koita 한국산업기술진흥협회

K-Tech의 미래를 여는
최고의 혁신 플랫폼 koita

대한민국 기업이 힘차게 뛸 수 있도록
기업의 기술혁신을 지원하고
지속 가능한 성장 환경을 만들어갑니다.

서울사무소 | 02-3460-9114 **대전사무소** | 042-862-0145 **영남사무소** | 051-642-2952 서울시 서초구 바우뫼로37길 37 산기협 회관

주 요 사 업 | 기업연구소육성, 기업네트워크, 교육연수사업, 산업기술정책건의, 디지털혁신지원, 시상/인증, 산학연협력, 기술혁신 정보제공
Korea DT Initiative 출범 ('21.3.26), 산업별 민간R&D협의체 출범 ('21.3.30), 탄소중립 K-Tech 포럼 출범('22.7.5)

기술과혁신 2023년 7·8월호(통권 460호)
SPECIAL ISSUE 기업이 주도하는 기술인력 육성
한국산업기술진흥협회

koita와 함께하는 기술혁신, 스케일업 코리아

기술과혁신
TECHNOLOGY & INNOVATION

VOLUME.460
2023 — 07 + 08

SPECIAL ISSUE
기업이 주도하는 기술인력 육성

기술과혁신
ISSN 2586-4963

koita 한국산업기술진흥협회

선행기술조사 · 특허동향분석 패키지 서비스

정부R&D과제 수행 시, R&D 기획 시 특정기술 분야에 대한 중복성, 유사성, 기술적 차별성 등을 선행기술조사 보고서를 통해서 확인해 보세요

그리고 하나 더!

관련 기술분야에 대한 특허동향, 선도기업, 핵심 연구자, 키워드 등을 포함한 특허동향분석(정량분석)보고서를 동시에 빠르게 받아보실 수 있습니다

KIPRO의 선행기술조사

신청기술과 기존의 유사도를 비교하며 주요 선행기술이 반영된 선행기술조사를 글로벌 특허대상으로 빠르고 정확하게 분석함으로써, 신뢰도 높은 선행기술조사 보고서 제공

요약, 청구항 상세설명 등 포함, 5개국(한국, 미국, 중국, 일본, 유럽, 국제) 특허대상 조사

KOITA의 특허동향분석

신청기업의 기술분야에 대한 특허동향(출원, 등록 등), 키워드 분석(급상승 키워드, 신규 키워드 등), 기술관련 선도기업분석, 핵심 연구자 등이 포함된 정량분석 보고서 제공

5개국 IP 데이터, 300만 개 특허 보유기업, 4,000만 명 핵심 연구자 등 AI 기반 특허 빅데이터 활용

서비스 주요내용

선행기술조사 유형 (택 1)	1. 정부 R&D 과제용 – 정부 R&D 과제 신청 수행 시 선행특허 관련성 검토, 중복성, 기술적 차별성 등 확인 2. R&D 기획용 – R&D 기획 시 특정기술분야, 연구테마와 관련된 선행특허, 주변기술정보 등 조사
특허동향분석	관련기술대상 2개 이내 분석(산기협 특허 분석 서비스)
보고서 분량	50p 내외
소요기간 (근무일 기준)	10일 이내
금액 (VAT 별도)	50만원 (산기협 회원사), 70만원 (산기협 비회원사)

신청 및 서비스 절차

서비스 신청
- 신청서(요약서) 작성
- 온라인신청

사전 상담
- 요약서 문의 및 보완
- 요청사항 파악 등

보고서 작성
- 선행기술조사(KIPRO)
- 특허동향분석(KOITA)

보고서 확인
- 근무일 기준 10일

- 서비스 신청은 **산기협 홈페이지 〉 회원사지원 〉 정보마당 〉 특허분석 서비스 〉 선행기술 및 분석 서비스**를 통해 신청하실 수 있습니다.
- 서비스 신청 전, 첨부된 신청서(기술요약서) 작성하여 온라인 신청 시 첨부해 주시기 바랍니다.
- 신청서는 작성 가능한 부분만 기재하셔도 되며, 신청 후 사전상담을 통해 기술분야 파악 및 보완해 드릴 예정입니다.
- 사전 상담은 결제 이후 진행 되오며, 사전상담 이후 신청(결제) 취소가 불가하오니 참고하여 주시기 바랍니다.
- 서비스 소요기간은 사전 상담 후 기술조사 범위에 따라 일부 연장될 수 있습니다.

산기협 회원사를 위한

koita 제휴할인 서비스 안내

신용평가 신청 시 잊지 말고 **수수료 절감**하세요.

신용평가뿐만 아니라 **기술평가** 수수료도 **30%** 할인!!!
지금 바로 koita 제휴 할인 서비스를 이용해 보십시오.

산기협 회원사 혜택과 할인율은?

(공공입찰용) 신용평가 표준수수료 **30%** 할인 + (공공입찰용) 기술평가 표준수수료 **30%** 할인 + 대면평가 수수료 **20%** 할인

* 부가가치세(VAT) 제외

자세한 사항은 산기협 홈페이지 '제휴 할인 서비스'란을 참조하시기 바랍니다.

제휴사 할인 서비스 이용방법은?

step 01
산기협 홈페이지 (www.koita.or.kr) 상단 메뉴에서 회원사 지원 → 회원 혜택 활용 → 제휴 할인 서비스 클릭

step 02
해당 서비스의 자세히 보기 클릭

step 03
해당 서비스 문의처에 전화하여 서비스 내용 및 절차 확인

step 04
산기협 회원지원팀에 해당 서비스에 대한 회원사 확인서 발급 요청 및 교부

step 05
제휴사에 회원사 확인서 제출

koita 한국산업기술진흥협회
회원지원본부 회원지원팀
02-3460-9046 / dongju@koita.or.kr

기술과 혁신

TECHNOLOGY & INNOVATION

koita 한국산업기술진흥협회

선행기술조사 · 특허동향분석 패키지 서비스

정부R&D과제 수행 시, R&D 기획 시 특정기술 분야에 대한 중복성, 유사성, 기술적 차별성 등을 선행기술조사 보고서를 통해서 확인해 보세요

그리고 하나 더!

관련 기술분야에 대한 특허동향, 선도기업, 핵심 연구자, 키워드 등을 포함한 특허동향분석(정량분석)보고서를 동시에 빠르게 받아보실 수 있습니다

KIPRO의 선행기술조사

신청기술과 기존의 유사도를 비교하며 주요 선행기술이 반영된 선행기술조사를 글로벌 특허대상으로 빠르고 정확하게 분석함으로써, 신뢰도 높은 선행기술조사 보고서 제공

요약, 청구항 상세설명 등 포함, 5개국(한국, 미국, 중국, 일본, 유럽, 국제) 특허대상 조사

KOITA의 특허동향분석

신청기업의 기술분야에 대한 특허동향(출원, 등록 등), 키워드 분석(급상승 키워드, 신규 키워드 등), 기술관련 선도기업분석, 핵심 연구자 등이 포함된 정량분석 보고서 제공

5개국 IP 데이터, 300만 개 특허 보유기업, 4,000만 명 핵심 연구자 등 AI 기반 특허 빅데이터 활용

서비스 주요내용

선행기술조사 유형 (택 1)	1. 정부 R&D 과제용 – 정부 R&D 과제 신청 수행 시 선행특허 관련성 검토, 중복성, 기술적 차별성 등 확인 2. R&D 기획용 – R&D 기획 시 특정기술분야, 연구테마와 관련된 선행특허, 주변기술정보 등 조사
특허동향분석	관련기술대상 2개 이내 분석(산기협 특허 분석 서비스)
보고서 분량	50p 내외
소요기간 (근무일 기준)	10일 이내
금액 (VAT 별도)	50만원 (산기협 회원사), 70만원 (산기협 비회원사)

신청 및 서비스 절차

서비스 신청
- 신청서(요약서) 작성
- 온라인신청

사전 상담
- 요약서 문의 및 보완
- 요청사항 파악 등

보고서 작성
- 선행기술조사(KIPRO)
- 특허동향분석(KOITA)

보고서 확인
- 근무일 기준 10일

- 서비스 신청은 **산기협 홈페이지 〉 회원사지원 〉 정보마당 〉 특허분석 서비스 〉 선행기술 및 분석 서비스**를 통해 신청하실 수 있습니다.
- 서비스 신청 전, 첨부된 신청서(기술요약서) 작성하여 온라인 신청 시 첨부해 주시기 바랍니다.
- 신청서는 작성 가능한 부분만 기재하셔도 되며, 신청 후 사전상담을 통해 기술분야 파악 및 보완해 드릴 예정입니다.
- 사전 상담은 결제 이후 진행 되오며, 사전상담 이후 신청(결제) 취소가 불가하오니 참고하여 주시기 바랍니다.
- 서비스 소요기간은 사전 상담 후 기술조사 범위에 따라 일부 연장될 수 있습니다.

제70차 '24년 1월~6월 및 여성·영부문

대한민국 엔지니어상

대한민국 엔지니어상 신청안내

산업현장의 우수 엔지니어를 발굴·포상하여 산업기술인력의 자긍심을 제고하고 현장기술자 우대 풍토를 조성하고자 제정된 「대한민국 엔지니어상」수상후보자를 접수하오니 많은 신청 바랍니다.

* 대한민국 엔지니어상은 우수 엔지니어의 명예심과 국내 최고 엔지니어상의 권위를 반영하여, 2015년부터 '이달의 엔지니어상'에서 '대한민국 엔지니어상'으로 시상명칭을 변경하여 수여하고 있음

주최 과학기술정보통신부

주관 koita 한국산업기술진흥협회 문화일보 한국경제 YTN

신청대상

✔새로운 제품의 설계·제조, 공정의 개선 및 기술개발 결과의 산업현장 적용 등을 담당하는 기업의 엔지니어로서 최근 3년 이내의 공적이 우수한 자

- 여성엔지니어의 사기와 자긍심 고취를 위해 여성엔지니어 신청 시 우대함
- 영(young)엔지니어 : 나이가 어려도 공적을 인정, 차세대 리더로 성장 지원

※ 추천 제외 : 과기정통부 장관(표창)상 수상일로부터 2년이 경과하지 않은 자

대상업적

✔새로운 제품 설계, 제조 등을 통해 기업의 성장에 큰 기여를 한 경우
✔공정개선 등을 통해 원가절감, 품질향상, 생산성을 획기적으로 향상시킨 경우
✔기타 기업 현장의 모범이 될 수 있는 활동 등을 통해 관련업계에 큰 파급효과를 미친 경우

시상내용

✔**시상인원:** '24년 1월~6월에 해당하는 대·중소기업 엔지니어 12명, 여성엔지니어 3명, 영엔지니어 3명 등 총 18명
✔**포상내용:** 과학기술정보통신부 장관 상장, 트로피, 상금 각 500만원

일정

✔**신청기간:** '23.7.3(월) ~ 9.20일(수)까지
✔**신청방법:** 온라인 접수(http://www.koita.or.kr/month_eng)
✔**심사기간:** 10월~11월(예비심사, 종합심사)
✔**결과발표:** 11월(행정담당자 이메일 안내)

문의

산기협 시상인증단(02-3460-9193)

※ 관련 세부내용 및 신청은 한국산업기술진흥협회 홈페이지(www.koita.or.kr)에서 확인하실 수 있습니다.

THE BIMONTHLY MAGAZINE OF TECHNOLOGY & INNOVATION

Contents

VOL. 460 JULY · AUGUST 2023

「기술과혁신」에 실린 글의 내용은 한국산업기술진흥협회의 공식 의견과 다를 수 있습니다.
또한 게재된 글과 사진은 허가 없이 무단으로 사용할 수 없습니다.

스마트폰이나 태블릿 PC 등의
QR코드 인식 애플리케이션으로
QR코드를 스캔하시면
「기술과혁신」을
웹진으로 보실 수 있습니다.

SPECIAL ISSUE

기업이 주도하는 기술인력 육성

08 **Special Issue Intro**
기업 관점 인력양성의 필요성

11 **Special Issue 01**
산업기술인력 수급 현황과 과제

14 **Special Issue 02**
기업주도 기술 인력양성 현황과 과제

17 **Special Issue 03**
대학 교육에 기업이 적극적으로 참여하려면?

20 **Special Issue 04**
부족한 이공계 인재의 대안 :
국내 유학 중인 외국인 우수인재의 활용

24 **Special Issue 05**
첨단 과학기술 변화에 따른 지속가능한 인재양성

INNOVATION

28 **글로벌 R&D**
빅테크와 테크래시(Techlash)

32 **기술혁신 성공사례**
R&D 철학을 제시한 휠로더 안전 장비 '투명 버킷'의 발명

STRATEGY

38 **특허활용**
4차 산업혁명 시대의 해답:
이종특허 융합을 통한 R&D 혁신

41 **기술경영**
R&D 선순환 구조의 조건

44 **이달의 명강연**
제67회 산기협 조찬 세미나
양자 컴퓨터: 미래 산업의 게임 체인저

TECHNOLOGY

46 **Tech Issue**
Lab에서 Market을 잇는 Bridge, 화학(연)의 기술사업화

50 **신기술(NET)인증 기술**

52 **신제품(NEP)인증 제품**

54 **대한민국 엔지니어상**
5, 6월 수상자

56 **IR52 장영실상**
2023년 수상제품(13주~20주)

CULTURE

58 **R&D 나침반**
영화 '아바타'가 곧 현실로…
생각만으로 조종하는 BCI

61 **혁신의 발견**
'미국의 20세기'를 이끈 혁신의 주역, 『벨연구소』

64 **북카페**
혁신에 대한 모든 것

NEWS

66 **현장스케치 01**
'하노버 메세 2023' 현장을 가다

68 **현장스케치 02**
2023년 과학기술진흥유공자 장관표창 전수식

70 **현장스케치 03**
제16회 전국연구소장협의회 해외 벤치마킹

72 **현장스케치 04**
IR52 장영실상 Honors Club 발족식 개최

73 **현장스케치 05**
2023년 상반기 탄소중립 K-Tech 포럼 개최

74 **기업부설연구소 총괄현황**

76 **koita News**

발행일 2023년 7월 1일 **발행인** 구자균 **발행처 한국산업기술진흥협회** www.koita.or.kr **주소** 서울 서초구 바우뫼로 37길 37 산기협 회관 **전화** 02. 3460. 9194 **팩스** 02. 3460. 9079 **신고번호** 서초, 마00112
통권 제460호 **광고문의** jsh32@koita.or.kr **기획·디자인** ㈜갑우문화사(02. 2275. 7111) **편집인** 고서곤 **외부 편집위원** 류석현(과학기술연합대학원대학교 협력처장), 김성주(한국3M 이사), 박근태(조선비즈 부장), 박용삼(포스코경영연구원 연구실장), 안준모(고려대학교 교수), 홍대순(글로벌전략정책연구원 원장) **내부 편집위원** 김종훈 이사, 이창주 팀장, 윤영근 팀장 **편집** 이종민 팀장, 강명은 대리, 전상희 주임

산기협 SNS 채널
SNS 채널을 통해
한국산업기술진흥협회의
다양한 소식을 만나보세요.

페이스북

유튜브

kakao
카카오톡 채널

TECHNICAL PERSONNEL

기업이 주도하는 기술인력 육성

08.
기업 관점
인력양성의 필요성

11.
산업기술인력
수급 현황과 과제

14.
기업주도 기술 인력양성
현황과 과제

17.
대학 교육에 기업이
적극적으로 참여하려면?

20.
부족한 이공계 인재의 대안 :
국내 유학 중인 외국인 우수인재의 활용

24.
첨단 과학기술 변화에 따른
지속가능한 인재양성

SPECIAL ISSUE

우리나라의 R&D 인력은 최근 지속적인 양적 성장세에도 불구하고 기업 및 산업 현장에서 필요한 인력과 공급 간의 미스매칭에 대한 우려가 높아지고 있는 상황이다.
또한 과거와 비교하여 최근에는 과학기술인력 육성과 관련한 거버넌스가 교육 및 노동 당국 중심으로 전환됨에 따라 세부적인 정책이 기업이나 과학기술계의 관점과 괴리되는 현상이 발생하고 있다. 이에 이번 호에서는 유연한 인재양성 체제 구축을 위해 과학기술 인력양성 관련 지원 정책과 제도를 살펴보고 산업계 관점에서 바라보는 인력에 대한 니즈와 현황 및 과제에 관해 다양한 목소리를 청취해 보고자 한다.

기업 관점 인력양성의 필요성

글. 엄미정
과학기술정책연구원
과학기술인재정책연구센터 선임연구위원

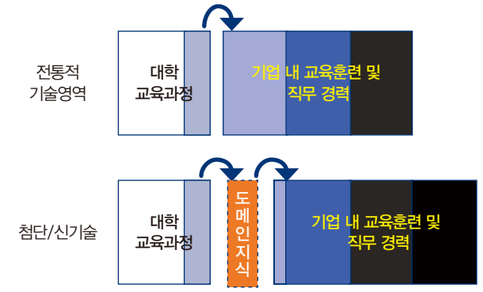
공학석사와 기술경제학 박사를 취득하였고, 2000년부터 STEPI에 재직 중이다. 산업혁신, 기술혁신지표 분야를 연구한 후 2007년부터 과학기술 인력정책을 담당하고 있다. 최근에는 첨단기술 분야 기술 인력양성, 환경변화에 대응한 과학기술 인력 수급 시스템 재설계 등을 연구하고 있다.

기술변화에 따른 기업의 역할 확대 요구

기술 인력의 확보가 기업의 경쟁력 측면에서 매우 중요한 시기이다. 새로운 산업 패러다임의 대두에 따라 성장동력 창출을 위한 국가 간, 기업 간 싸움이 치열해지는 상태에서 기술경쟁력은 그 기반을 이루기 때문이다.

그런데 소위 '4차 산업혁명'으로 칭해졌던 첨단 · 신기술분야에서 기술 인력의 교육과 양성은 과거와 달리 기업의 적극적인 대학 교육 참여를 요구하고 있다. 융 · 복합적인 기술 시스템이 증가함에 따라 학제 중심의 대학 교육과 괴리가 심화되고 있고, 빠른 기술변화로 대학이 그 속도를 따라잡기는 힘든 상황이기 때문이다. 무엇보다 첨단 · 신기술분야의 범용적 성격(generic technology)으로 인하여 **그림 1**에서 보는 바와 같이 학제 전공지식 외에 도메인 지식 및 기업 현장에서 사용되는 스킬들이 필요한 상황이 발생하게 됨에 따라 대학교육과 기업 OJT만으로는 기술인력들이 기업에서 원하는 수준의 능력을 갖추기 어려운 상황이 되었다(엄미정 외, 2021). 이 갭을 극복하기 위한 대학과 기업의 협력이 어느 때보다 중요한 상황이며, 사회적으로 기업이 기술 인력 양성에 보다 적극적인 참여를 요구하게 되었다.

그림 1 | 첨단 · 신기술분야 지식에서 도메인 지식의 중요성

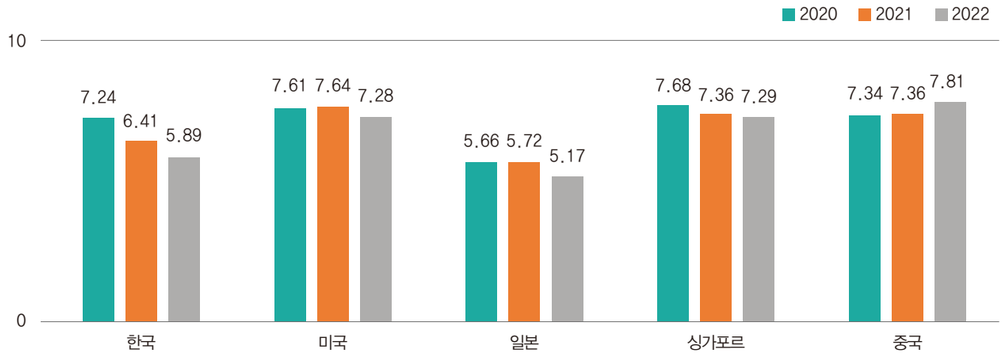


〈첨단 · 신기술분야 고급 인력의 육성 및 성장 지원방안, STEPI, 엄미정 외(2021)〉

국내 기술 인력 미스매치 상황과 기업 관점 기술 인력양성 확대

우리나라 기술 인력(엔지니어)의 질적 미스매치 이슈는 더욱 심화되는 추세이다. 수준급 엔지니어 가용성(IMD의 국가경쟁력 지표)에 대한 기업들의 평가는 2020년 7.24 수준에서 2022년 5.89로 최근에 급격히 하락한 것을 알 수 있다. 조사대상국과 비교하여 20년 25위 수준에서 22년에는 42위로 급격히 추락하였다. 같은 기간 중국은 24위권에서 4위권으로 상승하였다(과학기술인재정책플랫폼).

그림 2 | IMD 국가경쟁력 지표: 수준급 기술자(엔지니어) 가용성



〈과학기술인재정책플랫폼 (https://www.hrstpolicy.re.kr/)〉

기업들은 산업기술 인력 부족이 발생하는 가장 큰 이유로 '직무수행을 위한 자질 · 근로조건에 맞는 인력 부족(23.3%)'을 짚었으며, 채용하지 않은 미충원이 발생하는 이유로는 모든 업종, 모든 규모의 사업체에서 '현장 투입이 바로 가능한 숙련 · 경력을 갖춘 인력 부족(35.4%)'을 주요 이유로서 답하고 있다(산업기술인력수급실태조사 2022년도 조사 결과). 이 격차를 통해 볼때, 현재 우리나라 기술인력 미스매치는 학력/자격의 문제(13.1%)가 아닌, 실제 현장에서 필요한 실무역량에 대한 부족 문제로 이해된다.

이러한 기술 인력의 질적 미스매치에 대응하여 그동안 대학주도 산학협력을 활성화하는 것을 강조했다면, 최근에는 기술 인력 관련한 기업의 적극적인 대응이 눈에 띈다. 과거와 같이 대학주도 산학협력을 통한 인력양성이 강조됨은 물론, 최근에는 주문식 교육과정, 계약학과, 더 나아가 개발자 아카데미 개설 등 기업들이 아예 기술인력의 양성 주체로서 주도적으로 나서는 사례도 증가하고 있다.

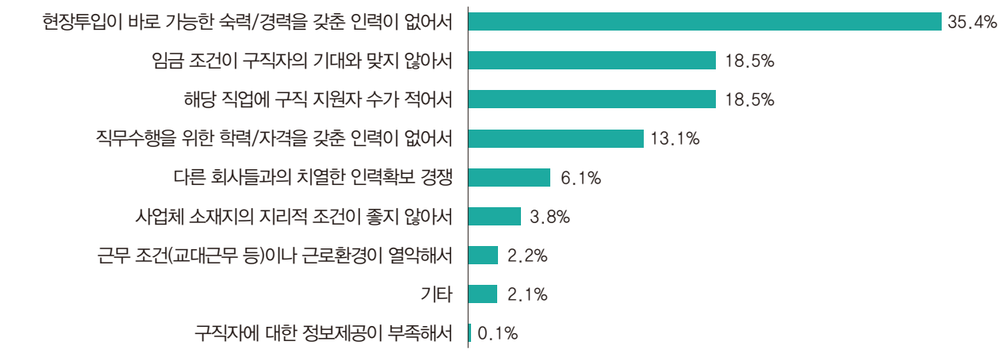
기술 인력 양성에 기업이 참여하기 시작한 것은 1990년대 '수요중심'의 관점이 기술 인력 양성정책의 화두로 대두되면서부터이다(이병윤(2015), 「산업인력양성사업 20주년 발자취보고서」, 한국산업기술진흥원). 이를 계기로 산업체 관점에서 교육과정을 점검하는 제도가 확립되었고, 현장실습 등 학생들이 기업 현장을 이해하기 위한 활동이 대학들에 도입되기 시작하여 현재에 이르고 있는데, 이러한 산학협력에서 기업의 역할은 대학 교육을 보조하는 역할이었다고 할 수 있다. 그러나 최근 들어서는 기업의 역할이 보다 적극적인 참여 방식으로 전환되었다. 매스컴 등을 통해서 우리는 기업들이 직접적으로 아카데미를 개설하여 첨단산업 분야 계약학과를 개설했다는 소식을 자주 접하게 된다. 또한 학생들에게도 많은 인기가 있음을 실감하기도 한다.

그렇다면 최근 기업들은 왜 기술 인력양성에 적극적으로 참여하게 되었을까? 가장 중요한 이유로는 인공지능 등 범용기술 분야의 고급 기술 인력의 확보가 기업 경쟁력 측면에서 중요한데, 기업 간 경쟁이 심화되기 때문에 우수인재를 선제적으로 확보하고자 하는 것으로 분석된다.

기업의 기술 인력양성 참여 활성화를 위한 논의 필요

앞서 살펴본 바와 같이 기업이 기술 인력양성에 참

표 1 | 기업의 산업기술 인력 미충원 발생 사유



〈산업통상자원부 · 한국산업기술진흥원(2022), 2022년도 산업기술 인력 수급 실태조사 결과〉

표 2 | 산학연계 주요 교육과정 운영 현황

구 분	현장실습		캡스톤 디자인		주문식 교육과정		계약학과	
	'12	'19	'12	'19	'12	'19	'12	'19
이수 학생 수(명)	110,961	127,566	86,107	260,062	8097	37,233	11,781	16,679
운영대학 수(개)	273	300	147	265	107	143	121	150
참여 산업체 수(개)	63,566	76,911	–	–	3,093	10,370	7,735	6,137

〈관계부처 합동(2020.12.17.), 대학의 산학협력 인력양성 효과성 제고 방안; (원자료) 2019 대학 산학협력실태조사〉

여하는 것은 대학 입장에서도, 기업 입장에서도 모두 필수적인 요소가 되어가고 있다. 이를 위해 **정부는 다양한 지원책을 마련하고 있고, 규제를 완화하는 등 적극적인 독려를 추진 중이고, 최근 대기업의 계약학과를 통한 인력 수급 시도가 반도체, 자동차 디스플레이, 배터리 등의 분야로 확산되고 있다. 그러나 아직 전체적으로는 미비한 수준으로 기업-대학 간의 공조를 활성화하기 위한 구체적 방안과 지원에 대한 논의가 보다 필요한 시점이다.**

따라서 본 호에서는 최근 기업이 기술 인력양성에 참여하는 현황과 이를 활성화하기 위한 방안들을 모색해 보고자 한다. 먼저 산업기술 인력 수급 현황과 과제를 살펴보고, 우리나라의 기업이 주도하는 인력양성 현황과 이를 보다 활성화하기 위한 과제를 살펴볼 것이다. 다음으로는 기업이 대학 교육에 참여하는 산학협력 현황과 이를 활성화하기 위한 과제를 살펴볼 것이다. 마지막으로 기업이 기술 인력양성에 직접 · 간접적으로 기여하고 적극적으로 참여할 수 있도록 하는 정부의 지원방안에 대해 살펴보고자 한다.

기술과혁신

산업기술인력 수급 현황과 과제

글. 이기환
한국산업기술진흥원 산업인재전략실장

현재 한국산업기술진흥원에 재직 중이며, 산업기술인력 통계, 산업기술인재 정책 및 양성 지원 등을 주로 담당하고 있다.

산업기술인력 수급 현황

매년 산업통상자원부와 한국산업기술진흥원에서는 산업기술인력에 대한 현황 파악을 위해 산업기술인력 수급 실태조사를 실시하여 그 결과를 발표하고 있다. '21년 기준 반도체, 디스플레이, 자동차, 철강 등 10인 이상 제조업 및 제조업 기반 서비스업의 근로자 수는 전년 대비 1.7% 늘어난 4,951,110명으로 이 중 산업기술인력은 1,681,423명으로 나타났다. 부족 인원은 37,667명으로 전년 대비 3.3% 증가하였다.

표 1 | 연도별 산업기술인력 현원 및 부족 인원 추이

(단위: 명)

구분	추정 근로자 수	산업기술인력	
		현원	부족 인원
'17	4,810,083	1,634,346	36,908
'18	4,875,651	1,661,446	37,484
'19	4,931,028	1,672,937	37,924
'20	4,869,360	1,657,673	36,450
'21	4,951,110	1,681,423	37,667

산업별로 살펴보면 12대 산업의 산업기술인력 현원은 1,115,526명으로 전년 대비 1.5% 증가하였으며, 반도체, 바이오헬스, 소프트웨어 등은 최근 5년간 지속 증가하였고 섬유, 조선은 지속 감소하였다.

12대 산업의 산업기술인력 부족 인원은 28,709명으로 전년 대비 2.3% 증가하였으며, 부족률은 2.5%이다. 소프트웨어, 바이오헬스, 화학 산업은 부족률 3~4%대로 타 산업 대비 높은 것으로 나타났다.

산업기술인력 부족의 가장 큰 발생 사유로 '직무수행을 위한 자질·근로조건에 맞는 인력 부족' 및 '인력의 잦은 이직이나 퇴직'으로 나타났으며, 다음으로 '경기변동에 따른 인력의 수요 변동', '사업체의 사업 확대로 인한 인력수요 증가', '해당 직무의 전공자나 경력자의 미공급' 순으로 나타났다.

'21년 한 해 동안 구인 인력은 150,678명으로 전년 대비 4.1% 증가하였으며, 채용인력은 전년 대비 8.4% 증가한 142,840명으로 나타났다. 구인 및 채용 인원 모두 3년 만에 증가세로 전환하였다. 구인 인력 중 경력자 비중은 54.8%이며, 채용인력 중 경력자 비중은 52.9%로 나타났다. '17년 이후 지속적으로 경력자 구인 및 채용 비중이 높아지고 있다.

'23년 산업기술인력 채용 예상 인력은 63,043명으로, '22년 49,685명에 비해 큰 폭으로 증가하여 향후 산업기술인력 수요는 크게 증가할 것으로 예상된다. 12대 주력산업의 채용 예상 인력은 50,228명으로 전체산업 채용 예상 인력의 79.7%를 차지하고

표 2 | 12대 주력산업 산업기술인력 현원 변화

(단위: 명)

구분	12대 주력 산업	기계	디스플레이	반도체	바이오헬스	섬유	자동차	전자	조선	철강	화학	소프트웨어	IT 비즈니스
'17	1,094,314	153,261	50,562	90,501	30,039	36,012	116,331	201,472	63,436	66,784	127,291	135,872	22,752
'18	1,101,105	153,681	50,100	92,873	31,572	36,197	118,524	203,988	60,301	65,289	126,006	139,454	23,120
'19	1,102,119	152,599	50,007	95,429	32,557	35,291	118,199	204,141	59,621	64,412	123,546	142,914	23,403
'20	1,098,921	150,122	48,795	99,285	34,140	34,000	116,498	202,889	58,622	63,531	120,533	146,714	23,793
'21	1,115,526	151,337	48,864	104,004	35,528	33,494	119,818	205,024	58,225	64,381	122,307	148,270	24,273

표 3 | 12대 주력산업 산업기술인력 부족률 변화

(단위: %)

구분	12대 주력 산업	기계	디스플레이	반도체	바이오헬스	섬유	자동차	전자	조선	철강	화학	소프트웨어	IT 비즈니스
'17	2.4	2.7	0.6	1.5	3.5	2.4	1.9	2.3	0.8	1.6	3.5	4.1	1.3
'18	2.5	2.6	0.5	1.6	3.3	2.5	2.0	2.6	1.1	1.9	3.3	4.3	1.7
'19	2.5	2.7	0.6	1.6	3.2	2.6	2.0	2.6	1.0	1.9	3.3	4.0	1.6
'20	2.5	2.6	0.5	1.6	3.2	2.7	1.9	2.6	0.9	1.7	3.3	4.0	1.6
'21	2.5	2.7	0.6	1.7	3.4	2.9	1.9	2.6	1.1	1.7	3.4	4.0	1.7

있으며, 지역별 채용 예상 인력 비중을 살펴보면 수도권은 52.2%, 비수도권은 47.8%로 나타났다. 수도권은 경력자 비중이, 비수도권은 신입자 비중이 높은 것으로 나타났다.

