

2022. 05+06  
VOL. 453

# 기술과 혁신

TECHNOLOGY & INNOVATION

## 기술혁신 성공사례

BPS-DH1, 웨이퍼 레벨 볼드랍  
자동화 장비

## 글로벌 R&D

한국에서 세계로 연결하는  
Ko-nnect Partnership은 여기에

## 기술경영

기업의 생존전략을 위한  
핵심역량 분석과 활용



# Circular

SPECIAL ISSUE

자원순환경제의  
미래와 기업의 대응

# Economy



기술·혁신

ISSN 2586-4963

# UST 과학기술의 신대륙에 깃발을 꽂다!

32개 국가연구소 캠퍼스에서  
신생융합기술 발전을 선도하는  
미래 과학기술 인재를 양성합니다.



혁신하고  
미래를 선도하는  
세계를





# AI 기반 융합데이터서비스

Find your Business insights

## Build BI

기술·기업·산업 융합 콘텐츠 기반의  
탐색적 데이터 분석 서비스

## Build Catalog

Build 융합데이터의  
고객 맞춤형 제공 서비스

# Build

## Build Drive

Build 서비스의  
통합 파일 관리 서비스

## Build Analytics

사용자 데이터 기반의  
연결·가공·분석 서비스 (오픈 예정)

“ R&D기획 및 경쟁사 기술동향분석에  
빌드의 융합데이터를 유용하게 활용해,  
업무 효율을 크게 높였습니다.

- 글로벌 5G 솔루션 개발사 기술전략담당임원 -

“ AI기반의 특허-산업분류를 이용해,  
다양한 정책 과제 및 사업 기획을 위한  
데이터 준비 시간이 크게 단축되었습니다.

- 정부출연연구소 사업관리자 -



# Contents

VOL. 453 MAY · JUNE 2022  
THE BIMONTHLY MAGAZINE OF TECHNOLOGY & INNOVATION



**발행일** 2022년 5월 2일  
**발행인** 구자균  
**발행처** 한국산업기술진흥협회  
www.koita.or.kr  
**주소** 서울 서초구 바우뫼로 37길 37 산기협 회관  
**전화** 02. 3460. 9071  
**팩스** 02. 3460. 9079  
**신고번호** 서초, 마00112  
**통권** 제453호  
**광고문의** makwak@koita.or.kr  
**기획·디자인** (주)감우문화사(02. 2275. 7111)  
**편집인** 마창환  
**외부 편집위원**  
유석현(과학기술연합대학원대학교 교수)  
김성주(한국3M 이사)  
박용삼(포스코경영연구원 연구위원)  
안준모(고려대학교 교수)  
이해성(한국경제신문 차장)  
홍대순(글로벌전략정책연구원 원장)  
**내부 편집위원**  
김상길 본부장, 이창주 팀장, 윤영근 팀장  
**편집** 정해혁 팀장, 광미애 주임

## SPECIAL ISSUE

### 자원순환경제의 미래와 기업의 대응

08

**Special Issue INTRO 01**  
자원순환경제와 산업의 기회  
- 계형산

12

**Special Issue INTRO 02**  
순환경제 동향과 미래  
- 홍수열

15

**Special Issue 01**  
E-Waste: 전기차 배터리,  
희귀금속 재활용 사업  
- 조영주

18

**Special Issue 02**  
지속 가능한 페플라스틱  
재활용 기술개발 전략  
- 남경우

21

**Special Issue 03**  
자원순환경제 대응 글로벌 기업 사례  
- 송기영

24

**Special Issue 04**  
순환경제 미래를 위한 경제 정책  
- 서민하

## INNOVATION

28

**디지털 혁신**  
인공지능 전문가와 도메인 담당자의 역할 분담  
- 손진호

32

**기술혁신 성공사례**  
BPS-DH1, 웨이퍼 레벨 볼드랩 자동화 장비  
- (주)에스에스피 김형노 기술개발부부장

## STRATEGY

38

### 글로벌 R&D

한국에서 세계로 연결하는  
Ko-nnect Partnership은 여기에  
- 김진하

41

### 특허활용전략

중소기업을 위한 '특허 개발' 전략  
- 김정중

44

### 기술경영

기업의 생존전략을 위한 핵심역량 분석과 활용  
- 이동기

48

### 이달의 명강연

제60회 산기협 조찬 세미나  
CES2022, 그리고 한국의 선택은?  
- 안현실

## TECHNOLOGY

50

### Tech Issue

바이오 분야 공공기술 사업화  
- 1000호 연구소기업 설립사례  
- 김형철

54

### 신기술(NET)인증 기술

56

### 신제품(NEP)인증 제품

58

### 대한민국 엔지니어상

3,4월 수상자

60

### IR52 장영실상

2022년 수상제품(제9주~16주)

#### 산기협 SNS 채널



페이스북



유튜브



카카오톡 채널

SNS 채널을 통해 한국산업기술진흥협회의 다양한 소식을 만나보세요.

## CULTURE

62

### R&D 나침반

사람 없는 무인제조 공장이 온다  
- 박근태

65

### 혁신의 발견

블록버스터의 성공전략을 바꾼  
마블 시네마틱 유니버스,  
결정적인 순간들과 성공 공식  
- 김택원

## NEWS

68

### 현장스케치 01

IR52 장영실상 시상식  
(2021년 최우수상 및 2022년 제1주~제17주)

69

### 현장스케치 02

산기협 CEO클럽 창립총회 개최

70

### 현장스케치 03

제1기 차세대 CTO 교육과정 입학식 진행

71

### 정책브리핑

산기협, 새 정부 산업기술혁신정책 실행과제 제안

72

### koita News



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

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

## 08

자원순환경제와 산업의 기회

## 12

순환경제 동향과 미래

## 15

E-Waste : 전기차 배터리,  
희귀금속 재활용 사업

## 18

지속 가능한 폐플라스틱  
재활용 기술개발 전략

## 21

자원순환경제 대응 글로벌 기업 사례

## 24

순환경제 미래를 위한 경제 정책



## SPECIAL ISSUE

탈탄소, 탄소배출 저감의 탄소중립과 물질과 자원순환의 순환경제 시대에 탈탄소나 물질순환 분야에서 초격차 우위를 가지는 기업이나 기술이 필요한 시점이지만, 국내 생태계는 열악하고 대표적인 글로벌 환경업체의 부재 등 전망이 불투명한 시점이다. 2050 탄소중립과 ESG 경영 시대에 부응하기 위한 플랫폼 또한 그 토대가 미흡한 상황에서 탈탄소와 자원순환을 위한 해결 방안과 산업의 기회, 자원순환경제의 미래, E-Waste 재활용 사업과 폐플라스틱 재활용 기술개발 전략, 해외 동향 및 우리나라 자원순환정책 방향 등에 관해 다뤄보고자 한다.

자원순환경제의  
미래와 기업의 대응

# Circular Economy





# 자원순환경제와 산업의 기회



글. **계형산** 교수  
(목원대학교 신소재화학공학과)

미국 University of Akron에서 고분자공학 박사학위를 취득했다. ISO의 플라스틱 파이프 관련 표준화 연구와 플라스틱 재활용 분야에 대한 실증화 연구 및 산업화를 20여 년 이상 수행하고 있다.

## 사회와 시대적 배경

2018년 중국의 폐기물(특히 폐플라스틱, 미분류 폐지) 24개 품목 등에 대한 전면 수입 금지로 국내 생활계 폐플라스틱 쓰레기 대란이 시작되었다. 설상가상으로 2019년 COVID-19 발생에 따른 방역 정책으로 비대면 배달 및 가정간편식(HMR) 시장이 확대되면서 일회용 폐기물이 급증하게 되었다(그림 1).

중국 정부의 폐기물 금수 정책은 몇 년 전에 이미 발표가 되어 있어 우리 정부도 이에 대한 준비가 되어 있었지만, 실제 발생량이 정부의 예상을 넘어서고 심지어 폐기물의 역수입이 발생하면서 쓰레기 대란의 충격으로 다가올 것을 예측하지 못한 결과라 할 수 있겠다. 중국의 지속적인 고체 폐기물의 전

면 수입 금지 정책의 결과 우리나라의 폐기물 대중국 수출은 '17년(216,245톤)에 비해 '20년 10월 현재(13,878톤) 93% 이상 감소한 실정이다. 특히 생활계 폐플라스틱의 중국 수출이 어려워지자 말레이시아, 베트남, 태국 등으로 수출이 집중되었으나 그 수출량이 대중국 수출에 미치지 못한다는 것이고 따라서 동아시아 국가들로의 불법 쓰레기 수출에 의한 국제적 문제, 국내에서는 250여 개가 넘는 복합 쓰레기 산이 발견되는 등 사회 문제로 등장하면서 환경오염과 위생 문제를 발생시켰다(그림 2).

코로나 팬데믹으로 인한 기업 경영의 변화, 기후와 환경변화 중요성의 대두에 따라 기업의 사회적 책임(CSR)이 지속가능성과 연계하여 진화하면서 ESG가 이 시대의 화두가 되었다. ESG 경영은 비즈니스 밸류체인인 모든 과정에 걸쳐 일어난다는 특징을 갖는다. 즉, ESG는 기업이 환경(E), 사회(S)의 지속가능성을 해치지 않는 의사결정(G)을 하는 경영으로 '같이의 가치'를 강조하고 있다. 따라서 기업들은 시장에서 도태되지 않기 위해서라도 '설계-생산-사용-폐기'의 전주기에 대한 ESG 경영을 하여야 하며, 그 결과 자사의 전 분야에 대한 녹색 경영을 위한 재활용 또는 재순환 등의 자원순환 정책을 마련하고 시행하고 있다.

최근 들어 기록적인 폭염, 폭우, 냉해 등 기상이변이 속출하고 있다. 우리나라도 역대 최장 장마와 기록적인 호우 등의 피해를 입은 바 있다. 이러한 기후변화로 인한 위협으로부터 지구를 지키기 위하여 **글로벌 주요 선진국들은 탄소중립을 선언하고 자국의 경제, 사회와 산업 전반을 대전환하고 있다.** 우리나라도 탈탄소 사회로의 전환을 위해 '2050년 탄소중립' 선언과 이를 위한 2050 탄소중립 추진전략을 발표하는 등 이에 대한 대비 태세를 마련하고 있다. '순환경제'는 2050 탄소중립 추진전략 10대 추진과제 중의 하나로 선정되어 있으며 유한한 자원의 순환, 환경·경제 효율성과 폐기물 발생량을 줄이는 것으로 요약될 수 있다.

중국 폐기물 수입 금지에 의한 생활계 폐플라스틱으로 촉발된 폐기물 사태, ESG의 환경문제와 탄

그림 1 (좌) 재활용 쓰레기 대란 (우) 일회용 배출 쓰레기



〈중앙일보 2018.04.02〉



〈연합뉴스 2020.09.22〉

그림 2 경부 의성 쓰레기 산



〈중앙일보 2019.07.19〉

소중립 선언, 이러한 일련의 시대적, 사회적 그리고 환경적인 변화가 함께 다가오면서 이에 대한 대비책 마련이 시급한 과제로 떠올랐다. 따라서 본 칼럼에서는 우리가 맞닥트린 폐기물에 의한 위기와 이를 기회 삼아 새로운 개념의 자원순환을 통한 산업의 미래를 달성하기 위하여 각 주체들이 수행하여야 할 방향에 대해 전망해 보고자 한다. 자원순환의 개념 재정립과 쓰레기에서 신재생 자원을 얻을 수 있는 산업 기회와 이를 위해 정부에서 마땅히 준비해야 할 정책, 또한 현재 외국의 자원순환 정책과 기업의 대응 등에 대하여 살펴보고자 한다.

### 화학산업이 직면한 과제

EU의 쓰레기 해양투기 금지 이후 2014년부터 매년 발표되는 European Commission과 EU Directive

등에 따르면 자원순환을 위하여 순환경제 정책 시행과 2020년부터 폐기물 매립과 소각 금지 법안이 실시되고 있다. 이에 따라 재활용률 상승 제고를 위한 제품 생산부터 eco-design 적용, 바이오 플라스틱 및 재활용이 용이한 고분자 생산 등의 압박을 받고 있다. 또한 ESG 관련 제도를 준수하고 재활용이 용이해야 납품이 가능한 상황이다. 특히 **고분자 화학산업**은 특성상 사업장에서 상당량의 탄소 배출이 수반되고 있어 탄소를 획기적으로 저감할 수 있는 혁신기술개발 노력과 재활용이 용이한 소재 개발 및 재활용을 통한 '탄소 순배출량 0' 기술개발에 노력을 해야 할 것이다. LG화학, 롯데케미칼, SK케미칼 등의 대기업들은 탄소 배출량 저감을 위한 장단기 계획을 수립하는 것으로 알려져 있으며, 우선은 재활용 소재(PCR) 활용과 생분해성 소재를 활용한 고분자 소재 생산에 의한 탄소 순배출량 0을 달성하고 장기적인 탄소 감축 기술개발에 대한 연구를 하고 있다. 실제 SK케미칼은 수년 전부터 CO2 고분자를 생산하는 기술을 완성한 바 있으나 제품화로 이어지지는 않았다.

### 자원순환과 탄소중립을 위한 기술적 해결방안

유럽과 미국 등 주요 선진국들은 이산화탄소 배출을 최대한 줄이고 '탄소 순배출량 0'이 되는 탄소중립 실현 방법으로 신재생 에너지, 전기차 등의 친환경 제품 개발로 이를 극복하려 하고 있다. 단기적으로는 효과가 있는 정책이지만 장기적으로는 온실가

그림 3 폐플라스틱 재활용 관련 정부 R&amp;D 실태

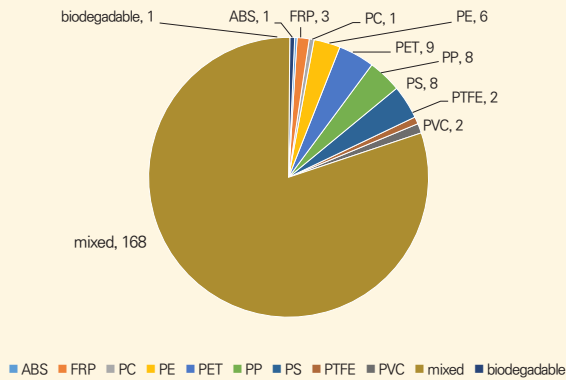


Fig. 3. R&amp;D status of waste plastics by material (2000-2019).

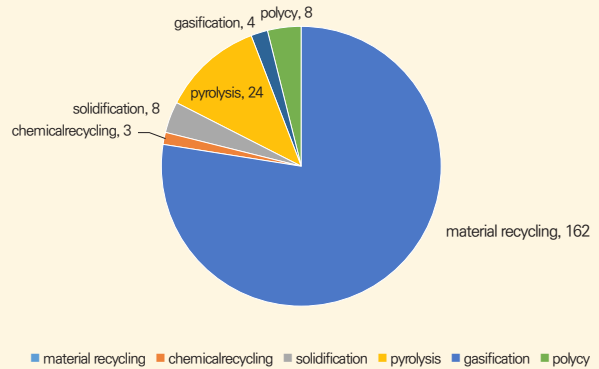


Fig. 4. R&amp;D status of waste plastics by methodology (2000-2019).

⟨J. Kor. Inst. of Resource Recycling, vol. 29, No. 4(2020)⟩

스를 줄이는 효과를 높일 수 있는 혁신 기술에 관한 연구와 체계적인 투자가 필수적이라 하겠다.

우리 정부 역시 지난 20여 년간 자원순환 관련 다양한 정책과 연구를 시행하였다. 생산자책임재활용제도(EPR), 사용자 재활용(ECR) 정책과 산업계 및 생활계 폐기물 수거 및 분류와 물질 재활용, 화학 재활용, 연료화 등의 정책 입안과 연구를 수행하였다. **그림 3**은 정부 주도 연구 중 폐플라스틱 관련 연구 내용이다.

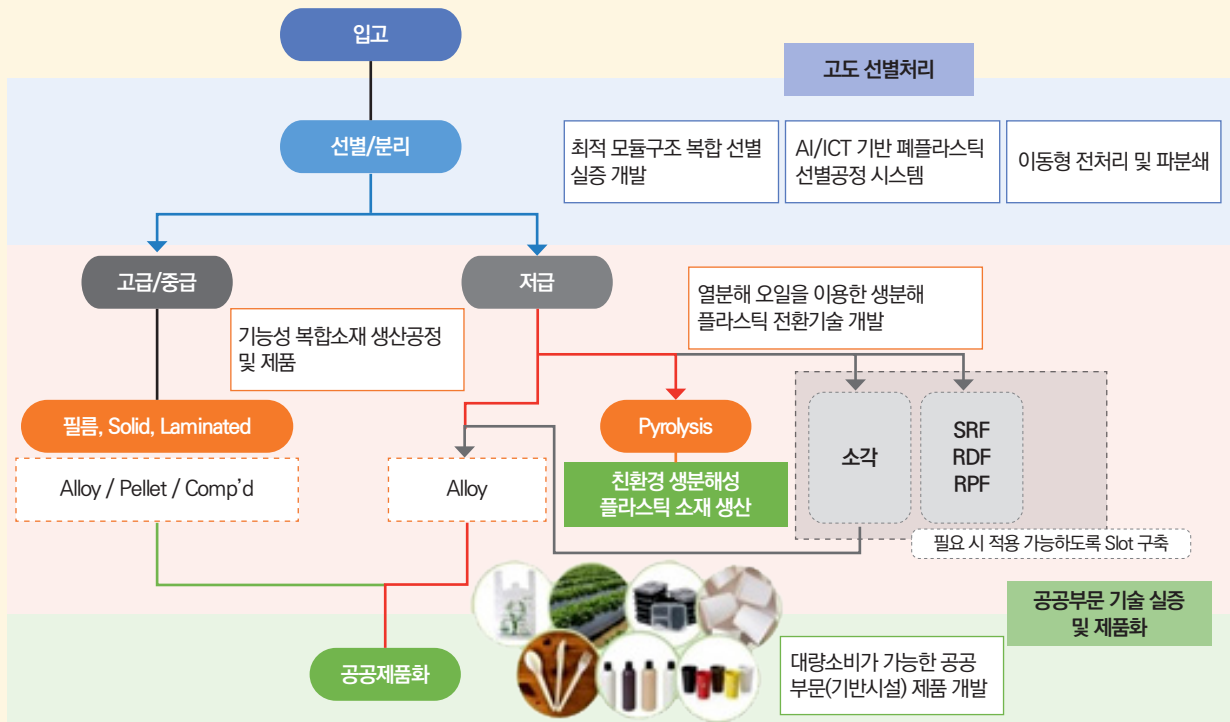
정부는 20여 년간 폐플라스틱 재질별, 재활용 방법별로 연구를 수행하였으나 대부분의 연구가 물질 재활용 관련 단위 연구로 수행되어 실제 산업현장에 적용되기에는 무리가 있었다. 하지만 부가가치가 있는 폐플라스틱에 대한 물질 재활용은 개별 기업에서 사업화하였고, 폐플라스틱과 폐지 등을 다양한 형태의 고형연료(RPF, RDF, SRF)로 성형하는 연료화 역시 공공과 민간영역에서 산업화된 바 있다. 다만, 고형 연료화의 경우 에너지를 획득할 수 있지만, 탄소 발생은 어쩔 수 없는 실정이다. 따라서 이러한 정책은 지속적으로 발생하는 폐기물 자원순환에 대한 해결책으로는 미흡하다 하겠다.

## 자원순환을 통한 환경문제 해결을 위해 나아가야 할 길

최근 들어 ‘자원순환’에 의한 ‘탄소 순배출량 0’을 통한 탄소중립의 한 가지 해법으로 폐플라스틱을 분해한 열분해유 생산 또는 고분자 중합 원료로 재활용하는 화학 재활용에 대한 실증화 연구가 선진국과 국내에서 활발하게 이루어지고 있다. 화학 재활용 관련 기술은 크게 열분해(pyrolysis), 가스화(gasification) 그리고 플라즈마(plasma) 방식이 사용되고 있다. 열분해 기술은 독일(BASF), 영국(MURA, Plastic Energy), 미국(Honeywell) 외 다양한 국가와 기업에서 실증화 공정이 운용되고 있고 가스화 실증 공정은 캐나다(Enerkem), 미국(Fulcrum BioEnergy) 등에서 실증화 공정이 운용되고 있다. 플라즈마 기술은 국제적으로 실증화 초기 연구가 진행 중이고 우리나라도 이 분야에 연구를 집중하고 있는 것으로 알려져 있다. 이러한 재활용 기술 및 실증화는 우리나라와 글로벌 선도 국가 및 기업과 비교 시 실증화 부분에서는 차이가 발생한다. 글로벌 재활용 선도 기업들은 원료 공급과 단위 기술의 연계가 효과적으로 이루어져 있지만, 우리나라에서는 유기적인 연계 관계가 미흡해 실증화 부분에서 차이가 발생한다.

우리나라의 처리 시스템은, 배출된 폐기물을 공공과 민간에서 1차 수거 및 선별 → 2차 센터로 이동 후 펠렛 등의 중간제품 생산 → 물질 재활용, 연

그림 4 폐플라스틱 재활용 선순환을 위한 플랫폼 구축



료화 등의 다음 단계로 이동한다. 문제는 각 이동 단계별 비용이 발생하기 때문에 상품 가치가 낮은 저급 물질과 분리 잔재물 등이 처리 단계에서 배제되어 환경문제를 일으킨다는 것이다. 즉, 소각이나 매립이나 화학 재활용으로 처리되어야 할 저급 폐기물이 비용 문제 때문에 제대로 처리되지 못한다는 것이다.

반면, 글로벌 시스템은 한 장소에 폐기물 총괄 처리 클러스터를 설치한 후 공공이 폐기물을 공급하면 선별-분리-중간제품 및 PCR 생산-저급/선별 분리물의 화학 재활용 및 소각까지의 전단계 처리 시스템으로 되어 이동 단계를 최소화하여 부가가치를 유지하는 시스템으로 이루어져 있다.

따라서 우리나라에서도 공공과 민간의 협업에 의한 폐기물 순환 단지 조성 및 관련 산업의 집적화에 의한 처리 시스템 연구가 필요하다 할 것이다(그림 4). 하나의 자원순환 단지 내에는 성과가 확인된 각종 처리 시스템을 모듈(module)화하여 존치 시킨다. 입고되는 폐기물(원료)를 처리 단계별로 모듈화 시

스템을 적용하고 다음 단계로 이동하여 원료 입고부터 중간제품, 최종제품 생산, 에너지화 및 소각 후 발생하는 잔재물을 다시 첨가제로 활용하는 전주기 시스템을 완성할 수 있다. 이러한 순환 단지는 공공과 민간이 계속 참여하여 그 범위를 넓힐 수 있도록 새로운 기술이나 제품 생산 라인이 참여할 수 있는 기회의 창(slot)을 구축하면 지속적인 성장과 변화에 부응할 수 있을 것이라 판단한다.

### 맺음말

ESG와 기후 변화 대응을 위한 탄소중립은 반드시 극복해야 할 난관임과 동시에 새로운 기회라 할 수 있겠다. 정부의 정책과 지원하에서 산학연의 협력을 통한 ‘혁신기술’ 개발로 ‘탄소중립’을 이뤄 우리나라의 화학산업의 경쟁력 확보와 지속적 성장의 기회가 되고 또한 기후 문제 해결과 환경보호를 통한 인류의 밝은 미래가 지속될 수 있기를 기대해 본다.

기술혁신



# 순환경제 동향과 미래



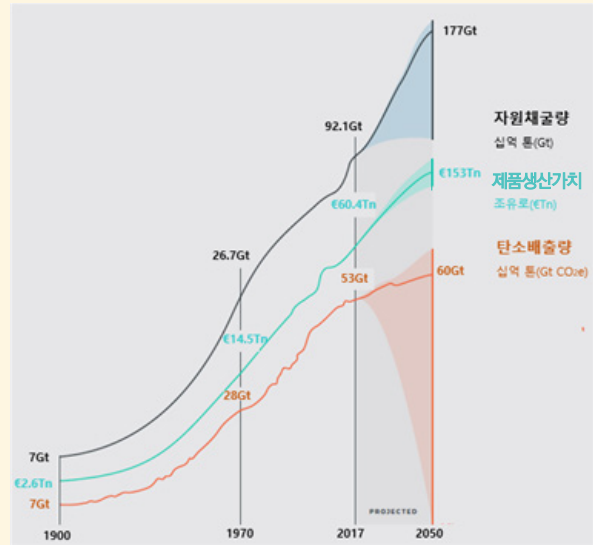
글. 홍수열 소장  
(자원순환사회경제연구소)

자원순환사회연대 정책팀장으로 11년간 활동했고, 현재는 자원순환사회경제연구소 소장을 맡고 있다. 서울환경운동연합 쓰레기 위원회 위원장을 맡고 있으며, 시민들에게 분리배출 및 각종 쓰레기 관련 정보를 알려주는 '도와줘요 쓰레기박사' 유튜브를 공동으로 운영하고 있다. 순환경제 관련 대중 강연 및 기업 컨설팅 등을 하면서 국내 순환경제 활성화를 위한 활동을 하고 있다.

## 생태계의 물질 흐름을 닦아

올해는 로마클럽 '성장의 한계' 보고서가 발간된 지 50주년이 되는 해다. 1972년 3월 출간된 이 보고서는 인구 급증, 급속한 공업화, 식량부족, 자원 고갈 및 환경오염으로 100년 이내 경제 성장이 멈출 것이라는 암울한 미래를 예언했다. 출간 당시 큰 충격을 줬지만 이후 보고서에서 예견한 만큼 인구도 증가하지 않았고 식량부족과 자원고갈 문제도 발생하지 않아 인간의 기술 진보를 고려하지 않고 단순한 모델링으로 미래를 너무 비관적으로 그렸다는 비판을 받았다. 그간 로마클럽은 틀렸다는 비웃음을 받았지만 요즘 이 보고서는 다시 주목을 받고 있다. 아직 게임이 끝난 것이 아니다.

그림 1 자원소비, 제품생산, 온실가스 배출량 추이



(CIRCLE ECONOMY(2019), The circularity Gap Report)

2000년대 이후 중국 등 신흥국가들의 경제성장이 폭발적으로 이뤄지면서 전 세계 자원소비량이 급격하게 증가하고 있으며, 탄소배출로 인한 기후 위기도 심각해지고 있다. 1900년의 전 세계 자원소비량은 70억 톤에 불과했다면 2017년 920억 톤으로 증가했고, 2050년이 되면 약 1,800억 톤으로 2배가량 증가할 것으로 예상된다. 자원소비량의 증가는 앞으로 자원채굴 및 소비로 인한 생태계 파괴, 자원고갈로 인한 자원공급 부족 문제를 심화시킬 것이다. 세계 최대 경영컨설팅 기관인 액센츄어는 2050년이 되면 자원 공급량이 최소 100억 톤에서 최대 480억 톤 부족해질 수 있다고 우려하고 있다. 자원소비량 증가로 인해 2000년대 이후 자원가격 및 상품의 실질가격이 급격하게 증가하고 있다. 전략자원을 독점적으로 공급하고 있는 국가의 자원 무기화 경향이 증가하면서 자원 안보의 중요성도 커지고 있다.

현재와 같은 물질 소비 방식은 더 이상 지속 가능하지 않다는 것은 이제 자명한 사실이다. 자원공급 부족과 기후 위기 등 생태환경 위기 심화로 인해서 자원 이용을 둘러싼 국가 간 경쟁 및 갈등은 앞으로 더욱 심각해질 수밖에 없다.

순환경제(Circular Economy)는 2000년대 이후



심각해지는 자원 및 환경문제에 대응하기 위해서 대두되었다. 현재의 경제시스템으로는 성장의 한계에 직면할 수밖에 없기 때문에 현 시스템의 대안으로 순환경제가 부각된 것이다.

순환경제의 핵심 개념은 자연 생태계의 물질 흐름을 닮자는 것이다. 자연 생태계 내의 물질은 끊임없이 순환하고 있고 쓸모없이 버려지는 것은 없다. 인간의 사회경제 시스템 내에서도 물질이 순환한다면 자원 및 쓰레기 문제도 해결할 수 있다는 것이 순환경제의 핵심이다. 순환경제 개념은 1966년 경제학자 케네스 볼딩에 의해 처음으로 제시되었는데, 순환경제라는 용어는 1990년 피어스 및 터너가 논문에서 처음으로 사용하였다. 학자들 사이에서 개념적으로 논의되는 순환경제가 정책적 의미로 부각되기 시작한 것은 2000년대 이후부터이다. 특히 2010년 순환경제 전문 기관인 앨런 맥아더 재단이 창립되면서 순환경제 관련 논의가 활성화되기 시작했고, 2015년 EU에서 순환경제 실행계획이 발표되면서 순환경제 관련 정책이 구체화되기 시작했다.

### 물질 이용의 흐름을 바꾸자

순환경제란 물질 이용의 전면적 전환을 의미한다. 자원을 채굴하고 사용한 후 바로 폐기하는 선형경제(linear economy)에서 벗어나 자원을 반복적으로 순환 이용하는 경제시스템으로 가야 한다는 것이다. 순환경제란 천연자원에 대한 의존도를 최대한 줄이고 재생 원료 기반의 물질용 시스템으로 전환하는 것이다. 이를 위해서는 세 가지 조치가 필요하다.

첫째, 물질 이용의 총량을 줄여야 한다. 물질 소비가 끊임없이 증가하는 상황에서는 순환경제는 이론적으로 불가능하다. 예를 들어 100개의 자원을 소비해서 100개의 쓰레기를 다시 재활용했는데, 소비가 150개로 증가하면 50개의 천연자원은 신규로 투입될 수밖에 없다. 재생 원료만으로 필요자원 충당이 가능해지려면 물질 소비 총량이 증가해서는 안 된다.

그림 2 순환경제 이행 5가지 목표



둘째, 재활용률이 100% 가까운 수준으로 높아져야 한다. 현재 전 세계 생활폐기물의 평균 재활용률은 20%에 불과하다. 100개 중 20개만 다시 재생 원료로 순환하고 나머지 80개는 쓰레기로 버려진다.

셋째, 재생 원료의 품질이 높아져야 한다. 업사이클링이 필요하다. 재생 원료의 양이 많아진다고 하더라도 품질이 낮으면 기껏 재활용한 것들도 쓰레기로 버려질 수밖에 없다. 재생 원료의 양이 천연자원을 대체할 수 있을 정도로 품질이 높아야 인간이 필요로 하는 자원수요를 충당할 수 있다.

정리하면 강력한 물질 수요관리를 통해 물질 소비를 억제하고 강력한 순환관리와 품질관리를 통해 고품질의 재생 원료의 생산량을 높여야 순환경제로 이행할 수 있다.

앨런 맥아더 재단에서는 순환경제로 가기 위한 5가지 목표와 10가지 전략을 제시하고 있다.

순환경제로 가기 위해서 제품 생산단계 디자인을 바꿔야 하며(목표1), 쓰레기로 버려지는 것 없이 다시 자원으로 활용할 수 있는 자원관리 체계를 구축해야 한다(목표2). 그렇지만 이런 목표는 경제 시스템과 조화를 이뤄야 한다(목표3). 물질 이용 방식의 변경이 경제 시스템의 파괴나 몰락을 야기해서는 안 된다. 이를 위해서는 새로운 혁신과 인프라, 기술이 필요하고(목표4), 경제 시스템 내 이해관계자들 간의 협업이 필요하다(목표5).

순환경제로 가기 위한 구체적인 이행 전략으로 기존의 3R을 넘어 10R 전략이 제시되고 있다. 10R은 스마트한 제품 생산 및 사용(R0 Refuse,

R1 Rethink, R2 Reduce), 제품 및 부품의 수명 연장(R3 Reuse, R4 Repair, R5 Refurbish, R6 Remanufacture, R7 Repurpose), 물질의 유용한 활용(R8 Recycle, R9 Recover) 3개 그룹으로 분류된다. 1그룹은 제품 사용을 원천적으로 줄이거나(Refuse), 하나의 제품을 여러 사람이 공유하거나 한 개의 제품이 여러 기능을 가지게 하는 등 새로운 접근으로 제품 사용을 줄이거나(Rethink), 제조공정의 효율성을 높여 원료 사용을 줄이는 방법(Reduce)을 통해 물질 사용량을 줄이는 전략이다. 2그룹은 버려지는 제품을 다른 사람이 사용하도록 하거나(Reuse), 고장 난 제품을 수리해서 수명을 연장하거나(Repair), 오래 사용한 제품의 기능 및 성능을 복원하거나 업그레이드해서 수명을 연장하거나(Refurbish), 버려진 제품의 부품을 신제품과 동등한 수준으로 다시 제조하거나(Remanufacture), 버려진 제품 혹은 부품을 다른 용도로 사용(Repurpose)하는 것을 말한다. 3그룹은 물질을 재활용(Recycle)하거나 에너지 회수(Recover)를 통해서 유용하게 활용하는 것을 말한다.

