디스플레이 소자로는 마이크로 LED, QD-EL, AR·VR·XR용 마이크로 디스플레이 등이 다양하게 거론되고 있다. 이 소자들은 이미 디스플레이 시장에 진입하고 있으며 2030년 약 7%의 점유율을 나타낼 것으로 예상된다. 우리나라 디스플레이 산업은 이들 포스트 OLED 차세대 디스플레이 소자의 대응에 있어서 경쟁 국가에 비해 상대적으로 뒤처진 상황이다. OLED 산업에서 경쟁력을

잃은 일본, 대만, 미국, 중국 등이 우리나라보다는 수 년 앞서 있는 것으로 평가된다.

모바일, AI 및 메타버스 사회를 주도하는 플랫폼 회사의 실종

앞으로 전개될 모바일, AI, 메타버스 사회에서 모든 정보의 수집 및 제공은 구글, 마이크로소프트, 메타, 애플 등의 플랫폼을 통해 이루어진다. 애플처럼 스마트폰, 태블릿PC, 노트북과 같은 고유의 하드웨어 브랜드를 보유하고, 정보를 수집·제공하는 인터넷 플랫폼 보유 기업은 해당 분야의 산업을 지배하고 충성도 높은 사용자를 통한 안정적인 수익률을 달성하는 것이 가능하다. 우리나라 스마트폰을 비롯한 모바일 기기의 경우, 핵심 운영체제 및 인터넷 플랫폼을 구글 또는 마이크로소프트에 의존하기 때문에 하드웨어에서 지속적으로 경쟁 우위를 확보하는 것이 매우 어려울 뿐만 아니라 경쟁 업체 대비 차별화 포인트를 유지하기도 쉽지 않다. 이에 따라 무한 가격 경쟁을 펼쳐야 하는 상황에 직면한 모바일 하드웨어 제조업체의 수익성은 지속적으로 악화하고 있으며, 사업의 영속성에도 심각한 의문이 제기되고 있다. 우리나라 디스플레이 업체는 주요 수익원으로 독점적인 산업 구조를 확보하고 있는 애플에 의존하고 있는 게 사실이다. 주요 수요 업체가 하나인 사업

(단위 : 백만 달러, %)



한국 디스플레이 기술별 시장 규모

출처 : 남상욱(2021), '한국 디스플레이산업의 재도약을 위한 정책방안', 『K-ET 산업경제이슈』, 제126호에서 인용

구조는 리스크가 너무 크다는 위험성이 상존한다. 실질적으로 수익성을 보장해 줄 수 있는 수요 업체가 1개뿐인 산업 구조는 향후 확보될 2차, 3차 벤더에 의해 가격 구조가 결정될 수 있고, 이는 우리나라 디스플레이 산업에서 큰 리스크가 된다.

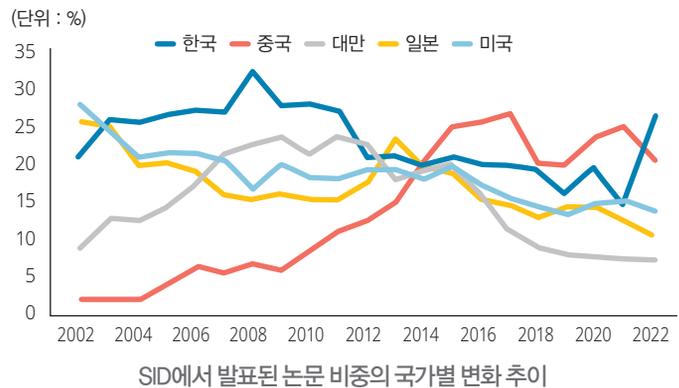
우리나라 디스플레이 산업의 세계 1위 재탈환 산업 정책

우리 정부에서는 디스플레이 산업의 경쟁력 확보를 지원하기 위해 최근 디스플레이 산업을 국가 첨단 전략 산업으로 지정하고, 투자 단지 조성 및 투자액에 대한 세제 감면을 할 수 있는 국가첨단전략산업 특별법에 디스플레이 산업을 포함시켜 입법까지 진행하고 있다. 이는 매우 시의 적절한 조치이나 세부적으로는 많은 일을 체계적으로 기획하고 효과적으로 추진해야만 우리나라 디스플레이 산업이 세계 1위에 다시 오르게 될 것이다. 이를 위해 요구되는 핵심 정책 사항을 몇 가지 나열하면 아래와 같다.

정보 디스플레이 연구개발의 지속적 지원

우리나라의 디스플레이 산업이 세계 1위를 유지한 시기는 SID(Society for Information Display) 학회에서 발표한 논문의 비중이 1위를 차지한 기간과 유사하지만, 정확히는 연구 논문 비중이 약간 앞선다. 중국에서 발표한 논문이 1위를 차지하고 나서 5년이 지난 후 실제 제품이 1위를 차지하게 된다. 이것은 연구개발이 산업의 발전에 핵심적인 역할을 한다는 것을 의미한다.

OLED 산업의 경쟁력 제고 및 시장 진입 장벽을 높이기 위한 지속적인 연구 개발 지원 - 현재 우리나라 디스플레이 산업의 주력은 OLED 디스플레이이다. 따라서 OLED 산업의 가격, 품질, 제품 경쟁력을 지속적으로 제고하기 위한 연구개발 노력을 지원해야 한다. 특히 OLED의 핵심 재료를 만들고 제조 공정을 혁신해 제조 원가를 TFT-LCD 수준으로 낮출 수 있는 기술을 개발해



산업 규모를 키울 수 있는 기반을 마련해야 한다. 또한 새로운 폼팩터를 적용한 모바일용 롤러블, 자동차용 롤러블, 스트레처블, IT용 폴더블, TV용 롤러블 OLED 소자를 개발하는 데 필요한 핵심 요소 기술 개발에 집중적인 지원을 해야 한다. 더불어 경쟁국 업체들의 시장 진입을 억제하도록 진입 장벽을 높이는 광범위한 특허 맵을 구축하고, 이를 활용해 사업 영역을 방어하려는 노력에 적극적으로 나서야 한다.



포스트 OLED 디스플레이 개발 지원 - 포스트 OLED 디스플레이 소자로 가능성이 높은 소형에서 대형 디스플레이를 커버할 수 있는 마이크로 LED 디스플레이, QD-EL 디스플레이, AR·VR·XR 메타버스용 마이크로 디스플레이 등 미래 디스플레이 소자의 연구개발에 투자를 집중해 원천 특허를 확보하고 이를 토대로 미래 디스플레이 산업의 초석을 확고히 다져야 한다.



글로벌 밸류체인의 공고화를 통한 정보 디스플레이 생태계 강화

우리나라 OLED 디스플레이를 제조하는 데 필요한 핵심 기술 및 특허는 국내 디스플레이 업체에서 확보하고 있으나 발광 재료 및 증착 장비, 노광 장비 등의 일부 중요 기술 부분은 외국 선진 업체에 의존하는 실정이다. 따라서 이들 연구개발 역량을 우리나라 디스플레이 산업의 생태계 내로 편입하는 것이 매우 중요하다. 이러한 노력의 핵심에는 본인이 단장으로 있으며 디스플레이 혁신 공정 플랫폼 사업의 일환으로 추진하는 디스플레이 혁신공정센터(충남 TP 소재)를 IMEC (Interuniversity Microelectronics Center)와 같은 세계적인 디스플레이 연구개발센터 수준으로 발전시켜 이를 중심으로 글로벌 디스플레이 연구개발 생태계를 육성해야 한다. 디스플레이 혁신공정센터는 정부 지원으로 정보 디스플레이 소재, 공정, 소자를 연구하는 데 필요한 기초 기반 시설을 갖추고 있다. 이 센터가 우리나라 디스플레이 생태계의 중심이 되려면 우수한 연구진과 글로벌 연구 인력이 쉽게 이용할 수 있도록 오픈 플랫폼(Open Platform)으로서 필요한 제도와

운영 규정을 갖춘 획기적인 제도적 개선이 필요하다. 디스플레이 혁신공정센터에 무기 발광 디스플레이 및 메타버스용 마이크로 디스플레이 연구에 필요한 기반 시설을 추가해 미래 디스플레이 연구를 종합적으로 수행할 수 있는 세계적인 오픈 플랫폼 연구개발센터로 발전시킨다면 우리나라의 디스플레이 산업 발전에 크게 도움이 될 것으로 예상된다. 디스플레이 산업의 생태계에서 중요한 것은 수직 계열화된 대규모 생산 클러스터의 구축이다. 과거 우리나라 TFT-LCD 산업 구조가 핵심 재료에서 장비에 이르기까지 수직 계열화된 생산 클러스터로 구성돼 있어 산업 경쟁력을 확보하는 데 기초가 됐다. 그러나 TFT-LCD 산업에서 OLED 산업으로 변화하는 과정에서 이러한 생산 클러스터는 일관성이 결여된 형태로 바뀌었고, 공장 부지 확보 등의 문제로 차세대 디스플레이 분야에서는 이러한 클러스터 구축이 매우 어려워졌다. 따라서 효율적인 디스플레이 생산 클러스터를 구축할 수 있도록 정부의 제도적·금융적 지원이 어느 때보다 필요하다.

디스플레이 기술 선도 인력 양성

대학 및 연구소에서 디스플레이 관련 기술 인력의 양성이 지속적으로 줄어들고 있어 향후 디스플레이 산업의 지속 가능성을 위협하는 요소가 되고 있다. 따라서 차세대 디스플레이 기술 선도 인력 양성에 정부가 나서 계약학과 등의 방법을 활용해 수요 맞춤형 인력을 키우고, 전문 교육 센터 등을 지원해 현장 인력을 늘리는 방식의 변화가 반드시 필요하다.



디스플레이 혁신공정센터 조감도

EU 디스플레이 에너지효율지수(EEI) 기준 강화에 따른 유럽 내 동향

유럽연합(EU)이 2023년 3월부터 TV에 적용하는 에너지효율지수(EEI) 기준을 강화하겠다고 밝혀 유럽 TV 시장에 영향을 미칠 것으로 예상된다. 이에 새로운 EEI 기준과 변경되는 규제 및 그에 따른 유럽 내 TV 시장 동향을 알아본다.

✍ 박효준 [한국산업기술평가관리원 독일(베를린)거점 소장]



에너지라벨의 변경

에너지효율지수(EEI)는 기기가 소비하는 전기 및 기타 에너지의 양을 나타내며, 수치가 낮을수록 기기의 효율성이 높음을 의미한다. EU는 에너지라벨을 활용해 소비자들이 효율적인 제품을 선택할 수 있도록 돕고, EU 시장에 출시하려는 제품의 최소 요구 기준을 에코디자인 지침(Ecodesign Directive)에 담았다.

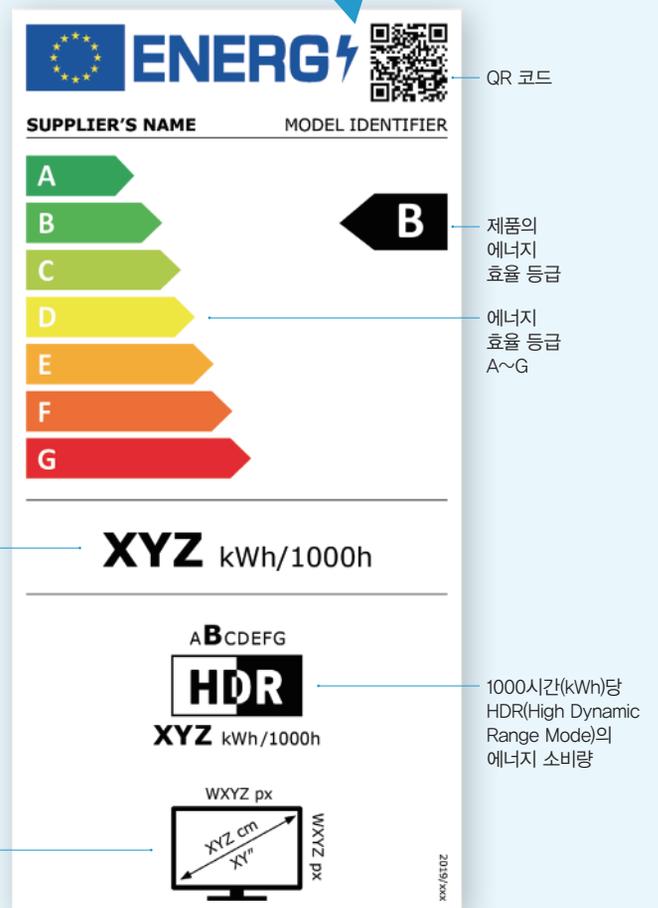
지난 25년간 EU에서는 에너지 효율이 높은 제품을 찾는 소비자를 지원하기 위해 에너지라벨을 사용해 왔다. 에너지라벨은 혁신적이고 에너지 효율적인 제품 개발을 주도해 왔는데, 이를 기반으로 한 에너지 절약 제품의 수요와 공급에 따라 가전제품의 에너지 소비가 획기적으로 감소했다. 하지만 최근 'A+++' 등급에 속하는 제품이 점점 더 많아지면서 최고 등급에 해당하는 제품 간 에너지 효율 차이를 구분하기 어려워졌다. 이러한 상황에서 EU는 2021년 3월 1일부터 가정용 냉장고, 세탁기 및 건조기, 식기세척기, TV 및 디스플레이, 조명 등 5개 제품 그룹에 대한 에너지라벨의 효율성 등급 표시를 A~G라벨로 조정하기로 결정했다. 등급 범위는 알파벳순으로 A에서 G까지이며, A는 가장 경제적인 기기를 나타내는 반면 G는 경제적이지 않은 기기를 나타낸다. 이렇게 변경된 에너지라벨은 소비자가 제품의 에너지 효율성을 보다 쉽게 파악할 수 있도록 도와준다.

에코디자인 지침

에너지라벨과 함께 에코디자인 지침은 에너지 소비를 줄이고 지속 가능한 생산 및 소비를 촉진하려는 EU의 중요 정책 중 하나다. EU위원회(EC)는 에코디자인 지침을 통해 환경친화적인 조건을 충족하는 특정 제품만 EU 시장에 출시할 수 있도록 하는 규제를 만들었다. 에코디자인 지침에 에너지라벨 표시 의무를 함께 규정하고 있는데, 환경 적합성에 대한 최소 기준을 각 제품 그룹의 개별 규정에 명시했다.



〈그림 1〉 옛 에너지라벨(TV 및 디스플레이)



표준 동적 범위 (SDR)에서 1000시간(kWh)당 에너지 소비량

화면 직경 (cm, 인치), 수평 및 수직 해상도(픽셀)

〈그림 2〉 새로운 에너지라벨(TV 및 디스플레이)

이는 전자기기로 인한 부정적인 환경 영향을 최소화하고 전자 폐기물을 줄이는 것을 목표로 한다.

유럽 에너지라벨과 에코디자인 지침은 생산자와 소비자 모두 지속 가능한 제품 개발을 촉진하는 데 매우 효과적이었다. 에너지라벨은 소비자들 사이에서 에너지 효율의 인식을 높이는 데 도움을 주었을 뿐만 아니라 제조업체들이 에너지 효율적인 제품을 개발하도록 장려했다. 에코디자인 지침은 에너지 효율 및 환경에 대한 최소 기준을 제시했고, 제조업체가 각 기준을 충족하는 제품을 설계하도록 요구했다.

디스플레이 분야의 에코디자인 지침에는 '전자 디스플레이의 시장 출시 및 서비스 도입을 위한 에코디자인 요구 사항'을 포함하고 있는데, 이를 준수하는 경우에만 유럽에서 판매할 수 있다. 이러한 규정은 전자 기기를 보다 친환경적으로 만들어 지속 가능성을 확보하는 것을 목표로 하며, 이를 통해 특정 부품의 전력 소비량을 줄이는 것 외에도 제품의 재활용성을 개선하고 이산화탄소(CO₂) 배출량도 줄이는 데 기여할 수 있을 것이다.

디스플레이 분야의 새로운 에너지 효율 규제에 따른 영향

최근 가정에서도 대면적, 고화질 디스플레이 제품을 선호함에 따라 TV가 전력 소모가 큰 가전제품 중 하나로 주목받고 있다. 2021년 3월부터 EU가 새로운 에너지라벨 규정을 시행함에 따라 수많은 TV 모델이 최저 에너지등급(G)으로 떨어졌다. 또한 에코디자인 지침의 일환으로 에너지 효율에 대한 한계값을 설정하고, 화면 면적과 전력소비를 고려한 EEI를 <그림 3>

과 같은 계산식으로 정의했다. 이 지수는 전자기기의 최대 허용 전력 소비량을 규정한다.

지금까지 EC는 새로운 규정이 신기술 도입을 방해하지 않도록 보정 계수와 예외사항을 명시해 일부 디스플레이 유형을 지침에서 제외했다. OLED 디스플레이의 경우 LCD 디스플레이보다 조금 더 많은 전력을 소비하는 것을 허용했고, 마이크로 LED 디스플레이나 8K 디스플레이(7680×4320픽셀)의 경우는 최대 에너지 소비 제한 규정에서 제외했다. 하지만 지난해 말 EC는 새로운 에코디자인 지침에 더는 이러한 예외 기준을 허용하지 않기로 결정했다. 이에 따라 올 3월 1일부터 모든 디스플레이 기술에서 예외가 사라졌고, EEI의 최대 소비값이 모든 디스플레이 기술에 일괄 적용됐다.

마이크로 LED 디스플레이와 8K 디스플레이는 EEI 0.9 미만으로 유지해야 한다. 4K 디스플레이는 EEI 최대 허용값이 1.1에서 0.9로 줄고, FHD 디스플레이의 경우 최대 0.75의 EEI를 적용한다. 단, 이 규정은 2023년 3월 1일 이후 출시 모델에만 적용되며 이미 유통 중인 TV 모델은 규제 대상에서 제외한다.

시행일	최대 2,138,400픽셀(HD)의 해상도	2,138,400픽셀(HD) 이상 및 최대 8,294,400픽셀(UHD-4K)의 해상도	8,294,400픽셀 이상의 해상도(UHD-4K) 및 마이크로 LED 디스플레이
2021.3.1	0.90	1.10	n.a.
2023.3.1	0.75	0.90	0.90

<표 1> 디스플레이별 최대 EEI 값

또한 새로운 EEI 기준에 따라 화면 사이즈별 최대 소비전력을 계산하면 <표 2>와 같다.

크기	42인치	48인치	55인치	65인치	75인치
최대 소비전력	53W	66W	84W	112W	141W
크기	77인치	83인치	85인치	88인치	
최대 소비전력	148W	164W	169W	178W	

<표 2> 새로운 에너지 지침에 따른 디스플레이 크기별 최대 소비전력

$$EEI = \frac{(P_{measured} + 1)}{(3 \times [90 \times \tanh(0,02 + 0,004 \times (A - 11)) + 4] + 3) + corr}$$

<그림 3> 에코디자인 지침에 따른 에너지효율지수 계산식

※ P_{measured} : 측정된 전력 소비량, A : 스크린 면적, corr : OLED 디스플레이에 대한 보정 계수



고급형 TV는 더 밝은 화면을 제공하므로 에너지 소비가 증가하고 자원 집약적인 이미지 처리가 필요하다. 일반적으로 8K 해상도의 화면은 픽셀 수가 많아 같은 크기의 4K 디스플레이보다 더 많은 전력을 소비하므로 규정을 준수하기가 어렵다. 미세하게 작은 LED를 사용해 개별 픽셀이 발광하는 마이크로 LED 기술 역시 상황이 비슷하다. 최소 800만 개의 LED가 켜지므로 유사한 4K TV보다 훨씬 더 많은 에너지가 필요하다. 최대 허용 전력 소비량 계산 시 보정계수가 고려됐던 OLED 디스플레이도 유사한 상황이다. 예를 들어 65인치 4K TV의 경우 약 110W의 전력을 소비하는데, 동일 크기의 8K TV는 200W 이상의 전력을 필요로 한다. 하지만 현존하는 백라이트 LED 및 유기발광체로는 강화한 소비전력 기준을 충족시키는 데 한계가 있다.

65인치 이상 기존 4K, 8K TV별 에너지 효율 기준 변화

기준에 출시된 65인치 이상 4K LCD 및 OLED TV는 대부분 최대 소비전력 기준을 충족하나 몇몇 모델은

최대치를 초과한다. 8K TV의 경우 현재 시장에 나와 있는 모델 중 허용 소비전력 기준을 충족하는 제품은 없다. 따라서 이를 극복하기 위해 제조사별로 기술적인 문제의 해결이 시급한 실정이다.

화면 크기	해상도	제품	에너지 효율	소비전력
65인치 (최대 112W)	4K	LG C2 OLED	F등급	97kWh
		PHILIPS OLED807	G등급	112kWh
		SONY A95K QD-OLED	F등급	113kWh
	8K	SAMSUNG QN700B LCD	G등급	219kWh
		TCL X925 LCD	G등급	287kWh
		LG QNED99 LCD	G등급	195kWh
75~77인치 (최대 141~148W)	4K	SONY A80K OLED	E등급	121kWh
		SAMSUNG QN95B LCD	F등급	126kWh
		PHILIPS OLED807	G등급	146kWh
	8K	LG QNED99 OLED	G등급	219kWh
		SAMSUNG QN900B LCD	G등급	303kWh
		TCL X925 LCD	G등급	356kWh
83~85인치 (최대 164~169W)	4k	LG C2 OLED	F등급	150kWh
		SAMSUNG QN95B LCD	F등급	155kWh
	8K	LG QNED99 OLED	G등급	308kWh
		SAMSUNG QN900B LCD	G등급	326kWh

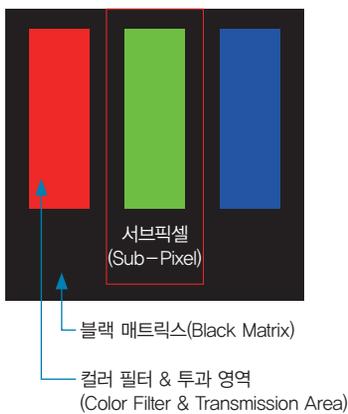
〈표 3〉 디스플레이 크기별 에너지 효율 등급 및 소비전력

8K 디스플레이가 EEEI 0.9 기준을 충족하기 어려운 이유

8K-UHD(7680×4320픽셀) 디스플레이는 4K-UHD(3840×2160픽셀) 디스플레이보다 4배 더 많은 픽셀을 포함한다. LCD 디스플레이의 경우 픽셀은 각 픽셀에 신호를 보내는 데 필요한 트랜지스터, 커패시터 및 금속층(어드레스 라인)을 덮는 블랙 매트릭스 물질로 둘러싸인 RGB 서브픽셀(Sub-Pixel)로 구성된다. 이 블랙 매트릭스는 기판 위 트랜지스터 등 회로 영역에 도달하는 빛과 산란광을 줄여 디스플레이의 대비(Contrast)를 높이는 데 쓰인다. 현재 공정으로 이러한 트랜지스터, 커패시터 및 어드레스 라인을 작게 만드는 데는 한계가 있으므로 이 회로는 해상도에 관계없이 거의 일정한 크기를 가진다. 일반적인 65인치 8K 디스플레이는 4K 디스플레이보다 픽셀 밀도가 높기 때문에 더 나은 화질을 제공한다. 실제로 픽셀 밀도는 4K 버전의 두 배이며 그것은 일정한 크기의 회로 구성 요소를 사용하면 픽셀의 빛 통과 부분(조리개 비율)이 4K 디스플레이에 비해 8K 디스플레이가 훨씬 작다는 것을 의미한다. 결과적으로 4K 디스플레이와 동일한 화면 휘도를 만들려면 더 큰 백라이트 전력이 필요하다. OLED 8K 디스플레이도 비슷한 문제가 있다.

또한 8K 디스플레이는 동일 크기의 4K 디스플레이보다 더 상세한 영상 신호 처리를 필요로 하며, 이는 4K 버전에 비해 8K TV의 SoC(System on Chip) IC에 더 많은 트랜지스터를 요구하고 결과적으로 더 많은 전력을 소비하게 된다.

새로운 액정 재료 및 모드, 개선된 백플레인, 구동 기술 및 효율적인 프로세서 개발 등 8K 디스플레이의 높은 전력 소비 문제를 해결하려는 많은 연구가 진행 중이나, 개선하는 데는 다소 시간이 걸릴 것으로 예상된다.



〈그림 4〉 픽셀 구조

유럽 및 독일 내 반응

유럽 8K협회(8K Association)는 작년 10월 EC의 제한적인 에너지 규정으로 인해 8K TV 및 기타 고급 TV 기술에 문제를 일으킬 수 있다는 입장을 발표했다.

“8K 규제 결정으로 2023년 3월부터 새로운 8K 산업에 어려운 시기가 시작될 것이다. 8K TV와 마이크로LED 디스플레이에 허용된 전력의 한계치가 너무 낮아 거의 모든 장치가 허용치를 통과하지 못할 것이다.”

유럽 내 각 업계의 비판도 거세다. EC가 관련 규제를 첫 8K TV 출시 전인 2016년에 만들었으므로 현실성이 떨어진다는 반응이다. EC 에코디자인 지침에 제한값을 명시할 당시 8K 디스플레이나 마이크로 LED TV에 적용된 기준값은 존재하지 않았다. 최초의 8K 디스플레이와 마이크로 LED TV는 2018년에 출시했는데, 그때까지는 대각선 길이가 최대 65인치인 디스플레이 장치의 전력소비만 나열한 가이드라인 부록이 있었을 뿐이다. 하지만 현재 75인치 디스플레이는 그리 특이한 크기라 할 수 없다.

독일 정보기술(IT) 전문 매체 하이제 온라인(Heise Online)에 따르면 관련 제조업체, 협회 및 단체는 EC가 허용 기준을 적절한 값으로 재정의하도록 요구하고 있다. 이를 위해서는 필요한 조정이 이뤄져야 하고, 기준이 현재 TV 시장 상황에 맞게 설정돼야 한다고 주장한다. 여기에는 마이크로 LED 디스플레이와 8K 디스플레이를 아예 배제해 달라는 요구도 포함돼 있다. 그 이유는 해당 기술이 아직 유럽에 널리 보급되지 않아 전체 시장에 미치는 에너지 부하가 크지 않기 때문이다.

국가 무역협회 및 유럽 주요 기술기업의 협회인 디지털유럽(DigitalEurope)은 8K 및 마이크로 LED 디스플레이에 대한 에코디자인 지침의 강화된 요구사항을 중단하도록 EC에 서한을 보냈다. 디지털유럽은 2021년부터 1281개의 8K 및 마이크로 LED 디스플레이의 전력 소비량을 조사한 결과, 71%가 새로운 EEEI 값을 충족하지 못할 것으로 나타났다면 EC의 요구사항이 너무 엄격하다고 강조했다. 또한 에코디자인 지침을 충족하려면 에너지를 40~50% 적게 사용해야 하는데, 이러한 기준을 1년 안에 달성할 수는 없으며 오랜 시간이 걸린다는 입장을 EC에 전했다.

독일 내 일부 업계 관계자는 이 단계를 전자 폐기물 및 에너지 소비를 줄이기 위해 장기적으로 필요한 방안으로 보고 있다. 반면 독일의 주요 언론은 현재 제조업체가 에너지 효율을 높이는 데 한계가 있으므로 더 엄

격한 EC의 규정은 미래 TV 디스플레이의 기술 발전을 더디게 할 우려가 크다는 반응을 보였다.