코로나 확산세 진정으로 산업기술인력의 채용 경직 상황이 '21년 개선됨에 따라 산업기술인력 증가세 회복, 반도체, 바이오헬스 등 주력산업의 지속적 인력수요 증가, 산업기술인력 신규수요 확대 및 경력직 채용 선호 등의 특징을 볼 수 있다.

유망 신산업 분야 산업기술인력 전망

이와 더불어 한국산업기술진흥원에서는 유망 신산업에 대한 산업기술인력 전망을 3년 주기로 조사하여 그 결과를 발표하고 있다. '21년 기준으로 차세대 반도체, 차세대디스플레이, 지능형 로봇 등 4개 첨단분야는 향후 10년간 산업기술인력이 현원보다 8.8만 명 증가할 것으로 전망하고 있다.

첨단분야별 산업기술인력은 차세대반도체 분야는 연평균 5.7% 증가하여 '31년에는 41,684명이 늘어나 98,130명이 될 것으로 전망되며, 차세대디스플레이 분야는 연평균 3.4% 증가하여 '31년에는 17,188명이 늘어나 59,813명이 될 것으로 전망된다.

산업기술인력 수급 관련 주요 이슈

산업기술인력 현원은 최근 10년간 22만 여명이 늘어나 168만여 명으로 증가하였다. 차세대반도체 등 첨단분야에 대한 성장 및 자동차 산업의 미래차 전환 등 주력산업 첨단화로 인하여 산업기술인력 수요는 지속 증가함에 따라 산업계 인재 확보 및 유치 경쟁은 심화할 것으로 예상되고 있다.

그림 1 | 경력유무별 산업기술인력 구인 인력 비중

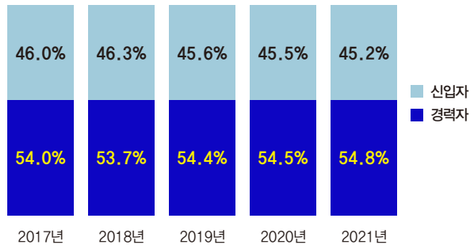


그림 2 | 경력유무별 산업기술인력 채용인력 비중

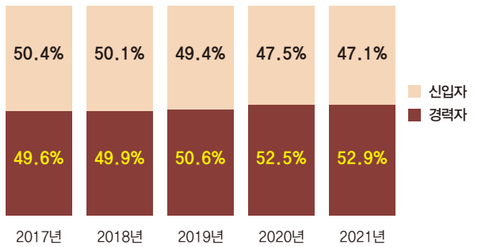


표 4 | 유망 신산업 산업기술인력 조사 · 전망 결과

(단위:명, %)

산업 분야	조사 결과			전망 결과		
	2021년 말 현원(A)	부족 인력	부족률	2031년 인력 전망(B)	증가인력(B-A)	연평균 증가율
차세대반도체	56,446	2,422	4.1	98,130	41,684	5.7
차세대디스플레이	42,624	1,955	4.4	59,813	17,188	3.4
지능형 로봇	34,849	1,302	3.6	50,711	15,862	3.8
XR(AR · VR)	13,600	1,128	7.7	26,624	13,024	6.9
전체	147,520	6,807	4.4	235,278	87,758	4.8

전경련의 반도체 산업 현황과 발전과제 설문조사 결과에 따르면 반도체 산업에서 가장 우려되는 요소로 반도체 고급기술 인재 수급 및 양성 시스템 부족을 1순위로 응답하였고, 한국과학기술기획평가원의 과학기술인력 스코어보드에 따르면 산업계는 인력 수준 향상을 위해 대학 교육과정에 대한 요구사항으로 실무 · 실습 교육 강화를 1순위로 응답하였고, 정부에 대한 요구사항으로 산학협력 및 산학연계 교육 지원 강화를 1순위로 응답하였다.

산업계의 인력 부족 문제 및 질적 수준 향상 등 핵심 이슈를 해결하기 위해서는 인재 양성 시스템 개선 및 산업계의 교육과정 참여 확대가 필요한 시점이다. 이를 통해 산업 환경변화 및 수요에 대응하여 산업계가 참여·주도하는 현장 맞춤형 융합 교육 시스템을 구축하고, 대학과 더불어 산업계가 인재 양성 중심축으로 나설 수 있도록 관련 법령 및 제도를 마련할 필요가 있다.

또한, 전 세계적 산업기술인력 부족 심화로 인한 주요 경쟁국과의 인재 확보 및 유치 경쟁을 해결하기 위해서는 산업 분야 인재 양성 투자도 확대하여 산업계가 요구하는 수준의 인재가 충분히 공급될 수 있는 환경 조성이 필요하다.

불확실한 미래를 이끄는 동력은 사람으로 산업기술인력 부족 문제 해소가 절실히 필요한 시점이다. 미래를 위한 준비, 즉 사람에 대한 투자는 기업, 대학, 정부 모두 가장 역점을 두어야 할 역할이고, 산업 경쟁력 확보 및 기업 성장을 위한 최우선 전략 과제로 삼아 현재와 미래의 위기를 극복할 필요가 있다. 기술+혁신

기업주도 기술 인력양성 현황과 과제

글. 고은정
국가과학기술인력개발원 인재개발본부장

광주과학기술원(GIST)에서 환경공학 박사학위를 취득했다. 국가과학기술원 스마트교육실장, 인재역량개발실장을 거쳐 인재개발본부장으로 재직 중이며 인재개발 분야 조사 · 연구 및 과학기술인 전 생애주기 경력개발 지원 프로그램 등을 수행하고 있다.

'속도'와 '방향'의 불확실성, 지금의 신기술 변화를 압축한 표현이다. 첨단 · 신기술 발전은 산업구조와 노동시장, 나아가 시장에서 요구되는 스킬이나 직무 역량 역시 빠르게 변화시키고 있다. 이는 기술의 활용과 수요를 정확히 예측하기 어렵게 한다. 반도체, 디지털 등 첨단 산업분야 인력 수요는 지속적으로 급증하고 이에 정부는 인재양성 투자 규모를 과감히 확대하며 다양한 기술 분야별 인력양성사업 신설, 대학 학과 및 정원 제도 개선, 민관협력 기반의 직업훈련 제도 내실화(엄미정 외, 2021) 등의 인재양성 정책을 추진하고 있다.

그러나 계약학과나 재직자 교육처럼 기업의 요구가 직접 반영되지 않는 한, 정부 주도 · 대학 중심의 기존 인력양성시스템으로는 "적시"에 "적합한" 인력 공급에 한계가 있다. 인력양성사업 특성상 교육훈련에서 노동시장 진입까지 시차가 존재하고, 실제 기업들도 정규 교육만으로는 필요한 직무 전문성을 갖춘 중 · 고숙련 기술 인력 확보에 어려움을 겪고 있다(KIAT, 2022). 이는 비단 인력 수급 불균형이 양적 문제뿐 아니라 기술 분야 및 수준에 따른 질적 불일치에서 기인함을 알 수 있다.

기업 기술인력 육성 유형 및 한계

기업들이 요구하는 스킬이나 역량은 대학의 이론교육을 통하여 형성되기보다 기업 직무의 현장 지식, 경험, 노하우 등을 습득하는 일종의 숙련과정을 거쳐야 형성된다(김승택 외, 2020). 이에 기업들은 직·간접적 형태로 신진인력을 육성하거나 재직자 재교육을 진행하고 있으며 숙련 수준별로도 고급, 핵심, 실무급 인재별로 다양하게 접근하고 있다. 기업 주도 혹은 참여 형태의 기술인력 육성의 유형은 기존의 인력 수급이 대학 학위과정과 정부 인력양성사업을 큰 축으로 진행되었음을 고려하여 크게 3가지 정도로 나누어 볼 수 있다.

첫째, 대학과의 산학협력·연계 프로그램을 통한 기술인력 육성

기업은 대학 학위과정과 연계해 현장실습(인턴십), 현장 전문가 활용, 교육과정 공동개발운영, 산학과제, 프로젝트 학위제 등 다양한 간접 형태로 현장 맞춤형 기술 인력을 양성하고 있다. 최근에는 캡스톤 디자인 등(산학협력활동 조사보고서, 2021) 좀 더 직접적 방안으로 기업은 협약 기반 마이스터대를 활용, 기업에서의 업무 경험을 학점으로 인정하여 실무급 인재를 양성한다. 대기업 · 중소기업 차원의 계약학과 역시 신기술 분야를 중심으로 활성화되고 있는데 맞춤형 커리큘럼을 통해 산업별 전문인력을 양성하는 채용 연계형 과정과 재직자 재교육 형태의 과정이 있다. 반도체 분야 계약학과는 7개교 360명 체재에서 23년 삼성전자가 과기특성화대까지 확장시켜 10개교 510명 양성계획을 발표하는 등 지속적으로 규모를 확대하고 있다. 하지만 시장의 인력수요 감당에 한계가 있어 계약학과 신설 없이도 별도 정원을 20% 추가하여 운영할 수 있는 계약 정원제 등을 활용하여 수요에 탄력적으로 대응할 예정이다. 그러나 다양한 산학협력 교육프로그램의 양적 확대 운영에도 불구하고 대학-기업과 상호협력에 기반한 양질의 교육프로그램은 부족하다는 의견이다(관계부처 합동, 2020. 12). 더불어 산업계의 경험이 풍부하고 검증된 전문가 집단을 확보 · 활용하며 기업의 적극적인 참여를 유인하는 문제 역시 쉬운 상황이 아니다. 산학협력 역시 참여 인센티브 부족으로 참여가 저조하며, 대학(산학협력단) 교육수익 중 산업체 투자액은 6.1%(778억)에 불과해 (산학협력실태조사, '2021) 기업이 협력적 파트너로 적극 참여할 수 있는 규제 완화 및 제도적 지원이 필요한 실정이다.

표 1 | 기업주도 인력양성사업 예시(디지털 인재양성 분야)

프로젝트명	주요내용
캠퍼스 SW 아카데미	기업이 대학 내에 교육과정을 개설하여 현장에서 필요로 하는 개발자를 직접 양성
네트워크형 캠퍼스 SW 아카데미	지역 대학-기업-지자체가 협력하여 지역 대학 졸업예정자 등을 대상으로 지역의 수요에 특화된 전문 교육과정을 운영
기업멤버십 SW캠프	중소 · 벤처기업 등이 협 · 단체, 교육기관과 협력하여 실무 중심 교육을 운영하고 수료생의 50% 이상 채용

〈관계부처합동, 2021.6〉

둘째, 정부 인력양성사업을 기업주도형 형태로 전환·활용한 기술인력 육성

기술이 필요한 인력은 기업이 가장 잘 안다는 기조 아래 현장 적합도가 높은 맞춤형 인력양성을 위해 기존 정부 주도 사업 형태를 기업이 주도하고 정부가 지원하는 민간 주도형 훈련 과정으로 전환 · 확산해 기술인력을 양성한다. 기업이 보유한 첨단 실무지식과 인프라를 기반으로 교육과정을 설계하고 기업 현장 전문가를 강사진을 활용하여 주도적으로 교육훈련을 이끌어간다.

NSF의 ExLENT('22.10)는 미국의 대표적 신기술 인력 양성 프로그램으로 현장 경험의 중요성을 인지, 기업과 교육기관의 파트너십을 확대해 수준별 교육의 부트캠프, 자격증, 단기에서 최대 2년 이하 프로그램 등을 제공하며 경험적 학습 기회를 제공하고 있다. EU의 EIT(혁신기술연구소)는 Deep Tech Talnt Initiative('22.10)를 통해 기업-교육기관-지자체 등 다양한 이해관계자로 구성된 지식혁신 커뮤니티를 통해 첨단기술 분야 기술인력 양성을 추진하고 있다. 즉 기업의 요구나 수요가 적극적으로 고려된 형태의 인력양성이 추진되고 있다.

디지털 분야 인력양성사업의 대표적 기업주도 프로그램인 K-digital Training은 선도기업, 중소벤처기업, 지역산업계 협의회 주도로 청년 구직자 대상 현장 수요 맞춤형 프로그램이 설계되며 정부는 훈련비, 인프라, 취업연계 등을 지원한다. 반도체 분야도 한국반도체아카데미('22. 12)를 설립해 기업주도 인력양성에 박차를 가한다. 기업은 프로그램, 강사, 실습환경을 전방위적으로 지원하여 대학생·취준생 대상 단기전문학위, 소부장 재직자 대상 교육 등을 제공한다.

이외 대표적인 기업주도 디지털인재양성 프로그램 중 캠퍼스 SW 아카데미는 기업이 교육과정을 설계, 재직자가 강사로 참여, 운영하며 대학은 교육장을 제

공하고, 정부는 교육비 등을 지원하는 협력 사업이다. 유사하게 네트워크형 SW 아카데미도 기업수요를 기반으로 지역대학 공동으로 기초과정, 기업이 심화 과정을 연계 제공한다. 그 예로 NHN 아카데미가 경남 김해, 광주에서 NHN 전문가를 활용한 전문심화 교육을 실시하고 협력 업체로 취업까지 연계한다. 그 외 협회 · 단체와 채용 수요가 있는 중소기업이 멤버십 형태로 맞춤형 과정을 설계 · 운영 후 중고급 인재를 양성하여 수료생을 채용으로 연계하는 기업 멤버십 SW 캠프가 운영되고 있다.

신기술 분야 정부 인력양성사업은 상대적으로 재직자의 직무 전환/기술 향상보다는 신규인력 양성, 중급수준의 인력양성, 중소기업보다는 대기업 중심으로 추진된다. 신규인력 양성의 시차를 고려한다면 재직자 재교육도 일학습병행 형태로 강화하는 것이 시간과 예산 절감에도 바람직하며, 동시에 기업의 참여 여건 조성도 고려해야 한다. 특히, 중소기업은 열악한 환경을 감안해 지역산업협회 · 단체 등을 통해 현장의 요구나 수요에 목소리를 내지만 기업이 요구하는 수준별 스킬이나 숙련 수준에 명확한 판단이 없다면 기업에 특화된 교육훈련 과정 설계에 한계가 있다고 판단된다.

셋째, 기업의 직접적 기술인력 양성

기업 훈련센터 혹은 사내 대학 등을 설립, 인재를 직접 양성하는 유형으로 구분할 수 있을 것이다. 기업이 현장에서 원하는 인재를 직접 교육 혹은 사회적 공헌 측면에서 자체 프로그램을 운영해오고 있다. 디지털 선도기업의 경우 삼성 SW 아카데미, 반도체 hy스쿨, 우아한테크코스 등을 통해 자체적으로 현장 중심의 프로젝트와 기술 변화를 교육과정에 발 빠르게 적용하면서 정규 교육의 한계를 깨뜨려 왔다. 각 기업 프로젝트 리더 등이 전문성을 바탕으로 과정 설계와 진행에 참여하고, 실제 회사의 프로젝트를 활용하는 등 현장 실무지식과 개발 인프라를 활용한다는 이점을 강력하게 누릴 수 있다. K-digital Training 사업에 새로이 참여하며 정부 지원을 통해 확대되고 있다.

나가며

첨단·신기술 출현과 인력 수요 변화 속에서 기술 인력 양성은 기업 쪽으로 점점 추가 기울어지고 있다. 기업이 원하는 인력은 기업이 가장 잘 안다는 관점에서 대학 산학연계 프로그램 및 정부 주도 프로그램 내 기업의 역할은 지속적으로 확대되고 있다.

그러나 대기업과 중소·벤처기업이 기술인력 육성과 재교육을 바라보는 시각 및 여건은 상이할 것이다. 중소기업의 경우 여전히 재교육이나 신규인력양성에 투자 리스크가 존재한다. 재교육 이후 이직률이 높아지거나 재교육에 대한 필요성이나 기대치가 낮은 경우도 있는 만큼 인력양성을 바라보는 기업의 인식이 중요하다고 여겨진다. 인식 제고를 위한 지원책의 사각지대를 살펴볼 필요가 있다. 기업이 인지하는 요구 수준별 스킬, 역량 정의 및 미스매치 현황을 정확히 파악하는 정도가 다를 것이며 이는 기업 주도 프로그램의 차별화로 연계될 것이다. 이에 기업의 수요와 직무 · 기술 도출이 선행되어야 한다.

마지막으로 기업주도형 인력양성이 대부분 채용연계형으로 귀결되는 만큼, 실습 중심의 교육성과를 평가하는 기준, 취업과 연계될 수 있도록 공인 인증 방안 등이 고려돼야 할 것이다. 더불어 기업과의 교류 확대를 통해 그 활용처가 확대되기를 바란다. 중급 혹은 고급인력 양성 프로그램이 실제 충분한 실무 경험과 지식을 갖춘 적합한 수준의 인력을 배출했는지 여부를 인증하고, 선순환적으로 취업에 연계할 수 있는 시스템을 구축하는 등 제반 사항이 고려되어 기업의 자발적이고 주도적인 인력양성이 더욱 활성화되기를 기대해본다. 기술*혁신

SPECIAL ISSUE 03

대학 교육에 기업이 적극적으로 참여하려면?

글. 오계택
한국노동연구원 선임연구위원

미국 University of Wisconsin at Madison에서 노사관계학 전공으로 박사 학위를 취득했다. 한국직업능력개발원과 중앙대학교 등을 거쳐 현재 한국노동연구원 선임연구위원으로 재직 중이다. 주요 연구 분야는 전략적 인적자원관리, 보상제도, 노동시장 정책 등이다.

기업의 대학 교육 참여 필요성

제4차 산업혁명으로 대변되는 기술의 발달 속도는 이미 우리의 상상 이상으로 빨라지고 있고, 챗GPT의 등장으로 인간 고유 영역으로 여겨지던 정신노동은 기계에 의한 대체 가능성이 점점 더 커지고 있다. 기술도 빠르게 변화하고 있고, 세상도 빠르게 변화하고 있지만 제도는 이러한 변화의 속도를 제대로 따라가지 못하고 있다. 제도 중에서도 상대적으로 보수적인 성격을 가진 교육제도는 다른 제도들에 비해 변화의 속도가 더 느리기 때문에 빠르게 변화하는 기술의 속도를 반영하기가 쉽지 않다. 따라서, 상대적으로 변화의 속도에 빠르게 적응하는 기업의 혁신역량은 대학의 교육제도가 현실에 적응하는 데 도움이 될 수 있다.

기업의 입장에서는 현업에 빠르게 적응할 수 있는 인재를 원하기 때문에 대학의 교육이 좀 더 현장 중심으로 이루어지는 것이 바람직한 변화가 될 수 있다. 과거에는 기업들이 일반적 지식만 우수하면 해당 인력을 채용하여 다양한 교육훈련과 현장 경험을 통해 인재로 육성하고 활용하는 전략을 취했다. 하지만 이제는 기술변화의 속도가 빠르고 경쟁이 치열해졌기 때문에 기업 입장에서도 인력을 육성하여 활용할 수 있는 시간적인 여유가 사라졌다. 따라서, 이제는 기업들이 현업에 바로 투입되어 성과를 창출할 수 있는 인력을 원하고 있다. 이를 위해서는 과거보다 교육기관인 대학에서 기업의 수요를 반영하여 좀 더 현장성 있는 교육을 제공할 필요가 있다. 따라서, 이를 위해 **표 1** 등의 방식으로 기업이 대학 교육에 적극적으로 참여할 필요가 있다.

기업의 대학 교육 참여사례

기업이 대학 교육에 참여하는 사례는 흔하지는 않은 것으로 보인다. 두

표 1 | 기업의 대학 교육 참여 유형

유형	주요 활동
R&D 주도형	공동연구, 위탁연구, 파견연구, 초청연구 등
교육훈련 주도형	공학교육 인증, 주문식 맞춤형 교육, 재학생 현장실습 및 인턴, 산업체 직원 재교육, 산업체 장학금 지원 등
기술이전 및 생산지원 주도형	대학과 연구기관의 기술이전, 생산 현장 애로 기술 해결, 연구 시설 공동 이용, 창업보육센터 운영 등
인적교류 주도형	연구자의 교류 및 이동, 공동 세미나 등

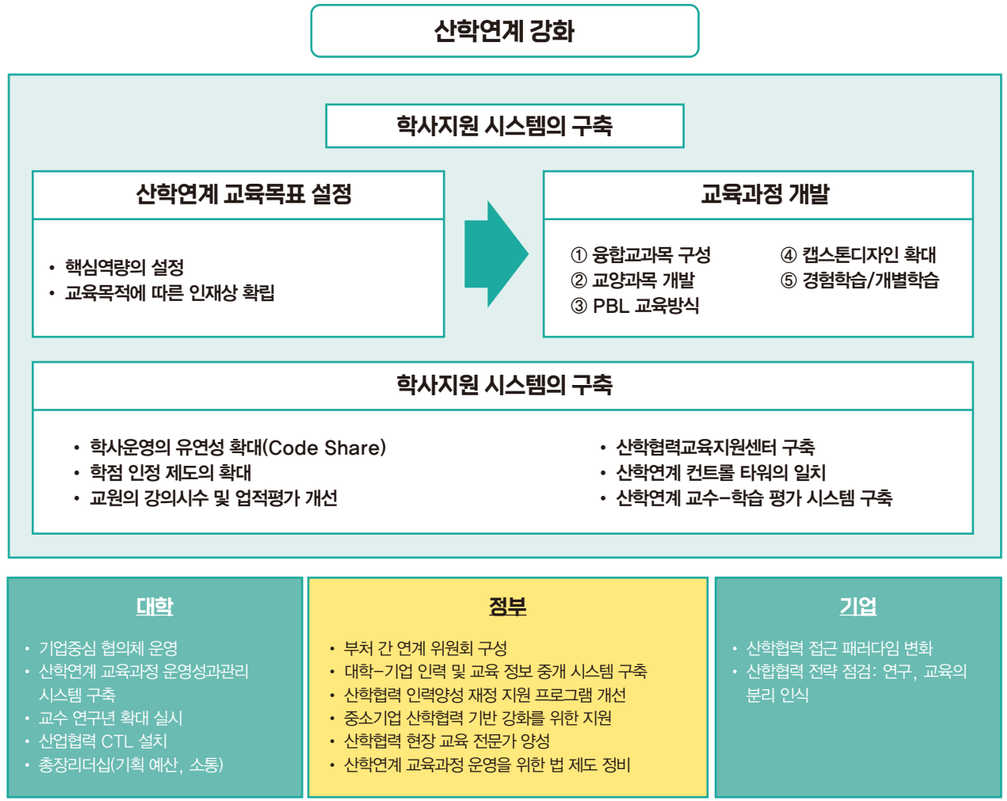
가지 사례는 대기업인 삼성디스플레이와 중소기업인 엑시콘의 사례이다. 삼성디스플레이는 제조설비를 유지보수하는 엔지니어의 기술 역량이 중요하기 때문에 설비 엔지니어의 전문성 확보 및 기능향상을 위해 대학과 협력하여 인력양성을 추진하고자 했다. 자체적으로 실시하지 못하는 교육을 대학과의 협의를 통한 교육과정으로 운영한 것이다. 이를 통해 전문적이고 다양한 강사진을 확보하여 이론과 실습을 병행하는 교육 커리큘럼을 구성하고, 이를 반영한 교육과정을 운영할 수 있었다.

엑시콘은 약 120명 정도의 직원을 보유한 반도체 장비 개발 등을 담당하는 중소기업으로 정부 지원사업에 참여하는 것을 계기로 한국기술교육대와 협력을 시작하였고, 2008년 고용유지 훈련을 통해 회사의 위기를 극복하기도 했다. 엑시콘은 과거에는 기술 중심의 교육 프로그램 중심으로 대학 교육에 참여했지만, 최근에는 기술 부분을 포함하여 특허, 품질, 리더쉽 등 다양한 분야의 교육 프로그램에 참여하고 있다. 중소기업이 가지고 있는 교육훈련에 필요한 비용을 지원받을 수 있는 것이 가장 큰 장점으로 작용한 것으로 보인다.

기업의 대학 교육 참여시 애로사항

기업이 대학 교육에 참여하는 실제 사례가 많지 않은 것은 기업이 대학 교육에 참여하는 데 있어 현실적으로 극복해야 할 과제들이 존재하기 때문으로 보인다. 첫째, 대학과 기업 간의 전략적 정합성이 필요하다. 기업과 대학은 목표가 다른 조직이기 때문에 기업의 대학 교육 참여가 대학과 갈등을 유발하지 않도록 가치관이나 업무 방식 등에 있어 정합성이 확보될 필요가 있다. 둘째, 파트너십을 형성할 필요가 있다. 이를 위해서는 기업과 대학 간의 신뢰성 있는 관계 형성이 필요하며, 기관 간의 계약의 명료성, 참여를 위한 관심 유도, 무엇이 필요한가에 대한 탐색 활동 등이 필요하다. 셋째, 적절한 학습 패키지를 설계하고 전달하는 것이 필요하다. 기업은 변화하는 기술 및 산업현장의 요구를 반영하여 대학의 교육과정 및 과목의 내용 등 현장성을 강화할 수 있도록 도와주고, 대학은 이를 반영하여 좀 더 효과적인 교육과정을 개발 및 운영할 필요가 있다. 넷째, 파트너십의 개발, 유지 및 유도가 필요하다. 교육과정 개편을 원하는 대학을 발굴하고 이러한 대학과 협업할 수 있는 기업을 발굴하여 대학과 기업 간의 역할을 명확하게 하고 지원이 필요한 부분을 명확하게 하여 각각 어떤 지원이 필요한지를 구체화할 필요가 있다. 다섯째, 대학 교직원들의 자원과 역량이 필요하다. 대학 교직원들의 전공에 대한 지식 및 전문성, 교수학습 방법에 대한 전문성 및 수업 전달의 적절성, 고객 중심의 서비스 지향 등은 기업의 대학 교육 참여 활성화의 촉진 요인이 될 수도 있고 장애요인이 될 수도 있다. 여섯째, 협력을 지원하는 체계와 문화의 구축이 필요하다. 대학의 목적에 대한 유연한 접근과 기업과 대학이라는 서로 다른 성격을 가진 기관의 문화 차이에 대한 상호 이해가 필요하다. 그리고 적극적인 참여를 독려할 수 있도록 시간 배려 및 인센티브 지급이 필요하고, 새로운 수요에 적응할 수 있는 대학의 재무 및 행정적 유연성이 필요하다. 마지막으로, 자금모집 및 투자가 필요하다. 기업과 대학 간의 협력에는 상당한 비용이 발생하므로 기업의 대학 교육 참여에 소요되는 실질적인 비용에 대한 인식이 필요하며, 이를 위한 자금모집도 필요하다.

그림 1 | 기업의 대학 교육 참여 활성화를 위한 개선방안



기업의 교육훈련 참여 촉진을 위한 제도적 개선방안

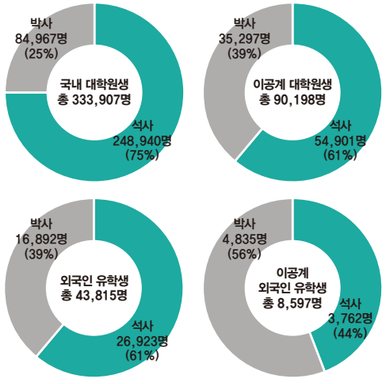
기업의 교육훈련 참여 활성화는 단순히 대학의 노력으로만 달성되는 것은 아니다. **그림 1**에서처럼 대학, 기업, 정부의 다각적인 노력이 결합될 필요가 있다. 이러한 노력의 결합을 기반으로 좀 더 유연하고 체계적인 학사지원 시스템을 구축하고 기업과 대학이 서로 도움을 받을 수 있는 목표를 설정하여 이를 교육과정 개발 및 시행으로 연결시킬 수 있는 메커니즘을 구축할 필요가 있을 것이다. 기술과혁신

부족한 이공계 인재의 대안 : 국내 유학 중인 외국인 우수인재의 활용

글. 류석현
과학기술연합대학원대학교(UST)
협력처장

카이스트 재료공학과에서 박사를 했다. 두산중공업(현 두산에너빌리티) 부사장으로 CTO 겸 기술연구원장을 역임하였으며, 한국공학한림원 정회원이다. 현 송공학상과 과학기술훈장 진보장을 수상했다. 주요 저서로 『재료와 인공지능』(2019년)이 있다. 기술사업화와 수요지향적 교육 개발에 관심이 많다.

그림 1 | 국내 대학원생 현황 및 외국인 유학생 비교



〈교육통계서비스(https://kess.kedi.re.kr/index)〉

학기술인재가 국가의 경제 · 산업 경쟁력을 좌우하며, 미국이 인재 전쟁에서 승리하려면 과학기술인재 유입에서의 우위를 유지 및 확대해야 한다"고 제시하였다.

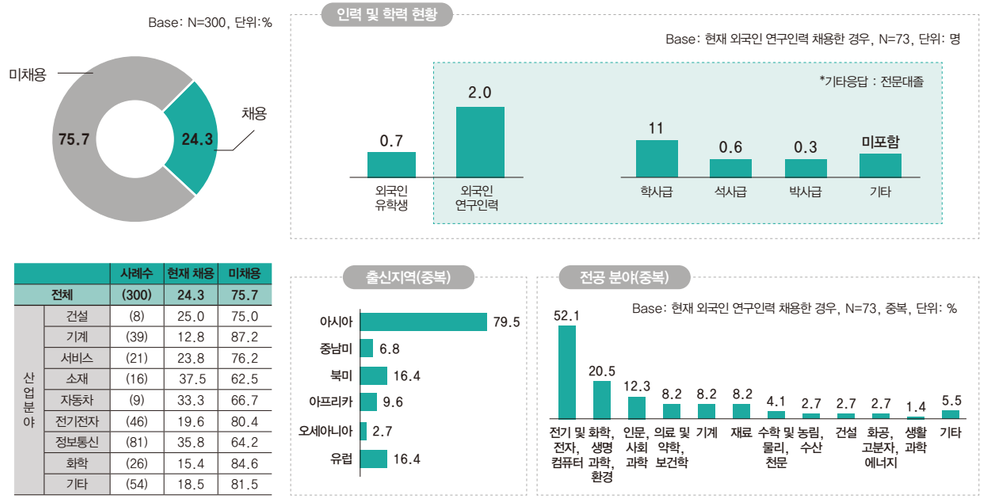
첨단분야의 인재 확보경쟁은 전쟁에 비유할 정도로 치열한데, 국내 이공계 인재의 수요-공급이 서로 맞지 않는 불리한 상황 속에서, 한국의 산업계와 과학기술계는 어떻게 인재 풀(Pool)을 넓히고 적재적소에 인재를 채용할 수 있을 것인가?

국내 산업계가 우수 인재 확보를 위해 이미 글로벌 시장으로 채용 풀을 넓히고 있는 현 시점에, 국내에서 유학 중인 외국인 우수 이공계 인재를 적극적으로 활용하는 것이 하나의 대안이 될 수 있다.

한국교육개발원의 2022년 교육통계에 따르면, 국내 석사·박사과정 대학원생 총수는 333,907명이며 이중 외국인 유학생은 총 43,815명으로 전체 대학원생의 13%를 차지한다. 이공계 대학원으로 한정하면, 이공계 대학원생 총 90,198명 중에서 외국인 유학생은 총 8,597명으로 전체의 9.5% 수준이다. 한국의 이공계 대학원 연구실에는 평균적으로 10명 중에 1명 정도의 외국인 유학생은 이제 자연스럽게 되었다.