### 순환경제는 환경문제가 아닌 산업 문제다

순환경제 이행을 위한 새로운 규제가 계속 나오고 있다. 제품의 수명연장을 위해서 제품설계 단계에서 제품 내구성과 수리 용이성을 높이도록 하고 있고 소비자의 수리권(Right to repair) 보장을 위한 조치가 강화되고 있다. 재활용 활성화를 위해서 생산단계에서 재질 구조를 단순화하고 재생 원료 사용 의무를 부여하고 있다. 재고 물품의 폐기를 금지함으로써 과잉생산 억제 및 재고 물품의 재판매, 기부, 업사이클링 등을 생산자 주도로 하도록 유도하고 있다. 이러한 일련의 조치는 쓰레기를 사지 않을 소비자의 권리를 충족시켜야 한다는 요구와도 연결된다.

순환경제는 생산자의 실질적 책임과 의무를 강화하여 제품의 생산 및 폐기단계의 물질 흐름을 변화시키고자 한다. 경제구조가 혁명적으로 바뀌는 것

은 아닐지라도 기존의 생산 및 소비시스템의 변화는 불가피하다. 새로운 산업의 기준이 만들어지고 있다. 재사용·재활용이 되지 않는 제품, 재생 원료가 사용되지 않는 제품은 시장에 판매되기 어렵거나 경쟁력을 상실하도록 규제가 강화되고 있다. 정부 규제강화와는 별도로 세계 주요 글로벌 기업들이 자발적으로 순환경제의 흐름을 이끌고 있다. 주요 식품, 전자, 자동차, 패션 등 기업들이 제품 내 재생 원료 사용 비율 목표를 자율적으로 제시하면서 제품 생산 사슬 내의 기업들의 변화를 촉진하고 있다. 당장 피부로 느낄 만큼의 변화는 미미할 수 있지만 시간이 지날수록 변화의 흐름이 거세질 것이고, 준비되지 않은 기업들은 경쟁력을 상실하고 시장경쟁에서 도태될 수 있다.

재활용 체계를 강화해 양질의 재생 원료를 안정적으로 공급하는 것은 이제 단순한 환경문제가 아니라 산업의 문제다. 기업들이 필요로 하는 원료를 공급하는 문제다. 재생 원료 공급이 되지 않거나 불안정하면 기업들의 산업경쟁력이 약화될 수 있다. 국내 기업들은 ESG를 여전히 외부 장식용으로 취급하는 경향이 강하지만 앞으로는 ESG가 기업 내부 의사결정에서 실질적인 판단기준이 되어야 한다. 당장 가격이 비싸다고 재생 원료 사용을 기피하거나 재생 원료를 안정적으로 조달하기 위한 노력을 기울인다면 장기적으로는 재생 원료 확보에 어려움을 겪을 것이다. 글로벌 기업들이 당장 비싸더라도 안정적으로 재생 원료를 확보하기 위해 장기계약을 체결하는 것은 미래를 보기 때문이다.

순환경제라는 나비가 일으키는 바람은 미미하지만, 장기적으로는 큰 태풍이 될 수 있다. 앞으로 태풍에 휩쓸려 도태될 것인지 태풍을 타고 멀리 도약할 것인지는 우리의 준비에 달려있다. 우리는 변화의 흐름을 읽고 대응할 준비가 되어 있는가를 스스로 물어봐야 한다. **기술혁신**

# E-Waste : 전기차 배터리, 희귀금속 재활용 사업



글. 조영주 대표이사  
(株)이브이링크

한양대학교에서 화학을 전공하고 한남대학교에서 분리막을 주제로 화학공학 박사 학위를 받았다. 한화솔루션 기획관리를 거쳐 환경부 유용자원재활용기술개발사업단에서 폐자원의 자원회수 사업 관리를 담당했다. 현재 전기차 배터리 및 고전압 부품의 성능진단에서 재제조, 재활용까지 사용 후 애프터마켓을 기반으로 사업을 추진 중이다.

## 전기차 시대를 위한 선결과제

자원순환경제 탄소중립을 위한 미래 에너지기술 3대 전략 방향은 첫째, 현재보다 최종에너지 소비를 50% 감축하는 것이고, 둘째, 산업, 수송, 건물 에너지의 80% 이상을 전기로 전환하며, 셋째는 발전 비중 90% 이상을 재생에너지로 충당하는 것이다. 특히 수송 부분의 핵심은 내연기관차에서 전기차로의 전환이다. 세계 주요 자동차 제조업체는 친환경차로의 전환을 강력하게 추진하고 있어 전기차 시대는 코앞으로 다가왔으나 선결해야 할 과제가 아직 남아 있다.

먼저 핵심부품인 배터리의 충전 시간 및 충전용량 문제이다. 현대 전기차의 전용플랫폼인 e-GMP

(72.6~77.4kWh, 롱레인지 기준)의 경우, 배터리 충전 시간은 350kW 고출력 충전기를 사용할 경우 18분 만에 배터리 잔량 10%에서 80%까지 충전이 가능하나 7kW 완속 충전으로 100% 충전하려면 9시간 이상이 소요된다. 2021년 기준 전국의 급속충전기는 1만 3,202대에 불과하며 전기차 사용자는 아직도 충전 인프라의 부족과 불편을 체감하고 있다. 최대 18분에 80%까지 충전이 된다고 해도 내연기관차의 5분이면 연료를 채우고 500km 이상 주행하는 편리성을 따라가지 못한다. 화물차의 기준에서 보면 전기차의 적용이 더욱 어렵다. 본격적인 전기차 시대에 대비해 배터리 충전 시간을 획기적으로 줄이고 용량 대비 주행거리를 늘리는 방안이 필요하다.

두 번째는 전기차의 안전성 문제이다. 국토교통부 자료에 따르면 지난 2017년부터 4년간 국내에서 발생한 전기차 화재 사고는 무려 69건이며, 전기차 화재의 주요 원인은 배터리 제조상의 불량과 배터리관리시스템(BMS)의 결함 등으로 알려져 있다. 리튬이온배터리는 화재가 발생하면 열폭주 현상이 생기면서 전소될 때까지 거의 진화가 불가능하다. 이러한 화재 위험을 해결하고자 고체전해질 배터리나 안정성이 높은 리튬인산철 배터리의 사용이 주목받고 있으나 고체전해질 배터리의 상용화는 2030년 이후에나 가능할 것으로 전망되며, 리튬인산철 배터리는 에너지 밀도가 낮다는 약점을 안고 있다. 전기차가 갖고 있는 안전성이 근본적으로 해결될 수 있는 기술개발이 필요하다.

## 전기차 시대의 순환경제 대응 전략

전 세계적으로 전기차 생산이 폭발적으로 증가하고 NCM 배터리의 원자재가 되는 니켈과 코발트 등의 가격이 폭등하면서 제조원가 부담이 늘고 있다. 한국자원정보서비스에 따르면 니켈 가격은 2022년 3월 기준 톤당 4만 2,995달러를 기록했다. 한 달 전인 2월 중순 니켈 가격은 2만 3,000달러 선이었다. 니켈 외에 코발트 가격도 전년 평균 대비 60% 이상 오르는 등 전기차 관련 금속 소재의 가격은 앞으

로도 국제정세 및 자원의 보호무역 기조 아래 고공 행진을 계속할 전망이다. 이외에 전기차의 핵심 부품 중 하나인 모터에는 네오디뮴(Nd)과 디스프로슘(Dy) 등의 희토류가 포함되어 있다. 희토류 생산 세계 1위인 중국은 희토류 등 특정 물품의 수출을 제한하며 생산과 공급에서 세계시장의 통제권을 갖기 위한 전략을 취하고 있다.

**국내 자원이 부족한 우리나라로서는 해외 자원개발을 통한 공급망 확보가 절실히 필요하다. 이를 위해 정부의 정책 또한 일관성 있고 장기적인 정책으로 전환하여 전기차 시대 및 친환경 에너지 시대에 대비한 자원확보 노력을 계속해야만 한다.** 해외 자원개발도 중요하나 사용 후 폐기되는 제품으로부터 자원을 순환 활용하는 것도 매우 중요하다. 특히나 공급 부족 시 산업에 큰 타격을 줄 수 있는 희토류 및 희소금속은 사용 후 제품으로부터 공급을 받는 것도 자원확보의 중요한 방법이라고 할 수 있다. 전기차 배터리는 통상 5~10년간 사용하면 성능이 저하되어 폐기하게 되며 에너지경제연구원은 2029년 기준 약 8만 개의 전기차 배터리가 발생할 것으로 전망하였다. 세계 배터리 재활용 시장은 2020년 172억 달러(한화 약 20조 1,240억 원)에서 2025년에는 232억 달러(약 27조 1,440억 원)까지 성장할 전망이다. 국내 사용 후 배터리 재활용 시장의 선두 기업은 성일하이텍이다. 성일하이텍은 지난해 배터리 이차전지 원료 제조 관련 사업으로 1,713억 원의 매출을 올린 것으로 알려졌다. 성일하이텍은 현재 연간 2만 톤의 재활용 시설을 확보하고 있고, 2023년까지 새만금산단에 1,300억 원을 투자해 연간 36,000톤의 배터리 재활용 설비를 증설할 계획이다. 이 밖에도 GS건설, ㈜영풍, 포스코HY클린메탈, 에코프로씨앤지 등에서 배터리 재활용을 위한 사업을 준비 중이다. GS건설은 전기차 보급에 따른 차세대 배터리 리사이클링 관련 사업에 대한 투자로 신성장 동력의 한 축을 확보할 계획이다. 자회사인 에너르마가 지난해 9월 포항 배터리 리사이클링 규제자유특구에서 이차전지 재활용 공장 착공식을 갖고 배터리 리사

이클링 사업을 본격화했다. 포스코그룹은 중국 화유코발트와 합작해 포스코HY클린메탈을 설립하고 폐배터리에서 리튬 등의 이차전지 핵심 소재를 추출하는 리사이클링 공장을 울촌산업단지에 건설 중이며 올해 하반기 준공 후 상업 가동에 들어갈 계획이다. 포스코는 광석, 염수, 폐배터리를 기반으로 2025년까지 연간 11만 톤, 2030년까지 22만 톤의 리튬 생산 능력을 구축해 국내 리튬 수급에 기여하겠다고 밝혔다.

올해 3월 10일 유럽의회는 환경위원회(ENVI)가 채택한 EU 배터리 법안을 통과시켰다. 법안의 주요 내용은 2035년부터 내연기관 자동차의 역내시장 판매 중지와 폐배터리 회수율 목표 강화 등 기존 집행위 내용을 한층 강화시킨 수정안을 채택했다. 2030년부터는 전기차에 사용되는 배터리에 코발트 12%, 리튬 4%, 니켈 4%를 재활용된 금속으로 사용하도록 규정하고 있고, 이 비율은 점차 증가할 전망이다. 이는 앞으로 발생할 폐배터리는 전망 재활용으로 금속을 회수해야만 한다는 이야기이며 금속 회수를 위한 고효율, 고부가, 저에너지 공정의 재활용 기술이 필요하다는 전망이기도 하다. 국가 차원의 다양한 금속자원 공급망 확보와 사용 후 전기차로부터 자원을 회수하는 재활용 기술개발은 전기차 시대를 맞이한 순환 경제에 꼭 필요한 전략이다.





그림 1 폐디스플레이 수거-파쇄-분리선별-습식제련 공정을 통한 회수 자원



### 폐가전제품 희귀금속 재활용사업 동향

전기전자제품 및 자동차의 자원순환에 관한 법률에 따르면 재활용 의무생산자는 환경부령에 정하는 방법과 기준에 따라 폐기물을 재활용하도록 규정하고 있다. 최근 재활용 대상 품목이 기존 27종에서 50종으로 확대되었다. 폐가전제품은 여러 경로를 통해 전국의 리사이클링센터에 집결된다(2020년 기준 376,760톤 회수). 리사이클링센터에서는 수거된 폐가전제품을 파쇄-선별 후 고철, 비철, 플라스틱과 희토류가 포함된 PCB 등으로 회수한다. 국내 폐가전제품으로부터 희귀금속을 재활용하는 방법은 크게 습식제련과 건식제련이 있다. 대부분 희귀금속은 폐가전제품 안에 소량으로 존재하기 때문에 습식제련을 통해 금속을 회수하는데 습식제련은 비교적 공정비용이 높고 폐수처리 등의 문제를 안고 있어 경제성 있는 사업이 되기 어려운 단점이 있다.

국내 폐전자제품으로부터 희귀금속을 사업화한 사례를 보면, (주)엔코는 폐디스플레이로부터 인듐을 회수하는 공정을 개발하여 사업화를 추진하고 있다. (주)새빛캠에서는 소형 혼합 폐전지로부터 리튬, 코발트, 망간을 회수하는 기술을 상용화하였다. 이 기술은 혼

합전지의 리튬배터리 폭발을 안정화시킨 후 금속을 회수하는 기술이다. (주)성림희토금속은 고성능 영구 자석에 들어 있는 네오디뮴(Nd)과 디스프로슘(Dy)를 선택적으로 분리하여 회수하는 기술을 개발하였다. (주)다남이앤이는 공정 폐액에 들어 있는 20~200ppm 정도 소량의 금, 은, 백금, 팔라듐 등의 귀금속을 회수하는 사이클론 기술을 개발하여 상용화하고 있다. (주)성일하이메탈에서는 LED 등에 들어있는 금, 은, 인듐 등의 희귀금속을 회수하는 기술을 개발 중이다.

폐가전제품에서 희귀금속을 회수하는 산업은 아직도 기술적 한계와 사업성이 낮아 활성화되지 못하고 있다. 일반적으로 폐가전제품에 많이 들어 있는 금속인 철, 구리, 알루미늄 등은 건식제련을 통해 잘 재활용되고 있으나, 귀금속 및 희귀금속 회수는 원할치 못한 실정이다. 사회의 다양성과 발맞추어 출시되는 폐가전제품도 소형, 다품종으로 다양화되고 있어 지속적인 맞춤형 재활용 기술개발과 환경성을 고려한 재제조, 재사용 방안을 생각해야 한다. 향후 탄소중립 2050을 위해서라도 폐가전제품에 있는 모든 자원은 완전 순환 리사이클링이 필요하며 경제성이 낮은 금속은 정책적 지원을 통해서라도 회수할 수 있는 방안을 마련해야만 한다. **기술혁신**



# 지속 가능한 폐플라스틱 재활용 기술개발 전략



글. 남경우 센터장  
(㈜삼양패키징)

성균관대학교 섬유공학과에서 석사학위를 취득했다. 삼양패키징에 입사하여 패키징 개발을 진행하고 있으며, 현재 PET의 물리적 재활용 기술개발을 담당하고 있다.

## 플라스틱의 가치와 폐플라스틱의 문제

일상에서 개인이 쓰레기통에 넣거나 재활용으로 분리해서 버려지는 플라스틱 양을 생각해 보자. 음료 용기, 종이박스, 과자를 포장한 비닐, 간편식 포장 용기 등 그 종류와 재질은 매우 다양하다. 플라스틱 제품 중 다수는 유용하고, 안전하고, 편리하지만 그 이면에 높은 환경 비용이 따른다. COVID-19 팬데믹 기간 동안 소비자들의 행태가 놀라울 정도로 달라졌다. 필수 소비재와 식품의 온라인과 비대면 소비의 확대로 PP, HDPE, PS 및 PET와 같은 일회용 Rigid(단단한) 포장재와 Flexible(유연한) 포장재에 대한 필요성이 커졌다.

1950년대 대량의 플라스틱이 생산된 이래로 인

류는 약 83억 톤의 플라스틱을 생산해 왔다. 지금까지 생산된 플라스틱 중 약 30%만이 여전히 사용되고 있으며, 폐기된 플라스틱의 약 59%가 매립지 또는 관리되지 않는 덩크로 매립되고, 플라스틱의 약 25%가 소각되어, 그 결과 궁극적으로 재활용된 플라스틱은 약 16%에 그친다. 플라스틱은 대부분 화학 석 연료로 만들어지고 있으며, 제조 과정에서 온실 가스를 방출하고 폐기 과정까지 환경에 피해를 주고 있어 제조부터 폐기까지 전주기에 걸쳐 집약적인 에너지를 사용하는 물질인 셈이다.

## 국내외 포장재 및 rPET 시장 현황

각국의 포장재 폐기물에 대한 친환경 정책은 코로나 팬데믹 상황에도 불구하고 지속적으로 확대되고 있다. 특히 EU 시장은 2030년까지 모든 플라스틱 포장재를 재사용이 용이하거나 재활용 원료 사용을 의무화하였다. 이에 글로벌 기업에서는 빠른 대응책 발표와 재생 원료 확대를 선언하고 있다.

2018년 EU 시장에서 약 420만 톤의 PET가 rigid 포장에 사용되었고 EU 시장에서 재생 원료 사용 의무화로 rPET 시장은 지속 성장할 것으로 예상된다. 폐 PET 용기를 수거/선별하여 제조한 rPET의 50% 이상은 용기 외 타 산업 분야에서 활용되고 있다. 2025년까지 일회용 포장재 생산기업들이 재생 원료 의무 사용량을 달성하기 위해서 rPET 재생 원료 시장은 지속 성장할 것으로 예상되며, 전 세계적으로 5% 이상 지속 성장할 것으로 추정된다(Global Recycled Plastics Market 2017-2022/Technavio).

후방 산업에서 요구하는 안정적인 양과 물성의 rPET를 제조하기 위해서는 폐 PET 용기 수집의 고리가 반드시 형성되어야 한다. 현재 전 세계 PET 재활용률은 10% 내외 수준이고, EU의 경우는 독일을 제외하고는 재활용률이 50% 이하 수준으로 재활용 원료는 제한적이다. 이로 인하여 식품 포장재의 요구 물성이 확보된 rPET 가격은 virgin 대비 높게 형성되어 있다. 여기에 포장재 시장의 요구 외 기타 산업(예: 섬유 및 자동차) 시장의 rPET 수요 또한 경

그림 1 2018년 EU의 PET 생산 및 재활용

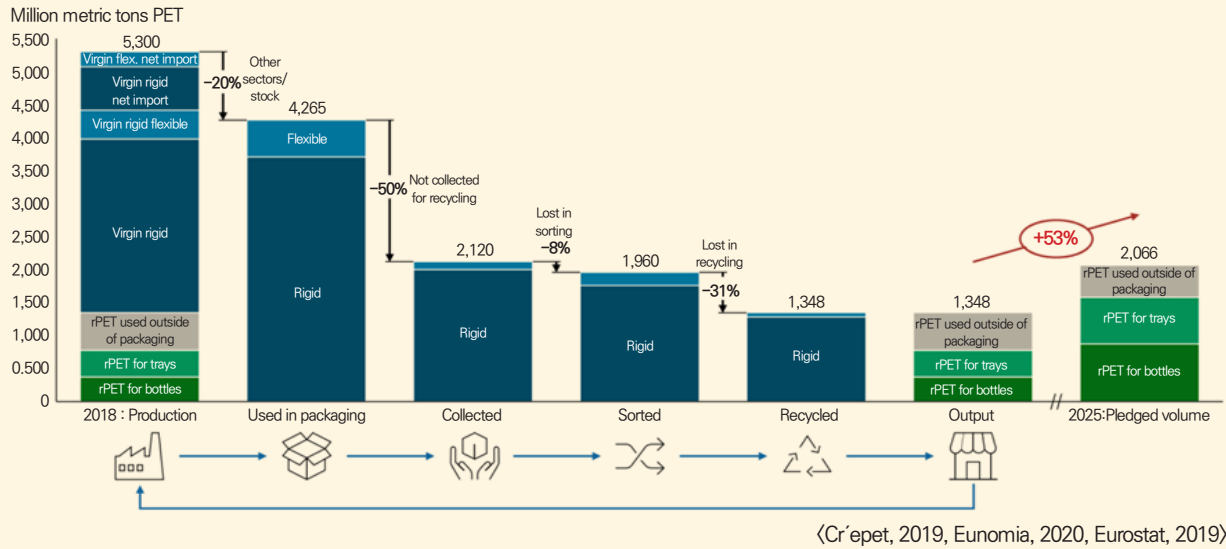
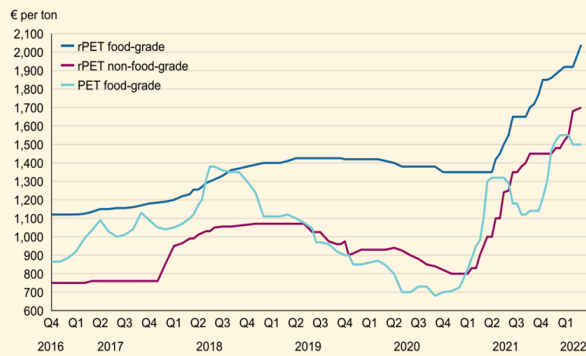


그림 2 rPET와 virgin PET의 가격 동향



쟁의 요소로 작용되고 있다. 국내는 PET 용기 재활용률이 80% 이상으로 높으나 고품질 제조 기술 미 확보 및 rPET 공급 부족과 수요 증가로 인하여 향후 국내에서 rPET를 사용하기 위해서는 높은 가격을 지불해야 할 것으로 예상된다.

### 지속 가능한 포장재 개발 현황

지속 가능한 포장 기술에서 '절감, 재사용, 재활용'은 포장재 개발 기술에서 가장 중요한 전략이다. 포장재의 설계/개발과정에서 기능성과 재활용 용이성의 균형을 이루는 소재와 프로세스 선정이 중요하

다. 즉, 포장재 제조 시 최소한의 원료로 포장을 개발, 생산, 사용 후 폐기된 포장재로 재활용 과정에서 오염 물질, 독성 화학물질(관심 대상 화학물질 포함), 온실 가스 저감이 용이하도록 포장재는 설계되어야 한다.

상기 언급된 지속 가능한 포장재 기술 개발의 트렌드는 다음과 같이 정리할 수 있다.

첫째, 포장재 제조 시 플라스틱 사용량 저감과 불필요한 물질 제거로 원천적으로 플라스틱 폐기물 발생을 방지한다. 전 세계 식음료 음료 시장에서는 자발적으로 포장재의 중량을 저감하고 포장재 개발과 제조 시 재생 원료 사용을 적극적으로 활용하고 있다.

둘째, 재사용이 가능한 용기와 리필 시스템 개발 그리고 리필제품의 배송 시스템이 개발되고 있다. 이 또한 환경보호를 위한 소비자들의 자발적 행동 양식과 더불어 플라스틱 사용량 저감에 크게 기여할 것으로 예상된다.

셋째, 재활용이 용이한 플라스틱 원료와 플라스틱을 종이와 같이 천연소재로 전환하는 기술도 지속적으로 개발되고 있다.

넷째, 산업계와 사회가 플라스틱 폐기물의 수거/선별/재활용 인프라 구축에 자발적으로 동참하여 재활용 원료의 대량 생산-대량 소비-수거 및 재활용-재활용 원료 사용의 순환 공급망 구축에 대한

그림 3 폐플라스틱복합체가 적용된 소파블록



투자와 사회적 책임을 다하고자 노력하고 있다.

마지막으로, 지속 가능한 포장재가 최종 수요처인 소비자의 플라스틱 사용의 순환구조를 형성하기 위하여 산업계가 자발적으로 소비자 대상 교육과 캠페인을 진행하는 사례가 다수 관찰된다. 특히, 글로벌 음료업체와 의류업체에서의 플라스틱 사용량 저감과 재활용 원료를 사용한 제품에 대한 홍보와 캠페인을 그 예로 들 수 있다.

### 폐플라스틱 다운스트림(downstream)과 대량 재활용 용도 개발

최근 들어 환경부를 통하여 생활계 저급 폐플라스틱류의 대량 재활용에 대한 연구가 이루어졌고, 그 중 한 예를 소개한다. 폐플라스틱 재활용 제품을 소비자에게 직접 적용하지 않고 대규모 토목 공사나 SOC 사업에 적용하는 용도이다. 이 제품을 **그림 3**에 나타내었다. 이 제품은 소파블록 제품 중의 하나인 무근 구조의 테트라포드(TTP)에 폐플라스틱 복합체를 적용하여 생산된 제품으로 안전 문제 발생 가능성이 없고, 소비자에게 직접적으로 판매되는 제품이 아니라 SOC나 정부 부처 공사에 적용된다. **그림 3**의 TTP는 중량이 3톤이고 폐플라스틱 복합 합금(alloy)이 중량의 10%를 차지하고 있다. 일반적으로 TTP가 시공될 경우, 작게는 수백여 개에서, 많게는 수천 개의 제품이 시공된다. 즉, 하나의 시공 현장에서 처리

할 수 있는 폐플라스틱 복합 합금의 양은 수십 톤에서 수백 톤의 규모가 된다는 것이다. 따라서 이러한 용도 개발이 지속적으로 이루어진다면 폐자원을 활용한 새로운 산업 기회가 있으리라 판단한다.

### 시사점

앞서 설명한 물질 재활용 중 기계적 재활용 기술의 발전과 상용화로 폐플라스틱 중 PET, HDPE 소재는 재생 원료로 다양하게 사용되고 있고, 현재 폐플라스틱의 주요 분야로 언급된다. 반면, 화학 재활용 분야는 아직 완성된 분야가 아니고 다양한 기술의 '개념 증명'과 '파일럿(pilot)' 검증 단계의 개발이 이루어지고 있다. **최근 들어, 화학 재활용은 오염도가 높은 폐플라스틱의 처리 기술로 국내외 기업들의 기술 개발 노력이 이루어지고 있다.** 또한 폐기물에서의 에너지 회수 방법은 지역적으로 논란이 있지만 일본, 독일 또는 노르웨이와 같은 국가에서는 지속 가능한 폐기물 관리에 필수적인 기술로 활용되고 있다. **플라스틱을 사용하는 포장 분야에서 지속 가능한 포장 개발을 위한 다양한 재활용 기술의 접근 방식을 사용하는 것이 중요하다는 점을 거듭 강조한다.** 해외 주요 기업들이 해당 기술을 선점하고 있는 상황에서 국내에서도 지속 가능한 플라스틱, 포장재 기술, 재활용 개발과 상용화가 시급하다고 판단한다. **기술혁신**

# 자원순환경제 대응 글로벌 기업 사례



글. 송기영 부사장  
(롤랜드 버거(Roland Berger) 한국 지사)

현재 유럽 최대 전략 컨설팅업체인 롤랜드 버거(Roland Berger)의 파트너 / 부사장으로 한국 지사에서 산업자본재 분야를 총괄하고 있다. 주요 전문 영역은 사업 및 기술 전략, 운영혁신, 투자 타당성 검토 등이다. 미국 MIT에서 토목공학 석사 학위와 Columbia Business School에서 경영학 석사(MBA) 학위를 취득했다.

현재 전 세계 인구의 80%는 세계 보건기구 기준 최저 수준에 못 미치는 열악한 공기를 섭취 중이며, WHO 분석에 따르면 폐암 사망의 29%, 폐질환 사망의 43%가 대기오염과 직접 관련이 있다고 보고 있다. 1880년 산업혁명 이후 지구의 지표 온도는 1°C 이상 상승하였으며, 이로 인해 매년 전 세계 인구 약 500만명 이상이 조기 사망에 이른다는 연구 결과도 있다. 또한, 인구 증가, 생활수준 향상 및 전 세계적인 메가 시티(Mega City) 등장 가속화로 인해 전 세계 생활 폐기물은 2050년에는 2020년 대비 61% 증가한 연 34억 톤 발생이 예상된다. 이와 같이 환경 사업은 인류의 삶에 직결되는 문제를 다루는 영역이며, 물리적인 범위 또한 해양/토양/대기/우주의 汎 지구에 걸친 문제를 해결하는 '지구 경

영'의 관점에서 접근이 필요한 분야이다.

한편, 2020년 기준 전 세계 시장규모가 이미 500조 원을 상회할 정도로 소위 '빅 마켓(Big Market)'으로 자리 잡은 환경 시장은 최근 ESG에 관심이 고조됨에 따라 자본 시장 참여자들로부터 높은 관심을 받고 있다. 최근 10년간 ESG 유관 자산에 대한 투자는 비 유관 자산 대비 60% 이상 증가했으며, 환경 기업의 자본시장에서의 평가(EV/EBITDA Multiple)도 또한 시장(S&P) 평균 대비 20% 이상 상회하며, 높은 성장 잠재력을 인정받고 있다.

특히, 주요 글로벌 환경 기업들은 순환경제(Circular Economy)를 화두로 삼아 지속가능성을 추구하는 사업 모델로의 전환을 도모하고 있는데, 본 고에서는 이와 관련된 글로벌 주요 기업의 현황에 대해 알아보고자 한다.

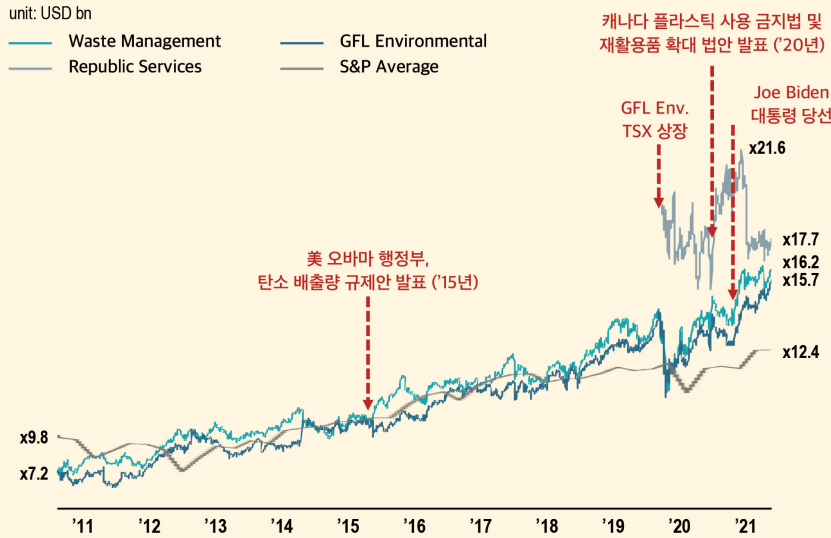
## 순환 경제 달성을 위해 소각/매립 사업을 넘어 재활용(WtR/WtE/WtP<sup>01</sup> 포함), 환경 예방 사업까지 진출

지금까지, 자원 채취를 통해 제품이 만들어지고 사용된 이후의 처리는 '소각' 혹은 '매립', 즉 폐기(Dispose)가 가장 일반적인 경로였다. 그러나 이러한 '선형 경제'의 한계에 대한 대안으로 UN을 필두로 한 여러 국제기구의 주도하에 글로벌 환경정책 기조는 '자원순환으로의 전환'을 도모하게 되었다. 이에 따라 글로벌 기업들도 과거 폐기물 수집과 매립 중심의 사업에서 탈피해 자원의 재활용 및 재생에 집중하고 있다.

복미 1위 환경기업인 WM 社의 경우, 순환경제 달성을 위해 지속적인 가치사슬의 수직계열화를 도모해왔다. 미국과 캐나다 지역의 모든 유형의 폐기물 처리에 있어 수집부터 재생까지 모든 과정을 수행하고 있으며, 특히 재활용과 재생 분야에 집중을 꾀하고 있다. 예를 들어, 재활용 공정에 있어서는 Smarting Sorting System 도입을 통해 폐기물의 선별작업의 정확도를 높여, 처리 비용을 절감하고 있다. 음식 폐기물을 유기물질로 전환해 전력/바이



그림 1 미국 환경 기업 10년간 EV/EBITDA 추이<sup>02</sup>



**“장기적으로 환경, 다양성, Board 영향력 등 ESG 이슈들은 재무적으로 유의미한 영향을 끼칠 것”**

“Over the long-term, environmental, social and governance (ESG) issues - ranging from climate change to diversity to board effectiveness - have real and quantifiable financial impacts”

Larry Fink  
CEO of BlackRock  
투자자 서신 中

오 연료 등 생산에 활용하고, 이후 자체 활용/판매하고 있다.

