

# K-테크의 미래를 여는 최고의 혁신 플랫폼 koita

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



2023. 1+2  
VOL. 457

# 기술과 혁신

TECHNOLOGY & INNOVATION

### 기술혁신 성공사례

터널 공사의 안전성, 경제성,  
시공성을 향상한 CFT 강관지보재 기술

### 글로벌 R&D

혁신의 과실을 얻기 위해서는  
인내와 시간이 필요하다

### 기술경영

AMOREPACIFIC, 화장품  
산업에서의 Design Thinking

기술과 혁신

2023년 1-2월호 (제457권 457호)

SPECIAL ISSUE 대한민국 리딩기업의 혁신과 도전

한국산업기술진흥협회



SPECIAL ISSUE

대한민국 리딩기업의

# 혁신과 도전



# 2023년 KOITA 기술경영 부서장/실무자 교육과정 연회원 모집

기술경영에 대한 최신 이론과 사례 습득  
다양한 기업간 네트워크를 통해 한 발 앞서 나가실 수 있습니다.



### Network

연 5회 국내 대·중견기업  
기술경영부서장/실무자가 참가하여  
R&D토론 등 정보 공유



### Insight

최신 기술경영이론과  
우수 기술혁신사례 등  
다양한 강연 진행



### Field Study

우수연구소  
현장방문 및 견학



연 5회  
1박 2일 숙박과정  
※ 장소 및 개최일정은  
상황에 따라 변경될 수 있습니다.

### ● 대상 및 회비

구분	기술경영부서장교육	기술경영실무자교육
참가대상	기술기획 및 연구관리 부서장	기술기획 및 연구관리 실무자
연회비	180만원	150만원

### ● 신청방법

**신청 기한** : 2023.2월 ※ 자세한 신청 기한 일자는 각 교육 담당자에게 문의 바랍니다.  
**신청 방법** : 신청서 및 개인정보 수집 동의서 작성 후 담당자에게 이메일 송부  
**연회비 입금계좌** : 1006-401-222473(우리은행), 예금주 : (사)한국산업기술진흥협회  
※ 본 과정은 회원제로 운영합니다. (회원에 한하여 신청 가능하며 공공기관, 정출연은 회원여부 무관)

### ● 담당자 및 문의

**기술경영부서장교육** : 인재개발서비스팀 성수연 주임 (02-3460-9135/sysung@koita.or.kr)  
**기술경영실무자교육** : 인재개발서비스팀 김선우 주임 (02-3460-9138/sunwookim0526@koita.or.kr)

# 차세대 CTO 교육과정 NexCTO

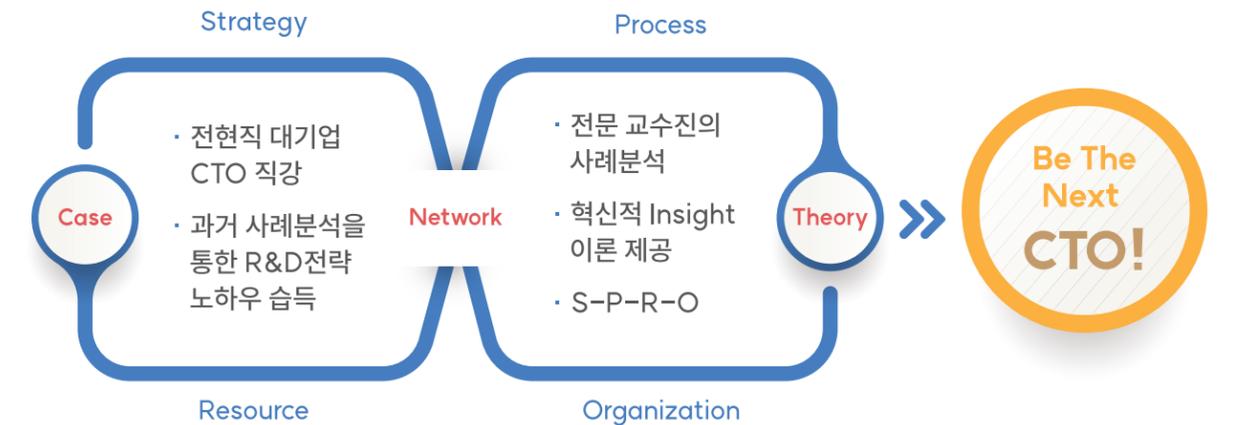
대한민국 산업기술의 미래를 이끌어갈 차세대 CTO를 기다립니다!

### 과정 개요

**교육기간** 3. 8(수)~6. 28(수), 매주 수요일 [17주]  
**대상** 회원사 대·중견기업 CTO, 연구소장, R&D 부서장 및 중소·벤처기업 CEO 등  
**구성/특징** 전현직 CTO R&D 사례분석, 교수진의 사례분석, 차세대 CTO 네트워킹

### 2022년 교육 참여 기업

LG화학, LS일렉트릭, LX하우시스, SK하이닉스, 바디프랜드, 삼양사중앙연구소, 삼화페인트공업, 울촌화학, 코오롱인더스트리, 포스코, 한국콜마, 한화토탈, 현대두산인프라코어 등



### 등록 및 교육비

**등록/제출서류** 개별 신청으로 신청서, 개인정보활용동의서, 본인 사진 이메일 제출  
**등록금** 금900만원/인(VAT 없음)  
※입금계좌 우리은행 1006-401-222473, (사)한국산업기술진흥협회  
**문의** 인재개발서비스팀 강만영 차장 [ 02-3460-9134, mirukang@koita.or.kr ]

### 연사진





발행일 2023년 1월 1일  
 발행인 구자균  
 발행처 한국산업기술진흥협회  
 www.koita.or.kr  
 주소 서울 서초구 바우뫼로 37길 37 산기협 회관  
 전화 02. 3460. 9032  
 팩스 02. 3460. 9079  
 신고번호 서초, 마00112  
 통권 제457호  
 광고문의 kme@koita.or.kr  
 기획·디자인 (주)갑우문화사(02. 2275. 7111)  
 편집인 마창환  
 외부 편집위원  
 유석현(과학기술연합대학원대학교 교수)  
 김성주(한국3M 이사)  
 박용삼(포스코경영연구원 연구실장)  
 안준모(고려대학교 교수)  
 이해성(한국경제신문 차장)  
 홍대순(글로벌전략정책연구원 원장)  
 내부 편집위원  
 김상길 본부장, 이창주 팀장, 윤영근 팀장  
 편집 정해력 팀장, 강영은 대리

## SPECIAL ISSUE

### 대한민국 리딩기업의 혁신과 도전

- 06 신년사 - 한국산업기술진흥협회 구자균 회장
- 09 한화솔루션(주) 김재형 부사장
- 12 삼성중공업(주) 이동연 연구소장
- 15 현대오일뱅크(주) 김철현 상무
- 17 SK바이오팜(주) 맹철영 부사장
- 20 LIG넥스원(주) 권병현 부사장
- 23 현대모비스(주) 고영석 상무
- 26 (주)LG화학 이호경 상무
- 29 한국타이어엔테크놀로지(주) 김성호 상무
- 32 (주)코오롱인더스트리 조은정 상무
- 35 (주)LX세미콘 우영진 상무
- 38 LGAI연구원 김유철 부문장
- 41 에릭슨엘지(주) 박동주 실장
- 44 쿠팡(주) 권남용 부장
- 47 (주)쏘카 김상우 본부장
- 50 (주)경동나비엔 황인수 부사장
- 53 아세아시멘트(주) 강봉희 상무
- 56 한국도키메(주) 류정호 연구소장
- 59 (주)포스콤 성기봉 CTO
- 62 한국로스트웍스(주) 정의석 대표
- 64 (주)에너지크 장기원 대표

#### 산기협 SNS 채널



## INNOVATION

- 68 특별기고  
 책임과 질서, 혁신으로 모두가 함께하는  
 탄소중립 녹색성장  
 - 김상협
- 72 글로벌 R&D  
 혁신의 과실을 얻기 위해서는 인내와 시간이 필요하다  
 - 유효상
- 76 기술혁신 성공사례  
 터널 공사의 안전성, 경제성,  
 시공성을 향상한 CFT 강관지보재 기술  
 - (주)에스테크 마상준 대표

## STRATEGY

- 82 특허활용  
 머스크가 자신의 두뇌에 칩을 심는다. 그럼 우리는?  
 - 노석현
- 85 기술경영  
 AMOREPACIFIC, 화장품 산업에서의 Design Thinking  
 - 강병영
- 88 이달의 명강연  
 제64회 산기협 조찬 세미나  
 - 이우중

## TECHNOLOGY

- 90 Tech Issue  
 기술사업화 성공으로 가는 길라잡이  
 Technology/Incubating & Scale Up  
 - 이민선
- 94 신기술(NET)인증 기술
- 96 신제품(NEP)인증 제품
- 98 대한민국 엔지니어상
- 100 IR52 장영실상

## CULTURE

- 102 R&D 나침반  
 과학, 죽지 않는 삶을 위한 신(神)의 영역에 도전하다  
 - 이새봄
- 105 혁신의 발견  
 멍하게 생각을 채우는 당신의 뇌  
 가장 편히 쉴 때도, 뇌는 깨어있다  
 - 김택원
- 108 북카페

## NEWS

- 110 현장스케치 01  
 IR52 장영실상 명예의 전당 개관 및 헌액 기념식 개최
- 112 현장스케치 02  
 2022 신기술(NET)인증 포럼 개최
- 113 현장스케치 03  
 「기업성장 촉진을 위한 R&D조세지원 개선방안  
 국회 포럼」 개최
- 114 현장스케치 04  
 2022 민관R&D 혁신포럼 개최
- 115 현장스케치 05  
 2022 탄소중립 K-Tech 포럼 개최
- 116 현장스케치 06  
 2022 산기협, 이공계 고교생 꿈나무 장학증서 수여식
- 118 기업연구소 총괄현황
- 120 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.

# 끊임없는 기술혁신으로 초격차 경쟁력을 지켜내야

구자균 회장  
한국산업기술진흥협회



2023년 새아침이 밝았습니다. 회원사 임직원 여러분의 일터와 가정에 희망과 활기가 넘치는 한 해가 되기를 진심으로 기원합니다.

2022년은 희망과 어려움이 교차하는 한해였습니다. 사회경제 활동의 상당부분이 정상화되면서 팬데믹 극복과 일상 회복의 기대감이 한층 높아졌습니다. 경계를 늦출 수는 없지만, 사람 간 왕래도 활발해지고 하늘 길도 열렸습니다.

반면 기업을 둘러싼 환경은 악화되었습니다. 러시아-우크라이나 전쟁 장기화와 미국의 통화 긴축에서 비롯된 고환율, 고물가, 고금리 등 이른바 3고(高)로 어려움이 계속되었습니다. 미·중 간 기술패권 경쟁은 더욱 심화되면서, 반도체, 이차전지 등 우리 핵심 산업에 큰 변화가 예고되고 있습니다. 기술이 곧 외교이며, 정치이며, 안보라는 말이 실감나는 한해였다고 하겠습니다.

이에 산기협은 지난해 정기총회에서 약속드린 ▶ 지속가능한 성장환경 조성 ▶ 디지털혁신선도 ▶ 개방과협력 고도화 ▶ 민간주도의 혁신생태계 확산 ▶ 2만 회원이 만족하는 산기협의 실현 등 5대 전략을 차질 없이 수행하면서, 동시에 급변하는 환경에 대응하기 위한 여러 가지 사업들을 추진했습니다. 그리고 기술경쟁의 최전선에 서 있는 기업 연구원의 사기를

높이는 데 주력했습니다.

우선 새 정부 출범에 맞춰, 기업들의 의견을 기반으로 ‘민간이 주도하는 과학기술 선도국가 실현’을 정책목표로 제시하고, ‘산업기술혁신정책 13대 실행과제’를 제안했습니다. 그리고 윤석열 정부의 핵심 국정철학인 ‘민관협력’에 입각해, 정부와 기술혁신 기업을 연계하는 역할을 적극 수행했습니다.

기업의 기술수요를 정부 R&D에 반영하기 위한 ‘민간R&D협의체’는 ▶탄소중립 ▶신재생에너지 ▶첨단바이오 ▶미래모빌리티 ▶디지털전환 등 5개 분야에 120개 주요기업이 참여하는 대규모 협의체로 확대되었습니다. 또한 ‘디지털전환협의체(KoDTi)’도 디지털 선도기업과 중소중견 기업, 솔루션 공급 기업을 망라하여, 231개 기업이 참여하는 대규모 협의체로 발전하였습니다. 특히 산학연 전문가들과 함께 ‘탄소중립 K-Tech 포럼’을 새롭게 출범시켜, 탄소중립의 합리적인 해결방안을 모색하였습니다.

지난해에는 기업 연구원의 사기진작에도 심혈을 기울였습니다. 기업 연구원들이 국가 경제 발전에 기여한 공로를 되새기고 기념하기 위해, 기업연구소 인정제도가 시작된 10월 24일을 ‘기술개발인의 날’로 선언하고 국회에서 기념행사를 진행했습니다. 또한 산기협 회관에 IR52 장영실상 ‘명예의 전당’을

만들고, 탁월한 업적을 창출한 수상자 36인을 헌액했습니다.

이밖에도 ‘CEO교류회’와 ‘대구경북교류회’를 결성하는 등 회원들이 보다 촘촘하게 연결될 수 있도록 하였습니다. 미래 CTO들을 위한 ‘차세대 CTO교육과정’을 개설해 운영하였고, 회원사의 호평을 받은 ‘IP-R&D서비스’는 특허등록에 이어 국제특허(PCT)도 출원하여 안정적인 서비스를 제공할 수 있도록 하였습니다.

회원 여러분,  
올해 우리 경제 여건은 더욱 어려울 전망입니다. 글로벌 경기 침체가 예상되면서, 수출중심인 우리 경제는 더 큰 타격이 우려되고 있습니다. 국내외 경제전문기관들은 우리 경제성장률이 2%에도 미치지 못할 것이라고 경고하고 있습니다.

더욱 걱정스러운 것은 지속되는 경제난으로 기업의 기술혁신 의지도 위축될 수 있다는 점입니다. 실제 산기협의 조사에서 기업의 25%가 올해 R&D투자를 축소할 방침인 것으로 나타났습니다. 절반이 넘는 56.4%의 기업은 2022년도 수준을 유지하는데 그쳐, 전반적으로 기술혁신의지는 지난해보다 후퇴할 전망입니다.

따라서 올해, 산기협은 기업의 기술혁신 동력이 식지 않도록 회원사 지원에 더욱 집중하고자 합니다. 기업의 어려움을 좀 더 자세하게 듣고, 지원책 마련에 힘쓰겠습니다. 정부를 설득해 R&D 지원 제도를 강화하는 노력도 계속 하겠습니다. 이 일환으로 우선, 연초에 여·야당 정책위원회와 간담회를 개최하고, 이를 시작으로 회원사가 국회와 정부에 직접 의견을 전달할 수 있는 기회를 보다 많이 만들겠습니다.

회원 서비스도 좀 더 고도화 하겠습니다. 회원사 간 기술협력을 돕기 위해 기술정보, 연구장비, 시험인증 등 R&D에 필요한 모든 자원을 하나로 묶어 제공하는 ‘R&D협력 토털서비스’를 구축해 나갈 계획입니다. 어려움을 겪고 있는 기업을 직접 찾아가 애로상담을 하고 정부R&D와 연계하는 사업도 확대할

것입니다. 특허분석 서비스는 새롭게 정부 R&D사업/과제 전용 프리미엄 서비스를 시작하고, 사용자를 위한 특허분석 심화 교육도 개설하겠습니다.

동시에 미래를 향한 준비도 더욱 철저히 하겠습니다. ‘탄소중립 K-Tech포럼’과 ‘DT협의체’를 강화해 탄소중립과 디지털전환이라는 공통 현안에 대응은 물론, 미래 사업 모색으로 이어질 수 있도록 지원하겠습니다. 또한, 기업 연구소 제도를 정비하고 연구소 육성을 위한 법률 제정을 추진해 기업 R&D지원 사업을 더욱 확대해 나가겠습니다.

기술혁신으로 국가경제발전에 기여하고 있는 기업 연구원들의 사기를 높이기 위한 국가 기념일 제정을 추진하고, ‘IR52 장영실상 아너스 클럽(Honors Club)’을 결성해 우리 기업 기술인들의 자긍심을 고취하기 위해 노력하겠습니다.

회원 여러분, 위기는 늘 우리 곁에 있었습니다. 과거를 돌아봤을 때 단 한 번도 위기가 아닌 적은 없었습니다. 그때마다 우리는 눈앞의 위협에 매몰되지 않고, 미래에 대한 도전을 멈추지 않았습니다. 1997년 외환위기와 2008년 금융위기로 어려운 시기에도 놀라운 회복력으로 R&D투자 증가율이 10%대를 넘나들며 기술혁신에 전념했습니다. 그 결과, 오늘날 반도체·배터리·디스플레이 등에서 초격차 기술을 확보할 수 있었던 것입니다.

다시 혹독한 위기가 예고되고 있지만 우리는 충분히 이겨낼 수 있습니다. 세계 최고 기술을 향한 집념이야말로 대한민국을 성장시킨 원동력이며, 우리를 지킬 가장 강력한 무기라고 생각합니다. 기술혁신을 통한 초격차의 경쟁력을 지켜나가야겠습니다.

산기협은 앞으로도 회원과 함께 위기 극복을 위해 최선을 다할 것입니다.

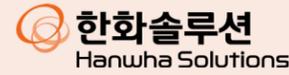
올 한해도 건강하시고 소망하시는 일이 모두 이루어지기를 기원합니다.

새해 복 많이 받으십시오. **기술·혁신**

# 대한민국 리딩기업의 혁신과 도전

복합위기 극복이 기업들의 경영 화두로 떠오른 가운데, 2023년 대한민국의 리딩기업들은 승자가 되기 위해 어떠한 전략을 계획하고 있을까? 러시아-우크라이나 전쟁, 글로벌 경기 둔화, 국내외 통화긴축, 환율 및 물가 불안 등 리스크를 기회로 바꾸고자 노력하는 혁신 기업들의 혁신전략을 살펴보고자 한다.

 한화솔루션 Hanwha Solutions	 삼성중공업	 현대오일뱅크	 SK바이오팜
한화솔루션(주)	삼성중공업(주)	현대오일뱅크(주)	SK바이오팜(주)
 LIG	 HYUNDAI MOBIS	 LG화학	 HANKOOK driving emotion
LIG넥스원(주)	현대모비스(주)	(주)LG화학	한국타이어앤테크놀로지(주)
 코오롱인더스트리	 LX세미콘	 LG AI연구원	 ERICSSON   LG
(주)코오롱인더스트리	(주)LX세미콘	LG AI연구원	에릭슨엘지(주)
 coupang	 SOCAR	 경동나비엔	 아세아시멘트
쿠팡(주)	(주)쏘카	(주)경동나비엔	아세아시멘트(주)
 TOKIMEC	 POSKOM Imaging Innovation	 KOREA LOST-WAX	 에너토크
한국도키멕(주)	(주)포스콤	한국로스트왁스(주)	(주)에너토크



## 한화솔루션의 시장연계 지속가능성장 전략

김재형 부사장  
한화솔루션(주)



Polymer)을 위해 앞장서고 있습니다.

케미칼 부문의 중앙연구소는 유화 분야의 고부가화 및 친환경화를 위한 연구뿐만 아니라 최근 대두되고 있는 기후변화에 대응하기 위한 탄소 중립 달성을 위하여 저탄소 배출 공정개발, CCU(Carbon Capture Utilization), 차세대 수전해조 기술개발에 집중하는 등 한화솔루션이 추구하는 ESG 경영 방향에 맞춰 지속적인 성장을 도모하기 위한 핵심 기술을 제공하고 있습니다. 특히 재생에너지를 활용한 차세대 수전해조 기술은 큐셀 부문과 협업하여 그린수소 솔루션을 확보하기 위한 기술로, 그룹 계열사 내 에너지-수소-저장-운송-활용에 이르는 밸류체인을 구현하기 위해 집중적인 기술개발을 추진하고 있습니다.

### R&D를 통한 상업화 성공 사례

중앙연구소에서는 다년간 축적해온 혁신적 기술력을 바탕으로 지속적으로 자체 연구 개발한 기술의 상업화에 성공해오고 있습니다. '16년 PVC의 기능을 향상시켜 내열, 내화학성이 우수한 CPVC(염소화 폴리염화비닐) 생산, '17년 친환경 무독성 가소제 Eco-DEHCH(에코데치) 생산, '19년 위생용품/고성능 타이어 원료인 DCPD계 수첨석유수지 생산, '20년 헬스케어/고굴절렌즈 물질인 XDI(자일릴렌 이소시아네이트) 생산에 성공하였으며, 이들은 각각 신기술 인증, 장영실상 수상 및 세계일류상품으로 등재되는 등 우수한 기술과 제품 특성을 인정받았습니다.