국내 자원과 기술을 투입하여 양성한 외국인 이공계 유학생들은 상대적으로 우수한 한국어 소통 능력, 국내 연구실 경험과 프로젝트 수행 등으로 한국문화에 대한 적응도는 높고, 한국 정착에 필요한 비용과 난이도는 낮은 편이다. 더욱이 한국에 취업하여 경험을 쌓고 싶어 하는 열망도 있기 때문에 국내 고급 이공계 인재 공급의 대안으로 고려할만한 충분한 가치가 있다.

그림 2 | 국내 기업의 외국인 연구인력 채용 현황



		사례수	현재 채용	미채용
전체		(300)	24.3	75.7
산업분야	건설	(8)	25.0	75.0
	기계	(39)	12.8	87.2
	서비스	(21)	23.8	76.2
	소재	(16)	37.5	62.5
	자동차	(9)	33.3	66.7
	전기전자	(46)	19.6	80.4
	정보통신	(81)	35.8	64.2
	화학	(26)	15.4	84.6
	기타	(54)	18.5	81.5

글로벌 고급 인재전쟁에서 국내에 유학 중인 외국인 이공계 인재들이 대안이 될 수 있다.

국가 산업의 고도화로 이공계 인재 수요는 증가하고 있지만 공급 전망은 그렇게 밝지 않다. 학령인구 감소, 학위취득의 매력 저하, 특정 분야 인재 쏠림, 특정 기업 선호 현상 등이 겹쳐 기업의 인재 채용은 갈수록 어려워지고 있다.

이공계 인재의 확보전쟁은 한국에만 국한된 것이 아니라 선진국에서도 공통적으로 나타나는 현상이다. 미국 국제전략연구소(CSIS)는 2021년 보고서에서 "과

기업의 외국인 전문인력 채용 수요는 높으며 전공 외에도 한국어 역량을 요구한다.

과학기술연합대학원대학교(UST)와 한국산업기술진흥협회(KOITA) 공동으로, 기업부설 연구소를 보유한 300개 기업 대상으로 국내 기업의 외국인 유학생 채용 수요와 필요역량 등을 2022년 조사하였다.

300개 기업 중, 외국인을 연구인력 등으로 채용하고 있는 기업은 73개 기업으로 조사 대상기업의 24% 수준이다. 외국인 채용 규모는 기업당 평균 2.0명이며, 학력별로는 학사 1.1명, 석사 0.6명, 박사 0.3명으로 나타났다. 외국인 채용 이유는 내국인 연구인력의 부족(43%), 해외시장 진출에 활용(43%), 내국인 대비 전문성과 능력 우수(33%) 등이 제시되었다(중복 선택).

외국인 미채용 기업은 조사 대상기업의 76%이며, 미채용 이유는 외국인 유학생에 대한 정보 부족(43%), 내국인 연구인력으로 충분(17%), 한국어 의사소통의 어려움(15%), 행정적 비용 및 제약(9%) 등이 제시되었다.

현재 외국인 미채용 기업에서도 향후 1~2년 내 채용 계획을 가진 기업이 123개(41%)이며, 3~5년 이내 채용 계획을 가진 기업이 56개(19%)로 전체 조사 대상 기업의 약 60%는 외국인 채용에 개방적인 자세를 보였다. 선호 인력의 학력 수준은 석사급(61%), 학사급(47%), 박사급(27%) 순이며 출신 지역은 아시아권이 51%로 높았다. 외국인 연구인력 채용 시 요구역량은 개인 역량(98%), 업무 관련 지식과 전공(95%), 영어 및 현지어를 포함하는 외국어 능력(86%), 연봉 수준(76%)으로 나타나 전공 역량과 지식 외에도 내국인보다 낮은 연봉 수준이 주요 요인으로 조사되었다.

그림 3 | 외국인 연구인력 확대 및 유치 애로사항

Base: N=300, 단위: %, 점

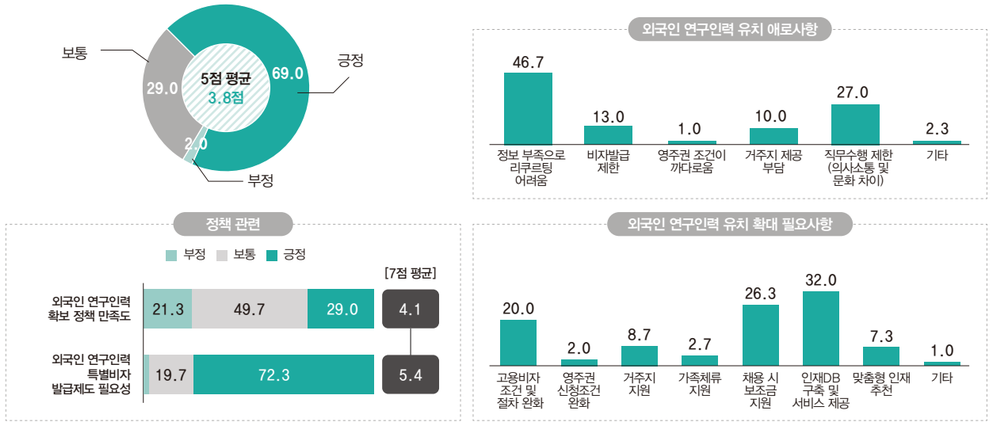
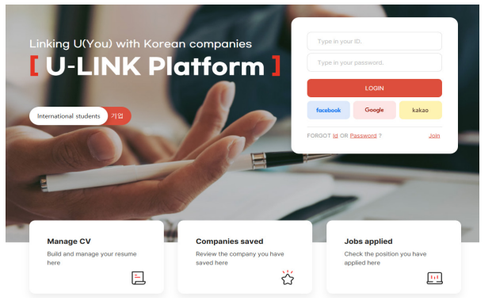


그림 4 | 국내 외국인 유학생과 기업 간의 취업 매칭 플랫폼 사례



〈유링크, https://u-link.ust.ac.kr〉

외국인 연구인력을 현재보다 확대해야 한다는 기업의 응답은 전체의 69% 수준이다. 외국인 연구인력 채용을 저해하는 부정적인 요인으로 외국인 우수 이공계 인력에 대한 정보 부족을 첫째 요인으로 꼽고 있다. 기업에서 요구하는 지원정책 방안으로는, 외국인 연구인력에 대한 인재 데이터베이스 구축/서비스 제공(32%), 고용비자 발급조건/절차 대폭 완화(20%) 등이 제시되었다.

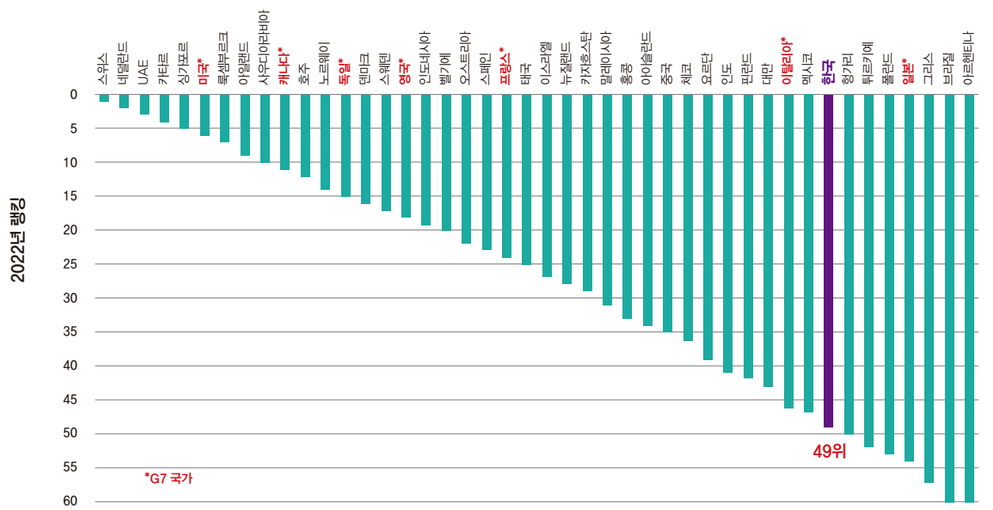
외국인 전문가의 구직·구인 매칭을 위한 지원 플랫폼도 생겨나고 있다.

외국인 유학생 채용을 희망하는 기업들은 외국인 구인에 익숙하지 않거나 혹은 채용과정에서 한국어 의사소통의 어려움을 호소하고 있다. 최근 기업과 외국인 유학생들에게 특화된 전문적인 취업 정보를 제공하고 구인 · 구직을 지원하는 사이트들이 속속 등장하고 있다.

UST가 올해 3월 오픈한 유링크(U-LINK) 플랫폼(https://u-link.ust.ac.kr)은 국내 대학원에 재학 중인 이공계 석사·박사 유학생과 국내 기업 간의 쌍방향 정보를 제공하고 소통을 지원하는 취업 매칭 플랫폼이다. 100% 영어 혹은 한국어로 소통 가능하며 1단계로 UST 학생과 4대 과기원(KAIST, UNIST, GIST, DGIST) 석사·박사 과정 학생들의 구직 이력서와 국내 기업들의 채용 공고 등을 접할 수 있다. 1단계가 종료되면 일반대학원의 이공계 석사·박사까지 범위를 확대할 예정이다.

국립국제교육원이 운영하는 StudyinKorea(https://www.studyinkorea.go.kr/)는 한국유학종합포털을 지향하며, 한국 유학 및 대학 정보, 취업 정보 등을 제공한다. 대한무역투자진흥공사(KOTRA)에서 운영하는 ContactKOREA(https://contactkorea.kotra.or.kr/)는 기업들의 해외 전문가 발굴과 인재 채용을 지원한다. KOITA에서 운영하는 RND JOB(https://www.rndjob.or.kr/)은 석사 · 박사 이공계인력중개센터이다. 한국연구재단(NRF)에서 운영하는 RPIK(https://www.rpik.or.kr)는 국내 연구기관과 해외 우수인력의 양방향 구인 · 구직 정보를 제공한다.

그림 5 | 외국인 전문가를 유인하기 위한 국가 매력도[1)]



1) Foreign highly-skilled personnel are attracting to your country's business environment

외국인 우수인재 유치를 확대하기 위해 다양한 인센티브와 이민정책이 필요

미국, 호주, 캐나다 등과 같은 정착형 이민 국가들과 외국 유학생 유치정책을 적극적으로 펼치는 영국, 독일, 싱가포르 등의 경우 우수 인재에 대한 취업 비자 제도 개선, 영주권/시민권 신청의무거주기간 축소, 이중국적 허용, 고급인력에 대한 사회보장 및 공공주택 혜택 등 다양한 인센티브와 이민 촉진 정책이 적극적으로 추진되고 있다.

한국은 공학 및 과학기술 분야의 우수 인재를 유치하기 위한 국가 매력도, 취업 매력도가 경쟁국들에 비해 낮기 때문에 세계적인 인재 유치 경쟁에서 결코유리한 입장은 아니다.

글로벌 인재전쟁 추세를 반영하여, 윤석열 정부에서는 이민청 신설이 주요 의제로 제시되었으며, 법무부에서도 2022년부터 패스트트랙 특별비자(F-2-7S) 제도를 도입하여 외국인 과학기술 인재의 국내 체류를 확대하기 위해 노력 중이다.

국내 기업과 외국인 유학생 양쪽의 수요와 공급이 형성되는 것을 기회로 중장기적인 첨단분야 인력 수요와 외국인 인재 유치 전략을 수립하고, 이를 바탕으로 제도 측면(비자제도, 이민제도 등), 정주 여건(인프라, 사회보장 혜택 등), 문화 측면(수용성, 개방성 등) 등에 대한 민간과 정부의 대대적인 개선 노력과 정책적인 지원이 필요하다. 기술과혁신

첨단 과학기술 변화에 따른 지속가능한 인재양성

글. 공득조
광주과학기술원 연구혁신센터 실장
(AI 대학원 교수)

광주과학기술원(GIST)에서 전기전자컴퓨터공학 박사 학위를 취득했다. 현재 광주과학기술원 연구혁신센터에서 실장을 맡고 있으며, AI 대학원에서 겸무교수로 활동하고 있다. 디지털 전환에 따른 미래사회변화, AI 정책 및 전략 수립 등을 연구하고 있다.

첨단 과학기술의 급격한 성장은 기존 직무들의 변화를 초래하고 있다. 이는 향후 지속가능한 발전에 큰 영향을 미칠 것으로 예상되는데, 그 이유로는 첨단 과학기술의 유망성, 혁신성, 빠른 성장 이면의 불확실성과 모호성이 수반되기 때문으로 볼 수 있다. 첨단과학기술이 다양한 산업에 적용 가능해지면서 과학기술 기반 성장을 증폭시키고 있지만 그 반면 불확실성과 모호성은 점차 확대되는 추세다. 그러다 보니 첨단과학기술에 대한 연구인력뿐만 아니라 융합기술이 적용되는 해당 산업 분야의 지식을 모두 갖춘 산업 인력에 대한 수요가 증가하고 있다. 세계 주요국은 기술 패권 경쟁에서 우위를 점하기 위해 우수한 인력확보에 사활을 걸고 있는 상황이지만, 디지털 전환과 인구감소로 인해 첨단 과학기술인력은 질적으로도 양적으로도 매우 부족한 상황이 심화되고 있어 우수인력 확보 전략이 매우 시급한 시점이다. 특히, 한국은 저출산으로 인하여 향후 10년 내 국내 과학기술인력 부족 문제가 현 대비 약 60배가량 심화될 것이라는 예측에 우려의 목소리가 높다. 이런데 반해 중국의 연구개발인력 연평균 증가율은 7.1%로 한국의 4.6%보다 월등히 높다. 한국의 영재가 의대로 몰릴 때 중국의 천재는 칭화대 전자과에 집결된다는 소문이 과장된 것이 아니다. 칭화대학의 컴퓨터공학과와 전자학과는 늘 중국 전체 순위 1 · 2위를 다투는 인기 학과이며, 매년 300명을 뽑는데 중국의 수능인 가오카오 응시생 1,193만 명 중 가장 최상위권 학생들이 이 학과를 노린다. 기술이 패권을 지배한다는 기정학의 시대에서 대한민국은 계속 첨단산업을 리딩할 수 있을까 걱정하는 시각들도 이러한 이유 때문일 것이다.

우리나라도 이러한 시대적 흐름에 발맞추어 다양한 정책들을 펼쳐왔다. 몇 년 전까지만 해도 인공지능 분야, 데이터사이언스 분야 등 소프트웨어 분야의 인력 부족을 해소하기 위한 다양한 정부 정책들이 펼쳐졌다. 하지만 지금은 이러한 소프트웨어를 뒷받침할 하드웨어, 더 구체적으로는 첨단 반도체 인력의 품귀현상이 빚어지고 있다.

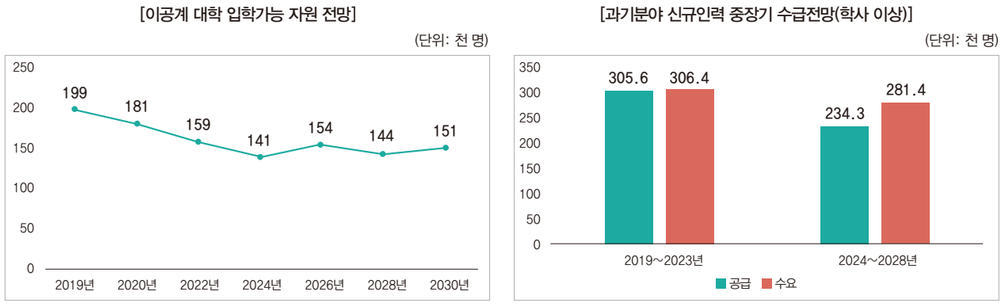
그동안 대한민국 기업들이 혁신성장을 꾀할 수 있었던 것으로 '무어의 법칙(Moore's Law): 반도체 집적회로의 성능이 24개월마다 2배로 증가한다는 법칙'을 손꼽는다. 무어의 법칙을 두고 이보다 좀 더 빠르게 집적회로의 성능을 높이면 자연적으로 혁신성장을 일으키는 것이다. 하지만 무어의 법칙은 깨진 지 오래다. 기존 한계를 극복하기 위해 첨단 반도체 기술이 절실하게 되었고, 인공지능의 발전으로 인한 첨단 반도체 수요는 급증하게 되었다.

사실 미래 사회를 예견하기란 쉽지 않다. 빠른 변화와 함께 기술변화 방향의 불확실성이 증가되기 때문이다. 그렇다면 미래 현실을 예측하고 실수요에 맞는 정책을 펼칠 수는 없을까?

우리는 삼성 청년 SW 아카데미와 SK하이닉스 청년 하이파이브 교육과정을 눈여겨볼 필요가 있다. 삼성 청년 SW 아카데미는 29세 이하 4년제 대학 졸업자와 졸업예정자(전공 불문)를 대상으로 1년 동안 매일 8시간씩 알고리즘과 코딩, 프로젝트 기반 실전 개발자를 양성하는 프로그램이다. 1~3기 1,623명의 졸업생을 배출하였고 이 중 1,009명이 취업에 성공한 프로그램으로, 현재 9기를 교육하고 있다. SK하이닉스 청년 하이파이브는 만 34세 이하의 구직자들을 대상으로 반도체 인력을 양성한다. 특히 SK하이닉스 우수 협력사의 인턴십 기회도 제공되며, 우수한 성적을 거둔 수료자에게는 정규직 전환의 기회도 부여되는 프로그램이다. 기업에서 직접 교육을 하다 보니 자연스럽게 직무에 대해서도, 기업 문화에 대해서도 파악할 수 있는 기회가 제공된다. 이러한 교육은 단기 연수로 중급 정도의 인재 양성이 가능할 것으로 보인다.

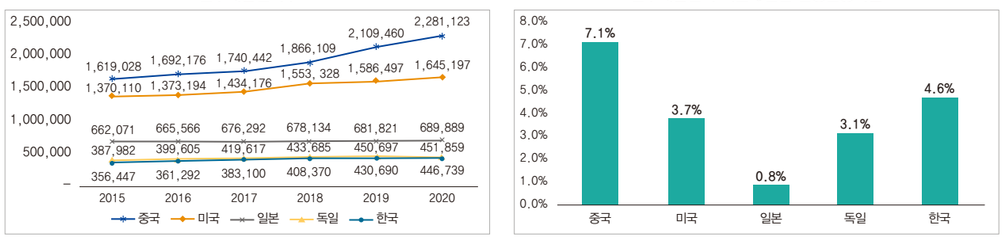
하지만 대학 기관 이상에서 배출되는 고급인재에 대한 양성도 절실하다. 따라서 미래 사회를 대비하고 지속가능한 일자리 창출과 노동시장의 수요-공급 문제를 해소하기 위해서는 인재를 요구하는 기업과 인재를 양성하는 대학 간의 협력이 필수적이라고

그림 1 | 국내 과학기술인력 수급전망



〈과학기술정보통신부(2021)〉

그림 2 | 주요국 연구개발인력 비교

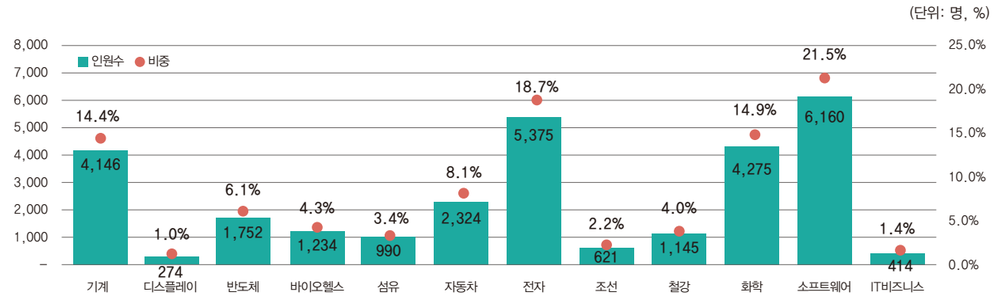


*미국의 2020년 연구개발 인력수는 추정치

*미국, 영국은 4개년도(2015~2019년) 자료

〈OECD(2022)〉

그림 3 | 12대 주력산업의 산업기술인력 부족인원 비중



*12대 주력산업 전체 대비 각각의 비중

〈2022 산업기술인력 수급 실태 조사_한국산업기술진흥원〉

볼 수 있다. 실제로 과기정통부의 AI 대학원 사업에서도 산학협력을 타겟으로 하고 있으며, 최근 삼성전자, SK하이닉스는 국내 우수 이공계 대학과의 반도체 계약학과 신설을 추진하는 등 기업과 대학 간의 교류에 대한 중요성을 많이 인식하고 있다.

하지만 이러한 계약학과만으로는 여전히 인력 문제를 근본적으로 해결하기 어렵다. 계약학과에서 배출되는 인력의 수가 수요에 비해 상당히 적고, 계약학과 종료 이후 산업체로의 인력 공급이 어렵기 때문이다.

본 글에서는 인공지능과 반도체에 대한 예시를 들었으나, 2021년 말 기준 산업기술인력에 따른 12대 주력산업을 살펴보면 여전히 많은 영역에서의 산업기술 인력이 부족한 상황이다.

1950년 인공지능에 대한 개념이 생기고 70여 년이 지난 최근에서야 인공지능이 점차 대중화된 것을 살펴보면 이 역시 컴퓨팅 성능, 즉 하드웨어의 발전 덕분이라고 볼 수 있다. 따라서 특정 분야에 대한 인재 양성에 집중하는 것도 중요하지만 연관 분야에 대해 지속적으로 투자하는 것도 중요하다.

결국 우리는 지속가능한 연구인력을 위해서는 대학에, 산업인력을 위해서는 산업체에 투자를 할 수밖에 없는 실정이다. 미래 사회를 예측하고 첨단 신기술분야에 대한 체계를 과거의 틀로 구축하는 것은 문제가 있어 보인다. 그리고 이러한 첨단 기술이 가져올 직무 변화에 대한 육성전략도 함께 수반되어야 할 것이다. 즉, 대학에서는 학생들이 해당 산업 분야의 지식을 경험하고 첨단기술에 대해 팔로업 할 수 있는 기업 연합체의 장이 마련되어야 한다. 더불어 최근 첨단기술에 대한 대학 내 교육과정의 내실화도 필수적이다. 산업체에서는 대학으로의 재직자 위탁교육 등을 통해 다가오는 직무 변화에 대응할 수 있는 인력을 양성할 수 있을 것으로 판단되며, 산업체 자체적으로 취업준비생들을 교육시키고 우수한 인력을 채용할 수 있는 맞춤형 교육도 함께 수반되어야 할 것이다.

지속가능한 발전(Sustainable Development)이란 경제의 성장, 사회의 안정과 통합, 환경의 보전이 조화를 이루며 지속가능성을 지향하는 발전을 의미한다. 미래 사회를 살아갈 후손들을 위하여 지속가능한 첨단과학기술이 발전되고 있으며, 이 기술 시장을 우리나라가 선도하기 위해 현 정책 입안자들의 현명한 기획, 정책 수립이 필요한 시점이다. 우리나라는 인력이 국력이므로, 다가올 어려운 상황도 우수 인재 양성을 통하여 타개해 나갈 수 있을 것으로 기대해 본다. 기술과혁신

최신기술동향 정보 제공 서비스 안내

산기협은 기업의 기술전략 수립 및 정부 R&D 과제 수행에 도움을 드리기 위해,
국내외 90여 개 산업기술 전문기관이 발행하는 최신 산업기술 동향 소식을
전달해드리는 서비스를 제공하고 있습니다.

서비스 소개

서비스 내용

- 홈페이지, 이메일, 카카오톡 3가지 형태로 최신기술 동향 **요약정보 제공**

이메일/카카오톡 발송 분야 (1개 산업분야/일)

*신청 분야별 선택 구독 가능

월	화	수	목	금
전기전자	IT	기계/소재	에너지/자원	화학
바이오/의료	농림/식품	건설/교통	기술공통	기타

서비스 내용

이메일 서비스 예시

- 요약내용과 원문 링크로 최신기술 동향 Push 알림 (일 3개)

제휴기관

카카오톡 서비스 예시

제휴기관 소개

국내외 제휴 기관 91개

KOTITI 시험연구원 | GBSA 경기도경제과학진흥원 | STEPI 과학기술정책연구원 | NNPC 국가나노기술정책센터 | KDDF 국가신약개발재단 | KAIA 국토교통과학기술진흥원 | KOPRI 극지연구소 | IPET 농림식품기술기획평가원 | KIET 산업연구원 | SPRi 소프트웨어정책연구소 | 에너지경제연구원 | kosti 전력물자관리원 | EIRIC 국가지정 전자정보연구정보센터 | IITP 정보통신기획평가원 | ...

서비스 신청

신청하기

카카오톡 친구추가

이메일, 모바일 서비스는 각각 신청해야 하며
카카오톡 수신을 희망시는 경우,
반드시 친구 추가를 해주셔야 합니다.

문의처 (회원가입, 서비스이용) 디지털혁신지원팀 02-3460-9161, 9169 / psj@koita.or.kr

koita

빅테크와 테크래시(Techlash)

글. 유효상
유니콘경영경제연구원 원장

차의과학대학교 경영대학원장, 동국대학교 경영대학원 교수 및 기술지주회사 대표이사 등을 역임하였으며, 현재는 유니콘경영경제연구원장으로 재직 중이다. 주요 연구분야로는 혁신전략, 비즈니스 모델, 유니콘 등이 있다.

그림 1 I 대형 온라인 플랫폼

〈AFP/연합뉴스〉

그림 2 I 2022년 1월 마이크로소프트 블리자드 인수 발표

〈연합뉴스〉

유럽연합(EU)이 오는 8월부터 디지털 서비스 법(DSA)에 근거해 구글, 아마존, 애플, 메타, 틱톡, 알리바바 등 19개 대형 온라인 플랫폼에 대한 콘텐츠 및 사용자 보호 관련 규제를 본격 시작하기로 했다. 영국은 좀 더 강력한 디지털 서비스 규제 법안을 공개했다. 유럽 각국이 테크 기업에 대한 규제에 속도를 내고 있다. 규제 대상이 된 19개 테크 기업은 거짓 또는 불법 정보의 신속한 삭제, 외부 감사 시행, 규제 기관과 연구자들에 대한 자료 제공 등의 의무가 부과되며, 인종이나 정치적 견해 등 사용자의 민감한 정보에 근거한 광고를 할 수 없으며, 인공지능(AI)을 기반으로 생성된 영상이나 사진 등에 대해서는 이 사실을 분명히 알려야 한다. 이를 어길 경우 전 세계 전체 매출의 최대 6%까지 벌금이 부과된다.

이러한 분위기에서 최근 영국 반독점 규제 기관인 경쟁시장청(CMA)은 마이크로소프트가 IT 업계 사상 최대 규모인 92조 원을 들여 추진해온 블리자드 M&A를 허가하지 않는다고 밝혔다. 앞서 미국 연방거래위원회(FTC)도 불허한 바 있다. 이 같은 결정이 기술 혁신과 투자를 위축시킬 것이라며 MS와 블리자드는 즉각 항소했지만, 뉴욕타임스는 앞으로 빅테크 기업의 대규모 인수합병은 불가능할 것이라는 시그널로 읽힌다고 논평했다.

각국 정부가 빅테크 기업의 M&A에 계속 제동을 걸고 있다. 얼마 전 FTC는 엔비디아의 반도체 설계 회사 ARM 인수를 저지했으며, CMA는 메타와 GIF 이미지 파일 공유 플랫폼 지피의 인수합병을 무효화하며 강제 매각 명령을 내렸다. 규제 당국은 아마존이 추진 중인 로봇업체 아이로봇의 인수도 부정적으로 보고 있다.

표 1 I 엔비디아와 ARM 기업 개요

NVIDIA	기업	ARM
• 그래픽처리장치(GPU) 반도체 설계	**주요사업**	• 사물인터넷, 스마트폰용 반도체 설계(지식재산권 판매)
• 109억 달러(약 12조 9,034억 원)	**2019년 매출**	• 18억 9,800만 달러(약 2조 2,460억 원)
–	**지분**	• 소프트뱅크 75%, 비전펀드 25%

〈AFP/연합뉴스〉

이와 같이 미국, 유럽, 중국 등 각국 정부가 갈수록 영향력이 커지는 빅테크 기업을 적극적으로 견제하는 움직임을 보이며 테크래시는 범세계적인 트렌드로 떠오르고 있다. 글로벌 차원에서 빅테크 기업 규제를 논의하는 디지털 뉴라운드 협상을 추진하자는 목소리도 높아졌다.

'빅테크 기업, 특히 실리콘밸리에 기반을 둔 플랫폼 기업의 독점과 영향력에 대한 강력하고 광범위한 부정적인 반응'으로 정의된 테크래시(Techlash)는 기술을 뜻하는 'Technology'와 반발을 의미하는 'Backlash'의 합성어로 영국의 유력 경제지인 이코노미스트가 만든 신조어다. 구글, 애플, 아마존, 메타 같은 빅테크 기업들의 영향력이 과도하게 커지는 것에 대한 적대감의 표현으로 대표적인 사례는 정부 규제다.

지금까지 빅테크 기업은 M&A를 통해 규모를 키우고, 사업을 확장해왔다. 애플은 2000년 이후 100여 건의 크고 작은 인수합병을 단행하며 AI, 반도체 경쟁력을 키우고 생태계를 넓혀왔다. 페이스북 역시 인스타그램, 왓츠앱 등 탄탄한 서비스 기업들을 흡수해 거대 소셜미디어 기업으로 성장했으며, 구글도 동영상 공유 사이트 유튜브, 모토로라 등을 사들였다.

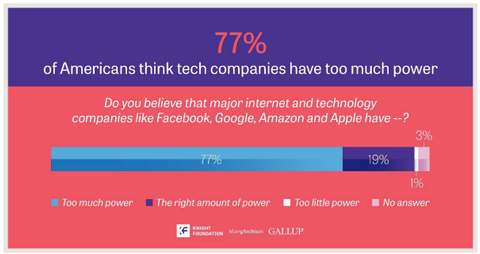
각국 정부는 빅테크의 영향력 확대를 막기 위해 주로 반독점 권한을 활용하고 있다. FTC 위원장인 리나 칸은 '빅테크 저승사자'로 불리는 대표적 반독점 주의자이다. 칸은 빅테크의 사업 확장에 공격적으로 제동을 걸고 있다.

챗GPT 열풍과 더불어 AI 관련 선도기업도 거대한 테크래시의 장벽에 직면해 있다. 얼마 전 미국에서 공화당 지지자들이 '바이든이 재선되면'이란 제목의 광고를 냈다. 영상엔 금융시장이 붕괴하고 국경엔 불법 이민자가 몰려들고 범죄가 급증하는 등 혼란스러운 장면들이 담겼다. 마치 바이든 대통령 취임 후 일어난 일인 것처럼 보이는 영상 끝엔 아주 작은 글씨로 '전부 인공지능이 만든 이미지임'이라는 문구가 있었다. 이렇게 디지털 시대의 폐해는 가짜 뉴스의 급속한 확산으로 나타나고 있다. 그렇기 때문에 플랫폼에서 공유되는 콘텐츠를 모니터링하고 규제하라는 압력이 가해지고 있다.

빠르게 발달하는 AI가 현실과 구분하기 어려운 가짜 정보를 생성해 민주주의의 근간을 흔들 수 있다는 공포가 확산하면서 주요국 정부가 거짓 정보에 맞서기 위한 규제를 전방위로 확대하고 있다. 그러나 규제를 도입할 겨를도 없이 급속히 발달한 첨단기술이 가짜 뉴스와 조작된 정보를 만들어 돈벌이와 범죄에 악용되기도 하고, 특정 세력의 여론조작을 위한 도구로 동원되는 경우가 급증하고 있다.