네덜란드 기업인 Renewi<sup>03</sup> 는 Waste-to-product 선구자 및 혁신 기업으로서 널리 알려진 기업 중 하나이다. Renewi는 Waste-to-product 상품을 늘리기 위해 혁신적 솔루션을 제공하는 다양한 파트너와 협업을 모색한다. 일례로 버려진 과일(오렌지) 껍질로부터 에센셜 오일을 생산해 청소용 세제의 원재료로 활용하고, 또 시트러스 펄프(citrus pulp)도 생산해 소를 위한 사료로 활용될 수 있도록 한다.

### Smart Eco-Platform 시장 및 사업자의 등장

스마트폰과 클라우드 컴퓨팅의 등장으로 초연결 시대가 열리는 디지털 혁신 이레, 가장 각광을 받고 있는 사업 모델 중 하나가 ‘플랫폼’ 기반 사업 모델이다. 환경 산업에서도 여러 신생 기업들을 중심으로 폐기물을 배출하는 후방 산업에 대한 영향력 확대를 통해 공급 원료를 확보하고, 나아가 재활용 시장 장악을 위해서 소위 Smart Eco-Platform 시장 형성을 주도하고 있다.

미국의 루비콘 (Rubicon)이라는 업체가 대표적

인 사례인데, 루비콘은 클라우드 기반 SaaS를 활용해 B2B 기업을 대상으로 기업들이 배출하는 폐기물의 종류를 분석해 제조과정에서의 원자재 낭비를 줄이고, 배출된 폐기물을 매립할 경우 소요되는 쓰레기 매립 비용을 최소화하는 솔루션을 제공하는데, 이를 서비스 구독 모델의 형태로 판매하고 있다. 이를 통해 SaaS<sup>04</sup> 플랫폼 기반, 다운스트림(Downstream) 폐기물 업체(e.g. 재활용社) 들과 파트너십 통한 WtE/WtR 분야로 확장 중이며, 이미 스타벅스, 나이키 등 대형 소비재 업체와 세븐일레븐(7-Eleven) 등 유통 업체를 주요 고객 군으로 확보해 놓은 상황이다.

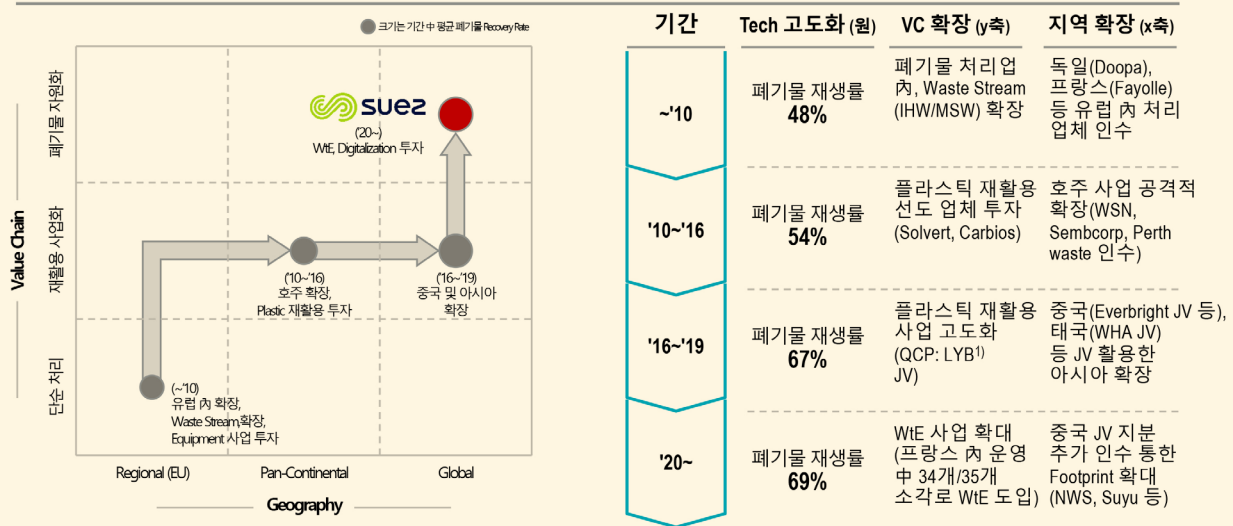
국내에도 인공지능 분석을 통해 순환 자원의 선별 회수를 지원하고 사용자에게 보상을 제공하는 플랫폼을 운영하는 ‘수퍼빈(Super Bin)’이라는 업체와

<sup>01</sup> Waste to Resource(폐기물 자원화), Waste to Energy(폐기물 에너지화), Waste to Product(폐기물 상품화)  
<sup>02</sup> Source: Prequin, Capital IQ, Roland Berger  
<sup>03</sup> 1880년에 설립된 영국에서 철거용역을 전문으로 하던 건설업체 Shanks & McEwan 이 모태였던 회사로, 1990년대 이후 지속적인 사업 포트폴리오 조정 및 인수합병을 통해 환경분야 사업으로 주력 사업을 변경하였으며, 2016년 네덜란드 폐기물 재활용 기업인 Van Ganswinkel Groep BV 인수 이후 기업명을 Renewi로 변경  
<sup>04</sup> Software as a Service



그림 2 Suez의 Inorganic approach 기반 Evolution Path<sup>05</sup>

Suez Company Growth Path



독자적인 폐기물 관리 SaaS를 활용한 폐기물 수거 서비스와 고객별 폐기물 양, 탄소 배출량 등 환경 지표를 제공하는 '리코(Reco)'라는 업체가 등장해 시장에 주목을 받고 있다.

글로벌 기업들은 자원 순환경제 모델로의 전환을 위해 적극적인 비유기적 성장 (Inorganic Growth)을 추구

글로벌 환경 기업들은 자원 순환경제 모델로의 효과적인 전환을 위해 역량을 자체적으로 육성하기 보다는 외부 파트너와의 적극적인 협력(M&A 혹은 JV)을 통해 달성하는 경우가 많다.

유럽의 대표 폐기물 업체인 Suez가 대표적인 사례이다. Suez의 지난 10년간의 사업 포트폴리오 변화를 분석해본 결과, 신기술 확보, 밸류체인 영역 확대 및 신규 지역(국가)으로의 확장을 위해 적극적인 비유기적 성장 모델(Inorganic Growth Model)을 활용해 왔다. 이를 통해 폐기물 재활용률은 2010년 약 48% 수준에서 69% 수준으로 상승했고, 플라스틱 재활용 사업분야로의 신규 진입과 WtE 분야로의 확대를 성공적으로 달성했으며, 사업 지역도 기존의 유

럽 지역 중심에서 벗어나 오세아니아 및 태국, 중국 등 아시아 지역으로 확장에 명실상부한 글로벌 환경 사업자로서의 입지를 공고히 구축하게 되었다.

시사점

2020년 기준 글로벌 환경 기업 중 연 매출 1조 원 이상의 기업은 의외로(?) 22개에 불과하며, 한국을 포함한 아시아 지역의 기업은 아직 전무하다는 사실은 시사하는 바가 크다.

국내 환경 시장은 아직 세부 분야 및 가치사슬별로 소규모 업체 위주로 파편화되어 있으나, 주요 원료를 대규모로 공급할 수 있는 글로벌 선도 수준의 국내 기업이 자동차, 전자, 화학, 에너지 등 여러 산업에 존재하고, 이들 기업 또한 다양한 환경 계획을 추진 중임을 감안하면, 순환경제 달성 관점의 성장을 위한 환경 기업들의 잠재 고객 및 협업 대상은 풍부하기에, 대한민국 국가대표 환경 기업의 등장도 멀지 않았음을 기대해 본다. 기술·혁신

05 Source : Suez, Roland Berger

# 순환경제 미래를 위한 경제 정책



글. 서민하 사무관  
(산업통상자원부 산업환경과)

서울대학교 재료공학부에서 학사, 석사, 공학박사(반도체분야) 학위를 취득했다. LG CNS에서 신사업개발 및 경영 전략 컨설턴트로 근무했으며, 현재는 산업통상자원부 산업환경과에서 순환경제 활성화를 위한 정책과 관련 법률(친환경산업법)을 담당하고 있다.

## 순환‘경제’의 중요성

지금까지의 자원순환 정책들은 폐기물의 감축과 재활용, 그와 관련된 규제에 국한되어 있었다. 하지만 세계는 이제 ‘순환경제’에 관심을 두려 한다. 유럽은 자원의 효율적 관리와 경제성장을 목표로 2015년 「순환경제 패키지」<sup>01</sup>를 채택하였고 이후 2050 Net-zero를 담은 그린딜(Green deal, '19)을 발표하면서 ‘순환경제’를 핵심 정책으로 내세웠다.

왜 자원순환에 ‘경제’가 붙어 있을까? 지금까지의 재활용 활동들과 다른 점은 무엇일까? ‘순환경제-Circular Economy’는 하나의 경제 모델이다. 기업과 소비자가 각자의 이익을 추구하며 활동할 때 스스로 발전하며 돌아갈 수 있는 체계라는 뜻이다.

비닐과 신문지를 생각해보자. 둘 다 재활용이 가능하지만, 비닐은 불과 얼마 전 비닐 수거 대란이 일어난 사례가 있을 정도로 누구도 원치 않는 폐기물이다. 국가가 제도로서 예산을 들여 모으고 수거해도 순환 이용이 어렵다. 반대로 신문지는 길가에 쌓여 있으면 누군가 줍싸게 가져가서 알아서 재활용된다. 우리나라 폐지의 재활용률은 100%에 가깝다. 바로 ‘경제성’이 있기 때문이다. **정답은 여기에 있다. 모든 폐기물이 폐지와 같이 된다면 더 이상 폐기물 문제는 존재하지 않게 된다. 그뿐만 아니라 관련 산업이 번성하고 우리 지구에 유한한 자원도 저절로 아끼게 된다. 순환경제로의 전환은 바로 이러한 ‘경제성’에 그 핵심이 있다고 할 것이다.**

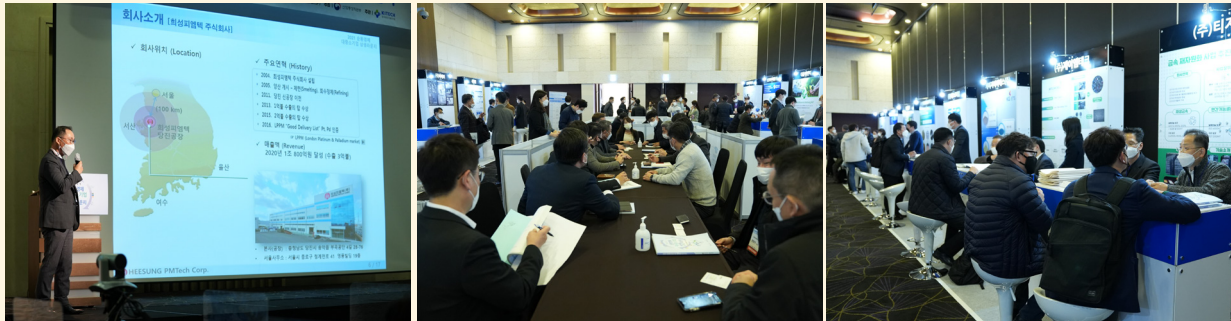
## ‘경제성’을 확보할 수 있는 방법

지금까지 가치가 없다고 느꼈던 것들에 경제성을 부여하는 것은 쉬운 일이 아니다. 그동안 기술, 시장 등 여러 가지 제약으로 번성하지 못했던 산업이 스스로 일어나는 것은 더더욱 어려운 것이다. 그래서 순환경제로의 도약에는 무엇보다도 정부의 역할과 도움이 필요하다. 가치가 없으니 투자가 안 되고, 투자를 안 하니 산업이 위축되는 악순환의 연결고리를 끊기 위해서는 꼭 필요한 곳에 에너지를 쏟아부을 공공의 힘이 필요하다.

R&D 무엇보다도 순환경제 제품에 고부가가치를 부여하고 일정 품질이 확보된 제품의 대량생산이 가능하도록 하는 것이 중요하다. 이를 위해서는 제품, 기술, 공정의 R&D가 필수적이다. 산업부는 2007년부터 재제조, 재자원화 등의 분야에 R&D 지원을 하고 있다. 앞으로 탄소 감축 효과도 높고 고부가가치 창출이 가능한 전기차 배터리 등 미래 유망분야에 대한 R&D 지원을 확대하고, 반도체 등 첨단산업에 필수적인 희소금속 등의 재자원화 기술을 확보하기

01 “Circular economy package(15)” 자원의 효율적 사용을 위한 제품 생산·소비, 폐기물 발생 최소화 및 친환경 처리, 발생 폐기물의 재활용 촉진 등의 액션 플랜과 폐기물 관련 법 개정

그림 1 2021 대-중소기업 간 상생 라운지



기업설명회

파트너링 상담회

기업 홍보부스

위한 R&D 지원도 더욱 강화할 예정이다.

**수요-공급 네트워크** 순환경제는 원료-설계-생산부터 사용-폐기에 이르기까지 전 과정에서 유기적으로 진행되어야 한다. 하지만 현재 폐기물 수거·분류 업계와 재제조·재활용 업계, 완성품 제조업계는 서로 동떨어져 있다. 알음알음으로 수요자를 찾고 원료 공급자를 찾는다. 이러한 문제를 해소하기 위해서는 **폐자원 확보에서부터 재생 원료 생산에 이르기까지 중소기업(공급)-대기업(수요) 간 상생협력 순환 공급망 구축이 우선되어야 한다.** 「순환경제 대·중소기업 상생 라운지」는 이와 같은 네트워크의 핵심축 역할을 하고 있다. 작년에 제1회로 시작한 이 행사는 금속 재자원화 분야 공급기업(24개 사)과 수요 대기업(19개 사)이 참여하였다. 앞으로 플라스틱 재자원화, IT 분야 등으로 대상을 확대하고 상시 네트워크 프로그램을 병행하여 스스로 수요-공급 네트워크 형성이 어려웠던 기업들의 다리 역할이 되어줄 것으로 기대한다.

**기업육성** 개별 기업의 질적 양적 성장은 산업 전체가 성장하는 핵심 동력이 된다. 재자원화, 재제조와 같은 순환경제 산업은 자원·에너지 절감 효과가 우수한 순환경제 핵심 산업으로 평가되나 영세한 기업규모, 한정된 산업 영역·형태 등으로 그간 성장에 어려움을 겪어왔다. 산업부는 그동안 순환경제 기업을 대상으로 우수기술·공정 도입 등을 지원하여 기업의 수준을 끌어올리는 한편, IT·공유경제 등을 연계한 순환경제 신사업 아이디어를 실제 사업

화로 확장하기 위한 지원 방안도 올해 새로 마련하였다. 향후 더욱 다양한 분야에서 우수 사업화 사례를 발굴하여 산업 전반에 순환경제가 경제성을 확보할 수 있음을 널리 알릴 예정이다.

**해외시장 확대** ‘재제조’와 같은 순환경제 산업은 수명 연한이 다 된 제품/부품을 다시 제조하여 신제품과 같은 상태로 만드는 것으로, 그 재료가 되는 제품은 20~30년씩 사용한 것들이다. 이러한 제품은 재제조 후 성능과 품질에 문제가 없지만 오래된 모델이기 때문에 국내에서의 수요처는 매우 한정적이다. 개발도상국과 같은 해외 시장을 대상으로 더 많은 수요가 확인되고 있으나, 대부분의 중소기업은 해외시장진출을 시도하는 것이 쉽지 않다. 이에 올해부터 해외 수출을 희망하는 중소기업을 대상으로 시장·규제 조사, 해외 전시장 운영, 해외 바이어 네트워킹 등의 지원을 시작하였고, 앞으로 시제품 제작 및 해외 계약, 재생 원료 인증 등 더욱 많은 지원으로 해외 수출을 도울 예정이다.

### 소비자 인식 제고

‘재생 원료로 만든 제품은 질이 나쁘다’라거나 ‘부품은 역시 순정품’이라는 생각을 누구나 한다. 아직 소비자들에게 순환경제 기업이나 재제조와 같은 순환 제품에 대한 인식은 미흡한 것이 사실이다. 이러한 소비자 인식은 순환경제 제품의 국내 시장에서의 입지를 더욱 좁히고 있다.

그림 2 재제조 프로세스

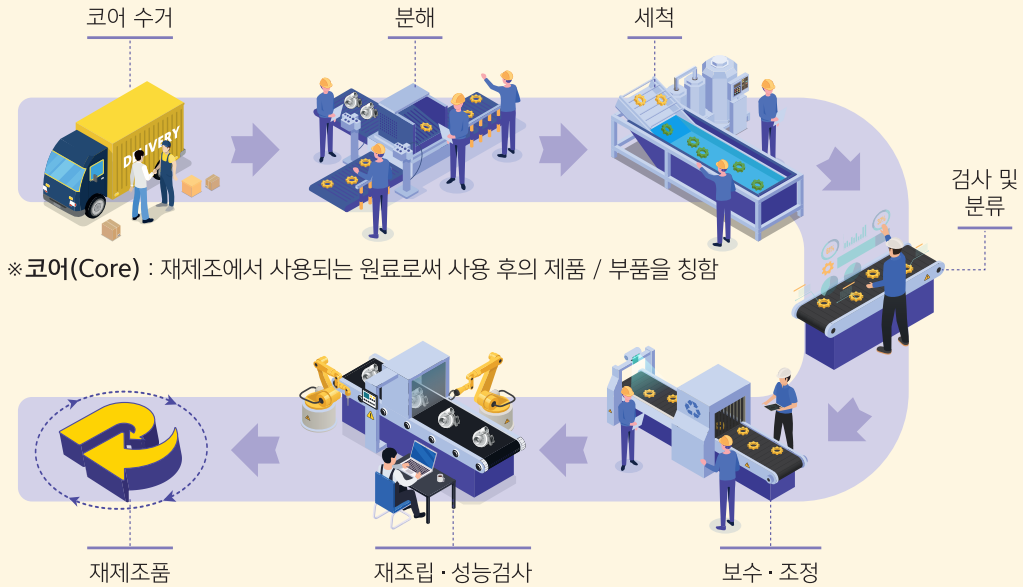


그림 3 재제조 제품 품질인증 마크 변경



‘재제조 품질인증제도’는 성능평가, 공장심사 등 철저한 검증을 통해 국가가 재제조 제품의 품질을 인증하는 제도이다. 이를 더욱 활성화하기 위해 산업부는 지난해 품질인증 마크를 변경하고 주요 소비자층을 겨냥한 다양한 형태의 온·오프라인 홍보를 시작했다. 또한 순환경제를 선도하는 우수기술·제품을 소개하고 글로벌 선도기업의 순환경제 비전·전

략 등을 공유하는 「순환경제 산업대전」<sup>02</sup>을 개최하여 일반 소비자들의 관심을 유도하기도 했다. 소비자들이 순환경제 기업과 제품에 마음을 여는 만큼 산업은 성장해 나갈 것이다.

### 제도 기반 마련

지난해 산업부는 이러한 순환경제 산업을 본격 육성·지원하기 위한 법적 근거를 마련했다. 「환경친화적 산업구조로의 전환촉진에 관한 법률」개정(’22.4.20 시행)을 통해 ‘순환경제’를 용어 정의하고, 순환경제 활동 및 관련 기업을 대상으로 제품설계부터 재자원화까지 제품 전 과정에 대한 전반적인 지원이 가능하도록 하였다.

이를 밑받침 삼아 순환경제 기업들이 앞서 언급한 여러 가지 어려움을 뛰어넘어 멀리 도약할 수 있기를 희망한다. 정부는 ‘순환경제’가 더 이상 기업의 발목을 잡는 부담이 아니라 신사업으로 기업 성장의 원천이 될 수 있도록 함께 노력할 것이다. 기술혁신

02 '21년 제1회 순환경제 산업대전 개최(105개 기업 95개 부스 참여)





# 극번없이

# SOS1379

전문가  
현장자문 지원

후속 기술애로  
지원사업

코로나19  
위기대응 지원

전문 기술상담 및  
기술정보 제공

## 기업 성장을 위한 기술고민 해결!

혼자서는 못해도 SOS1379와 함께하면 방법이 있습니다.

SOS1379 기업공감원스톱지원센터는 80여개 전문기관의 최고의 전문가들과 연계하여 기술애로 문제부터 기술수요 발굴, 기술이전 및 사업화, 연구·시험장비의 활용까지 기업의 기술문제 해결을 원스톱으로 지원합니다.

# 인공지능 전문가와 도메인 담당자의 역할 분담



글. 손진호 대표  
(알고리즘랩스)

현재 AI 커스터마이징 플랫폼 기업 알고리즘랩스의 대표이사다. 빅데이터, AI 테크 전문가 손진호 대표와 한국정보올림피아드 출신의 유능한 개발자들이 독자적으로 개발해 특허를 받은 핵심기술 'AI 옵티마이저 플랫폼' 구축 사업을 통해 전 산업 영역에 시를 적용하고 있다.

10여 년 전에 글로벌 IT기업의 조직문화를 풍자한 일러스트가 SNS를 통해 널리 공유된 적이 있다. 구글에서 일했던 개발자가 애플과 마이크로소프트 같은 기업의 조직도를 그린 것인데, 거기서 마이크로소프트는 조직들이 서로 충돌하는 모습으로 표현됐다. 그만큼 마이크로소프트는 저성과자를 해고하는 가혹한 성과주의로 직원 간 경쟁이 심해서 부서 간 이기주의인 사일로(Silo) 현상이 노골적으로 나타났다.

그러던 마이크로소프트가 10년 만에 완전히 달라졌다. 2014년 CEO로 취임한 사티아 나델라는 경쟁을 부추기는 성과주의 시스템을 폐지하고, 협업과 팀워크를 장려하기 시작했다. 심지어 최근에는 최고의 성과를 내는 팀의 특징을 연구한 조사 보고서를 공개했다. 최고의 팀은 5가지 특징을 가지고 있

었다. 팀 목적, 집단 정체성, 인식과 포용, 신뢰와 취약성, 건설적 긴장감이 그 내용이다. 모두 동료와 함께 자신의 아이디어와 역량을 펼칠 수 있는 협업 조건이다. 마이크로소프트는 이런 팀워크를 향상시키는 방법론을 공유하고 있다.

과거에는 '한 명의 천재가 조직 전체를 먹여 살린다'는 천재론이 대세였다면, 이제는 '팀보다 뛰어난 개인은 없다'는 말이 더 설득력이 있다. 마이크로소프트뿐 아니라 대부분의 테크기업들은 디지털 환경에서 살아남기 위한 가장 중요한 요건이 협업 역량이라고 일컫는다.

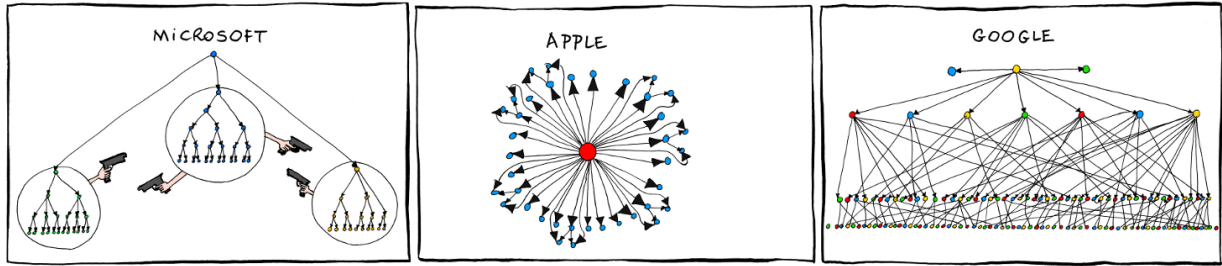
왜 그럴까? 그만큼 요즘 비즈니스가 과거와 달라졌기 때문이다. 첫째, 비즈니스에서 기술이나 제품 개발보다 서비스가 더 중요해졌다. 천재는 과거에 없던 이론이나 새로운 기술을 만들어 세상을 바꾼다. 하지만 지금은 새로운 것보다 기존의 이론과 기술을 활용해서 사람들에게 더 나은 서비스를 제공하는 시대가 됐다. 다양한 사람들의 서로 다른 취향을 저격하는 일은 천재 혼자서 감당할 수 없다. 수많은 사람들의 다양한 아이디어가 필요하다.

둘째, 비즈니스의 다양한 영역에서 인공지능, 빅데이터 같은 디지털 기술을 접목해야 하기 때문이다. 예전에는 엔지니어들끼리 모여서 기술을 개발하면 됐지만, 지금은 다양한 서비스에 기술이 들어

'팀보다 뛰어난 개인은 없다'  
말이 더 설득력이 있다.  
대부분의 테크기업들은  
디지털 환경에서 살아남기 위한  
가장 중요한 요건이  
협업 역량이라고 일컫는다.



그림 1 유명 테크기업의 조직문화가 반영된 조직도



〈Business Insider, 'The Org Charts of All the Major Tech Companies(Humor)'(2011)〉

가야 한다. 그러므로 기업의 다양한 부서 담당자들이 엔지니어와 협업을 해야 제대로 된 서비스를 만들어낼 수 있다. 그래서 팀 내에서의 협업 못지않게 팀을 넘어선 협업, 나아가 회사를 넘어선 협업이 훨씬 빈번해졌다.

이 글이 인공지능을 다루고 있으므로, 인공지능으로 논의를 좁혀 이야기를 해보자. 인공지능 프로젝트에서 인공지능 전문가(AI Engineer)와 현업의 도메인 담당자(Practitioner)의 협업은 크게 기획, 개발, 활용의 세 단계에서 필요하다. 즉 인공지능 프로젝트를 기획할 때, 모델 학습을 위한 데이터를 구축할 때, 인공지능 모델을 활용할 때, 각기 다른 협업이 요구된다.

### 인공지능 프로젝트 기획에서의 협업: 전략 방향 고려

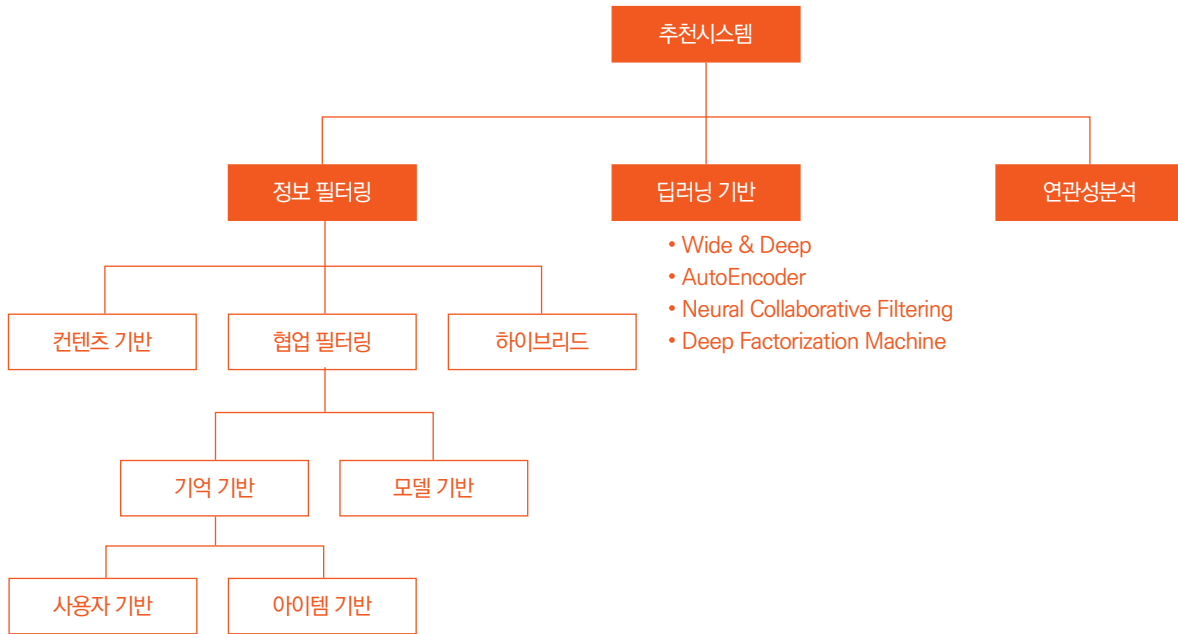
인공지능 프로젝트에서 초기일수록 도메인 담당자의 역할이 더 중요하다. 도메인 담당자가 프로젝트의 구체적인 방향을 결정하는 데 핵심 역할을 하기 때문이다. 총구가 1mm 벗어나 조준이 됐을 때 목표물은 1m 이상 벗어날 수 있듯이, 초반에 잘못된 방향의 기획은 나중에 돌이킬 수 없는 손실을 발생시킨다.

필자가 대표로 있는 ㈜알고리즘랩스에서도 비슷한 경험을 했다. 최근에 한 신생 패션 쇼핑몰로부터 추천 솔루션을 개발해 달라는 의뢰를 받았다. 대부분의 온라인 커머스 업체들이 가지고 있는 인공지능 기반의 고객 맞춤형 상품 추천을 개발하기를 원했다. 과거 상품 추천은 상품의 범주를 세분화한 후, 특정 카테고리의 제품을 즐겨 구매하는 고객에게 동일 분야의 제품을 추천하는 규칙 기반(Rule-base) 시스템이었다. 그러다가 인공지능 기술이 발전하면서 고객의 구매 특성에 따른 추천이 가능해졌다. 대표적인 기법이 협업 필터링(Collaborative Filtering)으로 세부적인 알고리즘이 여럿 있지만, 이들은 대부분 사용자들의 선택 정보에 따라 선호도를 분류한 후 비슷한 선호도에 따른 선택을 추천하는 방법이다. 양쪽 회사가 이런 생각을 가지고 프로젝트 기획을 위한 모임을 가졌다.

그런데 기획 회의에서 이 고객사의 전략 방향에



그림 2 추천 기법의 종류



대해 듣고 난 후 추천 솔루션의 개발 방향이 완전히 바뀌었다. 이 쇼핑몰은 기존 거래 중심의 커머스가 아니라, 소셜 중심의 커머스를 지향하고 있었다. 회원들이 인스타그램에 들어와서 즐거운 시간을 보내듯이, 앱에 들어와서 보내는 시간을 늘리는 데 많은 노력을 기울였다. 따라서 앱에 들어와서 곧바로 제품을 사는 경우보다 셀러들의 스푼을 방문해서 댓글을 달거나 채팅을 하다가 구매로 이어지는 경우가 더 바람직하다고 생각했다. 이런 소셜형 커머스는 미국이나 유럽에서 Z세대가 즐겨 이용하고 있다. 고객의 전략을 제대로 파악하고 나니 상품 추천보다는 셀러 추천 시스템이 더 적합하다고 판단했다. 셀러를 추천 받은 후 그곳에서 시간을 보내다 보면 제품 구매는 따라올 것이기 때문이다. 이러한 논의 끝에 양사는 셀러 추천 솔루션을 개발하기로 결정했다. 고객사의 경영진이 회사의 전략 방향과 이에 따른 인공지능 프로젝트의 목적을 상세히 설명하지 않았다면 상품 추천 시스템을 개발했을 것이다. 상품 추천과 셀러 추천은 데이터 구축부터 완전히 다르기 때문에, 중간에 바꾸려면 커다란 비용이 발생한다.

### 인공지능 모델 개발에서의 협업: 현업 관행 반영

인공지능 모델 개발 과정에서 시간과 비용이 제일 많이 투입되는 작업은 학습용 데이터를 구축하는 과정이다. 이때도 도메인 담당자의 역할이 매우 중요하다. 비즈니스 관행이 데이터에 스며들어 있기 때문에, 인공지능 담당자는 데이터의 의미를 이해할 수 없는 경우가 많다.