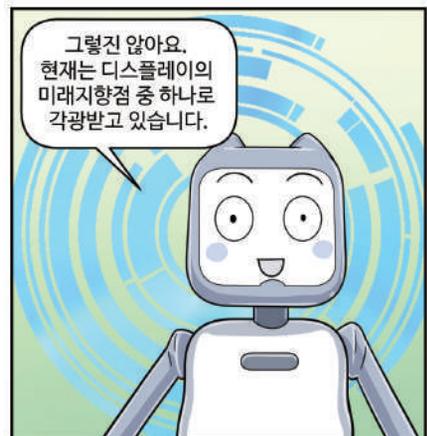
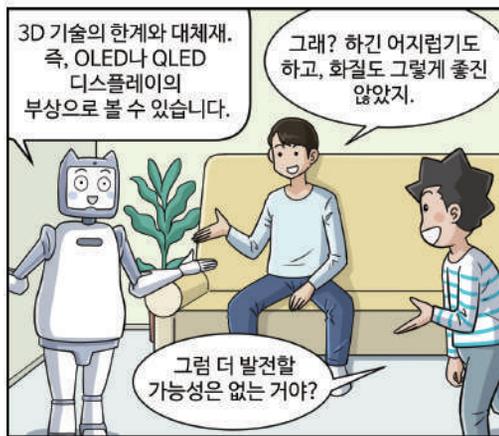
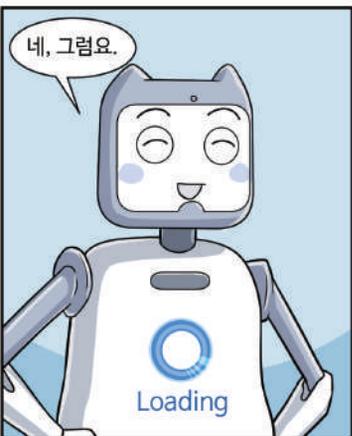
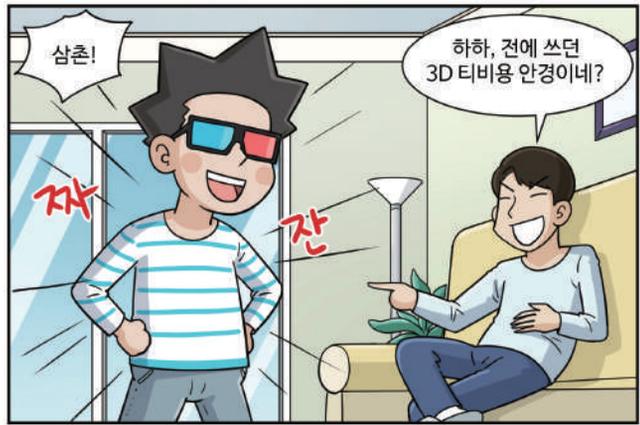
에너지 저감을 위한 혁신적인 연구와 기술 개발 시급

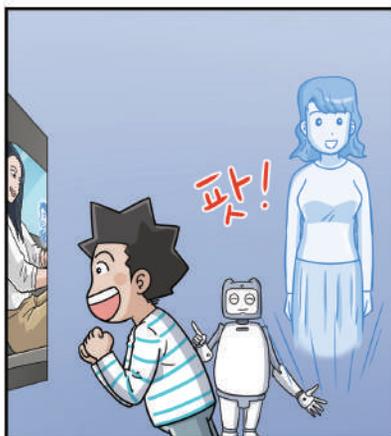
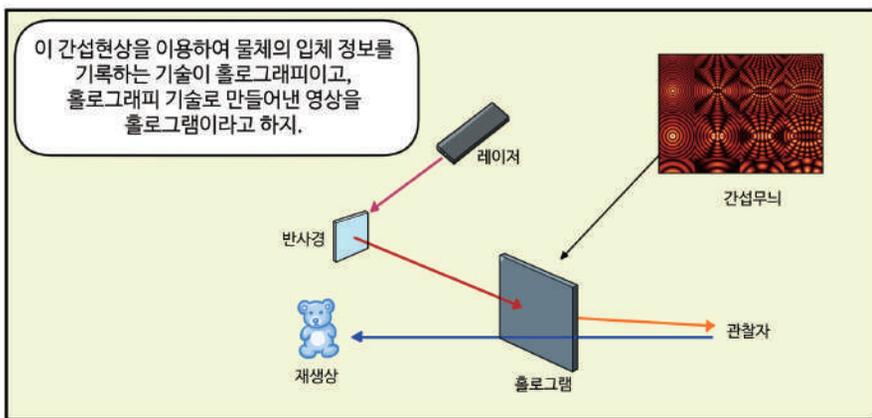
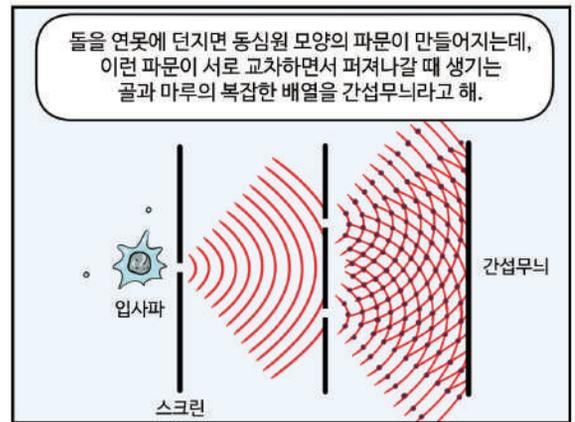
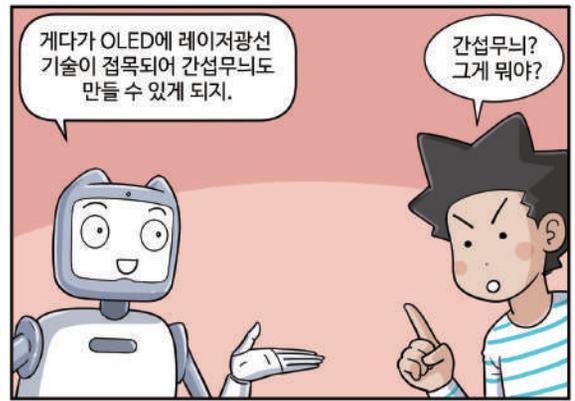
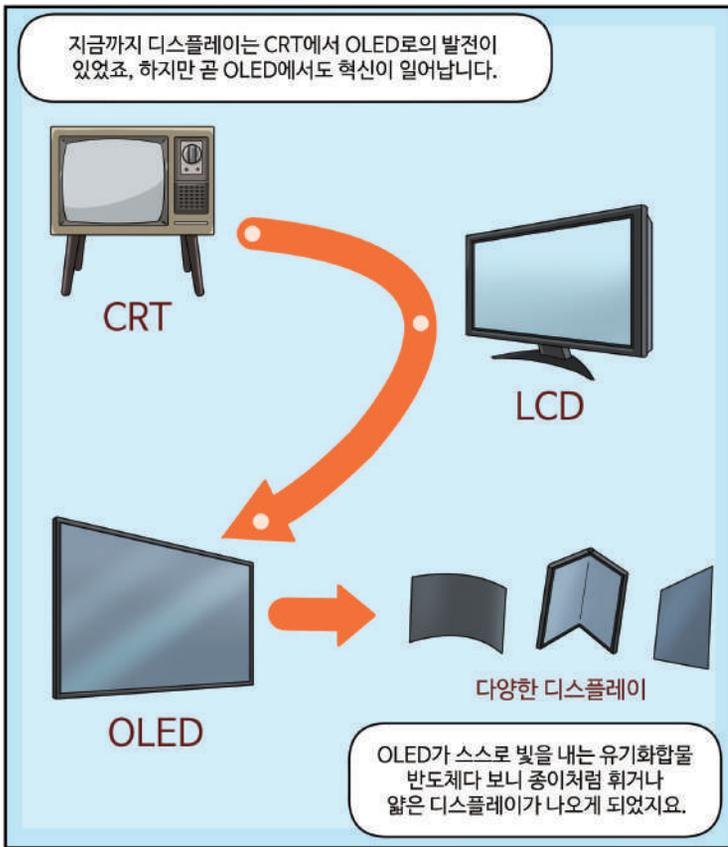
EC가 가전제품에 전력 소비 제한을 가하는 것은 이번이 처음은 아니다. 2014년 EC는 판매되는 진공청소기에 1600W를 초과하는 모터를 장착할 수 없다고 규정했으며 이 기준은 2017년에 다시 900W로 바뀌었다. 제조업자들은 이 규정에 크게 반발했으며, 소비자들은 규제 금지 전 가장 강력한 모델을 구매하려고 몰려들었다. 하지만 이러한 규제는 긍정적인 측면도 지니고 있다. 다이슨(Dyson)은 이에 대한 대응책으로 2013년부터 1600W 이하 모터를 적용한 진공청소기를 출시했다. 이는 다이슨이 기존 모터보다 더 효율적이고 강력한 성능을 내도록 설계한 결과였고, 이후 규제를 준수하면서도 우수한 성능을 지닌 제품들을

계속 출시해 유럽 내 꾸준한 인기를 끌고 있다. 따라서 이러한 규제는 환경보호와 에너지 절약 측면에서 의미가 있으며, 기업들은 혁신적인 기술을 개발함으로써 발전을 거듭하고 있다.

독일전기디지털산업협회(ZVEI)의 보고서에 따르면, 2022년 유럽 전역에서 판매되는 8K TV는 20만 대 미만, 마이크로 LED TV는 200대 미만으로 이는 유럽에서 판매되는 전체 TV의 2% 또는 0.001%에 불과하다. 따라서 EC의 새로운 TV 및 디스플레이에 대한 에너지 효율 규제가 8K TV 시장에 미치는 영향은 제한적일 것으로 예상된다. 하지만 미래 디스플레이 기술의 장기적인 발전을 위해 해결해야 하는 과제는 여전히 남아 있다. 이러한 친환경 및 에너지 이슈는 유럽을 넘어 기후변화에 대응하려는 전 세계적인 추세가 되고 있으므로 디스플레이 에너지 저감을 위한 혁신적인 연구와 기술 개발이 시급하다. 디스플레이 기술은 유럽의 에너지 규정에 따라 계속 진화할 것이며, 제조업체와 소비자 모두 지속 가능한 미래를 위해 이러한 변화에 대해 정보를 공유하고 적응해 나가야 한다. 앞으로 제조업체는 환경친화적이고 지속 가능하며 동시에 소비자에게 고품질의 화질을 제공하는 것 사이에서 균형을 이루며 제품을 지속적으로 혁신하고 개발하려는 노력이 필요하다.









알츠하이머 진단의 표준화를 선도한다

가장 대표적인 퇴행성 뇌질환인 알츠하이머는 조기 진단과 예방으로 병의 진행 속도를 늦추는 것만이 최선의 치료 전략이다. 하지만 이미 개발된 조기 진단 키트의 경우 정확도가 떨어져 성능이 높은 조기 진단 키트의 개발 요구가 높아졌다. 이런 가운데 다중면역진단 기반의 고위험군 바이러스 체외진단 전문기업인 피씨엘(주)이 신규 마커를 이용한 고감도 알츠하이머 진단 키트 개발에 성공해 주목받고 있다.

✍ 조범진 📷 서범세



피씨엘(주) 홈페이지
바로가기



알츠하이머 조기 진단 가능, 치료제 개발 역할 기대

급격한 고령화로 노인 인구가 증가하면서 퇴행성 뇌질환 환자도 늘고 있으며, 증가 속도가 나날이 빨라지면서 2025년에는 100만 명이 넘는 노인이 퇴행성 뇌질환에 걸릴 것으로 예상된다. 아울러 연간 총 진료비 역시 점점 늘어 퇴행성 뇌질환에 들어가는 국가 예산이 무려 8조7000억 원이며 10년

마다 두 배씩 증가할 것으로 보건복지부는 추정하고 있다. 그러므로 알츠하이머로 대표되는 퇴행성 뇌질환의 조기 진단과 이를 통한 치료 전략 수립 및 치료제 개발은 단순히 환자 치료의 범위를 뛰어넘어 사회·경제적 관점에 비추어서도 매우 중요하다. 이에 피씨엘의 이번 기술 개발 성공은 알츠하이머의 진행 단계에 따른 세부적인

진단과 치료 전략 수립을 비롯해 치료제 개발 시장에 새로운 컨센서스를 제시할 수 있다는 측면에서 시사하는 바가 크다.

김소연 대표는 “알츠하이머의 경우 병의 원인으로 알려진 단백질을 진단 마커로 활용해 혈액 혹은 척수액을 이용한 진단법을 개발하고자 국내외에서 많은 연구가 진행되고 있으나 아직 의학적으로 유의미하게 검증된 진단법은 없는 상태”라면서 “이번에 피씨엘이 개발에 성공한 고감도 알츠하이머 진단 키트는 임상적으로 유용성 연구가 함께 진행돼 국내외 시장에 미치는 파급효과가 클 것으로 기대되며, 우리나라 체외진단 기술 경쟁력 향상 및 사회·경제적 부담을 줄이는 데에도 큰 기여를 할 것으로 예상된다”고 말했다.

신규 마커를 이용한 고감도 알츠하이머 진단 키트 및 휴먼 미니브레인 체외스크리닝 플랫폼 개발

피씨엘(주) 김소연 대표이사

사업명	산업기술국제협력(국제공동기술개발사업)
제품명	PCL MCI/AD Diagnostic Kit
개발기간	2017. 12~2020. 11(36개월)
총정부출연금	10억9900만 원
개발기관	피씨엘(주) 서울시 금천구 디지털로9길 99 (가산동, 스타밸리 701호) 02-2144-3907, www.pclchip.com
참여연구진	김소연, 권슈어, 박건주, 염주환, 김재공, 전종우, 임은수

혈장 내 다중 바이오마커 활용, 민감도와 특이도 뛰어남

현재 알츠하이머를 바이오마커로 진단하는 방법은 뇌척수액에서 아밀로이드 베타의 농도를 측정하는 방법과 아밀로이드 베타의 PET(양전자 방사

(왼쪽) 스위스 현지 연구소에서 연구하고 있는 김소연 대표. (오른쪽) 한-스위스 국제공동기술개발사업으로 개발된 알츠하이머 진단키트 시제품.





How to

국제협력을 통한 기술 개발인 탓에 원거리 출장 등 시간적·경제적 비용이 발생한 데다 팬데믹에 따른 기술 개발 후 사업화 과정이 지연되는 등 여러 위기를 겪기도 했지만, 그럴 때마다 온라인 회의와 토론 등을 거치며 어려움을 극복할 수 있었다.

단층 촬영법) 뇌영상 이미징 방법 등이 있다. 그러나 이는 고가이거나 침습적인 방법이어서 대규모 임상시험을 통한 진단의 유효성을 검증하기가 어렵다. 또한 ELISA(효소면역분석법)는 면역진단 방법으로 가장 광범위하게 이용되는 기술이나 1개의 웰(Well)당 1개의 마커(Marker)만 검출하는 등 한계가 있어 알츠하이머와 같은 다양한 기전의 질환을 조기에 정확하게 진단하는 것은 까다롭다.

반면, 피씨엘이 개발에 성공한 고감도 알츠하이머 진단 키트는 자사 원천 기술인 솔-젤(Sol-gel)을 이용한 고정화(SG Cap) 기술을 활용, 최종 기술 개발 목표인 노블 바이오마커 1종과 각종 문헌 조사를 통해 알츠하이머와 연관된 2종을 포함한 총 3종의 혈장 내 다중 바이오마커를 하나의 웰에 동시에 고정화함으로써 알츠하이머를 진단할 수 있게 해준다. 이 진단 키트는 기존 제품보다 간편하고 민감도와 특이도가 높아 알츠하이머 조기 진단에 새로운 길을 열었다는 평을 받고 있다. 이에 김 대표는 “이 기술은 노인성 질환에 특화된

스위스 제네바병원과 N사가 공동으로 기술 개발에 참여한 국제협력 과제”라며 “기존에 건망증 증세가 있는 환자들을 10여 년간 추적 관찰해 알츠하이머로 진행된 환자의 공통된 바이오마커를 병원에서 제공받아 키트 개발에 나섬으로써 진단 결과의 유의성은 물론 병의 진행 단계별 발현량에 대한 축적된 데이터를 활용해 조기 진단의 가능성을 높이는 등 알츠하이머 진단 시장의 플랫폼 공급자로 발돋움할 수 있을 것으로 전망된다”고 밝혔다.

사업화 전망 청신호, 글로벌 10대 체외진단기업 목표

한국과학기술연구원이 보건복지부에 보고한 ‘혈액 기반 알츠하이머성 치매 체외진단기기 개발’ 보고서에 따르면 알츠하이머성 치매 환자는 국내 약 100만 명, 미국 약 800만 명, 전 세계 3500만 명이 있는 것으로 추정되며, 2030년에는 2배 정도로 늘 것으로 예상된다. 따라서 전체 환자의 10% 정도가 진단에 나선다고 가정하면 전 세계 시장



ELISA

효소면역분석법
(Enzyme-Linked
Immunosorbent Assay).
효소를 표식자로 해
항원항체반응을 이용한
항원 또는 항체량을
측정하는 방법.

규모는 연간 3억5000만 달러에 이를 것으로 전망된다.

이에 따라 피씨엘의 이번 기술 개발 성공에 따른 사업화 전망은 매우 밝다. 더욱이 경도인지장애 환자가 알츠하이머성 치매로 악화할 우려에 대해 조기 진단이 가능하다면 시장 규모는 10배인 35억 달러로까지 확대될 가능성이 높아 피씨엘 측은 사업화가 현실화할 경우 블록버스터급 제품에 이름을 올릴 것으로 기대하고 있다.

김 대표는 “올해 3월 스위스 제네바병원과 N사, 그리고 피씨엘의 3자 합작법인이 스위스에서 설립을 완료하고, 9월 글로벌 임상을 시작할 예정”이라면서 “내년 상반기 글로벌 인허가를 진행해 2025년 제품 출시 및 판매가 예정대로 본격화한

다면 향후 알츠하이머 진단 키트의 세계표준이 될과 동시에 국내 체외진단기기 산업에 순풍이 불 것으로 전망된다”고 말했다.

한편 앞으로의 계획 및 목표에 대해 김 대표는 “글로벌 IP를 보유한 동시진단 기술을 바탕으로 선진 제품과의 경쟁력을 확보함으로써 국산 체외진단기기 제품에 대한 이미지를 제고하고, 이를 통해 국내 기관에서 사용 중인 외산 제품을 국산화할 수 있는 발판을 만들고자 한다”며 “글로벌 진단 업체 경력이 풍부한 당사 해외사업개발팀 인력과 미국, 유럽, 남미 등 해외 파트너 영업라인을 통해 글로벌 시장 진입을 가속화함으로써 글로벌 10대 체외진단기업으로 도약하고자 한다”고 밝혔다.

(왼쪽 상단부터) 중앙연구소 박현지, 김성현, 최은실, 김소연 대표이사, 홍채선, 황재희, 박건주, 김진홍 연구소장, 임은수, 주현규





PROJECT (주)알에스엔의 소셜 빅데이터 기반 트렌드 분석 기술



본 프로젝트를 통해 (주)알에스엔이 사업
화한 기술은 소셜 빅데이터 기반 트렌드
분석 기술이다. 소비자들이 온라인에 표
출하는 소비 반응, 제품 평가, 소비 성향
등의 트렌드 정보를 빅데이터 기술과
NLP(자연어처리) 기술을 적용해 분석하
는 기술이다. 분석한 결과 데이터는 시각
화해 시장을 선점하려는 기업에 제공하
는데, 이를 통해 기업은 데이터 기반의 마
케팅을 실행하는 환경을 마련할 수 있다.
이러한 트렌드 분석 기술을 적용한 상용
화 상품(서비스)이 바로 Lucy2.0이다.
Lucy2.0은 소셜 빅데이터 기반의 트렌
드 분석 서비스로, 소셜 빅데이터의 특
성을 고려해 방대하고 다양한 데이터에
대한 실시간 처리를 지원하며 마케팅 성
과 측정, 산업군별 트렌드 분석, 내부 정
형 데이터와의 매시업(Mash-Up) 분석
등의 서비스를 제공한다.

이렇듯 Lucy2.0은 소셜 빅데이터 트렌드
분석을 통해 기업이 'Data-Driven' 의사
결정을 실행할 수 있는 환경을 제공한다.
구체적으로 Lucy2.0은 기업이 의사결정
에 활용할 수 있는 분야인 수요 예측을 위
한 데이터를 구축함으로써 상품 기획, 가
격 정책 수립에 활용된다. 또한 기업 평판
관리가 필요하거나 평판 이슈가 발생할 만
한 상황에서 신속한 대응에 활용할 수 있
고, 산업(제조, 리테일, 주류, 증권, 전자
등)에 대한 데이터 및 트렌드를 분석해 빅

현재를 넘어 미래의 트렌드를 읽는 빅데이터 네비게이터

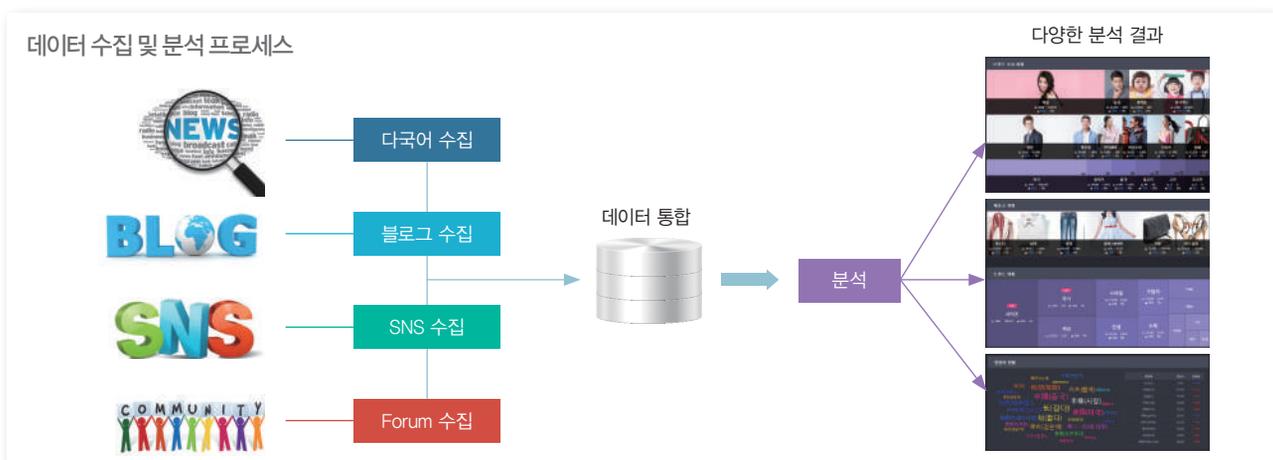
Lucy2.0에 적용된 핵심 기술은 빅데이터 수집, 빅데이터 정제, 자연어처리(NLP), 인공지능(AI) 자동 분류(Deep Learning Classification), 분산저장 및 실시간 검색, 시각화 기술 등이 포함돼 있다. 세부 서비스 기능으로는 긴급알림, 아이템 분석(VOC 모니터링), TPOP(Time, Place, Occasion, Person) 분석, 토픽 분석, 인구통계 분석 등 기본 서비스와 푸드 분석, 패션 분석, 미디어 분석 등 특화 서비스를 제공한다.

데이터 기반의 소비자 조사를 실시할 수 있다. 이외에도 부정 VOC 발생 시 CRM 팀에서 VOC를 관리하고 이에 대응할 수 있으며, 소셜네트워크상에 언급된 자사 및 경쟁사 상품에 대한 다양한 버즈 (Buzz) 분석을 통해 트렌드, 미충족 요구 (Unmet-need) 등을 파악함으로써 마케팅 기획 및 전략 수립에 활용할 수 있다.

소셜 빅데이터 플랫폼 'Lucy2.0'

마케팅 분야는 전략 수립보다 구체적인 성과를 창출하는 실행 중심 마케팅을 선호하는 고객 니즈에 대응하고 마케팅 전략 수립의 한계를 극복하고자 대형 마케팅 대행사 및 컨설팅사를 중심으로 빅데이터, NLP·AI 등 디지털 기술을 적용하려는 노력이 지속되고 있다. 하지만 외국계 및 대기업 계열 대형 마케팅·컨설팅사를 중심으로 활성화되고 있는 반면, 중소

기업에서는 높은 비용으로 인해 디지털 기술을 적용하는 데 어려움을 겪고 있다. 온라인, 모바일, 공공 데이터 개방 등 데이터의 홍수 속에서도 중소기업은 여전히 과거의 성공 경험과 직관에 의존하는 경향이 강하다. 가시적 성과를 창출하는 마케팅 실행 전략에 대한 기대는 대기업보다 중소기업이 훨씬 강한 반면 중소기업은 자본, 정보기술(IT) 역량의 한계로 변화를 시도하지 못하고 있다. 이러한 가운데 본 프로젝트를 통해 확보한 빅데이터 기술인 수집, NLP, 분산처리, AI 등에서 선진국과의 기술 격차를 줄이고 지식 기반 자본의 확보를 통해 다양한 기술 및 서비스 창출, 데이터 경제시대를 선도할 수 있다. 또한 지속적이고 안정적으로 확보되는 양질의 빅데이터에 AI 기술인 자가학습을 적용함으로써 사람의 개입이 최소화된 상태에서 시스템 성능이 향상될 수 있고, 다양한 분야에 응용됨으로써 급속한 기술적 진보를 이룰 수 있다. 이러한 기술의 진보를 통해 중국 등 신흥국 기업 대비 글로벌 경쟁력 격차가 축소되고, 대기업 대비 부가가치생산성 격차가 심화하고 있는 국내 중소기업이 IT 활용을 통해 혁신적인 제품 개발 및 가시적 마케팅 성과를 창출할 수 있어 본원적 경쟁력 향상이 기대된다. 이렇듯 알에스엔은 다양한 정보원으로부터 방대한 데이터를 수집한 후 빅데이터, NLP·AI 기술을 활용한 트렌드 분석 서비스를 개발해 마케팅·컨설팅사, 디자인 에이전시, 중소·중견기업에 제공함으로써 데이터 기반의 경영전략 수립, 마케팅 실행 전략 수립, 신상품 개발 등에서 구체적인 성과 창출을 지원하는 상품(서비스)을 개발 및 보급하고 있다.





PROJECT (주)인텍플러스의 제품 불량 검사 자동화를 위한 비접촉식 3D 표면형상 측정시스템



전 세계에서 생산하는 반도체 패키지는 전기적 접점에 대한 안정성 확보를 위해 전수검사를 진행하고 있으므로 본 프로젝트에서 기술 개발에 성공할 경우 사업화 가능성이 매우 높았다. 반도체 분야에서 오랜 기간(2002년 이후) 검사장비를 개발·공급하고 있는 (주)인텍플러스는 3차원(3D) 검사 성능을 경쟁사보다 높이면 경쟁사의 시장점유율을 가져올 수 있을 것이라고 판단했다. 실제 본 프로젝트에서 기술을 개발한 시점에 미국 최대 종합 반도체회사에서 낙후된 기존 검사장비의 교체 주기가 도래해 전 세계 반도체 검사장비 업체의 검사 성능을 비교 검증한 적이 있었다. 당시 인텍플러스에서 개발한 검사장비의 3D 검사 성능이 경쟁사보다 우수해 최종 선정됐고, 이러한 실적을 기반으로 전 세계 여러 반도체 조립회사(고객사)에 경쟁력 있는 검사장비를 공급하는 동력을 확보할 수 있었다.

인텍플러스는 광삼각법(Optical Triangulation) 기술을 이용해 비접촉식 3D 표면형상 측정시스템을 개발, 반도체 패키지의 외관 검사장비에 적용했다. 특히 높은 검사 정확도와 빠른 속도를 경쟁력으로 사업화에 성공하며, 현재 전 세계 반도체 패키지 검사장비 시장에서 점유율 2위에 올라 있다. 더불어 고객사가 지속적으로 확대됨에 따라 조만간 시장점유율(Market Share, MS) 1위 업체가 될 수 있을

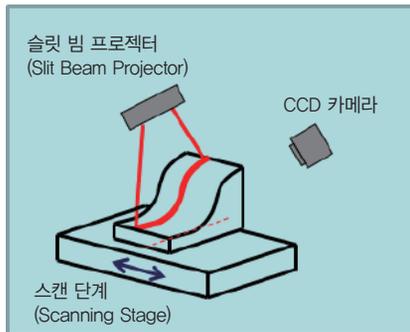
전 세계 반도체 패키지 검사장비 시장에서 경쟁력을 인정받다

본 프로젝트에서 개발한 기술은 3D 형상을 기반으로 제품의 불량 여부를 판단하는 전기, 전자, 반도체, 디스플레이, 이차전지, 의료용 기기, 자동차 등 다양한 분야에 활용되고 있다.

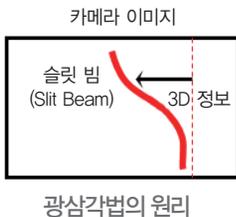
것으로 기대되는 가운데 고속, 고정밀 검사 성능이 요구되는 부품 검사 시장에도 확대 적용할 수 있을 것으로 기대되고 있다.

독보적인 성능을 지닌 표면형상 측정시스템 특징 3가지

본 프로젝트에서 추진한 제품 불량 검사 자동화를 위한 비접촉식 3D 표면형상 측정시스템 개발은 광삼각법 기술을 이용했는데, 광삼각법 기술의 원리를 간략히 살펴보면 다음과 같다.



비접촉식 3차원 표면형상 측정시스템 개발에 사용한 광삼각법 (Optical Triangulation) 기술



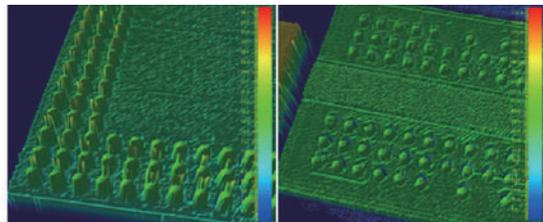
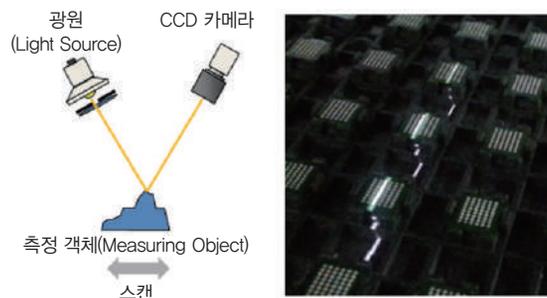
광삼각법의 원리

프로젝터(Projector)가 라인 형태의 빛을 측정물에 조사하고(슬릿 빔, Slit Beam) 카메라가 일정한 각도로 기울어진 위치에서 측정물의 형상에 의해 휘어진 라인을

획득할 경우 측정물이 없다고 가정할 때 얻어지는 바닥의 기준선에서 카메라에서 획득된 휘어진 라인 위치까지의 거리가 측정물의 높이에 비례함에 따라 물체의 높이를 측정할 수 있다.

더불어 반도체 패키지의 외관 검사에 3D 검사가 중요한 이유는 모든 반도체 패키지에는 전기신호가 전자기판(PCB)에 연결되는 단자가 존재한다. 이러한 단자가 PCB에 연결되기 위해서는 높이가 일정해야 하며, 높이가 다른 단자는 불량을 일으킨다. 높이가 다른 단자를 검출하기 위해 현재 전 세계에서 생산되는 모든 반도체 패키지는 3D 측정을 통한 불량 유무 검사를 받는다.

이와 관련해 본 프로젝트에서 개발한 표면형상 측정시스템의 특징은 크게 3가지다. 첫째, 레이저가 아닌 White LED를 이용해 레이저 광원에서 발생하는 어른거림(Speckle)이 없는 균일하고 두께가 얇은 라인 광원을 사용했다. 둘째, 정반사 광학계를 구성해 반짝임이 심한 금속 볼(Shiny Ball)에 대해서도 측정이 가능하다. 셋째, GPU(그래픽 가속장치) 보드를 이용한 병렬계산을 도입해 빠른 검사가 가능하다. 이를 기반으로 검사 영역 3mm(z축 방향)에 대해 정확도 2um를 달성, 현재 세계 시장에 출시된 반도체 패키지 검사 장비 중 독보적인 성능을 기반으로 사업화에 성공할 수 있었다.