미 연방정부의 규제 기관들은 합동 콘퍼런스에서 AI를 악용한 각종 범죄, 차별 행위 및 특정 기업의 독점적 이윤 추구 행위를 강력히 규제하겠다고 한 바

그림 3 I Americans think tech companies have too much power



〈Gallup 여론조사 (2020년 2월7일)〉

있다. AI로 인해 잘못된 편견이 고착화될 가능성이 있기 때문에 국민을 상대로 한 AI의 위법행위에 대해 모든 법적 권한을 행사하겠다는 것이다. 이에 대응할 정부의 '최고 AI 책임자'를 만들 것을 제안하기도 했다.

테크래시에는 미국과 중국이 국가 권력을 넘보는 빅테크 기업의 독점력을 견제하려는 목적도 크다. 주목해야 할 것은 테크래시가 갈수록 범세계적인 성격을 띰에 따라 디지털 뉴라운드 협상이 전개될 것인가 하는 점이다. 디지털 뉴라운드 협상은 디지털 경쟁정책 라운드(빅테크 독점 규제), 디지털 기술 라운드(랜섬웨어 차단), 디지털 노동 라운드(빈곤층 고용 차별), 디지털 환경 라운드(무관세 모라토리엄 방지) 등이 핵심이다.

그러나 아무리 각국 정부가 규제를 강화하더라도 결코 빅테크 기업들의 성장세는 꺾이지 않을 것이라는 전망이 우세하다. 이미 사람들은 디지털 기술로 인해 서로가 연결되고, 더 즐거워하고, 효율적으로 일을 할 수 있고, 쉽게 교육받을 수 있으며 새로운 아이디어와 더 편리한 서비스를 받는 데 익숙해져 있어서 이러한 유혹을 쉽게 포기하지 않을 것이기 때문이다. 하지만 빅테크 기업의 성장으로 발생하는 소비자의 비용 상승, 개인정보 유출로 인한 사생활 침해, 가짜 뉴스의 범람으로 인한 사회적 혼란 등과 같은 피해로 빅테크에 대한 반발이 커지는 것

그림 4 I 미국 Airfoil Group의 'SOLVING THE TECHLASH' 보고서

〈Airfoil Group〉

또한 사실이다.

그렇기 때문에 이럴 때일수록 코로나로 인한 횡재효과(bonanza effect)를 누린 빅테크는 상대적으로 소외되고 어려움에 빠진 사람들의 상흔효과(scarring effect)를 좀 더 세심하게 보살피고, 기술이 갖고 있는 긍정적인 힘을 극대화하여 더 나은 디지털 세상을 만들기 위한 노력에 최선을 다해야 할 것이다. 기술+혁신

R&D 철학을 제시한 휠로더 안전 장비 '투명 버킷'의 발명

HD현대사이트솔루션

이동욱

HD현대사이트솔루션 대표이사 사장, 기술원장

서울대학교에서 기계설계 박사(1995)를 취득했다. 한국공학한림원 정회원이며, 1986년 舊 대우중공업(現 HD현대인프라코어) 건설기계본부 입사 후 2013년까지 유럽법인장, 해외영업총괄직을 역임했다. 2013년부터 HD현대인프라코어 선행기술 개발, 제품개발을 총괄하며 기술원장으로 건설기계 R&D 부문을 담당했다. 현재 HD현대 그룹의 건설기계부문 중간지주사 HD현대사이트솔루션 대표이사와 기술원장을 겸하며, 건설기계 부문 시너지창출 및 무인·자동화, 친환경 파워트레인 등의 기술경쟁력 강화를 이끌고 있다.

에디슨은 전구를 발명한 것인가, 개발한 것인가? 결과론적으로는 동일한 결과물이지만 발명과 개발에는 어감 차이가 있다. 우리가 어느 쪽을 더 가치 있게 생각하는가가 다르다. '세상에 불을 밝혀준 발명'과 '세상에 불을 밝혀준 개발'은 어떤 차이가 있는지에 대한 명확한 구분 없이 보면 발명은 옛말이고 개발은 요즘의 언어처럼 느껴진다. 틀린 것은 아니지만 그보다 더 근본적 차이가 있다는 데 동의하고 싶다. 건설장비인 휠로더의 안전 작업을 위해 개발된 '투명 버킷'은 기술 자체의 혁신성도 살펴보아야 할 부분이지만, 개발 배경과 개발 과정에서 귀 기울여 경청해야 할 대표이사의 R&D 철학이 담겨있다. 성과에만 주목한다거나 성공에 이른 외형적 틀에 주목하기보다 그 과정에 담긴 R&D를 대하는 자세에 대해 잠시 귀중한 시간을 내어 읽어보는 것은 아깝지 않은 시간이 될 것이라 확신한다. 2022년 30주차 IR52 장영실상을 수상한 투명 버킷은 개발보다는 발명이라는 표현이 어울린다. 투명 버킷의 발명 과정에서 배울 수 있는 혁신의 철학에 대해 알아본다.

글. 이장욱 컨설턴트(씨앤아이컨설팅)

투명 버킷 기술 개발의 배경

기술을 이해하기 위해서는 먼저 휠로더라는 건설장비를 머릿속에 떠올려 볼 필요가 있다. 이름을 몰라서 그렇지 사진만 보더라도 누구나 알고 있는 건설장비이다. 큰 휠로더는 불도저처럼 생겼고, 작은 휠로더는 지게차와 비슷하게 보이지만 앞에 달린 것의 모양과 용도가 불도저나 지게차와는 완전히 다르다. 휠로더 앞에 달린 것의 이름은 우리말로 양동이나 들통으로 번역되는'버킷'이다.

손잡이가 아래쪽에 달린 커다란 들통을 양손으로 들어 올리면 시야가 가려진다는 것을 금방 상상할 수 있다. 부피가 큰 짐을 손으로 들어 나를 때 우리는 시야가 가려지는 경험을 많이 했고 의도치 않게 장애물에 부딪히거나 다른 사람과 부딪힌 적도 많을 것이다. 건설 현장에서 사용되는 휠로더 역시 동일한 문제를 가지고 있다. 버킷을 들어 올리면 운전자의 시야를 가려 항상 안전상 위험에 노출된다. 휠로더라는 장비가 세상에 등장한 이후로 이 문제는 현재까지 해결되지 않은 채 장비의 사용 목적에만 충실한 제품들로 계속 발전해왔다.

투명 버킷의 정식 기술 명칭은 '건설장비 전방투시기술'이다. 버킷에 의해 시야가 가려지지만 전방 시야를 운전자에게 확보해주는 기술이다. 말로는 간단하게 이해되나 모양과 크기가 제각각인 휠로더 장비마다 범용적으로 전방 투시를 할 수 있다는 것이 매력적인 차별성이자 기술 난이도를 말해준다. 더 이상의 기술 설명 없이도 누구나 그 가치가 이해됐으리라 생각된다. 혁신 기술을 한마디로 정의해야 한다면 그 가치가 쉽고 분명하게 인식되는 것이 혁신 기술이다.

본 기술은 이상훈 책임연구원의 아이디어로부터 출발하여 회사 내부의 NTD(New Technology Development) 프로세스를 통해 인큐베이션 되던 기술이었는데 코로나 펜데믹이 본격화되기 직전인 2020년 1월 미국 라스베이거스 CES 소비자 가전 전시회에 참가하게 되면서 NTD에서 NPD(New Product Development) 프로세스로 직행하게 된 경우였다. 아직 프로토타입도 만들어지지 않은 단계에서 기술 콘셉트와 시뮬레이션만으로 참가한 전시회였지만 의외로 반응이 뜨거웠다. 고객의 눈에 쉽고 분명하게 가치가 이해됐다는 것은 일단 기술 콘셉트가 시장에서 반응을 일으켰다는 의미이다. 현재 HD현대사이트솔루션 대표이사인 이동욱 당시 기술원장은 이 순간의 시장 반응을 놓치지 않았고, 이상훈 책임에게 기술 제품화를 연내로 완료하라는 숙제를 부여했다.

기술 콘셉트가 세상에 공개되고 차별성이 인정된 이상 기술 제품화라는 숙제는 누가 더 빨리, 더 완벽하게 제품을 내놓을 것이냐의 경쟁으로 phase 변화가 일어난다. 바꿔말하면 기술 경쟁의 핵심은 수단으로서의 기술 그 자체보다도 어떤 수단을 만들려고 하는 것인가 그리고 그 수단이 얼마나 가치가 있는가에서 이미 승부가 절반 이상 난다. 그것이 기술 콘셉트다.

이제 남은 기간은 8개월여 남짓이었다. 개발 완성 단계에 접어든 신제품 휠로더가 출시되기 전에 투명 버킷을 완성하여 장착한다는 목표로 투명 버킷 제품개발 프로젝트를 NPD 프로세스에 얹었다. 프로젝트가 자동차라면 프로세스는 고속도로에 비유된다. 고속도로 상황도 좋아야 하지만 운전자 실력도 좋아야 빨리 목적지 톨게이트를 통과할 수 있다.

기술혁신의 외적인 틀, NTD와 NPD 프로세스

성공한 사람, 업적이 뛰어난 사람들을 탐구할 때 가장 먼저 보게 되는 것이 발자취이다. 사실 그 사람의 생각을 직접적으로 엿볼 방법이 없기 때문에 멀리서 경로를 바라보는 것이 최선일 수밖에 없다. 운 좋게도 그 사람과 대화를 나눌 수 있다거나 직접 남긴 글을 볼 수 있다면 조금 더

그림 1 I 휠로더 전방투시기술 투명 버킷의 개념도와 조종석 내 모니터 화면 적용 예시

생각을 이해하기 쉬워진다.

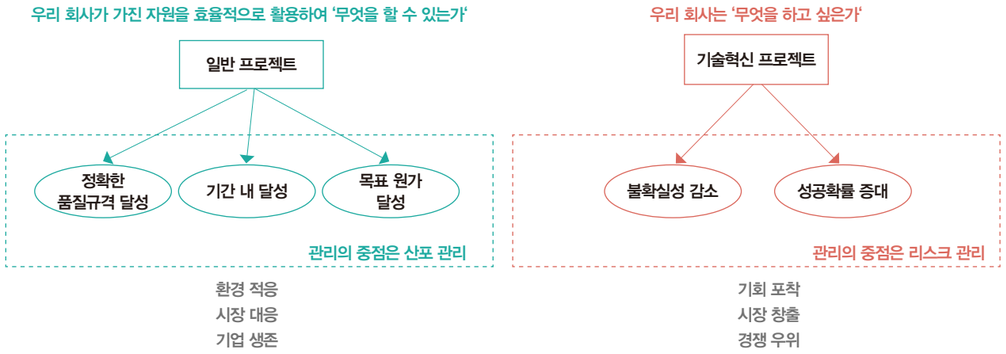
마찬가지로 HD현대사이트솔루션의 NTD, NPD 프로세스를 먼발치에서 보고 어떻게 기술혁신이 탄생하게 되었는지를 유추해보자. NTD 프로세스는 장차 제품이나 공정에 사용될 잠재성을 가진 후보 기술 또는 기술 아이디어를 인큐베이션 하는 프로세스다. 기술 확보가 제품력이나 서비스 제공에 중요한 역할을 하는 회사에서는 흔히 운영하는 프로세스라서 특별히 새로울 것이 없다. 다시 말해 NTD 프로세스가 어떻게 구성되었는가가 기술 성공의 중요한 열쇠가 아니라 프로세스가 어떻게 운영되고 있는가가 더 중요하다.

HD현대사이트솔루션 NTD 프로세스 운영의 레슨 포인트는 '자유도'에 있다. 자유도란 개발하고자 하는 기술 아이템의 선정, 콘셉트 개발 등의 자유를 연구원에게 얼마나 줄 것인가 또는 주어도 될 것인가의 문제다. HD현대사이트솔루션 NTD의 성공 요인은 '검토하고 지원하되 간섭하지는 않는다'로 요약된다. 방임과 혼동해서는 안 된다. NPD 프로세스는 제품의 '완성도'가 양산과 시장으로 바로 연결되기 때문에 보다 엄격한 관리를 요구받으며 상대적으로 경직된 프로세스다. 반면 NTD는 넓게 문을 열고 자유롭게 연구할 수 있도록 해주어야 하며 실패를 허용해야 창의적 도전이 계속될 수 있다. 누구나 알고 있는 단순한 사실이지만 기업의 R&D 환경에서 실천하기는 대단히 어렵다. 시장의 냉정한 판단 위에 놓인 기업들 입장에서 실적과 효율성을 강조하는 것은 불가피하므로 적정한 타협점을 찾기 어렵기 때문이다. 창의성을 높이기 위해 간섭을 하지 않으면 방임에 가까워져 효율은 떨어질 수밖에 없고, 효율을 높이려고 관리와 성과를 강조하면 결과가 보이는 일에만 매달리게 되어 창의성과는 거리가 멀어진다.

그럼 어떻게 해야 할까? 세 가지 전제 조건이 필요하다. 단순화하여 말하면 연구소장은 보고 받는 관리 방식에서 벗어나 도움을 요청하는 과제 책임자를 전폭적으로 지원해 줄 준비가 되어 있어야 한다. 과제 책임자는 과제를 수행하는데 직업인으로서의 개발자를 넘어서서 어떻게든 해내고 싶다는 발명가의 마음으로 과제에 임할 수 있어야 한다. 에디슨이 전구 발명 과정에서 1,000번 이상의 실패를 실패로 받아들이지 않고 방법을 찾지 못한 것이다라고 생각한 마음과 같다. 마지막으로 서로 간의 믿음이다. 이 믿음은 여러 가지 의미를 가진다. 투명 버킷 개발 과정을 예로 들면 최초의 기술 콘셉트에 대해 충분한 개발 가치가 있다고 서로 믿었고 CES 가전 전시회를 통해 기술 콘셉트는 고객들의 1차 적인 검증을 받았다. 이례적으로 짧은 8개월이라는 신제품 개발 기간에 이동욱 기술원장은 과제 책임자에게 단 한 번의 중간 보고도 요구하지 않고 전폭적으로 지원해주었다. 과제 책임자였던 이상훈 책임연구원도 오직 8개월 안에 제품개발, 현장 실증, 신제품 휠로더에 장착하기까지 기간 내에 어떻게 해야 할지만을 고민했다. 개발과 현장 실증에 직접적으로 관여된 인원만 약 25명이기 때문에 2주 단위로 계획과 추진 현황을 점검하고, 소통하고 다시 계획을 수정하고 실행하는 과정에서 전폭적인 권한 위임과 책임감 그리고 몰입 없이는 불가능한 프로젝트였다. 이 과정에서 서로 간의 의사소통과 협력 그리고 책임감은 믿음의 다른 표현이다.

NTD 프로세스 운영에 있어 앞서 세 가지 전제 조건은 기술 개발의 중요성이 높은 회사일수록 훌륭한 지침이 될 수 있다. 참고로 HD현대 글로벌 R&D센터에서는 이와 같은 R&D 방식과 철학을 더 널리 공유하기 위해 힘쓰고 있다는 점이다.

그림 2 I 보유 기술을 활용한 일반 프로젝트와 신규 기술혁신 프로젝트 관리의 핵심 포인트



기술혁신의 내적 요인, R&D 철학

과거 우리 기업들은 추격자 전략(Fast Follower)을 통해 성장했다. 방향은 정해졌고 빨리 쫓아가는 것이 정답이었다. 그러다 어느 순간 빠르고 싸게 만드는 것만으론 경쟁력을 높일 수 없는 상황에 직면하면서 중간에 끼인 상태가 되었다. 선도자(First Mover)를 추월하기엔 역량 부족이고 속도와 가격 경쟁력만으론 추격자를 따돌릴 수 없는 이도 저도 아닌 상황(Stuck in the middle)이 되었다. 뒤로 돌아가 다시 추격자가 될 수 없다면 이제 선두 그룹에 속하거나 추월해버리는 방법밖에는 남지 않았다. 그동안 우리는 선도자 그룹의 발자취를 따라가기 위해 많은 시간과 비용을 들여 공부를 해왔다. 여기에 대해 이동욱 대표이사의 솔루션을 들어보자.

선도자 그룹에게서 R&D 운영 방식, 체계(system)를 배웠고, 체계 안에서 일의 흐름을 효율화할 수 있는 프로세스도 배웠지만 정작 뛰어난 성과를 내는 진짜 알맹이는 조직문화에 있었고 창의력 극대화에 있었다. 결국 답은 사람에게 있다는 것이다. 사람의 생각이 먼저 바뀌면 말이 달라지고 글이 정교해진다.

기존의 경쟁 판도에서 글로벌 시장 1~2위는 소위 '넘사벽'의 아성을 구축하고 있는데, 이는 단지 기술력과 제품이 좋은 것만으론 설명이 되지 않는 고객의 인식을 포함하는 아성이다. 그러면 기술력을 아무리 높여도 도저히 고객의 인식을 바꿀 수 없는 것인가? 생각의 틀을 바꾸면 된다. 고객은 지금의 고객밖에 없는 것이 아니라 우리가 비즈니스의 범위, 사용 환경, 사용 기능 등을 새롭게 정의하면 달라질 수 있다. 변화된 시장에서도 기존의 경쟁력만을 추구한다면 현재 1위도 도태될 수 있다. 시장은 늘 변하고 시장이 원하는 가치도 다시 정의된다. 새롭게 시작하는 start up을 보면 30대 product owner가 소신껏 일하여 성공을 만들어내는 유연성을 자주 보게 된다. 큰 기업들이 배워야 할 부분이다.

높은 지위에 있다고 부하직원들의 보고를 요구하고 효율성과 기대성과를 따져 지원에 인색하게 되면 유연성은 급격하게 떨어지게 된다. 그런 의미에서 대기업들은 start up의 유연성을 배우고 연구원의 창의력 극대화를 장려해야 경쟁력을 잃지 않을 수 있다.

발명에 가까웠던 1세대 R&D부터 시장 중심의 현재 4세대 R&D에 이르기까지 R&D의 발전 단계를 보면 목적의식이 분명하다. 효율성을 높이는 것에서 출발하여 성과 중심으로 귀결된다. 발명과 개발은 결과물 중심으로 보면 동일한 성격이지만 효율성 측면에서 보면 아마추어와 프로의 차이와 비슷하다. 어느 것이 더 낫다 못하다는 의미가 아니라 개발은 발명과 무엇이 다른가에 대한 생각이다. 1등과 2등은 제품이나 기술에서 종이 한 장 차이일 수 있다. 만약 4세대 R&D로 일하되 발명가처럼 생각할 수 있다면 start up의 유연성과 효율성 그리고 유익한 가치를 만들어내는 창의성을 갖출 수 있지 않을까 싶다. 이동욱 대표이사의 솔루션을 통해 R&D 철학을 배웠고 리더의 길을 엿볼 수 있었다.

투명 버킷은 출시 첫해인 2021년 305억의 매출을 올렸고 22년에는 유럽과 북미 시장에 진출하여 100억 가까운 해외 매출실적을 올렸다. 2025년에는 500억 이상의 매출을 기대하고 있으며 제품을 구성하는 카메라, 모니터, 컨트롤러 등 핵심부품 모두를 100% 국내 개발하여 HD현대사이트솔루션 뿐만 아니라 협력사의 매출 및 고용증대에도 기여할 수 있게 되었다. 기술+혁신

MINI INTERVIEW

Q1 New Technology Development(NTD) 프로세스를 성공적으로 운영하기 위한 조언이나 팁이 있다면?

A 러시아 속담에 신뢰하되 검증하라(Trust but Verify)란 말이 있는데 이 말을 신뢰하고 검증하라(Trust and Verify)로 바꾸면 리더의 역할이 됩니다. 리더는 보고 받고 결정만 해주는 사람이 아니라 믿어주고 같이 검증하고, 뭔가 어려움에 부딪혀 문제가 잘 안 풀릴 때 우회적으로 풀어주는 역할에 충실해야 합니다. 보고를 요구하고 결정해주는 역할만 하다 보면 자꾸 내 생각이 개입되어 프로젝트의 방향이나 접근 방법에 혼선을 주게 되고 일을 지연시키는 원인이 됩니다.
시니어와 주니어가 각자의 장점을 살려 적절히 조화를 이루었을 때 시너지가 나게 됩니다. 예를 들면 주니어들은 인공지능이나 머신러닝 같은 신기술을 배웠고 더 빠르게 습득할 수 있지만, 시니어들의 Domain Knowledge와 결합 되어야만 사업화 성공률이 올라가게 됩니다. 그래서 NTD 프로세스를 움직이는 진정한 힘은 조직문화에서 나옵니다. 시니어와 주니어가 자유롭게 생각을 말하고 조화롭게 일을 할 수 있는 분위기를 형성하는 것이 중요합니다. 사장이 직원을 함부로 대할 수 없고, 직원이 사장이나 임원들에게 자신의 말을 할 수 있는 조직문화가 프로세스를 움직입니다.

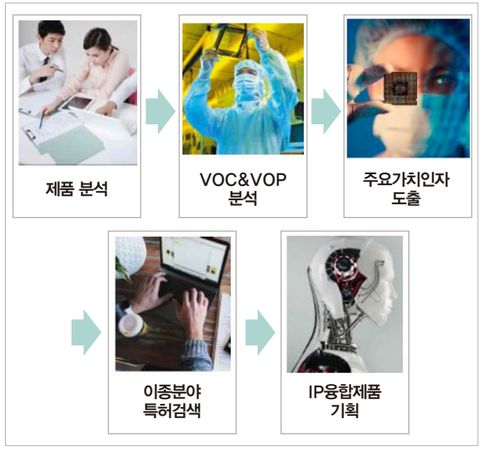
Q2 연구원들이 창의력을 높이기 위한 비법이 있다면?

A 가장 좋은 방법은 스스로가 창의력을 발휘하여 성공의 맛을 보는 것입니다. 그렇기 위해서 리더는 앞서 얘기한 신뢰 하고 검증하는 역할을 해주면 되고 연구원들은 실패로부터 배움을 얻기도 하고 남들과 노하우를 공유하기도 하면서 때로는 성공의 맛을 보는 경험적 인지가 가장 직접적인 방법입니다.
우리 회사에서 NTD 프로세스에 포함시킬 과제를 선정하는 기준은 실패했을 때 회사가 위험할 것인가가 판단의 기준입니다. 성공률을 높이는 것을 목표로 하지 않았고 연구원들이 창의력을 발휘할 수 있도록 자유도와 유연함을 최대로 주고자 했습니다. 다만 NPD의 경우는 다릅니다. 험한 사용 환경에서 고객들이 사용해야 하는 제품이므로 엄격한 관리를 해야 하는 경직된 프로세스입니다.
창의력을 높이기 위해 인문학 공부를 장려하거나 복장 자율화, 사무실 내 자율 좌석제, 전 직원 20% 재택근무제 등을 실시하였습니다.
무엇보다 실패한 기술 및 제품개발은 없다고 보는 것이 중요합니다. 일부는 시기가 적절하지 않거나 기술적 미약함이 있었겠지만, 다음을 위한 포석이 될 것이 분명합니다. 또한, 개발상의 애로 사항 및 향후의 보안을 위해 Lesson Learn을 운영하여 교훈을 스스로 발굴하고 구성원들끼리 공유하여 반복되는 고민을 예방하고자 하고 있습니다.

4차 산업혁명 시대의 해답: 이종특허 융합을 통한 R&D 혁신

글. 조석현
특허법률사무소 메디치 대표변리사

2011년 변리사 자격을 취득했다. 특허법인 한성을 거쳐 특허청 공공기관인 한국발명진흥회에서 중소기업기술혁신과 IP금융 관련 업무를 담당했다. 현재 NEP/NET, 조달우수, 기술특례상장 심사위원이며, 특허법률사무소 메디치의 대표변리사이자 유튜브 채널 '특허대통령'을 운영하고 있다.



4차 산업혁명과 이종산업 간 연결성

최근 몇년간 기술 발전의 메가 쓰나미는 단연 4차 산업혁명이라고 할 수 있다. 제4차 산업혁명은 클라우스 슈바프(Klaus Schwab)가 의장으로 있는 2016년 세계 경제 포럼(World Economic Forum, WEF)에서 언급된 인더스트리 4.0으로부터 유래되었다. 제4차 산업혁명은 (1)유럽과 미국에서 18세기에서 19세기에 걸쳐 일어난 증기기관을 통한 제1차 산업혁명 (2)제1차 세계대전 직전인 1870년과 1914년 사이의 신규 사업의 확장과 대량생산에 따른 제2차 산업혁명 (3)아날로그 전자장치에서 디지털화에 따른 인터넷 및 정보통신의 혁명을 일컫는 제3차 산업혁명에 이은 새로운 산업혁명을 의미한다. 이와 같이 시대적 소명이라고 할 수 있는 4차 산업혁명은 '초연결성(Hyper Connectivity)'을 기반으로 하여 이종 산업 간의 벽을 허물고 상호 연결되는 기술의 한 형태로 해석할 수 있다.

이종특허의 융합을 통한 미래 R&D 전략

초연결성을 모토로 하는 제4차 산업혁명, 그리고 이종 산업간의 벽을 허물고 고객의 잠재적인 니즈를 선제적으로 충족시키는 4세대 R&D 방식이라는 시대적 흐름과 궤를 같이하여, 기존 고전적 형태의 중소기업 제품에 이종분야의 특허정보인 ICT 기술 등을 융합하여 이종 산업 간의 벽을 허물고 새로운 미래 가치를 창출하는 R&D 전략 방식이 필요하다.

제품에 대한 현재 또는 잠재적인 수요자에 대하여 새로운 경험치를 제공하고 이에 따라 새로운 수요를 창출하기 위한 이종 기능 융합을 위해서는 제품의 분석과 VOC&VOP 분석, 그리고 주요 가치 인자의 도출이 필요하며, 이종 분야의 특허 정보를 통해 이러한 주요 가치 인자를 발현시키는 최적의 실시 예를 찾아낸 후, 이를 제품에 융합한다.

이하에서는 각 단계별로, 예시적인 제품과 함께 상세하게 설명하기로 한다.

미래 R&D 전략 프로세스 1: 제품 분석

표 1 I IP메디치 제품 분석 단계

사업 분석	(제품) 구성요소 분석	고객 분석
– 시장 분석 – 사업 성격 분석 – 마켓쉐어 및 포지션 분석 – 동종 경쟁사 및 대체 트렌드 분석	– 제품구조, 기능 분석 및 도식화 – 제품기술(작동원리 등) 분석 – 타사 대비 특징, 차별점 분석 – 주요/비주요 기능 파악 – 구성요소별 자체개발 여부 파악	– 고객 파악 및 세그먼트 – 고객이 제품을 통해 해결하고자 하는 과제 분석 – 현재 고객 구매요인 분석 – 비고객 비구매요인 분석

표 2 I 주요가치인자(Main Parameter of Value, MPV) 발굴

VOC(Voice Of Customer) 분석	VOP(Voice Of Product) 분석
– 동종 분야 특허 분석 – 고객/사용자의 목소리 분석	– 동종 분야 특허 분석 – 유사제품 특허 분석 – 주변/내부 시스템의 기술트렌드 분석 – 기타 기법의 활용

표 3 I 신규 사업아이템의 우선순위를 부여하는 이론들

BMO (Bruce Merrifield Ohe Method)	TF (Technology Factor)	BCG (Boston Consulting Group)	GE Mckinsey

제품 분석은 자사 제품 자체에 대한 분석뿐만 아니라, 아래 **표 1**과 같이 해당 제품이 속한 사업의 분석과 고객의 분석도 포함한다.

미래 R&D 전략 프로세스 2-3: 융합 대상 기술의 타겟팅, 주요가치인자

수요자에게 새로운 경험적 가치를 제공하는 주요가치인자(Main Parameter of Value, MPV)로 정의하며, 주요가치인자는 고객에게 제공할 수 있는 가치(Value Proposition) 중 기술적 기능이며, 제품의 수요자로 하여금 구매의사결정에 결정적인 영향을 주는 것으로 정의한다.

이에 대한 발굴은 아래의 **표 2**와 같이 고객의 목소리와 제품의 목소리로부터 도출한다.

주요가치인자의 조건

주요가치인자는 앞서 설명한 바와 같이, 소비자의 내재적 니즈를 충족시켜 궁극적으로는 제품의 마켓쉐어를 획기적으로 개선시키기 위한 수단으로서 지위를 가지기 때문에, 아래와 같은 조건을 가진다.

주요가치인자(Main Parameter of Value, MPV)

첫째, 고객에게 제공할 수 있는 가치(Value Proposition) 중 기술적 기능일 것
둘째, 융합 후, 제품의 수요자로 하여금 구매의사결정에 결정적인 영향을 줄 것
셋째, 제품 자체의 궁극적이며 본질적인 기능, 용도, 사용 목적에 부합되도록 융합될 것
넷째, VOC 및/또는 VOP와, 최종 MPV 사이에는 연결성(connectivity)이 존재할 것

VOC와 VOP 양자의 고려를 통해, 주요가치인자 즉, 수요자의 구매의사결정에 결정적인 영향을 주는 특성을 기능 관점에서 여러가지로 상정해 볼 수 있는데, 이 상정된 요소들간에는 우선순위를 부여하여 취사선택할 필요가 존재한다.

우선순위를 부여하기 위한 다양한 이론이 도입될 수 있는데, 대표적으로는 다음과 같은 이론들을 활용할 수 있다.

미래 R&D 전략 프로세스 4-5: 이종분야의 특허정보 검색 및 융합

융합대상기술의 선정에는 ①수혜 기업의 입장에서 해당 기술 및 제품의 구현이 가능한 것인지 여부와 그러하다면 ②해당 수혜 기업의 자체적인 역량(아웃소싱 등의 외부 자원 도입 포함)을 통해 실현 가능한 것인지 여부, 그리고 ③융합대상기술과 현재 제품의 융합결과물이 현재 제품과 비교하여 제조 단

표 4 I 이종 특허 융합을 통한 미래 R&D 토탈 프로세스

기업 제품	VOC	VOP	주요가치인자	이종특허검색	이종IP융합
칫솔	치아 마모 방지 칫솔 수명 연장 잇몸 저자극 플라그 제거 치석 제거 구취 제거	이물질 제거 (플라그, 치석) 구강 세균 제거 항염증 기능 잇몸세포활성	**이물질 제거(선정)** 잇몸세포활성	초음파세척기능 (이물질 제거를 발현시키는 여러 특허 중 선정)	Ultra Soundd Piezo chip 장착되어 플라그를 효과적으로 제거는 칫솔 탄생(예시)

가가 얼마나 상승할 것인지 여부 등을 면밀히 검토하여야 한다.

기업 제품이 칫솔이라고 해보자.

제품의 수요자들간에는 수요자 즉, 고객의 소리(Voice of Customer)가 있기 마련인데, 이러한 정보는 컨슈머리포트 등의 보고서는 물론 칫솔에 관한 특허정보의 배경기술 부분에서 추출할 수 있다.

그리고 제품의 소리(Voice of Product)는 개발자 및 엔지니어의 관점에서 제시할 수 있는 다양한 기능일 수 있다. 아울러, 칫솔이 둘러싼 상위 시스템 예컨대 칫솔이 속하는 공간인 욕실 발전의 트렌드와 칫솔에 포함되는 하위 시스템, 예컨대 칫솔모, 플라스틱 손잡이 소재, 플렉서블 합성수지 등의 발전 트랜드에 따라 칫솔에 요구되는 미래지향적 특성을 추출할 수 있다. 뿐만 아니라, 동종분야 특허정보의 검색을 통해서도 공급자 관점에서 제시하는 기능적 특성을 검토할 수 있다.

이들 VOC와 VOP의 양자 관점을 모두 고려하여 다양한 주요가치인자를 선정한 후, 이들 간에 우선순위를 부여하고 이러한 주요가치인자를 발현시키는 최적의 실시예를 이종분야의 특허정보를 통해 찾아낸다.

