

# 이달의 신기술



다가온 미래, 인공지능 기반 사회

## 미래 라이프 패러다임

# 7

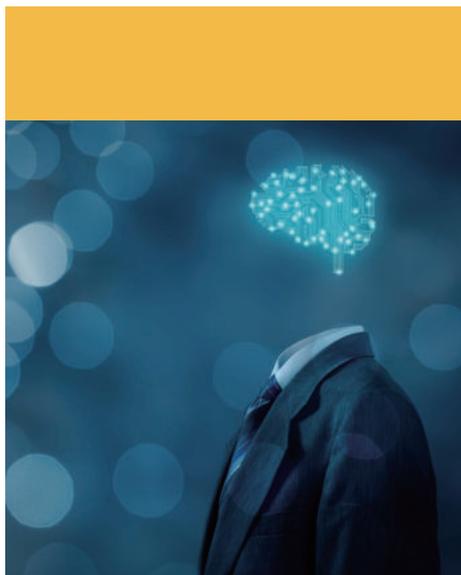
<b>COLUMN</b> .....	02
지능정보서비스, 다가온 미래	
<b>인더스트리 포커스</b> .....	08
디스플레이산업 진단과 새로운 기회 요인	
<b>R&amp;D 우수기업</b> .....	22
새로운 안전을 발명한다_ ㈜다이치	
<b>SPECIAL</b> .....	46
소부장 1년, 소재연구 혁신 닷 올랐다	
<b>테크 컬처</b> .....	76
'당신과 함께한 순간들' 인공지능과 함께할 순간들을 내다보다	

# CONTENTS

JULY 2020

## THEME

## 기술을 말하다



02 COLUMN  
지능정보서비스, 다가온 미래

08 인터스트리 포커스  
디스플레이산업 진단과 새로운 기회 요인

14 TREND & ISSUE  
유럽의 인공지능 기반 미래사회 대비 전략

22 R&D 우수기업\_ (주)다이치  
새로운 안전을 발명한다



27 이달의 새로 나온 기술

33 이달의 사업화 성공 기술

42 SPECIAL R&D 제도  
산업융합 신제품의 적합성 인증제도



46 SPECIAL 소재·부품·장비산업  
소부장 1년, 소재연구 혁신 닷 올랐다

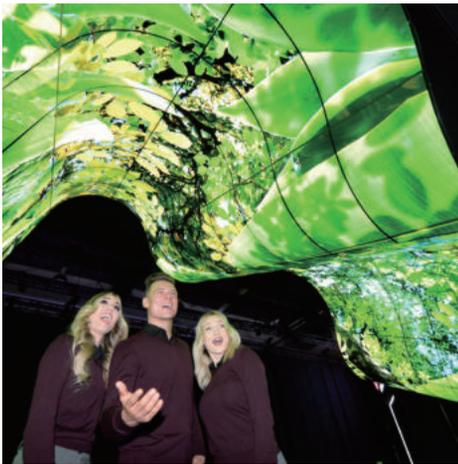
50 R&D 기업\_ 코오롱인터스트리(주)  
국내 소재산업  
비전과 방향을 선도한다

54 유망기술  
초실감 미래형 디스플레이를 위한  
마이크로디스플레이 기술 개발

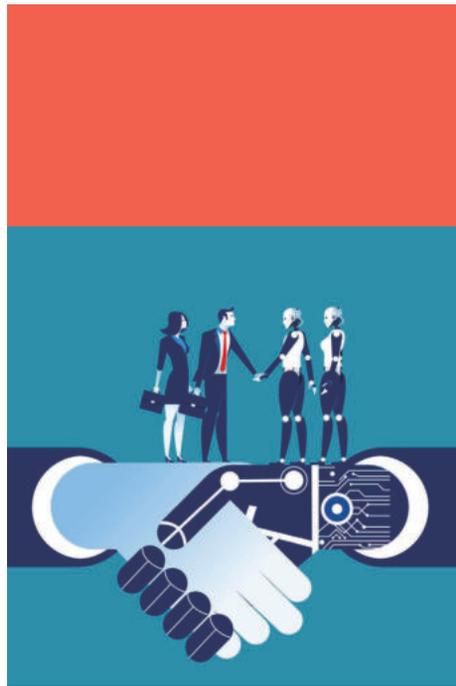
58 R&D 프로젝트\_ (주)프로텍  
숄더 페이스트 제팅용 피에조 펌프 및  
디스펜서 장비 개발

# 기술을 보다

- 60 4차 산업혁명  
8대 신산업 품목 1분기 수출 17% 증가
- 64 미래 세계  
'쭉쭉 늘어나는' 디스플레이 4년 후 나온다



- 68 미래 인터뷰\_KITELA 박승창 석좌교수  
미래 지능정보사회는 어떤 모습이 될 것인가?



- 72 1318 테크  
인공지능이 열어갈 미래  
경제와 일자리, 사회적 문제 해결을  
중심으로
- 76 테크 컬처  
'당신과 함께한 순간들'  
인공지능과 함께할 순간들을 내다보다
- 78 리쿠르팅
- 80 NEWS

등록일자 2013년 8월 24일  
 발행일 2020년 6월 30일  
 발행인 한국산업기술평가관리원 원장 정양호  
 발행처 한국산업기술평가관리원, 한국에너지기술평가원,  
 한국산업기술진흥원, 한국공학한림원  
 주소 대구광역시 동구 첨단로 8길 32(신서동)  
 한국산업기술평가관리원  
 후원 산업통상자원부

편집위원 산업통상자원부 김정희 국장, 이재식 과장, 홍기웅 사무관,  
 양동춘 사무관, 조원철 사무관, 배은주 사무관, 정재욱 사무관,  
 김영희 주무관, 강미래 주무관  
 한국산업기술평가관리원 한중석 본부장, 고병철 단장,  
 김세진 팀장, 박종성 책임  
 한국에너지기술평가원 이화웅 본부장  
 한국산업기술진흥원 오명준 본부장  
 한국산업기술문화재단 정경영 상임이사  
 한국공학한림원 남상욱 사무처장

편집 및 제작 한국경제매거진 (02-360-4845)  
 인쇄 영남프린텍 (063-964-1700)  
 구독신청 02-360-4845 / power96@hankyung.com  
 문의 한국산업기술평가관리원 (042-712-9230)  
 잡지등록 대구동, 라00026

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

## 이달의 신기술



# 지능정보서비스, 다가온 미래

유발 하라리는 그의 저서 '호모 데우스'에서 100년 뒤 세상에 대한 통찰을 보여주며, 지금 우리가 인류의 운명을 결정할 선택의 기로에 있다고 경고한다. 그리고 그 이면에는 인공지능(AI)이 존재한다. 소설 '다빈치 코드'의 저자 댄 브라운 역시 그의 최근작 '오리진'을 통해 인류가 살아남는 길은 AI와의 공존에 있다고 주장한다.

기술의 발전 덕분에 지난 100년 동안 우리가 주당 가사 노동에 보내는 시간이 75% 정도, 시간으로 환산하면 매일 6시간 정도 줄어들었다고 한다. 냉장고, 세탁기, 청소기 등의 가전제품이 발명되면서 실생활에서 꼭 해야만 하는 육체 노동의 상당 부분을 덜어주었기 때문이다<sup>1)</sup>. 그렇다면 앞으로 100년, 우리의 삶을 바꾸어줄 핵심 트리거는 무엇일까. 바로 AI다. 지금까지의 기술이 인간의 육체 노동을 대신하는 데 기여했다면, 앞으로 다가올 미래에는 AI가 인간의 고유 영역이라고 여겨지던 정신 노동을 대신해 주는 시대를 살게 될 것이기 때문이다.

인간의 지능에 대한 탐구는 우리가 생각하는 것보다 훨씬 오랜 역사를 가지고 있다. 우리가 최첨단 기술 용어로 사용하는 'Robot'도 1920년 체코의 작가 카렐 차페크가 쓴 SF 희곡 'R.U.R(Rossum's Universal Robots)'에서 처음 등장했다(그림 1). 1943년 미국의 신경생리학자인 워런 매컬록과 월터 피츠는 Bulletin of Mathematical Biophysics에 'A Logical Calculus of Ideas Immanent in Nervous Activity'라는 논문을 발표했다. 이 논문은 신경망의 작용을 0과 1로 이루어진 이진법 논리 모델로 설명했는데, 이는 인간의 뇌를 기계적으로 모델링한 첫 논문이다(그림 2). 이후

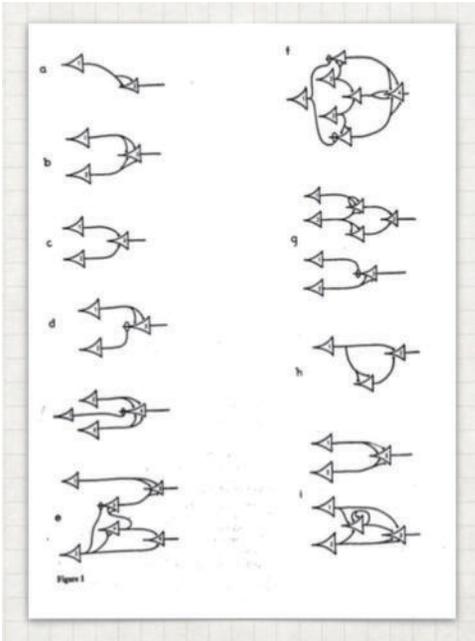
폰 노이만의 디지털 컴퓨터가 등장하고 1956년 '인공지능'이라는 용어가 발표된 이후 컴퓨터를 활용해 사람의 지능을 모사하고자 하는 시도가 꾸준히 이어져 왔다.

컴퓨터를 사용해 사람의 지능을 모사하려면 우선 사람의 지능이 어떻게 작용하고 발달하는



〈그림 1〉 카렐 차페크의 희곡 'R.U.R'  
출처 : Manhattan Rare Book Company

1) 인공지능 기술이 만들어갈 미래, '더 나은 삶', LG Blog, 2019



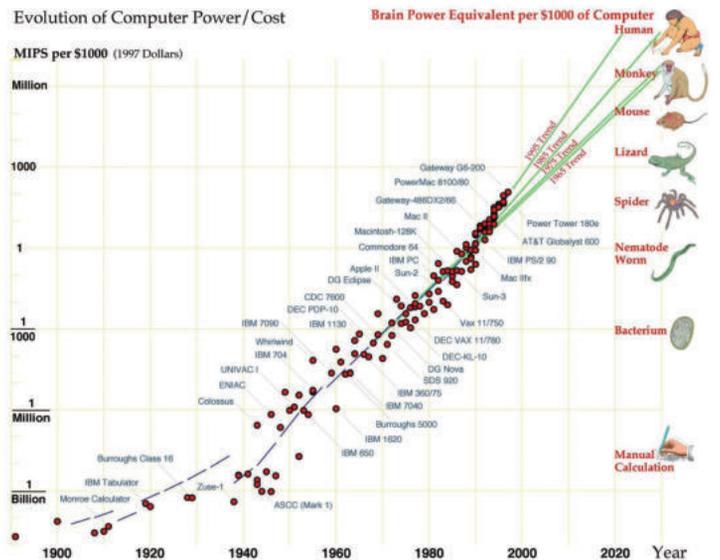
〈그림 2〉 워런 매컬록과 월터 피츠의 신경망 작용 모형  
출처 : SlideShare

지에 대한 이해가 있어야 한다. 사람이 우수한 지능을 발휘하려면 우선 우수한 두뇌를 보유해야 하고, 학습을 위해 축적된 지식이 있어야 하며, 이 지식은 체계적인 교육을 통해 습득된다. 컴퓨터도 마찬가지로, 사람의 두뇌를 모사하기 위한 우수한 컴퓨팅 자원과 방대한 학습 데이터, 그리고 이 데이터를 컴퓨터에 지능으로 학습시키기 위한 SW가 필요하다(그림 3).

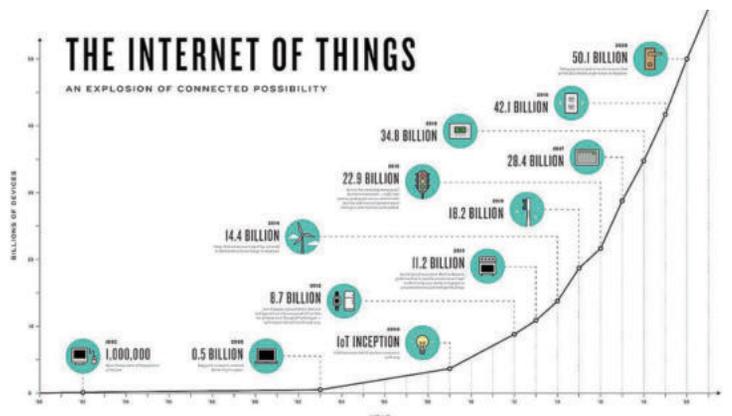
오래전부터 씨를 뿌리고 밭을 갈아온 시가 여러 번의 침체를 거쳐 지금 꽃을 피울 수 있는 것은 위에 언급한 시에 필요한 3대 요소가 비로소 갖추어졌기 때문이라 볼 수 있다. 〈그림 4〉에서 보는 것처럼 컴퓨터 하드웨어의 성능은 놀라운 속도로 발전하고 있고, 그 가격 또한 매우 저렴해졌다. 이를 키우는 자양분인 데이터는 텍스트 데이터에서 출발해 음성, 영상 등 멀티미디어 데이터를 넘어 사물인터넷 데이터로 진화하며 무궁무진한 학습 자료를 제공하고 있다(그림 5).



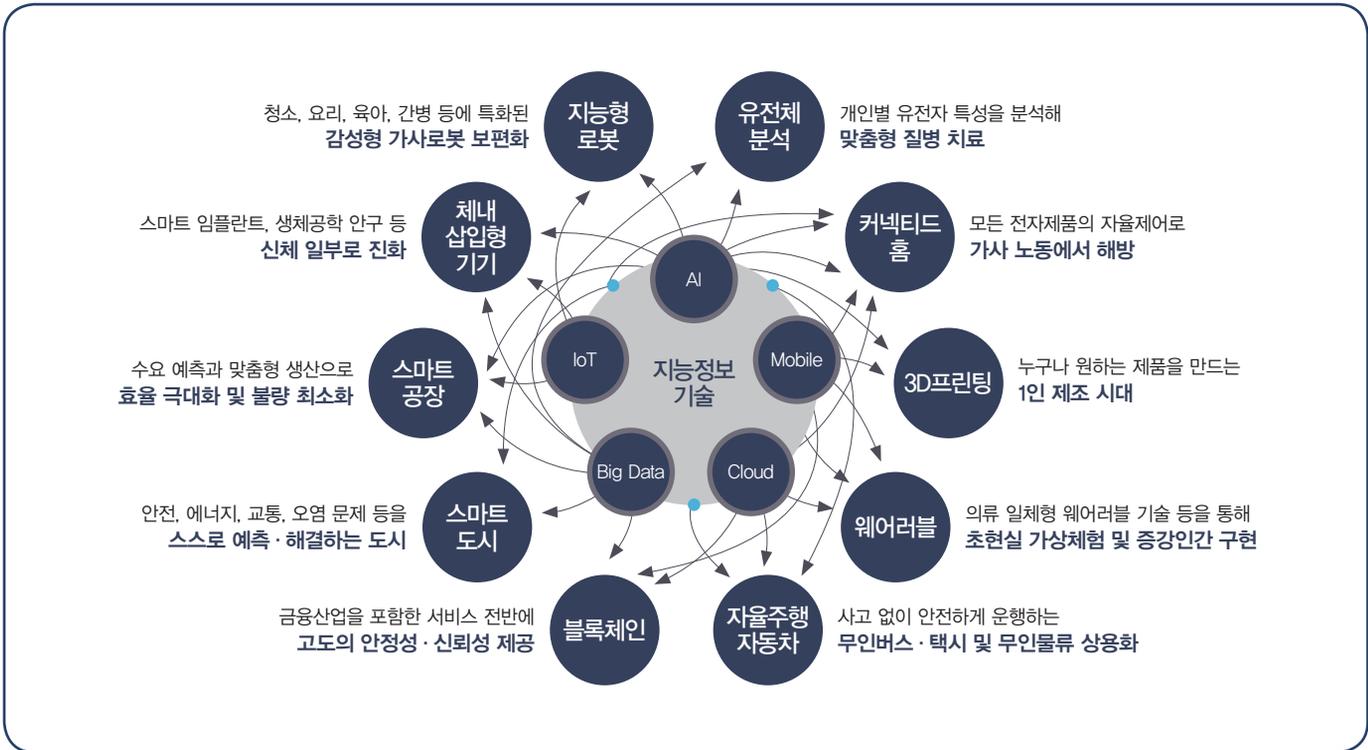
〈그림 3〉 지능을 모사하기 위한 3대 필수 자원 : 우수한 컴퓨팅 자원, 학습 SW, 방대한 데이터



〈그림 4〉 컴퓨팅 자원의 발전 속도, 1970년대까지는 2년마다 2배, 1980년대에는 18개월에 두 배, 1990년대에는 매년 2배씩 향상  
출처 : Hans Moravec 저 ROBOT : mere machine to transcendent mind, 1998



〈그림 5〉 사물인터넷 데이터 증가 추이  
출처 : NCTA, 2014



〈그림 6〉 지능정보기술과 타 산업 및 기술의 융합, 지능정보중장기계획  
출처 : 미래창조과학부, 2016

인간 두뇌의 탐구에서 출발한 인공지능연구는 1969년 퍼셉트론을 거쳐 알파고 승리의 주역인 딥러닝까지 이어지며 컴퓨터를 똑똑하게 진화시키고 있다.

지능정보기술은 이러한 AI의 발달에 힘입어 인간의 인지, 학습, 추론 등 고차원적인 정보처리 활동을 지원하는 기술이다. 인간의 기본적인 지능 활동을 대신하기 때문에 다양한 산업 및 기술과 융합해 생산성을 획기적으로 높이는 핵심 역할을 한다는 특성을 갖고 있다. 실제로 최근에는 제조, 이동체, 물류, 에너지 등 산업 현장은 물론 의료, 교육, 금융, 법률 등 다양한 분야로 뻗어가고 있다(그림 6).

정부는 2016년 4차 산업혁명에 대응한 지능정보사회 중장기 종합대책을 수립하고, 2017년부터 2019년까지 과학기술정보통신부가 중심이 돼 지능정보서비스 사업을 추진했다. 이 사업의 목표는 국민이 일상생활에서 경험할 수 있는 선도적 지능정보서비스를 구현해 지능정보서비스의 도입·확산 및 이용 활성화를 유도하고, 이를 통해 지능정보서비스가 대중화·생활화되도록 촉진하는 데 있다. 수요와 관심이 증가하면 자연스럽게 지능정보산업은 꽃을 피우게 될 것이다.

진행된 과제<sup>2)</sup>는 (주)뷰노의 지능형 의료영상 판독 보조 서비스, (주)라이프시맨틱스의 산업·안전 관리를 위한 유해인자 예보 및 지능형 케어플래닝 서비스, (주)솔트룩스의 AI 기반 HACCP 기술 상담 및 안심 먹거리 추천 서비스, (주)다음소프트의 로보저널리즘 기반 지능형 관광 길라잡이 서비스, (주)공감랩이 개발한 지능형 주택 임대차 금융 상담 서비스, (주)한국해양기상기술의 항공기 이착륙 안전을 위한 AI 기반 활주로 돌발 난류 예측 서비스, (주)엠아이큐브솔루션이 개발한 AI 기반 불량률 감소 및 설비 장애 예지 서비스, (주)와이즈넷의 사용자 맞춤형 세무 지능정보 택스 케어링 서비스, (주)에프에이솔루션이 개발한 대중교통 이용정보를 활용한 지능형 교통정보 추천 서비스, (주)가

2) 지능정보서비스 홍보책자, 정보통신산업진흥원, 2018

이온의 무역통관정보 지능화를 통한 수출입 동향 예측 서비스, (주)소리정보기술의 AI 기반 중소기업 해외 시장 매칭 서비스 등 다양한 분야의 서비스가 망라돼 있고, 일부 기술은 국제 대회 수상, 구매 계약 체결 등 사업화로 이어졌다. 과제의 면면을 보더라도 의료에서부터 교통·안전에 이르기까지 우리 생활 전 분야에 지능정보서비스가 접목될 것으로 예상할 수 있다.

정부출연(연)에서도 지능정보기술의 개발과 활용이 활발하다. ETRI가 개발한 AI SW는 API를 통해 개방돼 하루 평균 2만3000건이나 활용되고 있고, 그중 산업체의 이용률이 42%나 된다. 장학퀴즈 챔피언을 꺾어 한국판 왓슨으로 알려진 엑소브레인은 AI 법무 서비스, 위키피디아 적용 등 본격 상용화가 진행 중이다. 한국기계연구원에서는 역 내부에 설치된 IoT 센서 데이터를 기반으로 지하철 화재 시 안전 대피를 돕는 시스템과 머신비전을 통해 기계설비의 이상 징후를 찾아내는 지능형 서비스를 개발했고, 안전성평가연구소에서는 약물과 약물 대사체 구조정보를 기반으로 신약의 약물성 간 손상을 예측하는 ToxSTAR를 개발했다. 사이버 공격률 99.9%의 정확도로 찾아내는 KISTI의 보안관제 전용 AI 모델은 해커를 잡는 알파고를 꿈꾼다.

지능정보기술은 국가 경영에도 접목되고 있다. 50년 역사의 전자정부 추진을 통해 축적된 방대한 행정 데이터가 기반이 돼 기존의 온라인 위주 서비스 구현을 넘어 AI와 데이터를 활용한 지능형 정부로 거듭나는 것이다. 지능정보기술을 활용해 국민 중심으로 정부 서비스를 최적화하고 스스로 일하는 방식을 혁신하는 '스스로 진화하는 WISE 정부'를 목표로 한다. WISE 정부란 지능정보서비스를 통해 국민의 마음을 보살피고(Wonderful Mind-caring Government), 문제를 미리 발견해 사전에 해결



〈그림 7〉 지능형 정부의 4대 목표  
출처 : 행정안전부, 2017

하고(Innovative Problem-solving Government), 얻은 가치를 사회가 공유하며(Sustainable Value-sharing Government), 국민의 안전을 지켜주는(Enhanced Safety-keeping Government) 현명한 정부를 의미한다(그림 7).

지능정보서비스가 우리 곁에 성큼 다가옴에 따라 이것이 야기할 사회적 문제점을 사전에 예방하고 이용자 보호에 선제적으로 대응해야 할 필요성이 대두되고 있다. 특히 자율주행, 의료지원, 맞춤형 뉴스·콘텐츠 추천, AI 면접 등 인간의 전문적인 의사결정을 대체하고, 사람의 생명과 사상, 권리에 지대한 영향을 미칠 수 있는 혁신적인 서비스가 확산되면서 공정하고 책임성 있는 AI의 활용이 큰 화두가 되고 있다.

유럽연합(EU)이나 경제협력개발기구(OECD) 등 국제기구에서도 신뢰 가능한 AI를 위한 가이드라인과 권고안이 발표됐고 구글, 카카오, MS, IBM 등 주요 기업에서도 자체 AI 윤리 원칙을 마련하는 등 자발적인 노력을 병행하고 있다.

도널드 트럼프 미국 대통령은 2019년 2월 '인공지능 분야에서 미국의 리더십 유지'라는 행정명령을 발표하면서 국립표준기술원(NIST)에 AI 시스템에 적합한 기술 안전 기준을 개발하도록 요청했다. 연방정부 기관은 이 행정명령에 따라 AI 관련 신기술이 안전하고 신뢰할 수 있는 방식으로 개발될 수 있도록 가이드라인을 만들어야 한다.

EU 집행위원회에서는 2019년 4월 '신뢰할 수 있는 인공지능을 위한 윤리 지침'을 발표하고, 기술의 안정성·정확성·신뢰성·재현성을 제공해 사람의 신체적·정신적 안전을 보장할 것을 주문했다. 미국의 스탠퍼드대는 인공지능안전센터를 운영해 견고성 검증, 자동 시스템에 대한 안전 검증을 시행하며 시를 적용한 시스템의 안전 확보에 대한 연구 보고서를 발간하고 있다.

영국의 옥스퍼드대와 FHI(Future of Humanity Institute)에서 공동 운영하는 전략인공지능연구소는 시가 안전하고 유익한지 확인하기 위한 전략과 도구를 개발하고 있으며, Alan Turing Institute는 2019년 '인공지능 윤리와 안전의 이해' 지침서를 발간했다. 이 지침서에는 시 시스템으로 인해 발생할 수 있는 잠재적인 위험을 식별하고 방지하기 위한 구체적이고 운영 가능한 조치를 제안하고 있다<sup>3)</sup>.

우리나라에서도 2019년 11월 방송통신위원회를 중심으로 이용자 중심의 지능정보사회를 실현하기 위한 원칙을 발표했다. 시 시대 이용자의 권리와 이익이 충분히 보호될 수 있도록 정부·기업·이용자 등 모든 영역의 구성원이 함께 지켜야 할 기본적인 원칙으로, 주요 내용은 다음과 같다<sup>4)</sup>.

① **사람 중심의 서비스 제공**: 지능정보서비스의 제공과 이용은 사람을 중심으로 그 기본적 자유와 권리를 보장하고 인간의 존엄성을 보호할 수 있는 방향으로 이루어져야 한다.

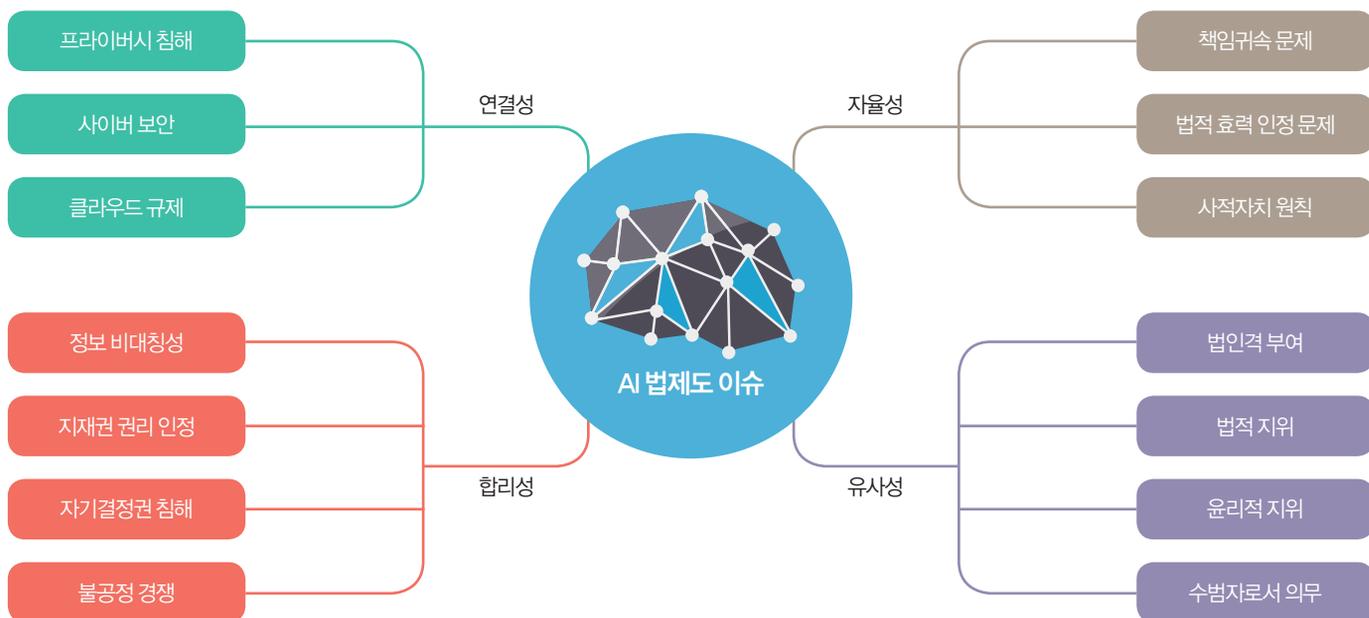
② **투명성과 설명 가능성**: 지능정보서비스가 이용자에게 중대한 영향을 끼칠 경우 기업의 정당한 이익을 침해하지 않는 범위에서 이용자가 이해할 수 있도록 관련 정보를 작성해야 하며, 이용자 기본권에 피해를 유발했을 때 예측, 추천, 결정의 기초로 사용한 주요 요인을 설명할 수 있어야 한다.

③ **책임성**: 지능정보사회의 구성원은 지능정보서비스의 올바른 기능과 사람 중심 가치의 보장을 위한 공동의 책임을 인식하고 관련 법령과 계약을 준수한다.

④ **안전성**: 안전하고 신뢰 가능한 지능정보서비스의 개발과 이용을 위해 모두가 노력하고, 지능정보서비스가 초래할 수 있는 피해에 대한 자율적인 대비 체계를 서비스 제공자와 이용자가 수립하고 운영한다.

3) 인공지능 안전에 대한 미국과 유럽 동향, 월간 SW중심사회, 2019.8

4) 이용자 중심의 지능정보사회를 위한 원칙 발표 자료, 방송통신위원회, 2019



〈그림 8〉 인공지능의 기술적 특징과 법제도 이슈  
출처 : 인공지능 시대의 법제 정비 방안, 정원준, KISDI Premium Report, 2019

⑤ **차별금지** : 지능정보서비스가 사회적·경제적 불공평이나 격차를 초래할 수 있다는 점을 인식하고, 알고리즘 개발과 사용의 모든 단계에서 차별적 요소를 최소화할 수 있도록 노력한다.

⑥ **참여** : 지능정보사회의 구성원은 공적인 이용자 정책 과정에 차별 없이 참여할 수 있으며, 공적 주체는 제공자와 이용자가 실질적으로 의견을 제시할 수 있는 정기적인 통로를 조성해야 한다.

⑦ **프라이버시와 데이터 거버넌스** : 지능정보서비스의 개발, 공급 및 이용의 전 과정에서 개인 정보 및 프라이버시를 보호하며, 구성원은 기술적 이익의 향유와 프라이버시 보호 사이의 균형을 위해 지속적인 의견 교환에 참여한다.

AI가 사람의 지능을 활용하는 영역까지 진출하면서 AI의 기술적 특성에 따른 법과 규범도 새로운 정비가 필요하다. AI의 자율적인 판단에 대한 법적 효력 문제, AI가 창작한 성과물에 대한 권리

인정, 인간과 유사한 행위를 시행했을 경우의 법적·윤리적 지위와 의무, 수많은 정보를 연결해 활용하면서 발생할 수 있는 다양한 개인정보 보호 문제 등에 대한 면밀한 검토가 이루어져야 할 것이다(그림 8).

코로나19를 계기로 사회는 급속히 디지털화하고 있다. 감염병 예방을 위한 사회적 거리 상황에서 일상에 필요한 경제활동이 물리적 공간에서 사이버 공간으로 빠르게 넘어가고 있다. 혹자는 우스갯소리로 코로나19 때문에 4차 산업혁명이 강제로 이루어지게 생겼다는 말도 한다. AI 기술에 기반한 지능정보서비스는 포스트 코로나 시대에 우리 사회의 주역으로 떠오를 것이다. 하지만 위에서 살펴본 바와 같이 성공적인 지능정보사회를 위해서는 이를 가능하게 하는 기술의 발전과 함께 사회적·제도적 정비도 함께 진행되어야 한다. 특히 사회가 급격히 변화할 때 가장 큰 타격을 받을 수 있는 취약 계층에 대한 고려가 이루어져야 함은 물론이다. 사회의 약자나 경제 형편이 어려운 사람도 원격으로 제공되는 서비스, AI가 제공하는 지능정보서비스를 쉽게 활용할 수 있어야 하고, 또 이러한 기술 도입으로 사라지게 되는 수많은 일자리를 대체할 수 있는 새로운 일자리도 만들어져야 한다. 코로나19도 슬기롭게 이겨내고 있는 우리나라, 5G 상용 서비스도 세계 최초로 시작한 대한민국. 앞으로 펼쳐질 지능정보사회에서도 그 저력을 발휘할 수 있기를 기대한다.

### 중국 정부의 지원으로 성장한 BOE

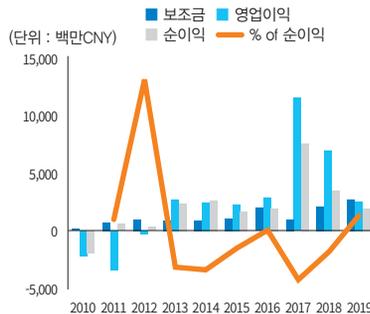
중국 디스플레이 업계의 성공은 중국 정부의 지원이 있었기에 가능했다. 2010년 1.7%에 불과했던 9인치 이상 중대형 LCD 패널 시장의 BOE 점유율(면적 기준)은 2012년 5.5%를 기록했고 2015년엔 12.1%까지 올랐다. 그리고 2017년에는 21.5%를 기록하며 삼성디스플레이와 LG디스플레이를 제치고 1위에 올랐다. 반면 2018년부터 대규모 적자 전환한 국내 업체는 끝내 LCD 사업 구조조정에 나서고 있다.

중국은 자국 기업이 디스플레이 패널 생산 공장을 건설할 때 지방 정부가 공동 투자하거나 금융기관이 특별 저금리 대출을 해주는 방식으로 자금을 지원하도록 도왔다. 통상적으로 중국 패널 업체는 신규 설비 투자 시 30~60%에 달하는 자금을 지방 정부로부터 지원받았다. 이로 인해 중국 패널 업체는 대규모 적자에도 불구하고

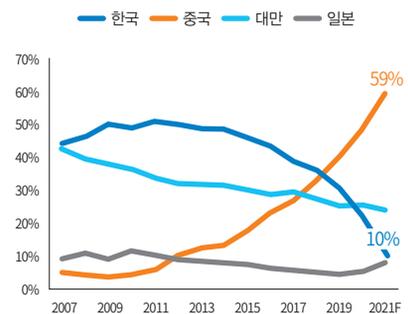
정부의 지원으로 8.5세대, 10.5세대 공장을 지을 수 있었다. BOE의 경우 지난 5년간 이러한 방식을 통해 쏟아 부은 CAPEX 규모가 총 300억 달러(약 35조 원)에 달한다.

중국 정부는 생산설비 투자자금 지원 외에도 회계상 영업이익에 반영되는 경상적 보조금을 지금까지도 직접 지원해 오고 있다. BOE의 지난 10년간 회계상의 경상보조금은 총 120억 위안(약 2조1000억 원)에

달하며, 지난 5년간 연평균 17억 위안(약 3000억 원) 규모의 지원을 받아왔던 것으로 분석된다. 중국 업체가 정부 지원 아래 공격적으로 생산설비를 늘린 탓에 오랜 기간 이어져 온 LCD 패널 공급 과잉과 실적 악화 흐름 속에서도 굳건히 버틸 수 있었던 이유다. 그 결과 중국 패널 업체는 한국 업체를 제칠 정도로 충분한 양적 성장을 이룰 수 있었다.



〈그림 1〉 BOE 연간 정부 보조금과 영업이익, 순이익 추이  
출처 : Wind, 하이투자증권



〈그림 2〉 국가별 LCD 면적 케파 점유율 추이 및 전망(5G 이상)  
출처 : OMDIA, 하이투자증권

## 디스플레이산업 진단과 새로운 기회 요인

현재 시가총액 약 1600억 위안(약 27조 원)으로 중국 전자업종 내 5위를 차지하고 있는 BOE는 세계 1위 한국 디스플레이 업체를 제친 중국 기술 굴기의 상징이다. BOE는 삼성전자, LG디스플레이보다 LCD 패널을 싸게 팔아 시장을 서서히 잠식해갔다.

## LCD에 이어 OLED까지 넘보는 중국

중국과의 경쟁에서 밀린 국내 패널 업체는 2017년부터 점진적인 LCD 사업 구조조정을 진행해 왔다. 그리고 지난해부터는 더욱 적극적으로 생산 케파를 줄이는 모습을 보이고 있다. LG디스플레이는 지난해 말을 기점으로 국내 7세대, 8세대 LCD 케파 상당 부분을 가동 중단했으며, 삼성디스플레이는 올해를 마지막으로 LCD 사업 자체를 중단할 계획이다. 중국발 LCD 공급 과잉으로 지난해부터 LCD TV 패널 가격이 생산원가를 밑도는 수준까지 하락하면서 대규모 적자가 발생하고 있기 때문이다. 2010년대 초반까지만 해도 LCD산업은 기술력을 앞세운 한국 업체의 입지가 탄탄했다. 그러나 정부의 지원과 자본력에 힘입은 중국 업체의 거센 추격이 시작되면서 이제 주도권은 완전히 중국으로 넘어간 상

황이다. 불과 10년 전 4% 수준에 불과했던 중국 업체의 중대형 LCD 케파 점유율은 2019년 40%, 2021년과 2024년에는 각각 59%, 73%까지 확대될 것으로 전망된다. 향후 국내 LCD산업의 부활을 기대하기는 어려울 것으로 판단된다.

지난해 미중 무역전쟁의 영향으로 반도체 굴기가 가로막힌 중국 정부는 목표를 반도체에서 OLED로 전환하며 한국의 OLED 기술까지 추격하기 시작했다. 향후 OLED 시장까지 중국에 빼앗기지 않기 위해서는 국내 디스플레이 업체의 전략적 변화와 폴더블, UDC(Under Display Camera), QNED 등 압도적인 기술 차별화의 필요성이 더욱 중요해지고 있다.

BOE는 이미 청두(B7), 댜양(B11)에 월 96K 규모의 6세대 플렉시블 OLED 생산 라인을 구축했으며, 2020년에는 충칭(B12), 2021년에는 푸칭(B15 TV 라인 계획 전환 검토)에 각각 월 48K 규모에 달하는 신공장을 추가 증설할 계획이다. 이들 공장이 정상 가동되면 6세대 플렉시블 OLED 기판 생산능력이 월 192K까지 확대된다. BOE 외에도 CSOT, Tianma, Visinix도 적극적으로 OLED 시장에 뛰어들면서 2022년경 중국이 한국의 케파 규모를 넘어설 것으로 전망된다. 아직까지는 생산 수율을 감안하면 삼성디스플레이가 월등히 앞서지만 중국 정부의 전폭적인 지원과 자국 업체 간 몰아주는 중국 특성을 고려하면 점차 가격 경쟁력을 확보할 것으로 보인다.