PROJECT (주)태웅의 $\phi 1000$ 급 대직경 Round Bloom 제조 및 이를 활용한 고품질 단조품



본 프로젝트에서 개발 대상품인 튜브시트(Tube Sheet)는 전기 및 에너지 생산을 위한 발전소(원자력, 화력, 산업용 플랜트 등)의 열교환기 핵심 부품으로 고온의 기체를 활용해 가스터빈을 돌려 전력을 생산하는 중요한 역할을 하며 전 세계적으로 니즈가 확대되고 있다. 하지만 튜브시트와 같은 대형 단조품을 제조하기 위해 이전까지 잉곳(Ingot)과 같은 원소재를 적용해 왔으나 중국 등에 비해 가격 경쟁력에서 떨어지고 유럽, 일본 등 선진국 대비 품질 경쟁력에서 크게 밀리는 등 매우 어려운 상황이 지속됐다. 이러한 문제점을 해결하고자 본 프로젝트에서는 에너지, 운반비, 공정수 단축 및 회수율 감소를 통한 가격 경쟁력 확보 기술과 고품질 라운드블룸(Round Bloom)을 적용한 단조품 개발로 품질 경쟁력 확보 기술 개발을 추진함으로써 궁극적으로 국가 경쟁력을 제고하는 한편 수입 역조 현상을 막고자 했다.

이와관련, 본 프로젝트에서는 핵심 기술인 에너지 절감 및 고품질을 위한 대직경 라운드블룸 적용 기술을 비롯해 신공정 개발 및 제조방법 개선 등을 통한 가격 경쟁력 확보 기술, 일관생산체제 구축을 통한 자유단조품 제조 기술을 확보했다. 이를 토대로 한 공정효율 및 온실가스 저감에 영향을 미치는 열교환기의 핵심 부품 제조 기술은 발전, 오일 및 가스, 해양·조선, 석유화학, 담수 분야 등에 적용되고 있다.

고품질 단조품 개발을 통한 일관(One-loop)생산시스템 구축

본 연구를 통해 세계 최대급 고품질 $\phi 1000$ 라운드블룸 개발 및 이를 적용해 자유단조, 열처리 공정을 거쳐 고품질 단조품을 개발하는 일련의 전체 공정을 일관생산하는 시스템을 구축함으로써 국가적인 가격 경쟁력 및 품질 경쟁력 확보에 기여하고 있다.

세계 최대급 Φ1000 라운드블룸 개발

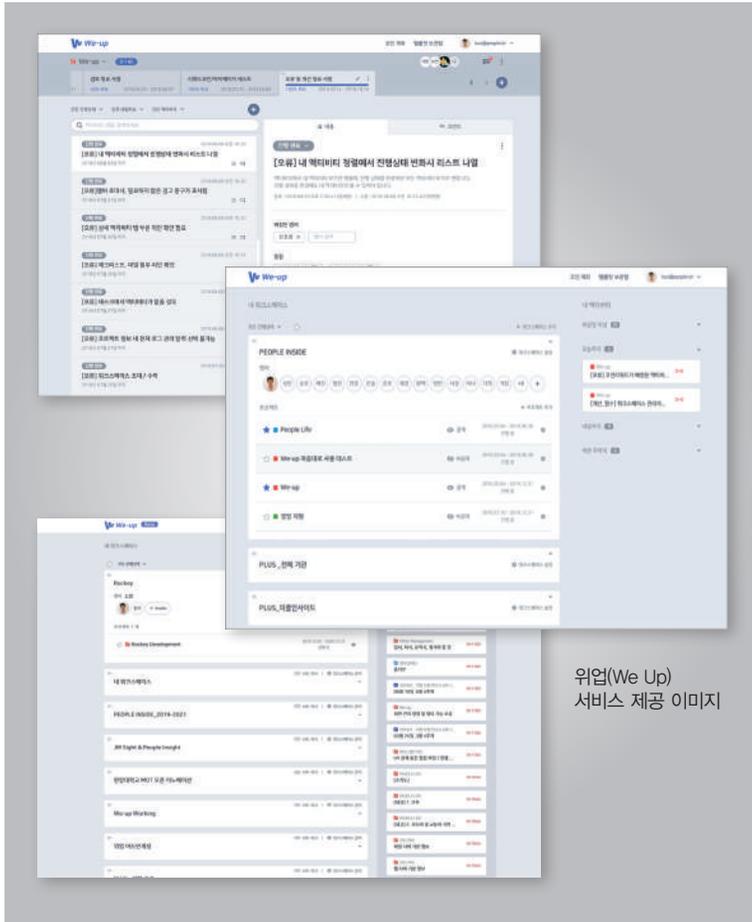
본 연구개발품은 수입 의존도가 높은 소재·부품·장비 분야의 한 부분으로 단조품의 원재료는 대부분 중국 등 해외 수입 의존도가 높으며 원천 기술이 부족해 개발이 절실한 상황이었다. 따라서 가격 경쟁력이 높은 연속 주조품인 라운드블룸 생산 기반 확보는 단조품 원자재의 국산화에 큰 역할을 할 것으로 예상됨에 따라 본 프로젝트를 추진했다.

이를 통해 Ø1000급 라운드블룸 제작용 합금 설계안 도출 및 고객 맞춤형 수요에 대응하기 위한 데이터베이스를 구축하고, 연속주조 공정 해석을 통한 Ø600~Ø1000급 라운드블룸 공정 분석 기술과 최적화 설계 기술을 확보했다. 또한 고품질 Ø600~Ø1000급 라운드블룸 제조 기술을 확보한 데 이어 Ø600~Ø1000급 라운드블룸을 적용한 고품질 단조품 제조 기술도 구축했다. 이렇듯 프로젝트 기간에 관련 연구를 수행하며 연속주조에 의한 Ø1000 라운드블룸 제조, 자유단조, 열처리 및 기계적 특성 평가 등 일관 생산 기술력을 확보하는 성과를 올렸다. 한편, 최근 우크라이나 전쟁과 글로벌 경기 침체로 사업화 및 매출 증대에 어려움이 가중되는 상황에서 에너지 공급보다 수요가 늘어 발전 분야의 역할이 커지고 있다. 이렇듯 에너지의 중요성이 그 어느 시기보다 절실한 시점이므로 에너지 생산시설의 확대가 필요해 향후 관련 부품 시장은 커질 것으로 예상되고 있다.





PROJECT 한양대학교 산학협력단의 제조기업을 위한
사용자경험(UX) 평가 프로세스 지원 서비스 플랫폼



위업(We Up)
서비스 제공 이미지

본 프로젝트에서 개발해 사업화한 상품은 다양한 직군이 한데 모여 협업을 진행할 때 업무효율을 높이고 원활한 소통을 체계적으로 돕는 협업 도구다. 위업(We Up)이라는 서비스 브랜드로 출시됐으며, we-up.net에 접속하면 서비스를 이용할 수 있다. 특히 사용자경험(UX)의 개발·평가 등 전문적이고 유연성과 창의성이 요구되는 협업 과정을 지원하는 다양한 기능을 제공한다.

본 프로젝트를 통해 개발한 위업은 협업이 필요한 곳이면 어디서나 활용 및 적용할 수 있다. 대표적으로 정보기술(IT) 프로젝트, 교육 현장, 경영관리 등 여러 사람이 협력하며 목표를 향해 노력하는 일련의 협력 행위를 지원한다. 일반적으로 협업 도구를 도입하지 않고 협업을 수행하면 이메일이나 채팅으로 업무를 진행하는 방식이 된다. 하지만 이런 방식은 각 협업 단계의 산출물이 사라지거나 정리되지 못한 채 방치되는 경우가 많은데 이를 방지하고 체계적으로 단계별 이슈와 산출물을 관리할 수 있도록 돕는 게 바로 위업이다. 나아가 위업 서비스는 IT 협업 도구에 익숙하지 않은 사용자도 쉽게 활용할 수 있도록 설계됐다.

**위업(We Up)이 지향하는
3가지 방향**

본 프로젝트에서 개발한 위업 서비스의

효율적인 협업 도구 '위업(We Up)'

위업(We Up)은 특정 기업의 니즈에 맞게 제공되는 솔루션 서비스와 개인 사용자가 회원으로 가입해 사용할 수 있는 범용 서비스로 나뉜다. 솔루션 형태의 서비스는 국내뿐만 아니라 실리콘밸리의 모 기업에도 제공된 바 있다. 개인이 사용할 수 있는 서비스는 현재 베타 서비스로 제공되는 we-up.net에 접속하면 회원 가입 후 무료로 사용할 수 있다. 이후 위업 서비스를 베타 버전이 아닌 공식 버전으로 론칭하는 시점에 유료로 전환해 운영할 예정이다.

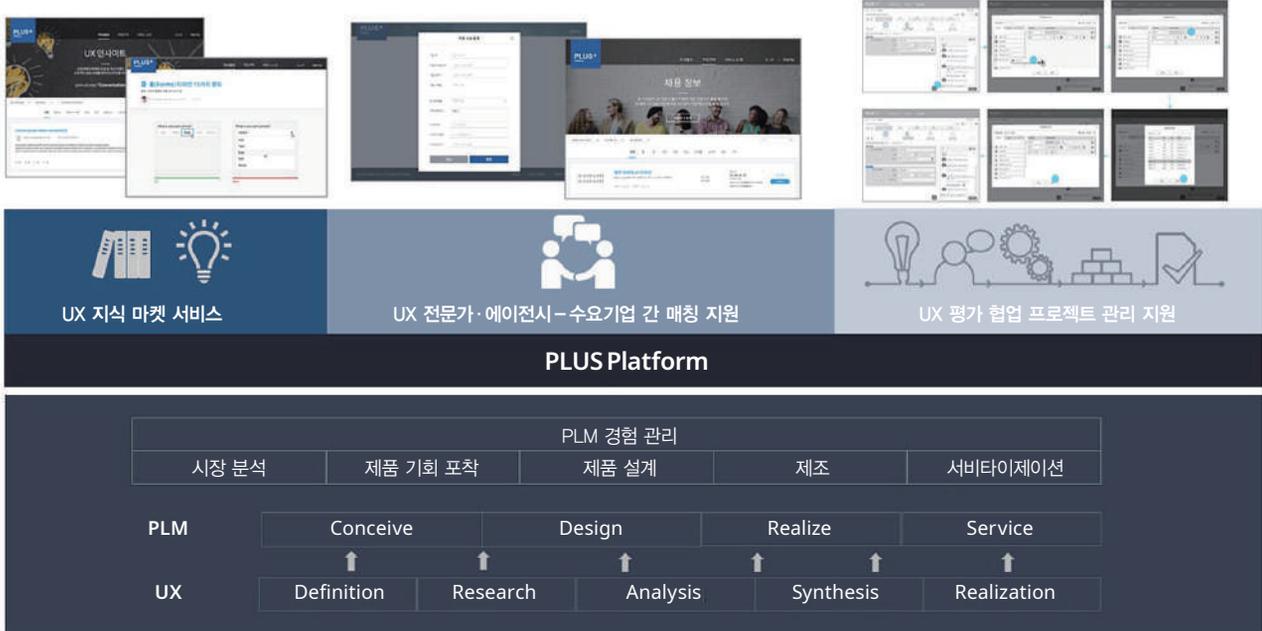
콘셉트는 철저히 사용자 중심이며, 기술이 목적이 아니라 사용성을 위한 수단이라는 접근 방식을 택하고 있다. 이러한 위업 서비스가 제공하는 방향은 크게 3가지로 요약할 수 있다.

첫째는 단순함(Simplicity)으로, 복잡한 사용성과 기능을 최대한 단순하게 제공하려고 노력했다. 협업 도구를 사용하기 위한 별다른 학습 없이도 바로 사용할 수 있게 기능을 단순화하고 사용자가 다수의 협업 관계자와 상황을 이해하기 쉽도록 시각화했다. 기능적으로 강력해지기보다는 점점 더 단순해지는 것을 목표로 했다.

둘째는 유연성(Flexibility)으로, 아주 유연하면서도 사용자의 목적에 맞게 원하는 협업 환경을 제공한다. 위업은 팀 작업뿐만 아니라 개인 작업에도 유용하게 쓸 수 있도록 고안됐다. 팀 작업과 개인 작업이 명확하게 구분되지 않는 상황이 존재하므로 이를 고려한 것이다. 개인 작업을 하다 다른 이의 도움이 필요할 수도 있고, 반대로 팀 작업을 하다 어느 시점에서는 개인이 마무리하는 상황이 빈번하기 때문이다. 또한 위업은 워터폴과 애자일 방법론을 모두 수용할 수 있다. 협업 일정과 단계를 순차적으로 활용할 수도 있고 경우에 따라서는 유연하게 조정할 수도 있다.

셋째는 코인 어카운트(Coin Account)로, 리워드 코인 기능을 활용해 협업에 참여하는 사람에게 동기부여와 더불어 코인 혹은 포인트로 실적을 명확히 할 수 있다. 이로써 보다 적극적이고 활력 있는 협업 공간이 될 것으로 기대하고 있다. 이를 위해 현재는 리워드 코인 프로토콜을 서비스에 적용해둔 상태이며, 암호화 화폐와 연결해 보다 직접적인 협업 보상 지불 체계를 적용하는 것은 법률적인 검토와 더불어 메인넷을 선정해 차후에 추진할 예정이다.

PLUS 플랫폼의 서비스 개념도



(주)아스타가 추진하는 R&D 프로젝트 디스플레이의 품질 향상부터 생산 공정의 수율 향상까지

본 프로젝트는 유기발광다이오드(OLED) 디스플레이 소재 및 소자 분석을 효과적으로 수행하기 위한 초정밀 영상분석시스템 개발을 목표로 한다.



(왼쪽부터) 이해건 주임, 한정렬 주임, 김양선 CTO, 안성진 부사장, 이재만 수석, 오주연 연구위원, 김해경 선임



OLED 유기 소재 구조 및 안정성 분석을 위한 질량분석시스템 개발

OLED 디스플레이는 가볍고 얇으며 높은 명암비와 색감을 지닌 첨단 디스플레이 중 하나다. 또 전력 소모가 낮고 고화질로 화면 표시를 해 휴대전화나 가정용 TV, 산업용 홍보시설 등에 다양하게 활용된다. 하지만 OLED 디스플레이를 구성하는 소재 및 소자는 μm (마이크로미터·100만분의 1m) 크기의 매우 작은 화소점에 분포한 탓에 초미세 영상 분석이 가능해야 한다는 어려움이 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해 본 프로젝트는 극미세 초점을 갖는 레이저를 이용, OLED 소자를 관찰하고 이온화해 형상과 구성 화합물 정보를 신속하게 제공할 수 있는 레이저 이온화 질량분석 시스템(LDI ToF-MS) 개발을 추진했다.

R&D PROJECT

LDI ToF-MS는 OLED 디스플레이 소재 및 소자의 성능과 특성을 화소별로 분리함으로써 불량의 위치와 불량을 발생시키는 화학적 정보를 정확하게 분석해 제공한다. 이렇게 함으로써 OLED 디스플레이의 성능 개선은 물론 고도화에 필요한 기초적인 데이터를 얻을 수 있다. 또한 신소재 개발과 디스플레이의 품질 향상, 생산 공정의 수율 향상까지 가능하므로 OLED 디스플레이 산업에서 경쟁력을 확보하는 데 중요한 역할을 할 것으로 예상된다. 더불어 이 시스템은 영상 소재 이외에도 이차전지, 반도체 등의 첨단 정밀 소재 개발에 필요한 중요한 정보를 제공하는 미래의 신기술 장비로 자리 잡을 것으로 예상된다.



OLED 디스플레이 소재 및 소자 분석용 질량분석시스템

새로운 시장 개척하며 생산 현장에서 영향력 확대

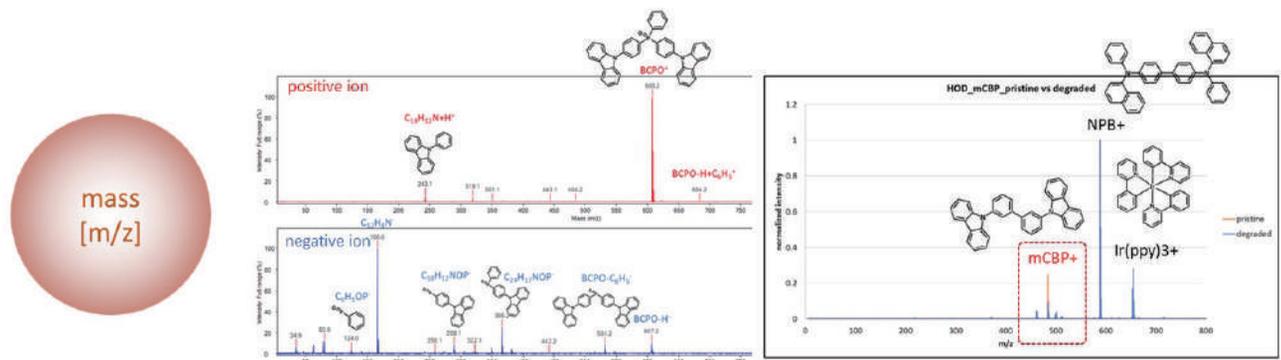
기존의 질량분석시스템으로는 OLED 디스플레이를 분석할 때 국소 영역을 보면서 정확한 분석을 수행하기가 어려웠다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 본 프로젝트에서는 레이저 빔 사이즈를 축소하고 10 μ m보다 작은 국소 영역을 보면서 분석할 수 있는 LDI ToF-MS를 개발했다. 더불어 본 프로젝트의 개발 시스템 제품화 과정에서 한국전자기술연구원과 경희대 연구진의 도움을 받아 데이터베이스 구축 및 다양한 분석 결과를 확보할 수 있었다. 이러한 이미징 LDI

LDI ToF-MS는 OLED 디스플레이 소재 및 소자의 성능과 특성을 화소별로 분리함으로써 불량의 위치와 불량을 발생시키는 화학적 정보를 정확하게 분석해 제공한다.

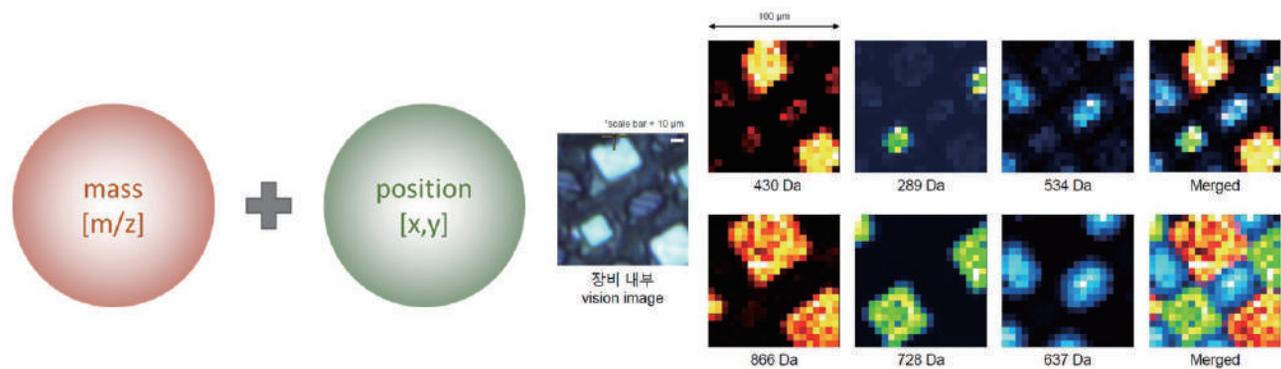
ToF-MS의 활용 가능성과 잠재 고객의 사전 방문 분석을 통해 더 많은 기술 개발을 수행할 수 있었다. 실제로 프로젝트를 완료하기 전에 본 제품의 판매가 이루어지면서 실제 고객의 요구사항을 청취할 수 있었다. 이러한 고객 의견을 최대한 반영해 소자 분석을 위한 플레이트, 다양한 홀더, 플레이트 스캐너, 비대기 체임버와 최근의 소형 증착기 개발까지 진행할 수 있었다.

이렇듯 현장에서 쓰이는 분석시스템을 만들 목적으로 시작한 본 프로젝트에서 실제 고객의 요구사항을 반영해 지속적으로 양산이 가능하도록 제품 설계 및 개발에 집중했다.

레이저를 이용한 고감도의 이온화 법 + 빠른 측정의 비행시간형 분석관



양이온, 음이온의 질량스펙트럼으로 물질 정보 및 구조 정보를 알 수 있으며, 소자 상태에서 물질 변화를 확인할 수 있다.



질량스펙트럼에 위치 정보가 더해지면 질량의 공간적 분포를 볼 수 있는 질량 이미징 기술이 된다.

질량 이미징의 해상도를 결정하는 중요 요소는 레이저 빔 사이즈와 위치 정밀도다. 현재 5μm 레이저 최소 빔이 가능하다.



특히 OLED 디스플레이 분석 시 중요한 기능인 국소 영역을 보면서 분석하는 영상분석시스템을 제공함으로써 디스플레이 산업에 새로운 분석법과 실행이 가능한 장비를 제시하는 성과를 올렸다.

이를 통해 OLED 디스플레이 제조 및 개발 과정에서 더욱 빠르고 정확한 분석을 할 수 있고, 여기에 더해 공정 개선을

통한 수율 향상까지 기대할 수 있을 것으로 전망된다.

본 프로젝트에서 개발한 고해상도 이미징 질량분석기는 기존 제품과는 달리 현장에서 요구하는 기능을 반영해 제품을

개발한 것이 큰 특징이다. 따라서 기존 디스플레이 시장 외에도 이차전지, 반도체를 비롯해 항공·조선 소재 및 소자 개발 생산업체 등 새로운 시장 개척에 힘을 쏟고 있다. 여기에다 향후 인하우스(In-house) 공정용으로 채택해 수율 및 생산성 향상이라는 가시적인 결과를 도출하면 생산 현장에서의 영향력은 더욱 커질 것으로 전망된다.

QC 플랫폼 개발 분야의 글로벌 선도 업체를 지향하는 (주)아스타

질량분석기 기반의 진단시스템을 개발하고 생산 및 판매하는 (주)아스타는 응용 분야에 맞춤형 질량분석기를 개발하고 데이터베이스와 분석 소프트웨어, 그리고 샘플 전처리 키트 및 샘플 플레이트를 제공하고 있다. 의료용의 경우에는 미생물, 특히 박테리아 관련 세균 감염 여부 검사에 사용하는 미생물 검사용 MALDI ToF-MS(LT 모델)와 암 검사 및 글리칸, 메타볼라이트 연구용 등에 사용하는 MALDI ToF-MS(RT 모델)를 개발 및 생산, 판매하는데, 해외 라이선싱 방식으로 해외업체와 협력해 글로벌 시장을 개척하고 있다. 완제품은 국내외 병원 및 검사센터, 대학 등에 판매하고 있다. 산업용 LDI ToF-MS의 경우, 디스플레이 및 배터리 제조사, 소재회사 등에 판매돼 현장에서 사용하고 있다. 아스타는 최근 미세영역에서의 무기재료(Inorganic) 표면과 유기재료(Organic) 표면 분석을 동시에 할 수 있는 데이터베이스(DB) 기반 고감도 분석시스템 구축을 진행하고 있다. DB를 활용함으로써 빠르고 정확하며 인공지능(AI) 분석 기반이 되는 소재 관련 정보 DB 시스템(Information Database System)을 구축함으로써 무기 소재 디스플레이(Inorganic Display) 및 이차전지 산업의 중요한 개발 방향과 문제점을 해결할 뿐만 아니라 생산공정상 품질관리에 필수적인 시스템이 될 것으로 기대한다. 또 공정용(In-house QC)으로의 사용에 대비해 시스템 간격화와 공정별 결과의 중앙관리를 위한 클라우드 운영체제(OS)를 개발 및 보완하고 있다. 한편 아스타는 응용 분야의 확대와 동시에 인라인 공정용을 생산 현장에 도입할 수 있도록 디스플레이 및 이차전지 반도체 업체들과의 협력체계 구축을 최우선 과제로 삼고 있다. 동시에 사우디아라비아와 협업체 사우디 의료진단시스템 체계를 중앙관리용 클라우드 진단 플랫폼(Cloud Diagnostics Platform) 중심으로 2025년부터 전개하는 사업을 추진 중에 있다. 이렇듯 아스타는 디스플레이, 반도체, 이차전지 등 초정밀 공정 및 첨단 소재의 QC 플랫폼 개발 분야에서 글로벌 선도업체로 성장하고자 지속적인 연구개발과 새로운 시장 창출에 노력하고 있다.

초격차기술 실현 일등공신

산화물 TFT 스퍼터에서 아웃가스(Outgas) 최소화를 위한 기판 이송 부품 개발 (주)AVACO

최근 디스플레이 세계 1위 탈환을 목표로 한 정부와 업계의 움직임이 발 빠르게 전개되고 있다. 이는 LCD에 이어 OLED 시장에서도 중국에 추월당할 수 있다는 위기감에서 비롯된 것이다. 이런 가운데 국내 최고의 양산형 대면적 스퍼터 장비 전문업체 (주)아바코의 연구개발(R&D) 행보가 주목을 받고 있다.

조범진 서범세



국내 최고의 양산형 대면적 스퍼터 장비 전문 업체

아바코는 2000년 1월 모기업인 대명 ENG에서 분사한 후 설립됐으며, 2005년 현재의 대구 달서구 월암동으로 본사를 옮겨 국내 굴지의 기업 L사와 정부 과제 공동 수행을 기점으로 스퍼터 장비 제조 분야에 진출했다. 이후 불과 1년 만인 2006년 디스플레이 7세대급 유기 박막트랜지스터(TFT)용 스퍼터를 국내 최초로 개발하면서 관련 업계에 이름을 알리기 시작했다. 2020년 10.5세대 스퍼터 개발에 이르기까지 다양한 형태의 스퍼터 시스템을 국내외 패널업체에 납품하면서 현재 미국 A사, 일본 U사와 더불어 명실공히 양산형 대면적 스퍼터 장비 전문 업체로 높은 평가를 받고 있다.

2022년 매출은 약 2126억 원이며 최근 주력사업인 디스플레이용 장비 이외에 이차전지, 반도체, 태양전지, 3D 프린팅 등 다양한 분야로 사업영역을 확장하면서 세계 최고의 첨단 산업 분야 종합장비기업으로 탈바꿈하고 있다.

한편, 지난해 7월 이 업체 김광현 대표 이사는 본지와 인터뷰에서 “디스플레이 시장이 포화 상태임에도 공격적인 투자를 지속하고 있는 중국의 공세에 위기 상황을 맞이한 국내 디스플레이 산업은 그 돌파구를 유기발광다이오드(OLED)를 중심으로 한 차세대 디스플레이의 조기 개발에서 찾고자 해당 기술에 대한 R&D에 더욱 더 노력을 기울이고 있다”고 밝힌 바 있다. 그리고 이러한 노력의 결과는 아바코가 개발에 성



공한 '산화물 TFT 스퍼터에서 아웃가스(Outgas) 최소화를 위한 기관 이송 부품 개발' 과제를 통해 또 한 번 국내 디스플레이 산업에 값진 열매를 가져다 줄 것으로 기대된다.

증착 과정 중 수분 및 불순물 최소화 기술 개발 성공

아바코가 개발에 성공한 '산화물 TFT 스퍼터에서 아웃가스(Outgas) 최소화를 위한 기관 이송 부품 개발'은 산화물 TFT 증착 공정에서 H₂O 및 캐리어 아웃개싱(Outgassing) 제어 기술의 개발 필요성에 따라 진행된 과제다. 그리고 이를 통해 아바코는 진공 중 캐리어 운용 시스템인 진공 LUP>Loading Uploading Position) 하



(앞줄 왼쪽부터) 최효준 선임, 안병철 부사장, 정도영 선임. (뒷줄 왼쪽부터) 도재철 책임, 조도현 책임, 신동원 선임, 박완우 담당.



드웨어를 개발했고, 핵심인 산화물 TFT 제조 공정에서의 H₂O 및 아웃개싱 감지 및 제어 기술과 진공 챔버 내부 컨디션 모니터링, 무선통신 기술 등의 핵심 기술 개발에 성공했다.

이와 관련해 안병철 부사장은 “이번 기술 개발 성공으로 산화물 TFT 스퍼터 장비 기술을 자체 보유하게 됨으로써 디스플레이 시장에서의 제품 생산에 이를 적용해 기존 기술을 보완 및 대체하는 효과를 가져올 수 있었다. 그리고 OLED 디스플레이 공정 기술상 문제점이나 애로사항을 파악한 후 이를 극복한 장비 기술에 대해선 관련 시장에 선제적으로 진입해 다량의 물량을 확보할 수 있게 됐다”고 밝혔다.

또한 안 부사장은 “OLED는 디스플레이 분야의 중심이 될 것이며 패널 및 장비 산업의 성과와 함께 고부가가치의 신시장 창출을 통한 주요 응용 제품 시장도 선도할 것으로 전망된다”며 “OLED 디스플레이 적용 제품의 수요가 확대돼 있는 만큼 TFT

백플레인 공정 가운데 큰 비중을 차지하는 스퍼터 장비는 지속적인 수요가 있을 것으로 예상된다. OLED 스퍼터 장비 시장에서 선진 업체와의 장비 기술 차별화를 통해 시장 점유율을 높여 나갈 것"이라고 말했다.

세계 최고 차세대 첨단 산업 분야 종합장비기업 목표

한편, 아바코는 앞서 기술한 대로 주력 사업인 디스플레이용 장비 이외에도 첨단 미래 산업 분야의 종합장비기업으로 보폭을 넓히고 있다.

