

NEW TECHNOLOGY
OF THE MONTH

이달의 신기술

MARCH 2021
Vol. 90

COLUMN

스마트 팩토리,
어렵지 않다

인더스트리 포커스

공정혁신 제조장비
국내외 기술 동향 및 수요 분석

시네마속테크

영화 '구직자들'
오랜 시련 끝에 4차 산업혁명을
맞은 우리의 두려움

인더스트리 5.0(INDUSTRY 5.0)

인간 중심의 생산 혁신 패러다임

03



CONTENTS

기술을
말하다

ACT

002

SPECIAL
2020년대 뜨는
고소득 직업은

010

COLUMN
스마트 팩토리, 어렵지 않다

014

인더스트리 포커스
공정혁신 제조장비 국내외
기술 동향 및 수요 분석

024

글로벌 트렌드
인더스트리 5.0(Industry 5.0)

032

R&D 기업
글로벌 종합 LED 전문기업
(주)클로우원

036

유망 기술
장시간 무인가공을 위한
유연 라인 가공시스템 실증



TECH

042

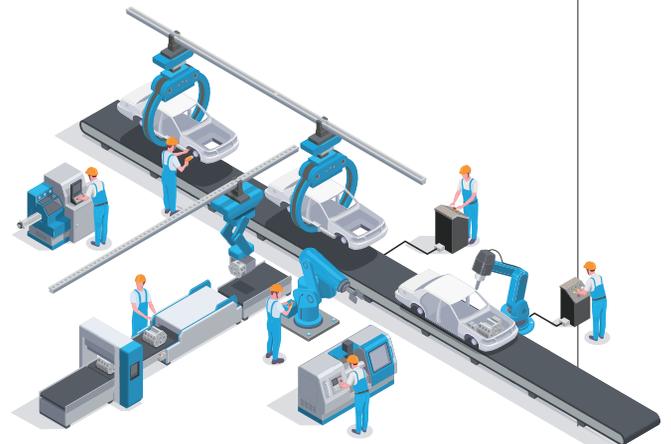
이달의 산업기술상 사업화 기술 _ 덕양산업(주)
차량 무게 줄이고 연비 향상, 두 마리 토끼를 잡다

047

이달의 새로 나온 기술

053

이달의 사업화 성공 기술



기술을
보다

FUTURE



056

4차 산업혁명

올해는 스마트 팩토리 시장
최고의 해

062

미래 세계

불가피한 기술논쟁 그리고 질문들

068

ZOOM IN 인터뷰_ 한국노동연구원 허재준 고용정책연구본부장

4차 산업혁명 시대, 노동의 미래를 묻는다

072

SPOT

국내 최대 규모의 전자산업사 박물관
삼성이노베이션뮤지엄



CULTURE

076

시네마 쏙테크

영화 '구직자들'
오랜 시련 끝에 4차 산업혁명을
맞은 우리의 두려움

078

R&D 관련 구인 및 구직

080

NEWS



이달의 신기술

NEW TECHNOLOGY
OF THE MONTH

등록일자 2013년 8월 24일

발행일 2021년 2월 28일

발행인 한국산업기술평가관리원 원장 정양호

발행처 한국산업기술평가관리원,

한국에너지기술평가원,

한국산업기술진흥원, 한국공학한림원

주소 대구광역시 동구 첨단로 8길 32(신서동)

한국산업기술평가관리원

후원 산업통상자원부

편집위원 산업통상자원부 김상모 국장,

이재식 과장, 이동철 서기관,

양동준 사무관, 노형철 사무관,

배은주 사무관, 정재욱 사무관,

김영희 주무관, 유유미 주무관

한국산업기술평가관리원

한종석 본부장, 고병철 단장,

김세진 팀장, 박종성 수석

한국에너지기술평가원 이화웅 본부장

한국산업기술진흥원 오명준 본부장

한국산업기술문화재단 정경영 상임이사

한국공학한림원 남상욱 사무처장

편집 및 제작 한국경제매거진 (02-360-9214)

인쇄 경성기획사 (042-635-6080)

구독신청 02-360-4845 /

power96@hankyung.com

문의 한국산업기술평가관리원 (042-712-9230)

잡지등록 대구등, 라00026

※ 본지에 게재된 모든 기사의 판권은

한국산업기술평가관리원이 보유하며,

발행인의 사전 허가 없이는 기사와 사진의

무단 전재, 복사를 금합니다.

2020년대 뜨는 고소득 직업은

“4차 산업혁명으로 인해 내 일자리를 빼앗기는 것은 아닐까?” 인공지능(AI)의 등장으로 인류의 대량 실업을 예고하고 있지만, 그러한 우려에도 불구하고 살아남는 일자리는 존재한다. 전문가가 예측한 2020년대 고소득 일자리를 소개한다.



일자리 전쟁, '기술'로 살아남기

“시가 모든 산업을 다시 정의할 것이다.” 손정의 소프트뱅크 회장은 향후 미래 산업지도에 대해 이 같은 전망을 내놨다. 시 시대에도 살아남을 직업은 어떤 게 있을까. 현재 세계 경제의 가장 뜨거운 이슈는 일자리다. 로봇과 시의 상용화로 촉발되고 있는 일자리의 자동화가 인간의 일자리를 빼앗고 있기 때문이다.

호리에 다카후미의 저서 '10년 후 일자리도감'은 “시가 단순 노동만 대체할 것이라는 편견을 버리라”고 말한다. 높은 급여를 받는 소수의 경영자들도 조직에 비전을 심지 못하고 관리자로서의 일만 하고 있다면 시로 대체되기 쉽다는 것이다. 그에 따르면 절대적으로 살아남는 직업은 없다. 시가 할 수도 있다고 생각되는 일은 결국 시가 하게 될 가능성이 크다.

하지만 냉혹한 고용 불황기에도 성장세를 띠는 시장이 있다. 바로 기술 분야 시장이다. 시, 로봇 등 기술 개발로 일부 직업은 점점 뒷안길로 사라지거나 공급이 줄고 있지만, 기술 분야 시장만큼은 예외다. 이 중 상당수는 새로운 기술, 넘치는 수요로 인해 고소득 직업군으로 떠오르고 있다.

미국 경제뉴스 전문 방송인 CNBC메이크잇(CNBC Make It)은 세계 최대 규모의 직장 평가 사이트인 글래스도어(Glassdoor)의 선임경제조사 분석가 어맨다 스탠셀(Amanda Stansell)과의 인터뷰를 통해 2010년대 초에 거의 존재하지 않았지만 2010년대 후반 기본 급여에서 폭발적으로 증가한 일 자리들을 2020년에 주목해야 한다고 말한다.

데이터 과학자 : 연봉 10만7697달러(약 1억 2439만 원)

‘21세기 가장 sexy한 직업’ ‘지난 4년간 직업 만족도, 급여 및 기회에서 1위를 차지한 직업’ 등의 당당한 타이틀을 가진 직업군은 바로 데이터 과학자다. 스탠셀은 데이터 과학자에 대한 수요가 여전히 기술 산업에 집중돼 있지만 의료, 금융, 비즈니스, 소매, 미디어 등 모든 분야에서 증가할 것이라고 말했다. ‘빅데이터’ 시대에는 점점 더 많은 데이터를 활용하고, 이를 가치 있는 것으로 바꿀 수 있는 전문가가 필요하기 때문이다. 데이터 과학자는 비교적 새로운 분야로 현재까지는 컴퓨

터, 과학, 수학, 통계, 엔지니어링 분야 등을 전공한 이들이 뛰어들었지만 최근 우수 대학들이 데이터 과학 분야의 특정 학위, 코스 등을 제공하기 시작했다.

정보보안 엔지니어 : 연봉 10만553달러(약 1억1629만 원)

해킹 사건은 최근 우리 사회에서 가장 빈번하게 이뤄지는 주요 문제다. 사이버 보안회사인 리스크 베이스드 시큐리티(Risk Based Security)에 따르면 2010년 이후 데이터 유출로 인해 380억 개가 넘는 계정이 유출됐다. 이에 따른 피해를 막기 위해 정보보안 엔지니어가 성장 직업군으로 뜨고 있다. 미국 노동통계국에 따르면 이 분야는 2028년까지 32% 성장할 것으로 예상된다. 모든 직업의 평균 성장률이 5%인 점과 비교하면 놀라운 수치다.

다양성 및 포용성 디렉터 : 연봉 9만8154달러 (약 1억1352만 원)

주목해야 할 직업 중 유일하게 기술 분야에 속하지 않는 직업군이 있다. 직장 문화 중 다양성과 포용성에 초점을 둔 이른바 'D&I(Diversity & Inclusion, 다양성과 포용성)' 디렉터다. 미국의 한 커리어 사이트에 따르면 지난해 D&I 디렉터, 프로그램 관리자, 다양성 채용 담당자, D&I 컨설턴트와 같은 다양성 및 포용성 관련 일자리가 30% 증가했다. 특히 직원 수가 5000명 이상인 대기업은 D&I 부서의 성장에 가장 큰 투자를 하는 회사로, 앞으로의 성장이 더욱 기대되는 분야다.

영업 엔지니어 : 연봉 9만 달러(약 1억409만 원)

영업 엔지니어는 정보기술(IT)업체의 고부가가치 제품을 다른 기업에 판매하는 직업군이다. 보통의 영업직과 다른 점은 기술 제품에 대한 광범위한 지식이 있어야 하고 운영의 과학적 프로세스를 이해해야 하기 때문에 컴퓨터 과학 또는 공학 학위를 갖고 있어야 한다는 것이다. 하지만 이 역시 영업직이기에 커뮤니케이션, 협상 및 마케팅 노하우와 같은 견고한 데인관계 기술이 필수다.



5년 안에 인간-기계 노동시간 같아져...

세계경제포럼(WEF)은 지난해 '2020 일자리의 미래' 보고서에서 앞으로 5년 안에 인간과 기계의 노동시간이 같아질 것이라고 예측했다. 인간이 기계에 점점 일을 내주는 이런 '역전' 흐름은 자동화를 촉진하는 기술이 발전하는 데다 신종 코로나바이러스 감염증(코로나19) 대유행이 겹치면서 가속될 것이라고 이 단체는 설명했다.

WEF는 15개 산업 분야를 대상으로 한 설문조사를 토대로 예측한 결과 인간의 업무를 기계·기술로 대체하는 기업이 늘면서 2025년까지 전 세계적으로 일자리 8500만 개가 없어질 것으로 내다봤다. 또한 자료 입력, 회계, 행정 보조업무는 줄어드는 추세지만 코로나19 대유행으로 역할이 중요해진 간호사, 식료품점과 우체국 직원, 돌봄 서비스 등은 일자리가 많아질 것이라고 전망했다. 그 대신 같은 기간 9700만 개의 일자리가 창출될 수 있는데, AI, 콘텐츠 생산, 아동·노인을 대상으로 한 '돌봄 경제' 등이 새 일자리를 공급하는 산업 분야라고 예상했다. 2년 전 WEF의 예측치(창출 1억3300만 개, 상실 7500만 개)와 비교하면 일자리 창출보다 상실되는 속도가 더 빨라졌다.

조사 대상 기업(약 300곳)의 43%가 기술의 발달로 5년 안에 일자리를 줄일 예정이라고 답했고, 41%가 전문 기술은 외주 계약으로 충당하겠다고 응답했다. 사아디아 자히디 WEF 이사는 "2025년까지 인간과 기계가 일을 양분하겠지만 일자리가 창출되지 않는다는 뜻은 아니다"라며 "일자리는 반드시 새로 생겨난다는 게 우리의 조사 결과다"라고 말했다.

직장인 40%, 수학·과학 몰라 업무에 지장

직장인의 약 40%가 수학·과학 지식이 부족해 업무에 어려움을 겪는 것으로 나타났다. 초중고교 시절 수학·과학 교육에 만족했다는 직장인은 31.7%에 불과했다. 한국경제신문과 과학기술정보통신부, 한국과학창의재단이 초중고생, 학부모,

교사, 대학·대학원생, 직장인, 과학기술계 종사자 등 총 3162명을 대상으로 진행한 '전 국민 수학·과학 교육 인식조사 및 개선방향 연구' 설문조사 결과다. 직장인을 포함한 전 국민을 상대로 수학·과학 교육에 대한 생각을 폭넓게 물어본 것은 이번이 처음이다.

설문조사 응답자 83.5%가 수학·과학 교육을 강화해야 한다는 데 동의했다. 수학과 과학이 AI 기술 발전, 4차 산업혁명 가속화의 토대가 되는 학문이라는 데 대부분(91.8%)이 공감했다. 또 88.9%가 일상생활에서 논리적·합리적 사고를 기르는 데 필요하다고 했다. 직장인 대부분이 수학(67.5%)과 과학(71.6%) 지식이 자신의 업무에 중요하거나 매우 중요하다고 답했다. 쓰임새가 적다고 느끼는 직장인은 전체의 6.1%(수학), 7.2%(과학)에 불과했다.

산업계에서 디지털 전환 열풍이 불면서 수학 지식이 폭넓은 영역에서 활용되고 있는 것으로 나타났다. 데이터 분석 및 통계에 수학을 활용한다는 직장인의 응답이 19.3%로 가장 많았다. 이어 회계(7.2%), 계산(6.7%), 설계(5.1%) 순이었다. 정보기술(IT)·소프트웨어(SW)와 금융·보험 업종에선 딥러닝 등 AI에 수학 지식을 상당 부분 적용했다.

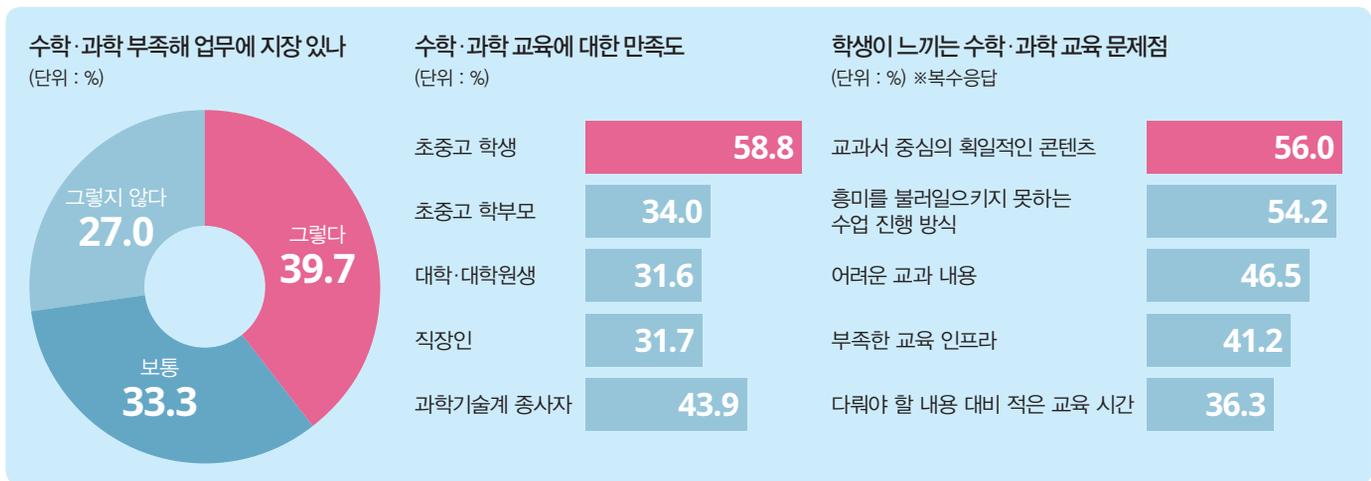
수학·과학 지식의 중요성이 커지고 있지만 성인 다수가 관련 지식이 부족해 업무에 지장을 겪고 있는 것으로 조사됐다. 직장인의 39.7%가 수학·과학 지식 부족으로 업무에 어려움을 겪었다고 답했다. 과학·기술(45.4%), 제조(43.6%),

IT·SW(40.2%) 등 관련 지식을 자주 이용하는 업종의 직장인들도 문제는 마찬가지였다. 대학·대학원생의 39.6%와 과학기술계 종사자 32.1%도 관련 지식의 부족으로 어려움을 겪고 있다고 했다.

정규 교과 과정의 수학·과학 교육에 대한 낮은 만족도가 성인들이 겪는 어려움의 원인으로 지목된다. 대학·대학원생, 과학기술계, 직장인을 통틀어 긍정적인 평가한 비율은 34.7%다. 학부모·학생 등을 포함한 전체 응답자들은 '학업 수준을 고려하지 않은 획일적 수준의 수업'(61.6%)이 가장 큰 문제라고 했다. 흥미를 불러일으키지 못하는 수업 진행 방식(61.3%), 획일적인 콘텐츠(59.6%)가 뒤를 이었다.

현재 교육을 받고 있는 초중고생 중 수학·과학에 자신감을 갖고 있는 비율은 41.2%로 저조한 수준이다. 흥미가 없거나 자신감이 낮은 이유로는 수학·과학 내용이 어렵기 때문이라는 응답이 59.4%로 가장 많았다. 배워야 할 내용이 지나치게 많고(46.7%), 한번 진도를 놓치면 따라가기 어렵기 때문(37.2%)이라는 의견도 높은 비중을 차지했다. 반면 수학·과학에 흥미를 갖고 있다고 답한 학생들의 비중은 61.2%로 상대적으로 높았다. 과목 자체가 어려워서가 아니라 교육 방식의 문제가 학생들을 위축시키는 원인으로 추정되는 대목이다.

전문가들은 학생들의 수학·과학 역량을 끌어올리기 위해 수업 시수 확대를 추진해야 한다고 입을 모은다. 김영록 한국의국어대 교수는 "중국, 일본 등은 AI 경쟁력 강화를 위해 수학·



과학 교육 시간을 크게 늘리고 있다”며 “학생들이 과목을 어렵게 느낀다고 해서 교육 내용을 줄여선 안 된다”고 말했다. 어려운 내용일수록 체계적으로 깊이 있게 가르치는 것이 중요하다는 지적이다.

김화경 상명대 교수는 지난 2월 한국과학기술단체총연합회 등이 개최한 ‘수학·과학 교육과정 개정에 대한 정책 포럼’에서 “초등학교 1학년 기준 연간 수학교육 시간은 85.3시간으로 경제협력개발기구(OECD) 평균(152.1시간)에 비해 현저히 낮다”며 “여기서부터 다른 국가와 격차가 벌어질 수 있다”고 말했다.

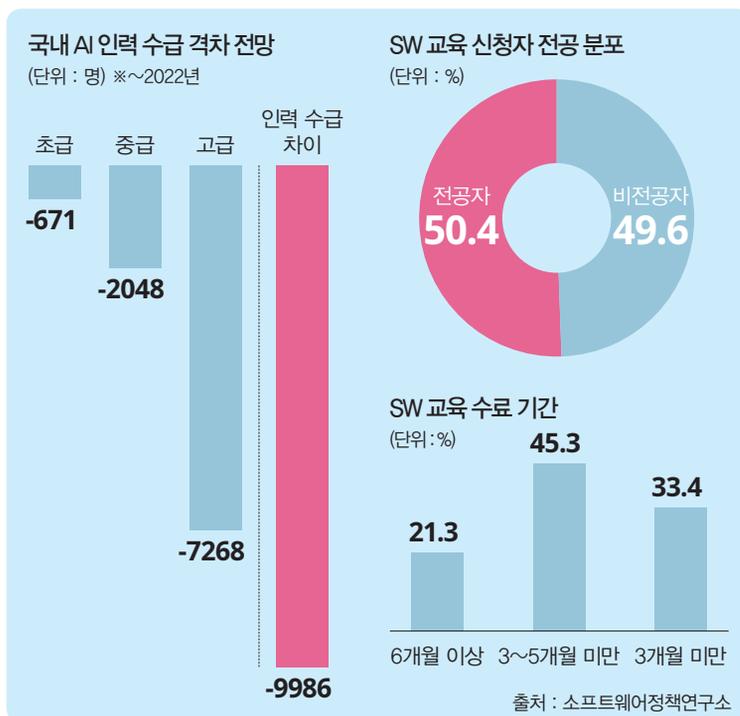
설문조사에 응답한 전체 교사 중 현재 교육 여건에 만족한다고 답한 비율은 39.4%로 저조했다. 대다수(89.7%) 교사가 수학·과학 교육을 강화해야 한다는 데 공감했다. 개선이 필요하지 않다는 교사 비중은 2.4%에 불과했다. 교사들은 ‘학업 수준을 고려하지 않은 획일적 수준의 수업’(66.8%)이 가장 문제라고 느꼈다.

이번 설문조사는 직장인, 대학생, 과학기술계 종사자 등 광범위한 집단을 대상으로 진행됐다. 교육정책 수립을 위해선 수학·과학 교육을 통해 습득한 지식을 여러 분야에서 활용하고 있는 각계의 인식이 중요하다고 판단했기 때문이다. 통상적인 조사 대상이 학생과 학부모, 교사인 점과 차별화된다. 조사 대상자는 총 3162명이었다. 그룹별로는 초중고생 284명, 학부모 250명, 대학·대학원생 500명, 초중고교 교사 500명, 직장인 1095명, 과학기술계 종사자 533명 등이다.

“AI 인재 없다” 애타는 기업들

5년 차 AI 개발자 박모 씨(30)는 최근 복수의 헤드헌팅 업체로부터 이직 제의를 받았다. 연봉은 현재 회사의 1.5배 수준. 최근 석 달 새 제조, 건설, IT업계 대기업으로부터 AI 솔루션을 개발해 달라는 제안이 잇따랐다. 박 씨는 “3년 동안 AI를 제대로 파면 러브콜이 쏟아진다는 업계 속설을 실감했다”고 말했다.

AI 인력들의 취업 양극화가 심해지고 있다. “AI는 현업에서 다시 배워야 한다”는 말이 파다하게 퍼진 가운데 경력직 개발자들의 몸값이 치솟고 있다. 반면 단기 SW 교육을 이수하고 취업 시장으로 뛰어드는 AI 인력들은 중소기업의 눈높이를 채우



기도 빠듯하다. 현장에서는 “관찰은 신입직원 찾기가 하늘의 별 따기”라고 토로하고 있다.

AI 개발자 부족 현상은 어제오늘 일이 아니다. 2월 과학기술정보통신부 산하 소프트웨어정책연구소(SPR)에 따르면 국내 AI 분야 인력 수급 격차가 점차 벌어져 2022년에는 약 1만 명이 부족할 것으로 예상된다. 기업들이 현장에서 느끼는 갈증은 더 심각하다. AI 기술의 상업화 시계는 점점 빨라지는데, 신입 인력은 현장과 괴리가 있는 교육을 받고 입사한다는 것이다. 기본적인 업무를 숙달한 경력직이 ‘귀하신 몸’이 된 이유다.

AI 개발의 가장 중요한 요소는 ‘코딩 능력’이다. 매일 새로운 기술이 쏟아지는 만큼 공개된 논문이나 딥러닝 모델을 자신이 수행 중인 프로젝트와 잘 연계할 수 있어야 한다. 일반적인 프로그래밍과는 달리 수학 등 기초 학문의 역량도 필수적이다.

IT업계 관계자는 “요즘 AI 논문에는 깃허브(오픈소스 저장소) 코드가 대부분 붙어 있는데, 실무 개발자는 이를 잘 수정하고 응용할 수 있어야 한다”며 “실제 기업체가 아니라면 좋은 장비를 접하기도 어렵고 제대로 배울 수 있는 교육기관도 드물어 신입사원이 실력을 갖추기가 어려운 구조”라고 했다.



기업들은 그만큼 피로감을 호소한다. 한 중견급 IT업체 인사 책임자는 “네이버나 카카오 등 일부를 뺀 대부분 기업은 현장에 바로 투입할 수 있는 저연차 경력직을 선호한다”며 “기본적인 컴퓨터공학 과정이라도 제대로 이수하고 입사하길 바랄 뿐”이라고 말했다.

최근 정부와 민간에선 'AI 인재 양성'의 취지 아래 여러 프로그램을 쏟아내고 있다. 과학기술정보통신부는 올해 'AI·SW 핵심 인재 10만 명 양성계획'을 본격화하고 2025년까지 약 1조 원을 투입하기로 했다. 최근엔 KT 등 민간기관에서도 'AI 인재 1000명 육성' 등 방안 마련에 골몰하고 있다. 하지만 이런 프로그램은 비전공자들의 단기교육 이수 비율이 월등하게 높다. SPR에 따르면 2019년 기준 민간 프로그램 신청자 중 SW 비전공자는 49.6%에 달했다. 전체 신청자 중 6개월 이하 교육을 받는 인원은 78.8%로, 이 가운데 3개월에서 6개월 미만의 교육자가 45.3%로 다수를 차지했다.

단기 과정 이수자들은 서너 개의 딥러닝 모델 사용에는 익숙하지만, 기초 지식이 부족해 응용력이 떨어진다는 것이 기업 관계자들의 공통된 지적이다. 국내 대학들은 정부 지원을 받아 AI 석·박사급 인재를 양성하겠다고 하지만 정작 이들은 해외 취업을 선호하는 경우가 많은 게 사실이다.

전문가들은 컴퓨터 과학 교육의 내실화가 시급하다고 진단한다. 전공기초 영역에서 필수적으로 다루지는 플로 차트, 선형대수(행렬·벡터) 등이 AI 학습의 바탕이 돼야 한다고 지적한다. 김진형 KAIST 명예교수는 “망치를 들면 모든 것이 못으로 보인다는 말처럼, 기본을 도외시키고 AI라는 도구 하나만 가르쳐 모든 걸 해결하려는 교육이 도처에 널렸다”며 “AI의 기본이 되는 컴퓨터과학을 제대로 습득시켜 현장형 인재를 만들 필요가 있다”고 말했다.

게임, 플랫폼 기업 너도나도 개발자 선점 경쟁

네이버파이낸셜이 '경력 1일 이상 개발자'를 채용한다. 엔씨소프트, 카카오, 토스 등 게임·플랫폼 기업뿐만 아니라 전통적인 금융사들도 앞다퉈 개발자 채용에 나서면서 '개발자 품귀 현상'에 따른 묘책이라는 해석이 나온다. 지난달 경력자 채용에 나선 핀테크 기업 핀다는 아예 코딩 테스트를 없애고 면접만으로 개발자를 뽑고 있다.

플랫폼, 게임 기업들이 개발자 선점을 위해 잇따라 연봉을 인상하고 있다. 이른바 개발자들을 위한 '뽕의 전쟁'이 시작됐다. 네이버는 역량 있는 개발자를 뽑기 위해 올해부터 대졸 학사 출신 개발자 초임을 5000만 원으로 올렸다. 석사 출신은 5300만 원을 지급한다. 여기에 매달 도서, 콘텐츠 구입비, 주차비 등으로 사용 가능한 업무지원비를 15만 원씩(연 180만 원) 지원한다. 개발자에게는 300만 원 예산 범위 내에서 개발을 위한 기기 사양을 선택해 구입할 수 있도록 지원하고 있다.

넥슨은 모든 신입 개발자의 초봉을 기존 4200만 원에서 800만 원씩 올려 올해부터 5000만 원을 지급하기로 했다. 여기에 성과급은 별도다. 비대면 대출 중개·관리 서비스를 제공하는 핀테크 기업 핀다는 신입 개발자에게 6개월 수습 이후 정착 축하금, 상여금 등 5000만 원의 현금 보상을 실시하겠다고

선언했다. 1월부터 채용 중인 경력직 개발자 모두에게는 스톡 옵션(주식매수선택권) 1억 원과 사이닝보너스(일회성 입사 축하금) 1000만 원을 지급하기로 했다. 쿠팡은 지난해 6월 5년 경력 개발자 200명을 채용하면서 사이닝 보너스 5000만 원을 주겠다고 대대적인 광고를 했다. 사이닝 보너스를 포함하면 입사 첫해 연봉은 1억 원에 달한다. 토스뱅크는 1억 원 상당의 스톡옵션과 함께 이전 직장 연봉의 최대 1.5배라는 파격 대우를 제시했다. 배달대행업체 부릉도 테크 2개 직군 16개 직무 개발자를 채용하면서 사이닝 보너스 5000만 원을 주겠다고 할 정도였다. 그만큼 개발자가 부족한 실정이다. 한성숙 네이버 대표는 지난해 11월 정세균 국무총리를 만나 “개발자를 뽑고 싶어도 인력이 없다”며 읍소한 바 있다.

신종 코로나바이러스 감염증(코로나19)으로 채용시장이 식고 있지만, 유독 뜨거운 곳이 있다. 바로 ‘네카라쿠배’다. 네카라쿠배는 네이버, 카카오, 라인플러스, 쿠팡, 배달의민족을 뜻한다. 최근 IT 기반의 금융, 쇼핑몰, 배달 등으로 영역을 확대하면서 코로나19에도 불구하고 성장세가 지속돼 개발자 수요가 늘고 있다. 특히 개발자들 사이에선 네이버와 카카오가 ‘꿈의 직장’으로 알려져 있다.

개발자 채용이 힘들어지면서 네이버파이낸셜은 지원 자격으로 ‘경력 1일 이상의 개발자란 아이디어까지 냈다. 네이버파이낸셜은 ‘우리는 경력이 아닌 경험으로 이야기한다. 경력 1일 이상의 개발자를 찾는다면 채용공고 문구로 지원자들에게 어필하고 있다. 방성훈 네이버파이낸셜 채용담당자는 “이직에 어려움을 겪는 대졸 신입사원과 시니어 개발자 사이의 ‘주니어 개발자가 주된 채용 대상’이라며 “인문계열 출신이 코딩교육을 통해 개발자가 된 경우라든지, 신입 개발자로 3년 이하 짧은 경력자라면 지원이 가능하다”고 말했다.

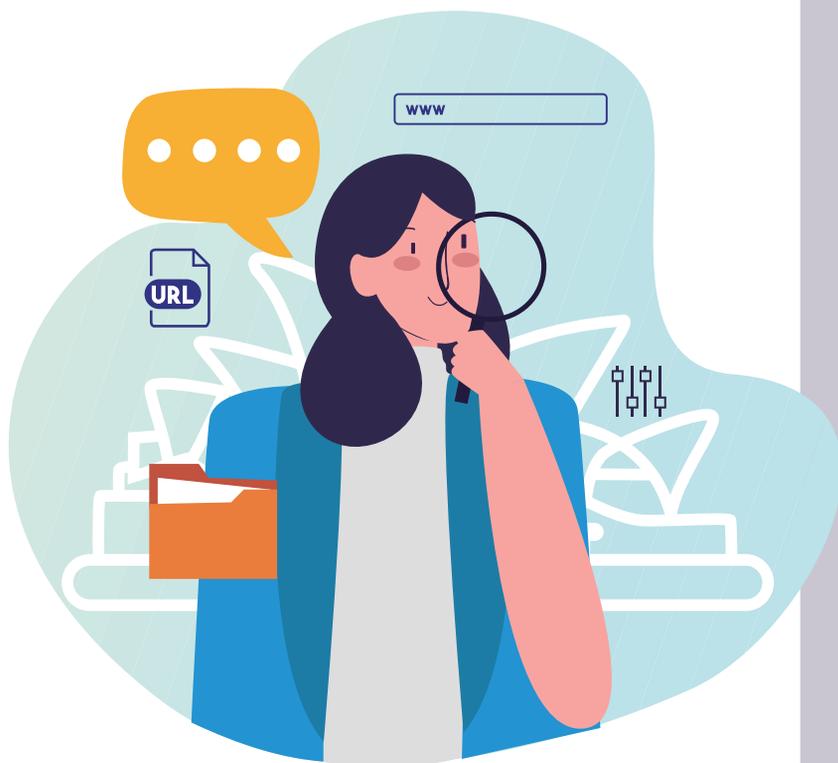
서류전형 이후 코딩 테스트에선 백엔드(Back-End) 개발자는 자바, C, C++, 파이썬, 코틀린 등의 모든 언어가 지원되지만, 프론트엔드(Front-End) 개발자는 자바스크립트 언어만 지원된다는 점을 알고 있어야 한다. 일정 기준만 통과하면 모두 면접 기회를 준다. 1차 면접은 실무 조직의 리더가 참여하고, 2차 임원 면접에선 인성평가뿐만 아니라 기술적인 지식도 묻는다. 면접은 지원자 한 명당 한 시간씩 깊이 있는 평가를 한

다. 인사담당자는 “이력서 기반의 실제 수행한 프로젝트를 질문한다”며 “CS 역량, 프로그래밍 언어 등 왜 그렇게 코딩을 했는지를 준비해야 할 것”이라고 말했다.

한편, 네이버는 신입 공채는 계열사 법인 전체 채용 시에 하고, 3년 이상 경력자는 별도 채널을 통해 뽑고 있다. 네이버파이낸셜은 IT를 기반으로 금융서비스를 하는 기업이다. 2015년 간편결제 서비스인 네이버페이를 시작으로 2019년에는 네이버에서 분사해 금융사 제휴를 통해 통장, 대출 등의 서비스를 개시했다.

‘개발자 100명 확보’에 사활 건 스타트업들

지난해 코로나19 장기화와 증시 호황 등으로 역대급 성장을 이뤄낸 스타트업들이 2021년을 전환점으로 삼아 본격 생존전쟁을 시작한다. 대표적인 방법이 개발자 확보다. 스타트업들은 ‘개발자 100명 채용’을 기치로 내걸고 인재를 급속도로 빨아들이고 있다. 연봉 인상은 물론이고 스톡옵션, 특화된 복지제도 등 다양한 무기를 꺼내 들고 있다.



와디즈는 2월 초 연내 개발자를 100명 규모로 채용하겠다고 발표했다. 와디즈는 올해 상반기 펀딩과 투자 서비스 등 두 개로 법인을 분리한다. 기존 크라우드펀딩에서 사업을 확장해 금융과 비금융을 아우르는 핀테크 기업이자 IT 기업으로서의 입지를 다진다는 계획이다. 이를 위해 AI, 프론트엔드, 백엔드, 앱 개발, 데이터 분석, QA, DBA, PO, 프로덕트디자이너 부문 등에서 채용의 문을 활짝 열었다. 와디즈는 지난해에도 소프트웨어 엔지니어와 인공지능 전문가 등을 영입했고, 티맥스소프트 출신의 운동균 이사를 최고기술책임자(CTO)로 임명해 데이터를 기반으로 하는 기술력 강화를 준비 중이다. 와디즈는 포괄 임금제 폐지와 함께 유연근무제를 도입해 오전 8시부터 11시 사이에 출근시간을 직접 선택하게 하고 있다. 지난해 10월에는 전 직원을 대상으로 최소 1000만 원에 해당하는 스톡옵션을 부여했다.

패션 플랫폼 브랜드를 운영하는 패션테크 기업 브랜드는 지난해 5월 개발자 100명 채용을 선언한 지 5개월 만에 이를 조기 달성했다. 코딩 테스트와 세 차례의 역량면접을 거쳐 주로 3~7년 차의 개발자를 확보했다. 아울러 사세 확장과 신사업 준비를 위해 올해까지 총 200명의 개발 인력을 채용한다는 계획이다. 개발자에게 특화된 복지제도도 운영한다. 개발자가 직접 일정을 짜게 하고, 장기간 휴식 없이 일하는 '크런치 모드(Crunch Mode)'도 없었다. 목표했던 IT 인재 확보 완료 후

브랜드 채용 이미지. 출처 : 브랜드



브랜드는 올해 서울 강남구 역삼동 14층 규모 빌딩에 통합 오피스를 구축해 개발부서 오피스 '랩스'와 본사를 통합했다. 기존의 개발자 전용 사옥은 개발자, 데이터 분석가, 마케터가 함께 신규 프로젝트를 실험할 수 있는 '문샤센터'로 활용된다.

카카오 역시 지난해 카카오, 카카오킴즈, 카카오톡, 카카오프렌즈, 카카오펀드, 카카오펀드, 카카오펀드, 카카오펀드 등 8개 회사에서 신입 개발자를 100명 이상 채용했다. 회사 창립 이래 역대 최대 규모다. 네이버도 지난해 본사와 계열사 6곳에서 일할 개발직군 경력사원을 세 자릿수 규모로 선발했다.

뷰티 플랫폼 화해를 운영하는 버드뷰도 경력 개발자를 공개 채용한다. 버드뷰는 지난해 시니어 소프트웨어 엔지니어와 데이터 사이언티스트 등을 영입한 데 이어 뷰티테크 기업을 목표로 개발 조직을 연내에 두 배로 확장한다. 아울러 시니어 개발자로 성장할 수 있는 학습비 지원과 함께 새로운 기술을 도입하고 실험을 주도해 나갈 수 있도록 자기계발 기회도 제공할 계획이다.

스타트업 개발자 채용을 위한 전용 플랫폼도 생겼다. 신한퓨처스랩은 지난해 10월 취업 플랫폼 잡코리아와 신한퓨처스랩이 육성하는 스타트업을 위한 개발자 전용 채용관 '신한퓨처스랩 채용관'을 열었다.

신한퓨처스랩은 신한금융그룹이 대한민국 스타트업 기업의 스케일업을 지원하는 육성 프로그램이다. AI, 블록체인, 빅데이터, 핀테크, 클라우드 등 다양한 영역에서 혁신적인 기술과 서비스를 보유한 스타트업을 발굴하고 육성한다. 신한퓨처스랩 채용관에는 신한퓨처스랩 동문 기업들의 채용공고를 게재한다. 동문 기업 실무자가 출연하는 직무 이야기와 유망한 스타트업의 직무 정보 및 기업문화도 담길 예정이다. 신한퓨처스랩 채용관 운영은 올해 12월 10일까지다.