얼마 전에 뉴질랜드의 낙농기업인 폰테라가 인공지능을 활용해 가루우유의 품질을 예측하는 솔루션을 개발했다. 폰테라는 뉴질랜드 낙농분야 1위 기업으로 생산된 우유 대부분을 말려서 분말 형태로 수출하므로 매우 중요한 프로젝트다. 뉴질랜드 최고의 인공지능 전문가들이 참여했지만 개발된 모델의 예측 정확도는 50%를 넘지 않았다.

그래서 현장에서 일하던 실무자들이 긴급 투입됐다. 이들은 세 개의 공장에서 나온 제품이 다르다는 걸 직감했다. 세 공장이 설립된 시기가 달라서 생산시설의 디자인과 공법도 달랐다. 그래서 공장 별로 데이터를 나눴다. 또 어떤 해는 이상 기후가 나타



나, 특정 연도는 데이터 특성이 완전히 달라지리라는 사실도 알려줘서 이를 반영했다. 끝으로 현장에서 경험한 것보다 저품질로 기록된 가루우유가 매우 적다는 사실을 발견했다. 면밀히 조사해 보니 품질 관리자의 관행이 반영됐기 때문이었다. 품질 문제는 그에게 좋지 않은 것이다. 그래서 고의로 누락시키지는 않더라도 재생산에 들어간 경우는 데이터를 지우는 방법으로 품질 문제 데이터가 가능한 한 입력되지 않도록 했던 것이다. 그래서 이 경우를 감안해서 저품질 데이터를 더 많이 샘플링해서 넣었다. 이처럼 현업의 도메인 담당자의 인사이트를 반영해서 데이터 셋을 개선한 결과, 95%의 예측 정확도를 보여, AI 프로그램이 성공적으로 도입됐다.

이런 일은 알고리즘랩스에서도 자주 경험한다. 최근에 한 고객사가 제품의 출하가가 일정하지 않은 관행을 고치고자 인공지능으로 제품 출하가를 예측하는 프로젝트를 의뢰했다. 2년 치 데이터를 처리한 후 개발한 모델은 설명력이 70%를 약간 넘었다. 도메인 담당자와 인공지능 개발자가 머리를 맞댔더니, 이 회사의 독특한 비즈니스 관행이 데이터에 들어있는 것을 발견했다. 이 회사는 고객 특성 별로 독특한 판매 조직을 따로 두고 있었다. B2B인지, B2C인지에 따라, 또는 대량 구매 고객인지에 따라 판매 루트가 아예 달랐고, 당연히 가격도 다르게 책정됐다. 이 판매 조직으로 묶어서 모델링을 따로 했더니 설명력이 95% 내외로 나왔다. 데이터는 현업의 도메인 담당자가 제일 많이 알고 있다는 교훈을 얻은 프로젝트였다.

## 인공지능 모델 활용에서의 협업: 리스크 대응

인공지능 모델이 개발된 후, 이를 활용하기 전에도 도메인 담당자의 역할이 필요하다. 실무에서 활용하기 전에 최종 모델을 파일럿으로 테스트하는 과정을 거치면서 도메인 담당자가 이를 검수하는 과정을 갖는 게 안전하다. 그리고 모델링으로 나온 결과가 오랜 기간 현업에서 경험한 인사이트와 다르다면 모델링을 처음부터 검토해 보는 게 좋다. 도메인 담

당자는 모델링 결과와 현업 경험의 차이가 어느 정도인지 끊임없이 고민하고 그 원인을 찾아내는 역할을 해야 한다.

또 도메인 담당자는 모델을 활용할 때 발생하는 리스크를 점검해야 한다. 인공지능은 인격이 없으므로, 입력하는 데이터를 그대로 학습해서 모델링을 한다. 간혹 데이터 중에 들어가지 말아야 할 것이 있을 수도 있는데, 이를 사전에 전부 걸러내기가 쉽지 않다. 그래서 구글의 사진 관리 앱이 흑인을 고릴라로 인식하거나, 마이크로소프트의 챗봇이 히틀러가 옳고, 유대인이 싫다는 인종차별적인 발언을 하는 경우가 생긴다. 우리나라에서도 한 스타트업이 개발한 대화형 챗봇이 성소수자 혐오 성향을 보이고 성희롱 발언을 해서 서비스가 1년 이상 중단된 후 재출시된 적이 있다. **인공지능 솔루션도 다른 솔루션과 마찬가지로 출시되기 전까지는 어떤 리스크가 생길지 모른다. 정식 활용 전에 도메인 담당자는 인공지능 전문가와 긴밀한 협업을 통해 리스크를 점검하는 것이 좋다.**

애플은 창업 때부터 마이크로소프트와 비교되고, 지금도 세계 최고 시가총액 1-2위를 다투고 있다. 애플 창업자 스티브 잡스는 코딩을 전혀 하지 못했다. 어릴 때 만난 스티브 워즈니악이 코딩 천재였기에 본인은 일부러 코딩을 배우지 않고 디자인이나 UI에만 관심을 쏟았다. 잡스는 코딩 기술을 하나도 몰랐지만 스마트폰의 창시자로 불린다. 잡스가 문제를 개선하라고 엔지니어에게 지시했을 때, 엔지니어가 “이건 기술적으로 구현하기가 매우 어렵습니다”라고 대답하더라도, 어떤 방법을 써서라도 해결하라고 지시했고, 대부분의 문제는 해결됐다. 잡스는 도메인 담당자다. 결국 도메인 담당자가 인공지능 프로젝트의 주인이다. 그러므로 초기부터 적극적으로 인공지능 프로젝트에 참여해서 인공지능 전문가와 협업을 이어가야 한다. 모르는 게 있으면 물어서라도 참여해야 한다. 필자의 경험으로 보자면, 처음에 귀찮게 하는 고객들이 대부분 나중에 문제가 덜 생긴다. **기술·혁신**





## BPS-DH1, 웨이퍼 레벨 볼드랍 자동화 장비

(주)에스에스피

김형노 기술개발부문장  
(주)에스에스피

ANAM S&T에서 반도체 패키징용 리드프레임과 FLEX BGA 개발 엔지니어로 근무를 시작한 이후, ASE로 이직하여 반도체 패키지 개발자로 근무하면서 세계 최초로 UHD(Ultra High Density) substrate를 패키징 공정에 적용하여 양산화시켰고, 현재 (주)에스에스피 기술개발부문장으로 재직 중이다.



반도체 패키징은 Wire Bonding에서 Flip Chip 방식으로 전환되는데, 이는 더 많은 용량의 정보를 빠르게 처리할 것을 요구하는 고성능 반도체에 더 적합하기 때문이다. Flip Chip 방식에서 기판과 패키지를 연결하는 단자 역할을 하는 물질이 하나의 공정으로 동시에 한 종류 이상의 솔더볼을 부착할 수 있도록 하여 반도체 공정의 혁신을 이루어낸 반도체 패키징 영역의 강소기업인 (주)에스에스피(이하 에스에스피)의 성공사례를 소개한다.

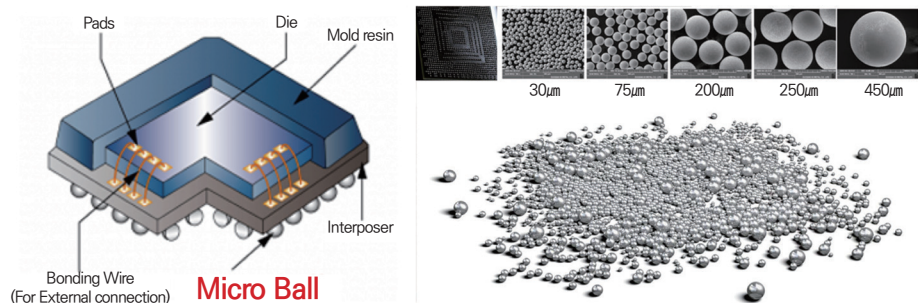
글. 남태영 대표(SBI Consulting Korea)

### 축적된 기술력과 지속적인 고객과의 협업이 차별화

반도체는 둥근 웨이퍼를 잘라 검은색 네모난 포장 재질 안에 밀봉하는데, 웨이퍼를 각각의 기능 회로가 구현된 다이(Die) 별로 썰어낸 다음 다른 칩이나 부품들과 연결할 수 있도록 기판과 결합한 후 포장 재질로 감싸면 최종적으로 반도체가 만들어지게 된다. 이러한 과정에는 ‘패키징’ 공정이 있다. 다양한 반도체 패키징 과정에 쓰이는 소재 중에 솔더볼(Solder Ball)은 수요도 점점 커지고 중요해지고 있다.

패키징은 외부의 충격과 습기로부터 칩을 보호하기 위한 공정으로, 1세대는 칩과 패드를 금속선으로 연결하는 리드프레임에 기반한 와이어본딩(Wire bonding) 방식이 주를 이뤘다. 보호와 연결과 같은 기본 기능에 충실했던 1세대를 지나 점점 집적화된 패키징이 요구됐다. 2세대는 PCB에 기반한 와이어본딩 방식인 FBGA, MCP와 같은 기술이 등장했다. 점점 더 작은 패키지를 추구하게 되면서 금속 와이어의 부피가 문제 됨에 따라, 3세대는 돌기인 범프(Bump) 방식의 연결로 전환하게 된다. 솔더볼과 범프 방식이 등장하면서, I/O 단자 수가 많이 늘게 됐고 부품 소형화, 공정 미세화 등으로 플립칩(Flipchip), SIP, WLCSP와 같은 방식이 개발됐다. 이는 주로 스마트폰에 많

그림 1 반도체 패키징과 솔더볼(마이크로 볼)



이 활용됐으며, 현재 국내 패키징 업체들의 주 보유 기술도 3세대 패키징 기술이다. 4세대는 패키징 단계에서 여러 개의 칩을 통합하는 것이 핵심 기술이다. 더 작아진 면적에 더 많은 칩을 집적하기 위해 적층 기술이 등장했고, 칩을 비롯한 부품들이 통합된 모듈형 패키지도 등장했다. 간단히 말하자면, 기존의 방식은 내부 연결은 와이어, 외부 연결은 리드프레임으로 삽입 실장하는 방식이었고, 지금은 내부는 범프, 외부는 솔더볼로 표면 실장을 하는 방식(대표적으로 BGA, Ball Grid Array)으로 변한 것이다.

볼을 물리적으로 붙이기 위한 장비로, 기존 솔더볼 마운트는 볼 한 종을 붙이는 것인데, 집적화되다 보니까 여러 종류를 한꺼번에 붙인다. 순서대로 장비를 여러 개로 나누어 하다 보니 장비를 많이 쓰는 불편이 있어서 동시에 할 수 있는 장비를 개발하게 되었다.

에스에스피의 DH-1은 두 개의 헤드가 들어가는 데, 이중 볼을 붙일 수 있고, 같은 볼을 나누어 붙일 수도 있어서 생산성이 향상된다. 고객에게 제공되는 가치는 공정상 생산성을 증대시키고, 다종의 볼에 대한 편의성을 제공할 수 있다.

최근 미세한 피치가 요구되고 난이도가 올라가고 있으며, 핀의 개수도 증가하므로, 가공성도 높아져야 한다. DH-1은 ball tool에서 볼을 떨어뜨리는 방식인데, 볼의 개수만큼 실제 정해진 위치에 놓는 방식이라 정확도가 좋다. 또한 다수의 작은 볼과 미세 피치를 다루는 데 강점이 있다. 에스에스피는 '96년도부터 25년 이상의 경험을 가지고 있고, 수시로 고객을 대응하면서 기술을 개발하다 보니 경험치가 축적되어서 어떤 요구가 있더라도 대응하기 위한 순발력이 커졌다. 게다가 경쟁사들은 메모리 위주로 했는데 비해 에스에스피는 메모리 패키지보다 주로

기술연구소 이천광 매니저, 김재우 프로, 김형노 이사, 김정수 팀장

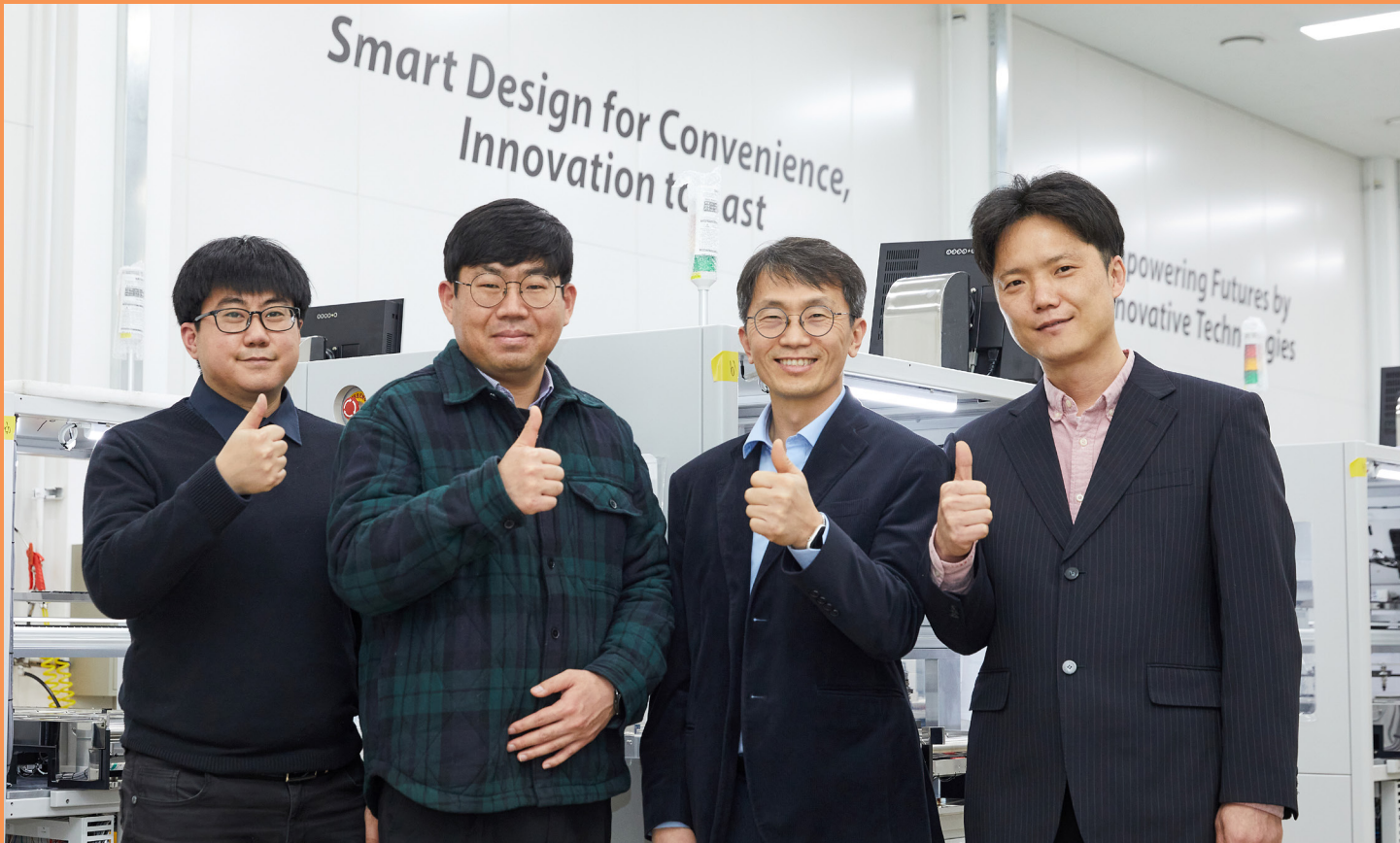
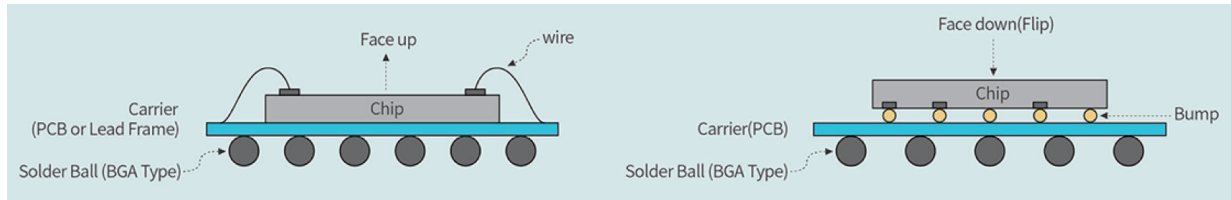




그림 2 패키징 구현 방식



비메모리 패키지에 집중을 해왔다. 메모리 패키지는 특성상 정형화되어 있는 반면 에스에스피의 비메모리는 자체가 주문 제작이어서 다양한 경험을 쌓아 올 수 있었다.

BPS(Ball Placement Solder) 방식의 하나인 핀트렌스퍼 방식은 pick-up tool을 이용해서 각각의 솔더볼을 기판표면으로 옮겨 놓는 방식인데, 과거에는 수율이 좋지 않았지만, 초음파 진동을 이용하여 일정한 높이로 부양시키는 기술을 통해 획기적인 개선이 이루어졌다. 가능한 볼사이즈는 0.1~0.5mm로, 솔더볼을 로딩할 때 얼라인먼트를 정확하게 맞추어야 한다.

에스에스피는 듀얼 헤드 이중 볼 작업을 최초 확보하였다. 기술의 핵심은, 첫째 진동에 의한 위치 정밀도와 톨 제작 공차를 관리하는 위치 정밀도도 확보해야 한다. 또한 올려놓았을 때 픽업 톨 자체의 기공 위치와 가공성이 차별화 포인트다. 최고 수준의 정밀도나 듀얼 볼 취급은 고객사와 수시 접촉하면서 맞추어가야 해서 고객 입장에서는 전략적 파트너가 아닌 경쟁사로 공급선을 바꾸는 위험 부담을 갖지 않을 것이므로 에스에스피가 상당 기간 기술적 차별성을 유지할 것으로 판단된다.

### ① 철저한 고객과 시장 분석에 기반한 사업 주도

어떤 시장에 진입해서 어떤 제품으로 할 것인가를 결정하는 것은 향후 고객사가 어떤 제품을 필요로 하는가를 확인하는 것이다. 에스에스피는 제조장비를 팔지만, 고객사의 공정에 쓰이는 톨을 제공하는 것이므로 어떤 공정에 어떻게 쓰이느냐를 생

각하고 기획한다. 반도체 산업의 특성상 고객의 상황을 잘 알려주지 않지만, 25년 거래 관계가 형성되어 있어서 장비 판매 후에도 향후 고객의 필요에 집중한다. 고객의 요구를 파악할 수 있는 공식적인 자리는 없지만, 직간접적으로 고객의 요구를 파악하기 위해 고객의 다음 단계에 어떤 것을 할 것인지를 예측하고 먼저 준비해서 접근하며, 시장 분석, 문헌조사 등을 통해 고객들의 소리를 전체적으로 파악하여 방향을 잡는다. 고객 요구를 파악하기 위해 마케팅 기능을 담당하는 부문과 기술개발을 담당하는 부문이 각자 역할을 하고 있다. **반도체 관련 고객들은 공정을 중시한다. 장비만 알고 있으면 대화가 곤란하므로 그들의 공정을 이해하고, 고객이 중요시 하는 품질기준과 제조에서 필요한 지표 등 전반적인 고민을 통해 고객의 소리 이면을 이해하려고 노력하고 있다.**

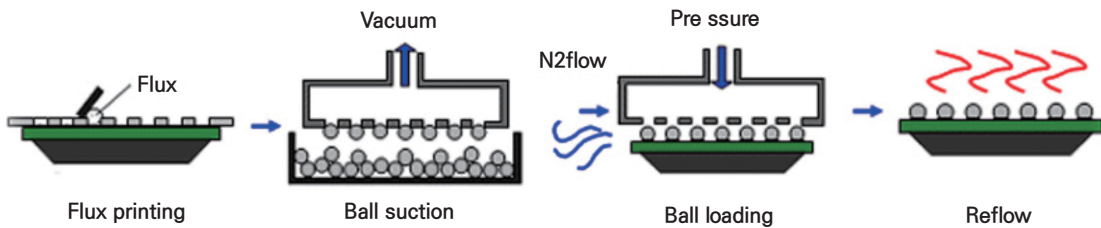
### ② Roadmap, 기술 확보 및 협력 전략의 균형 잡기

에스에스피는 제조 관점에서 보면 분업화가 잘 되어 있다. 일찍부터 사업을 시작해서 장비에 대한 설계, 프로그램 조립 등의 전 과정을 주도해왔지만, 핵심이 되는 설계기술과 톨 제작에 집중하는 반면, 장비 조립은 아웃소싱했다. 사업 전반을 감당해야 빈번한 요구 변화에 대응할 수는 있겠지만, 외부업체와 협업을 통해서 리스크를 분산시키고 요구에 대한 신속한 대응을 선택했다. 하이엔드에 집중하고 난이도 낮은 것은 외부에 의뢰할 수 있는 것은 탄탄한 로드맵 수립과 전사로 공유하려는 노력의 결과이다.

그림 3 BPS(Ball Placement System) - DH1



그림 4 Ball Placement(Solder ball mounting)



에스에스피는 설계기술 및 툴과 장비 제조 부문에 대한 두 가지 로드맵을 운영하고 있다. 상하반기 구분하여 운영하는데, 상반기는 점검을 하고, 하반기에는 최종적인 것을 정한다. 기술로드맵은 연구소, 영업은 마케팅 기능을 담당하는데, 장비-기술개발이 연계 있어서 기술은 연구소, 제조 운영에 대한 것은 제조팀에서 각각 담당하고 있지만, 분기별로 관련 회의를 통해 계획들을 점검하고, 협업 방안을 수시로 논의한다. 관련 인력이 100명이 안 되다 보니 가능하다고는 하지만, 조직 규모에 좌우되기보다는 얼마나 지속적으로 노력하는가가 핵심일 것이다. 사내에는 주기적인 공유와 협업의 자리가 필요하다는 공감이크게 작용하고 있다. 고객이 요구하는 것을 기술 쪽에서 주관하고 자주 만나다 보니 수시 협의가 가능하다. 덕분에 내부에 쌓아 온 노하우를 잘 공유하고 있다.

ADL consulting과 윌리엄 밀러 등이 정의한 세

대별 R&D에서 로드맵은 관련 부문이 전략을 연계하는 3세대 R&D의 대표적인 키워드이다. 또한 4세대에서는 R&D 부문이 사업 성공까지의 역할을 맡아 주도적인 역할을 하는 R&BD(R&D with Biz.)가 제안되었는데, 에스에스피는 현장에서 제대로 된 3, 4세대 R&D 사례를 보여주고 있다.

③ Strategy Alignment - 사업전략과 기술전략의 공유

에스에스피는 로드맵을 기반으로 하여 사업 및 기술전략을 사내에서 공유하고 연계한 것은 물론, 고객사와도 한 방향으로 연결함으로써 시너지를 얻어 내기도 한다. 장비 업체인 에스에스피로서는 자신들의 전략이 사업 성과까지 이어지려면 고객의 전략과 연계가 필요하다. 반도체 사업의 특성상 고객사들은 에스에스피에게 기술전략을 공유하지 않는 폐쇄성을 보이는 것이 일반적인데, 실무진으로부터 제안된 신제품 신기술 기획(bottom up) 채택률

## 기술혁신 성공 요인 묻고 답하다

이 40%에 달한다. 기술을 위한 기술이나 제품을 위한 제품이 아니라 현업에서 접촉하는 실제적인 고객의 소리를 가져와야 한다. 실무자의 제안을 상당 부분 수용할 수 있는 까닭은 전사가 공유한 로드맵에 기반하여 전략 방향을 맞추고, 각 부문이 수시로 관련 영역의 정보를 수집, 보완하고 있기 때문에 결정권자들이 실무자의 제안이 적합한지 판단하는 것은 어렵지 않고, 사업 성공에 대한 신뢰성도 높게 가져갈 수 있기 때문이다. 즉, 고객과 시장의 흐름을 같이 숙지하고 있고, 실무자와 경영진이 전략을 공유하고 있어서 크로스 체크가 가능하기 때문이다.

전략 공유와 신규 제안에 대한 공동의 점검이 가능하게 된 데에는 전사 시스템으로 자체 개발한 ERP가 있어서 가능하다고 한다. 각자가 접한 상황을 공유하여 전달해주고 있고, 수시 업데이트되는 정보는 상당 부분 최적화되어 있으며, 프로젝트들에 대한 현황이 파악되고 있다. 안정화되는데 3년이 소요되기는 했지만, 오프라인으로 수시 공유해온 조직문화가 신규 시스템을 안정화하는 시간을 단축시킬 수 있었다고 한다. 회사 규모가 크지 않은 것도 한몫했다는 겸손한 의견도 있었지만 지속적인 노력과 격려, 그리고 주기적인 시스템 보완의 결과라 할 수 있겠다.

### 전략 공유에서 확장한 4세대 R&D 실현

핵심기술 선점에 안주하지 않고 지속적인 차별화 방안을 모색하는 강소기업이 한국에서도 활약하는 것을 볼 수 있었다. 기술적 우위를 확보하고 있음에도 불구하고 향후 충분한 기간 경쟁사들의 추격을 따돌리기 위해 전사 전략을 공유하고 고객과도 한 방향을 위해 노력하는 것은 쉬운 일이 아닐 것이다. 세계 시장을 리드하는 대기업의 관계사들 사이에도 세트(완성품)사와 부품사 간의 협력이 쉽게 이어지거나 유지되지는 않는데, 반도체 업계에서 전략을 공유하고 협력을 이어가는 작지만 강한 강소기업의 활약을 볼 수 있었다. 불확실성이 더 커지는 글로벌 경쟁 시대에서도 독보적 기술력으로 반도체 산업의 일익을 크게 감당하길 기대해 본다. **기술혁신**

## Q 사업화 성공률이 30~40%에 달하는 이유는?

사업 제안과 추진은 고객 맞춤형으로 하고 있다. 아무것도 없는 곳에서 만들어 내는 사업도 있고, 어느 정도 정형화된 고객의 요청에 의해서 하기도 하는데, 후자는 상대적으로 성공률이 높다. 전자는 기술이 좋아도 쓰임새가 없으면 안 될 수 있지만, 고객이 원하는 테마의 경우는 90% 이상의 성공률을 확보한다. 성공 여부는 고객이 수용해야 되는 만큼 수용 여부와 범위가 중요하므로 상응하는 조치가 필요하기도 하다. 고객 제안에 의한 것의 채택률은 크지만, 선행 기술에 의한 사업화는 40% 수준이므로, 사내외 전략 공유를 통해 순발력 있게 대응하려고 한다.



## Q 경쟁사들의 추격을 따돌리기 위한 차별화 방안은?

듀얼 헤드 이중 볼을 작업할 수 있는 것은 에스에스피가 최초이다. 위치 정밀도가 중요하고, 올려놓았을 때 픽업 톨 자체의 가공의 위치, 가공성 자체가 차별화 포인트다. 경쟁자들의 톨 가공 기술은 아직 미흡하고, 가공 방법을 이해하는 데까지는 시간이 오래 걸릴 것이다. 에스에스피가 현재의 가공 기술 수준에 이를 때까지 시행착오가 많았다. 경쟁사들은 노하우가 쌓이는 시간이 있어야 할 것이다. 또한 설비의 시장 점유율이 중요한데, 에스에스피는 25년의 현장 노하우를 확보하고 있으며, 지속적으로 고객사와 함께 데이터를 업데이트하고 있다.

# 한국에서 세계로 연결하는 Ko-nnect\* Partnership은 여기에

\* Korea-connect partnership platform



글. 김진하 팀장  
(한국산업기술진흥원 국제협력기획팀)

서울대학교 기술정책대학원 석사를 마쳤고, 한국산업기술진흥원 국제협력 기획팀장으로 재직 중이다. 산업기술정책과 관련된 다양한 지역 정책, 인력 양성, 정책 이슈를 두루두루 경험했고, 최근에는 국제협력의 공급망 분석, 반도체 협력 등을 중점적으로 분석하고 있다.

## 글로벌 공동 R&D의 파트너 발굴은 GT 거점과 함께

중소기업이 해외의 넓은 시장을 두드릴 때 가장 두렵고 실패의 요인으로 꼽는 것이 해외 파트너 발굴과 해외 현지 수요를 파악하는 것이다. 한국산업기술진흥원(KIAT)은 양자 14개국, 다자 45개국들과 국가 간 협정을 기반으로 공동 글로벌 R&D를 추진하고 있다. 이렇게 국가 간 협업 기반을 구축한 이유는 중소기업이 개별로 해외기관의 문을 두드리는 것보다 훨씬 정보획득과 적기에 시장진출이 용이하기 때문이다. 이를 돕기 위해 산업통상자원부와 KIAT는 20년 동안 국가 간 협업 채널을 만들고 유지하기 위해 최선을 다하고 있다.

국가 간 협업플랫폼을 좀 더 활기차게 하고 현지 협력 파트너를 발굴하기 위해 해외기술협력거점(Global tech) 6개를 운영하고 있으며 이를 소개하

그림 1 기술협력거점 운영 현황



- 미국 KIAT(워싱턴)**
  - (G2G 협력) 연방정부, NIST 등 혁신기관 네트워크 구축
  - (시장진출 지원) 중남미 ODA 지원
- 미국 KEIT(실리콘밸리)**
  - (북미 특화) 기술 수요·과제 발굴, 공동개발 활성화 및 실리콘밸리의 기술, 정책, 제도 정보 수집 및 제공
- 아세안 KIAT(베트남 하노이)**
  - (G2G 협력) 한-아세안 협력 네트워크 구축
  - (ODA) 산업기술·에너지 ODA 추진 현지 지원
- 유럽 KIAT(벨기에 브뤼셀)**
  - (다자간 협력) 유레카 협력 네트워크 운영
  - (G2G 아젠다 발굴) 주요국 G2G 아젠다 발굴
- 유럽 KEIT(독일 베를린)**
  - (독일 특화) 독일 R&D기관 간 네트워킹 강화 및 R&D 과제 지원
- 이스라엘 KORIL(텔아비브)**
  - (이스라엘 특화) G2G 협력, 인큐베이팅/액셀러레이터 관련 네트워크 구축

고자 한다.

## I. 글로벌 기술협력 네트워크 - 해외기술협력거점(GT)

### GT 해외거점 소개

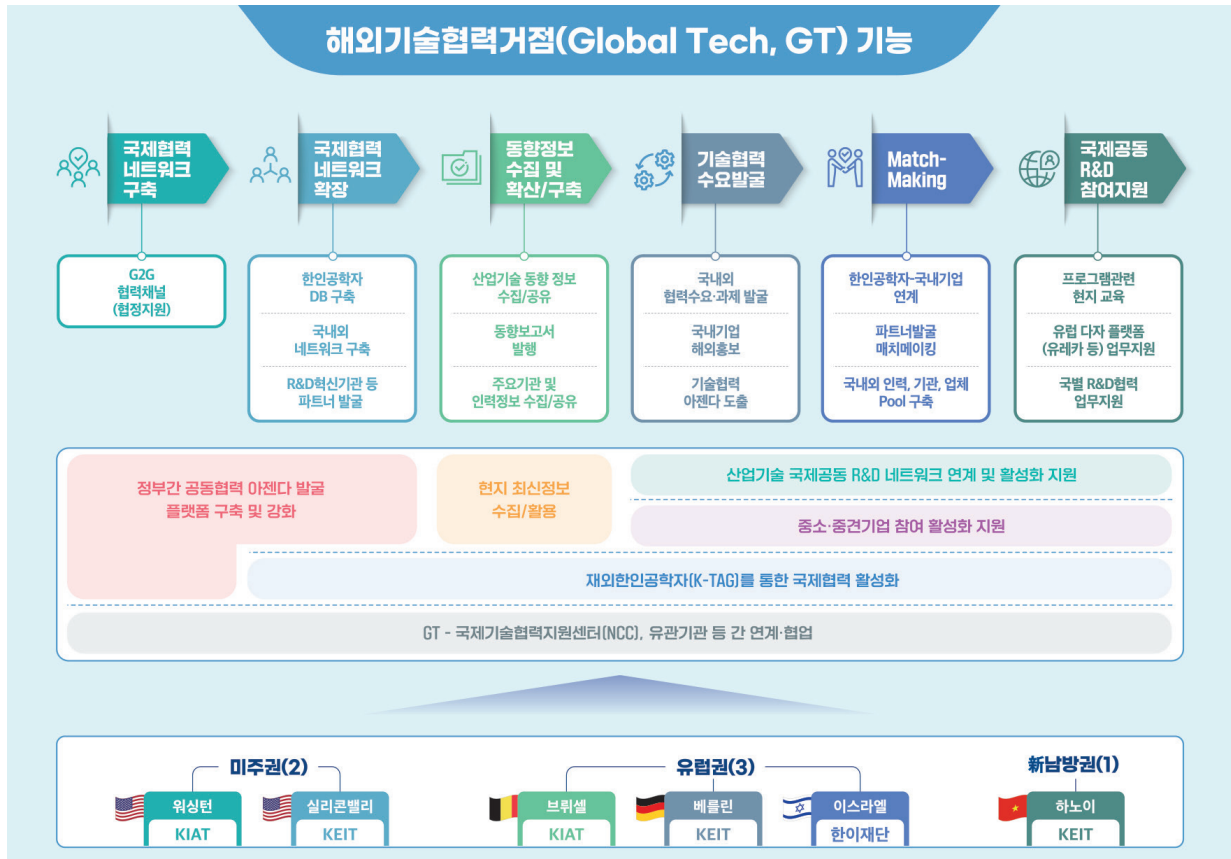
글로벌 기술협력 활성화 기반 마련을 목적으로 북미, 유럽, 아세안 등 주요 권역을 중심으로 6개의 해외기술협력거점을 운영하고 있다(그림 1).