실제로 OLED용 어드밴스드 스퍼터 기술과 관련해 OLED용 산화물 반도체로 사용되는 IGZO(인듐·갈륨·아연·산소로 구성된 어모퍼스 반도체) 박막의 단막 검사 장비(OSTECA)를 세계 최초로 개발, TFT 패널 제조 분야 품질 및 수율 향상에 크게 기여할 것으로 기대되고 있다. 또 공정 중 플라즈마 상태를 모니터링해 공정 팩터(Factor)를 자동으로 제어하는 PIPD 시스템의 경우 산화물 박막 증착용 스퍼터의 공정 제어 어드밴스드 옵션으로 수요 기업에서 성능을 인정하면서 매출로 이어지고 있다.

아울러 배터리 분야에서는 동위원소 기반 외부 환경 독립형 반영구 독립전원 시스템 개발에 성공해 주목받고 있다. 이 기술은 방사성동위원소인 니켈(Ni)-63을 사용해 약 3.1 μ W(마이크로와트)의 베타 전지 및 상용 제조 장비를 개발한 것으로 원자력 발전소 방사능 감시 시스템의 전원을 비롯해 군사용 시설과 무기 등의 대기 전력원, 항공기 및 선박 등의 블랙박스 전원 등에 활용할 수 있다. 지난해 하반기 실증평가를 마쳤으며, 본격적인 사업화를 앞두고 있다.

끝으로 앞으로의 계획 및 목표에 대해 안 부사장은 "아바코의 경영철학과 핵심 가치는 '고객과 사회를 향한 한발 앞선 마음'이다. 기본을 중시해 업무 진행 과정과 인간관계에서 기본적인 사항을 철저히 지킴으로써 고객의 신뢰를 바탕으로 더 가까이 다가가고자 노력하고 있다. 아울러 고객에 대한 기여 가치 창조와 아바코의 핵심 가치 창출을 위해 끊임없이 노력하고 있으며, 반드시 고객과 사회가 만족할 수 있는 가치를 부여하고자 한다"며 "이를 통해 차세대 첨단 산업 분야 세계 최고의 종합장비기업으로 나아가고 있다"고 밝혔다.



안병철 (주)AVACO 부사장



R&D INTERVIEW

안병철 (주)AVACO 부사장

중소·중견기업의 기술 혁신이 중요한 시기다

-국내 디스플레이 산업 받침목 역할, 소부장 정책 지속 필요

Q 아바코의 R&D 전략과 역량은 무엇인가?

도전적인 기술 혁신을 바탕으로 첨단 미래 산업과 고객 만족, 그리고 기업의 성장을 통해 사회에 기여하며, 기업의 구성원들이 보람을 갖고 안정된 생활을 영위할 수 있도록 최선을 다하고자 한다. 이를 위해 신기술·신사업 혁신, 원가 및 품질 혁신, ESG 활동 강화를 통한 R&D 혁신을 추진하고 있다. 지속적인 R&D 투자로 신기술 개발·신사업 추진 활동과 신기술 적용에 따른 고객 확대, 고객 수요 기반의 최적화된 장비 개발, 설계·제어·공정 기술 능력 확보, 설계·구매·제조 분야별 재료비 절감을 위한 효율적 관리 시스템 구축, ESG 대응 체제 구축 및 조기 안정화 추진 등을 모색하고 있다. R&D 역량으로는 부설 연구소 산하에 중앙연구소와 반도체연구소를 두고 디스플레이·반도체 장비·공정 기술, 배터리, 원자력·검사 장비 분야 등 다양한 아이টে에 대해 기술 개발을 진행하고 있다. 2000년대 초반부터 자체 기술로 디스플레이용 R&D 스퍼터를 제작하고 필름 특성 평가 장치까지 함께 도입해 박막 개발에 필요한 기본 토대를 마련했으며, 최근 정부 과제의 지원을 받아 8.6G 수직 인라인형 스퍼터링 시스템(Vertical Inline Type Sputtering System)을 구축함으로써 2G에서 8G에 이르는 거의 모든 세대 패널에 대한 R&D를 수행할 수 있는 인프라를 확보했다. 또한 지속적인 석·박사급 전문 인력을 충원해 내부 역량을 강화하는 한편, 정부출연연구기관과 지역 대학의 기술 개발 협력을 바탕으로 미래 먹거리 기술 개발 준비에 박차를 가하고 있다.

Q 국내 디스플레이 산업의 발전을 위한 전략과 대책이 있다면 무엇인가?

최근 중국의 추격이 점차 거세지는 가운데 국내 디스플레이 패널 제조 분야 투자가 줄어드는 추세여서 새로운 응용 분야 발굴이나 최첨단 기술이 적용된 디스플레이 개발이 시급한 상황이다. 국내 디스플레이 업계를 떠받치고 있는 중소·중견기업의 기술 혁신 활동이 무엇보다 중요한 시점에서 대일 무역 의존에서 탈피하고자 진행했던 장비 및 공정 국산화를 위한 소재·부품·장비 개발 과제가 꾸준히 이어질 필요가 있다. 또한 중소·중견기업에서의 기술 투자를 위한 경제·사회적 여건이 충분치 못함을 감안해 지자체의 규제 완화, 세제 혜택, 그리고 권역 내 정부출연연구기관 및 대학과의 기술 협력 활동 등이 활발히 추진되기를 바란다.

Q 아바코의 기술이 경제·사회적 가치 형성에 어떠한 기여를 하고 있다고 생각하는가?

디스플레이 핵심 공정 기술 내재화를 통한 기술 경쟁력 향상과 대외 의존 최소화로 국가적 패널 산업을 리드할 것으로 기대하고 있다. 아바코가 성장해 나가는 과정에서 지역의 우수 인재들이 꿈을 펼칠 수 있는 요람을 제공하고 지역 내 임가공 업체와의 상호 기술 발전 등 동반 성장을 통해 사회·경제적 책임을 성실히 수행하고 있다. 특히 최근 강조되고 있는 ESG 경영을 조기에 도입해 새로운 산업 시대의 요구 사항에 부응하는 한편, 환경·사회 분야에서 환경관리 물질 운영 규칙 배포, 유해물질 관리 능력 배양, 상생협력 프로그램 수행, 근로환경 관리 등 구체적인 실천 활동을 추진함으로써 기업의 사회적 소임을 다할 수 있도록 노력하고 있다.



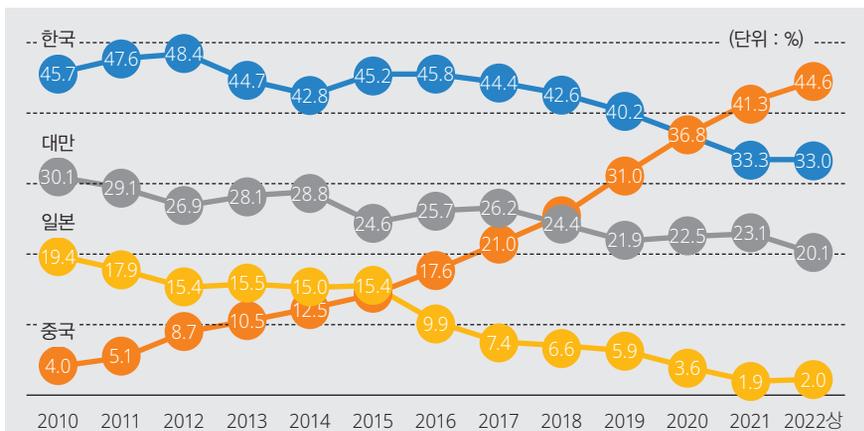
상처뿐인 영광을 넘어, 디스플레이 산업의 재도약을 위하여

한국 디스플레이 산업의 영광은 LCD의 흥망과 함께 이어져왔다. 일본이 주도권을 쥐고 있던 LCD 산업을 한국이 양산 기술을 확보한 후 생산 규모를 확충함에 따라 세계 1위로 부상했다. 이후 17년 동안 디스플레이 시장 점유율에서 세계 1위였던 한국은 2021년 중국이 대규모 투자를 통해 LCD 생산 규모를 확대하자 그 자리를 내주고 말았다.

✍ 남상욱 [산업연구원 신산업실 부연구위원]

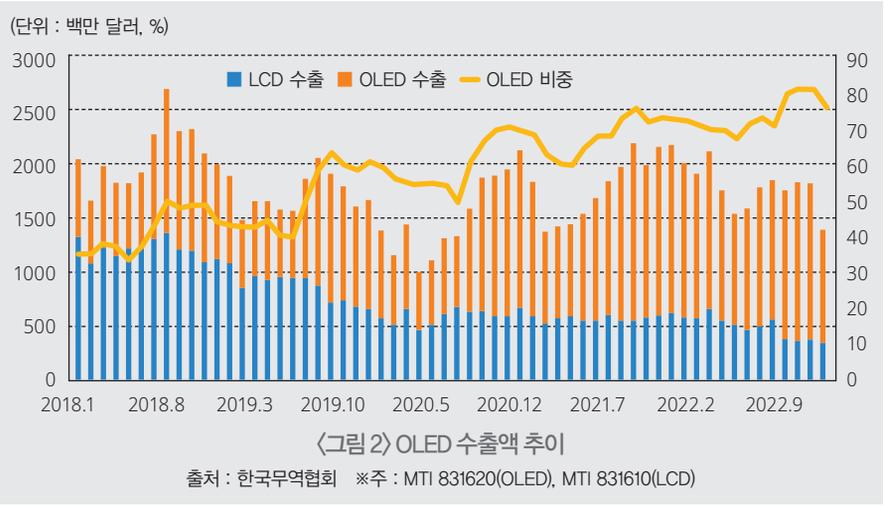
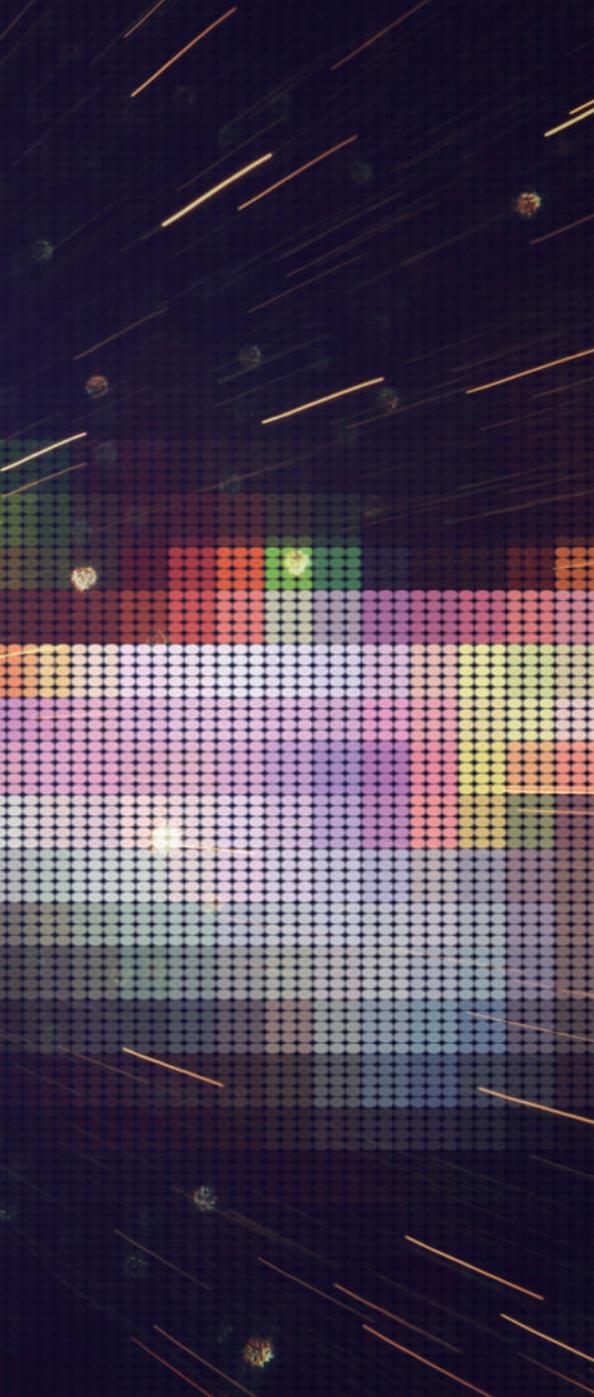
LCD에서 OLED로 주력 품목 전환

2021년 한국은 글로벌 디스플레이 시장 점유율 33.3%를 기록하며 중국에 이어 2위를 기록했다. 하지만 이미 한국 패널 기업은 OLED로 주력 품목을 전환해 LCD를 넘어 새로운 시대를 이어 나가고 있다. 성공적인 생태계 전환을 통해 한국의 디스플레이 수출에서 OLED의 비율은 72.4%로 상승했다. 삼성은 2022년 6월 LCD 생산을 중단했고, LG도 국내에서 TV용 LCD 생산을 종료하면서



〈그림 1〉 세계 디스플레이 점유율 현황

출처 : 한국디스플레이산업협회, 디스플레이 산업 주요 통계 각 연도, OMDIA 재인용해 산업연구원 작성



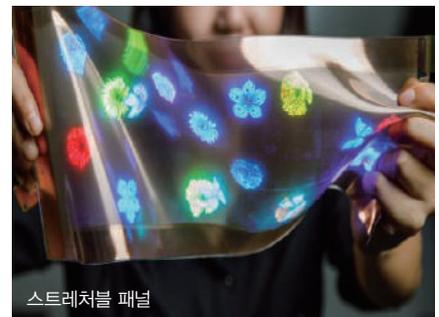
OLED 산업 발전의 기로

2022년은 OLED 기술면에서 기념비적인 한 해로 기록될 것이다. 삼성은 그해 9월 27일 '인텔 이노베이션' 기조연설을 통해 17인치 PC용 슬라이더블 패널을 공개했다. 슬라이더블 패널은 양산 중인 폴더블의 기술을 혁신적으로 뛰어넘은 패널로 휴대용 기기의 근본적인 변화를 가져올 것으로 예상된다. LG는 11월 8일 '스트레처블 국책과제 1단계 성과공유회'에서 스트레처블 디스플레이를 공개했다. 이제는 쉽게 찾을 수 있는 폴더블을 넘어 새로운 폼팩터의 가능성이 제시됐다.

중국도 폴더블 폰, 폴더블 노트북에 패널을 공급하면서 초프리미엄 OLED 기술을 확보하기 위해 추격해오고 있어 2022년 발표된 슬라이더블 패널과 스트레처블 패널이 미래 한국 OLED 산업의 핵심 역량으로 자리 잡을 것으로 보인다. 기술 개발은 디스플레이의 지향성을 보여주지만 양산설비 구축을 통해 산업으로서 의미를 갖추게 된다. 우리가 확보한 OLED 생산설비의 역량도 기로에 서 있다. LCD의 생산성 하락으로 설비를 폐쇄하고 OLED로 설비 구축 계획이 추진되고 있으며, 이에 OLED 생산 규모는 지속해서 늘어날 것으로 전망된다.

LCD 비중은 계속 낮아질 것으로 전망된다.

OLED 전환에는 성공했으나 한국 디스플레이 산업의 미래는 그리 긍정적이지 못하다. OLED 시장에서 독점적인 시장 점유율을 확보했으나, 2018년 중국 BOE의 양산 능력 확충 이후 중국은 실질적인 경쟁자로 성장해왔다. 빠른 속도로 추격해오던 중국에 시장을 잠식당한 채 한국 디스플레이 산업은 상처뿐인 영광만 남았다.



〈그림 3〉 OLED 폼팩터 기술

(단위 : 1000㎡)

종류	지역	2022년	2023년	2024년	2025년	2026년	2027년
OLED	한국 내	18,315	19,817	20,415	22,902	28,729	31,453
	중국 내	5,940	6,353	6,600	8,415	9,900	9,900
LCD	한국 내	25,929	16,105	15,356	15,356	7,106	7,106
	중국 내	13,860	6,600	6,600	6,600	6,600	6,600

〈표 1〉 국내 기업 패널 생산 규모 전망

출처 : 디스플레이 산업 주요 통계 2022년 4분기호, OMDIA 재인용해 산업연구원 작성

삼성의 QD-OLED는 2021년 11월 양산에 들어갔으며, 올 들어 3월 QD-OLED TV의 국내 판매가 시작되면서 생산 규모 또한 더욱 확대될 것이다.

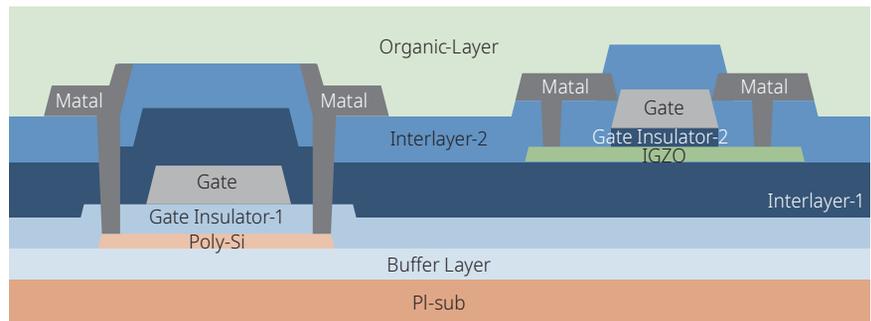
중소형 OLED의 양산 기술도 큰 도약을 바라보고 있다. 애플은 OLED를 채택한 아이패드를 준비하고 있으며 삼성과 LG는 이에 대응하고자 8세대 이상의 RGB-OLED 설비 구축을 진행하고 있다. 마더글라스의 대형화는 디스플레이 패널 수익성 확보에 혁신적인 변화를 유발하기에 8세대 RGB-OLED 생산 설비는 중국과의 경쟁에서 근본적인 변화를 초래할 것으로 예상된다.

OLED 공정 소재의 변화도 계속해서 이어질 것으로 예상된다. LTPO, 폴더블 패널, 탠덤 구조 등 신기술 도입에 따라 핵심 소재의 변화가 나타나고 있다. LTPO(Low Temperature Poly-crystalline Oxide·저온 다결정산화물)는 TFT의 구현방식으로 LTPS(Low Temperature Poly-silicon·저온 다결정실리콘)와 Oxide(산화물반도체, 주로 IGZO)를 융합한 것이다. 휴대용 기기 패널에 사용되는 LTPS 기술과 대형 패널에 사용되는 Oxide 기술의 장점을 결합했다. 빠른 전자이동도를 갖추는 LTPS와

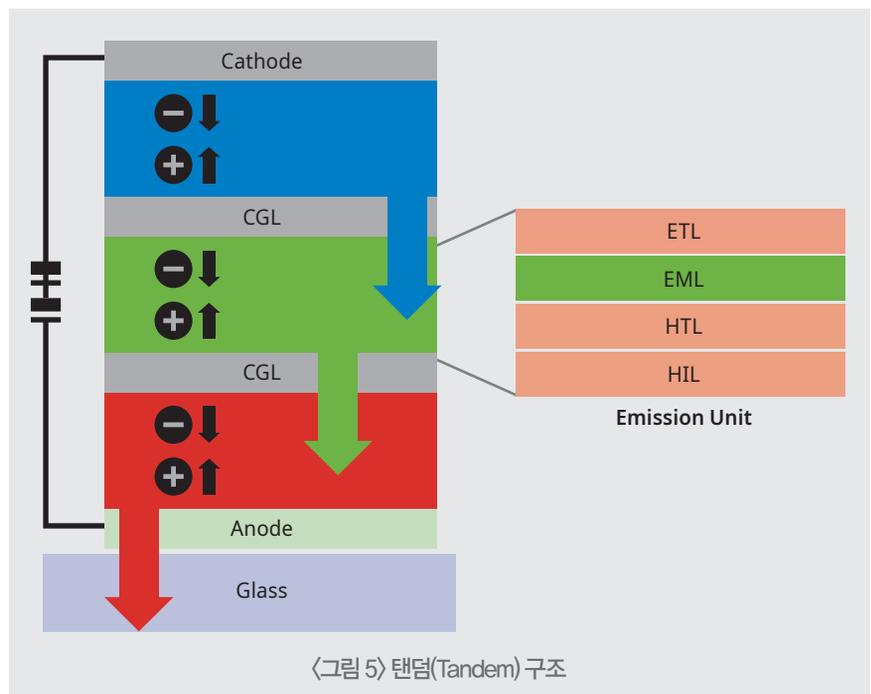
누설전류가 적은 Oxide를 활용해 소비 전력을 줄인 기술로, 휴대용 기기의 배터리 사용 효율 상상을 위해 적용 분야가

확대되고 있다. 이에 RGB-OLED에도 투명전극(IGZO)을 구현하기 위한 소재의 사용량이 늘고 있다.

기존 플렉시블 디스플레이는 모듈화 이전에는 가변성을 보이다 이후 패널 형태로 고정된다. 하지만 폴더블 패널은 제품 생산 이후에도 패널의 가변성을 보장해야 하므로 사용하는 소재도 일반 패널과는 상이하다. 커버그라스는 특수 처리한 UTG(Ultra Thin Glass·초박막강화유리)를 사용하고 복원을 위해선



〈그림 4〉 LTPO 구조



〈그림 5〉 탠덤(Tandem) 구조

접착제의 성능도 우수해야 한다. 탠덤 구조는 발광화소를 병렬구조로 증착해 수명을 증가시키는 패넬 구조를 말한다. 두 발광층을 한 번에 구현하려고 CGL(Charge Generation Layer·전하생성층)이 공통층에 추가된다. 이처럼 신기술 도입은 새로운 소재의 중요성이 커지며 일본에 비해 상대적으로 열위인 우리의 소재 기업에 특별한 기회를 제공할 것이다. 신소재의 도입에 따라 국산화율 상승과 공급망 안정화로 이어질 가능성이 매우 크다.

디스플레이 산업의 재도약을 위해

2022년 5월 대통령직인수위에서부터 윤석열 정부는 디스플레이 산업의 중요성을 지속적으로 강조해왔다. 10월 '12대 국가전략기술'에 이어 11월에는 '국가첨단기술'로 선정됐다. 반도체, 이차전지와 함께 첨단전략산업으로 지정됐다. 초격차 기술 확보를 통해 한국의 미래를 이끌



〈그림 7〉 마이크로 디스플레이

어갈 핵심 산업으로 위상을 구축한 것이다. 이에 따라 연구개발(R&D) 지원, 특허단지 조성, 특성화 대학원 설립 등 생태계 전반을 강화하려는 다양한 정책이 이어질 것으로 기대된다.

하지만 무엇보다 시급한 것은 설비투자의 세액 공제 확대다. 앞에서 살펴본 바와 같이 삼성, LG 양사는 대형 OLED와 중소형 OLED 설비투자를 진행하고 있다. 현재 국회에서 논의 중인 조세특례제한법 개정안이 조속히 통과돼 패넬 기업의 적극적인 설비투자가 이행되기를 바란다.



〈그림 8〉 마이크로 LED TV

그래야 TV용 OLED 패넬과 휴대용 기기 OLED 모두 중국의 추격을 뿌리칠 기반 확보로 이어질 수 있을 것이다.

현재의 디스플레이 산업은 LCD와 OLED로 양분돼 있지만, 포스트 OLED 시장도 점차 성장하고 있다. 증강현실(AR)·가상현실(VR) 시장은 지속적으로 확대되고 있어 이를 위한 마이크로(Micro) 디스플레이의 중요성이 부각되고 있다. 웨이퍼에 직접 화소를 구현하는 OLEDoS의 양산은 메타버스를 위한 하드웨어 시장이 구축의 주요 기반으로 작용할 것이다. 마이크로 LED도 눈여겨봐야 한다. 전자 기술의 미비로 인한 수익성 부족에 따라 초대형 TV 및 사이니지 중심으로 수요처가 제한돼 있으나, 수익성 확보 시 OLED의 주요 대안 기술로 자리 잡을 것으로 전망된다. 애플도 2014년 인수한 럭스뷰(LuxVue)를 통해 애플워치용 마이크로 LED 패넬을 준비하고 있다고 알려져 향후 귀추가 주목된다. 안타깝게도 한국은 이러한 포스트 OLED 시장을 준비하기에는 부족한 수준이다. 디스플레이 산업의 역사와 노하우에 기반한 기초역량은 뛰어나나 LCD와 OLED만큼 경쟁국과의 격차를 확보



〈그림 6〉 디스플레이 특성화대 설치·운영 협약식

하지 못하고 있다. 또한 포스트 OLED는 한국이 선도하는 OLED에 대항하기 위해 미국, 중국, 대만 등 경쟁국이 준비하는 분야로 기술 헤게모니 경쟁이 다시 나타날 것으로 예상된다.

차세대 디스플레이의 준비도, OLED의 고도화도 모두 지속적인 R&D를 통해 달성할 수 있다. LTPO, 언더 디스플레이 카메라, 펀치홀 디스플레이 등 디스플레이는 지속적인 기술 혁신을 적용함으로써 시장 경쟁력을 확보해왔다. 그만큼 R&D의 중요성이 크다는 의미다. 한

국이 장기적인 주도권을 확보하려면 R&D 허브를 구축할 필요가 있다. 충남 디스플레이 혁신 공정 플랫폼은 올해 말 OLED 2세대급 테스트베드 구축을 목표로 삼고 있다. 패널 기업을 포함해 산학연 공동연구의 장으로 활용하고 세계적인 소부장 기업의 R&D센터를 유치해 글로벌 혁신이 이루어질 수 있도록 기반이 구축되기를 바란다.

세계 최고의 기술력을 확보하고 있음에도 한국 디스플레이 산업의 장래는 밝지 못하다. 중국의 압도적인 투자와 넉넉한

수요를 기반으로 조성된 '기울어진 운동장'에서 우리의 패널 기업은 고군분투하고 있다. 멀리 앞서나갔던 LCD 시장 경쟁력은 우리 기업이 스마트폰과 TV 시장에서 글로벌 1위 자리를 차지하는 데 주요한 역량 중 하나였다. 패널 기업의 경쟁력 하락은 비단 디스플레이 산업의 쇠퇴만을 의미하지는 않는다. 디스플레이 산업에서의 역량은 스마트폰, TV, 노트북 등 전자제품을 넘어 자동차까지 우리의 주력 산업이 세계시장에서 경쟁하기 위한 근간으로 작용하기 때문이다.

“ 한국이 장기적인 주도권을 확보하려면 R&D 허브를 구축할 필요가 있다. 충남 디스플레이 혁신 공정 플랫폼은 올해 말 OLED 2세대급 테스트베드 구축을 목표로 삼고 있다. ”



〈그림 9〉 디스플레이 혁신공정센터 조감도

연구개발에서 사업화까지
한국산업기술평가관리원이
기업의 성장 속도에
힘이 되겠습니다

R & D

때로는 과감하게,
때로는 신중하게,
기업들이 안전하게 성공하도록
기술 개발에 모든 과정마다
든든한 조력자가 되어드립니다
KEIT와 함께
기업의 성장과 국민의 행복에
끝까지 완주하세요



기술주도 혁신성장,
기술기반 산업강국을
향해 나아갑니다

첨단산업 성장기반
기술확보

- 미래전략산업 초격차 기술 확보
- 4차 산업혁명 선도기술 기반 강화
- 생명·안전·재난 대응 유망기술 확보



주력산업의
기술고도화 촉진

- 제조업 고부가가치화 촉진
- 차세대 모빌리티 혁명 기술 리드
- 공급망 선도기술 확보



R&D 혁신 생태계
강화

- 도전적·혁신적 R&D 강화
- 혁신기업의 성장잠재력 확충
- 성과중심 R&D 시스템 강화



성과중심 경영시스템
정착

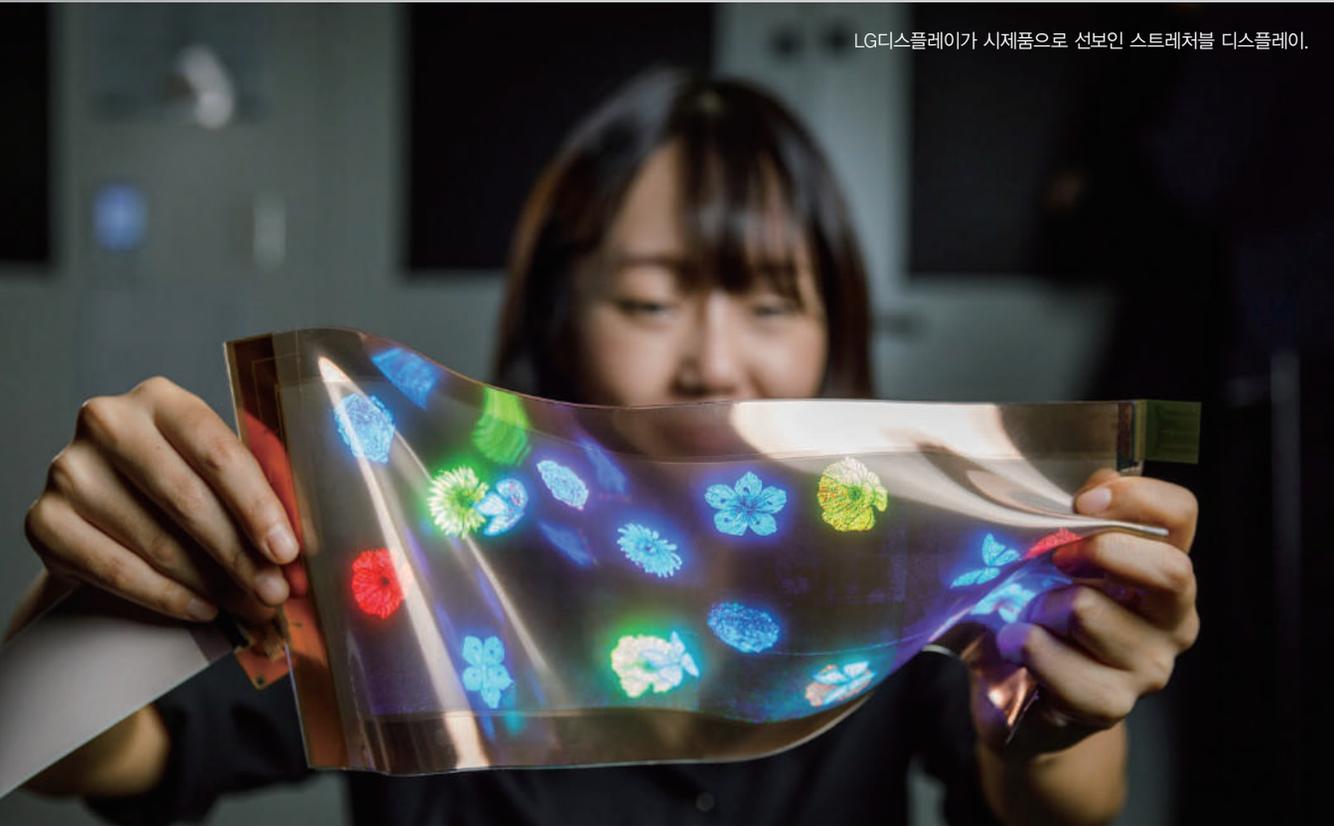
- 기관운영의 효율성 제고
- 경영혁신 기반 강화
- ESG 경영체제 확립

테크 플러스



삼성디스플레이가 CES 2023에서 선보인 폴딩, 슬라이딩이 모두 가능한 '플렉스 하이브리드'.