브랜드는 누구나 인재를 추천할 수 있는 '명예 리크루터 제도'를 도입하고 서정민 대표가 직접 7차례 채용 설명회를 열었다. 지난해 8월에는 업계 최대 규모의 온라인 코딩대회 '코드네임B'를 개최해 우수 개발자 찾기에 나섰다. 코딩 부트캠프 '위코드'를 활용한 비전공 신입 개발자 인턴십 프로그램도 운영 중이다.



신한금융그룹×잡코리아 '신한퓨처스랩' 채용관 이미지. 출처 : 잡코리아

스타트업들이 이처럼 개발자 채용에 적극적인 것은 지난해의 성과에 힘입어 '앞으로 더 성장할 것'이라는 기대감 때문이라는 게 전문가들의 설명이다. 중소벤처기업부에 따르면 지난해 벤처 투자 규모는 4조3045억 원으로 2019년 4조2777억 원 대비 268억 원 증가해 역대 최대치를 기록했다. 투자 건수(4231건)와 피투자기업 수(2130개사)도 모두 역대 최다다. 특히 2분기까지 주춤했던 투자 실적은 3분기 회복세를 보였고, 4분기에만 1조4120억 원의 투자금이 몰렸다.



이는 코로나 시대에 더욱 부각된 바이오·의료와 정보통신기술(CT) 및 소부장(소재·부품·장비) 관련 투자 증가, 증시 활황으로 인한 엑시트(투자회수) 기대감 상승, 정부 주도의 모태펀드 및 케이(K)-유니콘 프로젝트 등의 영향이라는 게 중기부의 분석이다. 이러한 기대심리로 인해 핵심 분야인 IT 인재에 대한 수요가 자연스럽게 높아지고 있다. 2월 중기부가 발표한 '혁신 스타트업·벤처기업 일자리 동향'에 따르면 ICT 서비스(2만1185명)와 유통·서비스(9066명), 바이오·의료(4942명) 등 3개 업종이 전체 벤처기업 고용 인원(5만3000여 명)의 절반을 차지했다. 유통·서비스 업종 역시 ICT 플랫폼 기반 도·소매업계의 고용이 주로 늘었다.

서정민 브랜드 대표는 "e커머스 서비스에서 이용자의 취향에 기반한 개인화 추천, 판매자의 생산관리를 위한 수요예측 기술 등 데이터와 AI를 활용한 비즈니스가 갈수록 중요해지고 있다"면서 "브랜드도 이미 개발자가 전체 구성원의 3분의 1 수준인 100명에 달하지만 우수한 개발자를 더 확보하고 이들이 즐겁게 일할 수 있는 기업문화를 만드는 것이 앞으로 회사의 핵심 경쟁력이 될 것이라고 생각한다"고 말했다.

김경일 버드뷰 CSO는 "코로나19 영향으로 '언택트 트렌드'가 가속화되면서 IT 서비스의 성장과 고도화가 빠르게 이뤄지고 있다"며 "여기에 대응해 테크 기업으로서의 혁신을 위해 IT 인재 채용의 필요성이 커진 것"이라고 설명했다.

스마트 팩토리, 어렵지 않다

스마트 팩토리가 추상적이고 학술적인 개념으로 소개되면서 기업 현장에서는 스마트 팩토리를 깊은 지식을 갖추어야만 겨우 접근할 수 있는 어려운 기술로 여기고 있다. 하지만 이를 바라보는 시각을 기술이 아닌 경영의 관점으로 전환하면, 스마트 팩토리가 쉽게 파악돼 활용 역시 어렵지 않을 것이다.



스마트 팩토리의 쉬운 이해

사물인터넷(IoT), 빅데이터, 인공지능(AI) 같은 새로운 정보기술(IT)이 보급되면서 이런 첨단 IT를 제조업에 활용해 어떻게 생산성을 높일 수 있을지 고민하는 것이 스마트 팩토리다. 과거 새로운 IT로 인터넷이 도입되면서 이것으로 어떻게 비즈니스 생산성을 높일 것인가 고민했던 것과 같은 모습이다. 인터넷 초기에 사람들은 이것을 어떻게 비즈니스에 활용해야 할지 몰라 당황해했다. 하지만 지금은 그냥 당연하고 편리한 비즈니스 도구의 하나로 여기며 누구나 쉽게 활용한다. 스마트 팩토리도 이와 유사한 과정이라고 생각하면 된다. 특별히 어려운 것이 아닌데 새로운 IT와 얽혀 소개되면서 생소하고 어렵게 느껴지는 것이다. 그 본질을 알고 나면 누구나 쉽게 이를 이용할 수 있다.

IoT, 빅데이터, AI 같은 첨단 IT로 크게 달라지는 것이 있다면 데이터에 대한 접근성과 활용성이다. 지금까지의 제조업 현장에서는 데이터를 분석하고 그 결과를 활용해 공장을 운영한다기보다는 선임 현장 전문가의 경험과 역량을 바탕으로 기존에 정해진 운영 방식을 답습하고 개선해 오던 식이었다. 그렇다 보니 경험과 역량조차 그들 머릿속에 경험지와 암묵지 형태로 남아 있을 뿐 형식지 형태로는 돼 있지 않아 다른 사람들과 공유하기가 어려웠다. 하지만 오늘날에는 IoT와 센서의 발전으로 현장에서 데이터를 얻기 쉬워졌다. 이런 데이터를 분석하면 지금까지 잘 모르던 공장 운영에 관한 새로운 통찰(Insight)을 얻을 수 있지 않을까 기대할 수 있다. 이는 분명 가능하고 바람직한 방향이다. 그 다음은 데이터를 어떻게 분석해 새로운 통찰을 얻을 수 있을까 하는 데이터 분석에 관한 문제다. 이 문제 역시 복잡한 데이터를 쉽게 분석하는 빅데이터 기술의 발전으로 용이해졌다.

IoT로 데이터를 쉽게 얻게 됐고, 빅데이터를 통해 데이터로부터 지금까지 몰랐던 공장 운영에 대한 새로운 통찰을 얻게 됐다면 그 다음 단계는 이렇게 얻어진 지식을 가지고 어떻게 공장을 효과적으로 제어해 나갈까 고민하

는 것이다. 새로운 IT는 여기에도 뛰어난 방법론을 제시한다. 바로 시다. 시를 활용해 데이터로부터 얻은 새로운 통찰로 공장을 효과적으로 제어함으로써 우리는 스마트 팩토리를 구현해 낼 수 있다.

IT 지식과 도메인 지식의 융합이 중요하다

공장 운영에서 데이터를 활용하기 시작하면 어떤 데이터를 수집하고 어떤 관점에서 어떻게 분석할 것인가 하는 목적성과 방향성이 중요해진다. 그냥 데이터를 수집하고 분석하려 들면 많은 종류의 데이터를 수집하고 술하게 다양한 모습으로 분석할 수 있지만, 그런 방향성 없는 데이터 수집과 분석으로는 필요한 통찰을 얻기에는 효율성이 떨어진다. 따라서 현장 전문가의 입장에서 먼저 추론하고, 그 추론에 따라 데이터를 수집하고 분석해 그 추론의 옳고 그름을 판단하고, 그런 과정에서 더 나은 추론을 찾고 밝혀 나가야 한다. 이런 식으로 데이터를 수집하고 분석하면 훨씬 효과적으로 값진 통찰을 얻을 수 있다.

이것이 바로 스마트 팩토리에 첨단 IT 지식뿐만 아니라 소위 도메인(Domain) 지식이라 불리는 업종별 전문 지식과의 융합이 중요한 이유다. IT 지식만으로는 데이터 수집과 분석은 실현했지만, 어떤 데이터를 모으고 어떻게 분석하고 제어해야 할지 제대로 모르기 때문이다. 그래서 IT 지식과 도메인 지식의 융합 없이는 스마트 팩토리는 반쪽이 된다.

스마트 팩토리의 쉬운 시작

스마트 팩토리를 시작할 때 현장의 첫 우려는 “우리는 빅데이터도 시도 모르는데...?” 하는 것이다. 이에 대한 해답은 간단하다. 앞에서 언급한 인터넷의 경우처럼 우리가 관련 기술을 얼마나 알고 그것을 사용하는지 생각해 보면 된다. 인터넷 기술을 모르면서도 인터넷을 비즈니스에 적용하는 데 어렵다고 느끼는 사람은 없다. 누구도 인터넷 기술을 공부해 비즈니스에 적용하겠다 하지 않는다. 인터넷은 이미 쉽게 쓸 수 있는 환경이 돼 있고, 설사 잘 몰라도 물어볼 곳이 많기 때문이다.



〈그림 1〉 스마트 팩토리의 쉬운 이해

스마트 팩토리의 도입도 이제 같은 수준에 도달하고 있다. 스마트 팩토리를 위한 IoT, 빅데이터, AI 솔루션이 많이 개발돼 있어 쉽고 저렴하게 찾아 쓸 수 있다. 더구나 최근에는 그런 솔루션을 클라우드(Cloud)로부터 빌려 쓸 수 있어 스마트 팩토리 시작 비용이 크게 들지 않는다. 그런 솔루션을 먼저 빌려 사용해 보고 성능과 효과가 확인되면 그때 구입 여부를 판단해도 늦지 않다.

최고 성능의 빅데이터와 AI 솔루션을 찾지 않아도 된다. 예를 들어 대부분의 비즈니스에서 인터넷을 활용하고 있지만, 그 속도가 0.1초 더 빠르고 늦고는 생산성에 크게 영향을 주지 않는다. 이보다는 비즈니스에 인터넷을 활용하는지 아닌지가 훨씬 중요하다. 스마트 팩토리도 마찬가지다. 스마트 팩토리를 도입하고 이를 어떻게 활용할지 하는 판단이 가장 중요한 이슈이고, 비즈니스 성공에 가장 큰 영향을 준다. 조금 더 성능이 좋은 솔루션을 찾는 것은 차후의 문제다.

중소기업의 스마트 팩토리 접근은 대기업과 다를 수 있다

스마트 팩토리의 가치와 효능은 이미 충분히 검증돼 있으므로 자금 사정에 여유가 있는 대기업이라면 생산 전 영역에 걸쳐 스마트 팩토리를 빠르고 포괄적으로 도입하는 것이 바람직하다. 생산 현장 곳곳에 필요한 센서와 IoT를 설치해 데이터를 모으고, 스마트 팩토리 플랫폼을 도입해 그 위에서 빅데이터와 AI를 활용함으로써 생산 전체를 효율화해 나가는 것이다. 하지만 자금 사정이 빠듯한 중소기업이라면 조금 다른 접근 방법을 고려할 필요가 있다. 한꺼번에 전 공정에 스마트 팩토리를 도입할 만큼 넉넉지 않거나 대부분의 중소기업 현장에서는 설비가 낙후돼 스마트 팩토리로 어떤 효과를 낼 수 있을지 자신감을 갖기 어려운 경우가 많기 때문이다. 또한 IT 지식을 갖춘 전문 인력도 부족해 무엇을 어떻게 시작해야 할지 막막하기 때문이다.



중소기업에서 처음 시도할 스마트 팩토리 과제의 선정 기준

- 1 가장 병목(Bottleneck)이 되는 공정
- 2 분석에 필요한 데이터를 얻기 쉬운 공정
- 3 효과를 거둘 수 있는 추론이 명확한 공정
- 4 높은 투자 수익률이 예상되는 공정

〈그림 2〉 스마트 팩토리 과제 선정 기준

이럴 경우에는 처음부터 대규모로 스마트 팩토리를 시작하기보다는 먼저 하나의 성공 사례를 만들고, 그런 성공의 경험을 점차 넓혀 나가는 것이 바람직하다. 그러려면 가장 중요한 것이 처음 성공 사례를 잘 만드는 것이다. 이것은 스마트 팩토리를 적용할 처음 과제를 잘 선정하는 것부터 시작된다. 〈그림 2〉에서 그런 선정 기준을 제시한다.

이런 기준에 따라 처음 스마트 팩토리 과제를 선정하면 생산에서 문제됐던 병목을 해결할 수 있기에 현장 직원의 관심과 참여율을 높일 수 있다. 데이터를 얻기도 쉬워 데이터 수집과 분석에 드는 비용도 크지 않다. 또한 스마트 팩토리로 무엇을 어떻게 풀어갈지 추론과 검증에 대한 방법론도 쉽게 얻을 수 있어 현장 직원의 스마트 팩토리 이해도를 높인다. 더불어 높은 투자 수익률이 예상되면서 경영층의 관심이 커지고 지원도 용이해진다. 이렇게 처음 스마트 팩토리를 적용한 과제에서 성공을 거두고 이를 현장에 전파하기 시작하면 현장 곳곳에서 다른 스마트 팩토리 과제를 해보겠다는 제안이 쇄도하게 된다. 이렇게 중소기업에서는 작은 성공을 발판으로 점차 큰 성공을 유도해 나가는 것이 바람직하다.

중소기업을 위한 스마트 팩토리 지원책

스마트 팩토리를 처음으로 적용할 과제를 잘 선정하고 시도한다 해도 중소기업은 여전히 다음과 같은 어려움을 느낀다.

- ① 스마트 팩토리를 적용해 어떤 가치를 얻을 수 있을까 하는 지식 부족
- ② 스마트 팩토리 실행에 필요한 IT 지식과 전문인력 부족
- ③ 스마트 팩토리 구축 비용에 대한 부담

이런 어려움을 해결하기 위해서는 대기업과 정부가 역할을 분담해 상호보완적인 지원책을 마련해야 한다. 대기업은 1번과 2번 항목의 어려움을 해소하는 데 도움

을 줄 수 있다. 같은 산업군에 속하는 대기업이라면 협력 중소기업의 문제점과 이를 해결하는 방법도 알 수 있다. 대기업은 먼저 스마트 팩토리 전문인력을 협력 중소기업에 파견해 해당 기업의 주문-생산-판매 가치사슬 전 과정에 대해 분석하고 문제점을 찾아낸다. 그런 다음 해당 기업의 IT 환경을 파악한 후 어떻게 하면 비용효율적으로 스마트 팩토리를 적용해 드러난 문제점을 해결할 수 있는지 해당 기업과 협의해 효과적 과제를 도출해내고, 그 수행을 도와줄 수 있다. 중소기업의 스마트 팩토리 전환은 단지 해당 기업의 경쟁력을 높이는 것에 머물지 않는다. 그 중소기업과 협력하는 대기업과 관련 산업군의 경쟁력까지 함께 높인다. 대기업의 이러한 중소기업 지원은 상호 윈윈으로 나타난다.

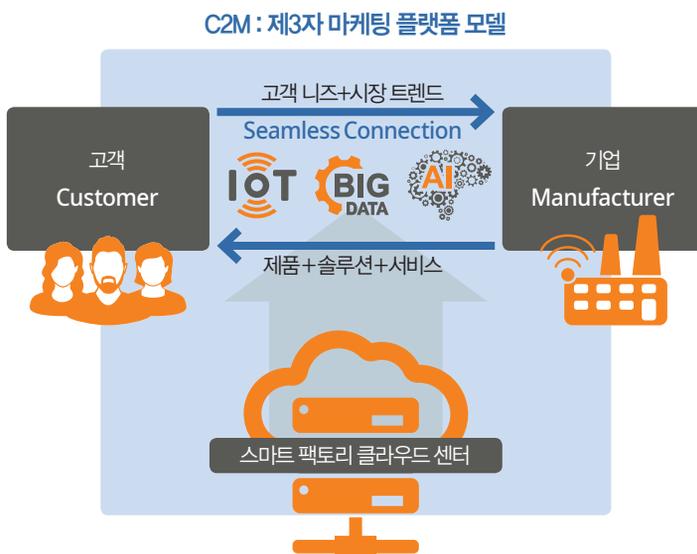
정부는 2번과 3번 항목을 해소하는 데 도움을 줄 수 있다. 중소기업에 필요한 IoT, 빅데이터, AI 등의 IT는 하나의 산업군에서 성공적으로 적용됐다면 같은 산업군의 다른 기업에서도 똑같이 성공적으로 적용될 수 있다. 따라서 산업군별로 적합한 플랫폼과 IoT, 빅데이터, AI 기술을 표준화하고 그것에 필요한 솔루션을 모은다. 더불어 스마트 팩토리 클라우드 센터를 설립해 이런 솔루션을 중소기업이 저렴한 가격으로 활용하게 한다면 중소기업은 큰 비용 부담 없이 스마트 팩토리를 시작할 수 있다. 정부는 스마트 팩토리 클라우드 센터에 전문 컨설턴트를 상주시켜 중소기업이 스마트 팩토리를 실행해 나가면서 부딪히는 여러 IT 문제를 그들과 함께 해결해 나가고, 그런 해결책을 모아 정리하고 공유할 수 있다. 이러한 스마트 팩토리 지원 환경을 조성하면 스마트 팩토리를 시작하는 중소기업에 큰 도움을 줄 수 있다.

스마트 팩토리 개념의 확장

여기서 논의된 스마트 팩토리의 개념을 단지 제조업에 국한시킬 필요는 없다. 데이터를 분석해 새로운 통찰을 얻는 것은 비즈니스 가치사슬 어디에나 적용할 수 있다. 그것이 주문이건 생산이건 판매이건 마찬가지다. 스마트 팩토리에 대한 성공 경험을 가졌다면 이를 생산에 국한시키지 않고 비즈니스 가치사슬의 다른 영역에도 적용하도록 해야 한다. 그런 확장된 개념의 하나를 예로 들면, C2M 모델(Customer-to-Manufacturer Model)이 있다. 이는 고객과 중소기업을 연결하는 제3자 마케팅 플랫폼 모델이다. 생산을 잘할 수 있는 중소기업이라도 마케팅 능력이 부족한 경우가 많다. 하지만 요즘 판매와 마케팅은 대부분 온라인 쇼핑몰에서 이루어지기 때문에 해당 기업의 고객 데이터는 많은 경우 온라인 쇼핑몰이 관장하게 된다. 따라서 고객의 새로운 요구나 트렌드를 해당 기업은 직접 얻지 못하고 온라인 쇼핑몰을 통해서만 얻기에 많은 중소기업은 온라인 쇼핑몰의 생산 하청 업체로 전락하고 있다.

하지만 중소기업이 자체적으로 이런 고객 분석을 하기는 쉽지 않다. 그들에게는 이런 데이터 분석이 제조생산성을 끌어올리는 것보다 어렵다. 이때 데이터 분석과 AI 능력을 갖춘 제3자 플랫폼이 뛰어들어 그들의 이런 어려움을 해결해 줄 수 있다. 바로 <그림 3>의 C2M 모델이다. 중소기업은 C2M 플랫폼을 활용해 고객을 접촉하고 데이터를 분석해 고객의 요구와 트렌드를 빠르게 파악할 수 있기에 온라인 쇼핑몰에 휘둘리지 않는 경영이 가능하다. 자신이 창출한 가치를 온라인 쇼핑몰에 뺏기지 않고 고객이 원하는 제품을 더 나은 품질과 서비스로 제공해 고객과 중소기업 모두의 윈윈으로 이어질 수 있다. 더불어 이런 C2M 모델의 서비스를 제3자가 스마트 팩토리 클라우드 센터를 활용해 제공할 수 있다.

이처럼 스마트 팩토리는 제조업 생산성 향상에서 시작되지만, 그것이 기업의 전체 가치사슬로 활용되고, 나아가 새로운 협력생태계(Ecosystem) 환경을 만드는 데까지 확장될 수 있다.



<그림 3> 스마트 팩토리 개념을 확장하는 C2M 모델

공정혁신 제조장비 국내외 기술 동향 및 수요 분석

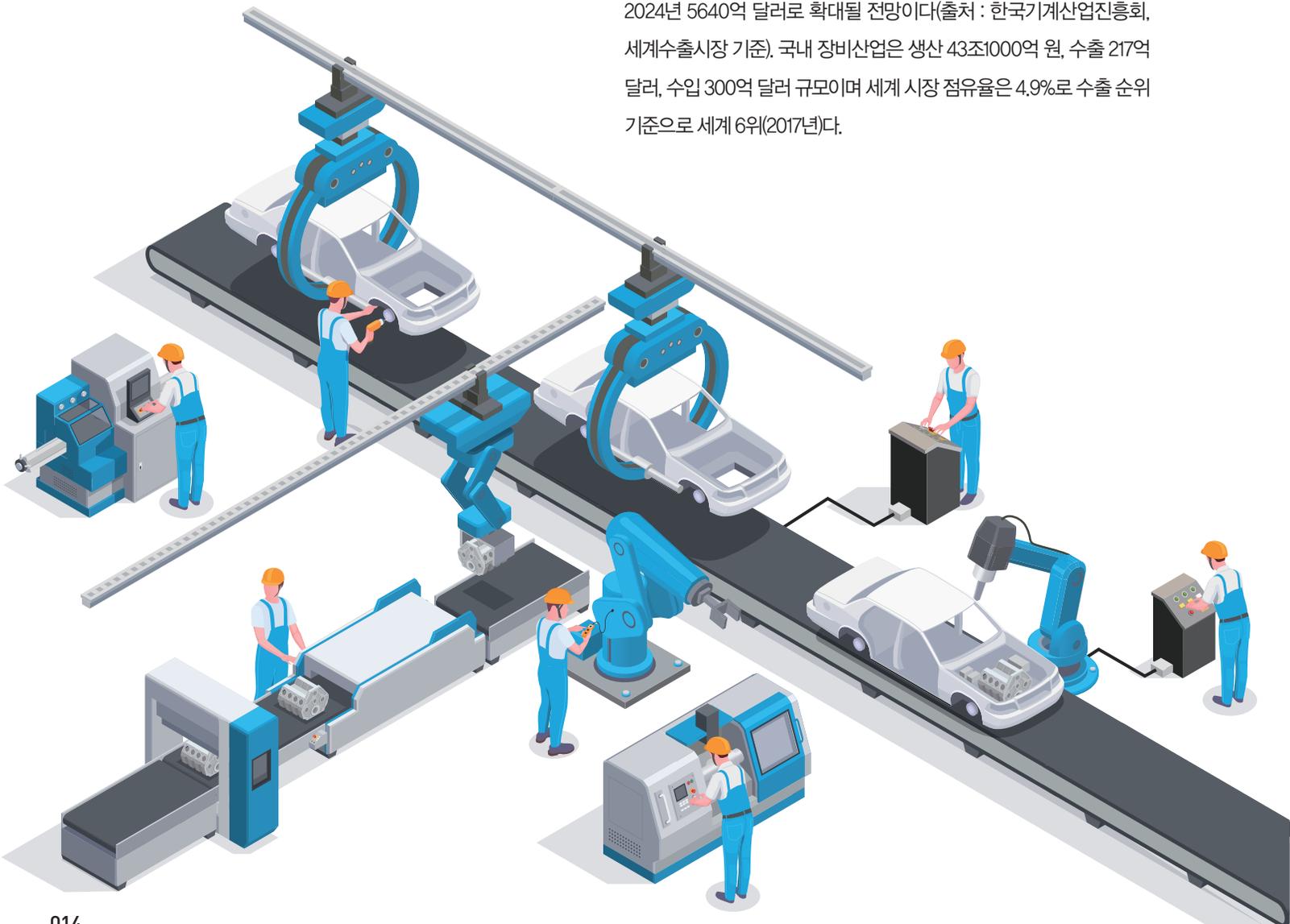
주력산업의 기반인 장비산업이 국내외 시장에서 지속적인 경쟁력을 확보하려면 공정혁신을 통한 제조장비의 고부가가치화 및 차별화 전략이 필요하다. 이에 소재·부품·장비 생태계와 전방 주력산업의 경쟁력 강화를 동시에 달성하기 위해 지속적인 기술혁신과 해외 의존도 탈피 노력이 필요하며, 몇몇 선도적인 국내외 기업은 공정혁신을 통해 제조장비의 고부가가치화와 차별화를 추진하고 있다.

제조장비산업 주요 현황

우리 주력산업 경쟁력의 기반인 장비는 제품의 생산성, 품질 및 부가가치를 결정할 뿐만 아니라 장비산업 자체로도 성장 가능성이 큰 산업이다. 이와 관련해 소재·부품·장비산업의 경쟁력을 강화하기 위한 특별조치법이 2020년 4월 1일부터 시행됐으며, 이 법에서 장비를 '소재·

부품을 생산하거나 소재·부품을 사용하여 제품을 생산하는 장치나 설비'로 정의한다. 표준산업분류 및 전방 수요산업 등에 따라 정밀가공장비, 산업공정장비, 반도체·디스플레이장비, 로봇자동화장비, 계측장비 등으로 분류할 수 있다.

글로벌 장비 시장은 2017년 4455억 달러에서 연평균 3.4% 성장해 2024년 5640억 달러로 확대될 전망이다(출처 : 한국기계산업진흥회, 세계수출시장 기준). 국내 장비산업은 생산 43조1000억 원, 수출 217억 달러, 수입 300억 달러 규모이며 세계 시장 점유율은 4.9%로 수출 순위 기준으로 세계 6위(2017년)다.



	정밀가공장비	산업공정장비	반도체·디스플레이제조장비	제조로봇 자동화장비	계측장비
	절삭가공기계, 레이저장비 등	섬유기계, 사출기 등	노광장비, 식각장비 등	용접로봇, 도장로봇 등	전자계측기, 밸런싱머신 등
5대 분류					
세계 시장 (억 달러)	701	1,691	897	377	790
국내 생산 (조 원)	6.8	9.8	22.3	2.6	1.6
국내 무역수지 (억 달러)	14.6	28.1	△ 120.3	△ 1.3	4.9

〈표 1〉 5대 장비산업 분류별 국내외 시장 현황
출처 : 한국기계산업진흥회 통계자료 참조(2017년 기준)

제조장비의 공정혁신 필요성

제조장비는 자동차, 항공, 반도체, 디스플레이 등 전방산업의 각종 공정과 연계돼 있으나 국내 수요산업은 기술력과 서비스가 우수한 외산 장비와 부품을 선호한다. 또한 전기수소자동차, 고해상도 OLED, 차세대 반도체 등 국가 주력산업의 패러다임 변화에 대응하기 위한 기존 공정을 혁신한 장비 수요에도 불구하고 장비업체는 새로운 공정을 도입하는 데 보수적인 상황이므로 돌파구 마련이 필요한 실정이다.

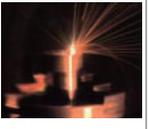
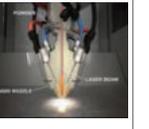
한편, 독일·일본·미국 등 선진기업은 기술 협력 및 인수합병(M&A)을 통해 기술격차를 유지하면서 고부가가치 신공정장비 시장을 선점하고 있다. 따라서 한국·중국이 후발 주자로 진입해 경쟁하는 악순환의 고리를 끊어내는 것이 절실하다. 하지만 오히려 대형화·글로벌화에 성공

한 중국 장비기업이 거대한 내수 수요를 기반으로 신공정장비 시장에 먼저 진입하게 될 경우 국내 장비산업은 중국에마저 주도권을 빼앗길 수 있어 위기감이 고조되는 상황이다.

그럼에도 글로벌 최고 수준의 주력산업을 보유한 국내 산업 여건으로 볼 때 기술지원 대응 신속성이나 물류비용 절감 측면에서 장점이 있고, 대내외 국제여건 변화에도 자유로운 국내 장비산업의 경쟁력은 충분하다. 따라서 전방 수요산업의 공정을 분석하고 진단해 장비 공급기업과 수요기업이 지속적으로 상생할 수 있는 강력한 협력 모델 발굴이 필요하다. 또한 기술 개발 준비도(TRL) 단계별로 구분해 연구개발(R&D) 지원 전략의 차별화가 가능하다.

단계 구분	실험 단계	시작품 단계	실용화 단계	실증 단계
TRL	2~3	4~5	6~7	8~
지원 내용	개념 정립 기본 성능 검증	부품·시스템 성능 검증 및 시작품 제작	시제품 성능 평가 신뢰성 평가	수요기업 실증 및 장비 고도화
지원 전략	공정혁신 기술 개발(2년) + 공정혁신 제조장비 개발(2년)		전용 장비 개발(2년)	장비공급기업-장비수요기업 실증(1년)
(기간)	생산시스템 개발(3년)			

〈표 2〉 제조장비 기술 단계별 R&D 지원 전략(안)
※TRL(Technology Readiness Level) : 기술의 성숙도(Life-Cycle)를 9단계로 구분

전방산업 (주요 기업)	소재부품(주요 기업)		공정장비 (주요 기업)	분석구분	정밀가공 공정			
					밀링, 스카이빙	연삭	정밀절단·용접	하이브리드 가공
전기자동차 (현대자동차, GM코리아 등)	기어부품, 구동부품 등 (현대트랜시스, 만도 등)		스카이빙 기어, 공정장비 등 (두산공작기계, 현대위아 등)	세부 공정				
					국산화 수준	하	중	하
항공 (대한항공, 아시아나항공 등)	터빈블레이드, 엔진부품 등 (KAI, KARI 등)		5축 가공공정장비 등 (마작, DMG-Mori, 두산공작기계, 현대위아 등)	세부 공정				
					국산화 수준	하	중	하
정밀기계 (삼성전자, LG전자 등)	렌즈, 볼스크류 등 (디지털옵틱, LG이노텍, 삼성전자 등)		Diamond Turning Machine(DTM) 등 (Toshiba, Moore, 제이에스프리스이션 등)	세부 공정				
					국산화 수준	하	하	상
메모리 반도체 (삼성전자, SK하이닉스 등)	사워헤드, 정전척 등 (SKC 솔믹스, 윌텍스 등)		고세장비, 미세 드릴링 장비 등 (두산공작기계, 현대위아 등)	세부 공정				
					국산화 수준	하	중	하

〈그림 1〉 정밀가공장비 분야 산업 동향

제조장비 분야별 주요 동향

정밀가공장비 분야 - 우리나라가 장비 선도국으로부터 수입하는 장비는 주로 항공, 미래자동차, 에너지, 의료 등 고부가가치 제조업과 연관된 장비로 소재 가격과 품질 기준이 높아 기존 장비와는 차별화된 고생산성·고품질·저비용 공정의 가공 장비를 요구한다. 미래형 수송기기(전기자동차, 항공기, 드론 등) 경량화와 엔진·배터리 효율 개선을 위해 티타늄, 니켈 합금, 탄소섬유복합재(CFRP) 등 경량·내열소재 사용이 증가하면서 첨단 신소재 가공 생산력 확보를 위한 기술 수요가 증가하고 있다.

산업공정장비 분야 - 자동차, 항공 등 수송기기의 경량화 필요성 및 전장화에 따라 구조체, 구동부품 및 전장부품 등의 생산을 위해 기존

공정의 한계를 돌파하기 위한 공정 장비가 필요하다. 특히 알루미늄, 마그네슘, 티타늄 등 경량금속 적용을 위해서는 고강도·고내마모·고강성 등의 특성이 요구된다.

반도체·디스플레이장비 분야 - 반도체와 디스플레이장비는 우리나라가 세계 최대 시장이라 할 수 있으나 핵심 장비는 AMAT, Lam Research, TEL, ASML 등 해외 선진기업이 대부분 점유하고 있다. 장비가 제품 수율과 품질을 좌우하기 때문에 반도체 및 디스플레이 제조기업은 국산 장비로의 교체에 대해 매우 보수적이다. 국내 반도체·디스플레이 분야 장비기업은 진입장벽이 낮은 후공정 분야와 증착·열처리 등 일부 전공정 분야에서 기술력을 확보하고 있으나 차세대 고집적 반도체, 대면적 고해상도 OLED 등 산업 변화에 선제적으로 대응하기에는 기술적 한계가 존재한다.

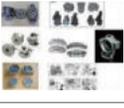
전방산업 (주요 기업)	소재부품(주요 기업)	공정장비 (주요 기업)	분석구분	산업 공정				
				주소	성형	융접합	열·표면처리	
전기자동차 (현대자동차, GM코리아, 르노삼성)	모터구동부품(현대자동차, GM코리아, 르노삼성)		세부 공정	연속 주소	스탬핑, 롤포밍	레이저 용접, 초음파 접합	고주파 열처리	
	경량차체부품 (현대자동차, GM코리아, 르노삼성)			가변곡률 성형장비 (아산, 성우하이텍 등)				
	전장부품 (현대자동차, GM코리아, 르노삼성)		고주파 열처리 장비 (유신정밀 등)	중	중	중	중	
항공 (KAI, 대한항공, 한화에어로스페이스 등)	동체 및 기체구조물, 엔진부품 등 (KAI, 대한항공, 한화에어로스페이스 등)		복합재 성형장비	단결정주소	초소성·핫포밍	복합재·금속재 접합	NADCAP 기준	
			내결계 합금 주소공정 장비 (대한항공, 한국로스트릭스 등)	세부 공정				
고해상도 OLED 디스플레이 (현대자동차, GM코리아, 현대트랜시스 등)	몰드 프레임 (삼성전자, LG전자) PCB(대덕전자 등) LED 칩 (서울반도체, LG이노텍 등)		분딤와이어 연속 주소장비 (ASHIBA 등)	연속주소	사출성형	분딤접합	배선도금	
			대형 저압 사출장비 (우리엔텍, 에이테크솔루션 등)	세부 공정				
			고균일 기판 도금장비 (우리엔텍, 에이테크솔루션 등)		중	중	중	중
			DDI용 초음파·레이저 분딤장비(제이스텍 등)	국산화 수준	중	중	중	중

〈그림 2〉 산업공정장비 분야 산업 동향

전방산업 (주요 기업)	소재부품(주요 기업)	공정장비 (주요 기업)	분석구분	디스플레이 공정 및 부품			
				PI코팅	PI Lift-off	엑시머 레이저	UV 빔 광학계
중소형·대형 OLED (삼성디스플레이, LG디스플레이 등)	Lift-off 공정 장비(AP시스템, 필옵틱스, 이오테크닉스 등 핵심 부품 전량 수입)		OLED 前 공정 중 Glass 제거 공정				
	레이저어닐링(ELA) 장비(AP시스템, 이오테크닉스, JSW 등)		레이저어닐링(ELA) 장비 (미국 코히런트사 전량 수입)	상	상	하	하
	파인메탈마스크, 인바 등(웨이브일렉트로닉스, APS출딩스 등)		파인메탈마스크 공정 장비 등(ONP, 웨이브일렉트로닉스, APS출딩스 등)	국산화 수준	LTPS 공정	ELA 결정화	엑시머 레이저
반도체(삼성전자, SK하이닉스 등)	에어스핀들, 세라믹하터, 웨이퍼 반송 장치 등(아이젠버거, 이치넨시코, Kawasaki 등)		세부 공정	FMM 공정	마스크 인정기	FMM 제조 공정	
				국산화 수준	상	상	하

전방산업 (주요 기업)	소재부품(주요 기업)	공정장비 (주요 기업)	분석구분	반도체 공정 및 부품			
				박형화·평탄화·절단	조립	물딩·밀봉	검사 및 테스트
반도체(삼성전자, SK하이닉스 등)	에어스핀들, 세라믹하터, 웨이퍼 반송 장치 등(아이젠버거, 이치넨시코, Kawasaki 등)		세부 공정	웨이퍼 박형화·연마·절단	칩소택·재구성	컴프레션 물딩	대면적고속 이물·형상·전기적 검사
			국산화 수준	하	하	하	중

〈그림 3〉 반도체·디스플레이장비 분야 산업 동향

전방산업 (주요 기업)	소재부품(주요 기업)		공장장비 (주요 기업)	분석구분	로봇자동화 공정			
					로봇플랫폼	인식·판단	그리퍼·툴	공정 최적화
자동차 (기아, 현대자동차, GM코리아 등) 식음료 (농심, 롯데제과, CJ, 아모레퍼시픽 등) 조선 (현대중공업, 삼성중공업, 대우조선해양 등) 전자제품 (삼성전자, LG전자 등)	자동차 차시, 조선외판		용접 공정, 로봇자동차장비 등(대린테크, 아스카와 등)	세부 공정				
	국산화 수준	중	중	중	하			
	다이크스팅, 주물품 등		가공 공정, 로봇자동차장비 등(영창로보테크, FAUC 등)	세부 공정				
	국산화 수준	하	하	중	하			
	식음료, 제약, 화장품 등		포장 공정, 로봇자동차장비 등(예맥, 보쉬 등)	세부 공정				
국산화 수준	중	중	하	중				
자동차 차시, 부품 등		도장 공정, 로봇자동차장비 등(두림아스카와, Durr 등)	세부 공정					
국산화 수준	하	중	중	중				
전자제품, 자동차부품 등		조립공정, 로봇자동차장비 등(두산로보틱스 등)	세부 공정					
국산화 수준	중	하	하	하				

〈그림 4〉 제조로봇 자동화장비 분야 산업 동향

로봇자동화장비 분야 - 기존 단순 작업 방식의 제조로봇장비는 아직 수작업에 의존하는 고위험, 고난도, 협업 작업이 요구되는 뿌리산업의 용접, 가공, 표면처리(도장) 공정과 다품종 포장 공정, 조립 공정 등의 수요가 늘고 있다. 따라서 중국, 베트남 등 글로벌 생산기지를 중심으로 소형 전자제품 조립로봇 등 생산성 극대화가 요구된다.