### GT 주요 기능

각 국가와 권역이 지닌 거점 특성 및 전문성을 기반으로 국제 기술협력 성과 창출 및 협력 채널을 다변화하기 위해 다양한 업무를 수행하고 있다. 그중에서도 다른 해외거점과 다른 명백한 차이는 국제 공동 Joint R&D를 위한 핵심적인 활동을 지원하고



그림 2 해외기술협력거점 기능



있다는 것이다. 글로벌 R&D의 성공적인 발굴을 위해 사전 매칭 지원부터 과제컨설팅 등 R&D의 사전 단계를 현지 6개의 거점이 KIAT 본원과 함께 지원하고 있다. 주요한 기능은 Pre-R&D 단계의 실질적인 R&D로 넘어가기 이전 다양한 정보제공과 매칭, 컨설팅을 기업들의 수요에 맞춰 지원하는 것이다. 요약하면 아래 4가지 기능으로 축약된다.

- ① G2G 협력 채널 발굴 및 B2B 매칭 지원
- ② 협력 과제 발굴
- ③ 재외한인 공학자(K-TAG) 등 R&D 인력정보 구축·관리·활용
- ④ 해외 산업기술 동향 정보 수집·확산 등 수행

또한 거점 소장들은 매월 발간물의 내용을 아래와 같이 세분화하여 제공한다.

〈해외협력거점 정보〉

산업통상자원부 지정, 현지 사무소에서 업데이트 되는 현지 기업, 기관, 기술, 공동연구 등 생생한 정보를 제공한다.

〈글로벌 동향 정보〉

기술, 정책, 경제 등으로 분류하여 제공되는 거점보고서, 국제 기술협력 사업자료, 유관기관의 기술협력 보고서 등 최신 국내외 보고서를 발간 및 제공한다.

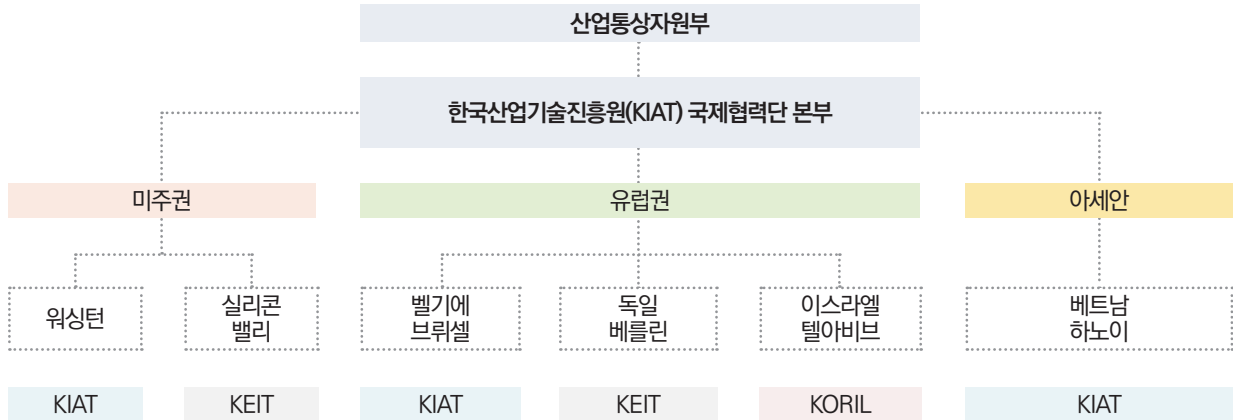
GT 사업추진 체계

GT 사업추진 체계는 그림 3과 같다.

II. 온라인에서 살아 숨 쉬는 기술협력의 장 - GTonline

코로나로 인해 비대면의 협력이 중요해지면서,

그림 3 GT 글로벌 거점의 주요 기능 도식화



\* KEIT : 한국산업기술평가관리원 \* KORIL : 한국이스라엘산업연구개발재단

한국산업기술진흥원에서는 공간적으로 제한이 있는 기업들과 정책입안자들이 쉽게 들여다볼 수 있는 사이트(www.gtonline.or.kr)를 마련하였다. GTonline을 통해서 해외 협력 거점 소장님들이 현지에서 바라본 이슈 내용들을 생생하게 전달하고, 이를 정기적으로 글로벌 동향 정보로 요약하여 최신 국내외 보고서를 제공한다.

GTonline은 거점정보와 동향 정보를 함께 제공하지만, 주요국과의 협력 R&D 공고, 포럼 정보도 실시간으로 제공한다. 이뿐만 아니라 국가별 기술 수요조사 및 기업 애로 접수창구도 마련해서 기업들이 쉽게 이 사이트를 통해 다양한 글로벌 정보와 매칭 파트너 정보, 국가별 동향을 살펴볼 수 있다.

#### 주요 기능

- 국제 산업기술 정보제공  
국내외 산업기술 정책·기술·시장 동향 등 글로벌 동향 정보를 제공한다.
- 국제 공동 R&D 사업 소개 및 참여 지원  
국제 기술협력 사업을 소개하고 안내, 접수, 해외파트너 발굴 등 사업 참여를 지원한다.
- 글로벌 기술사업화 지원  
기술사업화 컨설팅, 해외 진출 지원 등 글로벌 기술사업화를 지원한다.

- 국제 기술협력 홍보 및 유관 행사 추진  
각종 사업공고, 행사 안내, 포럼·세미나 개최 및 B2B 미팅 등을 지원한다.

### III. 향후 계획

협력의 속성상 자주 보고 만나야 하지만, 코로나 19로 인해 온라인으로 대체되고 있고 메타버스 등 온라인 VR 환경도 점점 나아질 것으로 판단된다. 동시에 디지털 전환이 진행됨에 따라 협력국 파트너링 수요가 정기적인 포럼, 행사뿐만 아니라 기업수요에 대한 대응도 실시간으로 요구되고 있다. **한국 기업의 다양한 수요가 다양한 협력국과 기관에서 즉시 매칭되고 협력이 되는 파트너링 전문 사이트를 '21년 9월에 오픈하였다.** 이를 통해 일회성 행사가 아닌 양·다자 협력국과의 지속적인 파트너링 수요 대응 및 국제 공동 R&D 파트너 발굴을 지원하며, 작년 '21년 10월에는 글로벌 기술협력 플랫폼 파트너링 행사 등 하반기 매치메이킹 행사 4건을 추진하였다.

앞으로 기업들이 글로벌 역량을 가득 채울 수 있도록 현지화를 위한 거점지원과 동향 제공을 기반으로 한 실질적인 협력으로 든든한 지원을 확대해 나갈 계획이다. **기술혁신**

# 중소기업을 위한 ‘특허 개발’ 전략



글. 김정중 K2G 파트너스 대표

LG그룹에서 오랫동안 근무하면서 주로 해외 특허소송 및 협상 담당 임원을 역임했다. 2018년 K2G 파트너스라는 IP 컨설팅 업체를 창업하여 한국의 우수특허를 글로벌 시장에서 수익화·사업화를 위해 활발히 활동 중이다. 한양대 기계공학과를 졸업했고 KAIST에서 공학 석사학위를 받았다. 미국 노스웨스턴대 법학석사(LLM), 서울대 법학박사이며 현재 미국 변리사로서 미국 Fish & Richardson의 한국지사장을 겸하고 있다. KAIST와 성균관대 겸임 교수로서 Power Patenting 전략과 국제 특허분쟁 대응전략 등을 강의하고 있으며 다수의 저서와 논문을 집필했다.

## I. 특허 개발이란?

필자는 지난 90년 후반부터 ‘특허 개발’이라는 표현을 제안해왔다. 특허는 저절로 생길 때까지 기다리기보다는 (전략적 필요에 따라) 만들어 내어야 한다는 의미이다. 즉, 제품개발 하듯이 특허도 개발하고 만들어 내자는 취지로, 크게 두 단계를 포함한다.

첫 번째 단계는 발명 아이디어를 체계적으로 창출하는 단계로 발명자(연구원)의 머릿속에서 아이디어가 떠오를 때까지 기다리는 것이 아니라 발명 아이디어를 창출할 수 있는 방법을 알아야 하며 필요하면 툴(Tool)을 활용해서 (기존의 특허 자료나 논문 등을 분석하여) 체계적으로 아이디어를 산출하여야 한다. 발명자로부터 아이디어가 나올 때까지 마

냥 기다려서는 확률적인 면과 품질적인 면에서 강한 특허를 만드는 것이 쉽지 않기 때문이다.

두 번째 단계는 창출된 아이디어를 ‘강한 특허’로 만드는 단계이다. 좋은 발명이라고 해서 당연히 강한 특허가 되는 것은 아니며 좋은 발명을 강한 특허로 발전시키는 과정이 필요하다.

## II. 아이디어 발상 과정의 이해

아이디어를 체계적으로 발굴하기 위해 우선 발명이 어떤 과정을 거쳐 완성되어 가는지를 살펴본다.

### 1. 발명 과정의 검토

발명자는 발명하는 행위 처음부터 구체적인 회로 도면이나 기계 장치가 떠오르지는 않을 것이다. 발명을 하게 되는 심리적 충동은 기존에 존재하고 있는 종래 기술(Prior Art)에 대한 문제점을 인식하게 되었을 때 나타나게 된다. 즉 **뭔가 불편하고, 성능에 문제가 있고, 번거롭다는 등의 문제점을 느끼게 될 때 비로소 이를 해결하기 위한 아이디어를 궁리하게 된다.**

따라서 발명을 제대로 이해하기 위해서는 우선적으로 발명자가 어떤 종래 기술에서 어떠한 문제점을 인식했는지가 중요하다. 이는 매우 중요한 의미를 갖는다.<sup>01</sup> 이것은 곧 ‘왜 이 발명을 하게 되었는가’를 설명해 주게 되며 또한 발명자가 인식한 종래 기술의 문제점을 통해 발명의 핵심적인 해결 과제를 파악할 수 있기 때문이다.

이후에 문제점이 발생하게 된 원인을 찾아내고 그에 대한 해결 방안을 찾아 이 궁리 저 궁리하다가 마침내 ‘아! 바로 이렇게 하면 되겠구나!’라는 섬광 같은 착상(着想) 아이디어가 떠오르면서 발명이 시작된다. 물론 아직 완벽하게 구체화되지 않고 실용성이 검증되지 않은 아이디어이지만 일단 발명자가 인

<sup>01</sup> 발명 과정을 통해 알 수 있는 것은 Carl Schramm이 지적했듯이, “일반적으로 ‘발명을 한다’는 행위는 곧 종래 기술의 문제점으로부터 혹은 발명의 효과로부터 해결 과제를 설정하고 이 과제에 대한 기술적 해결 방안, 즉 해결 수단의 아이디어를 구하는 과정”이라 할 수 있다. Carl Schramm, 발명 보호와 특허 침해, p.232

그림 1 발명과정

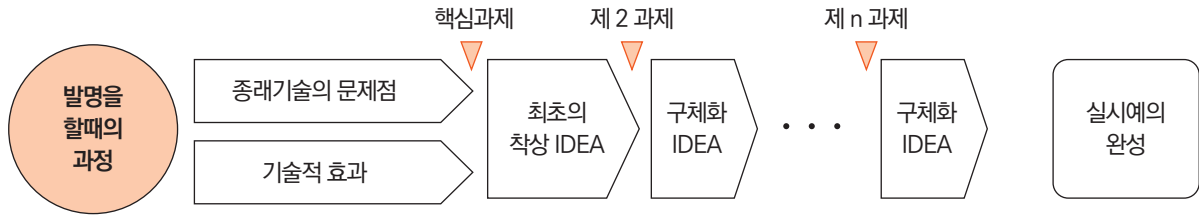


그림 2 특허명세서에서 기술적 특성(Technical Feature) 데이터 분리 구축 방법

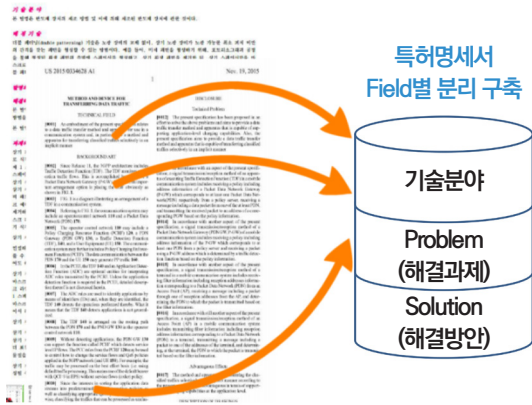
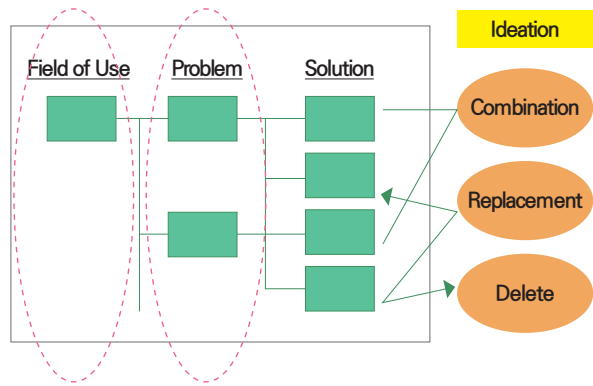


그림 3 Idea Simulation 개념도



식한 최초의 발명(어떤 자연법칙을 어떻게 이용하겠다는 구상)임에는 틀림없다.

다음으로 이 착상 아이디어(즉, 초기 단계의 발명)를 토대로 기술적 완성도를 높이고 실용성을 확보하기 위해 하나하나 구체화 단계로 들어서게 된다. 경우에 따라서는 직접 시제품(試製品)을 만들어 보는 경우도 있지만 시제품까지 만들지는 않았다 하더라도 일단 구체적인 도면을 그릴 수 있게 되면 발명으로서 어느 정도 완성도가 갖추어지게 된 것이다.<sup>02</sup> 이를 단계별로 도시하면, 그림 1과 같다.

2. 강한 특허를 위한 발명 아이디어 창출 기법

앞서 말했듯이 양질의 발명 아이디어를 발굴하기 위해서는 연구자의 머릿속에서 아이디어가 떠오를 때까지 마냥 기다리기보다는 적극적으로 연구자의 통찰력을 자극하고 격려하는 것이 오히려 효과적이다.

1) 발명 아이디어 창출 기법

가. 특허 명세서를 분해하자

발명 과정을 Problem to Solution을 찾는 과정이라고 한다면 특허를 분석할 때도 역시 Problem과 Solution으로 분해하여 분석해 보는 것 또한 의미 있을 것이다. 이를 위해 기존에 출원된 특허를 종래 기술의 문제점 또는 Problem(해결 과제)에 해당하는 내용과 Solution(해결 방안)에 해당하는 내용으로 구분하여 분석해 보는 것이 어떨까?

그런 다음 현재 화두로 삼고 있는 Problem과 유사한 특허들만 모아서 그룹핑한 결과를 보여주면 어떤 반응이 나올까? 필자의 경험에 의하면 선행특허

<sup>02</sup> 물론 화학 발명의 경우처럼 일부 발명의 경우는 선행 기술에 특별한 문제점이 없거나 또는 문제점을 인식하지 못하였지만 우연한 기회에 발견한 현상이 좋은 효과가 있는 경우도 있다. 이 경우에는 사후적으로 나타난 효과가 바로 발명이 될 것이다.





들의 Problem, 즉 종래 기술의 문제점들을 보는 순간, 연구원들은 놀라움과 함께 강렬한 호기심을 느끼게 되는 것을 알 수 있었다.<sup>03</sup>

이 방법을 보다 효과적으로 적용하기 위해서는 다음 방법을 제안한다. 즉 처음부터 Problem, Solution을 한꺼번에 보여주지 않고 우선 Problem들을 성격이 유사한 것들만 그룹핑하여 보여주는 것이다. 이때 Solution에 대한 내용은 보이지 않게 가려진 상태로 두는 것이 좋다. 관련이 깊은 Problem 그룹을 보여주고 나서 발명자와 토의를 한차례 해보는 것도 좋은 방법이다. 예를 들면 ‘당신 같으면 저러한 Problem에 대해 어떠한 Solution이 있는가?’라는 질문을 던지는 것이다. 다음으로 각 특허에서 제시하고 있는 Solution을 제시해주면 자신이 갖고 있었던 아이디어와의 비교를 통해 파악한 차이점, 유사점, 보완점 등을 보다 극적으로 느끼게 된다. 발명자의 인사이트를 드라마틱하게 자극할 수 있다. 다만, 이 방법을 시도할 때는 연구자 스스로 고민하고 느낄 수 있도록 적절한 시간을 할애해 줄 필요가 있다.

대표적인 아이디어 발상 기법에는 결합(Combine), 치환(Replace), 분리(Divide), 삭제>Delete) 등이 있다. 이미 제시된 해결 수단들을 대상으로 이러한 정형화된 아이디어 창출 기법을 적용하면 조금 과장해서 거의 기계적으로 새로운 발명 아이디어를 추출할 수도 있지 않을까? 이러한 아이디어 중에서 실용 가능성(Feasibility) 있는 아이디어만 선택하면 되는 것이다. 다소 과장된 측면도 있지만 이론적으로는 충분히 가능한 시나리오라 생각한다.<sup>04</sup> **기술혁신**

<sup>03</sup> 나와 똑같은 고민을 하고 있는 사람이 저렇게도 많았던가? 과연 저들은 내가 고민하고 있는 과제에 대해 어떤 생각을 갖고 있었을까? 아! 저런 방법이 있겠구나! 저 방법을 조금만 보완하면 더욱 효과가 좋아지겠는걸 저 방법은 이미 내가 시도해 본 것인데 실현 가능성이 없어! 등등

<sup>04</sup> 러시아 과학자들이 창안한 트리즈(Triz) 기법 역시 수백만 건의 특허를 분석하여 기술적 문제에 대한 해결 방안을 만드는 40여 가지 파라미터를 추출하였고 이를 바탕으로 아이디어 창출 툴로서 개발한 것이다.

# 기업의 생존전략을 위한 핵심역량 분석과 활용



글. 이동기 (주)SBP전략경영연구소 대표

필자는 부산대학교 전산통계학과를 졸업하고, LG그룹의 전자기술원, System IC센터, 화학의 기술전략 및 기술관리팀 등 전자·화학의 사업부와 연구소에서 근무하면서 SRI Consulting 등에서 기술경영 관련 교육을 이수하였다. 현재는 SBP전략경영연구소 대표로 기업연구소 등에서 컨설팅 및 강연 활동을 하고 있다.

## 핵심역량의 전략적 의미

기업 생존전략의 핵심은 매출 증대, 사업영역의 확대 등 유기적·비유기적(Organic, Non-organic) 성장을 통하여 생존력 강화를 추구하는 '선행적 생존전략'을 꼽을 수 있다. 또한, 전략은 외부환경 변수를 제외하면, 단계별 수행과제와 세부 실행계획, 그에 연계된 활동별 완성도와 기술의 품질력에 의해 성공 여부가 결정된다. 여기서 전략의 실행은 기술력을 바탕으로 기능 간 전문능력의 결합으로 생성된 '핵심역량'이 그 기본 동력이 된다.

이 핵심역량은 오늘날의 4차 산업혁명과 디지털 전환, 산업·기술 간 융·복합화 등 비연속적 산업 환경 하에서 전략적 의도나 사업의 초점을 명확히

해 준다. 그리고 신시장 개척뿐 아니라 새로운 사업 기회를 발굴할 수 있는 지식의 토대와 나아가 더욱 효과적인 비즈니스 프로세스 및 그에 따른 조직 구조를 개발할 수 있는 능력을 공급해 줄 수 있다는 점에서 그 중요성을 재인식할 필요가 있다.

## 핵심역량의 분석 절차와 사례

기업에서의 핵심역량 분석은 기존 제품(혹은 서비스)에 대한 현시점의 역량 보유 수준을 기준으로 미래전략제품의 필요역량을 구분하여 내부의 합의된 절차에 따라 진행하게 된다.

그래서 우선, 중장기 전략과 목표의 수립이 선행되어야 하며, 전략제품(혹은 서비스)과 그것을 구성하는 핵심제품(전략제품과 동일할 수 있음)을 정의하여야 한다. 다음 단계에서는 시장 요구에 따른 핵심(혹은 전략)제품의 성능·기능 콘셉트(Concept)를 구현할 수 있는 핵심기술(혹은 스킬)을 규명하고, 제품의 사업적 목표와 핵심기술을 연계하여 그것이 성과로 창출될 수 있도록 다양한 기능조직에서 필요로 하는 능력(활동)이 무엇인지 도출하여야 한다. 또한, 각 활동들에 대한 사업적 중요도에 따라 핵심역량을 정의하고, 경쟁력 수준과 격차 원인의 분석에 따라 유지, 보완, 발전 등 확보 계획을 수립하는 단계로 진행한다.

그럼 이와 같은 기본 절차에 따라 분석한 국내 생활용품 기업의 사례를 통해 단계별 개념을 정리해 보기로 하자.

사례기업은 자사의 기존제품에서 어떤 활동이 사업성과 창출에 중요한 역할을 하였는지 분석하고, 또한 미래 제품사업의 성공적 추진을 위해 필요한 역량이 무엇인지 파악하여 대응 방안을 모색하고자 하였다.

먼저, 기존 제품군의 전체 카테고리(고급, 기능, 겸용)에 대하여 내부 가치사슬의 각 단계별(혁신, 운영, 판매 후 서비스 단계 등) 활동 및 스킬(Skill)을 분석(40개)하고, 다시 수준별로 분류하여 최종 15개 내외의 역량 요소로 정의하였다. 이

그림 1 제품의 역량 요소의 평가(현재, 부분 제시)

역량요소(기능, 활동, Skill)	Category별 평가(성숙/성장기)			종합 평가	
	고급	기능성	겸용		
제품Concept 발굴	2	5	3	3	
소비자 및 경쟁상황 분석	3	3	3	3	
KFS 도출 및 공유	3	5	3	5	√
Target 품질 실현	3	5	4	4	√
Concept 전달 디자인	3	5	3	4	√
Brand Naming	3	5	2	2	
ISM 기획 및 실행	3	5	1	4	
CF 완성도 제고	2	3	1	2	
Brand 인지도 관리	2	4	1	1	
기준유통 지배력	4	3	3	4	√

제품 Category : 전체,  
시장 : 글로벌 시장,  
경쟁사 전체 고려

\* 5 : World Wide Competitive, 4 : Domestic Leader , 3 : Domestic Strong, 2 : So and So, 1 : Weak

들을 대상으로 글로벌 시장 관점의 역량 수준을 평가하여 ‘핵심성공요인(KFS) 도출 및 공유’, ‘목표 품질 실현 능력’ 등 4개의 강점 역량 요소를 선정하였다(그림 1). 이를 내부 가치사슬 프로세스에 포지셔닝(Positioning) 해 보면, <그림 2의 A영역>에서와 같이 역량 요소(4개) 모두 운영단계(Operations Process) 내에 위치하고 있음을 확인할 수 있다. 즉 이 기업의 생활용품에 대한 현재 핵심역량은 정해진 제품 콘셉트에 따른 개발 및 구현력, 그리고 다양한 채널에 대응하는 유통력을 통하여 성과를 창출하는 운영단계의 활동, 즉 ‘제품개발 · 운영의 우월성(Operational Excellence)’으로 정의할 수 있다.

두 번째 단계에서, 사례기업은 향후 신사업, 새로운 시장 개척 등의 활동을 통하여 지속적 성장을 추구하기 위해서는, 어떤 역량이 추가적으로 필요할 것인가에 대한 분석을 진행하였다.

우선 대상 생활용품의 미래예측 결과와 소비자들의 궁극적 추구 · 기대에 대해서 ‘청결과 건강, 그리고 미적, 심리적 만족을 제공하는 창의적 콘셉트 제품의 발굴 및 출시로 롱런(Long-run)하는 브랜드 구축’을 목표로 하여, 카테고리별 제품에 대한 역량 요소(41개)를 식별해 냈다. 이후 이를 수준별로 재정리하고 광범위 이용성, 독창성, 고부가가치 제공, 모방의 어려움 등을 기준으로 주요 역량을 선별(7

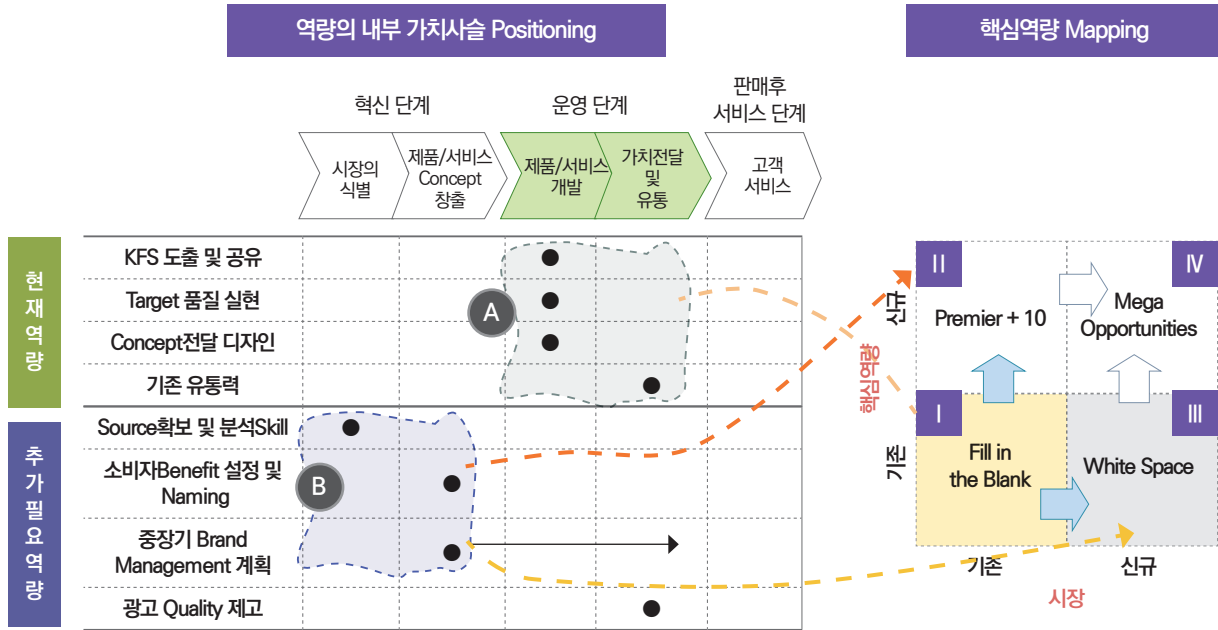
개)하였다(3개는 기존 핵심역량 요소와 중복).

그리고 중복되지 않은 나머지 역량 요소(4개)를 핵심역량 분석 프레임인 내부 가치사슬에 포지셔닝 해 보면, <그림 2의 B영역>과 같이 새로운 시장을 식별하고 신제품 콘셉트를 정의하는 혁신 단계(Innovation Process)의 역량들(3개)과 추가로 ‘광고 품질 제고’는 운영단계의 역량 요소임을 확인할 수 있다. 즉, **기존사업에서의 핵심 역량 요소는 기본 개념이 변화한 미래의 신제품에서 요구되는 필요 핵심 역량 요소이기도 하며, 추가로 혁신 단계 영역의 활동 확보가 요구된다는 점을 도출한 것이다.**

또한, 이를 다시 핵심역량 맵(그림 2의 오른쪽 그림) 상에서의 위치로 전환하여 전략적 방향을 분석해 보면, 현재 핵심역량으로는 기존 시장에서 사업을 단기적으로 영위할 수 있지만, 장기적 생존을 위해서, 또한 신시장 개척이나 아직 묻혀 있는 ‘미래의 원석’ 같은 기회를 선점(Ⅲ. White Space 및 Ⅳ. Mega Opportunity 영역)하기 위해서는 혁신 분야에 대한 역량을 확보 · 강화(Ⅱ. Premier+10 영역)하는 것이 필요하다는 점을 이해할 수 있다.

마지막 단계에서는, 이러한 과정을 통하여 분석된 각 핵심역량 요소에 대하여 중요도와 경쟁력 수준에 따라 평가하고, 현재 투입되고 있는 자원 규모에 대한 경쟁사와의 격차, 현재 활동에 대한 이슈 등

그림 2 역량의 포지션과 미래의 대응



〈The Balanced Score Card, Robert S. Kaplan, 1996, Competing for the Future, G. Hamel & C. K. Prahalad, 1996〉

을 고려하여 확보 및 강화방안을 도출하였다. 그중에서 특히 중요한 역량인 광고 품질 제고, 브랜드명 정의(Naming), 소비자 제공 가치 분석 및 브랜드 관리 등에서 전문 협력기업을 재평가하도록 하고, 선정 프로세스 개선, 인력에 대한 질적 강화를 위한 전문가 패넬 및 아카데미 운영, 그리고 R&D와 마케팅 부문 간 인적 교류 활성화 등 질적 강화에 대한 활동을 추진할 수 있었다.

### 핵심역량 관리를 위한 고려사항

우리는 핵심역량이라는 용어를 다양한 기획활동 과정에서 흔히 사용하고 있지만 정작 내부역량 분석만을 위해 별도의 팀을 구성하거나, 그러한 체계를 통한 정교한 전략 수립 활동에는 소홀했을 수 있다.

마무리에 우리가 이러한 핵심역량의 분석·관리 및 활용에 소극적이지 말아야 하는 이유를 다음의 몇 가지로 정리해 보자.

첫째, 핵심기술 그리고 시장의 변화방향과 고객

에 대한 풍부한 지식에 기반한 핵심역량은 신제품 콘셉트 발굴 기회와 새로운 사업의 창출 기회를 제공해 준다는 점에서 기업의 성장과 생존을 위한 중요성에 대하여 개념을 재정립할 필요가 있다.

둘째, **핵심역량에 대하여는 주기적인 내부 분석체계를 구축해 두는 것이 필요하다.** 이는 새로운 기회에 요구되는 전문역량을 유용하게 활용 및 확보할 수 있도록 해주며, 경영활동 과정에서 무분별한 인력자원의 재배치 및 조직 해체 등에 따른 핵심역량의 와해·붕괴를 막을 수 있게 해 준다.