주요가치인자를 치아의 이물질을 (칫솔이 닿지 않는 부분까지) 효과적으로 제거하는 기능이라고 할 때 "이물질 제거"와 관련된 이종분야의 특허 정보를 검색하면, 다양한 산업분야에서 이물질 제거와 관련된 기술들이 쏟아져 나오며, 이들 중에서 기업 제품에 적용 가능한 이종 기술을 선정하는 것이다.

이종 IP융합 제품의 권리화

융합 대상 기술 권리 이전, 거래처 등의 특허정보 활용 가능

융합대상기술 및 제품을 보유한 업체에 대한 정보는 IP융합 제품의 구체적인 기획방향을 설정하기 위해서 중요 정보 중 하나이다.

구체화된 개념도 및 블록도 등을 도시한 후, 이들 융합하고자 하는 구체적인 기술과 제품을 보유한 거래처 등에 대한 정보를 면밀히 조사하여, 해당 기술과 제품들에 대한 인력의 확보는 물론 기술의 도입 그리고 해당기술의 판매처 등의 정보 확보를 통해 이종IP융합 제품의 상용화가 이루어질 수 있도록 해야 한다.

권리화: 신규 특허 창출

융합대상기술이 결합된 최종의 IP융합제품의 경우, 아이디어가 구체화된 후 IP(Intellectual Property) 즉, 특허 출원하여 배타적 권리를 확보할 필요가 있다.

강한 특허는 기업의 제품과 기술만을 바라볼 것이 아니라, 경쟁사의 모방 제품의 출현을 고려하는 등 시장까지 바라보고 검토 하면서 작성되어야 하는 바, 최초의 출원은 다양한 실시예 등을 추가하여야 함이 바람직하다. 기술+혁신

R&D 선순환 구조의 조건

글. 이재하
남서울대 경영학과 교수

성균관대학교에서 개발경영공학 박사학위를 취득했다. 서울대 융기원(TMSC)에서 최고경영자과정 부주임교수를 역임했으며, 현재는 남서울대 경영학과 교수로 재직하며 혁신경영연구원 대표를 겸임하고 있다. 삼성종합기술원, ㈜농심R&BD, ㈜한농화성, 마크로젠, ㈜오토소프트 등을 대상으로 컨설팅하거나 자문 교수로 활동했으며, 『ESG 경영전략』, 『지속가능경영』, 『품질경영』 등을 공저했다.

R&D Risk Management

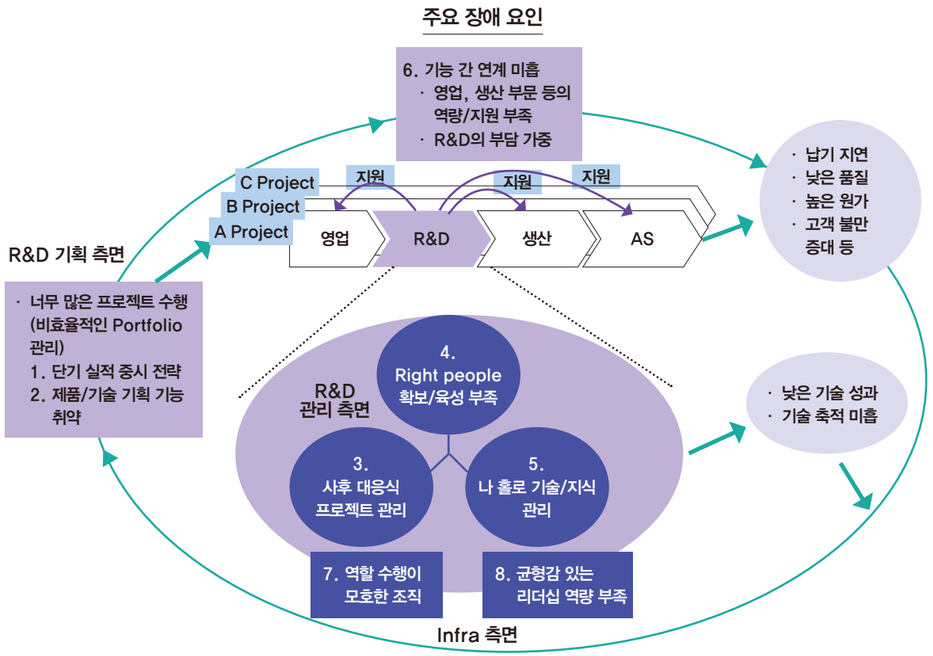
R&D가 순탄하게 성공적으로 끝나기를 기대하는 것은 그야말로 희망에 불과하다. R&D 프로젝트 진행에 따라 리스크 역시 증가하는 것이 일반적이기 때문이다. 그러나 프로젝트에 대한 리스크를 관리하게 되면 리스크는 점차 감소하지만, 리스크 발생 시 투입되는 비용은 계속 증가하게 된다. 이러한 측면에서 R&D에서 위험관리(Risk Management)의 중요성은 두말할 나위가 없다. 위험관리는 발생 여부가 불확실하지만 실제로 발생할 경우, 프로젝트의 성공에 부정적인 영향을 줄 수 있는 사건 혹은 상황에 대한 대응이라고 정의(Define)할 수 있다. 따라서 위험관리는 무조건 위험을 회피(Avoidance)하는 것이 아니라 위험과 수익 간의 상관관계를 이해하고, 이를 효과적으로 관리(Management)하는 것이 중요하다. 위험을 효과적으로 관리할 수 있는 능력을 갖춘 기업만이 급변하는 경영환경에서 차별화된 경쟁우위를 확보하고, 성장동력과 가치 극대화의 발판을 마련할 수 있다.

이러한 관점에서 R&D 프로젝트 관리 측면에서도 발생 가능한 Risk는 당연히 고려되어야 한다. Risk의 종류는 보통 미정(Unknown)과 위험(Danger)으로 구분된다. 미정 리스크는 발생확률을 알 수 없는 경우로, 개선 기회의 가능성도 포함하고 있다. 일반적으로는 Macro issue가 많으며 의사결정자가 상황을 통제할 수 없는 성격이 강하다. 반면, 위험 리스크는 발생확률을 어느 정도 알 수 있으며, 대체로 Micro issue가 많고 수학적 모델이나 Simulation 등으로 상황 예측이 가능하다.

Risk 관리단계는 통상 ①리스크 식별(Risk Identification : 어떠한 리스크들이 프로젝트 상에 존재하고 영향을 주는지를 감지하고 위험의 특성을 문서화 하는 활동) ②리스크 분석(Risk Analysis : 도출된 리스크 인자들이 프로젝트의 목적에 미치는 영향의 우선순위를 결정하고, 이를 수치화하는 활동으로 Risk 항목평가 및 감소계획 등이 포함) ③리스크 대응(Risk Response : 실제 위험 발생 전에 불확실한 상황에 대한 사전 조치행위로 모든 위험은 제거하는 것이 아니라 관리하는 활동으로 리스크 관리표 작성 및 문서화 작업 등이 포함) 등으로 구분해 볼 수 있다. 특히 리스크 대응은 위험의 심각도에 적합한 대응계획을 수립하되, 비용 대비 효과적이어야 하며 실현 가능한 계획이어야 한다. 이때 리스크 대응계획에 대하여 이해당사자들의 합의가 필요하다. 또한 위험 대응에 대한 명확한 책임자를 지정하고, 비상 대응계획에 대한 구체적인 기준을 설정하여야 한다.

한편 R&D를 수행하는 과정에서 Risk는 다양한 형태로 발생할 수 있다. R&D 프로젝트 진행을 위한 기술 수준(특허 등), 인적자원 수준, 프로세스 구축 및 투자지원 등 철저한 준비와 분석, 그리고 수행체계가 뒷받침되지 못하면 이 모든 것들이 위험 요소로 작용

그림 1 I 악마의 R&D 사이클



할 가능성은 농후하다. 이와 더불어 R&D 프로젝트 수행을 방해하는 또 다른 환경변수들이 있는데, 이런 변수들의 상호 부정적인 영향이 순환되어 결국 프로젝트 수행을 저해하게 된다.

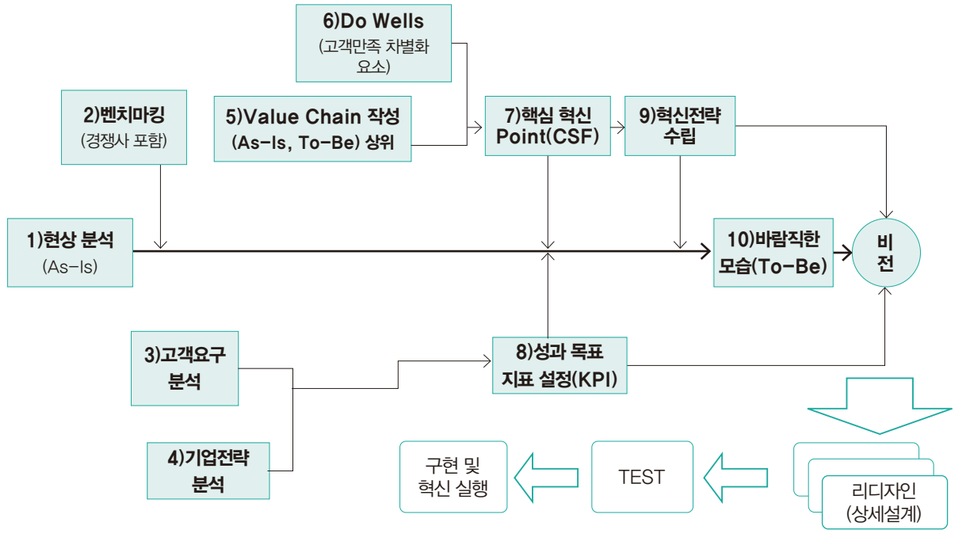
이를 도식화한 것이 악마의 Cycle이라고 볼 수 있다. **그림 1**은 프로젝트 저해 요소들을 포함하여 하나의 악마의 Cycle을 보여주는 사례이다. 다양한 환경변수들이 상호 연계되어 프로젝트의 진행을 가로막는 방해 요소로 작용하게 됨을 보여주고 있다. 이러한 악마의 사이클(cycle)을 천사의 Cycle로 변환하려면 환경변수들이 긍정적인 변수로 작동하도록 조건을 변경 –R&D 기획 능력 및 개발 능력 향상, 적정 개발 납기 설정, 개발효율제고, 기능간 연계 강화, 고객 불만 제거, 장기실적 중시, 업무성과 보상, 조직의 R&R 명확화, 리더십 역량 제고, 체계적 지시, 불필요한 서류작성제거, 체계적 프로세스 구축, 자기개발 시간 보장, 돌발 업무 지양 등– 하여야 한다. 따라서 R&D 실무자는 물론 R&D 프로젝트 매니저(관리자)나 임원(Leader)들이 저해 요소들을 사전에 인지하고 제거하는 방안을 모색 · 실행하는 데 주력할 필요가 있다.

프로세스 개선 및 혁신

R&D가 선순환 구조를 갖게 하기 위해서는 프로세스를 끊임없이 개선할 필요가 있다. R&D 초기에 설정(Setting)한 프로세스가 체계적이고 합리성을 갖추었다고 하더라도 지속적으로 변화하는 환경에 최적의 프로세스로 개선하거나 혁신하는 것은 필수사항이다. R&D 프로세스를 개선하기 위해서는 먼저 기존의 R&D 프로세스에 대한 분석이 첫 출발점이다. 이때 기존 프로세스의 장점은 살리고 개선점을 찾는 것이 일반적이나, 기존의 R&D 프로세스가 갖는 궁극적인 목적에 대한 분석 즉, 기술개발, 성능개선, 제품개발, 제품개선, 부품개발 등 어디에 초점을 맞춘 것인지에 대한 분석이 면밀하게 이루어져야 한다.

또한 R&D 전 주기에 걸쳐 실질적 성과 창출을 저해하는 요소(R&D 프로세스에서 생산성을 저해하는 요소)가 있는지, 프로세스 전반에 걸쳐 고객이나 연구자 관점이 미흡하고 공급자 중심경향은 아닌지, 사업 특성을 반영한 프로세스가 정립되지 않아 효율성이 부족한 것은 아닌지 등을 분석하여야 한다. 그리고 R&D 프로세스간 단절과 연계 부족으로 Interface가 매끄럽지 않은 측면은 없는지도 살펴보아야 한다. 이는 프로세스 개선과 혁신이란 일하는 방법(Process)을 총체적으로 개혁하는 것으로써, 업무처리 방식과 정보의 흐름을 고객지향으로 바꾸어 경쟁우위의 변화대응력을 확보하는 것이기 때문이다. 다음 **그림 2**는 프로세스 혁신의 추진 절차를 보여주고 있다.

그림 2 I 프로세스 혁신의 추진 절차



R&D가 성공하기 위해서는 체계적인 프로세스와 공존 관계라고 볼 수 있다. 체계적인 프로세스를 근간으로 하지 않고 우연히 성공한 R&D는 거의 불가능에 가깝다. R&D 프로세스의 성숙도가 R&D 성과에 미치는 영향이 지대한 것도 이러한 이유에 기인한다. 선진 R&D 프로세스를 도입하여 일하는 방식의 전면적인 변화를 추진하거나 신제품개발 프로세스를 개선 또는 설계오류를 사전에 검증하는 프로세스와 모듈러 디자인 도입 등 일련의 R&D 프로세스 선진화는 기업의 R&D 경쟁력을 제고시키는 지름길이라고 할 수 있다. 따라서 R&D 프로세스 혁신은 기본에서부터 근원적(Radical)으로 새롭게 프로세스를 재설계하는 것이라 할 수 있다. 결국 R&D 리스크를 제대로 관리하고, R&D 프로세스의 개선과 혁신이 병행되어야만 R&D 선순환구조 역시 이루게 될 수 있다는 사실을 명심할 필요가 있다. 기술+혁신

제67회 산기협 조찬 세미나

양자 컴퓨터: 미래 산업의 게임 체인저

연사. 이순칠 KAIST 물리학과 교수
서울대학교 물리학과를 졸업하고, 노스웨스턴 대학교에서 물리학 박사 학위를 받았다. 카이스트 자연과학대 학장을 역임했으며, 현재는 한국연구재단 양자기술단 단장을 맡고 있다. 저서로는 《퀀텀의 세계》, 《양자 컴퓨터》가 있다.

제67회 산기협 조찬세미나가 5월 12일 엘타워 그레이스홀에서 열렸다. 이번 세미나에서는 양자 컴퓨터 과학 분야에서 국내 최고 권위자로 인정받는 물리학자 이순칠 KAIST 교수가 '양자 컴퓨터 : 미래 산업의 게임 체인저'를 주제로 강연을 펼쳤다.

미래 산업을 혁신하는 양자 컴퓨터

기술의 변화 속도가 가파르다. 급속한 변화 가운데 반드시 알아야 할 단 하나의 기술을 꼽는다면, 단연 양자 기술이다. 양자 기술, 혹은 양자 정보 과학 기술은 한때 공상과학소설에서나 다룰 법한 논의를 함께 다룬다. 혹자는 양자 기술을 두고 '슈퍼컴퓨터보다 빠른 컴퓨터'라고 하기도 하고, '도청이 불가능한 통신'이나 '순간이동' 등을 가능하게 하는 기술이라고도 일컫는다. 이런 이야기를 들으면 자연스럽게 '어떻게?' 혹은 '그래서?'라는 의문이 떠오른다.

양자 기술은 양자 물리학을 기초로 한다. 그러나 인간은 양자물리학을 제대로 이해하기 어렵다. 노벨물리학상 수상자이자 물리학자들의 멘토로 꼽히는 리처드 파인먼은 "양자물리학을 이해하는 사람은 아무도 없다"고 단언했고, 양자물리학의 아버지로 불리는 닐스 보어는 "양자물리 이야기를 듣고도 제정신인 사람은 제대로 양자물리를 이해하지 못한 것"이라고 말하기도 했다.

피크닉을 즐기는 어느 여인의 치마에 붙은 벌레를 상상해 보자. 벌레는 멀리 떨어져 있는 3차원 세상을 보지 못한 채, 자신이 붙어 있는 치마의 색만 보고 이 세상을 한 가지 색을 지닌 2차원으로 받아들일 것이다. 벌레의 제한된 경험을 우주로 확장하는 시도는 이처럼 실제와 다른, 황당한 이야기에 지나지 않는다. 양자물리학은 인간이 우주의 담장 안으로 들려오는 소문만을 듣고 알아낸 것이라 할 수 있다.

양자물리의 등장 이후 30년 동안, 물리학은 지각변동에 가까운 큰 변화를 겪었다. 레이저, 반도체 등 전자공학의 발전으로 우리 주변의 수많은 전자기기가 탄생했다. 안타깝게도 원자폭탄 같은 대량파괴무기도 양자물리에 의해 세상에 나왔다. 현대의 화학실험실이나, DNA와 RNA를 다루는 현대 생명공학도 양자물리 덕에 생겨났다.

양자물리에 의한 퀀텀점프는 다시 있을 것이다. 양자 알고리듬은 병렬처리가 효율적이다. N개의 데이터를 검색할 때, 만약 고전 컴퓨터가 2400년이 걸린다면 양자컴퓨터는 같은 데이터를 불과 4분이면 처리할 수 있다. 비밀열쇠암호를 격파할 수 있는 것은 물론, 일반적인 빅데이터 처리에도 매우 유용하다.

양자물리 발전이 가져올 위기와 기회

양자컴퓨터 혹은 양자통신이 나온다면 앞으로의 미래는 어떻게 될까? 앞서 예를 든 암호 해독과 관련해서, 국방 및 안보 분야에 큰 변화가 생길 것이다. 이미 2차 세계대전 말기 연합군은 독일과 일본의 암호를 풀었다. 당시 독일과 일본은 전쟁에서 패색이 짙었으나, 암호가 해독되면서 완전히 패했다. 양자컴퓨터가 나오면 암호화폐나 NFT 등의 거래 해킹이나 빠른 채굴이 가능해진다. 이 때문에 2019년 10월에 양자 우수성이 발표되자 비트코인 가격이 8% 폭락하기도 했다. 고전컴퓨터로 1만년 계산해야 했던 암호체계도 양자컴퓨터로는 200초면 풀리는 까닭이다. 이에 대한 대비로 암호체계변경이나 양자암호화폐 등 방어수단 연구가 진행 중이다. 한편으로 양자컴퓨터가 나오면 빅데이터 처리가 수월해진다. 막대한 데이터를 처리할 수 있으므로 인공지능 등 4차 산업혁명에 큰 영향을 미칠 것이다. 특히 초지능성 측면에서 화이트칼라 노동을 대체하고, 로봇 서비스나 사물인터넷, 가상현실 등의 분야에서도 퀀텀점프를 일으킬 것이다.

이 같은 예상에 공감하지 못하는 이들도 있다. 그러나 전자기 유도 법칙을 발견한 과학자 패러데이의 연구 결과 역시 한때는 사람들에게 쓸모없는 것으로 여겨졌다. 당시 패러데이는 "갓 태어난 아이가 커서 어디에 쓸모 있을지 지금 어떻게 알겠는가?" 하고 반문했다. 세월이 흐른 지금, 현재 사람들이 사용하는 대다수 전자기기에는 패러데이가 발명한 전자코일이 사용되고 있다.

이미 통신 분야에서는 양자물리 상용화를 마쳤다. 2018년에는 세계 최초의 양자통신위성을 통해 중국 베이징 근처에서 약 7600km 떨어진 오스트리아 비

엔나까지 양자로 암호화된 사진 파일을 안전하게 주고받는데 성공했다. 또한, 양자암호통신 시스템을 판매하는 회사들도 등장했다. 양자컴퓨터의 CPU 비트수 역시 계속해서 발전하고 있다. 다만, 양자컴퓨터는 오류 보정에 취약하다. 나노 기술의 한계도 양자컴퓨터 발전의 부정적 요소다.

아직 완전한 양자컴퓨터는 없으나, '양자계 시뮬레이션', '최적화' 등 활용성 높은 분야들이 있다. 2022년에 발표된 매킨지 보고서는 "양자컴퓨터의 빠른 발전과 투자 증가로 연구결과들이 빠르게 나오고 있다"며, 양자컴퓨터에 대한 관심을 촉구했다. 일례로 한 프랑스 보험회사는 양자암호화로 데이터 보호에 나섰고, 글로벌 제약회사들도 신약 개발에 양자 기술을 사용하고 있다. 금융 분야에서도 양자머신러닝을 적용했다. 국내 대기업들도 양자암호통신회사 M&A, 난수발생기 스마트폰 삽입 등을 통해 양자컴퓨터 활용에 나섰다.

2030년까지 양자컴퓨터는 고전컴퓨터와 하이브리드 형태로 갈 것으로 예상된다. 양자컴퓨터는 우리에게 기회와 위기를 동시에 가져올 것이다. 양자컴퓨터 산업 외 분야의 리더들은 자체 팀을 구성하거나 컨서시움 가입으로 업계 동향을 주시하면서 양자 기술이 가져올 미래를 대비해보자. 기술과 혁신

Lab에서 Market을 잇는 Bridge, 화학(연)의 기술사업화

글. 이영석
한국화학연구원 기술사업화실장

한국화학연구원에서 정책연구팀장, 연구기획실장을 거쳐 2020년부터 기술사업화실장을 담당하고 있다.

지난 21년 6월 화학(연)이 개발한 에이즈 치료제가 중국에서 시판 승인을 받았다. 화학(연)이 개발한 신약이 최초로 상용화에 성공한 사례이다.

에이즈 치료제 연구는 1995년 시작하여 상용화까지 26년이라는 시간이 걸렸다. 중간에 글로벌 제약사와 기술이전 및 후보물질 개발을 위한 공동연구를 수행했으나, 기업 내부의 전략적 판단으로 상용화로 이어지지 못했다. 이를 국내 바이오기업인 카이노스메드가 2012년 다시 기술이전을 받아 임상 1상 진행 후 2014년 중국 바이오기업에 중국 시장 판권을 이전했고, 이후 에이즈 치료제는 중국에서 임상 3상을 거쳐 시판에 성공했다. 이러한 성과를 바탕으로 카이노스메드는 올해 4월 에이즈 치료제 글로벌 판권을 중국 바이오기업에 재실시하는 계약을 체결했다.

기술이 어떠한 제품이나 서비스로 사업화되기 위해서는 길고 험난한 여정을 거치며 다양한 불확실성을 극복해 나가야 한다.

먼저, 발명에 대한 새로운 아이디어가 연구와 실험을 통해 하나의 기술적 지식으로 발전되어야 하고, 이를 보호하기 위해 특허와 같은 권리화 과정을 성공적으로 거쳐야 한다. 연구자의 역량이 무엇보다 중요한 단계이다.

그리고 출연(연)에서 권리화된 기술이 시장이 나가기 위해서는, 이 기술을 가장 잘 상용화할 수 있는 기업에게 기술을 이전해야 한다. 통상 출연(연)에서 산출되는 많은 특허가 기술성숙도(TRL)를 기준으로 3~5단계이기 때문에, 특허의 상용화를 위해서는 기술이전 이후에도 기업의 후속 연구와 개발이 필수적이다. 따라서 상용화에 대한 의지와 함께, 충분한 기술적 역량을 보유한 수요 기업에게 기술을 이전하고 지속적으로 협력해 나가는 것이 중요하다. 이 과정에서 기술사업화 전담 조직과 연구진은 긴밀하게 협력하여 수요기업과 협의를 진행한다.

기술이전 이후 기업은 단독으로 또는 출연(연) 연구진과 공동으로 후속 연구개발을 진행한다. 그리고 성공적으로 후속 연구개발이 이루어져도, 기술이 제품이나 서비스로 전환되어 매출로 연계되기 위해서는 기업의 마케팅 및 재무적 역량과 함께 시장 측면의 우호적인 환경이 결합되어야 한다.

이러한 과정에서 출연(연)의 기술사업화 전담 조직이 보다 많은 기회와 가치를 창출하기 위해서는, 좁은 의미에서 기술이전 전담 조직의 업무영역이라 볼 수 있는 특허 관리, 마케팅 및 기술이전을 넘어, 기술이전이 될 수 있는 특허의 창출과 기술이전 이후의 체계적인 기업지원까지 전체적인 가치사슬에서 업무 범위와 역량을 확장해 나가는 것이 중요하다.

화학(연)은 이를 위해 2020년 기술사업화 업무혁신을 위한 종합계획인 「KRICT IP 경영 및 기술 확산 기본계획」을 수립하여 추진하고 있다. 간단히 K-LMBI로 칭하고 있는데 KRICT Lab to Market Bridging Initiative의 약자이다.

특허 창출 영역의 경우 IP R&D의 중요성이 부각되면서 기술사업화 전담 조직의 역할이 주목받고 있다. 화학(연)은 2020년부터 IP R&D를 내부적으로 가칭 Pre-IP R&D와 Post-IP R&D로 구분하여 차별적 접근을 하고 있다.

Pre-IP R&D는 통상적인 IP R&D와 유사하게, 연구기획 및 연구수행 초기 단계에서 시장 수요를 기반으로 하는 특허 아이디어를 도출하고, 이에 맞게 연구 방향이 설정될 수 있도록 하는 것을 목적으로 한다. 그리고 Post-IP R&D는 이미 출원 또는 등록된 특허의 기술이전을 촉진하기 위해 추진된다. 다양한 기업 또는 수요를 충족할 수 있도록 핵심 특허의 권리범위를 강화하거나 용도특허 등을 추가 확보하여 포트폴리오를 확대하고 관련 노하우의 특허화 가능성도 검토한다.

IP R&D는 연구진과 전문 변리사, 그리고 기술사업화 전담 조직의 협업을 통해 진행된다. 전문 변리사는 선행기술조사와 함께 기술의 권리화 방안을 제안하고, 기술사업화 전담 조직은 시장 및 기업수요 관점에서 기술의 기능 및 용도 등을 검토하여 제안하는 역할을 담당한다. 연구진은 기술적 구현 및 확장 가능성을 검토하고 추가적인 실험 및 검증을 진행한다. 성공적인 IP R&D결과 도출을 위해서는 이 세 그룹의 긴밀한 의사소통과 협업이 매우 중요하다는 점을 실감하고 있다.

2022년에는 페플라스틱 활용 기술에 대한 Post-IP R&D를 수행하여 국내 대기업에 성공적으로 기술이전을 완료하였고, Pre-IP R&D를 통해 신규 융합기술 연구 분야인 지능형 로봇 및 AI 기반 화학소재 설계기술에 대한 다수의 특허화 아이디어를 발굴하였다. IP R&D에 대한 경험과 노하우가 기술사업화 전담부서에 축적될수록 더욱 좋은 품질의 결과가 나올 수 있다는 점을 인지하게 되었으며, 결과와 함께 그 과정을 어떻게 효율화, 체계화할 수 있을지에 대해서도 지속적으로 고민하고 있다. 또한 다양한 경로를 통해 파악되는 기업의 수요를 기록하고 파생 수요를 예측할 수 있도록 주의를 기울이고 있다.

이와 함께 화학(연)은 연구원이 보유한 특허에 대한 기업의 수요기술 탐색과 접근성을 높이기 위해, 두 가지의 특허 분류체계를 기관의 기술사업화 홈페이지를 통해 병행하여 운영하고 있다. 하나는 많이 활용되는 요소기술 중심의 특허 분류이고 다른 하나는 활용영역 중심의 특허 분류이다.

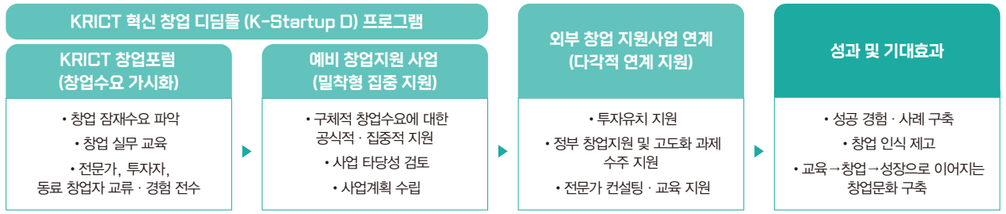
요소기술 중심 특허 분류는 실제 화학(연)이 보유하고 있거나 보유할 수 있는 특허 분야를 그룹핑하여 분류체계를 설정하였다. 화학(연) 보유 특허를 대-중-소로 이어지는 요소기술 분류체계에 따라 집중적으로 검토할 수 있는 구조이다.

활용영역 중심 특허 분류는 특허가 실제 활용될 수 있는 시장, 제품 및 용도를 중심으로 구성되어 있다. 요소기술 중심 특허 분류 체계에서는 한 특허가 한 가지 분류에만 매칭되지만, 활용영역 중심 특허 분류체계에서는 동일한 특허가 다양한 제품에서 다양한 용도로 활용될 수 있기 때문에 한 특허가 복수의 분류체계에 중복 매칭될 수 있다. 그리고 활용영역의 분류체계는 시장과 정책 수요 변화에 맞추어 지속적으

표 1 I 화학(연)의 다차원적 특허분류 체계

기술 분야	요소기술 중심 분류	활용영역 중심 분류
기술 영역	4대 영역 (기초 화학원료 기술, 첨단 화학소재 기술, 의료기반 기술, 친환경 자원관리 기술)	4대 영역 (주력산업 기술, 미래 신산업 기술, 에너지 전환 기술, 삶의 질 개선 기술)
대분류	10개 대분류 (예: 기능성 화학소재)	16개 대분류 (예: 미래자동차)
중분류	68개 중분류 (예: 탄소 소재, 무기 소재)	64개 중분류 (예: 수소에너지, 코팅 소재)
소분류	353개 소분류 (예: 그래핀, 제올라이트)	202개 소분류 (예: 연료전지, 자가치유 소재)

그림 1 I 화학(연)의 창업지원 체계



로 확장 · 보완된다.기업으로부터 자주 듣는 것 중의 하나가 출연(연)에 어떤 기술이 있고, 어떤 연구자가 이를 연구하고 있는지 알기 어렵다는 얘기이다. 향후 이 두 가지 분류체계가 지속 보완되고 세분화 된다면 이러한 기업의 수요를 조금 더 충족하게 될 수 있지 않을까 기대한다. 필요한 기술을 세부적으로 특정한 경우에는 요소기술 중심 분류로 어떠한 용도에 맞는 기술을 포괄적으로 검토하고 싶을 때는 활용영역 중심의 분류체계로 접근하면 보다 쉽고 효율적으로 화학(연)의 보유 특허를 확인할 수 있다.

기술이전 이후의 기업지원 확대를 위해서는 화학(연)의 연구자 창업지원 노하우를 활용할 계획이다. 연구자 창업지원을 위해 자체적으로 혁신창업 디딤돌(K-Startup D) 프로그램을 운영 중이며, 외부의 창업지원 기관 및 사업과 지속적으로 네트워크를 구축해 나가고 있다. 이중 창업포럼, 투자유치, 외부 지원기관 및 사업과 연계된 컨설팅 지원 등을 화학(연)에서 기술을 이전받은 외부의 창업 기업에게까지 확대하고 있다. 이를 통해 화학(연) 기술 기반 창업 기업의 보다 빠른 성장에 기여할 수 있을 것으로 본다.

현재 제2차 「KRICT IP 경영 및 기술 확산 기본계획」 수립을 기획 중에 있다. 1차 계획의 성과를 유지하면서 새롭게 부각되는 정책 및 시장 수요를 충족하고 전반적인 특허의 활용도를 제고하기 위한 방안을 검토하고 있다.

가장 큰 과제의 하나는 기술 분야별로 차별화된 마케팅 및 기술이전 체계를 구축하는 것이다. 화학(연)이 수행하는 연구는 크게 화학 공정, 화학소재, 의약바이오, 화학 플랫폼 분야로 구분될 수 있는데 기술 분야별로 수요기업 및 기술이전 이후의 사업화 경로에 다른 특성이 있다. 이러한 특성을 구체적으로 탐색하여 구조화하고 이에 맞는 맞춤형 마케팅 및 기술이전을 추진하는 것이 수요기업 매칭과 기술 확산에 보다 효과적이라고 판단된다.