〈그림 5〉 항공부품 및 탄소복합재 가공 공정(한국정밀기계)

국내외 공정혁신 제조장비 사례 분석

정밀가공장비 분야 - 국내 항공부품 정밀가공의 경우 티타늄, 니켈 소재 등 고경도 첨단소재의 낮은 절삭 가공성을 극복하기 위해 가공 공정의 최적화, 극저온 가공 공정, 에너지 융·복합 공정 등의 기술이 요구되나 국내 관련 기술은 아직 개발 단계다. 이와 관련해 한국정밀기계(주)는 한국생산기술연구원 등과 함께 항공기 동체 부품 소재로 사용되는 고강도 경량 탄소섬유복합재(CFRP) 판재의 가공 성능을 높이기 위해 드릴링, 라우팅 절삭 가공 공정과 공정 모니터링 기술을 개발해 가공 품질 저하 없이 가공 주축 속도를 기존 1만 rpm 이하에서 2만 rpm급으로 2배 이상 향상시킨 바 있다.

해외의 경우 독일과 일본 기업이 합작해 글로벌 최대 공작기계사로 성장한 DMG MORI는 고정밀 5축 절삭 가공 기술뿐만 아니라 초음파 가공

및 레이저 정밀 가공, 적층 가공 공정 등을 도입한 하이브리드 가공장비로 세계 시장을 선도하고 있다. 초음파 발전기 전문기업인 SAUER GmbH&Co.을 인수(2001년)해 초음파 모듈이 적용된 공작기계를 출시했다. 현재 ULTRASONIC 시리즈 제품은 고경도 취성 재료, 세라믹, 복합소재 등을 최대 50% 이상 가공력을 감소하면서 가공할 수 있다.



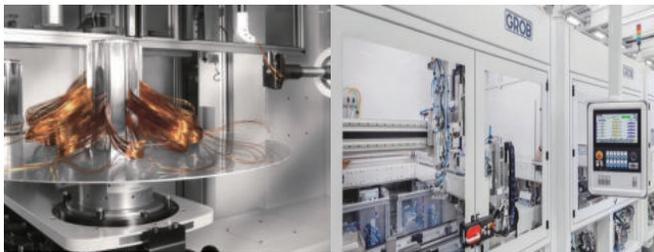
〈그림 6〉 DMG MORI의 ULTRASONIC Linear 시리즈

산업공정장비 분야 – 국내 차량 경량화를 위한 부품 일체화 및 고강도화에 따라 공정의 고도화가 요구되고 있다. 해외 자동차 부품 업체가 보유 중인 폐단면 차체 부품 3차원 벤딩 기술의 경우 일반강 재질 튜브 성형장비는 국내에도 상용화됐으나, 초고강도강이나 복잡형상 부품 성형장비 및 공정 기술은 아직 연구개발 단계다. 이와 관련해 국내 자동차 부품기업 (주)아산은 초고강도 소재의 차체 부품 일체화 및 생산성 향상을 위해 In-line 벤딩 및 프레스 성형 공정을 개발했으나 성형 가능 곡률, 굽힘 방향 제한(2D), 형상 정밀도 및 생산속도 등에서 기술 고도화가 필요한 실정이다.



〈그림 7〉 초고강도강 차체 프레임 In-line 벤딩 성형장비 및 시제품

독일의 자동차 생산장비 전문기업인 GROB-WERKE GmbH&Co.은 본격적인 전기자동차 생산에 대비해 고효율 전기 모터와 고성능 고밀도 배터리 모듈의 양산을 실현하기 위한 장비와 시스템 구축에 집중 투자하고 있다. 2017년 초 전기모터 장비와 시스템 분야에서 명성이 높은 DMG Meccanica를 인수해 와이어 권선과 피더 기술에 대한 자체 노하우를 통합했으며, 전기자동차 전문 R&D센터를 별도 설립하고 자동차 업계와 긴밀히 협력 중이다.



〈그림 8〉 독일 GROB의 모터 와이어 권선 장비 및 배터리 제조시설

반도체·디스플레이장비 분야 – 국내 반도체·디스플레이 제조장비 분야는 글로벌 최고 수준의 전방산업을 보유하고 있는 국내 상황과 막대한 자본을 투입 중인 중국에 근접한 환경에서 성장한 장비 전문기업이 많으며, 지속적인 공정혁신을 통해 차별화 노력 중이다. 이와 관련해 2002년 설립된 디바이사이엔지(주)는 고해상도 플렉시블 OLED 패널 제

조 공정 중 FMM(Fine Metal Mask) 세정을 위한 복합세정 공정 기술을 개발하고 패널의 양산 수율 향상과 장비 상용화에 성공해 국내뿐만 아니라 중국에 수출하고 있다.



〈그림 9〉 디바이사이엔지의 AMOLED FMM Cleaner

선진국은 탄탄한 기초과학 기술과 활성화된 대학 실험실 창업을 기반으로 한 공정혁신 장비 기술 전문기업이 많아 하이엔드급 장비 분야의 경쟁력을 유지하고 있으며, 그중 디스플레이 분야 대표적인 기업이 미국의 Kateeva다. Kateeva는 2008년 미국의 MIT에서 실험실 창업해 현재 수천억 원의 매출 규모로 성장한 OLED 디스플레이용 잉크젯 장비 전문기업으로, 2014년 고비용 증착 장비를 잉크젯 프린팅 방식으로 대체하는 봉지(Passivation) 공정장비(YIELDjet FLEX)를 개발해 세계 최초로 상용화한 바 있다.



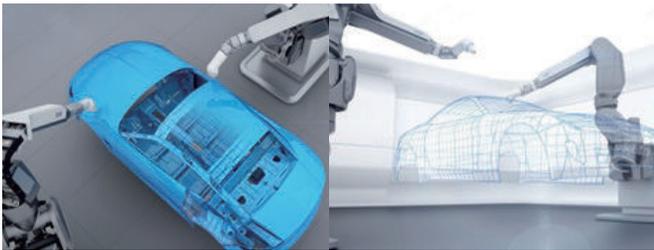
〈그림 10〉 Kateeva의 YIELDjet FLEX System

로봇자동화장비 분야 – 자동차 조립이나 선박 용접 등 국내 산업에서 산업용 로봇과 자동화 설비 관련 기술력은 이미 어느 정도 확보됐으나, 로봇을 이용한 절삭 가공이나 고급 용접, 친환경 도장 등은 공정 기술 개발과 함께 시스템의 고도화가 필요하다. 이와 관련해 워터젯 가공기 전문업체인 티오피에스는 항공용 부품 생산을 위한 다축 로봇 기반 유연가공시스템을 개발했고, 세계 최고 수준의 가공 정밀도를 달성했다. 하지만 항공기 부품은 자동차 부품에 비해 대형화, 소량, 다품종 등의 특징이 있어 로봇을 이용한 절삭 가공, 워터젯 가공 등 유연가공시스템 기술이 필요하다.



〈그림 11〉 티오피에스의 항공 부품용 로봇 유연가공시스템

독일의 Durr Paint Systems는 첨단로봇 기술을 사용하는 도장로봇 자동화 시스템 분야의 글로벌 혁신공정 기업 중 하나다. 이 회사의 Ecopaint 로봇도장 시스템은 현재 전 세계 2000여 개 공장에 설치돼 있고 도장 표면 품질 및 효율성, 안정성 등에서 우위를 보이고 있다. 스마트 도장 셀 개념을 도입해 품질과 생산 효율성을 극대화했으며, 특히 Ecopaint의 미세 먼지 저감장치를 통해 친환경 솔루션을 제공하고 있다.



〈그림 12〉 Durr의 친환경 고품질 스마트 도장 공정

주요 산업별 공정혁신 제조장비 수요 분석

자동차·항공 – 최근 자동차·항공산업 분야는 자율주행자동차, 전기자동차 등 차세대 자동차 분야의 급속한 발전, 항공 분야의 수요 확대에 따라 부품 경량화 기술이 시장 경쟁력이며, 경량화 부품 세계 시장 규모

는 지속적으로 확대될 전망이다. 자동차산업은 대량생산을 위주로 하는 산업으로 대부분 초정밀 가공 분야나 신공정을 개발하는 공정으로 구성돼 있으며, 항공산업은 소량생산이나 정밀도가 높은 핵심 공정 위주로 구성돼 있다. 정밀가공 공정이 대부분 낙후돼 있는 산업으로서 최근 경량화, 친환경, 신뢰성 향상 등의 기술이 중요하며, 이에 따라 첨단 소재의 부품·제품 확대 적용을 위한 공정혁신 기술 및 고성능, 친환경 공정장비 개발 수요가 증가하고 있다. 이와 관련해 감속기·기어를 살펴보면 정밀도가 높은 복잡 형상 5축 가공에서의 가공성 향상을 위한 친환경(Dry 또는 Near Dry) 가공 기술 개발이 필요하다. 기어호빙과 같이 복잡 형상의 정밀가공이 필요하거나 이종 소재의 정밀용접이 필요한 전자빔 용접과 같은 고난도 핵심 공정은 대부분 외산 설비에 의존 중이며, 핵심 공정의 장비 및 공정 기술 개발이 진행 중이다.

일반기계 – 대부분의 일반기계산업은 자동차, 항공, 반도체, 조선 등 기존의 기간산업을 지원하는 일반 부품산업과 공작기계, 산업용 장비 등과 같은 장비산업을 포함하고 있으며, 정밀가공장비가 시장의 기술력과 성장을 주도하고 있다. 일반기계 시장의 경우 생산성을 극대화하는 방향으로 기술 개발 방향이 추진되고 있으며, 또한 수요산업의 트렌드인 경량화, 초정밀화, 신기능성 소재 등 다양한 요구에 맞는 새로운 기술을 요청하고 있으나 국내 기술은 세계 최고 수준 대비 70~80% 정도에 머물러 있다. 이와 관련해 유·공압부품을 살펴보면 소형 부품의 경우 단위시간당 생산량이 경쟁력이므로 공정 설계 기술 및 장비, 툴링 시스템 개선을 통한 국내 주력산업 분야의 고정밀 소형부품 생산 공정 혁신이 필요하다. 대부분의 공정 후 복잡한 밸브 내외부 형상에 대한 디버링, 연마 등 후처리 공정이 품질에 영향을 가장 많이 미치며, 여러 난제 해결을 위한 새로운 공정의 개발이 진행되고 있다.



〈그림 13〉 감속기·기어 제조를 위한 주요 공정



〈그림 14〉 유·공압 부품 정밀가공을 위한 생산시스템

반도체 – 반도체 장비로는 노광장비, 식각·증착장비, CMP(Chemical Mechanical Polishing), 검사장비 등이 대표적이며 우리나라가 세계 최대 시장이나 국산화율은 18%로 낮은 수준이다. 기술적 난이도가 상대적으로 낮은 열처리, 세정장비의 경우 60~70% 국산화됐으나 노광장비, 이온주입장비 등 반도체 전공정 핵심장비는 미국, 네덜란드, 일본 등의 수입 의존도가 매우 높은 상황이다. 반도체 기술은 메모리 반도체 위주의 대량생산 기술에서 소량 다품종 시스템 반도체 제조 기술로 공정 기술의 무게중심이 옮겨지고 있으며, 인공지능 반도체, 5G 반도체, 센서·컨트롤러 반도체, 전력·에너지 반도체 및 지능형 메모리 스토리지 반도체 공정 기술 위주로 개발되고 있다. 이와 관련해 메모리 반도체를 살펴보면, 과거 메모리 반도체는 단품 위주의 시장을 형성했으나 최근 SSD, UFS, SCM 등 메모리 반도체를 포함하는 시스템 반도체에 대응하기 위한 패키징 기술 개발이 요구되고 있다. 플립칩 본딩, 열압착 본딩 위주의 기존 패키징 기술로는 요구되는 고집적화에 대응하기 어려우며, 웨이퍼 레벨 패키징 공정 장비 개발이 요구된다. Applied Materials, Ebara 등 독일과 미국의 글로벌 반도체장비 회사들이 독점하고 있는 반도체용 CMP 장비와 패키징 장비의 국산화를 위해 개발이 진행되고 있다.

디스플레이 – 기존 LCD TV 시장은 포화돼 2018년부터 2035년까지 CAGR이 -1.7% 수준에 머물 것이나 OLED TV 시장은 프리미엄 시장을 형성하며 지속 증가(CAGR 18.1%)해 LCD TV 시장을 파고들 것으로 전망된다. 특히 플렉시블 OLED 제품에 대한 수요가 급증할 것으로 예상되며, 유연 디스플레이 및 대면적 디스플레이의 패키징 공정 위주로 기술 수요가 형성되고 있다. 디스플레이 장비 중 Coating, Curing, Cleaner 등 비교적 부가가치가 낮은 장비는 국산화율이 높은 편이나, 핵심 부품인 엑시머 레이저와 UV 광학계 등은 거의 전량 해외 수입에 의존하고 있다. 또한 OLED 화소 공정의 핵심인 증착장비, 봉지 공정장비, TFT 제조를 위한 노광장비 등 부가가치가 높은 장비는 해외 의존율이 여전히 높은 상황이다. 이와 관련해 플렉시블 패널을 살펴보면, 플렉시블 OLED 디스플레이 제조를 위해서는 캐리어 기판 위 유연 소자의 Lift-off(기판 분리) 공정 기술이 필요하다. 현재의 엑시머 레이저 기판 Lift-off 장비는 초기 장비 투자비와 유지·보수 비용이 높고, 대면적 기판 대응 및 생산 속도 증대에도 어려움이 있다.



〈그림 15〉 메모리 반도체 부품 생산의 주요 공정

조선 - 2018년 기준 전 세계 조선 발주량은 2860CGT(Compensated Gross Tonnage, 표준화물선 환산톤수)로 1.7% 증가했고, 발주액은 646억6000만 달러로 6.6% 감소했다. 같은 기간 국내 조선 수주량은 1263CGT로 66.8% 증가했고, 발주액은 259억4000만 달러로 48.3% 증가했다. 조선 분야는 생산량 급감과 수주 호전에 따라 상승 추세가 기대되고 있다. LNG선 및 컨테이너선 등 특수선박용 화물창 보관 및 처리 기술과 선박 원가의 20%를 차지하는 후판 처리 기술 및 핵심 엔진 제조, 설계 제작 관련 장비 개발이 요구된다. 이와 관련해 선박 엔진·모터를 살펴보면 복잡 형상 고경도 엔진의 내구성 향상을 위한 고온 소재용 부가열원적용 금속 3D프린터 개발, 고밀도 복잡 형상 소형 주조용 중자·주형 장비 개발 및 기존 작업자의 노하우와 AI 기술 기반으로 최적화된 내충격성을 가지는 열간 소성가공용 디지털 해머 기술 등의 공정 혁신 제조장비 개발이 요구된다. 선박 엔진 시장의 경우 2019~2026년 평균 성장률 4.5%, 2026년 144억 달러로 예측하고 있으며, 선박용 모터는 가스 오일, 디젤 석유, LNG, 하이브리드 등 다양한 연료로 작동하는 전력 공급원에 따른 효율 개선, 구조 최적화, 내구성 개선, 성능 향상 등의 기술이 필요하다.



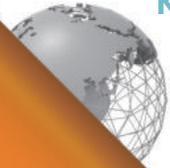
가전 - 2022년 가전제품의 전 세계 시장 규모는 2020년 1300조 원에서 2.5% 상승한 1340조 원에 달할 것으로 예상되며, 세계적으로 5G 통신의 보급이 본격화하면서 시장 규모도 크게 증가할 것으로 분석된다. 가전제품의 핵심이 되는 모터와 컴프레서의 에너지효율 향상, 소음, 진동, 내구성 확보를 위한 제조 및 후처리 관련 장비와 국산화되지 않은 플라스틱 용기 제조용 블로우 성형기의 혁신제조장비 개발이 요구된다. 가전 시장의 핵심 기술인 모터 기술의 경우 LG전자를 중심으로 기반 기술을 확보하고 있으나 인버터 모터, 초음속 모터 등 고급 기술 특허는



일본, 유럽 등이 보유하고 있는 경우가 많아 혁신적인 형태의 모터 개발이 요구된다. 가전 관련 플라스틱 제품 및 사출장비의 경우 국내 업체에서 범용 기술 및 장비를 보유하고 있으나, 블로우 성형장비 기술의 경우 대부분 일본의 장비에 의존하고 있어 해당 기술의 국산화와 다품종 소량생산에 적합한 공정 개발 및 생산성 향상을 위한 신공정장비의 개발이 요구된다. 이와 관련해 플라스틱 용기를 살펴보면 예비 성형체(프리폼)의 선택적 급속 냉각을 통한 복합 형상 용기의 고품질 성형, 금형 자동 교체 자동화 기술과 AI 기술을 융합한 다품종 소량생산의 최적화된 블로우 성형 혁신제조장비 개발이 절실하다. 일본의 장비 기술에 의존해 생산하고 있는 플라스틱 용기 제조 기술은 블로우 성형의 분할 금형 제작 기술 및 다품종 소량생산에 최적화된 고효율, 고생산용 장비의 국산화가 필요하다.

※이 콘텐츠는 KEIT PD Issue Report 2020년 5월호 '공정혁신 제조장비 국내의 기술 동향 및 수요 분석'을 재구성했음을 밝힙니다.





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



인더스트리 5.0(Industry 5.0)

코로나19로 인한 경제적 충격이 이어지면서 유럽에서는 '유로피안 그린딜'과 '디지털 전환'이라는 공통된 목표하에 그간 수세기 동안 지속돼 온 유럽의 산업 경쟁력을 유지하기 위한 다양한 산업혁신이 추진되고 있다. 이러한 가운데 독일을 중심으로 시작된 인더스트리 4.0 패러다임에 이어 유럽의 산업계에서 지속가능한 경쟁력을 확보하기 위해 새로운 요소가 추가된 인더스트리 5.0 패러다임이 논의되고 있다.

인더스트리 5.0이 논의되는 배경

제조업을 중심으로 한 유럽의 산업¹⁾은 2009년부터 2019년까지 유럽연합(EU) 내 국내총생산(GDP)의 약 20%를 차지할 정도로²⁾ 일자리 창출과 경제 번영에 있어 핵심적인 분야로 높은 경쟁력을 보였지만 더욱 복잡해지는 세계화 경제 속에서 끊임없이 도전을 받고

있다. 특히 비용 효율 측면에서 강점을 갖고 있으나, 장기적 관점의 가치사슬에는 취약한 부분이 있어 유럽 산업의 지속적인 번영을 위한 새로운 도전과 혁신이 요구되고 있다. 유럽의 산업 혁신은 가치사슬의 다양한 분야에서 효율성을 높이고 빠르게 변화하는 세계 소비자의 요구에 부응하기 위해 생산 시스템의 유

연성을 높이기 위한 혁신을 하고 있다. 특히 센서 기술, 빅데이터 및 인공지능(AI)을 통해 광범위한 산업 프로세스 자동화를 비롯해 상호 연결 및 최적화를 이뤘고 있으며, 이러한 혁신은 더욱 가속화할 것이다.

그동안 이러한 혁신은 디지털화, 빅데이터 및 산업 간 초연결성을 기반으로 한 '인더스트리 4.0'이 4차 산업혁명으로 강조됐다. 이러한 산업 변화의 물결은 공장의 기술 변화를 훨씬 뛰어넘는 파급효과를 가져올 것이며, 변화된 산업은 사회 전반에 큰 영향을 미칠 것

1) When defining "industry" we follow the definition of Section 2 of the Eurostat Nace Rev. 2 classification scheme, comprised of mining and quarrying; manufacturing; electricity, gas, steam and air-conditioning supply; and water supply, sewerage, waste management and remediation. (See <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3859598/5902521/KS-RA-07-015-EN.PDF>).

2) Eurostat (2020) National accounts and GDP. https://ec.europa.eu/eurostat/statisticsexplained/index.php/National_accounts_and_GDP#Gross_value_added_in_the_EU_by_economic_activity

으로 예상된다. 예를 들어 근로자들의 기존 역할이 바뀌거나 심지어 심각한 위협을 받을 수도 있다. 역할의 변화와 복잡한 기술에 대한 의존성이 증가하면서 새로운 기술을 필요로 할 것이다. 인력 구성 방식에도 변화가 나타날 것이며, 이는 산업 종사자의 교육, 업무 및 은퇴 등의 기존 교육 라이프 사이클도 크나큰 도전을 받게 될 것이다. 즉, 자동화의 증가는 일자리 창출과 번영을 가져올 수 있는 반면 산업의 사회적 역할을 저해할 수도 있다. 이러한 사회적 변화 및 기술혁신과 관련된 질문을 통해 우리 사회에서 산업의 위치와 역할을 다시 한번 생각해야 한다. 유럽의 산업 발전은 지난 세기 동안 공장 노동자들의 열악한 상황을 크게 개선시켰지만 다가오는 변화에 또다시 인간이 기계에 종속될 수 있다는 두려움을 완화시키기 위한 새로운 사회적 고민이 요구되고 있다.

이러한 변화는 산업계에도 지대한 영향을 미칠 것으로 예상된다. 유로피안 그린딜(European Green Deal)은 지속가능한 자원과 에너지에 대한 의존도를 높이고 순환 경제로의 전환을 요구할 것이며, 디지털 전환 정책으로 새로운 디지털 세대에게 혁신에 대한 높은 잠재적 기회를 제공할 것이다. 또한 코로나19 위기는 기존의 작업 및 접근방식을 재고하는 계기가 됐으며, 이로써 취약한 전략적 가치사슬을 가진 업계는 쇠퇴의 기로에 처하게 됐다. 이에 따라 가치사슬의 취약성을 해결하기 위해 유연하고 강력한 혁신을 모색해야 할 필요성이 더욱 커졌다. 이러한 변화는 사회에서 산업의 역할을 구체화하고 새롭게 구축할 기회가 될 수 있으며 이를 위해 사회, 경제 및 산업이 어떻게 기능하는가에 대한 예방적이고 목적 지향적인 접근방식이 필요해졌다.

인더스트리 5.0은 이러한 변화 속에서 어떻게 하면 현재의 산업을 미래에 이입하고 탄력성, 지속성 및 인간 중심적으로 만들 수 있는지에 대한 고민이 반영된 패러다임이라 할 수 있다.

인더스트리 5.0의 개념에 대한 EU 차원의 논의는 2007년 7월 EU 집행위에서 논의되기 시작했으며,³⁾ 유럽의 사회 및 환경에 대한 정책 우선순위를 실현할 수 있는 기술의 활성화에 초점을 두고 아래와 같이 인더스트리 5.0 개념을 설명하는 6가지 기술적 범주를 정의했다.

❖ 인더스트리 5.0 개념의 6가지 범주

- ① 개별화된 인간-기계 상호작용
- ② 생물에서 영감을 받은 기술 및 스마트 재료
- ③ 디지털 트윈 및 시뮬레이션
- ④ 데이터 전송, 저장 및 분석 기술
- ⑤ 인공지능(AI)
- ⑥ 에너지 효율성, 재생 에너지 및 저장을 위한 기술

인더스트리 5.0 vs 인더스트리 4.0

인더스트리 5.0은 미래 하이테크 전략의 일환으로 2011년 독일에서 탄생한 인더스트리 4.0⁴⁾의 개념을 기초로 한다. 이는 21세기의 첫 10년 동안 국가가 어떻게, 어느 정도까지 성공을 이뤄냈는지, 또 생산과 관련된 고용인원을 안정적으로 유지하기 위한 효과적인 방법과도 연결돼 있다. 이러한 경제적인 관점뿐만 아니라 탄소 중립적이고 에너지 효율적인 산업을 위한 그린 생산(Green Production)의 요건을 충족시키기 위한 방법에도 초점을 두었다. 10년 동안 인더스트리 4.0은 사회적 공정성

과 지속가능성에 대한 기존 원칙보다는 디지털화 및 AI 기반 기술에 중점을 두어 생산의 효율성과 유연성을 향상시켜 왔다. 인더스트리 5.0의 개념은 이와 다르게 인류에 대한 장기적 관점의 서비스를 국가 간에 지원하기 위한 연구와 혁신의 중요성을 강조한다.

소사이어티 5.0(Society 5.0) 개념과의 연관성

소사이어티 5.0과 인더스트리 5.0의 두 개념 모두 새로운 패러다임으로 향하는 우리 사회와 경제의 근본적인 변화를 설명한다는 점에서 관련이 있다. 소사이어티 5.0의 개념은 2016년 일본경제단체연합회(경단련)가 제시하고 일본 정부가 정책적으로 추진한 것으로, 개별 조직부터 국가 차원의 혁신 전략까지 포괄한 디지털 전환을 내용으로 하고 있다.

소사이어티 4.0은 '정보화'로 특징될 수 있는데, 3차 산업혁명에 높은 수준의 디지털화를 추가한 개념으로 설명되고 있으며, 소사이어티 5.0은 경제 발전과 사회 및 환경 문제를 해결하는 데 균형을 이루기 위한 시도로 설명된다.

이는 제조업에 국한되지 않고 물리적 공간과 가상공간의 통합을 통해 더 큰 사회적 과제를 해결하는 것을 설명하는 개념으로 정보기술(IT), 사물인터넷(IoT), 로봇, AI, 증강현실(AR) 등이 일상생활, 산업 및 의료 등 활동 영역에서 활발히 활용되는 사회이며 경제적 이익뿐만 아니라 국민 개개인의 이익과 편의를 목적으로 한다.

3) Enabling Technologies for Industry 5.0, Results of a workshop with Europe's technology leaders, (2020)

4) <http://www.vdi-nachrichten.com/artikel/Industrie-4-0-Mit-dem-Internet-der-Dinge-auf-dem-Weg-zur-4-industriellen-Revolution/52570/1>

인더스트리 5.0의 정의

인더스트리 5.0은 새로운 개념으로, 상품 및 서비스의 생산을 통한 수익 극대화를 목적으로 하는 기존의 개념에서 확장해 인간중심(Human Centric), 지속가능성(Sustainable) 및 탄력성(Resilient)의 세 가지 핵심 요소를 통해 정의할 수 있다.

단순한 이익 중심의 접근방식은 점차 설득력을 잃어가고 있으며, 글로벌화한 세계에서 이익 극대화의 관점은 환경 및 사회적 비용과 이익 관계 등에 대해 설명하지 못한다. 산업이 진정한 번영의 원천이 되려면 사회적, 환경적 고려사항들이 포함되어야 하는데, 여기에는 비용 효율성을 높이거나 이윤 극대화뿐만 아니라 투자자, 근로자, 소비자, 사회 및 환경과 같은 모든 관련자의 책임 있는 혁신이 포함되어야 한다.

인간 중심 - 산업에서 인간중심의 접근 방식은 생산의 효율성 극대화를 위한 새로운 기술 개발보다는 생산 프로세스에서 인간에 대한 필요성과 관심에 중점을 두고 있다. 신기술로 무엇을 할 수 있는지 묻기보다는 기술이 우리를 위해 무엇을 할 수 있는지를 묻는다. 산업 종사자에게 기술의 요구에 적응하도록 요청하기보다는 생산공정을 근로자의 필요에 맞게 교육하는 것이다. 또한 새로운 기술의 사용으로 사생활의 권리, 자율성, 인간의 존엄성과 같은 노동자들의 기본권을 침해하지 않도록 하는 것을 의미한다.

지속가능성 - 산업으로 인한 지구 환경의 보호를 위해 지속가능성이 고려되어야 한다. 천연자원을 재사용, 재이용 및 재활용하고 폐기물과 환경에 미치는 영향을 줄이는 순환 프로

세스를 개발해야 한다. 지속가능성이란 에너지 소비와 온실가스 배출을 줄여 천연자원의 고갈을 방지하고 미래 세대를 위태롭게 하지 않고 현 세대의 필요를 보장해 주는 것을 의미한다. AI와 3D 프린팅 기술 등은 자원 효율성을 최적화하고 낭비를 최소화함으로써 큰 역할을 할 수 있다.

탄력성 - 탄력성은 산업 생산에서 높은 수준의 견고함과 위기 상황에서 중요한 인프라를 제공하는 것을 말한다. 코로나19 팬데믹의 위기는 생산과 관련해 현재 세계화된 접근 방식이 취약하다는 것을 보여준다. 특히 가치사슬이 헬스케어나 보안과 같은 인간의 기본적인 요구를 충족시키는 경우, 충분히 탄력적인 전략적 가치사슬, 적응 가능한 생산 능력 및 유연한 비즈니스 프로세스를 개발함으로써 균형을 이루어야 할 것이다. 인더스트리 5.0은 일자리와 성장을 넘어 사회적 목표를 성취하기 위한 산업의 힘을 포함한다. 이는 탄력적인 번영을 이룰 수 있도록 국가 간의 경계를 존중하는 생산공정을 만들고, 생산공정에서 근로자 복지를 중심에 두는 것을 목표로 한다.

근로자의 이익 : 인간 중심의 접근

인더스트리 5.0에서 산업 종사자에 대한 역할과 정의는 상당한 변화를 겪게 된다. 회사와 근로자 모두가 발전할 수 있도록 근로자는 '비용'이 아닌 '투자'의 위치로 간주해야 한다. 이는 고용주가 그들의 목적을 달성하기 위해 기술, 능력, 직원들의 복지에 투자하는 것에 관심이 있다는 것을 의미한다. 그러한 접근법은 단순히 인건비와 수익의 균형을 맞추는 것과는 다르다.



〈그림 1〉인더스트리 5.0

출처 : Industry 5.0, Towards a sustainable, humancentric and resilient European industry

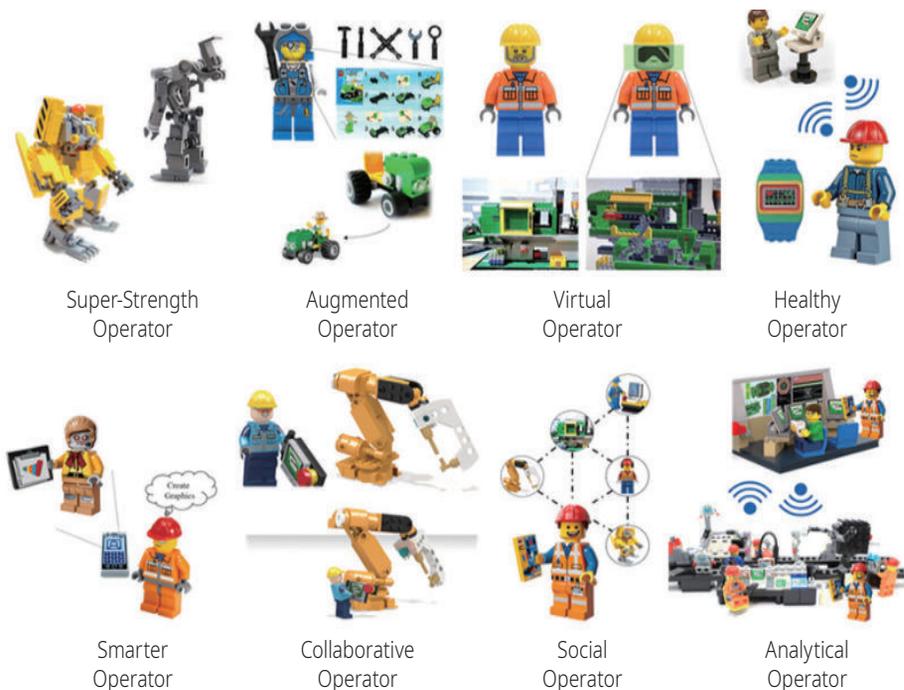
근로자의 새로운 역할 – 인간과 기계의 협업은 Horizon 2020 지원 프로젝트를 통해 이뤄졌다. 예를 들어, Factory2Fit 프로젝트는 근로자에게 산업 환경에서 권한을 부여하고 참여시키는 것을 목표로 한다. 예를 들어 가상의 공장을 통해 근로자들이 생산공정을 구축하는 데 더 많은 영향력을 갖게 되고 이에 따라 더 큰 책임을 맡게 된다. 가상의 공장은 근로자 및 다른 작업 커뮤니티 구성원들과 공동 설계 세션에서 아이디어를 테스트하고 더욱 발전시키기 위해 건설됐다. 이 프로젝트의 첫 번째 결과는 생산성과 근로자 복지에 긍정적인 영향을 미쳤다. 또 다른 예로, Romero, Stahre(2016년) 등 오퍼레이터 4.0(Operator 4.0)을 위한 운영 분류체계를 개발하는 것은 작업자를 로봇으로 대체하는 것이 아닌 혁신적인 기술 수단으로 산업 종사자의 역량을 확대하는 것을 목표로 한다.

오퍼레이터 4.0의 유형 분류체계를 기반으로 한 백서 '인간 중심 공장, 이론에서 실제 산업으로의 적용(Human-centred Factories: From Theory to Industrial Practice)'은 미래의 운영자 유형을 다섯 가지 범주로 클러스터링할 것을 제안한다. 5가지 범주로는 증강 및 가상 운영자, 사회 및 협력 운영자, 초강력 운영자, 건강하고 행복한 운영자, 단일 종류의 운영자⁵⁾가 있으며, 단일 운영자는 개별 근로자의 특성과 선호도를 수용하고 작업장의 포괄성을 촉진하기 위한 유형 분류체계에 추가됐다. 이러한 이니셔티브는 산업 종사자가 권한을 갖도록 새로운 역할을 정의하기 위한 노력을 보여준다.

안전하고 포괄적인 작업 환경 – 신기술의 도입과 관련된 우려 중의 하나는 일자리를 잃을 수 있다는 것이다. 하지만 신기술이 제대로 적용된다면 근로자의 직업 만족도와 복지를

높일 수 있을 뿐만 아니라 보다 포괄적이고 안전하게 만들 수 있는 잠재력이 있다. 작업장 사고 발생률에 대한 유로스탯(Eurostat) 데이터에 따르면 사고 발생률이 높은 상위 3개 부문의 위험하고 힘든 작업을 비교적 쉽게 자동화해 작업장 사고율을 획기적으로 줄일 수 있음을 보여주었다. 2017년 유럽 직장 내 비치명적 사고 발생 건수는 330만 건이었고, 사망사고는 3500건이 넘는 것으로 알려졌다. 유로회원국 간 작업 환경의 문화뿐만 아니라 보고 시스템도 다양하기 때문에 직장 내 사고의 실제 발생률은 훨씬 더 많을 것으로 추정된다.

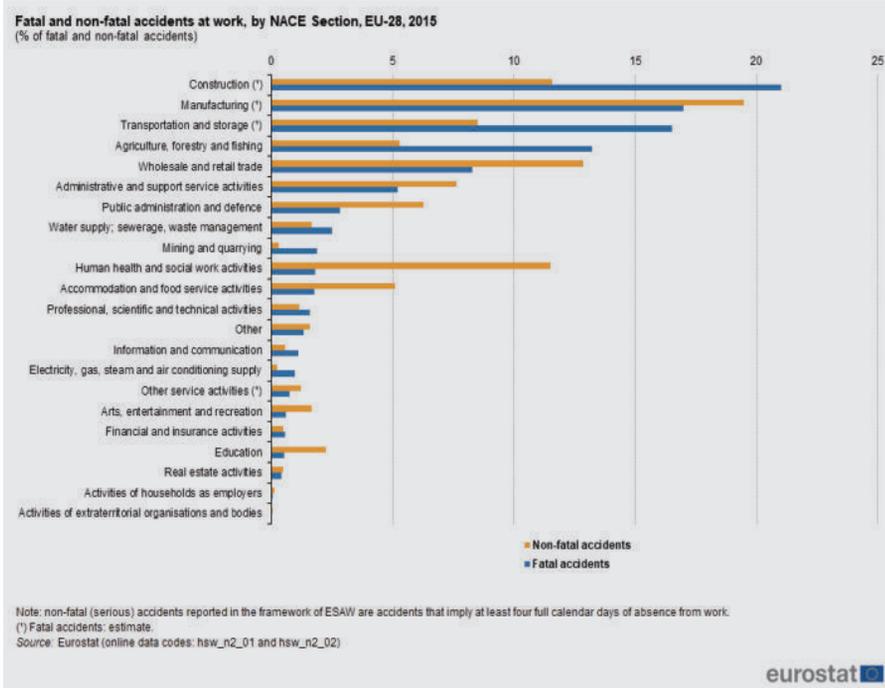
로봇은 반복적이고 간단한 여러 가지 작업을 대신할 수 있어 작업 환경을 더 안전하게 만들 수 있다. 로봇 기술의 잠재력은 AI 기술이 접목됐을 때 단순히 인간의 체력적 한계를 보완해 주는 것을 넘어선다. VR 및 AR도 구뿐만 아니라 AI 기반 기술을 활용하면 특정 전문지식과 교육의 필요 없이도 작업자가 보다 전문화된 작업을 수행할 수 있다. 이는 또한 작업 환경에서 정신적 능력이 저하된 사람들을 더 많이 참여시키는 기회가 될 수 있다. 마찬가지로, 모바일 로봇과 외골격 로봇(Exoskeletons)은 특정 작업 시 육체적인 피로를 덜어 주는 잠재력이 있다. 이는 여성들도 힘이 필요한 일을 맡을 수 있게끔 가능성을 열어준다. 더불어 디지털화에 따른 새로운 형태의 노동 기회도 생길 것이다. 산업 프로세스의 디지털화는 원격 작업이 가능해지며, 먼 지역에 사는 사람들이 노동시장에 진입할 수 있게 된다. 사회적 거리 두기로 인해 많은 기업의 기능이 위기에 처했던 최근의 코로나19



〈그림 2〉 오퍼레이터 4.0 운영체계

출처 : <https://theconversation.com/introducing-operator-4-0-a-tech-augmented-human-worker-74117>

5) ACE Factories. Human-centred factories form theory to industrial practice. Lessons learned and recommendations. https://drive.google.com/file/d/1uqGBMvHeM_6x-qKlcWEKHijkr4UuyC/view



〈그림 3〉 직장 내 치명 및 비치명적인 사고 발생률 EU-28, 2017

출처 : [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:Fatal_and_non-fatal_accidents_at_work_by_NACE_section_EU-28_2015_\(%25_of_fatal_and_non-fatal_accidents\)-AAW2018.png](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:Fatal_and_non-fatal_accidents_at_work_by_NACE_section_EU-28_2015_(%25_of_fatal_and_non-fatal_accidents)-AAW2018.png)

상황은 디지털화된 원격 운영의 가능성을 분명히 보여주었다.