'22년에는 신발 미드솔용 고탄성 소재를 글로벌 스포츠업체와 공동 개발/출시하였고, 국내 최초 생산에 성공한 EBA(에틸렌 부틸아크릴레이트 공중합체)을 적용한 초고압 전선 케이블용 반도체 소재 제조 기술로 신기술인증을 받은 후 상업화를 추진하는 등 성과를 내고 있습니다.

'23년에는 비타민E, 전기차 모터권선용 바니시, 반도체 포토레지스트 원료로 사용되는 고순도 크레졸의 상업화를 앞두고 있습니다. 또한 차세대 수전

### 한화솔루션 케미칼 부문

한화솔루션(주)은 삶의 가치를 높이고 지속 가능한 미래를 만드는 에너지&솔루션 리더로 케미칼 부문, 큐셀 부문, 인사이트 부문(도시개발 사업)과 갤럭시 부문으로 이루어져 있습니다. 케미칼 부문에서는 화학 산업 분야에서 체계적인 사업 전략을 추진하기 위하여 제품 포트폴리오 고도화, 원가경쟁력 향상 등을 통해 기존사업 경쟁력을 강화하고, 고부가 원료 소재 및 헬스케어 제품을 개발하여 기술 기반 사업 다각화를 추구하고 있습니다. 또한 지속가능성장을 위하여 그린수소와 같은 친환경 사업과 순환경제 시스템 구축(Chemical Recycling/Bio-based Chemical & Polymer/Bio-degradable

그림 1 한화그룹 기술 활용 수소 생산~발전 밸류체인



해조, 항공기 복합소재용 열가소성 고내열 수지, 이산화탄소의 화학적 재활용, 폐기물 재활용 기술들을 지속적으로 개발하고 상업화하여 한화솔루션이 추구하는 더 나은 미래를 만들어 나갈 예정입니다.

**에너지/소재 기업의 주요 현황과 이슈**

전 세계적으로 기후변화(Climate Change) 대응을 위하여 탄소 중립은 모든 기업, 특히 에너지/화학소재 기업이 추구해야 할 보편적인 가치 중 하나로써, 그 중요성이 점점 커지고 있습니다. 제도적인 측면에서는 '22년 6월 유럽연합 의회의 탄소국경조정제도(CBAM)와 동년 8월 미국의 인플레이션 감축법(IRA)이 확정되었습니다. 더불어 녹색분류체계(Green Taxonomy)의 확정을 통하여 그린 워싱<sup>01</sup>을 방지하고, 친환경 탄소 중립에 해당하는 제품의 범위를 심사하는 기준도 강화되고 있습니다. 국제 통상적 측면에서는 지정학적 정세의 변화로 인해 화학산업의 원료가격 변동성이 높아지고, 공급 안정성에도 영향을 받을 것으로 예상되어, 장기적인 관점에서 대체 원료 확보에 대한 필요성이 제기되고 있습니다. 한편, 친환경 탄소 중립 소재의 경우, 기존의 원유기반 제품 대비 상대적으로 높은 제조 원가 구조를 가지고 있어, 친환경 프리미엄을 지불할 수 있는 소비자의 인식과 시장의 확보가 필수적입니다.

또한 급격하게 증가하고 있는 신재생 에너지의 발전 규모로 인하여, 시간대별/지역별 에너지 수요-

공급을 매개할 수 있는 에너지 전환/저장 수단의 중요성도 증가될 것으로 예상됩니다. '21년 기준 풍력과 태양광 발전량은 세계적으로 2,837TWh에 달하고 있으나, 상당 부분이 사용되지 못한 채 버려지고 있습니다. 잉여전력을 저장하기 위한 방법에 대한 솔루션이 절실한 이유입니다. 당사는 이를 효과적으로 해결할 수 있는 수전해(Water Electrolysis) 기술을 개발하여 잉여 전기에너지를 수소로 전환하고, 이를 저장, 이송, 활용하는 그린수소 사업에 진출하고자 합니다. 특히, 고가의 소재를 상대적으로 적게 사용하는 음이온교환막형 수전해(AEMEC)가 기존의 수전해를 빠르게 대체할 것이라고 판단하여, 다양한 기업과 협업을 진행 중입니다.

**2023년 주요 사업 및 연구개발 계획 및 목표**

당사는 2050년까지 온실가스 배출량 '제로'를 달성하겠다는 목표로 2021년 탄소 중립을 선언하였습니다. 이를 위해 REC 구매를 비롯해 재생에너지 자가발전 시설 구축, 전력구매계약(PPA), 녹색프리미엄 제도 활용 등 다양한 전략으로 RE100 이행과 탄소배출 감축 노력을 기울이고 있습니다.

수소 분야에서는 수전해 기술의 핵심 기술인 음이온교환전해질막(AEM)의 성능/내구성 향상 기술

그림 2 중앙연구소 최근 R&D 성과

CPVC	Eco-DEHCH	수첨 석유수지	XDI	EBA	CP/TP
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 신기술(NET)인증 선정(2016)</li> <li>• 국내 최초 CPVC 상업화(2017)</li> <li>• IR52 장영실상 수상(2019)</li> <li>• 세계일류상품 선정(2022)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 신기술(NET)인증 선정(2014)</li> <li>• 독자 기술 통한 상업 공장 건설(2017)</li> <li>• IR52 장영실상 수상(2018)</li> <li>• 세계일류상품 선정(2022)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 신기술(NET)인증 선정(2019)</li> <li>• 고온/고압 수소첨가 제조공정 독자 개발</li> <li>• 자체 기술 공장 건설(2022)</li> <li>• IR52 장영실상 수상(2021)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 신기술(NET)인증 선정(2017)</li> <li>• 자체 기술 공장 건설(2020)</li> <li>• 차세대 세계일류상품 등재(2021)</li> <li>• IR52 장영실상 수상(2022)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 신기술(NET)인증 선정(2022)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 세계일류상품 선정(2022)</li> </ul>

확보와 MW규모 수전해조 기술개발에 집중할 예정입니다. 현재 다양한 기업과의 Open Innovation을 통하여 요소기술 확보를 진행 중이며, '23년에는 Prototype 수전해조의 성능평가를 완료할 예정입니다. 이를 통해 화학적 기반기술을 활용한 에너지 사업 기반을 구축할 수 있을 것으로 기대합니다.

탄소 중립 달성을 위한 저탄소 원료기술 확보 분야에서는 친환경 소재개발을 위한 바이오 에탄올을 활용한 에틸렌과 EVA생산, CO<sub>2</sub>의 건식개질(DRM), 폐기물 원료화(Wastes to Chemicals) 기술확보를 추진하고 있습니다. Carbon Negative 원료기술의 확보는 Net Zero 달성의 중요한 이정표로, 배출되는 양보다 소비되는 CO<sub>2</sub>가 많은 DRM 기술은 유용할 것이며 탄소침적을 최소화하고 Syngas의 조성비를 제어할 수 있는 촉매 및 공정 기술을 확보하고자 학계와의 협업을 통하여 연구를 진행하고 있습니다.

Wastes to Chemicals 기술의 경우, 당사의 기존 공정에 즉시 적용 가능한 합성가스 제조를 목표로 플라스틱뿐만 아니라 광범위한 폐기물까지 활용 가능한 기술을 확보하여, 탄소 중립을 실현할 수 있는 솔루션을 제공할 수 있는 기술을 확보하고자 합니다. 또한 개발된 친환경 제품/솔루션의 프리미엄 시장 확보 역시 상용화에 중요한 사항인 만큼, 소비자 시장 중 친환경 소재를 요구하는 수요처의 발굴을 위하여 다양한 고객사와 협력 중입니다.

이와 같은 지속가능성 향상기술을 개발하기 위

하여, 기술경영관점에서는 Core Technology Platform의 구축을 통한 촉매, 공정, 중합, 제품기술 분야에서 각 연구원의 지속적인 도전과제 수행을 통한 커리어 개발, 기술축적을 통한 역량 향상을 도모하고 있으며, 일하는 방식을 아날로그에서 디지털로 변화시켜 효율적으로 업무를 수행할 수 있는 디지털 트랜스포메이션에 중점을 두고 변화와 개선을 추진하고 있습니다.

제품 특성을 예측할 수 있는 DT 기반 Platform 기술을 개발하여, 촉매의 구조에 기반한 제품 물성 특성을 예측할 수 있는 기술을 개발하고 있으며 계산화학 기반의 우수 물질 제안(Inverse Design) 및 유변학적 물성을 예측할 수 있는 머신러닝(Machine Learning) 모델 등을 적극적으로 개발하고 있습니다.

한화솔루션 케미칼부문은 지속가능한 기술개발을 다양한 분야의 전문기업과 협업하고, 각계각층의 전문가와 커뮤니케이션을 통하여 시장/기술/제품에 대한 통찰력을 확보하고자 노력하고 있습니다. 한화솔루션은 현재 산학협력을 통한 원천기술 확보를 위해 KAIST 미래기술 연구소, 서울대 친환경연구소, 연세대학교 혁신기술연구소를 설립 운영하고 있으며, 당사의 업스트림(생산)/다운스트림(생산 이후 공정) 기업과의 협업도 꾸준히 전개하고 있습니다. 끊임없는 기술 개발과 멈추지 않는 도전을 바탕으로 당사는 향후 대한민국의 화학기업을 뛰어넘은 차세대 에너지/소재기업으로 입지를 강화하고자 합니다. **[기술혁신]**

01 실제로는 환경에 악영향을 주는 제품이면서도 위장하여 친환경 제품으로 판매하는 행위

SAMSUNG 삼성중공업

# Digitalization & De carbonization,

## 전통적인 조선·해양산업 제조방식에 디지털, 신기술을 접목한 프로세스와 시스템의 혁신과 2050 탄소중립 실현을 위한 친환경 기술개발 추진



이동연 연구소장  
삼성중공업(주)

### 주요 현황과 이슈

해양환경에 대한 범지구적 노력과 강력한 규제가 본격화되면서 조선·해양산업에서도 기업들의 사회적 책임이 강화되고 있습니다. 국제해사기구(IMO)의 선박 관련 환경규제는 지속적으로 강화되어 선박이 배출하는 온실가스 배출량을 2008년 대비 2050년까지 50% 감축하도록 규제하고 있습니다. 삼성중공업(주)은 IMO<sup>01</sup> 2020, EEXI, CII 등 선박 GHG 배출에 관한 환경규제에 선제적으로 대응하기 위해 친환경 선박 기술을 개발하고, 이를 적용한 선박을 성공적으로 인도하여 친환경 선박 시장에서 건조 능력 및 기술력을 입증해 오고 있습니다.

또한 4차 산업혁명으로 인한 제조업의 패러다

임 역시 변화하고 있습니다. 기존 제조방식에 ICT/IoT<sup>02</sup> 기술을 접목하여 생산 프로세스와 시스템을 혁신하는 활동이 요구됩니다. 삼성중공업은 DT 기반의 생산체계 지능화와 계획 정도의 고도화, 그리고 일·방식의 변화까지 모두 포함한 스마트 조선소 구축을 목표로 스마트 SHI를 추진하고 있으며 세계 최고 수준의 제조 역량과 DT 역량의 융합을 통한 차세대 지능형 스마트 조선소를 완성하기 위해 노력하고 있습니다.

### 최근 주요 혁신 성과 사례

#### ① LNG 재액화 시스템(X-Reli) 실증 성공

당사는 2022년 6월 독자 기술로 개발한 저압 이중가스엔진(X-DF)용 LNG 재액화시스템(X-Reli)의 성능 검증에 성공하였습니다. LNG 운반선의 영하 163도 극저온 화물창에서 자연적으로 기화되는 LNG 증발가스(Boil off Gas)를 다시 액화시켜 화물량을 손실 없이 보존하는 기술로 별도 냉매 충전 없이 자체 증발 가스를 냉매로 사용하는 저압(50기압 미만) 냉각공정 특히 기술을 적용해 차별화된 운전 관리 편의성과 높은 안정성을 확보하였고 실제 선박에 탑재되는 동일한 시스템으로 성능 검증에 성공, 제품의 신뢰도를 높임으로써 최근 LNG 가격의 급등으로 화물량 보존 기술에 관심이 커진 해외 주요 선사 및 선급 관계자들에게 큰 관심을 받았습니다.



01 IMO: International Maritime Organization, EEXI: Efficiency Existing Ship Index, CII: Carbon Intensity Indicator, GHG: Greenhouse Gas

02 ICT: Information and Communication Technology, IoT: Internet of Things, DT: Digital Transformation

#### ② 선박용 이산화탄소 포집 및 저장 시스템 개발

당사는 2022년 초 LNG 연료추진 선박에 적용 가능한 선박의 이산화탄소 포집 시스템을 개발하여 국내 최초로 한국 선급인 KR로부터 기본 인증을 획득하였습니다. 본 기술은 아민 계열의 액상 흡수제를 사용해 선박 엔진이나 발전기에서 연소하는 LNG의 배기가스 중 이산화탄소를 분리·회수하는 친환경 기술로서 LNG 추진 기술과 탄소 포집 기술의 결합을 통해 단계적으로 강화되는 선박 배기가스 배출 규제에 대응할 수 있는 친환경 솔루션입니다. 지속적으로 해외 기업들과의 기술협력을 통해 탄소 포집 공정기술을 최적화하고 기술의 신뢰성을 높이는 연구를 지속하여 '24년까지 LNG 추진 선박에 최적화된 탄소 포집 기술을 상용화할 계획입니다.

#### ③ 스마트십 솔루션/원격 자율운항 시스템

고객들의 OPEX<sup>03</sup> 절감 및 경제·안전 운항, 원격 유지 보수기능을 위해 Digitalization 기술 기반의 스마트십 솔루션(SVESSEL)을 개발하여 당사에서 건조 중인 선박에 적용해오고 있으며 독자 기술로 개발한 원격 자율운항 시스템(SAS)을 실제 대형선박에 적용하여 '22년 11월 해양수산부로부터 'SAS의 선박 실증을 위한 선박안전법 특례'를 업계 최초로 승인받아 목포에서 독도까지의 950km 거리를 자율 운항하는 데 성공하였습니다. 향후 주 항해 장비로서의 제품 확장을 통해 선박 자율 항해 시장을 선도하기 위해 노력하고 있습니다.



#### ④ 생산 업무혁신 플랫폼 개발

기존 여러 시스템에 분산되어 관리되었던 생산 공

정의 데이터들은 실시간 공유에 어려움이 많았고, 각종 회의 진행과 의사 결정을 위한 보고 자료 준비에 많은 시간을 투입해야 했습니다. 이러한 생산 현안에 대한 의사 결정 지연 예방과 공정 간의 긴밀한 협업 지원 및 리스크 관리를 위하여 시스템 기반의 일방식의 혁신을 위한 생산 통합 업무 플랫폼을 개발하였습니다. 실시간으로 공정 데이터를 시각화하고 연계하여 사용자별 의사 결정과 협업에 필요한 정보들을 한 번에 빠르게 통합 제공이 가능해졌으며, 또한 생산 실적 회의 자료들을 시스템으로 대체함으로써 Paperless 보고 문화의 혁신을 이뤄냈습니다.

#### ⑤ DT/VR

Digital Twin 기술 기반으로 당사의 독자 개발기자재 시스템(X-Reli, SENSE IV)에 대한 Digital Twin을 구현하였습니다. 특히 3D 모델 기반으로 시스템의 장비 현황 및 운전 상태에 대한 원격 모니터링이 가능하고 다양한 형태의 공정 Simulation 구현이 가능하여 공간/시간의 제약 없이 시스템 정보에 접근 가능한 플랫폼을 개발하였습니다. 또한 VR<sup>04</sup> 기술 기반으로 보다 현실적인 교육 및 안전 콘텐트들을 개발하여 지게차, 추락, 낙하물, 밀폐구역 등 현장의 위험성을 가상현실로 재현하여 실제와 같이 체험할 수 있도록 구현하여 작업자들의 생산 품질을 향상시키고 안전의식을 제고하여 안전사업장 A등급을 획득하였습니다.



03 OPEX: Operating Expenditure, SAS: Samsung Autonomous Ship

04 VR: Virtual Reality

4대 중점 추진 분야



2023년 연구 개발 계획 및 목표

점점 강화되는 환경규제와 높아지는 고객의 품질 요구에 대응하기 위해 2023년에는 에너지, 친환경, 스마트십, 설계/생산 효율화의 4대 중점 추진 분야를 선정하여 연구개발을 진행할 예정입니다.

환경규제에 대응하기 위한 대체 연료 연구로 보유 중인 LNG 실증설비를 활용한 핵심기술 내재화를 통해 LNG 제품군의 시장경쟁력을 강화하는 동시에 무탄소 연료인 암모니아 추진선의 상용화를 위한 핵심기술 개발과 검증에 위한 암모니아 실증설비를 '23년 말까지 구축하고 실증 시험을 추진할 계획입니다. 또한 탄소 포집/수소/원자력 등 차세대 에너지에 대한 기술개발에도 매진할 계획입니다.

선종별 특화 스마트선박 솔루션 개발을 통한 OPEX 효율화 추진과 대양 및 연안 항해에서 사용 가능한 자율항해기술의 상용화를 위한 연구개발도 적극 추진하고, 조선 시장 회복기로 급증한 수주물량 대응을 위해 DT/ICT 기반의 생산/설계 최적화를 극대화하는 등 친환경/스마트 기술 선점에 총력을 다할 계획입니다.

기업 및 연구소 소개

조선·해양산업은 기술, 자본, 노동이 집약적으

로 투입되는 산업으로 높은 기술 수준과 대규모 자본, 우수한 노동력을 필요로 합니다. 삼성중공업은 1974년 설립 이후 2021년 12월까지 세계 유수의 선사로부터 선박과 해양설비 1,364척을 수주해 그중 1,220척을 성공적으로 인도하였으며 드릴십, FPSO, FLNG 분야에서 세계 최대 건조 실적을 보유하고 있습니다. 삼성중공업은 차별화된 기술 경쟁력과 턴키 제작 능력, 해양개발설비의 핵심인 탑사이드 설계 시공 능력을 갖추고 있으며, 고도의 안정성과 기술을 필요로 하는 고정식 해양설비, TLP, 부유식 해상구조물 등 해양개발설비 시장에서도 축적된 선박 건조 기술을 바탕으로 세계 주요 오일 메이저 기업들로부터 인정을 받고 있습니다. 최근 환경문제를 해결하기 위한 전 지구 차원의 이행 노력이 강화되고 4차 산업혁명으로 미래 선박 시대로 전환됨에 따라, 삼성중공업은 ICT를 업무 전반에 적용하고 자율운항선, 친환경 연료추진 선박 등 친환경 선박 기술개발에 집중하여 조선·해양산업의 미래를 선도하고자 노력하고 있습니다.

삼성중공업은 조선해양연구소를 중심으로 거제·판교·대전 R&D센터에서 거점별로 특화된 기술 및 제품 연구를 진행하고 있습니다. 사업과 연계한 연구개발 수행, 제품 경쟁력 강화를 위한 성능 및 원가경쟁력 제고, ICT 기술 접목을 통한 설계·생산 효율 극대화를 목표로 다양한 연구과제를 수행하고 있습니다. 지속적인 연구개발 활동과 친환경 연료 실증설비 등의 기반시설 확충을 통해 고객이 요구하는 품질과 최고의 제품 성능을 구현하기 위해 최선을 다하고 있으며, 성능 및 품질 차별화와 원가절감 향상으로 글로벌 경쟁력을 확보하고자 노력하고 있습니다. **기술혁신**

조선해양연구소

판교 R&D 센터	대덕연구센터	거제조선소
-----------	--------	-------

거점별 기술개발 활동

친환경 기술 및 미래 신제품, 신기술 연구	공동/에인 수조를 활용하여 선박선형 및 연료절감 연구, 스마트십 관련 기술개발	설계/생산 효율화 중점 기술개발 추진, 친환경 연료 실증설비 구축
-------------------------	---	--------------------------------------



혁신과 도전, 현대오일뱅크에게는 익숙한 절차 '해봤어?'