LG디스플레이가 시제품으로 선보인 스트레처블 디스플레이.



최신 디스플레이 기술 향연 삼성 '플렉스 하이브리드' vs LG '스트레처블 디스플레이'

접거나 비틀 수 있는 궁극의 미래 디스플레이인 스트레처블과 최근 인기를 끌고 있는 폴더블에 슬라이더블을 융합한 플렉스 하이브리드를 살펴본다.



폴더블 디스플레이가 탑재된 '갤럭시 폴드'.

두 가지 혁신 결합한 '플렉스 하이브리드'

삼성디스플레이는 플렉시블(Flexible) 디스플레이에서 한 걸음 더 나아가 폴더블(Foldable) 디스플레이를 2019년 선보인 바 있다. 폴더블 디스플레이 구현의 핵심 기술은 폴딩 응력을 극복한 초슬림 곡률 구현과 점착제를 활용한 패널 내부 최적 구조 설계, 그리고 유연한 초박형 커버 윈도우 소재의 적용이다. 실제로 폴더블 디스플레이의 양산에 성공하며 이를 '갤럭시 폴드'에 탑재해 혁신적인 스마트폰팩터를 출시, 2023년 인기 제품으로 자리했다.

삼성디스플레이는 여기서 한발 더 나아가 글로벌 가전·정보기술(IT) 전시회 CES 2023에서 폴더블과 슬라이더블(Slidable)의 두 가지 혁신 기술을 하나로 집약한 '플렉스 하이브리드(Flex Hybrid)'를 세계 최초로 공개했다.



SAMSUNG
Flex Hybrid
 vs
LG Stretchable
Display

이 제품은 화면 왼쪽에는 폴더블 기술을, 오른쪽에는 슬라이더블 기술을 적용했다. 왼쪽을 펼치면 10.5형 4:3 비율의 화면이, 오른쪽 화면까지 당기면 16:10 화면비를 지닌 12.4형 대화면 디스플레이로 변해 영화나 유튜브를 폭넓게 즐길 수 있다. 더불어 17형 대화면 슬라이더블 디스플레이도 공개했는데, 이 제품은 화면을 한 방향 또는 양방향으로 확장할 수 있는 '플렉스 슬라이더블 솔로(Flex Slidable Solo)'와 '플렉스 슬라이더블 듀엣(Flex Slidable Duet)' 등 두 가지 콘셉트로 구성돼 있다.

평소에는 13~14형 태블릿 사이즈로 사용하다 멀티태스킹이 필요하거나 영화나 게임 콘텐츠를 즐길 때는 17.3형 사이즈로 화면을 확대할 수 있다. 특히 이 제품은 대화면 노트북에 버금가는 화면 크기에 휴대성까지 갖추고 있어 미래형 노트북 디자인으로 큰 기대를 모으고 있다.

고해상도 스트레처블 디스플레이

LG디스플레이는 자유롭게 늘리고, 접고, 비틀 수 있어 궁극의 미래 디스플레이로 주목받고 있는 스트레처블(Stretchable) 디스플레이의 상용화를 위한 큰 진전을 이뤄냈다. LG디스플레이는 지난해 화면이 최대 20%까지 늘어나면서도 고해상도를 구현한 12인치 풀 컬러 스트레처블 디스플레이를 세계 최초로 개발했다. 스트레처블 디스플레이는 늘리기, 접기, 비틀기 등 어떤 형태로도 자유롭게 변형이 가능해 궁극의 프리폼(Free-form)



삼성디스플레이가 CES 2023에서 선보인 양방향으로 화면이 확장되는 17.3형 '슬라이더블 플렉스 듀엣'.

디스플레이로 불린다.

LG디스플레이가 공개한 프로토타입(시제품)은 세계 최초로 12인치 화면이 14인치까지 신축성 있게 늘어나면서도(20% 연신율), 일반 모니터 수준의 고해상도(100ppi)와 적녹청(RGB) 풀 컬러를 동시에 구현하는데 성공한 디스플레이이다. 스트레처블 디스플레이 기술의 핵심인 유연성, 내구성, 신뢰성을 기존에 비해 획기적으로 높임으로써 상용화를 위한 기술적 난제를 극복했다. 콘택트렌즈에 쓰이는



궁극의 미래 디스플레이로 주목받는 스트레처블.

특수 실리콘 소재로 신축성이 뛰어난 필름 형태의 기판을 개발해 유연성을 크게 높였으며, 40 μ m(마이크로미터·1 μ m는 100만분의 1m) 이하의 마이크로 발광다이오드(LED)를 사용해 외부 충격에도 화질 변화를 방지할 수 있는 내구성을 확보했다.

또한 기존 직선 형태의 배선 구조를 S자 스프링 형태 배선 구조로 바꾸는 등 설계 최적화로 반복해 구부리거나 접어도 성능을 유지한다. 스트레처블 디스플레이는 얇고 가벼울 뿐만 아니라 피부나 의류,

가구 등 불규칙한 굴곡면에도 접착할 수 있어 향후 웨어러블, 모빌리티, 스마트 기기, 게이밍, 패션 등 다양한 산업 분야에 폭넓게 적용될 것으로 전망된다.

특히 옷처럼 입거나 몸에 부착하는 IT 기기 시대를 가능케 하는 기술로 일상을 혁신적으로 변화시킬 디스플레이라는 평가를 받는다. 더불어 재난 현장에 있는 소방관 및 구급대원의 특수복에 스트레처블 디스플레이를 적용, 안전하고 신속한 대응을 위한 정보를 실시간 제공할 수 있으며, 화면을 울록볼록한 버튼 형태로도 만들 수 있어 시각장애인도 편리하게 터치할 수 있는 디스플레이로도 활용할 수 있다.

한편, LG디스플레이는 2020년 ‘전장 및 스마트 기기용 스트레처블 디스플레이 개발 국책과제’ 주관기업에 선정돼 국내 20개 산학연 기관과 공동 연구개발(R&D)을 진행해 왔다. 이를 통해 고난도로 분류되는 스트레처블 디스플레이 기반 기술을 확보하고, 소재·부품·장비 국산화와 연구개발(R&D) 인프라 구축에 기여하는 성과를 올렸다. LG디스플레이는 국책과제가 완료되는 2024년까지 스트레처블 디스플레이 장비·소재 기술의 완성도를 더욱 높인다는 계획이다. LG디스플레이 윤수영 최고기술책임자(CTO·부사장)는 “스트레처블 국책과제를 성공적으로 마무리해 한국 디스플레이 기술의 경쟁력을 한 차원 높이고, 디스플레이의 새로운 패러다임을 이끌어 나갈 것”이라고 말했다.

사진 및 자료 출처 : LG디스플레이, 삼성디스플레이

‘K-디스플레이 플랫폼’ 구축을 발판으로 세계 1위 탈환!

한국 디스플레이 산업계의 유대 강화와 공동 이익을 도모하고, 디스플레이 관련 산업의 종합적인 발전을 촉진시키기 위해 설립된 한국디스플레이산업협회(KDIA) 이동욱 상근부회장에게 한국 디스플레이 산업의 현주소와 앞으로의 전략 및 대책, 협회 활동 등에 대해 들어보았다.

✍ 조범진 📷 한국디스플레이산업협회 제공

이동욱
한국디스플레이산업협회 상근부회장



Q 한국디스플레이산업협회의 설립 배경과 목적은 무엇인가?

한국디스플레이산업협회는 한국 디스플레이 산업의 육성 및 발전뿐만 아니라 업계·정부·연구소·기관과의 협력과 상호 역할을 수행하기 위해 2007년 설립됐다. 협회는 디스플레이 패널 및 소재·부품·장비 기업과 원천 기술을 연구하는 연구소 등 약 213개의 회원사로 구성돼 있다. 협회는 한국 디스플레이 산업 내 상생 협력의 구심점으로 활동하며, 국가 첨단 연구개발(R&D) 기획, 전문 인력 양성, 환경 규제 대응, 해외 마케팅 등을 통해 디스플레이 산업의 지속적인 성장과 발전에 선도적인 역할을 수행하고 있다. 뿐만 아니라 소재분과위원회, 장비분과위원회, 한중협력분과위원회 등 분야별 위원회와 협의체를 통해 업계 애로사항 및 발전 방안을 정부와 긴밀히 소통

이동욱 상근부회장
-연세대 경영학과 졸업
-행정고시 34회
-산업통상자원부 산하 국가기술표준원 적합성정책국 국장
-산업통상자원부 중견기업정책관
-2022년 한국디스플레이산업협회 상근부회장 취임

함으로써 중점 정책과제로 연결되도록 추진하고 있다.

앞으로는 산업 간 경계가 없는 융·복합 시대로 다양한 분야와의 기술 융합이 신 시장 창출의 교두보로 작용할 것으로 전망됨에 따라 협회는 모빌리티, 확장현실(XR), 투명 디스플레이 등 신시장 창출을 위한 구심점 역할을 할 계획이다.

Q 2023년 정기총회에서 지속 가능한 경쟁력 우위 확보를 위한 'K-디스플레이 플랫폼 기반'으로 신시장 창출 및 재도약 실현이라는 비전과 추진 전략을 제시했는데?

앞서 언급한 것처럼 미중 무역전쟁 등 글로벌 경쟁 심화, 공급망 불안, 수요 침체 등으로 우리나라 디스플레이 산업은 현재 많은 어려움에 직면해 있다. 전형적인 B2B 산업인 디스플레이 분야는 새로운 수요와 시장 창출이 뒷받침되지 않고는 수출 산업으로서 경제 성장에 기여하는데 한계가 있다고 생각한다. 그래서 협회가 구상 중인 신시장 창출과 기술 초격차 실현을 위한 K-디스플레이 플랫폼 구축을 통해 대량 생산 체계인 B2B에서 자동차, 투명, XR 등 고객 맞춤형 B2C까지 시장이 확대될 수 있도록 전방위적으로 지원을 확대해 나갈 계획이다.

이에 따라 올해는 K-디스플레이 플랫폼 구축의 원년으로 국제적 맞춤형 신시장 창출을 위해 노력할 예정이다. 중국과는 우리나라 우수 중소기업의 기술력 홍보 및 제품에 대한 수출 확대를 위해 무역 상담회를 개최할 예정이다. 또한 미국·유럽과는 선진 기술 도입을 위한 공동 R&D를



추진하고, 베트남·인도와는 현지 시장 진출 등 국제협력 사업을 확대해 나가고자 한다.

Q 최근 디스플레이가 12대 국가첨단 전략기술 및 조세특례법상 국가전략기술로 지정됐다.

현재 우리 기업은 IT 기기 및 TV용 제품을 6세대, 8세대 OLED 라인에서 생산하고 있으나, 생산성 향상과 기술 초격차를 위해 8세대, 10세대급 OLED 증착장비 투자를 계획하고 있다. 다시 말해 기업은 거대한 파도를 넘어서기 위해 대규모 시설 투자와 미래 기술 개발에 역량을 집중하고 있다. 이처럼 기업의 투자를 확대하고, 신속하게 투자가 단행될 수 있도록 정부가 한발 앞서 조치를 취해 준 것에 업계는 매우 감사하게 생각하고 있다. 특히 한국 디스플레이 산업이 세계적으로 우수한 경쟁력을 갖게 된 것은 기술 확보와 신시장 창출에 열심히 임했기 때문이고

거기에 정부 지원도 큰 몫을 차지했다. 윤석열 정부의 국정목표 중 하나가 '민간이 끌고 정부가 미는 역동적 경제'로, 이를 위해 금융·세계 지원 강화, 성장지향형 산업 전략 추진, 미래 전략 산업 초격차 확보 등의 국정과제를 제시한 바 있다. 한국 디스플레이 산업도 투자 확대와 기술 혁신을 가속화하고, 전문 인력을 체계적으로 양성 및 보호할 수 있는 기반을 구축하는 등 더욱 튼튼한 산업 생태계가 구축될 것으로 기대하고 있다.

Q 최근 공급망이 불안정해짐에 따라 국내 디스플레이 소부장 기업의 경쟁력이 무엇보다도 중요한 시기다. 디스플레이 소부장 기업의 경쟁력에 대한 의견은?

국내 패널 기업의 안정적인 공급망 구축과 국가 전략 차원에서 소재·장비 업체 육성에 많은 공을 들인 결과, 국산화율은 소재 60%, 장비 70% 수준이다. 하지만



원재료와 장비 부분품의 경우 아직도 해외 의존도가 매우 높다.

지난해 협회에서는 증착기, 스퍼터 등 국산화된 OLED 장비 5개의 핵심 부분품에 대한 공급 비중을 조사했는데, 미국 37%, 일본 29%인 반면 한국은 9% 수준에 머물렀다. 더구나 글로벌 공급망 재편에 따라 장비 부분품에 대한 공급 부족 및 납기 지연으로 장비 제작에도 영향을 미치고 있는 상황이다.

이에 따라 향후에는 차세대 디스플레이 생산에 필요한 핵심 소재와 장비에 대한 선제적인 기술 개발이 필요하다. 특히 개별 기업보다는 소재·장비 기업과 패널 기업의 협업을 통한 기술 개발이 요구된다. 또한 해외 선진 기업과의 국제 공동 R&D 추진도 기술 개발을 더욱 가속화할 수 있는 방법이다. 뿐만 아니라 원재료와 장비 부분품에 대한 국산화도 함께 실현되어야만 국내에 안정적인 공급망을 구축할 수 있다.

이런 상황에 발맞춰 최근 협회는 튼튼한 산업 생태계 구축을 위한 소부장 교차공급 활성화 방안에 대해 심도 있는 논의(발전전략협의체)를 진행한 바 있다. 이날 협의체에서는 소부장을 주제로 튼튼한 산업 생태계 구축에 대해 논의했다. 특히 약 90%를 해외에 의존하는 장비 부분품의 교차공급 활성화 방안에 대해 집중 논의했고 조만간 긍정적인 결과가 나올 것으로 기대된다.

Q **끝으로 우리나라 디스플레이 산업의 경쟁력 방안은 무엇인가?**

중국이 LCD에 이어 OLED 시장에 본격적으로 뛰어들면서 디스플레이 산업 경쟁이 더 치열해질 것으로 예상된다. 우리 기업이 뛰어난 경쟁력을 유지하기 위해서는 지속적인 기술 개발과 투자를 바탕으로 기술 격차를 벌리면서도 다양한 분야와의 기술 융합을 확대함으로써 신시장 창

출 방안을 모색해야 한다. 또한 기업이 적극적으로 투자에 나설 수 있도록 정부의 역할 수행도 필요하다.

그 다음으로는 정부와 기업이 적극적으로 나서 디스플레이 연구에 전념할 수 있는 고급인력 양성을 서둘러야 한다. 특히 타 산업에 대한 이해도가 높은 인재가 디스플레이 기술 관련 분야에서도 역량을 발휘하는 '창의적 융합인재' 양성은 물론 공학계열 대학생을 대상으로 반도체·디스플레이·정보통신 분야 기본교육을 확대 대해 디스플레이 분야로의 유입을 늘릴 필요가 있다.

마지막으로 한국 디스플레이 산업이 주도적인 위치를 유지하기 위해서는 소재·부품·장비 기업이 미래 기술 확보에 진취적으로 나설 수 있는 건강한 생태계 구축이 중요하다. 이와 관련해 우수한 기술력을 가진 기업에 무한한 기회가 제공될 수 있는 선순환 구조 확립에 힘써야 한다.

글로벌 기술강국으로의 도약 “국제 기술 협력을 지원합니다”

산업통상자원부 해외기술협력거점



KEIT 미국(실리콘밸리) 거점

담당자 박성환
E-mail parkorea@keit.re.kr
Tel (Office) +1-408-232-5411



KEIT 독일(베를린) 거점

담당자 박효준
E-mail biojun@keit.re.kr
Tel (Office) +49-30-8891-7390



KORIL 이스라엘 거점

담당자 최정민
E-mail ena@koril.org
Tel 02-6009-8253,
(텔아비브Office) +972-54-345-1013



KIAT 미국(워싱턴D.C) 거점

담당자 김은정
E-mail ejkim@kiat.or.kr
Tel : (Office) +1-703-337-0950



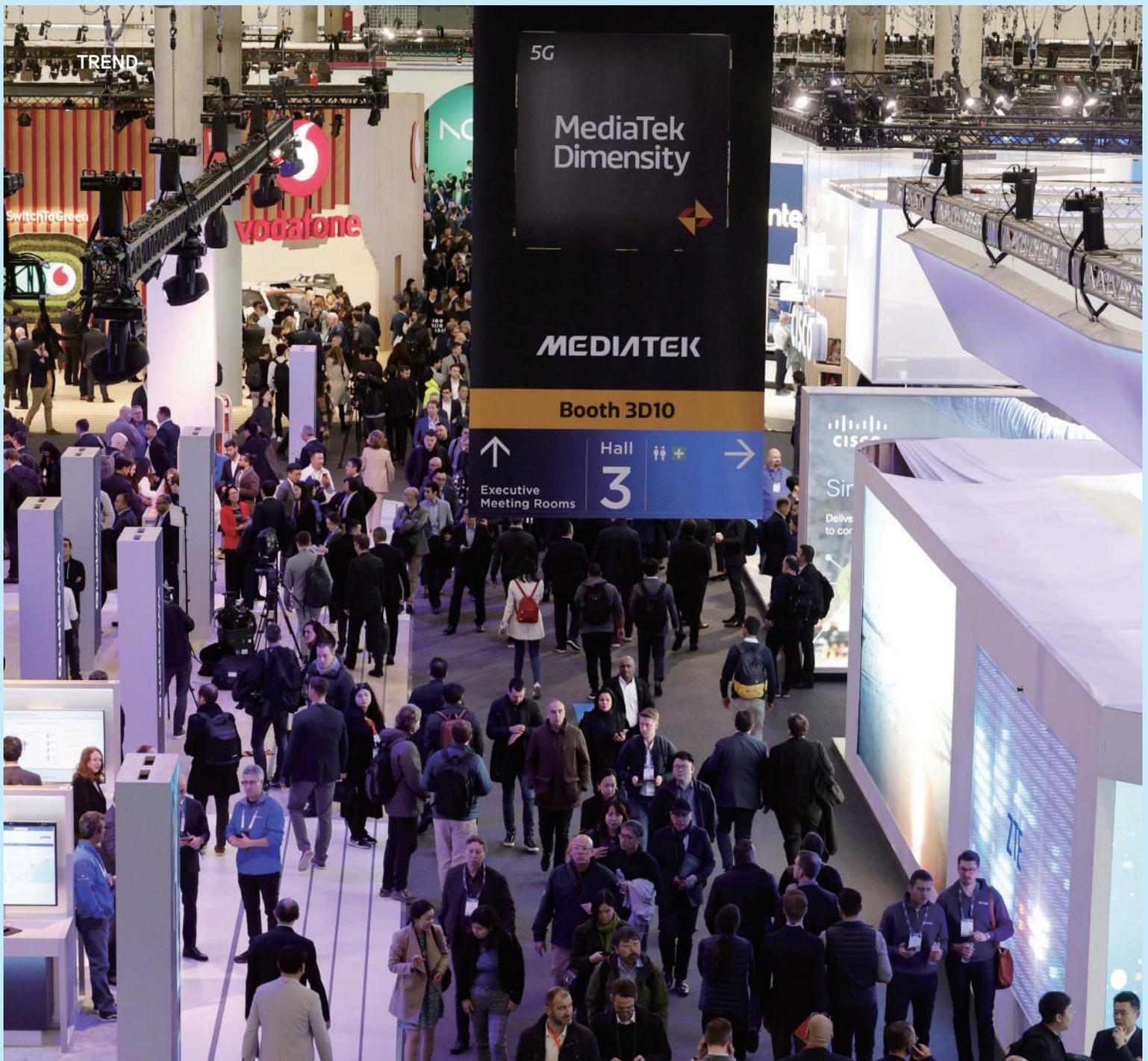
KIAT 벨기에(브뤼셀) 거점

담당자 강주석
E-mail kangjs@kiat.or.kr
Tel (Office) +32- (0)2-431-0591



KIAT베트남(하노이) 거점

담당자 이재민
E-mail jmlee@kiat.or.kr
Tel (Office) +84-24-7308-2020



5G, 6G 그리고 AI까지 MWC 2023 리뷰

스페인 바르셀로나에서 2월 27일부터 3월 2일까지 열린 세계 최대 이동통신 전시회 '모바일월드콩그레스(MWC) 2023'의 주요 트렌드는 5세대(5G) 이동통신의 진화와 6세대(6G)의 미래, 인공지능(AI), 그리고 최근 세계적인 열풍이 불고 있는 오픈AI의 '챗GPT'와 같은 생성 AI 기술로 요약할 수 있다.

✍️ 선한결 [한국경제신문 기자(바르셀로나 현지 취재)]



MS 부스 AI 코너에 몰린 사람들. 출처 : 사진공동취재단

모바일 축제 주인공 된 AI

“AI 챗봇을 보험사에 최대한 빨리 도입하고 싶은데 어떻게 하면 될까요? 비용은 얼마죠?” “유통기업 맞춤형으로 AI 모델을 학습시킬 수도 있나요?”

스페인 바르셀로나에서 열린 세계 최대 이동통신 전시회 ‘모바일월드콩그레스(MWC) 2023’의 마이크로소프트(MS) 부스에는 각 분야 기업 관계자가 몰려 이 같은 질문을 쏟아냈다. 플랫폼 활용법을 묻는 이부터 도입 비용을 본격적으로 논의하는 사람까지 부스가 관람객으로 북적였다.

최근 AI 기술을 자사 검색엔진 ‘빙(Bing)’에 접목해 검색형 AI 챗봇을 발표한 MS는 부스에 서비스 시연 공간 등을 마련했다. 음성·생체정보 인식 기술과 AI 대화 기술을 접목한 ‘뉘앙스’ 솔루션도 출품했다. 의료·헬스케어뿐만 아니라 산업 현장에서 쓸 수 있는 서비스다. MS가 2021년 160억 달러(약 21조 원)에 인수한 같은 이름의 AI 음성인식 기업 뉘앙스의 기술을 기반으로 한 솔루션이다. 현장에서 만난 미치 워너 MS 수석엔지니어는 “대화형 AI 서비스인 챗GPT가 ‘AI 신드롬’을 몰고 와서인지 AI 도입 문의가 폭증하고 있다”며 “기업명을 공개할 수는 없지만 한국에서 여러 팀이 다녀갔다”고 말했다. 퀄컴은 대규모 AI 인프라 없이

도 스마트폰에서 이미지 생성 AI ‘스테이블 디퓨전’을 곧바로 실행할 수 있는 기술을 선보였다. 클라우드에 따로 접속하지 않아도 모바일 디바이스만으로 고품질 생성 AI를 쓸 수 있도록 한 게 특징이다.

AI 서비스 차별화 시도도 이어지고 있다. 정보 전달과 감성 교류를 함께할 수 있도록 하는 게 특징이다. SK텔레콤은 개인 AI 비서 서비스 ‘에이닷’에 장기 기억과 멀티모달 기능을 적용시키려고 한다. 장기 기억 기능을 넣으면 AI가 과거에 입력된 데이터도 고려해 답변할 수 있다.

멀티모달은 텍스트를 비롯해 음성, 이미지, 제스처, 생체 신호 등 여러 유형의 데이터를 이해하는 기술이다. 이 두 기능을 더하면 AI가 이용자와 예전에 이야기한 내용까지 꺼내며 마치 사람처럼 종합적으로 정보를 추론하고 전달할 수 있다.

AI 반도체 기업 사피온은 사진, 영상 등의 화질을 개선하는 ‘슈퍼노바’ 서비스를 기반으로 한 앱 ‘매직터치’를 이번 MWC에서 선보였다. 스마트폰 하나로 오래된 사진, 저해상도 사진을 실시간으로 업스케일링(고화질화)할 수 있다.

KT가 전시장에 출품한 초거대 AI ‘믿음’도 사람과 공감할 수 있는 AI를 표방한다. 이용자의 기분과 감정이

지 읽어 '길 땀 끼고, 빠질 땀 빠지는' 차세대 AI로, 기업 간 거래(B2B) 서비스와 일반 소비자용 실생활 서비스에 활용한다는 구상이다. 믿음은 자연어 처리 과정에서 입력된 정보를 맥락에 따라 파악·추론하는 인코더 기능, 데이터를 취합해 정답 확률이 높은 정보를 내놓는 디코더 기능을 모두 쓰는 게 특징이다.

챗GPT는 디코더 기능만 활용한다. 위로 등 감정적인 대화 기능은 없이 정보 요약, 번역, 검색 결과 제시 등에만 특화했다는 얘기가.

KT AI2XL(AI연구소)의 배순민 소장은 “인코더 기능을 활용하면 AI가 말하는 이용자의 심리적 상태를 파악해 적절히 반응할 수 있다”고 했다. 시험에 떨어진 사람에게 ‘실력이 기준 미달이네요’라고 사실을 짚어 주는 게 아니라 ‘너무 낙담하지 말고 상대적으로 취약한 ○○ 부분을 더 공부해 보는 게 어때요’라며 따뜻한 말을 건네는 AI를 개발할 수 있다는 설명이다. KT는 이를 자사 인터넷TV(IPTV) ‘오은영 박사의 육아 상담’ 서비스에 시험 적용하며 고도화하고 있다.

‘인간증강’ 시대, 현실 세계에도 아바타

팔에 움직임 센서를 붙이고 흔들자 근처의 로봇이 똑같이 움직였다. 인간의 동작에 맞춰 실시간으로 그릇을 집어 들고, 물에 녹차가루를 풀어 우려냈다. MWC 2023에서 NTT도코모가 선보인 ‘모션 셰어링’(움직임 공유) 플랫폼 시연 장면이다. 이 기술을 고도화하면 강원도에 사는 기술 장인이 서울의 한 공방에서 필요한 작업을 할 수 있다. 현실에도 아바타를 둘 수 있는 셈이다.

올해 MWC엔 인간의 물리적 한계를 넘으려는 ‘인간증강(Augmented Human)’ 기술이 쏟아져 나왔다. 디바이스가 사람의 눈·코·입·팔·다리 역할을 하는 것이다. NTT도코모는 원격으로 촉각을 전달하는 플랫폼도 소개했다. 특정 디바이스를 손에 쥐고 있으면 열 걸음 이상 떨어져 있는 시연자가 사포를 만질 때의 감각이 기자에게 전달됐다. NTT도코모 관계자는 “5G와 6G 통신을 통하면 실시간 촉각 데이터 등을 주고받을 수 있다”며 “의사가 멀리 떨어진 아이의



KT는 MWC 2023에서 로봇 관제 플랫폼 ‘로봇 메이커스’와 자율주행 배송로봇을 공개했다. 관람객이 배송로봇 안을 들여다보고 있다. 출처 : KT



MWC 2023에서 NTT도코모 관계자가 움직이는 대로 로봇이 따라 움직이고 있다. '모션 셰어링 플랫폼' 기술로, 6G 이동통신이 확산되면 실현할 수 있다. 출처 : 사진공동취재단

건강을 진단하기 위해 아이 엠마와 센서를 연동해 '촉진(만져서 진단)'할 수 있다"고 말했다.

스페인 기업인 어드밴시스인서저리(AIS)는 근육의 미세한 움직임에 감지해 이용자가 가고자 하는 방향으로 움직이는 로봇을 선보였다. 웨어러블 디바이스의 일종인 엑소스켈레톤(외골격로봇)이다. 로드 멘차가 AIS 최고경영자(CEO)는 "로봇이 근육과 뼈 역할을 하면서 하반신 마비 환자도 걸을 수 있게 도와주는 것"이라고 설명했다.

프랑스 통신기업 오랑주는 촉각 정보를 활용해 운동 경기를 분석해주는 솔루션을 출품했다. 경기장의 선수와 공의 움직임을 5G의 저지연 통신과 AI 실시간 분석을 통해 특수 태블릿판에 점자처럼 표시하는 방식을 활용했다. 부스 관계자는 "시각장애인도 태블릿을 만져 공이 어디로 갔는지 바로 알 수 있다"고 말했다. 스페인 통신사 텔레포니카는 멀리 있는 사람과 3차원 그래픽으로 소통을 지원하는 홀로그래프 기술을 공개했다.