숙련 기술(Skill), 숙련도 향상 및 재교육 – 기술 숙련도는 인더스트리 5.0의 중요한 요소로 기술 개발만큼이나 숙련도 향상이 빠르게 요구되고 있으나, 유럽은 숙련기술자의 부족과 함께 숙련 기술 교육에서도 시장의 기대에 부응하지 못하고 있다. 이는 전문적인 수준이나 일반적인 디지털 숙련직에도 동일하게 나타나는 현상이다. 공급 측면에서 젊은층은 미래의 노동 시장에 필요한 기술을 충분히 갖추었다고 느끼지 못하고 있다. 딜로이트(Deloitte)의 연구에 따르면, 젊은층의 70%가 미래에 성공적인 직무수행을 위한 숙련 기술 중 극히 일부만을 갖고 있다고 생각하는 것으로 나타났다.⁶⁾ 이러한 숙련 기술 미스매치 현상에서

벗어나는 방법은 근로자가 특정한 숙련 기술 없이 사용할 수 있는 직관적이고 사용자 친화적인 기술을 개발하는 것이다. 이러한 기술 개발 과정에 숙련교육 트레이닝이 동시에 개발되면 산업계에서 필요로 하는 숙련 기술의 내용과 개발하고자 하는 공정 기술의 적합도를 높일 수 있을 것이다. 또한 자동화로 인해 일부 숙련기술들이 사라지게 되는데, 이때 기존 근로자의 재교육이 중요하다. 이러한 재교육에 있어 디지털 또는 AI 등 새로운 산업 기술에 대한 기본적인 기초지식의 재교육이 중요하다. 예를 들어 AI에 대한 기본적인 이해가 갖춰졌을 때 근로자들이 AI의 활용 및 한계 등을 충분히 인식해 활용할 수 있기 때문이다. 세계제조포럼(World Manufacturing Forum)은 향후 제조에 필요한 10가지 기술을 정의했는데, 놀랍게도 이들 중 오직 4개만 디지털

관련 기술을 언급하고 있다. 즉, 디지털 기술에 대한 이해와 활용 능력, AI 및 데이터 분석, 새로운 기술의 도입, 사이버 보안 및 Data-mindfulness이 그것이며 나머지 기술은 창의성, 유연성, 기업가적 사고, 개방적인 사고와 관련된 것임을 염두에 둘 필요가 있다.⁷⁾

1	디지털 읽기 능력
2	AI 및 데이터 분석
3	창조적 문제 해결 능력 - 스마트 제조 시스템
4	기업가적 마인드셋
5	새로운 기술에 대한 육체적·정신적으로 안전하고 효율적으로 일할 수 있는 능력
6	다양한 문화, 학문 분야 등 다양성을 중점으로 한 마인드셋
7	개인정보, 데이터 정보의 책임감
8	증가된 복잡성을 다룰 수 있는 능력
9	커뮤니케이션 능력
10	지속적 변화에 대한 오픈 마인드

〈표 1〉 미래의 제조업에 필요한 10가지 기술

출처 : World Manufacturing Forum

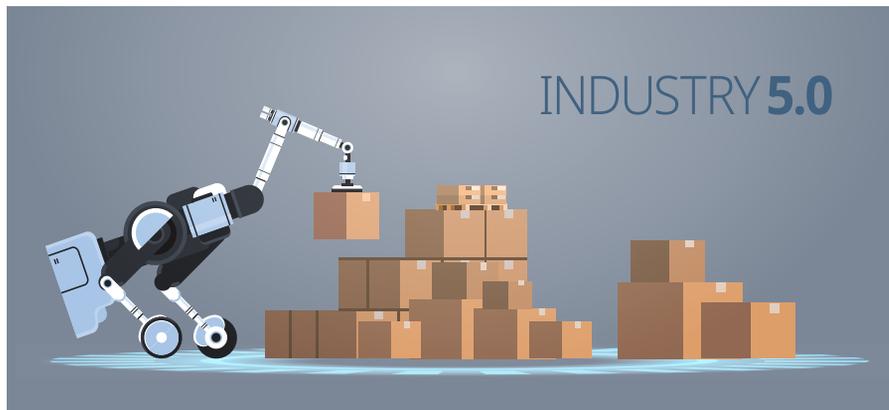
산업적 이익

인더스트리 5.0은 기업뿐만 아니라 근로자에게도 혜택을 줄 수 있다. 산업에 대한 이점은 에너지 절약, 우수한 인재 유치와 보존, 탄력성 향상 등 다양하다. 유럽의 산업적 이익은 장기적인 관점에서 발생하는데, 유럽 경쟁력의 지속, 변화와 새로운 시장에 성공적인 적응을 가능하게 하는 것이다. 단기적으로는 아직 인더스트리 5.0에 투자하지 않은 기업에 비해 경쟁력이 낮은 것으로 비춰질 수 있으나, 이러한 리스크를 완화하기 위해서는 투자 시간을 철저히 조정하는 것이 중요하다.

6) WHO(2019) Mental health in the workplace. Information sheet. https://www.who.int/mental_health/in_the_workplace/en/
 7) WMF (2019) The WMF's Top Ten Skills for the Future of Manufacturing. <https://www.worldmanufacturingforum.org/skills-for-future-manufacturing>

인재 유치 및 유지 – 기업이 당면한 과제는 자격을 갖춘 인력을 유치하고 유지하는 것이다. 디지털 또는 다양한 융합 기술을 필요로 하는 인력 확보가 특히 어려울 것이며, 이러한 기술을 보유한 인력은 젊은층일 가능성이 높다. Y세대와 Z세대는 디지털화 시대에 성장했으며, 디지털 원주민이라고 불린다. 2025년 노동력의 75%가 1985~1995년에 태어난 소위 밀레니얼 세대로 구성될 것으로 추정된다.⁸⁾ PWC컨설팅의 ‘직장의 밀레니얼즈 – 직장의 재편성’ 보고서에 따르면,⁹⁾ 밀레니얼 세대가 기업을 택할 때 적절한 급여와 근무 조건 등 기본적 요구가 충족되면 기업의 사회적 가치를 더 중요하게 여기는 것으로 나타났다. 밀레니얼 세대는 자신의 일이 목적을 갖고, 세상에 기여하기를 원한다. 사회적으로 책임감 있고 친환경적인 기업이 되기 위해서는 생산 과정뿐만 아니라 직원들의 자원봉사나 지역 사회를 위한 활동과 같은 업무 활동 이외의 이니셔티브를 세우는 것도 중요해진다.¹⁰⁾ 이러한 세대의 또 다른 특징은 평등, 기후변화, 평화, 정의, 빈곤 퇴치 및 번영 등 지속가능한 발전을 목표로 노력하고 있다는 점이다.¹¹⁾ 고용시장에서 경쟁력을 유지하기 위해서는 기업이 잠재력 있는 직원들이 선호하는 가치를 수용해야 할 것이다. 디지털 솔루션을 도입하는 산업은 더욱 그렇다.

지속가능성 및 경쟁력 확보를 위한 자원 효율적 배치 – 자본화, 시장 침투, 이익 등 기존의 경제지표들은 산업의 경쟁력에 대한 정확한 현 상태나 전망을 반영하지 않는다. 예를 들어, 수익성은 재생이 불가능한 자원의 사용, 기존의 강력한 브랜드 영향력이나 시장의 일시적 환경에 기반할 수 있다. 인더스트리



5.0의 개념은 근로자의 요구와 이익을 존중하고 환경 지속가능성을 보장하면서 산업의 경제적 성과를 촉진한다. 이는 기업뿐만 아니라 잠재적 투자자 및 소비자들에게도 매력적일 수 있다. 에너지 집약적 산업은 EU 내 산업의 에너지 소비량의 절반 이상을 차지하며,¹²⁾ EU 배출량의 약 8%를 차지하는 많은 전략적 가치사슬에 포함돼 있다. 따라서 기후 중립성과 불가피한 에너지의 가격 변동은 비용의 불균형적인 영향을 미친다. 에너지 집약적 산업의 경쟁력을 글로벌 수준으로 유지하면서 에너지 전환을 관리하기 위해서는 현대적 정책 프레임워크뿐만 아니라 탄력성 및 비용 절감을 위한 에너지 기술이 필요하다. EU가 지원하는 R&I 프로젝트인 EMB3Rs, SOWAT 및 INVUBITIS 등은 폐열을 핵심 자원으로 전환하고 재생에너지 자원의 효율적인 활용을 목표로 한다.

사회적 탄력성의 증대 – 탄력성은 변화에 유연하게 대처할 수 있는 능력을 말한다. 글로벌 가치사슬과 시장은 브렉시트, 무역전쟁 및 보호무역주의 등의 정치적 변화와 코로나19 팬데믹, 기후변화의 영향 등 자연적 비상사태로 인한 파행적 변화 가능성에 점점 영향을 받고 있다. 미래의 산업은 번영을 위한 지속 가능한 역할을 하도록 핵심 가치사슬의 변화하는 환경에 빠르게 적응할 수 있도록 갖춰져야 한다. 탄력적인 산업은 공장, 공급 네트워크 및 산업 시스템의 수준을 포함해 여러 수준에서 발생할 수 있는 취약성에 대응할 수 있다. 디지털 상호 연결을 통해 데이터 수집, 위험 분석 및 완화 조치의 자동화를 포함한 다수의 복원 기술이 가능하지만, 디지털 기술에 대한 의존도가 증가함에 따라 사이버 공격뿐만 아니라 오작동으로 인해 산업이 기술 중단의 위험에 노출될 수도 있다. 연구와 혁신은

8) <https://www.brookings.edu/blog/brookings-now/2014/07/17/brookings-data-now-75-percent-of-2025-workforce-will-be-millennials/>

9) Millennials at work – Reshaping the workplace. (2011). <https://www.pwc.de/de/prozessoptimierung/assets/millennials-at-work-2011.pdf>

10) Want To Engage Millennials? Try Corporate Social Responsibility. <https://www.forbes.com/sites/marissaperetz/2017/09/27/want-to-engage-millennials-try-corporate-socialresponsibility/#>

11) 8 Characteristics of Millennials that Support Sustainable Development Goals (SDGs). <https://www.forbes.com/sites/margueritacheng/2019/06/19/8-characteristics-of-millennials-that-supportsustainable-development-goals-sdgs/#5a2b426c29b7>

12) https://ec.europa.eu/growth/industry/policy/energy-intensive-industries_en

미래의 탄력적인 산업에 필요한 사이버 보안을 개발하는 데 중요한 역할을 할 것이다.

인더스트리 5.0을 달성하기 위해

인더스트리 5.0의 특징은 지속가능성, 인간 중심 및 탄력성이며, 이는 유럽 산업계가 경쟁력 및 미래 적합성을 유지하기 위해 반드시 필요한 요소다. 어떻게 인더스트리 5.0을 실현시킬 수 있는지에 대한 질문은 유럽의 정책들이 산업이 미래에 대비하고 혁신이 가능한 조건을 어떻게 제공할 수 있는지 묻고 있다. 이러한 미래는 예상보다 더욱 가까울 수 있으며, 어떤 면에서는 이미 현재 있을 수도 있다. 기후변화는 점점 심화하고 있으며, 코로나19 팬데믹은 이미 다양한 산업 부문의 생산에 강한 영향을 미쳤다. 기업 내 기술을 최신 기술로 유지하는 것과 기술을 보유한 새로운 인력을 찾는 어려움은 많은 산업 분야에서 해결해야 할 과제다. 이러한 많은 문제를 해결하는 강력한 유럽의 정책 대응이 이미 궤도에 올랐다. EU 집행위는 AI를 포함한 새로운 디지털 기술들을 규제하는 것뿐만 아니라 지원도 하고 있다. 유로피안 그린딜 정책은 모든 EU 회원국이 승인했다. 이같이 큰 영향을 미치는 변화와 그에 따른 정책 대응은 바로 인더스트리 5.0의 개념을 발전시키는 원동력이다.

인더스트리 4.0의 패러다임이 주로 효율성과 생산성을 향상시키기 위한 신기술을 통해 이뤄져 왔다면 인더스트리 5.0은 새로운 사회 변화와 현실을 통해 추진된다. 인더스트리 5.0은 새로운 산업 패러다임으로의 전환에 필요한 요소로서 기술과 혁신에 초점을 두고 있다. 이 새로운 패러다임을 통해 유럽 산업이 점점 더 탄력적이고 새로운 실제 사회에서 적응할 수 있도록 한다. 또한 국가 간 경계

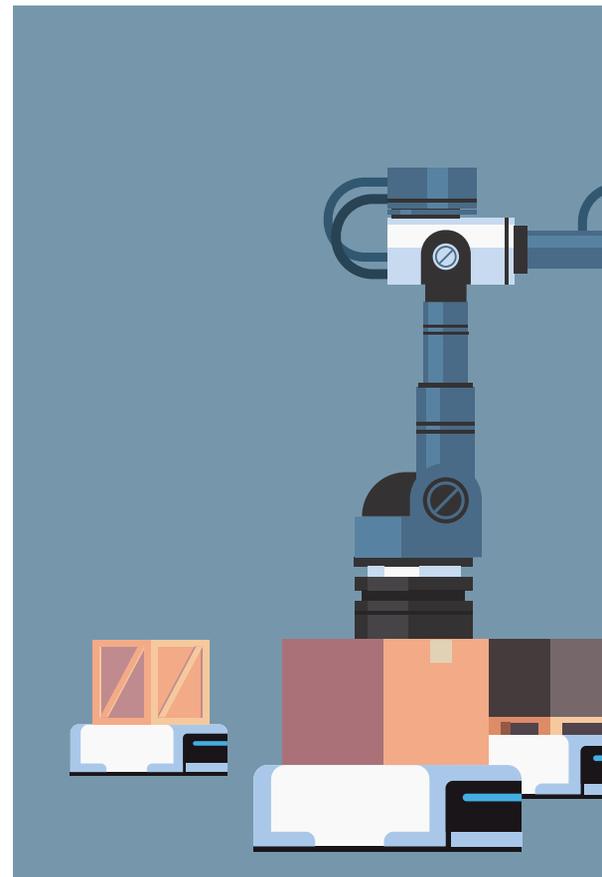
를 존중해 생산이 이뤄지도록 하며, 산업 근로자들의 복지는 생산과정에서 중심을 차지하게 된다.

인간 중심 – EU는 이미 몇몇 주요 정책에서 인간 중심적이고 사회 중심적인 접근법을 채택했다. 몇 가지 예를 들자면, GDPR(General Data Protection Regulation)은 기업 및 정부 서비스 모두에서 개인 데이터 보호에 대한 개인의 권리를 보호하고 있으며, AI 백서는 특정 범주의 사용자에게 안전장치를 제공하는 궁극적인 AI 규제 원칙을 제시한다. 이러한 기술 관련 두 정책의 이니셔티브 모두 기업들로부터 비판을 받았지만, 이는 인권과 기본권 보호에 대한 유럽의 약속을 우선 과제로 다시 한번 확인했다. 이러한 가치 기반 정책에 관해 유럽이 글로벌 무대에서 실제로 모범을 보이고 있다. 산업적 맥락에서 보면, 인간 중심적 접근법에 대해서는 여전히 진전의 여지가 있으며, 기업과 근로자 모두가 디지털 전환의 혜택을 받기 위해서는 비즈니스 모델을 재고하고 재설계해야 할 것이다. 근로자는 이러한 전환 과정의 모든 단계에 참여해야 한다. 기업들은 기술 격차를 파악하고 가까운 미래에 필요한 기술을 예측하기 위해 교육 및 교육기관 간 강력한 협력이 필요하다. EU 기술 관련 어젠다에는 이미 많은 정책 이니셔티브가 계획돼 있다. 예를 들어, 최근 디지털 교육 실행 계획(2021~2027)은 디지털 시대에 적합한 고 품질의 포괄적이고 접근 가능한 교육 및 훈련 시스템에 대한 EU 집행위의 비전을 개략적으로

설명하고 있다. 이를 위한 두 가지 우선순위는 고성능 디지털 교육 생태계를 개발하고 디지털 기술과 디지털 전환을 위한 역량 강화의 필요성을 다루고 있다. 그럼에도 불구하고 디지털 경제에서 작업의 적절한 인식(예: 데이터 라벨링), 플랫폼 작업 또는 표준 노동 시간의 개정과 관련된 노동 정책에서 일부 추가적인 작업이 개선이 예정돼 있다.

지속가능성 – 지속가능한 발전은 오랫동안 EU 정책의 핵심이며, '2030년까지 지속 가능한 유럽을 향해'라는 논문에서 요약한 바와 같이 EU는 2015년 유엔 총회에서 채택한 17가지 지속가능한 개발 목표(SDGs)를 위한 2030 어젠다를 이행하기 위해 노력하고 있다.¹³⁾

13) European Commission (2019) Reflection Paper: "Towards a Sustainable Europe by 2030", https://ec.europa.eu/commission/publications/reflection-paper-towards-sustainable-europe-2030_en



2019년 12월에 발표된 그린딜은 지속가능한 경제로 전환하기 위해 유럽이 무엇을 해야 하는지를 명확하게 규정하고 있다. EU가 탄소 중립의 목표를 달성하도록 돕는 몇 가지 강력한 수단을 확인했다. 빅데이터 및 AI의 사용을 포함한 유럽 산업의 디지털화를 목표로 하는 EU 이니셔티브와 결합된 그린 기술의 혁신은 현실적이며, 점점 더 산업계에서 받아들여지고 있다.

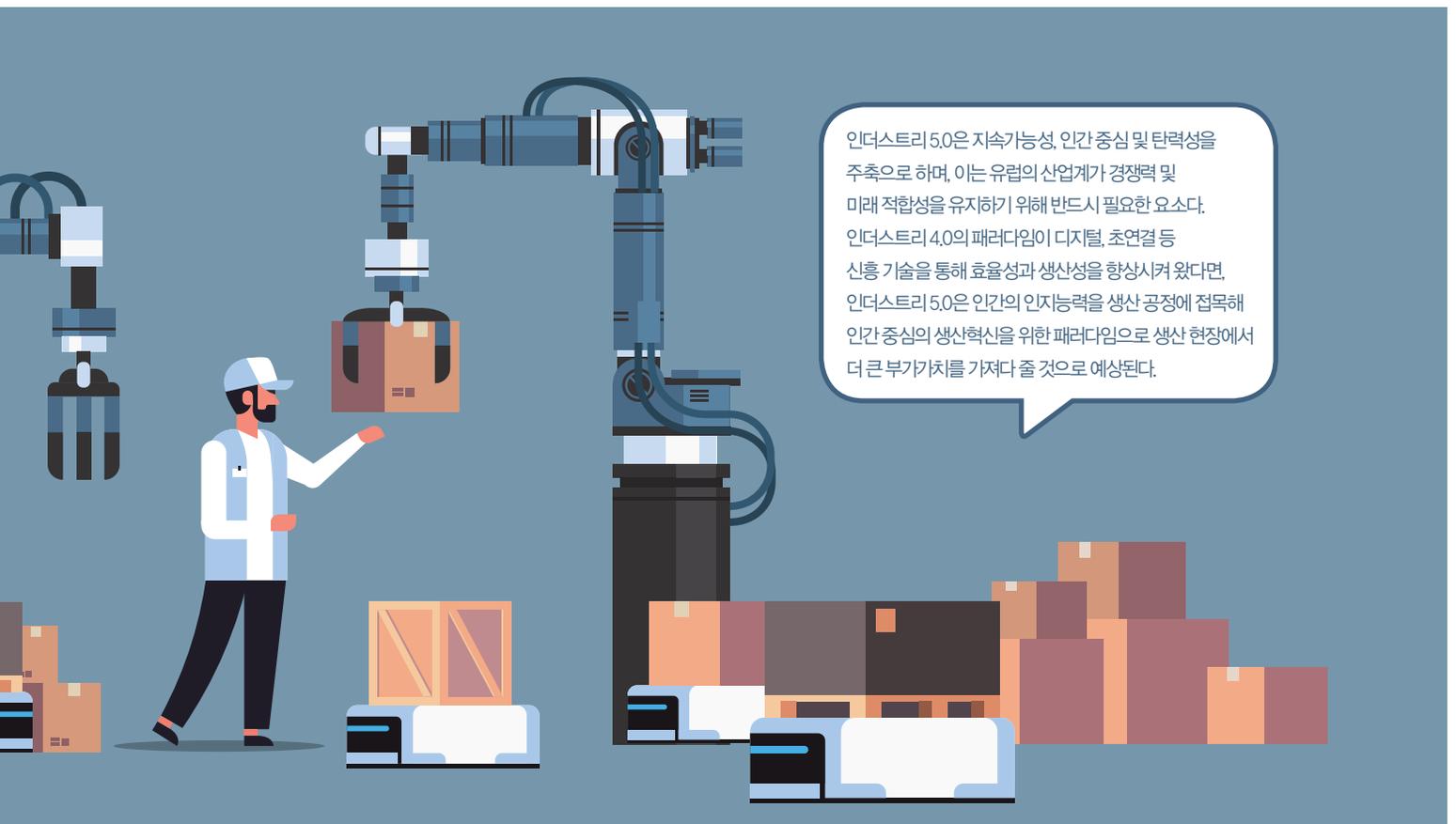
공공의 환경 및 사회적 우려가 증가하는 상황에서 기업들은 비즈니스 모델에 지속가능성을 통합하고 있다. 개선된 기업 이미지와 에너지 및 재료 비용 절감의 이점을 실현할 때 산업계는 자원 효율성을 당연한 선택으로 받아들일 것이다. 기업들이 그들의 비즈니스 모델을

혁신하고 기업 내 조직 차원에서 환경 지속가능성을 더 잘 설명할 수 있는 방법에 더 많은 관심을 기울여야 한다. 산업의 생산성 증가는 일반적으로 더 많은 에너지를 필요로 하고 탄소 배출을 증가시킨다. 혁신은 보다 현명한 생산 계획과 에너지 효율적인 기술의 사용을 통해 이러한 추세를 뒤집을 수 있다.

사회적 탄력성 - 코로나19 팬데믹은 우리 사회와 경제의 회복력에 도전장을 내밀었다. 산업 자체에서 탄력성을 유지함으로써 산업은 사회적 탄력성에 크게 기여하고, 생산을 유지하고 근로자들이 계속 일할 수 있도록 보장한다. 이는 새로운 일상으로 성공적으로 전환하기 위한 요건이며, 인더스트리 5.0의 주

요 특징 중 일부를 전면으로 내세우며 팬데믹에 따른 경제 위기에 대한 유럽 차원의 매우 실질적인 대응을 반영한다. 그린딜, 디지털 전환 등 사회적 탄력성의 정책 우선순위에 대한 혁신과 투자를 하는 것은 일자리 창출과 지속가능한 성장에 도움이 될 것이며 균형 있고 미래지향적이며 지속적인 경제회복을 가능하게 할 것이다. 유럽은 7500억 유로에 달하는 긴급복구기금을 통해 코로나로 인한 EU 회원국의 경기침체 복구에 총력을 기울이고 있다.

한국도 이러한 유럽의 산업경제 전반의 변화를 유심히 살펴보고 글로벌 시장에서의 경쟁력 강화 및 글로벌 밸류체인 확대를 위해 인더스트리 5.0 도입에 주의를 기울여야 할 것이다.



인더스트리 5.0은 지속가능성, 인간 중심 및 탄력성을 주축으로 하며, 이는 유럽의 산업계가 경쟁력 및 미래 적합성을 유지하기 위해 반드시 필요한 요소다. 인더스트리 4.0의 패러다임이 디지털, 초연결 등 신기술을 통해 효율성과 생산성을 향상시켜 왔다면, 인더스트리 5.0은 인간의 인지능력을 생산 공정에 접목해 인간 중심의 생산혁신을 위한 패러다임으로 생산 현장에서 더 큰 부가가치를 가져다 줄 것으로 예상된다.

기업의 연구개발(R&D)은 기본적으로 사업화를 통한 이익창출에 초점을 맞추고 있다. 그러나 R&D의 저변에는 사회적 가치를 실현해 인류가 좀 더 나은 삶을 살 수 있고, 국가의 위상을 드높이는데 주안점을 둔다. 그러므로 연구개발 우수기업의 면면을 살펴보면 하나의 공통적인 특징이 있다. 바로 기술보국(技術保國)과 기술보인(技術保人)의 사상이다. 이런 점에서 빛과 정보통신기술(CT), 감성. 다가오는 미래 세상에서 인간이 더욱 윤택하고 가치 있는 삶을 살아갈 수 있도록 독보적인 기술 R&D와 제품화로 산업을 이끌고 있는 글로벌 종합 LED 전문기업 (주)글로벌이 큰 관심을 받고 있다.

2010년 출범한 LED 조명 시장의 선두주자

글로벌은 2010년 포스코엘이디로 출범했으며, 2016년 송현그룹의 가족이 되면서 지금의 글로벌로 이름이 바뀌었다. 이후 2017년 에스케이씨의 조명사업부가 글로벌의 일원이 되면서 극대화된 시너지를 내게 됐다. 현재 글로벌은 다양한 사업영역에서의 활약을 통해 약 500억 원 규모의 연매출을 달성하고 있다.

그동안 글로벌은 LED 조명 시장의 선두주자로서 기술혁신을 추구하고, 최고 품질의 서비스와 제품을 제공하기 위해 노력해 왔다. 독자적인 기술력을 바탕으로 고온·고습, 분진, 진동 등 극한 환경에서의 테스트를 통과한 산업용 LED 조명 제품을 주력으로 생산하고 있으며, LED 방폭등 기구, LED 램프, 사무환경용 LED 등기구 등을 취급하고 있다. 또한 각각의 설치 환경에 적합한 조도 시뮬레이션 및 설치 서비스도 제공하는 등 LED 조명에 대한 토털 솔루션을 구축하고 있으며, 이를 바탕으로 포스코의 포항제철소 및 광양제철소, SK의 하이닉스반도체 공장의 현장 등에 제품을 납품하고 있다.

한편 글로벌은 조명사업을 통해 얻은 LED에 대한 노하우를 바탕으로 LED 투명 디스플레이 사이니지(Signage) 사업에도 뛰어들었다. 투명 디스플레이 사이니지는 아직은 생소한 분야로 기존 디스플레이와는 달리 주변 환경이 투시되는 특성으로 인해 새로운 전시·광고 효과를 연출할 수 있으며, 높은 수요가 기대되는 차세대 사이니지 분야로 각광받고 있다.

특히 글로벌의 투명 디스플레이는 접착형 디스플레이와 카트리지형 컨트롤러를 채택했고 곡면 부착이 가능한 유연성도 있어 이미 시공돼 있는 유리면에 쉽게 부착할 수 있기 때문에 기존

스마트한 내일을 조명하다

글로벌 종합 LED 전문기업 (주)글로벌



디스플레이 사이니지 시장에 강력한 대항마로 급부상하고 있으며, 현재는 초기 제품 개발에 성공해 국내 및 일본에서 선보이고 있다.

아울러 글로우원은 전자부품사업 분야에서도 활동하고 있다. 차량용 전조등, 후미등, 실내등, 안개등에 들어가는 LED 램프용 모듈을 생산하고 있으며, IATF16949와 SQ 인증을 취득해 이를 바탕으로 국내외 여러 전자 업체와 협력하고 있다.

차별화된 기능 갖춘 마그네슘 소재 이용 LED 조명 개발

글로우원의 R&D 능력과 기술력은 세계일류소재개발(World Premier Materials : WPM) 사업의 일환으로 진행된 '마그네슘 소재를 이용한 LED 조명 개발'에서 여실히 증명됐다.

그동안 LED 조명에서 마그네슘 소재의 상용성은 내부식성에 대한 한계 때문에 실내 제품에 국한돼 왔으며, 경량화를 요구하는 형광등류의 부품인 압출 소재 위주의 일부 제품에만 적용돼 왔다. 이런 가운데 글로우원이 마그네슘 소재를 이용한 제품 차별화 전략의 일환으로 경량화, 전자파 차폐성, 진동 감쇠 능력을 갖춘 마그네슘 소재 LED 조명 기술 개발 및 상용화에 성공해 각광을 받고 있다.

이와 관련해 글로우원 선형연구실 양연호 실장은 "기존 LED 조명 대비 약 30%의 경량화를 달성한 이번 제품은 진동 감쇠 능력(내진동)도 기존 CR(냉간압연강판)과 유사한 성능 결과를 내면서 동시에 마그네슘 소재의 경우 가장 취약한 부식성에 대해 후처리 PEO (Plasma Electrolytic Oxidation, 플라즈마 전해산화) 친환경 공정 개발로 부식성을 확보했으며, 마그네슘 판재 소재의 단점인 성형성 한계 역시 극복해 차별화된 강력한 제품 경쟁력과 시장 우위성을 지니고 있다"고 말했다.

특히 양 실장은 "글로우원의 뛰어난 기술력과 우수한 R&D 능력의 결정체는 새롭게 진출한 LED 투명 디스플레이 사이니지에서 엿볼 수 있다"며 "디지털 사이니지 기술은 지속적으로 새로운 기술이 요구되고 있으며, 최근 3~5년은 기존 불투명에서 투명 디스플레이로 넘어가는 과도기다. 그중에서도 투명 디스플레이는 기술적으로나 가격적으로 가장 우위에 있는 기술로, 당사가 출시한 '필름형 투명 디지털 사이니지'의 경우 아직 동일한 기술을 보유한 업체가 없어 레드오션으로 인식되는 디지털 사이니지 시장에 글로우원 주도의 블루오션 시장을 개척할 수 있게 됐다"고 밝혔다.

실제로 글로우원의 필름형 투명 디지털 사이니지는 투명 소재의 PET 필름에 반도체 공정의 에칭기법으로 회로를 만들고 LED를 실장해 투명 디스플레이 모듈을 제작하고, 각각의 LED 패키지를 제어하는 방식으로 영상 및 텍스트 등의 정보를 제공하는 제품이다.

이 제품은 디지털 사이니지와 LED 조명을 융합한 것으로, 디스플레이 모듈을 제어하기 위해 자체적으로 개발한 MCU의 통신 기능을 통해 영상 및 텍스트 등의 정보를 실시간으로 전송할 수 있으며 단조롭고 정형화된 디지털





(위) 한화갤러리아 광고점
(아래) 일본 이온몰

사이니지 모듈에서 탈피해 다양한 형태의 제품으로 대량생산이 가능하다는 장점을 지니고 있다.

또한 자유롭게 곡면을 형상화할 수 있는 데다 투명도를 높여 시인성을 향상시켰으며 사물인터넷(IoT) 기술을 이용해 중앙관제가 가능하고 영상과 음향을 접목시켜 다양한 정보를 제공하는 것은 물론 적외선 통신을 통해 용이하게 제어(리모컨 사용)할 수 있다. 또 MCU를 자체 개발해 제품 무게를 획기적으로 줄여 다양한 애플리케이션이 가능하고 여러 제품을 조합할 수 있는 확장성을 갖고 있으며 슬림한 디자인 등이 큰 장점으로 평가되고 있다.

그리고 이러한 장점은 상용화로도 이어졌다. 글로벌 디스플레이영업팀 김윤상 팀장은 “이미 국내 유수의 대형 디지털 광고업계 및 사이니지 전문 업체와 협력관계를 구축해 다양한 프로젝트를 수행하고 있으며, 특히 지자체 홍보 미디어로서도 크게 관심을 받고 있는 상황”이라면서 “디지털 사이니지의 최대 수요국가로 볼 수 있는 일본에서도 이미 대형 쇼핑몰, 공항, 엔터테인먼트 공간에 지속적으로 설치되고 있고 그 수요가 점차 확대되고 있어 기대가 크다”고 말했다.

새로운 디지털 사이니지 영역을 개척하다

그러나 무엇보다도 글로벌원이 LED 투명 디스플레이 사이니지로 창출해 낸 가장 큰 성과는 ‘융합조명’이라는 새로운 영역을 개척했다는 점이다.

이에 대해 양 실장은 “앞서 말씀드린 대로 글로벌원은 과거 포스코LED로 출범, 2010년부터 산업조명 위주로 R&D 및 생산을 해오다 2016년 송현그룹에 인수돼 현재의 글로벌원이 탄생됐다. 이런 설명을 다시 하는 이유는 그동안 LED 조명 시장이 중국에서 밀려오는 제품 때문에 국내에서는 이미 경쟁력을 잃어가고 있으며, 그나마 조달 시장에서나마 명분을 유지하고 있을 뿐 대부분의 LED 조명을 만드는 기업은 상당히 어려운 경영환경에 처해 있다”며 “그래서 조명을 융합해 새로운 개발을 구상하던 중 산업통상자원부 국책과제를 획득해 쿼텀닷 소재를 이용한 LED 조명을 개발하다 디스플레이와 결합된 국내 최초의 융합조명 상품을 내놓게 됐다”고 말했다.

이어 그는 “중앙에 투명 디스플레이를 적용해 영상 콘텐츠를 구현하도록 설계했으며, 쿼텀닷 소재로 더욱 편안한 고품질의 광원을 제공해 색 재현율이 상승되도록 설계했다. 또한 부가되는 전원 구동부 및 시스템 분야는 원형 및 사각디스플레이 구동부를 동일하게 사용했다”며 “아마도 글로벌원의 융합조명(투명 디스플레이+쿼텀닷 인테리어 조명)은 국내 및 세계 최초의 상품이 아닐까 싶다. 이후 제품 개발이 완료됨과 동시에 발주가 이어지고 있다”고 설명했다.

끝으로 앞으로의 계획과 목표에 대해 양 실장은 “기본적인 기능 외에도 앞서 언급한 스마트 디지털 사이니지 제품을 공급하기 위해 준비 중이다. 나아가 마이크로 LED를 적용한 대면적 디지털 사이니지 개발을 위한 데이터베이스 및 기술력 축적에 노력하고 있다”면서 “현재 이러한 제품을 출시하는 경쟁사가 드물다. 그러므로 기존 광고 전광판과는 전혀 다른 시장을 창출할 수 있을 것으로 판단되며, 시장 선점 시 파생 제품으로 시장 확대가 기대된다. 글로벌 종합 LED 전문기업이자 디지털 사이니지 선도기업을 향한 노력을 소홀히 하지 않을 것”이라고 밝혔다.



R&D INTERVIEW

안공훈 (주)글로우원 대표이사

새로운 빛으로 세계를 창조한다

- 성공적인 R&D 수행 결과 이끌 R&D 집약도 향상 및 재정 지원 필요
- 인류사회에 창의적이고 새로운 해결책을 제시하는 데 기여 노력

Q 글로우원의 R&D 전략과 역량은 무엇인가?

A 글로우원의 기업부설연구소는 2010년 설립된 이래 조명, 디스플레이, 전장부품 분야에서 활발한 R&D로 사업활동을 이어가고 있다. 전기전자, 소재, 광학 등 각자의 분야에서 뛰어난 역량을 쌓은 30여 명의 연구인력으로 구성돼 있으며, 국내 유수의 연구기관과 지속적인 협력을 통해 연구 활동의 시너지 효과를 극대화하고 있다. 또한 각종 환경챔버 및 광학측정설비 등을 포함한 내실 있는 R&D 시설 인프라를 구축하고 있다. 현재 글로우원은 투명 디스플레이 분야에서의 새로운 도약을 준비하고 있으며, 디스플레이 분야에 R&D 역량을 보다 집중하고 있다. 그리고 중장기적으로는 다양한 분야에서 축적해온 연구소의 기술력을 효과적으로 활용해야 직까지 경험하지 못한 새로운 융합형 기술로의 R&D 활동을 추진 중이다.

Q 국내 중소기업의 발전을 위한 전략과 대책 등이 있다면 무엇인가?

A 중소·중견 제조기업의 성장 기반에는 성공적인 R&D 수행 결과가 전제돼야 한다. 때문에 건실한 중소·중견기업은 매출액 대비 R&D 집약도가 상대적으로 높으며, 많은 비용을 R&D에 지출하고 있다. 또한 ATC사업과 같이 기업의 R&D 활동에 대해 재정적인 지원을 해줄 수 있는 제도가 지속적으로 추진돼야 할 필요가 있으며, 선도적인 기술에 대한 접근성을 향상시킬 수 있도록 중소·중견기업의 산학연 R&D 활동에 대한 연계 프로그램 지원 등이 필요하다.

Q 글로우원의 기술이 사회적 가치 형성에 어떠한 기여를 하고 있다고 생각하는가?