김철현 상무  
현대오일뱅크(주)

도전과 함께한 출발

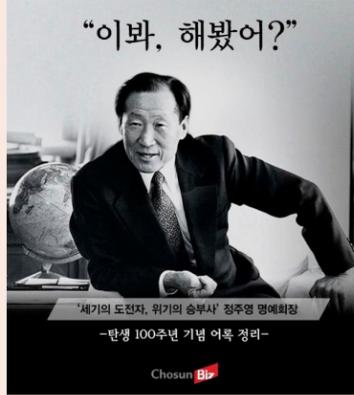
현대오일뱅크(주)는 1964년 대한민국 최초의 민간 정유회사로 설립되어, 현재 하루 690,000배럴 규모의 원유정제 설비를 가동하고 있습니다. 충남 서산시 대산읍 330만 제곱미터 부지에 자리잡은 현대오일뱅크의 대산 공장은 출발부터 남다른 도전정신과 함께 했습니다. 당시, 대형 선박의 접안 문제로 모든 정유/석유화학 공장은 울산/여수 등 동해안이나 남해안에 위치하는 것이 상식이었습니다. 하지만 현대오일뱅크는 수도권 인접성과 중국과의 거래를 위한 포석으로 충남 서산시에 공장 건설을 결정하였습니다. 공장 부지 마련을 위한 공유수면 매립과 대형 선박 접안을 위한 SPM(Single Point Mooring, 해



상 원유 접안 시설) 설치, 국내 최초 중질유 고부가화 공정인 수첨분해공정 건설 등 수 많은 도전적 과제들을 성공적으로 수행하며 현재의 현대오일뱅크가 건립되었습니다.

멈추지 않는 혁신

서산에 자리잡은 이후에도 현대오일뱅크의 도전과 혁신은 멈추지 않았습니다. 1978년 현대오일뱅크의 첫 원유정제 처리량은 하루 1만 배럴에 불과했습니다. 1989년 대산 공장 준공 당시의 처리량은 하루 10만 배럴이었습니다. 현대오일뱅크의 현 원유정제 처리량은 하루 6.9만 배럴로 최초 대비 69배가 증가하였습니다. 단순히 처리량만 늘어난 것이 아닙니다. 현대오일뱅크의 고도화율은 업계 최고인 40% 수준입니다. 고도화율(고도화 설비 용량 및 단순정제능력 사이의 비율)이 높을수록 중질원유를 부가가치가 높은 경유와 등유로 전환 생산할 수 있어 정유 사업의 경쟁력을 높일 수 있습니다. 또한 2009년에는 일본의 코스모오일과 합작하여 연산 183만톤의 방향족 제품 생산설비를 갖춘 현대코스모오일을 설립하였고, 2012년에는 글로벌 석유메이저사인 Shell그룹과 합작하여 윤활기유를 생산하는 현대셀베이스오일(HSB)을, 2016년에는 OCI와 합작하여 카본블랙을

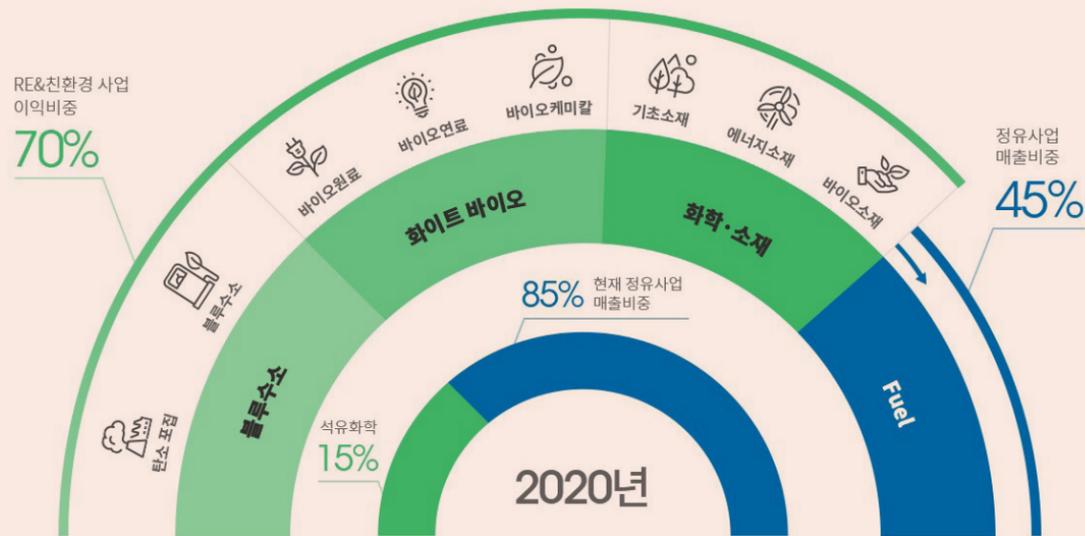


'거인' 정주영 어록 "이봐, 해봤어?" 중에서 발췌 @조선비즈

### 이제 다시 '해봤어?'

최근의 현대오일뱅크는 전 세계적인 기후변화, 탄소중립 이슈와 ESG경영 기조에 대응하기 위한 새로운 도전에 직면해 있습니다. 혹자는 말합니다. "정유 사업은 이제 사양산업 아니야?"라고. 현대오일뱅크는 대답합니다. "현대오일뱅크가 단순한 정유사만이 아니라는 생각을 해봤어?"라고. 현대오일뱅크가 세계 최고 수준의 정유사업 경쟁력을 갖추게 된 배경에는 창업주의 정신에서부터 이어져온 끊임없는 도전과 혁신의 DNA가 있습니다. 현대오일뱅크는 이러한 DNA를 무기로 정유사업에서 석유화학, 윤활기유, 카본블랙 등으로 사업 영역을 확장하였고, 이제는 친환경 에너지 사업의 플랫폼으로 전환하기 위한 도전을 시작하였습니다. 2030년까지 RE 및 친환경 사업을 확대하여 정유사업 매출 비중을 45%까지 축소하고 3대 친환경 사업인 블루수소, 화이트 바이오, 친환경 화학/소재 사업의 이익 비중을 70%선까지 확대한다는 VISION 2030을 발표하였습니다. 이러한 기술적 토대를 마련하기 위한 연구개발 투자도 지속 확대하고 있습니다. 물론, 쉽지 않은 도전입니다. 하지만 우리는 '현대'이기에 해낼 수 있습니다. 현대라는 자부심과 혁신의 DNA를 믿고 지금 다시 도전을 시작합니다. '이봐, 해봤어?' **기술·혁신**

생산하는 현대OCI를 설립하였습니다. 그리고 2014년에는 롯데케미칼과 합작하여 설립한 석유화학회사인 현대케미칼을 통해 원유 정제처리부터 폴리머 제품까지 생산할 수 있는 수직계열화를 완성하기도 하였습니다. 특히 2021년 완공된 HPC(Heavy-feed Petrochemical Complex) 공정은 기존 석유화학공정의 출발점인 NCC와는 다르게 중질유를 통한 석유화학 제품 생산이 가능하게 설계되어 있어 시황에 맞춘 유연한 원료 도입이 가능합니다. 이렇듯 현대오일뱅크는 끊임없는 혁신으로 사업의 효율성을 증대시키고, 사업영역을 확장해왔습니다. 이러한 현대오일뱅크의 도전은 아직도 현재 진행형입니다.



## '환자에게 일상을', SK바이오팜의 혁신과 도전



맹철영 부사장  
SK바이오팜(주)

중심으로 신약 연구 개발을 진행하고 있습니다.

2011년 SK주식회사에서 분사한 SK바이오팜은 글로벌 신약 개발 및 상업화를 위해 한국, 미국, 중국 등 3개국에 법인을 운영 중입니다. 성남시 판교에 위치한 SK바이오팜의 연구개발 조직은 신약연구소, 항암연구소 및 신약개발사업부를 포함한 신약개발부문과 R&D 혁신본부에서 100여 명의 연구원들이 혁신 신약 후보 물질 발굴 및 전임상 개발, 한·중·일 중심의 아시아 임상 개발과 함께 인공지능 기반 플랫폼 및 디지털 치료제 개발을 진행하고 있으며, 미국 뉴저지의 현지 법인 SK Life Science, Inc.는 글로벌 임상 개발과 마케팅을 직접 수행하고 있습니다. 또한 중국 상해 법인 SK Bio-Pharm Tech Co., Ltd.는 2002년 설립 이래 중국 현지 사업 개발을 위해 노력하고 있습니다.

### 뇌전증 신약 개발 현황

세노바메이트는 국내 제약사로는 최초로 신약 후보 물질 발굴부터 미국 FDA 허가까지 전 과정을 독자적으로 진행하여 미국에서 자체 판매 중인 혁신 신약입니다. 2020년 5월에 제품명 'XCOPRI<sup>®</sup>'로 미국에 출시, SK Life Science가 직접 판매하고 있으며, 유럽에서는 기술 이전을 통해 파트너사가 2021년 유럽의약품청(EMA)으로부터 판매 승인을 받아 제품명 'ONTOZRY<sup>®</sup>'로 유럽 15개국에서 출시되었고, 일본, 중국, 캐나다, 이스라엘 및 중남미 지역에 대한 상업화 기술 이전을 완료하였습니다. 또한 현재 세노바메이트의 출시국 확대를 위한 아시아 임상 3상 및 적응증 확장을 위한 소아 뇌전증 환자 대상 그리고 전신 발작(PGTC, Primary Generalized Tonic-Clonic Seizure) 환자 대상 글로벌 임상 3상 시험이 진행 중입니다.

세노바메이트가 시장에서 주목 받는 가장 큰 이유는 '발작완전소실(Zero Seizure)'에 있습니다.

뇌전증은 뇌 특정 부위에 있는 신경 세포가 흥분 상태에 있어 반복적으로 발작이 일어나는 질환으로서 WHO에 의하면 매년 5백만 명이 새롭게 뇌전증

### 기업 및 연구소 소개

SK바이오팜(주) 글로벌 신약개발의 시작은 1993년 SK주식회사 울산 공장의 한 연구실에서 6명의 연구원으로 구성된 'P-Project'였습니다. 1996년 미국 FDA로부터 자체 개발한 신약 후보물질의 임상시험 승인(IND, Investigational New Drug)을 시작으로 지난 30년간 중추신경계 분야에서 차별화된 파이프라인을 구축하며 기초 연구부터 글로벌 임상, 허가, 상업화까지 독자적으로 수행할 수 있는 중추신경계 전문 제약기업으로 성장했습니다. 현재 미국·유럽 승인을 받은 신약 2종(독자개발 '세노바메이트' 및 기술수출 '솔리암페톨')을 보유하고 있고, 미중국의학적 수요가 높은 중추신경계 질환 및 항암 분야를

으로 진단 받고 있으며 30% 이상의 환자는 기존 뇌전증 치료제를 복용해도 발작이 조절되지 않는 것으로 보고되고 있습니다. 기존 뇌전증 치료제로 치료되지 않는 난치성 환자들의 평균 발작 완전 소실률이 3~5%인 것에 비해 세노바메이트는 난치성 환자를 대상으로 한 2상 전기 및 후기 임상 시험에서 각각 28% 및 21%에 달하는 발작완전소실률을 나타내었습니다. 이에 따라 COVID19 상황에서도 꾸준히 처방률이 증가 중인 XCOPRI®은 3분기 미국에서 전년 동기 대비 138% 증가한 474억 원의 매출 및 누적 매출 1,194억 원을 달성했으며 지속적인 성장세를 유지하고 있습니다.

카리스바메이트는 광범위한 발작 조절 효과 및 복용 안전성이 기대되는 약물로서 2022년 1월부터 소아 및 성인 레녹스-가스토 증후군 환자 250명을 대상으로 미국, 유럽 등 80여 개 기관에서 글로벌 임상 3상 시험을 시작하였고 2026년 글로벌 시장 출시를 목표로 하고 있습니다. 차세대 뇌전증 후보 물질인 SKL24741은 2020년 1월부터 건강한 성인을

대상으로 임상 1상을 진행 중입니다.

**질환 영역의 확장, 항암제 개발**

SK바이오팜은 중추신경계 분야에서 쌓아 온 신약 발굴 및 개발 역량을 활용하여 기존 항암제가 치료 효과에 한계를 보여 온 영역인 뇌종양 및 뇌 전이암 시장을 공략하는 전략으로 2017년 1월 항암연구소를 출범하여 항암 신약개발을 시작하였습니다. 항암 분야 R&D 플랫폼의 조기 확보 및 항암 신약 개발의 가속화를 위해 국내외의 우수 연구 기관과 지속적인 협력 관계를 구축 중이며 2022년 1월 첫 번째 항암 신약후보물질인 SKL27969에 대해 FDA 임상 시험 승인을 받았습니다. SKL27969는 PRMT5의 활성을 선택적으로 억제하며 뇌혈관장벽(BBB) 투과율이 높은 차세대 항암 신약으로서 미국 내 6개 기관에서 진행성 고형암 환자를 대상으로 안전성, 내약성 및 약동학 평가를 위한 임상 1상을 진행 중입니다. 최대 내약 용량 및 임상 2상 투여 용량 확인

표 1 SK바이오팜 파이프라인 현황

프로젝트	적응증	Research	IND	Phase1	Phase2	Phase3	NDA	시판허가	글로벌 파트너사
Cenobamate	뇌전증 - 부분 발작	[Progress Bar]							ANGELINI PHARMACEUTICAL
	뇌전증 - 일차성 전신강직간대발작	[Progress Bar]							ONO PHARMACEUTICAL
Soliamfetol (L/O to Axsome)	수면장애 (기면증 또는 수면무호흡증으로 인한 과도한 주간 졸림증)	[Progress Bar]							axsome (전 세계, 아시아 일부 제외)
Carisbamate	레녹스-가스토 증후군 (희귀 소아 뇌전증)	[Progress Bar (Phase3)]							--
SKL24741	뇌전증	[Progress Bar]							--
SKL27969	표적 항암제 (PRMT-5 선택적 억제)	[Progress Bar (Phase 1/2)]							--
Relenopride	희귀 신경계 질환	[Progress Bar]							Kinisi (전 세계, 아시아 일부 제외)
SKL13865	집중력 장애	[Progress Bar]							--
SKL20540	조현병	[Progress Bar]							--
SKL-PSY	조울증	[Progress Bar]							北京 医药 (Beijing Med)

<기업활동조사 각 연도>

후, 임상 2상에서는 교모세포종 및 뇌전이가 빈번한 비소세포폐암, 삼중음성유방암 등 환자에 대한 예비 항암효과를 평가할 예정입니다.

**인공지능 기반 신약개발 그리고 디지털 치료제**

SK바이오팜은 2018년부터 인공지능 기반 신약 개발 플랫폼 및 디지털 치료제 개발을 진행 중입니다. 인공지능 기반 신약 개발 플랫폼인 HUBLE™은 약물의 대사 및 독성(ADMET), 타겟-약물 상호작용(Target-Drug Interaction), 뇌혈관장벽(BBB) 투과 예측 및 신규 물질 설계(De Novo Chemical Design) 등의 모듈로 구성되어 있으며 신약 후보 물질의 발굴 속도 및 질적 수준 개선에 적용 중입니다. 또한 뇌전증 환자의 뇌파를 포함한 생체신호를 분석하여 환자의 발작을 감지하고 예측할 수 있는 인공지능 모델을 웨어러블 디바이스와 모바일 앱으로 구성하여 뇌전증 환자의 일상 생활을 관리할 수 있는 디지털 서비스를 개발하고 있습니다. SK바이오팜이 자체 개발한 웨어러블 디바이스 '제로 글래스™(Zero Glasses™)'와 '제로 와이어드™(Zero Wired™)'는 CES 2023 혁신상을 수상했으며, 2023년 뇌전증 환자 대상 임상 시험에 착수할 예정입니다.

**미래를 위한 투자, 개방형 혁신 (Open Innovation)**

SK바이오팜은 바이오 제약업계의 급격한 패러다임 변화에 발맞추어 개방성, 다양성 및 성장성에 중점을 둔 오픈 이노베이션을 추진 중입니다.

중추 신경계 질환 및 항암 영역에서는 타겟 및 modality 측면에서 전문성을 보유한 파트너와 SK바이오팜이 보유한 전 주기에 걸친 신약 개발 역량을 공유함으로써 양적, 질적으로 향상된 신약 후보 물질의 확보를 기대하고 있습니다. 2022년 1월에는 RNA 기반 뇌 질환 치료제 개발 플랫폼을 보유한 바이오오케스트라와 공동 연구 계약을 체결하고

새로운 관점의 뇌전증 신약 개발을 진행 중이며, 4월에는 표적 단백질 분해(TPD, Targeted Protein Degradation) 플랫폼을 보유한 유빅스 테라퓨틱스와의 공동 연구 계약을 통해 기존 치료제 대비 치료 효율을 높이며 개발하기 어려운(undruggable) 타겟을 대상으로 하는 항암 신약 개발을 시작했습니다. 또한 5월에는 SK주식회사와 함께 미국 디지털 치료제 기업 칼라 헬스(Cala Health)에 전략적 투자를 단행하였습니다. 칼라 헬스는 비침습적 전기자극 기술과 알고리즘 기반의 웨어러블 치료제 플랫폼을 보유한 회사로서 장기적으로 당사의 디지털 치료제 사업과 시너지를 낼 수 있을 것으로 기대하고 있습니다.

**사회적 가치/ESG 추구**

SK바이오팜은 1993년 혁신 신약 연구 개발을 시작한 이래 쉽게 도전하기 어려웠던 중추 신경계 질환 및 항암 분야에서 지속적으로 혁신 신약을 출시함으로써 질병으로 고통받는 환자 및 가족들이 일상을 회복할 수 있는, 'Back to Normal'의 실현을 통해 환자와 가족 모두 행복한 삶을 누리는 사회적 가치를 만들어 가고자 합니다. **기술·혁신**

# LIG

## 4차 산업혁명 기술발전에 따른 LIG넥스원의 AI 개발전략

권병현 부사장  
LIG넥스원(주)



### LIG넥스원 소개

LIG넥스원(주)은 1976년 대한민국 자주 방산의 기치 아래 설립하였습니다. 1995년과 2000년 'LG정밀'과 'LG이노텍'으로 상호를 변경하였고, LG그룹에서 계열·분리되는 과정에서 2004년 LG이노텍의 '시스템(방산)사업부'가 분사하여 '넥스원플저'로 출범하였으며, 2007년 'LIG넥스원'으로 사명을 변경하여 지금에 이르고 있습니다.

LIG넥스원은 방위사업청, 국방과학연구소, 국방기술품질원 등과의 긴밀한 공조를 기반으로 정밀유도무기, 감시정찰, 지휘 통제·통신, 항공전자, 전자전, 우주, 사이버에 이르는 다양한 첨단 무기체계를 연구, 개발 및 생산해 온 대한민국을 대표하는 중

합방위산업체입니다. 끊임없는 기술개발과 혁신으로 해외수출을 통해 대한민국 방위산업의 위상을 알리며 내일의 평화를 지키는 글로벌 방산 업체로도 약하고 있습니다. 특히, 작년 1월 UAE와 4조 원 규모의 중거리 지대공 요격 미사일(천궁-Ⅱ) 수출 계약을 맺은 바 있습니다.

LIG넥스원은 과감한 연구개발(R&D)과 투자로 방위산업을 선도하고 있습니다. 2016~2017년 1조 7,000억에 그쳤던 수주 규모는 2018~2019년 5조 3,000억으로 3배가량 증가했고, 2022년 수주 잔고는 11조 원에 달하며 이 중 수출이 절반을 넘게 차지하고 있습니다. 수주가 지속적으로 늘면서 '22년에만 직원 650여 명을 신규 채용하였으며, 전체 임직원 3,800명 중 절반 이상이 R&D 인력이라 방산업계 중에서도 'R&D 특화기업'으로 알려져 있습니다.

### 방위사업 동향

국방부는 작년 7월 22일 국방 분야 업무보고에서 '국방혁신 4.0' 추진을 통해 "첨단과학기술 강군"을 육성해나가겠다고 밝힌 바 있습니다. AI 기술 수준과 발전단계를 고려하여 '국방 AI 발전모델'을 정립하고, 이에 따라 우리 군에 대한 AI 기술 적용을 단계적으로 확대해 나간다는 방침입니다.

인구 절벽 시대 병역자원 감소에 따른 대응 방안 중에는 유·무인 복합체계 MUM-T(Manned-Unmanned Teaming), 인공지능(AI), 로봇 등의 기술 집합체인 무인 무기를 새로운 군사 전력으로 활용하자는 의견이 한 축을 형성하고 있습니다. 10년 전만 하더라도 공상과학영화에서나 나올 직한 장면이었지만, 이미 현실화 단계에 와 있습니다.