중국은 TV용 대형 OLED 시장에서도 추격을 준비 중이다. 지난해 HKC는 2022년부터 OLED TV 패널 생산라인 가동을 목표로 320억 위안(약 5조5000억 원)을 투

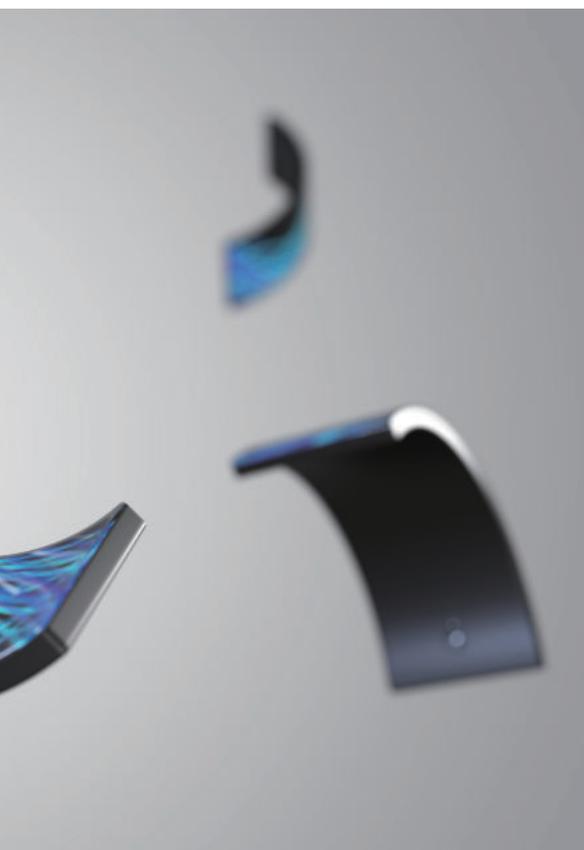


〈그림 3〉 플렉시블 OLED 국가별 케파 점유율 추이 및 전망

출처 : OMDIA, 하이투자증권

자해 8.6세대 공장을 짓는다고 발표한 바 있으며, 최근 COVID-19로 멈췄던 8.6세대 대형 OLED 신공장(H5) 공사를 재개했다. 중국 TCL의 자회사인 CSOT도 최근 중카이 첨단기술산업단지에서 11세대 OLED 생산라인과 8.5세대 모듈라인을 건설하는 상량식을 열면서 시장 진입 준비를 공식화했다.

최근 언론 보도에 따르면 애플과 삼성전자는 차세대 스마트폰 신제품 중 일부에 BOE의 플렉시블 OLED 패널 적용을 검토 중인 것으로 알려졌다. 최근 BOE는 주요 스마트폰 고객사를 대상으로 플렉시블 OLED 패널 동급 사양 기준 삼성디스플레이 대비 약 70% 수준의 가격에 공격적인 프로모션을 추진 중이다. 생산 수율을 감안하면 불가능한 가격대지만 중국 정부의 보조금 지원 정책이 이를 가능케 하는 배경이다. 또한 중국은 불량 패널이라 하더라도 이를 흡수하는 블랙마켓이 따로 있기 때문에 원가를 추가로 보전할 수 있다는 점도 특징이다. 정부 지원에 힘입은 BOE의 플렉시블 OLED 시장 내 성장은 국내 업체에 또 다른 위협 요인으로 작용할 전망이다.

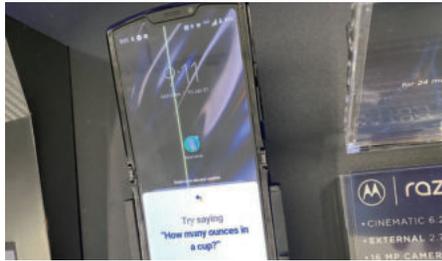


자국 업체의 경우에도 삼성디스플레이 대비 약 30% 가격이 낮은 BOE 패널을 선호하지 않을 이유가 없다. 특히 BOE가 삼성전자 혹은 애플에 OLED 패널을 공급한 이력을 쌓는다면 패널 품질에 대한 신뢰도가 한 단계 높아지면서 다른 고객사 확보에 더욱 유리해질 수 있다. 결국 BOE의 성장은 스마트폰 내 OLED 침투율이 급격히 상승하지 않는 한 기존에 국내 업체가 확보하고 있는 대부분의 고객사 내에서 일정 수준의 물량 변화는 불가피해 보인다.

향후 OLED 시장까지 중국에 빼앗기지 않기 위해서는 국내 디스플레이 업체의 전략적 변화와 압도적인 기술 차별화 필요성이 더욱 중요해지고 있다. 중소형 OLED 시장에서 가장 앞서 있는 삼성디스플레이는 다양한 신기술 개발을 통해 고객사를 신규 시장으로 유인, 적용 제품군을 적극적으로 확대해 가동률을 높이고 새로운 수익원을 창출해야 한다.



〈그림 4〉 8월 출시 예정인 삼성전자 Galaxy Fold2  
출처 : GSMArena



〈그림 6〉 모토로라 RAZR(폴더블) - 화면 구동 불량 발생  
출처 : Twitter



〈그림 7〉 모토로라 RAZR - Cover Window가 들뜨는 불량 발생  
출처 : Twitter

### 접는 디스플레이 선점한 한국

폴더블 스마트폰 시장 개화를 주도하고 있는 삼성전자는 올해 8월 Galaxy Note20과 함께 세 번째 폴더블 제품인 Galaxy Fold2를 출시할 계획이다. Galaxy Fold2는 전작인 Galaxy Fold와 전체적인 디자인은 유사하지만 접히는 주 화면이 기존 7.3인치(1536 x 2152)에서 7.6인치(2213 x 1689)로, 외부 디스플레이도 기존 4.6인치(720 x 1680)에서 6.2인치(2267 x 819)로 커지면서 완성도가 더욱 높아질 것으로 알려졌다.

지금까지 전략적으로 삼성전자에만 집중해 오던 삼성디스플레이는 올해 하반기



〈그림 5〉 2020년 출시 예정인 레노버의 폴더블 Note PC, ThinkPad X1  
출처 : Lenovo

화웨이, Oppo, Vivo 등 중국 스마트폰 업체로도 폴더블 패널 공급을 시작할 것으로 전망된다. 모토로라는 2월에 첫 번째 폴더블 제품인 RAZR를 시장에 선보였으나 패널 구동상의 문제를 비롯해 디스플레이 패널과 Cover Window Film이 벗겨지는 Lamination 불량 이슈 사례가 발생한 바 있다. 또한 화웨이는 전작과 같은 디자인에 힌지 구조와 세부 사양을 개선한 Mate Xs를 출시했지만 영하 5도 이하에서는 제품을 접거나 펼치면 안 된다는 안내 문구가 여전히 남아 있다. BOE는 두 업체에 모두 OLED 패널을 공급했지만 폴더블 기술은 아직 완성도가 떨어진다는 것을 방증한다. 결국 폴더블 스마트폰에서 가장 핵심 부품인 OLED 패널의 중요성은 더욱 부각될 것으로 예상되며 기술 완성도가 높은 삼성디스플레이의 폴더블 패널을 공급받기 원하는 중국 스마트폰 업체의 수요가 빠르게 증가할 전망이다.

접는 디스플레이 바람이 스마트폰에 이어 점차 Note PC 시장으로 확대될 가능성도 크다. 지난해 11월 15일 레노버는 세계 최초의 폴더블 PC인 'ThinkPad X1'을 공개했으며 CES 2020에서 인텔의 미디어 데이 행사 때 제품을 구현하는 모습을 보



0.6um 전후)의 칩을 생산할 것으로 추측된다. 다만 크기가 작은 Nanorods를 잉크젯 프린팅으로 도포 시 불균형하게 도포되는 문제가 발생한다. 이를 해결하기 위한 방법으로 Finger 배선 전극에 전기장을 인가해 정렬시키는 공정을 거치게 된다.

QNED의 원가 측면에서도 살펴보자. 향후 프리미엄 시장의 주류가 될 8K 해상도의 픽셀 핀치(Pixel Pinch)가 약 187um인 반면 Nano LED 크기가 길이 2um, 직경 0.6um 수준에 불과하다는 점을 생각해볼 때 QNED에서 RGB 각각의 Sub-pixel에 수많은 Nano LED가 도포될 것으로 예상된다. 현 시점에서 8K에 형성될 Nano LED 개수는 정확히 알기는 어렵지만 RGB 각각의 Sub-pixel 수인 9953만 개(7680 x 4320 x 3)보다 훨씬 많은 수량이 필요할 것이다. LED 제조 공정에서 주로 사용되는 4인치 Sapphire Wafer에서 생산되는 칩 수량은 크기가 1000 x 1000um일 때 약 5000개, 10 x 10um일 때 약 5000만 개, 그리고 Nano LED 크기와 유사한 1 x 1um일 때 약 50억 개 수준이다. 반면 칩 크기가 작아지더라도 기본적으로 투입되는 소재 비용은 큰 차이

	Chip 사이즈(um)	Chip 개수(개)	단가(\$)	개당 단가(\$)
4인치 Wafer 기준	1000x1000	5000	100	0.02
	10x10	5000만	500	0.00001
	1x1	50억	1000(가정)	0.0000002
		4K Sub-pixel 수 : 2488만 개		8K Sub-pixel 수 : 9953만 개
Sub-pixel 대비 배수	Nano LED 개수(만 개)	추정 단가(\$)	Nano LED 개수(만 개)	추정 단가(\$)
x2	4977	10	19907	40
x4	9953	20	39813	80
x6	14930	30	59720	119
x8	19907	40	79626	159
x10	24883	50	99533	199
x15	37325	75	149299	299
x20	49766	100	199066	398
x40	99533	199	398131	796

<표 1> Wafer 기준 Nano LED 단가와 4K · 8K 해상도별 Nano LED 소재비 추정  
출처 : 하이투자증권

가 없기 때문에 칩 크기가 1x1um까지 미세화할 경우 Nano LED의 개당 단가를 가정해 보면 0.0000002달러 수준에 불과할 것으로 추정된다. 따라서 Sub-pixel 수 대비 20~30배의 Nano LED가 소요된다고 하더라도 충분히 원가 경쟁력을 확보할 수 있을 것으로 판단된다. 만일 QNED가 기존 대형 OLED 대비 소재 비용이 다소 상승한다고 가정하더라도 단일 레이어 형태일 가

능성이 높은 QNED 구조가 수명 확보를 위해 진공 상태에서 3 Tandem 구조 다층 증착 공정(약 16~20레이어)을 거쳐야 하는 QD-OLED, WOLED에 비해 훨씬 간단하기 때문에 잉크젯 프린팅 공정상의 비용 절감 효과도 상당히 클 것으로 보인다.

향후 삼성디스플레이는 올해 말까지 QNED 시범 생산라인을 구축하고 양산 기술을 확보한 뒤 이르면 2022~2023년 본격 양산에 돌입할 것으로 보고 있다. 특히 지난해 삼성디스플레이가 차세대 TV 디스플레이로 투자 계획을 밝힌 QD-OLED와 QNED는 생산 공정이 유사해 설비 대체가 가능하다는 장점도 있다. OLED보다 더 진화한 기술이라 평가받는 QNED가 대량 양산에 성공한다면 OLED까지 넘보고 있는 중국 디스플레이 업체의 추격을 뿌리칠 수 있는 좋은 대안이 될 것으로 기대된다.





# 기술강국 도약을 위한 도전 “국제 기술 협력을 지원합니다”

산업통상자원부 해외기술협력거점



## KEIT 미국(실리콘밸리) 거점

담당자 김병재

E-mail ramy78@keit.re.kr

Tel (Office) +1-408-232-5411

## KIAT 미국(워싱턴) 거점

담당자 이범진

E-mail pomjin@kiat.or.kr

Tel : (Office) +1-709-337-0950



## KEIT 독일(베를린) 거점

담당자 전준표

E-mail augtto@keit.re.kr

Tel (Office) +49-30-8891-7390



## KIAT 벨기에(브뤼셀) 거점

담당자 강주석

E-mail kangjs@kiat.or.kr

Tel (Office) +32-2-431-0591



## KORIL 이스라엘 거점

담당자 진수미

E-mail susan74@koril.org

Tel (Office) +972-54-345-1013

## 유럽의 인공지능 기반 미래사회 대비 전략

인공지능(AI) 기술을 주축으로 하는 지능정보기술이 빠른 속도로 진척되고 있으며 이는 우리 사회·경제·산업 전반에 파괴적이며 혁신적인 변화를 초래할 것으로 전망된다. 이처럼 단순한 신기술을 넘어 그 이상의 높은 잠재력을 가진 AI는 국가 경쟁력의 핵심 자원으로 각광받고 있으며, 이에 세계 각국은 AI 기술 경쟁력을 선점하기 위해 다양한 정책을 추진하고 있다. 유럽연합(EU)도 AI산업을 육성하고 글로벌 경쟁력을 강화하기 위한 여러 기술적·제도적 방안을 수립해 추진 중이다. 하지만 한편으로는 AI 기술 도입으로 사회적·윤리적 문제가 발생할 가능성에 대한 우려도 고조되고 있다. EU는 이에 대응해 AI 윤리 가이드를 수립하고, AI에 특화된 체계적인 검증 시스템을 도입하는 등 AI의 지속가능한 개발 및 활용을 도모하고 있다.

### 이미 우리 사회에 깊숙이 침투한 인공지능

유럽은 AI 기술을 미래 라이프 패러다임에 변혁을 가져올 주요한 기반 기술로 인식하고 있다. 2018년 4월 EU 집행위원회는 '유럽 인공지능 전략(Artificial Intelligence for Europe)' 보고서를 발행해 유럽의 상황에 맞는 글로벌 경쟁 전략을 제안하고 AI가 가져올 기회와 해결과제를 제시한 바

있으며, 2020년 2월에는 이를 대폭 보완한 '인공지능 백서(White Paper on Artificial Intelligence)<sup>1)</sup>'를 발표하고 AI 기술 기반 미래사회에 대한 대비 전략을 제시했다.

매우 빠른 속도로 기술 개발이 이루어지고 있는 AI는 미래사회 전반에 혁신적인 변화를 가져올 것으로 보이는데 그중에서도 제조업, 농업, 헬스케어, 기후변화 및 시민 안전 부문에서의 긍정적인 변화가 뚜렷할

것으로 전망된다. 하지만 개인정보 침해, 사이버 보안의 취약성, AI 기술 적용 과정에서 인종·성별 등의 차별로 인한 문제가 야기될 수 있으며, 따라서 위험 발생 요소를 사전에 파악하고 이에 대응하기 위한 정책적 기반을 마련하는 것이 무엇보다 중

1) <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/white-paper-artificial-intelligence-european-approach-excellence-and-trust>



요하다.

유럽은 '유럽 단일 시장' 개념에 입각한 접근을 통해 국가별 단편화된 정책 방안을 지양하고 단일화된 법률 프레임워크의 수립과 상대적으로 소외된 국가에 별도 지원책을 마련해 기술적·제도적으로 우수한 생태계를 구축하고자 한다. 또한 유럽의 가치와 권리를 저해하지 않으면서도 모든 이해관계자가 적법하고 안전한 방법으로 AI 기술을 개발할 수 있는 안정적인 환경을 마련하는 데 중점을 두어 신뢰할 수 있는 생태계를 구축하는 일에도 많은 노력을 기울이고 있다.

■ 인공지능의 이점

AI는 데이터, 알고리즘 그리고 컴퓨팅 능력을 결합한 기술로 정의할 수 있으며, 오늘날 AI 기술의 혁신은 컴퓨팅 성능의 비약적인 향상과 가용 데이터의 증가를

통해 이루어졌다. 유럽은 우수한 기술적 역량 및 산업별 고품질 데이터 인프라와 함께 체계화된 규제를 통해 데이터 경제 및 지능정보 기반 글로벌 혁신 리더가 될 수 있는 가능성을 보유하고 있으며, 이는 궁극적으로 유럽 사회·경제 전반에 아래와 같은 변화를 가져올 것으로 기대하고 있다.

**(시민을 위한 혜택)** 향상된 헬스케어 서비스, 안전하고 깨끗한 운송 시스템, 가전 제품 내구연한 증가, 개선된 공공서비스 등

**(기업을 위한 혜택)** 기계, 운송, 사이버 보안, 농업, 녹색경제, 헬스케어, 패션 및 관광산업 등 유럽의 글로벌 경쟁력이 높은 부문에서의 새로운 제품 및 서비스 개발 기회 확대

**(행정적 혜택)** 제품의 지속 가능성 증진 및 행정·사법기관 내 새로운 기술 적용을 통해 시민 권익과 자율을 보장하고 운송, 교육, 에너지 등에서 획기적인 비용 절감

AI 기반 지능정보사회로의 전환은 개인 영역뿐만 아니라 사회 전반에도 영향을 미치는데, 예를 들어 최근 제시된 유럽 그린

딜(European Green Deal) 전략 측면에서도 빅데이터와 알고리즘을 활용한 제품의 수명주기 개선, 자원 활용 효율성 증대 등이 가능하며 이는 곧 환경 및 기후변화 문제 해결에 지대한 영향력을 미친다는 점에서 그 중요성이 더욱 부각되고 있다.

■ 유럽 인공지능 기술 및 정책 현황

유럽은 혁신 리더의 역할을 하는 프랑스, 영국, 스페인, 독일을 필두로 다수의 우수 연구센터, 혁신 스타트업 및 커뮤니티 그리고 세계적 수준의 로봇틱스 기술력과 함께 자동차·헬스케어·에너지·금융·농업 등에 이르는 경쟁력 높은 제조업과 서비스 스펙트럼을 갖추고 있어 AI 기술 생산자로서의 선도적 위치를 선점할 수 있는 충분한 역량을 보유하고 있다. 아울러 AI 기술 개발에 필수적인 강력한 고성능 컴퓨팅 인프라를 운영하고 있으며, 활용도 높은 막대한 양의 공공·산업 데이터베이스를 보유하고 동시에 안전성 높은 산업용 디지털 시스템과 미래 AI를 위한 저전력 시스템 기술을 갖추고 있어 이를 활용한 글로벌 가치사슬과 산업·경제 생태계 내 우위 확보가 가능하다.

명칭	소재지 및 소재국	FLOPS	코어 수
Summit	Oak Ridge National Laboratory (미국)	148.6	202,752
Sierra	Lawrence Livermore National Laboratory (미국)	125	190.08
Sunway TaihuLight	National Supercomputing Center (중국)	93	10,649,600
Tianhe-2	National Super Computer Center (중국)	33.86	4,981,760
Hawk	University of Stuttgart (독일)	25.95	720,896
Frontera	University of Texas (미국)	23.5	448,448
Piz Daint	Swiss National Supercomputing Centre (스위스)	21.2	387,872
Trinity	Los Alamos National Laboratory (미국)	20.16	979,072
ABCI	AIST (일본)	19.88	391.68
SuperMUC-NG	Leibniz Rechenzentrum (독일)	19.48	305,856

〈표 1〉 세계 10대 슈퍼컴퓨팅 인프라(FLOPS 기준, 2020년 3월 현재)



〈그림 1〉 독일 슈퍼컴퓨팅 SuperMUC-NG, Hawk<sup>2,3)</sup>

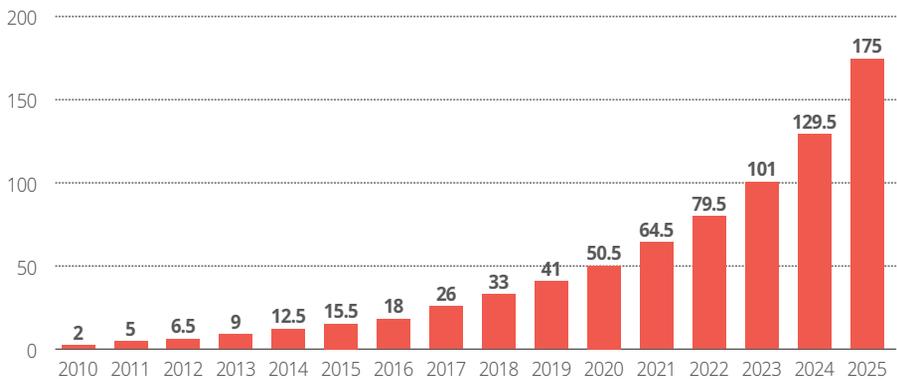
정밀농업, 보안, 헬스케어 및 물류 등과 관련된 로봇 시장의 4분의1 이상을 유럽이 점유하고 있어 이미 많은 부문에서 우수한 위치를 선점했으며 ERP(Enterprise Resource Planning) 소프트웨어를 필두로 하는 첨단기업용 애플리케이션 개발 및 활용 면에서도 세계적으로 중요한 위치를 차지하고 있다. 제조업에서도 AI 활용도가 상대적으로 높은 편으로 미국(28%), 일본(30%)에 비해 유럽 내 50% 이상의 상위 제조기업이 최소 1개 이상의 AI 애플리케이션을 활용 중인 것으로 나타났다.

반면, 유럽은 일반 소비자용 애플리케이션과 온라인 플랫폼 경쟁력 면에서 상대적으로 취약하며, 다양한 데이터 플랫폼에 대한 접근성이 낮다는 점에 대해서도 꾸준히 지적받고 있다. 전 세계적으로 생산되는 데이터의 양은 기하급수적으로 증가해 2018년 33제타바이트에서 2025년 경에는 175제타바이트까지 증가할 것으로 예상된다. 이와 같은 방대한 양의 데이터 유입은 데이터 기반 경제로 전환할 수 있는 중요한 바탕이 되는 것으로, 특히 데이터 저장 및 처리 방식에 있어 기술적 우위를 선점하는 것이 글로벌 경쟁력을 확



〈그림 2〉 유럽 인공지능 혁신 인프라(2018년 기준)

출처 : Roland Berger



〈그림 3〉 전 세계 데이터 생산량(단위 : Zetabyte)<sup>4)</sup>

2) <https://www.gauss-centre.eu/news/pressreleases/article/supermuc-ng-leads-the-way-in-gcs-return-to-top500-prominence/>  
 3) <https://www.innovations-report.com/html/reports/information-technology/high-performance-computing-center-of-the-university-of-stuttgart-receives-new-supercomputer-hawk.html>  
 4) <https://www.forbes.com/sites/tomcoughlin/2018/11/27/175-zettabytes-by-2025/#16f15fd05459>  
<https://www.statista.com/statistics/871513/worldwide-data-created/>

보하는 데 핵심적인 역할을 할 것으로 전망된다.

저전력 기술 면에서는 유럽이 상대적으로 우위에 있는 반면 데이터 처리 및 분석 관련 시장은 비유럽권이 주도하고 있어 EU는 이에 대응해 '유럽 프로세서 이니셔티브(European Processor Initiative)'와 같은 프로그램을 통해 에지컴퓨팅(Edge Computing) 및 차세대 고성능 컴퓨팅의 기술력과 주도권 선점을 목표로 하고 있다. 그 외에도 2021년부터 시행될 '핵심 디지털 기술 공동사업(Key Digital Technology Joint Undertaking)'을 통해 인더스트리 4.0을 중심으로 한 차세대 산업 자동화 솔루션의 핵심인 뉴로모픽컴퓨팅(Neuromorphic Computing)을 육성해 장기적으로는 핵심적인 에너지 효율 기술로 적용하고자 한다.

유럽은 높은 수준의 학술적 역량과 산업계의 우수한 양자 시뮬레이터 및 프로그래밍 환경을 갖추고 있어 양자컴퓨팅 기술 수준 향상에서도 최적의 조건을 보유하고 있다. 특히 컴퓨팅 기술 개발 방법론과 검증 시스템을 확보하고 있어 이를 토대로 머신러닝, 딥러닝, 신경망이론 등과 같은 기술 개발을 위한 산학협력도 적극 추진될 예정이다. 또한 EU 연구개발 펀딩 프로그램은 연구의 중복성을 최소화하고 회원국 내 민간 투자를 원활히 하는 등의 긍정적인 효과를 주고 있으며 실제 AI 연구혁신 펀딩은 지난 3년 사이 15억 유로까지 증가했다. 이는 이전 사업연도 대비 70% 이상 상승한 규모다.

하지만 그에 비해 공공 및 민간 분야의 AI 투자 규모는 글로벌 경쟁국 대비 상대

적으로 미흡한 수준이다. 2016년 EU의 AI 투자총액은 32억 유로로 이는 북미(121억 유로), 아시아(65억 유로)에 비해 매우 적은 수치다. 이를 보완하기 위해 EU는 'AI에 관한 협력 계획(Coordinated Plan on AI)'과 같은 다양한 프로그램을 론칭하는 등 AI 가치사슬의 시너지 효과를 극대화하기 위해 노력하고 있다.

■ 인공지능 기술의 위험성

다른 신기술과 마찬가지로 AI도 다양한 기회와 위험을 동시에 유발한다. 개인의 안전 또는 자산과 관련된 가시적인 위협뿐만 아니라 개인정보 침해, 표현의 자유 제한, 차별 등 비가시적인 위협이 발생할 가능성도 다분하다.

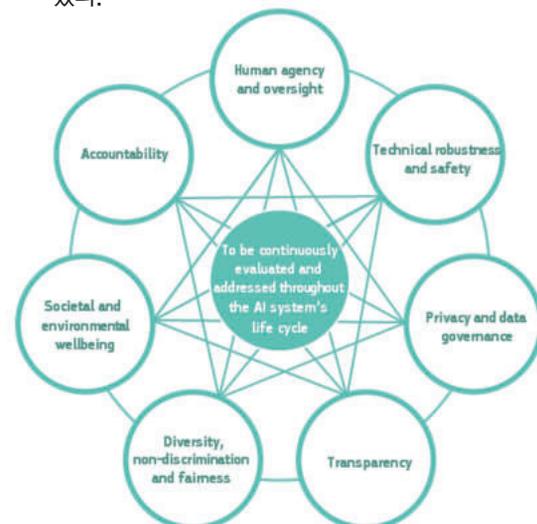
우선 AI는 EU의 기본 가치에 근본적인 영향을 줄 수 있다. 즉, 표현의 자유와 인간 존엄성 침해, 성별·인종·종교에 따른 차별을 유발할 수 있다는 점에서 특히 주의를 기울이고 있다. 예를 들어 AI 학습 데이터가 특정 그룹에서만 추출된 경우 다양성이 반영되지 않은 편향된 결과물을 도출하게 된다. 이는 작게는 고용 등과 같은 개인 대 개인 또는 개인 대 기업의 영역부터 크게는 특정 개인 또는 그룹에 대한 사회적 통제 메커니즘이 작용하는 개인 대 사회로의 영역까지 영향을 줄 수 있어 그 위험성이 매우 크다. 또한 AI의 불투명하고 복잡한 알고리즘 추론 체계에 의한 일명 '블랙박스 효과'로 인해 관련 규정을 준수하는지 확인하기가 매우 어려우며 AI의 판단을 역추론해 그 과정을 확인하는 것 또한 쉽지 않고 경우에 따라 불가능할 수도 있다. 그 외에도 예기치 못한 기능상

의 오류로 인한 위험도 존재하는데, 예를 들어 사물인식 기능을 기반으로 하는 자율주행자동차의 식별 오류로 사고가 발생할 수 있다. 이와 같은 기능상의 오류는 AI 아키텍처상의 결함, 데이터의 품질 및 머신러닝 기법의 문제점 등과의 연관성이 크며, 이러한 직접적 문제에 대한 명확한 보호 및 보상 체계가 없을 경우 2차 피해가 발생할 수 있다.

인공지능 기반 사회 대비책

■ 인공지능 윤리 가이드

2018년 4월 발표된 유럽 '인공지능 전략(AI Strategy)'은 AI 기술의 도입으로 인한 사회적·경제적 이슈에 대응하고, EU 차원의 연구혁신 역량 강화 및 대규모 투자 필요성을 강조하고 있다. 이를 기반으로 2019년 4월 AI 고위전문가그룹은 '신뢰할 수 있는 인공지능 기술을 위한 윤리 가이드라인(Ethics Guidelines for Trustworthy AI)'을 발표하고 7개 핵심 지표를 제시한 바 있다.



〈그림 4〉 7개 핵심 지표

7개 핵심 지표는 아래와 같이 정의되며 이는 AI 시스템 라이프사이클 내에서 지속적으로 논의되고 검증되어야 한다.

- ① **인간의 개입(Human Agency and Oversight)**: 인간의 역할과 기본권을 존중하고, 인간의 자율성 보장
- ② **기술적 견고함 및 안전성(Robustness and Safety)**: 발생 가능한 오류와 위험성을 예측하고 사이버 공격에도 안전한 시스템으로 구축
- ③ **프라이버시 및 데이터 거버넌스(Privacy and Data Governance)**: 사용자 개인정보를 보호하고 수집된 데이터가 남용되지 않는 방식으로 운영
- ④ **투명성(Transparency)**: 데이터 수집 및 라벨링과 알고리즘 사용에 있어 추적 가능하도록 설계해 투명성 보장
- ⑤ **다양성, 평등 및 공정성(Diversity, Non-discrimination and Fairness)**: 인종, 성별 등에 따른 차별이 없도록 다양성을 보장하고, 누구나 공평하게 AI 시스템을 활용할 수 있도록 설계
- ⑥ **사회적·환경적 번영(Societal and Environmental Well-being)**: 미래 세대를 포함한 모든 계층을 위해 사회적·환경적으로 이로운 영향력을 주도록 설계
- ⑦ **책임성(Accountability)**: AI 시스템 설계와 그 결과물에 있어 책임 보장

이 가이드라인은 기업이 참고할 수 있는 평가지표도 함께 제시해 2019년 하반기 기준 350개 기업에서 이를 활용하고 피드백을 제공한 바 있다. 이를 토대로 고위전문가그룹은 2020년 6월 가이드라인 개정본

을 발표할 예정이다.

■ 인공지능 규정의 필요성

이처럼 EU는 AI 기술 활용에 대한 일관된 접근 방식을 제시하고자 다양한 노력을 하고 있으나, 아직까지 EU 차원의 뚜렷한 프레임워크가 없어 현재는 개별국가 단위로 방법론을 개발 중이다. 독일의 경우 데이터 윤리위원회를 통해 기술 위험성을 5단계로 분류해 이에 따라 제재를 하는 방식을 채택했다. 덴마크의 경우 데이터 윤리 인증(Data Ethics Seal) 제도를 마련하고 데이터 윤리 규범을 준수하는 기업에 인증마크를 부착해 소비자의 신뢰를 형성하고 데이터 남용을 막고 있다. 이처럼 국가별 상이한 정책 및 규제로 법률적인 혼란을 초래하고 기술 개발 속도가 저하되는 등의 문제가 발생하고 있어 EU 차원에서의 공통된 정책 및 규제 마련이 요구되고 있다.

AI 개발 및 활용에 있어서는 EU 회원국의 관련 규정과는 별개로 EU의 제품 안전 및 책임소재 관련 규정이 광범위하게 적용되어야 한다. 이는 기본적으로 인종차별 금지, 양성평등, 개인정보 보호를 비롯해 2025년부터 적용될 상품 및 서비스 접근성 규정 등을 포함한다. 더불어 AI 제품의 특성으로 발생할 수 있는 다양한 문제점을 분석하고 대책을 마련해야 한다. 예를 들어 AI 소프트웨어는 제품 수명주기 동안 주기적으로 기능이 업데이트되는데, 이 과정을 통해 제품 출시 당시에는 드러나지 않았던 문제점이 발견될 수 있으며 따라서 이와 같은 제품의 특성을 고려한 검증 방안이 마련되어야 한다. 이외에도 블랙박스 형태로 존재하는 AI의 특성을 고려해 위법 행위, 책임소재 규명

등의 검증과 관련 조치가 효율적으로 이루어질 수 있도록 현존하는 규정이 포괄적으로 검토 및 개정될 것이다.

AI 규제 프레임워크 수립에서 가장 중요시되어야 할 부분은 AI 기술의 범주와 적용 영역을 결정하는 것이다. 이에 AI 고위전문가그룹은 AI의 정의를 다음과 같이 수정했다.

물리적 환경 또는 디지털 환경에서 작동하도록 인간이 설계한 소프트웨어 및 하드웨어를 통칭하며, 복잡한 문제 해결을 목적으로 수집된 구조화된 또는 구조화되지 않은 데이터를 해석하고 이를 작동(주변) 환경에 반영해 추론함

데이터를 통해 생성한 지식으로 정보를 처리하거나 주어진 목표를 달성하는 데 필요한 최적의 조건을 선택해 스스로 결정할 수 있음

AI 시스템은 기호 규칙을 사용하거나 수치 모델을 학습할 수 있으며, 기존 행동의 영향을 받는 방식을 분석해 그 동작을 스스로 조정할 수 있음

〈표 2〉 고위전문가그룹이 정의한 인공지능 시스템

AI의 가장 중요한 요소는 알고리즘과 데이터이며 하드웨어로 통합된 형태도 그 범주에 속한다. AI의 핵심 개념인 머신러닝(Machine Learning)은 데이터 세트를 기반으로 추론해 특정 유형을 발견하는 방법론과 기술의 통칭으로, 알고리즘을 통해 지속적인 학습도 가능하다. 다시 말해 AI 기반 제품은 주변 환경을 자동으로 인식하면서 작동할 수 있고, 이 과정에서 사전에 정의된 지시를 따르지 않아도 되며, 작동의 범위와 제약 조건은 개발자가 큰 범위에서 정할 수 있다. 즉, 인간은 AI 시스템이 출시된 이후에도 끊임없이 스스로 학습해 최적화될 수 있도록 설계한다고 간주할 수 있다. 이러한 AI의 특성을 파악해 기존 법률 체계

를 적용하기 어려운 새로운 영역에 대한 규제 프레임워크가 마련돼야 한다.

EU는 개인정보 보호와 불공정한 거래 행위의 근절을 위해 엄격한 규제 프레임워크를 이미 보유하고 있으며 헬스케어, 운송 등과 같은 특정 부문에 대해서는 별도 규정을 마련한 바 있다. 하지만 이로 인해 AI 기술에 대한 과도한 제재와 융통성 부족으로 혁신 기술 보유 기업의 성장을 저해한다는 비판적인 시각이 형성됐으며, 이를 해결하고자 EU 집행위원회는 ‘위험 기반 접근 방법’을 통한 관리 체계를 확립하는 방안을 고려하고 있다. 위험 기반 접근 방법은 고위험군에 속하는 기술에 별도 규제를 하는 것으로 어느 정도의 융통성을 보장해준다. 하지만 이러한 접근 방법이 효과를 발휘하기 위해서는 어느 기술이 고위험군에 속하는지에 대한 모든 이해관계자가 납득할 만한 명확한 기준이 확립돼야 한다. 더불어 고위험군에 속하지 않는 AI 기술이라도 기존 EU 규정을 준수해야 한다는 점에서는 변함이 없다. AI 기술이 적용되는 분야와 사용 방식에 따라 기본권 침해, 보안, 개인정보 남용과 관련해 위험성이 커지는 경우 고위험군으로 분류된다. 예를 들어 헬스케어, 운송, 에너지와 같이 특정 분야에 AI 기술 적용 시 어떤 피해가 발생할 확률이 높은 경우, 그리고 분야에 상관없이 사용 방식에 따라 개인 또는 기업에 피해가 발생할 가능성이 클 경우 고위험군 기술로 분류된다. 그 외에도 특정 목적을 위한 기술일 경우 고위험군으로 분류될 수 있다. 예를 들어 채용 과정에서 활용된다거나 원격 생체인식 프로그램을 사용할 경우 또는 보안감시의 목적으로 활용되는 경우 등이 있다.

■ 인공지능 규정 조건

인공지능 규제 프레임워크 수립을 위해 고위험군 기술에 특화된 규정을 결정하는 것이 중요하며, 이는 AI 고위험전문가그룹의 가이드라인과 앞서 언급된 사항을 종합해 볼 때 아래와 같은 핵심 조건에 따라 규정해야 한다.

- ① **학습 데이터(Training Data)** : AI는 데이터 학습에 따라 판단하므로 데이터 세트는 AI 기술의 핵심 요소로 작용한다. 따라서 AI 시스템에 활용된 모든 데이터는 EU의 가치와 규정을 준수해야 하며 모든 위험 요소를 충분히 인지해야 한다. 또한 성별, 인종 및 기타 특성을 모두 반영해 데이터 학습에 따른 차별이 없도록 해야 하며 개인정보 보호가 철저히 지켜져야 한다. 개인정보보호법 위반에 대해서는 2018년 제정된 일반개인정보보호법(GDPR)에 따라 처벌을 받을 수 있다.
- ② **데이터 및 기록관리(Data and Record-keeping)** : 알고리즘 프로그래밍 기록과 AI 데이터 학습 기록을 관리해야 한다. 이는 AI 기술로 인해 어떤 문제나 피해가 발생했을 경우 그 원인을 파악하기 위해 사용될 수 있다. AI 기술을 관리·감독하기 위한 목적도 있으며 더 나아가 기술 개발자 및 관련 서비스 공급 업체가 초기 단계에서부터 모든 규정을 준수하도록 동기부여를 한다. 즉, 데이터의 특성과 데이터 선정 방식을 포함해 AI 시스템을 훈련하고 테스트하는 데 사용된 모든 데이터 세트를 기록해야 하며, 일부의 경우 데이터 자

체를 모두 보관해야 할 필요도 있다. 또한 AI 시스템 개발에 활용된 모든 기술과 방식 또한 기록해야 하며, 이는 차별을 방지하기 위한 조치 등도 포함해야 한다.

- ③ **정보 제공(Information to be Provided)** : AI 시스템의 활용 가능성과 그 한계성에 대한 모든 정보는 투명하게 공개되어야 한다. 특히 특정 목적을 어느 수준으로 달성할 수 있을지에 대한 명확한 안내가 제공돼야 하는데, 이는 기술 사용자뿐만 아니라 이를 관리감독하는 규제당국과 모든 이해관계자를 대상으로 이루어져야 한다. 또한 시민들은 AI 기술의 사용 여부를 인지할 수 있어야 한다. 예를 들어, 인간이 아닌 AI 기술이 적용된 챗봇과 소통을 하고 있는 경우 이를 명확히 인지할 수 있어야 하며, AI를 통해 제공되는 모든 정보는 정확하고, 객관적이며 이해하기 쉬워야 한다.
- ④ **견고성 및 정확성(Robustness and Accuracy)** : 모든 AI 시스템, 그중에서도 특히 고위험군 AI 시스템은 기술적 견고함과 정확성을 갖추어야 한다. 다시 말해 발생할 수 있는 모든 위험요소를 파악해 최대한 안전하고 정확한 정보를 제공할 수 있도록 개발돼야 한다. 즉, AI 시스템의 라이프사이클 안에서 항상 일정 수준의 정확성을 보여야 하며, 모든 결과물은 재생산이 가능해야 하고, 오류나 모순되는 요소에 대응할 수 있어야 한다. 또한 사이버 테러 또는 데이터나 알고리즘 조작과 같은 유형의 공격에 대응하고, 복원력을 갖추어야 한다.