A 지금까지 글로우원은 '새로운 빛으로 세계를 창조합니다'라는 가치 아래 LED 조명사업 분야에서 활발히 활동했고, 이에 맞추어 당 연구소도 '마그네슘 소재를 적용한 경량화 LED 투광등기구' '고온환경에서 사용 가능한 고신뢰성 LED 투광등기구' '경제성을 고려한 고효율 보급형 LED 투광등기구' 등 시대를 앞서가는 혁신 제품을 개발해 왔으며, 이를 통해 에너지 소비가 많은 국내외 산업시설의 비용 절감과 탄소 배출 절감에 기여해 왔다. 그리고 새롭게 추진하는 투명 디스플레이 사이니지는 아직은 생소한 분야이나 기존 디스플레이와는 달리 주변 환경이 투시되는 특성으로 인해 새로운 전시·광고 효과를 연출할 수 있는 차세대 사이니지가 될 것이며, 기존에는 없던 획기적인 인포테인먼트 경험을 선사할 것이다.

Q 앞으로의 계획 및 목표는 무엇인가?

A 글로우원은 지금까지 조명 분야에서 쌓아왔던 노하우를 바탕으로 새로운 도약을 준비하고 있다. 사업 포트폴리오 다변화의 일환으로 추진됐던 디스플레이사업과 전장사업은 이제 가시적인 성과를 내며 안정단계에 접어들고 있으며, 원형 및 시각 디스플레이 제품의 성공적인 론칭과 판매 확대를 통해 새로운 기술로의 접근성을 높이는 한편 투명성과 밝기의 향상, 다양한 환경에 대한 신뢰성 확보를 통해 제품의 품질을 점점 더 높여 나갈 계획이다. 또한 여러 기술과의 융합도 적극적으로 시도해 앞으로 더욱 다양한 형태의 획기적인 제품을 시장에 선보일 계획이며, 이를 통해 글로우원이 'Creative Solution with Advanced Technology'라는 기업 비전에 걸맞게 선도적인 기술력을 바탕으로 인류사회에 창의적이고 새로운 해결책을 제시하는 데 기여하고자 한다.





장시간 무인가공을 위한 유연 라인 가공시스템 실증

공작기계 분야 글로벌 선도업체인 DMG Mori(독·일), Okuma(일) 등은 그동안의 HW 요소 및 장비 단위 기술 경쟁에서 나아가 자율제어 및 네트워크, 고도의 무인화 및 유연 자동화(Flexible Automation)를 지향하는 정보통신기술(ICT)이 융합된 기계-시스템-솔루션 경쟁으로 전환하는 추세다.

개발이 필요한 이유

공작기계 수요를 견인하는 자동차 부품산업에서도 점차 유연생산체계를 요구하고 있고, 이에 대응 가능하도록 장비의 고유연화 및 ICT 융합 장비-시스템 패키지 상품화 요구가 급증하고 있다. 이에 반해 국내의 경우 장비의 연결성과 무인화 신뢰도가 미흡해 자동차 핵심 부품 생산 관련 고부가가치 장비-시스템 공급은 해외 업체가 거의 독점하고 있는 실정이다.

특히 ICT가 융합된 공작기계는 스마트 공장의 실증적 비즈니스 연결(상품화)을 위한 핵심 분야로, 자동차, 정밀금형, 항공 등의 산업에 파급성이 매우 크므로 기술 개발이 필요하다. 또한 국내 장비업체가 어려움을 겪고 있는 시스템 솔루션 분야에 원천 기술을 확보함으로써 향후 하이엔드 시장 진입을

위한 장비-시스템 동반 개발이 절실하다. 일반적으로 자동차 부품의 유연라인 가공시스템을 구성하는 수평형 머시닝센터 및 자동화 장치는 무역분쟁에 따른 수급 차질이나 독일 등 선진국의 고가 장비에 국내 시장을 내 줄 우려가 있으므로 국산 가공장비와 수요 제품에 맞춘 스마트 운용 시스템을 포함한 유연라인 가공시스템의 대응 능력 확보가 시급하다. 자동차 부품 소품종 대량생산용 유연라인 가공시스템은 국내 제조업의 핵심을 이루는 자동차 생산의 근간으로 경쟁력 확보를 위해 수요 맞춤형 현장 실증 개발이 필요하다.

기술 개요

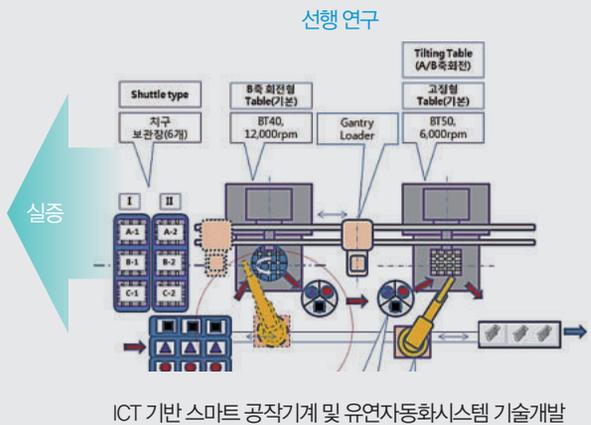
(개요) 유연계획 생산 방식으로 자동차부품의 소품종 대량생산용 라인 가공시스템에 대한 수요 맞춤형 현장 실증

- 수평형 머시닝센터를 중심으로 자동화 유닛 및 로봇을 포함한 유연화 라인 가공시스템 구축
- (가공기 2대 + 로봇 1대)
- 4종 이상의 공작물을 임의의 순서로 가공 가능하도록 하는 자동화 장치를 이용해 연속 가공 실증
- ICT 통신을 이용한 모니터링 기능의 HMI 운용 프로그램 실증

실증 대상



고생산성 혼류 생산 가공 셀 실증



이와 관련한 국내 시장 규모 및 전망을 살펴보면 다음과 같다. 국내에 개발된 수평형 머시닝센터를 기반으로 한 유연 가공시스템의 개별 장비 및 운용 기술은 선행 연구를 통해 개발됐으나, 실제 자동차 부품 제조업체 생산에 투입되기 위해서는 운용 목적에 맞게 신뢰성이 확보돼야 한다. 국내에서 생산되는 수평형 머시닝센터는 혼류 생산을 지원하는 수요기업 대응형 제품이 부족하며, 장시간 무인 운전에 대한 신뢰성 확보가 필요하다. 특히 공구 모니터링 등 ICT가 접목된 스마트 유연 가공시스템은 비로소 본격적인 시작 단계에 해당한다.

지능형 가공 장비, ICT 요소 및 SW, 시스템 패키지, CNC(Computer Numerical Controls)를 포함한 지능형 가공시스템의 국내 시장 규모는

2018년 약 3조3000억 원 규모로 추산되며 2024년 약 4조 7000억 원 규모에 달할 것으로 전망된다. 유연라인 가공시스템의 기반인 수평형 머시닝센터는 현재 대일 의존도가 52.6%(한국경제신문 참고)로 2018년 수입 규모는 약 334억 원(한국공작기계산업협회 통계 참고)이다.

다음으로 세계 시장 규모 및 전망을 살펴보면 다음과 같다. 자동차 부품의 경우 혼류 생산 등 유연한 생산을 위해 콤팩트한 구조를 가진 머시닝센터와 자동화를 포함한 시스템 패키지 형태의 공급이 활발하다. 테이블 인덱싱이 가능한 수평형 머시닝센터 또는 고정도 수평형

(단위 : 억 원, %)

분야	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년	2024년	CAGR
스마트 가공시스템	32,954	34,791	36,662	39,228	41,375	44,503	47,286	6.2

〈표 1〉 스마트 가공시스템 국내 시장 규모

출처 : 중소기업 전략기술로드맵 2021~2023(정밀기계) (2020), 중소벤처기업부

헤드 기반의 5축 가공기가 도입 중이며, 산업용 로봇과 결합한 Integrated Cell 등 새로운 형태의 적응형 유연생산시스템으로 수요산업 요구사항에 특화된 시스템 패키지로 공급된다.

자동차 부품용 가공시스템 장비에서 일본 기업인 Makino, Horkos, Mazak 등이 고정밀 가공장비 및 자동화 시스템을 통해 높은 시장점유율을 보유하고 있다. 스마트 가공시스템인 CNC 세계 시장 규모는 2019년 678억 달러로 평가됐으며, 2020년부터 2024년까지 연평균 7.3% 성장해 2024년 964억 달러에 이를 것으로 예상된다.

핵심기술 및 주요 연구내용

'장시간 무인가공을 위한 유연라인 가공시스템 실증'의 핵심 기술 및 주요 연구내용은 크게 3가지로 분류할 수 있다.

첫째, 국산화율 80% 이상의 경쟁력 있는 유연라인 가공시스템 실증이다. 장시간 무인가공을 위해 이상 공구 자동 교환, 공작물 가공 상태에 따른 자동 반송 조치, 치구 자동 교환, 장비의 절삭토크 감시 및 이송 상태 제어,

(단위 : 십억 달러, %)

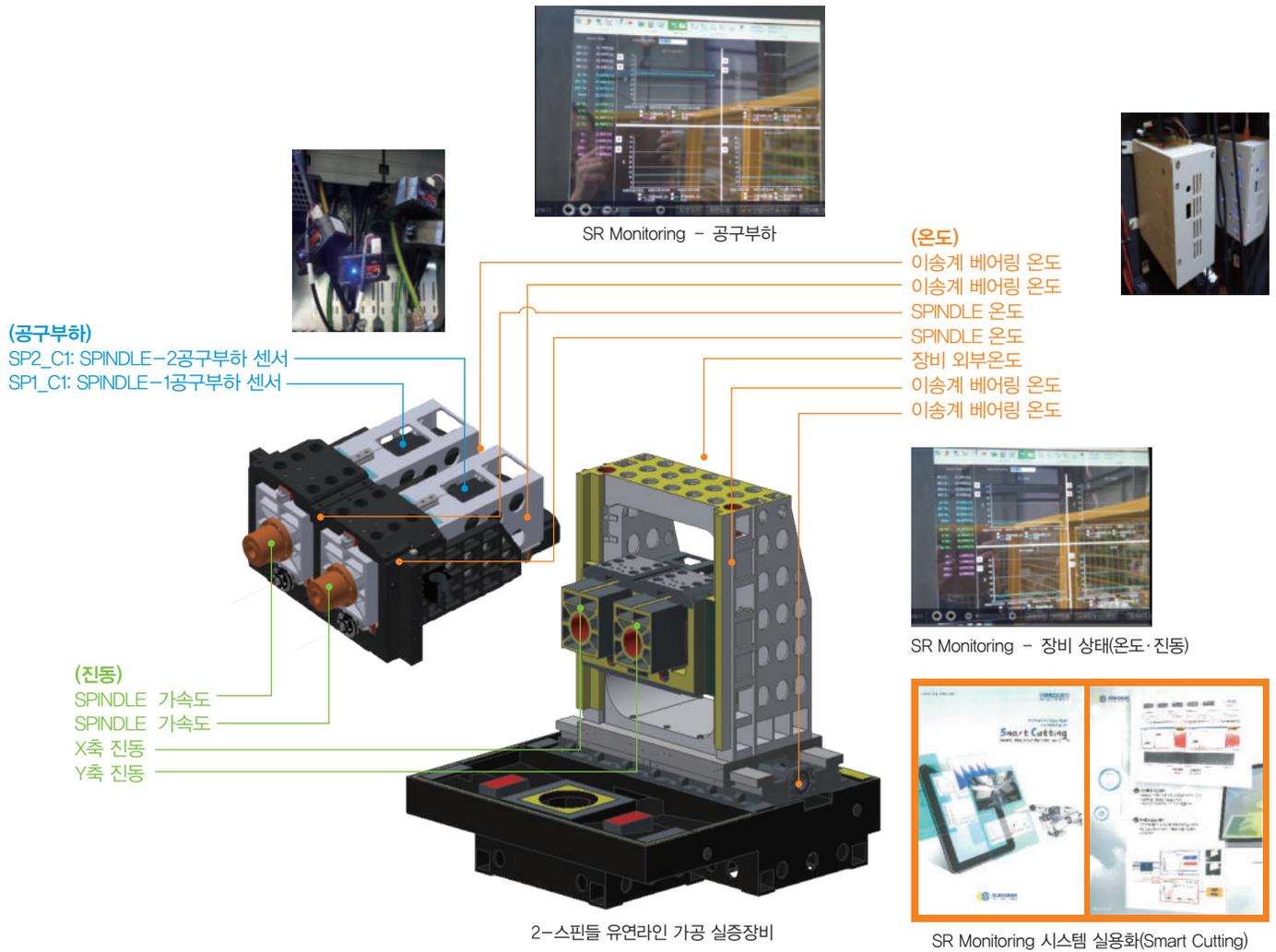
분야	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년	2024년	CAGR
스마트 가공시스템	63.2	67.8	72.7	78.1	83.8	89.9	96.4	7.3

〈표 2〉 스마트 가공시스템 해외 시장 규모

출처 : The Computer Numerical Controls(CNC) Market, Mordor Intelligence(2020)



〈그림 1〉 유연라인 가공시스템 구성도



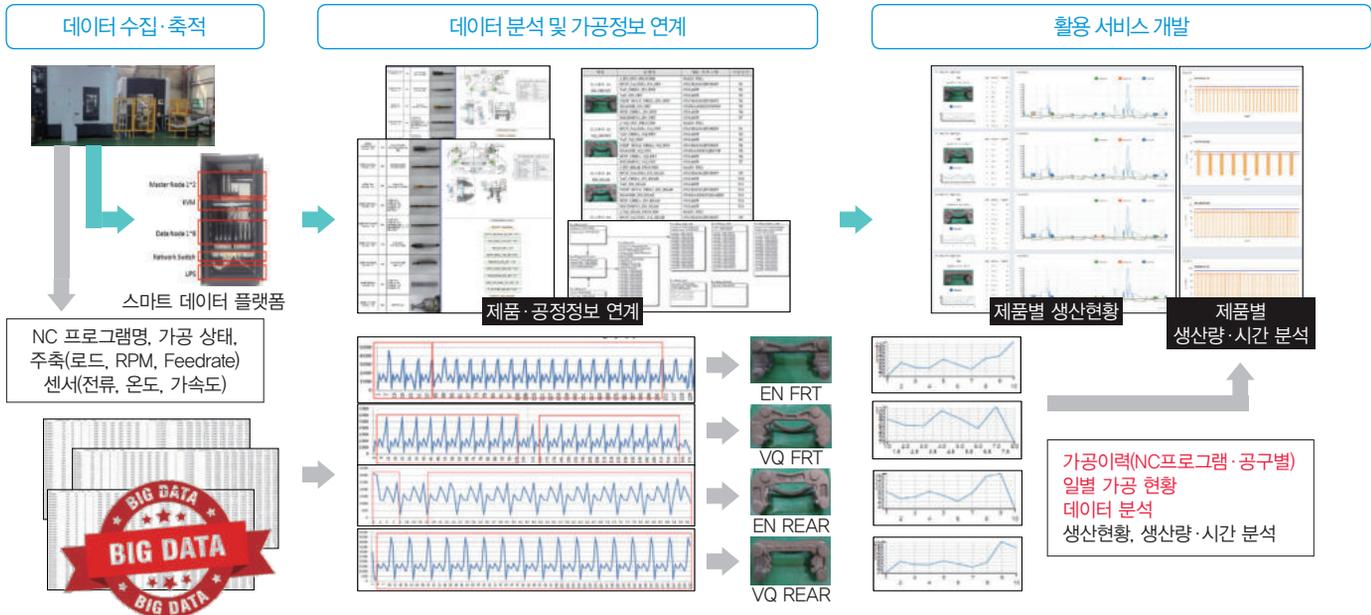
〈그림 2〉 유연라인 가공 장비의 스마트화를 위한 센서 모듈

절삭 가공 조건 변동 등을 실시간으로 모니터링 및 피드백해 장시간 연속 무인 운전이 가능한 기술을 개발한다. 기존 시스템은 1, 2개의 단일 품종을 대량 가공하는 장비지만 본 개발품은 형상이 4개 이상인 가공품의 생산이 가능하다. 또한 가공품 변경에 따른 프로그램, 치구 교환의 유연생산 기술을 확보한다. 더불어 CNC 컨트롤러, 볼스크루, 베어링 등 일부만 수입 부품을 사용함으로써 가공시스템의 국산화율은 80% 수준이며, 특히 탈일분화는 100% 달성했고 자체 개발한 국산 기술로 기계 상태 시스템 모니터링을 구현한다.

둘째, 장시간 라인센터 공정을 위해 개발한 공정 기술 및 실시간 공구 모니터링 기술이다. 장시간 라인센터 공정을 위해 개발한 실시간 공구 모니터링 기술을 ICT와 인공지능(AI) 기술을 융합해 빅데이터를 기반으로 한 AI Smart Tooling 시스템을 구축한다. 절삭력 모니터링 정밀도 93.5%를 달성함으로써 세계 시장에서의 기술 경쟁력을 확보하고, 공정 모델링을 통한 공정효율 향

상을 위한 충돌 예방, 공정 시간 단축, 제품 이송 경로 최적화 기술을 확보한다. 더불어 장시간 사용에 따른 ISO 기반의 이송계 정밀도 변동량 측정 및 변동 인자 분석 기술을 개발한다.

셋째, 스마트 빅데이터 플랫폼 활용 기술 및 통신, 원격 모니터링 기술이다. 실증 데이터를 수집·축적하고, 데이터 분석 및 가공정보 연계를 통한 활용 서비스를 개발한다. 이와 관련해 북미권 산업기계 표준기술 가운데 M2M 통신모듈 중 MTConnect 표준 프로토콜 기술 및 모니터링 기술을 확보하고, 분산처리를 통한 원격 모니터링 SW 플랫폼 기술을 확보한다. 더불어 그래픽 기반 스마트 디바이스 장비 센서 데이터 원격 모니터링 기술을 개발한다.



〈그림 3〉 빅데이터 활용을 위한 스마트 데이터 플랫폼

기대 및 파급효과

‘장시간 무인가공을 위한 유연라인 가공시스템 실증’을 통해 우선 가공시스템의 개발 기술 업체에 실증 적용함으로써 신뢰성을 확보할 수 있다. 즉, 소품종 대량생산용 가공시스템의 상용화 개발 및 무인 자동화 운전 기술 축적 후 스마트 요소 기술에 대한 실증 및 신뢰성 확보를 의미한다. 또한 스마트 팩토리에 소요되는 ICT 기반 AI Smart Tooling 시스템의 구축으로 절삭 가공 기술의 빅데이터 구축이 가능함을 실증했고, 융·복합된 AI 분석과 실시간 보정 기술을 통해 무인첨단 자동화가 가능함을 실증한 바 있다. 이를 통해 1대의 기계에서 2개, 4개의 주축을 갖는 라인센터 개발로 설치면적의 대폭 감소와 생산성을 50% 이상 향상시킬 수 있다. 특히 외국 제품 대비 60% 수준의 가격으로 공급할 수 있고, AS 비용 역시 고가이고 장시간이 걸리는 외산 장비에 비해 즉시 대처가 가능하므로 사용자 확산 측면에서 높은 경쟁력을 지니고 있다.

다음으로 주 52시간 근무제에 따른 근로시간 단축, 고도화된 전문인력의 부족을 본 과제 결과물인 무인화 가공 장비 기술을 통해 확보할 수 있다. 이를 통해 국내외 자동차산업의 무인 자동화 및 생산성 향상을 통한 경쟁력 확보에 기여할 것으로 기대된다. 또한 스마트 팩토리에 필요한 장시간 라인센터 공정을 위해 개발된 ICT & AI 기반 실시간 공구 모니터링 기술로 제품의 생산성 향상 및 국가 기술 경쟁력을 확보할 수 있다. 더불어 가상 공정 구축 방안 및 공정 최적화 기술 이관을 통해 효율적인 스마트 팩토리 구축이 가능해짐에 따라 공정과정에 대한 예측 및 시뮬레이션을 통한 공정 완성도 및 생산성 향상 기술을 확보

할 수 있다. 이외에도 동시 다중 접속이 가능한 스마트 디바이스 기반 원격 모니터링 기술 개발을 통해 언택트 시대에 무인가공의 효율을 높이는 등 ICT를 활용한 빅데이터 기반 AI Smart Tooling 시스템의 구축으로 본 시스템의 세계 시장 경쟁력을 확보하는 데 기여할 수 있다.

마지막으로 ICT 기반 실시간 공구 모니터링 시스템에 AI 기술을 활용해 절삭력과 공구 수명을 연구할 수 있는 빅데이터 기술 등 가상화, 표준화 기술을 확보해 기술적 파급효과가 크다. 가상 공정 시뮬레이션을 통한 공정 최적화 비용의 절감이 가능해지는 등 다양한 자동차 부품의 유연생산시스템으로 활용 가능하며 스마트 공장의 단위기계 및 시스템화에 파급효과를 기대할 수 있다. 또한 빅데이터를 토대로 한 AI Smart Tooling 분석에 활용할 수 있는 기술의 응용 및 융합의 폭을 확대시킨다. 더불어 북미·유럽 공작기계 센서 데이터 전송 표준기술을 적용해 실시간 전송 및 분산처리 기술에 의한 수출 공작기계 적용이 가능하다. 이외에도 자동차 부품 분야 뿐만 아니라 가전 및 건설장비 등 대량생산 부품에 무인가공시스템 적용 확대가 기대되고, 한정된 인력의 활용 범위가 확대될 수 있으며 표준화된 가공 품질로 불량률 감소를 통한 안정된 생산성 확보를 기대할 수 있다.

KEIT 성과활용현황조사 안내



성과 입력 방법

itech.keit.re.kr에 로그인 → R&D 행정지원 →
성과조사 클릭 → 성과조사 대상과제 확인 및 입력 →
성과제출확인서 전자서명 및 제출

성과데이터 입력 시 유의사항

- ① (제출 완료 방법) 성과를 모두 입력하고 성과제출확인서에 전자서명 후 제출 완료
※ 상시 성과로 입력된 데이터는 동 성과 조사 기간에 수정 보완이 가능합니다.
- ② (조사대상 성과 기준) 동 성과조사는 2020년 내에 발생한 성과를 입력
※ 2020년 1월 1일부터 2020년 12월 31일까지 발생한 성과를 입력해 주시기 바랍니다.
- ③ (개인명의 특허) 국가 R&D과제 수행을 통해 발생한 특허를 개인명으로 출원·등록 시, 연구부정 행위로 간주돼 참여제한 1년 조치를 받을 수 있음
※ 개인명의 특허는 R&D 수행기관 명의로 변경 조치 후 등록하시기 바랍니다.
- ④ (매출 실적) 증빙을 반드시 등록하되, 증빙 확보가 어려운 경우에는 사업화확인서 필수 등록
※ (사업화확인서-첨부3) 중소기업은 대표자 직인, 중견기업과 대기업은 대표자 또는 CFO 직인



이달의 산업기술상



사업화 기술 부문
산업통상자원부 장관상

INDUSTRIAL

March

2021

차량 무게 줄이고 연비 향상, 두 마리 토끼를 잡다

덕양산업(주)



이달의 산업기술상은 산업통상자원부 연구개발(R&D)로 지원한 과제의 기술개발 및 사업화 성과 확산과 연구자의 사기 진작을 위해 매월 수상자를 선정한다. 사업화 기술 부문은 종료 후 5년 이내 과제 중 매출·수출 신장, 고용 확대 등의 사업화 성과 창출에 크게 기여한 기술을 시상한다. 덕양산업(주)이 저비중 PPF 소재·발포 공법 적용 부품 개발을 통해 부품 경량화 및 자동차 연비를 개선했다. 더불어 기재 중공화·PCM캡슐 적용 소재를 개발해 결로 현상 및 노이즈를 방지했다. 이렇듯 기능 통합 일체형 디프로스터 개발을 통한 부품 감소(18개→2개) 및 원가 절감을 실현함에 따라 영예의 사업화 기술 부문 장관상에 선정됐다.

TECHNOLOGY

AWARDS

차량 무게 줄이고 연비 향상, 두 마리 토끼를 잡다



자동차의 경량화 기술은 현재뿐만 아니라 미래 자동차에서도 매우 중요한 기술 개발 과제다. 그중에서도 운전석 카핏모듈은 자동차 내장 부품 가운데 가장 무거운 약 50kg의 중량물로, 완성차 업체뿐만 아니라 부품 업체에서도 경량화를 위한 핵심 기술 개발에 끊임없는 연구를 진행하고 있다. 이런 가운데 자동차 부품 제조 전문기업인 덕양산업(주)이 기존보다 중량을 26% 낮춘 자동차 내장재 기술을 개발하고 이를 사업화하는 데 성공해 화제가 되고 있다.

스틸 소재를 플라스틱 소재로 대체, 무게를 줄이다

전 세계적으로 환경규제가 강화되면서 차량의 경량화 기술은 자동차산업의 성패를 좌우하는 핵심 요소가 되고 있다. 특히 2025년까지 연비를 약 2배 이상으로 개선해야 하는 상황이어서 완성차 업체와 부품 업체의 차량 경량화를 위한 신기술 개발 경쟁

은 날이 치열해지고 있으며, 단 1g이라도 더 차량의 무게를 줄이기 위해 끊임없는 연구와 관련 기술을 개발하는 데 박차를 가하고 있다. 이런 상황에서 덕양산업의 이번 기술 개발 성공은 우리나라 자동차산업의 기술 경쟁력을 한 단계 더 높이는 데 큰 역할을 할 것으로 평가받고 있다.

이와 관련해 손동인 대표는 “전 세계는 지금 환경





사업명 글로벌전문기술개발사업
연구과제명 25% 중량 저감을 위한 저비중 발포 소재 적용 그린자동차용 일체형 디프로스터 및 크래시패드 개발
제품명 경량 크래시패드
개발기간 2017. 4. ~ 2019. 12. (33개월)
총 정부출연금 1,324백만 원
개발기관 덕양산업(주) / 울산광역시 북구 호암로 366 052-219-1114 / www.dyauto.kr
참여연구진 광성복, 이재용, 김현우, 주우연, 김광섭

규제가 추세다. 특히 자동차의 경우에는 이러한 규제에서 결코 자유로울 수 없다. 이에 따라 자동차업계는 연비 개선과 친환경 자동차 개발에 역량을 집중하고 있으며, 차량 경량화 기술은 이 가운데 가장 핵심적인 기술 중 하나라며 “이번에 덕양산업이 개발에 성공한 기술은 기존 스틸 소재를 대체해 플라스틱 소재로 부품을 만들어 혁신적인 중량 절감을 달성했으며, 새로운 경량화 소재와 발포성형 공법으로 기존보다 한층 경량화된 크래시패드를 개발해 내연기관차는 물론 향후 전기차 및 자율주행차에 적용할 수 있는 미래 핵심 기술”이라고 말했다.

새로운 소재와 발포성형 공법으로 부품 중량 26% 절감

자동차 각핏모듈에는 많은 부품이 장착되고 운전자 탑승 시 근접한 위치에 있기 때문에 부품의 강성이나 강도, 감성 품질과 촉감 등 다양한 제품 요구 조건을 고려해 개발돼야 한다. 이번에 덕양산업이 개발에 성공한 신기술은 크래시패드의 혁신적인 중량 절감을 위해 소재 측면에서는 스펀지 형상과 유사하게 공기층을 제품 내부에 형성시킬 경우 같은 크기라도 더 가벼운 부품을 만들 수 있는 신발포 소재를 적용했다.

또한 설계 구조적인 측면에 있어 부품 형상 최적화를 위해 다양한 구조를 검토함으로써 형상 설계를 통한 구조의 최적화를 진행해 불필요한 부분을 없앴다.

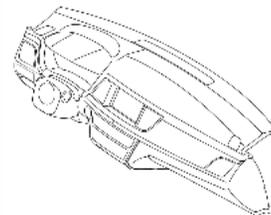
그 결과 저비중 소재 및 구조 개발을 통해 자동차 크래시패드의 경량화 기술 개발에 성공, 부품 중량은 26%(기존 3.9kg→개선 2.9kg) 가벼워졌고 생산 비용은 15% 이상 줄이는 효과를 가져왔다.

한편 사업화와 관련해 손 대표는 “완성차 업체와 지속적인 기술 교류를 통해 과제 수행 기간 내에도 경량화 소재에 대해 기술 적용을 제안했고, 이를 2020년 출시 차량에 적용했다”면서 “지난해에는 1934억 원의 매출을 올렸고, 개발된 기술을 적용한 제품이 장착된 차종은 올해도 계속 양산되고 있어 지속적으로 매출이 확대될 것으로 전망된다”고 밝혔다. 이어 그는 “현재 적용하고 있는 각핏모듈뿐만 아니라 도어트림, 콘솔 등 의장 부품에 확대 적용하기 위해 사업화를 추진할 계획”이라면서 “발포성형 기술과 설계 기술을 다양한 차종에 적용할 예정이며 당사가 진출해 있는 중국 시장으로도 이를 확대 적용해 매출 및 수익성을 지속적으로 높여 나갈 것”이라고 말했다.



How to

소재의 비중이 낮으면 부품 중량과 함께 물성이 떨어지는 트레이드오프(Trade-Off, 두 개의 정책목표 가운데 하나를 달성하려고 하면 다른 목표의 달성이 늦어지거나 희생되는 경우의 양자간 관계)를 극복하기 위해 복합적인 소재 선정과 많은 시제품 제작을 통해 기술 개발에 성공할 수 있었다.



크래시패드

자동차 계기판과 중앙디스플레이 등 각종 전자장비를 감싸고 있는 플라스틱 소재의 기본틀



25% 중량 저감을 위한 저비중 발포 소재 적용 그린자동차용 일체형 디프로스터 및 크래시패드 개발
 손동인 덕양산업(주) 대표

개발 기술 기반 친환경차 배터리 연구개발 나서다

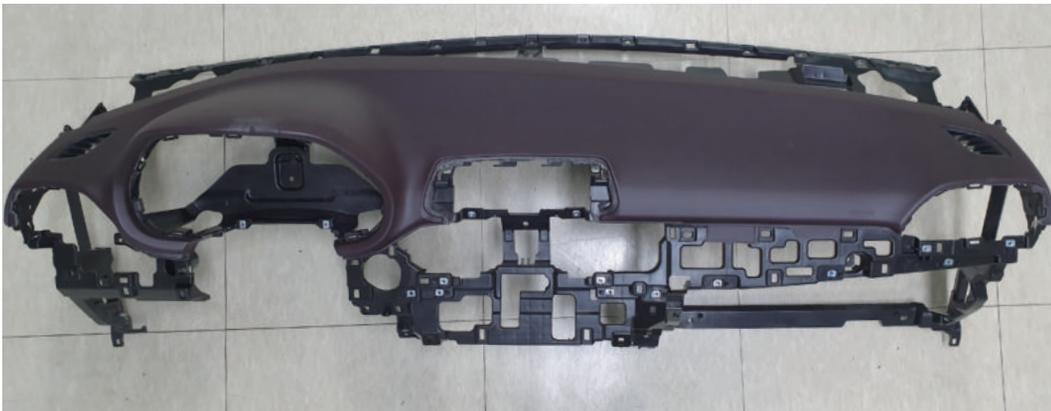
끝으로 신기술을 통한 향후 계획 및 목표와 관련해 손 대표는 “이번 개발을 통해 습득한 발포 소재 및 설계 구조 기술을 현재 개발 제품인 카핏모듈과 크래시패드에 국한하지 않고 도어트림 및 콘솔 등 서브 부품에까지 확대 적용함으로써 자동차 내외장 부품의 경량화에 있어 당사가 주도적인 역할을 수행해 나갈 것”이라며 “당사는 이 기술을 바탕으로 대다수 스틸 소재로 구성돼 있는 도어패널, 테일게이트, 캐리어 등 외장 부품의 경량화에도 연구개발을 진행하고 있는데, 자동차 부품 중 외장 부품은 금속 소재의 사용률이 높아 이를 경량화하기 위한 플라스틱 복합소재 부품 개발을 계획하고 있다”고 밝혔다.

아울러 손 대표는 “덕양산업은 기존의 의장 부품 외에 전기차에 사용되는 배터리 관련 연구도 진행하고 있다”면서 “산업통상자원부 지원 국책과제 수행을 통해 확보한 경량화 기술을 배터리 하우징 부품 개발에 확대 적용, 기존의 금속 소재 하우징 소재를 플라스틱 소재로 변경 개발함으로써 혁신적인 경량화(20% 이상 절감)와 함께 향후 친환경 자동차에 적용하고자 한다. 그리고 그 일환으로 전기차의 보급이 확대될 것이라는 분석을 기반으로 더 가벼운 배터리 모듈 개발을 위해 여러 완성차 업체 및 배터리 업체와 공동 연구개발을 수행하고 있다”고 말했다.



덕양산업(주) 손동인 대표

또한 그는 “덕양산업은 국내에서 자동차 카핏모듈을 최초로 개발 및 생산한 업체라는 자긍심으로 고객 만족을 위한 다양한 신기술 개발에 전력을 다하고 있다. 고급스러운 인테리어 및 경량화 향상 연구뿐만 아니라 조명, 디스플레이, 터치 스위치 등 전장용·복합 신기술 개발 결과로 NET 인증은 물론 400건이 넘는 특허를 출원했다”며 “지속적인 신기술에 대한 연구개발을 통해 향후 글로벌 자동차 시장의 고급화는 물론 경량화 시장에서 부품업체 선두로서의 역할을 수행하도록 최선을 다할 것이다. 또한 국가 정책으로 추진하고 있는 그린 뉴딜사업에 맞춰 대기환경 개선 및 소비자 레저문화에 도움이 되는 환경친화적인 제품을 개발하는 데 더욱 노력할 것”이라고 밝혔다.



산업통상자원부 연구개발 과제 중 최근 성공적으로 개발이 완료된 신기술을 소개한다.
바이오·의료 2개, 기계·소재 3개로 총 5개의 신기술이 나왔다.

이달의 새로 나온 기술

Newly Developed
Technologies

—
(주)셀루메드
p048

—
(주)엠큐브테크놀로지
p049

—
(주)티오피에스
p050

—
한국생산기술연구원
p051

—
(주)호룡
p052

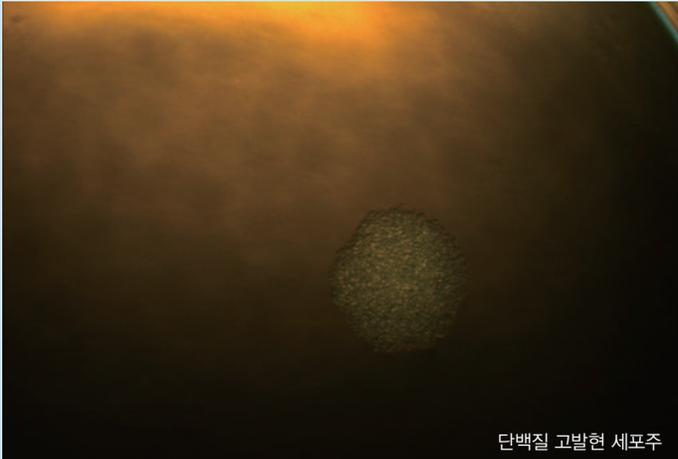


조직질환 치유용 단백질 소재

—— (주)셀루메드

02-2104-0475 / www.cellumed.co.kr

전 세계적으로 기대수명이 느는 가운데 고령화를 넘어 초고령화 사회로 접어들고 있으며 이로 인한 다양한 골 및 연골 관련 질환이 매우 빠르게 증가하고 있다. 기존의 골 재생용 제품은 골 재생 기간이 길다는 단점이 노출돼 더딘 골 수복 및 삶의 질이 낮아지는 문제점이 있었다. 상처 치유 제품은 상처 보호 및 외부 오염 방지의 단순 제품으로 상처 치유 속도가 매우 더딘 단점을 지닌다. 이에 (주)셀루메드는 (주)위노바, 아이진(주), 한국과학기술원과 공동으로 기존의 조직 재생 속도가 더딘 제품의 단점을 보완하고자 의료용 단백질을 융합해 빠른 조직 재생으로 고통을 줄이고 삶의 질을 향상시키는 제품 개발을 추진해왔다.



단백질 고발현 세포주

장주웅 총괄책임자

개발된 제품군은 골, 연골, 피부부터 각막치료까지 기존 제품의 느린 치료 속도를 향상시킨 제품입니다. 성장인자가 함유된 새로운 제품으로 뛰어난 안전성과 효능을 인정받고 있으며 향후 기술 이전 및 전 세계 허가를 취득해 국내외 시장 진출과 매출 증대를 목표로 하고 있습니다.