마지막은, 다른 산업이나 사업을 통하여 획득한 우수 역량을 앞세운 신규 진입자들의 기습을 받을 수 있다는 점에 항상 주의를 기울여야 한다. 기업은 더 새로운 기술에 의하여, 그리고 더 혁신적 기업에 잠식당하면서 발전한다. 그래서 현실에 안주하거나 기존의 역량 요소에 만족하여 발전을 멈추어서는 안 된다는 점을 기억해야 한다. **기술혁신**



# 대한민국 미래를 준비하는 산학연협력 인력양성 정책포럼

일 시 2022년 05월 20일 금요일 14:00 ~ 17:00

장 소 엘타워 골드홀 B1F (서울 서초구 강남대로 213 엘타워)

UST 유튜브 채널 생중계  YouTube

참여방법 온라인 사전등록 또는 현장등록

※ 사전등록 이벤트 진행중



사전 등록  
바로가기

프로그램	시 간	내 용
Opening	14:00 ~ 14:10	<b>개회 및 환영사</b> 과학기술정보통신부 및 공동주관기관장
기조강연	14:10 ~ 14:40	<b>미래사회와 산업변화에 대응하는 인력양성</b> 이현순 고문 두산그룹 / 국가과학기술유공자
주제발표	14:40 ~ 15:40	<b>시 시대 기업의 인재상과 인재 양성·확보 노력</b> 하정우 소장 네이버 AI 랩 & 글로벌 리서치 <b>수요-공급 측면에서 바라본 인력양성 혁신방안</b> 안준모 교수 고려대학교 정경대학 <b>디지털 전환시대 과학기술인력 정책의 지향점</b> - 산학연 협력생태계 구축 방안 홍성민 센터장 STEPI 과학기술인재정책센터
종합토론	15:50 ~ 16:50	<b>수요지향적 인력양성을 위한 산학연관 역할과 협력</b> <b>좌 장</b> 박철우 부총장 한국산업기술대학교 <b>패 널</b> 황판식 국장 과학기술정보통신부 미래인재정책국 오재철 대표 아이온커뮤니케이션즈 이현주 교수 UST KIST 스쿨 대표교수 강정미 선임 기초과학연구원 * 패널 및 주제발표자 3인 토론

## 제60회 산기협 조찬 세미나

CES 2022,  
그리고 한국의 선택은?

연사. **안현실** AI경제연구소장  
(한국경제신문 AI경제연구소)

서울대학교 경제학과와 카이스트 경영과학박사 학위를 취득 후 현재 한국경제신문사 AI경제연구소장 겸 논설위원으로 재직 중이며, 한국공학한림원 기술경영정책분과위원장, 한국과학기술단체총연합회 부회장을 맡고 있다.

2022년 3월 10일, 제60회 산기협 조찬세미나가 열렸다. 지난 1월 미국 라스베이거스에서 진행된 세계 최대 IT가 전시회 CES 2022 리뷰를 통해 한국에게 주어진 기회와 선택은 무엇일까. 안현실 한국경제신문 AI경제연구소장 겸 논설위원으로부터 전해 들었다.

## 역사적인 맥락으로 살펴보는 CES 2022

경제학에서도 자연과학처럼 ‘패러다임 시프트(Paradigm Shift)’가 있다. 위대한 경제학자로 추앙받는 슈페터는 자본주의가 옛것을 파괴하면서 동시에 새로운 창조를 향해 나아간다는 ‘창조적 파괴’를 주장했다. 자본주의는 위기를 먹고 산다. 자본주의가 자동차라면, 자본주의를 굴러가게 하는 엔진은 무엇일까. 변화의 주체는 기업가들이다. 또한 또 다른 영감으로 새로운 제품과 서비스를 만들어내는 역할을 과학기술자들이 맡는다.

자본주의 시장은 단기·장기·초장기 등 여러 사이클을 통해 변화한다. 미국 경제사학자 조엘 모키는 “이웃국가의 기술혁신을 위협으로 받아들여야 한다”고 말했다. 외부위협을 무시한 강대국의 몰락은 역사가 ‘카드웰의 법칙’을 통해 알려주고 있다. 일본 경제학자 미즈오 카즈오는 <자본주의의 종언과 역사의 위기>라는 책을 통해 금융이 자본주의의 새로운 활로가 될 것이라 전망했으나, 2008년 글로벌 금융위기가 발생하면서 이에 대한 회의적인 전망이 나오기도 했다. 그러나 핀테크, 모바일 금융 등 공정 혁신에서 제품 혁신으로 나아가며 지리적 시장을 뛰어넘는 혁신이 금융에서 일어나고 있다.

대불황, 대침체, 대격변은 새로운 기술 혁명의 전주곡이다. CES 2022는 AI, 로봇, 모빌리티 등 곧 다칠 미래를 그려낸 상징적 장면으로 가득했다. 또한, 이번 CES 2022에서는 푸드테크, 스페이스테크, 블록체인, 헬스케어 등 카테고리가 새롭게 추가되어 눈길을 끌었다. 몇 가지 사례로는 현대차의 ‘메타 모빌리티’, 우리집을 메타버스 공간으로 만든 삼성전자의 AI 아바타인 ‘사용자 맞춤형 미래 홈’, SK(주)가 투자한 미트리스팜의 대체육, 전자 잉크로 자동차 색깔을 자유자재로 바꾸는 BMW의 순수 전기 SUV 차량, 하늘로 날아서 출근하는 시대를 예고한 일본 스타트업 스카이드라이브, 나만의 가상현실 속 집을 구현한 버추얼 공간을 선보인 롯데정보통신 메타버스, CES에 나타난 우주왕복선 드림체이서 등을 주목할 만하다.





### 천 개의 실험이 가능한 규제 개혁이 필요할 때

그렇다면 포스트 모바일 시대에는 어떤 기술이 미래를 주도할 것인가. AI, 로봇, 메타버스 등이 포스트 모바일 혁신 경쟁을 주도하는 가운데, 헬스케어의 르네상스가 도래하고, ESG경영이 가속화되고 있다. 또한, ‘스페이스 테크’ 시대가 열리고, 세계 각국의 ‘테크노내셔널리즘’이 치열한 경연을 벌일 것으로 보인다. CES 2022는 거대한 변화의 기점이 닥칠 것을 예상하게 했다. 불편한 진실이지만, 코로나19 팬데믹은 엄청난 경제적 불평등을 만들어냈다. 이로 인해 현재의 기업가정신은 ‘생존’에 초점이 맞춰졌다. 이것이 무서운 동인이 되어 거대한 혁신을 일구어내고 있다. 흥미롭게도 글로벌 유니콘은 코로나19 팬데믹 첫 한두 해 사이에 기하급수적으로 증가했다.

거대한 파도가 밀려오면 일단 올라타고 봐야 한다. 그 기회를 놓치면 아무리 발버둥 쳐도 격차를 따라가기가 어렵다. 앞으로도 수많은 경기 사이클이 나올 것이다. 사이클을 잘 활용하면 궁극적으로 상승의 방향으로 갈 수 있다. 여기에서 경제학자 칼 폴란의 ‘대전환’이라는 관점을 참고해보자. 만약 지금이 대전환 시기라면 수많은 돌연변이들이 대거 등장해 지배적 표준을 바꾸는 장면을 보게 될 것이다. 대전환 시기에는 수많은 돌연변이들이 등장해 지배적

표준을 바꾼다.

과연 우리는 진화에 임할 준비가 되어 있는지 돌아봐야 한다. 거대한 대기업 하나가 천 개의 실험을 하기는 어렵다. 그러나 천 개의 스타트업을 육성하면 천 개의 실험이 가능해진다. 이는 대기업을 스타트업으로 대체해야 한다는 뜻이 아니다. 스타트업과 대기업이 공존하는 생태계가 조성되어 있는지를 돌아봐야 한다는 의미다.

CES 2022는 미중 분쟁이 심화된 가운데, 앞으로 양국의 운명을 가를 5대 분야가 무엇인지 명확한 메시지를 주었다. 미국과 중국 사이에서 전략적 모호성을 택해야 한다는 의견도 나오지만, 전략적 모호성은 강대국 사이에서 입지가 상대적으로 약한 국가가 취하기에는 위험한 전략이다. 다행히 한국은 반도체 강국이다. 그러나 시기의 문제일 뿐 언젠가는 중국의 반도체 굴기가 진행될 것이다. 외부 위협이 밀려오는 시기에 내부갈등에 휩싸이면 모두가 무너질 수 있다. 기술전쟁은 선전포고 없이 급작하게 이루어진다. CES 2022에서 유달리 눈에 띈 국가는 이스라엘이었다. 이스라엘의 스타트업은 숫자가 적지만, 여러 기술을 연결하는 ‘길목의 기술’을 갖추고 있었다. 터닝포인트는 규제 개혁이다. 2022년은 새 정부가 출범하는 해이기도 하다. 100년을 내다보고 5년을 봉사해주시기를 기대한다. **기술혁신**

# 바이오 분야 공공기술 사업화 - 1000호 연구소기업 설립사례



글. 김형철 한국생명공학연구원 책임연구원

성균관대학교 유전공학과를 졸업하고, 일본종합연구대학원대학에서 분자유전학 박사학위를 취득하였다. 질병관리본부, 국가과학기술위원회(現 과학기술정보통신부)를 거쳐 현재 한국생명공학연구원 기술사업화센터에서 바이오기술평가 및 기술사업화를 담당하고 있다.

4차 산업혁명을 맞아 미래 인류 난제를 해결하고 경제성장을 이끌 새로운 패러다임으로서 바이오경제 시대의 도래가 예상된다. **바이오경제는 바이오기술이 안전한 먹거리, 건강한 삶, 풍요로운 환경을 제공함으로써 인류의 복지와 경제성장에 기여하는 새로운 경제 패러다임이다.** 지구온난화 등에 따라 감염병 확산 대응을 위한 백신과 신약 개발 과정은 타깃 연구부터 그에 맞는 약물의 초기 연구와 신약 후보 찾기, 독성·안정성 실험, 동물실험, 임상실험 등 대형 제약사의 연구소 한곳에서 일어나는 경우가 많았다. 하지만 2000년 이후 글로벌 기업들은 혁신이노베이션 도입으로 자연스럽게 공동 연구개발이나 기술이전, 인수합병 등이 필요하게 되었다.

출연(연)은 국가 과학기술혁신을 견인하는 공공

연구기관으로, 우수한 기술을 개발하여 기업에 공급함으로써 국내 산업의 지속 가능한 경쟁력 확보를 지원하는 혁신 주체이다. 그러나 '20년 기준 출연(연) 전체의 기술이전 수입은 1,215억 원으로, 기술이전 건당 25.3백만 원 수준으로 '15년 이후 상승률이 저하되고 있다. 특히 공공기술은 약 92%가 중소기업으로 이전되는데, 중소기업의 경우 사업성이나 기술 흡수 역량이 부족한 경우가 많다. 따라서 산학연 협력을 통한 혁신 주체가 연구개발 초기 단계부터 상용화까지 함께 달리는 혁신 체계로 그 모델을 전환해야 한다.

공공연구기관이 국가 R&D의 실질적인 성과를 보여주고 국민과 기업의 기대를 만족시켜줄 것을 요구함에 따라 연구소기업은 공공연구기관의 연구성과를 사업화하기 위해 '연구개발특구' 내에 설립되어 공공연구기관이 기술 공급 계약자를 넘어서 책임 있는 주주로서 기술사업화 과정에 적극적으로 참여할 수 있도록 한 사업화 모델이다. 특히, 다른 기술 분야와 달리 바이오 기술 분야의 기업은 기술이 제품으로 나오기까지 긴 시간이 소요되고 막대한 투자금이 투입되어야 하기 때문에 다른 기술 분야의 기업들과는 생존전략을 달리해야 한다.

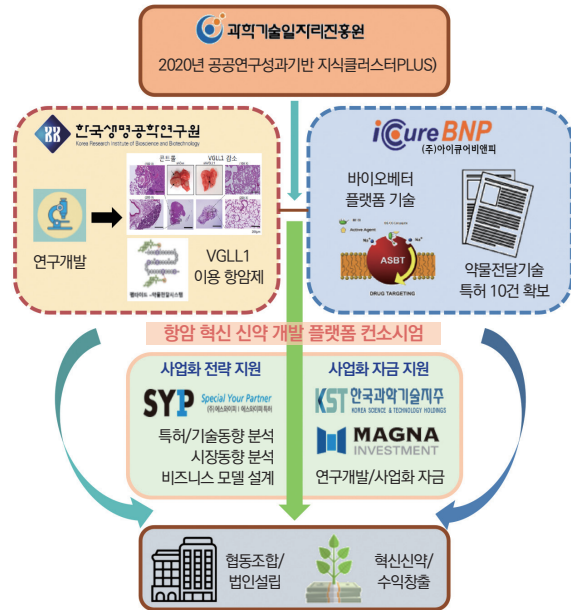
한국생명공학연구원은 기술사업화 활성화를 위해 외부 전문기관과 협력 체계를 구축하였고, 2020년 과학기술정보통신부에서 공고한 지역의 우수한 공공연구성과를 기반으로 혁신 성장 주체들의 참여를 통해 지역 혁신 산업을 이끌어갈 창업법인을 설립·운영하는 '공공연구성과기반 지식클러스터사업'에 기술 보유기관인 한국생명공학연구원과 사업화 기업인 아이큐어비엔피(주), 그리고 사업화 컨설팅 전문 회사(주)SYP, 공공기술 사업화 전문 투자사 한국과학기술지주(주) 및 바이오 분야 전문 투자사 마그나인베스트먼트(주)가 컨소시엄을 구성하여 약물전달체 기반 바이오 신약 플랫폼 구축 및 사업화 과제에 선정되었다.

한국생명공학연구원은 최초로 위암의 세포증식 및 전이를 유도하는 유전자 VGLL1의 기전 및 치료 타깃으로서의 가능성을 검증하여 특허 등록하였고,



그림 1 공공연구성과기반 지식클러스터사업 컨소시엄

구분	역할
주관 기관	한국생명공학연구원 - 사업총괄 - 기술 공동연구개발 - 항암제 관련 기술 공급
참여 기관	아이큐어BNP - 기술 공동연구개발 - 바이오베터 플랫폼 및 약물전달기술 공급 - 제품화 및 양산계획, 국내 및 해외 판로개척
	(주)에스와이피 - IP포트폴리오 구축, 특허동향 분석 - 시장동향 분석 - BM 전략 수립 - 중장기 사업화 전략수립을 위한 협업 활동
	(주)한국과학기술지주 (investing Push) - 초기 연구개발비 자금 지원 - 신설법인에 대한 현금투자 및 후속 투자지원 (지분참여, 후속투자 연계 등) - 신설법인에 참여할 인력 추천 및 연계 비즈니스 지원
	마그나인베스트먼트(주) (investing Pull) - 기술개발 후속 사업화 자금 지원 - 후속 투자 지원 계획 - 추가 확보자금 계획



VGLL1에 의한 암세포 증식과 침윤을 억제하는 성질을 확인하여 특허 출원하였다. 사업화 기업인 아이큐어비엔피(주)는 코스닥 상장사인 아이큐어의 자회사로 고분자 펩타이드 및 저분자화합물의 세포 내로 투과성 및 대사 안정성 등 문제점을 해결하는 약물전달시스템(Drug Delivery System; DDS) 기술을 보유하고 있다. 과제 수행을 통해 항암제 후보 기술인 VGLL1의 활성을 저해하는 펩타이드를 약물전달시스템에 탑재하여 약물의 대사 안정성, 생체이용률 및 세포투과성을 증가시켜 항암효능을 극대화한 경구 투여용 혁신 바이오 항암제 기술로 기술의 사업화 가능성 검증을 위해 개발 목표 제품인 펩타이드 암 치료제에 대해 BM 수립을 진행하였다. 개발 대상인 경구용 신규 항암제는 임상시험 완료 및 허가를 통해 췌장암, 삼중음성 유방암, 위암 치료제 등으로 적용이 가능하여 사업 초기 단계 해당 암 치료제 시장으로의 진입을 목표로 하고, 사업 중기 단계에는 희귀암 치료제 시장에 진입할 수 있을 것으로 예상되며, 이후 암 적응증을 추가하여 일반 항암제 시장까지 진입하는 것을 목표로 사업화 추진 계획을 수립하였다. 2020년 기준 글로벌 항암제 시장

은 1,784억 달러(한화 약 207조 원)이며 본 기술 대상 적용 거점 시장은 54억 달러(한화 약 6조 원) 규모로 분석하여 제품 출시 시 적극적 마케팅 전략을 수립하여 단계적으로 10% 이상의 점유를 목표로 설정하였다. 또한 글로벌 바이오기업과 지속적인 협력을 통해 경구용 펩타이드 항암제 개발 및 임상시험 진행 후, 글로벌 대형 제약회사로의 라이선스 아웃을 진행하여 초기 수익 창출과 추가 연구비 확보도 계획하였다.

본 과제를 통하여 한국생명공학연구원은 대상 기술을 현물출자, 아이큐어비엔피(주)는 자금을 출자하여 연구소기업 원큐어젠(주)을 자본금 11.7억 원 규모로 2020년 8월에 설립하였다. 공공기술 투자 전문기관인 한국과학기술지주(주)와 바이오 액셀러레이터 개인투자조합의 초기 투자로 연구개발(R&D)을 지속할 수 있는 기반을 마련하였고, 기술사업화 전문기관인 에스와이피, 바이오 전문 투자사인 마그나인베스트먼트(주)가 협력하여 사업화 전략 및 후속 투자를 기획하였다. 원큐어젠(주)은 과학기술정보통신부로부터 2020년 8월에 연구소기업 1000호로 선정되었으며, 이는 2006년 원자력연구원에서 시

그림 2 연구소기업 원큐어젠(주)



작한 콜마BNH가 연구소기업 제1호로 설립된 이후 15년 만의 성과다. 연구소기업의 성공사례로 콜마BNH가 최초로 2015년 코스닥에 상장되고, 이후 수젠텍(2019), 신테카바이오(2019), 미코바이오메드(2020) 등 상장을 하여 창업부터 기업공개(IPO)까지 걸린 시간도 평균 7.6년으로, 국내 일반 기업의 평균(13년)보다 약 1.7배가 빠르고, 세계 평균인 6.3년에 근접하고 있다. 민간이 자본을 대고 정부연구소는 기술을 제공해 창업하는 ‘연구소기업’이 최근 잇따라 성과를 내고 있다. 콜마비엔에이치(주)는 화장품·건강식품·소재 연구개발 전문기업으로 2015년 2월 상장하자마자 시가총액 1조 원을 넘어섰으며, 지속적인 주가 변동에 따라 자산 가치가 변동되고 있지만 1조 원 내외로 평가되고 있어, 공공연구성과의 기술사업화 성공 모델로 연구소기업을 추진하게 되는 주된 이유 중에 하나로 손꼽힌다. 연구소기업의 성공에 따른 인센티브는 기술실시계약에 의한 인센티브와는 비교할 수 없을 정도로 극대화된다.

연구소기업 원큐어젠(주)은 창업 이후 한국생명공학연구원의 적극적 기술 지원과 협력을 통하여 2021년 11월 과학기술정보통신부가 공모한 공공기술사업화 그랜드컨소시엄 지원을 통해 지역 신산업 육성 및 일자리 창출을 지원하는 ‘지역 혁신 BIG 선도모델 과제’에 선정되어 4년간 총 48억 원의 지원을 받았다. 또한 연구개발특구진흥재단 연구소기업 지원 과제 등에 선정되어 2022년 1월 현재 총 64억 원의 정부과제를 확보하였고 추가 연구개발과 사업화를

위한 전임상을 진행하고 있다. 또한 신약개발 과정에 임상시험 진행을 위해서는 대규모 자금이 필요하여 적극적인 후속 투자 연계 활동을 통해 2022년 2월에 한국투자파트너스, 세마인베스트먼트 등으로부터 총 55억 원의 시리즈A 투자 유치를 진행하였다. 뿐만 아니라, 원큐어젠(주)의 기술개발 및 사업화 지원을 위해 사업화 컨설팅 전문기업인 (주)SYP, (주)아이큐어, 한국생명공학연구원 은퇴과학자 등을 중심으로 과학기술협동조합을 설립하였으며 임상시험 지원 등 원큐어젠(주)의 지속적인 성장을 지원하고 있다.

바이오산업을 미래 주력산업으로 키우고자 정부는 적극적인 R&D 투자 확대와 바이오 생태계 확충, 바이오 규제혁신 등 다양한 정책을 수립하여 지원하고, 산업계는 글로벌 시장을 선점하기 위해 기술개발, 시장 개척 등을 진행하고 있다. 이에 정부에서 투입하는 바이오 분야 R&D 사업은 연구성과 확보에만 머물지 말고 연구성과를 다양한 바이오기업으로 이전하여 기술사업화를 성공시킴으로써 부가가치를 창출하고 바이오산업의 성장을 견인하는 계기로 삼아야겠다. 특히, 공공연구성과 기술사업화 활성화를 위해서는 그간 기술이전을 중심으로 진행되었으나, 이제는 기술 출자를 통한 다양한 창업 사업화 전략이 필요할 때이다. 이에 한국생명공학연구원의 연구소기업인 원큐어젠(주)의 경구 투여용 항암제 개발이 성공하여 바이오의약 분야 글로벌 대형 사업화 성공으로 이루어지길 기대한다. **기술혁신**



# 5·6월 회원지원 교육 프로그램

## 기술혁신 Part

과정명	일시	장소
기술이전/계약 및 라이선싱 실무	5.11(수) 10:00~17:00	산기협 대강당
R&D 프로젝트 관리 및 평가	6.7(화) 10:00~17:00	
Triz를 활용한 창의적 문제해결	6.8(수) 10:00~17:00	
기술로드맵 작성	6.16(목) 10:00~17:00	

## 경영지원 Part

과정명	일시	장소
2022년 근로감독과 신정부 노동정책	5.18(수) 14:00~18:00	산기협 대강당
기업의 생산관리 실무	5.23(월) 10:00~17:00	
영업담당자 능력개발	6.9(목) 10:00~17:00	
노무관리	6.14(화) 10:00~17:00	
원가계산 및 분석 실무	6.20(월) 10:00~17:00	
연구개발비 및 정부출연금 세무회계처리 실무	6.21(화) 10:00~17:00	
쉽게 배우는 마케팅	6.23(목) 10:00~17:00	

## 재무세무 Part

과정명	일시	장소
퇴직급여/퇴직연금 회계처리 실무	5.13(금) 14:00~18:00	ZOOM 온라인

## 직무역량 Part

과정명	일시	장소
성과 up 임원 능력개발	5.27(금) 10:00~17:00	산기협 대강당
누구나 따라할 수 있는 명품 영문 이메일 레시피	6.2(목) 10:00~17:00	
애자일 리더십(매니지먼트 3.0)	6.3(금) 10:00~17:00	
비즈니스 협상 스킬	6.15(수) 10:00~17:00	
공식으로 마스터하는 영어 프레젠테이션	6.22(수) 10:00~17:00	

## 심화과정 Part

과정명	일시	장소	교육비
FIGMA를 활용한 프로그램 유저 인터페이스 UI 기획 설계 과정	5.9(월) 09:00~18:00	산기협 대강당	회원 15만원 비회원 30만원
비즈니스 영문 이메일 심화과정	5.11(수)~13(금) 10:00~17:00	산기협 아너스홀	회원 30만원 비회원 45만원
스마트 팩토리 구축전략 수립 실무과정	5.9(월) 09:30~17:30	산기협 대강당	회원 15만원 비회원 30만원
기획서/제안서 작성 종합과정	5.18(수)~20(금) 09:30~17:30	산기협 아너스홀	회원 30만원 비회원 45만원
R&D 프로젝트 매니저(PM)	5.23(월)~25(수) 10:00~17:00	산기협 아너스홀	회원 30만원 비회원 45만원
신입(초급)연구원 R&D 핵심 역량강화	6.7(화)~9(목) 09:00~17:30	산기협 아너스홀	회원 30만원 비회원 45만원
전자자동차 동력시스템 설계 및 제어 기초과정	6.9(목)~10(금) 09:00~17:00	Zoom 온라인	회원 25만원 비회원 40만원
디자인&비주얼 씽킹 기법 이해와 적용 교육	6.13(월)~14(화) 09:30~17:30	산기협 아너스홀	회원 25만원 비회원 40만원
IP 포트폴리오 구축과 활용전략 심화과정	6.16(목)~17(금) 10:00~17:00	산기협 아너스홀	회원 25만원 비회원 40만원
R&D 중견연구원 핵심역량 강화과정	6.20(월)~21(화) 09:00~17:00	산기협 아너스홀	회원 25만원 비회원 40만원
스마트폰을 활용한 영상 제작 및 유튜브 활용 과정	6.29(수) 09:00~18:00	산기협 아너스홀	회원 30만원 비회원 45만원

신청방법

www.koita.or.kr 또는 한국산업기술진흥협회 App에서 교육신청

문의처

한국산업기술진흥협회 인재개발서비스팀 TEL: 02-3460-9138, 9139





## 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(<http://www.netmark.or.kr>)
  - 문의: 인증심사팀 02-3460-9022~3, 9190

### (주)카리스

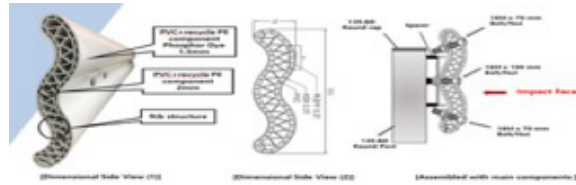


#### 페플라스틱 활용 3중 압출공법의 5중 리브 구조 가드레일 제조기술

본 기술은 페플라스틱(PE, PP, PVC, Nylon 등)의 개질화를 위한 반응성 결합제를 제조하여 충격 강도 및 충격량 흡수를 위한 다중 리브 구조의 압출이 가능한 가드레일 제조기술이다. 가드레일 내외부를 구분하는 구조를 구성하여 가드레일 제조 원가절감 및 충격 흡수 및 강도의 우수성을 유지시킨다.

#### 특징

- ① 기존기술 대비 경량화-저가형의 반영구 내후성을 나타내며 충격 흡수가 우수하고 녹과 부식이 없어 유지비용 절감 가능
- ② 페인트가 아닌 압출 컬러화로 시인성을 개선하고 고강성, 고충격, 충격 흡수 등 안전 시설물 분야에서 폭넓은 활용 가능



부문	건설·환경		
주 생산품	플라스틱가드레일	개발기간	2017. 1 ~ 2020. 4

### (주)한내포티

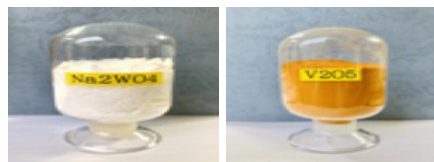


#### 탈질 폐촉매로부터 유기금속 (텅스텐, 바나듐, 티타늄) 회수 공정기술

본 기술은 탈질 폐촉매로부터 유기금속인 텅스텐, 바나듐, 티타늄을 분리 회수하여 재자원화할 수 있는 공정 기술이며, 습식 공정을 통해 텅스텐, 바나듐 및 티타늄(탈질 폐촉매 전체 성분의 약 80%)을 90% 이상 회수할 수 있는 기술이다.

#### 특징

- ① 탈질 폐촉매 발생 총량의 약 80%에 해당하는 유기금속을 대상으로 하여 폐기물로 발생하는 전체 양의 대부분을 재자원화할 수 있으며, 공정 간 발생하는 폐기물의 양 최소화 가능
- ② 환경규제(질소산화물 배출기준) 강화에 따라 설치량 및 폐기물 증가량이 늘어날 것으로 예상되어 탈질 폐촉매 재활용을 통한 국내 텅스텐, 바나듐, 티타늄 소재의 자립화 기여



부문	건설·환경		
주 생산품	텅스텐, 바나듐, 티타늄	개발기간	2019. 4 ~ 2020. 12



(주)엘파워

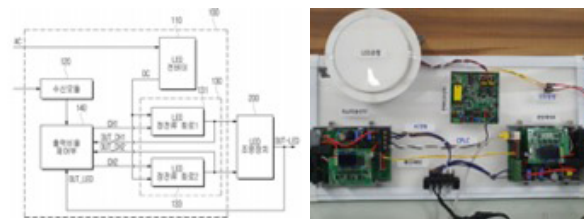


LED 조명 컨버터를 위한 폐회로 전력선통신 기술

본 기술은 스마트조명 제어를 조명용 컨버터에 적용하기 위해 4bit 신호처리, 전압 고조파 왜형률 4.25%, 3km 신호 전송이 가능한 전력선통신 기술이다. 신호 오동작 0%의 대용량성, 신뢰성, 강인성이 적용되었다.

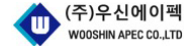
특징

- ① 송 수신하는 폐회로 전력선통신에서 기존 1bit의 신호를 4bit로 개선
- ② 전송 신호는 계통 전압 고조파 유지기준에 4.25%로 만족하고, 부하로 인한 변조신호 유입에도 오류 0%로 정확히 해석하여 장거리(3km) 전송 가능



부문	전기·전자		
주 생산품	LED조명, 스마트조명	개발기간	2019. 6 ~ 2020. 5

(주)우신에이펙

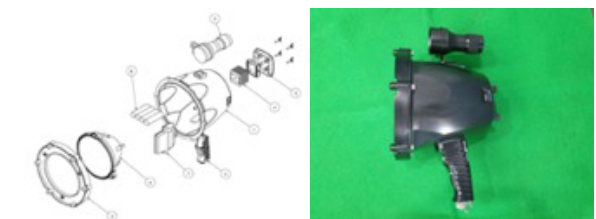


배광 제어 기법을 적용한 선박용 LED 주간 신호등 기술

본 기술은 LED 광원을 배광 각도 2°의 협각으로 60,000칸델라(cd) 이상 투사하기 위한 LED Package와 조합된 집광 및 프레넬 렌즈 설계 기술 (179,693칸델라(cd) 구현)이다. LED Package에서 발생하는 열을 85°C 이하로 최소화하여 LED 수명에 미치는 영향을 차단하고, 발열로 인한 몸체에 열응력으로 구조 변위가 발생되지 않는다.

특징

- ① 초협각의 배광각 및 높은 광도 등 기존 제품 대비 우수한 광학특성 보유
- ② LED 적용으로 열에 의한 휴지시간이 불필요하며, 전력 소모가 적고 배터리를 몸체에 실장하여 소형 경량화가 가능하여 휴대 편의성 증대



부문	전기·전자		
주 생산품	LED조명, 조립식판넬	개발기간	2017. 10 ~ 2018. 9

(주)오투마



Fanless LED light Bulb 방열을 위한 고분자 섬유 구조체 기술

본 기술은 7 $\mu$ m의 CFRP 고분자 복합소재 3만 모 이상 방열부에 압입하고 단위 면적 대비 공기 접촉 면적을 극대화한 구조로 형상 크기를 소형화한 상태에서 전달된 열을 신속하게 섬유를 통해 외부로 방출하는 구조체 설계 기술이다.

특징

- ① 기존 할로겐램프 구조체의 협소한 공간 내 방열 형상의 크기를 최소화하고, 공기 접촉 면적을 섬유 형태로 극대화하여 열집중점(Hot spot)의 온도를 공랭 공간으로 신속하게 분산배출하여 고온에서의 LED 소자 열화에 따른 광도 변화, 수명 단축 가능
- ② 전용 램프 구조체를 구성할 필요가 없어 차량 조명 설계 자유도를 유지하며, Fan을 적용하여 전기물리적 고장, 소음 및 전력 소모 없는 소형 LED 별브 설계 가능



부문	전기·전자		
주 생산품	LED조명, 전자회로	개발기간	2017. 4 ~ 2020. 4

(주)이온

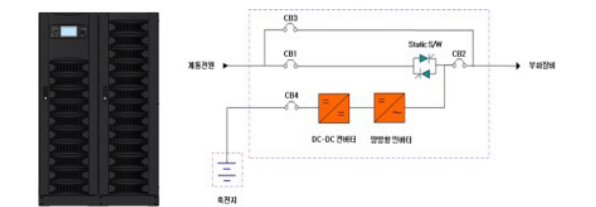


순시 전압 이상 검출 방법을 이용한 인버터 고속 운전 모드 전환 및 기동 기술

본 기술은 입력전압 순시 값을 감지하여 순시 저전압 검출 Band 기준 값보다 허용 횟수 이상 낮아지면 전압 이상으로 검출(2ms 이내)하는 기술이다. 인버터의 전류제어 모드와 전압제어 모드 간 고속 전환 및 고속기동 기술을 이용하여 운전 모드 전환 시 무순단 절체(4ms 이내)가 가능하며 대기모드 시 인버터 비활성화로 대기 손실을 최소화할 수 있다.