- ⑤ **인간의 개입(Human Oversight)** : 신뢰할 수 있고 윤리적이며 인간 중심적인 AI 시스템은 적절한 수준의 인간 개입이 반영되어야 가능하며, 개입의 정도는 기술 수준, 기술에 따른 사회적 영향력 등에 따라 다르게 적용될 수 있다. 예를 들어 사회보장급여 신청과 같은 경우 인간의 최종 검토가 있어야만 AI의 결정이 반영될 수 있도록 한다거나 신용카드 신청 거부와 같이 AI의 결정이 즉각 반영되거나 차후 인간의 검토가 가능하도록 하는 경우가 있다. 또한 자율주행차 운행 시 인간이 실시간으로 AI 시스템을 모니터링하며 언제든지 그 기능을 중지할 수 있도록 하는 경우, 또는 AI 시스템의 디자인 단계부터 특정 기능에 제한을 두어 작동하지 못하게끔 해 인간의 개입이 반드시 이루어지도록 하는 경우가 있다.
- ⑥ **특정 기술에 특화된 규정** : 원격 식별을 위한 생체인식 기술과 같은 특정 기술의 경우 기본권 침해 위험성이 매우 높다. EU 데이터보호법은 특수한 상황이 아닌 이상 일반인을 식별하기 위해 생체 데이터를 활용하는 것을 금하고 있다. 따라서 공공의 이익을 위한 목적이 아닌 이상 생체 데이터 활용은 불가하며 활용을 하는 경우 EU 또는 해당 국가의 데이터 보호법에 따라 수행되고 적절한 보호 조치가 동반되어야 한다. 생체인식 기술의 활용도에 대해서는 아직도 논의가 계속되고 있다. EU 집행위원회는 향후 공식적인 토론회를 개최해 공공장소에서의 원격 식별을 위한 AI 기술 활용에 대한 사회적 문제점을 파악하고, 시장의 파편화를 막기 위한 방안을 논의할 예정이다.

고위험군 AI 기술에 대한 새로운 규제 도입과 관련해 두 가지 추가 논의해야 할 사안이 있다. 첫째는 책임 소재를 명확히 하는 것이며, 둘째는 규제가 적용되는 지리적 범위를 설정하는 것이다.

AI 시스템의 라이프사이클 내에선 다양한 이해관계자가 관여하고 있는데, 이는 개발자, 사용자(AI 기반 제품 또는 서비스를 사용하는 자) 및 기타 관계자(생산자, 유통업자, 서비스 공급자, 기업, 개인 등)를 모두 포함한다.

책임 소재에 대한 EU 집행위원회의 관점은 AI 기술에 대한 규제는 잠재적 위험을 유발할 확률이 높은 이해관계자를 대상으로 해야 한다는 것이다. 예를 들어 AI 기술 개발자에게 개발 단계에서 발생한 위험 요소에 대한 책임을 전가할 수는 있지만, 사용 단계에서 발생한 위험 요소에 대한 책임을 물을 수는 없다. 사용 단계에서 발생한 여러 요인에 대한 개발자의 통제 권한은 제한적일 수밖에 없으므로 이에 대한 책임은 사용자에게 넘겨지게 된다.

두 번째로, 규제 적용 영역에 대한 집행위원회의 관점은 EU 내 AI 제품 또는 서비스를 제공하는 모든 관련 이해관계자에 동일한 규제가 적용되어야 한다는 것이다. 즉, AI 규제 프레임워크의 목적을 이루기 위해서는 제 공자(기업·기관)가 EU 내 소재하는지와는 관계없이 공평하게 적용되어야 한다.

#### ■ 인공지능 규정의 올바른 이행을 위한 조건

AI 규제 프레임워크를 수립하는 일과 더불어 이를 EU 및 회원국 차원에서 실제로 집행하는 것 또한 매우 중요한 사안이다.

규제 프레임워크를 준수해 AI의 신뢰성, 안전성 및 유럽 가치 보존성을 입증함과 동시에 규제 당국은 AI 기술의 사회적 영향력을 평가하고, 관련 모든 사례를 검토할 수 있는 역량을 갖추어야 한다.

또한 EU 집행위원회는 일부 AI 기술이 시민과 사회에 부정적인 영향을 미칠 가능성을 고려해 사전 적합성 평가를 진행하는 방안을 검토하고 있다. 이는 시험(테스팅), 검증 또는 인증 절차로 이루어질 수 있으며 기술 개발 단계에서의 알고리즘 및 데이터 세트 검증을 포함할 수도 있다. 또한 EU 내부 시장에서 이미 실시되고 있는 사전 적합성 테스트 메커니즘에 포함될 수 있으나, 기존 메커니즘이 없는 경우 관련 기관 및 이해관계자 간 협의를 통해 새로운 방안을 도출할 계획이다.

사전 적합성 평가는 모든 이해관계자에게 공평하게 적용될 것이며, 이는 EU 내 소재하는 기업·기관이 아닌 경우에도 마찬가지로 해당된다. 하지만 이러한 다소 복잡한 절차는 일부 혁신 중소기업에 부담이 될 수 있으며, 이에 EU 집행위원회는 디지털혁신허브를 통한 지원과 명확한 기준 및 온라인 툴을 제공해 기업의 부담을 최소화하고자 한다. 또한 EU는 사전 적합성 평가의 공정하고 투명한 이행을 위해 회원국 간 협의 아래 지정된 독립기관을 활용하는 방안도 검토하고 있다. 또한 사전 적합성 평가 외에도 사후감독과 규정 이행 여부를 모니터링하는 단계도 필요한 것으로 인식하고 있는데, 특히 기본권 침해와 같은 중대한 위험 요소가 감지될 경우 반드시 시행해야 한다고 보고 있다. 아울러 AI 기술로 인해 어떤 피해가 발생했을 경우 적합

한 사법적 보상 조치가 이루어질 수 있도록 하는 방안도 마련될 것이다.

고위험군 AI 기술에 속하지 않는 경우 앞서 언급된 AI 규정 조건을 만족해야 할 의무는 없다. 그 대신 EU 집행위원회는 자발적 라벨링 제도를 도입해 기술 개발자 또는 생산자가 자발적으로 상기 AI 규정을 준수하거나 그와 유사한 수준의 규정을 따를 경우 인증 라벨을 부착하는 방안을 고려하고 있다.

자발적 라벨링 제도는 궁극적으로 기업·기관이 제공하는 AI 기술이 EU 기준에 부합하는 기술적 견고함 및 안전성을 갖추고 있다는 믿음을 줘 소비자가 신뢰하고 해당 제품 및 서비스를 이용할 수 있도록 하며, 더 나아가 AI 기술 자체에 대한 사회적 수용을 촉진할 수 있다는 장점이 있다. 이와 같은 제도가 본격적으로 시행되기 위해서는 고위험군에 속하지 않는 기술을 대상으로 한 자발적 라벨링 규제 프레임워크가 수립되어야 하며, 이에 따른 맞춤형 사전 및 사후감독 체계 또한 이루어져야 할 것으로 보인다.

■ **회원국 간 협력 및 거버넌스의 필요성**

AI 규정 수립과 올바른 이행을 위해서는 EU 회원국 및 규제당국 간 협력이 무엇보다도 중요하다. 따라서 EU 집행위원회는 유럽 각국의 AI 역량과 유럽 내 유통되는 AI 제품 및 기술에 대한 검증·평가 역량을 강화하기 위해 유럽 차원의 AI 관리조직을 구성할 예정이다. 또한 이 관리조직을 통해 최신 AI 기술 정보 및 우수 사례 등을 공유하고, 표준화 정책 및 검증 절차 등에 대한 자문을 제공해 법적 프레임워크 수립에도 관여할 수 있도록 할 계획이다. 이 관리

조직은 기본적으로 EU와 개별 회원국 간 참여뿐만 아니라 소비자단체, 기업연합회, 연구단체, 시민단체 등 다양한 이해관계자로 구성된 네트워크를 기반으로 운영될 예정이다. AI와 관련된 모든 경제활동에 대한 모니터링을 수행하는 역할을 맡게 된다.

**최적화된 기술적·제도적 기반 마련해야**

AI 기술은 이미 우리 사회에 깊숙이 침투해 있다. 가장 최근의 사례를 살펴보면 전 세계적인 팬데믹으로 선언된 신종 코로나 바이러스 감염증(코로나19) 퇴치에도 AI 기술이 활용돼 많은 주목을 받고 있는데 이는 감염 추세 예측, 환자 맞춤형 치료법 제시, 백신 및 치료제 개발 등 광범위한 분야에 적용돼 그 효과와 영향력이 충분히 입증됐다. 이처럼 AI 기반 지능정보 사회의 구현은 이미 실현됐다고 할 수 있으며 이에 대다수의 국가는 AI에 대한 독자적인 전략을 수립·추진 중이다.

유럽 내에서도 독일, 프랑스, 영국 등 AI 기술 선진국을 중심으로 다양한 AI 전문 연구기관 및 커뮤니티가 형성됐으며, 이를 기반으로 한 스타트업도 빠르게 성장하고 있다.

유럽은 AI 기술의 도입이 시민, 기업 및 사회에 다양한 혜택을 제공하는 기반이 될 수 있음을 인식하고 있다. 이는 기본적으로 인간의 기본권을 보장하고, 윤리적이며 지속 가능한 방식으로 이루어진다는 전제 아래 가능하다. 구체적으로 산업계에는 생산성 및 효율성 증대, 시민에게는 복지 혜택 증가와 삶의 질 향상을 제공한다는 점에서 긍정적으로 평가되고 있다. 그 외에도 환경

보호, 범죄 예방 등 다양한 사회적·경제적 문제 해결에도 적극 활용될 것이다.

이와 같은 AI 기반 지능정보 사회로의 전환을 위해 유럽은 산업적·기술적 역량을 강화하고 있으며, 그와 동시에 유럽이 글로벌 데이터 허브로서의 입지를 강화할 수 있도록 발판을 마련하는 데 주력하고 있다.

EU 차원에서도 AI 기술의 중요성을 인식하고 있어 유럽의 AI 역량을 강화하기 위한 다양한 정책을 제시하고 있다. 하지만 한편으로는 이 기술에 따른 사회·경제·산업 전반에 걸친 파괴적 변화와 부작용에 대한 우려도 본격화되고 있어 이에 대한 전략 수립에도 다양한 노력을 기울이고 있다. AI의 개발과 지능정보 사회로의 전환을 저해하지 않으면서도 AI 기술 도입이 윤리적인 방식으로 이루어질 수 있도록 EU 차원의 일관된 규제 프레임워크가 도입될 예정이다. 또한 무분별한 기술 개발 및 도입으로 유럽의 가치와 존엄성이 훼손되는 결과가 발생하지 않도록 기술 개발 초기 단계부터 전 수명주기에 걸쳐 지속적으로 검증하고 모니터링할 수 있는 체계를 확립하고, AI 기술에 특화된 규제와 컨트롤타워도 구축될 예정이다.

AI는 우리 사회경제 전반에 막대한 영향을 미치고, 국가 경쟁력의 주요 원동력이 될 기술이다. EU가 추진하는 AI 기술의 윤리적 도입, 연구개발부터 상용화까지 전 주기를 아우르는 검증 시스템 수립, 그리고 단일 거버넌스 구축 방안을 참고해 국내에서도 윤리적이며 지속 가능한 방법으로 지능정보 사회로의 전환이 이루어질 수 있는 최적화된 기술적·제도적 기반을 마련되어야 할 것이다.

# 새로운 안전을 발명한다

## 유아용 4세대 5kg 초경량 ISOFIX 친환경 오가닉 카시트 제품 개발 (주)다이치

기업의 연구개발(R&D)은 기본적으로 사업화를 통한 이익 창출에 초점을 맞추고 있다. 그러나 R&D의 저변에는 사회적 가치를 실현해 인류가 좀 더 나은 삶을 살 수 있도록 하는 데 있다. 그러므로 R&D 우수기업의 면면을 살펴보면 하나의 공통적인 특징이 있다. 바로 기술보인(技術保人)의 사상이다. 이런 점에서 유아용 카시트 전문기업(주)다이치의 R&D 노력은 특별하다. 새로운 위험을 발견하고, 새로운 안전을 발명하는 단 하나의 이유가 바로 우리 아이들의 안전을 위해 세상에서 가장 안전한 카시트를 만드는 것이기 때문이다.



### 세상에서 가장 안전한 카시트는 다이치로 통한다

우리나라는 2006년 이후부터 현행법상 만 6세 미만의 아동은 의무적으로 카시트를 착용하도록 해 왔으며, 이를 어길 시 6만 원의 과태료를 내도록 했다. 그리고 2018년 12월부터는 전 좌석 안전벨트 착용을 의무화했고, 카시트 착용까지 의무로 고지했지만 현재 우리나라의 카시트 장착률은 2018년 기준 40%에 머무르고 있다.

이처럼 국내 카시트 장착률이 선진국에 비해 절반도 되지 않는 것은 카시트에 대한 우리 국민의 필요성 인식이 낮은 탓도 있겠지만 저가의 품질 낮은 카시트가 여전히 생산되고 판매되는 데 따른 불신이 가장 큰 원인이라 지적되고 있다.

이런 상황에서 다이치의 R&D 노력은 단순히 기업의 이익 창출이라는 명제를 뛰어넘는 무언가가 있다. 그리고 그 무언가에 대해 이지홍 대표는 “다이치의 기술력이 인정받기 시작한 것은 2011년 6월 한 공중파 방송에서 국내에서 유통되는 카시트 브랜드를 모아 안전도 테스트를 하면서부터였다. 시속 60km로 충돌할 때 카시트에 앉은 아기 인형이 받는 충격량을 측정하는 시험이었다. 이 테스트에서 다이치 제품이 아이가 받는 이동량(충격)이

가장 적었다”며 “다이치의 R&D 목표는 단 하나다. 우리 아이들의 안전을 위해 세상에서 가장 안전한 카시트를 만들겠다는 것. 즉, 세상에서 가장 안전한 카시트는 다이치로 통하게 하겠다는 다짐이 다이치가 가지고 있는 그 무언가의 원천이고 원동력”이라고 말했다.

### 2001년 자동차부품 제조사에서 카시트 전문기업으로 변모

다이치는 1988년 제일산업으로 설립돼 기아자동차, 아시아자동차의 1차 벤더로 자동차부품 제조회사로 성장해 왔다. 자동

차부품 납품 1차 벤더로 개발, 생산, 품질 모두 직접 진행하며 기술을 축적해 나갔다. 그러던 중 국내에서는 카시트에 대한 인식이 생소하고 자동차에서 유아의 안전을 책임질 수 있는 보호장구가 없다는 점에서 안전한 제품을 선보이겠다는 생각으로 유아용 카시트로 업종을 변경했으며, 2001년 상호를 다이치로 바꾸고 본격적으로 유아용 카시트를 생산하기 시작했다.

현재 다이치는 국내에서 유아용 카시트 분야 인지도 1위, 점유율 1위를 차지하고 있으며 국내뿐만 아니라 해외 수출을 통해 메이드 인 코리아 제품의 우수성을 알리고자 노력하고 있다. 그 결과 2005년 국내 최초로 일본 수출을 시작으로 연간 7만 대의 생산능력을 구비했으며 태국, 러시아, 우크라이나, 말레이시아, 인도 등 12개국에 수출하고 있다. 또한 다이치는 유아용 카시트 외에도 유아 토털 브랜드로 성장하기 위해 아기띠, 유모차로 사업영역을 확대해 나가고 있다.

이에 대해 이 대표는 “다이치에는 최초라는 수식어가 많다. 국내 최초로 유럽인증을 획득했으며, 양방향 ISOFX 설계 기술 특허와 자체 기술을 보유했다. 그리고 국내 최초 임신부를 위한 전용 시트 및 회전형 카시트를 설계 및 제조하는 등 카시트 설계 기술에 많은 노하우가 있다”면서 “현재 80여 개의 특허보유 및 전문 R&D팀이 일본 및 한국에 배치돼 매년 신제품을 출시하며 새로운 제품을 국내외에 선보이고 있다”고 밝혔다.

### 유아 성장 맞춰 카시트 사이즈 변경 가능한 제품 개발

다이치의 이러한 R&D 노력은 국책과제 수행이라는 결실로도 이어졌다. 산업통상자원부의 창의산업전문기술개발사업을 통해 ‘자동차 어린이 보호장치 안전성 강화 및 편의성 개선을 위한 유아용 4세대 5kg 초경량 ISOFX 친환경 오가닉 카시트 제품 개발’을 주관하게 된 것이다.

이 대표는 이와 관련해 “국내 유아 시장은 국산뿐만 아니라 해외 기업이 매년 신상품을 쏟아내고 있다. 매년 많은 상품이 유통되고 있기에 기업의 경쟁력 확보를 위해 새로운 제품 개발이 필요하다”며 “이에 따라 제품 개발을 검토하면서 최근 아이들





## 세계 모든 어린이의 안전을 책임지는 카시트 전문기업 목표

한편, 다이치는 유아용 카시트 외에도 아기띠와 관련해 특허와 지식재산권을 많이 보유하고 있으며, 카시트의 중요한 설계 기술 중 저중심 설계 기술과 경량화 설계 능력 및 ISOFIX 설계 기술 등의 능력을 갖추고 있다.

이에 대해 김재중 총괄이사는 “안전한 카시트를 만든다는 것은 어떠한 환경에서도 카시트가 유아의 안전을 책임져야 하기 때문에 설계 시 기본적으로 이러한 부분을 가장 염두에 두고 설계를 진행해야 한다”며 “지금까지 출시한 모든 제품을 자체 설계하고 제조 상용화에 성공했으며, 2012년에는 백만불 수출의 탑을 수상했다. 그리고 2013년에는 업계 최초로 양방향 빌트인 방식 ISOFIX 카시트를 출시했으며, 2016년에는 산업통상자원부 주최 차세대 세계일류상품에 선정됐고, 2018년에는 산업통상자원부 장관상 및 세계 3대 유아전시회 우수상품에 선정됐다”고 말했다.

끝으로 앞으로의 계획과 목표에 대해 이 대표는 “최근 카시트의 안전성을 향상시키



의 발육이 빨라져 기존에 많이 유통되는 주니어 카시트에 대한 업그레이드가 필요하다는 점에 착안해 개발 사양을 결정하게 됐다. 또한 여성 운전자가 늘면서 엄마 혼자 카시트를 사용하는 비중이 증가하고 있어 카시트를 보다 간편하게 이동하고 설치할 수 있는 4세대 ISOFIX 제품에 대한 필요성을 느끼게 됐으며, 여기에 유아의 성장에 맞춰 사이즈가 변경되는 안전한 카시트를 개발하게 됐다”고 말했다.

이어 그는 “시중에 판매되는 많은 제품을 연구한 결과, 실제 아이의 성장에 맞추지 못한다는 문제점을 보완하기 위해 성장에 따라 넓어지는 아이의 어깨 부분을 확장해 보호해주고, 하복부 부분은 확장되지 않는 형태인 ‘V자형’ 설계를 최초로 접목시켜 새로운 영역의 제품 개발에 착수하게 됐다”고 설명했다.

또한 이 대표는 “기존 제품과 다르게 유아의 성장에 맞춰 V자형으로 카시트 사이즈가 변경되는 제품을 설계하는 것은 쉬운 일이 아니었다”면서 “더욱이 유아용 4세대 5kg 초경량 ISOFIX 제품에 유아의 성장에 맞춰 사이즈가 변경되는 기능을 접목하는 것도 벅찬데 여기에 무게와 안전을 위한 강도까지 충족시키는 제품을 개발해야 한다는 것이 정말 어려웠다”고 말했다.

그러나 2001년부터 쌓아온 다이치의 R&D 능력과 기술이 이러한 난관을 극복하는 데 돌파구 역할을 톡톡히 했다는 이 대표는 “개발 당시 많은 시험에서 불합격돼 개선을 거듭하면서 전 세계적으로 유일무이한 제품인 현재의 브이การ์ด 토들러(V-guard Toddler)와 브이การ์ด 주니어(V-guard Junior)를 개발했다”며 “출시 이후 1년 만에 판매량이 650% 이상 증가하며 매년 성장하고 있다. 올해도 상반기 현재 지난해 대비 165% 이상 판매량이 늘어나는 등 좋은 결과를 낳고 있다”고 밝혔다.

기 위해 KCL과 공동 과제로 카시트에 에어백 기술을 도입하는 시험에 성공했다. 특히 최근 인공지능에 대한 인식이 많이 보편화 되는 것에 발맞춰 유아용 카시트에 인공지능을 접목할 계획이다. 이는 현재까지 사용자가 카시트 장착, 아이의 자세 등 제반되는 모든 것을 직접 확인해야 했으나 앞으로는 카시트에 정보통신기술(ICT)을 접목해 편리성과 안전성을 확보하는 것이 중요하다고 생각하기 때문이다. 이러한 기술을 바탕으로 다이치는 더욱 안전한 유아용 카시트 개발을 추진하고 있다”고 밝혔다.

더불어 그는 “다이치의 슬로건은 ‘새로운 안전을 발명합니다’이다. 안전하면서도 새로운 기술로 가장 안전한 카시트와 아기띠, 유모차를 만드는 것이다. 현재 개발을 진행 중인 제품 또한 안전과 편리성을 기반으로 국내 및 세계 모든 어린이의 안전을 위해 안전인증을 뛰어넘는 제품을 개발해 국내 산업 발전에 이바지할 수 있도록 노력할 것이다. 그리고 이를 위해 다이치의 대표로서 모든 역량을 동원해 유아용 카시트로 세계 최고의 자리에 설 때까지 노력을 아끼지 않을 것이며, 자만하지 않고 안전에는 끝이 없다는 생각으로 최선을 다하겠다”고 밝혔다.

## INTERVIEW

이지홍 (주)다이치 대표이사



## 안전에 대한 걱정을 제로로 만드는 기술이 R&D의 핵심

- 각국 특허 분석 통한 연구개발 방향 설정, 적재적소 인력 배치 필요
- 안전한 제품을 많은 사람이 사용할 수 있도록 환경 조성 중요

안전에 대한 걱정이 제로가 될 때까지 우리 아이를 안전하게 지켜주는 다이치만의 프리미엄 기술력과 안정성을 의미하는 ‘제로케어(Zero Care)’는 다이치 R&D의 근간이자 핵심이다. 더욱이 ‘기술’이라는 단어가 막연하게 느껴지는 부모님들에게 다이치는 ‘안심’으로 답하겠다는 제로케어는 그래서 더욱 특별하고, 다이치의 R&D 전략이 무엇인지 궁금증을 자아낸다. 이에 대해 이 대표는 “다이치는 특허전략전문가와 협력해 특허청에서 진행 중인 세계 각국의 특허 분석을 바탕으로 R&D 방향을 설정해 개발을 진행하고 있으며, 이를 통해 우수 특허를 확보함으로써 해외 시장에서의 경쟁력을 견고히 해 나가고 있다”면서 “이와 더불어 R&D 관련 투자를 아끼지 않고, 개발과 관련한 연구원을 적재적소에 배치해 보다 안전하고 새로운 카시트 R&D를 진행하고 있다”고 밝혔다.

특히 이 대표는 “다이치는 국내 많은 중소기업의 하나라고 생각하지 않고 있다. 우리나라는 한 해에 30만 명 정도의 유아가 태어나고 있다. 그리고 다이치 카시트의 국내 점유율은 40% 정도다. 다시 말하면 유아 안전의 40%는 다이치가 책임지고 있다고 생각한다. 이에 무거운 책임감을 느끼며, 보다 안전한 제품을 많은 사람이 사용할 수 있도록 환경을 만드는 것이 중요하다고 생각한다. 제로케어는 이를 반영한 다이치의 의무이자 R&D의 절대명제”라고 말했다.

또한 그는 “이를 위해 다이치는 판매뿐만 아니라 차량 내의 유아 안전을 위한 카시트 보급을 위해 많은 캠페인을 진행해 오고 있다. 최근에는 업계 최초 여성 전용 택시인 ‘웨이그 레이디’에 카시트를 제공하는 사업을 진행해 대중교통에서도 카시트를 사용할 수 있도록 했으며, 영유아 교통안전을 위해 시민연합회와 양해각서(MOU)를 체결하는 등 국내 유아 교통안전에 기여하고 있다. 다이치는 다이치 하나만을 생각하지 않고 대한민국의 미래를 이끌어갈 어린이의 안전을 책임진다는 신념으로 앞으로 여러 형태의 캠페인을 지속적으로 진행할 계획이며, 이 모든 것이 다이치가 이루고자 하는 사회적 가치의 실현”이라고 강조했다.



# Innovation Bank of Korea

## 나는 새롭다

은행을 벗어나자  
금융이 있어야 할 곳은 고객의 옆이다

당신을 이롭게 금융을 혁신하다  
Innovation Bank of Korea



## 전기·전자

- Green LED · LD용 에피 웨이퍼 기술
- 가전기기용 인식을 95%, 거절을 99% 이상의 음성인식 및 전처리 ASIC

## 기계·소재

- 개인 맞춤형 치과 보형물 제작용 50마이크로미터급 3D프린팅 장비 및 적합 소재

# 이달의 새로 나온 기술

산업통상자원부 연구개발 과제 중  
최근 성공적으로 개발이 완료된 신기술을 소개한다.  
전기·전자 2개, 기계·소재 1개로  
총 3개의 신기술이 나왔다.

JULY  
2020

# Green LED · LD용 에피 웨이퍼 기술

한국광기술원

062-605-9310 / www.kopti.re.kr

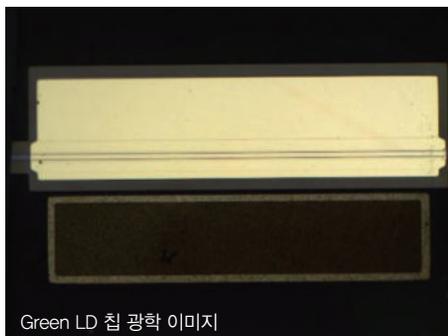
Green LED(Light Emitting Diode)는 빛의 삼원색인 RGB LED 중 한 가지 광원으로, 감성 · 경관 조명, 디지털 사이니지, 직하형 백라이트, 포터블 LED 프로젝터 조명 등에 다양한 용도로 사용된다. 청색과 적색 LED에 비해 시장 규모가 열세해 그동안 활발한 연구가 이루어지지 않았으나 최근 LED 고부가가치화에 따른 다양한 파장의 제품이 출시되고 수요가 증가하면서 본격적인 시장이 형성되고 있다. Green LD(Laser Diode)도 자연을 표현할 수 있는 완벽한 빛으로, 3D 프로젝터, 홀로그램 영상기 등의 디스플레이산업뿐만 아니라 인체 혈류에 가장 민감하게 반응하는 파장으로서 심박측정기의 광원으로 최적이다. 또한 가입자망 내의 저손실 파장 통신광원으로도 부각되고 있다. 기술적으로는 질화물 LED · LD 소재인 갈륨나이트라이드(GaN)는 그 자체로는 자외선을 방출하지만 여기에 인듐(In)을 첨가하면 파장이 길어지는데, 15%의 In 조성에서는 청색을 띠고, 25% 정도의 In 조성에서는 녹색을 띠기 시작한다. 하지만 In 조성이 증가하면 파장 불균일성이 높아지고 내부양자효율이 낮아져 성능이 급격히 저하된다. In 조성이 충분히 많은(30% 이상) InGaN층은 하부층인 GaN층과 격자상수 차이 등에 의해 결함도 발생하고 In 뭉침 현상 등이 심해져 효율 저하가 심각한 실정이다. 특히 녹색을 넘어 주황색으로 바뀌는 구간(Green Gap)에서는 거의 광 방출이 불가능해 갈륨아세나이드(GaAs)와 같은 다른 소재로 바뀌어야 한다. 고In 조성을 갖는 층을 고품질로 성장시키려면

백종현 총괄책임자

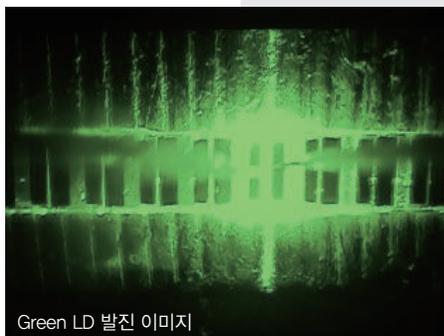
Green LED · LD는 기존의 RGB 디스플레이나 풀 컬러 조명처럼 빛의 삼원색을 필요로 하는 응용 제품에 구색 맞추기 정도로 들어가는 수요 파장이었지만, 향후에는 의료, 통신, 해양산업 등의 분야에 녹색만의 특징을 갖는 제품 수요가 증가해 본격적인 시장이 형성될 것으로 보입니다.

에피 기술이 핵심이며 최근 많은 연구자가 고효율 Green LED · LD 에피 기술 개발에 집중해 왔으나 성공적으로 제품을 출시하는 곳은 독일, 일본, 대만 등 소수에 불과하다.

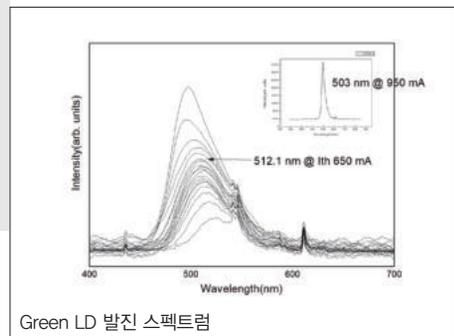
이러한 가운데 주관기관인 한국광기술원을 비롯해 엘지이노텍(주), (주)유제이엘, (주)소프트에피, 성균관대 산학협력단이 공동연구를 통해 고효율 Green LED · LD 용 에피 기술을 개발하는 성과를 올렸다. 연구팀은 평면상에 성장하던 에피층에 V-pit라는 인위적 결함수거층을 모노리틱하게 형성하고, 사다리꼴 형상의 양자우물층과 점진적 계단 형상의 초격자층을 주변에 형성해 In 불균일을 최소화했다. 이 구조를 이용해 Green LED를 제작한 결과 광전변환효율(WPE)이 30%를 상회하는 세계 정상급 결과를 얻을 수 있었다. 이러한 구조를 이용해 레이저 발진 모드를 설계하고 클래드층을 포함한 LD 에피를 성장한 결과 505nm에서 전기적으로 발진하는 LD를 얻을 수 있었다. 이는 Green Gap 극복이 가능한 LED 에피 설계 및 성장 기술일 뿐만 아니라 국내에서 발진한 질화물 반도체 중 가장 장파장에서 성공한 LD 설계 및 에피 기술이라는 점에서 의의가 크다.



Green LD 칩 광학 이미지



Green LD 발진 이미지



Green LD 발진 스펙트럼

# 가전기용 인식률 95%, 거절률 99% 이상의 음성인식 및 전처리 ASIC

(주)시그널비전

070-8972-4680 / www.signalvision.co.kr

각 통신사 및 포털업체에서 인공지능(AI) 스피커의 상용화로 음성인식 인터페이스가 더욱 부각되는 가운데, 사물인터넷(IoT) 제품이 붓물 터지듯 나오고 있다. 하지만 네트워크가 연결된 상태 및 AI 스피커와 연결되지 못한 제품에 대한 음성인식 요구는 더욱 더 증가하고 있다. 이러한 가운데 (주)시그널비전이 (주)셀텍월드, 서울대 산학협력단과 공동으로 가전제품에 탑재할 수 있는 음성인식 기술을 개발했다. 전용 칩에 최적화된 음성인식 엔진은 제한된 연산량과 메모리에서 Always On 기능으로 잡음환경에서도 높은 인식 성능을 확보할 수 있다. 더불어 음성신호를 정확히 전달하는 신호 대역폭을 가진 코덱(Codec)도 개발했다.

이현우 총괄책임자

음성인식 전용으로 개발된 ASIC 칩이기 때문에 고성능 AP가 불필요하고 20% 이상 원가를 절감할 수 있어 일반 가전(냉장고 · 세탁기 · 전기 밥솥 등)과 네트워크 스위치 등 가정에 필요한 전자전기 제품에 적용할 수 있도록 기능을 특화시킬 예정입니다.

이를 통해 기존 시스템에 부하 없이 음성인식 전용 칩을 적용함으로써 더욱 빠르고 쉽게 새로운 인터페이스에 접목할 수 있다. 특히 앞으로 모든 가전제품에 음성인식이 적용되는 등 트렌드가 변화할 것으로 예상되는 상황에서 각종 조명 스위치, 가전제품 작동 및 리모컨으로 적용 가능한 모든 제품의 사업화가 가능할 것으로 전망된다.

한편, 시그널비전에서 개발된 음성인식 전용 유레카(Eureka) 칩은 임베디드 환경에서 고속으로 음성인식이 가능하도록 DNN 하드웨어 가속기 및 전처리 처리 프로세서가 있으며 이를 이용해 현재 쿠첸 음성인식 밥솥, 비명인식기(국내 엘리베이터, 화장실용), 중국향 공기청정기를 판매 중이다. 향후 엔터테인먼트용 AI 스피커(국내외), 소음 속에서도 음성인식이 가능한 가정용 조명 스위치, 버스정류장 및 골목길 등 위험 지역의 음성으로 상황 인식이 가능한 비명인식기를 개발 중이다.



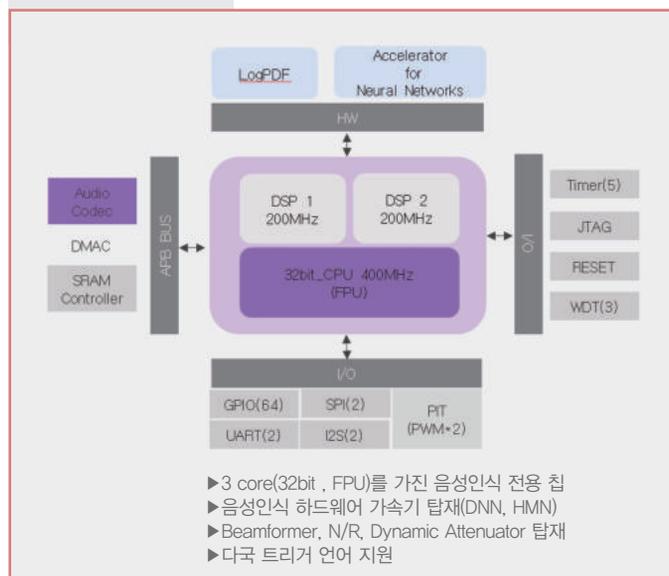
음성인식 전용 유레카(Eureka) 칩



노출형 비명인식기 : 엘리베이터 및 화장실용



매립형 비명인식기 : 가정 및 화장실용





장비연계형 3D프린팅 소재 기술 개발 / 기계 · 소재

발전과 보급에 발맞춰 치과 보형물 제작에 3D프린팅 기술이 접목되기 시작했다. 2025년경에는 모든 치과 보형물 제작이 3D 프린팅 기술을 이용해 진행될 것으로 예상되고 있으나, 향후 10년간 기존의 치 기공물 제조 공정과 병행되는 시대의 흐름에 맞는 중간 형태의 3D프린터의 개발이 필수적으로 요구되고 있다. 또한 범용성 확보를 위해 치과 보형물 제작용 3D프린터의 현실성 있는 가격 정책이 필요하다. 3D프린팅 기반 치 기공물 제작의 보편화 흐름을 주도하기 위해서는 모든 치과 기공소와 치과에서 접근 가능한 가격대의 제품을 출시해야 한다. 따라서 고해상도 및 고속 출력의 요건을 만족시키면서도 적절한 가격대의 치과 보형물 제작용 3D프린터 개발 및 사업화가 필요하다.

헵시바는 본 연구과제를 통해 기술 개발 목표 설정에 있어 시장과 의료현장의 실제 상황을 최우선적으로 이해하고 반영, 사업화 가능성을 극대화했다. 애경화학, 장백치과기공소, 서울대 치과병원, 전자부품연구원과의 공동연구를 통해 3D프린팅 기술에 의해 출력되는 ‘치과 보형물 4가지-인상모형, 덴탈 캐스팅용 원형, 임시 치아, 서지컬 가이드’의 특성 및 요구조건 등을 명확히 한 후 이에 적합한 3D프린팅 장비 및 소재 기술 개발 내용을 수립하고, 이를 통한 사업화 가능성 극대화를 도모했다. 또한 실제 치과 보형물 제작을 위한 3D프린팅 기술 및 제품을 수요할 치기공소 및 치과병원을 컨소시엄에 포함, 개발 단계부터 최종 수요자의 참여를 통해 사업화 가능성을 극대화했다.

## 개인 맞춤형 치과 보형물 제작용 50마이크로미터급 3D프린팅 장비 및 적합 소재

헵시바(주)

032-509-5849 www.hebsiba.co.kr

전통적인 치 기공물 제작에 있어 인상모형(치형금형)은 모든 기공물 제작의 시발점이었다. 하지만 전통적인 인상채득 방법에서는 구강 내에서 사용하는 소재의 불쾌감, 인상채득 과정에서의 오차 등 다양한 문제점이 발생하게 된다. 이에 1987년 CEREC의 CAD·CAM 시스템 및 구강 스캐너 보급에 따라 전통적 인상모형 및 치 기공물 제작 공정의 변화가 시작됐다. 하지만 아직까지 현장에서는 전통적 인상채득 및 인상모형 제조가 사용되고 있는 실정이다.

이러한 가운데 개인 맞춤형 용품에 최적화된 3D프린팅 기술의

### 김성복 총괄책임자

헵시바는 3D프린팅 기술로 금속과 세라믹 3D프린터의 개발을 진행하고 있으며, 치과 분야에서는 해외 시장 진출을 이미 본격화했습니다. 향후 글로벌 시장을 선도할 영구치 제작, 완전무치악환자의 틀니 제작 등 디지털 기술을 3D프린팅으로 완성해 내는 방향으로 연구개발을 지속하고 있습니다.

# 상시 성과 시스템 및 지식재산권 연구개발과제 정보 입력 안내



## 상시 성과 입력 시스템

한국산업기술평가관리원(KEIT)에서는  
국가 R&D 조사·분석·평가를 위해  
매년 1회 실시하던 조사 입력을 수행기관에서  
상시로 입력할 수 있도록  
상시 성과 입력 시스템을 운영 중이오니  
많은 활용 부탁드립니다.



상시 성과 입력 사이트

KEIT 산업기술지원사이트  
<http://itech.keit.re.kr>

## 지식재산권 연구개발과제 정보 입력

KEIT에서 지원한 국가 R&D 사업을 통해  
지식재산권(특허 등)을 출원·등록하는 경우  
**연구개발과제 정보**를 반드시 기재해야 함을  
안내드립니다.

출원·등록서에 기재하는 **연구개발과제 정보**는  
하단의 표기 방법을 참고하기 바랍니다.