또한 IP R&D를 보다 고도화할 수 있는 방안도 검토 중인데 OSMU(One Source Multi Use)라는 용어에 주목하고 있다. 과기부의 기술키움사업에서도 중점을 두고 있는 개념으로 Seed 기술을 다양한 분야에서 동시 기술사업화하는 의미이다. 이를 위해서는 파급력을 가진 Seed가 될 수 있는 원천 · 기반 기술을 창출하거나 찾아내는 것이 중요하다. Pre-IP R&D와 Post-IP R&D가 효과적으로 연계될 필요가 있다.

기술이 Lab에서 Market으로 이어질 수 있는 다리를 짓는 것이 하루아침에 되기는 어렵다. 그리고 무엇보다 튼튼하고 막힘없는 다리를 건설하는 것이 중요하다. 이 과정에서 지속적으로 기업의 수요와 목소리에 집중하는 동시에, 연구진과도 끊임없이 대화하며 협업하는 것이 무엇보다 핵심적이라는 점을 잊지 않고 있다. 기술과혁신

연구노트 작성, R&D 프로젝트 관리 고민을 스마트하게 해결해 드립니다

산기협은 플랫폼 운영기관인 더존비즈온과 협력하여, 클라우드 기반의 디지털서비스를 제공하고 있습니다. 플랫폼을 활용하여 효율적인 R&D를 수행할 수 있도록, 최적의 업무환경을 제공하고 있으니 많은 활용 바랍니다.

서비스 소개

https://cloud.koita.or.kr

전자연구노트*	R&D PMS	특허전문 번역(IP 킹콩)	플랫폼이 제공하는 무료서비스**
간편한 노트작성 연구과제관리 시점인증(위변조 방지) 등	R&D 수행 관리 R&D 산출물 관리 R&D 예산관리 등	저렴한 비용으로 더 빠르고 정확하게 특허문서 번역	실시간 협업 메신저 원거리 화상회의 메일, 웹스토리지 등

* 기업 연구소 R&D 세액공제를 위해 연구 진행 결과물 관리가 중요하며, 이를 효과적으로 뒷받침하는 연구노트 작성이 필요합니다.
** 플랫폼에 가입하시면 협업 메신저 등 다양한 무료 서비스를 받을 수 있습니다.

이용방법

■ **가입절차**
- R&D 전문 플랫폼 접속 : https://cloud.koita.or.kr
- 플랫폼 신규가입, 최초 가입한 사용자에게 관리자 권한 부여(이후 변경 가능)
- 기업관리자가 [직원초대하기] 메뉴에서 직원(연구원)에게 초청메일 발송
- 초청장을 받은 직원은 안내에 따라 플랫폼 이용자로 회원가입

■ **더존비즈온의 클라우드 기반 R&D서비스는 안전합니다!**
- 클라우드 컴퓨팅서비스 보안요건 충족, 최적의 데이터 안전관리와 보안환경 제공

이용요금

■ **월이용료(PMS, 전자연구노트)**

(부가세 별도)

구분	산기협 회원사(할인)	비회원사
기본료 + 사용자(1인)	30,000원 + 15,000원/인	30,000원 + 20,000원/인

[예시] 연구원 3명 이용 시 월 이용료 : 산기협 회원사인 경우 30,000원(기본료) + (15,000원 × 3명) = 75,000원
※ 해외특허 전문번역 서비스는 별도 문의주시면 상세한 안내 드립니다.

■ **특별할인 프로모션**

• 최초 신규 가입시 1개월 동안 무료로 사용할 수 있습니다. (인원 제한 없음)
※ 1개월 무료 서비스가 종료되면 결제 후 이용 가능합니다. (무료기간 후 자동결제되지 않습니다.)
• 산기협 회원사인 경우, 사용자 ID 당 25% (~~20,000원~~ → 15,000원) 할인해 드립니다.

(회원사 가입, 서비스 이용)
문의처 / 디지털서비스개발팀 02.3460.9166, 9153 joshua@koita.or.kr

신기술
NET 인증 기술

신기술(NET, New Excellent Technology)인증은
산업통상자원부 국가기술표준원과
한국산업기술진흥협회가 운영하는 인증 제도로서
개발된 신기술의 상용화와
기술거래를 촉진하고자 도입되었다.
기업 및 연구기관, 대학 등에서 개발한 신기술을
조기 발굴하는 데 기여하고 있다.

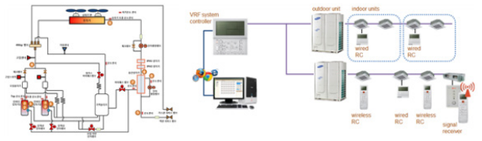
- **신청자격**: 신기술 인증을 받고자 하는 기업, 대학, 연구기관의 대표(장)
- **신청안내**
  - 신청기간: 연 3회
  - 신청방법: 온라인 접수(https://www.netmark.or.kr)
  - 문의: 인증심사팀 02-3460-9022, 9179

삼성전자(주)

에어컨 실외기용 다중톱니형상 팬 및 유선형 브라켓 설계 기술

본 기술은 팬/모터 작동 시 모터의 소비전력 저감을 통한 고효율 운전기술로 팬 날개 후단에 서로 다른 치수의 톱니형상을 적용한 모터의 소비전력 절감 기술이다. 또한 유선형 브라켓을 적용한 낮은 저항 유로 구조로서 팬 상류의 모터 지지대의 형상을 일체형 유선형상으로 적용했다.

① 팬 날개 후단 톱니형상을 부분적으로 다르게 적용한 기술을 구현하여 소음 및 소비전력 절감 가능
② 팬 상류의 모터 지지대를 Open Type의 일체 유선형상으로 적용하여 제품의 효율성 극대화가 가능한 팬과 브라켓 설계



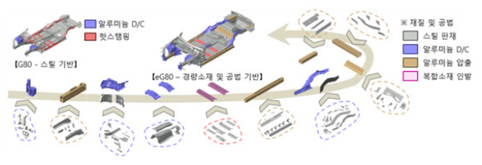
주생산품	전자, 전기, 통신기계기구, 가전제품 외		
개발기간	2018. 10.~2020. 9.	분야	기계소재

현대자동차(주)

전기차용 다중소재(알루미늄 및 CFRP) 적용 경량 BIW 언더바디 설계 및 제작 기술

본 기술은 차체 Body In White(BIW)에 경량소재(알루미늄 및 CFRP) 적용을 위한 부품통합·제작, 차체생산 및 조립 기술로, 알루미늄 압출 성형성 해석 및 알루미늄 다이캐스팅 생산체계 구축, 복합소재(CFRP+유리섬유) 인발 등이 가능하다.

① 기존의 스틸 SPOT 용접에서 SPR, FDS, REW 등으로 조립 기술의 다변화 가능
② 툴 체인저 적용으로 신규 조립로봇 설치 없이 혼류생산이 가능한 차체조립 설비라인 구성



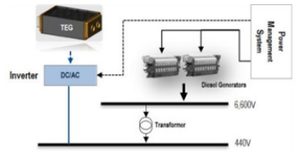
주생산품	자동차		
개발기간	2017. 11.~2020. 9.	분야	기계소재

엘지이노텍(주), 삼성중공업(주)

(공동)나노 다결정 열전 소재를 활용한 선박 폐열 회수용 100KW급 발전시스템 기술

본 기술은 선박 내 추진 및 발전기 엔진에서 발생하는 폐열을 회수하여 전기에너지로 변환하는 열전 발전시스템 기술이다. 나노구조 접목 고효율·고신뢰성 다결정 열전 소재와 저열 저항 열전소자 및 모듈 양산화가 가능하다.

① 열전 발전시스템의 전력을 통해 선박 연료절감 등 선박 운용비용 감소 가능
② 폐열 회수시스템을 통해 생산된 전력에 비례하여 CO2 배출 저감 가능



[구조도(Electric System including TEG]

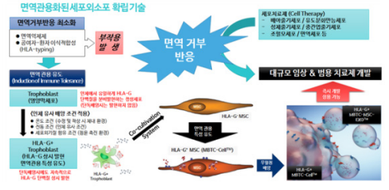
주생산품	카메라모듈, 반도체기판, 모터/센서, 선박 및 해양플랫폼		
개발기간	2017. 11.~2020. 6.	분야	기계소재

(유)스템메디케어

아토피 개선용 면역관용화된 세포외소포체 개발 기술

본 기술은 면역반응 조절, 염증반응 완화, 손상된 세포 및 조직 재생 등 아토피 피부염 개선에 효과적인 생리활성물질을 함유한 면역관용화된 세포외소포체 개발 기술이다. 부작용이 없는 면역억제제 제조를 비롯해 경구, 경피, 정맥 등 투여경로의 GLP 안전성 확보로 다양한 제형화가 가능하다.

① 면역반응 조절인자들(HLA-G, IL-10, TGF-b)과 피부장벽 강화인자(ALDH1)를 다량 함유함으로써 부작용 없는 아토피 피부염 완화 효능 검증
② 면역거부반응을 일으키는 세포치료제를 대체하여 다양한 재생의학 치료제, 항암용 치료제 등으로 개발



주생산품	세포외소포		
개발기간	2018. 6.~ 2020. 12.	분야	화학생명

에스케이티(주), 현대모비스(주)

(공동)다공성 타공시트를 활용한 가변 보석감 램프의 설계 및 제조 기술

본 기술은 광원의 전방에 타공판을 위치하고 타공홀 내측을 반사면으로 활용하여 가변감, 보석감, 입체감을 동시 구현하는 광학계 설계 및 제조 기술이다. 관찰자의 관찰각과 관찰거리에 따른 미등용 램프 제작이 가능하고 복수 타공판을 위치시켜 다층의 입체감을 구현할 수 있다.

① 관찰자와 반사각이 일치하는 타공홀의 반사광으로 새로운 광패턴 구현 가능
② 차량용 램프 법규를 만족하는 가변감을 구현하여 신규 광학계 양산성 확보

[차량용 후미등] [전기차용 범퍼그릴] [차량용 인테리어 램프]

주생산품	전자부품외, 자동차부품		
개발기간	2019. 7.~2020. 12.	분야	기계소재

(주)에코조인

항균 및 항바이러스용 아연 나노입자 제조 기술

본 기술은 항바이러스력이 극대화된 아연이온 항바이러스 성분을 기초로 하는 코팅제를 제조하고 교차 세균 감염을 방지하는 기술이다. 특정 용제를 사용해 아연을 이온화하고 석출 시 5nm 이하 초미세 사이즈로 뭉치지 않고 분산되어 항바이러스 특성이 극대화된 코팅 분산이 가능하다.

① 인체에 무해하며 항바이러스 코팅된 표면에 접촉 후 10분 내 99% 이상의 바이러스가 제거되며, 단시간 교차 감염예방이 가능
② 금속, 플라스틱, 목재 등 재질과 형상에 구애받지 않고 대상물 표면에 액상으로 직접 코팅할 수 있는 항바이러스성과 투명성 확보

[항바이러스 아연 코팅 제품] [항바이러스 아연 코팅 필름]

주생산품	항균 항바이러스 제품, 친환경전자소재접합재료		
개발기간	2017. 6.~2021. 1.	분야	화학생명

신제품
NEP 인증 제품

신제품(NEP, New Excellent Product)인증은
산업통상자원부 국가기술표준원과
한국산업기술진흥협회가 운영하는 인증 제도로서
국내에서 최초로 개발된 기술 또는 이에 준하는
대체기술을 적용한 제품을 인증하여 제품의 초기 판로를
지원하고 기술개발을 촉진하고자 도입되었다.
NEP 인증마크를 부여받은 제품에 대하여
자금지원, 의무구매, 신용보증 등
각종 지원제도의 혜택을 제공하고 있다.

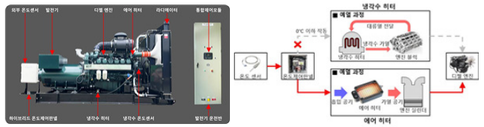
- **신청자격**: 신제품 인증을 받고자 하는 중소, 중견 및 대기업의 대표
- **신청안내**
  - 신청기간: 연 3회
  - 신청방법: 온라인 접수(https://www.nepmark.or.kr)
  - 문의: 인증심사팀 02-3460-9185~8

보국전기공업(주)

대기전력 저감을 위한 하이브리드 온도제어형 디젤발전기(6,600V 이하, 1,500kW 이하)

본 제품은 기존 엔진 예열을 위해 상시 가동하던 냉각수 히터 작동을 최소화하여 디젤발전기 대기전력을 저감한 기술이다. 온도 제어방식을 적용한 냉각수 · 에어 히터의 작동 제어, 냉각수 히터 작동 최소화로 예열성능 보완 및 시동 안정성을 확보했다.

① 냉각수 · 에어 히터를 하이브리드로 제어한 시동 안정성 확보 및 대기전력 저감, 엔진 · 용량별 특성 데이터 적용으로 히터 제어 조건 도출 및 시동 안정성 확보
② 디젤발전기 운전대기 중 냉각수 히터 작동 최소화, 발전기 시동 시 에어히터를 냉각수 온도별로 도출된 시간만큼 가동



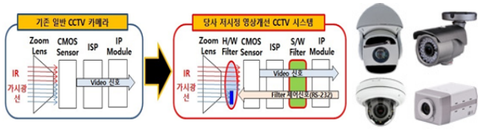
주생산품	디젤발전기		
인증기간	2022. 5. 6. ~ 2025. 5. 5.	분야	전기·전자

(주)에스카

광학박막 필터와 S/W(DCP 및 LMIE) 필터를 적용한 저시정 개선 200만 화소급 영상감시장치

본 제품은 저시정 상태(안개, 연기 등)로 인해 영상감시가 제한될 때, 장착된 하드웨어 · 소프트웨어 필터를 단계적·복합적으로 적용하여 선명한 영상 제공 및 감시 연속성 보장이 가능하다.

① 저시정 영상개선 복합필터가 장착된 카메라와 저시정 자동인지 및 필터 자동제어 소프트웨어로 구성
② 저시정이 없는 환경에서는 일반 CCTV와 동일하게 운용되며 시정 악화 시 복합 필터를 단계적으로 적용하여 개선된 영상 전송



주생산품	CCTV 카메라, NVR 등		
인증기간	2022. 5. 6. ~ 2025. 5. 5.	분야	정보통신

(주)헤리트

이종검침기 Profile Mapping 기법을 활용한 게이트웨이 기반 빌딩 에너지데이터 수집장치

본 제품은 이종 통신방식을 통해 에너지원, 용도별 실시간 계측데이터 수집 및 시스템 설치 공수 절감이 가능하다. 사용량 분석, 자립률 산출 등 종합 분석 기능 수행으로 수요반응(DR) 서비스 및 제로 에너지 건축물 인증 데이터 관리가 가능한 통합관리장치로 개발되었다.

① 다양한 계량기의 통신방식을 수용하는 제1서브보드와 수집데이터 전송을 담당하는 제2서브보드
② 건축물별 최적화된 에너지 관리 기능 제공과 각 계측기 모델별 펌웨어 개발 등 불필요한 시간·비용이 발생하지 않아 설치과정에서의 경제성 확보 가능

주생산품	네트워크 및 프로토콜장비		
인증기간	2022. 5. 6. ~ 2025. 5. 5.	분야	정보통신

(주)피디케이

Dual Stage 방식의 레버핸드펌프를 이용한 휴대용 압력교정장치

본 제품은 Dual Stage 방식 레버식 핸드펌프를 적용하여 쉽게 초고압(최대 공압 10MPa, 유압100MPa) 발생이 가능한 휴대용 압력교정장치(미세압력 0.0001MPa 조절 및 정확도 0.02%) 제작 기술이 특징이다. 별도 진공펌프없이 최대 -97kPa까지 진공 발생이 가능하며, 3단계 보상기술(다항식 온도, 구간보정, 표준압력 측정) 적용으로 측정 정확도가 향상되었다.

① 초고압력까지 안전하고 신속하게 전달하고 압력누설 없이 쉽게 연결이 가능하여 2차 교정장비로서 고정밀 · 정확도 유지
② 기존제품 대비 에너지를 5배 이상 감소시켜 압력 교정 및 시험측정 시 안전성 · 편의성 향상
③ 큰 단면적 체적과 적은 단면적 체적으로 구분되어 초고압 구현

주생산품	압력교정기		
인증기간	2022. 5. 6. ~ 2025. 5. 5.	분야	기계·소재

(주)마루치

바이오필름 제거효과를 갖는 젤 타입 근관첩약제

본 제품은 상아세관 내부에 기생하는 박테리아에 대한 항균성 향상 및 제품 제거 시 바이오필름과 함께 용이한 제거가 가능하게 하는 원재료 미립화 기술이다. 핵심물질인 수산화칼슘(항균성 구현), 스트리핑 에이전트(강한 침투기전 형성) 및 증점재(첩약 · 제거시 용이한 점도 형성) 배합이 가능하다.

① 하이드록시 이온 침투력을 높여 항균성 향상 및 바이오필름과 근관의 계면에서 분리작용을 하여 제품 제거 시 바이오 필름과 함께 용이하게 제거 가능
② 끈적임 없는 액체성분에 생분해성 증점제를 녹이는 최적의 점도 구현으로 근관내 말라붙어 추후 제거 용이
③ 근관내 제품 충전 후 일정기간 동안 유지시켜 세균 번식 억제 및 세균내독소 중화

주생산품	치과 의료기기		
인증기간	2022. 5. 6. ~ 2025. 5. 5.	분야	화학·생명

(주)바이오크리트

자기발열 기술을 적용한 혹한기용 세라믹 모르타르

본 제품은 산화마그네슘과 인산염의 산-염기반응에 의해 급속하게 반응하여 화학적으로 결합하는 세라믹 경화체 기본 메커니즘에 기반한 기술이다. 경소 · 사소 마그네슘 배합으로 경화시간 조절이 가능하며, 초저온 환경에서도 우수한 자체 접착력을 갖는 모체 일체화된 인산염 세라믹 복합체 기술이다.

① 콘크리트의 중성화로 인한 철근 부식 방지 및 우수한 내염해성과 복합인산염 배합을 통한 내수성, 내마모성 및 수축제어기능 향상
② 초기 급속한 발열 반응과 초저온(-30℃) 상태에서도 동결되지 않고 높은 조기강도와 강력한 부착력 및 뛰어난 내구성을 확보한 자기발열 세라믹 모르타르

주생산품	세라믹 모르타르		
인증기간	2022. 5. 6. ~ 2025. 5. 5.	분야	건설·환경

대한민국 엔지니어상은 산업현장에서 기술혁신을 통하여 국가경쟁력 및 기업의 발전에 크게 기여한 우수 엔지니어를 발굴 · 포상하는 상입니다.

대한민국 엔지니어상

폴리올레핀* 수지 핵심기술인 고성능, 고부가 폴리올레핀 제조용 촉매 개발

폴리올레핀* 수지 핵심기술인 고성능, 고부가 폴리올레핀 제조용 촉매를 개발하고 신규공정용 촉매 시스템을 구축하여 국내 석유화학 산업 자립화에 기여한 공로를 인정받았다.

이영주 한화토탈에너지스㈜ 팀장

이영주 수석연구원은 2004년 한화토탈에너지스(舊 삼성토탈)에 입사하여, 약 18년간 폴리올레핀의 다양한 공정과 제품성능에 적합한 독자 촉매개발 연구를 주도적으로 수행하였으며, 이를 통해 촉매 기술의 국산화와 고부가 수지 제품 개발을 통해 국가경쟁력 향상에 기여하였다.

특히 2007년 국내 최초로 PP 중합용 촉매 상업화에 성공하여 현재까지도 지속적으로 적용되고 있으며, 2009년 고성능 CPE(Chlorinated PE)용 HDPE 촉매 상업화, 2010년에는 LLDPE 기상공정용 메탈로센 촉매 개발 등 폴리올레핀 촉매의 전 영역에 걸쳐 독자촉매 연구에 매진해 왔다.

최근에는 고부가 수지제품 생산을 위한 신규공정에 적합한 촉매 개발을 총괄하여, 기상공정용 PP 촉매 및 ADL(Advanced Double Loop)공정용 PE 촉매 개발과 신규 고부가 제품인 초고분자량 폴리에틸렌 용 촉매 및 POE (Polyolefin elastomer)용 촉매 기술 개발에 집중하고 있다. 또한, 이를 위한 촉매 생산공정도 독자 기술로 개발하여 2023년 완공을 앞두고 있다.

* 폴리올레핀 : 유연하고 가벼우며 내구성이 우수하고 내열성이 높아 다양한 생활용품에 사용되는 소재

친환경 융복합 금속표면처리 시스템 개발

친환경 융복합 금속표면처리 시스템을 개발하는 등 세라믹, 나일론 소재 및 자동차 내외장재 부품표면처리 분야의 친환경화, 경량화, 복잡한 형태의 입체화를 통해 디스플레이 제조 분야 경쟁력 향상에 기여한 공로를 인정받았다.

정종국 ㈜셀코스 상무

정종국 상무는 진공증착 코팅 분야 일본, 한국에서 17년 이상 연구개발 활동을 지속해온 장비업계의 엔지니어다. 해외 장비기술 대비 높은 생산성 및 산업의 적용 범위 확대로 통신장비와 자동차 내외장재, 소비재 가전 외장재의 표면처리 공정 개선에서 20여 편의 특허출원, 논문투고뿐만 아니라 기획, 영업 등의 업무를 동시 수행하고 있으며 그 결과 2021년도에 우수기업연구소, 녹색인증, 강소기업 100+인증을 받았다.

종래의 습식 표면처리 기술은 화학적 반응에 따라 처리하는 기술로 작업자의 손끝에 의해서 제품의 품질이 달라지는 경우가 매우 많지만 ㈜셀코스 융복합 인라인 일괄 시스템 기술은 공정 재현성 및 다품종 대량 생산에 용이한 장비기술로 제조원가를 절감할 수 있다.

정종국 상무는 현재 무오염 친환경 표면처리 공법기술 전체를 총괄하며 중국, 일본, 한국 등 아시아 국가 시장별 고객 수요에 부합하는 상업화 독자기술로 고객 맞춤형으로 시장 대응을 선점하고 있다. 또한 <한국공학한림원, 대한민국 산업이끈 2020년 산업기술성과 16선>에 선정된 융복합 나노코팅 장비가 대표적인 성과로 국외 선도기술대비 생산성은 6배 높은 수준으로 제조 공정을 단순화(시스템 인라인)하여 30% 이상의 원가절감 효과를 입증하였다.

신청 방법

- **신청대상:** 기업의 엔지니어로서 최근 3년 이내의 공적이 우수한 자
- **포상내용:** 과학기술정보통신부장관상 및 트로피, 상금 500만 원
- **추천서 접수 기간 및 방법:** 연 2회, 온라인 접수(http://www.koita.or.kr/month_eng/)
- **문의:** 시상인증단 02-3460-9026

게이트올어라운드(GAA*) 공정향 3nm 및 최선단 핀펫(FinFET**) 공정향 설계 기법 개발

7nm이하 반도체 칩 설계 기법과 이를 기반으로 세계 최초로 게이트올어라운드(GAA*) 공정향 3nm 및 최선단 핀펫(FinFET**) 공정향 설계 기법을 개발하여 국내 반도체 산업 경쟁력 향상에 기여한 공로를 인정받았다.

김형옥 삼성전자㈜ 수석연구원

김형옥 수석 연구원은 반도체 설계 분야에서 14년 이상 연구개발 활동을 지속해온 설계 엔지니어다. 수공 기간동안 지속적인 연구개발을 통해 저전력, 고성능 반도체 설계 및 면적 감소 분야의 연구개발을 지난 6월 세계 최초 3나노 GAA 공정을 양산한 삼성전자 파운드리 사업부 Design Technology 팀에서 프로젝트 리더를 담당하고 있다.

선단 공정의 설계 경쟁력 확보를 위해서 DTCO(Design Technology Co-Optimization) 활동을 통해, 5/4나노 FinFET과 3나노 GAA(Gate All Around, MBCFET™) 제품의 경쟁력을 확보할 수 있는 기반을 마련했다. 특히 3나노의 설계 기법을 통해 추가로 성능 10%, 전력 14%, 면적 7% 수준의 제품 경쟁력을 높일 수 있을 것으로 기대된다.

이외에도 5/4나노 FinFET 공정의 설계 경쟁력 개선을 위한 연구 및 차세대 공정에 대한 설계 방법론 연구도 병행하고 있으며, 이를 통해서 성능, 파워, 면적을 개선시켜 제품 경쟁력을 확보 할 수 있는 방법을 개발하였고, 이는 대한민국 엔지니어의 위상을 높이데 기여한 것으로 평가받고 있다.

* GAA(Gate All Around): 전류가 흐르는 채널 4면을 게이트가 둘러싸고 있어 전류의 흐름을 보다 세밀하게 제어하는 첨단 반도체 공정

** FinFET: 게이트와 채널이 3면에서 맞닿는 3차원 구조로 접점 면적을 키워 반도체 성능을 향상시키는 입체 구조의 공정기술

도심 완전 자율주행 풀스택(Full-Stack) 소프트웨어* 기술 개발을 통해 실증 사례 구축

도심 완전 자율주행 풀스택(Full-Stack) 소프트웨어* 기술을 개발하고 실증 사례를 구축하여 국내 자율주행의 상용화 촉진에 기여한 공로를 인정받았다.

박중희 ㈜라이드플럭스 대표이사

박중희 대표이사는 자율주행 판단 및 추론 분야의 전문가로, 미국 MIT와 자율주행 스타트업 누토노미(nuTonomy)에서 해외 선진 자율주행 기술 개발을 경험한 후 국내 자율주행 상용화를 주도하기 위해 ㈜라이드플럭스를 설립하여 국내 최고 수준의 도심 완전 자율주행 소프트웨어 기술 개발을 주도하고 있다.

신호 및 비신호 교차로, 회전 교차로 등을 포함하는 복잡한 도심 도로환경과 눈·비·안개 등 다양한 기상환경에서도 주변 차량 및 보행자 등과 상호작용하며 안전하게 자율주행이 가능한 소프트웨어 기술을 개발하여 자율주행 원천기술 확보 및 국산화에 성공하였으며, 이를 활용해 일반인 누구나 이용 가능한 자율주행 시범서비스를 상시 제공함으로써 국내 자율주행 생태계 활성화 및 자율주행 상용화 촉진에 기여하고 있다.

기술 혁신성과 우수성을 인정받아 '중소벤처기업부 장관 표창' 및 '국토교통부 장관 표창'을 수상하고 '2023 IR52 장영실 기술혁신상'에 선정되기도 했다.

* 자율주행 풀스택(Full-Stack) 소프트웨어: 자율주행을 위해 필요한 모든 요소기술(인지, 판단, 제어)을 갖춘 소프트웨어

IR52 장영실상 (13주~20주)

IR52 장영실상은 기업에서 개발한 우수 신기술 제품을 선정하고, 신제품 개발에 공헌한 연구개발자에게 연 52회 시상하는 국내 최고의 산업기술상입니다.

신청 방법
- **신청대상:** 국내에서 개발된 신제품 중에서 접수 마감일 기준 최초 판매일이 5년을 경과하지 않은 제품
- **신청방법:** 온라인 신청(http://www.ir52.com/)
- **문의:** 시상인증단 02-3460-9189

13주 ㈜엘지화학

Complex Core 기저귀용 고흡수성 수지(SAP)

안태빈 부문담당, 윤형기, 허영재, 박동훈 책임이 개발한 Complex Core 기저귀용 고흡수성 수지(SAP)는 Pulp 없이 초박형 기저귀 제조에 사용되는 신규 기저귀용 흡수체(Core)이다. 더 얇아진 두께를 가지는 Complex Core 제작을 위해 기존보다 많은 소변을 흡수하고 소변이 배어 나오지 않도록 개발된 고흡수성 수지(SAP)로, SAP 표면특성을 조절하여 흡수 후에도 기저귀 내에서 SAP이 탈리되는 현상을 개선했다.

14주 LG이노텍(주)

광학식 연속 줌 카메라 모듈

전자경 연구위원, 정진관, 이갑진, 김창욱 책임연구원이 개발한 광학식 연속 줌 카메라 모듈은 DSLR이나 미러리스와 같은 전문 카메라에 주로 적용되던 망원 카메라 기능을 집약해 스마트폰에 장착할 수 있도록 만든 초소형 부품이다. 스마트폰 후면에 장착해 멀리서 사물을 당겨 찍어도 지정된 배율 구간 내에서는 화질 저하 없는 사진, 영상 촬영이 가능하다. 기술력을 인정받아 지난해 'CES 혁신상'을 수상한 바 있다.

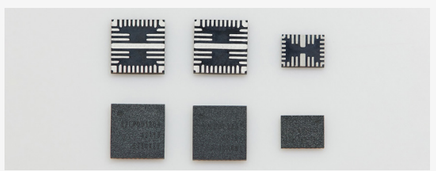
15주 코웨이(주)

아이콘 아이스(초소형 냉온 얼음 정수기)

김재만, 김도한, 고문석 책임연구원, 최인식 선임연구원이 개발한 아이콘 아이스는 코웨이의 선진 기술을 집약해 주방에 필요한 모든 혁신을 담은 시리즈로, 콤팩트한 사이즈와 빠르고 풍부한 제빙 성능, 강화된 위생관리가 특징이다. 국내 얼음정수기 중 가장 작은 사이즈이며, 기존 자사 얼음정수기 대비 약 40% 작아졌다. 듀얼 쾌속 제빙으로 1회 제빙 시간이 12분 가량이고, 하루 최대 600개의 얼음을 생성할 수 있다.

16주 삼성전자(주)

DDR5향 고효율 전력반도체(3종)



윤제형, 박경수, 김지용, 방희문 수석연구원이 개발한 DDR5향 고효율 전력반도체 3종(S2FPD01, S2FPD02, S2FPC01)은 DDR5 D램 모듈에 탑재돼 D램의 성능 향상과 함께 동작 전력을 감소시키는 반도체이다. 해당 전력관리 반도체는 서버(데이터센터/엔터프라이즈)와 개인용 노트 PC에 적용되어 고용량, 고속 데이터 처리를 위한 고효율/고응답 속도를 제어하는 기술을 포함한다.

17주 현대자동차, 현대모비스, 평화산업

스마트 차고제어 멀티챔버 에어서스펜션

현대자동차 조영건, 박영민 책임연구원, 현대모비스 정준채 책임연구원, 평화산업 박창현 책임연구원이 개발한 본 제품은 자동차에 적용되어 탑승 인원 및 수하물 중량 변동에 무관하게 차량 자세를 일정하게 유지 시키거나, 급가속·급감속 및 급격한 핸들 조작 같은 상황에서는 차량의 움직임을 억제한다. 고객 편의 제공을 위한 제어 등을 적용하여 자동으로 차량 자세를 조절하는 기능 또한 제공한다.

18주 에스케이엔펄스(주)

CMP Pad

서장원 팀장, 윤종욱 매니저, 문수영 사원이 개발한 CMP Pad는 반도체 8대 공정의 하나인 CMP(Chemical Mechanical Polishing) 공정에 사용되는 핵심 소재로써, Slurry와 함께 화학적 기계적 연마 기능을 수행하며 이를 통해 Wafer 표면을 고르게 평탄화하는 기능을 담당한다. 대량생산에 유리한 Cake 방식과는 달리 품질 관리에 유리한 Sheet 생산방식으로 품질 편차를 최소화하는 콘셉트로 개발했다.