따라서 방위사업청은 미래를 변화시킬 8대 게임체인저 분야로 'AI', '우주', '무인 자율', '미래 통신/사이버', '극초음속', '고에너지', '양자물리', '합성생물학'을 선정한 바 있습니다. 이렇듯 방위산업도 민간 선진 기술을 적극 접목하는 방법으로 개발되고 있으며, 민간과 군에서 모두 활용한 기술을 개발하

는 스핀 업(Spin Up), 국방기술이 민간 분야로 전파되는 스핀 오프(Spin Off), 민간 분야의 기술이 국방 분야로 전파되는 스핀 온(Spin On) 3가지 형태로 진행되고 있습니다.

### 최근 주요성과

LIG넥스원은 4차 산업혁명 기술로 다양해진 무기체계와 '국방혁신 4.0'에 맞추어 미래를 준비하고 있습니다.

그중 하나가 작년에 수주한 'AI 기반 잠수함용 전투체계 임무 지원시스템 통합 자동화' 사업입니다.

국내 최초로 전투체계의 주요 핵심기능들에 인공지능 기술을 접목하여, '탐지/추적 → 식별/위협평가 → 무장 할당/전술 운용 → 교전/평가' 등 일련의 과정을 지능화, 자동화하는 기술로서, 추후, 빅데이터 기반의 상태 추정 및 상황 판단에 따라 운용 복잡성으로 인한 피로도를 효과적으로 해소하여 전투 수행능력까지 보장할 것으로 예상됩니다.

LIG넥스원은 기존의 잠수함 무기체계 개발 경험과 기술을 근간으로, 기술 분야별 전문업체, 국책연구기관, 학교 등과 산학연 협력을 통하여 최적의 인프라를 구축하고, 분야별 역량을 종합하여 잠수함 작전환경에 적합한 최신의 AI 기술을 접목한 전투체계 개발을 추진할 것입니다.

또한, '19년부터 장거리 레이더 VR 교육 훈련체계 시연품 개발을 시작으로, 작년에는 VR 기반 소형정찰타격복합형 드론 훈련시스템 개발 및 실증 사업을 수행하여 메타버스 기반의 교육 훈련체계 시스템도 개발 진행 중입니다.

### 2023년 주요 사업계획

2022년은 K-방산의 위력을 전 세계에 널리 알린 한해였습니다. 윤석열 대통령은 취임 100일 기자회견에서 "미국, 러시아, 프랑스에 이어 세계 4대 방산 수출국 진입으로 방위산업을 전략 산업화하고 방산 강국으로 도약시키겠다"고 전한 바 있습니다.

2023년에도 전 세계 지정학적 긴장 증가로 신규 사업 기회가 더욱 확대될 것으로 예상하고 있습니다. 특히, 러-우크라이나 사태 장기화로 유럽 지역의 무기 구매가 급증하고 있으며, LIG넥스원은 수출에 적합한 개발과 생산 품질 고도화로 K-방산의 위상을 더욱 드높이도록 노력할 것입니다.

국내에 변화하는 환경에 대응하고자 '사이버 분야', '무인 자율 분야', '우주 분야'를 중점적으로 투자하고, 사업을 추진해나갈 계획입니다.

첫 번째, '사이버 분야'는 사이버 전장에서 발생하는 전투상황을 실시간으로 정보 수집하고 외부 인텔리전스 정보와 융합분석하여 사이버 공격을 판단하고 대응하는 분야입니다. 빅데이터 기반의 수집 센서에 의해 시스템, 네트워크, 보안장비의 사이버 공격 탐지 능력 및 사이버 공격이 물리전 임무에 미치는 영향을 분석하여 정량적 수치로 제공합니다. LIG넥스원은 다양한 사이버 관련 사업 수행을 통해 핵심기술을 확보하고 있으며, 자체투자를 통해 사이버 전장 관리체계의 선형 개념연구를 수행하여, 향후 발생하는 사이버 공격을 예측하며, 최선으로 대응하는 방법을 제공할 것입니다.

두 번째, '무인 자율 분야'의 주요 무기체계로는 무인 수상정이 있습니다. 무인 수상정은 무인 자율운항을 기반으로 연안 감시정찰 등을 비롯한 다양한 해양 재난·재해 임무를 수행하며, 열악한 해양환경 조건에서 경로점 기반의 자율운항 및 장애물 충돌 회피를 통해 24시간 임무 수행이 가능합니다. 국방 분야에서는 수상/수중 감시정찰, 기뢰/착저잠수함 탐색, 적과의 교전, 훈련지원이 가능하며, 민수 분야에서는 해양환경조사, 수중 구조물 검사, 구난 구조 등의 대민 지원 수행이 가능한 체계입니다. LIG넥스원은 이미 다수의 USV(Unmanned Surface Vehicle) 개발실적을 보유하고 있으며, 국내 최초 해상상태 4(파고 1.5~2.5m 미만) 실험역검증을 완료한 바 있습니다.

세 번째, '우주 분야'는 북핵 및 주변국의 전방위 위협 대비, 다수의 영상레이더(SAR), 전자광학(EO) 위성 등 최적의 위성군을 활용해 신속한 징후



모자이크 전쟁 작전 개념(출처: DARPA)

감시 및 조기경보 능력을 확보하는 연구개발을 진행할 계획입니다. 최적의 위성군 구성으로 노후·고장 위성을 대체 가능하며, 다양한 무기체계의 임무장비 EO/IR과 SAR 개발을 통해 축적된 기술을 바탕으로 소형/경량/집적화된 탑재체 설계 및 제작을 계획하고 있습니다.

### 2023년 연구개발 계획

미래의 전장은 인간의 눈으로 보는 육, 해, 공군의 물리적 전장을 포함하여 우주와 사이버 전장이 포함된 시공간을 초월한 전장으로 확장될 것입니다. 전략적으로는 탐지-지휘통제-대응이라는 킬체인(Kill-Chain)이 정적으로 결정되지 않고, 시간의 변화에 따라 동적으로 변화하는 킬웹(Kill-Web)을 구성하려는 모자이크전(Mosaic Warfare)으로 급속히 변화할 것으로 예상됩니다.

모자이크전은 변하는 전장 상황에 따라 적의 취약점을 최대한 활용할 수 있도록 전력의 조합을 수시로 변형시켜 나가는 것입니다. 유인과 무인을 하나의 팀으로 구성하고, 상황에 따라 지상, 해상 또는 공중의 수단들을 조합하여 전쟁을 수행하는 개념입니다.

인공지능은 모자이크전을 구현하는 가장 핵심적인 기술로 평가되고 있습니다. 이는 한국을 포함하여 많은 선진국들의 인공지능 개발전략에서 알 수 있으며, 특히 미·중 패권전쟁의 핵심은 이 인공지능 기술이라고 해도 과언이 아닐 정도로 양국의 인공지능 기술의 주도권 싸움은 매우 치열한 상황입

니다.

국방과학기술을 주도하는 DARPA(미국 국방고등연구계획국)는 인공지능의 개발목표를 MUM-T의 구현으로 간주하고 모자이크전을 지원하는 다양한 유무인 복합체계 기술개발을 수행하고 있습니다. 특히 다양한 무기체계에 적용이 가능할 정도의 신뢰성이 확보된 제3세대 인공지능 기술을 시작하고 있습니다

당사는 미래의 무기체계를 ‘모자이크전을 지원하는 인공지능이 적용되는 유무인 복합체계’라고 판단하고 있으며, 작전 기능과 지휘구조의 수준에 맞춘 다양한 인공지능기술 개발을 목표로 하고 있습니다.

### 맺음말

LIG넥스원이 이루고자 하는 기술 변혁의 키워드는 신뢰(Trust)와 신속(Agility)입니다. 전장에 참여하는 다양한 유무인 체계 간의 기술적 신뢰를 바탕으로, 첨단 기술을 신속하게 무기체계에 적용하도록 노력할 것입니다.

LIG넥스원은 Core AI 기술을 Open Innovation으로 무기체계에 적용하는 국방 분야 전문기업으로서, 그리고 무기체계의 신뢰성을 극대화하고 신속하게 전장에 적용할 수 있는 국내 최고의 유무인 복합체계의 시스템엔지니어링 기업으로서, 디지털플랫폼 전략을 통해 개발역량을 극대화할 것입니다. 전 세계 방산시장에서 활약하는 LIG넥스원의 모습을 기대해주시기 바랍니다. **기술혁신**

HYUNDAI  
MOBIS

## 현대모비스의 신사업 개발 전략방향

고영석 상무  
현대모비스(주)



### Software Defined Vehicle(SDV) 패러다임에 기반한 신사업 개발

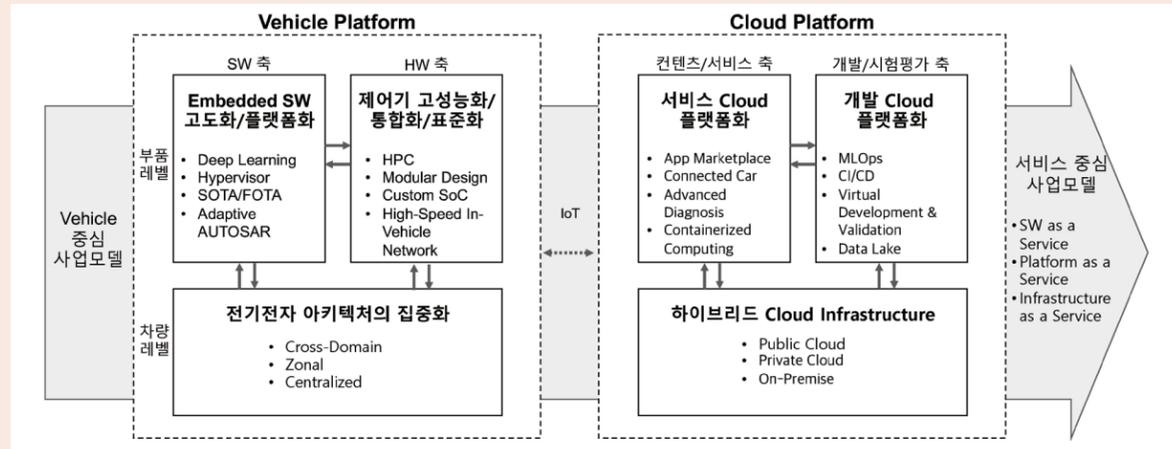
최근 전장기술 관련 가장 중요한 기술 패러다임 중 하나는 소프트웨어 정의 차량(Software Defined Vehicle, SDV)입니다. SDV를 간단히 설명하면 마치 스마트폰을 사용하는 경우와 같이 소프트웨어를 통해 차량의 기능 또는 성능을 구현하고 지속적으로 업그레이드 하는 기술을 의미합니다. SDV가 구현되면 운전자 관점에서 차량 보유 또는 사용기간 중 사용자 경험 및 차량 가치가 지속적으로 향상되는 효익이 있으며, 자동차 OEM 또는 Tier 1 사업자 관점에서는 제품 판매 수익 이외에 서비스 사업모델 실현을 통해 추가적인 수익을 창출하는 기회를 얻을

수 있게 됩니다.

SDV 구현을 위해 차량 단위에서 요구되는 중요한 기술 변화로 차량 전기전자 아키텍처의 혁신, 하드웨어-소프트웨어 분리, 차량용 시스템 반도체 고도화를 들 수 있으며, 이 세 가지는 복합적으로 상호연관이 되어 있습니다. 차량 전기전자 아키텍처는 기존 도메인 중심 아키텍처에서 단기적으로 영역기반(Zonal) 아키텍처를 거쳐 궁극적으로 중앙집중형(Centralized) 아키텍처로 발달할 것으로 예상되며, 이를 바탕으로, 소프트웨어 차원에서 제어기 시스템 소프트웨어의 플랫폼화, 하드웨어 차원에서 제어기 통합화, 표준화 및 차량용 SoC(System on Chip)의 발달이 진행되고 있습니다. 이러한 Device로서 차량 레벨의 기술 변화는 서비스 클라우드 및 개발 클라우드와 결합하여, 차량개발 및 사용자경험 제공 방식 자체를 근본적으로 변화시킬 것으로 전망됩니다(그림 1 참조).

현대모비스(주)의 신사업 개발은 이러한 SDV로의 혁신과 밀접하게 연계되어 있습니다. 우선 단기적으로 차량 플랫폼(Vehicle Platform) 영역에서는 하드웨어 중심의 단순 시스템 통합에서 탈피하여 시스템 엔지니어링에 기반한 고부가가치 Tier 1 사업모델을 지향합니다. 시스템 엔지니어링은 시스템 아키텍처 설계 및 이에 기반한 중장기 기술 로드맵을 바탕으로 오픈이노베이션에 기반한 자체 선행연구개발을 선제적으로 수행함으로써, 고객에게 차세대 시스템 요구사항 및 기술개발 방향을 선도적으로 제시하는 연구개발 방식입니다. 강건한 시스템 엔지니어링 역량에 기반한 사업모델은 자동차 OEM과 SW업체, 반도체 업체 사이에서 입지가 약화되고 있는 기존 Tier 1 사업모델을 혁신할 수 있는 기초적 토대를 제공할 수 있으며, 현대모비스는 이를 위해 차량 전기전자 아키텍처 혁신, 시스템 소프트웨어의 플랫폼화, 차량용 시스템 반도체 분야에서 선행연구개발을 수행하고 있습니다. 궁극적으로, 현대모비스는 SDV 관점에서 임베디드 시스템 중심의 차량 플랫폼 영역에 머무르지 않고 네트워크 및 클라우드 기술을 확보하여, 클라우드 기반의 플랫폼 사업모델을 구축하고자 합니다.

그림 1 SDV에 기반한 자동차 전장 혁신의 프레임워크



신사업 개발의 3대 전략 축

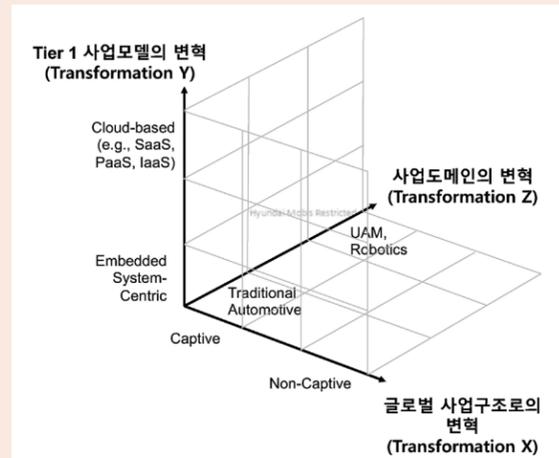
현대모비스의 신사업 개발 전략방향은 3개 축으로 설명할 수 있습니다(그림 2 참조). 우선 ‘글로벌 사업구조로의 변혁(Transformation X)’은 글로벌 OEM 및 모빌리티 서비스 사업자를 포괄하는 사업 구조로 재편하는 것을 의미합니다. 이를 위해 앞서 설명한 시스템 엔지니어링 역량 강화를 기반으로, 상품기획, KAM(Key Account Management), 현지 R&D 강화 등이 진행되고 있습니다.

Tier 1 사업모델 변혁(Transformation Y)

두 번째 신사업 개발 축은 ‘Tier 1 사업모델 변혁(Transformation Y)’으로서, 앞서 설명한 SDV 관점에서 플랫폼 사업모델로 Tier 1 사업모델 자체를 변혁하는 전략 방향입니다. Software as a Service(SaaS), Platform as a Service(PaaS) 등 이미 모바일, IT 등 타 산업 분야에서 발달하고 있는 플랫폼 사업모델을 자동차 산업 내 선도적으로 구현함으로써, 성장 기회를 선점하고자 합니다.

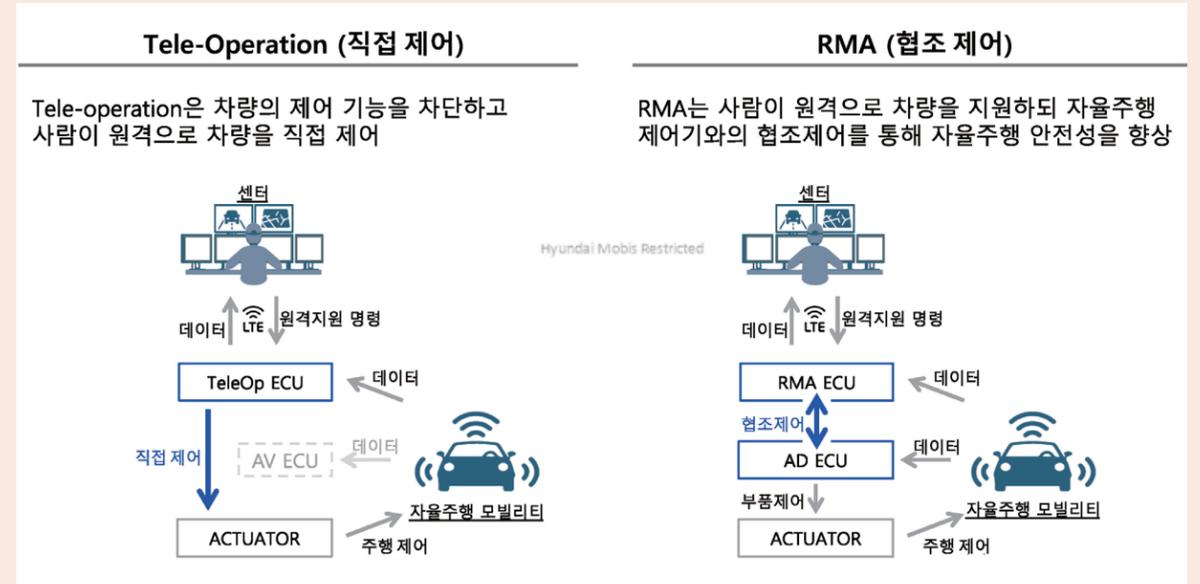
현대모비스의 신사업 개발 과제 중 하나인 Remote Mobility Assistance(RMA)는 이러한 Tier 1 사업 모델 변혁(Transformation Y)의 대표적 사례입니다. RMA는 Level 4 자율주행을 위한 원격 협조제

그림 2 현대모비스 신사업개발을 위한 3대 전략 축



어 솔루션으로서(그림 3), 이미 캘리포니아 등 미국 내 북부의 주에서는 상업용 자율주행 차량을 대상으로 예외 상황 발생 시 원격 운전자가 차량을 제어하도록 규제하고 있습니다. 로보택시, 로보버스 이외에도, 공항, 항만, 물류창고 등에서 사용이 확대될 무인 산업 차량, 건설현장, 농장 등에서 사용이 확대될 무인 건설장비, 농업장비 등 분야에도 적용이 가능하며, 향후 자율주행 기술 발달과 함께 높은 시장 성장이 예상됩니다. 현대모비스의 RMA 솔루션은 크게 차량 RMA 제어기, RMA Station, RMA

그림 3 RMA 개념



Center로 구성되며, 영상 압축, 네트워크 최적화, 주행안전 제어 등 분야에서 핵심기술이 요구됩니다. 이러한 RMA 핵심기술은 임베디드 시스템, 네트워크, 클라우드 기술을 포괄하며, 향후 플랫폼 사업모델로 발전할 수 있는 잠재력을 보유하고 있습니다.

사업 도메인 변혁(Transformation Z)

세 번째 신사업 개발 축은 ‘사업 도메인 변혁(Transformation Z)’으로서, 현대모비스가 보유한 전장 혁신기술 및 Tier 1 사업모델을 활용하여 자동차 부품 영역 이외의 인접 사업영역으로 확장하는 전략 방향입니다. 현대자동차그룹 차원에서 육성 중인 로보틱스, UAM 분야의 사업개발 기회가 이러한 전략 축에 해당합니다.

현대모비스의 로보틱스 사업개발 과제 중 하나로 아직 확정되지는 않았으나 초기 검토 중인 Robotics Mobile Platform(RMP)을 예시로 들 수 있습니다. RMP는 수송장비, 물류 장비, 산업 차량 등에 장착되는 자율주행 전동화 구동플랫폼으로서, 현대모비스가 보유한 새시, 전장, 전동화 등 광범위한 핵심부품

라인업과 Tier 1 사업자로서 시스템 통합 역량을 활용한 사업개발 과제입니다. 중장기적으로, 앞서 설명한 RMA 및 Fleet Management와의 결합을 통해 로보틱스 서비스 사업(Robotics as a Service, RaaS)으로 진화할 수 있는 잠재력을 보유하고 있습니다.