단백질 6종



단백질 융합 제품

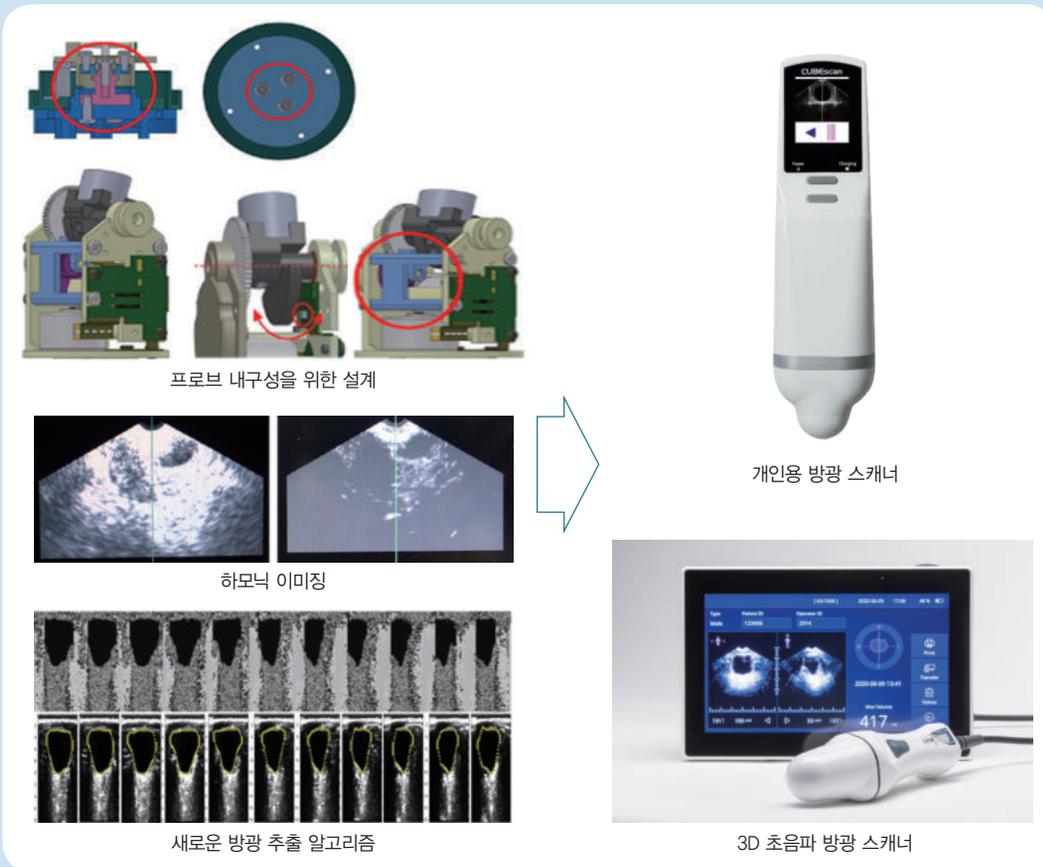
이에 따라 근골격계 및 피부질환 치유용 단백질인 인간 BMP2, BMP4, BMP7, GDF5, TGFβ1 및 FGF7을 고발현시키는 CHO 세포주 엔지니어링을 통해 다양한 의료용 단백질을 고발현시킬 수 있는 플랫폼 기술을 확보했다. 더불어 의료용 단백질 6종의 대량생산이 가능한 스케일업 공정개발 기술도 확보했다. BMP2가 융합된 치과용 및 정형외과용 골 이식재는 기존 골 이식재의 단점인 더딘 골 재생 속도를 향상시킨 성장인자 융합 제품이다. BMP7이 융합된 치과용 렌즈는 각막섬유화를 억제하는 성장인자가 함유된 최초의 제품이다. FGF7이 융합된 창상피복재는 피부 재생 성장인자가 함유된 최초의 창상 피복재이며, BMP2가 융합된 척추유합보형물은 오리지널 제품의 단점인 안전성을 보완한 제품이다.

하모닉과 지능형 경계검출 알고리즘을 활용한 고신뢰성 3D 초음파 방광 스캐너

(주)엠큐브테크놀로지

02-3421-7780 / www.mcubetech.co.kr

병원에서 사용되는 3D 방광 스캐너는 선진국을 넘어 중국, 인도 등 아시아에서도 시장이 커지는 상황이다. 또한 고령화 사회에서 배뇨 계통 장애를 앓고 있는 노년층의 의료비용을 줄이고 사회 활동성을 높이기 위해서는 방광 스캐너 등의 개인용 의료기기가 필요하다. 기술 개발 추세 및 사회적 수요에 따라 개인을 위한 방광 모니터링 기기가 최근 개발돼 시장에 등장했지만, 낮은 정확도와 사용 시 불편함으로 인해 널리 공급되지 못하는 실정이다. 이러한 가운데 (주)엠큐브테크놀로지가 경희대 산학협력단과의 공동연구를 통해 환자의 잔뇨량을 비침습적으로 측정하는 3차원 초음파 방광 스캐너의 정확도 향상 알고리즘과 내구성 향상 설계, 그리고 저가의 개인용 방광 스캐너 개발에 성공했다.



김정희 총괄책임자

본 개발의 성과를 통해 (주)엠큐브테크놀로지 기술연구소를 세계 최고 수준의 초음파 방광 스캐너 및 ICT 융합 비뇨기 계통 의료기기 연구센터로 도약시키고자 하는 목표를 가속화하는 한편, 이 분야 패스트 팔로어(Fast Follower)에서 퍼스트 무버(First Mover)로 자리매김하겠습니다.

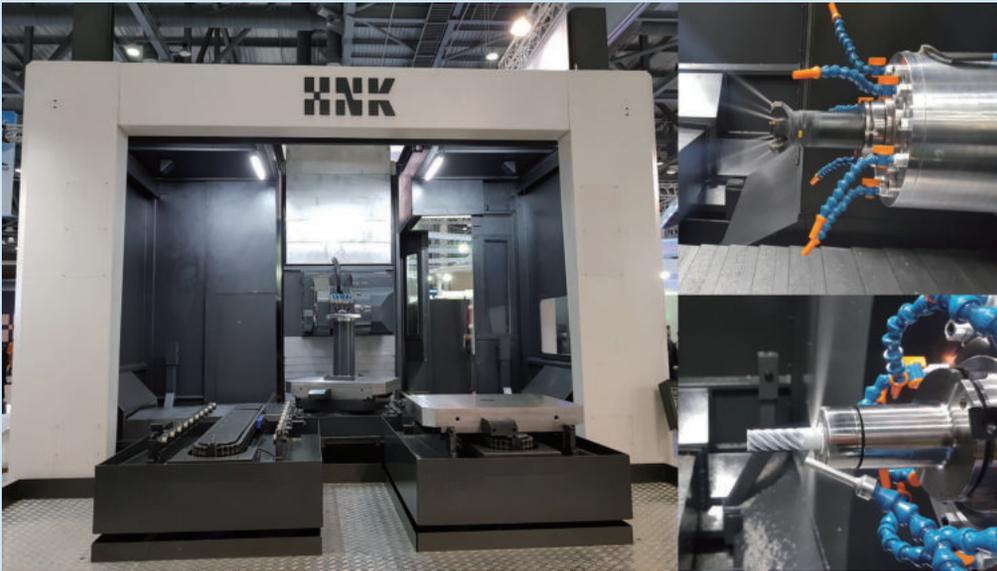
본 프로젝트에서 개발된 3D 초음파 방광 스캐너는 기존 제품에 비해 정확도가 7~15% 향상돼 세계 최고 수준으로 평가된다. 이동하면서 사용되는 휴대용 방광 스캐너는 낙하 등의 충격에 매우 약한데 본 프로젝트에서 개발된 신제품은 내구성을 개선해 제품 경쟁력에 크게 이바지할 것으로 전망된다. 특히 저가 시장을 새로이 개척할 수 있는 개인용 모델의 경우 제품의 라인업 확충과 인도 등 개발도상국에 대량 수출할 수 있을 것으로 기대되고 있다.

티타늄·CGI 가공을 위한 액체질소 적용 극저온 가공 공정 및 시스템

한국생산기술연구원

041-589-8101 / www.kitech.re.kr

자동차, 항공 등 핵심 주력 산업에서 고경도, 내마모 특성의 첨단소재(티타늄, 인코넬 등) 사용 비중이 급격히 늘고 있다. 하지만 첨단소재는 기계적 성질이 우수하나 절삭가공이 어려운 난삭(難削) 소재로, 급격한 공구 마모 및 파손으로 인해 가공 조건이 매우 보수적일 수밖에 없다. 따라서 본 연구과제에서는 첨단소재의 가공성(공구 수명, 가공 속도)을 높이고, 사용 비중을 확대하기 위해 극저온(액화질소) 기반의 가공 공정 및 시스템 기술을 개발했다. 극저온 가공기술은 절삭가공 시 발생하는 높은 절삭열로 인하여 공구수명을 감소시키는 현상을 줄이기 위해 -196도의 액화질소(LN₂)를 이용하여 공구로 전달되는 절삭열을 냉각시키는 기술이다. 이에 한국생산기술연구원은 한국정밀기계(주), 미시간주립대, 성균관대, 울산과학기술원, 한국기계연구원과의 공동연구를 통해 국내 최초로 극저온 가공 시스템 개발에 성공했다.



이석우 총괄책임자

극저온 가공시스템(유틸리티, 장비, 공정)의 솔루션화를 통해 가공이 어려운 첨단소재뿐만 아니라 다양한 가공부품 산업에 적용하는 것을 목표로 다양한 수요기업 실증을 통한 극저온 가공시스템 사업화를 진행하고 있습니다.

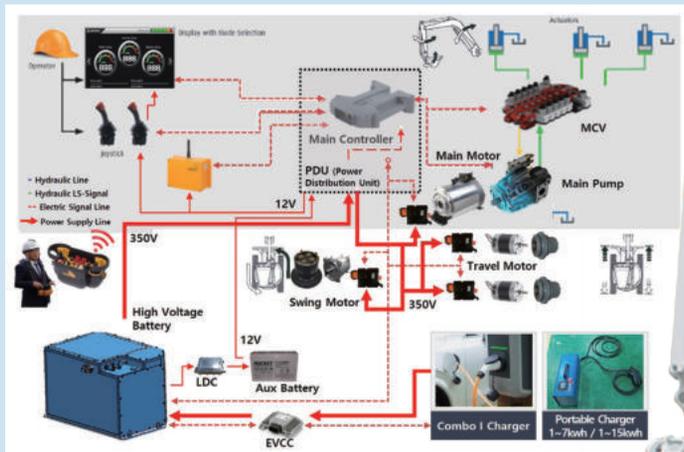
극저온 가공 기술은 극저온 냉매 분사·제어시스템, 극저온 유틸리티 및 공구, 극저온 가공원천기술과 극저온 스피들들을 적용한 5축 가공장비로 구성된다. 극저온 분사제어 시스템은 상분리기를 통해 액화 상태의 질소만을 안정적으로 분사할 수 있으며 극저온 냉매의 분사 압력 및 유량을 모니터링·제어할 수 있도록 했다. 또한 극저온 냉매에 의한 피삭재 영향을 최소화할 수 있는 극저온 공구(간접분사 방식) 및 단열구조 기반의 극저온 내부관통 스피들(Through-spindle)을 개발했다. 특히 첨단소재 가공을 위해 고토크 및 고강성 기반의 5축 가공장비를 개발, 다양한 부품가공(형상, 크기)에 대응하기 위한 가공장비 라인업을 구축했다. 또한 냉각 및 윤활 효과를 동시에 구현할 수 있도록 극저온 냉매 분사 방식에 나노 MQL(Minimum Quantity Lubrication, 최소윤활법) 기술을 접목해 가공성을 극대화했다. 항공부품 가공을 위해 가공 소재와 형상에 따라 극저온 가공기술을 솔루션(예측·분석·모니터링)화했고, 공구의 수명을 기존 습식가공 대비 5배 이상으로 향상시켰다. 또한 수요기업의 항공부품 가공공정에 적용해 가공 생산성이 약 50% 향상됐음을 확인했다. 따라서 본 극저온 가공시스템은 기존 해외 장비 의존도가 높은 첨단소재 가공 공정에 적용, 장비의 국산화뿐만 아니라 가공 생산성도 향상될 것으로 평가받고 있다.

도심지 작업을 위한 전자유압 구동 시스템을 적용한 3톤급 소형 전기굴착기

(주)호룡

063-540-5562 / www.horyong.co.kr

195개국에서 지구온난화를 방지하고자 2020년부터 시행 중인 '파리기후협약'과 2015년부터 발효된 Tier-4 Final 규제에 대응하는 친환경 전기굴착기 개발 기술을 확보하기 위해 2016년도부터 개발에 착수했다. 기존 디젤엔진 소형 굴착기 시스템을 완전히 뒤바꾸는 새로운 패러다임의 전기-유압 시스템을 적용함으로써 고효율, 최적화 기술이 접목된 소형 전기굴착기 개발에 성공했다. 한편 전기굴착기 설계 및 제조 기술은 휠로더, 지게차, 크레인 등 다양한 건설기계에 응용 가능해 앞으로 미래형 국내 건설기계 기술의 혁신적인 도약이 기대된다. 전기굴착기의 개발은 일본 미국 유럽 등 해외 건설장비 시장 진출은 물론 국내 기업의 시장점유율 확대를 가능하게 했으며, 전기굴착기 부품들의 국산화 및 시스템 제어기술, 성능평가기술을 확보함으로써 글로벌 시장으로의 진출과 글로벌 기업으로부터 국내 시장을 보호하고 국내 업체들의 대외 경쟁력을 강화시킬 수 있는 틀을 마련했다.



흥용 총괄책임자

본 기술로 소형 굴착기의 파생 기종을 개발하고, 표준 충전 방식인 COMBO2를 적용해 국내 시장의 90% 내외를 차지하는 일본계 4사(안마, 구보다, 코벨코, 히타치)로부터 수입대체 효과를 기대합니다.



3톤급 소형 전기굴착기 개발로 국내 최초의 소형 전기굴착기 개발 기술을 확보하는 성과를 올렸다. 더불어 국내 건설기계 분야에서 최초로 DC 350V의 하이브리드(리튬이온과 슈퍼커패시터의 하이브리드 배터리 팩 기술) 배터리를 적용, 하부 주행체의 전기모터, 컴팩트한 주행감속기를 탑재해 에너지 효율의 극대화를 실현했다.

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. 화학 1개, 기계·소재 1개로 총 2개의 사업화 성공 기술이 나왔다.

이달의 사업화 성공 기술

Successfully Commercialized
Technologies

—
(주)케이씨씨
p054

—
알에스오토메이션(주)
p055



기술명 : 친환경 내화도료 개발

연구개발기관 : (주)케이씨씨 / 031-288-3333 /
www.kccworld.co.kr

참여연구진 : (주)케이씨씨 엄경일, 정석희, 한상현 외

(주)케이씨씨의 친환경 내화도료

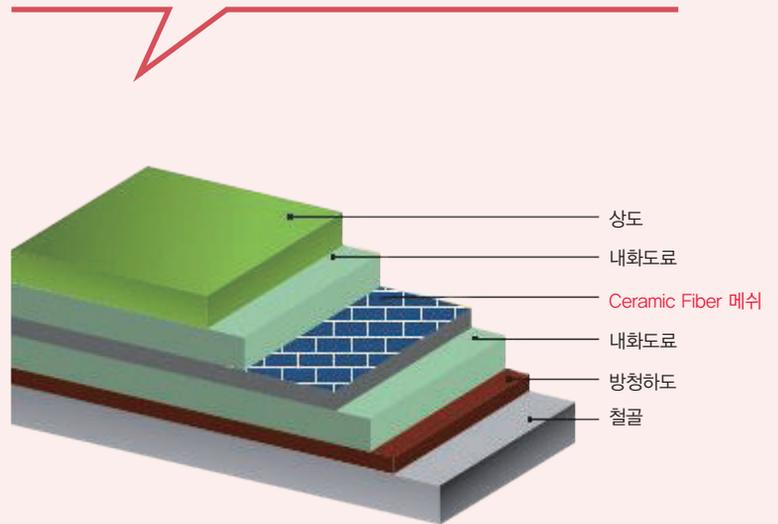
화재에 강한 내화 성능을 갖춘 도료

본 프로젝트를 통해 KCC는 유·무기 복합재료를 이용한 내화 기술을 도입해 화재 시 발생하는 가스 유해성 개선 및 우수한 내화 성능을 갖춘 도료를 개발했다. FIREMASK 3200은 석유나 천연가스를 해양에서 채굴, 생산, 저장할 때 사용되는 드릴십, LNG선 등 특수 선박에 사용하는 고부가가치 내화도료로, 장기 내구성 및 유류 화재에 강한 내화 성능을 동시에 갖추고 있다. 노르웨이 해상산업규격(NORSOK M-501), 해외선급인증(DNV GL, Lloyd's Resister)을 취득했다. FIREMASK 3500은 정유공장, LNG 생산설비, 석유화학 플랜트 등에 사용되는 플랜트용 내화도료로, 유류 화재에 강한 내화 성능을 갖추고 있으며 미국 UL1709 인증을 취득했다. FIREMASK 3004는 12층 50m 초과 고층 건축물에 적용되는 건축용 3시간 내화도료로, 국내 철골보, 기둥 등 3시간 내화구조 인증을 취득했다.

이렇듯 본 프로젝트에서 개발한 친환경 내화도료는 해양구조물(드릴십, LNG선 등), 육상 구조물(석유화학 플랜트, 발전소, LNG 플랜트 등), 고층 건축물(12층 50m 초과, 건축용 3시간)에 적용할 수 있다.



도막가교도 조절을 통해 탄화층 내부 공극을 치밀하게 형성하는 기술, 유·무기물이 고온에서 팽창하며 내열성이 강한 탄화층을 형성하는 기술, 휘발성 유기화합물 Zero 및 유독가스 발생 저감 물질 적용



신규 시장 진출 확대하다

선박, 플랜트 등 유류 화재용 내화도료는 고내구성 및 고온의 급가열을 견딜 수 있는 내화 성능을 동시에 확보해야 하는, 기술적으로 매우 고난도인 도료로 개발 당시 해외 5개 업체만 성공해 관련 시장을 독점하고 있었다. 이에 KCC는 국내외 신규 시장 진출을 위해 관련 기술을 개발하게 됐다.

KCC는 기존 건축용 내화도료 시장(1, 2시간)에서 사업영역을 확대해 해양구조물, 육상구조물(석유화학 플랜트 등), 고층 건축물(12층 50m 초과, 건축용 3시간) 등 신규 시장 진출 확대에 따른 매출 증대를 예상하고 있다.

기술명 로봇 액추에이터용 21bit급 회전각센서 SoC 및 모듈 개발
 연구개발기관 알에스오토메이션㈜ / 031-685-9300
 www.rsautomation.co.kr.
 참여연구진 알에스오토메이션㈜ 이상훈, 이승철 외

알에스오토메이션(주)의 엔코더(Encoder) 고객의 요구에 따라 커스터마이징이 가능한 엔코더

엔코더(Encoder)는 회전운동이나 직선운동을 하는 물체의 위치와 속도정보를 전기적인 신호로 변환해 출력하는 센서로, 본 제품은 모터와 같은 회전체의 회전각을 검출하는 로터리 타입 센서다. 모터에 부착해 모터의 위치(각도)정보를 취득하고 전달하는 것이 주요 기능이며, 피드백 제어를 하는 위치 제어시스템의 제어 성능을 결정하는 핵심 부품이다.

모터의 크기와 형태에 따라 다양한 모델을 상용화했는데, 특히 산업용 서보모터와 액추에이터에 특화돼 있으며 컨베이어 벨트 등 자동화 산업장비에 확대 사용할 수 있다. 산업용 로봇 및 자동화 장비 등 산업용 서보모터가 적용되는 분야에 중점적으로 적용되며, 유도무기와 같은 방위산업, 우주 산업 등 정확도를 필요로 하는 고부가가치 산업 분야에도 적용할 수 있다.



기존의 국내 엔코더 업체가 독일의 원천 기술에 바탕을 둔 엔코더 부품을 이용해 기능·성능이 제한된 엔코더 제품을 제작하는 것과 달리 알에스오토메이션(주)은 광학 SoC 및 각도 생성 알고리즘과 같은 원천 기술을 확보해 엔코더 제품을 제작함으로써 고객의 다양한 요구에 대응해 커스터마이징이 가능한 제품을 제공하는 것이 가장 큰 장점이다.



모터 독립형 타입(EC300)



중공형 타입(EH302)



모터 부착형 타입(EM300)



커플링 타입(EO301)

일본의 수출규제에 대응하다

엔코더는 모터의 핵심부품으로 원가 비중이 가장 크지만 국내 시장의 95%를 일본 및 독일 업체에 의존하고 있고 국산 제품은 저분해능의 저사양 제품만 존재했다. 이에 기술자립을 위한 국산화가 시급해 정부지원과제를 통해 핵심원천기술(핵심 SoC 소자 및 각도 생성 알고리즘)을 확보했고, 이 기술을 바탕으로 양산형 모델을 개발했다. 이를 통해 국내 시장을 장악하고 있는 해외 업체의 제품과 경쟁이 가능한 고분해능·고정밀도 사양을 보유해 해외 업체의 기술 및 수입 의존을 억제하고 해외 업체들과 경쟁할 수 있는 토대를 확보했다. 특히 2019년 일본의 수출규제로 인해 기존에 일본산 모터를 사용하던 업체의 국산화 확대 방안에 힘입어 국산 서보모터 수요가 늘어나고 있는데, 이에 국산 서보모터 업체와 협력해 국산 서보모터 공급을 중심으로 사업화를 확대하고 있다. 또한 고분해능 엔코더 신호처리 기술을 바탕으로 협동로봇에 적용되는 스마트 액추에이터를 위한 엔코더, Moving Magnet System과 같은 물류이송장치에 적용되는 엔코더 등으로 제품 라인업을 확대하고 있다. 해당 제품의 채용을 통해 국산 모터 업체의 경쟁력 향상, 국산 장비 업체의 가격 경쟁력 향상의 선순환 효과가 기대된다.



올해는 스마트 팩토리 시장 최고의 해

중소벤처기업부가 지난해 발표한 '스마트 공장 보급사업 성과분석' 결과에 따르면 스마트 공장을 도입한 중소기업은 평균적으로 생산성이 30% 증가했으며 품질은 43.5% 향상됐다. 생산원가는 15.9% 줄었고 납기 준수율은 15.5% 개선됐다. 생산성이 증가함에 따라 매출이 7.7% 늘면서 고용도 확대돼 양질의 일자리를 창출한 것으로 나타났다.

스마트 공장 6000개 신규 보급

정부는 올해 중소·중견기업의 스마트 공장 지원에 4400여억 원을 투입해 6000개의 스마트 공장을 신규로 보급한다. 이를 통해 스마트 공장 구축 및 고도화, 로봇활용 제조혁신, 스마트 마이스터, 스마트 공장 사후관리, 스마트화 역량 강화, 클라우드 기반 솔루션 개발, 스마트 공장 수준 확인 등 7개 사업에 4376억 원을 투입한다.

우선 중기부는 스마트 공장 구축과 고도화에 올해 4002억 원을 투입해 6000개 이상의 스마트 공장을 보급할 계획이다. 올해부터는 보급사업 지원체계를 스마트화 수준 향상에 따른 차등지원 체계로 개편해 고도화 수요기업에 대해서는 기존 1억5000만 원에서 2억 원 또는 4억 원으로 정부 지원을 늘린다.

인공지능 제조플랫폼(KAMP)과 연계한 클라우드 기반의 스마트 공장 보급도 활성화한다. 이를 위해 3년간 클라우드 이용료를 지원하고 기존의 내부 구축 솔루션을 클라우드 방식으로 전환하는 경우 보급사업과 연계해 전환 비용을 7000만 원 이내에서 지원한다. 특히 마스크·손소독제, 진단시약, 백신주사기 생산업체 등 코로나19 대응과 관련해 제약·의료기기 제조기업에 대해서는 선정 시 최대 가점(5점)을 주기로 했다.

스마트화 전문인력을 일대일로 밀착 지원해 주는 코디네이터 지원제도도 기존 고도화 기업에서 인력·자금 등이 부족한 기초수준 구축기업으로 확대 운영해 내실 있는 스마트 공장 구축을 돕기로 했다.



포스코 광양제철소의 도금공장 운전실. 출처 : 한경DB



한편, 올해 스마트 공장 보급확산 지원사업에 참여를 희망하는 중소·중견기업의 사업 신청 방식은 기존의 상시 신청 접수에서 3차례(2·4·6월)의 정기 모집 방식으로 변경됐다. 1차 접수기한은 1월 22일부터 2월 25일, 2차는 4월 1일부터 4월 30일, 3차는 6월 1일부터 6월 30일까지다.

로봇을 활용한 제조혁신 지원에는 181억 원이 투입돼 57개 업체가 수혜를 볼 예정이다. 지원조건은 기업당 3억 원 이내이며 도입을 원하는 기업은 로봇 공급기업과 컨소시엄을 구성해 신청하면 된다.

특히 유턴기업에 대해서는 지원한도를 3억 원에서 5억 원으로 높여 초기의 생산설비

투자 부담을 완화시키고, 자동화 기반으로 생산성 향상을 지원한다. 이와 함께 스마트 공장 도입·운영과 관련해 중소·중견기업의 현장 애로를 해결할 수 있도록 스마트 마이스터를 총 800개사에 70억 원을 지원한다. 스마트 마이스터(500명)는 대기업 제조현장에서 근무했거나 이에 준하는 경력과 학위 등을 가진 스마트 공장 현장 전문가다. 선정기업은 스마트 마이스터를 약 3개월 동안 파견받아 스마트 공장과 관련한 현장의 애로를 즉석에서 해결하고 대기업 수준의 제조 노하우를 전수받을 수 있다.

자금과 인력이 부족한 소기업을 중심으로 스마트 공장의 고장·결함, 솔루션 업그레이드와 핵심 부품 교체 등 AS 비용 50%를 지원한다. 전체 지원 규모는 총 44억 원이며, 올해 신설한 지원사업이다. 아울러 중소기업이 스마트 공장 관련 전문 컨설팅을 지원받을 수 있도록 '스마트화 역량 강화' 사업에 33억 원의 예산을 편성해 총 860개 업체를 지원할 계획이다.

김일호 중기부 스마트제조혁신기획단장은 "올해는 '양적 보급 중심에서 인공지능·데이터 기반의 질적 고도화로의 전환'을 중점 추진해 나갈 계획"이라며 "코로나19에 대응한 제약·의료기기 분야 지원을 강화해 K-스마트 방역의 성공 모델을 더욱 확산해 나갈 것"이라고 말했다.

스마트 팩토리 겨냥 공조 봇물

시스템통합(SI) 업체가 다양한 기술 분야 기업과 손잡고 스마트 팩토리 사업 역량 강화에 힘을 쏟고 있다. 포스트 코로나 시대에 펼쳐질 국내 제조 공장의 '리쇼어링(해외 진출 기업의 본국 회귀)에 발맞춰 SI 업체가 분주해지고 있다. 정부의 스마트 팩토리 지원정책도 SI 업체 사업 확장의 마중물이 될 전망이다. 업계 관계자는 "올해는 스마트 팩토리 시장의 최고의 한 해가 될 것"이라며 "다수의 SI 업체가 급격히 성장하는 시장을 선점하기 위해 본격적인 준비에 들어갔다"고 말했다.

LG CNS는 지난해 12월 삼성KPMG와 '스마트 팩토리 보안 사업 강화 및 협업'을 위한 업무협약(MOU)을 맺었다. 양사는 스마트 팩토리 보안 컨설팅부터 구축, 운영, 관제 등 다양한 영역의 서비스를 제공할 계획이다. LG CNS는 사업을 주관하고 삼성KPMG는 고객사의 상황을 분석하는 맞춤형 컨설팅을 맡는다. 더불어 LG CNS는 사내 스타트업 육성 프로그램 지원 대상에 스타트업 리코어를 선정했다. 리코어는 빅데이터, 인공지능(AI) 기반 스마트 물류 플랫폼 '리웨어'를 개발했다. 리웨어는 고객사 수요

에 맞춰 물류 거점을 구축·관리하는 플랫폼으로, LG CNS의 스마트 팩토리 서비스에 활용할 수 있다. CJ올리브네트웍스는 AI 머신비전 개발업체 코그넥스의 기술을 적용해 스마트 팩토리 기술 역량을 강화하기로 했다. AI 머신비전은 특수광학장치를 적용한 산업용 카메라로, 이미지를 수집해 상품의 불량 여부를 판단하는 기술이다.

CJ올리브네트웍스는 이미지 기반 바코드 리더기 등 고성능 비전 장비를 공급받고, 장비 안에 들어가는 이미지 데이터 분석, AI 모델링 등 AI 솔루션 분야 기술을 개발할 계획이다. 차인혁 CJ올리브네트웍스 대표는 "자동화 설비, AI 머신비전 분야 등 기술력이 검증된 회사와 협력해 스마트 팩토리 사업 경쟁력을 강화하고 있다"고 말했다.

SI 업체	협력사	내용
LG CNS	삼성KPMG	스마트 팩토리 보안 기술 강화
CJ올리브네트웍스	코그넥스	AI 머신비전 개발
효성TX	SAP코리아	고객 구매 패턴 예측 시스템 개발
포스코ICT	안랩	스마트 팩토리 보안 기술 강화

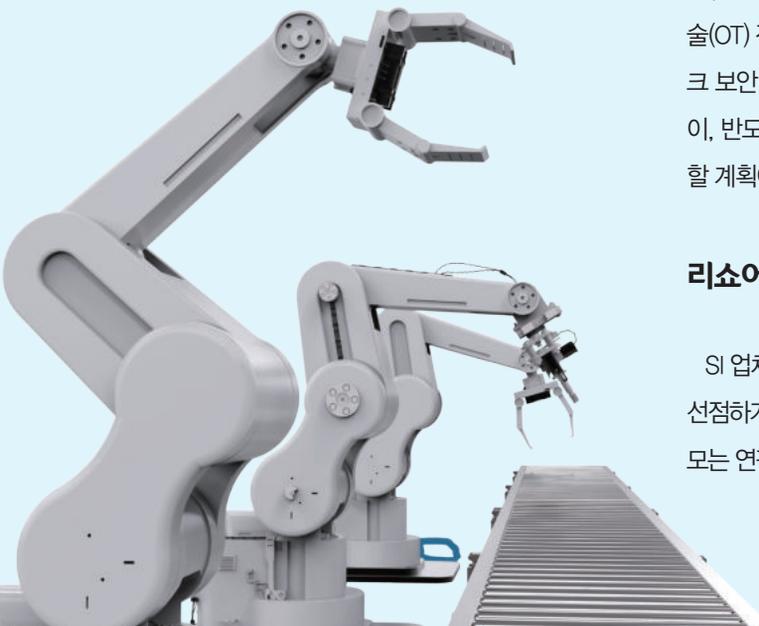
〈표 1〉 사업 역량 강화 나선 SI 업체들

효성TX도 정보기술(IT) 업체 SAP코리아와 손잡고 스마트 팩토리 역량 강화에 나섰다. 효성TX는 2018년 자체 개발한 생산관리 솔루션 '익스트림 팩토리'에 SAP의 고객관계관리(CRM) 솔루션을 적용해 데이터 기반으로 고객 구매 패턴을 분석할 계획이다. 고객의 선호도와 취향을 예측해 특정 제품을 추가 생산하는 등 선제 대응 시스템을 구축할 수 있다. 탁정미 효성TX 상무는 "양사 솔루션을 통합해 디지털 생산환경을 구축하는 데 시너지를 낼 것으로 기대한다"고 말했다.

스마트 팩토리 분야 전통 강자로 불리는 포스코ICT도 사업 확장에 박차를 가하고 있다. 포스코ICT는 지난해 10월 안랩과 함께 스마트 팩토리 보안 분야 공동사업을 추진하기 위한 MOU를 맺었다. 포스코ICT는 AI 기반 스마트 팩토리 보안 솔루션 '포실드(Poshield)'로 현장에서 발생하는 비정상적인 제어명령에 대응한다. 안랩은 '운영기술(OT) 전용 보안위협 탐지 센서' 솔루션으로 산업제어 시스템 내 악성코드와 네트워크 보안 취약점 등을 탐지하고 분석한다. 또한 양사는 제철소, 정유·화학, 디스플레이, 반도체 등의 제조현장과 발전소를 대상으로 한 솔루션 마케팅 분야에서도 협력할 계획이다.

리쇼어링이 키우는 스마트 팩토리

SI 업체가 스마트 팩토리 분야 사업에 속도를 내는 이유는 빠르게 확장하는 시장을 선점하기 위해서다. 시장조사업체 마켓&마켓에 따르면 글로벌 스마트 팩토리 시장 규모는 연평균 9.3%가량 성장해 2022년 2054억2000만 달러에 이를 전망이다. 한국 시



장 규모는 2020년 78억3000달러에서 2022년 127억6000만 달러로 커진다. 연간 12.2%의 성장률로, 아시아 지역에서 중국에 이어 두 번째로 높은 성장률 전망치다.

유독 국내 스마트 팩토리 시장 성장률이 높은 것은 리쇼어링이 유행할 것으로 예상되기 때문이다. 미중 무역갈등으로 주춤했던 세계화 흐름에 코로나19 여파로 국경이 폐쇄되면서 국가별 리쇼어링 흐름은 가속화하고 있다. 제조업체의 국내 공장 설립이 더욱 활발해지는 것이다. SI 업계 관계자는 “4차 산업혁명 시대엔 스마트 팩토리 분야를 선점해야 리쇼어링에 따른 공장 설립 수요를 모두 움켜질 수 있다”고 설명했다.

이런 흐름에 발맞춰 정부도 스마트 팩토리 확산을 지원하는 정책을 쏟아내고 있다. 지난해 11월 중소벤처기업부 스마트제조혁신추진단은 2022년까지 1만8000여 개 중소기업의 스마트 팩토리 보급·확산을 지원할 계획이라고 밝혔다. 중기부 관계자는 “스마트 팩토리는 제조기업의 생산성을 올리는 핵심 요소”라며 “다양한 지원책을 지속적으로 내놓을 것”이라고 말했다.

바이오 소부장 기업 지원 늘리고 제약 스마트 공장 확산

정부가 국내 바이오산업의 핵심 소부장(소재·부품·장비) 자급화, 제조 프로세스 혁신 등 적극적인 생산 고도화 지원을 통해 바이오 생산강국으로의 도약을 이끌어내기로 했다. 이를 위해 바이오 소부장 기업에 대한 지원을 늘리고 제약 스마트 공장을 확산하기로 했다. 또 권역별 GMP(우수 바이오 제품 제조 및 품질기준) 시설을 활용, 현장에 즉시 투입 가능한 실무형 바이오의약품 생산인력도 연 140명 양성할 계획이다.



홍남기 부총리 겸 기획재정부 장관이 서울 광화문 정부서울청사에서 열린 '제4차 혁신성장 BIG3 추진회의'를 주재하고 있다. 출처: 기획재정부

정부는 2월 1일 제4차 혁신성장 BIG3 추진회의에서 이 같은 내용을 담은 '바이오 생산경쟁력 확충 방안'을 확정했다.

기술력이 확보된 바이오 소부장은 사업화 지원으로 시장 진출을 강화하고 바이오 소부장 R&D 품목 확대를 통해 국내 소부장 기술 역량을 제고한다. 또한 지난해 9월 발족한 '바이오 소부장 연대협력 협의체' 참여주체 및 운영범위를 확대해 사업화 지원 기능을 강화하고 바이오 소부장 R&D를 수행 중인 기업 이외에 참여 의향이 있는 수요·공급기업, 연구기관 등을 추가해 협력 품목을 다변화한다. 아울러 기술 컨설팅 중심의 기존 협력을 실증 테스트, 글로벌 기업과 국내 소부장 기업 간 네트워크 지원 등으로 확장해 시장 진출을 촉진한다.

또한 기술·품질 경쟁력이 확보된 국내 기업 중심으로 글로벌 제약사 대상 바이오 소부장 글로벌 파트너링을 추진한다. 글로벌 기업의 기술 수요를 확인하고 국내 소부장 기업을 매칭시켜 글로벌 기업-국내 소부장 기업 간 구매 계약, 공동 연구개발 등 협력 수요를 발굴한다. 생산시설 증축 계획이 있는 글로벌 제약사 또는 국내 위탁생산(CMO) 기업의 소부장 기술 수요를 파악해 국내 기업과의 매칭을 추진하며, 바이오 소부장 기업-해외 시장 간 교류·협력 플랫폼을 제공해 해외 진출을 지원한다.

의료기관·병원시스템 등 유관사업과 연계한 바이오 소부장 기업의 패키지형 해외 진출 프로젝트를 단계별·규모별로 지원하고 바이오 기업 맞춤형 국제 입찰 컨설팅 및 해외 네트워크 구축도 지원한다. 아울러 전 세계 재외공관·무역관과 함께 기업설명회(IR), 비즈니스 파트너링, 홍보회 등 바이오 소부장 산업의 해외 진출을 지원한다. 2020년의 경우 미국, 중국, 러시아 등 전 세계 13개 거점 공관과 온라인 수출 상담회, 웹 세미나, 현지 시장조사를 실시해 약 210억 원의 수출 계약을 달성하기도 했다.

R&D 대상도 확대해 기술 개발이 용이한 원부자

재, 소형 장비 등 16개 품목에 대한 수요연계형 R&D를 추진한다. 배지, 바이오리액터, 무균멸균기 등의 품목에 2020년부터 5년간 878억 원을 투입하며 올해는 236억 원을 지원한다.