- |            |                            |
|------------|----------------------------|
| * 과제 고유번호  | 신청 시 부여받은 사업계획서상의 과제번호 8자리 |
| * 부처명      | 산업통상자원부                    |
| * 연구관리전문기관 | 한국산업기술평가관리원                |
| * 연구사업명    | 협약서에 명기된 사업 명칭(○○○○기술개발사업) |
| * 연구과제명    | 협약서에 명기된 과제명               |
| * 기여율      | 특허 성과에 대한 지원사업의 기여율        |
| * 주관기관     | 협약서에 명기된 주관기관              |
| * 연구기간     | 협약서에 명기된 총 수행기간            |



더불어 지식재산권 출원·등록은 수행기관 명의로 해야 하며  
그렇지 않은 경우 관련 규정에 의거, 1년간 국가 R&D 참여 제한을  
받을 수 있습니다. 다만, 개인사업자의 경우에 한해 대표자 명의 가능.

# 최고의 금융파트너 우리나라 1등은행이 함께합니다



## R&D 수행 중소·중견기업 사업화 지원 프로그램 종합안내



R&D 사업화자금  
전용 대출

R&D 사업수행  
중소·중견기업을 위한

우리 R&D 플러스론



고객만족을 위한  
맞춤형 컨설팅

다양한 분야별  
컨설팅 제공을 통한

기업의 성공 지원



우리은행 대표  
금융프로그램

R&D 기업대상  
수출입 업무 등 교육지원

다양한 프로그램 제공

**신청대상** 산업통상자원부 선정 R&D 과제 수행 중소·중견기업

**신청방법** 우리은행 기관영업전략부 산업통상자원부 R&D자금 전담은행 담당자 전화(☎02-2002-3348)

※ 금융기관 신용관리대상자 등 여신부적격자에 대하여 대출이 제한될 수 있습니다.

### 기계·소재

- (주)티에이의 초경 엔드밀 공구용 리사이클 초경합금분말
  - (주)한진중공업의 선박평형수처리장치 설치 기술
    - (주)프로템의 인쇄전자 기술
  - (주)포스코의 내Sour용 강재 및 강관

### 전기·전자

- (주)에너지와공조의 흐름전지
- 태창엔이티(주)의 자가발전식 개인구조용 블랙박스
  - (주)메탈링크의 증용량 가공송전선

### 세라믹

- (주)래트론의 그린환경 지원용 온도센서

# 이달의 사업화 성공 기술

산업통상자원부 연구개발 과제를 수행해 종료한 후 5년 이내 사업화에 성공한 기술을 소개한다. 사업화 성공 기술은 개발된 기술을 향상시켜 제품의 개발·생산 및 판매, 기술 이전 등으로 매출을 발생시키거나 비용을 절감해 경제적 성과를 창출한 기술을 말한다. 기계·소재 4개, 전기·전자 3개, 세라믹 1개로 총 8개의 사업화 성공 기술이 나왔다.

(주)티에이의 초경 엔드밀 공구용 리사이클 초경합금분말

## 초경 리사이클 분말 적용 상품 사업화에 성공하다

본 프로젝트를 통해 대표적인 초경 리사이클 방식인 아연법으로 폐초경 공구를 원료로 해 초경 엔드밀 공구용 리사이클 초경합금분말을 생산하는 제조 공정 기술을 개발하고, 리사이클 초경합금분말을 이용해 주철 가공용 초경 엔드밀 공구를 생산하는 제조 공정 기술을 개발했다. 현재 폐공구 스크랩 재활용 초경분말을 활용해 고퀄리티의 초경보링바 소재를 (주)티에이에서 직접 제작해 여러 공구 제조 업체에 공급하고 있으며, 세계적인 유럽 공구 제조업체의 원료 공급업체로 등록돼 매년 5톤 이상의 폐초경 스크랩을 공급받아 아연법으로 리사이클한 뒤 리사이클 초경분말을 공급하는 임가공 형태의 사업화를 실현했다. 추후 재활용 초경분말을 활용한 절삭 공구 개발로 솔리드 엔드밀, 인서트 등 기계 가공산업군에 리사이클 분말을 확대 적용할 수 있으며 협력업체들과 적극적인 기술 개발을 추가로 진행하고 있다.

산업현장핵심기술수시개발사업 / 기계·소재

기술명 : 아연법에 의한 폐초경공구의 리사이클 분말 제조 및 이를 이용한 주철 가공용 초경 엔드밀 공구 제조 기술 개발

연구개발기관 : (주)티에이 / 061-755-4806 / www.tungstenrecycle.com

참여연구진 : (주)티에이 조기홍, 류경렬, 임지욱, YG1 이건우, 대구부품기계연구원 박상하 외



TA 초경 보링바 소재



TA 초경 리사이클 분말

**아**연처리법은 초경 스크랩을 고온의 아연 용탕에 침적시켜 초경합금의 결합상과 아연을 합금화한 후 아연을 진공증류에 의해 제거함으로써 다공질 스펀지 상이 되는데, 이 스펀지 상을 분쇄해 리사이클 초경합금분말을 얻는 가장 경제적이고 친환경적인 리사이클 방법이다.

### 초경 리사이클 분말 적용 상품 확대

국내 일부 초경업체 및 연구기관을 중심으로 초경 스크랩 재자원화를 위한 기술을 연구개발하고 있으나, 현재까지 리사이클 초경분말을 양산해 원료로 생산하고 있는 전문기업은 티에이가 유일하다. 한편, 텅스텐은 전 세계 매장량 280만 톤 중 64.3%를 중국이 보유하고 있고, 전 세계 텅스텐 유통량의 87%를 중국에서 공급하고 있기 때문에 중국이 자원 무기화 정책으로 텅스텐 원료인 APT(Ammonium Para Tungstate) 분말의 생산 및 수출입을 통제해 독점을 가속화하고 있다. 더불어 중국은 텅스텐 자원 생산국에서 가공국으로 진화하고 있어 수요-공급의 불균형과 투기에 기인한 가격 인상 현상이 발생되고 있다. 이에 현재 전세계 초경시장에서는 초경리사이클이 주요 화제이다.

이러한 가운데 본 프로젝트를 통해 초경 리사이클 분말의 공구 적용 상품 가능성은 확인했지만, 실제 공구에 적용해 상품화하기에는 초경 공구의 특성상 아직 기술적으로 보완해야 할 부분이 있어 국내에서 상품의 사업화까지는 시간이 더 필요할 것으로 예상되고 있다. 하지만 본 프로젝트를 통해 티에이에서 100% 리사이클 분말을 사용한 초경 보링바 소재를 개발, 상품으로 사업화에 성공해 매출을 올리며 국내 초경 리사이클 제품 시장을 개척하였다. 전 세계 초경 시장에서는 버진분말에 리사이클 분말 25~50%를 섞어 제품을 만드는 방식으로 리사이클 분말 사용이 이미 대중화되어 있다. 현재 국내 초경 시장보다는 중국과 일본, 미국의 초경 전문업체들로부터 주문을 받고 있다. 공구 시장뿐만 아니라 포스코와 민관 공동협력 기술 개발 사업을 통해 포스코에서 발생하는 초경 내마모 제품의 스크랩을 리사이클해 이를 원료로 직접 초경 가이드롤러를 제작·공급하는 등 지속적으로 초경 리사이클 분말이 적용될 수 있는 상품을 개발, 확대해 나가고 있다.

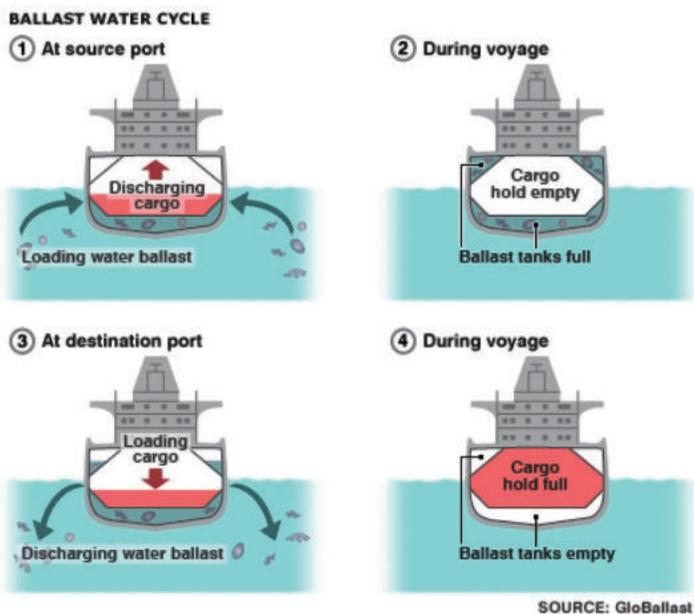
(주)한진중공업의 선박평형수처리장치 설치 기술

# 선박에 의무적으로 설치되는 BWTS 기술 확보에 나섰다

BWTS(Ballast Water Treatment System, 선박평형수처리장치)는 선박의 종경사, 횡경사, 흘수, 복원성 또는 선체응력을 통제하기 위해 선박에 싣고 있는 선박평형수(Ballast Water) 내에 포함된 유해 수상생물과 병원균을 제거해 무해화하거나 그 유입이나 배출을 방지하기 위해 기계적·물리적·화학적·생물학적방법의 어느 하나 또는 이들의 복합적인 공정을 가진 장치를 통칭한다.

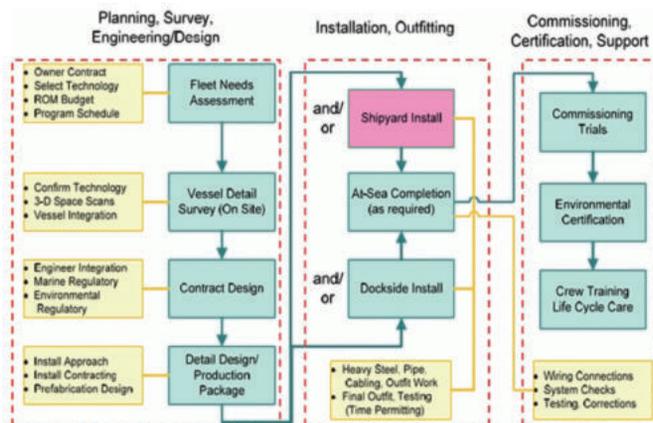
국제해사기구(IMO)의 해양환경보호위원회(MEPC)에서는 선박 안정성을 위해 취수되는 선박평형수에 포함돼 이동하는 유해 수상생물과 병원균 등의 외래 생물종으로 인한 악영향을 계속적으로 거론해 왔으며, 이때 발생하는 환경, 인간 건강, 재산 및 자원에 대한 악영향으로부터의 위험 방지 및 최소화 필요성을 위해 2004년 2월 '선박평형수관리협약'을 채택해 BWTS 장착을 의무화하도록 했으며, 본 협약에 따라 장비 개발 및 설치 엔지니어링 관련 시장이 형성됐다.

조선해양산업핵심기술개발사업 / 기계·소재  
 기술명 : 선박평형수처리시스템 설치(BWTS Retrofit)를 위한 설계 엔지니어링 기법 연구  
 연구개발기관 : (주)한진중공업 / 051-410-3641 / www.hanjinsc.com  
 참여연구원 : (주)한진중공업 김진호 외



선박 내 평형수의 교환(Globallast Partnerships, 2007)

선박평형수처리장치 재설치 프로세스: EPC  
 ※E-Engineering(설계), P-Procurement(구매), C-Construction(건설)



선박평형수처리장치 재설치 프로세스

## 2024년 9월 모든 현존 선박 의무 설치

BWTS는 신조선박뿐만 아니라 현존 운항선박에 의무적으로 설치해야 하므로 신속하게 재설치(Retrofit)할 수 있도록 EPC의 종합엔지니어링 방안이 연구 검토됐다. BWTS Retrofit은 그 사전적 의미에서도 알 수 있듯이 BWTS가 장착되지 않은 모든 현존선박에 BWTS를 장착하는 일련의 공정을 의미한다.

한편, BWTS Retrofit 시장은 40조 원에 이르는 매우 큰 규모이기 때문에 다수의 조선해양 관련 국가에서 시장 진출 및 장비, 설치 영업 등 최적 설치 기간 단축을 위한 기술을 확보하기 위해 노력하고 있다.

(주)프로템의 인쇄전자 기술

# 인쇄전자 소자 생산용 1μm급 롤투롤 박막코터 개발

롤투롤 연속 인쇄 공정은 유연하고 변형이 자유로워, 산업적으로는 저가의 프린팅 공정이 가능한 플렉시블 디스플레이(Flexible Display) 고속 대량 생산에 적합한 공정이다. 또한 필요에 따라 가장 적합한 공정이 가능하도록 3개의 코팅 공정(Slot-die, Micro Gravure, Comma Coating)과 2개의 인쇄 공정(Imprinting, Gravure Off Set)이 포함돼 있어 유기적인 제품 생산이 가능하다. 이러한 수요처의 요구를 충족하기 위해 (주)프로템은 ATC사업을 통해 인쇄전자 소자 생산용 1μm급 롤투롤 박막코터를 개발했다.

사업화 기술 적용 분야는 유기태양전지용(OPV) 전극 필름, 인쇄전자 소자 필름, RFID 태그, 스마트 윈도 필름, 플렉시블 디스플레이 제품 등이다. 사업화를 통해 생산된 제품은 차단을 50% 이상 블루라이트 필름, 경도 6H 이상 하드 코팅 필름, 면 저항 100Ω/sq 이하 투명전극 필름, 스마트 윈도 필름, 인쇄전자 소자 필름 등이다.

우수기술연구센터(ATC)사업 / 기계·소재  
기술명 : 인쇄전자 소자 생산 1μm급 롤투롤 박막코터 개발  
연구개발기관 : (주)프로템 / 054-463-4630 / www.protem.co.kr  
참여연구진 : 황중국, 이준형, 안현철 외



인쇄전자 소자 생산용 1μm급 롤투롤 박막코터 개발 및 세계 일류 연구소 구축을 통해 시장이 확대되고 있는 미래 플렉시블 디스플레이용 롤투롤 시장을 이끌고 있다.



## 미래 플렉시블 디스플레이용 롤투롤 시장 리드하다

인쇄전자 기술은 인쇄가 가능한 기능성 전자 잉크 소재로 초저가격의 프린팅 공정을 통해 다양한 전자 소자를 제작하는 기술로, 차세대 모바일 IT 기기의 제작에 적합한 전자제품을 생산하는 데 적절한 공정 기술이다. 궁극적으로는 전자제품을 생산하는 기존 반도체 공정을 대체, 특히 인쇄 공정 기술은 저온에서 공정이 가능한 기능성 잉크 소재의 개발을 통해 유연한 플라스틱 기판에 전자 소자를 제작하는 플렉시블 전자 소자(Flexible Electronics) 기술과 높은 공정 결합성을 지니고 있으며 이들 공정을 결합해 연속 공정의 구현이 가능하다.

향후 많은 전자 디바이스가 Rigid 타입에서 플렉시블 타입의 전자 소자로 개발될 것으로 예측되며, 이러한 플렉시블 타입의 전자 소자를 구현하고 생산하기 위해 대면적 R2R 생산 시스템이 포함된 용액 기반의 인쇄전자 공정 개발이 필요하다. 또한 신공정 개발(Inkjet 및 롤투롤 공정, Nano Imprinting, Non Mask 공정), 차세대 유기 소재 개발(차세대 잉크, TFT·CF 소재), 플렉시블 디스플레이 등 다양한 인쇄전자 분야에 적용할 수 있으며 해외 수입 장비의 대체가 필요하다.

이러한 필요성에 대응하기 위해 프로템은 인쇄전자 소자 생산용 1μm급 롤투롤 박막코터를 개발했다. 현재 인쇄전자용 롤투롤 박막코터 설비 문의도 꾸준히 이어지고 있다. 프로젝트 진행 중에도 지속적으로 수출 및 설비 판매를 통해 매출이 발생했고, 프로젝트 종료 후 현재까지 매년 수십억 원의 매출이 꾸준히 발생하고 있다. 개발 설비를 활용해 인쇄전자 관련 업체의 제품 생산 테스트를 통해 수익 창출 및 제품 영업 홍보에도 활용되고 있다. 한편, 플렉시블 디스플레이용 롤투롤 장비 분야의 국내 시장 규모는 5조 원(2020년), 해외 시장 규모는 24조 원(2020년)이며, 연평균 성장률 25% 이상으로 규모로 커지고 있다.

(주)포스코의 내Sour용 강재 및 강관

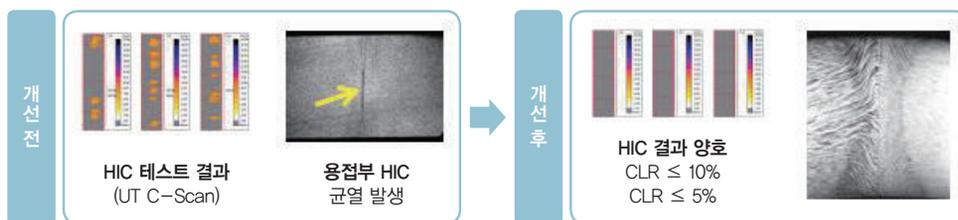
# 향후 오일·가스 수송하는 라인파이프용 강관 주도할 여건 마련하다

러시아 시베리아 지역을 비롯해 사우디, 오만, 쿠웨이트 등 중동국가에서 채굴되는 오일·가스 중에는 황화수소(H<sub>2</sub>S) 가스가 포함된 경우가 많다. H<sub>2</sub>S 가스는 오일·가스를 채굴 및 수송하는 강관을 부식시키고 강 내부로 수소를 유입시킴으로써 강관의 수소취화균열에 의한 파괴를 일으킨다. 본 프로젝트를 통해 개발한 내Sour용 강재 및 강관은 H<sub>2</sub>S 가스에 의한 수소취화균열 저항성을 보증하는 제품이다 (Sour는 맛이 시다는 뜻 외에 역하다는 의미가 있는데, H<sub>2</sub>S 가스가 매우 역한 냄새가 나기 때문에 붙여진 용어임). 내Sour용 강재 및 강관은 H<sub>2</sub>S 가스가 함유된 오일·가스를 수송하는 라인파이프용 강관 소재로 사용된다.

산업소재핵심기술개발사업 / 기계·소재  
 기술명 : H<sub>2</sub>S 함유 오일·가스 수송용 X-80급 소재 제조 기술 개발  
 연구개발기관 : (주)포스코 / 054-220-0114 / www.posco.co.kr  
 참여연구진 : (주)포스코 정환교, 고성웅, 김원근 외



**합**금성분, 압연·냉각 조건 및 제2상분율 분포를 최적화하고 균일 미세한 침상형 페라이트 미세조직을 구현함으로써 고강도와 함께 내수소균열성을 확보한 강재를 개발했으며, 고강도 내Sour용 강재 용접 재료 및 무산화분위기용접 결합 제어·검출 기술, 품질 균질화 열처리 기술 등과 같은 강관 제조 기술도 개발했다.



내Sour용 API-X70 강관 및 개발 전후 수소취화균열 저항성 평가 결과  
 \*HIC : Hydrogen Induced Cracking(수소유기균열)

## 후물화 및 고강도화에 성공하다

본 프로젝트의 최종 목표인 항복강도 552MPa 이상의 API-X80급 고강도 강재를 제조하기 위해서는 합금원소가 다량 포함되어야 하나 H<sub>2</sub>S 가스 환경에서 수소취화균열 저항성을 동시에 확보하기 위해서는 탄소나 망간, 인, 황 같은 합금원소가 매우 제한적으로 사용되어야 하며, 미세조직 또한 고강도강에 유리한 마르텐사이트나 베이나이트 같은 조직은 배제되어야 한다. 이렇듯 내Sour용 강은 일반 강 대비 합금원소와 미세조직 제어를 위한 압연·냉각 공정의 Window가 매우 협소한 상황에서 제조 조건 최적화를 통해 제조될 수 있다. 또한 수소취화균열의 개시점 및 전파 경로 역할을 하는 개재물과 편석 같은 강재 내 결함을 최소화해야 하기 때문에 제강 및 연주 공정에서도 매우 주의를 요한다.

이러한 어려움을 극복하고 본 프로젝트를 통해 소재 제조 기술의 후물화 및 고강도화에 성공함에 따라 향후 중동이나 북미 쪽에서 사용되는 고강도 내Sour용 강관 프로젝트에 국내 소재가 사용될 수 있는 기반을 마련했다. 또한 국내 강관사가 내Sour용 강관 제조 기술을 습득함에 따라 X65 급까지 양산 제조 기술을 확보해 내Sour용 강관 시장 점유율을 10% 수준까지 대폭 확대시켰다. 현재도 국내 강관사의 내Sour용 강관은 고급 강관으로 해외 시장에 지속 공급되고 있다. 특히 최근 중동의 대형 오일 메이저사에서 X70급 이상 고강도 내Sour용 강관에 대한 스펙 제정 움직임이 있어 향후 내Sour용 강관 시장을 주도할 수 있는 여건을 마련했다는 점에서 의의가 크다.

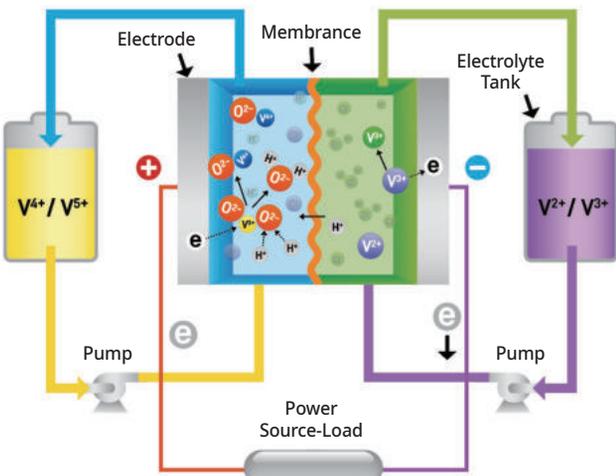
(주)에너지와공조의 **흐름전지**

# 화재나 폭발 위험이 전혀 없는 안전한 배터리

흐름전지는 전해액 중의 활물질이 산화, 환원돼 충·방전되는 시스템으로 전해액의 화학에너지를 직접 전기에너지로 변환하는 전기화학적 축전장치이며, 전력에너지를 발전시키는 셀스택과 활물질이 저장돼 있는 탱크, 충·방전 시 활물질을 순환시키는 펌프로 구성돼 있다. 다른 이차전지와는 다르게 활물질의 탈착이 없기 때문에 배터리 수명이 매우 길고 출력과 용량을 독립적으로 설계할 수 있어 용도에 따라 맞춤형 설계가 가능하며 제조한 전해질이 셀 내에 저장돼 있지 않고 외부 탱크에 액체 상태로 저장되기 때문에 화재나 폭발 위험이 전혀 없어 안전성이 탁월한 배터리다.

이러한 흐름전지는 ESS(Energy Storage System)로서 다양한 분야에 적용할 수 있으며, 주된 용도로는 재생에너지나 계통전력을 통해 에너지를 저장하고 이 에너지를 전력수요 타입에 따라 안정적으로 공급한다. 흐름전지의 경우 단순히 에너지를 저장했다가 공급하는 역할뿐만 아니라 피크 부하 조절(Peak Shift, Load Leveling)과 출력 변동 안정화 기능이 있기 때문에 필요한 비즈니스 모델에 맞춰 사업화 방향을 정할 수 있다.

전자정보디바이스산업원천기술개발사업 / 전기·전자  
기술명: 그린 IDC용 바나눔계 kW급 레독스 흐름전지 기술 개발  
연구개발기관: (주)에너지와공조 / 070-7728-7798 / www.higroup.co.kr  
참여연구진: (주)에너지와공조 노희숙, 호서대 산학협력단 유철휘, 전남대 산학협력단 홍창국, 한국생산기술연구원 김호성, 전자부품연구원 광주지역본부 최정식, 전자부품연구원 성남연구본부 김영권, (주)아이비티 안양임, 일도에프엔(주) 김진수 외



**흐름전지**는 각 셀 간 편차가 없으며 출력 변동이 심한 재생에너지에 적용해도 안정적인 특성을 유지할 수 있다. 이러한 특성은 지진 및 태풍 등 자연재해로부터 안전하게 대피할 수 있으며, 화재 및 폭발, 열폭주 등이 전혀 발생하지 않는, 안전성이 우수한 ESS로 대용량 사용에 적합하다.



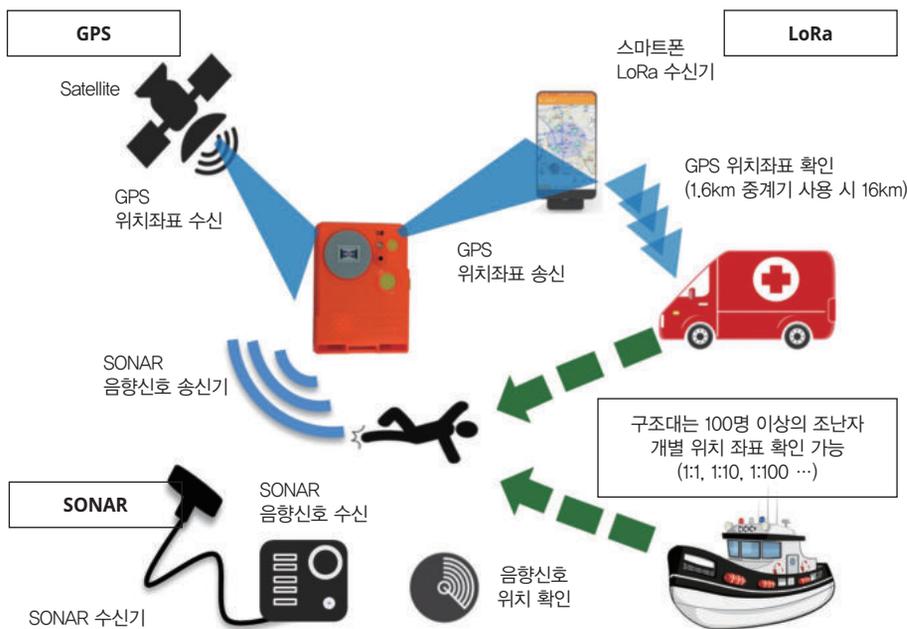
## 기존의 ESS 대체할 수 있는 안전한 저장장치

에너지와공조의 대표적인 기술로는 트리밍 시스템이 있다. 용량 추종형 시스템으로서 충·방전되는 에너지양에 따라 전해액 이송펌프가 일부분만 움직이며 충·방전도 전체 스택 중 일부분에서만 동작한다. 충·방전이 발생하기 위한 최소한의 구동을 통해 에너지효율을 최대화시켰으며 스택의 수명도 비약적으로 향상시켰다. 또한 전류밀도를 향상시키는 방법으로 스마트 유로설계를 스택에 적용해 흐름전지의 효율을 향상시켰다. 스마트 유로설계를 적용함으로써 Shunt Current·셀 저항 감소 및 부품 소재 개선을 통해 스택의 효율성을 증대시켰다. 더불어 흐름전지의 핵심 소재인 전극표면처리와 특수 이온교환막을 적용해 스택의 출력 기술을 향상시켰으며, 이에 따라 흐름전지 비용에서 높은 비율을 차지하는 스택을 최소화했다. 스택의 주요 재료인 Cell Frame, Gasket 사출·성형을 통한 저가화 전략을 펼치고 있다.

## 태창엔이티(주)의 자가발전식 개인구조용 블랙박스 위급한 상황에서 구조신호 송출하다

본 프로젝트를 통해 개발한 기술은 지진, 태풍, 비행기·선박 사고, 화재 등으로 위급 상황에 처했을 때 개인이 자가발전기를 구동해 저장된 전원으로 본인의 위치를 전파 또는 수중음향으로 구조자에게 알릴 수 있도록 설계 제작된 ‘자가발전식 개인구조용 블랙박스’다. 이러한 기술은 육상에서 지진, 태풍, 비행기 사고, 화재 발생 시 구조자에게 위치 신호를 전달할 수 있을 뿐만 아니라 해상에서 선박 사고가 발생했을 때도 소나(Sonar) 기능을 통한 위치 신호를 확인할 수 있다. 경찰, 해군, 소방요원, 특수요원 등 다양한 분야에 폭넓게 적용 가능하다.

국민안전진흥기술개발사업 / 전기·전자  
기술명 : 자연재해 시 조난 상황 대비용 자가발전기 개발  
연구개발기관 : 태창엔이티(주) / 032-670-8683 / www.tc-net.co.kr  
참여연구진 : 태창엔이티(주) 지인호, 남상용, 박준영, 노선미 외



본 기술의 핵심은 개인 수중음향 송신 기술이라고 할 수 있다. 수중에서 전파는 전달되지 않으며, 매질 이 유체인 물은 초음파를 사용해야 정보를 멀리 전달할 수 있다. 수중에서 위치신호를 전달할 수 있도록 구동회로를 설계해 개인의 위치를 수중음향으로 전달하는 방법을 개발했다(특허 : 개인용 비상신호 저장 및 발생장치).



### 자연재해 시 조난 상황 대비용 자가발전장치가 포함된 신호 발생기

통계청에 따르면 2017년 해상 사고 발생 건수가 3160건으로 매년 증가 추세이며, 사고 시 조난자가 발생할 확률이 높다. 이러한 재난 상황에서 조난자의 위치를 알려 최대한 신속히 구조함으로써 사회적 비용을 크게 절감할 수 있다. 일반적인 배터리 구동 방식의 구조 호출 신호장치는 유지 시간이 짧아 사용상 제약이 있다. 따라서 조난자가 구조되기까지 지속적으로 구조 신호를 송출할 수 있는 장치가 필요하다. ‘자연재해 시 조난 상황 대비용 자가발전장치가 포함된 신호 발생기’는 이러한 필요성에 의해 개발됐다.

한편, 국내는 미래창조과학부 산하에 321개의 재난 관련 부처가 있으며, 공공기관, 학교, 병원 등의 수요 예측 결과 약 7000억 원의 시장 규모를 나타내고 있다. 해외는 지진이 자주 발생하는 일본과 환태평양 지역의 지진대에 위치한 국가와 도시 등의 시장 구매력을 토대로 검토한 결과 시장 규모가 약 3조 원인 것으로 예상된다.

(주)메탈링크의 증용량 가공송전선

# 고성능이면서 저비용의 전선 개발하다

가공송전선은 수력, 화력 또는 원자력발전소 등에서 발전된 전기를 도시 근교의 변전소까지 장거리 송전을 하기 위해 사용되며, 주로 철탁에 설치해 운용된다. 국내에서 사용돼 온 STACIR/AW 증용량 전선의 가격이 급등하면서 새로운 가공송전선의 개발이 필요함에 따라 본 프로젝트를 통해 소재적인 측면과 구조적인 측면에서 신기술을 적용해 ACMR/TW 가공송전선을 개발, 상용화했다.

ACMR/TW 가공송전선은 도체 단면적 증대 효과, 고전도성 알루미늄 도체 사용 효과로 전선 저항을 동일 전선 굵기 기준 최대 30% 이상 절감할 수 있다. 일반 ACSR 전선 대비 2배 내외의 전류용량을 송전할 수 있어 부지 확보와 민원 발생 등의 어려움을 겪는 신규 선로 건설을 피하고 설비 변경 없이 기존 전선의 대체만으로도 경제적으로 송전용량을 늘릴 수 있으며, 원활한 시장 진입을 위해 성능 대비 가격이 저렴한 것이 특징이다.

산업현장핵심기술수시개발사업 / 전기·전자

기술명 : 2200MPa Grade 고강도 강선을 활용한 증용량저이도 가공송전선개발

연구개발기관 : (주)메탈링크 / 031-386-8300 / www.emetallink.com

참여연구진 : (주)메탈링크 구재관, 김상수, 곽동호 외



**소** 재 개발 측면에서 적용된 신기술은 지지선으로 고강도 강심을 개발해 적용했으며, Al도체는 63%ACS Grade(기존 60%ACS)의 Al합금을 개발해 국내 최초로 양산했다. 전선의 구조적인 측면에서 적용된 신기술은 Al도체의 형상을 기존 Round Wire에서 Trapezoidal Wire로 변경함으로써 점적률이 90~95%로 증대돼 전기적 손실을 저감하고 용량 증대 효과를 확보했다.

## 연간 전력에너지 손실 비용 30% 이상 절감

세계적으로 가공송전선에 대한 연구개발 방향은 대용량화, 저손실화, 저이도화 그리고 저비용화를 타깃으로 해 소재적인 측면에서는 Al도체 도전율 증대, 강심의 고강도화 및 복합소재 개발을 진행 중이다. 구조적인 측면에서는 Al도체 점적률을 증대시키는 방향으로 연구가 진행되고 있다.

이러한 가운데 메탈링크는 고강도 및 내부식성이 우수한 강심 소재 적용과 고전도성 Al도체 소재를 개발하고 전선 구조를 개선해 고성능·저비용 전선을 개발했다. 이 전선의 전력 손실은 기존 증용량 전선의 약 70% 수준으로, 연간 전력 손실 비용이 매우 낮은 것이 특징이다. 송전선에 의한 연간 전력에너지 손실 비용을 30% 이상 절감할 수 있으며, 이를 국내 전체 송전라인으로 환산하면 수천억 원에 이를 것으로 예상된다.

한편, 가공전선 세계 시장은 연간 10조 원 규모로 추정되며, 연간 3% 이상 성장하고 있다. 국내는 현재 한국전력에 '증용량 전선'으로 제품 등록 및 상용화를 완료해 납품하고 있다. 해외에서는 중동, 인도, 남미 등에서 수주 상담이 진행 중이며 해외 물량만 3000만 달러 이상이 될 것으로 예상된다.



(주)래트론의 **그린환경 지원용 온도센서**

# 리튬배터리와 전기차의 폭발 및 화재를 예방하다

(주)래트론은 리튬배터리, 전기자동차, 스마트 그리드용 에너지저장장치(ESS)에 온도센서 및 센서모듈을 주로 공급하고 있다. 리튬배터리는 화학반응을 하는 제품으로, 온도를 일정하게 유지해야 성능이 우수해지고 수명이 길어진다. 온도가 과도하게 올라가면 폭발하는 물체다. 이 배터리를 사용한 전기차는 겨울에 시동이 안 걸리는 것처럼 온도가 일정하지 않으면 주행거리와 배터리 수명을 해친다. 특히 스마트 그리드에 필요한 ESS는 소형 발전기라고 해도 될 만큼 신뢰성이 크게 요구된다.

이러한 가운데 국내 최대 NTC 서미스터 전문기업 래트론이 리튬배터리와 전기차에 적합하도록 높은 신뢰성과 응답속도를 갖는 온도센서를 사업화했다. 본 프로젝트를 통해 확보한 핵심 기술은 미세한 온도 변화를 빠르게 읽어낼 수 있는 센서 시스템, 동결융해 환경에서도 내구성이 우수한 고신뢰성 구현 기술, 온도 측정 정밀도를 0.3도 이하까지 측정할 수 있는 고정밀 소자 제조 기술, -50도부터 300도까지 측정할 수 있는 넓은 대역폭의 소재 기술, AEC-Q200 신뢰성을 보증할 수 있는 고정밀 측정과 평가역량 등이다.

한편, 그린환경을 누리기 위해 우리는 에너지를 절감하고 오염을 억제하며, 수명 연장과 재활용 등의 노력을 한다. 온도는 사람이나 사물에 가장 민감하게 느끼는 변화다. 온도 변화를 알기 위해 가장 범용적으로 사용되는 것이 NTC 서미스터를 이용한 온도센서다.

우수기술연구센터(ATC)사업 / 세라믹  
 기술명 : 그린환경 지원용 온도센서  
 기술 개발  
 연구개발기관 : (주)래트론  
 선도소재연구소 /  
 042-935-8433 / www.latron.com  
 전자부품연구원, 자동차부품연구원,  
 한국에너지기술연구원, 배재대  
 참여연구진 : (주)래트론 선도소재연구소  
 박훈식, 이만식, 이종국, 정철진,  
 전자부품연구원 정재성,  
 한국자동차연구원 정우영, 민준원,  
 한국에너지기술연구원 한상도, 배재대  
 이채현 외

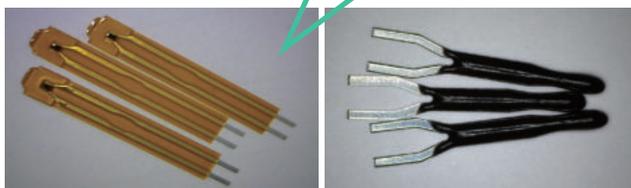
**온**도센서는 온도 변화를 측정하기 위해 항상 전압이 걸려 있어 높은 신뢰성을 확보하지 못한 제품을 사용하면 사용 중에 특성이 변하는 문제가 있다. 이러한 문제는 배터리에 장착된 후 발견될 경우 폭발이나 화재 등 심각한 피해를 유발할 수 있다. 이에 리튬배터리와 전기차에 적합하도록 높은 신뢰성과 응답속도를 갖는 온도센서를 개발했다.



반응속도가 가장 빠른 최초 고응답형 온도센서



고신뢰성 온도센서와 이를 이용한 배터리용 밸런스 모듈



당사 고유의 NTC 서미스터

## eMobility와 스마트 그리드 통해 그린환경 지향

주로 선진국에서 소자를 수입하고 국내에서 센서를 조립하는 형태로 발달된 온도센서 공급체계는 고질적인 품질과 신뢰성 문제에 직면해 있었다. 이러한 이유로 일반가전 분야는 서미스터와 온도센서가 국산화됐으나, 높은 신뢰성이 필요한 자동차와 배터리 분야는 품질 문제로 고전하거나 수입 소자를 사용한 센서가 공급되고 있었다. 이러한 가운데 본 ATC사업을 통해 세계 수준의 소재 합성, 서미스터 제조, 온도센서 구현, 센서 평가 기술 등을 확보했다. 이로써 스마트 배터리, ESS, 전동차, 연료전지자동차 등 첨단 제품에 래트론의 센서가 장착됐다.

한편, 래트론은 IATF와 SQ인증 획득한 센서 공장을 2017년, 배터리와 수소차용 필름형 히터 공장을 2019년 각각 전용 생산 공장으로 확보했으며 2018년 중국 공장도 확장 이전했다. 향후 온도센서, 필름히터 등 열을 지능적으로 활용하는 데 필요한 고신뢰성 솔루션을 그린카뿐만 아니라 플라잉카, 상업용 인공지능 등에 공급할 계획이다.

# 산업융합 신제품의 적합성 인증제도

기업이 융합 신제품을 개발했으나 기존 허가 등의 근거법령에 따른 인증제도에 적합한 기준이 없는 경우 패스트트랙(Fast-Track, 6개월 내)으로 신청 제품에 대한 기준 마련 등 인증을 위한 절차를 진행해 신속한 시장 출시를 지원하는 범부처 제도(근거법령 : 산업융합촉진법 제11조-제16조)다.