RMP의 궁극적 고객은 수송, 물류, 건설 업체 등이고, OEM에 해당하는 직접 고객은 이러한 분야의 산업차량, 장비 공급업체인데, RMP의 핵심적 가치제공은 탄소 배출 등 친환경 규제 대응, 스마트 물류 등 혁신기술 도입 과정에서 총 소유 비용(Total Cost of Ownership)을 절감시키는 것에서 출발합니다. 즉, 수송, 물류 고객 관점에서는 RMP에 기반한 솔루션 도입을 통해 인건비 절감 및 공정 혁신을 통해 TCO를 절감하는 것이 가능하며, 산업 차량 및 장비업체 관점에서는 RMP 채용을 통해 자체 개발 시 달성하기 어려운 개발비용 절감 및 규모의 경제 확보가 가능할 수 있습니다. 현대모비스는 RMP 사업개발을 통해 인접 산업 영역에서 Tier 1 사업자로서 입지를 확보하고, 중장기적으로 플랫폼 사업 모델 구축 교두보를 확보할 수 있는 가능성을 검증하고 있습니다. **기술혁신**



# 2050 Carbon Net Zero를 위한 LG화학의 대응 방안



이호경 상무  
(주)LG화학

기후 변화 대응이 범지구적 이슈로 떠오르면서, 탄소 중립은 이제 국제 사회에서 새로운 질서로 자리 잡았습니다. 각국에서는 탄소 중립 이행을 위한 관련 정책과 규제 강화 및 대규모 투자 등을 추진하는 움직임이 가속화되고 있으며 기업에게도 기후 변화 대응 및 온실가스 감축에 대한 적극적인 대처가 요구되고 있습니다. (주)LG화학은 지속 가능한 화학 산업 생태계를 구축할 수 있는 방안을 모색하고 이를 성장의 기회로 활용하기 위해 '환경과 사회를 위한 혁신적이며 차별화된 지속 가능한 솔루션 제공'을 목표로 5대 핵심 과제를 선정하고 고객과 시장 관점에서 능동적으로 변화하고 있습니다.

2020년 국내 화학업계 최초로 '2050 탄소 중립 성장'을 선언하였으며 2022년 초에는 '2050 넷 제로

## [LG화학 지속가능성 전략 5대 핵심 과제]

- 기후 변화 대응
  - '2030 탄소 중립 성장, 2050 넷 제로' 선언 ('22.02)
  - 친환경 연료·저탄소 원료 전환 확대, CCU 기술 개발 및 도입 등
- 재생에너지 전환
  - 재생에너지 100% 전환 달성
- 자원 선순환 활동
  - PCR(Post-Consumer Recycled) 및 생분해성 플라스틱 연구개발
  - 순환경제 구현을 위한 페플라스틱-폐배터리 재활용 확대
- 생태계 보호
  - 사업장 내 폐기물 매립 제로화 추진
- 책임 있는 공급망 개발/관리
  - 코발트 포함 양극재 주요 원재료 공급망 리스크 평가 및 실사 활동과 공급망 투명성 및 추적성 강화

(Net Zero)'라는 상향된 탄소 감축 목표를 새롭게 선언하였습니다. 이 도전적인 목표를 달성하기 위하여 전사 차원의 상세한 목표와 전략을 기반으로 다양한 탄소 감축 방안을 수립해 실행에 옮기고 있으며 본고를 통해 현재 추진 중인 활동들을 소개하고자 합니다.

## 탄소 저감 혁신 공정 도입

석유화학 사업에서의 핵심 설비인 NCC(Naphtha Cracking Center) Complex는 통상 메탄을 연료로 사용하고 있어 탄소 배출에 가장 큰 비중을 차지하고 있기에 화석 연료 기반의 고탄소 연료에서 저탄소 연료 전환을 위한 공정 개발 및 에너지 효율화를 추진 중에 있습니다. LG화학은 충남 대산에 연산 5만 톤 규모의 수소 생산공장을 2024년 2분기에 완공할 계획으로, 메탄가스를 고온의 수증기와 반응시켜 수소로 전환하는 기술이 적용됩니다. 생산된 수소는 NCC 공정에 사용되는 메탄을 대체해 연료

로 사용되고, NCC 공정에서 발생한 부생 메탄은 다시 수소 생산공장에서 활용될 예정입니다. 수소 생산 공정이 본격 가동되면 연간 약 14만 톤 수준의 탄소 배출 저감 효과를 거둘 것으로 예상되며 2025년까지 NCC 공정의 청정 연료 사용 비중을 최대 70%까지 확대할 계획입니다. 더 나아가 장기적 관점에서 분해로(e-Furnace)로 전환하는 차세대 기술 개발을 검토 중입니다.

또한, 산업 공정에서 발생한 이산화탄소를 포집해 일산화탄소, 합성가스(Syngas), 아크릴산, 납사, 에틸렌 등 화학제품 원료로 화학적, 전기화학적, 생물학적으로 전환하는 기술을 선제적으로 확보하기 위하여 관련 기반 기술 역량을 확보해 나가고 있습니다.

## 지속가능한 친환경 제품군 확대

저탄소 원료를 투입한 제품 개발은 탄소 감축의 주요 방법 중 하나로, LG화학은 플라스틱 재활용 기반 및 바이오 기반의 원료를 활용한 저탄소 제품군 포트폴리오 확대를 통해 친환경 비즈니스 중심으로 전환하고 있습니다. 먼저, 페플라스틱을 회수해 재활용하는 PCR 기술을 다각도로 개발하여 PCR 제품 종류와 생산량을 점차 확대하고 있습니다. 화학적 재활용을 위해 초임계 열분해 원천 기술을 보유한 영국 Mura Technology와 협력하여 국내 최초 초임계 열분해유 공장을 2024년까지 완공하는 등 시장 진출을 본격화할 계획이며, 원료 조달부터 재활용 제품 출시까지 자원의 선순환 고리(Closed-Loop) 확보를 위해 LG전자, 쿠팡을 비롯한 여러 업체와 제휴를 확대해 나가고 있습니다. 또한 기존 화석 연료 기반 원료에 바이오 재생 원료를 투입한 Bio-balanced 제품을 제조하여 생산하기 위해 세계 최대 바이오 원료 기업인 네스테(Neste)와 MOU 체결을 통해 친환경 합성수지 생산에 필요한 바이오 원료에 대한 안정적인 공급 프로세스를 구축하였으며 이를 토대로 현재까지 SAP(Super Absorbent Polymer), ABS(Acrylonitrile Butadiene Styrene) 등 총 41개의 제품에 대해 국

제 인증인 ISCC Plus 인증을 획득하였습니다. 또한, 안정적인 바이오 원료 확보를 위해 파트너사와의 협력을 통해 본격적인 상업화를 준비하고 있습니다. 대표적인 바이오 플라스틱 중 하나인 PLA(Poly Lactic Acid)는 미국 대형 곡물 기업 ADM과 파트너십을 체결하여 PLA 사업화를 위한 7만 5천 톤 규모의 공장을 미국 현지에 2025년까지 건설할 예정입니다. PBAT(PolyButylene Adipate-co-Terephthalate)는 석유 기반 생분해 플라스틱으로, PLA와 같은 타 생분해 소재와도 컴파운딩을 통해 다양한 용도로 확장이 가능하다는 특징이 있습니다. 연 5만 톤 규모의 PBAT 생산공장을 2023년 말까지 설립할 계획입니다. 그 밖에도 포도당 및 폐글리세롤을 활용한 바이오 함량 100%의 생분해성 소재인 PLH(PolyLactate-co-Hydracrylate)를 독자 개발하였으며, 생분해성 소재의 핵심 원료인 3HP(3-Hydroxypropionic acid) 생산 및 정제 기술 확보에 성공하였습니다. 3HP는 바이오매스를 이용한 미생물 발효로 생산되며, PLH, 아크릴산, 아크릴로니트릴 등 다양한 친환경 소재 적용 분야에 확장이 가능합니다. LG화학은 지난 2021년 GS칼텍스와 3HP 양산 기술 개발 및 시제품 생산 공동개발 협약을 체결하고 2023년에 3HP 시제품을 생산할 예정입니다.

## 국내/외 생산 제품의 LCA 수행

시장 규제 및 고객 요구에 대응할 수 있는 제품의 지속가능 경쟁력을 확보하기 위한 LCA(Life Cycle Assessment) 체계를 선제적으로 구축해 오고 있습니다. 원료 채취부터 제품 출하까지의 전 과정(Cradle to Gate)에 대하여 직/간접적으로 배출되는 온실가스 배출량을 이산화탄소로 환산한 총량인 제품 탄소 배출량, PCF(Product Carbon Footprint)를 수행하여 직/간접 탄소 배출량(Scope1, 2)을 넘어 공급 과정 전반의 제품 탄소 배출량(Scope3)까지 관리하고 제조 단계별 환경 영향의 원인과 정도를 파악하여 감축 전략 및 실행 방안을 구축해 나갈

그림 1 LG화학 친환경 소재 통합 브랜드 (LETZero)



예정입니다. LG화학은 2022년 3분기까지 국내 생산 중인 모든 제품에 대한 PCF 수행을 완료하였으며 2023년 2분기까지 해외 전 제품에 대한 PCF를 완수할 예정입니다. 이러한 글로벌 기준의 PCF 수행 역량 내재화를 바탕으로 신기술 도입 및 신제품 개발 여부를 판단하는 역할을 할 수 있을 것으로 기대하고 있습니다.

**전체 사업장 재생에너지 100% 전환**

앞서 사업장에 배출되는 탄소를 직접적으로 감축하는 활동 이외에도 국내/외 사업장 전력의 재생에너지 전환을 통해 탄소 저감에 기여하고 있습니다. 해외에서는 PPA(전력 직거래 계약) 방식을 통해 중국 장쑤서 우시에 있는 배터리 소재 공장에 재생에너지 100% 전환을 달성하였습니다. 이는 중국 내 진출한 국내 기업 최초로 현지 PPA 구매를 통해 성공한 사례입니다. 국내의 경우에는 녹색 프리미엄으로 여수 특수수지 공장 및 오산 테크센터 등에 재생에너지 100% 전환을 달성하였습니다. 이와 같이 재생에너지 전환 실행을 가속화하여 2030년에는 해외 전체 사업장, 2050년에는 국내 전체 사업장에 재생에너지 100% 전환을 달성하고자 합니다.

**맺음말**

글로벌 기후 변화 대응 및 탄소 중립은 거스를 수 없는 세계 흐름이자 더 이상 피할 수 없는 과제입니다. 상당량의 탄소가 배출되는 화학산업에서 탄소 중립 달성은 결코 쉽지 않은 목표이나 반드시 가야만 하는 길입니다. LG화학은 탄소 중립 관련 기술의 선제적 확보 및 상용화를 위한 R&D 투자 확대와 여러 파트너사와의 협력을 기반으로 2050 탄소 넷제로를 달성하고 사업의 지속가능 경쟁력을 한층 더 강화해 나갈 것입니다. 이러한 발걸음이 화학산업이 탄소 중립을 향해 나아가는 이정표가 되기를 기대하며, 지속가능한 미래를 만드는 데 앞장서기 위해 LG화학의 Sustainability 비즈니스를 대표하는 글로벌 친환경 소재 브랜드인 LETZero를 출시하였습니다. **기술혁신**



**타이어를 넘어, 미래 모빌리티 혁신을 준비하다**

갖추고 있습니다.

**연구소 소개**

대전에 위치한 한국테크노돔은 Global R&D 네트워크의 허브로서, 기초연구에 집중하며 원천기술을 확보하고 미래신기술을 선도하는 핵심 공간입니다. 타이어의 수많은 원료에 대한 성분 시험과 타이어 성능에 관련한 각종 기초연구를 비롯하여, 완제품을 시험하고 시험결과를 통해 축적된 빅데이터를 활용하는 등 타이어와 관련한 다양한 연구개발 활동과 새로운 도전을 지속적으로 추진하고 있습니다.

**패러다임 전환과 타이어 기술의 혁신**

마차를 대신할 자동차가 출연한 지 100여 년이 지난 지금 자동차는 다시 큰 변혁기를 맞이하였습니다. 전기, 수소 등 다양한 동력 방식이 경쟁하고 있으며, 통신 그리고 에너지와 같은 새로운 영역이 자동차 산업으로 연결되고 있습니다. 패러다임의 전환에 따라 타이어의 진화도 유례없이 빠른 속도로 진행되고 있습니다. 한국타이어엔테크놀로지는 타이어가 가진 '이동'이라는 본질적인 기능에 충실하면서도, 어떻게 하면 새로운 영역들을 담아낼 수 있을지 고민해 왔습니다. 본 지면에서는 고민에 대한 그간의 성과와 앞으로의 계획을 간단히 소개하고자 합니다.



김성호 상무  
한국타이어엔테크놀로지(주)

**기업 및 연구소 소개**

**기업 소개**

한국타이어엔테크놀로지(주)는 1941년 대한민국 최초로 세워진 타이어 전문기업으로 타이어 산업의 태동과 맥을 같이 해왔으며, 현재 대한민국에서 가장 많은 자동차용 타이어를 판매하고 있는 글로벌 7위의 타이어 회사입니다. 전 세계 4개의 글로벌 지역본부와 30여 개의 해외지사, 8개의 생산시설, 5개의 R&D 센터를 통해 160여 개국에 타이어를 판매하고, 총 매출의 85% 이상을 해외시장에서 달성하고 있습니다. 특히 포르쉐, 벤츠, BMW, 아우디 등 세계 프리미엄 완성차 브랜드와 파트너십을 맺고 있으며, 연간 1억 만개 이상의 글로벌 생산능력을

**디지털 트윈을 활용한 Process혁신**

본지에서 소개한 많은 기업들과 같이, 자동차 업계에서도 디지털 전환이 활발하게 진행되고 있습니다. 당사에서도 가상 타이어 모델(Virtual Tire Model)을 통한 신상품 개발을 진행하고 있습니다. 통상의 타이어 개발은 실물을 기반으로 타이어 샘플을 여러 번 제조하고 시험하여 목표 성능을 맞추고 또 검증하는 Process를 거칩니다. 하지만 가상 타이어 모델을 통한 상품 개발은 공장이 아닌 컴퓨터 프로그램에서 가상 타이어를 디자인하여 여러 가지 물성 데이터, 과거 시험 Data와 AI 알고리즘 등을 통



해 성능을 예측하고 검증합니다. 이 같은 방식을 통해 신상품을 개발하면, 실제 타이어 제조는 최종 검증을 위한 단 1회만 필요하고, 개발에 소요되는 비용과 기간을 절반 수준으로 혁신할 수 있습니다. 오랜 기간 동안 당사가 쌓아 올린 성능 예측 기술과 수많은 시험 경험이 만들어 낸 획기적인 성과라고 생각합니다.

**새로운 차량 특성을 고려한 상품성 혁신**

당사는 최근 전기차 전용 타이어 브랜드 ‘아이온(iON)’을 유럽과 국내시장에 론칭하며 전기차 타이어 시장의 퍼스트 무버로서 다양한 노력을 이어 나가고 있습니다. 전기차는 내연기관 자동차보다 더 무겁고 더 강한 출력을 가졌기 때문에, 타이어 관점에서는 전기차를 최적의 상태로 달리게 하기 위해 고려해야 할 것들이 많습니다. 배터리가 차량 무게를 증가시키기 때문에 더 높은 하중 전달 능력을 가져야 하고, 순간 가속 능력을 발휘하기 위해 접지력도 월등히 더 좋아져야 합니다. 기존의 엔진 소음이 가려주었던 도로 소음을 차단할 수 있는 향상된 NVH 기술도 중요합니다. 보통은 한 가지 성능을 향상시키기 위해서는 다른 성능이 희생되는 Trade-off 현상이 생기는데, 당사는

고하중 지지력(High Load Capacity), 월등한 접지력(Ultra Grip), 초저소음(Ultra Low Noise)을 HEM(Hankook Electric Mobility) 기술로 정의하고, 전기차에 최적화된 성능을 두루 확보한 상품의 개발에 성공하였습니다. 지금 이 시간에도 새로운 동력원을 사용한, 또는 새로운 형태를 가진 차량들이 생겨나고 있습니다. 어떠한 새로운 차량이라도, 차량의 성능을 온전히 느끼며 최적 드라이빙을 즐길 수 있도록 하는 것이 우리 한국타이어엔테크놀로지 기술개발 목표입니다.

**Future Mobility를 향한 새로운 타이어의 개발**

세계 주요 타이어 Maker 대상으로 실시한 설문조사에 따르면, 타이어 설계/기술관점에서 가장 흥미롭고 가장 급진적인 변화는 공기입/비공기입 문제일 것이라고 합니다. 만약 상용화가 가능한 비공기입 타이어가 개발된다면 기존의 유통 모델 전체의 판도를 바꿀 것이라는 예측입니다. 당사는 지난 2010년부터 정부 과제 중 하나로 비공기입 타이어 연구를 지속해오고 있으며, 2022년에는 세계 최대 IT·전자 박람회 ‘CES 2022’(1월)와 ‘대한민국방위산업전 2022’(10월)에서 당사가 개발한 다목적 무인 차량용 비공기입 타이어인 ‘아이플렉스(i-Flex)’



를 선보였습니다. 공기가 없어도 하중을 지지하고, 타이어로 전달된 압축 하중을 골고루 분산시킬 수 있는 구조와 재료를 확보하는 것이 관건이었습니다. i-Flex에는 벌집(honeycomb)과 아치 구조에 착안한 특수한 구조설계기술을 적용하였습니다. 기존 공기입 타이어와 다르게 내부에 공기가 없어 펑크로 인한 갑작스러운 사고에서 안전하고, 공기압의 유지 관리도 필요하지 않아 상시 최상의 기동성 유지가 가능하다는 점에서 미래 모빌리티용 Tire로서의 가능성을 다시 한번 확인했다는 데 큰 의의가 있다고 생각합니다.

당사가 개발하고 있는 또 하나의 새로운 기술은 타이어를 모빌리티의 감각기관으로 만드는 일입니다. 타이어는 도로를 달리는 튼튼한 발이며, 노면과 가장 가까운 곳에서 각종 정보를 민감하게 감지하는 뛰어난 눈이기도 합니다. 자동차, 도로 환경, 교통관제 시스템 등이 유기적으로 연결된 미래 모빌리티 세상에서, 타이어는 각종 정보를 제공하는 혁신적인 이동 수단이 될 것입니다. 당사에서는 타이어용 센서를 개발하고, 타이어 상태는 물론 도로의 종류, 도로 환경의 위험 요소 등의 데이터를 실시간으로 수집, 분석하여 의미 있는 정보를 도출하는 기술에 지속적으로 투자해 왔습니다.

2022년에는 레이싱 주행을 코칭 해주는 애플리케이션인 ‘트랙 솔루션즈(Track Solutions)’가 파일럿

테스트를 성공적으로 마쳤습니다. 해당 서비스는 현재 서킷 주행을 즐기는 아마추어 드라이버를 대상으로 개발되었지만, 향후 사용자의 니즈에 따라 다양한 방식의 비즈니스모델로 확산할 수 있을 것으로 기대합니다. 시내버스 차고지처럼 특정 거점에 설치하여 주기적으로 타이어 상태를 확인하거나, 차량 무선통신(Telematics) 서비스에 센서를 연결하여 실시간으로 사고방지 및 빠른 대응을 할 수 있게 해주는 등의 서비스는 빠른 미래에 사업화할 수 있도록 전개하고 있습니다.

**향후 사업계획 및 전략**

당사는 앞으로도 ‘HIP(Hankook Innovative Performance)’라는 기술 철학을 바탕으로 안전하고 즐거운 드라이빙 감성을 타이어 기술로 혁신하고, 혁신적 기술력을 바탕으로 타이어 산업의 현재를 넘어 미래 시장의 변화를 준비해 나갈 계획입니다. 이동의 본질이 시작되는 타이어로부터 미래 세상을 열어 나갈 새로운 가치를 찾습니다. 안전하고도 편안하게 어디로든 이동할 수 있는 미래, 그 결연 혁신적인 타이어가 늘 함께할 것입니다. 이것이 우리가 미래 모빌리티에 걸맞은 드라이빙 감성을 고민하며 치열하게 타이어를 연구하는 이유입니다.

**기술혁신**

## 코오롱인더스트리

# 지속가능한 생태계를 위한 코오롱인더스트리 미래기술원의 R&D 혁신

조은정 상무  
(주)코오롱인더스트리



### 기업 및 연구소 소개

‘코오롱(KOLON)’은 1957년 우리나라 최초로 나일론을 생산하여 우리나라 화학섬유 시대를 열었고, 폴리에스터 섬유로 영역을 확대하여 국내 화학섬유 업체를 이끌어 왔습니다. 이후 섬유산업이라는 기반 하에 타이어코드, 에어백, 스펀본드, 산업용사, 인조가죽, 필름, 전자재료, 석유 수지 등의 다양한 소재 분야로 사업영역을 확장하여 다양한 산업 분야에 핵심 소재를 공급하고 있습니다.