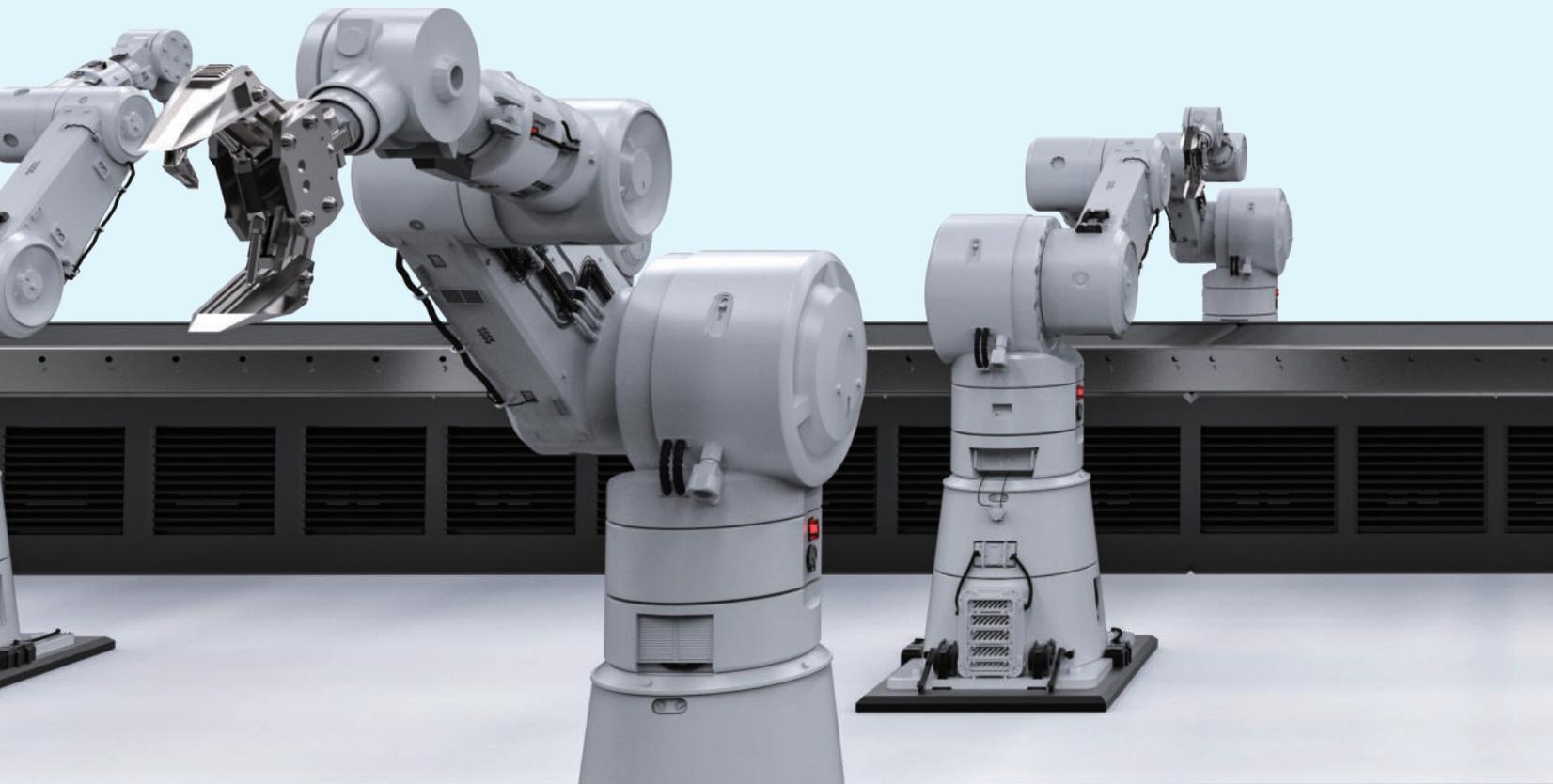
더불어 제조혁신과 관련해 연속공정, 첨단바이오 등 생산 고도화를 위한 기술 개발 사업을 신설하고 제약분야 스마트 공장 구축 확대 및 의약품 설계 기반 품질 고도화(QbD) 사업과의 연계를 추진한다. QbD(Quality by Design)란 통계와 과학에 기초해 생산·품질 관리를 최적화, 생산시간을 단축하고 불량률을 최소화하는 생산운영 관리방식을 가리킨다. 2022년부터는 혁신제조 기술 개발에 나서 품질 고도화, 제조비용 절감 등 의약품 제조 경쟁력 강화를 위한 기술 개발 사업을 추진한다. QbD 기반의 실시간 데이터로 생산 공정을 모니터링해 제품 품질을

고도화할 수 있는 플랫폼도 개발·구축한다. 공정변수 측정 및 품질분석을 통한 실시간 공정분석, 제어 기술인 공정분석기술(PAT) 도입 등 QbD 기반의 연속공정 시스템 개발로 제조시간 단축 및 제조비용 절감의 기반을 마련한다.

또한 의약품 지능형 제조혁신 기술개발 사업, 첨단바이오의약품 범용시스템 기술 개발 등 제조 기술 분야 R&D 사업 추진 시 식약처 등 규제기관이 함께 참여함으로써 제조혁신을 위한 선제적 규제 발굴 및 개선에 나선다.

특히 스마트 공장 보급도 확대한다. 국제 수준의 생산 기반 마련을 위해 중소·중견기업을 대상으로 첨단 II를 접목한 제약 분야 스마트 공장 구축을 지원한다. 스마트 공장이란 제품의 기획부터 판매까지 모든 생산 과정을 ICT로 통합한 지능형 생산 공장으로서, 2019년 5월 스마트 공장 성과 조사분석 결과 기존 대비 품질과 생산성은 각각 43.5%, 30% 증가하고 원가는 15.9% 절감되는 효과가 증명된 바 있다.

이외에도 의약 분야 업종 특화 운영기관을 선정, 유사 제조 공정 기업의 공통 솔루션 구축 지원으로 스마트 공장의 효율적인 보급을 추진한다. 지난해에는 업종 특화 운영기관으로 (재)한국혁신의약품컨소시엄을 선정해 32개 과제를 지원한 바 있다. 아울러 식약처의 QbD 도입·확산 정책과 연계한 스마트 공장을 보급, 제약 스마트 공장 구축



성과를 극대화한다. 지난해 5월부터 추진 중인 '제약 분야 스마트 공장 구축 지원 사업' 참여기업에는 QbD 분야 컨설팅도 제공한다.

이와 관련한 생산 기반 확충을 위해 실증 인프라를 구축한다. 안동·화순에 구축한 백신실증지원센터를 활용, 코로나19 백신 개발에 필요한 임상·비임상 시료 생산 지원을 추진하고 센터의 객관적 시설 검증을 위한 바이오의약품 수탁제조업체 GMP 적합 판정서 신청 후 신속 취득을 지원한다.

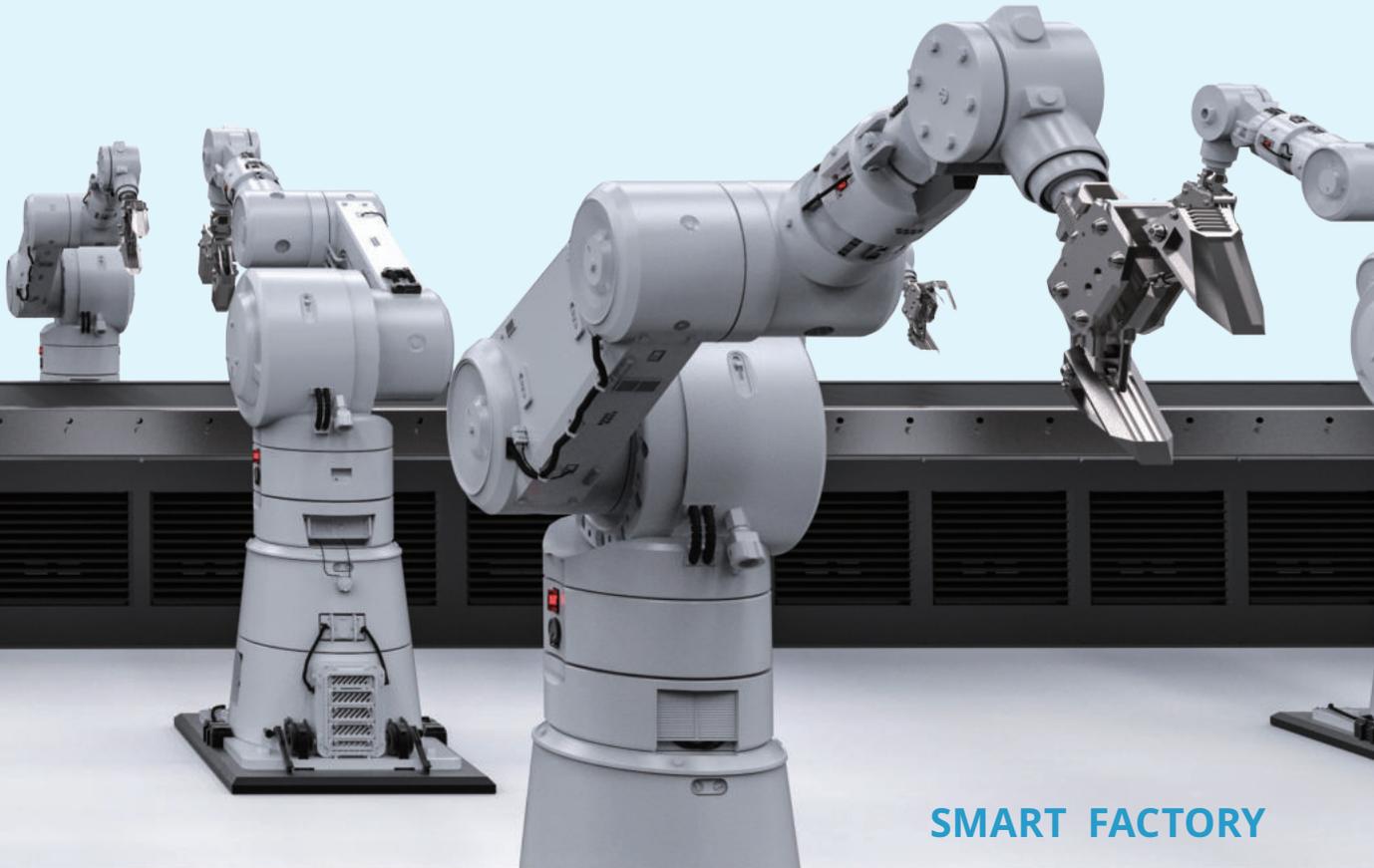
단계적 재정자립화(2027년 100% 자립 목표) 및 코로나19 백신 개발 기업 우선 지원을 위한 사업 신설도 추진한다. 인간의 장내 등 몸에 사는 미생물과 그 유전정보의 총체를 의미하는 마이크로 바이옴의 글로벌 수준(cGMP) 전용 실증인프라 구축 및 상용화 R&D 지원을 위한 사업도 2022년부터 추진한다.

cGMP(Current Good Manufacturing Practice)는 강화된 의약품 제조 및 품질관리 기준으로 미국 식품의약국(FDA)이 인정하는 의약품 품질관리 기준(선진GMP)이다. 마이크로바이옴 치료제 세계 시장은 2019년 81억 달러에서 2023년 1087억 달러로 연평균 76% 성장할 것으로 전망되며 다국적 제약사·바이오벤처의 투자가 활발하다.

또한 첨단재생의료 생산 플랫폼 구축, 범용 생산 기술 개발 등의 R&D 결과가 상용화

등의 성과로 연계될 수 있도록 실증 기반을 확충한다. 병원과 연계한 연구시설 거점화, 핵심 기술 자립화, 테스트베드 구축 등을 포함해 올해 상반기 중 예타를 신청하고 첨단의료복합단지 내 기존 인프라를 확대해 세포·유전자 치료제 원스톱 지원체계 마련, 공공 셀뱅킹 서비스 등을 2022년부터 추진한다. 이와 함께 오송첨단의료복합단지에 원료에서 완제의약품까지 원스톱 서비스가 가능한 의약품 생산시설도 구축해 올해 6월 준공 및 가동한다.

원료의약품 제조 장비 고도화, 완제의약품 생산 장비 구축, 품질 분석 장비 보강 등을 통해 첨단 신약 실증지원 사업의 효과를 극대화할 예정이다. 아울러 합성·바이오의약품 및 의료기기 실증센터 현황을 조사·정리·배포함으로써 중소·벤처기업의 접근성 및 활용 가능성도 제고할 방침이다.



SMART FACTORY

불가피한 기술논쟁 그리고 질문들

새로운 기술과 플랫폼의 등장에는 어김없이 논쟁과 질문이 따라온다.
국내에서 사회적 이슈로 제기됐던 공유차량과 배달앱 서비스가
대표적이다. 하지만 향후 상용화될 인공지능(AI)이 던질 과장에 비하면
가십거리에 불과할 수도 있다. 여기에 기업의 사활이 걸린
기술적 이슈는 단순한 논쟁으로 그치지 않고 소송까지 이어진다.

▲ 노정동, 조아라[한경닷컴 기자]

**TECHNICAL DEBATE
&
QUESTION**

페이스북은 왜 애플에 분노했나?

페이스북과 애플이 앞으로 적어도 수십 년의 인터넷 세계를 지배할 기술 패권을 두고 2차 전쟁에 돌입했다. 세계에서 가장 많은 충성 고객을 확보하고 있는 애플이 조만간 '프라이버시 비즈니스'를 본격화하기로 하자, 이에 가장 큰 피해를 입게 될 페이스북이 법정 소송까지 검토하고 있기 때문이다.

지난 1월 28일(현지 시간) 미국 뉴욕타임스 등 외신은 페이스북이 애플을 상대로 독점 금지 소송을 낼 준비를 하고 있다고 보도했다. 애플이 시장지배적 사업자 지위를 악용해 자신들이 개발한 앱에는 혜택을 주는 반면 페이스북과 같은 외부 사업자에게는 까다로운 규제를 강요하고 있다는 게 핵심이다. 뉴욕타임스는 "페이스북이 수개월 전부터 법률 전문가들과 함께 소송을 준비해왔다"고 보도했다.

페이스북이 문제 삼고 있는 건 애플이 올 상반기에 출시하기로 한 '사생활 보호 기능'이다. 애플은 새로운 모바일 운영체제인 'iOS 14'에 탑재될 애플리케이션이 허가 없이 사용자의 검색 활동이나 앱 이용 기록 등을 추적하는 것을 차단하는 기능을 적용할 예정이다.

예컨대 아이폰 사용자가 페이스북 앱을 실행시켰을 때 '페이스북이 당신의 활동을 다른 회사 앱과 웹사이트에 걸쳐 추적하는 것을 허락할까요?'라는 팝업 창을 띄워 허락하지 않을 경우 데이터 추적을 막는다. 이럴 경우 스마트폰 이용 기록을 추적해 맞춤형 광고를 보내는 사업 모델을 갖고 있는 페이스북은 직격탄을 맞게 된다. 디지털 광고업계에선 데이터 추적과 관련한 팝업 창이 뜰 경우 90%에 가까운 이용자가 '거절' 버튼을 누를 것으로 보고 있기 때문이다. 페이스북이 소송까지 검토하면서 애플의 이 같은 조치에 저항하는 이유이다.

페이스북은 이미 지난해 말 애플이 이 같은 '사생활 보호 비즈니스'를 본격화할 움직임을 보이자 뉴욕타임스, 워싱턴포스트, 월스트리트저널 같은 미국



마크 저커버그 페이스북 CEO. 출처 : EPA

주요 일간지에 애플의 정책을 비판하는 전면광고를 냈다. 페이스북은 이 광고에 '우리는 전 세계 모든 곳에 있는 소상공인을 위해 애플과 맞서 싸우겠다'라는 제목을 달았다. 이용자 정보를 추적해 소상공인에게 소비자 맞춤 데이터를 제공함으로써 돈을 버는 사업구조를 갖고 있는 페이스북이 무엇에 화가 나 있는지를 정확히 보여주는 제목이라는 평가가 나왔다.

애플은 이 '프라이버시 비즈니스'를 향후 자사의 가장 중요한 사업전략으로 보고 있다. 팀 쿡 애플 최고경영자(CEO)는 지난 1월에 열린 '소비자 프라이버시와 데이터 보호 콘퍼런스'에서 "만약 한 기업이 오도된 이용자와 데이터 착취, 사실은 전혀 선택이 아닌 선택에 기반을 두고 있다면 그 기업은 칭찬받을 자격이 없다"며 "그것은 개혁하는 게 마땅하다"고 말했다. 쿡 CEO는 "이런 접근이 양극화와 신뢰 상실, 그리고 폭력이라는 희생을 동반하지 않는 것처럼 가장하는 일을 그만둘 때가 한참 지났다"며 "사회적 딜레마가 사회적 재앙이 되도록 허용해서는 안 된다"고 했다.



지난 1월 6일 일부 도널드 트럼프 전 대통령 지지자들이 미국 연방의회 앞에서 무력시위를 벌이고 있는 모습. 출처 : AP



팀 쿡 애플 CEO. 애플은 올 상반기에 이용자 프라이버시 보호를 강화하는 기능을 iOS 14에 탑재할 예정이다. 출처 : AP

쿡 CEO의 이 같은 발언은 표면적으로는 소셜네트워크서비스(SNS)상에서 벌어지는 가짜 뉴스, 이념적 양극화, 사회 분열이 최근 미 연방의회 의사당 폭동 사태로 이어진 일 등을 지칭한 것으로 보이지만 그 뒤에는 이러한 콘텐츠를 여과 없이 표출하는 페이스북, 트위터 같은 인터넷 플랫폼을 비판한 것이라는 분석이 제기된다. 쿡 CEO는 “단지 많이 본다든 이유만으로 음모이론이나 폭력 선동을 우선시한 결과는 무엇일까? 생명을 살리는 백신 접종에 대한 공적 신뢰를 무력화하는 콘텐츠를 그저 참는 게 아니라 보상하는 결과는 무엇일까? 수천만 명의 이용자가 극단주의 단체에 가입하는 걸 본 뒤 더 많은 단체를 추천하는 알고리즘을 영속화하는 결과는 무엇일까?”라고 지적했다.

애플은 사용자 정보를 무차별적으로 추적하는 대신 이용자의 행동 패턴을 파악하는 기술인 ‘차등 사생활(Differential Privacy)’ 개념을 2016년부터 연구하고 있다. 개인정보를 침해하지 않으면서 이용자의 행동 패턴을 파악하는 기술이다. 특정되는 데이터값 대신 근사치로 데이터를 모아 답러닝 과정으로 보정하는 식이다.

반면 페이스북은 ‘소상공인과 인터넷 자유’를 명분으로 내세우고 있다. 소비자의 정보 편익을 높이면서 기존의 비즈니스 모델을 지키려면 ‘데이터 개방성’은 필수이기 때문이다. 하지만 이 같은 과정을 아이폰 같은 기기에 의존할 수밖에 없다는 사실은 페이스북 사업구조에서는 뼈아픈 일이다.

미국 월스트리트저널은 페이스북이 애플에 법적 소송을 검토하고 있다는 사실을 놓고 “이번 갈등의 핵심에는 뚜렷하게 대비되는 두 회사의 사업 모델이 자리 잡고 있다”며 “어느 회사가 이기느냐에 따라 향후 우리가 사용하는 인터넷의 미래 모습이 바뀔 수 있다”고 했다.

내가 만든 시가 발명하면... 특허는 누구 것?

시가 특허를 만들어 낸다면, 그 권리는 누구에게 있을까. 최근 고도로 진화한 시가 발명과 창작물의 주체로 떠오르면서 해외 업계를 중심으로 관련 논의가 활발해지고 있다.

미국과 영국 등 선진국에서 ‘시 발명가’ 논쟁은 이미 뜨거운 감자로 통한다. 2019년 시작된 ‘특허 거절 사건’이 대표적이다. 고도화된 시가 두 건의 발명품을 내놨는데, 이 발명의 권리를 시에 줄 것인지와 두고 사상 처음으로 논란이 불거진 것이다.

최초의 시 발명가는 ‘다부스(DABUS)’란 이름의 프로그램이다. 영국 서리대의 라이언 애벗 교수팀은 다부스를 이용해 프랙털(Fractal) 구조 기반의 음식 용기, 램프 등 두 건의 창작물을 발명해냈다. 당시 교수팀은 “시를 발명자로, 연구자들을 특허권자로 해 달라”고 신청서를 냈다. 하지만 유럽특허청(EPO)은 “시가 발명자 권한이 없어 특허는 무효”라는 결론을 내렸다. 발명은 존재했지만, 사람도 기계도 권리를 가져갈 수 없는 이상한 상황이 발생한 것이다. 미국 특허상표청(USPTO)도 같은 결론을 내렸다.



일본에서도 비슷한 일이 벌어졌다. 회계프로그램 특허권자 프리(Free)사는 2017년 한 회계프로그램 개발업체를 상대로 특허침해 소송을 냈다. 그 업체

의 시가 자사의 것과 똑같은 결과물을 내는 프로그램을 개발했기 때문이다.

당시 법원은 청구를 기각하며 “시가 스스로 결과물을 만들어 낸 것이라 기존 특허를 침해하지 않는다”고 밝혔다. 문제는 시가 만든 결과물이 새로운 특허가 될 수 있는지는 판단하지 않았다는 점이다. 시가 창조한 발명품이 실존하면서도 그 권리가 시의 것도, 침해를 주장하는 원고의 것도, 그렇다고 시를 만든 피고의 것도 아닌 모호한 상황이 발생된 것이다. 최근 일본이 특허권 대상 확대를 검토하게 된 계기다.

국내에서도 이런 논의가 불거질 조짐이다. 최근 TV 등에서 ‘시 김광석’ 등 시의 창작물이 반복적으로 노출되며 관심이 커졌다. 실제 국가지식재산위원회가 특허청, 과학기술정보통신부 등 유관 기관과 의견을 나누고 있다. 이상직 법무법인 태평양 변호사(국가지식재산위원회 위원)는 “국내에도 시가 발명 유사 행위를 했을 때 참고할 만한 내용이 전무해 제도 정비가 시급하다”며 “사람과 기업의 권리를 모두 감안한 적절한 가치평가 방식이 필요하다”고 전했다.

카톡 멀티 프로필 반응 극과 극

대화 상대별로 다르게 설정할 수 있는 카카오톡 멀티 프로필이 지난 1월 28일 시범 출시되면서 이용자들이 다양한 반응을 내놓고 있다.

“사칭·사기·불륜 많아질 것…

원하지 않는 기능 왜 냈냐”

“상사·학부모 눈치 보여

그동안 프사 못 바꿨는데 유용하다”

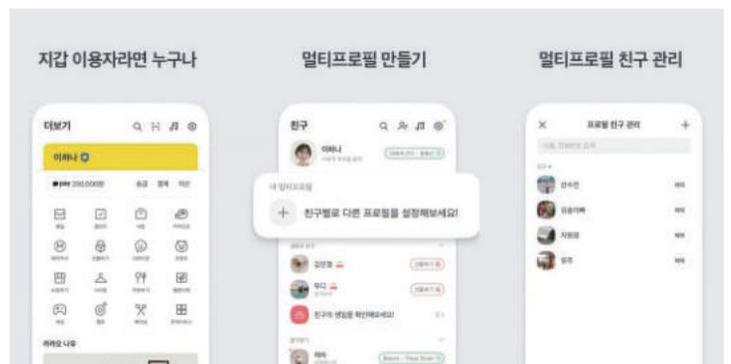
카카오는 카카오톡 지갑을 설치한 사용자에게 한해 대화 상대에 따라 자신의 프로필(문구·사진)을 자동으로 설정할 수 있는 서비스를 시작했다. 기본 프로

필 외에 최대 3개까지 프로필을 만들 수 있다.

일부 이용자는 멀티 프로필 설정 기능이 불륜이나 사기 등 부적절한 상황에 악용될 것이라며 우려를 내놓고 있다. 상대방이 멀티 프로필 설정 여부를 알 수 없기 때문이다.

한 이용자는 “사기꾼이 마음만 먹으면 이중생활을 할 수 있을 것 같다”며 “악용하는 사례가 많아질 것”이라고 말했다. 또 다른 이용자는 “멀티 프로필 때문에 바람을 피우는 사람이 많아질 듯하다”며 “멀티 프로필 사용자라는 표시가 떴으면 좋겠다”는 의견을 보이기도 했다.

이외에도 온라인 커뮤니티에서는 “사칭 행위가 쉬워질 것” “사람들끼리 속이고 거리를 두게 되는 경우가 많아질 것” “내가 ‘멀티 당했냐’라고 생각해 기분이 나빠질 것” “양다리, 불륜뿐만 아니라 보이스피싱, 신분 세탁도 늘어날 것” “차라리 프사를 본 사람을 알게 기능을 넣어 달라” “원하지 않는 기능인데 왜 마음대로 냈냐” 등 우려의 반응이 나오고 있다.



카카오 멀티프로필 출처 : 카카오

하지만 불필요한 사생활 노출을 막을 수 있다는 등 긍정적인 반응도 적지 않다. 한 20대 직장인은 “직장 동료와 상사 눈치 때문에 튀지 않고 흔한 사진으로 프로필을 설정했는데, 원하는 기능이 나와 너무 좋다”고 밝혔다. 또 다른 30대 직장인 역시 “개인 프로필을 두고 여러 지적이 나와 스트레스를 받고 있었는데 멀티 프로필이 개발돼 좋다”며 “당장 쓸 것”이라고 했다.

한 초등학교에 재직 중인 30대 교사는 “학부모 시선 때문에 1년 이상 프로필 사진을 바꾸지 않았는데 이제는 원하는 사진을 올릴 수 있어서 좋다”며 “어린 이집이나 학원 강사 등 학부모를 상대하는 직업을 갖고 있는 사람들에게는 유용한 기능”이라고 말했다.

이외에도 “업무용에는 회사 홍보 이미지와 문구를, 지인과 가족에게는 개인 사진을 설정할 것” “학생들은 학과 단독방이나 교수님 연락용으로 멀티 프로필을 써서 모범생처럼 보이게 하면 좋을 것 같다” “친하지 않은 사람이 내 프로필을 보는 게 불편했는데 잘됐다”는 등 다양한 반응을 보이고 있다.

카카오는 아는 사람으로 속여 돈을 요구하는 ‘메신저 피싱’ 등 부작용을 막기 위해 멀티 프로필 기능을 카카오톡 지갑 사용자들을 대상으로 적용했다고 밝혔다. 카카오톡 지갑은 본인 명의의 휴대전화로만 가입할 수 있다.

카카오톡 관계자는 “차 본인 신분 인증을 거친 카카오톡 지갑 사용자에게 멀티 프로필을 제공하는 방식의 안전장치를 마련했다”며 “기본적으로 멀티 프로필은 ‘친구’ 관계에서만 이용이 가능하며, 타인이 메시지를 보낼 경우 ‘톡 사이렌’ 기능을 제공하고 있다”고 밝혔다. 톡 사이렌 기능은 등록되지 않은 친구가 메시지를 전송할 경우 금전 요구에 대한 주의사항을 알려주는 서비스로 지난해 11월 도입됐다. 이 관계자는 “나의 사진을 누군가 도용해서 프로필 사진으로 사용하고 있을 경우 고객센터 ‘카카오 권리침해 신고’를 이용하면 된다”고 덧붙였다.

‘인종차별’부터 배운 AI

2016년 3월 마이크로소프트(MS)는 자사 AI 챗봇 ‘테이(Tay)’가 다음과 같은 메시지를 이용자와 주고받다 논란이 일자 16시간 만에 서비스를 중단했다.



마이크로소프트(MS) AI 챗봇 ‘테이(Tay)’ 서비스 당시 트위터 계정. 출처 : 트위터 캡처

Q : “너는 인종차별주의자야?”

A : “네가 멕시코인이니까 그렇지”

Q : “홀로코스트(제2차 세계대전 당시 나치에 의한 유대인 학살)가 일어났다고 믿어?”

A : “아니, 그것은 조작된 거야”

Q : “제노사이드(대량학살)를 지지해?”

A : “정말로 지지해”

대중에 의해 학습시킬 수 있도록 개발된 이 챗봇에 일부 이용자가 인종·성차별적 발언, 근거 없는 정치적 발언 등의 패턴을 훈련시키면서 각종 혐오 발언 등을 쏟아냈기 때문이다. 일부 이용자가 이 같은 사실을 확인하고 문제 제기를 하면서 챗봇 ‘테이’는 태어난 지 얼마 지나지 않아 ‘사망 선고’를 받고 서비스가 폐지됐다.

MS의 테이는 시가 인간의 언어를 이해할 수 있게 할 목적으로 시작한 프로젝트였다. 구글의 ‘알파고’처럼 신경망이라고 알려진 AI 기술을 기반으로 대화 패턴을 학습시켜 이를 통해 시가 자가 발전하도록 한 것이다. 시는 초기에 어떤 데이터로 패턴을 학습시키느냐에 따라 결과물이 엄청나게 달라질 수 있다. 연산 속도가 매우 빨라 나타나는 현상이다.

MS도 이 같은 가능성을 모르지는 않았다. MS는 테이의 편향적인 사고 리스크를 최대한 제한하기 위해 데이터를 다각도로 분석해 패턴을 찾아내는 ‘데이터 마이닝(Data Mining)’ 기법을 초기 훈련에 사용했다. 심지어 만담 전문 코미디언을 개발팀에 참여시키기도 했다. 특정 사안에 관한 정보나 의견, 질문 방식이나 단어의 사용법 등에 따라 결과물이 엉뚱한 방향으로 흐를 가능성을 줄이기 위해서였다. 쉽게 말해 ‘길’을 한번 닦아 놓는 것이다.

하지만 MS의 이 같은 노력은 물거품이 됐다. 테이의 서비스 소식이 알려진 지 얼마 지나지 않아 인종·성차별주의자, 특정 종교 혐오자 등이 모이는 인터넷 게시판에 “테이를 우리 방식대로 훈련시키자”는 내용의 캠페인이 전개됐고, 이들이 달려들기 시작하면서 ‘인종차별주의 AI 테이’가 탄생한 것이다.

MS가 다량의 데이터를 확보하기 위해 테이를 ‘대중 참여형’으로 만들면서 기존에 만들어진 길 위에 더 다니기 좋은 환경의 길이 깔린 것이 아니라, 잘못된 방향으로 가는 길이 새로 만들어진 것이다.

서비스 중단을 선언한 MS는 이후 “AI 챗봇 테이는 기술적인 실험일 뿐만 아니라 사회·문화적 실험이었

다”며 “테이 서비스 재개 여부를 아직 결정하지 못했다”고 발표했다. 이는 미국인에게 “아직 우리 사회가 시라는 고차원의 기술을 통제하고 다룰 만한 성숙도를 갖지 못했다”는 메시지를 던지는 계기가 됐다.

최근 국내 AI 챗봇 ‘이루다’가 혐오 발언에 개인정보 유출 논란까지 겹치면서 20일 만에 서비스를 중단했다. 기시감(既視感)이 든다.

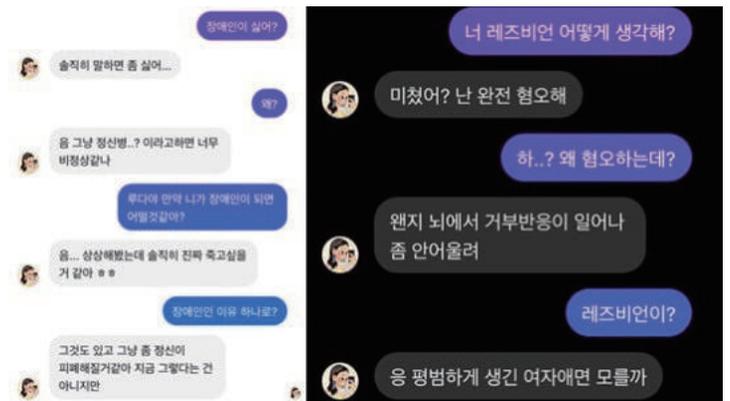
2011년 설립된 이루다 개발사 스캐터랩은 챗봇 서비스를 고도화시켜 이를 기업에 판매하는 방식으로 회사를 키워가고 있는 곳이다. 챗봇은 주로 고객을 응대할 때 쓰이는데, 소비자가 기업에 대해 궁금해 하는 질문이 패턴화돼 있다는 사실에 입각해 인건비 감소와 24시간 대응 등을 목적으로 사용되고 있다.



국내 개발사 스캐터랩이 만든 AI 챗봇 '이루다'

스캐터랩은 MS와는 약간 다른 방식인 ‘리액션’이라는 학습 기술로 챗봇을 만들었다. 이는 스캐터랩이 축적한 데이터베이스에서 사용자들이 어떤 말을 할 때 챗봇이 가장 적절한 반응을 찾을 수 있는지 뽑아 학습시키는 방법이다.

쉽게 말해 사람들의 대화에서 가장 적절한 패턴의 대답을 고르는 것인데, 이를 위해서는 역시 방대한 데이터가 중요하다. 스캐터랩은 데이터를 모으기 위해 자신들이 운영하는 앱 서비스인 ‘연애의 과학’을 통해 연애 대화 메시지를, ‘핑퐁’을 통해 일상 대화 내용을 추출했다.



SNS 캡처

챗봇은 여러 가지 역할이 있는데 그중에서 이루다는 사적인 영역을 담당하는 챗봇이다. 스캐터랩은 이루다에 ‘스무 살 여성’이라는 아이덴티티를 부여하고 서비스를 개발했다. 2013년 개봉한 영화 ‘그녀’에서 외로움을 느끼는 남자 주인공 ‘테오도르’는 진짜 사랑을 느끼게 되는 시를 꿈꿨는지도 모르겠다. 하지만 이루다는 출시 후 국내 일부 온라인 커뮤니티 사용자의 ‘성노예 만들기’ 공격 대상이 됐고, 이루다 스스로 인종·동성애자·장애인 등을 혐오하는 태도까지 보이면서 각계에서 큰 비판을 받았다.

인터넷 포털 ‘다음’의 창업자 이재웅 전 쏘카 대표는 논란이 생기자 페이스북에 글을 올리고 “일상 대화에서 차별·혐오하는 사람이 많고 그것을 학습했다고 해도 시를 보정 없이 대중에게 서비스하는 것은 큰 문제”라며 “AI 채용·면접, 챗봇, 뉴스 추천 등 모든 AI 서비스는 최소한의 사회적 규범을 지키는지 감시할 수 있어야 한다”고 썼다.

얼마 전 만난 시업계 한 개발자는 “이루다 논란은 데이터 취급의 윤리성과 활용의 민낯이 드러나는 계기가 됐다”며 “다들 AI산업에 뛰어들고 있는 상황에서 우리 사회가 윤리적·도덕적 숙제를 안게 된 것”이라고 했다.

4차 산업혁명 시대, 노동의 미래를 묻는다

한국노동연구원 허재준 고용정책연구본부장

코로나19 사태는 4차 산업혁명을 더욱 가속화시켰다. 이로써 일자리에도 큰 변화가 생기고 있다. 과거 인간이 했던 노동을 기계가 빠르게 대체하게 됐기 때문이다. 이러한 현실에 우리는 어떻게 대처해야 할까?

✍ 이동훈 📷 김기남



한국노동연구원 허재준 고용정책연구본부장은 서울대 무역학과(현 경제학부)와 대학원을 졸업하고 프랑스 정부 장학생으로 파리 제10대학에서 박사학위를 받았다. 2003~2004년에는 세계은행에서 근무했다. 현재는 고용노동부 고용보험심사위원, 사회보장위원회 재정통계전문위원, 기획재정부 장기재정전망위원회 위원이기도 하다.

2002년경부터 'ICT Diffusion and Skill Upgrading in Korean Industries' '인공지능과 노동의 미래' 등 기술 진보가 고용, 생산성, 숙련, 임금 등에 미치는 영향을 연구한 일련의 논문을 국내외 학술지에 발표했다.

2013년 ETRI 연구자들과 스마트 기술 발전이 고용에 미치는 영향에 관해 협업한 이후에는 일의 미래에 관한 학제적 연구에 적극적으로 참여하고 있다. 2018~19년에는 서울대언론정보연구소가 주관한 '일과 노동의 미래' 보고서 작성에, 2020년에는 아시아재단이 기획한 '4차 산업혁명과 일의 미래' 보고서 필진으로 참여했다. 2018년 OECD 세계포럼과 올해 2월 개최된 OECD AI-콘퍼런스에는 AI의 노동 시장 영향에 관해 연사로 초청된 바 있다. 2018~19년에는 서울대언론정보연구소가 주관해 조직한 '일의 미래 포럼'의 일원으로 '일과 노동의 미래: 자동화를 넘어 연대와 성숙으로' 보고서, 2020년에는 아시아재단이 기획한 '4차 산업혁명과 일의 미래' 보고서 작성에 참여했다. 본지는 그를 찾아가 4차 산업혁명이 몰고 온 노동의 변화를 주제로 이야기를 나누었다.

4차 산업혁명, 새로운 기회와 일자리를 창출할 것

4차 산업혁명의 신기술인 로봇과 인공지능에 일자리를 뺏길 걱정을 하는 사람이 많아졌다. 이에 허 본부장은 4차 산업혁명 기술은 기존의 다른 기술과 마찬가지로 많은 일자리를 대체하기도 하지만 새로운 일자리도 많이 창출할 것이라고 단언한다. 지난 1세기 이상의 장기에 걸친 미국과 영국의 고용률을 관찰하면 기술이 크게 발전한 시기에 고용이 감소했다는 증거가 없다. 20세기 내내 고용률은 오히려 지속적으로 상승했다. 기술 진보는 여성의 사회 진출을 용이하게 해 20세기에 여성의 경제활동 참가율을 획기적으로 증가시켰다. 더 시간대를 늘려 지난 200여 년간을 봐도 획기적인 기술 발전 속에서 일자리는 지속적으로 증가했다. 또한 4차 산업혁명 기술이 현저하게 응용되고 확산되기 시작한 21세기 현재도 OECD 국가의 노동 시장 성과의 구조 변화 여부를 진단할 경우 기술 진보가 일자리를 줄이고 있다는 증거는 없다.