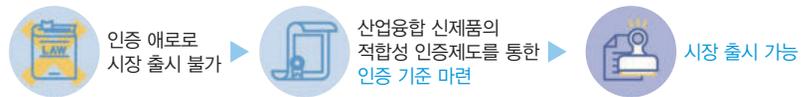
## ‘산업융합 신제품의 적합성 인증제도’란?

융합 신제품의 경우 기존 기술 기준이나 표준 등에 부합하지 않는 경우가 많고, 새로운 인증 기준을 마련한다고 하더라도 많은 시간이 소요돼 적기에 시장에 출시하는 데 어려움을 겪고 있다. 이에 기존 허가 등의 근거법령에 융합 신제품에 대한 인·허가 기준이 없거나 기존 인·허가 기준이 맞지 않는 융합 신제품을 대상으로, 시장 출시 시 요구되는 기존 허가 등의 근거법령에 따른 인증을 받은 것과 동일 효력(근거법령 : 산업융합촉진법 제13조 제3항)을 부여한다.

01 신청	신청	○ 신청기업 → 소관 중앙행정기관(신청서 및 첨부 서류 제출)
	대상 여부 통보	○ 소관 중앙행정기관 → 신청기업(심사대상 여부, 예정 기간 안내)
02 심사	적합성 인증 기준 마련	○ 적합성인증협의체(적합성 인증 기준, 시험·검사 방법, 시험·검사기관 논의·의결) ○ 소관 중앙행정기관 → 신청기업(적합성 인증 기준 등 통보)
	적합성 인증 심사	○ 신청기업 → 시험·검사기간(시험·검사 의뢰) ○ 시험·검사기관 → 신청기업·소관 중앙행정기관(시험·검사 후 결과 통보) ○ 소관 중앙행정기관(적합성 인증 여부 검토)
03 인증	인증서 발급	○ 소관 중앙행정기관 → 신청기업(적합성 인증서 발급)
	공고 및 고시	○ 소관 중앙행정기관(인증 결과 공고, 기준예고 및 고시)

이러한 산업융합 신제품의 적합성 인증을 받게 되면 신속한 인증 기준 마련을 통한 융합 신제품의 시장 출시가 가능하다. 더불어 우수조달물품 심사 시 가점 부여, 중소기업 기술 개발 제품 우선 구매 대상 포함, 기업활력법에 따른 사업재편 계획 시 신산업 범위 포함 등과 같은 혜택도 주어진다.

**인증 혜택** 인증 애로로 인해 시장 출시가 불가능한 융합 신제품에 대해 신속하게 인증 기준을 마련\*함으로써 시장 출시 가능  
\*신청일로부터 6개월 이내 적합성 인증서 발급



**추가 혜택 01** ‘중소기업제품 구매 촉진 및 판로 지원에 관한 법률’ 제14조 및 ‘중소기업기술개발제품 우선구매제도 운영 등에 관한 시행 세칙’ 제3조에 따라 중소기업 기술 개발 제품 우선구매 대상 품목에 포함

**추가 혜택 02** ‘조달사업에 관한 법률’ 제9조의 2 및 ‘우수조달물품 지정관리 규정’(별지 제2호의 2)에 따라 우수 제품 심사 시 가점 부여

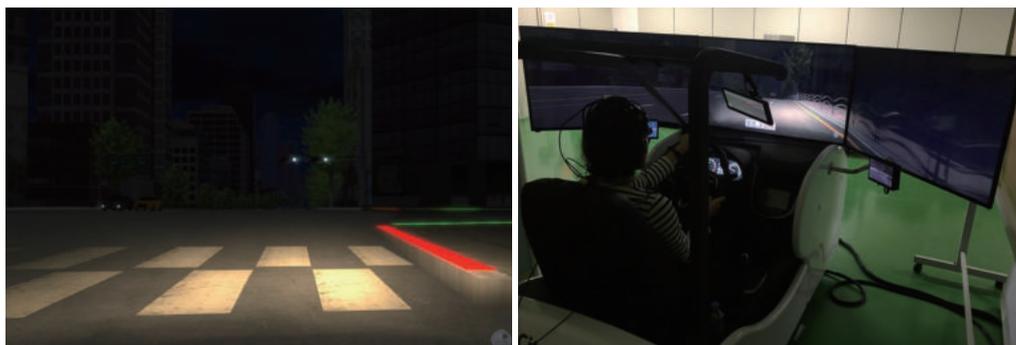
**추가 혜택 03** ‘기업 활력 제고를 위한 특별법’ 제9조 제1항 및 ‘사업재편계획실시지침’ 제4조의 2에 의거해 사업재편 계획 시 신산업 범위(산업융합 신제품을 생산하는 사업)에 포함

### ‘산업융합 신제품의 적합성 인증 기준 검증 기술’이란?

산업융합 신제품 적합성 인증제도를 이용하면 인증 애로로 인한 융합 신제품의 시장 출시를 6개월 이내 패스트트랙으로 가능하도록 지원하는데, 시장에 없던 융합 신제품 특성상 실제 사용 과정에서 성능 및 신뢰성, 안전성 등의 문제가 발생할 수 있으므로 이에 대한 사전 검증이 필요하다. 이러한 사전 검증은 대상 품목의 특성에 따라 사용자와 사용환경 등의 특성을 복합적으로 고려해 진행되며, 이러한 검증 과정에 활용되는 제반 기술을 ‘적합성 인증 기준 검증 기술’이라 한다.

적합성 인증 기준 검증 기술 유형은 크게 리빙랩 기반과 시뮬레이션 기반 검증 기술로 구분할 수 있다.

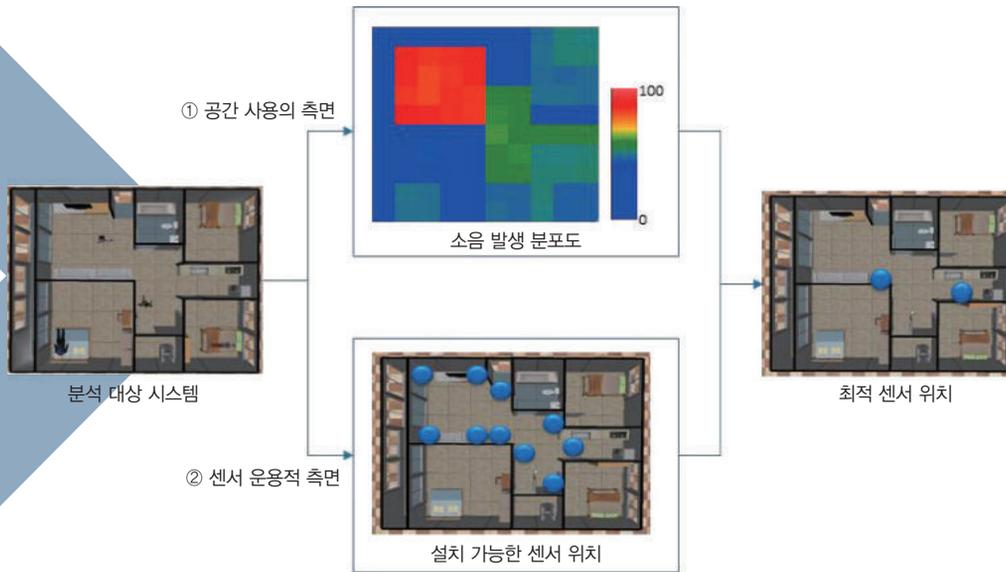
우선 리빙랩 기반 검증 기술은 가상 및 유사환경 또는 실환경으로 구현된 제품의 사용환경에서 제품의 사용자 대상으로 검증을 수행한다. 이와 관련해 가상환경으로 검증을 수행한 ‘교통신호 연동형 LED 바닥신호등(교통신호 연동형 LED 안전블록)’ 사례를 보면, 이 제품은 보행자의 안전한 횡단 유도를 통해 교통사고를 방지할 수 있도록 교통신호와 연동돼 녹색 및 적색으로 표시되는 융합 기능을 갖는 LED 바닥신호등이다. 이 제품은 주행 중인 운전자가 보행자용 LED 바닥신호등을 주행신호로 오인해 오출발 및 오정지할 가능성에 대한 검증이 주항목이다. 검증을 위해 서울시 서초 및 강남 지역 내 14개 교차로 대상 바닥신호등을 가상환경으로 구현하고, 해당 가상환경에 주행 시뮬레이터를 연동해 사용자 대상 해당 제품에 대한 검증을 수행한다.



이러한 수행 결과를 분석하게 되는데, 주행 시험에 참여한 사용자의 거동, 시선 및 뇌파 측정과 운전 성향에 대한 설문 데이터를 분석하고, LED 바닥신호등이 사용자의 거동에 영향을 미치지 않음을 통계적으로 검증한다. 더불어 적합성 인증 기준 개선안을 도출한다. 실험 결과에 대한 전문가 검토 후 현재 적합성 인증 기준 내 바닥신호등 시스템의 운전자 인지 오류에 대한 실증(가상환경 기반) 시험 방법을 부속서로 반영할 수 있다.

다음으로 시뮬레이션 기반 검증 기술은 제품의 물리적인 특성이나 환경조건 등의 변화를 고려해 제품 특성, 작동 특성 및 환경 조건 등의 시뮬레이션을 통해 검증을 수행한다. 대상 품목 자체의 물성적인 특성과 관련된 평가항목에 대한 사전 검증이 필요한 경우에는 물리해석 시뮬레이션을 수행하고, 대상 품목을 사용하는 상황(서비스)에서 발생 가능한 성능·안전성 관련 이슈에 대한 평가 수행이 필요한 경우에는 프로토타이핑 시뮬레이션을 수행한다.

이와 관련해 프로토타이핑 시뮬레이션으로 검증을 수행한 '층간소음 모니터링 시스템' 사례를 보면, 이 제품은 홈 네트워크 기술과 센서·임베디드 기술이 융합돼 층간소음을 측정·모니터링한 후 일정 기준 이상 시 경고하는 시스템이다. 이 제품은 실사용환경 아래서 센서 알림 기준값의 설정치와 센서 설치 위치의 최적화에 대한 검증이 주항목이다. 검증을 위해 4인 가족의 생활·행동 패턴에 대한 전문가 자문 및 행동별 층간소음 발생 크기에 대한 기존 연구를 활용하고 서비스 프로토타이핑 시뮬레이션 엔진을 활용해 검증을 수행한다.



이러한 수행 결과를 분석하게 되는데, 다양한 입력 파라미터(알림 기준값, 센서 개수, 설치 가능한 위치에 대한 출력(소음 탐지율) 변화 분석을 수행하고, 최적 센서 설치 위치 및 설치 우선 순위를 도출한다. 더불어 적합성 인증 기준 개선안을 도출한다. 실험 결과에 대한 전문가 검토 후 현재 적합성 인증 기준 내 층간소음 모니터링 시스템 시험 방법을 부속서로 반영할 수 있다.

사업 목표	규제 샌드박스 및 적합성 인증 신청 제품에 대한 인증 기준 개발, 제품 개선 연구 지원으로 융합 신제품의 규제 애로 해소
사업 내용	융합 신제품의 시장 출시를 지원하기 위해 규제 샌드박스와 적합성 인증제도 신청 제품에 대한 기술·인증 기준 개발, 기업의 제품 성능·안전성 제품 개선 연구 지원

규제 샌드박스 융합 신제품 인증 기술 개발사업(2020~2024, 산업부)

한편, 규제 샌드박스와 적합성 인증제도의 효과를 극대화하기 위해 2020년부터 새로 시작된 신규 사업(규제 샌드박스 융합 신제품 인증 기술 개발사업)에서 융합 신제품 적합성 인증 기준 검증체계를 활용 중이다. 이와 관련한 자세한 정보 및 문의는 한국생산기술연구원 국가산업융합지원센터(031-8040-6789 / www.knicc.re.kr)로 하면 된다.

더 나은 내일을 위한 동행,  
이제 신한은행과 함께 하세요

전용  
대출

기술사업화  
컨설팅

금융  
프로그램  
(법률자문 서비스 등)

## 산업통상자원부와 신한은행이 함께하는 R&D 수행 중소·중견기업 지원 프로그램 안내

신한은행은 산업통상자원부 R&D 자금 전담은행으로  
다음과 같은 지원 프로그램을 운영하고 있습니다.

### R&D 사업화자금 전용 대출

R&D 수행 중소·중견기업을 위해 대출을 시행하고 있습니다.  
(신한 산업기술 우수기업 대출)

### 기술사업화 컨설팅

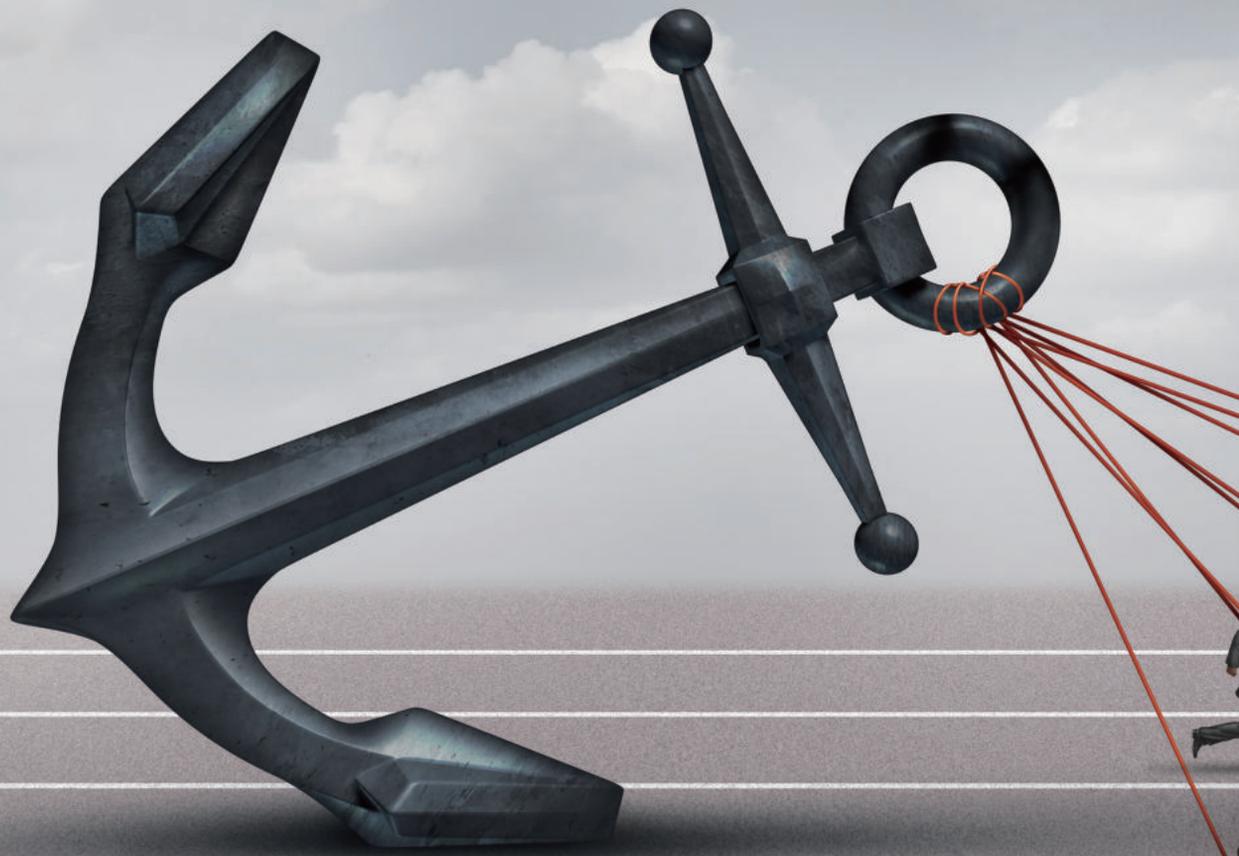
기술사업화 컨설팅 제공을 통해 기업의 성공을 지원합니다.

### 신한은행 대표 금융프로그램 (법률자문 서비스 등)

지역번호사회 연결을 통한 법률자문 서비스 등 기업에게  
꼭 필요한 다양한 프로그램을 제공합니다.

- 신청대상 산업통상자원부 선정 R&D 과제 수행 중소·중견기업
- 신청방법 신한은행 기관고객1본부 산업통상자원부 R&D 자금전담은행 담당자 전화 ☎ 02-2151-5581)

※금융기관 신용관리대상자 등 여신부적격자에 대하여 대출이 제한될 수 있습니다.



## 소부장 1년, 소재연구 혁신 닷 올랐다

일본의 수출 규제 조치(2019.7) 이후 1년, 100대 핵심 품목 중심으로 주력 산업 핵심 소재·부품의 대외 의존도를 근본적으로 해소하기 위해 산학연의 역량을 모은 소재혁신선도프로젝트 9개 연구단이 연구에 착수한다.



### 소재혁신선도프로젝트연구단 출범

과학기술정보통신부는 6월 10일 한국전자통신연구원에서 정병선 차관과 공공연구기관장, LG전자, 아모그린텍, 한양대 등 기업 및 대학 관계자가 참석한 가운데 소재혁신선도프로젝트 연구단 출범식을 개최했다.

소재혁신선도프로젝트는 기존의 소재 연구와는 차별화되는 도전적 목표와 혁신적 수행 방식을 도입해 반도체, 디스플레이, 자동차분야 등 100대 핵심 품목의 조속한 자립화를 선도하는 사업으로, 향후 5년간 총 2066억 원을 투자한다.

사업기간(5년) 내 개발된 기술에 대한 대형 기술 이전을 완료, 연구단별 10억 원 이상 기술료를 확보하는 도전적 목표를 설정하고, 기초 → 응용 → 개발로 이어지는 소재 연구 파이프라인의 가교이자 산학연 융합 거점인 공공연구기관을 총괄기관으로 정책 지정, 수요·공급기업과 대학이 참여하는 융합연구단을 운영한다. 또한 실험실 수준의 기술 개발이 아닌, 개발된 소재를 활용한 공정과 시스템 구현까지 사업 범위를 확장해 기술 완성도도 높인다.

출범식에서는 사업의 취지 및 의의, 연구단별 연구내용을 상호 공유하고 선정된 연구단에 대한 현판 수여식이 진행됐다. 또한 소재·부품 연구개발(R&D)에 대한 다양한 애로사항을 청취하고, 소재혁신선도프로젝트를 비롯한 소재·부품 R&D 발전을 위한 산학연 협업 방안을 함께 고민하는 전문가 간담회도 열렸다.

정 차관은 “일본 수출 규제 조치 이후 정부와 관련 업계가 힘을 모아 수출 규제 품목의 공급 안정화를 성공적으로 이끌었듯 1년이 다 돼가는 지금은 중장기적 소재·부품·장비 경쟁력 강화에 더욱 집중할 때다. 소재혁신선도프로젝트가 그 초석이 될 수 있도록 안정적으로 재정을 지원하고 사업에 참여하는 연구자와 상시적으로 소통하며 추진 상황을 점검하는 자리를 지속적으로 마련하겠다”고 말했다.

한편, 과기정통부는 소부장 기초·원천 기술 조기 확보를 목적으로 올해 3360억 원을 투자(2019년 대비 80% 증액)해 신산업·신시장 대응 미래 준비 R&D와 주력 산업 기술 자립 R&D를 균형 있게 지원하고 있다. 특히 내년에는 나노·바이오 융합 기술 등 코로나19 대응 연구는 물론 소재 연구 비용·시간 절감을 위한 소재 연구 데이터 플랫폼 구축, 공정설계 및 측정·분석 기술 개발 등 소재 연구 혁신 기반 고도화 사업을 새롭게 추진해 더욱 체계적으로 투자해 나갈 계획이다.

### 2020 디스플레이 챌린지 공모전

산업통상자원부와 한국디스플레이산업협회는 디스플레이 산업의 지속 성장과 대국민 인식 제고를 위해 5월 7일부터 7월 3일까지 2개월간 뉴파워프라즈마의 협찬으로 '2020 디스플레이 챌린지 공모전'을 개최한다.



디지털 전환 시대를 위한 교육 및 차량 분야의 실감형 디스플레이

디스플레이산업협회는 2014년부터 매년 공모전을 열어 950여 건의 아이디어를 접수해 총 27건의 우수 아이디어를 발굴했다. 이를 누구나 활용할 수 있도록 홈페이지에 게재하고, 한국디스플레이산업전시회(IMD)를 통해 수상작을 전시·홍보한바 있다.

이번 공모전은 온라인·비대면·비접촉 문화 확산으로 더욱 가속화될 사회 전반 '디지털 전환(Digital Transformation)' 시대에 대비해 디스플레이와 혁신을 접목한 'Dinnovation (Display+Innovation)' 기술 아이디어를 대상으로 하며 자격 제한 없이 청소년부터 대한민국 국민이면 누구나 개인(팀) 또는 법인으로 선택해 제안할 수 있다.

공모 분야는 Creativity 부문(미래 선도 기술), Technology 부문(사업화 기술) 등 2개 부문으로 진행된다. 수상작은 1차 서류 심사(7월), 2차 발표심사(8월)를 통해 선정하고, 상장과 상금은 디스플레이의 날 기념식(10월 5일)에서 수여할 예정이다. 입상자에게는 산업부장관상, 협회장상, 협찬기업상이 수여되며 부

상으로 상금(총 1600만 원)이 지급된다.

그간 우수 아이디어에 대해서는 기술 지도와 수요처 연계, IMD 전시·홍보 및 시제품 제작 등 후속 지원을 해오고 있었으며, 이번 우수 아이디어에 대해서는 지정공모과제 도출과 특허 출원 등의 사업화도 지원할 예정이다. 신청은 공모전 홈페이지(www.displaydevice.kr)에서 해당 양식을 내려받아 7월 3일까지 신청 가능하며, 온라인으로 제출하면 된다.

#### 공모전 개요

- 공모 분야: Digital Transformation(디지털 전환) 시대를 위한 Dinnovation(Display+Innovation) 기술 공모
- ① Creativity 부문(미래 선도 기술): 가까운 미래에 구현 가능한 새로운 제품, 창의 아이디어
  - ② Technology 부문(사업화 기술): 기존 디스플레이 특성을 개선할 수 있는 기술·사업화 아이디어

공모일정: 2020. 5. 7(목)~ 7. 3(금)

시상내역: 장관상 2점(500만 원), 협회장상 1점(300만 원), 협찬기업상 1점(300만 원)

주최: 산업통상자원부

주관: 한국디스플레이산업협회, 한국정보디스플레이학회

협찬: 뉴파워프라즈마

후원: 삼성디스플레이, 엘지디스플레이, 한국전자통신연구원, 전자부품연구원

### 눈부셨던 'LCD 시대' 막 내린다

LG화학이 LCD(액정표시장치) 편광판 사업을 중국 화학소재 업체 산산에 매각한다. 중국 업체의 저가 공세로 수익성이 뚝 떨어졌기 때문이다.

삼성디스플레이와 LG디스플레이도 인력을 줄이고 장비를 매각하는 등 LCD 사업 군살 빼기에 나서고 있다. 1990년대 후반부터 20년 가까이 한국의 핵심 비즈니스로 꼽혔던 LCD산업이 점차 역사의 뒤안길로 사라지고 있다는 평가가 나온다.

#### LG화학

LCD 편광판 사업 포기... 1조3000억 원에 중국에 넘겨

#### 삼성디스플레이

올해까지만 생산... LCD 인력 계열사 재배치

#### LG디스플레이

작년에 멈춘 8세대 생산 장비 중국에 매각 검토

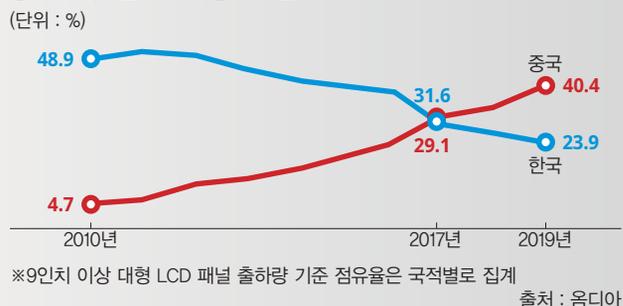
LG화학은 6월 10일 산산에 LCD 편광판 사업을 11억 달러(약 1조3000억 원)에 매각하는 조건부 계약을 맺었다고 발표했다. 산산이 70%, LG화학이 30%의 지분을 갖는 합작사를 신설한 뒤 편광판 생산법인을 합작사의 자회사로 편입시키는 게 계약의 골자다. 산산은 단계적으로 합작사 지분을 100%까지 높일 것으로 알려졌다. 자동차용 LCD 편광판 등 일부 제품군은 매각하지 않는다. 편광판은 LCD 패널에 부착하는 필름으로 선택적으로 빛을 통과시키거나 차단하는 역할을 한다. 회사 관계자는 “이사회 승인 등을 거치면서 계약 내용이 다소 바뀔 수 있다”며 “정확한 것은 이사회가 끝난 후 공시하겠다”고 말했다.

LG화학은 LCD 패널 관련 사업을 단계적으로 축소하고 있다. 지난 2월 LCD용 컬러 감광재를 중국 요케테크놀로지의 자회사인 시양인터벌에 580억 원에 매각했다. 같은 달 열린 연간 실적 발표 콘퍼런스콜에선 LCD 패널용 유리기판 사업에서 손을 떼겠다고 발표했다.

LCD의 빈자리를 채울 제품은 OLED(유기발광다이오드)다. LG화학은 충북 오창 공장의 OLED 패널용 편광판 생산라인을 확대하고 있다. OLED 제품의 수요가 증가하는 데 발맞춰 편광판 생산량을 늘릴 계획이다. 시장조사 업체 옴디아는 지난해 300만 대에 그쳤던 글로벌 OLED TV 시장이 2024년엔 951만 대로 커질 것으로 전망하고 있다.



중국에 빼앗긴 LCD 시장 주도권



국내 디스플레이 업체도 LCD 사업을 축소하고 있다. 삼성디스플레이는 올해 말까지만 대형 LCD 패널을 생산하기로 했다. 지분 60%를 보유 중인 중국 쑤저우 8.5세대 LCD 패널 생산 공장은 매각할 계획이다.

인원도 줄인다. 삼성디스플레이는 최근 대형 사업부 내 LCD 관련 부서 직원에게 계열사 전환배치 신청을 받았다. LCD 개발과 기술, 생산 등을 담당하는 인력이 대상이다. 삼성디스플레이에서 이동하는 일부 인력은 삼성SDI에 배치될 것으로 알려졌다. 삼성SDI는 전기차 배터리, 에너지저장장치(ESS) 등을 생산한다. 삼성전자와 삼성바이오로직스로도 일부 인력이 이동할 것으로 전해졌다.

LG디스플레이도 마찬가지다. 지난해 경기 파주 8세대(가로 2200mm × 세로 2500mm) TV용 LCD 패널 생산라인 가동을 중단한 데 이어 7세대(1950mm × 2250mm) 라인도 올해 말까지만 돌릴 계획이다. 8세대 라인에 멈춰 있는 대형 LCD 생산 장비는 중국 업체에 매각하는 방안을 검토하고 있다.

회사 관계자는 “내년부터 TV용 LCD 패널은 해외에서만 생산한다”며 “파주 공장 LCD 라인은 모니터와 노트북용 패널 등 고부가가치 제품을 만드는 용도로 활용할 계획”이라고 말했다. 디스플레이 업체가 LCD 사업에서 발을 빼는 것은 BOE, CSOT 등 중국 업체의 저가 공세가 거세지면서 수익성이 악화되고 있기 때문이다.

옴디아에 따르면 지난해 중국 업체의 전 세계 대형 LCD 패널 시장(9인치 이상) 점유율은 40.4%에 달했다. 한국(23.9%)과 대만(31.1%), 일본(4.6%) 등을 압도한다. 업계에선 2~3년 후면 중국 업체 점유율이 60% 선까지 높아질 것으로 보고 있다.

반도체 소재와 자동차 부품, 제조를 위한 제조장비 등 소재·부품·장비(이하 소부장)산업은 우리나라 제조업의 허리이자 경쟁력의 핵심 요소라 할 수 있다. 그러므로 우리나라는 예전부터 이들 소부장산업의 육성을 위해 다각도로 대책을 마련하고 다양한 정책을 펼쳐 왔으며, 최근에는 일본의 수출 규제 조치에 적극적으로 대응해 나가고 있다. 이에 따라 본지는 2020년 스페셜 코너로 소재·부품·장비 강소기업을 소개하는 '소부장 기업을 가다'를 마련했고, 그 여섯 번째로 대한민국 대표 종합화학·소재 및 패션기업 코오롱인더스트리(주)를 소개한다.

### 1957년 설립, 우리나라 화학섬유 시대를 열다

코오롱인더스트리는 1957년 4월 12일 한국나이롱(주)이라는 사명으로 대구에서 출발했다. 2019년 말 기준 코오롱인더스트리의 직원 수는 제조군과 패션군을 합쳐 3800여 명이다.

## 국내 소재산업 비전과 방향을 선도한다

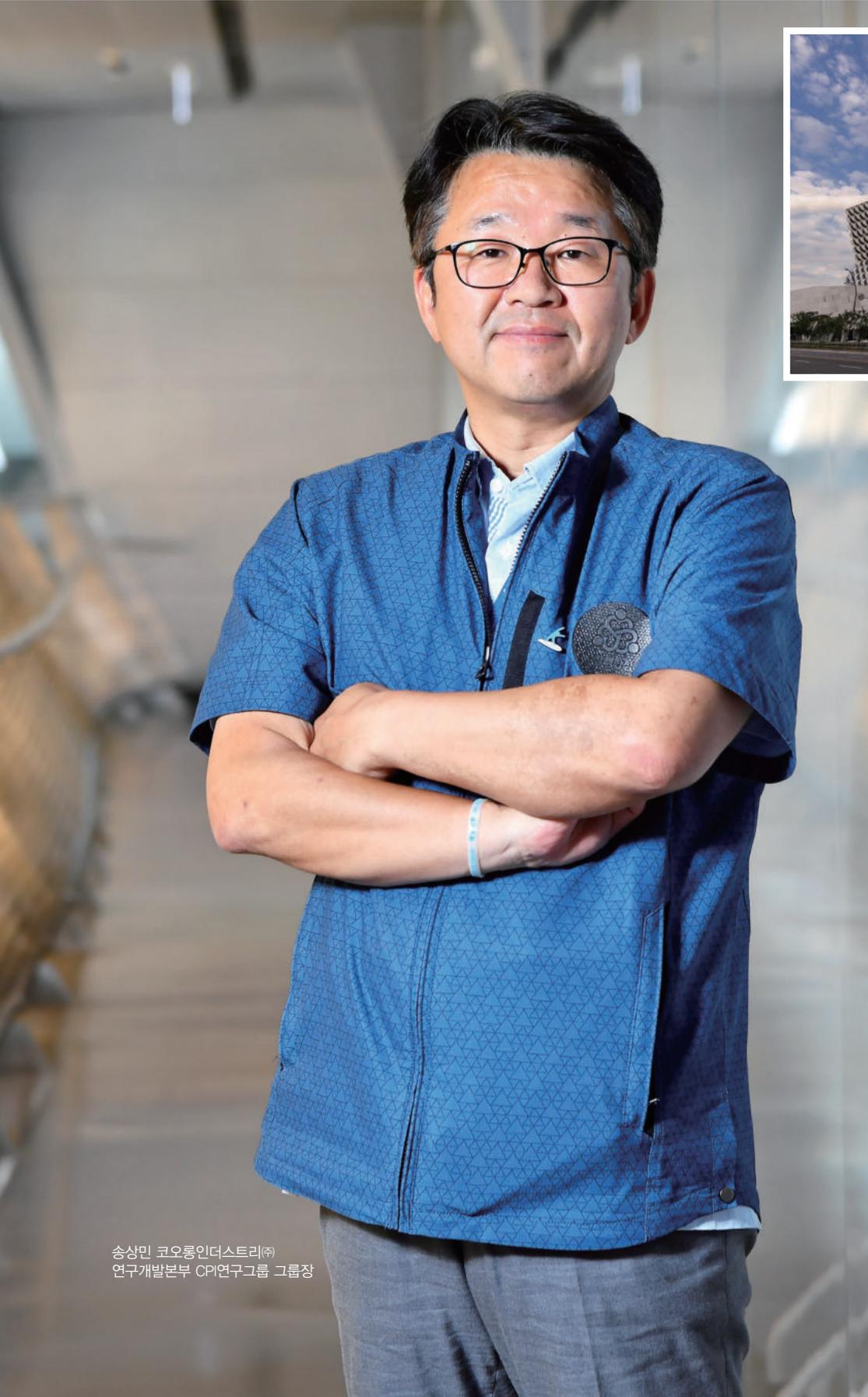
대한민국 대표  
종합화학·소재 및 패션기업  
코오롱인더스트리(주)

사업 분야는 산업자재, 필름·전자재료, 화학, 패션 부문으로 구분된다. 먼저 산업자재 부문은 타이어코드, 에어백, 산업용사, 사무드(인공피혁), SPB(부직포), 아라미드, MBR(멤브레인) 등을, 필름·전자재료 부문은 폴리에스터 필름, 나일론 필름, 백라이트용 광학 소재 및 DFR(감광성 필름), 증착 필름 등 후가공 필름 등을, 화학 부문은 석유수지, 페놀수지, 에폭시수지, PU(폴리우레탄)·TPU(열가소성 폴리우레탄) 등을 생산하고 있다. 마지막으로 패션 부문은 코오롱인더스트리 FnC 부문이 맡고 있으며 스포츠, 아웃도어, 캐주얼, 신사복, 여성복, 잡화 등의 유통 및 수입·판매 사업과 해외 명품 의류, 잡화 브랜드의 수입 및 판매 사업을 하고 있다.

### 2018년 투명 폴리이미드 필름 세계 최초 양산 성공

2018년 폴더블폰의 필수 소재인 투명 폴리이미드 필름을 세계 최초로 양산하는 데 성공한 코오롱인더스트리는 현재 디스플레이 시장 선점을 위한 고객 대응 품질 개선을 적극 추진하는 등 차세대 산업에 활용될 미래 소재에 대한 선제적 투자를 통해 신성장동력 창출에 크게 이바지하고 있다. 폴더블 디스플레이 커버윈도우용 투명 PI(이하 코오롱인더스트리 상품명 CPI®) 필름은 타 플라스틱 소재 대비 우수한 기계적·열적 특성을 지닌 유색 PI의 특성을 그대로 유지하면서 특유의 노란색을 제거해 투명하게 만든 신소재다.

 **KOLON INDUSTRIES**

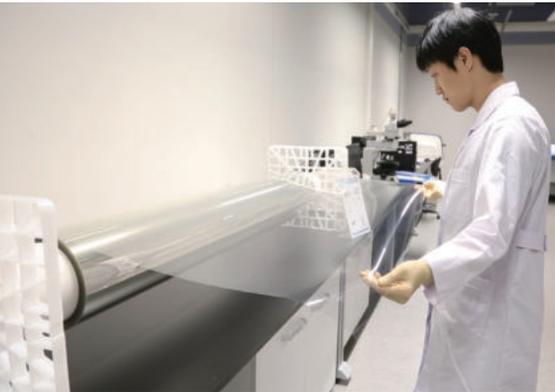


송상민 코오롱인더스트리(주)  
연구개발본부 CPI연구그룹 그룹장

CPI® 필름의 광학 특성은 기존에 상용화돼 있는 광학 필름과 유사하며, 300도 이상의 고온에서도 견딜 수 있는 열적 특성을 지니고 있다. 또한 유리처럼 표면이 딱딱하면서도 잘 접히는 특성인 내굴곡성 때문에 차세대 디스플레이의 커버윈도 소재로 주목받고 있으며, 현재는 매우 얇은 유리 형태인 UTG(Ultra Thin Glass)와 소재 분야에서 경쟁하고 있다. 최근에는 코오롱인더스트리의 투명 PI 사업화 기술이 적용된 제품이 유수의 국내외 업체에 적용돼 출시됐거나 출시를 준비하고 있다.

이와 관련해 송상민 그룹장은 “코오롱인더스트리의 투명 PI 개발은 2005년 세계 세 번째이자 국내에선 처음으로 유색 PI 양산화에 성공했지만 후발주자로서 시장 진입에 많은 어려움이 있었다. 이런 과정을 거치며 차세대 PI 분야에서 1등을 하려는 경영진의 의지가 확고했다. 당시 디스플레이 사업은 CRT-LCD를 거쳐 OLED 및 대화면으로 전환 중이었으며 사용되는 기판은 깨지기 쉬운 유리가 유일했다”면서 “이에 디스플레이 업체는 차세대 디스플레이가 잘 깨지지 않고 휴대하기 쉬우며 다양한 디자인 등으로 발전하길 원했고, 이를 위해 유리가 아닌 플라스틱 소재 중에서도 고온의 디스플레이 공정에 적용할 수 있는 고내열성과 투명성을 동시에 만족할 수 있는 소재가 절실했다”고 설명했다.

송 그룹장은 “이에 따라 당사는 유색 PI 개발 경험을 기반으로 유색 PI의 높은 기계적·열적 특성을 유지하면서 유리와 같은 투명성을 갖는 차세대 PI 개발이 플렉시블, 폴더블, 롤러블과 같은 폼팩터를 변화시키는 미래 디스플레이로의 변화에 필수적이라고 판단하고 투명



## R&D INTERVIEW

송상민 코오롱인더스트리(주) 연구개발본부 CPI연구그룹 그룹장

### 미래를 생각하고 새로운 가치를 만든다

- 독자적 R&D 기술로 국민과 세계를 감동시키는 노력 펼쳐

- 마스크 대란 시 자발적으로 연구설비 이용 현재까지 MB 필터 공급

현재 글로벌 산업 구조상 R&D 경쟁력이 더욱 중요해지고 있다. 특히 소재 R&D 경쟁력은 그 자체로도 중요하지만 다른 분야의 근간이 돼 성장을 촉진하는 역할을 한다. 국내 소재산업 발전의 중추적 역할을 수행하고 있는 코오롱인더스트리의 R&D 전략에 대해 송상민 그룹장은 “구미국가산업단지 1호 입주기업으로, 국내 최초 나일론 섬유 개발에 성공한 당사는 대한민국 의류 분야를 포함한 화학산업을 개척해 나가는 데 있어 R&D 투자를 아끼지 않고 있다. 소재 기업인 코오롱인더스트리는 제조 경쟁력의 핵심 요소인 소재·부품·장비산업의 중요성을 깊이 인지하고 있다”며 “몇 가지 사례로 코오롱인더스트리는 반도체·디스플레이의 핵심 소재를 수출 규제 품목에 포함시킨 일본의 결정에 흔들리지 않고 투명 폴리이미드 필름을 통해 폴더블폰의 새로운 혁신을 선도 중이다. 또한 5G 시대를 이끌 특수섬유 소재와 생산 설비, 그리고 고부가가치를 지닌 부품의 비중을 높여 나가고 있으며, 독자적인 R&D 기술로 국민을 감동시키고 세계 화학·제조산업의 트렌드를 선도하기 위해 이 순간에도 약 300명의 연구원이 노력하고 있다”고 답했다.