2009년에는 코오롱그룹이 지주회사 체제로 전환되면서 (주)코오롱의 제조사업 부분이 분할되어 코오롱인더스트리 주식회사가 신설되어 현재에 이르고 있습니다. 최근에는 2040 Net Zero 달성, 친환경

제품/소재 개발 및 친환경 사업 확대, 환경/안전사고 무재해 사업장 구축, 비즈니스 밸류체인 전반에 걸친 상생 경영 실천, 경영 투명성 강화 및 윤리경영 내재화 등을 포함하는 ESG 경영 5대 핵심전략을 발표하였고, 이를 실천하기 위해 회사의 역량을 집중하고 있습니다.

코오롱인더스트리는 1978년 화섬업계 최초로 기술연구소를 설립한 이래 다양한 신제품을 개발하여 회사의 사업 경쟁력을 높이는데 기여해 왔습니다. 2000년대 들어서는 국내 최초로 아라미드 섬유 및 수소연료전지용 수분 제어장치를 자체 개발하여 상업화하였고, 최근에는 세계 최초로 CPI(Colorless Polyimide) 필름을 상업화하는 성과를 거두었습니다.

2018년에는 서울특별시 마곡지구에 신사옥(KOLON One & Only Tower)에 입주하면서 코오롱미래기술원을 신설하였습니다. 미래기술원은 회사의 미래성장동력을 준비하기 위한 신기술의 개발과 계열사 간 및 외부 연구기관과의 시너지를 통한 융복합 연구개발 및 오픈 이노베이션의 허브 역할을 담당하고 있습니다.

### 지속가능한 고분자 생태계 (SPE, Sustainable Polymer Economy)

코오롱미래기술원은 2018년 회사의 플라스틱 기술 방향성을 재정립하고 플라스틱 폐기물 및 이산화탄소 저감을 위한 새로운 기술 전략인 SPE를 제시하였습니다. SPE는 플라스틱의 원료를 자연에서 만들어지는 천연물을 사용하고, 플라스틱 폐기물은 분해하여 원료로 재사용되거나 자연에서 분해되어 무해한 물질로 만드는 플라스틱 폐기물 및 이산화탄소 배출량을 획기적으로 감소시킬 수 있는 새로운 플라스틱 생태계를 만드는 전략입니다. 지속가능한 플라스틱 생태계 구축을 위해 코오롱미래기술원에서는 회사의 핵심 요소기술을 기반으로 다양한 외부 기관과의 협력을 진행하고 있습니다. 특히 해외의 독창성 있는 기술 스타트업 회사들과의 협력을 활발히 추진하여 외부의 새롭고 참신한 아이디어를 회사

그림 1 SPE 컨셉 이미지



의 기반 기술과 융합하여 기술적 시너지를 극대화하고자 노력하고 있습니다.

코오롱 SPE의 핵심은 폴리에스터 화학분해 기술과 천연물 유래 폴리에스터 제조 기술입니다. 코오롱인더스트리에서는 다양한 플라스틱 소재를 제조 및 판매하고 있는데, 이중 폴리에스터의 비중이 가장 높습니다. 이러한 폴리에스터 소재를 대상으로 사용 후 폐기물을 화학재생 기술을 통해 원료로 되돌리고, 폐기물 수거가 불가능한 부분은 천연물을 원료로 사용하여 궁극적으로 폴리에스터 소재의 탄소 중립화를 실현하는 것이 그 목적입니다.

### 폴리에스터 화학재생 기술 (Chemical Regeneration)

폴리에스터계 플라스틱은 전 세계적으로 매년 약 8천만 톤이 생산되지만 이중 재생되는 양은 1천만 톤이 채 되지 않습니다. 또한 상업화되어 있는 재생 기술은 대부분 기계적 재생법으로 폴리에스터 폐기물을 깨끗이 세척하고 분쇄하여 재사용하는 수준에 머물러 있습니다. 기계적 재생은 투명한 폴리에스터 병(페트병)만 사용 가능하기 때문에 추가로 활용 가능한 자원에도 한계가 있습니다. 이를 극복하고 다양한 페폴리에스터를 재생하기 위해 폴리에스터 폐기물을 화학 분해하여 원료로 되돌리는 화학 재생 기술이 개발되고 있습니다. 하지만 대부분이 기술적 난이도가 낮은, 폴리에스터 함량이 매우 높은 한

그림 2 코오롱미래기술원 전경



정된 폐기물을 대상으로 개발 및 상업화가 추진되고 있습니다.

코오롱은 의류 및 섬유계 폴리에스터 폐기물의 화학적 분해가 가능한 새로운 기술개발을 진행하고 있습니다. 의류 및 섬유의 경우 다양한 플라스틱 소재가 다량 섞여 있고, 염료나 첨가제가 다양하게 사용되기 때문에 재생을 위한 기술적 난이도가 매우 높으나, 기술개발 성공 시 대부분 소각 및 매립이 되고 있는 의류 및 섬유계 폐기물을 재생함으로써 탄소 중립화에 크게 기여할 수 있을 것으로 기대하고 있습니다. 현재 국내 여러 지자체들과 폐의류 및 폐섬유 확보를 위한 협력사업도 진행하고 있으며, 2025년 상업화를 목표로 기술개발을 진행하고 있습니다.

### 천연물 유래 폴리에스터 (PEF, Poly Ethylene Furanoate)

폴리에스터의 재생기술이 발전함에 따라 재생되는 폴리에스터의 수량은 증가하겠지만, 모든 폴리에스터 폐기물을 재생하는 것은 불가능합니다. 최근 예측 결과를 보면 2050년 탄소 중립화 달성을 위해서는 화학 재생기술을 통해 재생률을 70%까지 향상시켜야 하고, 나머지 30%는 천연물을 원료로 사용함으로써 가능할 것으로 전망되고 있습니다. 천연물 유래 폴리에스터는 아직 전 세계적으로 상업화되지 않은 신기술입니다. 또한 천연물을 원료로 사

용하는 경우 화학재생을 하는 경우보다 이산화탄소 발생량이 낮기 때문에 탄소 중립화에도 보다 큰 기여가 가능할 것입니다.

코오롱은 천연물 유래 폴리에스터의 하나인 PEF(페프)의 연구개발을 진행하고 있습니다. 아직 상업화가 되어 있지 않기 때문에 천연물 원료로부터 최종 가공 제품까지 전체 공급망이 함께 개발되고 상업화가 준비되어야 합니다. 이를 위해 국내외 다양한 파트너들과 활발한 협력을 진행하고 있습니다. 상업화 초기에는 기술적 난이도가 비교적 낮은 당질계(Sugar) 원료가 사용될 예정이나, 기술 개발과 함께 비식용 천연물인 목질계(Lignocellulose) 원료로 대체하고자 하는 노력도 병행하고 있습니다.

### 소재 인포매틱스(Material Informatics)

화학산업에서도 AI, 빅데이터, 시뮬레이션 기술을 응용한 연구개발의 효율 향상 및 기간 단축을 위한 노력이 시도되고 있습니다. 코오롱은 신규 플라스틱 소재 발굴을 위한 MDP(Material Discovery Platform)와 개발 기간 단축을 위한 최적 실험은 제안하는 DoERS(Design of Experiments Recommendation System)를 개발하여 실제 연구 개발 활동에 활용하고 있습니다.

MDP는 알려진 플라스틱 소재 정보를 바탕으로 머신러닝 및 A.I. 기술을 이용하여 학습을 하고, 사용자의 요구에 적합한 새로운 플라스틱 소재를 제안하는 시스템입니다. 현재 플라스틱 소재 데이터베이스를 지속 확장하면서 시스템의 최적화 및 고도화 진행 중입니다. DoERS는 기존의 실험계획법과 다르게 화학실험에 적합하게 자체 개발된 최적 실험계획 추천 시스템입니다. 2021년부터 본격적으로 각종 개발 실험에 활용이 시작되었으며, 개발에 실험 횟수를 기존 방법 대비 대폭 절감하는 효과를 확인하였습니다. MDP와 DoERS는 지속적인 성능 개선을 진행할 예정이며, 향후 분자구조 시뮬레이션을 통한 신규물질 개발 및 물성 예측 시스템 개발을 추진할 계획입니다.

### 새로운 시도 IF(Innovation Fund)

코오롱미래기술원에서는 연구원들의 혁신적이고 자발적인 아이디어 탐색 활동을 장려하기 위해 IF(Innovation Fund) 제도를 운영하고 있습니다. 개별 연구원들이 업무의 영역에 관계없이 새로운 아이디어를 발굴하고, 해당 아이디어에 관심 있는 연구원들을 모집하여 전체 업무 시간 및 자원의 15% 한도 내에서 아이디어를 탐구하고 구체화 해보는 과정을 거치게 됩니다. 이 과정에서 부서장의 승인이나 서류업무는 필요하지 않습니다.

매 분기 말에 열리는 포스터 세션을 통해 각 활동들의 성과를 공유하고, 연구원들의 투표를 통해 성과를 상호 평가하게 됩니다. 연말에는 구두 발표회를 열어 한 해 동안의 성과물을 공유하고, 각 분기별 투표 결과를 모아 우수한 IF 결과물은 시상 및 정식 연구개발 과제로 발전시킬 수 있는 기회를 부여하고 있습니다. 2019년 제도 도입 후 해가 지날수록 연구원들이 적극적이고 자발적인 참여를 하고 있으며, 이에 따라 더욱 다양한 영역의 새로운 아이디어들이 제안되고 있습니다.

### 2023년 주요 대응 전략

전사적으로 ESG 추진 전략에 맞춰 각 부분별 ESG 실행 조직이 신설되었습니다. 2023년에는 미래기술원과 각 ESG 실행 조직의 협력을 구체화하여 회사와 각 사업 부분의 지속가능성을 높이기 위한 신기술 개발을 가속화할 것입니다.

내외부의 새로운 기회를 연결하는 융복합 연구와 R&D의 창의성 및 효율성 확보를 위한 디지털 전환은 코오롱의 미래 연구개발 활동의 핵심입니다. 코오롱미래기술원은 축적된 역량과 경험을 바탕으로 지속적인 신사업 발굴 및 기술개발을 통해 우리 삶을 변화시키는 라이프스타일 이노베이터(Lifestyle Innovator)로서 역할을 다하겠습니다. **기술혁신**



## 대한민국 시스템 반도체의 역사를 새로 쓰다!



우영진 상무  
(주)LX세미콘

### 기업 및 연구소 소개

‘파운드리’ 혹은 ‘팹’이라고 불리는 전문화된 반도체 제조사로부터 칩을 아웃소싱 제조하고, 반도체 제조 공정 가운데 칩의 설계와 판매를 전문화한, 팹리스(Fab-less) 기업인 (주)LX세미콘은 1999년 대전에서 실리콘웍스라는 사명으로 설립되었고, 2021년 LX그룹이 출범하고 계열사로 편입되면서부터 현재의 사명으로 사업을 영위하고 있습니다.

LX세미콘은 디스플레이 패널 모듈 내 고속 인터페이스 및 고전압 구동 기술을 핵심 기술로, 디스플레이 구동(Driver) IC를 주력으로, 2007년 세계 최초 COG(Chip On Glass) 솔루션 개발, 2008년 애플 IT 기기 진입, 2010년 코스닥 상장 성공하

였으며, 이와 함께 꾸준히 증가하던 연간 매출은, 2020년 1조 원, 2022년 2조 원 이상의 성과를 달성하며 빠르게 성장하고 있습니다. 현재 매출 기준으로, 팹리스로는 국내 1위, 글로벌 12위, 디스플레이 구동 IC 분야로는 글로벌 3위를 점하고 있습니다. 국내에는 대전과 서울 양재에 R&D 캠퍼스를, 미국, 중국, 일본에 해외 법인을, 중국, 인도, 대만 등에 해외지사 및 연락사무소를 운영하고 있습니다.

현재까지의 성장은, 1) 하나 된 구성원의 열정과 창의를 기반으로 국내 고객을 전폭적으로 지원하며 해당 시장 점유율을 높였고, 2) 디스플레이용 토탈 솔루션을 갖추고 외판 사업 비중을 확대하였으며, 3) LCD에서 OLED 디스플레이로의 기술 변화를 틈타 해당 시장을 선점하였기 때문에 가능하였으며, 이제는 기존 사업의 지속 성장과 더불어 새로운 신사업 기반을 마련하여 기업의 지속 성장을 도모해야 할 때입니다.

LX세미콘 연구소에서는 고속 인터페이스 기술을 주도하고 자체 화질 솔루션을 확보하여 주력 사업의 제품 경쟁력 강화에 힘쓰고 있으며, 설계 검증 방법론을 최적화하고 개발 플랫폼을 구축하여 개발 경쟁력 고도화에도 힘쓰고 있습니다. 한편으로는 신사업 발굴을 지원하고 신기술 선행 연구를 통해 4차 산업혁명 시대를 준비하고 있습니다.

### 기술 혁신과 성장

#### 디스플레이 토탈 솔루션 제공

일반적인 대형 디스플레이 패널 모듈에서는 디지털 영상 데이터를 패널 특성에 맞는 아날로그 전압으로 변환하여 패널 TFT(Thin Film Transistor)의 소스 라인을 구동하기 위한 ① SDIC(Source Driver IC)와 시스템에서 전달된 데이터를 디지털 영상 데이터와 패널 TFT의 타이밍 제어 신호로 분리하고 화질 개선을 위한 영상 처리를 수행하는 ② T-Con(Timing Controller), 상기 SDIC와 T-Con 동작에 필요한 전원과 패널 동작에 필요한 여러 가지 전원과 고전압 신호를 순서에 맞게 공급하는 ③

PMIC(Power Management IC)가 기본으로 필요합니다. 하지만 각 IC의 개발을 위한 기반 기술과 파운드리 공정이 상이하기 때문에, 모든 IC를 동시에 개발 공급이 가능한 업체가 많지 않습니다. 이러한 디스플레이 토탈 솔루션 제공 업체로서 LX세미콘은 글로벌 시장을 개척하고 고객을 다변화하여 특정 고객에 편중됨으로써 마주하게 되는 영업이익 악화와 사업적인 리스크를 완화시켜 나가고 있습니다.

한 패널에 여러 개의 구동 IC가 탑재되는 TV나 모니터 같은 대형 디스플레이와 달리 소형 모바일 혹은 자동차용 디스플레이의 경우, 픽셀 TFT 회로 구동, 타이밍 제어, 일부 전원 생성 기능이 하나의 구동 IC에 집적되어 있고 따라서 반도체 공정 또한 대형 디스플레이와는 다릅니다. 하지만 디스플레이 패널 모듈 당 비록 하나가 탑재되더라도, 스마트폰의 경우 세트 수량 자체가 많고 IC 단가가 비싸서, 단일 제품이 만들어내는 매출 효과가 훨씬 크고 매력적인 사업입니다. LX세미콘은 애플 위치용 제품을 시작으로 2018년부터 아이폰용 디스플레이 구동 IC를 양산 공급하고 있습니다.

### 기술 솔루션 선점

모바일 디스플레이 구동 IC 사업은, 2016년 애플 사로부터 P(Plastic)-OLED 디스플레이용으로 어워드를 받은 이후, 기존 LCD 시장을 과감하게 포기하고 다가올 OLED 시장에서의 기술 선도를 위해 선행 기술 개발 및 제품 경쟁력 강화에 올인한 결과, 현재 안정적으로 사업이 성장하고 있으며, 선택과 집중을 통해 성공한 사례라 할 수 있습니다.

대형 디스플레이 구동 IC 사업은 TV 위주로 성장해왔습니다. 고해상도 모델의 증가와 OLED TV 시장의 성장으로 패널 구동에 필요한 구동 IC 수가 증가하면서 지금까지 성장을 지속해왔으나, 시장 점유율은 이미 높은 상태이고 OLED TV 시장에도 경쟁사들이 진입하고 있으므로, OLED TV 시장에서의 선도 지위를 유지하면서 상대적으로 열위인 IT와 자동차 시장에서의 점유율을 높여야 합니다. IT 시장 확대를 위해서는, 구동 IC와 쌍을 이루는 T-Con

그림 1 디스플레이 패널 모듈 구성과 주요 반도체 부품



라인업이 필요하고, 시스템과 T-Con 사이 인터페이스의 호환성 확보가 중요합니다. 추가로 시스템의 전력 효율을 높일 수 있는 저전력 솔루션과 인셀 터치 솔루션을 통해 시장 진입과 점유율 확대를 도모하고 있습니다.

TV 시장의 큰 변화는 OLED TV의 확대와 미니 LED TV의 등장입니다. LG디스플레이와 달리 후발 패널 업체들은 모바일용 패널 생산 기반을 활용하여 TV가 아닌 IT 기기부터 OLED 세대로 이동하고 있습니다. LG디스플레이가 W(White)-OLED 기술로 현 수준에 도달하기까지 걸린 시간을 고려하면, TV의 경우 한동안 LCD 패널이 시장에서 높은 비중을 유지할 것입니다. 새로운 기술 혹은 고객 경험을 끊임없이 제공해야 하는 세트 업체 입장에서는, LCD 기반에서 OLED와의 명암비 특성 차이를 줄일 수 있는 미니LED 백라이트를 활용한 로컬 디밍(Local Dimming) 기술이나, LED 자체를 OLED와 같은 화소로 활용하는 마이크로LED 디스플레이에 관심을 가질 수밖에 없을 것입니다. 마이크로LED 전사를 통한 초대형 디스플레이 구현은 생산성 측면에서 타일 형태의 디스플레이를 가지게 되고 이를 구현하기 위한 시스템과 부품 구성은 기존 디스플레이 모듈과는 달라서 BOM을 최적화하고 효율적인 영상 처리를 위한 선행 연구가 필수적이라 할 수 있습니다.

그림 2 ESG 비전 및 전략 방향

### Best Technology, Better Future

LX세미콘은 최고의 기술을 기반으로 더 나은 미래를 지향합니다.



### 2023년 주요 이슈 대응 전략

#### 재고 건전성 위한 공급망 관리

장기간의 코로나 사태로 이어진 펜트업 효과와 지난 2년간 급격히 증가해온 환율로 인해 몇몇 분야의 기업들은 전례 없는 호황을 누렸습니다. 반도체도 그러한 분야 가운데 하나였습니다. 반도체가 없어서 생산이 중단되는 사태가 벌어졌고, 조금이라도 더 웨이퍼를 확보하기 위해 각 기업의 대표들은 부산하게 파운드리를 방문하였습니다. 웨이퍼를 안정적으로 확보한 기업의 매출과 영업이익이 급격히 상승하였습니다. 하지만 이제 반대의 상황이 벌어졌습니다. 경기 둔화와 함께 확보한 웨이퍼가 재고 부담으로 돌아오게 되었고, 협력 업체들의 생산 시설과 장비들이 놀기 시작하면서 원가 인하는 제한된 반면 고객의 평가 인하 압박은 거센 상황에서 운신의 폭은 제한되고 있습니다. LX세미콘은 갑작스럽게 마주한 현재의 상황을 슬기롭게 극복함과 동시에 공급망을 다시 점검하여 신뢰를 기반으로 한 비즈니스 관계를 돈독히 하고 외부 변화에 좀 더 신속

하게 대응할 수 있도록 마켓 센싱과 공급망 관리 역량을 강화하고 있습니다. 기본적으로 디스플레이 구동 IC용 반도체 공정은 물량 면에서 파운드리에서 큰 비중을 차지하기 때문에, 수급 안정화를 위해서는 전략적 관계의 파운드리가 반드시 필요합니다.

또 다른 리스크는 중국 고객의 수직 계열화입니다. 수직 계열화가 진행될수록 진입 장벽이 낮은 영역부터 점유율 유지가 어려울 수 있습니다. 최근 반도체 올림픽이라고 할 수 있는 ISSCC 학회를 중국 학계의 논문이 휩쓴 것으로 보아, 곧 많은 엔지니어가 대학에서 산업계로 쏟아질 것이고, 미국의 견제에도 불구하고, 반도체 굴기는 가속화될 것입니다. 이러한 리스크를 완화하고 Full Potential을 달성하기 위해 지속적으로 고객과 제품을 다변화하고 기술 선도를 통해 하이엔드급 제품 비중을 높여 나갈 계획입니다.