이들 기능을 지원하기 위해 글로벌 통신장비 기업의 경쟁도 치열하다. 원격으로 동작을 공유하려면 통신

속도를 높이면서도 지연도는 거의 없어야 한다. 삼성전자는 이번 전시에 스마트폰과 노트북 대신 통신 기지국을 들고 나왔다. 신규 칩셋을 적용한 삼성전자의 5G 기지국은 기존 장비보다 데이터 처리 용량이 두 배 많지만, 소비전력은 40%가량 줄어든다.

한국전자통신연구원(ETRI)은 28기가헤르츠(GHz) 대역에서 2.2Gbps 통신 서비스를 제공하는 5G 소형 기지국(스몰셀) 소프트웨어를 전시했다. 노키아는 부스에 네트워크 용량을 키운 안테나 장비를 들여 6G 통신망을 시연했고, 퀄컴은 노키아 T모바일과 함께 중대역 주파수를 끌어모아 다운로드 속도를 최대 4.2Gbps로 올린 기술을 발표했다.

6G 기술 제대로 뽐낸 중·일·유럽

"작년만 해도 외국 기업 전시장을 둘러보면서 '나름 빨리 따라오네' 싶었어요. 올해는 '우리가 배워야겠다'는 위기감이 들었습니다."

MWC 2023을 둘러본 한 통신업계 관계자의 반응이다. 5G 통신은 한국이 '세계 최초' 타이틀을 갖고 글로벌 선례를 만들었지만 이젠 사정이 달라졌다는 얘기다.



그는 “AI, 오픈랜(개방형 무선통신망), 6G 정보통신 등 차세대 기술 대부분에서 더이상 한국 기업이 기술 우위를 얘기할 수 없을 정도”라며 “이들 분야에선 선두로서가 아니라 후발주자로서 이 악물고 달려야 할 때”라고 쓴소리를 했다.

전시 현장에서 느껴진 분위기도 그랬다. 정부가 세계 최초 도입 구상을 앞서 밝힌 6G는 외국 기업이 치고 나가는 모양새다. 화웨이(중국), NTT도코모(일본), 노키아(핀란드), 에릭슨(스웨덴), 텔레포니카(스페인) 등 주요 기업은 전시 전면에 6G 기술과 활용 청사진을 내세웠다.

6G는 아직 국제 기술표준이 정해지지 않아 시장 주도 경쟁이 치열한 분야다. 미국과 중국은 2018년, 유럽연합(EU)은 2021년부터 정부 주도로 연구개발(R&D)에 수조 원을 투자하고 있다. 이에 비해 한국은 2021년 약 1900억 원짜리 R&D 프로그램을 내놨다. 작년 말에야 나선 후속 사업은 6253억 원 규모다. 2020년 목표치(9760억 원) 대비 35%나 깎였다.

MWC 2023에 나온 중국 기업은 폴더블(접을 수 있는) 스마트폰 신제품도 잇따라 공개했다. 더이상 저가 경쟁에 집중하지도 않았다. 프리미엄 제품을 들고나와 선도기업을 맹추격하고 있다. 일부 모델은 삼성전자의 비슷한 기종보다 가격이 높다. 삼성이 ‘폴더블은 우리가 원조’라고 외치든 말든 글로벌 시장에서 선택 받을 자신이 있다는 얘기로 들렸다.

올해 MWC에서 상을 받은 국내 기업은 SK텔레콤뿐이다. 작년 세계 주요 통신기업 최고기술책임자(CTO)가 선정한 최고상(CTO 초이스)을 받은 삼성전자는 올해 빈손으로 돌아갔다. CTO 초이스를 비롯한 주요 상은 거의 미국, 중국, 일본 기업이 나눠가졌다.

한국은 세계에서 가장 빨리 5G를 상용화한 나라다. 하지만 다음 10년간에도 같은 위치에 있을지는 불분명하다. 이미 각국 정부와 기업은 새 시장을 노리고

광폭 행보를 이어가고 있다. 한국 정부와 기업도 R&D와 투자를 서둘러 기술 우위를 이어가야 할 때다.

뺏으려는 신성, 지키고 키우려는 기성

MWC 2023에서는 글로벌 기업의 첨단 기술 경쟁이 뜨겁게 펼쳐진 가운데 한국과 중국 기업의 경쟁 구도가 유난히 두드러졌다.

국내 기업은 ‘생태계 전략’을 내세우고 있다. 여러 디바이스를 연결해 마치 하나처럼 제어하고, 각자 다른 기기의 서비스를 붙여 시너지를 내는 식으로 편의성을 높인 게 특징이다. 제품군을 이 같은 생태계로 묶어두면 ‘록인 효과’(자물쇠 효과)를 낼 수 있다. 기존에 삼성전자 TV와 스피커를 쓰던 사람들이 삼성전자 스마트폰을 살 확률이 높아진다는 얘기가. 삼성전자의 이번 전시 주요 주제 중 하나가 ‘갤럭시 생태계’인 것도 이 같은 이유다. 갤럭시 스마트폰과 삼성 스마트TV, 공기청정기, 로봇청소기 등을 연결하는 사물인터넷(IoT) 플랫폼 ‘스마트싱스’, 각종 디바이스에서 온 오프라인 결제를 지원하는 삼성페이 등을 내놨다.

삼성디스플레이, 구글, 퀄컴 등 파트너사와도 생태계 협력을 자랑하고 있다. 각 사는 모두 자사 전시 부스에 갤럭시 체험 공간을 마련했다. 모바일 디스플레이, 안드로이드 운영체제(OS), 모바일 앱 프로세서(AP) 등을 소개하기 위해서다. 구글은 안드로이드 전시 부스에서 청각 보조 기능을 갤럭시 스마트폰으로 체험할 수 있게 했다. 가전제품이 조리나 설거지 등을 마쳤을 때 스마트폰을 통해 소리와 함께 화면 표시, 진동 등으로 알려주는 기능이다. 전시관 현장에 전자레인지와 식기세척기 등을 두고 갤럭시 S23 시리즈, 갤럭시 Z플립4 등으로 기능을 체험해볼 수 있게 했다. 갤럭시의 디스플레이를 공급하는 삼성디스플레이는 처음으로 피라그라비아 제2홀에 별도 전시 부스를 마련했다. ‘OLED를 통한 초연결’이

주제였다. 자사 OLED 패널을 모바일 기기, 미래 자율주행차, 멀티스크린 등으로 활용하는 사례를 소개했다.

올해 중국 기업은 작정하고 전시관을 키운 모양새다. 미국과 중국 간 갈등이 장기화하면서 미국 시장 공략이 어려워지자 유럽을 해외 공략의 최우선 지역으로 꼽은 까닭이다. 화웨이는 MWC가 열리는 피라그란비아 전시장의 첫 번째 홀을 통째로 빌렸다. 올해 참여하는 기업 중 가장 규모가 크다. 화웨이는 매년 전시 참여 규모를 키우고 있다. 국내 통신업계 관계자는 “이번 MWC는 화웨이가 역대 최대 규모로 참여하는 전시회”라며 “전시장 면적이 삼성전자의 다섯 배가량 될 것”이라고 귀띔했다. 화웨이는 이 부스에 모바일 기기와 통신장비, 스마트홈 디바이스 등 거의 모든 제품군을 들고나온 듯했다. 플래그십 스마트폰 메이트 50 시리즈를 비롯해 화웨이 워치 버즈, 워치 GT 사이버 등 신제품도 전시했다.

다른 중국 기업도 MWC에서 해외 시장을 겨냥한 신제품을 쏟아냈다. 자국에서 먼저 출시한 뒤 글로벌 시장으로 확장을 노리는 제품들이다. 샤오미는 전시 개막 전날인 2월 26일(현지 시간) 기자간담회를 열고 샤오미13 시리즈의 글로벌 출시를 발표했다. 독일 카메라회사 라이카와 손잡고 카메라 성능을 크게 높인 게 특징이다. 신제품 로봇 ‘사이버 도그’와 인간형 로봇(휴머노이드) ‘사이버윈’도 공개했다. 오포는 ‘파인드 N2플립’의 글로벌 버전을 선보였다. 삼성전자의 폴더블 스마트폰 갤럭시 Z플립과 비슷한 형태의 기기다. 화웨이 자회사인 아너는 폴더블 스마트폰 ‘매직 V5’의 출시를 알렸다. 퀄컴의 최신 칩이 들어가고 대형 OLED를 적용했다. 리얼미는 중국에선 ‘GT네오5’라는 이름으로 출시한 ‘리얼미GT3’를, 원플러스는 콘셉트형 디바이스 ‘원플러스11’을 공개했다. 테크노는 자사 최초 폴더블폰 ‘팬텀V폴드’를 공개했다.



한국경제신문사는 3월 2일 한국통신학회, 5G포럼과 함께 'MWC 2023 : 분석과 전망' 웨비나를 열었다. 국내 IT 전문가들이 참석해 전시 트렌드와 업계 전망을 공유했다.

MWC 2023 분석 웨비나

MWC 2023의 슬로건은 ‘속도(Velocity)’다. 국내 주요 IT 전문가들은 이 단어를 두고 “통신 속도가 아닌 통신 기술이 다른 산업으로 확산하는 속도를 뜻한다”고 입을 모았다.

한국경제신문사와 한국통신학회, 5G포럼이 3월 2일 공동 개최한 ‘MWC 2023 : 분석과 전망’ 웨비나에서 나온 분석도 맥락이 비슷하다. 행사 참석자들은 “5G 이동통신 기술이 상용화 5년 차를 맞아 성숙기에 접어들었다”며 “5G에 기반한 서비스인 AI, IoT, 메타버스 등으로 전선이 확대됐다”고 분석했다. 최창환 KT 경제경영연구소 상무는 “지난해 5G 연결 기기가 10억 개를 돌파했지만 주로 모바일 서비스에 국한됐다”며 “이번 행사를 통해 클라우드, 인프라, 5G 특화망 등 5G를 활용한 다양한 사례를 볼 수 있었다”고 말했다. 오픈랜도 올해 전시회의 주요 주제였다. 오픈랜은 무선 통신장비를 상호 연동하게 해주는 표준기술이다. 기지국을 소프트웨어 기반 플랫폼으로 구축해 다양한 업체의 앱을 구동할 수 있다. 김동구 연세대 전기전자공학부 교수(5G포럼 감사)는 “올해 전시회에서 오픈랜 분야의 중국계 강소기업을 많이 볼 수 있었다”며 “한국의 강소기업이 해외에 진출할 수 있도록 다양한 지원책이 필요하다”고 말했다. 6세대(6G) 이동통신 선점을 위해 밑그림을 그리는 기업도 눈에 띄었다. 나지현 한국전자통신연구원(ETRI) 실장은 “통신장비 회사가 지상과 공중을 연결하는 비지상 네트워크(NTN)와 지능화된 통신망, 6G 센싱 서비스 등을 소개했다”고 설명했다.



가상현실 시장, 승부처는 디스플레이

성장세가 더디던 확장현실(XR) 시장이 올해부터 본격적으로 열릴 전망이다.
글로벌 빅테크들이 증강현실(AR)·가상현실(VR) 기기 출시를 준비하고 있어서다.

XR은 AR과 VR 등의 기술을 함께 일컫는 말이다.

 한국경제신문 공동취재팀

❖ XR 기기 전쟁

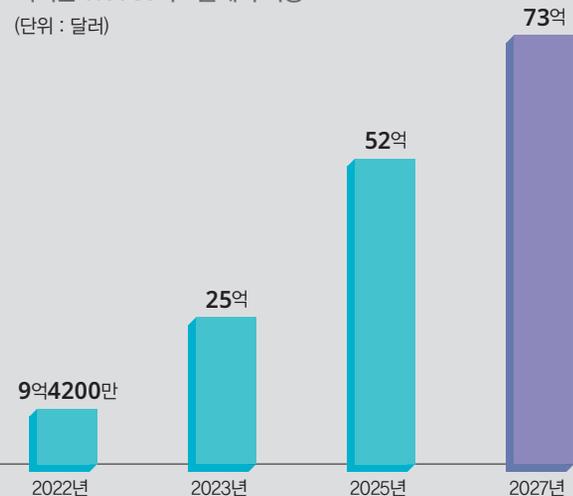
시장조사 업체 디스플레이서플라이체인(DSCC)에 따르면 2023년 세계 XR 디스플레이 시장 규모는 25억 달러(약 3조3070억 원)로 추산된다. 지난해 시장 예측치(9억4200만 달러)의 세 배에 육박하는 시장이 형성될 것이란 관측이다. DSCC 관계자는 “2027년 XR 시장 규모를 73억 달러로 추산하고 있다”며 “2023년 이후에도 매년 50% 이상 성장할 것”이라고 전망했다.

애플은 이르면 2023년 2분기께 XR 헤드셋인 ‘리얼리티 프로’(가칭)를 선보일 것으로 전망된다. 소니는 지난 2월에 자사 콘솔게임 컨트롤러에서 활용할 수 있는 VR 헤드셋을 출시한 바 있다. 삼성전자와 구글 등도 관련 시장에 눈독을 들이고 있다.

주요 기업이 신제품을 앞다퉈 내놓는 것은 XR 관련 디스플레이 기술이 변곡점을 넘었기 때문이다. 기존 XR 기기엔 LCD(액정표시장치) 디스플레이가 주로 탑재됐지만, 최근 들어서는 몰입감 넘치는 경험을 구현할 수 있는 마이크로 디스플레이가 주목받고 있다. ‘올레도스(OLEDoS : OLED on Silicon)’와 ‘레도스(LEDoS : LED on Silicon)’라 불리는 마이크로 OLED, 마이크로 LED가 주인공이다.

올레도스와 레도스는 유리나 플라스틱을 기반으로 쓰는 기존 디스플레이와 달리 반도체 재료인 실리콘 웨이퍼 기판 위에 각각 OLED(유기발광다이오드), LED(발광다이오드) 소자를 증착한다. 기판이 작아진 만큼 기판에 새기는 구동 회로 공정이 세밀해져 손톱만 한 작은 크기에도 고해상도와 높은 밝기(휘도)를 구현할 수 있다.

커지는 VR·AR 디스플레이 시장
(단위 : 달러)



삼성디스플레이와 LG디스플레이는 올레도스와 레드스를 모두 겨냥해 기술 개발에 한창이다. 업계 관계자는 “VR은 현실과 완전히 단절되는 가상현실을, AR은 현실 세계를 바탕으로 가상 세계를 증강하는 개념이라 AR 기기에서 더 높은 스펙의 디스플레이를 요구한다”며 “VR 기기엔 올레도스가, AR 기기엔 레드스가 활용될 것”이라고 말했다.

❖ 스마트폰 대체할 XR 기기

“10년 내 스마트폰을 대체할 가능성이 크다.”

XR 기기를 두고 나오는 얘기다. 애플은 2017년께부터 일찌감치 ‘넥스트 아이폰’으로 XR 헤드셋을 점찍고 준비해 왔다. 오는 6월 공개 후 연내 출시할 것으로 전망된다. 삼성전자도 지난 2월에 퀄컴, 구글과 협력해 XR 기기를 내놓겠다고 선언한 바 있다. 올해를 기점으로 XR 기기 시장이 본격적으로 커질 것이라는 관측이 나오는 이유다.

미국 정보기술(IT) 매체 GSM아레나, 업계 등에 따르면 애플은 6월 WWDC(월드와이드개발자콘퍼런스)에서 첫 XR 헤드셋을 공개할 것으로 전망된다. 애플 XR 헤드셋의 이름은 ‘리얼리티 프로’로 알려졌다. 현실을 뜻하는 리얼리티에 애플 고급 제품에 붙이는 프로를 덧붙였다. ‘XR을 실감 나게 구현하는 고급 기기’라는 의미로 해석된다. 주로 게임·미디어·통신 기능 측면에서 아이폰과 차별화될 것이라는 예상이 많다.

XR은 가상 세계를 구현하는 VR과 현실 세계에 가상 이미지를 덧붙여 만들어내는 AR을 포괄한 개념이다. 현실과 가상 세계의 경계를 허무는 정도로, 가상 세계를 매끄럽게 느낄 수 있도록 하는 신기술이다. 현재 XR을 구현하는 기기의 대표 형태는 헤드셋이다. 고글 형태에 안경처럼 착용하는 방식이다.

삼성전자도 이 시장에 진출한다. 노태문 삼성전자 MX(모바일경험)사업부장은 지난 2월에 “퀄컴, 구글과 협력해 차세대 XR 폼팩터를 준비하고 있다”고 말했다. 업계에서는 삼성전자가 개발·생산하는 기기에 퀄컴 칩셋, 구글 운영체제(OS)를 적용할 가능성이 큰 것으로 보고 있다. 애플에 이어 삼성전자, 퀄컴, 구글 동맹의 참여로 XR 시장 규모는 빠르게 커질 것으로 전망된다. 시장조사 업체 카운터포인트리서치에 따르면 글로벌 XR 헤드셋 출하량은 지난해 1800만 대에서 올해 3600만 대, 2025년 1억1000만 대, 2030년 10억 대로 늘어날 것으로 예상된다.

XR 시장의 대명사로 통하는 메타버스 시장에 먼저 뛰어든 메타(옛 페이스북)도 새 무기를 준비하고 있다. 마크 저커버그 메타 최고경영자(CEO)는 지난 2월에 “올해 말 차세대 XR 헤드셋을 공개할 계획”이라며 “이 제품이 모든 XR 헤드셋 제품의 기준점이 될 것”이라고 강조했다. 그는 “VR, AR, XR 등 관련 생태계는 계속 성장할 것으로 본다”고 말했다.

다만 XR 기기는 비싼 가격 때문에 진입장벽이 높을 수 있다는 분석도 나온다. ‘메타 퀘스트 프로’의 출시 당시 가격이 대당 1500달러였던 점을 감안하면 애플 XR 헤드셋은 3000달러 안팎으로 예상되고 있다.

업계에선 XR 기기 시장을 겨냥한 디스플레이, 부품 업계의 경쟁도 치열해질 것으로 보고 있다. LG이노텍은 최근 필름형 반도체 기판인 ‘2메탈CoF(칩온필름)’를 본격 판매하며 XR 시장을 공략하겠다고 선언했다. 이 제품은 세계 최소 두께와 너비를 구현, 자유롭게 접거나 돌돌 말 수 있다. LG이노텍 측은 “휘거나 접히는 유연성을 필요로 하는 XR 기기에 최적화됐다”고 설명했다. 삼성디스플레이, LG디스플레이도 XR 기기용 디스플레이 기술 및 제품 개발에 공들이고 있다. 잘 휘어지면서 높은 해상도로 몰입감을 높이는 게 주요 경쟁 요소로 꼽힌다.

❖ 메타가 그리는 메타버스

메타가 가상 세계와 실제 세계를 혼합하는 혼합현실(MR)까지 구현 가능한 새로운 버전의 헤드셋을 지속적으로 선보이고 있다. 특히 마이크로소프트(MS)와 손잡고 업무용 소프트웨어뿐만 아니라 게임도 VR로 구현해 나가기로 했다.

저커버그는 지난해 10월 온라인 가상 공간에서 진행된 ‘메타 커넥트 2022’에서 차세대 VR 헤드셋 메타 퀘스트 프로를 VR 및 AR 개발자에게 처음으로 선보였다. 저커버그는



마크 저커버그 메타 최고경영자(CEO). 출처 : 메타 행사 캡처



메타가 공개한 헤드셋 '메타 퀘스트 프로'. 출처 : 메타 행사 캡처

“메타버스는 사람들을 서로 연결하는 수단이자 공간”이라며 “메타 퀘스트 프로는 동료와의 협업과 창조적인 일에 더 적합하게 개발됐다”고 강조했다.

이날 공개된 메타 퀘스트 프로의 가장 큰 특징은 MR을 구현하는 기능을 갖췄다는 점이다. 저커버그는 “현실 세계와 VR을 결합해 구현하고 이를 상대방과 공유할 수 있도록 했다”며 “울고, 웃고, 먹는 등 상대방의 몸 동작을 가상 공간에 구현했다”고 강조했다. 기존 VR 헤드셋은 어두운 화면 안에 가상 공간을 구현했다면 이제는 현실 세계에 가상 화면을 결합해 구현할 수 있는 기능이 포함된 것이다. 이날 미리 선보인 영상에서는 이용자 앞에 상대방을 소환해 그의 눈썹과 입 모양, 시선 등까지 VR 아바타에 구현되는 모습이 담겼다.

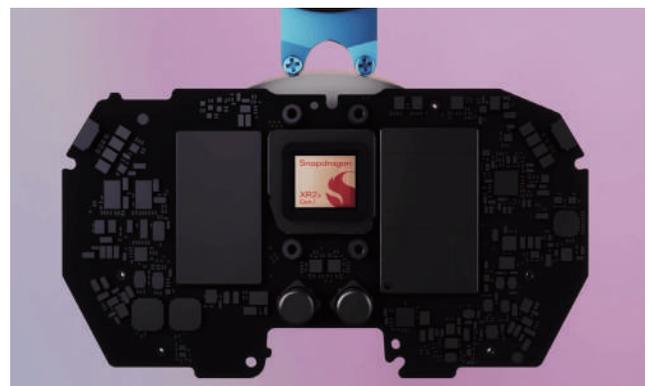
제품 성능 면에선 화면을 눈앞에 구현해 주는 옵티컬 스택을 기존 모델보다 40% 더 얇게 만들어 부피를 줄였다. 디스플레이는 인치당 픽셀을 37% 더 추가해 명암을 75% 이상 개선했다는 게 메타의 설명이다. 메타 퀘스트 프로에는 퀄컴과 함께 개발한 고성능 프로세서 '스냅드래곤 XR2+'를 채용했다. 터치 컨트롤러는 개선된 센서를 장착해 사용자의 움직임을 360도 모두 감지할 수 있도록 했다. 컨트롤러의 뒷부분으로는 마우스나 펜을 이용하는 것처럼 그림을 그릴 수도 있다.

메타 퀘스트 프로 가격은 출시 당시인 2022년 10월 1499.99달러였으며, 국내 판매가는 219만 원이었다. 하지만

2023년 3월 999.99달러로, 보급형 제품인 메타 퀘스트2는 499.99달러에서 429.99달러로 크게 낮췄다. 이는 출시 당시부터 지적됐던 비싼 가격 대비 아쉬운 성능에 대한 비판의 결과로 보인다. 월스트리트저널(WSJ)은 “메타 퀘스트 프로는 완충 시 사용 시간이 한두 시간에 불과하다”고 지적한 바 있다. 하지만 메타는 지속적으로 VR 헤드셋을 선보인다는 계획이다. 메타 퀘스트2의 후속 모델을 올해 말 선보일 예정이며, 2024년에는 보다 접근이 용이한 제품을 선보일 계획이다. 이외에도 3세대 스마트 글래스 및 AR 글래스 등도 출시를 준비하고 있는 것으로 알려졌다.

더불어 메타는 메타버스를 업무에 활용할 수 있는 생태계를 조성하기 위한 노력에 많은 부분을 할애했다. 업무용 소프트웨어의 강자 MS와 협업을 강화하기로 했다. 사티아 나델라 MS CEO는 “메타와 함께 생산성을 높일 수 있는 프로그램을 만들어갈 것”이라며 “MS의 기업용 업무 협

퀄컴의 스냅드래곤 프로세서를 사용한 메타의 헤드셋. 출처 : 메타 행사 캡처





마크 저커버그 메타 CEO(왼쪽)와 사티아 나델라 마이크로소프트 CEO가 메타버스 업무 개선 분야에서 협업에 대해 이야기하고 있다. 출처 : 메타 행사 캡처

소프트웨어 일부를 메타 퀘스트 VR 기기와 함께 사용할 수 있게 될 것”이라고 말했다. 그는 “새로운 방식으로 집과 사무실에서 일하는 몰입도 높은 경험을 선보일 계획”이라고 덧붙였다.

MS의 프로그램 가운데 ‘팀’의 채팅 앱, ‘마이크로소프트 365’ 등을 퀘스트 헤드셋과 함께 이용하는 방식이 추진되고 있다. MS의 클라우드 애저 등도 결합해 업무 효율을 더 높일 예정이다. 이를 통해 가상 공간에서 업무를 하고 팀 회의도 하면서 동료와 연결할 수 있게 할 계획이다.

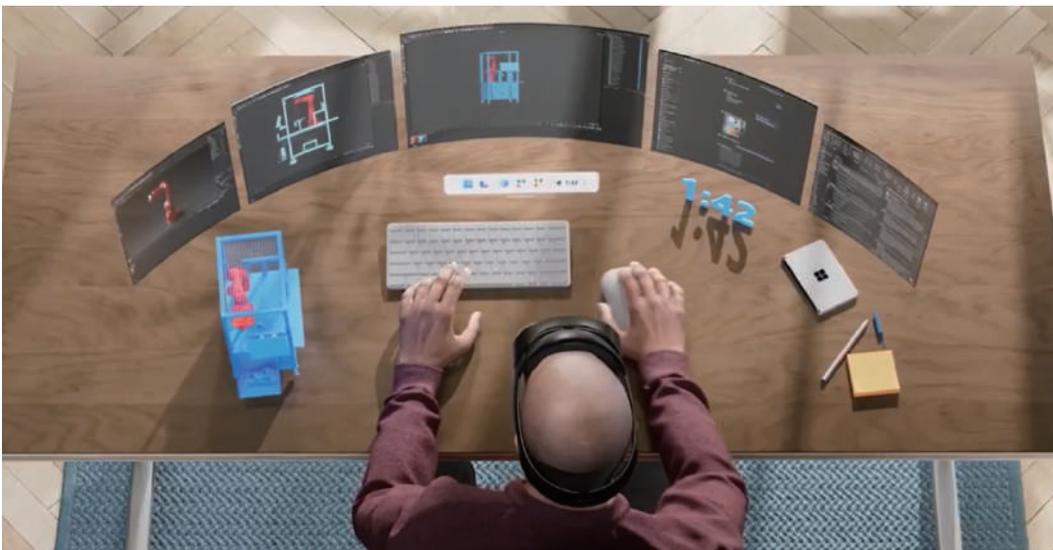
가상 회의 서비스 업체 줌과도 협업을 발표했다. 줌을 활용해 회의할 때 메타의 아바타를 활용하는 방안도 소개됐다. 저커버그는 “줌과의 파트너십을 통해 가상 회의를 할 때 아바타를 쓸 수 있게 할 계획”이라며 “아직은 기초적인 수준이지만 계속 개선해 더 단순하면서도 더 나은

경험을 할 수 있을 것”이라고 말했다.

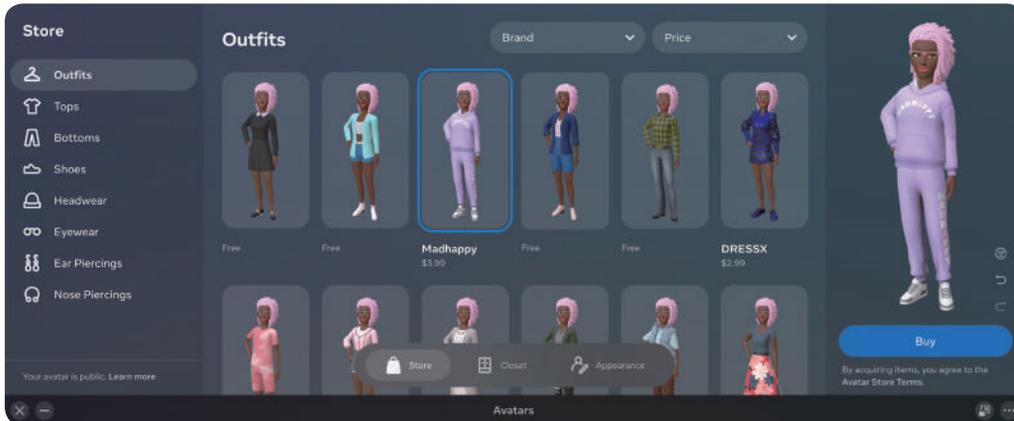
메타는 VR 세계에 등장하는 아바타를 처음으로 하반신을 포함해 전신으로 구현한다. 그동안 메타의 VR 세계에서 아바타는 하체는 빠진 채로 상체 중심으로만 구현됐다. 저커버그는 “아바타는 개인을 설명하는 중요한 요소”라며 “하체를 포함한 전신 아바타를 개인화해 도입할 계획”이라고 말했다.

메타는 개발 중인 새로운 기능도 소개했다. 조이스틱이 필요 없는 컨트롤러는 손가락 동작을 인식하는 방식을 활용했다. 휴대전화로 사물을 찍으면 VR 세상에 물체를 옮겨 놓는 기술도 개발 중이다. 아바타도 현실에 보다 가깝게 구현하는 ‘코덱 아바타’ 기술을 연구 중이다. 얼굴 주변으로 휴대전화를 돌리고 표정 지으면 3차원 아바타가 나오는 기능이다.

저커버그는 “메타버스 기술 연구의 중심에 사람이 있다”며 “메타버스로 사회와 개인을 연결해 서로 만나고 협업하는 것”이라고 강조했다. 그는 “메타는 개방성을 강조하며 개방적 생태계를 통해 많은 사람이 크리에이터로서 기술을 더 개선할 수 있도록 할 계획”이라며 “우리는 메타버스를 향한 긴 여정을 함께하고 있다”고 덧붙였다. 하지만 메타의 새로운 시도에 대해 시장의 반응은 냉랭했다. CNN은 “최신 VR 헤드셋은 인상적이지만 구매로 이어지기는 어려울 것”이라고 지적했고, WSJ은 “가격이 현실과 동떨어져 있다”고 비판했다.