더불어 송 그룹장은 “생산 분야에서는 공장 전체 시스템을 변화시키는 공정안전관리제도(PSM) 최고 등급을 유지하고 있으며, 스마트 팩토리를 추진함으로써 R&D 성과와 연동될 수 있도록 변화와 혁신이라는 코오롱만의 DNA를 키워 나가고 있다”고 강조했다.

한편 코오롱인더스트리의 기술이 사회적 가치 형성에 있어 최근 국민적 감동과 주목을 끌고 있는 것에 대해 송 그룹장은 “코로나19로 인한 피해를 최소화하기 위해 코오롱인더스트리 직원도 방역 지침에 따르고 있으며 비상상황에 대처하는 중”이라면서 “특히 지난 3월 국내 마스크 제조업체가 MB 필터 물량 부족으로 생산에 어려움을 겪는 상황에서 자발적으로 회사가 보유한 연구용 설비를 양산 시스템으로 전환해 사회적으로 큰 화제를 불러일으킨 적이 있다. 우리가 생산하는 필터가 국민과 사회 곳곳의 취약계층에 더 빠르게, 많이 도달하기를 바라는 마음으로 마스크 필터 공급을 두 달 넘게 이어가고 있다”고 밝혔다.

또 “4월 중순 이후 사회에 기여한 필터 물량은 226만 개 정도로 당초 계획 이상으로 곳곳에 전달하고 있다. 일반적인 수준의 마스크 필터를 업체에 제공할 수도 있지만 추가 작업을 통해 필터 효율은 99%까지 올리고 압력 손실은 줄여 사용자가 호흡하는 데 불편함이 없도록 하고 있다”며 “이처럼 국민의 편익을 위한 직원의 마음이 재난을 극복하게 하는 숨은 동력이며, 훌륭한 기술이 국민을 감동시키고 희망을 주는 선순환 구조를 만들어 내고 있다”고 말했다.



PI 개발을 결정했으며 10여 년간 연구를 진행했다”며 “개발 초기에는 어려움이 많았다. 하지만 10년이 넘는 연구개발(R&D) 기간 동안 독심 있게 중합 및 제막 기술의 데이터베이스를 구축했고, 그 결과 현재는 고객사 용도에 맞추어 물성 및 필름 품질을 커스터마이징(Customized)할 수 있는 수준으로 기술력을 끌어올렸다”고 말했다.

또한 그는 “코오롱인더스트리는 차세대 디스플레이 시장을 미리 내다보고 투명 PI 관련 업체 중 가장 먼저 대규모 투자를 결정해 2018년 세계 최초로 투명 PI 양산 설비 구축과 시운전을 완료했다. 현재 당사의 CPI® 생산 공장은 품질 개선 작업을 지속하면서 양산 공장을 안정적으로 가동하고 있다. 향후 공격적 증설을 통해 시장을 선점하고 추격자들이 따라올 수 없는 수준의 기술장벽을 구축함으로써 투명 PI를 회사의 신성장 사업으로 만드는 것이 목표”라고 밝혔다.

#### 4차 산업혁명 중심 신소재 개발 비중과 역량 더욱 강화

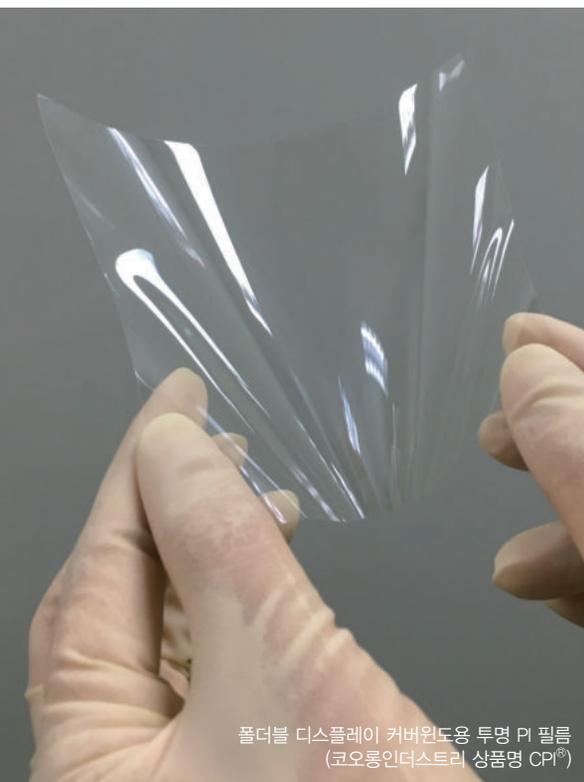
이외에도 코오롱인더스트리는 소재 분야에서 남다른 기술력과 R&D 능력으로 성과를 올리고 있으며, 그 가운데 하나가 4차 산업혁명의 핵심 기술이며 블루오션으로 부상하고 있는 5세대 이동통신 시장을 이끌 아라미드 신소재 개발이다.

송 그룹장은 “세계에서 세 번째로 개발에 성공한 특수 소재인 아라미드 섬유는 일명 슈퍼 섬유로 불리며 강철보다 강하고 불에 타지 않으면서 변형이 적다. 아라미드는 자동차 브레이크 마모재 및 자동차 호스나 타이어 고무의 보강용으로 사용되며, 그 외 방탄용으로도 사용되는 고부가가치 아이템”이라며 “특히 대용량 데이터를 초고속으로 주고받는 요즘의 5G 기술은 높은 수준의 광케이블 품질을 요구하며, 이 광케이블을 보강해주는 섬유로 아라미드가 가장 적합한 물성을 가지고 있다. 광케이블 안의 광섬유를 보호하고 케이블을 지탱해 주는 역할을 하기에 현재는 방탄 이외 산업용으로는 광케이블 5G 부문에서 비중이 가장 높다”고 말했다.

아울러 그는 “아라미드 섬유는 강철보다 다섯 배 강한 인장강도, 500도의 고온을 견디는 고강도, 고탄성을 자랑한다. 통신 기술이 발달할수록 아라미드 섬유 사용량은 증가하고 있으며, 광케이블 시장은 2021년 50억 달러로 성장할 것으로 기대된다. 아라미드 섬유 세계 3대 브랜드로, 이후 4차 산업혁명의 중심에서 신소재 개발에 비중을 두고 역량을 더욱 강화해 나갈 예정”이라고 밝혔다.

마지막으로 앞으로의 계획 및 목표와 관련해 송 그룹장은 “코오롱인더스트리의 2020년 경영 슬로건은 ‘변신경영 2020’이다. ‘變新(변화+혁신)’은 코로나19로 대내외 경영환경이 작년보다 더 어려워질 것으로 예상되는 가운데 변신에는 완결이 있을 수 없으며 절박함과 절실함을 바탕으로 우리가 변신을 잘해 나간다면 충분히 헤쳐 나갈 수 있다고 자신한다”면서 “이러한 변신 DNA를 바탕으로 R&D 조직에서는 ‘지속적인 사업 성장의 R&BD(Research & Business Development)’라는 비전을 수립해 사업 밀착 R&D를 수행하고자 한다”고 말했다.

또한 그는 “기존 사업은 신제품을 확대하고 고객 커스터마이징을 통해 연구소가 먼저 경쟁력을 높여갈 것이다. CPI와 같은 신산업은 역량을 집중해 핵심 경쟁력을 확보해 나갈 계획이며 동시에 중합 및 폴리머 제어 기술과 같은 기반 기술, 원료에서부터 제품에 이르는 분석평가 기술 역량을 강화해 나간다는 목표를 가지고 있다”고 밝혔다.



폴더블 디스플레이 커버윈도우용 투명 PI 필름  
(코오롱인더스트리 상품명 CPI®)

# 초실감 미래형 디스플레이를 위한 마이크로디스플레이 기술 개발

앞으로 마주하게 될 미래형 디스플레이는 이차원의 디스플레이 화면을 보던 것과는 전혀 다른 방식으로 사람들의 상상을 현실로 끌어낼 수 있는 영상이 구현되는 디스플레이가 될 것이다. 그리고 이를 잘 표현할 수 있는 것이 가상·증강현실 기술과 디지털 홀로그래피 기술이다. 이러한 기술을 실현하기 위한 핵심 부품이 마이크로디스플레이와 공간광변조기(Spatial Light Modulator : SLM)이며, 현재 국내 기술로 고해상도의 LCoS(Liquid Crystal on Silicon) 공간광변조기를 개발하고 있다.

## 개발이 필요한 이유

가상현실(VR)·증강현실(AR) 기술과 디지털 홀로그래피 기술을 사용하게 될 세상은 다양하다. 우선, 자동차의 경우 차량용 HUD(Head Up Display)를 통해 실시간 주행정보 및 경로가 운전자의 눈과 적절한 거리의 유리창에 표시돼 보다 편하게 운전할 수 있다. 교육과 관련해서는 1차원의 그림으로 설명돼 있어 이해가 어려울 수 있는 개념을 실감나는 3D 그림을 활용함으로써 이해도와 학습력, 재미를 높일 수 있다. 또한 쇼핑의 경우 모든 상품이 홀로그램으로 보이고 소비자의 눈길이가는 상품에 대해 자동으로 댓글과 핵심 정보 등의 자료까지 눈앞에 띄워줌으로써 보다 편리하게 쇼핑할 수 있다. 의료와 관련해서는 육안으로 확인할 수 없는 병변(질병 부분)의 위치를 의료영상에서 확인하고 수술 부위를 표시함으로써 더욱 정밀한 수술이 가능하다.

이러한 세상을 가능하게 할 미래형 디스플레이의 특징을 살펴보면 다음과 같다. 첫째, 사용자가 지금까지 이차원의 디스플레이 화면을 보던 것과는 전혀 다른 방식으로 영상을 보고 체험할 수 있게 된다. 둘째, 스마트폰의 대중화로 촉발된 디스플레이의 모바일화가 더 빨라질 뿐만 아니라 HMD, 스마트글라스 등의 웨어러블 개념으로 진화할 것으로 예상된다. 셋째, 소비자의 상상을 현실로 끌어낼 수 있는 영상이 구현된다.

바로 이러한 미래형 디스플레이 특징을 가장 잘 표현할 수 있는 것이 VR·AR 기술과 홀로그래피 기술이며, 미래형 디스플레이의 최종적인 목표는 홀로그램 기반의 VR·AR 구현이라고 할 수 있다. VR·AR 구현을 위해 마이크로디스플레이가 주목받고 있으며, 국내외의 많은 기업이 LCoS, OLEDoS(OLED on Silicon), Micro-LED 등의 다양한 기술을 개발하고 있다. 또한 디지털 홀로그램을 구현하기 위한 핵심 디스플



출처 : Analytics Insight



출처 : blippAR



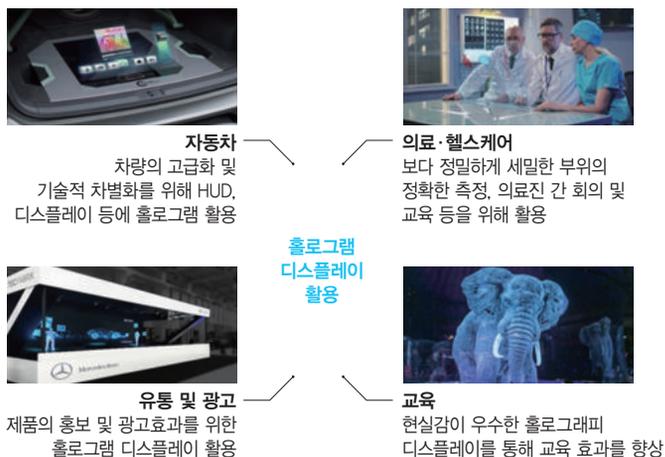
출처 : 알리바바



출처 : 코메디닷컴

레이저 공간광변조기 개발에 대한 관심도 증가하고 있다.

더불어 5G 네트워크의 상용화로 인해 대용량 데이터 처리가 가능해짐에 따라 자동차, 의료·헬스케어, 유통 및 광고, 교육 등 다양한 산업 분야에서 홀로그래피 기술이 활용될 것으로 예상되며, 이에 따라 홀로그램 시장 규모도 크게 성장할 것으로 보인다. 더불어 공간광변조기 시장도 동반 성장할 것으로 전망된다.



〈그림 1〉 홀로그램 디스플레이 활용 분야

한편, 국내 홀로그램 시장은 2020년 총 8155억 원 수준으로 추정되며, 연평균 10%씩 지속적으로 성장해 2025년 1조4394억 원 규모가 될 것으로 전망된다. 의료기기 등 산업장비 비중은 점차 감소하는 반면, 보안·인증 및 인쇄·전시 분야의 비중이 증가할 것으로 예상된다.

(단위: 억 원)

구분	보안·인증	인쇄·전시	의료기기 등 산업장비	HOEs	합계
2019년	1,720	382	3,064	2,255	7,489
2020년	1,916	428	3,307	2,429	8,155
2021년	2,216	499	3,676	2,616	9,091
2022년	2,562	582	4,085	2,818	10,142
2023년	2,962	678	4,540	3,035	11,323
2024년	3,425	791	5,046	3,381	12,764
2025년	3,960	923	5,608	3,767	14,394
CAGR	11%	12%	8%	12%	10%

〈표 1〉 국내 홀로그램 시장 전망

출처 : Global Industry Analysts, Inc., "Holography for Industrial Applications", 2014.9

세계 홀로그램 시장은 2020년 총 348억 달러로 추정되며, 연평균 14% 성장해 2025년 743억 달러 규모를 기록할 것으로 전망된다.

다. 세계 홀로그램 시장의 성장 요인은 의료 및 상업용 부문에서 디지털 홀로그래피 디스플레이 활용, 정밀한 측정을 위한 디지털 홀로그래피 현미경 사용 증가, 금융 부문에서 보안 목적으로의 디지털 홀로그래피 채택 증가가 주요 원인으로 꼽힌다. 홀로그램 모바일 기기는 2025년, 홀로그램 TV는 2027년부터 본격 상용화될 것으로 전망하고 있다.

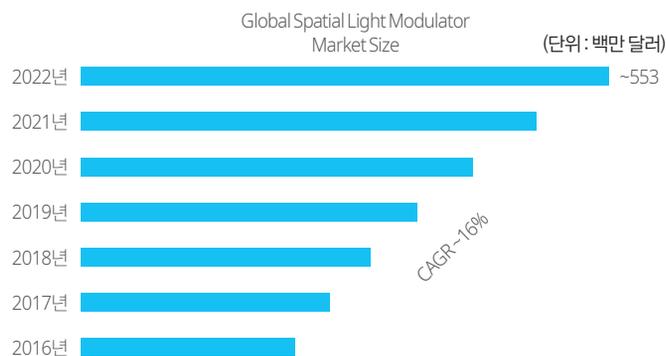
(단위: 백만 달러)

구분	보안·인증	인쇄·전시	의료기기 등 산업장비	HOEs	합계
2019년	7,716	3,077	18,298	2,006	31,097
2020년	8,897	3,578	20,140	2,250	34,865
2021년	10,493	4,283	23,140	2,627	40,543
2022년	12,374	5,128	26,587	3,066	47,155
2023년	14,593	6,140	30,548	3,579	54,860
2024년	17,209	7,351	35,098	4,178	63,836
2025년	20,295	8,801	40,327	4,876	74,299
CAGR	15%	16%	11%	13%	14%

〈표 2〉 세계 홀로그램 시장 전망

출처 : Global Industry Analysts, Inc., "Holography for Industrial Applications", 2014.9

이렇듯 홀로그램 시장이 성장함에 따라 세계 공간광변조기 시장은 연 16%씩 성장해 2022년에는 5억5300만 달러에 이를 것으로 전망하고 있다.



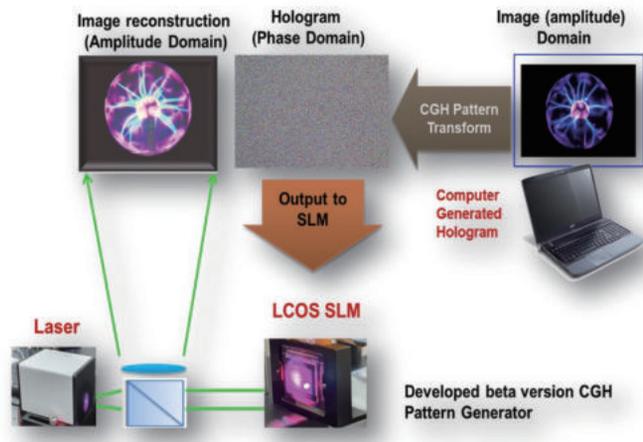
〈그림 2〉 세계 공간광변조기 시장 전망

### 핵심 기술 및 주요 연구내용

디지털 홀로그래피 기술은 시간협성(Coherent) 광원과 공간광변조기를 사용해 3차원 영상에 해당하는 파면을 재현하는 디스플레이 기술로, 빛이 지나는 위상정보를 간섭 무늬의 형태로 기록해 영상을 구현하는 기술이기에 빛의 진폭이나 위상정보를 위치에 따라 변화시킬 수 있는 공간광변조기의 성능이 곧 디지털 홀로그램의

성능을 결정한다고 볼 수 있다.

디지털 홀로그램의 구현 원리를 살펴보면 ① 일반적인 2D 영상 (Amplitude Domain)에 영상의 깊이(Depth) 정보를 포함한 CGH (Computer Generated Hologram) 패턴으로 변환해 ② 이를 공간 광변조기 화면에 디스플레이한 후 ③ 레이저와 같은 가간섭성 광원을 공간광변조기에 비추면 ④ 공간광변조기에서 반사된 광의 간섭과 회절 현상에 의해 깊이 정보를 가진 3D 영상이 재현되는 방식이다.



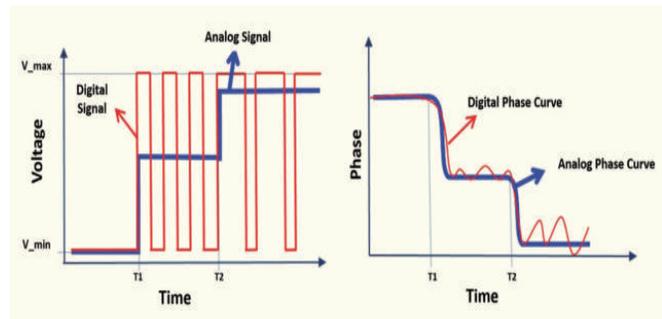
<그림 3> 디지털 홀로그램 구현 원리

이와 관련해 본 프로젝트에서는 디지털 홀로그램을 구현하는 데 있어 핵심 기술인 공간광변조기를 개발해 이를 통해 기존의 양안 시차에 의한 3D 영상보다 더욱 완벽한 3D 영상 구현을 추진한다. 또한 다양한 깊이 정보가 요구되는 AR 글라스 및 AR HUD에 우선적으로 적용 테스트를 시행해 궁극적으로는 5G 네트워크 기술과의 융합을 통한 동영상 홀로그램 구현 등에 활용할 수 있는 기술 개발을 도모한다.

공간광변조기는 일반적으로 진폭변조 방식의 DMD(Digital Micro Mirror) 공간광변조기와 위상변조 방식의 LCoS 공간광변조기를 사용하고 있다. 그중 LCoS 공간광변조기가 작은 픽셀피치(Pixel Pitch)와 높은 필팩터(Fill Factor) 구현이 가능하며 액정 기술을 사용해 빛의 위상을 직접적으로 조절하기에 디지털 홀로그램의 화질 면에서는 유리하다고 알려져 있다. 현재 상용화된 LCoS 공간광변조기 중 Holoeye의 GAEA-2가 가장 작은 픽셀피치(3.74um)를 갖는 4K UHD(4160 × 2464) 해상도 제품이다. 본 프로젝트에서는 현

재 상용화된 제품보다 더 우수한 성능을 갖는 LCoS 공간광변조기를 개발하기 위해 최소 픽셀피치(3.6um)를 갖는 4K UHD 해상도의 구동기판(Backplane) 개발과 가시광선 파장 영역에서  $2\pi$  이상의 위상 변화를 갖는 액정 개발을 진행하고 있다.

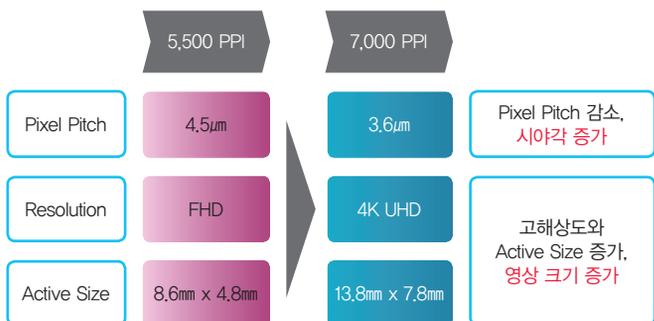
우선, 아날로그 구동 방식의 4K UHD 해상도 기판 기술 개발과 관련해 기판 구동 방식에는 아날로그 방식과 디지털 방식이 있으며, 디지털 방식 구동기판은 펄스 폭변조(Pulse Width Modulation) 방식으로 계조를 표현하기에 상(Phase) 안정성 정도가 우려되나 아날로그 방식 구동기판은 액정상을 직접적으로 제어하기 때문에 계조별로 안정된 위상 표현이 가능해 디지털 홀로그램을 구현하는데 적합한 방식이다.



<그림 4> 아날로그와 디지털 LCoS 공간광변조기의 Phase Curve

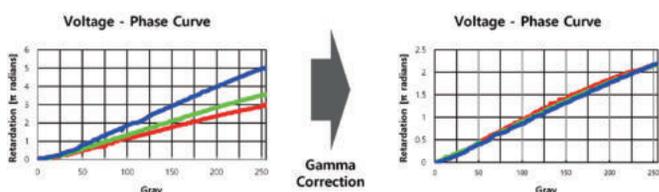
3차원의 실감형 영상을 구현하기 위해서는 영상 크기가 커야 할 뿐만 아니라 시야 내에서 많은 정보를 담기 위해 시야각(Field of View)이 넓어야 한다. 공간광변조기의 전체 크기를 크게 할수록 홀로그램 영상을 크게 할 수 있으며, 또한 공간광변조기의 픽셀피치를 작게 할수록 시야각을 넓힐 수 있다. 공간광변조기의 전체 크기는 픽셀 수(N × M)에 픽셀피치(p)를 곱해(공간광변조기의 전체 크기) 나타낼 수 있다. 또한 시야각은 공간광변조기의 픽셀피치와 공간광변조기로 입사하는 레이저 광원의 파장(λ)에 의존하는 회절각도와 관련이 있으며, 픽셀피치가 작을수록 큰 회절각도를 얻을 수 있다. 따라서 시야각과 영상 크기를 모두 키우기 위해 작은 픽셀피치와 많은 픽셀 수, 즉 고해상도의 공간광변조기가 필요하기에 본 과제에서는 픽셀피치를 줄이면서 해상도를 높이는 방향으로 3.6um의 픽셀피치를 갖는 4K UHD 해상도 LCoS 공간광변조기를 개발 중이다.

다음으로 액정 개발과 관련해 위상변조 방식의 LCoS 공간광변



〈그림 5〉 LCoS 공간광변조기 개발 목표

조기는 액정의 ECB(Electrically Controlled Birefringence) 모드를 주로 사용한다. ECB 모드는 전압이 인가되지 않았을 경우에는 액정이 전극 표면에 나란히 정렬돼 있지만, 전압이 문턱전압( $V_{th}$ ) 이상으로 인가되면 액정이 전기장 방향으로 틀어지면서 액정의 굴절률 이방성 특성에 의해 빛의 위상이 변하게 된다. 〈그림 6〉은 RGB 색상별 상 곡선은 위상변조 방식의 LCoS 공간광변조기를 사용해 레이저 광원 파장에 따른 계조별 위상 변화를 측정하는 것으로 가시광선 파장 영역에서  $2\pi$  이상이 확보됐음을 알 수 있으며, 천연색(Full Color)의 홀로그램 영상을 구현하기 위해 오른쪽 그림과 같이 RGB 색깔별 위상 변화를  $2\pi$ 로 피팅하기 위한 감마 보정(Gamma Correction)을 적용했다.



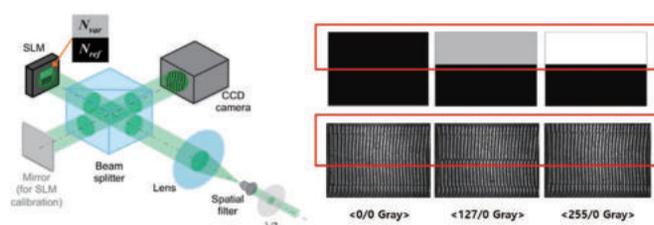
〈그림 6〉 RGB 색상별 상 곡선(Phase Curve)

### 기대 및 파급효과

본 프로젝트에서 추구하는 고해상도의 LCoS 공간광변조기 개발을 통해 국내 홀로그래피 기술 수준 향상을 기대할 수 있다. 디지털 홀로그램의 기술 개발이 활발해짐에 따라 공간광변조기의 수요 또한 증가하고 있다. 현재 상용화되고 있는 공간광변조기는 모두 고가의 해외 제품으로 국내의 홀로그램 연구기관에서도 이 제품을 사용하고 있는 실정이다. 따라서 본 프로젝트를 통해 국내 기술로 개발하고 있는 LCoS 공간광변조기는 현재 상용화되고 있는 최고 수준의 LCoS 공간광변조기보다 우수한 특성을 가지고 있기에 국

내 홀로그램 연구기관으로부터 많은 관심을 받고 있으며 이를 활용해 디지털 홀로그램 분야에서 다양한 연구가 이루어질 것으로 기대된다.

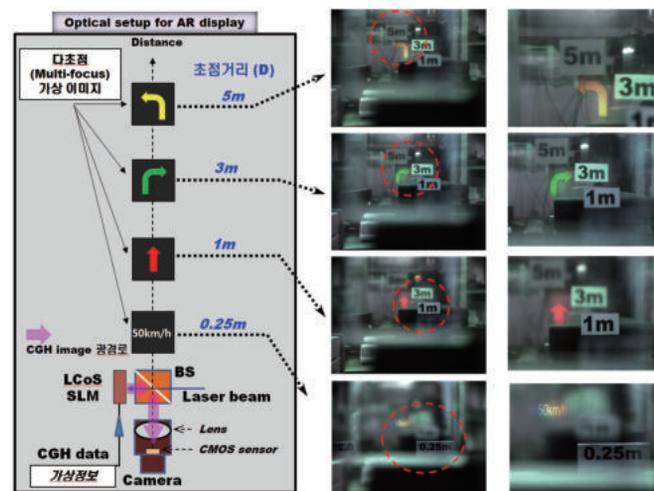
더불어 다양한 전후방산업 분야에서 신시장 창출 및 양질의 고용 확대 효과가 기대되고 있다. 공간광변조기 기술 발전으로 디지털 홀로그래픽 디스플레이 시장의 성장이 예상되며, 기존 산업 기술과의 융합을 통해 의료, 방송·통신, 교육, 자동차 등 다양한 분야에서 산업 고도화를 실현할 수 있다. 이외에도 홀로그램을 구현할 수 있는 웨어러블 디바이스 상용화를 위한 광학·전자소재부품산업의 활성화 및 실감 콘텐츠 분야 등에서의 신시장 창출이 기대된다.



〈그림 7〉 마이켈슨 간섭계를 활용한 계조별 위상 변화 측정



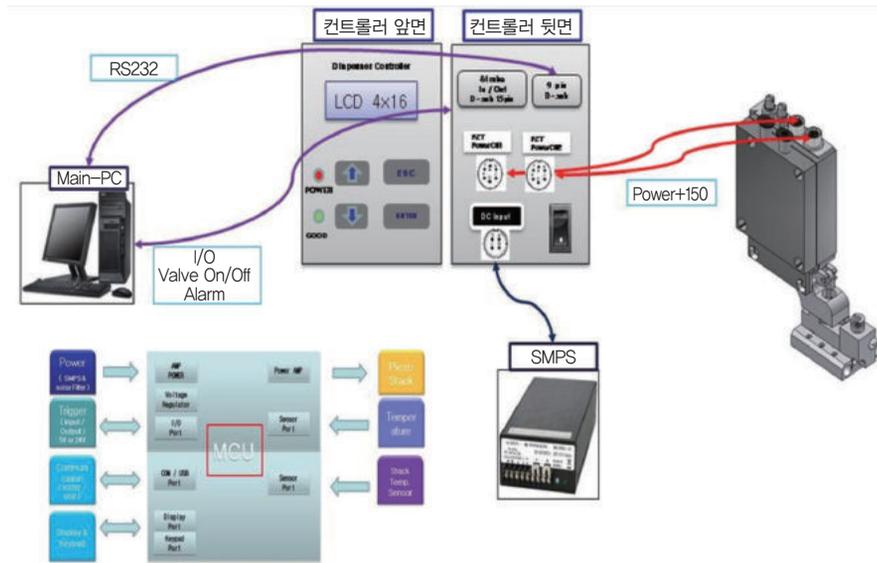
〈그림 8〉 4K UHD 해상도 LCoS 공간광변조기에 의해 구현된 디지털 홀로그램 영상



〈그림 9〉 초점거리 가변 측정 시스템

# (주)프로텍이 수행하는 R&D 프로젝트 솔더 페이스트 제팅용 피에조 펌프 및 디스펜서 장비 개발

디스펜서는 형광물질 및 용액을 도포하는 기기다. 원래 수입에 의존했던 이 기기를 프로텍이 국산화에 성공하면서 시장 판도를 바꿨다. 프로텍은 현재 이 부문에서 해외 수입업체를 밀어내고 국내 시장점유율 1위 기업으로 자리 잡고 있다.



개발 대상 피에조 펌프 구성도

## 피에조 방식 펌프 적용의 한계를 극복하다

프로텍은 고온 열적 환경에서 고정밀, 고속의 성능이 요구되는 반도체 플립칩 언더 필 디스펜싱 분야에서 업계 최초로 듀얼 피에조 스택이 적용된 피에조 펌프를 개발 적용해 반도체 제품 사이즈 축소에 혁신적인 역할을 수행하고 있다. 피에조 구동 방식의 펌프 시스템은 독일에 이어 세계에서 두 번째로 개발했으며, 최초로 자체 특성 보정 기능 등을 탑재해 차별화된 토출량 제어를 할 수 있어 각종 반도체 패키징 제품에 신뢰성

있게 대응할 수 있도록 했다.

기존 SMD 및 Package Assembly 공정에서 Component 및 BGA를 Substrate와 Interconnect 시 솔더 페이스트에 대한 프린팅 공정은 스크린 프린터 장비를 이용해 진행돼 왔다. 이는 패키지의 다변화에 따른 소량 다품종 생산 등에 있어 마스크 제작 비용 상승과 솔더 페이스트 재료의 손실을 늘렸다. 또한 3D Substrate의 지속적인 증가에 따라 스크린 프린터를 이용한 작업이 한계에 부딪혀 디스펜싱 공법에 대한 요구가 계속해서 상승하고 있다.

디스펜싱을 이용한 솔더 페이스트 작업은 전통적인 니들 토출 방법으로는 생산성의 한계를 지니고 있고, 관로 길이에 따른 니들 막힘 현상으로 사용에 제한이 있다. 또한 니들에 임팩트를 가해 제팅하는 방식으로는 페이스트 입자가 손상을 일으켜 니들 막힘 현상을 유발, 작업이 불가능한 영역으로 간주돼 왔다.

솔더 페이스트 제팅 방법으로 니들에 임팩트를 가하지 않고 분사할 수 있는 Non-contact 분사 방식이 스웨덴 MYDATA사에 의해 대두되면서 솔더 제팅 디스펜서 장비 시장이 급속히 커지고 있다. 기존 독일 제품은 작동 유체의 종류에 따라 저점도, 중점도, 고점도용 펌프를 분화해 반도체 등 여러 애플리케이션에서 피에조 방식 펌프 적용에 한계를 보였다.

이러한 가운데 본 프로젝트를 통해 개발한 제품은 자체 개발한 제어 기술을 통해 용액 점도에 상관없이 하나의 구동체로 토출 가능하도록 구현돼 피에조 방식의 펌프가 반도체 및 LED 등의 IT 제품제조 진입장벽을 획기적으로 낮추는 계기로 작용할 수 있게 됐다. 1000Hz 이상의 max. 속도와 1%의 정량 정밀도를 유지하며 0.005mg/dot의 작은 액적을 토출 가능하도록 해 세계 최고 성

디스펜서 국산화에  
최초로 성공한 기업  
디스펜서 부문 국내  
시장점유율 1위 업체

**(주)프로텍**

1997년 설립된 반도체 패키징관련 장비 제조 업체인 (주)프로텍은 LED 디스펜서 전문 제조 업체로 알려져 있다. 지난 2008년, LED 디스펜서 국산화에 최초로 성공하면서 올해도 국내 및 해외 시장 공략에 사업 역량을 집중하고 있다. 프로텍은 솔더 디스펜서 시장이 급격하게 성장하면서 매출도 크게 늘었다. 삼성전자, 하이닉스반도체, 삼성전기 등 굴지 대기업에 제품을 납품하고 있다. 현재 해외 거래업체로는 AMKOR, ASE, StatsChippac, 맥텍, 코웰 등이 있다.

한편, 최근에 모바일기기 및 통신의 발전에 따라 Rigid-flex PCB 수요가 급증했으나, 공정이 상대적으로 길고 특수 소재 등 비용이 많이 드는 단점이 있다. 이러한 단점을 극복하고자 차세대 Rigid-flex PCB로서 디자인 맞춤형 패턴링, Maskless 패턴링, 다양한 소재의 적용성, 유연 기판 공정성 등의 장점을 보유한 인쇄전자 기술과 전통적인 PCB 기술의 융합을 도모, 소재·공정·장비 기술 및 실장 적용·집적 등의 제품화 적용 공정 기술 개발을 추진하고 있다.

향후 미소 피치 및 패키지 소형화의 트렌드 변화에 따른 디스펜서의 경쟁력 확보를 위해 기존 캠 구동 방식의 제팅 펌프 대비 보다 작은 액적 구현과 고속의 토출이 가능한 피에조 방식의 제팅 펌프를 개발할 계획이다.

능과 동일하거나 일부 우위를 나타내기도 한다. 이는 기존 기계식이나 공압방식 제팅 펌프에 비해 속도는 2배 이상, 소량 토출 능력은 5배 이하로 축소 가능해 최신 스마트폰에 적용되는 AP(Application Processor) 반도체 등 제품 제조에 많은 기여를 할 것으로 예상된다. 또한 디스펜싱 시스템에서 이러한 고속·고정밀 펌프의 효과적인 적용을 위해 신개념 고정밀 분배 방식을 개발해 경쟁업체와 차별화했다.

**양산 장비에 적용할 수 있는 기술  
확보 추진하다**

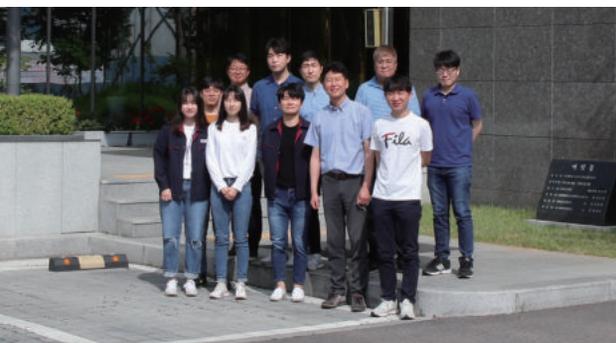
프로텍이 추진하는 '솔더 페이스트 제팅용 피에조 펌프 및 디스펜서 장비 개발' 프로젝트의 핵심 기술은 크게 두 가지로 나눌 수 있다. 우선 Dispensing Pump와 관련해 다양한 Volume Size 구현 기능을 가진 Solder 제팅용 피에조 펌프 구조물 설계 및 개발을 통해 자재의 Specification에 따른 Head 간 제팅 제어 기능 구현, High Throughput 실현을 위한 구동 제어 알고리즘 개발, 자재의 Specification에 따른 헤드 간 Volume Size, Dispensing 제어 알고리즘 및 컨트롤러 개발을 수행했다. 고속·고정밀도의 위치 제어를

위해서는 구동 로봇의 신뢰성 및 컨트롤 능력이 매우 중요하다. 고속의 생산성뿐만 아니라 고정밀도의 Dispensing Position Accuracy를 실현하기 위해 Gentry Robot은 반복정밀도와 고속에서의 안정적인 구조를 확보해야 하며, 추가적으로 자재의 위치 틀어짐을 적절히 보상하는 위치확인용 Vision 이 탑재돼 자재의 x-y 위치 변화와 θ의 각도 틀어짐을 위치 보상, Dispensing 되도록 구성되어야 하기에 Non-stop 변속 Dispensing 작업 시 Dotting의 직진도 개선을 위한 Triggering 기능 구현, Non-stop 및 변속 기능이 구현된 모션과 Dispensing 컨트롤러 간의 상호 제어 알고리즘 개발을 수행했다.

다음으로 인스펙션(inspection)과 관련해 2D 검사+3D 검사 통합 검사 시스템 개발을 진행했다. 1~4차연도에 개발된 모든 인스펙션 기술을 통합해 디스펜서와 결합된 시스템을 구축, 인스펙션에서 취득된 데이터는 디스펜서를 제어하기 위한 중요 인자로 제공함으로써 시간과 공간적 요소에 의한 외부 환경 변화, 원·부자재 조건 변화 등을 검출해 디스펜서에 전달했으며, 디스펜서는 용액량 제어를 위한 중요 팩터로 적용해 안정된 품질을 유지할 수 있도록 했다.



솔더 제팅용 피에조 펌프 장착된 디스펜서 시스템



# 8대 신산업 품목 1분기 수출 17% 증가

코로나19로 해외 시장 개척이 어려워졌지만 차세대 반도체와 바이오헬스 등 8대 신산업 품목 수출은 호조를 보인 것으로 나타났다.



### 코로나19에도 차세대 반도체·바이오헬스 수출은 '쑥쑥'

한국무역협회 국제무역통상연구원이 5월 22일 발표한 '신성장 품목 수출 동향과 시사점'에 따르면 8대 신산업의 올해 1분기 수출액은 210억 달러로 작년 1분기보다 17% 늘었다. 8대 신산업에는 전기자동차, 로봇, 바이오헬스, 항공·드론, 에너지 신산업, 첨단 신소재, 차세대 디스플레이, 차세대 반도체 등이 포함된다.