19주 ㈜스마트지오텍

스마트 사면 붕괴 예·경보 시스템

김용성 부사장, 김경엽 과장이 개발한 본 제품은 산사태 및 사면 붕괴 등의 피해를 예방하기 위하여 개발된 예·경보 시스템이다. 미소 변위 계측을 통해 붕괴 발생을 사전에 감지할 수 있는 지중 관입형 스마트 변위 센서, 스마트 변위 센서에서 입력된 신호를 수집한 정보를 게이트웨이에 전송하는 기능을 담당하는 IoT 센서노드, 전달받은 사면 변위 데이터를 실시간으로 서버에 전송하는 게이트웨이로 구성되어 있다.

20주 엘에스일렉트릭(주)

라피넷 플러스(RAPIEnet+) 기반 산업용 이더넷 통신 솔루션

권대현 리더, 윤건, 이성한 매니저가 개발한 본 제품은 생산공정 제어 및 모니터링, 프로세스 공정 제어와 빌딩 제어등 다양한 분야에 적용이 가능한 국내 기술력이 집약된 통합 솔루션이다. 국내 완성차 생산공정의 차체·도장·의장 라인과 전기차 배터리를 생산하는 차량 부품사에 성공적으로 적용되었으며, 이를 바탕으로 반도체·2차전지·물류 등의 분야에 확대 적용을 진행 중이다.

영화 '아바타'가 곧 현실로… 생각만으로 조종하는 BCI

글. 유지한 조선일보 기자
서울대 기계항공공학부를 졸업하고 조선일보에 입사해 사회부, 국제부, 산업부를 거쳐 테크부에서 일하고 있다. 과학기술정보통신부와 연구소, 기업을 출입하면서 과학기술과 제약바이오 분야를 취재하고 있다.

2009년 개봉한 제임스 캐머런 감독의 공상과학(SF) 영화 아바타에는 외계 행성 판도라로 향하는 인류의 모습이 그려졌다. 판도라 행성에서 자원을 채굴하려 하지만 그곳에 살던 부족인 '나비족'의 반발에 부딪힌다. 이를 해결하기 위해 나비족 몸에 인간의 의식을 연결해 원격으로 조종하기로 한다. 주인공은 미 해병대 출신이었지만 부상으로 하반신이 마비된 제이크 설리. 그는 아바타의 몸으로 판도라 행성을 마음껏 뛰어다닌다. 화려한 영상뿐 아니라 인류의 미래를 상상한 독특한 스토리는 대중들의 큰 인기를 끌었다. 지난해 나온 후속작 '아바타: 물의 길'도 국내에서 관람객 1,000만 명을 돌파했다. 아바타 외에도 인간이 생각만으로 기계를 조종하는 기술을 다룬 영화들은 사람들의 흥미를 끌고 있다. 단순히 재미 때문만은 아닐 것이다. 현재 인간이 가진 한계를 극복했다는 대리만족 때문이거나 이 기술을 실제로 구현하고 싶은 열망 때문일 수도 있다.

과연 SF 영화 속만의 이야기일까? 아바타처럼 생각만으로 기계를 움직일 수 있는 기술이 현실로 다가왔다. 바로 뇌-컴퓨터 인터페이스(BCI·Brain-Computer Interface) 이야기다. BCI는 단어 뜻 그대로 뇌와 컴퓨터를 연결해 뇌의 신호를 통해 외부 기기를 제어하는 기술을 말한다. 전 세계 과학자들과 테크 기업들이 상상만 하던 기술을 현실로 만들기 위해 앞다퉈 뛰어들고 있다. 의료 산업뿐 아니라 게임, 통신 등 산업 전반에 활용될 수 있기 때문이다. 시장 조사 기관 '얼라이드 마켓 리서치'에 따르면 2020년 14억 8,800만 달러(약 1조 9,000억 원)였던 BCI 시장 규모는 2030년 54억 6,300만 달러(약 6조 9,000억 원)로 급성장할 것으로 전망된다.

사실 BCI는 1970년대부터 연구가 이뤄졌다. 이미 단순한 BCI 기술은 우리 일상 속에 스며들고 있다. 인공와우(人工蝸牛)도 BCI의 일종으로 볼 수 있다. 인공와우는 난청 환자에게 삽입해 청각 신경을 자극하는 장치다. 발작을 일으키는 뇌전증 환자의 뇌 신호를 모니터링 해 발작을 예측할 수 있다. 최근 기술이 발전하며 BCI 기술은 고도화되고 있다. 뇌 신호를 측정하는 센서와 더불어 인공지능(AI)의 발전으로 BCI 기술 발전의 속도가 높아진 것이다. AI가 사람보다 뇌 신호를 더 잘 처리할 수 있기 때문이다.

최근 국제 학술지 '네이쳐'에 실린 스위스 로잔연방공대 연구진의 성과도 AI가 적용되며 이전보다 한발 더 나아갔다는 평가를 받는다. 40세 남성 게르트 얀 오스캄 씨는 2011년 오토바이 사고를 당했다. 다행히 목숨은 건졌지만 척수 손상으로 하반신을 사용할 수 없게 됐다. 연구진은 BCI로 그를 다시 걸을 수 있게 했다. 아이디어는 이렇다. 손상된 척수를 우회해 뇌와 척수를 다시 연결하는 시도였다. 먼저 연구진은 오스캄 씨의 두개골과 척수에 전극을 이식했다. AI를 이용해 오스캄 씨가 신체의 특정 부위를 움직이려고 할 때 뇌가 어떻게 반응하는지 분석했다. 예컨대 발목을 움직이려고 할 때와 엉덩이를 움직이려고 할 때 켜지는 신호를 구별한 것이다. 이후 뇌에 심은 전극과 척수에 심은 전극을 연결했다. 척수 전극에서는 신체 다른 부위에 전기신호를 보내 움직임을 만들어 낸다. 뇌와 척수 사이에 신호는 300밀리초마다 전송된다. 그가 어떤 동작을 할지 생각하면 뇌의 신호를 빠르게 분석해 척수를 통해 신체 각 부위로 신호를 전달하는 것이다.

BCI 기술로 훈련을 받은 오스칸 씨는 걸음걸이가 좋아졌고, 계단과 경사로도 이동할 수 있었다. 이제 장치를 끈 상태에서도 목발을 짚고 스스로 걸을 수 있다. 심지어 친구들과 서서 맥주를 마실 정도로 일상생활에 큰 변화가 생겼다.

BCI는 움직임뿐 아니라 말 못 하는 사람들의 의사소통도 돕는다. UC 샌프란시스코 연구진은 말을 할 수 없는 마비 환자의 뇌 신호를 해독했다. 마비 환자들은 보통 타이핑이나 커서를 움직여 단어를 만들고 이를 통해 의사소통한다. 하지만 느리다는 단점이 있다. 음성으로 분당 최대 150~200단어의 속도로 이야기하는 사람들의 대화를 따라가기 어렵다. 연구진은 15년 전 뇌졸중을 앓고 사지의 움직임이 어려운 30대 남성에게 BCI 기술을 시험했다. 그는 이전까지 야구 모자 끝에 포인터를 붙여 글자를 찍어가며 의사소통을 해왔다. 먼저 연구진은 환자의 뇌에 전극을 이식했다. 그리고 50개 정도의 단어를 알려주고 이를 말하려 할 때 뇌의 영역에서 발생하는 신호를 기록했다. 신경신호의 패턴을 단어로 번역하는 원리다. 여기서도 AI가 활용돼 미묘한 뇌 신호 패턴을 구별했다. 연구진이 50개 단어로 구성된 짧은 문장을 말해보라고 요청하고, 환자가 대화를 시도하자 컴퓨터 화면에 그 문장이 나타났다. 또 "오늘 어떠세요?", "물 좀 드릴까요?" 같은 질문을 할 때 "좋아요", "아니오, 나는 목마르지 않습니다"라고 답변할 수 있었다. 분당 최대 18단어의 속도로 머릿속 생각을 해독해 낸 것이다. 정확도는 최대 93%였다. 비록 속도는 아직 느리지만 이전보다는 편리한 방법으로 의사소통 할 수 있게 됐다.

이처럼 의료분야에서 BCI 연구가 활발히 진행되고 있다. 하지만 BCI의 활용은 무궁무진하다. 생각만으로 게임

그림 1 I 로잔연방공대 연구진이 적용한 BCI로 걸을 수 있게 된 남성

그림 2 I 뉴럴링크의 칩이 이식된 원숭이가 생각만으로 게임하는 모습

〈뉴럴링크〉

을 하거나 로봇을 조종할 수 있다. 이에 테크 기업들도 BCI에 뛰어들고 있다. 이 분야에서 테슬라 창업자 일론 머스크의 '뉴럴링크'가 가장 앞서 나가고 있다. 머스크가 2016년 설립한 뉴럴링크는 지난 5월 미국 식품의약국(FDA)으로부터 사람을 대상으로 한 임상 연구를 승인 받았다. 뉴럴링크는 지금까지는 동물에 칩을 이식하는 실험을 진행해 왔다. 뇌에 칩을 이식한 원숭이가 조이스틱 없이도 생각만으로 게임하는 장면을 공개하기도 했다.

여러 차례 사람을 대상으로 한 임상에 도전했지만 안전성을 이유로 불발되다 이번에 승인을 받은 것이다. 뉴럴링크 역시 뇌에 칩을 이식해 마비나 실명 환자를 치료하는 것을 목표로 한다. 머스크는 궁극적으로 사람의 기억을 업로드하고 나중에 다시 다운로드 한다는 구상이다. 뉴럴링크의 경쟁사로 꼽히는 미국 뇌 신경과학 스타트업 '싱크론'은 생각만으로 문자 메시지를 보낼 수 있는 기술을 개발하고 있다. 이 회사는 심장에 혈관 확장용 스텐트를 삽입하는 것처럼 작은 장치를 혈관에 이식한다. 장치는 혈관벽에 붙어 신경의 신호를 기록하고 외부 컴퓨터로 전송된다. 두개골에 직접 전극을 이식하는 뉴럴링크와는 방식이 조금 다르다. 싱크론은 올해 초 7,500만 달러의 자금을 조달했는데 투자자 가운데 아마존 창업자 제프 베조스와 마이크로소프트(MS) 공동창업자 빌 게이츠가 포함됐다. 전 세계 재벌들도 BCI에 눈독을 들이는 것이다. 또 다른 스타트업 '패러드로믹스'는 뇌 신호를 문자나 합성 음성으로 변환하는 장치를 개발하고 있다. 현재 동물 실험을 진행하고 있으며 내년 상반기 사람을 대상으로 하는 임상에 들어가는 것을 목표로 하고 있다.

현재 기술 초기 단계인 BCI는 질병 극복에 초점을 맞추고 있다. 성경에 기록된 이야기처럼 걷지 못하던 사람이 일어서고 앞을 보지 못하는 사람이 눈을 뜨는 일들이 앞으로 계속 일어날 것이다. 하지만 조금 더 먼 미래에는 BCI가 스마트폰처럼 필수품이 될 수도 있다. 스마트폰을 대체해 생각만으로 모든 것을 할 수 있는 세상이 눈앞에 다가온 것이다. 영화 아바타의 후반부에서 주인공 제이크 설리의 영혼이 아바타 육체로 옮겨지듯 우리의 머릿속 정보를 모두 옮기는 날도 올 수 있다. 머스크도 이 같은 미래를 꿈꾸고 있을지 모른다. 하지만 언제나 그렇듯 기술의 발전에는 부작용이 뒤따른다. 미국 경제 매체 비즈니스 인사이더는 "사람들이 스마트폰에 중독되기 쉬운 것처럼 스마트폰이 뇌에 직접 연결되면 얼마나 더 중독될 수 있을지 생각해 봐야 한다"라고 했다. 호주 태즈메이니아대 철학과 프레데릭 길버트 교수는 "BCI를 사용한 환자는 장치에 너무 의존하게 돼 장치 없이는 생활할 수 없다고 느낄 수 있다"고 비즈니스 인사이더에 말했다. 일종의 중독 증상이다. 이뿐 아니다. BCI는 인간의 두뇌와 컴퓨터를 연결하기 때문에 전문가들은 해킹의 위험성도 지적한다. 재앙과 편리를 동시에 가져다 준 그리스 로마 신화 속 프로메테우스의 불처럼 BCI를 현명하게 사용하는 방법을 고민해야 할 시점이다. 기술×혁신

'미국의 20세기'를 이끈 혁신의 주역, 『벨연구소』

뉴저지 머레이힐에 소재한 벨연구소 홀름델 시설. 전성기 벨연구소의 눈부신 성과들이 이곳에서 탄생했다. ©MBisanz

마이크로소프트의 창립자인 빌 게이츠는
만약 시간여행이 가능하다면 가장 먼저
1947년의 벨연구소를 방문하고 싶다고 말한 바 있다.
1947년은 현대 전자통신기술의 근간인 트랜지스터가
모습을 보인 때다. 여러 개의 트랜지스터를 조합하면
전자의 흐름을 특정한 방향으로 조정하는
'논리게이트'를 만들 수 있고, 논리게이트를 연결하면
복잡한 논리적 연산을 할 수 있다.
우리가 사용하는 모든 전자기기는 논리연산을
이용하여 복잡한 기능을 수행한다.
트랜지스터가 없다면 현대의 전자통신기술도 없는
셈이다.

글. 김택원 과학칼럼니스트
서울대학교에서 과학사를 전공하고 동아사이언스의 기자, 편집자로 활동했다. 현재는 동아사이언스로부터 독립한 동아에스앤씨에서 정부 출연 연구기관 및 과학 관련 공공기관의 홍보 커뮤니케이션 업무를 지휘하며, 다양한 매체에 과학 기술 관련 글을 기고하고 있다.

트랜지스터뿐만이 아니다. 벨연구소의 DNA는 현대 기술문명 곳곳에 남아있다. 휴대전화의 기반이 된 무선통신, 음악을 즐기는 방식을 바꿔놓은 디지털 음악, 인공위성의 시대를 연 태양전지와 통신위성, 디지털카메라의 핵심 기술인 CCD, 현대적 운영체제의 원형인 UNIX에 이르기까지 현대 문명의 근간을 이룬 수많은 기술이 벨연구소에서 탄생했다. 1960년대 후반 전성기의 벨연구소에서는 12,000명의 박사급 연구자들이 일했으며 노벨상 수상자도 13명이나 배출했다. 벨연구소는 그야말로 20세기를 빛낸 '혁신의 아이콘'이었다.

시장 지배의 비결, 압도적인 기술력

업적만 보면 벨연구소는 공공연구기관처럼 보이기도 한다. 벨연구소에서 탄생한 수많은 기술들이 몇 수 앞을 내다본 기초기술이었기 때문이다. 빅뱅이론을 입증한 '우주배경복사'도 벨연구소에서 발견됐다는 점을 생각해보면

1925년 설립 당시의 벨연구소 건물.
뉴욕 웨스트스트리트에 자리잡고 있었다. ©Charlesbahr

정부기관인 미국항공우주국(NASA)와 헷갈릴 정도다. 메사추세츠공대(MIT)의 총장 찰스 베스트는 벨연구소가 "수십년 동안 먼 미래를 내다보며 연구해왔으며 가장 훌륭한 과학자들을 고용해왔다"고 회고했을 만큼 과학자들에게는 '어떤 연구든 가능한 꿈의 직장'으로 여겨졌다. 연구자들 사이에 "회사가 왜 우리 연구에 돈을 대는지 모르겠다"는 농담이 돌 정도였다.

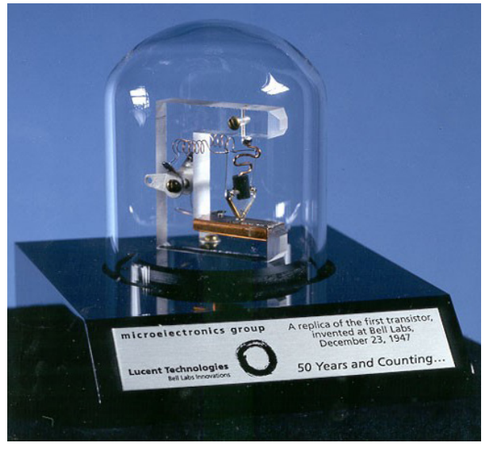
그러나 벨연구소의 설립 목적은 결코 인류의 행복이나 번영 같은 형이상학적인 가치가 아니었다. 전화기를 발명한 알렉산더 그레이엄 벨로부터 이름을 따온 데서 짐작할 수 있듯 벨연구소는 벨전화회사를 모태로 탄생한 미국의 통신공룡 AT&T(American Telephone & Telegraph)이 설립했다. 통신 분야에서 20세기 전반에 걸쳐 AT&T는 악명이 높았다. AT&T는 통신 관련 기술을 거의 독점한 상태에서 특허권을 무기로 경쟁사를 압박하는가 하면, 경쟁사를 무너뜨리려는 의도로 핵심 계열사를 몰래 인수하거나 설비를 망가뜨리는 '물리적인' 수단도 불사했다. 막대한 자본력을 바탕으로 기술을 선점하고 로비를 펼친 덕분에 AT&T는 100년 가까이 북미 통신시장의 절대강자로 군림했다.

물론 AT&T가 냉혹한 수단만으로 정상에 오른 것은 아니었다. AT&T가 행사한 영향력은 독보적인 기술적 혁신성이 있었기에 가능했다. AT&T의 전성기를 연 월터 기포드가 1925년 사장으로 취임했을 때 가장 먼저 한 일이 바로 벨연구소 설립이었다. 기포드는 통신 분야에서 경쟁력을 유지하려면 AT&T와 계열사의 연구 역량을 집중해야 한다고 생각했다. 기업집단 전체를 총괄하는 중앙연구소를 설립하여 중복투자를 막고 연구 효율을 올리겠다는 발상이었다. 이러한 구상에 따라 벨연구소는 모기업의 비전인 '모든 형태의 통신이 기계의 도움을 받는 것'과 관련된 것이라면 무엇이건 연구했다.

당시의 통신기술은 최첨단 영역이었다. 당연히 다양한 분야에 걸쳐 장래에 어떻게 사용될지 예측하기 어려운 도전적 기술이 필요했다. 장거리 통신 품질을 개선하기 위해 이상적인 전선의 조건을 연구하는 금속공학자, 저렴한 전선 피복을 연구하는 유기화학자, 소리의 반향이나 왜곡을 연구하는 음향학자, 효율적인 네트워크 구조를 산출하는 수학자, 무선통신의 전달 조건을 연구하는 기상학자, 소리와 영상에 대한 심리적 반응을 다루는 생리학자와 심리학자, 새로운 종류의 신호체계를 연구하는 전자공학자까지 거의 모든 분야의 과학자들이 벨연구소에서 일했다. 세계적으로 유례가 없는 수준의 대규모 연구기관이었다. 지금으로 치면 전성기의 구글과도 비슷한 위치였던 셈이다.

소통과 팀워크로 빚어낸 아이디어

세계적인 선수만 모은다고 팀이 우승하지는 않는다. 다양한 재능이 하나의 팀으로 움직이려면 내부 소통과 더불어 개성 넘치는 개개인의 에너지를 한데 모아줄 방향성이 필요하다. 초창기의 벨연구소에는 이러한 팀워크가 부족했다. 자유로운 연구풍토에 힘입어 아이디어는 넘쳤고 가시적인 성과도 있었다. 1926년에는 유성영화시스템이, 1927년에는 TV 무선전송 기술이, 1931년에는 고음질 스테레오 녹음이, 1933년에는 전파망원경의 기초 이론이, 1937년에는 음성합성장치가 벨연구소에서 탄생했다. 다만 AT&T가 애타게 고대할, 통신산업 전 영역에 걸쳐 거대한 혁신을 이끌어낼만한 학제간 연구는 쉽지 않았다.



벨연구소의 대표적인 발명품, 트랜지스터. 사진은 1947년 개발된 최초의 트랜지스터로, 오늘날의 트랜지스터에 비하면 거대하다.

벨연구소의 대표적인 발명품, 트랜지스터. 사진은 1947년 개발된 최초의 트랜지스터로, 오늘날의 트랜지스터에 비하면 거대하다.

그러나 경험이 축적되면서 벨연구소의 연구자들은 서로 소통하며 아이디어를 나눌 방법을 찾아냈다. 벨연구소에 입사한 직원은 양장 제본된 200쪽 분량의 노트를 지급받았다. 연구내용과 아이디어를 자유롭게 적을 수 있는 노트였다. 이 노트는 연구실의 탁자에 비치해서 누구나 볼 수 있게 했다. 연구자들은 서로의 노트를 읽어보며 영감을 얻기도 하고, 난제를 해결하는 데 필요한 실마리를 찾기도 했다. 다른 사람의 노트에서 흥미로운 아이디어를 발견하면 아이디어를 얻어간다는 표시로 시간을 적고 서명을 남겼다. 노트의 주인을 포함한 누구도 노트에서 페이지를 뜯어내거나 추가하는 것은 허용되지 않았다. 수정할 부분이 있다면 취소선을 긋고 수정할 내용을 쓴 다음 자신의 서명을 남겨야 했다. 마치 오늘날 사용하는 온라인 협업툴과 비슷했다.

벨연구소의 노트는 아이디어를 교환하는 매개체인 동시에 특허권의 근거자료이기도 했다. 각각의 노트에는 고유번호가 있어서 누가 어느 노트를 사용했는지, 아이디어나 프로젝트가 어떤 경로로 발전해 왔는지 추적할 수 있었다. 이렇게 수집된 방대한 노트에 힘입어 벨연구소는 AT&T를 필두로 한 '벨시스템' 수직 계열 체제에서 두뇌 역할을 훌륭하게 수행했다. 미국 정부 역시 벨연구소의 혁신적 가치를 인정하고 연구소 예산의 2/3가량을 지원했으며, 이에 힘입어 20세기 내내 벨연구소는 미국이 압도적인 기술력을 축적하는 데 결정적인 역할을 했다.

다시 돌아오지 않는 '낭만'의 시기

그러나 영광의 이면에는 어두운 면도 있다. 팔로 알토의 제록스 파크가 그러했듯, AT&T도 벨연구소의 진정한 혁신을 제대로 보지 못했다. 대표적인 사례가 클로드 섀넌의 정보 이론이다. 섀넌은 벨연구소에 재직하던 시절 1과 0의 신호값만을 갖는 전자 펄스를 이용한 무선통신 방법을 고안했는데, 이는 아날로그 정보를 디지털 정보로 변환한 첫 번째 시도였다. 섀넌은 디지털 정보의 기본 단위인 '비트' 개념을 처음으로 정립하고 디지털 기반의 기술영역에 집중해야 한다고 주장했지만, AT&T는 이를 받아들이지 않았다.

실리콘밸리의 탄생 역시 뼈아픈 대목이다. 20세기 중반까지도 미국의 연구와 산업 중심지는 동부였다. 벨연구소도 동부인 뉴저지주에 있었다. 오늘날 서부의 실리콘밸리가 미국 첨단산업의 대명사로 통하게 된 결정적인 계기가 트랜지스터의 발명이었다. 1947년 벨연구소에서 트랜지스터를 공동 발명한 연구자 중 한 명인 윌리엄 쇼클리는 1951년 샌드위치 모양의 접합 트랜지스터를 고안해서 특허를 확보했다. 쇼클리는 야심차면서도 독단적인 성격의 연구자였다. 연설과 강의, 자신의 업적을 포장하는 데 능했던 데다, 정부나 국방부의 고문으로 활약하는 등 대외활동에도 적극적이었다. 언론에서도 트랜지스터를 공동 개발한 존 바딘이나 월터 브래튼보다 쇼클리에 더 주목했다. 쇼클리가 이처럼 대외적인 성과를 독식하려 들자 벨연구소 내에서 쇼클리의 평판도 악화됐다. 결국 벨연구소에서

오늘날 벨연구소는 노키아에 인수되어 이동통신 분야를 주로 연구하고 있다. 최근에는 5G 기반 무선네트워크 설비 및 응용기술을 개발하며 자율주행, 드론 비행과 같은 분야에도 진출했다. 사진은 벨연구소 내에 있는 5G 기반 자율주행 체험관. ©Stephen Shankland

기회를 잡기 어렵겠다고 여긴 쇼클리는 캘리포니아 공과대학으로 자리를 옮겨서 반도체 연구를 이어갔다.

쇼클리는 자신의 명성과 자금을 동원해서 벨연구소의 동료들을 데려오려고 했다. 그러나 쇼클리가 워낙 독선적이었기에 쇼클리와 함께 일하겠다고 멀리 서부까지 오는 옛 동료는 없었다. 쇼클리는 할 수 없이 인근 대학에서 뛰어난 학생들을 모아서 연구를 진행했다. 이렇게 모인 연구원 중 쇼클리의 독단에 질려서 회사를 뛰쳐나간 8명이 '페어차일드 반도체'를 설립했는데, 이들이 바로 실리콘밸리의 모체였다. 쇼클리를 이들을 '8명의 배신자'라며 비난했지만, 이들 중 로버트 노이스와 고든 무어는 반도체 산업의 리더로 군림해 온 인텔을, 유진 클라이너는 실리콘 밸리 최고의 벤처캐피탈인 KPCB를 설립하여 첨단기술의 주도권이 서부로 넘어오게 하는 데 결정적인 역할을 했다. 이와 함께 벨연구소의 명성과 낭만에 가까운 연구 풍토도 서부가 이어받았다.

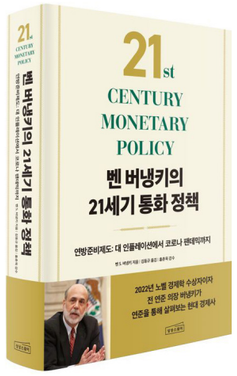
벨연구소가 한 '남 좋은 일'은 여기에 그치지 않는다. 실리콘 기반 태양전지를 세계 최초로 개발하고도 상업화에 실패해서 태양광 전지의 시장 주도권을 상실하는가 하면, 광섬유를 개발하고도 식기 제조업체인 코닝에 선두 자리를 내줘야 했다. 1970년대에는 휴대전화 기술을 개발하고도 그 가치를 알아보지 못해 모토로라에 팔아 치우는 바람에 모토로라가 무선통신의 지배자로 부상하는 꼴을 바라보고만 있어야 했다.

벨연구의 모기업인 AT&T는 1984년 미국 정부와의 반독점법 소송에서 최종 패배했다. 결국 AT&T가 분할되는 과정에서 벨연구소도 독립했고, 이후 쇠락의 길을 걸었다. AT&T에서 갈라져 나온 루슨트 테크놀로지에 인수된 이후에는 상황이 더 악화됐다. 2000년대에 이르면 벨연구소의 연구자는 전성기의 절반 이하로 줄었고 예산 역시 1/3 가량으로 쪼그라들었다. 모기업의 경영악화에 결정타를 입은 탓이다. 연구분야도 대폭 축소되어 생태학과 심리학, 경제학을 연구하는 사람은 벨연구소에서 더 이상 찾아볼 수 없다. 2016년 노키아가 인수한 후에는 이동통신 관련 기술에만 집중하고 있다.

지금으로서는 벨연구소에 1960년대의 '낭만적인' 연구 풍토가 다시 돌아올 것 같지는 않다. 벨연구소 소장으로서 고난의 시기를 지켜본 윌리엄 오시어가 언급했듯, "현실은 경제적으로 여유가 있는 만큼 진보할 수 있는 법"이기 때문이다. 그러나 벨연구소가 구축한 연구시스템은 혁신의 방법론으로서 세계 곳곳의 기업과 연구소에 크나큰 유산을 남겼다. 전성기 벨연구소는 새로운 아이디어를 내놓는 데 주저함이 없었다. 이러한 아이디어가 모두 성공적이지는 않았고, 어디에 써먹을 지 도통 알 수 없는 아이디어도 있었다. 그러나 용도를 짐작하기도 힘든 이러한 연구 하나하나가 벨연구소의 영광을 가능하게 했다.

벨연구소에 재직하는 동안 트랜지스터라는 이름을 제안한 존 피어스가 이야기했듯, 발명은 '유레카'를 외치는 어느 한 순간에 갑자기 일어나지 않는다. 기술이 크게 도약할 때는 정확한 기점을 확인하기 어렵다. 수많은 사람과 아이디어가 모여서 눈에 띄지 않은 채 조용히 힘을 모으다가 우연한 기회에 적절한 문제를 만났을 때 추진력을 얻는다. 벨연구소의 성공 비결은 바로 앞으로 닥쳐올 어떤 문제든 해결할 수 있을 만큼 다양한 아이디어를 모으는 데 있었다. 오늘날에는 과연 어디가 과거의 벨연구소와 같은 역할을 하고 있을까? 기술과혁신

세계적 과학 저술가 매트 리들리가 전하는
'혁신의 본질'은 무엇인가. 문명의 발상부터 고도화된
인공지능까지, 수많은 시행착오로 쌓아 올린 혁신의
빅히스토리와 만나보자.



혁신에 대한 모든 것

지은이 매트 리들리
번역가 이한음
출판사 청림출판

세계적인 과학 저술가로 알려진 매트 리들리(Matt Ridley). 그는 이코노미스트(Economist)의 과학기술 분야 편집자 겸 워싱턴 특파원, 런던 데일리 텔레그래프(Daily Telegraph)와 선데이 텔레그래프(Sunday Telegraph)의 칼럼니스트, 경제 관련 법률 자문 서비스를 수행하는 경제문제연구소(Institute of Economic Affairs)의 회원이면서 국제생명센터(International Centre for Life)의 이사로도 활동하고 있다.

그의 새로운 저서 《혁신에 대한 모든 것》에 따르면, 우리를 놀라게 만드는 발전은 거의 전적으로 혁신에 의해 일어난다. 포스트 코로나 시대, 고금리·고물가, 저출산·고령화 사회··· 더욱 나은 내일을 위해 우리에게는 무엇보다 혁신이 필요하다. 그러나 엄밀히 말하자면, 우리는 혁신이 무엇인지 잘 모른다. 언제 혁신이 탄생하는지, 누가 혁신을 만드는지, 혁신이 사회에 어떤 영향을 미치는지, 진정 가치 있는 혁신은 무엇인지 알아볼 필요가 있다. 저자는 이 책을 통해 혁신에 대한 다양한 사례와 종합적인 이론을 소개한다. 아주 오랜 인류의 역사부터 발견과 발명의 이야기, 상업화된 사례들을 따라가다 보면 자연스럽게 혁신의 의미와 중요성에 대해 깨닫게 될 것이다. 기술과혁신

NEW BOOKS

벤 버냉키의 21세기 통화 정책

지은이 벤 S. 버냉키
번역가 김동규
출판사 상상스퀘어

이 책을 한 줄로 요약하면 '세계 경제를 움직이는 연준의 모든 것을 담은 필독서'이다. 세계 경제에 막강한 영향력을 행사하는 미국, 그 중심에 있는 연방준비제도에 대해 낱낱이 파헤친다. 2022년 노벨 경제학상 수상자이자 역대 연준 의장 중에서 가장 탁월한 성과를 거둔 것으로 평가받는 저자는 20세기 동안 이루어진 통화 정책의 역사를 설명하고, 21세기에 이루어질 통화 정책과 경제의 변화를 예측한다. 또한 자신이 이끌었던 연방준비제도가 펼치는 정책을 친절하고 쉽게 설명할 뿐만 아니라, 어떤 의도와 심리를 바탕으로 정책을 펼치는지, 내부인이 아니면 알 수 없는 정치적인 역학관계까지 세세하게 설명하고 있다. 급변하는 경제 환경 속에서 살아남기 위해 고민하는 독자들이라면 《벤 버냉키의 21세기 통화 정책》은 가장 훌륭한 선생님이자 교과서가 되어 줄 것이다.