특징

- ① 정전 시 무순단(4ms 이내)으로 절체가 가능하며 무정전전원장치(UPS)를 대체하고 에너지저장시스템(ESS) 활용 가능
- ② 인버터 개방(OFF) 상태에서도 4ms 이내 고속 기동이 가능하므로 대기 모드 시 최대 99% 이상의 초고효율 운전 가능



부문	전기·전자		
주 생산품	무정전전원장치, 전력변환장치 등	개발기간	2018. 2 ~ 2019. 8



# 신제품 NEP 인증 제품

신제품(NEP, New Excellent Product)인증은 산업통상자원부 국가기술표준원과 한국산업기술진흥협회가 운영하는 인증 제도로써 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(<http://www.nepmark.or.kr>)
  - 문의: 인증심사팀 02-3460-9185~8

## 광성주

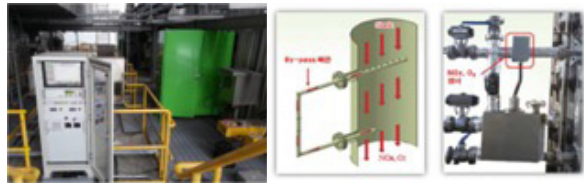


### In-situ 하이브리드형 NOx, O2 분석 기기 및 모니터링 시스템

본 제품은 바이패스 배관을 이용하여 SCR 반응기 내부유동을 외부로 유도계측하는 하이브리드 In-Situ Type 제품이다. SCR 반응기 입출력 2곳에서 실시간 NOx·O2 측정, 제어, 모니터링 및 레코딩이 가능하다.

#### 특징

- ① 발전소·선박 SCR 제어시스템의 NOx 분석기에 적용 가능
- ② NOx·O2 분석기 센서는 전기화학식 센서로 기존 CLD(Chemiluminescent Detection)·HCLD(Heated Chemiluminescent Detection) 방식과 동등성 확보(한국영국선급 인증) 및 해양수산부 사용승인 완료
- ③ 기존제품 대비 고온·진동에 따른 영향이 없으며 워밍업 10분 이내 가능(기존제품 30~40분)



부문	건설·환경		
주 생산품	대기환경시스템	개발기간	2021.9 ~ 2024.9

## (주)유엔유



### 하·폐수 내 TOC 실시간 광학식 측정기

본 제품은 다파장 자외선 및 적외선 흡광 광도, 수온 및 전도도 동시 측정을 위한 광학식 다항목 실시간 수질 센서 설계·제작 기술이 적용되었다. 협잡물 및 부유물질에 따른 센서 광학부 오염 방지를 위한 센서 구조 설계 및 자동 세정 기술이 특징이다.

#### 특징

- ① 화학약품(시약)을 사용하지 않고 저전력으로 하·폐수 중 TOC(Total Organic Carbon) 실시간(약 1초) 측정 가능
- ② 센서 광학부를 내구성이 우수한 사파이어로 제작하고 압축공기, 브러시 및 블레이드로 자동 세정하여 광학 측정부 오염 문제 해결



부문	건설·환경		
주 생산품	소프트웨어, 광학식 스마트센서	개발기간	2021.9 ~ 2024.9

## (주)비룡씨에이치씨

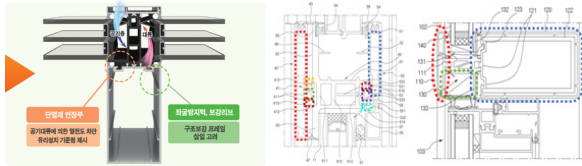


### 간격 유지 기능이 있는 단열 연장부로 구성된 단열 금속제창(폭: 260mm 이하)

본 제품은 단열재 연장부를 포함하는 단열재 구조, 끼움식 결합 돌기·돌부, 좌굴 방지턱 및 보강 리브를 포함하는 창호 구조를 통해 단열성능 및 구조적 안전성·시공성이 향상되었다. 구조 보강 프레임 및 슬라이브 삽입을 고려한 좌굴 방지턱 및 보강 리브 설계 기술이 적용되었다.

#### 특징

- ① 열 차단 연결 부재·단열 재질로 이루어진 격실구조 단열 연장부로 밀폐구가 형성되어 열 흐름 차단을 통해 단열성능 향상
- ② 하중에 의한 프레임의 휨 현상 방지를 위해 좌굴 방지턱 및 보강 리브를 포함하여 강성 보완 프레임 삽입 시 구조적 안정성·내구성 향상
- ③ 창호 제작 시 단열재 연장부로 유리 설치 기준점이 제공되어 작업 시간 단축으로 시공성 및 유지보수 효율 증대



부문	건설·환경		
주 생산품	금속제창	개발기간	2021. 9 ~ 2024. 9

## (주)삼일피엔유



### (연장)발전소용 액타입 자동절체 듀얼 온도 전송기

본 제품은 두 개의 온도 신호값을 상시 수용하여 정상 신호값을 전송하는 저전력 온도 전송회로 기술이 적용되었다. 입력신호 중 한 개 채널에서 에러 발생 시 정상 채널로 절환·출력함으로써 설비 유지관리 능력을 향상시킨다.

#### 특징

- ① 두 개의 온도센서로부터 입력신호의 상시 수용·표시 가능
- ② 입력신호 중 에러(단선, 온도편차 등) 발생 시 내부 알고리즘을 통해 에러 발생 채널의 신호(온도값)를 차단하고 실시간으로 정상 채널 신호(온도값)로 자동절체하여 출력 가능
- ③ 별도 외부 전원 없이 루프 파워(4~20mA)로 두 개의 온도 신호 수용 및 전송회로 정상 동작(3.6mA 이내)이 가능한 회로 구현



부문	전기·전자		
주 생산품	제어계측기기	개발기간	2021. 9 ~ 2024. 9

## (주)일등인터내셔널

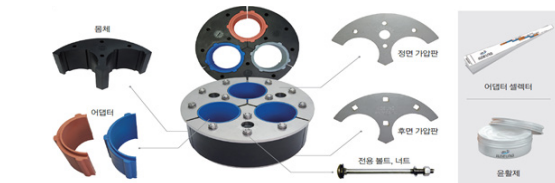


### 연결용 어댑터를 사용한 관로구 방수 및 전력구 화재 지연 장치

본 제품은 누수 화재 시 케이블을 보호할 수 있는 방수·방화 기술이 적용된 것으로, 지중에 매설된 22.9kV 배전 케이블이 지나가는 관로에 설치되는 맨홀에 침수·화재 발생 시 케이블로 화재 등의 확산을 방지하기 위한 맨홀 관로구 초입에 설치되는 안전장치이다.

#### 특징

- ① 몸체 3분할 방식(120°단위)으로 제작하여 케이블이 관통되어 있는 경우에도 간단하게 설치·해체 가능
- ② 단위 몸체에 어댑터를 결합하는 방식으로 제조기업별 다른 케이블 외경에 적합하도록 다양한 규격의 어댑터를 결합시킴으로써 최적의 방수·방화 능력 확보



부문	건설·환경		
주 생산품	관로구방수 장치	개발기간	2021. 9 ~ 2024. 9

## (사)한마음장애인복지회

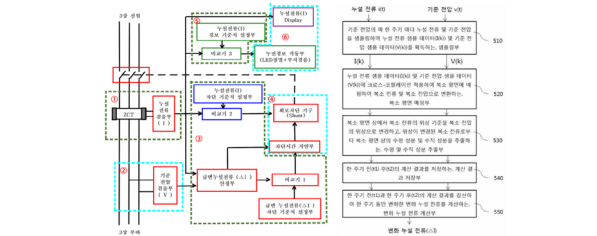


### (연장)3상 전원계통의 급변 누설전류를 이용 인체 감전 검출 장치를 적용한 내진배전반(특고압배전반, 고압배전반, 저압배전반, 전동기제어반)

본 제품은 시스템 경년변화에 의한 누설전류는 누전경보기 기능을 적용했으며, 인체 감전과 같이 급변하는 누설전류는 벡터적으로 감지하여 차단하는 기술이 적용되었다. 누설전류의 영상 고조파 특성을 고려한 소프트웨어 필터 기술을 적용했다.

#### 특징

- ① 전선로의 불필요한 정전을 방지하기 위해 전기용품 안전기준에서 제시하고 있는 차단시간을 최대한 활용하여 감전전류 감지 기능의 동작 특성 구현
- ② 급변전류 감시 기능과 누전경보기를 하나의 제품으로 통합



부문	전기·전자		
주 생산품	제어계측기기	개발기간	2021. 9 ~ 2024. 9



# 대한민국 엔지니어상

3월

## 세계 최고수준의 차량용 IVI 플랫폼 최적화 설계

임상언 책임연구원은 미래차의 핵심으로 주목받고 있는 부품 중 하나인 세계 최고수준의 차량용 IVI 플랫폼 최적화 설계를 주도하여 전장산업 기술경쟁력 향상에 기여한 공로를 인정받아 수상자로 선정되었다.



임상언 책임연구원(현대모비스㈜)

임상언 책임연구원은 입사 이후 IVI 분야에서 다양한 제품을 개발해왔다. 현대모비스에서 개발한 플랫폼 전반에 참여하여 성능향상 및 원가 개선에 매진하였으며 지속적인 사례분석과 자체 개발을 통해 관련 기술을 세계적인 수준으로 끌어올리는 데 주도적인 역할을 하였다.

차량용 IVI 제품은 정보통신 기술 발전에 맞추어 차량 내부의 단순 편의 장치에서 이동 시 안전운전 및 차량 내 모바일 업무를 할 수 있는 하드웨어·소프트웨어 통합 플랫폼으로 발전해 나가고 있다. 이로 인해 차량용 IVI 플랫폼은 대용량 데이터와 영

상처리가 가능하도록 고도화되었고 차량 부품 중 기술 난이도와 밀집도가 가장 높은 부품 중 하나가 되었다.

IVI 플랫폼은 운전자에게 최고의 사용자 경험을 제공하기 위하여 일정 주기로 플랫폼 최신화가 요구된다. 임상언 책임연구원은 플랫폼 부품의 표준화를 통한 원가 절감 및 제조 공정 단순화로 제품 경쟁력을 세계적 수준으로 끌어올렸다. 해당 제품은 28년까지 약 1,700만대 수출이 예상되는 현대자동차 신규 차종의 핵심 부품으로 적용될 예정이다.

## 초극소경 절삭공구용 나노코팅박막 개발 및 양산 기술 확보

장규범 ㈜네오티스 팀장은 제품의 소형화, 고도화에 따른 미세가공 기술경쟁력이 요구되는 상황에서 초극소경 절삭공구용 나노코팅박막 개발 및 양산 기술 확보를 통해 초정밀 가공산업 발전에 기여한 공로를 인정받아 수상자로 선정되었다.



장규범 팀장(㈜네오티스)

장규범 팀장은 초정밀 가공분야의 선두기업인 ㈜네오티스에 입사하여 25년간 초정밀 절삭공구의 국산화와 정밀가공 기술력 향상 등 정밀기계 산업경쟁력 강화를 위해 연구개발에 힘써왔다.

독일, 일본 등 해외 선진기술에 뒤떨어져 있던 국내 초극소경 공구의 원천 기술 확보와 경쟁력 강화를 위해 국내 우수 대학들과 산학 컨소시엄을 구축하고 수많은 연구개발을 시도하며 초극소경 절삭공구의 성능과 생산기술을 향상시켰고, 이러한 기술개발 성과를 통해 국내 유일 초극소경 절삭공구 우수기술

연구센터 지정에 기여했다.

초극소경 공구는 매월 수백만 개의 제품을 동일한 품질로 만드는 초정밀 가공 분야의 핵심이다. AI, 자율주행, 모바일 등 다양한 분야에서 성능향상과 제품의 소형화가 가속하면서 기술 난이도가 높아지고 있고, 이에 따라 미세가공기술이 핵심기술로 부상하고 있다. 장규범 팀장은 높은 접합강도와 무게중심이 이탈되지 않는 형상 설계로 원소재 비용을 75% 절감하였으며, 나노코팅박막 개발 및 양산 성공을 통해 공구 수명을 200% 향상시키고, 기업 매출 2배 달성을 견인하는 성과를 냈다.



대한민국 엔지니어상 신청방법

- 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/](http://www.koita.or.kr/month_eng/))
- 문의: 시상인증단 02-3460-9026

4월

배터리 핵심 소재인 고용량 양극제(NCMA)를 세계 최초로 개발

한상민 파트장은 세계 최고 수준의 최적 설계 지능형 시스템 SIDOS를 개발하고 선박 의장품 지지구조 설계에 적용하여 우리나라 조선-해양산업 발전에 기여한 공로를 인정받아 수상자로 선정되었다.



한상민 파트장(삼성중공업㈜)

한상민 파트장은 전통적인 선체 구조 기술과 인공지능·빅데이터 등 최신의 데이터 기반 기술을 동시에 아우르는 융복합형 전문가로서 2002년 삼성중공업(주)에 입사한 이후 20년간 오로지 조선-해양산업 분야에서 관련 연구개발을 수행해왔다. 의장품 지지구조의 사전 구조검토가 미흡하여 후행 상세설계 단계에서 개정이 발생하거나 제작·설치 후 대형 품질 문제가 논란이 되는 등의 문제를 해결하기 위해 구조해석·최적설계 자동화 도구인 SIDOS를 개발하게 되었다. 이를 위해 굵힘·전단변형을 동시에 고려하는 세계 최고 성능의 고정도 구조해석 시스

템을 개발하였고, 인공지능 기술로 탐색의 효율을 높인 딥러닝 기반 최적화 시스템을 세계 최초로 개발하였다. 최초로 개발한 세계 최고 성능의 딥러닝 기반 구조해석 시스템은 2만여 개의 해양 사업 의장품 지지구조를 최적화하고 설계에 반영되어 3년간 35억의 비용을 절감하는 성과를 냈다. 조선-해양 엔지니어링 기술에 최신의 데이터 기반 기술을 접목하고 새로운 상승효과 창출에 매진하여 경쟁국이 넘볼 수 없는 초격차 기술을 개발하기 위해 노력하고 있다.

국내 최초 열가소성 엘라스토머 탄성 원단 개발 및 폐기물 절감형 원단 공정기술 개발

고인배 대표이사는 국내 최초 열가소성 엘라스토머 탄성 원단 개발 및 폐기물 절감형 원단 공정기술 개발을 통해 국내 원단 산업 경쟁력 강화에 기여한 공로를 인정받아 수상자로 선정되었다.



고인배 대표이사(㈜원텍스)

고인배 대표이사는 2000년 미국 유명 가구기업에서 메쉬소재를 활용한 의자에 영감을 받고, 귀국 후 방사 공장, 식물 공장의 기계를 임대해 연구개발에 몰두하여 2002년 국내 최초로 엘라스토머 원사 생산을 통해 직물을 제조했다. 국내에서는 미지의 영역으로 여겨지던 산업 분야에서 2년간의 노력 끝에 원단 제조기술 개발에 성공한 성과였으며, 현재 시디즈, 허먼밀러 등 국내외 유명기업을 수요처로 삼아 수입대체 및 수출에 큰 역할을 담당하고 있다. 코로나19의 어려운 환경에도 지속적인 연구 개발로 세계 스포

츠 시장 진입에 성공하여 2021년 9월 나이키 에어조던 제품에 활용하는 원단을 공급하는 등 우리나라 원단산업 기술의 위상 제고에 기여했다. 사무가구·신발용 원단은 강도, 탄력, 통기성이 동시에 필요하기 때문에 고도의 기술력이 집약된 원단이 요구된다. 고무의 탄력성과 플라스틱의 강도를 가지는 엘라스토머 탄성 원단 개발로 기업의 연평균 수출액을 30% 이상 증가시키는 성과를 냈다. 또한, 재활용 원사를 활용한 원단 제작 기술과 공정 폐기물 저감 기술 개발을 통해 원자재 손실을 10% 이상 절감하였다.



# IR52 장영실상 (제9주~16주)

9주

한국항공우주산업(주)

## 전투기 임무시스템 자동 검증장비



한국항공우주산업(주) 배찬일, 박동근, 홍인표 책임연구원이 개발한 본 제품은 전투기 임무시스템 검증의 무인 자동화가 가능한 세계 최초의 장비이다. 최신 전투기에서 사용하는 조종실 대화면을 실시간 캡처하여 비교하는 기능으로, 이미지 매칭 알고리즘의 높은 정확도와 정밀도를 활용하여 사람의 눈을 대신해 휴먼 에러를 제거한다. 터치 로봇을 활용한 자동 입력 장치로 이동속도의 최적화와 터치 오동작 회피의 다양한 기법으로 신뢰성을 높인다.

10주

씨제이제일제당(주)

## 완전 생분해 바이오 폴리머 PHA

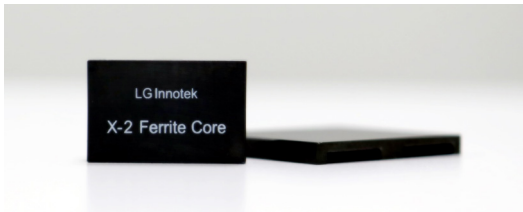


씨제이제일제당(주) 장동은 경영리더, 이지선, 오정석, 서동준 부장이 개발한 본 제품은 재생 가능한 바이오매스를 100%원료로 미생물을 통해 만들어 사용 후에는 토양, 해양 자연조건에서 생분해 되어 다시 자연으로 돌아가는 자원순환형 친환경 소재이다. 또한 바이오매스에서 유래된 탄소저감·자원순환형 친환경 소재로 탄소 저감 효과가 매우 높다. 세계 최초 비정형성 생분해 플라스틱으로, 다양한 종류의 플라스틱 대체가 가능하다.

11주

엘지이노텍(주)

## 세계에서 가장 얇은 초박형, 초저손실 자성부품



엘지이노텍(주) 배석 연구위원, 김유선, 이상원 책임, 김비이 선임이 개발한 세계에서 가장 얇은 두께의 초박형 자성부품인 '넥슬림(Nexlim)'은 주로 TV용 파워모듈, 차량용 파워 및 충전기(On Board Charge, OBC) 등에 장착해 전압을 바꾸거나 전류 파동으로 발생하는 불필요한 신호를 제거하는데 쓰인다. 이 부품을 적용하면 TV용 디스플레이 패널, 차량용 에어컨오디오 등에 전력을 안정적으로 공급할 수 있다.

12주

(주)에이스바이옴, (주)바이오니아

## Lactobacillus gasseri BNR17 기반한 다이어트 유산균 건강기능식품



(주)에이스바이옴 박한오 이사, 정봉준 본부장, (주)바이오니아 윤성일 수석연구원이 개발한 락토바실러스 가세리 BNR17은 한국인 산모에서 유래하여 한국인에게 적합한 유산균으로 인체 적용 시험을 통해 체중, 내장지방, 허리둘레, 섭취 전후 대비 엉덩이둘레 및 체질량 지수(BMI)가 유의적 감소한 것을 확인하여 국내 최초 체지방 감소 기능성으로 개별인정 허가를 받았다. 장기 섭취가 가능한 부작용 없는 안전한 다이어트 서포트이다.

IR52 장영실상 신청방법

- 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

(주)엘지화학

차세대 반도체 패키징용  
박막형 고탄성 접착소재



(주)엘지화학 이광주 연구위원, 김정학, 한지호 책임이 개발한 고탄성 DAF는 고용량 메모리 패키지 조립 공정 중 발생하는 초박형 웨이퍼의 내크랙성을 획기적으로 개선하여 초박형 칩들의 적용이 가능하게 한다. 따라서 패키지 전체 두께를 낮추면서도 더 많은 저장 공간을 지원하고 빠른 반응 속도를 요구하는 5G의 환경에 적합한 제품이다. 세계 최초 고탄성 접착소재 개발을 통해 수입 의존도가 높은 반도체 소재 시장 선점 및 국내의 기술을 선도한다.

14주

엘지전자(주)

무급유 고효율 터보 칠러



엘지전자(주) 김규영 책임연구원, 이기욱, 박상운, 백성기 선임연구원이 개발한 본 제품은 세계 최대 고효율 고효율 압축 시스템이다. 냉매 압축기를 사용하는 무급유 고효율 터보 칠러로 일반적으로 건물, 데이터센터, 공장 등 큰 규모의 냉방을 위해 사용되는 제품이다. 냉매의 증발-응축 사이클을 활용하여 물의 온도를 차갑게 만들고, 이 차가운 물을 통해서 제품이 적용된 공간의 온도를 쾌적한 환경으로 조절한다.

15주

한미반도체주식회사

마이크로 쏘



한미반도체주식회사 임재영 이사, 송민호, 신현국 부장이 개발한 마이크로 쏘는 완성된 반도체 패키지를 듀얼척에서 진공 흡착하여 차례대로 절단·세척하는 공정장비이다. 듀얼척 패키지 쏘 장비 시장에서의 일본의 독점 판매에 맞서 국산화율 74%(부품 수 대비)를 달성하여 수입대체 효과를 극대화한다. 자동 진공유량제어를 통하여 휴먼에러를 최소화하였고, 정밀도를 높이기 위하여 개별 커팅 기술을 개발하는 등의 기술개발로 유럽 CE인증을 획득하였다.

16주

현대자동차(주), 현대모비스(주)

친환경 전기자동차용  
고전압 배터리시스템



현대자동차(주) 최제훈 팀장, 임해규 책임연구원, 현대모비스(주) 김용정 책임연구원이 개발한 본 제품은 친환경 전기자동차 구동 모터 및 차량 기기 전원 공급 시스템이며 전기자동차 구동에 필요한 에너지를 저장하는 시스템이다. V2L(Vehicle to Load) 기술을 통해 차량 외부 전자기기 작동에 필요한 에너지를 공급하는 기능도 가능하다. 배터리 냉각 효율 개선을 통한 세계 최초·최고 성능 급속충전 18분, 최고속 260kph, 제로백 3.6초(GT Line)를 달성했다.



일본 화학사 직원이 국제제조기술쇼2018에서 산업용 사물인터넷(IIoT)과 연결된 로봇을 시연하고 있다.

## 사람 없는 무인제조 공장이 온다

글. 박근태 동아사이언스 기자

고려대학교 전자공학과를 졸업하고 연세대학교에서 원격탐사 석박사 통합과정에서 공부하고 있다. 전자신문에서 기자 생활을 시작해 동아사이언스, 조선비즈, 한국경제신문 등에서 과학과 산업 분야를 취재했다. 현재는 동아사이언스 데일리뉴스팀장을 맡고 있다.

마블사의 인기 히어로인 ‘아이언맨’ 토니 스타크의 저택 지하에는 무슨 일을 시키든 혼자서 척척 해내는 ‘만능 집사’가 있다. 인공지능(AI)과 바퀴 달린 로봇팔이 결합한 형태의 이 만능 집사는 혼자서 아이언맨 슈트를 관리하고 불을 끄기도 하며 집안 구석 어딘가 처박힌 물건까지 척척 찾아주며 깊은 인상을 남겼다. 하지만 이는 SF 영화에나 등장하는 장면이 아니다. 미국 자동차회사 포드가 미시간주 레드포드에 설립한 고등생산센터에도 혼자서 공장을 누비며 3D프린팅 제조 장비를 운용하는 성실한 관리원이 있다. 항상 정시에 출근하고 24시간 연장근무도 가능하며 심지어 충전 시간을 쪼개 맡은 일을 해낸다. ‘자비에(Javier)’란 별명이 붙은 이 관리원의 정체는 세계적인 로봇회사 쿠카로봇이 개발한 바퀴 달린 자율주행 로봇이다. 극히 일부 작업에서만 사람의 도움을 최소한으로 받고 온전히 혼자 힘으로 생산라인의 3D 프린터를 조작하고 운용한다. 미국 제조 전문지 토머스넷은 최근 이 자비에가 활동하는 포드의 제조시설을 최근 주목할 혁신모델로 떠오른 ‘라이트 아웃(light-outs·소등) 제조’를 상징하는 대표 사례로 꼽았다.

### 24시간 돌아가는 불 꺼진 공장 ‘소등 제조’

‘소등 자동화’, ‘불 꺼진 제조’ ‘암흑(Darkness) 제조’로도 불리는 이 개념은 아직 국내에선 낯설지만 개념은 간단하다. 말 그대로 사람의 개입이 전혀 없는 가장 높은 수준의 무인 제조를 뜻한다. 사람이 없는 밤에 불을 꺼놓고도 공장이 돌아간다는 의미에서 ‘소등’이란 개념을 썼다. **소등 제조는 사실 4차 산업혁명, 인더스트리4.0의 상징인 스마트 공장**과 함께 등장했다. 현재의 스마트 공장은 사람이 로봇과 산업용 사물인터넷(IIoT) 도움을 받는다는 뜻이 강하지만 소등 제조는 제조과정에서 사람의 역할을 완전히 뺀 개념이다. 사람이 주로 하던 검수나 유지보수 등 영역까지 AI 로봇이 대체한다. 고도화된 스마트 공장도 제조과정에서 사람과 로봇이 협동작업을 하는 경우가 많지만, 소등 제조 시설에서는 사람이 아예 눈에 띄지 않는다. 자비에가 활동하는 포드 고등생산센터 어디에도 사람의 모습은 보이지 않는다. 전문가들은 이런 이유로 가장 발전한 형태의 스마트 공장으로 보고 있다.

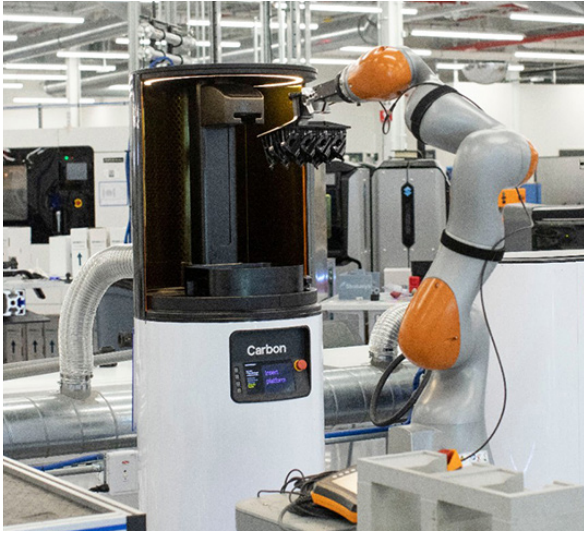




스마트 공장은 기계가 센서를 통해 서로 통신하며 자율적으로 제조하고 불량 제품과 폐기물을 줄이는 방식으로 운영된다(포스코 제공).

스마트 공장이 확대되면서 완벽한 소등 제조는 금방 구현될 것으로 예상됐다. 하지만 공정의 100% 무인화는 더디게 진행돼 왔다. 기업들이 일부 인력이 투입되는 현 수준의 스마트 공장만으로도 충분히 효과를 맞보면서 굳이 고용 문제를 초래할 수 있는 무인 공정의 도입 필요성이 떨어진 것이다. 하지만 2020년 시작된 코로나 팬데믹은 소등 제조로 전환에 계기를 마련했다. 각국과 주요 제조사들이 팬데믹 여파에 따른 조업 중단, 글로벌 공급망 붕괴로 제조 일수가 크게 줄어들며 심각한 타격을 맞으면서다. 경영컨설팅 회사 프로스트앤드설리번의 비나이 벤카티전 이사는 “코로나19는 전 세계적으로 자동화된 소등 제조 공정으로의 전환을 더욱 가속화하고 있다”며 “일부 기업은 교대 근무 시간을 넘어서도 생산 능력을 유지하고 추가 주문을 받으면서 생산성을 코로나 19 이전 수준으로 회복하는 데 성공했다”고 말했다. 포드 외에도 100% 무인 공장은 이미 곳곳에서 운영되고 있다. 세계 산업용 로봇 시장 점유율 1위의 일본 화낙도 무인 공장에서는 로봇을 제조하고 있다. 이 회사 소등 생산 설비는 최대 600시간 동안 사람 없이 가동된다. 유지보수와 관리

등 극히 일부 업무를 제외하고 제품 조립과 공장 내 부품 운송은 사람 없이 운영되고 있다. 세계적 가전회사인 필립스도 무인 생산시설에서 128대의 로봇을 동원해 사람 없이 전기면도기를 생산하고 있다. 조립설비 마지막 부분에 품질관리자를 빼고는 제조 과정 어디에도 사람이 개입하지 않는다. 필립스사는 미국과 네덜란드 공장에서 이런 소등 제조 방식을 채택해 운영하고 있다. 독일 공구회사 슈틸사는 미국 버지니아주 버지니아비치에 있는 축구장 한 개 크기의 전기톱 생산시설에서 모든 스탬핑(금형가공 공정)과 용접, 리벳 접합, 페인팅, 포장 공정에 무인 제조 방식을 채택했다. 프로스트앤드설리번에 따르면 기업이 소등 제조를 도입하면 노동비용을 최대 20% 절약하고 생산성을 30% 높이는 것으로 나타났다. 특히 공장 가동 시간 중 전기 소모를 줄일 수 있어 탄소 감축 목표 달성에도 유리하다. 실제로 말레이시아 페낭에 설립된 웨스턴 디지털 공장은 소등 제조 설비 도입 이후 전기료 41%, 물 소비 45%, 자재 낭비 16%를 절감하며 43% 성장률을 보인 것으로 보고됐다. 전문가들은 단기적으로 소등 제조를 도입할 4대 분야로 자

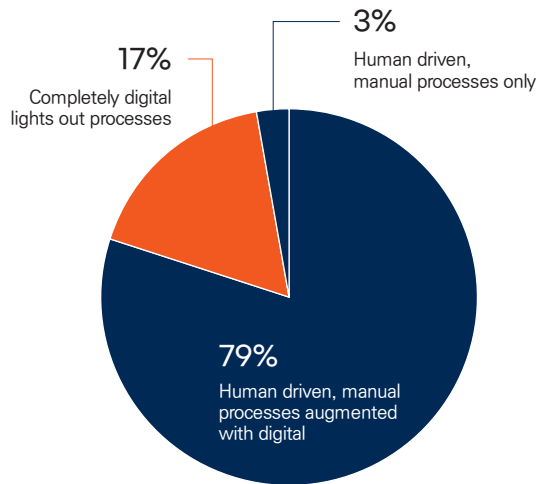


포드 자동차는 로봇회사 쿠카가 개발한 자율이동 로봇을 활용해 3D 프린팅 공정을 무인으로 운영하고 있다(포드 제공).

동차, 일반제조, 전기 및 전자 부품, 물류 및 창고를 꼽고 있다. 현재 소등 제조를 광범위하게 도입하고 있는 분야는 반도체 분야다. 글로벌 반도체 회사인 ASE는 2020년까지 18개의 완전 자동화 공장설비를 도입해 현재까지 운영하고 있다. 자동차 분야도 활발하다. 제이슨 라이스커 포드 글로벌 제조 기술개발 이사는 “3D프린팅 작업뿐 아니라 다른 부품의 제조, 차량 조립 프로세스로 확대할 것”이라며 “자동차 제조사들이 생산공정에서 로봇을 활용하던 방식을 완전히 바꿀 것”이라고 말했다.

### 소등 제조 기반기술 3대 요소 AI 로봇 센서

소등 제조의 기반 환경도 점점 성숙해지고 있다. AI를 비롯해 로봇, 센서와 산업용 사물인터넷(IoT) 기술이 동반 발전하면서 소등 제조 확대에 기여하고 있다. 특히 공장 내 상황을 인식하는 데 활용되는 AI는 소등 제조를 실현하는 가장 중요한 도구로 손꼽힌다. 최근 로봇 가격의 급격한 하락도 기업들의 진입 문턱을 낮추는 데 기여하고 있다. 미국의 투자사 아크인베스트에 따르면 산업용 로봇 공급이 확대되면서 2025년까지 산업용 로봇 가격이 65%가량 떨어질 것으로 예상된다. 이 가운데 포드의 자비에처럼 각종 센서, AI와 결합한 자율형 로봇은 기술 혁신을 주도하고 있다. 디지털 트윈, 제너러티브 디자인, 클라우드 컴퓨팅, 5G(5세대), 3D(입체)프린팅의 기술



2025년 소등 제조 생산 도입 전망(자료 출처 : 가트너)

발전도 소등 제조의 확대에 기여하고 있다.

소등 제조는 4차 산업혁명, 인더스트리4.0을 구현한 최종 모델로 평가된다. 시장조사업체 가트너에 따르면 2025년쯤에는 제조사의 17%가 소등 제조로 전환할 것으로 예상된다. 하지만 여전히 79%에 이르는 제조사들은 사람이 주도하고 일부만 디지털 방식으로 운영될 것으로 전망됐다.