(단위: %, 억달러)

품목명	2019년 1분기	2020년 1분기	전년 동기 대비
차세대 반도체	92.7	113.9	22.9
바이오헬스	19.7	24.9	26.3
에너지 신산업	23.8	22.7	-4.7
차세대 디스플레이	21.0	22.1	5.0
항공·드론	6.8	9.4	38.0
전기자동차	6.6	8.3	25.1
첨단 신소재	7.1	7.0	-1.5
로봇	1.6	1.5	-4.6

코로나19 사태 이후 신산업 수출액

출처: 한국무역협회

수출 규모가 큰 차세대 반도체와 '전염병 특수'를 누린 바이오헬스 수출은 각각 22.9%와 26.3% 증가했다. 항공·드론(38.0%), 전기자동차(25.1%) 등도 큰 폭의 증가세를 보였다. 다만 에너지 신산업(-4.7%), 로봇(-4.6%), 첨단 신소재(-1.5%) 등은 감소했다.

(단위: %, 억달러)

품목	2019년 1Q		2019년 2Q		2019년 3Q		2019년 4Q		2020년 1Q	
	금액	(비중)	금액	(비중)	금액	(비중)	금액	(비중)	금액	(비중) 전년 동기 대비
13대 주력 품목	1007	(75.9)	1050	(75.8)	1023	(75.9)	1016	(74.5)	9.70	(74.2) -3.7
신성장 품목	280	(21.1)	301	(21.7)	320	(23.8)	324	(23.8)	314	(24.0) 11.9
총 수출액	1327	(100.0)	1385	(100.0)	1347	(100.0)	1364	(100.0)	1308	(100.0) -1.4

최근 5분기 신성장 품목 수출액 비교

출처: 한국무역협회

(단위: %, 억달러)

품목명	2019년 1Q	2020년 1Q	증가율
반도체	231.9	223.2	0.6
일반기계	128.9	128.8	-0.1
자동차	102.5	90.7	-11.5
선박류	52.0	56.7	9.1
석유화학	110.9	96.8	-12.7
무선통신기기	31.7	31.3	-1.3
석유제품	96.0	88.5	-7.8
철강	79.8	70.7	-11.4
평판디스플레이	49.7	39.4	-20.7
자동차부품	56.2	54.8	-2.4
섬유류	31.6	30.9	-2.1
가전	17.7	16.6	-6.0
컴퓨터	18.6	31.8	71.2

13대 주력 품목 수출액

출처: 한국무역협회

(단위: %, 억달러)

품목명	2019년 1Q	2020년 1Q	증가율
전기자동차	6.6	8.3	25.1
로봇	1.6	1.5	-4.6
바이오헬스	19.7	24.9	26.3
항공우주	6.8	9.4	38.0
에너지 신산업	23.8	22.7	-4.7
첨단 신소재	7.1	7.0	-1.5
차세대 디스플레이	21.0	22.1	5.0
차세대 반도체	92.7	113.9	22.9
플라스틱 제품	24.7	25.6	3.9
정밀화학 원료	19.5	18.8	-3.4
농수산식품	20.2	20.8	3.0
화장품	15.2	17.6	16.1
생활용품	16.1	16.2	0.6
패션의류	5.5	5.1	-7.5

신성장 품목 수출액

출처: 한국무역협회



같은 기간 전체 수출은 1.4% 감소했다. 특히 정부가 2006년 선정한 반도체, 기계, 석유제품, 자동차 등 13대 수출 주력 제품은 수년간 감소세를 보였고, 1분기에는 작년 동기 대비 3.7% 줄었다.

이진형 무역협회 수석연구원은 “과거 우리 수출을 지탱해 오던 13대 주력 품목의 비중이 점차 줄어들고 신성장 품목이 그 자리를 채우고 있다”면서 “포스트 코로나19 시대에 대비해 새로운 유망 품목 발굴 및 육성이 필요하다”고 말했다. 더불어 이 연구원은 “앞으로 화상 회의나 온라인 강의 장비 등 디지털 장비와 헬스케어 제품 등에 대한 수요가 전 세계적으로 커질 것”이라고 전망했다.

## 2020년 글로벌 강소기업 200개사 지정

중소벤처기업부는 세계 시장을 선도해 나갈 유망 중소기업 200개사를 2020년도 ‘글로벌 강소기업’으로 지정했다. 글로벌 강소기업은 혁신성과 성장 잠재력을 갖춘 수출 중소기업을 발굴해 수출 선도기업 또는 지역주도 대표기업으로 육성하는 사업으로, 중기부와 지자체, 지역 유관기관이 연계해 추진하는 프로젝트다.

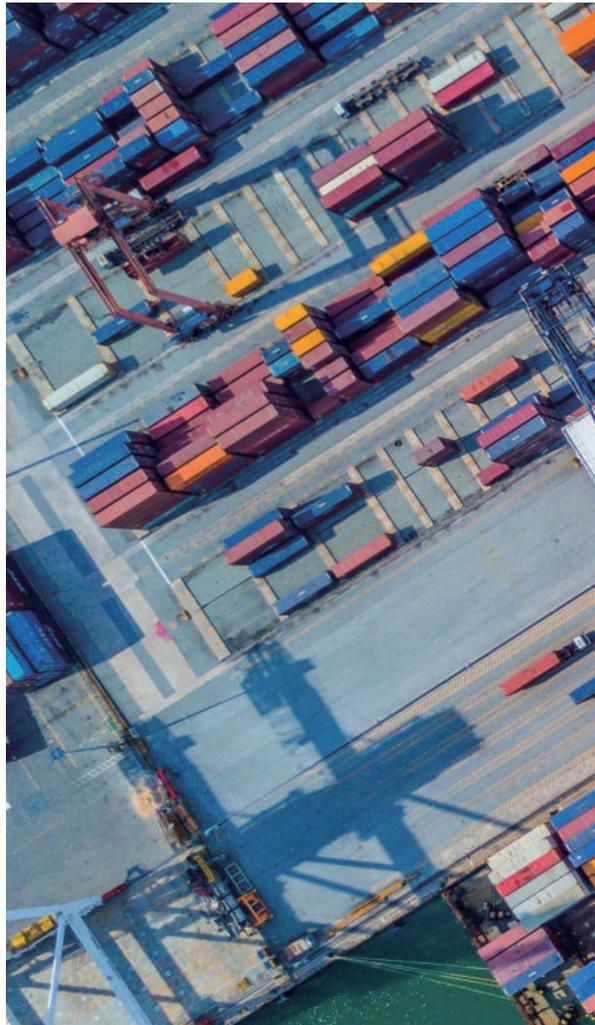
중기부는 2011년부터 글로벌 강소기업을 지정해 지역의 우수한 수출기업을 한국형 히든 챔피언으로 육성하기 위해 수출단계별 성장 사다리 구축에 노력하고 있으며, 올해 신규 지정 200개사를 포함해 총 1443개사를 운영한다. 특히 올해는 코로나19로 어려운 환경에서도 수출을 선도하고자 하는 기업의 적극적인 참여로 407개사가 신청해 공정한 심의를 거쳐 최종 200개사를 선정했다. 2020년 신규 지정된 기업의 평균 매출액은 255억 원이며 평균 직수출액은 791만 달러로 매출액 대비 직수출 비중이 36%를 차지하는 등 글로벌 성장성이 높은 기업이며, 이 중 53%(105개사)를 비수도권 기업이 차지하고 있다.

(단위:개)

서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
29	14	11	14	4	5	5	52	5	9	10	7	6	13	15	1

2020년 글로벌 강소기업 지역별 분포

- 올해 지정된 주요 기업의 현황은 다음과 같다.
- (주)필로시스는 세계 최초로 스마트폰 연속 혈당 측정기, 코로나19 진단키트인 ‘Gmate COVID-19’ 출시 등 혁신적인 기술력으로 동남아, 아프리카, 이집트 등으로 수출하고 있는 모바일 헬스케어 기업이며, (주)디에이치라이팅은 차량용 할로겐 램프 생산기업으로 OEM 시장점유율 4위를 기록하는 등 글로벌 경쟁력이 우수한 기업이다.
  - (주)수일개발은 최근 시형 인슐린 펌프를 세계 최초로 상용화한 K바이오 핵심기업으로 2년 연속 ‘대한민국 글로벌 파워브랜드’ 대상을 수상했고, (주)선재하이테크는 디스플레이, 반도체 제조용 정전기 제거 장치 및 측정 장치 전문기업으로 2019년 ‘소재부품장비 강소기업 100’으로 선정되는 등 글로벌 경쟁력과 기술력이 우수한 기업이 다수 포함돼 있다.



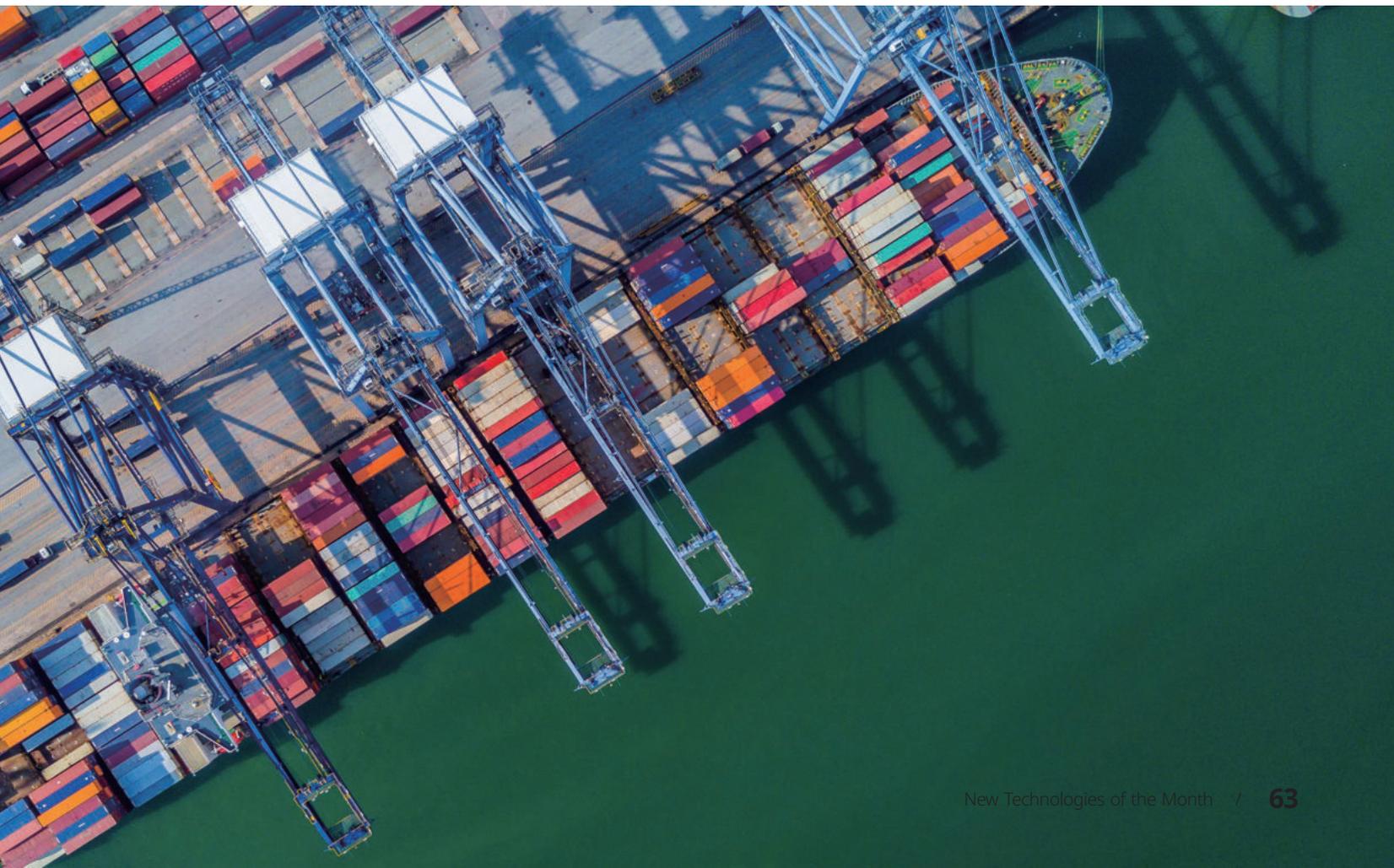
글로벌 강소기업은 중앙-지방-민간 간 협력모델을 통해 지원받을 수 있으며, 향후 4년간 중기부, 지자체, 민간 금융기관의 기업 맞춤형 패키지 지원을 받을 수 있다.

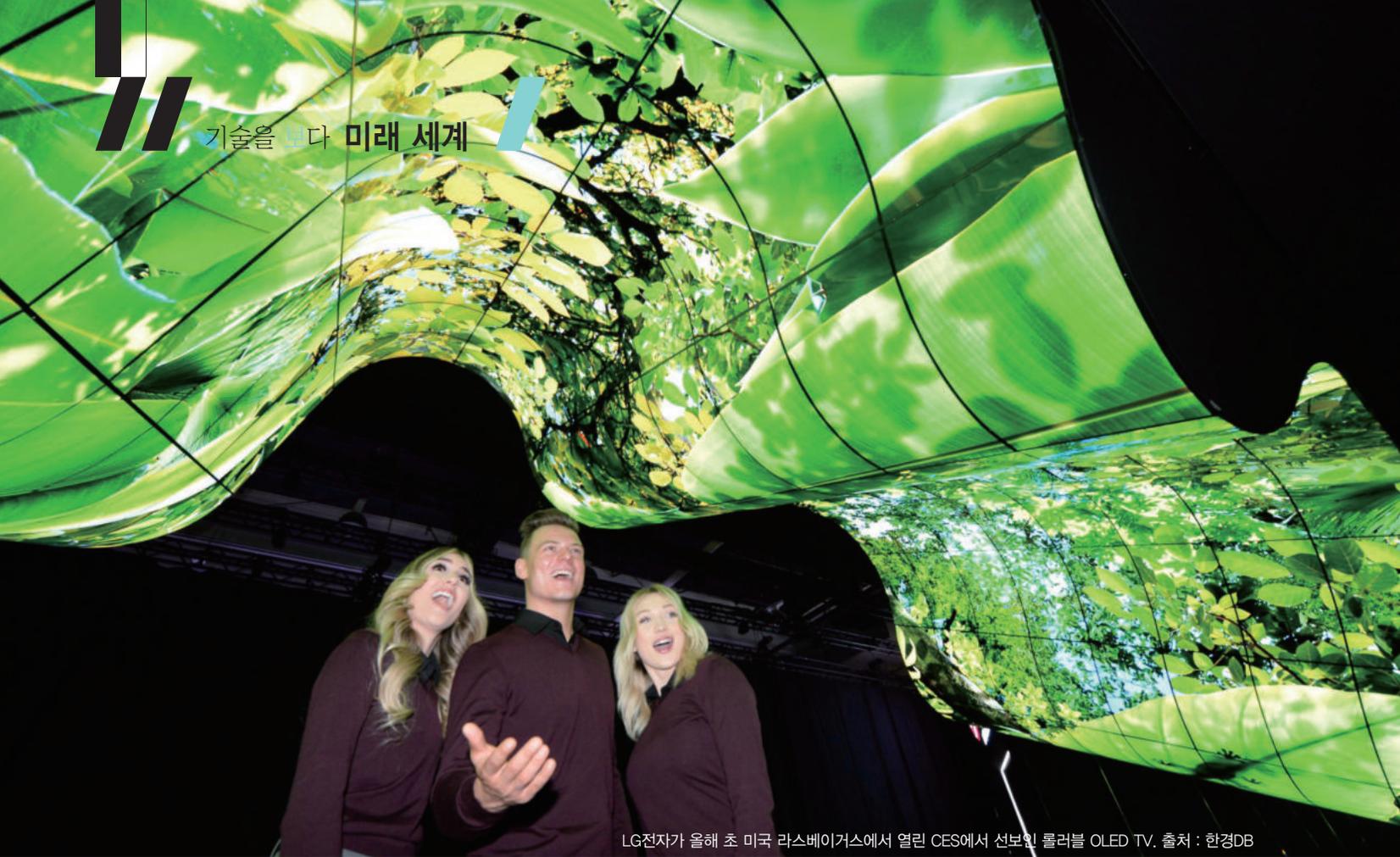
구분	지원기관	내용	비고
중기부	해외 마케팅	브랜드 개발, 동영상 제작, 해외 전시회 등 지원	연간 1억 원, 4년간 2억 원 (기업 부담 30~50%)
	R&D 우대 정책	구매조건부 신제품 개발사업, 산학연 협업 기술 개발사업, 수출 지향형 기술 개발사업 참여 시 우대	가점 부여
지자체	지역 자율 지원	인력 양성, 시제품 제작, 공정 개선 등 지원	16개 지자체 (기업당 3000만 원 내외)
민간	기업은행 등 7개 기관	보증·보험, 이자 감면, 컨설팅 등	-

글로벌 강소기업 지원기관별 시책

그 결과 2019년까지 지정된 글로벌 강소기업 중 62개사가 월드클래스 300 기업으로 성장했고, 글로벌 강소기업의 2019년 수출 증가율(0.9%)도 전체 중소기업 수출 증가율(△4.1%) 대비 약 5%포인트 높게 나타났다.

글로벌 강소기업 육성에 대한 자세한 내용은 중소기업 수출지원센터 홈페이지([www.exportcenter.go.kr](http://www.exportcenter.go.kr))에서 확인할 수 있다.





LG전자가 올해 초 미국 라스베이거스에서 열린 CES에서 선보인 롤러블 OLED TV. 출처 : 한경DB

## ‘쭉쭉 늘어나는’ 디스플레이 4년 후 나온다

현재 상용화된 플렉시블 디스플레이는 구부릴 수 있는 벤더블(Bendable), 반으로 접히는 폴더블(Foldable), 돌돌 말 수 있는 롤러블(Rollable) 등으로 나뉜다. 업계에서는 고무줄처럼 늘었다 줄었다 하는 스트레처블(Stretchable) 디스플레이를 다음 세대 제품으로 보고 있다.

### LG디스플레이, 국책과제 주관

LG디스플레이가 국책과제인 ‘스트레처블 디스플레이 개발’을 총괄하는 주관기업으로 선정됐다. 이 프로젝트는 산업통상자원부가 추진하는 ‘디스플레이 혁신공정 플랫폼 구축사업’의 하나다.

스트레처블 디스플레이 개발 국책과제는 핵심 원천 기술 개발과 제품화 등 두 단계로 나뉘어 진행된다. 2024년까지 연신율(늘어나는 비율) 20%의 기술을 적용한 스트레처블 디스플레이를 개발하는 게 LG디스플레이의 목표다.

이 제품이 현실화하면 종이처럼 자유롭게 접었다 펼 수 있는 멀티 폴더블 스마트 기기를 제작할 수 있다. 움직임에 제약이 없고 착용감이 좋은 웨어러블 디바이스, 곡면으로 인한 디자인 제약을 극복할 수 있는 자동차 · 항공용 디스플레이 등에도 응용할 수 있다.

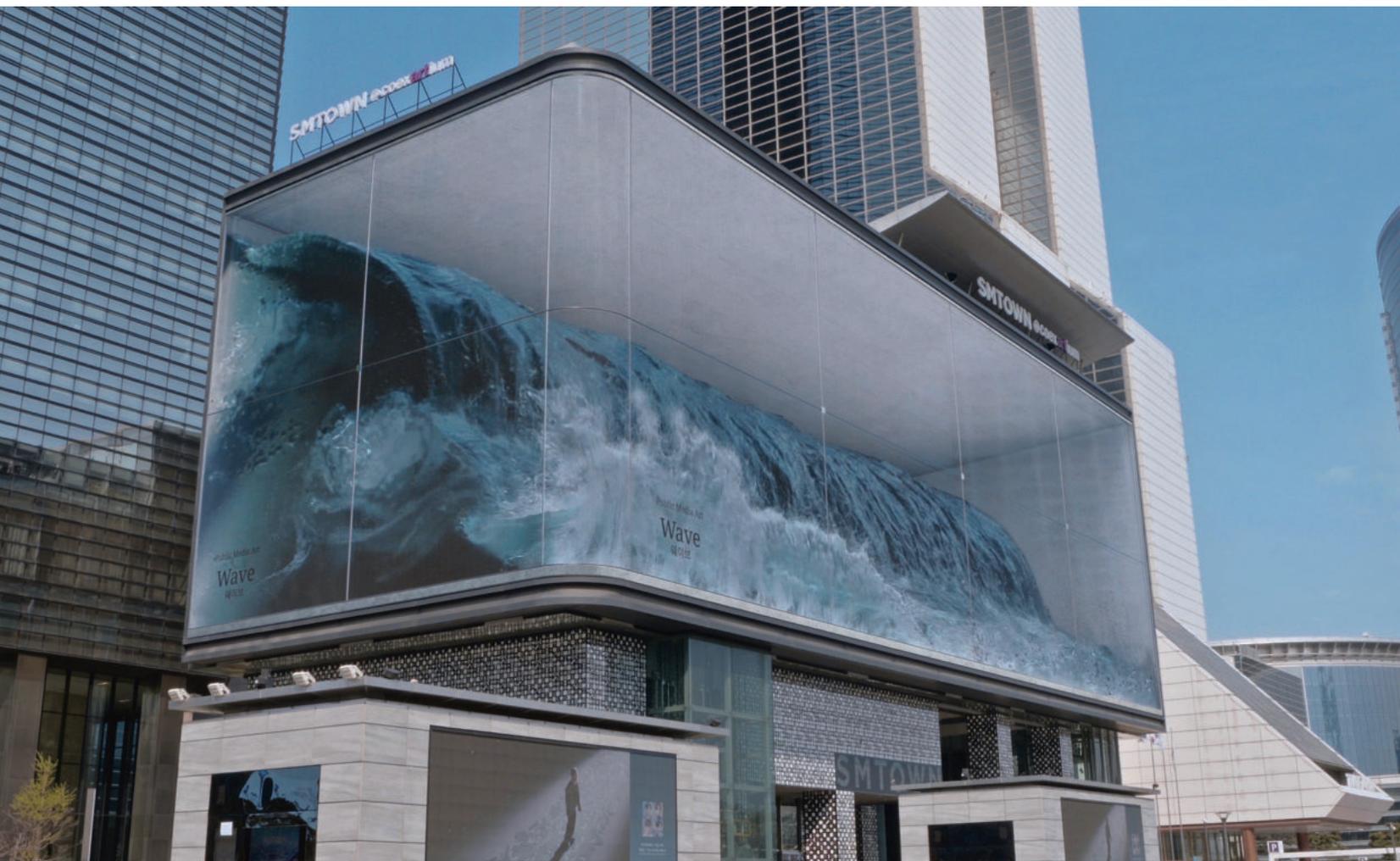
이번 프로젝트에는 LG디스플레이를 비롯해 중소 · 중견기업, 대학, 연구소 등 총 21개 기관이 참여해 협업한다. 국책과제 총괄 주관 책임을 맡은 윤수영 LG디스플레이 전무는 “부가가치가 높은 스트레처블 디스플레이를 개발해 한국 디스플레이산업이 글로벌 시장을 선도하는 발판을 마련하겠다”고 말했다.

## 강남 한복판에 '초대형 파도'

서울 강남구 삼성동 코엑스 인근에 설치된 삼성전자 디지털 사이니지(상업용 디스플레이)에서 상영되는 영상이 이목을 끌고 있다. 특히 파도가 요동치는 영상이 농구 경기장 4배 크기의 초대형 LED(발광다이오드) 사이니지에서 선명한 화질로 상영되면서 그 생생한 물 입감에 CNN을 비롯한 여러 외신이 찬사를 보냈다.

삼성전자에 따르면 삼성동 코엑스 SM타운의 외벽 두 면을 곡면 형태로 감싼 이 LED 사이니지는 2018년 3월 설치됐다. 1620㎡ 크기(가로 약 81m × 세로 약 20m)에 달해 설치 당시 국내 최대 규모 기록을 썼다. 건물 앞쪽 K팝 광장에는 LED 사이니지 3대로 만든 미디어도 있다.

사이니지는 공공장소나 상업공간에 설치되는 디스플레이를 일컫는다. TV와 PC, 모바일에 이은 '제4의 스크린'으로도 불린다. CJ파워캐스트, 한국무역협회와 공동으로 설치한 이 사이니지는 9000니트 밝기와 초고화질(UHD)의 2배에 달하는 해상도를 지원한다. 니트 수치가 높을수록 낮에도 선명하게 콘텐츠를 볼 수 있다.



광고용 옥외 사이니지는 보통 평면이거나 단일면만 사용한다. 이 사이니지는 두 면을 곡선형으로 연결한 국내 첫 사례이기도 하다. 비행기 기체 등에 사용되는 특수 알루미늄을 소재로 사용해 기후변화에 강하고 장기간 사용에도 뒤틀림이 없는 등 내구성이 뛰어나다고 삼성은 전했다.

그간 이 사이니지에선 광고와 K팝 홍보 영상 등이 주로 상영됐지만 최근 4D 콘텐츠를 제작하는 기업 디스트릭트의 영상 'Wave(파도)'가 상영되며 여러 외신의 관심을 받았다. 영상이 실제로 바다에서 파도가 치는 듯한 느낌을 준다는 감상평이 쏟아진다.

삼성전자 LED 사이니지는 인근 현대백화점면세점 무역센터점에도 있다. 이 사이니지역시 아파트 10층 높이와 맞먹는 초대형 사이즈다. 삼성은 사이니지 시장에서 2009년 이후 11년 연속 1위를 달리며 압도적 시장 지배력을 자랑하고 있다.

초대형 LG LED 사이니지. 출처 : LG전자 유튜브





미국 뉴욕 타임스퀘어에 위치한 '원 타임스퀘어(One Times Square)' 건물 외벽 전광판. 출처 : 삼성전자

LG전자는 6월 4일(현지 시간)부터 미국 뉴욕 타임스퀘어에 있는 LG전자 전광판에 미국법인 임직원이 직접 만든 '생큐(Thank You)' 메시지를 보여주고 있다. 출처 : LG전자

코엑스 일대는 국내 최초 옥외광고물 자유표시구역으로 지정돼 '한국판 타임스퀘어'라는 별칭과 함께 디지털 미디어 랜드마크로 자리 잡았다. 삼성전자, LG전자 등이 이곳에서 초대형 사이니지 기술력을 뽐내는 이유다. 정부는 한국판 타임스퀘어를 키우겠다는 취지로 2018년 코엑스 일대를 첫 옥외광고 자유표시지역으로 지정, 광고 관련 규제를 대폭 완화했다.

인근 삼성동 파르나스호텔 앞에는 높이 26m의 직육면체 형태 구조물 앞면과 뒷면에 각각 가로 12m, 높이 21.8m 크기의 LG전자 초대형 LED 사이니지가 있다. 벽면 위에 LED 사이니지를 부착하는 기존 방법이 아니라 지면에 새로운 구조물을 구축한 후 LED 사이니지를 앞면과 뒷면에 설치했다.

LG LED 사이니지는 픽셀 간 간격이 8.3mm로 삼성동 옥외광고물 자유표시구역에 설치한 LED 사이니지 중 가장 짧은 수준이다. 픽셀 간 간격이 짧을수록 콘텐츠가 더 또렷하게 보이는 효과를 낸다. 밝기는 1만 니트다.

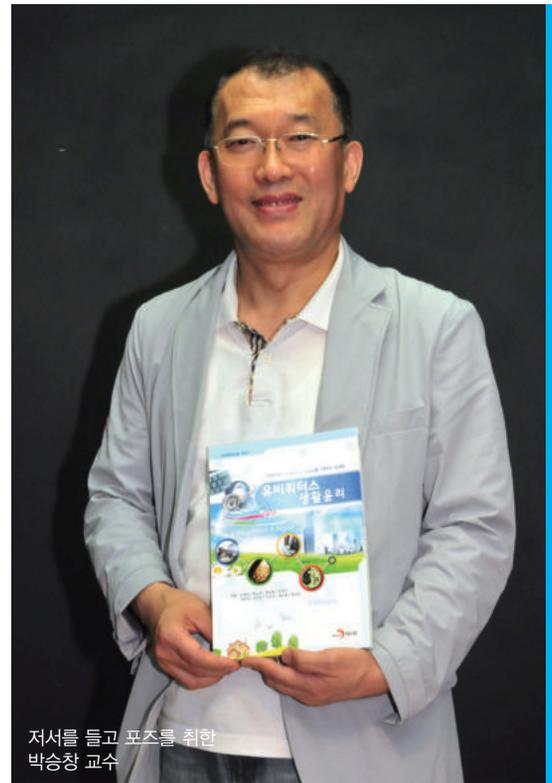
삼성전자와 LG전자의 사이니지는 해외에서도 주목받고 있다. 삼성전자는 미국 뉴욕 타임스퀘어, 미국프로농구(NBA) 골든 스테이트 워리어스의 새 홈구장 등에 사이니지를 설치했다. 이 구장의 초대형 LED 스크린은 설치 면적만 약 1848㎡로 농구 코트 4배 크기에 이른다. LG전자도 매년 세계 최대 가전 전시회 CES에서 5인치 올레드 사이니지 200장 이상을 이어 붙여 만든 초대형 조형물을 선보인 바 있다.

# 미래 지능정보사회는 어떤 모습이 될 것인가?

KITELA 박승창 석좌교수

4차 산업혁명시대의 개막에 따라 지능정보사회가 도래했다. 기술 혁신으로 인한 신문물의 등장은 언제나 우리 인류에게 막연한 기대와 함께 불안감도 가져왔다. 그러나 그런 기대와 불안을 견어내어야만 미래를 확실히 예측할 수 있다. 지능정보사회의 명과 암, KITELA 박승창 석좌교수로부터 들어 보자.  
취재 이동훈

사람들은 늘 미지의 신기술에 양가적 태도를 품어 왔다. 지나친 기대와 두려움이 그것이다. 어떤 기술이 인류를 곧장 유토피아로 데려다 줄 것이라는 기대감이 있는 반면 한편으론 우리 인류를 디스토피아로 이끌어 중국에는 멸망에 이르게 할 것이라는 두려움도 있었다. 물론 지금까지는 둘 중 어떤 것도 실현되지 않은 상태다. 하지만 4차 산업혁명으로 인해 나타날 지능정보사회에 대해서도 그러한 기대와 두려움은 상존한다. 아니, 어쩌면 더욱 클지도 모른다. 머지않은 과거, 우리는 정보화사회에 큰 기대를 걸었다가 역시 크게 실망한 사례가 있다. 최근 발생한 'n번방 사건'이야말로 정보화사회의 그늘을 여실히 보여주고 있지 않은가. 본지는 그런 정보화사회의 뒤를 이어 다가올 지능정보사회에 대한 이야기를 듣기 위해 박승창 교수를 찾았다. 박 교수는 2008년 전남대 전자통신정보공학과 박사 학위를 취득했으며, 한국전자통신연구원 연구원&중소기업 기술지도연구원(1989~1996년), 중소기업청(방송·디스플레이·조명·e-Biz·웹·앱·정보화솔루션) 기술지도사(1997년~현재) 업무를 수행하고 있다. 현재는 KITELA(Korean IT Ethics Leaders' Association, 사단법인 한국정보통신윤리지도자협회) 명예회장, 베트남 NISCIKITELA 단장을 맡고 있다. 또한 이공계열 연구자로서는 드물게 예술에 대한 조예도 뛰어나 MBC 신인가요제



저서를 들고 포즈를 취한 박승창 교수

에 출전한 적도 있다. 또 여러 편의 소설과 시를 낸 문학가이기도 하다. 현재 그는 정보통신(방송·언론·SNS·콘텐츠·사이버)윤리, 유토피아 생활윤리 및 지능정보기술사업화전략에 대해 연구하고 있다.

**Q** 많은 분이 지능정보사회라는 단어를 생소하게 생각합니다. 지능정보사회의 개념과 특징에 대해 소개해 주십시오.

**A** 한국어 위키피디아에서 지능정보사회를 검색하면 '고도화된 정보통신기술 인프라를 통해 생성, 수집, 축적된 데이터와 인공지능(AI)이 결합한 지능정보기술이 경제, 사회, 삶 등 모든 분야에 보편적으로 활용됨으로써 새로운 가치가 창출되고 발전하는 사회이다. 데이터와 지식이 기존 생산요소(노동, 자본 등)보다 중요해지고 다양한 제품, 서비스 융합으로 산업 간 경계가 붕괴되며, 지능화된 기계를 통한 자동화가 지적노동 영역까지 확장되는 등 경제, 사회 전반에 혁신적인 변화가 발생한다'는 정도로만 간략하게 설명돼 있습니다. 하지만 이 정도의 설명으로는 방대한 지능정보사회를



지능정보사회는 궁극적으로 인간의 문제를 해결하는 데 필요한 지혜를 얻어낼 수 있는 지혜사회가 될 것이다.

제대로 서술하는 데 많이 부족합니다.

지능정보사회를 다시 설명해 드리자면, 언제 어디에서나 컴퓨터와 인터넷을 자유롭게 사용하는 유비쿼터스 컴퓨팅 기술에 기반해 시를 갖춘 컴퓨터를 이용, 다양한 상황의 데이터를 처리하고 궁극적으로는 문제를 해결해내는 스마트 시티(원격 통신기술 기반시설이 인간의 신경망처럼 구석구석까지 연결돼 있는 도시)가 구축된 사회를 말합니다. 더 간략하게 말하면, 첨단 정보통신기술로 사회 곳곳에 산재돼 있는 정보를 쉽게 찾아내는 IIoT Intelligence, 사물인터넷지능)에 연결된 컴퓨터의 시를 통해 인간에게 유용한 상태로 가공해 내는 사회를 이르는 것입니다. 즉, 단순한 정보에서 한 걸음 더 나아가 문제 해결에 필요한 노하우를 생산할 수 있는 '지혜사회'입니다.

현재 우리의 사회 발전단계는 정보화사회입니다. 정보화사회란 컴퓨터, 멀티미디어, 통신 분야가 매체의 주종을 이루면서 다양한 정보의 생산과 전달을 중심으로 전개되는 탈공업화사회를 말합니다. 그러나 정보를 생산하고 전달만 해서는 21세기 인류가 직면한 여러 가지 큰

문제에 대응할 방법을 찾기가 어렵습니다. 개개인의 지적 능력만으로는 엄청나게 쏟아지는 지식과 정보를 응용하기는커녕 제대로 배우기조차 어렵습니다. 그러나 AI 컴퓨터, 유비쿼터스 컴퓨팅 같은 신기술이 더해진다면 이러한 엄청난 규모의 지식과 정보를 주어진 상황에 맞게 적절히 가공, 문제 해결의 답을 쉽게 얻을 수 있는 것이죠. 4차 산업혁명이 궁극적으로 달성할 이상적인 사회인 유비토피아(Ubitopia, 유비쿼터스와 유토피아의 합성어), 그것이 바로 지능정보사회인 것입니다.

**Q** 이러한 지능정보사회를 구현하기 위한 기술은 어떤 것이 있으며, 어떻게 쓰일까요?

**A** 우리가 흔히 4차 산업혁명의 주요 기술로 보는 그것들입니다. 더 구체적으로 말하자면 AI, 원격통신기술(5G 모바일 등), 사물인터넷, 빅데이터, 로봇, 드론, 클라우드 컴퓨팅, 한국어 번역기, 양자암호화, 3D프린팅 등이 핵심 기술로 꼽힙니다. 사물인터

넷이 만들어낸 빅데이터를 클라우드에 저장하고, 이를 시로 처리한 후 통신기술을 이용해 적재적소에 배포하며, 로봇이 인간의 보조자이자 친구로 일하는 세상을 이루는 것입니다.

한편 세계 각국은 지능정보사회로 나아가기 위해 기술적 연구뿐만 아니라 관련된 법과 제도의 정비에도 열심입니다. 얼마 전 사우디아라비아에서는 홍콩의 핸슨로보틱스에서 개발한 로봇 '소피아'에 시민권을 부여해 화제가 되기도 했습니다. 시와 로봇에 제한적이거나 인권을 부여하겠다는 행보입니다. 유럽의회에서는 GDPR(General Data Protection Regulation : 개인정보보호 규정)을 통과시켜 유럽 연합(EU) 시민의 개인정보를 보호하려고 합니다. 우리나라에서도 지능정보화 기본법이 국회를 통과했습니다. 4차 산업혁명에 효과적으로 대응하기 위한 범정부적 추진 체계 정비 및 인프라, 산업 및 사회 변화를 규율하는 법안입니다. 이러한 법과 제도의 정비가 왜 필요한지에 대해서는 나중에 다시 설명하겠습니다.

**Q** 이러한 기술 개발에는 어떤 애로점이 있습니까?

**A** 애로점을 한마디로 요약하면 '벽'입니다. 학문 분야 간의 벽, 인간 또는 집단 간의 벽(편견과 고정관념), 민족 또는 국가 간의 벽(국경과 국수주의) 등이 그것입니다. 학문 분야 간의 벽은 지식의 통섭과 융합을 막습니다. 인간 또는 집단 간의 벽은 증오와 혐오를 낳습니다. 민족 또는 국가 간의 벽은 전쟁을 낳습니다.

이러한 벽들이 어떠한 악영향을 끼치는지는 최근의 코로나19 대유행만 봐도 확연합니다. 이미 지구촌은 세계화를 이루었습니다. 특정 국가에서 벌어진 사건은 더 이상 그 나라만의 일이 아니게 됐습니다. 이번의 코로나19 사태 역시 이러한 세계화의 물결을 타고 전 세계적인 전염병이 됐습니다. 그럼에도 불구하고 여전히 존재하는 국가와 민족 간의 장벽으로 인해 각국은 효과적으로 공동 대응을 하지 못했습니다. 코로나로 인해 기존에 존재하던 편견과 혐오의 장벽이 더욱 높아진 것도 부인할 수 없는 사실입니다.

또한 최근 중국과 인도 간 국경 분쟁이 일어나 양국 병사들이 목숨을 잃고 있습니다. 사람이 살기도 힘든 그 험준한 히말라야 산맥에 그려진 애매한 국경선 때문에 왜 사람이 죽어야 합니까. 이러한 문제들은 지능정보사회를 위한 기술 개발뿐 아니라 인류의 발전을 가로막는 장애이기도 합니다.