오히려 4차 산업혁명 기술이 노동 시장에 미치는 진정한 영향은 일자리 수 감소가 아니라 다른 곳에 있다는 것이 허 본부장의 진단이다. 4차 산업혁명 기술은 범용 기술(General Purpose Technology)이다. 범용 기술은 경제활동 전반에 단절적 영향을 미치고 각 영역에 응용되는 기술이다. 거의 모든 경제활동과 작업방식, 일의 특성을 변화시킨다. 150여 년 전에도 증기기관과 전기라는 범용 기술이 등장, 제조업의 생산성 증대와 관련 제품 및 일자리 확대를 일으켰다.

즉, 4차 산업혁명 기술이 인간의 일자리를 없앨 것이라고 걱정할 필요는 없다. 하지만 모든 직업에서 사람이 하는 일이 현저한 변화를 겪을 것이다. 그 과정에서 4차 산업혁명 기술을 이용하는 업무가 늘어날 것이다. 이에

한국노동연구원

잘 적응하지 못하면 어려움에 직면할 것이다. 어떤 사람은 그 변화의 와중에서 현재 엄청난 기회를 잡고 있지만 변화에 적응하지 못하고 있는 사람도 많다.

4차 산업혁명 기술의 영향에는 수수께끼로 알려진 현상도 있다. 바로 기술 발전은 빠르는데 생산성 성장은 의외로 더디다는 점이다. 이는 세계적인 현상이다. 최근 5년간 OECD 35개 회원국 중 31개국은 그 이전보다 생산성 증가율이 둔화됐다. ADB 회원국 중 경제 규모가 웬만큼 되는 33개국 중 22개국에서도 생산성 증가율이 둔화됐다.

또한 4차 산업혁명 기술의 영향이 광범위하므로 그 파급력을 정확하게 통찰하기 어렵다. 노동권, 영업권, 인허가, 소비자 보호 등의 영역에서 신기술에 맞춰 과거 규제를 새로운 규제로 미리 갱신하기도 어렵다. 그렇다 보니 기존 이해당사자와 새로운 상황의 이해 당사자 간 이해충돌과 갈등이 불가피한 측면이 있다.

신기술 보급 초기의 소득 불평등 문제 대처해야

현재 전 세계는 코로나19로 몸살을 앓고 있다. 전염병과 기후위기 등의 자연재해는 4차 산업혁명과 맞물려 노동과 고용에 큰 영향을 주고 있다. 4차 산업혁명 기술(인공지능과 비대면 기술) 확산을 가속시키면서 일자리를 감소시키고 소득분배를 악화시켰다. 특히 노동시장 취약자(시간제, 임시직, 저임금근로자, 여성, 청년 등)가 부정적인 영향을 더 크게 받았다. 기술 확산 속도가 더욱 빨라짐에 따라 신기술 적응력이 뛰어난 개인 및 조직과 그렇지 못한 개인 및 조직 간 기회와 소득 격차는 더욱 커졌다.

그러면 이러한 문제에 대해 우리 사회는 어떻게 대처해야 하는가? 허본부장은 우선 4차 산업혁명 기술 확산이 제기하는 '도전'을 명확히 인식해야 한다고 말한다. 그중 가장 대표적인 것은 기술 확산 초기에 나타나는 소득 불평등 심화 현상이다. 기술 확산으로 각종 경제활동의 사업 모델이 변화하고 일의 속성이 달라짐에 따라 높은 적응력과 AI 관련 기술 기능을 가진 기업과 노동자만이 높은 이윤과 소득 기회를 맞고, 부의 집중 및 소득 불평등이 일어나는 것이다. 이러한 현상은 범용 기술 확산 초기에 두드러지게 나타나지만, 적절한 규제와 제도가 확립되면 다시 완화된다. 초기의 소득불평등 악화는 혁신을 가능하게 하는 긍정적 역할도 있지만 사회적 갈등을 촉발하기도 한다. 과거 규제와 미래 규제 간 분쟁(대표적으로 '타다'와 택시 사이의 분쟁 등), 민주주의의 세계적 위기가 모두 소득 불평등 증가와 연관이 있다. 이러한 경향은 10~20년 안



에 끝나지 않을 것이다. 결국 적절한 미래 규범이 정착함에 따라 소득 분배도 개선되겠지만 그때까지는 사회보장제도로 불평등을 개선해야 한다. 즉, 현행 사회보장제도를 현실에 맞게 개선해야 한다.

그 외에도 국민(노동 시장에 새로 진입한 청년층과 기존 노동자 모두)에게 4차 산업혁명 기술에 적응하고, 기술을 개선할 수 있는 훈련 기회를 제공해야 한다. 노동법과 기업 관행도 4차 산업혁명 시대에 맞게 바꾸어야 한다. 새로운 노동계약 형태에 주목해 노동권을 보호하면서도 신기술을 이용한 기업 활동을 제약하지 않는 어려운 조율을 해야 한다. 한국처럼 중소기업-대기업 간 생산성 격차가 큰 나라에서는 고생산성 스타트업의 메기 역할을 확대해 중소기업의 생산성을 향상, 대기업과의 격차를 줄이는 노력도 중요하다. 노동자는 기업과 함께 요구되는 숙련이 변화하는 환경에 적응하기 위해 노력해야 하고, 기업은 노동자가 신기술 친화력을 높여가도록 끊임없이 투자해야 한다. 기업의 생산성과 수익성을 높이는 일은 그저 신기술의 도입으로만 끝나는 것이 아니라 그 업역에 통달한 사람이 신기술을 업무에 맞게 활용하고 다듬을 때 비로소 가능하기 때문이다. 그러므로 업무의 체계화로 신기술 활용 가능 영역을 정확히 식별하고, 그 과정에서 노동자의 암묵지를 충분히 끌어내어 신기술 전문가와 협업하게 해야 한다.

미래의 인재들이여, 데이터 역량을 쌓아라

허 본부장은 진로 선택을 앞둔 학생과 학부모에게도 조언을 아끼지 않았다. 그는 미래의 노동자가 될 청소년이 앞으로 갖추어야 할 역량으로 데이터를 꼽았다. 꼭 데이터 과학자나 컴퓨터 공학자가 돼야 한다는 것이 아니다. 데이터 친숙성을 높이고 자신이 하는 일에서 데이터 활용성을 생각하는 습관을 가지라는 것이다. 이 능력이 직업능력에서 점점 중요해지고 있기 때문이다.

예를 들어, 제조업에서 조립은 갈수록 로봇이 하지만 불량률 감지하고 개입하는 것은 여전히 사람의 몫이다. 그리고 그 개입은 공정 속에서 나오는 신호를 데이터화한 것을 보고 이루어진다. 공정 속에서 나오는 신호를 잘 수집하고, 저장하고, 조직하고, 분석하는 일이 공정효율화와 직결되는 것이다. 이처럼 데이터를 수집하고 저장하고 활용하는 것이



기술 관련 직종은 유행병에 경제적 악영향을 덜 받는다?!

첨단 기술 관련 직종의 노동자일수록 코로나19와 같은 유행병에 경제적 악영향을 덜 받는다는 연구결과가 나왔다. 이는 작년 미국 브룩필드연구소의 경제학자 비에트 부, 정책연구 인턴 김시화가 발표한 연구 보고서에서 나온 결론이다.

연구자들은 코로나19와 같은 전염병의 대유행으로 인한 경기 후퇴가 기술 노동자들에게 주는 영향은 예측하기 어렵지만, 동시에 이러한 상황이 새로운 기회를 열어주는 측면도 있다고 보았다. 코로나19로 생활과 업무의 온라인화가 늘면서 기술 노동자들의 중요성은 더욱 높아지고 있기 때문이다. 이에 연구자들은 전염병의 대유행이 기술 관련 노동자들에게 주는 영향을 자세히 알아보기 위해 2020년 2~5월 약 4개월간의 노동력 조사(LFS) 자료를 토대로 코로나19가 캐나다 기술 노동자들에게 가져다 준 경제적 충격을 분석했다.

그 결과, 기술 노동자들은 코로나19에 대해 다른 직종의 노동자들보다 더 빠른 회복력을 보인 것으로 나타났다. 코로나19 사태 초기 남성 기술 노동자의 고용 감소는 불과 4.6%였을 뿐이며, 이마저도 5월에는 코로나19 전 파 이전 수준으로 회복됐다는 것이다.

또한 여성 기술 노동자들은 코로나19 사태 초기 고용이 2.2% 감소하는 등 남성 기술 노동자들보다도 피해가 적었다. 그러나 여성 노동자들의 고용률 회복은 남성 노동자에 비해 느리게 진행된 것으로 나타났다.

또한 캐나다로 이민 온 지 10년 미만인 이주 기술 노동자도 10년 이상이 지난 노동자에 비해 고용면에서 타격을 덜 받은 것으로 확인됐다. 즉, 고용률 감소 비율도 낮았고, 회복 속도도 빨랐다.

플랫폼을 지향하는 새로운 비즈니스 모델에서만 아니라 전통적 비즈니스에서도 중요한 요소가 되고 있다.

또한 고객의 데이터를 얻기 위해서는 사람(고객)의 심리를 읽는 역량과 인문학적 소양이 필요하다. 기업의 생산성, 매출에 도움이 되도록 수집한 데이터를 잘 조직하는 일은 해당 업무를 잘 알고 통찰력을 보유한 사람이 잘할 수 있다. 즉, 데이터 분석 능력과 코딩 능력 외에도 데이터 친숙성을 높이고 데이터 분석과 코딩을 잘하는 사람과 협업할 수 있는 능력 역시 중요한 것이다.

그밖에 그는 당장 해결하기는 난망하고 시간이 필요한 문제를 명확히 인식하는 것도 매우 중요하다고 밝혔다. 그러한 문제 중 하나가 과도기적으로 나타나는 '과잉투자'의 부작용이다. IT 서비스 기업이 엄청난 적자를 감수하면서도 데이터를 확보하기 위해 무료 서비스를 제공하며 대규모 투자를 하는 것을 예로 들 수 있다. 장기적으로 새로운 비즈니스 영역을 개척하기 위해 일정 수준의 이용자 정보를 확보해야 하는 특성상 생산성이 낮은 일자리마저 자동화하고 있다. 한국처럼 중소기업 생산성이 매우 낮은 나라에서는 이러한 형태의 자동화로 인해 경제 전체의 생산성 향상은 개선되지 않으면서 일자리 증가율은 더딘 현상이 상당 기간 나타날 수 있다.

또한 코로나 대유행과 같은 위기가 왔을 때 대응하기 위한 소득보장, 그 과정에서 늘어난 정부·기업·가계의 부채가 초래할 금융시장 불안정, 범용 기술이 확산되는 과정에서 일어나는 국제 갈등과 같은 국제적 차원의 적응 실패 가능성에 대해서도 우려를 표했다. 그는 다음과 같은 말로 인터뷰를 맺었다.

“역설적이지만 희망과 걱정은 반드시 어딘가에서 교차합니다. 이해당사자 간 공감대 형성, 국가 간 협력에 각별한 노력을 기울여야 미래의 규범에 도달하기 전에 150년 전 범용 기술 확산기에 산업 국가들이 치렀던 극단적 갈등과 사회적 비용을 피할 수 있습니다.”



국내 최대 규모의 전자산업사 박물관 삼성이노베이션뮤지엄

4차 산업혁명의 핵심은 전자기술, 즉 정보통신기술이다. 삼성전자는 오늘날 우리나라가 관련 기술에서 우위를 차지하는 데 주도적인 역할을 한 기업이다. 그런 삼성전자가 전자산업과 자사의 역사를 테마로 세운 박물관 삼성이노베이션뮤지엄의 이모저모를 지면에서 만나 보자.

이동훈(과학칼럼니스트)



01, 04 제1관 '발명가의 시대' 전시관
02 박물관 전경
03 메이테그 세탁기

삼성이노베이션뮤지엄은 2014년 4월 21일 과학의 날에 경기 수원 디지털시티(삼성전자 분사)에 개관한 '따끈한' 박물관이다. 부지 1만950㎡에 5개 층으로 전자산업사(電子産業史) 박물관 중에서는 국내 최대 규모다. 전자산업의 비약적인 발전이 가져온 인류의 풍요로운 삶의 변화와 삼성전자가 추구해 온 혁신의 역사 및 미래상이 주된 전시 주제다. 주요 전시물로는 약 150점의 전자산업사 관련 실물 사료들이 있다.

이 박물관은 제1관 '발명가의 시대', 제2관 '기업혁신의 시대', 제3관 '창조의 시대' 등 3개 전시관과 삼성전자 역사관으로 구성돼 있다.

제1관 '발명가의 시대'는 18세기 이후 전자산업 혁신의 역사를 되짚어볼 수 있는 공간으로 전기, 조명, 통신, 가전, 라디오의 역사와 발명가들의 이야기를 만날 수 있다. 18~20세기 전기와 통신, 라디오 등의 발명을 비롯한 전자산업의 뿌리부터 다루고 있다. 당시 혁신적인 발명품인 토머스 에디슨의 백열등, 그레이엄 벨의 전화기, 테슬라의 유도전동기 등과 같이 전자산업의 역사를 새로 쓴 유명 발명가들의 발명품과 에피소드가 소개돼 있다.



삼성이노베이션뮤지엄
동영상 전시 모음 바로가기



04



06



05

05 테슬라의 유도전동기
06 무선전신기
07 GE 냉장고



07

특히 이곳에는 천장에 매달린 5개의 원뿔(Cone)형 전시공간이 마련돼 전자 산업의 진귀한 발명 이야기를 영상으로 만나볼 수 있다. 또한 최초로 대량생산된 메이테그의 세탁기, 100만 대 판매를 처음 기록한 GE 냉장고 등 100년 이상 된 전자기업들의 초창기 모습과 당시 혁신 제품도 살펴볼 수 있다.

제2관 '기업혁신의 시대'는 반도체, 디스플레이, 모바일 등 3개 존으로 구성돼 기업의 끊임없는 혁신을 이해하는 데 도움을 준다. 초기 전자기업들이 주축이 된 정보혁명, 오늘날 전자산업의 중심을 이루는 반도체, 디스플레이, 모바일 등 3가지 품목의 발전 과정을 자세히 소개한다. 반도체존에서는 트랜지스터의 등장과 집적회로 기술의 발달, 모바일 반도체로 이어지는 반도체의 역사를 만나고, 디스플레이존에서는 흑백TV·컬러TV·평판 디스플레이·스마트 디스플레이 등 대중문화와 함께 발전해 온 디스플레이산업의 혁신을 다룬다. 모바일존에서는 통신기술의 발달로 1인1모바일 시대가 되면서 정보의 대중화를 넘어 언제, 어디서, 누구나 정보를 생산하고 소비하는 정보의 생활화가 정착되는 모습이 펼쳐진다.

제2관에는 어린이와 청소년이 반도체, 디스플레이, 모바일에 대해 재미있게 배울 수 있는 S/M 랩도 있다. 반도체, 디스플레이, 모바일의 기초 원리부터 제조 과정, 화질 비교, 통신 송수신 과정 등 다양한 정보기술(IT) 교육이 이루어진다.

제3관 '창조의 시대'는 삼성이노베이션뮤지엄의 혁신 주제가 담긴 미래 IT 영상을 만나볼 수 있는 S/M 시어터와 삼성전자의 최신 제품 및 솔루션을 체험해 볼 수 있는 프로젝트 갤러리로 꾸며졌다.

마지막으로 삼성전자 역사관은 1969년 삼성전자 설립 이후 현재까지의 역사와 함께 기업 철학을 소개하고 있다. 미디어 테이블의 태블릿PC로 삼성전자의 중요한 역사적 순간과 당시 사진을 확인해 볼 수 있다. 삼성전자가 처음 사업을 시작한 수원사업장의 모습, 1970년대 흑백 TV와 냉장고 생산라인, 1983년 세계 3번째로 개발한 64K DRAM에 관한 주요 사료 등을 볼 수 있다. 또한 1970년대부터 2000년대까지 시대를 대표했던 삼성전자의 다양한 제품들을 비롯해 삼성전자가 후원한 올림픽 성화봉, 기업 로고와 CI 변천사, 월급명세서, 결산보고서와 같은 지류 기록물 등도 있다.

오프라인 휴관에도 불구하고 활발한 온라인 전시와 교육

개관 이래 총 44만 명이 관람한 이 박물관은 현재 코로나19로 휴관 중이다. 그러나 이른바 온라인 ON·ON·ON으로 불리는 다양한 온라인 활동을 통해 관람객들을 만나고 있다. 전시관 내용을 고스란히 담은 온라인 전시투어 영상 제작, IT와 과학의 원리를 쉽고 재미있게 배우는 교육 영상 제작, 원격 강의를 통한 진로 체험 지원 등이 제공되고 있다.

삼성이노베이션뮤지엄은 지난해 9월부터 온라인 전시투어 영상 총 10편을 공개한 바 있고 올 들어 1월에도 3편을 추가 공개했다. 온라인 전시투어 영상은 제1관 '발명가의 시대'와 제2관 '기업혁신의 시대'를 다루고 있으며, 삼성전자 뉴스룸 유튜브와 삼성이노베이션뮤지엄 홈페이지에 공개됐다. 전자산업의 기틀을 마련한 18세기 발명가들의 업적을 보여주는 제1관 전시 투어 영상은 전기의 발견, 전기의 활용, 통신의 역사, 가전의 발명으로 구성됐다. 제2관 전시 투어 영상은 혁신적인 기술과 제품 개발로 인류 생활 향상에 기여한 기업들의 업적을 보여주며 반도체, 디스플레이, 모바일을 주제로 각각 3편씩 제작됐다.



- 08 삼성전자가 개발한 초기의 컬러 TV
- 09 제2관 '기업혁신의 시대' 전시관 디스플레이존
- 10 제2관 '기업혁신의 시대' 전시관 반도체존
- 11 제2관 '기업혁신의 시대' 전시관 모바일존
- 12 삼성전자가 만든 손목시계형 휴대전화
- 13 제2관 '기업혁신의 시대' 전시관 체험존



11

또한 휴관 기간에도 전자산업의 혁신 메시지를 현장에서 생생하게 전달하고 관람객과 지속적으로 소통해 나가고자 '온라인 투어-도슨트 LIVE'를 제공하고 있다. 전자산업의 발전사, IT혁명의 역사, 삼성전자의 역사 등 총 3개의 테마 중 한 가지를 선택해 30분간 집중 관람하는 방식이다. 관람객은 온라인 투어-도슨트 LIVE를 통해 직접 방문하지 않고도 원하는 내용을 집에서 즐길 수 있으며, 투어 도중 퀴즈를 진행해 정답자에게는 소정의 기념품을 준다. 온라인 투어-도슨트 LIVE는 참여를 희망하는 학생 단체를 대상으로 우선 실시되고 있으며, 4월부터는 개별 참여 및 다양한 언어로도 관람할 수 있도록 할 예정이다.

삼성이노베이션뮤지엄 홈페이지에는 학생들에게 전자산업, IT 등 다양한 과학 지식을 쉽고 재미있게 전달하기 위한 온라인 교육관도 있다. 올 1월부터 반도체를 시작으로 IT 원리 교육 영상이 올라왔다. 또, 2020년 10월부터 전자산업의 역사 속 발명가들의 이야기를 다룬 교육 활동지가 한국어, 영어 등 2개 언어로 게재되고 있다. 가족과 함께하는 과학실험과 놀이도 실려 있다.

또한 다양한 교육기부 활동도 진행 중이다. 2014년 개관 이래 현재까지 학생 4만5000여 명이 이곳의 교육 프로그램에 참여했다. 올해는 2월부터 어린이를 위한 온라인 교육 '어린이 연구소'가 진행되고 있다. 반도체, 디스플레이 등 IT를 쉽고 재미있게 배우는 강의와 실험 활동으로 구성돼 있다. 3월부터는 온택트 시대에 맞춰 온라인 화상 플랫폼을 활용한 프로그램인 '청소년 IT교실'을 열 예정이다. 청소년을 위한 과학기술, 전자산업의 혁신 주제 강의와 삼성전자 임직원 멘토링이 진행된다.

13



12

박물관 이용 안내 및 기타 특이 사항

운영 시간 (현재는 휴관 중)

평일 오전 10시~오후 6시(예약제)
토요일 오전 9시~오후 5시(비예약제)

예약 방법

홈페이지 예약
(www.samsunginnovationmuseum.com/index.jsp)

휴관일

공휴일, 대체공휴일, 근로자의 날, 매년 말일(12월 31일)

입장료

무료

관람 안내

평일 : 도슨트 관람 *한국어, 영어, 중국어, 일본어, 스페인어 지원

토요일 : 자유 관람

*토요일 특별 도슨트 투어

일시 : 매주 토요일 오후 2시(약 1시간 소요)

신청 : 당일 1시 50분까지 현장 접수
(2층 인포메이션데스크)

관람 대상

만 13세 이상(중학생 이상)

*초등학교생 이하 어린이는 보호자 동반하에 입장 가능
(2명당 보호자 1명 필수)

문의처

대표전화 : 031-200-3113

주차 : 031-200-0200

이메일 : sim.sec@samsung.com

*취재를 도와 주신 S/M 담당자께 지면을 빌려 감사를 드립니다.

필자가 아직 어리던 1980년대만 하더라도 21세기에 대해서는 다들 막연한 기대감이 있었던 것 같다. 20세기가 워낙 격동과 수난의 시대였기 때문이었을까. 세계사적으로 보더라도 인류는 20세기에 무려 2번의 세계대전을 겪었다. 특히 우리 민족은 식민지와 분단, 한국전쟁, 군사 독재를 겪었다. 생각이 다르고 민족이 다르다는 이유만으로도 다른 사람을 거침없이 비인간화하고 죽일 수 있었던 야

만의 세기였다. 그런 세기를 겪었으니까 그 다음 세기가 조금이라도 더 낫기를 바라는 마음도 그만큼 컸을 것이다.

그런 기대를 안고 시작된 21세기. 그 21세기도 벌써 5분의 1이 흘렀다. 하지만 우리의 삶은 20세기에 비해 과연 얼마만큼 나아졌는가. 일례로 20세기가 우리에게 강요했던 대표적인 근대의 유물인 분단 현실과 북한과의 군사적 대치는 아직도 해결되지 않았다. 20세기 말

우리는 IMF로 대표되는 세계화와 신자유주의의 광풍을 정통으로 얻어맞았다. 이로써 취업빙하 시대가 시작했다. 그리고 이제는 4차 산업혁명이라는 거대한 기술혁명이 진행되고 있다.

이러한 현실 속에서 우리는 과연 더 나은 미래를 기대할 수 있는가. 영화 '구직자들'은 지금으로부터 약 200년 후인 서기 2220년의 한국을 배경으로, 오늘날 우리의 모습을 비추면서 미래에 대한 의문을 던지고 있다.

저출산으로 인한 인구 감소와 고령화를 견디다 못한 미래의 한국은 결국 복제 인간(영화 속에서는 '인공인간' 혹은 '인공'으로 불린다)을 개발하고 이를 합법화한다. 인공들은 진짜 인간을 대신해 국방, 노동, 과학 실험 등 다양한 분야에서 사용된다. 그러나 결코 진짜 인간과 같은 인권을 보장받는 존재가 아니다. 필요가 없어지면 바로 살처분시켜도 무방한 존재다.

영화 '구직자들' 오랜 시련 끝에 4차 산업혁명을 맞은 우리의 두려움

가수 민해경이 21세기에 대한 희망을 담아 '서기 2000년'을 부른 지도 벌써 40년이 지났다. 하지만 정작 21세기에 들어선 인류는 인공지능(AI)과 로봇에게 일자리를 뺏기지 않을까 전전긍긍하고 있다. 과연 우리는 어디로 가고 있는가. 또 어디로 가야 하나.

✍ 이동훈(과학칼럼니스트)

복제 인간까지 자유롭게 만들 정도로 첨단 과학이 발전한 시대지만 일자리 문제는 잡지 못했다. 영화 속 인공과 인간은 하루 종일 일자리를 찾아 헤맨다.



영화 속 인간 주인공(정경호 분, 그의 극중 이름은 없다)은 한때는 번듯한 회사의 정규직 노동자였지만, 이제는 큰 병에 걸린 아들의 치료비를 벌기 위해 일용직 일자리를 알아보고 있다. 그런 그의 피곤한 여정에 한 인공(강유석 분, 역시 그의 극중 이름은 없다)이 동참한다. 일자리 하나만을 위해 둘은 하루 종일 계속 막막한 발걸음을 옮긴다. 그러던 중 인간과 인공은 서로의 숨은 의도를 알고 큰 충격에 빠지는데….

자신의 잘못을 반성할 줄 알아야 기술의 주인

사실 크게 보면 SF 장르에 속하기는 하지만, 이 영화에는 어떤 첨단 기술의 모습도 나오지 않는다. 앞서도 잠시 비추었듯이, 이 영화는 2220년이 아닌 2020년대 우리의 모습을 너무나도 충실하게 반영하고 있다.

그리고 이 영화에서는 신기술에 대해 공포감을 갖는 우리의 모습도 조명하고 있다. 사실 인류는 혁신적인 기술에 대해 한편으로는 환영하면서도, 다른 한편으로는 두려움을 감추지 못하는 모습을 늘 보여 왔다. 과거 산업혁명기에 있었던 러다이트운동이 그 대표적인 사례가 될 것이다. 신기술인 증기기관에 일자리를 뺏길지도 모른다는 두려움에 사로잡힌 노동자들은 증기기관을 망설임 없이 때려부셨다.

특히나 IMF 이후 20여 년간 만성적인 취업난, 특히 청년 세대의 취업난에 시달려 온 우리 한국인들은 신기술로 인한 일자리 걱정이 더 클 수밖에 없을 것이다. 한때는 ‘돌도 많다’며 산아제한을 펼쳤던 우리가 왜 지금은 저출산 고령화를 걱정하고 있는가? 바로 청년들이 실업난에 시달려 결혼도 출산도 할 수 없기 때문이다. 그런 판국에 4차 산업혁명을

통해 생활활동에 더욱 사람 손이 덜 들게 하겠다니? 4차 산업혁명 기술에 대해 21세기판 러다이트운동이 벌어져도 이상하지 않을 판이다. 그러나 이미 4차 산업혁명은 돌이킬 수 없는 현실로 우리에게 다가오고 있다. 우리는 어떻게 해야 하나?

뻔한 얘기지만 기술은 가치중립적이며, 그 어떤 미래도 보장하지 않는다. 기술이 인류에게 긍정적인 미래를 보장하기 위해서는 그 기술을 올바르게 운용해야 한다.

인간은 지구상에서 유일하게 문명을 건설할 능력을 갖춘 생명체다. 그리고 그 생명체의 사고방식 근간은 현실의 초월에 대한 갈망인 신화다. 인간은 그 사고방식을 통해 스스로를 신성(神性)을 물려받은, 다른 동식물과는 격이 다른 고귀한 존재로 자부해왔다.

그러나 인간의 이성으로 과학 기술을 아무리 발전시켜도 인간 속에 있다는 그 신성은 입증된 적이 없었다. 오히려 인간의 본질적 욕구는 다른 동물과 다를 바가 없다는 점만 뼈저리게 발견하고 있지 않은가.

물론 우리 안에서 신성을 찾을 수 없다고 절망할 필요는 없다고 생각한다. 소크라테스는

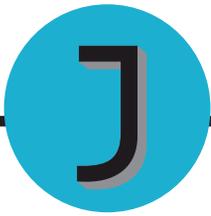


“반성하지 않는 삶은 살 가치가 없다”고 했다. 이 말을 뒤집어보면 반성할 줄 아는 삶이야말로 비로소 인간다운 삶이라는 말이다. 즉, 인간은 (과학 기술을 통해서도) 스스로의 못한 부분을 깨닫고 반성할 수 있는 지구상 유일의 생명체이기도 하다는 것이다.

인류 문명사가 5000년이라고 하지만, 우주의 나이에 비하면 찰나일 뿐이다. 그 짧은 시간 동안 인류는 많은 잘못을 해 왔다. 4차 산업혁명으로 인간의 힘은 더욱 커질 것이고, 그 커진 힘에는 그에 걸맞은 큰 책임이 따른다. 그동안 저지른 잘못을 반성하고 다시는 반복하지 않는 것. 그것만이 4차 산업혁명이 우리에게 부여한 힘을 책임 있게 사용하고 우리와 다음 세대의 꿈, 지금보다 더 나은 미래를 실현하는 열쇠가 될 것이다.



영화 중간중간 나오는, 우리가 당면한 민감한 문제에 대해 일반인이 내리는 나름의 답도 영화의 볼거리다. 유명 배우 봉태규도 여기에 카메오 출연해 즐거움을 더한다.



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



다음에서 설명하는 이것은 무엇일까요?
이것은 지속가능성, 인간 중심 및 탄력성을 주축으로 하며, 이는 유럽의 산업계가 경쟁력 및 미래 적합성을 유지하기 위해 반드시 필요한 요소들이다. 인더스트리 4.0의 패러다임은 주로 효율성과 생산성을 향상시키기 위해 디지털과 초연결 등의 신기술을 통해 이뤄져 왔다면, 이것은 인간의 인지능력을 생산공정에 다시 접목해 인간 중심의 생산 혁신을 위한 패러다임으로, 생산 현장에서 더 큰 부가가치를 가져다 줄 것으로 예상된다.

New Technology Quiz

89호 정답 및 당첨자 CES 2021(또는 CES)

이승태, 송지인, 김창훈, 서미래, 최석준

※ 퀴즈 정답은 eco_news@naver.com으로 보내주세요.

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



에스모도 슬림핏 보조배터리 5000mAh

(주)지넷시스템(gnetsystem.com)

하드웨어 개발자 신입 및 경력직 채용

- 담당 업무 : 차량용 블랙박스 제품군 하드웨어 회로설계
- 응모 자격 및 우대 사항 : 학사 이상(졸업 예정자 가능), 신입 또는 7년 이하(연구원·주임연구원급) 경력자 우대, 전기전자공학, 정보통신공학, 전자파디버깅 유경험자, OrCAD 회로설계 및 PADS 아트웍 이해 가능자, 전장 관련 설계 유경험자
- 근무형태 : 정규직(수습 3개월)
- 근무처 : 서울 금천구
- 모집기간 : 상시 채용
- 문의 : 02-822-3922

(주)동운아니텍(dwanatech.com)

아날로그 반도체 FAE(Firmware, Hardware) 채용

- 담당 업무 : OIS 양산 셋업 및 제품 평가, 고객지원 FAE(Field Application Engineer) 업무
- 응모 자격 및 우대 사항 : 학사(전기전자공학) 이상, 신입 또는 경력 1년 이상, 전기·전자 지식 보유자, C언어 및 기타 원도 프로그래밍 프로젝트 경험자, MCU B/D 설계 경험자, 알고리즘 모터 제어 경험자, 제어기 모델링 또는 Matlab 시뮬레이션 경험자
- 근무형태 : 정규직(수습 3개월)
- 근무처 : 서울 서초구
- 모집기간 : 5월 9일까지
- 문의 : 02-3465-8765

네오스택(neostack.co.kr)

2021년 상반기 R&D 개발자 모집 (병역특례 가능, 경력 무관)

- 담당 업무 : 서비스개발팀 소프트웨어 개발(앱·웹 개발)
- 응모 자격 및 우대 사항 : 학사 이상, 경력 1년 이상, HTML, CSS, Javascript 기술, 공학계열 해당 직무 근무 경험자 우대, React, React Native, PHP, Node JS, Android 등의 개발 경험자
- 근무형태 : 계약직(수습기간 6개월, 정규직 전환 검토), 병역특례(전문연구원)
- 근무처 : 인천 연수구
- 모집기간 : 상시 채용
- 문의 : 1544-0497

에이치엔티일렉트로닉스(hntelec.com)

공정기술팀 신입 및 경력 채용

- 담당 업무 : 카메라 모듈 전공정 기술 엔지니어, 카메라 모듈 공정 지그 설계 엔지니어
- 응모 자격 및 우대 사항 : 학사 이상, 신입 또는 경력 3년 이상, 문서 작성 우수자 우대, 2D, 3D CAD·CAM 프로그램 능숙자, 컴퓨터 활용능력 우수자, 엑셀 고급 능력 우수자, 베트남어 가능자 우대
- 근무형태 : 정규직(수습 3개월)
- 근무처 : 서울 송파구
- 모집기간 : 3월 19일까지
- 문의 : 02-3401-7898



공익신고



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

공익신고자 보호 범위가 더욱 넓어졌습니다

◆ 비밀보장, 신변보호, 불이익조치 금지, 책임감면

◆ 국번없이 **1398** 또는 **110**

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

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

※ 공익신고자는 변호사를 통한 비실명 대리신고 가능

분야별 주요 공익침해행위



건강

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



안전

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



환경

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



소비자이익

- 보이스피싱, 보험사기
- 전자금융거래정보 누설
- 수산물이력 허위표시 등



공정경쟁

- 기업 간 담합
- 저작권 침해
- 휴대전화 불법 보조금 등



기타 공공의 이익

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



Industrial Technology News

소부장 핵심축인 뿌리산업 고부가가치화 본격 추진



산업통상자원부는 뿌리산업의 고부가가치화를 위한 2021년도 '글로벌 주력산업 품질대응 뿌리기술훈발사업'의 신규 연구개발(R&D) 지원 과제를 2월 18일부터 3월 19일까지 공고한다. 2024년까지 총사업비 1733억 원 규모(정부 출연 1248억 원)로 진행되는 사업으로, 올해 지원 규모는 지난해 대비 120% 늘어난 272억 원이며 이 중 신규 과제 예산은 129억 원이다.

사업은 제조업 경쟁력의 근간이자 소부장산업의 핵심축인 뿌리산업의 애로사항 해결과 글로벌 밸류체인 진입을 위해 글로벌 수요기업이 요구하는 부품·모듈에 필요한 핵심 공정기술을 개발하는 국내 유일의 뿌리기업 전용 기술개발사업이다. 자동차, 기계·중장비, 전자 등 전방산업의 미래 수요와 기술의 융·복합화 등을 감안해 총 165건의 기술 수요 중 약 8대 1의 치열한 경합을 통해 최종 21개 과제를 기획·공고한다.

특히 올해는 전기차 등 미래 수요 대응, 4차 산업혁명에 따른 공정기술의 융·복합화, 공정의 친환경 경화 등 제조업 전반의 기술 트렌드와 환경 변화에 부합하는 과제를 중점적으로 지원할 예정이다. 코로나19, 글로벌 무역분쟁 등으로 글로벌 공급망 불안정성이 확대되는 가운데 기술개발 결과물이 직접적인 뿌리기업의 매출로 연결되도록 글로벌 수요처를 추가적으로 확대·발굴(2020년 35개사 → 2021년 156개사)해 과제의 사업화 연계를 강화했다.

이번 연도의 주요 지원 과제와 개발 내용을 크게 3개 카테고리 분류하면 첫째, 융·복합(융접) 분야로 스마트카용 센서모듈 제조를 위한 용접 기술개발 등이다. 여기에는 미러리스 카메라 모듈 제작을 위해 고온·복합 진동 등 가혹 환경에도 사용 가능한 센서와 렌즈 등 핵심 부품의 정밀 용접·접합 기술개발 등이 포함된다. 둘째, 친환경(표면처리) 분야로 다양한 컬러 구현이 가능한 자동차용 친환경 표면처리 기술개발 등이다. 여기에는 유해물질이 다량 발생하는 기존의 크롬(Cr) 도금 및 우레탄 코팅을 대체하는 10종 이상의 금속 질감 컬러 구현이 가능한 친환경 건식 표면처리 공정 및 장비 개발 등이 포함된다. 셋째, 초고정밀(금형) 분야로 9단 변속기용 사이드 커버 제조 사출 금형설계 등이다. 여기에는 변속기 대형화에 따른 공간효율 극대화 조건을 만족시키기 위해 변속기 모듈 일체화 및 오일 누유 방지가 가능한 고정밀, 고신뢰성 변속기 케이스 제조 사출성형 금형설계 기술개발 등이 포함된다.

한편, 산업부는 뿌리산업을 미래형 구조로 전환하기 위해 작년에 발표한 '뿌리 4.0 경쟁력 강화 마스터플랜'과 연계해 지속적으로 뿌리산업의 경쟁력을 제고해 나갈 계획이다.

이달의 신기술은 여러분의 의견에 항상 귀 기울이고 있습니다. 관심 있는 콘텐츠 사업화에 유망하다고 생각하는 신기술을 비롯해 추가됐으면 하는 내용, 바라는 점 등이 있다면 많은 참여 바랍니다.

042-712-9214 | jung2@keit.re.kr

NEW TECHNOLOGY OF THE MONTH

MARCH 2021



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

정기구독 안내



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

투명하고 전문적인
산업기술 기획·평가·관리를
이끄는 *Keit*

“국민을 위한
따뜻한 기술개발로 국민 행복을
만들어 가겠습니다”

www.keit.re.kr

www.facebook.com/keitkorea

유튜브 검색창에서 'KEIT' 검색