**일자리 감소에 대한 우려는 소등 제조의 확대를 가로막는 가장 큰 걸림돌로 작용하고 있다.** 여전히 업계에서는 소등 제조에 대한 기대감이 있지만 사람이 필요하지 않은 공장에 대한 아이디어가 바람직하지 않다는 지적도 함께 제기된다. 소등 제조 시설 상당수가 제조 선진국인 미국이나 유럽보다 아시아에 집중됐다는 점은 주목할 대목이다. 화낙 아메리카 글로벌 담당 임원인 크리스 블란쳇 이사는 “일자리 문제는 여전히 소등 제조와 자동화에 관해 이야기하기 어렵게 하는 주요 이유로 작용하고 있다”며 “하지만 일자리 문제는 새로운 방식으로 충분히 해결할 수 있다”고 말했다. 로봇 기술이 직관적 방식으로 바뀌면서 대학이나 고등교육을 받지 않고도 누구나 로봇 기능을 업그레이드하거나 새 기능을 부여하는 새로운 업무를 할 수 있다는 것이다. 물론 일자리 문제 외에도 해결할 숙제들은 더 있다. 무인화를 구현하려면 초기 시설과 기계 구매에 큰 비용이 들어가고, 또 100% 자동화는 아직 어렵다는 점에서 제조 후발 국가나 중소기업 입장에서 도입에 어려움을 겪고 있다. **기술혁신**





어벤저스의 팬이 제작한 월페이퍼. 페이지 1부터 3까지에 이르는 '인피니티 사가'의 23개 영화 캐릭터들을 모두 담았다. 이들 수많은 캐릭터들을 하나의 이야기로 조화롭게 엮어내는 솜씨야말로 마블 스튜디오의 핵심 역량이다.

## 블록버스터의 성공전략을 바꾼 마블 시네마틱 유니버스, 결정적인 순간들과 성공 공식

2009년, 세계 최대의 엔터테인먼트 기업인 디즈니가 마블 엔터테인먼트를 인수했다. 당시만 해도 마블은 스파이더맨이나 엑스맨처럼 돈이 될법한 판권은 다 팔아치우고 캡틴 아메리카나 닉 퓨리와 같은 한물 간 B급 캐릭터만 잔뜩 보유한 빈껍데기라는 소리를 들곤 했다. 그러나 디즈니의 최고 경영자, 로버트 아이거에게는 확신이 있었다. 그는 이미 케빈 파이기와 그의 원대한 계획을 접했기 때문이다. 12년이 지난 지금, 마블은 영화계의 판도를 완전히 바꾸며 위기 때마다 디즈니를 구원했다.

### 페이지 1: 아이언맨이 날아오른 새로운 세계

마블의 영화 프랜차이즈 탄생에 결정적인 역할을 한 사람이 바로 케빈 파이기다. 파이기는 엑스맨 실사영화 시리즈 제작에 보조 제작자로 참여해 엑스맨 프랜차이즈를 제대로 이해하고자 원작 코믹스를 섭렵하면서 마블의 팬이 됐다. 파이기는 원작 코믹스에 모든 해답이 있다며 영화 엑스맨의 이야기를 원작처럼 인류를 구하려는 돌연변이와 지배하려는 돌연변이 사이의 갈등을 중점적으로 묘사할 것을 제안했다. 그 결과 엑스맨은 전 세계에서 4억 2,400만 달러를 벌어들이는 대성공을 거뒀다.

엑스맨의 성과에 감명받은 마블은 독자적인 영화화 프로젝트라는 중책을 파이기에게 맡겼다. 파이기는 마블의 새로운 영화화 프로젝트의 기초부터 새롭게 정비했다. 그는 마블의 진정한 자산은 개별 영화가 아니라 오랜 시간 동안 축적된

글. 김택원 과학칼럼니스트

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

수많은 캐릭터라고 생각했다. 마블의 코믹스에는 이미 개성 넘치는 캐릭터들과 스토리가 차고 넘칠 만큼 있었다. 영화는 코믹스에 전개된 내용을 만화책보다 파급력이 큰 영화라는 매체로 보여주는 데 충실해야 한다. 따라서 마블의 새로운 영화들은 외부의 제작자에게 일임하기보다 마블 스튜디오가 원작에 대한 철저한 이해를 바탕으로 세심하게 계획하여 상품화해야 했다.

이를 위해 파이기는 마블의 주요 부서를 책임지는 6명을 선발하여 제작위원회를 구성하고, 마블의 여러 캐릭터들을 씨줄과 날줄 삼아 코믹스에서와 같은 독자적인 세계관을 직조하려 했다. 2011년 개봉된 캡틴 아메리카 트릴로지의 1편, ‘퍼스트 어벤저’의 제작 과정은 이러한 전략이 무엇인지 잘 보여준다. 당시 제작위원회는 한바탕 언쟁을 벌였다고 한다. 캡틴 아메리카를 제대로 설명하려면 1940년의 이야기를 담아야 하는데, 젊은 관객들의 관심을 끌기는 어렵겠다는 지적이 있었던 것이다. 퍼스트 어벤저 한 작품만 두고 보면 맞는 말이었지만 파이기는 한사코 과거 이야기를 비중 있게 다뤄야 한다고 주장했다. 과거의 이야기를 제대로 언급해야 후속 작품을 관람할 때 관객들이 캡틴의 심리에 충분히 공감할 수 있다는 것이 이유였다. 그리고 파이기의 주장은 ‘캡틴 아메리카: 윈터 솔저’의 성공으로 입증됐다.

이처럼 히어로들을 하나하나 소개하며 쌓아올린 개별적인 이야기들은 2012년 개봉한 어벤져스에서 거대한 시너지를 일으켰다. 어벤져스는 단독 작품만으로도 수작이었지만 무엇보다 2008년의 아이언맨부터 조금씩 뿌려 왔던 복선을 한번에 회수하면서 팬들에게 커다란 카타르시스를 안겼다. 어벤져스에 등장하는 8명의 주역 히어로들은 완벽에 가까운 비중을 분배받으며 ‘팀업 무비’로서도 기념비적인 작품으로 등극했다. 2년 전 마블을 인수하며 시장의 우려를 샀던 디즈니 역시 어벤져스의 성공과 MCU(마블 시네마틱 유니버스)의 안착에 미소지었음은 물론이다.

## 페이지 2: 탄탄해지는 MCU, 사건의 전개와 갈등

어벤져스가 성공적으로 MCU의 첫 번째 페이지를 마무리하면서 파이기와 제작위원회도 더 정교한 밑그림을 그리기 시작했다. 마블이 디즈니에 인수된 후, 픽사 스튜디오를 방문한 파이기는 신선한 충격을 받았다. 사무실 벽에 향후 7년간

의 라인업을 세세하게 계획해 둔 일정표가 붙어 있었던 것이다. 나름의 청사진을 찢다고는 하지만 다소 막연했던 마블의 프로젝트와 비교하면 훨씬 구체적이고 자세했다.

파이기는 히어로 영화의 구성으로 가장 이상적인 포맷이 3부작이라고 여겼다. 영웅의 탄생, 고난과 극복, 영웅의 완성으로 이어지는 전형적인 영웅 서사의 구도를 따른 것이다. 이에 따라 세계관 전체를 다루는 서사를 세 개의 페이지로 구성하고 각각의 페이지에 개별 히어로로 다루는 영화 3부작을 한 회차씩 배치한 후, 각 페이지에서 소개된 히어로들이 모두 등장해서 대미를 장식하는 팀업 영화를 낸다는 계획을 세웠다. 이와 함께 각 페이지마다 새로운 캐릭터가 등장하면서 전체 세계관이 확장된다.

페이지 1과 2의 차이를 극명하게 보여주는 시리즈가 바로 어벤져스다. 캐릭터간의 조화가 돋보였던 어벤져스와 달리, 어벤져스 시리즈의 두 번째 작품인 ‘에이지 오브 울트론’에서는 히어로 사이의 대립구도가 두드러진다. 토니는 아이언맨 시리즈에서 그랬듯 잠재적인 위협에 대비해야 한다며 울트론을 개발하고, 캡틴은 윈터 솔저에서 주장했듯 시작하지도 않은 전쟁을 이기려 들면 위험하다며 반대한다. 이전 작품들에서 그 배경이 설명된 이들의 페이지 3의 캡틴 아메리카: 시빌 워까지 이어지며 세계관 전반을 관통하는 ‘통제와 자유’라는 큰 갈등으로 발전한다.

## 페이지 3: 이야기의 통합과 MCU의 완성

이전까지 MCU 세계관의 특징은 ‘현실성’이었다. 그러나 페이지 3의 두 번째 작품으로 발표된 ‘닥터 스트레인지’는 마법과 영혼, 우주적 존재, 멀티버스와 같은 초자연적인 설정을 MCU에 자연스럽게 도입함으로써 이야기의 무대를 다시 한번 크게 확장했다.

페이지 3은 MCU의 확장이 본격적으로 이루어지는 시기였다. 우선, 스파이더맨이 돌아왔다. 스파이더맨은 마블의 간판 캐릭터임에도 소니픽처스가 영화화 판권을 영구적으로 소유한 상태라 마블이 관련 영화를 만들 수 없었다. 그러나 2015년 소니픽처스와 협상이 타결되면서 팬들의 바람대로 ‘스파이더맨: 홈커밍’이 발표됐다. 이처럼 ‘집 나간 히어로’를 불러들이는 한편으로는 MCU 프랜차이즈가 확장되면서 코믹스 시리즈가 그러했듯 사회적 약자와 관련된 메시지를 담





캡틴 아메리카의 두 번째 작품인 시빌 워는 기존 시리즈에서 구축해 온 등장인물들의 가치관이 충돌하며 세계관 전체를 관통하는 갈등 구도를 설득력 있게 보여준다(왼쪽). 한편 대혼돈의 유니버스는 인피니티 사가를 잇는 새로운 갈등구도를 제시할 것으로 기대된다(오른쪽).

아내는 데 적극적으로 나서기 시작했다. 새로운 히어로 시리즈인 블랙 팬서는 인종 문제에 관한 메시지를 담아내 미국 내에서 큰 호평을 받았다. 파이키 자신도 가장 애착이 가는 영화로 블랙 팬서를 손꼽은 바 있다. 이어 개봉한 캡틴 마블은 페미니즘 서사를 MCU에 도입하며 팬덤 내 갈등의 불씨가 되기도 했다.

페이지 3은 어벤져스의 마지막 시리즈, 인피니티 워와 엔드게임으로 화려하게 마무리했다. 두 작품은 장장 23편의 영화에 걸친 ‘인피니티 사가’를 마무리하는 작품답게 평론가와 팬의 극찬을 이끌어냈다.

인피니티 워에서 여러 작품을 서로 연계하는 MCU의 전략은 커다란 울림을 주기도 했다. 20편의 영화를 통해 어벤져스의 원년 멤버인 아이언맨, 캡틴 아메리카, 토르는 갈등을 거듭하며 조금씩 양금을 쌓아 왔다. 엔드게임에서는 이들이 모두 과거의 짐을 털어내고 상처로부터 회복된다. 특히 아이언맨과 캡틴 아메리카의 갈등은 서로 대칭적인 모습으로 서사를 마무리하며 깊은 여운을 남겼다. 삶 자체가 희생이던 캡틴은 드디어 스티브 로저스로 돌아가 행복한 삶을 찾고, 자신만의 독선에 빠져 있던 아이언맨은 모두를 위해 영웅적인 희생을 하며 아이언맨으로 영원히 남는다.

#### 페이지 4: 익숙함 이후의 새로움

2021년 디즈니+의 오리지널 드라마 ‘완다비전’으로 시작된

페이지 4는 드라마와 애니메이션 라인업이 더해져서 이전 보다 훨씬 다양하고 폭넓은 캐릭터를 선보였다. 올해 상반기 극장가의 최고 화제작 중 하나인 ‘닥터 스트레인지: 대혼돈의 멀티버스’는 그런 점에서 반가운 작품이다. 페이지 4 영화는 생소한 캐릭터를 등장시키느라 다소 진입장벽이 있었지만 대혼돈의 멀티버스는 친숙한 캐릭터인 닥터의 이야기를 통해 MCU에 자연스럽게 멀티버스 세계관을 도입한다.

페이지 4의 행보와 관련하여 팬들은 닥터 스트레인지의 새로운 시리즈에 기대와 우려를 동시에 보이고 있다. 대혼돈의 멀티버스는 분명 MCU 세계관을 자연스럽게 확장하는 빅 이벤트가 될 것이다. 아이언맨과 캡틴이 없는 MCU에서 초대 어벤져스의 메이저 멤버 중 하나인 닥터가 어떤 이야기를 이끌지도 기대되는 부분이다. 그러나 다른 한편으로는 페이지 4에 들어오면서 MCU의 세계관이 지나치게 복잡해져서 새로운 관객이 입문하기 어려워지는 것 아닌가 하는 우려도 있다. 닥터 스트레인지 시리즈가 기존의 MCU 작품들과는 분위기가 이질적이라는 점도 고민거리다. 어쩌면 대혼돈의 멀티버스는 인피니티 사가에 이은 MCU의 두 번째 사가가 첫 번째 사가만큼 성공적일 수 있을지, 수많은 캐릭터를 숨씨 좋게 직조해 거대한 태피스트리를 만드는 파이키의 장기가 다시 통할지 가능하는 기회가 될 것이다. **기술혁신**

현장스케치 01

현장스케치 02

현장스케치 03

\_ □ ×



“장영실상은 그 성과와 파급효과를 일일이 언급하지 않아도  
명실상부한 대한민국 최고 권위의 산업기술상으로 자리 잡았습니다.  
순수과학 분야에 노벨상이 있다면 산업현장의 최고 영예는 장영실상이  
자리매김할 수 있도록 계속 노력하겠습니다.”

## IR52 장영실상 시상식 (2021년 최우수상 및 2022년 제1주~제17주)

한국산업기술진흥협회(이하 산기협)와 매일경제신문사가 주관하고 과학기술정보통신부(이하 과기정통부)가 주최하는 IR52 장영실상의 2022년도 첫 시상식이 지난 4월 7일 더 플라자 호텔 다이아몬드홀에서 개최되었다.

IR52 장영실상은 기업 연구원들이 기술개발에 매진할 수 있도록 촉매제 역할을 해왔으며, 이번 시상식에서는 2021년도 최우수상 및 2022년도 제1주부터 제17주까지의 제품상과 기술혁신상을 시상하였다. 시상식에는 용홍택 과기정통부 차관과 매경미디어그룹 장대환 회장, 박승권 심사위원장 등 주요 인사들이 참석하여 자리를 빛냈다.

현대자동차가 ‘멀티 급속 충전시스템’으로 최우수상인 대통령상을 수상하였으며, 삼성전자가 ‘2021 Neo QLED 8K’, 대주전자재료가 ‘리튬이차전지용 실리콘산화물 음극재’로 각각 국무총리상을 수상하였다. 또한 창성의 ‘친환경 자동차 파워 트레인용 고효율 파워 인덕터’가 2022년 제1주 제품상

을 수상하는 등 모두 17개의 제품이 장관상을 수상하였다. 우수한 연구조직을 시상하는 기술혁신상에는 제이피아이 헬스케어와 이뮤니스바이오 2개 사가 수상하였다.

용홍택 과기정통부 차관은 축사를 통해 “국가연구개발에 산이 효율적으로 집행되기 위해서는 민간과 정부의 긴밀한 협력이 무엇보다 중요하며, 기업의 끊임없는 기술혁신, 정부의 아낌없는 지원이 합쳐질 때 세계 최고, 최초의 기술과 제품이 탄생할 것”이라고 말했다.

산기협 구자균 회장은 인사말을 통해 “K-테크를 바탕으로 산업기술 경쟁력 강화로 새 미래를 창조해 나아가야 하며, 기술개발인들이 존경받고 대우받는 분위기가 조성되어야 한다”며 “이제 장영실상은 시대적 흐름과 정책 기조에 맞게 다양한 산업 분야에 확대 적용하고 미래 먹거리를 위한 선도적 기술 분야까지 선제적으로 포용할 수 있도록 노력을 기울이겠다”고 밝혔다. **기술·혁신**





## 산기협 CEO클럽 창립총회 개최

지난 3월 30일(수) 서울 삼성동 소재 인터컨티넨탈 서울 코엑스 주피터룸에서 2022년 산기협 CEO클럽 창립총회가 개최됐다.

CEO클럽은 회원사의 집중도에 비해 회원 간 교류 활동이 상대적으로 저조했던 수도권 지역에 기반을 둔 최고경영자들 간의 ‘소통의 장’을 신설하여 기업 간 협업을 촉진할 필요성이 대두되어 옴에 따라 2021년 준비위원회 구성을 시작으로 창립추진위원회를 거쳐 창립에 이르렀다.

이번 창립총회에서는 CEO클럽 운영 화칙과 임원 선임, '22년도 사업계획 및 예산(안)이 심의·의결되었다.

앞으로 1년간 CEO클럽을 이끌 초대 회장에는 한국도키멕(주) 조홍래 대표가 선출되었다. 또한 수석부회장은 (주)힘펠 김정환 대표, 감사는 (주)캠시스 박영태 대표가 선출되었다. 이밖에 주성진 (주)휴테크산업 대표와 장기

원 (주)에너토크 대표가 각각 사무총장으로 임명되었다. 마창환 산기협 부회장은 이날 축사에서 “글로벌 챔피언을 지향하는 기술 혁신형 중견·중소기업 CEO들이 서로 협력하고 정부의 기술혁신 정책 수립에도 적극적으로 참여할 수 있는 모임으로 발전하기를 바란다”고 당부했다. 조홍래 CEO클럽 회장 역시 개회사에서 “CEO클럽이 회원 기업들의 발전을 위한 모임일 뿐만 아니라, 수도권 지역 산업기술 경쟁력 강화에도 기여하는 최고의 모임이 될 것”이라고 밝혔다.

한편, 창립총회를 축하하는 특별 강연은 송실사이버대 환경안전공학과 객재식 교수가 강연자로 초빙되어 <기술혁신을 내다본 SF>라는 주제로 열띤 강연을 진행했다. 객재식 교수는 과거의 시각으로 미래를 보려고 하지 말고, 현재의 문제를 미래의 기술로 해결하자고 강조했다. **기술혁신**

현장스케치 01

현장스케치 02

현장스케치 03

\_ □ ×



## 제1기 차세대 CTO 교육과정 입학식 진행

한국산업기술진흥협회(이하 산기협)는 3월 2일, 제1회 차세대 CTO교육과정 입학식을 파르나스 서울 국화홀에서 진행하였다. 차세대 CTO 교육과정 입학식에는 마창환 상임부회장이 참석하였으며 38명의 교육생이 자리를 빛내주었다.

손욱 전 삼성 종합기술원장이 초청 강연자로 나서 “H형 리더십과 초일류 CTO의 길”을 주제로 열린 강의를 진행하였으며, 남서울대학교 이재하 교수는 “R&D Leadership”을 주제로 발표하였다.

차세대 CTO 교육과정은 연구개발 담당 임원들을 세계 1등급 기술혁신 리더로 육성하기 위하여 추진되었다. 주요 기업의 R&D 성공사례와 기술경영 이론을 접목하여 S(전략)-P(프로세스)-R(자원)-O(조직)의 4개의 테마로 진행된다.

본 과정은 LG에너지솔루션 김명환 대표이사를 비롯하여, 세계를 무대로 R&D를 총괄한 전현직 CTO들이 직접 강사로 참여하여 기술경영 노하우를 전수하는 방식으로 진행된다. 아울러 대학 교수진들이 CTO의 경험을 바탕으로 한 실제 사례를 분석한 이론 강연으로 학습효과를 극대화한다. 본 과정을 통하여 1기 교육생들은 기술 역량 향상은 물론 향후 원우회를 결성하여 기업 간 상호 교류 네트워크의 장으로 발전하여 나갈 예정이다. 마창환 산기협 상임부회장은 “리더십은 기업 R&D 성패를 결정하는 매우 중요한 요소이나, 대부분 국내 기업은 체계적인 리더 육성 프로그램을 갖추지 못한 게 현실”이라며 “차세대 CTO 교육과정은 글로벌 기업의 실전 경험을 전수해 세계 일류 수준 기술혁신 리더를 양성하는데 초점을 맞추고 있다”고 설명했다. **기술·혁신**



# 산기협, 새 정부 산업기술혁신정책 실행과제 제안

한국산업기술진흥협회(이하 산기협)는 4월 19일(화) 새 정부 출범에 앞서 새 정부가 중점 추진해야 할 13대 산업기술혁신 정책 실행과제를 언론 보도를 통해 발표하였다.

13대 실행과제는 지난해 10월 산기협이 발표한 ‘기업이 바라는 차기정부 산업기술혁신정책’ 건의와 올해 3월 ‘산업기술정책 전문가 논의’, 그리고 올해 4월 실시한 ‘기업의견조사’를 통해 선별되었다.

정책건의는 4대 분야 13대 실행과제로 제안되었다. 민간주도 혁신시스템 구축을 위해서는 △민간주도 국가R&D정책을 실현할 ‘민간R&D지원 전담조직’ 설치, △새정부 기후위기대책 기구에 산업계 1/3이상 참여 보장이 제안되었다. 세제지원 및 제도정비와 관련해서는 △R&D혁신성 위주의 R&D세액공제 제도 설계, △대·중소 협력R&D에 파격적인 세제 지원 제공,

△기술혁신기업의 기술축적을 지원하는 상속세 감면 시행, △국회에 기업혁신 옴부즈만제도 신설이 제안되었다.

DT 전환 및 시스템 지원을 위해서는 △서플라이체인 내에서 대·중소기업 DT협력 지원정책 추진, △산업데이터 공유·활용 시스템(한국형 가이아X) 추진, △기업 R&D 원스톱서비스 ‘Mega Innovation Platform’ 구축, △모든 중소기업에 연구관리 시스템 도입 추진이 제안되었다. 또한 우수 인재 확보 및 사기 진작을 위해 △재직자 대상 디지털전환 기술연수사업 대폭 확대, △해외 디지털인력 유치를 위한 특별비자 K-PASS 도입, △40만 기업연구원을 격려하는 ‘기술개발인의 날’ 제정이 제안되었다. 건의에서 산기협은 “기업들이 새 정부의 민간중심 산업기술육성정책에 큰 기대를 걸고 있는 만큼, 새 정부는 파격적이고 과감한 지원정책을 추진해 주길 바란다”고 밝혔다. **기술·혁신**



#1

### 산기협-충남대학교 업무협약(MOU) 체결



2월 23일(수) 이공계 인력의 일자리 창출 및 기업의 연구개발 활성화를 위한 산기협-충남대학교 업무협약식을 충남대학교 대학본부에서 개최했다.

문의: 기술인력지원팀 최해규 대리(02-3460-9125)

#2

### 제1기 차세대 CTO 교육과정(NexCTO) 입학식



3월 2일(수) 대기업 전·현직 CTO의 R&D 강연과 네트워크 구축을 위한 제1기 차세대 CTO 교육과정(NexCTO) 입학식을 그랜드 인터컨티넨탈 서울 파르나스 국화홀에서 개최했다.

문의: 인재개발서비스팀 김선우 주임(02-3460-9138)

#3

### 제60회 산기협 조찬세미나



3월 10일(목) 제60회 산기협 조찬세미나를 개최하여 한국경제신문 안현실 시경제연구소장이 'CES 2022, 그리고 한국의 선택은?'이라는 주제로 강연했다.

문의: 인재개발서비스팀 홍서라 주임(02-3460-9132)

#4

### 제5차 회원협력 기술융합 클러스터 제1차 운영위원회 개최



3월 11일(금) 클러스터 총괄책임자간 상건례 및 클러스터 활성화 방안 논의를 위한 제5차 회원협력 기술융합 클러스터 제1차 운영위원회를 산기협 Honors Hall에서 개최했다.

문의: 회원지원팀 장영주 부장(02-3460-9042)

#5

### 제6회 DT 협의체 정례포럼



3월 22일(화) 디지털 혁신 트렌드 관련 전문가 강연을 통한 인사이드 제공, DT 협의체 운영상황 보고 등을 위한 제6회 DT 협의체 정례포럼을 엘타워 오르체홀에서 개최했다.

문의: 디지털혁신지원팀 문소정 주임(02-3460-9170)

#6

### 2022년도 TI Club 제1차 상근기관장회의



3월 22일(화) 산업기술혁신 관련 중요사항에 대한 정보교류 및 협력기반 구축을 위한 2022년도 TI Club 제1차 상근기관장회의를 산기협 중회의실에서 개최했다.

문의: 전략기획팀 장지원 주임(Tel. 02-3460-9034)

#7

### 2022년 제1회 산기협 정책위원회



3월 29일(화) 협회 주요 사업 및 추진사항에 대한 심의·자문을 위한 2022년 제1회 산기협 정책위원회를 산기협 중회의실에서 개최했다.  
문의: 전략기획팀 이승현 대리(02-3460-9073)

#8

### 산기협 CEO클럽 창립총회



3월 30일(수) 안건 심의, 특별강연 등 CEO클럽 창립 행사를 진행하는 산기협 CEO클럽 창립 총회를 인터컨티넨탈 서울 코엑스 주 피터룸에서 개최했다.  
문의: 회원지원팀 장영주 부장(02-3460-9042)

#9

### '21년 최우수상 및 '22년 제97차 IR52 장영실상 시상식



4월 7일(목) 기업에서 개발한 우수 신기술 제품 및 기술혁신조직을 선정·포상하기 위한 '21년 최우수상 및 '22년 제97차 IR52 장영실상 시상식을 더 플라자 호텔에서 개최했다.  
문의: 시상인증단 김보미 주임(02-3460-9020)

#10

### 민간R&D협의체 재생에너지분과 제1차 전문위원회



4월 12일(화) 민간 수요에 기반한 정부 R&D 투자방향 설정을 위한 민간R&D협의체 재생에너지분과 제1차 전문위원회를 힐튼가든인강남 시더룸에서 개최했다.  
문의: 전략기획팀 송현주 차장(02-3460-9036)

#11

### 민간R&D협의체 기업 간담회



4월 20일(수) '22년 민간R&D협의체 운영계획 설명, 협의체 운영 관련 분과별 전문위원 의견수렴을 위한 민간R&D협의체 기업간담회를 엘타워 2층 오페라홀에서 개최했다.  
문의: 전략기획팀 송현주 차장(02-3460-9036)

#12

### 2022년 제1기 차세대 CTO 교육과정(NexCTO) 카카오펀터프라이즈 방문



4월 20일(수) 기업방문을 통한 혁신 기업의 경영사례 공유를 위해 2022년 제 1기 차세대 CTO 교육과정에서 카카오펀터프라이즈를 방문했다.  
문의: 인재개발서비스팀 김선우 주임(02-3460-9138)



# YouTube 산기협 TV 주요 동영상 안내

기업연구소와 R&D 핵심정보를 이제 영상으로 만나자!

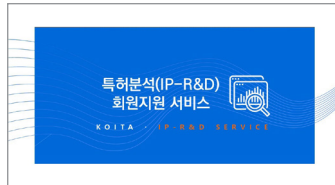
## 기업연구소 운영 필수사항 설명회

연구소/전담부서 운영을 위해 꼭 알아두어야 할 정보 총망라



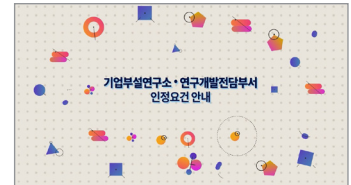
## 특허분석(IP-R&D) 회원지원 서비스 안내

산기협 회원사라면 특허분석 서비스가 공짜! AI 특허분석, 검색도 하고 보고서도 받고~



## 기업부설연구소/ 연구개발전담부서 인정요건 안내

연구소/전담부서 신고와 관리는 이 영상 하나로 끝~



## R&D 전문 플랫폼 서비스

R&D의 효율적인 수행과 관리를 위한 서비스는 물론 소통과 협업을 위한 최적의 환경 제공



## 함께하는 기술혁신

회원의 우수 제품과 기술을 소개하고 협력 가능 분야를 공유해요



## 제60회 산기협 조찬세미나

산기협이 엄선한 아주 특별한 강연, 이제 조찬세미나에서 만나보세요~



## 기술과혁신 '21년 11/12월호 K-배터리 미래 여는 포스코케미칼

포스코케미칼의 에너지소재연구소를 찾아 이차전지 소재 개발에 관해 들어보았다



## 기술과혁신 '22년 3/4월호 산업 메타버스의 현재와 미래

메타버스 확산이 어떤 산업적 기회가 될 수 있을지 메타버스 산업의 현황과 전망을 살펴보자!



**동영상 보는 방법**

YouTube

협회 유튜브 접속  
(<https://bit.ly/356p0h8>) 또는  
유튜브에서 '산기협' 검색

문의: 회원지원팀(02-3460-9046)



# 기업R&D 전문 카카오톡 채널

기업R&D에 관련된 핵심 정보만 선별해서 보내드립니다.

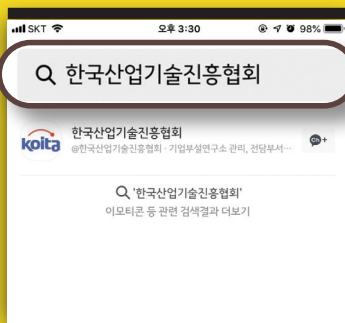
한국산업기술진흥협회 카카오톡 채널을 추가하고

우리 회사에 꼭 필요한 R&D 소식 받아보세요!

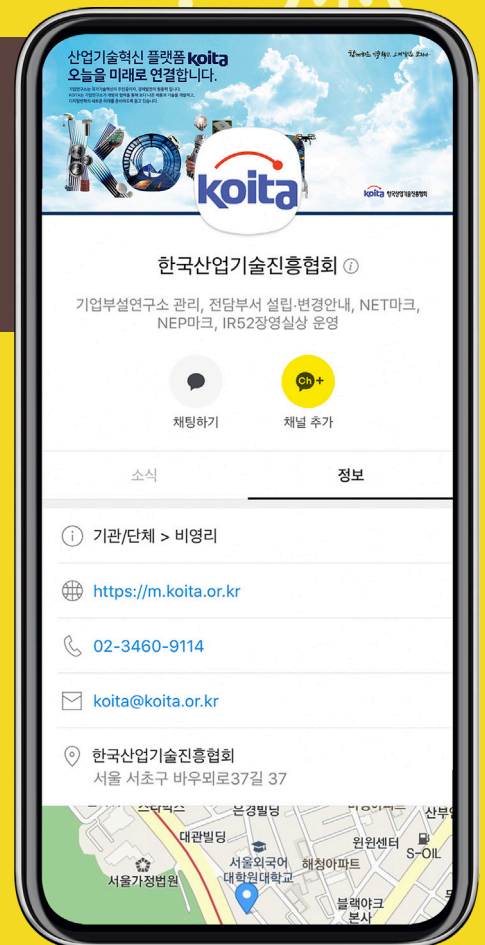
- 조세지원, 자금지원, 인력지원 등 정부지원사업 정보
- 디지털 전환, 글로벌 트렌드, 특허 등 최신 정보
- 기술기획, 사업계획서 작성 등 연구소 운영 필수사항 정보

## 추가방법

01 카톡 상단 검색창에  
한국산업기술진흥협회 검색



02 한국산업기술진흥협회  
[채널추가] 클릭





함께하는 기술혁신, 스페셜업 코리아

koita 한국산업기술진흥협회

# 산업기술혁신 플랫폼 koita 오늘을 미래로 연결합니다.

기업연구소는 국가기술혁신의 주인공이자, 경제발전의 원동력입니다.  
KOITA는 기업연구소가 개방과 협력을 통해 보다 나은 제품과 기술을 개발하고,  
디지털변혁의 새로운 미래를 준비하도록 돕고 있습니다.



주요사업 | 기업연구소육성, 기업네트워크, 교육연수사업, 산업기술정책건의, 디지털혁신지원, 시상/인증, 산학연협력, 기술혁신 정보제공  
Korea DT Initiative 출범 ('21.3.26), 산업별 민간R&D협의체 출범 ('21.3.30)