#### ESG 실현

LX세미콘은 2022년을 ESG 경영 원년으로 삼아, '최고의 기술, 더 나은 미래(Best Technology, Better Future)'라는 ESG 비전을 수립하고, 비전 선포식을 통해 추진 방향과 목표를 대외에 공표하였습니다. 또한 팹리스 업계 최초로 추진 방향 및 성과를 확인할 수 있도록 지속가능경영보고서를 발간하고 있습니다. 이 외에도 이사회 내 ESG 위원회를 신설하고, 사외이사를 위원장으로 선임하여, ESG 경영 관련 목표 설정 및 정책 수립 등 주요 안전에 대한 의사결정 체계를 강화하였습니다. 이러한 노력의 결과, 한국ESG기준원으로부터 전년 대비 1단계 상향된 통합 A등급을 획득하고 2022년 ESG 우수 기업으로 선정되었습니다.

LX세미콘은 2023년에도 'ESG가 기업의 성장과 직결되는 핵심 가치'라는 인식 하에, 사회적 책임을 다하고 공정하고 투명한 기업 환경을 만들어가기 위한 ESG 경영을 강화하고자 합니다. 2050년 탄소 중립 달성, '중대재해 Zero' 사업장 구축, 인권 보호 및 다양성 존중, 지배구조 투명성 및 ESG 공시 강화 등을 목표로 더욱 노력해 나갈 것입니다. **기술·혁신**

LG AI연구원

## LG AI연구원, 초거대 AI로 다양한 분야 전문가 AI 만든다

김유철 부부장  
LG AI연구원



### 기업의 디지털 트랜스포메이션에 AI가 필요한 이유

최근 코로나19 유행을 겪으면서 글로벌 기업들에게 디지털 트랜스포메이션(DX)의 필요성은 더욱 커졌습니다. 온라인 재택근무가 증가하는 것을 비롯해 기업의 업무환경에 많은 변화가 있었고, 또 시장과 고객의 요구사항이 다양해지고 변화 속도가 빨라지면서 기업의 DX가 더욱 가속화되었습니다. 기업들은 이제 데이터에 기반한 빠르고 정확한 의사결정, 업무 자동화 등을 통해 경쟁력을 높이고 기업의 제품이나 서비스를 구매하는 전 과정에 혁신적 방식을 도입해 고객 경험을 전략적으로 관리하지 않으면 안 되는 시기를 맞이하였습니다. 특히 DX를 실현하기 위한 디지털 기술로 빅데이터 분석의 수

준을 높이는 AI가 주목받고 있습니다. 많은 기업에서는 이미 AI 기반 자동화를 단순 반복적인 업무에 활용해 인력난을 해결하고 있으며, AI 적용 범위를 업무 전체로 확장하기 위한 투자를 진행하고 있습니다. 지난해 10월 발표된 가트너(Gartner)의 연간 CIO 대상 설문조사에 따르면 비즈니스 인텔리전스와 데이터 분석 분야에 55% 응답자가 투자를 늘리고 있다고 답했습니다. AI에 대해 투자를 늘리고 있는 CIO는 32%였으며, 24%가 초자동화에 투자하고 있었습니다.

### 계열사들의 난제를 AI로 푸는 LG AI연구원

LG는 AI와 데이터 분야 R&D에 5년간 3조6000억원을 투입할 정도로 AI 사업에 적극적인 기업입니다. 또한 2020년 12월 국내 대기업 중에서 가장 먼저 그룹 차원의 AI 연구소인 LG AI연구원을 설립하기도 했습니다.

LG AI연구원은 LG 그룹 계열사들의 난제를 AI를 활용해서 기존과 차별화된 방식으로 해결하고, DX를 가속화시켜 경쟁력을 강화하는 것을 목표로 합니다. LG전자는 LG AI연구원과 함께 AI 기반 수요예측을 통해 생산계획, 자재관리 등 공급망 관리(SCM)를 최적화하여 비용을 절감하고 있습니다. AI를 활용하면 인간 예측과는 달리 편향성이 근본적으로 제거되어 좀 더 객관적이고 일관성 있는 예측이 가능하다는 장점이 있습니다. 나아가 거래선 창고 단위까지 예측에 활용하는 것과 같이 사람이 관리하지 못하는 영역까지 AI가 커버할 수 있습니다. 향후 AI가 예측한 값을 90% 이상 쓰고 10% 미만에만 사람이 개입하는 정도로 수요예측에 반자동화가 실현될 것으로 기대하고 있습니다.

LG이노텍과 LG AI연구원은 준지도 학습 기술과 Continual Learning 기술을 활용해 기존과 차별화된 차세대 비전 검사를 공정 라인에 적용해 검사 과정의 자동화를 만들어가고 있습니다. 다품종 소량 생산 체계의 제조 산업에서는 다양한 사례(case)의 양품과 불량 데이터 수집에 어려움이 있습니다. 이

를 극복하기 위해 소량의 양품만을 학습하는 준지도 학습 기술과 확보된 AI 성능을 지속적으로 유지하기 위한 Continual Learning 기술을 개발하는 중입니다. 연구 결과, 30%의 소량 양산 데이터만을 활용한 Active Learning 기술로 양산 적용기간을 88% 단축시키고 Continual Learning으로 검사에 투입하는 인원을 최소화할 수 있었습니다.

### 더 많은 난제를 풀기 위한 초거대 AI 'EXAONE'

LG AI연구원이 계열사로부터 해결 요청을 받은 난제는 2022년에만 100여 개에 이릅니다. 하지만 리소스 등의 한계로 실제 해결할 수 있는 난제는 매년 20여 개 수준입니다. 더 많은 계열사 난제를 풀기 위한 해법으로 생각해낸 방안이 바로 초거대 AI입니다. 전자, 화학, 통신, 서비스 등 다양한 산업의 난제를 풀기 위해 LG는 초거대 AI 연구를 시작하였고, 2021년 12월 멀티모달(multi-modal) 초거대 AI EXAONE을 공개했습니다. EXAONE과 같은 초거대 AI로 대용량의 데이터를 사전에 학습시키면(pre-trained) 약간의 추가 훈련이나 몇 개 사례를 보여주는 것만으로도 다양한 일(task)에서 뛰어난 성능을 낼 수 있습니다. 이를 통해 다양한 전문 분야의 데이터를 학습하고 금융, 제조, 의료 등 여러 분야에서 동시에 AI를 만들어 낼 수 있습니다.

### EXAONE을 활용한 다양한 분야 전문가 AI

LG AI연구원은 EXAONE을 활용해 단순히 저부가가치 업무, 반복 업무를 수행하는 것을 넘어 다양한 분야에서 인간 사용자가 더욱 잠재력을 발휘할 수 있게 돕는 전문가 AI를 만들고자 합니다. AI가 가장 잘 할 수 있는 일을 하며 인간과 협력하여 지금보다 훨씬 수준 높은 결과물을 만들어내는 것이 LG가 지향하는 전문가 AI입니다. 전문가 AI를 통해 궁극적으로는 전문가가 아닌 대다수의 사람들도 전문 지식을 활용할 수 있는 세상을 만들 것입니다.

LG AI연구원이 만든 대표적인 전문가 AI 중 하나

그림 1 뉴욕 패션위크에서 활약한 AI 아티스트 '틸다'



로 AI 아티스트 '틸다(Tilda)'를 꼽을 수 있습니다. LG의 초거대 AI EXAONE을 두뇌로 하는 틸다는 2022년 2월 인간 디자이너와 함께 디자인한 의상 약 200벌을 뉴욕 패션 위크에 선보였습니다. '금성에 꽃이 핀다면 어떤 모습일까?'라는 질문에 틸다는 새로운 이미지 3,000여 개를 만들어 제시했고 이를 패턴으로 사용해 박윤희 디자이너가 의상을 완성했습니다.

더 많은 디자이너들이 AI를 활용할 수 있도록 돕기 위해 LG AI연구원은 AI 이미지 생성 기술이 탑재된 디자인 작업 플랫폼, EXAONE Atelier를 만들었습니다. 세계 최고 수준의 디자인 대학인 파슨스 디자인 스쿨 내 학생들은 EXAONE Atelier를 실제 디자인 교육 과정에서 활용하고 있습니다. 또 LG AI연구원은 글로벌 최고 수준의 이미지 플랫폼 회사인 셔티스톡과 협약을 맺고 이미지에서 텍스트, 텍스트에서 이미지를 생성하는 EXAONE 멀티모달 버전을 셔티스톡의 플랫폼에 적용하기로 하였습니다. 특히 EXAONE의 이미지 캡셔닝 기술은 세계 최고 수준으로 인정받았으며 앞으로 셔티스톡 플랫폼을 통해 제공될 것입니다. 기존에 기술적 한계로 적용하기 어려웠던 검색어만으로 원하는 이미지를 찾고 관리하는 것이 가능해졌습니다.

이외 LG의 많은 계열사들과 파트너사들이 EXAONE 기술을 산업 현장에 빠르게 도입, 적용

그림 2 LG AI 윤리 원칙 5대 핵심 가치



하고 있습니다. LG생활건강과 LG전자에서는 고객 응대 서비스를 개선하기 위해 AI Contact Center를 도입하여 음성 상담 내용을 텍스트로 변환하고, 상담 내용을 요약하고, 고객의 감정을 분석하는 등 인간 상담사를 도와 상담의 질을 높입니다. 세계적인 과학 전문 출판업체인 엘스비어(Elsevier)와 LG 화학은 협업해 200년 역사를 갖는 화학논문과 특허 등의 문건을 AI로 분석하고, 이를 통해 최적의 물성을 발굴하여 새로운 소재와 신약을 개발할 수 있습니다.

**LG AI연구원이 만들어 나갈 미래 AI**

LG AI연구원은 초거대 AI EXAONE의 역량을 강화하기 위해 범위를 더욱 깊고 넓게 확장하려 합니다. 여러 산업 분야 각각에서 상위 1% 수준 성능을 보이는 전문가 AI를 만들면서, 동시에 거대한 지능을 가진 하나의 AI 모델이 할 수 있는 일도 넓혀 나가고 있습니다. 이와 동시에 선한 영향력을 발휘하는 기술을 만들기 위해 AI 윤리에도 힘쓰고 있습니다. LG는 2022년 8월 마련한 LG AI 윤리원칙을 통

해 인간존중, 공정성, 안전성, 책임성, 투명성 5대 핵심 가치를 토대로 AI 기술을 연구합니다. 또한 신뢰할 수 있는 윤리적인 AI를 개발하기 위해 혐오 표현 감지, 설명 가능한 AI 기술 등을 개발하고 있습니다.

앞으로 AI는 우리 삶에 점점 더 많은 영향을 미칠 것입니다. 모두를 위한 전문가 AI를 만들어 나가는 LG의 과정은 이제 시작 단계에 있습니다. 인간과 협력하면서 궁극적으로 인간의 잠재력을 극대화하고 자아실현 하는데 도움을 줄 수 있는 AI를 만들겠습니다. **기술혁신**



**4차 산업혁명과 디지털화 필수 인프라 5G**



박동주 실장  
에릭슨엘지(주)

인공지능, 데이터의 활용, 디지털 트윈 등 새로운 기술 등장은 사회와 산업 전반의 4차 산업혁명을 견인하고 있습니다. 국가 간 패권 경쟁과 산업에서의 시장 경쟁은 보다 높은 생산성과 신사업의 발굴을 필요로 하고 있습니다.

1세대부터 현재의 5세대(5G, Generation)까지 진화해 온 이동통신은 초기 음성 통신 서비스에서 3세대(WCDMA)와 4세대(LTE)를 거치면서 스마트폰을 통한 다양한 앱 보급을 통해 사회에 지대한 변화를 가져왔습니다. SNS는 사람들 사이의 소통 방식을 변화시키고, 앱을 통해 쇼핑, 물류, 개인 간 거래, 금융, 뉴스, OTT 등 소비의 패턴과 관련 산업의 변화를 초래하였습니다. 5G는 AR/VR의 보급, 고해상도 영상, 메타버스 등으로 지속적인 사회 변화

를 지원하고 있습니다. 5G는 그 태생부터 산업의 변화와 디지털화를 지원하기 위한 목적으로 개발되었습니다. 스마트 제조, 스마트 시티, 교통 및 자동차, 유틸리티(에너지), 농업, 어업 등 대부분의 산업에서 5G는 이동성과 디지털화를 지원합니다. 몇 가지 예를 들면, 스마트 제조 공장에서는 AGV/AMR의 적용을 통해 생산 라인에 유연성을 제공할 수 있고, 기존의 유선 통신(Industrial Ethernet)은 무선 통신으로 대체되어 제조 공정의 재구성을 쉽게 만듭니다. 차량 간 통신(C-V2X)은 도시 내 교통의 안전과 편의를 향상시키고 차량에서 레이더, 라이다, 비디오 등 센서를 통해 수집된 데이터는 클라우드에 전송되어 실시간 고해상도 지도(HD 3D map)로 재구성되어 운전자 경고, 자율주행 자동차의 운행에 활용됩니다.

다양한 산업에서 다양한 유스 케이스는 복잡한 요구사항을 가집니다. 이러한 요구사항을 만족하기 위해 5G는 10년 이상 배터리 교체가 없는 센서용 통신기술(mMTC), 초고속 데이터 통신을 가능하게 하는 통신기술(eMBB), 데이터 전송 지연을 최소화하고 극도의 안정성을 제공하는 통신기술(URLLC)을 지원합니다. 가상의 산업 전용망을 구성하는 네트워크 슬라이스(Network slicing) 기술, 인공지능이나 자동화 시스템에서 API를 통해 모니터링 및 제어가 가능하게 하는 네트워크 익스포저(Network exposure), 산업 사이트에 네트워크 기능을 분산 배치하는 에지 컴퓨팅(edge computing) 등 사업 지원 기술들을 제공합니다.

**산업 현장에서 직접 설치, 운영하는 5G 특화망(이음5G)**

2021년 11월부터 대한민국 정부는 5G 특화망 정책을 시작하고 4.7GHz에서 100MHz(4.72-4.82GHz) 대역폭과 28GHz에서 600MHz(28.9-29.5GHz) 대역폭을 할당하였습니다. 5G 특화망은 기존의 사업자(SKTEL, KT, LGU+) 전국망 서비스와는 달리, 토지/건물 등 한정된 구역에서 소규모 네

트위크를 구축 운영할 수 있는 제도로, 주파수 할당 대가와 주파수 사용료를 현저히 낮은 가격으로 책정하고 주파수 절차도 간소화하며 과기정통부에서 보급 확산에 노력하고 있습니다. 이 같은 5G 특화망 정책은 독일과 일본을 시작으로 전 세계로 확대되어 가는 추세로, 3.5GHz, 4.8GHz 등 미드 밴드 주파수와 26GHz, 28GHz 등 mmWave 주파수를 함께 할당하고 있으며, 미국에서는 CBR5 주파수가 5G 특화망의 역할을 하고 있습니다. 사용자 부담 없이 자신만의 방식과 기술을 사용하여 산업 현장에서 5G를 활용할 수 있는 이점으로 공장, 물류 등 한정된 공간의 산업 현장에서 활용이 높아지고 있습니다. 국내에서는 네이버, SK 네트워크 서비스, LG CNS, CJ ONS 등 지난 1년 동안 다수의 기업에서 주파수를 신청하였습니다.

### 대한민국 이동통신의 역사 에릭슨엘지

에릭슨엘지는 글로벌 기업 에릭슨(Ericsson)과 LG전자의 합자 기업으로, 전 세계에 판매되는 5G 기지국에 대한 개발과 6G 연구를 수행하면서 이동통신 장비를 SKT, KT, LGU+ 에 제공하고 있습니다. 에릭슨은 145년의 역사를 가진 글로벌 기업으로, 전 세계 이동통신 장비 공급과 유지/보수 서비스 등에서 시장을 선도하고 있는 기업으로 전 세계 약 105,000명의 직원을 두고 이중 약 28,000명이 R&D에 종사하고 있습니다. 이동통신 및 클라우드 관련 ICT 기술을 선도하면서 60,000건 이상의 특허와 100건 이상의 특허권 계약을 진행하였습니다.

최근에는 국내 5G 특화망 시장의 확대와 함께 5G 특화망 전용 솔루션을 출시하여 산업 현장에서의 5G를 통한 디지털화를 함께 진행하고 있습니다.

### 산업 현장에서 필요로 하는 5G

에릭슨은 이동통신을 산업에 적용하는 5G 개념을 최초로 제시한 기업으로서 5G 서비스가 상용화되기 이전부터 5G를 다양한 산업에 적용하는 PoC(Proof

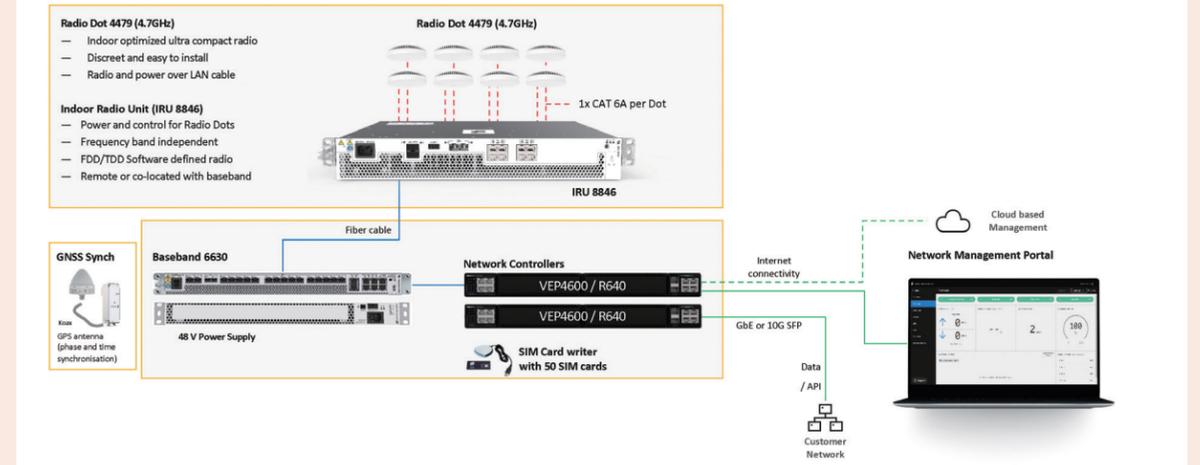
of Concept)를 시작으로 최근의 산업융합 상용화까지 200개 이상의 다양한 산업에서 다양한 서비스의 구현에 5G를 적용해 왔습니다. 이 과정에서 기존의 이동통신사와 다른 산업 현장에서의 5G 요구사항을 발견할 수 있었습니다. 가장 중요한 점은 쉬운 설치, 운영, 관리 방법이 필요하다는 점입니다. 5G 전문성을 가진 이동통신 사업자와 달리 산업 현장의 혁신 도구로써 5G를 사용하는 산업 고객에 쉬운 설치, 운영, 관리 방법은 필수적입니다. 두 번째로는 산업 현장의 인공지능이나 자동화 시스템과의 연결성입니다. 5G는 산업 현장의 기존 ICT 장비와 일체화되어 자동으로 동작, 운영되어야 합니다. 예로, 공장 내 자동화 설비는 5G에 대해 상태를 모니터링하고 통신품질제어를 수행합니다. 또한 산업 현장마다 가지는 고유한 특성을 고려하여 최적의 네트워크 구성이 가능해야 합니다. 이를 위해 코어 네트워크를 다른 기업과 공용으로 사용하여 비용을 최적화하거나, 주변의 협력 기업 혹은 전국(혹은 전 세계)에 분포하는 계열사와의 네트워크 공용화를 필요로 하기도 하고, 어떤 산업 현장(예, 원자력 발전소)에서는 외부와 철저히 차단되어 독자 네트워크 구성이 가능해야 합니다. 이밖에 외부의 전원, 인터넷 공급이 끊긴 상황에서도 산업 현장의 5G는 계속 동작하는 생존성, 서비스 종류의 다양성 지원, 극도로 높은 신뢰성과 안정성, 보안과 프라이버시 제공 등이 산업 현장에서 발견된 요구사항입니다.

### 에릭슨의 5G 특화망 솔루션, EP5G(Ericsson Private 5G)

전 세계 140개국 이상에서 600개 이상의 이동통신 사업자에 네트워크 장비를 제공하는 에릭슨의 역량과 다양한 산업에 5G를 적용해 온 경험을 바탕으로 개발된 EP5G는 산업 요구사항을 충족하면서 전국망을 운영하는 이동통신사업자 수준의 안정성과 보장된 기능, 성능을 제공합니다.