리더의 태도

지은이 문성후
출판사 카시오페아

"왜 어떤 리더는 존경받고, 또 다른 리더는 무능해지는가?" 책의 제목처럼 《리더의 태도》는 지속가능하고 존경받는 리더에게 꼭 필요한 6가지 태도를 소개한다.
'리더 전문가'이자 ESG 전문가인 저자는 지속가능한 경영의 중요성이 갈수록 커지는 지금이야말로 기업 운영의 중심인 리더의 역할이 무엇보다 중요하다고 강조한다. 대내외적으로 커다란 변화가 휩쓰는 시절일수록 조직에서는 구성원들을 이끌고 중요한 결정을 내리는 리더의 역할이 더욱 중요해진다. 코로나 팬데믹, ESG, 근무 환경의 변화, 새로운 세대의 등장 등 이른바 변화와 혁신의 시대, 리더는 어떤 모습이어야 할까? 새로운 시대가 원하는 리더의 핵심 자질은 과연 무엇일까? 그 질문의 명쾌한 답을 알고 싶은 리더들을 위해 이 책 《리더의 태도》를 추천한다.

북카페

1

‘하노버 메세 2023’ 현장을 가다

2023 HANNOVER MESSE

지난 4월 16일부터 23일까지 기업 CEO, CTO로 구성된 독일 혁신 연수단을 현지에 파견해 각 도시를 방문하며 독일의 디지털 전환과 탄소중립 추진 동향을 직접 살펴보았다. 연수단은 하노버 메세(Hannover Messe)를 참관하고, 메르세데스 벤츠(Mercedes-Benz)의 최신 스마트 공장인 Factory 56, 에어버스(Airbus)의 함부르크 공장과 DLR(독일항공우주센터)의 소형 항공기 기술혁신센터 등 독일의 미래 혁신을 선도하는 기업과 기관을 두루 방문하며 벤치마킹 시간을 가졌다.

하노버 메세는 인더스트리4.0의 요람이자 76년 역사를 자랑하는 세계 최대 산업기술 박람회이다. 올해는 4천여 개 기업이 참가하여 ‘산업대전환과 차별화’를 주제로 인공지능과 머신러닝, 탄소중립, 인더스트리4.0, 수소 및 에너지 관리 분야의 최신 기술을 선보였다. 지멘스, SAP 등 독일 대표 기업과 마이크로소프트, 구글, 아마존 등 글로벌 기업들이 대형 부스를 운영했고, 전 세계 참관객 13만 명의 발길이 이어졌다. 작년보다 늘어난 총 17개 홀에서 기후 중립적인 생산을 위한 에너지 관리 솔루션과 복잡한 공정을 제어하는 자동화 관련 기술들이 전시되었다.

연수단은 LS일렉트릭, SAP, 보쉬(Bosch) 등 여러 부스를 방문하고 현장 담당자들과 교류했다. LS일렉트릭은 국내 기업 중 최대 규모의 부스를 열고 전기차 충전소와 전력 에너지 시장에서 효율성과 안정성을 극대화하는 스마트 에너지 솔루션을 선보였다. 또한, 미래형 공장 자동화 솔루션인 ‘Solution Square’를 공개했다. SAP는 PLC(Programmable Logic Controller)로 부스 내 마련된 미니 공장과 다른 지역 공장을 실시간으로 제어하는 기술을 소개했다. 여기에 엣지 컴퓨팅 기술도 적용하여 공급망 리스크에 탄력적으로 대응할 수 있다고 밝혔다. 보쉬는 수소 생산 기술을 전시했다. 수전해 장비의 핵심인 스택 개발 내용을 소개하고, 관련 시스템을 설계할 파트너를 찾고 있어 한국기업과의 협력도 기대한다고 밝혔다. 이 외에도 여러 부스를 방문하며 참가 기업들의 디지털 전환과 탄소중립 이행 현황을 파악할 수 있었다.

메르세데스 벤츠의 최신 스마트 공장으로 주목받는 Factory 56을 방문하기 위해 독일 남서부 진델핑겐(Sindelfingen)을 찾았다. 공장 내부 곳곳으로 쉴 새 없이 부품과 장비를 실어 나르는 무인 운반차 AGV(Automated Guided Vehicle)들이 눈길을 끌었다. 현지 담당자에 따르면 이 같은 방식으로 내연기관 S클래스와 전기차인 EQS를 같은 라인에서 생산하며 생산의 유연성을 끌어올렸다고 한다. 또한, 차량 개발부터 생산 및 판매에 이르는 전 과정을 디지털화해 관리하고, 공장 옥상의 태양광 발전과 빗물 저장 시스템 같은 친환경 에너지를 활용한 생산 방식을 통하여 디지털 전환과 지속 가능한 생산이라는 양대 목표를 동시에 달성하고 있다고 한다.

이어서 방문한 독일 북부 함부르크(Hamburg)의 에어버스 공장은 유럽에 흩어져 있는 에어버스 생산시설 중 A320 항공기의 최종 조립과 객실 인테리어, 도색 공정을 주로 담당하며 이 제품군의 약 50%를 생산하고 있다. 연수단이 방문한 날에도 공장에는 각국으로 수출할 항공기들이 즐비했다. 에어버스는 탄소중립 실현을 위하여 A320으로 수소 기반의 차세대 비행기를 개발하며 지속 가능한 에너지 사용을 위해 노력하고 있다.

DLR(독일항공우주센터)는 우리의 항공우주연구원과 같은 역할을 하는 국가 기관으로 독일의 항공우주, 에너지·운송 관련 연구개발을 주도한다. DLR은 독일 전역 55개 연구소에 1만 명이 근무하며 우주 탐사, 기후 연구, 항공우주 안전 관련 다양한 프로젝트를 수행하고 있다. 연수단은 독일 서쪽 끝 아헨(Aachen)에 있는 DLR의 소형 항공기 기술혁신센터를 방문했다. 이곳에서는 기후 중립적인 소형 항공기를 개발 중이며 EU와 협력하여 안전하고 효율적인 도심 항공교통(UAM) 인프라 개발과 생태계 구축을 위해 힘쓰고 있다.

이번 방문을 통해 기술혁신으로 제조업의 효율성과 지속 가능성을 높이고 있는 독일 산업계의 현재 모습을 살펴보았다. 이러한 그들의 노력은 인공지능(AI) 확산과 기후 변화라는 공통의 과제를 마주하여 미래 전략을 모색하는 우리 기업에도 시사하는 바가 크다. 다가오는 변화에 슬기롭게 대응해나갈 우리 기업의 혁신이 필요하다. 기술혁신

2

2023년 과학기술진흥유공자 장관표창 전수식

제56회 과학의 날(4월 21일)을 맞아 산기협은 전수식을 열고 54명에게 과학기술유공 과학기술정보통신부 장관 표창을 수여했다. 과학기술유공 과학기술정보통신부 장관 표창은 과학기술 발전에 공헌한 자에 대한 발굴, 포상을 통해 과학기술인의 자긍심 및 명예심을 고양하고 사기를 진작시켜 국가과학기술 혁신에 기여하기 위해 제정된 표창이다.

지난 5월 2일 엘타워에서 제56회 과학의 날 기념 과학기술정보통신부 장관 표창 전수식이 개최됐다.

이날 행사에는 표창 전수, 축사, 기념 촬영, 오찬 등이 진행되었으며, 수상자 54명뿐만 아니라 가족과 회사 동료 등 140명이 참석하여 수상자를 축하했다.

산기협 구자균 회장은 인사말을 통해 "초격차 기술력을 확보하는 것만이 새로운 경제 질서에서 대한민국을 지켜낼 힘이며, 이를 이끌어가는 것은 바로 산업기술인이다. 그러한 의미에서 45만 기업 연구자들의 공로가 더욱 제대로 알려져야 하고 이들이 더욱 존경받고 자부심을 느끼며 일할 수 있는 사회가 조성되어야 한다"라고 밝혔다. 기술과혁신

ReSEAT
고경력 과학기술인
활용 지원사업

문의
ReSeat 사무국
(02-3460-9176, reseat@koita.or.kr, www.reseat.or.kr)

중소기업의 기술애로에 대해
중장기(중소기업 기술멘토링) 또는
단기(상시 현장자문) 지원

과제형 현장지원 프로젝트를 통해
중소기업의 역량을 강화하고
고경력 전문위원의
노하우 사장 방지

연구개발지원

청소년의 과학기술에 대한
흥미와 관심 제고를 통해
미래 과학기술 인재 양성

고경력 과학기술인의
경험, 지식을 활용한 청소년 과학교육으로
미래 과학꿈나무 지도

청소년 과학교육

인프라 구축 및 사업지원

고경력 과학기술인 역량 강화 목적 교육 및 세미나 개최

참여활동 촉진을 위한 사무공간 및 해외논문검색서비스 제공

▲고경력 과학기술인활용지원은 과학기술정보통신부 과학기술진흥기금과 복권기금의 지원을 통해 사회적 가치를 증진하고 있으며, 한국산업기술진흥협회가 수행하고 있습니다.

과학기술정보통신부 복권위원회 NRF 한국연구재단 koita 한국산업기술진흥협회

3

제16회 전국연구소장협의회 해외 벤치마킹

글로벌 브랜드 대만, 세계 경제 침체 대응을 위한 R&D 투자 혁신

제16회 전국연구소장협의회 해외 벤치마킹은 주요국 유관기관 및 기업방문을 통한 과학기술 협력 기반 구축과 기술교류 채널 확대를 위해 진행되고 있다. 올해 행사는 지난 5월 3일부터 6일까지, 3박 4일 일정으로 김민수 회장 등 전소협 회원 22명이 참가하였다. 대만 경제는 반도체 중심의 산업 재편 성공으로 다수의 글로벌 브랜드를 보유하고 있으며, 최근 1인당 소득이 한국을 추월할 것으로 분석되고 있다. 아시아의 네 마리 용(Four Asian Dragon)으로 평가받았던 대한민국과 대만은 눈부신 경제 성장을 함께하였고 최근 세계 경제 침체라는 공동의 위기 상황에서 돌파구를 찾고 있는 협력 또는 경쟁국 중에 하나라고 할 수 있다. 이번 해외 벤치마킹은 단순히 견학 수준의 활동이 아니라 대한민국 미래 기술 경쟁력 확보를 위해 우리가 나아가야 할 방향과 노력을 선제적으로 경험할 수 있는 좋은 기회라고 할 수 있었다. 이번 해외 벤치마킹을 통해 방문한 연구개발 핵심 기관 4곳의 주요 기술개발 내용을 간략하게 소개한다.

1. 세계 최대 PVC 분말 생산기업 FORMOSA

대만 FORMOSA의 기원은 1954년 설립된 대만 플라스틱 회사로, 일본산 4톤의 PVC 분말로 시작하여 현재 세계 최대 PVC 분말 생산공장 중 하나가 되었다. 대만 석화공업의 탄성 계기였을 뿐만 아니라 플라스틱 가공업의 왕성한 발전을 선도하여, 국가경제발전에 지대한 공헌을 하였다. 최근 FORMOSA는 친환경 기술을 최우선 관심사로 판단하여 대만 최초 해상풍력단지 상업 운전 등 공격적인 R&D 투자를 이어가고 있다. 초기 단계인 한국 친환경 사업 시장에 긍정적 영향을 미칠 수 있도록 FORMOSA와의 다양한 파트너십 추진이 필요할 것으로 판단된다.

2. 대만의 실리콘밸리 신주과학공업단지

신주과학공업단지는 대만의 IT 기업이 집중 소재한 '대만의 실리콘밸리'로 평가되며 1980년 대만 정부 주도로 조성된 첨단 산업 단지다. TSMC와 이노룩스, AUO, UMC 등 총 384개 업체들이 위치해 있으며 대만 최초의 원자로가 건설되는 등 과학연구의 중심지 역할을 하고 있다. 신사업 분야 경쟁력 강화를 위한 활동으로 칭화대학교, 자오퉁대학교, 대만 공업 기술 연구원 등과 산학연 연계 프로그램을 운영하고 있다. 소수지만 한국도 신주과학단지에 입주하여 대만 IT 기업과 협력 사업을 추진하고 있다. 한국에서도 산업단지 중심의 경쟁력 강화 정책을 국외 기업과의 협업으로 확대함으로써 국가별 강점을 살린 유기적 협력체 구성이 필요할 것으로 판단된다.

3. IT 및 소프트웨어 업체 집약의 난강소프트웨어 산업단지

난강소프트웨어 산업단지는 대만 타이베이 시에 위치한 첨단산업단지로 1992년 IT 기업 위주의 첨단산업단지 조성 목적으로 건립되었다. 단지 내에 지식산업센터, 소프트웨어 업체 및 공장, R&D 센터 등이 입주하고 있으며 은행, 우체국은 물론 다양한 상점도 입주하여 생활에 편리하게 계획되었다. 최근 IT 및 소프트웨어 업체 집약으로 R&D에 대한 지속적인 투자유치, 신기술 개발, 수익 창출 성과를 달성하였다. 대만뿐만 아니라 세계적인 추세는 신사업에 대한 대규모 R&D 투자라고 할 수 있으며, 특히나 대만은 수출 품목에 대한 한국의 경쟁국 관계에 있어 소프트웨어산업에 대한 투자 확대가 절실한 시기로 생각된다.

4. 국책 응용 기술의 세계 최대 규모 대만공업기술연구원(ITRI)

1973년 대만 경제부 산하의 정부 출연 비영리 연구개발 기관으로 현재 대만 최대의 국제 응용과학 기술 연구기관이다. 6,000여 명의 연구원, 300개의 분사 기업, 30,000개의 국제 특허 보유 등 세계 최대 규모의 국책 응용기술연구소다. 주요 사업 및 성과로는 반도체, 위성 통신 등 첨단 기술로 세계를 선도하고 있고 중소기업 생태계 강화를 위한 Spin-off, 연구개발 협력, 기술이전, 계약 서비스 등의 기술서비스를 강화하고 있다. 한국도 R&D 투자에 대한 필요성을 누구보다 중요하게 생각하고 있지만 대만공업기술연구원과 같이 대규모 응용 기술 연구센터 운영과 산업 생태계 강화 측면에서 대만이 상당히 우수하다 판단된다. 기술 융합 시대에 대만공업기술연구원의 효율적 R&D 투자 전략을 한국에서 다양한 측면으로 벤치마킹할 필요가 있다고 생각된다. 기술+혁신

4

IR52 장영실상 Honors Club 발족식 개최

대한민국 기술혁신을 주도한 공로로 IR52 장영실상 명예의 전당에 헌액된 36명의 모임인 'IR52 장영실상 Honors Club'이 결성되었다. IR52 장영실상 명예의 전당은 장영실상 수상자의 공적을 기리고 그 성과를 널리 알려 기술개발인의 사기진작 및 우대풍토 조성에 기여하기 위해 작년에 설립되었다.

지난 5월 9일 엘타워에서는 IR52 장영실상 Honors Club의 발족식이 개최됐다. 이날 행사에는 헌액식 기념 영상 상영, Honors Club 운영계획 발표, 운영위원 위촉 및 인사 등이 진행되었다. 발족식에는 과학기술정보통신부 이종호 장관과 매경미디어그룹 장대환 회장 등 주요 인사들과 안철수 국민의힘 의원(안랩 창업자), 조성진 전 LG전자 부회장, 전영현 삼성SDI 부회장, 손동연 전 HD현대사이트솔루션 부회장을 비롯하여 헌액자 24명이 참석하여 자리를 빛냈다.

Honors Club 운영계획 발표를 통해, 장영실상 명예의 전당 헌액자가 산업현장에서 쌓은 경험과 전문성을 활용하여 산업계 기술혁신 지원을 위한 교류와 사회공헌 활동을 추진하기로 하였다. 또한, 클럽 운영에 관한 주요 사항 논의 등을 위한 운영위원(위원장 : 이현순 UNIST 이사장)을 위촉하였다.

장대환 매경미디어그룹 회장은 "여러분이 후학을 잘 키워서 지금 10대 강국이라 일컬어지는 대한민국을 5대 강국으로 끌어올려 주기를 바란다"라고 강조했다.

이현순 이사장은 인사말을 통해 "우리의 할 일은 미래 한국의 산업기술을 이끌어갈, 우리보다 더 훌륭한 후배를 키워내는 것이라 생각한다"라고 밝혔다.

또 다른 멤버 중 한 명인 안철수 의원은 "과학기술이 안보와 외교 등 모든 부문에서 중심이 되고 있다. 과학기술이 죽고 사는 문제의 핵심 열쇠가 된 만큼 과학기술자들이 정치권에 들어와서 자기 전문성을 발휘할 수 있도록 노력하겠다"고 밝혔다.

산기협 구자균 회장은 인사말을 통해 "장영실상 Honors Club은 혁신의 경험과 도전정신을 후대에 계승하는 역할을 하게 될 것이며, 산기협도 매일경제와 함께 장영실상 Honors Club이 국민의 존경을 받는 산업기술혁신 대표 모임이 될 수 있도록 적극 지원하겠다."라고 밝혔다. 기술×혁신

5

2023년 상반기 탄소중립 K-Tech 포럼 개최

한국산업기술진흥협회와 대통령 직속 탄소중립녹색성장위원회(이하 탄녹위)가 공동으로 주최한 '2023년 상반기 탄소중립 K-Tech 포럼'이 6월 1일(목) 여의도 국회의원회관에서 열렸다. 한국과학기술연구원(KIST)을 비롯한 8개 정부출연연구기관은 후원기관으로 참여했다.

이번 포럼은 최근 주요 국가들의 환경규제 강화와 탄소세·탄소배출권거래제도 등 통상정책 변화로 실질적인 무역장벽이 높아지는 가운데, 정부와 각계의 대응 방안을 모색하고 탄소중립 기술의 발전 방향을 논의하기 위해 마련됐다.

포럼에는 탄녹위 김상협 위원장을 비롯하여 국민의힘 박성중 국회의원, 포스코 김기수 부사장 등 산업계 위원, 정부출연연구기관장, 학계 주요 인사, 정부 부처 관계자 등 30여 명이 참석했다.

포럼의 발제에서 산업통상자원부 신통상전략지원관 김진 국장은 주요국 기후변화대응 통상정책에 따른 대응 방안에 대해 발표했고, 김앤장 환경에너지연구소 김성우 소장은 글로벌 기후-통상 연계 동향과 그에 관한 기술 중심 대응 방안을 제안했다.

이어진 발제에서 한국과학기술원(KAIST) 에너지환경연구센터 이도창 교수는 에너지 환경 분야를 선도할 기후 기술 전략을 제시했다. 마지막으로 산기협 김종훈 이사는 산업계의 탄소중립 이행 및 R&D 추진현황 조사 결과를 발표했다.

종합토론에서는 한국과학기술연구원 윤석진 원장이 좌장을 맡고, 포럼에 참석한 산·학·연·관 각계의 위원들이 탄소중립 실현을 위한 다양한 기술과 정책 방안에 대해 논의했다.

산기협은 '탄소중립 K-Tech 포럼'을 정기적으로 개최해 탄소중립 정책을 발굴하고 산·학·연 및 대·중·소기업 협력 방안에 대해 지속적으로 논의할 예정이다. 또한, 산기협이 운영 중인 '탄소중립 민간 R&D 협의체'와 'DT 협의체(KoDTi)'와 연계해 실질적인 대안을 공유·확산할 방침이다. 기술×혁신

기업부설연구소 총괄현황_ 2023년 5월 말 현재

개관

(단위: 개소, 명)

구분	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023.5
연구소 수	37,631	39,313	40,399	40,750	42,155	44,068	44,811	45,721
중견기업	470	592	762	1,000	1,244	1,437	1,519	1,537
중소기업	36,026	37,696	38,734	38,887	40,140	41,888	42,525	43,411
연구원 수	320,201	329,938	335,882	337,420	359,975	383,682	398,666	409,932
중견기업	15,305	19,107	27,436	34,140	42,593	47,618	50,505	52,295
중소기업	184,998	190,686	193,724	192,420	199,891	209,421	214,642	219,670

학위별 연구원

(단위: 명)

구분	박사	석사	학사	전문학사	기타	총계
연구원 수	29,243	103,261	237,325	30,694	9,409	409,932
중견기업	2,506	16,519	32,018	1,038	214	52,295
중소기업	11,230	41,627	128,192	29,496	9,125	219,670

지역별

(단위: 개소, 명)

구분	수도권				중부권						제주
	서울	인천	경기	소계	대전	세종	충남	충북	강원	소계	
연구소 수	13,875	2,024	14,266	30,165	1,754	237	1,516	1,298	531	5,336	205
중견기업	344	68	568	980	25	8	97	88	13	231	2
중소기업	13,354	1,927	13,440	28,721	1,678	217	1,374	1,180	513	4,962	202
연구원 수	106,192	16,044	180,506	302,742	18,748	1,783	13,092	9,863	2,622	46,108	772
중견기업	10,357	2,370	25,648	38,375	881	184	1,886	2,061	234	5,246	18
중소기업	72,706	8,813	71,179	152,698	9,954	1,032	6,601	5,591	2,234	25,412	743

구분	영남권						호남권				해외 (기타)	총계
	부산	울산	대구	경남	경북	소계	광주	전남	전북	소계		
연구소 수	1,815	612	1,351	1,993	1,545	7,316	812	830	1,049	2,691	8	45,721
중견기업	39	32	38	83	71	263	15	21	22	58	3	1,537
중소기업	1,764	554	1,303	1,865	1,438	6,924	793	796	1,011	2,600	2	43,411
연구원 수	8,936	4,507	7,320	16,454	10,525	47,742	3,827	3,524	5,046	12,397	171	409,932
중견기업	783	592	1,095	3,850	1,350	7,670	239	176	473	888	98	52,295
중소기업	7,896	2,350	5,761	8,254	6,222	30,483	3,327	3,005	3,985	10,317	17	219,670

형태별

(단위: 개소)

구 분	건물전체	독립공간	분리구역	총계
연구소 수	517	35,004	10,200	45,721
중견기업	76	1,458	3	1,537
중소기업	312	32,903	10,196	43,411

면적별

(단위: 개소)

구분	50㎡ 이하	50~100㎡	100~500㎡	500~1,000㎡	1,000~3,000㎡	3,000㎡ 초과	총계
연구소 수	25,695	7,745	9,677	1,271	877	456	45,721
중견기업	66	142	596	305	294	134	1,537
중소기업	25,620	7,583	8,912	867	383	46	43,411

연구원 규모별

구 분	2~4인	5~9인	10~49인	50~300인	301인 이상	총계
연구소 수	27,711	13,245	4,024	637	104	45,721
중견기업	0	563	720	240	14	1,537
중소기업	27,711	12,681	2,849	170	0	43,411

과학기술 분야

구분	건설	금속	기계	생명과학	섬유	소재
연구소 수	1,392	2,099	8,498	381	368	980
중견기업	46	118	398	3	13	40
중소기업	1,317	1,938	7,932	375	348	923
연구원 수	6,575	12,049	82,547	1,634	1,723	5,753
중견기업	478	1,748	15,747	24	200	801
중소기업	4,943	7,566	40,409	1,565	1,335	3,731

구분	식품	전기·전자	화학	환경	산업디자인	기타	총계
연구소 수	1,376	7,867	3,524	351	2,523	4,167	33,526
중견기업	61	271	278	7	56	84	1,375
중소기업	1,280	7,417	3,128	336	2,446	4,012	31,452
연구원 수	8,866	132,063	39,148	1,912	13,198	28,655	334,123
중견기업	1,585	10,576	10,018	127	1,106	1,814	44,224
중소기업	5,293	40,716	20,149	1,297	9,801	20,398	157,203

서비스 분야

구 분	교육서비스	금융 및 보험	도매 및 소매	보건 및 사회복지서비스	부동산 및 임대	사업시설관리 및 사업지원서비스	숙박 및 음식점
연구소 수	248	28	706	57	13	175	21
중견기업	5	0	8	0	0	7	1
중소기업	243	25	696	57	12	165	20
연구원 수	1,052	322	2,957	310	89	890	129
중견기업	90	0	224	0	0	82	70
중소기업	962	131	2,710	310	79	662	59

구 분	예술, 스포츠 및 여가관련서비스	운수	전문, 과학 및 기술서비스	출판, 영상, 방송 통신 및 정보서비스	하수·폐기물처리, 원료재생 및 환경복원	기타	총 계
연구소 수	117	63	3,052	7,651	24	40	12,195
중견기업	1	2	33	105	0	0	162
중소기업	116	57	3,004	7,500	24	40	11,959
연구원 수	405	408	14,264	54,774	92	117	75,809
중견기업	7	22	593	6,983	0	0	8,071
중소기업	398	296	13,156	43,495	92	117	62,467

주 1: "연구원"은 연구전담요원을 가리킴(연구보조원과 관리직원은 제외함)

① 민간R&D협의체 산업공정혁신분과 제1차 전문위원회

2023년 4월 14일(금) 민간R&D협의체 산업공정혁신분과 제1차 전문위원회를 엘타워 멜로디·심포니홀에서 진행했다.

문의: 전략기획팀 선철균 대리(02-3460-9037)

② 하노버 메세 2023 참관 및 독일 혁신 연수

2023년 4월 16일(일)~23일(일) 하노버 메세 2023 참관 및 독일 혁신 연수단이 하노버 메세 참관 및 독일 우수 기업의 혁신 기술 체험을 위해 독일 하노버에 다녀왔다.
문의: 인재개발서비스팀 공성민 과장(02-3460-9137)

③ 산기협 특허분석(IP-R&D) 서비스 활용 심화 교육

2023년 4월 19일(수) 산기협 특허분석(IP-R&D) 서비스 활용 심화 교육을 산기협 아너스홀에서 진행했다.

문의: 디지털서비스개발팀 동세영 주임(02-3640-9163)

④ 민간R&D협의체 CCUS분과 제1차 실무위원회

2023년 4월 25일(화) 민간R&D협의체 CCUS분과 제1차 실무위원회를 서울역 아렉스 회의실에서 진행했다.

문의: 전략기획팀 선철균 대리(02-3460-9037)

⑤ 2023년 CTO클럽 4월 정례모임

2023년 4월 27일(목) 2023년 CTO클럽 4월 정례모임을 인터컨티넨탈 서울코엑스 30층 주피터룸에서 진행했다.

문의: 회원지원팀 박경환 대리(02-3460-9043)

⑥ 2023년 과학기술진흥유공자 장관표창 전수식

2023년 5월 2일(화) 2023년 과학기술진흥유공자 장관표창 전수식을 엘타워 5층 오르체홀에서 개최했다.

문의: 시상인증단 박근영 주임(02-3460-9189)

⑦ 제16회 전국연구소장협의회 해외벤치마킹

2023년 5월 3일(수)~6(토) 제16회 전국연구소장협의회가 해외벤치마킹을 위해 대만 신주과학기술단지, 대만공업기술연구원 등의 기관 및 기업을 방문했다.
문의: 회원지원팀 서동주 과장(02-3460-9046)

⑧ 2023년 차세대 CTO 교육과정 기업방문 및 워크숍

2023년 5월 12일(금)~13(토) 2023년 차세대 CTO 교육과정 기업방문 및 워크숍을 LS일렉트릭 청주사업장, 롯데리조트 부여에서 진행했다.
문의: 인재개발서비스팀 강만영 차장(02-3460-9134)

⑨ 2023년 제1회 신기술(NET)·신제품(NEP) 인증서 수여식

2023년 5월 17일(수) 2023년 제1회 신기술(NET)·신제품(NEP) 인증서 수여식을 엘타워 오르체홀에서 개최했다.

문의: 인증심사팀 홍영란 과장(02-3460-9185)

⑩ 제12회 DT협의체 정례포럼

2023년 5월 24일(수) 제12회 DT 협의체 정례포럼을 온라인 줌(ZOOM)을 통해 개최했다.

문의: 디지털혁신지원팀 반혜진 주임(02-3460-9173)

⑪ CEO클럽 제1회 해외벤치마킹

2023년 5월 31(수)~6월 4일(일) CEO클럽 제1회 해외벤치마킹을 베트남 하노이에서 진행했다.

문의: 회원지원팀 장영주 부장(02-3460-9042)

⑫ 2023년 상반기 탄소중립 K-Tech 포럼

2023년 6월 1(목) 2023년 상반기 탄소중립 K-Tech 포럼을 국회의원회관 제8간담회실에서 진행했다.

문의: 정책연구팀 김진석 대리(02-3460-9034)

YouTube에서 「기술과 혁신」을 만나보세요!

유튜브 접속 경로 : 유튜브 사이트에서 '한국산업기술진흥협회' 검색 → 산기협TV 접속 → 격월간지 기술과혁신 코너 클릭

원자력이 주목 받는 이유

김소연 기자(인사이트N파워)

제4세대 원자로에 주목하는 이유

박근엽 선임(한국원자력연구원)

반도체 산업의 동향과 주요쟁점

김형준 소장(KIST)

반도체 분야 초격차 확보 전략

최창환 교수(한양대학교)

R&D 거버넌스와 혁신생태계 개혁

안준모 교수(고려대학교)

산업 대전환 시대의 민관 R&D 협력 방향

김기수 연구소장(포스코)

코오롱인더스트리의 ESG 경영 5대 핵심전략

조은정 상무(코오롱인더스트리)

한화솔루션의 미래 지속가능성장

김재형 연구소장(한화솔루션)

안전 사회 구현 사회기반시설물의 관리

손훈 교수(KAIST)

사회기반시설물의 안전진단과 유지관리

장정환 대표(티엠이앤씨)

가속화되는 초고령화 사회, 솔루션이 필요하다

김진우 교수(연세대학교)

2023 시니어 비즈니스의 현주소와 방향

장준표 대표(포페런츠)

산기협 회원사를 위한

koita 제휴할인 서비스 안내

신용평가 신청 시 잊지 말고 수수료 절감하세요.

신용평가뿐만 아니라 **기술평가** 수수료도 **30%** 할인!!!
지금 바로 koita 제휴 할인 서비스를 이용해 보십시오.

산기협 회원사 혜택과 할인율은?

(공공입찰용) 신용평가 표준수수료 **30%** 할인

\+

(공공입찰용) 기술평가 표준수수료 **30%** 할인

대면평가 수수료 **20%** 할인

* 부가가치세(VAT) 제외

자세한 사항은 산기협 홈페이지 '제휴 할인 서비스'란을 참조하시기 바랍니다.

RSUPPORT · ktl 한국산업기술시험원 · KTR 한국학학융합시험연구원 · KOTITI 시험연구원 · 한국조선해양기자재연구원 · KCL · Koptri 한국고분자시험연구소 · KATR · TRADE Sign · NICE평가정보 · 우정사업본부 · CJ 대한통운 · DHL · FedEx Express · HNT 하나투어 · KST · AIR BUSAN · Flying Doctors Korea · 금호리조트 · SONO · LOTTE City Hotels · SEACLOUD · MAUNA OCEAN RESORT · KOLON HOTEL · DMD 대중경영개발원 · 중앙대학교병원 · KMI 한국의학연구소 · 한국가이먼스 · 롯데렌터카 · weltree · PROLANGS · ICGLOBAL · TOMWIN · SIANA · SeWON · 정 국제특허법률사무소 · BRIDGE · 특허법인 金慶 · 부경회계법인 · 태평양노무법인대전지사 · GANGSAN 노무법인 경산 · 더원노무법인

제휴사 할인 서비스 이용방법은?

step 01
산기협 홈페이지 (www.koita.or.kr) 상단 메뉴에서 회원사 지원 → 회원 혜택 활용 → 제휴 할인 서비스 클릭

step 02
해당 서비스의 자세히 보기 클릭

step 03
해당 서비스 문의처에 전화하여 서비스 내용 및 절차 확인

step 04
산기협 회원지원팀에 해당 서비스에 대한 회원사 확인서 발급 요청 및 교부

step 05
제휴사에 회원사 확인서 제출

koita 한국산업기술진흥협회
회원지원본부 회원지원팀
02-3460-9046 / dongju@koita.or.kr