메타의 헤드셋 퀘스트를 활용해 마이크로소프트 365를 사용하는 모습. 출처 : 메타 행사 캡처



메타가 도입할 전신 아바타의 모습. 출처 : 메타 행사 캡처



저커버그가 아바타로 이야기하는 모습. 출처 : 메타 행사 캡처

❖ 급변한 메타버스 산업 환경

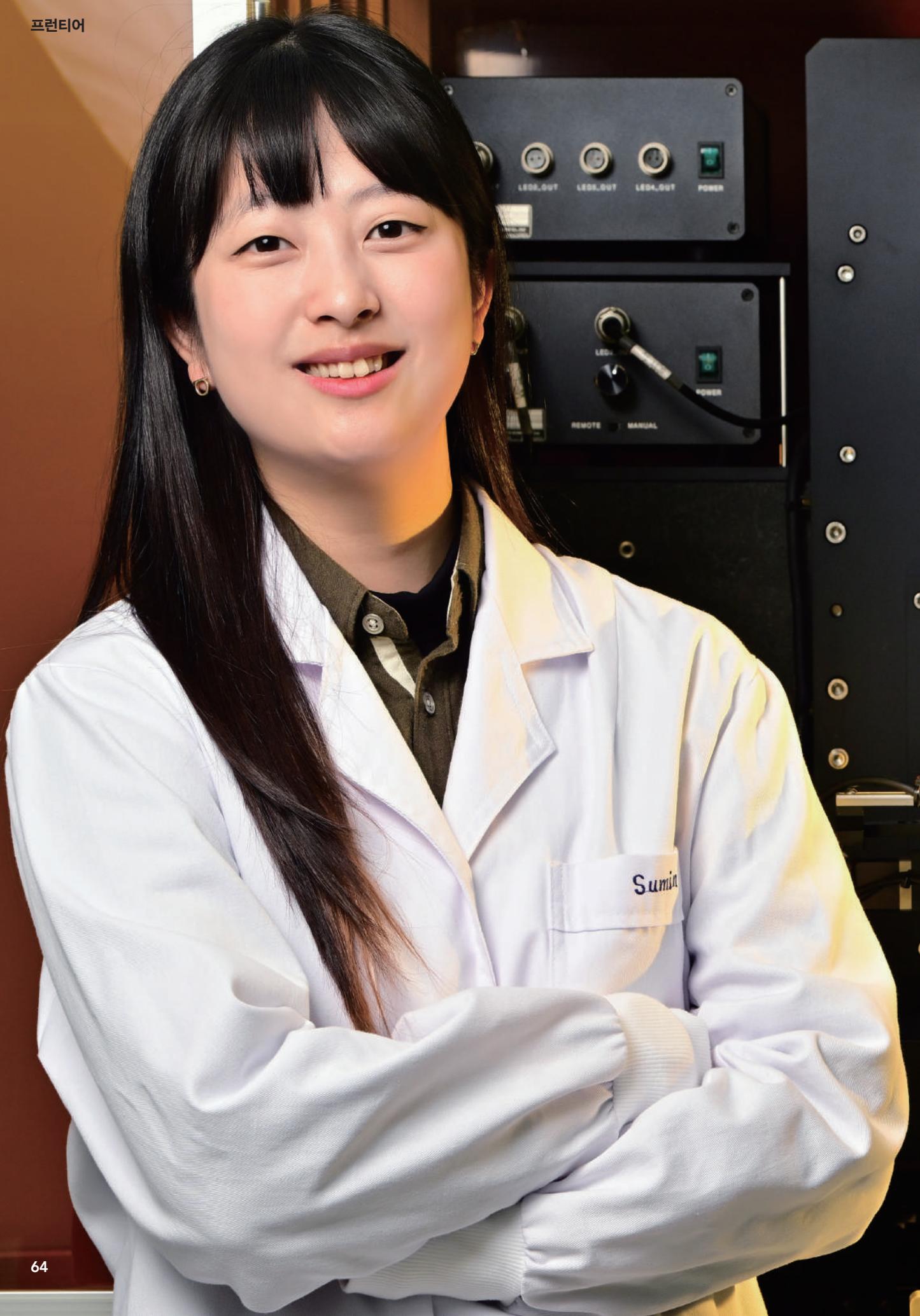
세계 최대 이동통신 전시회 ‘모바일월드콩그레스 (MWC) 2023’에 참가한 주요 정보통신기술(ICT) 기업의 고민거리는 메타버스였다. 메타버스를 구현하는 기술인 VR, AR에 대한 시장의 관심이 빠르게 줄어들고 있어서다. 전시 현장에서도 이런 분위기가 감지됐다. 지난해엔 AR·VR 장비를 착용한 채 가상 콘텐츠를 보며 손을 휘젓는 사람들을 곳곳에서 볼 수 있었지만, 올해는 그 수가 확 줄었다.

주요 기업들은 디바이스의 품질과 사용자 편의성을 높이는 한편 VR·AR·메타버스 산업계에서의 활용도를 높이는 데 주력하고 있다. MS는 자사 AR 디바이스 ‘홀로렌즈’에 클라우드 기반 디지털 트윈을 결합한 서비스를 시연했다.

디지털 트윈은 가상 공간에 현실의 ‘쌍둥이’ 모델을 만들어 시뮬레이션한 뒤, 이를 통해 얻은 데이터를 제품 개발에 연동하는 기술이다. 제조 비용과 시간을 줄일 수 있어 산업 현장 등에서 활용도가 높다.

중국 기업은 잇따라 새 VR·AR 디바이스를 내놨다. 무게, 착용 시 빛 번짐, 그래픽 흔들림에 따른 두통 등 VR·AR 디바이스의 고질적인 불편 사항을 개선했다는 설명이다. 오포는 ‘에어글라스2’ 프로토타입(시제품)을 내놨다. 날씨, 일정, 길 안내, 프롬프트, 실시간 번역 등의 기능을 적용했다.

메타버스 전략을 재점검하지는 주제를 담은 세션도 여럿 열렸다. ‘메타버스 신화 깨기 ‘메타버스에서 실물 세상까지’ 등이 대표적이다. 국내 기업도 장고를 거듭하는 모양새다. 삼성전자는 메타버스 서비스에 쓸 수 있는 AR 디바이스를 개발하고 있지만 출시 시점은 정하지 않았다. 노태문 사장은 현지에서 기자들과 만나 “기기 완성도가 높아지는 시점이 돼야 공개할 것”이라고 말했다.



공간 오믹스의 신기술 확보

인간은 기계가 아니다. 80억 인류의 개체 차이는 80억 가지다. 그렇게 모두 다른 개개인의 질병에 대해 최적의 치료를 하려면 그에 걸맞은 정밀한 측정이 필요하다. 그런 방법으로 쓰이는 공간 오믹스, 그 공간 오믹스에 새로운 방법을 제시해 원익상 기업가정신 분야 우수상을 탄 연구자를 만나 보았다.

✍ 이동훈 📷 이승재

우선 이수민 CTO(최고기술책임자)가 다루는 공간 오믹스에 대해 알아보는 것이 순서일 것이다.

오믹스(Omics)는 덩어리를 의미하는 옴(Ome)과 학문을 뜻하는 접미사 ~ics의 합성어다. 한자어로는 체학(體學)이라고도 불린다. 연구 대상의 모든 요소를 하나의 큰 덩어리로 보고 전체 반응을 예측하는 것이다. 특히 생물학에서는 개별 유전자와 전사물, 단백질, 대사물 등 생체물질들을 포괄하는 총체적인 개념의 데이터 세트를 바탕으로 하는 분야다. 차세대 염기서열 분석(Next-Generation Sequencing, NGS) 또는 대규모 서열 결정 방법(Massively-parallel Sequencing) 개발에서 비롯됐다.

← 이수민 (주)메테오바이오텍 CTO

서울대 전기정보공학부 석박사통합과정 수료
(주)메테오바이오텍 공동 창업
공간 분해능 레이저 활성 세포 분리(SLACS) 장비 개발
2차원-3차원 변환 4D 프린팅 기술 개발, Science Advances 논문 게재
농림부 푸드테크 공모전 장관상, 국제학회 Best Poster상 등 5건 수상

이러한 오믹스는 개인별 정밀 의료에 반드시 필요하다. 모두 같으면서도 모두 다른 것이 사람의 몸이기 때문이다. 오믹스 분석을 해야 특정 질병 이환 확률과 약물의 효과를 개인별로 정확히 알고 그에 맞게 처방할 수 있다. 기존의 의약품은 개인별·민족별·인종별 특징에 따른 유전적 차이를 구분하지 않고 범용적으로 개발돼 왔다. 그래서 그 약효는 50% 수준에 그친다. 그러나 오믹스 분석을 사용한 개인별 정밀 의료를 시행하면 치료 효율을 높일 수 있을 뿐만 아니라 더욱 정확한 질병 예측과 진단이 가능하다. 인간의 세포와 조직은 3차원 공간 내에 존재하므로 이러한 공간에 적용되는 오믹스 분석을 공간 오믹스 분석이라고 부른다.

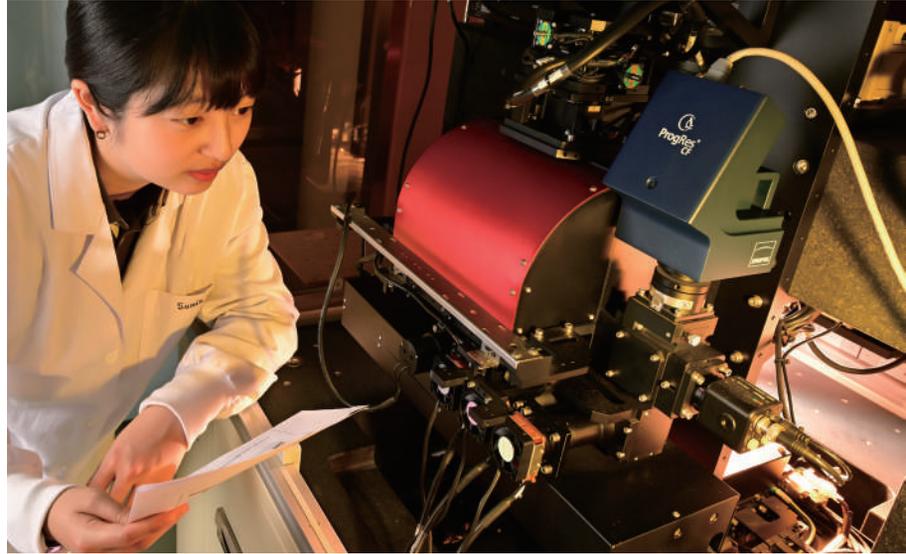
그러나 현재까지 개발된 대부분의 공간 오믹스 분석 기술은 문제가 있었다. 이 CTO는 마치 우주를 망원경으로만 보고 그 전체적인 지도를 그리는 정도의 두루뭉술한 수준이었다고 지적한다. 암을 예로 든다면, 암 조직에서 전반적으로 발현한 유전 정보를 그리는 데 그치는 수준이었다. 하지만 실제 병리에서 원인을 파악하고 제약 진단 타겟을 발굴하기 위해서는 숲뿐만 아니라 나무를 봐야 한다. 즉, 문제가 있는 영역을 특정하고 심화 분석할 수 있는 기술이 필요하다. 연구할 천체에 우주선을 보내 표본을 채취하고 심화 분석을 수행하듯 병리 슬라이드에서도 유의미하다고 여겨진 영역을 분리 획득해야 필요한 분석을 수행할 수 있다. 기존에 널리 사용되던 공간 오믹스 분석 기술은 LCM(Laser Capture Microdissection·레이저 포착 현미해부)이라는 방식이었다. 조직 내에서 목적으로 하는 일부 구조만을 UV(자외선) 레이저로 따로 잘라내 분석에 사용하는 기법이다. LCM은 조직 내의 특정 세포집에서

일어나는 분자 수준의 변화를 잘 확인할 수 있다. 그러나 비용이 높다. 시료를 채취하는 데만도 1~2시간이 걸린다. 또한 UV 레이저를 사용하기 때문에 조직 파괴가 일어날 수 있다.

더욱 효과적인 공간 오믹스 분석 기술

이에 대해 이 CTO의 (주)메테오바이오텍이 내놓은 해법은 바로 SLACS(Spatially-resolved Laser Activated Cell Sorting·공간 분해능 레이저 활성화 세포 분리)였다. 이 장비는 병리 슬라이드에 IR(적외선) 레이저를 발사, 1 μ m(마이크로미터)~1mm 직경에 이르는 표적 영역의 시료를 획득한다. 레이저를 쏘인 위쪽의 희생층이 기화돼 버리면, 그 희생층이 붙들고 있던 아래쪽 시료가 곧바로 아래로 툭 떨어져 내려온다. 기존 방식에 비해 시료 획득에 1초 밖에 안 걸릴 만큼 빠르다. 여담이지만 이 CTO가 몸담고 있는 메테오바이오텍의 회사명도 시료가 떨어지는 모습이 마치 유성(메테오) 같다고 해서 지은 것이다. 업계에 유성처럼 강한 충격을 주겠다는 의미이기도 하다. IR 레이저를 사용하므로 시료 파괴도 최소화된다. 또한 해외 어디에도 유사한 기술이 없는, 우리나라가 원천 기술을 보유한 분야다.

이 장비는 무려 9년 동안이나 연구한 끝에 개발됐다(이 CTO는 대학원에 다니던 후반 5년간 참가했다). 이를 이용해 DNA, RNA, 단백질 등을 분석할 수 있는 기술과 노하우도 끊임없이 축적됐다. 전 세계에 혁신을 일으킬 기술을 개발하는 것이 목표인 만큼 여러 과학자는 물론이고 이 기술을 실제 사용할 의사(20~30여 개 의대 연구팀과 협업해 왔다고 한다)의 인터뷰를 통해 실사용자의 필요에 맞게 철저히 다듬었다. 메테오바이오텍은 이렇게 갈고닦은 기술을 구체화하고 이윤을 창출하기 위해 같은



SLACS는 (주)메테오바이오텍에서 상용화한 레이저 활성화 세포 분리 장비로 공간 상의 정보와 유전 정보를 매개할 수 있다.

대학 이충원 씨를 최고경영자(CEO)로 영입해 지난해 9월 창립됐다.

현재 이들은 SLACS 장비의 프로토타입을 제작 중이다. 그리고 실사용자의 의견을 반영해 늦어도 내년 2월까지 양산형을 만들 것이라고 한다. 양산형의 단가는 3억~5억 원으로 예상하고 있으며 병원, 제약회사, 연구소 등에 납품하는 것이 목표다. SLACS는 배양용 제조(이에 필요한 줄기세포 유사세포를 골라내는 데 필요)나, CTC(복합 전환 관리) 헬스케어 연구 등 다양한 의학 및 생명공학 분야에 쓰일 잠재력이 충분하다.

연구실에서 개발한 기술이 실제 임상에 닿기까지는 일명 '죽음의 계곡'을 두 번 건너야 한다. 첫 번째는 문제를 정의하고 이를 해결할 수 있는 기술을 개발한 이후 그 기술의 실제 효과를 확인하는 것이다. 두 번째는 상용화를 통해 실제 임상에서 접근이 가능하도록 만드는 것이다. 이 CTO는 대학원 재학 기간 SLACS가 첫 번째 죽음의 계곡을 넘을 수 있도록 기초 연구를 수행했다. 메테오바이오텍의 창업은 두 번째 죽음의 계곡을 넘기 위한 시도다.

어려운 일이 있어도, 이 기술이 세상을 더 낫게 만들 수 있다고 생각하면 힘이 난다고 한다.

실패를 두려워 말고 도전하라

원익상 수상을 크나큰 영광으로 여기며, 더 많은 사람에게 긍정적인 영향을 주고 싶다는 이 CTO. 그는 원익상에 기업가정신 분야가 있다는 데에 큰 의미를 둔다. 순수 연구뿐만 아니라 첨단 기술의 상용화로 혁신을 추구하는 것이 점점 더 중요해지고 있다. 이 때문에 창업하기 좋은 환경이 조성돼야 더 많은 공학도가 자신의 아이디어로 세상을 이롭게 할 수 있다는 것이다.

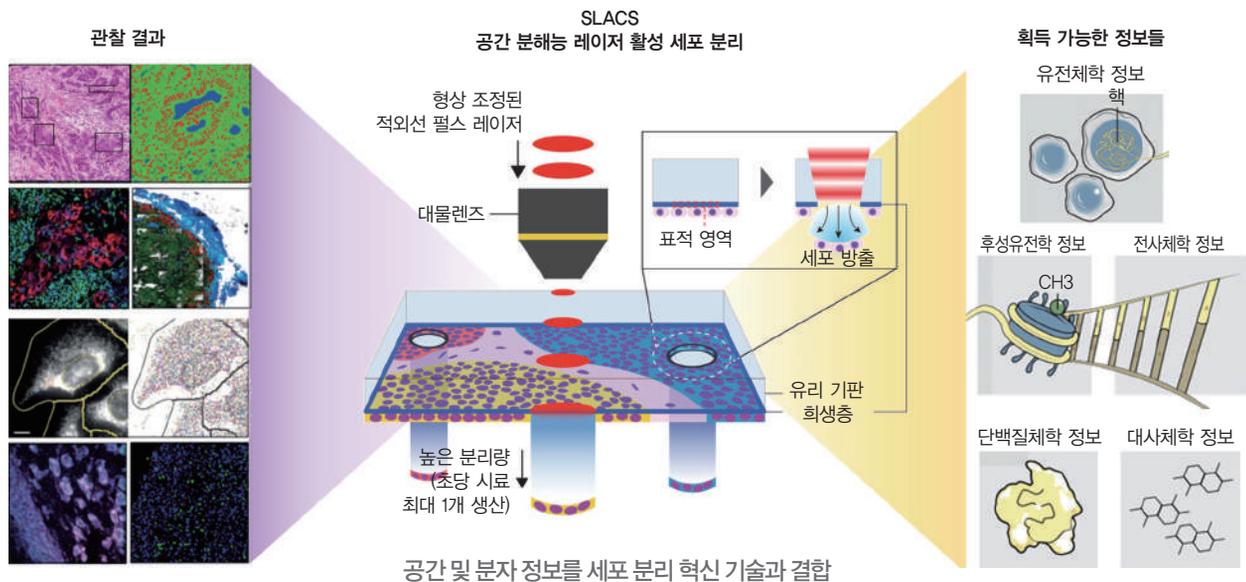
이 CTO는 중·고등학교와 대학교에 있는 후배들에게 제일 중요한 것은 도전정신이라고 강조했다. 실패 우려가 있더라도 기꺼이 그 위험을 감수하고 새로운 것을 시도하려는 의지가 동기를 부여해 줬고, 더 큰 목표와 꿈을 가질 수 있게 해주었다. 소극적인 태도보다는 열린 마음으로 끊임

없이 새로운 목표를 제시하고, 경험과 실패를 통해 배우고 성장한다면 새로운 기회를 얻고 훌륭한 공학도가 될 수 있다. 학습에 임할 때도 도전정신은 매우 중요하다. 기본을 철저히 하되 그 기본이 현실에 응용되는 바를 도전적으로 탐구해야 한다는 것이다. 그는 문제 하나를 풀 때도 5가지 방법을 적용해 보았다고 웃었다.

또 그는 기술에 대한 열린 마음이 중요하다고 말했다. 공학 및 과학 분야는 끊임없이 진화하고 있다. 빠르게 변화하는 산업의 선두에 서기 위해서는 새로운 기술을 공부하고 열린 마음으로 받아들이며 어떻게 더 잘 이용할지 끊임없이 고민해야 한다. 최근 화제가 되고 있는 챗GPT(인공지능 챗봇)에 대한 여러 시각이 좋은 사례다. 일각에서는 이 도구가 능동적인 학습을 방해할 수 있다고 우려한다. 하지만 그렇다고 이 도구의 사용을 무작정 억제할 필요는 없다. 챗GPT는 비판적 사고와 철학을 대체할 수 없는, 보조 수단에 불과하다. 그러니 절대 100% 신뢰

하지 말고, 결과를 이중 삼중으로 검증해야 한다. 실제로 그는 스타트업에서 가장 중요한 요소를 알려달라고 챗GPT에 물어본 적이 있었다. 챗GPT는 아이디어, 시장, 사업계획을 꼽았다. 그러나 그 답 어디에도 가장 중요한 사업 요소인 ‘인간’은 찾아볼 수 없었다. 그래서 그는 팀, 모든 사람이 공감하는 목표, 사업계획을 자신의 스타트업에서 가장 중요한 요소로 꼽고 있다.

그밖에 이야기하고 싶은 것을 묻자 그는 최근 스타트업에 대한 인식이 눈에 띄게 변화하고 있다는 점을 지적했다. 과거에는 법률가, 의사, 교수 등 극히 일부 직업만이 성공의 지름길로 여겨졌다. 그러나 최근에는 스타트업 창업도 성공의 길로 여겨지게 됐다. 이에 따라 국내외를 막론하고 스타트업이 증가하면서 기업가정신이 크게 강조되고 있다. 더 많은 사람이 이러한 변화를 인식하고 기술 혁신과 경제 성장을 주도하기 위해 새로운 기회를 모색해야 한다고 그는 힘주어 말했다.



반도체의 꿈을 향해 비상하라 광운대학교 SELA



현대 사회의 석유나 다름없는 반도체.
무려 1980년대부터 반도체를 향한 열정을 불태워 온 모임이 있다.
갈수록 치열해질 반도체 산업 대전에서 주역을 꿈꾸는 이들을 만났다.

✍ 이동훈 📷 이승재



02

광운대 유일의 반도체 동아리 SELA(셀라)는 반도체 연구실을 의미하는 'Semiconductor Laboratory'의 약자다. 1987년 동 대학 전자재료공학과 소모임으로 출범해 근 40년에 달하는 긴 역사를 자랑한다. 초창기에는 전자재료공학과 소속 학생들끼리 모여 학과 수업에서는 배울 수 없는 부분을 함께 공부하는 것이

01 졸업한 선배들과의 모임인 귀향제의 모습.
02 동아리방에 모인 SELA 회원들. 일취월장하는 지식과 열의에는 스스로도 놀랄 정도다.

목적이었다. 지금처럼 중앙 동아리로 승격돼 반도체에 관심 있는 학부생이라면 학과와 상관없이 모두 받게 된 것은 2016년부터다. 조원주 지도교수(전자재료공학과)와 회장 양유림 씨(전자재료공학과 3학년) 이하 207명(그중 무려 119명이 올해 입부했다)의 회원이 활동하고 있는 대형 동아리다.

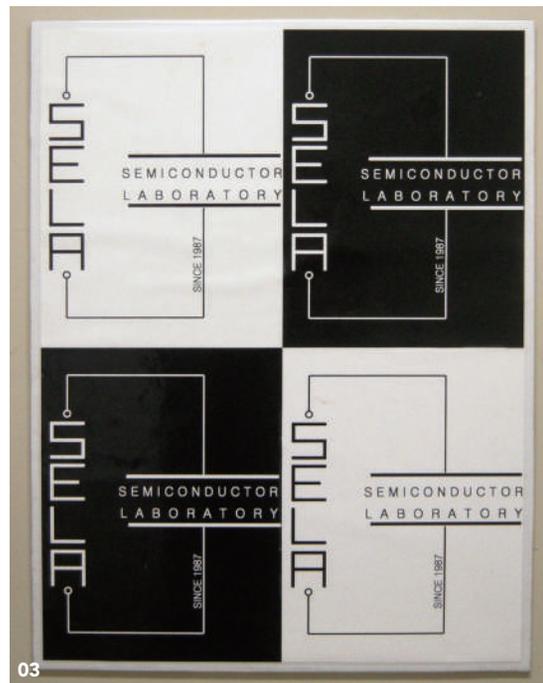


01

더욱 철저한 연구를 위해 현장 실습도

현재 SELA는 반도체 학술 동아리로 운영되면서 반도체를 탐구하고, 매 학기 학회 및 학술제를 통해 반도체와 관련한 전문 지식을 쌓고 있다.

또한 매 학기 학술 세미나에서 반도체 이론, 소자, 공정 과정을 공부하며 실습도 한다. 학술 세미나는 반도체 관련 주제를 선정한 후 주제별로 조를 짜 한 학기 동안 연구하고 회원들에게 발표하는 방식으로 진행한다. 학년별 스터디 모임도 연다. 1학년에는 2학년 전공과목을 대비한 물리전자 과목을, 2학년에는 3학년 전공과목 및



반도체 공정 실습을 대비한 반도체 공정을, 3학년에는 취업 대비 자소서 및 면접 스테디를 진행하고 있다. 그리고 각종 반도체 관련 전시회나 박람회, 사전 예약 등의 행사 정보도 수집해 알린다. 지난해에는 반도체 공정 실습(웨이퍼 제작)에 참가해 동아리 활동에서 배운 지식을 실제로 경험하기도 했다. 수상 내역으로는 조원주 교수와 함께 한국전기전자재료학회의 논문상을 다수 수상했다. 광운대 우수동아리상도 매년 받고 있다.

- 이중 게이트 구조를 통한 폴리이미드 기판 위에 제작된 a-IGZO 박막 트랜지스터의 전기적 특성 향상 우수논문상 수상
- 비정질 IGZO 박막 트랜지스터의 마이크로웨이브 열처리 시 소자 신뢰성 향상 효과 논문상 수상
- 마이크로웨이브 열처리를 이용해 용액 공정으로 제작된 HfOx 박막의 저항변화 특성에 대한 연구 논문상 수상
- PMMA-HfOx 유·무기 하이브리드 박막에서의 저항변화 메모리 특성에 대한 연구 논문상 수상

※한국전기전자재료학회(2016.6.23)

03 SELA 포스터
04 현 회장 양유림 씨

갈수록 높아지는 수준과 열정

동아리 생활을 하면서 인상 깊었던 부분을 묻자 양유림 회장은 매 학기 세미나를 진행할 때마다 회원들의 발표 태도와 자료 수준이 점점 높아지는 것에 놀랐다고 말했다.

모두가 열정적으로 연구하고 있음을 느꼈던 것. 심지어 교수처럼 높은 수준으로 설명하는 회원도 있을 정도다.

2022년 귀향제가 특히 기억에 남는다고 했다. 귀향제는 SELA를 졸업한 선배들과 함께하는 자리다. 원래 정기적으로 진행했으나 코로나로 한동안 중단했다가 재개했다. 얼굴도 이름도 모르던 선배들이 같은 동아리 출신이라는 이유만으로 밥도 사주고 취업 관련 꿀팁이나 사회생활,





05

현재 회사별 상황 등 학교에서는 알기 힘든 정보들을 알려줘 정말 몽클해지는 순간이었다. 양 회장은 그날 한 선배에게서 삼성전자 명함을 받았는데, 열심히 해서 후배들에게 내리사랑을 하겠다고 마음먹었던단다. 이러한 귀향제, 그리고 거대한 규모 덕택에 다양한 사람들을 만날 수 있다는 점도 SELA가 누리는 혜택이다.

이곳의 졸업생 역시 반도체 기업에 많이 취업한다. 하이닉스, 삼성, LG, 온세미 등이 대표적이다. 드물게도 ASML에 취업하는 경우도 있다.

SELA는 단순히 취업용 스펙 쌓기 모임을 지향하지는 않는다. 반도체에 관심 있는 모든 이에게 쉽게 다가갈 수 있는 길을 열어주는 길잡이 역할을 하는 것이 동아리의 모토다. 이 때문에 학년, 학과 상관없이 신입회원을 받고 있으며(그러나 현실적으로 전자정보공과대 및 자연과학대 소속 학생이 대부분을 차지한다) 면접 같은 것도 없다. 가입 후 반도체의 다양한 하위 분야 중 자신에게 가장 잘 맞는 것을 찾으면 된다. 또한 관련 기업 정보나 전시회, 박람회 동향을 얻을 수도 있다. 물론 가장 큰 장점은 같은 관심사를 지닌 사람들이 모여서 생기는 시너지다. 가볍게 시작한 사람이건,

05 학교 상징동물인 비마상 앞에서 지도교수님과 함께한 SELA 회원들. 손에 들고 있는 둥근 것은 웨이퍼다.
06 귀향제 중의 세미나 모습

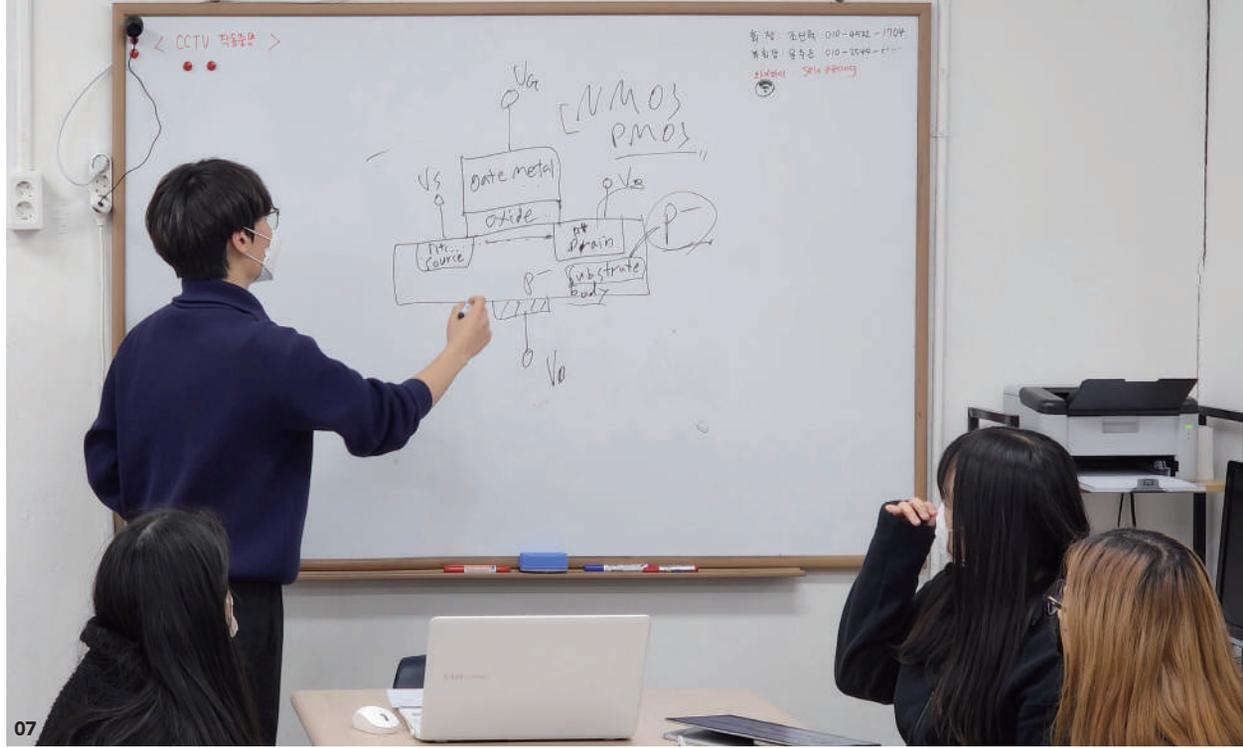


06

반도체에 대한 열의가 큰 사람이건 함께 만나 학기별 세미나를 준비하고 이를 마무리할 때쯤이면 모두가 반도체 관련 지식이 풍부해진다. 입회 신청은 학기 초 공식 모집 기간에 받는다.