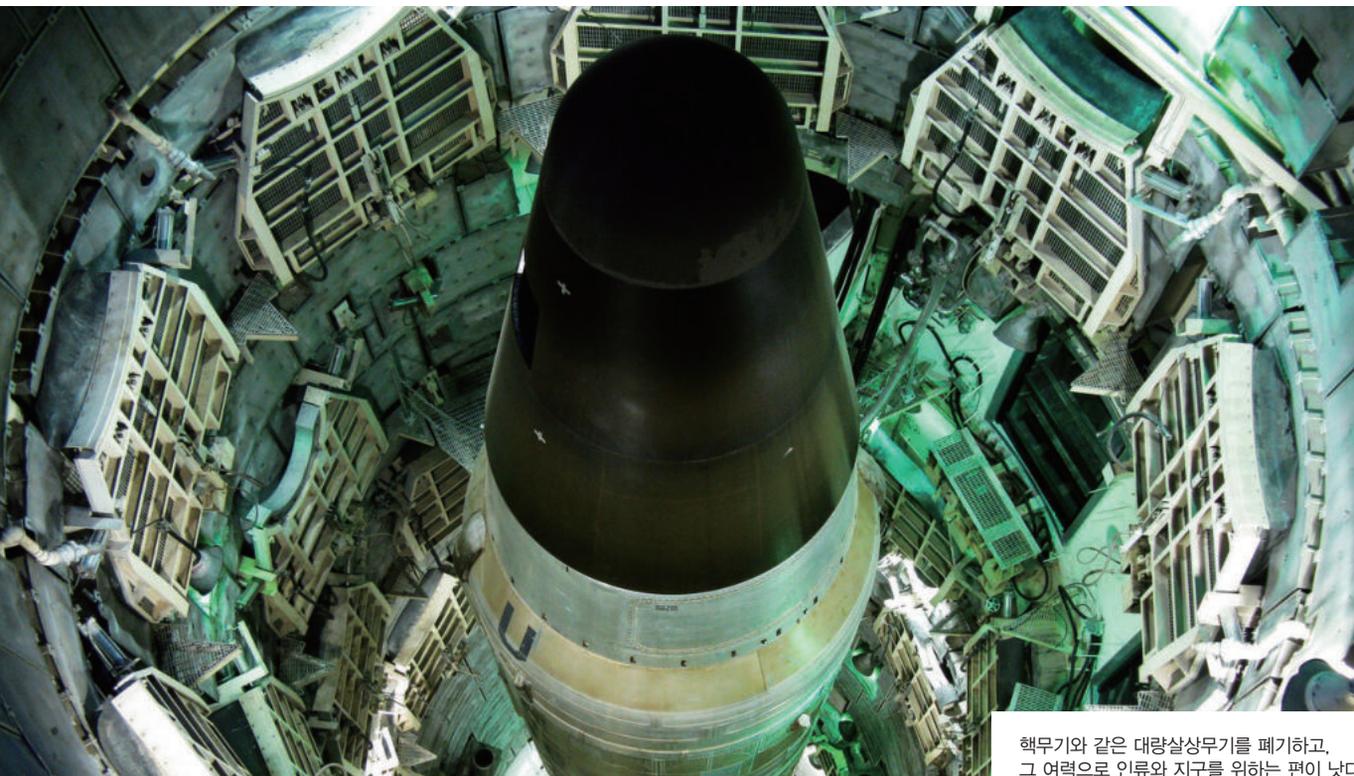
**Q** 이러한 문제를 극복하기 위해 무엇이 필요하다고 보십니까?

**A** 앞서 잠깐 말했던 지능정보사회를 위한 법과 제도, 정책과 표준의 확립이 시급합니다. 향후 세계는 앞서 말했던 학문과 사람, 집단 간의 장벽을 낮추는 방향으로 나아가야 합니다. 또한 자유와 평등, 물질의 공유라는 이념을 구현해야 합니다. 모든 인류가 이기심을 한껏 발휘해 물질을 자기만 독점하려 한다면 지구가 10개라도 모자랄 것입니다. 또한 코로나19와 같은 전 세계적 재난은 언제든지 다시 발생합니다. 그런 재난을 효과적으로 막기 위해서는 국가 간 장벽을 낮추고, 서로 힘을 합쳐야 합니다. 자유롭게 평등한 개인들이 공유한 물질과 지식을 통해 인류와 지구를 지켜야 합니다. 또한 인간의 선한 가치관과 윤리를 HAI(HI+AI+I, 인간지능+인공지능+사물인터넷지능)에 가르쳐야 합니다.

지능정보사회를 위한 법과 제도, 정책과 표준의 확립이 시급합니다. 향후 세계는 앞서 말했던 학문과 사람, 집단 간의 장벽을 낮추는 방향으로 나아가야 합니다.

코로나19의 창궐은 오늘날의 한계와 지능정보사회가 나아갈 길을 보여준 사례다.





핵무기와 같은 대량살상무기를 폐기하고, 그 여력으로 인류와 지구를 위한 편이 낫다.

**Q** 악의를 품은 AI의 반란은 ‘터미네이터’ 등 많은 SF 영화나 작품의 단골 소재입니다. 그런 작품들을 보고 AI에 거부감을 갖는 사람들도 많습니다.

**A** 서사 문학은 원래 신과 인간 간의 갈등 관계를 다루었습니다. 그것이 인간과 인간 사이 갈등 관계를 다루는 것으로 변했다가, 결국은 인간과 기계 간 갈등으로까지 확장했습니다. 기술이 인류에게 미칠 영향을 미리 내다보았다는 점은 인정합니다만, 앞으로의 작가들은 그런 관점에서 벗어날 필요가 있습니다. 인간은 존엄하고 고귀한 생명체입니다. AI를 비롯한 여러 기술은 그런 인간의 존엄성과 고귀함을 우주에까지 전파할 수 있습니다. 또한 인류를 위협하는 여러 문제에 맞서 싸우고, 환경을 보전하며 인류의 복리를 증진시킬 수 있습니다. 앞으로의 SF 작품들은 그런 새로운 시대를 조망했으면 합니다.

또한 SF 속에서 반란을 일으킨 AI는 인간의 못난 욕망을 비추는 거울이기도 합니다. 그러한 욕망을 억제하기 위해서는 교육을 개선할 필요가 있습니다. 현재 우리나라의 교육은 서열화된 대학 입시를 위한 수단이라고 해도 과언이 아닙니다. 이러한 교육을 버리고, 인간을 진정으로 계몽하고 발전시킬 수 있는 교육이 필요합니다. 아이들은 인류의 미래입니다. 우리가 사는 지구를 물려받을 존재입니다. 그런 아이들에 대한 관심이야말로 제가 과학기술윤리 문제에 매달리게 된 원인이 되기도 했습니다.

좀 더 나아가자면 문제의 근원은 인간이지, AI가 아닙니다. AI와 II를 갖춘 로봇과 드론·UAV(무인항공기), 스마트 시티·홈·빌딩까지도 결국 인간이 만든 것이기 때문입니다. 각국의 정치와 군사 지도자들도 권력을 어느 정도 내려놓을 필요가 있습니다. 국경의 장벽을 낮추어 국가 간 거주의 자유권을 허용해야 합니다. 불필요하게 많이 만들어진 대량살상무기(핵무기 등)도 폐기 처분해야 합니다. 인류가 보유한 핵무기가 1만3000기를 넘는다고 합니다. 지구상의 모든 생명체를 수십 번 멸종시킬 생각이 없다면 이 무기들을 가지고 있을 필요가 없습니다.

**Q** 더하고 싶은 말씀이 있으니까?

**A** 지난 2월 미국 출판사에 제가 쓴 시를 투고했습니다. 올 7월 중순이면 게재 여부를 알게 됩니다. 코로나19, 21세기 인류, 여성 차별 해소를 주제로 한 시(詩)를 창작했습니다. 지능정보사회에 필요한 여러 기술, 특히 AI는 앞으로 무한하게 발전할 것입니다. AI 영화감독, AI 기자, AI 번역가도 곧 등장할 정도가 될 것입니다. 21, 22세기는 향후 인류의 존속 여부를 결정하는 중요한 시기가 될지도 모릅니다. 이렇듯 중차대한 시기에 이루어질 지능정보사회가 21세기 인류 공영의 시대를 여는 열쇠가 됐으면 좋겠습니다.

# 인공지능이 열어갈 미래 경제와 일자리, 사회적 문제 해결을 중심으로

4차 산업혁명의 융성과 함께 인공지능도 우리의 삶에서 점점 많이 사용되고 있다. 그러나 다가오는 인공지능(AI) 시대에 대해 우리는 얼마나 정확히 알고 있는가? AI 시대가 우리에게 가져다 줄 영향, 그리고 과제에 대해 총정리!

이경원 [과학칼럼니스트]

지난 60년간 AI 연구는 여러 차례의 정체기(이른바 인공지능 겨울)를 맞았다. 그러나 오늘날 AI는 또 한번의 전성기를 맞고 있다. 안면인식, 언어 번역, 도우미 서비스 등 우리의 실생활에서 쓰이는 곳도 다양하다. 정작 우리 소비자는 그 점을 쉽게 눈치 채지 못하고 있지만 말이다. 또한 기업 운영에도 점점 AI가 많이 쓰이고 있다. AI의 보급은 생산성 향상과 기술혁신을 촉진해 기업과 경제는 상당한 이익을 볼 것이다. 또한 노동 시장에도 중대한 영향을 줄 것이다. AI의 보급으로 일부 직종의 인기는 떨어지겠지만, 인기가 높아지는 직종도 새로이 생겨날 것이다. 또한 인간과 기계가 일터에서 점점 가까이 지내면서 인간의 노동에는 많은 변화가 생겨날 것이다.

이 글에서는 AI의 사용처와 우리의 삶에 주는 영향, 그리고 한계점을 경제와 일자리, 사회적 문제 해결을 중

심으로 다뤄 보기로 하겠다.

## 아직도 발전이 많이 필요한 인공지능 연구 현주소

AI라는 말이 대중화된 것은 1956년 미국 다트머스대에서 AI 학회가 열리면서였다. 그 후로 60여 년이 지난 현재 AI는 큰 발전을 이뤘다. 특히 최근 10년간 딥러닝, 신경망 기반 강화 학습 등의 기술이 크게 발전하면서 AI의 발전에는 가속도가 붙었다. 그 외에도 컴퓨팅 능력의 급격한 증대, AI 알고리즘 교육에 필요한 대량의 데이터 발생 등도 AI 발전의 주요 요인이다.

그러나 AI 연구는 아직도 많은 발전이 필요한 연구 분야다. 현재까지 AI가 거둔 성과 대부분은 특정 문제의 해결에 치우친 '내로(Narrow) AI(자연어 처리 등)'가 대부분이었다. 인간과 같이 다양한 문제 풀이가 가능한 인공일반지능(AGI)의 연구 성과는

아직 미진하다. AGI는 적어도 수십 년은 지나야 괄목할 만한 연구 결과가 나올 것이다.

현재 AI 발전을 견인하는 것은 머신러닝(기계학습) 및 딥러닝(심층학습) 기술이다. 머신러닝이란 복잡한 알고리즘을 이용해 대량의 데이터에서 패턴을 찾아내고 예측하며 오차를 줄여나가는 능력을 갖춘 학습 방법이다. 딥러닝이란 인간의 두뇌 구조를 모방한 인공신경망을 사용해 사람이 규칙을 제시해주지 않아도 시스템이 스스로 데이터에서 처리 규칙을 학습하는 방법이다. 이 중 머신러닝은 방대한 데이터의 라벨링에 인간의 노력이 상당히 많이 필요하다. 딥러닝은 그 구체적인 처리 규칙을 설명해내기 어려운, 이른바 블랙박스형 복잡성을 해소할 필요가 있다. 또한 일반화된 학습 기술을 축적할 때 특정 상황에서의 경험을 다른 상황에 아직은 옮기기 어렵다는 점도 문제다. 때문에 가까운 장래 AI 연구는 이러한 문제점을 해결하는 데 집중될 것이다.



## 기업과 경제에 이익을 주는 인공지능

AI는 기업에 실질적인 이익을 주고 있다. 예측관리 등의 사업 영역에서 AI는 영상, 음향 등 대량의 고차원 데이터를 신속하게 분석, 공장 생산라인이나 항공기 엔진 등에 존재하는 이상을 효과적으로 탐지할 수 있다. 또한 물류 루트 최적화, 연비 개선 등의 업무에도 AI를 사용할 수 있다. 심지어는 고객 서비스 업무에도 AI는 첨단 음성인식 기능을 통해 유용하게 사용될 수 있다. 판촉 업무에서도 소비자 인구 구성과 과거 거래 데이터, 소셜미디어 관찰 결과 등을 이용해 개인 맞춤형 상품 추천을 할 수 있다.

이러한 AI의 활용은 산업 분야와 분과를 가리지 않는다. 딥러닝 기술은 기존의 분석 기술을 개선해 가치를 증진시키고 있다. 다양한 딥러닝 기술은 매년 최대 6조 달러에 달하는 부가가치를 생산하고 있는 것으로

추산된다. 다만 AI의 사용 규모와 속도는 산업 분야와 분과에 따라 다르다. 경영진의 인식 부족이나 운영능력 부족 등으로 AI의 사용이 더딘 곳도 많다.

기업은 장차 AI가 가져다 줄 수 있는 변화와 기회에 대한 전사적인 관점을 키울 필요가 있다. 앞으로 기업은 뛰어난 데이터 수집 및 효율적 운영 절차, 우수한 디지털 능력을 필요로 할 것이다. 이를 위해 인프라 구조를 만들거나 쉽게 이용할 필요가 있다. 그러나 AI의 제작과 최적화에는 우수한 인재가 의외로 많이 필요하다. 때문에 AI를 사용하려는 기업은 이러한 요소를 모두 감안해야 할 것이다.

한편 AI는 경제에도 좋은 영향을 줄 수 있다. 고령화와 출산율 감소로 장기적인 생산성 향상과 경제 성장은 갈수록 어려워지고 있다. 미국과 유럽 선진국의 경우 2000년대의 생산성 향상 비율은 연 2.4%대였다. 그러

나 2010년대 전반에는 0.5%대로 떨어지고 말았다.

AI와 자동화 등 인력을 대체할 수 있는 신기술은 이러한 추세 속에서 분명 도움이 될 것이다. 인력의 대체 및 보완을 통해 노동 생산성을 높이는 것이야말로 AI가 경제에 줄 수 있는 가장 큰 순기능인 것이다. 이러한 순기능 덕분에 노동자는 생산성을 높이고, 더 가치 있는 노동에 종사할 수 있다. 또한 AI 기술에 필요한 일자리 수요도 많아질 것이다.

AI는 또한 기술 혁신도 유발할 것이다. 기존에 갈 수 없었던 시장에도 상품을 판매할 수 있게 해 준다. 새로운 상품과 용역의 개발도 촉진한다. AI는 긍정적 외부 효과도 창출한다. 국제 거래의 효율을 높이고 중요한 국제 데이터 흐름도 촉진한다. 경제 활동에서 이런 효과가 늘어나면 이는 수익 증대로 이어지고, 이렇게 얻은 수익이 재투자되면 성장 촉진이 더욱 가속된다. AI는 부정적 외부 효과도 감소시킬 수 있다. 물론 AI의 비용도 무시할 수는 없다. AI의 개발, 도입 및 유지 비용뿐만 아니라 경제의 변화로 인한 실업자 발생 등 간접비용도 있다. 그러나 이를 감안하더라도 AI는 세계 GDP

↑ 신속하고 효율적인 판단이 가능한 AI는 세계 경제 성장에 도움을 줄 것이다.

제 거래의 효율을 높이고 중요한 국제 데이터 흐름도 촉진한다. 경제 활동에서 이런 효과가 늘어나면 이는 수익 증대로 이어지고, 이렇게 얻은 수익이 재투자되면 성장 촉진이 더욱 가속된다. AI는 부정적 외부 효과도 감소시킬 수 있다. 물론 AI의 비용도 무시할 수는 없다. AI의 개발, 도입 및 유지 비용뿐만 아니라 경제의 변화로 인한 실업자 발생 등 간접비용도 있다. 그러나 이를 감안하더라도 AI는 세계 GDP



를 2030년까지 13조 달러 더 높여줄 것으로 추산된다. 연간 1.2%의 성장률이다.

### 인공지능이 일자리에 줄 중대한 영향

아마 개인의 입장에서 가장 피부로 다가오는 것이 이 부분일 것이다. 아무리 시가 국가와 기업을 살찌운다고 해도 내 일이 잘 안 되면 소용이 없기 때문이다. 결론부터 말하면 시는 개인의 일자리에 분명히 엄청난 영향을 줄 것이다.

현재 존재하는 직무 활동(일자리가 아니라)의 절반은 기술적으로 볼 때 시로 자동화가 가능하다. 그리고 자동화가 가능한 직무 활동 중에서도 자동화가 쉬운 것이 있고 어려운 것

이 있다. 예측 가능한 인공환경 아래서의 육체 노동, 데이터 수집, 데이터 처리 등은 자동화가 매우 쉬운 직무 활동이다. 그리고 기존에 인간이 하고 있던 직무 활동 중 이런 활동의 비율은 약 절반에 이른다. 반면 시와 자동화로 대체가 어려운 직종은 관리직, 전문직, 투자자 응대 직종과 다른 인간을 돌보는 직종 등이다.

한 연구에 따르면 현재 자동화의 타당성은 전체 일자리 가운데 60%에서 행해지는 직무 활동 중의 30%에 그친다고 한다. 그러나 거의 완전한 자동화가 가능한 일자리는 전체의 5% 밖에 되지 않을 것이다. 즉, 아직은 부분적인 자동화만 가능한 일자리가 거의 완전한 자동화가 가능한 일자리보다 훨씬 더 많다는 것이다.

시의 도입으로 인류의 일자리 사정은 큰 변화가 불가피하다.  
↓

이러한 변화로 사라지는 일자리, 생기는 일자리, 변하는 일자리가 있을 것이다. 그러한 변화는 단순히 기술적 타당성만 있다고 되는 게 아니다. 그 외에도 다양한 요인이 맞아떨어져야 일어난다. 기술의 도입 비용과 노동 시장의 역동성 등이 대표적이다. 현재로서는 2016~2030년에 걸쳐 전 세계에서 자동화로 사라질 일자리는 약 4억 개(전체 일자리 수의 15%)로 예측된다. 그리고 같은 기간 자동화 및 다른 요소(경제 성장, 노인 복지, 인프라 투자, 에너지 및 신기술 투자)로 생겨날 일자리의 수는 약 5억 5500만~8억 9000만 개(전체 일자리 수의 21~33%)로 예측된다. 다만 개발도상국과 선진국의 인구학적 차이는 감안해야 한다. 개발도상

국은 국민 평균 연령이 젊기 때문에 자동화로 발생한 실직자가 새 기술을 배워 이직하기도 쉽다. 그러나 국민 평균 연령이 높은 선진국은 그것이 어렵다.

이외에도 자동화가 주는 파급 효과는 엄청나다. 설령 일자리가 충분히 꾸준하게 공급된다고 하더라도 수백만 명의 노동자가 직업을 바꿔야 한다. 직업을 바꾸지 않는 노동자도 새로운 기술을 적극적으로 배워야 한다. 자동화로 인해 직장의 개념과 업무 흐름도 변할 것이다. 그리고 자동화는 유감스럽게도 소득 양극화를 일으킬 가능성이 높다. 공교롭게도 고소득과 저소득 사이의 중간 규모 소득 직종이야말로 자동화가 가장 쉽기 때문이다. 이러한 문제가 예견되므로 각국은 노동자 현장 교육과 이직 지원에 노력을 아끼지 않아야 실업자 증가로 인한 사회문제를 막을 수 있을 것이다.





### 인공지능이 가져올 이익은 극대화하고 문제는 극소화하자

또한 AI는 분명 가장 골치 아픈 사회의 여러 문제를 해결할 능력이 있다. 가장 우선적으로 떠오르는 것은 안전 문제다. 위험한 사업장에 인간 대신 로봇을 투입하고, 자동차 운전을 인간 대신 AI에 맡김으로써 산업 재해와 교통사고율을 획기적으로 낮출 수 있다. 자연재난 시에도 효과적인 예보와 대처를 통해 피해를 줄일 수 있을 것이다.

AI가 효과적으로 해결할 수 있는 큰 문제는 또 있다. 오늘날 노하우(Know-how)보다도 더 중요해진 노웨어(Know-where)의 문제다. 정보화사회인 요즘에도 필요한 것이 어디에 있는지조차 알지 못해 일을 제대로 진행하지 못하는 개인이나 조직이 의외로 많다. 그러나 빅데이터, 네트워크와 연결된 AI의 도움을 받으면 자신들이 원하는 것(자원, 인재 등)을 쉽게 찾아 공급받을 수 있다. 이로써 제한된

자원을 효율적으로 활용할 수 있으면서도 더욱 우수한 결과물을 만들어낼 수 있다. 자원과 환경 문제가 국가 간 분쟁 원인 중 중요한 역할을 차지한다는 점을 감안하면 이는 지구 환경 파괴를 막고 세계의 평화를 이룩하는 데 매우 중요하다.

반면 AI가 불러올 사회적 문제점도 간과해서는 안 된다. 외부 효과, 오남용, 편견, 개인정보 침해 등이다. 앞서도 잠시 언급했던 자동화로 인한 소득 양극화야말로 AI의 가장 대표적인 외부 효과다. 또한 군대, 정보기관, 사법기관 등에서 사용되는 AI가 누군가에 의해 오남용될 경우 그 피해는 상상을 초월한다. AI가 인간에게 피해를 주지 않고 바람직하게 운용되기 위해서는 인간의 특성을 배워야 한다. 그러나 그 과정에서 인간의 편견까지 학습해 체득하게 되면 그 역시 인간에게 피해를 끼칠 수 있다.

때문에 이러한 문제점을 예방 또는 해결하기 위해서는 AI의 도입, 일자

리의 변화, AI의 사회적 영향에 잘 대응해야 한다.

AI는 그로 인해 발생하는 이익을 극대화하고, 그 이익을 모든 사람이 나눠 가질 수 있는 방향으로 개발되어야 한다. 또한 AI와 연관된 인간과 인프라에도 적절한 투자를 함으로써 AI가 제 능력을 십분 발휘할 수 있게 해줘야 한다. 기업과 국가의 지도자도 AI에 대한 이해를 높여 더욱 합리적인 결정을 할 수 있어야 한다.

노동자에게는 STEM(과학, 기술, 공학, 수학) 능력, 창의적·비판적 사고능력을 배양하는 평생학습 기회가 제공돼야 AI가 가져올 사회 변화에 대응할 수 있을 것이다. 노동자의 능력을 높이고, 이들을 적절한 직장에 취업시켜 줘야 노동 시장의 역동성을 증진시킬 수 있다. 또한 노동자의 수입을 단순히 노동의 대가가 아닌, 가치와 존엄의 상징으로 여기는 문화를 정착시켜야 할 것이다. 실직자를 위한 사회안전망의 확충도 필요하다.

또한 AI의 안전한 운용을 위해 더욱 철저한 사이버 보안, 사회적 인식의 공유 및 법과 제도, 규범의 확립, 문제

해결을 위한 지속적인 기술 혁신, AI의 주도권을 둘러싼 국가와 기업 간 선의의 경쟁 체제 등이 확립돼야 할 것이다.

사람들은 AI를 악마로 묘사하던 SF 작품을 보며 막연한 공포를 키워 왔다. 그러나 AI의 열쇠는 인간이 쥐고 있다. 다른 기술과 마찬가지로 AI도 인간이 어떻게 쓰느냐에 따라 그 결과가 바뀌는 존재일 뿐이다. 이미 현실로 다가온 AI사회, 현명하게 운용하길 바란다.

↑ 궁극적으로는 환경 보전과 세계 평화에까지 기여할 잠재력이 있는 기술이 AI다.



이동훈 [과학칼럼니스트]



## ‘당신과 함께한 순간들’ 인공지능과 함께할 순간들을 내다보다

흔히 SF 영화라고 하면 뭔가 사이버틱하고 기계적인 소품이 잔뜩 나올 거라는 고정관념이 있다. 그러나 이 영화 ‘당신과 함께한 순간들(Marjorie Prime)’은 SF 영화임에도 그런 것이 전혀 나오지 않는다. 금세기 중후반 정도의 비교적 가까운 미래가 배경이지만, 스쳐 지나가는 눈으로는 그런 시대적 배경도 전혀 눈치챌 수 없다. SF 영화지만 지

극히 평범한 일상물의 외양을 하고 있다. 심지어 이 영화의 주인공들은 그리 외모가 빼어난 것도 아니다. 우리 주변 어디에서나 볼 수 있는 장년과 노년이다. 하지만 이 영화가 주는 무게감은 실로 남다르다.

시대는 2050년경. 전직 바이올리니스트였던 85세의 여성 노인 마조리(로이스 스미스 분)는 치매 증세가 오기 시작한다. 마조리와 함께 살고 있던 딸 테스(지나 데이비스 분)와 사

위 존(팀 로빈스)은 이런 마조리를 돕기 위해 특별한 선물을 준비한다. 인공지능 서비스 ‘프라임’이 그것이었다. 프라임은 기본적으로 오늘날의 ‘시리’와 같은 인공지능 도우미다. 다만 특이한 점은 그 모습과 학습 방식이었다. 프라임은 첨단 홀로그램을 통해 사람의, 심지어는 죽은 사람의 외모도 재생할 수 있다. 다만 재생된 사람의 생전 기억이나 습관까지는 자동 입력되지는 않는지 살아 있는 사람들이 일일이 가르쳐 줘야 하는 방식이었다. 이 시스템을 선물받은 마조리는 시스템이 15년 전 사별한 남편 월터(존 햄 분)의 40대 때 모습을 재현하도록 한다. 그리하여 세상을 떠난 장인(을 재현한 인공지능)과 살아 있는 장모, 딸, 사위 간의 특별한 동거가 시작되는데….

4차 산업혁명의 주요 기술인 인공지능(AI). 그 AI가 우리의 안방에까지 보급된다면? 심지어 죽은 가족의 형상을 하고, 사람만큼이나 인간적이 된다면? 문자 그대로 ‘또 하나의 가족’이 된 AI 앞에서 사람들은 어떤 모습을 보일 것인가? 그 의문에 대한 나름의 해답을, 조용하지만 힘있는 목소리로 들여보자.

**인공지능 때문에 되돌아보는 우리의 자아**

이야기가 진행되면서 작품 속 시간은 빠르게 흘러간다.

누구에게도 말할 수 없던 가족의 슬픔이 꺼내진다. 마조리는 노환으로 세상을 떠난다. 테스도 남편과 함께 간여행지에서 돌연 자살한다. 월터와 마조리, 테스를 재현한 세 프라임이 집 거실에 모여 이야기하는 모습을 보여주며 영화는 막을 내린다.

영화를 보면서 강렬하게 느꼈던 것은 영화속 인공지능의 탁월한 성능에 대한 감탄이 아니었다. 우리를 인간에게 해 주는 인간다움, 즉 의식과 자아, 그리고 그것들이 모여 만들어내는 관계에 대한 성찰이었다.

우리의 몸은 언제까지 살아 있다고 볼 수 있을까? 의식과 자아가 사라질 때까지 있다고 보는 학자가 많다. 그 이후에는 심장이 뛰어도 사실상 시체라는 것이다. 의식과 자아는 한 사람의 생명의 상징이자 그 사람을 그 사람에게 하는 중요한 것이라는 견해다.

하지만 우리의 자아는 개인마다 모두가 다르다. 게다가 근본적으로 불합리에 기반하고 있다. 때문에 나의 자아를 타인이 이해할 수 없는 경우나 그 반대의 경우가 너무나 많다. 따라서 어떤 인간관계건 오해와 마찰, 상처는 필연적으로 생긴다.

인간관계는 근본적으로는 많은 인간이 모여 더 높은 생존력을 갖기 위해 필요한 것이다. 그러나 보기에 따라서는 참 어이없는 이유로 금이 가고 갈라진다. 그 이유는 바로 앞서 말한 인간 자아의 불완전성에 있다.

심지어 그러한 불완전함에서 오는 간극은 피를 나누는 가족 간에도 어쩔 수 없다. 그 사실을 영화에서는 참 잔잔하면서도 지독하게 보여주고 있다. 월터-마조리 부부의 아들이었던 데미안은 어린 시절 정신적 괴로움을 견디지 못하고 반려견을 살해한 후 본인도 자살한다. 그의 그러한 죽음이 남은 식구들에게 준 충격은 매우 컸다. 데미안의 존재 자체를 잊고 싶어 했을 정도였다. 그 증거로 데미안은 이 영화에서 사진으로만 묘사될 뿐이다.

그러한 자아의 불완전함을 우리 인간은 어떻게 극복하고, 개체 간의 조화와 화합을 이룰 수 있겠는가? 이는 실로 풀기 어려운 의문이다.

## 기계가 인간보다 더 인간적이 된다면

그런 부분을 느끼고 나서야 시선은 인공지능 시스템인 프라임으로 넘어갔다. 영화 속 프라임은 자신이 재현하는 인간의 기억은 물론 그의 버릇과 사고방식까지 모방할 수 있는 것으로 묘사된다. 이는 단순한 영화적 묘사가 아니다. 장차 인간과 함께 활동할 인공지능은 인간을 철저히 배우고 모방해야 할 필요가 있다. 그래야 인간에게 피해를 주지 않고 행동할 수 있기 때문이다.

문제는 철저히 합리적 사고 회로 기반 위에 만들어진 인공지능이 과연 인간 자아의 비합리적인 측면을 얼마나 이해하고 체득하며 실행에 옮길 수 있겠느냐 하는 것이다. 그래서 마조리의 프라임이 말하는 이 영화의 마지막 대사, “누군가를 사랑할 수 있었다니 얼마나 좋은가”는 그 문자적 의미 이상으로 훨씬 더 의미심장하게 다가온다. 이것이 단순히 외워서 하는 말이 아니라면 말이다. 인간은 타인을 사랑함으로써 서로 간의 차이와 허물을 덮고 함께 앞으로 나아갈 수 있다. 만약 기계도 그러한 비결을 깨달을 만큼 진보된다면, 아직도 상대를 미워하고 불신하며 살아가는 우리 인간은 과연...

그 외에도 이 영화는 주목해 볼 부분이 많다. 연출과 배우의 대사 한 마디 한 마디는 실로 주옥같다. 또한 우리 앞에 닥친 고령화사회의 그림자도 떠올리게 해 준다. 여름은 깊어지지만 코로나19로 사람들의 발은 묶여 있다. 이 영화를 여러 번 감상하면서 많은 것을 생각해 보면 어떨까.



① 아버지 월터의 모습을 재현한 프라임을 가르치면서 식구들은 달고 쓴 많은 추억을 다시 꺼내보게 된다.  
 ② 이 영화는 조던 해리슨이 쓴 동명의 희곡을 극화한 작품이다.

## R&D related Job Search



New Technology  
Quiz

현재 상용화된 플렉시블 디스플레이는 구부릴 수 있는 **벤더블(Bendable)**, 반으로 접히는 **폴더블(Foldable)**, 둘둘 말 수 있는 **롤러블(Rollable)** 등으로 나뉜다. 그렇다면 종이처럼 자유롭게 접었다 펼 수 있는 '멀티 폴더블 스마트 기기' 제작까지 가능하게 할, 고무줄처럼 늘였다 줄였다 할 수 있는 차세대 디스플레이는 무엇일까요?

### 81호 정답 및 당첨자

협동로봇(Cobot, 코봇)

나영혜, 남애령, 조예진, 주민근, 정종현

무드알람  
큐브변색 탁상시계



\* 퀴즈 정답은 eco\_news@naver.com으로 보내주세요. 독자선물은 교환, 환불이 불가능합니다. 주소 불명 등으로 반송 시 재발송하지 않습니다.

NEW TECHNOLOGY  
OF THE MONTH



# R&D 관련 구인 및 구직



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

보낼 곳 eco\_news@naver.com

문의 042-712-9216, '이달의 신기술' 담당 김은아 기자



엘지이노텍(lginnotek.com)

2020 상반기 해외석·박사 R&D 채용[모터]

- 담당업무 : 차량용 모터·조향센서 개발(전 자기 해석, 기구 Mechanism 설계, 구동 제어), 모터 제어
- 응모자격 및 우대사항 : 해외 지역 석사 또는 박사 기술업자 및 졸업 예정자(기계·전자·전기·컴퓨터 등), 해외 Post-Doc, 경력자 지원 가능, 졸업 시점 1년 이상 남은 인원 지원 가능(산학 장학생제도 운영)
- 근무형태 : 정규직
- 근무처 : 서울 강서구, 경기 평택시
- 모집기간 : 8월 31일까지
- 응모방법 : LG그룹 채용사이트(careers.lg.com)로 접수

(주)블루버드(bluebirdcorp.com)

가구 설계 신입 및 경력자 채용

- 담당업무 : Rugged, 방수 제품 설계, Layout 검토·제품설계·BOM 및 부품 승인, 개발 이벤트 진행, VOC, 시장 품질 이슈 해결, 부품 이원화 및 대체품 개발 등
- 응모자격 및 우대사항 : 학사 이상(기계공학·기계설계·금형설계·자동차공학 우대), 휴대폰, 태블릿 및 모바일 전자기기 기구 개발 경험자 우대
- 근무형태 : 정규직(수습 2개월)
- 근무처 : 서울 강남구
- 모집기간 : 상시 채용(채용 시 마감)
- 문의전화 : 02-1588-1380

현대오일뱅크(oilbank.co.kr)

R&D 분야 경력사원 상시 채용  
[석유화학(모노머)]

- 담당업무 : NCC 공정 개선, 화성 제품 및 Specialty, 제품 개발
- 응모자격 및 우대사항 : 석사 이상(화학·화학), NCC 생산 지원 및 에너지 Saving, 화성 제품·공정 연구개발, 합성 윤활기유 개발, 정유·석유화학 부산물 활용 Specialty 연구개발
- 근무형태 : 정규직
- 근무처 : 경기 용인시
- 모집기간 : 상시 채용
- 응모방법 : 현대오일뱅크 채용 홈페이지 지원 접수

(주)이손(esonchem.co.kr)

화장품 연구원 신입·경력 모집

- 담당업무 : 화장품 연구원(무발화장품 외)
- 응모자격 및 우대사항 : 화학공학·화학 학사 이상(졸업 예정자 가능), 경력 3년 이상, 관련 자격증 보유자, 유관 업무 경험자(인턴 등)
- 근무형태 : 정규직(수습 3개월)
- 근무처 : 서울시 강남구(서울 이손빌딩 근무)
- 모집기간 : 8월 27일까지(채용 시 마감)
- 문의전화 : 032-813-2040

평범한 우리가  
세상을 바꾸는 방법

# 공익신고



공익신고자 보호 더욱 강해졌습니다

## 보호

- 비밀보장, 신분보호, 불이익조치 금지, 책임감면

## 보상

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

## 상담

- 국번없이 **110** 또는 **1398**

## 신고

- 홈페이지 **1398.acrc.go.kr**
- 우편(서울시 서대문구 통일로 87)



신고대상 : 6대 분야, 284개 법률 위반행위

### 건강



- 불량식품 제조·판매
- 무면허 의료행위

### 안전



- 부실시공
- 소방시설 미설치

### 환경



- 폐수 무단방류
- 폐기물 불법 매립

### 소비자이익



- 개인정보 무단 유출
- 허위·과장광고

### 공정경쟁



- 기업 간 담합
- 불법 하도급

### 기타 공공의 이익



- 거짓 채용광고
- 방위산업기술 불법사용



국민권익위원회

## 코리아 브랜드와 함께하는 세계일류상품 신규 모집

산업통상자원부와 KOTRA는 한국 대표 브랜드를 활용해 국내 기업의 세계 시장 진출을 지원하는 '세계일류상품' 신규 모집을 6월 16일부터 7월 31일까지 진행한다.

세계일류상품은 글로벌 시장점유율 5위 이내(현재일류상품) 또는 향후 7년 내 현재일류상품 가능성이 높은(차세대일류상품) 탁월한 경쟁력을 갖춘 상품과 기업을 선정해 수출 확대를 지원하는 사업이다. 선정된 상품과 기업은 한국 대표 브랜드임을 확인하는 세계일류상품 인증서와 로고를 사용할 수 있고, KOTRA 등 10개 지원기관이 추진하는 각종 해외 마케팅, 금융 등 협업 사업을 지원받을 수 있다. 2001년 시작된 세계일류상품은 2019년까지 상품과 기업 수가 각각 6배 이상 증가했고, 중소·중견기업 비중도 지속 확대되는 등 그간 우리의 수출 저변 확대와 다양화에 크게 기여했다.

산업부는 올해 코로나19 극복 과정에서 한국의 위상이 높아진 것을 계기로 세계일류상품을 수출 플랫폼으로 적극 활용한다는 계획이다. 먼저, 글로벌 위상이 높아진 진단키트, 방호복 등 K방역 제품 등을 패스트트랙을 통해 차세대일류상품으로 신속하게 선정하고, 로고도 'Made in Korea'임을 명확하게 표현하도록 개선해 세계일류상품 인지도를 제고할 계획이다. 선정된 기업에 대해서는 10개 지원기관 사업 외에 신남방·신북방 등 전략 시장을 대상으로 화상 수출상담회를 확대하고, KOTRA 'buy KOREA' 내에 세계일류상품 온라인 홍보관을 마련하는 등 코로나19 장기화에 대비한 비대면 수출 마케팅을 적극 지원한다.

또한 세계일류상품 인증 유효기간을 1년에서 3년으로 확대하고, 신청서류를 간소화하는 등 신청 기업의 편의성을 제고하고, '월드클래스 300' '글로벌 강소기업' 등 역량을 갖춘 기업이 더 많이 세계일류상품으로 선정될 수 있도록 홍보도 강화할 계획이다. 올해 세계일류상품 신청을 원하는 기업은 신청서를 작성해 7월 31일까지 업종별 31개 간사기관 또는 KOTRA(해당 간사기관이 없는 경우)에 접수하면 된다. 산업부와 KOTRA는 업종별 추천위원회 등 심의과정을 거쳐 오는 10월까지 세계일류상품 상품과 기업을 최종 선정할 계획이다.

문의처 산업통상자원부 중견기업혁신과(044-203-4377)



세계일류상품

정기구독 안내

2020

JULY

# NEW TECHNOLOGY OF THE MONTH

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

계좌번호

038-132084-01-016 기업은행  
1005-102-350334 우리은행

전화

02-360-4845

구독료

50,000원 (연간)

온라인 신청

<https://goo.gl/u7bsDQ>

이메일 접수

[power96@hankyung.com](mailto:power96@hankyung.com)

VOL.....

# 82



투명하고 전문적인  
산업기술 기획·평가·관리를  
이끄는 *Keit*

“국민을 위한  
따뜻한 기술개발로  
국민 행복을  
만들어 가겠습니다”

[www.keit.re.kr](http://www.keit.re.kr)

[www.facebook.com/keitekorea](http://www.facebook.com/keitekorea)

유튜브 검색창에서 'KEIT' 검색