코로나 이후 친목과 도약을 노려

2023년 1학기는 코로나 시국이 사실상 완전히 끝난 후의 첫 학기다. 그 때문인지 신입부원이 많이 들어와 기존 회원과 친목을 다지는 일이 과제다. 대형 동아리인 만큼 모든 부원이 서로 친해지기는 쉽지 않다. 이 부분을 해결하기 위해 조별 세미나는 물론이고



07



08

07, 09 학년별 스터디 모습. 학과 공부는 물론 취업 대비도 이루어진다.
08 전시회에서 찍은 즉석 사진. 반도체 관련 각종 행사 순례도 이들의 주요 활동이다.



09

뒤풀이, 신입생 환영회, 귀향제 등의 각종 행사를 통해 친목과 단결력을 높여 나갈 계획이다.

그리고 SELA의 가장 큰 관심사는 언제나 회원과 동아리의 발전에 있다. 이를 위해 반도체 공정 실습과 같은 유익한 행사를 많이 열어 반드시 필요한 것을 얻어갈 수 있도록 할 방침이다.

반도체는 이제 단순히 인간이 만든 전자기기의 한 구성품만이 아니다. 현대 문명의 유지와 발전을 위한 전략 자원의 위치에까지 올라섰다. 각국의 개발 경쟁도 치열해졌고, 심지어 국제 정세의 변화에 따라 수급 사정에 영향을 받는 귀중한 품이 됐다. 이러한 변화에 이들도 우려를 감추지 않는다. 그래도 언제나 우리의 삶에 필요한 반도체, 그 현장에서 열심히 활약하고 싶단다. 졸업 후 이곳에서 갈고닦은 실력을 유감없이 발휘하기를 바란다.



01 XR 기반 과학화 사격훈련 시뮬레이터 MARS. 헬멧에는 센서가 달려 있어 사용자가 고개를 돌리면 그에 맞게 화면도 바뀌는 방식이다. 02 XR 기반 복합 테러 대응 교육·훈련 시스템 POLICE XR. 권총과 테이저 건 등의 체포용 장비도 재현돼 있다. 03 VR 소름이 있는 디지털 파빌리온 외부 전경. 04 전시장 입구.

KOREA VR AR COMPLEX XR SHOWROOM



XR 쇼룸
소개 동영상



※영상 및 소리가
자동 재생되니
공공장소에서는
반드시 이어폰을
착용하세요.



우리에게 아직 '확장현실(XR)'이란 단어가 낯설다.
 하지만 이미 XR 기술은 우리 생활 깊숙이 파고들어 오고 있다.
 그 현실을 깨우쳐 주는 전시관을 찾아가 보았다.

이동훈(과학 칼럼니스트)



05 VR 기기를 사용할 때 필연적으로 따라오는 부작용이 이른바 VR 멀미다. 이를 최소화하기 위해 사용되는 회전자와 사이버 슈즈. 회전자에 앉아 사이버 슈즈를 착용한 후 시선에 맞춰 몸을 움직일 수 있으면 멀미도 줄어드는 원리다.

디스플레이 속에 펼쳐지는 마법을 체험하라 KoVAC XR 쇼룸

XR이란 무엇인가? 다양한 혼합현실(MR) 기술을 망라하는 초실감형 기술 및 서비스다. 혼합현실에는 가상현실(VR)과 증강현실(AR)이 포함된다. VR은 360도 영상을 바탕으로 새로운 현실을 경험하도록 하는 기술이고, AR은 실제 사물 위에 컴퓨터그래픽을 통해 정보와 콘텐츠를 표시한다. 이 두 기술은 각자 단점을 보완하며 상호 진화하고 있다. XR은 VR, AR 기술을 개별 또는 혼합 활용해 확장된 현실을 창조한다. 이러한 XR은 교육, 헬스케어, 제조업 등 다양한 분야에 적용될 것으로 기대된다.

걸작 XR 콘텐츠들을 한자리에!

서울 마포구 누리꿈스퀘어에 위치한 KoVAC(Korea VR AR Complex·한국 가상 증강현실 콤플렉스)은 바로 이러한 국내 XR·메타버스 산업을 육성하기 위한 복합 지원 공간으로 실감 콘텐츠 개발부터 사업화 단계까지 XR·메타버스 산업 발전에 필요한 전주기 사업을 기업에 지원하고 있다. 이러한 KoVAC의 디지털 파빌리온 중 1, 2, 4층이 바로 이번에 찾아간 XR 쇼룸으로 꾸며져 있다.

XR 쇼룸은 XR·메타버스 콘텐츠 비즈니스를 지원하기 위한 상설 전시 공간이다. XR·메타버스에 관한 이해를 높이고 관련 기업의 비즈니스를 지원하는 개방형 공간으로 XR·메타버스 관련 연구기관과 기업의 우수 성과물이

전시돼 있다. 경찰, 국방, 소방, 핵융합, 제조·산업 등 다양한 산업과 융합한 실감 콘텐츠로 국내 XR·메타버스 산업 현황을 체험할 수 있다. 또한 비즈니스 상담회, 기술 세미나, 전문가 토론회 등 XR·메타버스 수요-공급자 간 연계를 위한 비즈니스 행사가 개최된다. 국내 XR 콘텐츠 사업의 고도화를 위한 수요자 맞춤형 홍보·마케팅도 지원하고 있다.

디지털 파빌리온 1층에는 교육, 엔터·미디어 분야가, 2층은 경찰, 국방, 소방, 제조·산업, 핵융합 등이, 4층은 의료·헬스, 엔터테인먼트 등의 콘텐츠가 전시돼 있다.

현재 이곳에 전시 출품된 XR 콘텐츠 중 일부를 소개한다(전시물은 연도별로 조금씩 바뀐다).

[국방]

XR 기반 과학화 사격훈련 시뮬레이터 MARS

기초 사격술 배양을 위한 기초사격훈련(영점사격, 기록사격), 전술상황조치 훈련을 위한 전투사격훈련 콘텐츠로 구성. 20명 이상 규모의 소부대 단위 정밀사격 및 전투훈련이 가능하며 훈련 무기체계(개인 화기 확장, 공용 화기, 관측장비 등)와 시스템 확장을 통해 대대급·사단급 이상의 대규모 훈련으로 확장 가능. 공간동기화 기술을 기반으로 6자유도 정밀탄도곡선이 적용돼 조준선 왜곡이 없는 정밀

사격은 물론이고 정밀피격인식 기능을 통한 상호 교전 가능. 네트워크를 통해 원거리에 있는 훈련자 간 동일한 훈련 환경·동시훈련 가능.

주관·대표 기관: 옵티머스시스템(주)

참여기관: 육군사관학교 산학협력단, (주)이즈파크

[소방]

소방안전 관리자용 초기 화재 대응력 향상 시스템

소방안전관리자의 역량 강화를 위한 XR 훈련 시스템 콘텐츠. AR 기술을 활용한 소방안전관리자의 소방시설 작동점검 시뮬레이션, VR 및 3D-트레드밀 기술을 활용한 가상 디지털 트윈, 건물 내 실감형 화재 대응 교육훈련 시뮬레이션, 그리고 별도의 VR·AR 장비 없이도 교육이 가능한 온라인 원격 교육 시스템으로, 총 3종의 시뮬레이션 개발이 진행되고 있다.

주관기관: 연세대 산학협력단

참여기관: (주)심네트, 한빛소프트, (주)유티이씨, 호서대 산학협력단,

사단법인 국가화재평가원

[제조·산업, 산업 디지털 트윈]

XR 기반 제조설비 운영시스템

디지털 트윈 기반 XR 제조설비 운영 솔루션(원격협업, 공정수행, 교육훈련 및 유지보수). 디지털 트윈 기반 실감 기술을 제조설비에 적용해 디지털화된 온·오프라인 융합 환경에서 최적으로 운영하기 위한 XR 제조설비 운영 시스템을 개발하고 ① 데모 공장을 통한 XR 트윈 솔루션 조기 검증 ② 실제 공장에 적용해 성공 사례 확보 ③ 여러 공장으로 솔루션 보급 및 확산이 목표.

주관기관: 한국전자기술연구원

참여기관: (주)버넥트, (주)스탠스, 포항산업과학연구원, (주)온메이커스,

(주)프론티스, 한국전자통신연구원

[의료·헬스]

실감형 콘텐츠 활용 중증외상 교육 솔루션 TNXRtc

실제 중증외상(개방성복합골절, 폭발·관통상, 절단·압괴상 및 대량 재해 등) 데이터를 통해 구현된 메디컬 트윈 기반 실감형 콘텐츠를 활용해 임의 외상 및 운용 특성을



06 빅픽처스(주)의 건설기계 VR 시뮬레이터 VR CMS. 07, 08 노바테크의 건설 현장 안전교육 시뮬레이터. 09, 10 다양한 XR 디스플레이가 전시돼 있다.



물리적 마네킨에 증강, 조별·개별 교육 및 결과에 대한 평가를 자동으로 제공하는 솔루션.

주관기관 : (주)DKI 테크놀로지

참여기관 : 파콤(주), (주)메디마인드, (주)브이에프엑스픽셀, 한국전자통신연구원, 분당서울대병원, 아주대 산학협력단, 국군수도병원

그 외에도 다양한 기업·단체가 개발해 출품한 여러 분야의 XR 콘텐츠(총 25종)가 전시돼 있다.

이곳은 비즈니스를 위한 전시관이다. 사전 예약을 통해서만 입장이 가능하다.

이용 시간	오전 10시~오후 5시(토·일, 공휴일 휴관)
대상	• 국내 XR·메타버스 기업 비즈니스를 원하는 업계 종사자 • XR·메타버스 관련 지식을 쌓고자 하는 재직자, 학생, 일반인 등
인원	10명 이하(이용료 무료), 10명 이상일 때는 상담 요망
예약방법	방문 2일 전~익월 말일까지 예약(당일 예약 불가) [전화 문의] ▶ [네이버 예약 신청] ▶ [예약 확정]
전화	02-2132-1179
홈페이지	kovac.modoo.at

가상세계는 우리 인간이 발견한 또 하나의 신대륙이다. 그 신대륙의 개척이 어느 정도 이루어져 세상을 이롭게 하고 있는지를 확인하고 싶다면, 이곳을 방문해 보자.



11 에이아이파크의 디지털 휴먼. 누구나 자신의 가상인간으로 영상 콘텐츠를 만들 수 있다. 12 플레이 큐리오의 교육용 AR. 태블릿PC의 카메라로 카드를 찍으면 생물들의 3D 영상이 디스플레이에 나온다. 13 XR의 세계는 장르를 가리지 않는다. 한국핵융합에너지연구원의 가상현실 속 한국형 핵융합 연구로. 이렇게 실제 인간이 들어가 볼 수 없는 곳도 XR에서는 갈 수 있다.



영화 '토탈 리콜'에 나타난 근미래 기술들

소설 '모모'(미카엘 엔데 지음)에는 세상의 모든 것을 보여주는 마법의 거울이 등장한다. 인류는 이미 그 마법의 거울을 디스플레이라는 이름으로 현실화했다. 심지어 뇌에 입력되는 감각과 기억도 건드리려 하고 있다. 어떤 외부 기기도 필요 없는 궁극의 디스플레이이자 메모리가 실현될지도 모른다. 그 미래를 엿보게 해 주는 영화를 만나 보자.

이동훈(과학 칼럼니스트)



좀 연배가 있는 분이라면 1990년 작 액션 영화 '토탈 리콜'(폴 버호벤 감독, 아널드 슈워제네거 주연)을 기억할 것이다. 필립 K 딕의 소설 '도매가로 기억을 팝니다'(원제 : We Can Remember It for You Wholesale)를 극화한 이 영화는 당시 큰 인기를 얻었다. 20여년 만인 2012년 렌 와이즈먼 감독에 의해 리메이크됐다. 그러나 이 리메이크 작은 잘 봐줘야 범작 수준인 맛있는 영화라 그다지 시청을 권하고 싶지는 않다. 액션과 그래픽을 제외하면 줄거리가 주는 개연성이나 감동은 미약하다.

다만 이 리메이크판에 나오는 신기술은 꽤

다뤄 볼 만하다. 이 글에서는 이 작품 속에서 거론되는 기술 위주로 훑어보려 한다.

기억도 전자 파일처럼

영화에서 리콜사는 오락 목적의 기억 이식을 권한다. 실제로 과거 사건에 대한 인간의 기억은 변할 수 있고, 그 내용의 정확성은 50%에 불과하다. 때문에 가짜 기억을 이식해 넣는 것도 불가능한 것은 아니다. 인지 심리학적 기법을 이용한 가짜 기억 이식 방법은 상당한 성공을 거두고 있다. 또한 첨단과학은 한 발 더 나아가고 있다. 애플의 중역이자 시리의 공동 설립자인 톰 그루버에 따르면, 인간의 기억력을 증대시키는 인공지능을 사용한 기억 이식 시대는 반드시 올 것이라고 한다. 일론 머스크 역시 뉴럴링크를 통해 이를 구체화하고 있다. 즉, 인체에 이식한 작은 전극을 통해, 인간의 기억(데이터)을 인간 뉴런과 전자기기 간에 왕래시킬 수 있다는 것이다. 이러한 기술은 단순 오락 목적이 아니라 파킨슨병, PTSD, 기억상실, 알츠하이머, 우울증 등의 치료에 활용될 가능성이 있다. 마비 환자의 운동 능력과 소통 능력 복구에에도 사용될 수 있다. 물론 덜 침습적이고 독성과 거부 반응이 없는 이식 장비를 개발해내는 것이 중대한 도전과제지만 말이다.

한편 2019년 사이언티픽 아메리칸의 보도에 따르면 동물 실험에서는 인공기억이 천연기억을 완벽히 대체하고, 천연기억과 동일한 방식으로 만들어지고 보유하고 재생됐다고 한다. 이 인공기억은 실험 동물의 뇌 회로 작동을 분석해 그 속에 저장된 천연기억을 역설계해 만들어졌다. 즉, 천연기억이 작동할 때의 뇌 세포 움직임을 파악한 다음, 그것과 동일한 자극을 동물에게 줌으로써 인공기억을 입력시킨 것이다. 이는 뇌의 특정 회로를 모방하면 맥락과 현실로부터 기억을 분리해낼 수 있으며, 인공자극을 받은 뇌 회로는 현실 환경 속에서 유사한 감각적 자극을 주면 연결돼 활성화된다는 뜻이기도 하다.

어차피 우리의 두뇌는 그 어떤 것도 직접 감지할 수 없다. 감각기관이 감지한 외부 세계를 전기적 신호로 바꾸어 입력받을 뿐이다. 그 전기적 신호를 조작한다면, 그리고 그것이 기억되는 방식도 모방하고 조작한다면 그것이야말로 궁극의 디스플레이이자 메모리가 될 수 있을 것이다.

휴대전화도 몸에 심는 사이보그 시대

영화의 주인공들은 기억만 이식받는 게 아니다. 휴대전화도 손바닥 내에 이식받아 가지고 있다. 휴대전화가 이식된 손을 아무 유리판에나 가져다 대면 그 유리판이 바로 디스플레이로 변한다. 어쩌면 이 시대의 모든 유리는 스마트 유리가 아닐까. 스마트 유리란 환경 변화에 따라 빛의 투과율이나 반사율을 조절할 수 있는 유리다. 그것과는 별도로 이러한 설정은 주인공들이 모두 초보적인 사이보그임을 의미한다. 사이보그는 몸에 기계장치를 이식한 인간을 말한다.

사이보그 시대는 의외로 가까운 곳에 와 있는지도 모른다. 인간의 평균수명은 늘어났지만



주인공 퀘이드는 기억을 조작해 준다는 리콜사의 서비스를 받고 나서 자신이 스스로가 알던 것과는 다른 사람임을 깨닫게 된다.

건강수명은 그에 맞춰 늘지 못했다. 이 때문에 혈당, 심박 등 건강 상태를 관찰해 주는 센서를 몸에 심어 더욱 건강하고 안전한 삶을 추구하는 사람들이 늘고 있다. 센서는 스마트폰 등의 모바일 기기와 연결돼 있고 이를 통해 질병에 대해 더욱 적절한 예방과 대응이 가능해진 것이다.

이러한 센서는 굳이 고전적인 3차원의 '기계' 형태를 띠 필요도 없다. 스마트 타투와 같은 2차원에 가까운 형식으로도 몸에 이식할 수 있다.

스마트 타투는 신체 상태를 확인하는 센서와 메모리 등으로 만들어진 얇은 막이다. 그리고 체액의 화학적 성질 변화에 따라 색이 달라지는 바이오 잉크, 트랙패드·디스플레이·모바일 기기 연동 기능이 달린 듀오스킨 등의 기술을 이용해 환자의 상태를 알리고 외부와 통신할 수 있다. 스마트 타투는 당뇨, 암 등의 중대 질병 예방과 치료는 물론 수면 장애나 심박 상태 관찰 등에도 사용될 수 있다.

이외에도 이 영화에는 엄청난 미래 기술이 많이 나온다. 비행 가능한 자동차, 그리고 그 자동차가 자유자재로 날고 달리는 스마트 도시도 나온다. 스마트 도시는 고도로 발전한 4차 산업혁명의 전자통신기술(사물인터넷을 비롯한 네트워크, 인공지능, 빅데이터, 로봇 등)을 통해 도시의 에너지 사용, 교통, 데이터 흐름, 인프라 등을 스마트하게 관리함으로써 자원

낭비와 환경 파괴를 최소화하면서도 쾌적하고 안전한 삶을 영위하게 해 주는 도시다. 이러한 기술이 모두 현실로 다가오고 있다는 점에서 더욱 놀라움을 금치 못한다.

영화의 주인공 더글러스 퀘이드(콜린 패럴 분)의 행보는 여러 측면에서 곱씹어볼 만하다. 그는 손에 이식됐던 휴대전화를 뜯어내고 화학전으로 폐허가 된 도시로 숨어든다. 그리고 애매한 적과 애매하게 싸워 애매한 승리를 거둔다.

하지만 현실의 우리의 행보는 그와는 정확히 반대이고, 또 반대여야 한다. 기술은 점점 인간의 몸과 마음에 밀착돼 오고 있다. 그리고 우리가 맞서야 할 현대사회의 여러 문제 또한 그 실체적 위협이 분명히 존재하는 현실이다. 거기에 맞서는 방법 역시 지극히 구체적이고 확실해야 한다.



비행자동차를 포함한 여러 미래적 신기술이 영화의 주된 볼거리를 이루고 있다.

R&D 관련 구인 및 구직

RECRUIT

연구개발(R&D) 관련 직종의 구인 및 구직을 소개합니다. R&D 관련 직종(연구직, 기획, 관리, 홍보 등)의 구인 및 구직 관련 자료(구인 공고, 자기소개서)를 이메일로 보내주세요.

보낼 곳 eco_news@naver.com
문의 053-718-8251, (이달의 신기술) 담당 김은아 기자



엘지마그나이파워트레인(lgmagna.com)
R&D 경력사원 채용
[Mechanical R&D(R&D Dept.)]

- ❖ **담당 업무** : 차량용 인버터 하우징·레이아웃 설계 및 개발, 관련 부품 설계 및 개발, OBCM & LDC 하우징·레이아웃 설계 및 개발, 관련 부품 설계 및 개발, 2D & 3D CAD 디자인(CATIA, UG NX, GD&T 이해 및 공차 설계 분석)
- ❖ **응모자격 및 우대사항** : 학사(기계공학, 기계설계 및 전기기계) 이상, 3년 이상 관련 경력자, TOEIC 스피킹 IM2 이상 또는 이와 동등 수준(TOEIC 700, OPic IM2 등) 이상
- ❖ **근무 형태** : 정규직
- ❖ **근무처** : 인천 서구
- ❖ **모집 기간** : 상시 채용
- ❖ **접수 방법** : LG그룹 채용 사이트 온라인 입사 지원



(주)유진로봇(yujinrobot.com)
SAS사업부 기구 설계 엔지니어 채용

- ❖ **담당 업무** : 기구설계 엔지니어, 자동화 설비 설계 및 개발
- ❖ **응모자격 및 우대사항** : 학사 이상(기계공학, 기계설계), 경력 3년 이상, 자동화 설비·기구 설계 유경험자, 솔리드웍스 가능자
- ❖ **근무 형태** : 정규직
- ❖ **근무처** : 인천 연수구
- ❖ **모집 기간** : 4월 26일까지
- ❖ **문의** : 032-550-2300



(주)블루버드(bluebirdcorp.com)
개발자 모집(BSP, Android, 웹서버, 결제단말기술루선)

- ❖ **담당 업무** : SW그룹장, 프레임워크 미들웨어 개발·관리, SDK개발·관리, Android·iOS 애플리케이션 개발·관리
- ❖ **응모자격 및 우대사항** : 학사 이상(컴퓨터공학, 전자공학 등 소프트웨어 관련 전공), 경력 10년 이상, Android 프레임워크 개발·관리 경력자, Android SDK 개발·관리 경력자, Android 애플리케이션 개발·관리 경력자, JAVA 경력자 우대
- ❖ **근무 형태** : 정규직
- ❖ **근무처** : 서울 강남구
- ❖ **모집 기간** : 5월 18일까지
- ❖ **문의** : 02-1577-0778, recruit@bluebirdcorp.com



(주)에프에이솔루션(fasol.co.kr)
비대면(채널) PL, 개발자 모집

- ❖ **담당 업무** : 금융권 채널 프로젝트 (SI & DevOps) PL, 개발 업무
- ❖ **응모자격 및 우대사항** : 유관 업무 경력자 (금융권 채널 프로젝트 수행), 정보처리기사 자격증 우대, 전산학·컴퓨터공학, 응용소프트웨어공학 전공자 우대
- ❖ **근무 형태** : 정규직, 계약직(장기)
- ❖ **근무처** : 서울 영등포구
- ❖ **모집 기간** : 상시 채용
- ❖ **문의** : 02-3274-1646

QUIZ. 다음에서 설명하는 단어는 무엇일까요?

다음 ○○○○에 들어갈 디스플레이는 무엇일까요? 17년 동안 LCD 디스플레이 시장 점유율이 세계 1위였던 한국은 2021년 중국에 자리를 내주었다. 하지만 한국은 ○○○○로 주력 품목을 전환해 LCD를 넘어 새로운 시대를 이어나가고 있다.

※ 퀴즈 답변은 eco_news@naver.com으로 보내주세요.

독자 선물은 교환, 환불이 불가합니다. 주소 불명 등으로 반송 시 재발송하지 않습니다.

114호 정답 및 당첨자

그린 수소

한승희, 이의환



손목 보호 마우스 패드 고속 무선충전기



공익신고



2020.11.20.부터 공익신고 대상 법률(284개 → 467개) 대폭 확대

공익신고자 보호 범위가 더욱 넓어졌습니다

◆ 비밀보장, 신변보호, 불이익조치 금지, 책임감면

◆ 국번없이 **1398** 또는 **110**

- ◆ 내부 공익신고자에게 최대 30억원의 보상금
- ◆ 공익에 기여한 경우 최대 2억원의 포상금
- ◆ 구조금(치료비, 이사비, 소송비용 등)

- ◆ 인 터 넷
- ◆ 방문 · 우편
- ◆ 청렴포털_부패공익신고(www.clean.go.kr)
- ◆ 국민권익위원회 종합민원상담센터(세종)
- ◆ 정부합동민원센터(서울)

※ 공익신고자는 변호사를 통한 비실명 대리신고 가능

분야별 주요 공익침해행위



건강

- 불량식품 제조 · 판매
- 구조 · 구급활동 방해
- 무면허 의료행위 등



안전

- 소방차 진입방해, 전용구역 주차
- 디지털 성범죄, 아동학대
- 부실시공 등



환경

- 규제기준초과 소음 · 진동 발생
- 개발제한구역 내 불법 건축물
- 대기오염물질 불법 배출 등



소비자이익

- 보이스피싱, 보험사기
- 전자금융거래정보 누설
- 수산물이력 허위표시 등



공정경쟁

- 기업 간 담합
- 저작권 침해
- 휴대전화 불법 보조금 등



기타 공공의 이익

- 거짓 채용광고, 채용강요
- 본사의 대리점 갑질
- 부동산거래 허위신고 등



NEWS

APRIL



관심 있는 콘텐츠, 사업화에 유망하다고 생각하는 신기술을 비롯해 추가됐으면 하는 내용, 바라는 점 등이 있다면 많은 참여 바랍니다.
eco_news12@keit.re.kr / 053-718-8251

신수요 국가표준 개발 및 국제표준 선점을 위한 ‘2023년 국가표준시행계획 수립’

정부는 첨단 산업, 디지털·그린 전환 등 신수요 분야 국가표준 개발 및 국제표준 선점에 2744억 원(전년 대비 9.2% 증가)의 예산을 투입한다. 산업통상자원부를 비롯한 17개 부·처·청은 2023년 제1회 국가표준심의회를 개최해 이 같은 내용이 담긴 ‘2023년도 국가표준시행계획’을 심의·의결했다. 17개 부·처·청은 세계 시장 선점, 기업 혁신 지원, 국민행복, 혁신주도형 표준체계 등 4대 분야 12대 중점 과제를 추진한다.

우선 세계 시장 선점 분야와 관련해서는 디지털 기술 등 신수요 분야 국제표준 선점을 추진하고, 사용후전자 재활용 등 저탄소 기술의 표준 개발에 집중한다. 인공지능 및 차세대 반도체·디스플레이(산업부), 6세대(6G) 이동통신 및 데이터 보안 등 정보통신 기술(ICT) 분야 기술(과기부), 스마트 공장 구현을 위한 설비·공정 관련 표준 모델(중기부), 바이오연료 및 펄프·제지 품질평가(산림청) 등 표준화를 통해 국제표준 선점 및 신산업 성장을 지원한다. 다음으로 기업혁신 지원 분야와 관련해서는 혁신 기술의 시장 출시를 지원하기 위한 맞춤형 시험인증 서비스를 확대하고, 산업 분야별 정밀 교정·측정을 위한 측정 기술과 표준물질을 개발·보급해 소부장 산업의 자립화를 지원한다. 제품 탄소배출량 검증기관 인정제도 도입, 다수 인증의 원스톱 처리 지원(산업부) 등 맞춤형 시험인증 서비스와 국내 법정 인증제도에 대한 실효성 검토 및 해외 인증으로 인한 애로 해소 등을 통해 기업을 지원한다.

더불어 국민행복 분야와 관련해서는 국민 생활 편의와 안전을 위한 표준을 개발해 국민행복을 실현하고, 데이터 활용 제고를 위한 공공·민간 데이터 관련 표준화 사업도 추진한다. 비대면 유통물류 서비스, LED 조명 부품 등 생활제품 호환성(산업부), 마이데이터 서비스(과기부), 중소기업 공연장 공기질(문체부), 개인생성건강데이터 표준항목 및 전송기술 표준 가이드라인(복지부) 등 생활편의를 위한 표준화를 중점 추진한다. 마지막으로 혁신주도형 표준체계 분야와 관련해서는 국가 연구개발(R&D) 성과인 표준의 활용과 사업화 촉진을 위해 국가·국제표준 개발사업과의 연계도를 강화하고, 표준 관련 전문 인력 양성 등을 통해 민간이 주도하고 정부가 지원하는 표준화 생태계 구축을 지원한다. 국가연구개발-표준연계 촉진(산업부·과기부·중기부), 표준특허 전략수립 지원(특허청), 국가연구개발을 통해 개발된 표준의 성과 검증·확산(산업부·과기부) 등을 추진한다.

국가기술표준원 진종욱 원장은 “디지털 전환 가속 등으로 상호 운용성 확보를 위한 표준의 역할이 중요해지고 국제표준 선점 경쟁도 치열해지고 있다”면서 “국가표준 주무 부처로서 2023년도 국가표준시행계획을 관계 부처가 차질 없이 이행할 수 있도록 지원하고, 표준화 정책을 통해 기업의 혁신성장과 국민의 행복한 삶에 이바지하겠다”고 밝혔다.

문이처 표준정책국 표준정책과(043-870-5347)

산업통상자원부 산하 한국산업기술평가관리원, 한국산업기술진흥원, 한국에너지기술평가원,
한국공학한림원 등 R&D 대표기관 및 최고 권위인 공학기술자단체가 공동으로 발행하는 <이달의 신기술>



NEW TECHNOLOGY OF THE MONTH

APRIL 2023

<이달의 신기술>은 신규 정기구독 서비스를 중단합니다.
현재 구독 중인 구독자분들에게는 10월호까지 매거진을 발송해드릴 예정이오니
기타 문의 사항이 있으면 아래 번호로 연락해주시기 바랍니다.



02-360-4859



“기술주도
기술기반
촉진자가
혁신성장,
산업강국의
되겠습니다”