EP5G는 이동통신 사업사용 제품을 그대로 적용한 코어 네트워크, DU(Digital Unit)와 RU(Radio

## Ericsson Private 5G (EP5G)



Unit)으로 구성되는 무선 제품이 몇 가지 산업융합에 필요한 기능과 함께 사전 패키지된 형태로 제공됩니다. 소형 코어 네트워크는 컨테이너 기반의 가상 환경에서 5G 코어의 모든 기능을 수행하도록 패키징 되었으며, 제공되는 용량에 따라 소형(1Gbps, 1,000 가입자)과 대형(10Gbps, 20,000 가입자) 형태로 제공되며, 향후 중형, 초대형 제품이 준비될 예정입니다. 무선 제품은 CAT6 이더넷 케이블을 사용해 설치를 간소화할 수 있는 Radio Dot 제품을 위주로 구성되어 국내 4.7GHz 특화망 주파수를 지원하며, 28GHz 제품은 2023년에 패키징에 포함될 예정입니다. 산업 현장에서의 쉬운 설치, 운영, 관리를 위해 EP5G 패키지에는 클라우드 기반 매니지먼트가 포함되어 원격지에서 5G 네트워크의 최적화, 네트워크 구성 및 운영을 대신해 주는 구독형 관리 서비스를 제공하며, 현장의 기본적인 5G 상태 관리를 위해 네트워크 관리 포털을 웹 기반으로 제공하여 성능과 단말/네트워크 상태를 모니터링할 수 있습니다. 또한 5G 네트워크 자체 API를 제공하여 자동화 시스템에서 API를 통해 5G 상태를 감시하고 품질 및 단말 관련 제어를 수행할 수 있습니다. 이밖에 코어 네트워크, DU, RU, 백홀 연결, GSP 등 링크, 전원 기능 등 모든 패키지 구성 요소에 대한 이중화 구성이 가능하여 극도의 안정성을 확보할 수

있습니다. 원격 DU 구성(코어 공유 모델)과 분산 코어 네트워크 구조 그리고 독립 구축 모델을 모두 지원하여 산업 현장에 최적화된 네트워크를 구성할 수 있습니다. 이 밖에 서버부터 단말까지의 5G 네트워크 전반에 대한 지연시간 관리 기술, 세계 사업자 네트워크에서 검증된 보안과 프라이버시 기능, 산업 현장의 평면도만으로 장비 수량 및 설치 위치 그리고 설치 시 기대되는 성능을 색으로 표시해 주는 웹 기반 시뮬레이터, 인도어 플래너(Indoor Planner) 등 산업 현장에서 5G 특화망을 적용하는 데 필수적인 요소들을 패키지에 포함하고 있습니다.

### 향후 전망과 5G 특화망 시장 확대

5G 특화망은 지난 1년간의 정부 주도 활성화 정책으로 공공부문에서의 선도적인 적용과 민간에서의 활발한 사업화가 진행되고 있습니다. 이미 기간통신사업자 면허를 취득한 기업들은 자신의 ICT 솔루션(예, 네이버의 클라우드 및 로봇, 위즈코어의 스마트 제조 솔루션)과 결합된 형태로 시장을 확대해 가고 있습니다. 독일, 일본에 비해 약 2년 늦게 시작된 5G 특화망이 시장에 자리 잡고 산업 혁신 도구로 활용되기 위해서는 생태계 조성, 대표 유스 케이스 보급 확산 등 정부의 지속적인 지원이 필요합니다. [기술·혁신]

coupang

# 확장하는 디지털 경제, '사람과 AI의 팀플레이'를 통한 쿠팡의 혁신!

권남용 부장  
쿠팡(주)



## 쿠팡 소개: "쿠팡 없이 어떻게 살았을까"

쿠팡(주)은 고객이 쿠팡 앱을 열어보는 순간부터 상품을 문 앞으로 배송받는 순간까지, 고객 한 분 한 분에게 감동을 줄 수 있도록 쇼핑의 경험을 새롭게 창조하고 있습니다. 고객의 일상생활을 변화시키고, "쿠팡 없이 어떻게 살았을까"하고 생각하는 세상을 만들 수 있도록 노력하고 있습니다.

쿠팡은 상품 구매부터 배송까지 전 과정을 직접 운영하는 엔드투엔드(end-to-end) 물류 네트워크와 고객 중심 문화를 바탕으로 '속도', '셀렉션', '가격' 모두 포기하지 않았습니다. 신선식품을 포함한 수백만 개의 상품을 당일·새벽·익일 배송하며, 쿠팡이츠를 통한 음식배달, 동영상 스트리밍서비스인 쿠팡플

레이 등 다양한 서비스를 제공하고 있습니다.

## AI 기술을 통한 물류·배송 혁신의 실현: 로켓배송의 모든 과정을 총괄하는 인공지능 시스템

쿠팡의 새벽·당일 배송을 경험해보신 고객이라면, 한번은 이러한 궁금증을 가져 보셨을 것입니다. '어떻게 전날 밤 12시 전에 주문한 제품이 다음날 아침 7시까지 배송이 가능하지?' 쿠팡의 로켓배송은 인공지능과 자동화 로봇 기술이 집약된 최첨단 물류 인프라 덕분에 가능합니다.

쿠팡은 지난 12년 동안 디지털 혁신을 통해, 대한민국 국민들의 삶을 변화시켜 왔습니다. 세계적인 IT강국인 대한민국, 그만큼 빠르고 편리한 커머스를 원하는 고객의 기대에 부응하기 위해, 쿠팡은 고객 경험을 개선하기 위한 기술 혁신을 고민해왔고, 그 해답은 바로 '인공지능'이었습니다. 쿠팡의 AI와 머신러닝은 급격한 수요가 발생하기도 전에 미리 예측하며, 상품이 필요하기도 전에 물류와 배송 네트워크 선제적으로 상품을 배치합니다. 그리고 AI 기술을 이용해 수억 건의 주문에 대한 동선을 효율적이고 역동적으로 설계합니다. 이러한 혁신으로 쿠팡의 고객은 더 큰 선택의 폭, 더 빠른 서비스, 그리고 더 낮은 비용 모두를 누릴 수 있습니다.

쿠팡 물류센터에서는 입고된 상품을 어느 선반에 진열할지, 어떤 동선으로 꺼내 오는 것이 효율적일지까지 인공지능이 정해줍니다. 이동 동선은 줄이면서 동시에 효율은 높이도록 끊임없이 계산하며, 선반 자체가 근무자가 있는 곳으로 찾아오기도 하고, 배송지에 따라 물품이 순식간에 분류되어, 배송 트럭의 물품 적재 순서부터 최적의 배송 경로까지 인공지능이 다 알려주는 등, 말 그대로 "사람과 AI의 팀플레이"를 통해 쿠팡은 세계가 주목하는 대한민국 이커머스의 혁신을 주도해 나가고 있습니다.

- 물류센터 바닥의 바코드를 읽으며 움직이는 피킹 로봇(AGV)은 수백 개의 상품을 작업자까지 빠르게 전달합니다.



쿠팡의 서비스

 <p><b>로켓프레시</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 국내 최대 규모 신선식품 배송 서비스</li> <li>• 새벽 및 당일 배송 서비스</li> <li>• 친환경 에코백 배송</li> </ul>	 <p><b>로켓와우 멤버십</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 프리미엄 멤버십 서비스</li> <li>• 무조건 무료배송, 30일 이내 무료반품</li> <li>• 로켓프레시, 쿠팡플레이 서비스 제공</li> <li>• 멤버십 이용료 월 4990원</li> </ul>
 <p><b>로켓배송</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 익일, 새벽, 당일 직배송</li> <li>• 1만9800원 이상 무료배송</li> <li>• 로켓와우 멤버 무료배송</li> </ul>	 <p><b>쿠팡이츠</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 음식 배달 서비스</li> <li>• '한 주문, 한 배달'</li> <li>• 고객에게 따뜻한 음식, 매장주는 매출 증대</li> <li>• 2021년 앱 다운로드 1위 (안드로이드, 아이폰 합산)</li> </ul>
	 <p><b>쿠팡플레이</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 동영상 스트리밍 서비스</li> <li>• 인기 영화, 국내외 TV 시리즈, 스포츠 경기 독점 중계, 각종 교육 콘텐츠 등</li> <li>• 쿠팡플레이 오리지널 콘텐츠</li> </ul>

- 로봇이 물건이 진열된 작업대를 작업자가 있는 곳까지 옮겨주고, 어느 칸에 있는 물건을 꺼내면 될지 블루 라이트로 위치를 표시합니다.



- 포장이 끝난 제품을 작업자가 분류 로봇(Sorting Robot)에 올려놓으면 로봇들이 운송장의 주소를 스캔한 후 몇 초 만에 지역별로 분류합니다.



이렇듯, 쿠팡의 엔드투엔드(end-to-end) 시스템과 AI 기술은 모든 배송 단계를 최적화하고 효율적으로 운영할 수 있도록 지원하므로, 근로자와 소비자 모두에게 혁신적인 변화를 제공하고 있습니다. 쿠팡은 세계가 주목하는 대한민국 이커머스의 혁신을 주도해 나가고 있습니다.

## 쿠팡의 디지털 혁신기술이 창출한 가치: 근로자, 생산자, 고객의 이익을 동시에 충족

첫 번째로, 쿠팡의 디지털 기술은 물류·유통현장에서의 근로환경을 개선하여 양질의 일자리를 창출하고, 나아가 지역경제 활성화에도 이바지하고 있습니다. 노동집약적이었던 물품 분류작업을 AI와 로봇을 통해 지원하며, 배송과정에서 쿠팡 친구들의 업무효율성을 제고합니다. 특히, 쿠팡의 인공지능 피킹 알고리즘은 근로자들에게 최적의 상품 배치와 최단의 이동경로를 계산하여 근로자의 업무강도를 40%까지 줄였으며, 물류체계의 적극적 디지털 전환을 통해 근로자의 안전과 효율이라는 과제를 모

두 해결할 수 있었습니다. 이로 인해 지난 4년간 물류센터 고용인원은 5배 증가했으며, 현재 전국 30개 도시에 100개 이상의 물류 인프라를 갖추고 있어 특히 비수도권 지역에서 지속적인 고용 창출을 계획하고 있습니다. 디지털이 고용을 줄일 것이라는 통념을 깨고, 쿠팡의 디지털 기술은 고용과 지역경제 활성화로 이어진 것입니다.



두 번째로, 쿠팡의 디지털 기술은 중소기업인들의 디지털 전환을 지원하여, 생산자(제조사)의 안정적인 성장에 기여하고 있습니다. 머신러닝이 적용된 재고관리시스템과 직매입 구조를 통해 생산자(제조사)에게 안정적인 매출 예측과 매출 향상의 기회를 제공하고, 생산자(제조사)의 디지털 전환을 쿠팡의 혁신기술이 지원함으로써 생산자(제조사)는 상품의 연구 개발에만 집중할 수 있습니다. 빅데이터를 통한 수요 예측 시스템과 머신러닝을 활용한 재고 관리 시스템 덕분에 소상공인들은 오로지 좋은 상품을 만드는 데에만 집중할 수 있는 것입니다. 특히, 쿠팡과 거래하는 분들 중 70% 이상이 영세중소사업자 분들로써, 디지털 판로개척으로서의 가치는 물론 각종 상생사업을 통해 쿠팡과 함께 지속 성장할 수 있도록 노력하고 있습니다. 이런 노력들을 통해, 2019년 3분기 대비 2022년 3분기에 쿠팡과 함께한 소상공인 파트너의 매출은 140% 성장하였습니다.

세 번째로, 쿠팡의 디지털 기술은 소비자 후생 향상에도 막대한 기여를 하고 있습니다. 쿠팡의 고도화된 AI 기술이 적용된 상품 검색과 추천 서비스를 통해 고객이 최적화된 상품을 쉽게 확인하여 합리적인 가격으로 구매할 수 있도록 하고, 로켓배송 및 새

벽배송 서비스를 통해 소비자 후생과 온디맨드 산업에서의 국가경쟁력 또한 제고하고 있습니다. 직매입을 통해 복잡한 유통단계를 단축하여 빠른 배송뿐 아니라 물가안정에도 기여하고 있으며, 기존의 오픈마켓은 상품 검색 시 중복된 상품의 노출과 광고 상품 우선 노출 등의 불편함이 있었으나, 쿠팡은 '아이템마켓'을 통해 동일 상품 중 소비자 경험이 가장 좋은 제품을 우선 노출하고 상품평 역시 한 곳에 모아 보여주기 때문에, 고객은 가장 경쟁력 있는 상품을 선택할 수 있습니다.

### 쿠팡의 기술이 지속 쓰아올릴 로켓 혁신: 동반 성장을 통한 미래가치 창출

쿠팡의 디지털 혁신은 대한민국을 전 세계 4위의 이커머스 강국으로 만들었습니다. 쿠팡은 국내에만 머물지 않고 대만, 일본 등 해외 진출에도 나서고 있으며, 이제 해외 소비자들도 쿠팡을 통해 한국 제품을 손쉽게 구매할 수 있게 되어 국내 소상공인의 수출 가교의 역할을 하고 있습니다. 쿠팡은 지속적인 디지털 혁신을 통해 소비자, 근로자, 소상공인 그리고 지역 사회 모두에게 더 가치 있는 성과가 될 수 있도록 지속적으로 투자하고 발전시킬 예정입니다. 경제사회 디지털 대전환은 투자와 고용을 창출하고, 국민의 삶의 질을 높이며, 우리나라의 새로운 먹거리를 창출하여, 대한민국이 디지털 모범국가로 나아가는 원동력이 될 것입니다. **기술혁신**



## 쏘카가 2만 대의 차량을 무인으로 운영하는 방법



김상우 본부장  
(주)쏘카

### AI 회사가 되어가고 있는 쏘카

(주)쏘카는 “모든 사람이 자유롭게 이동하는 세상을 만듭니다”라는 미션을 가지고 카셰어링을 비롯한 여러 가지 모빌리티 사업을 운영하는 회사입니다. 쏘카는 20,000대의 공유차를 직접 운영하고 있는데, 대부분의 차량을 무인으로 운영하고 있습니다. 쏘카를 자동차 회사라고 생각하는 사람들도 많지만, 저는 쏘카를 AI 회사라고 소개해 드려보려 합니다.

2014년, 창업 초기였던 쏘카에서는 차량 매니저 1명이 약 50대의 차량을 운영했습니다. 순회정비팀이 직접 정비 차량에 엔진오일 교환 장비를 싣고 전국을 돌아다니며 정비와 세차를 하던 시절이었습니다.

그림 1 2023년, 쏘카의 매니저 1명이 관리하게 되는 1,000대 이상의 차량

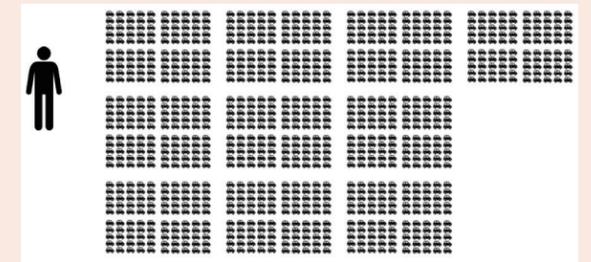
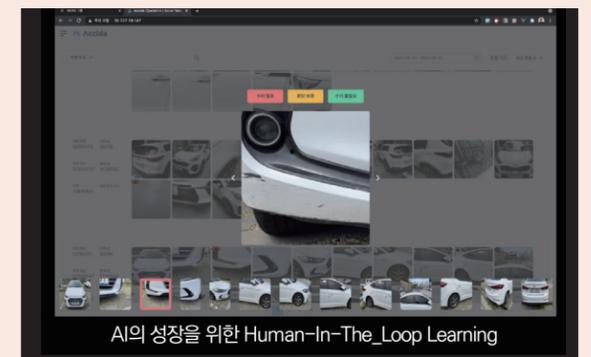
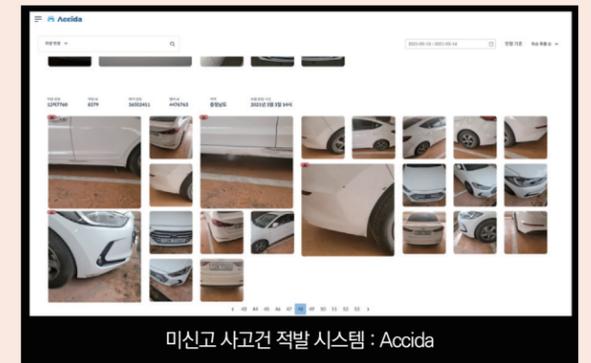


그림 2 차량 매니저들의 운영을 돕는 AI 도구들



2023년인 지금, 쏘카의 차량 매니저 1명은 몇 대의 차량을 운영하고 있을까요? 정답은 약 1,000대가량입니다. 이제는 차량 매니저들이 정비를 직접 하지 않고 전국에 있는 정비 네트워크와 함께 일합니다. 쏘카가 연간 세차비를 100억 가까이 쓰고 있기 때문에, 쏘카만을 전문적으로 세차하려고 창업한 세차업체 사장님들도 여럿이 있을 정도입니다.

쏘카의 차량 매니저들은 자신의 담당 차량들의 정

그림 3 세차가 필요한 차량과 깨끗한 차량을 90% 이상의 정확도로 판별하는 AI 모델



비나 세차상태를 데이터로 관리합니다. AI 기반의 자동화된 프로세스들이 매니저들을 보조해주기 때문에 이렇게 효율적인 업무가 가능합니다. 다음 장에서 몇 가지 사례를 자세히 들여다보겠습니다.

**Case 1: 쏘카의 AI 세차**

쏘카에서는 꽤 오래전부터 세차방식이 세차업체에 세차요청 및 세차수행을 진행하는 방식으로 자동화되었지만, 주기적으로 세차요청을 보내는 방식이었기 때문에 세차의 효율성 측면에서는 그다지 좋지 못했습니다. 지금은 주기 세차가 아닌, 차량 사진 기반으로 실제 오염도를 AI가 판단하여 세차가 필요한 차량을 판단하고, 자동으로 세차요청을 진행합니다. 이런 기술을 통해 직접 눈으로 보며 차량을 관리하는 것만큼 효율적인 세차가 가능해졌습니다.

뿐만 아니라 세차가 잘 수행되었는지 검수하는 업무와 사용자가 직접 세차를 하고 인증했을 때의 크레딧 지급 업무도 AI가 판단하여 자동으로 수행하고 있습니다.

**Case 2: 쏘카의 AI 사고 관리**

2만 대의 차량을 무인으로 운영하다 보니 차량의 파손 상태를 파악하고 유지하는 것도 큰일입니다. 이전에는 차량 사진을 모두 검토할 수 없어 차량이 파손된 상태로 방치되는 일도 종종 있었지만, 지금은 업로드되는 모든 사진을 AI가 검토하여 파손 여

그림 4 차량 파손 부위와 파손 유형의 인식



부를 판단하고, 수리가 필요한 사진을 사고 담당 매니저들이 컨펌합니다. 이후의 차량 수리도 모두 비대면 방식으로 처리됩니다. 이러한 기술과 운영 노하우를 바탕으로 쏘카는 운영하는 차량들을 더욱 깔끔하고 안전하게 유지할 수 있습니다.

**Case 3: 쏘카의 AI 예약 테트리스**

쏘카는 모두 예약제로 운영되기 때문에, 예약들을 한곳으로 모아 연결되도록 하는 것이 운영의 핵심 중에 하나입니다. 예전에는 지역 매니저들이 각기 담당하는 차량들의 예약을 이리저리 재배열하여 효율성을 끌어올렸고, 이렇게 열심히 관리한 차량들은 실제로 높은 성과를 올렸습니다.

현재는 수리적 최적화 방식에 기반한 자동화 오퍼레이션을 통해 수작업으로 진행되던 업무를 완전히 자동화하였습니다. 팀원들의 시간을 아껴줄 뿐만 아니라 수작업으로 진행될 때보다 더욱 효율적으로 예약들을 최적화할 수 있게 되었습니다.

**국제 학계에 기여하다**

쏘카에서 리서치를 담당하고 있는 AI팀은 학계에서의 논문 발표도 활발하게 하고 있습니다. 다양한 AI 프로젝트를 진행하며 고민한 내용과 기술력을 기반으로 딥러닝 분야 세계 최고 수준의 학회인 KDD와 NeurIPS에서 각각 ‘Towards an Efficient ML System: Unveiling a Trade-off between

그림 5 차량 이용이 많은 제주도에서 예약이 완벽하게 최적화된 모습



Task Accuracy and Engineering Efficiency in a Large-scale Car Sharing Platform’, ‘Lightweight Prompt Learning with General Representation for Rehearsal-free Continual Learning’ 주제로 논문을 발표하였고, 이 외에도 2022년 총 10여 개의 해외 컨퍼런스 논문 발표 성과를 올렸습니다.

향후에도 지속적으로 누적되는 기술을 학계에도 발표함으로써 한국 기업의 위상을 높여나가는 데 기여할 생각입니다.

**마무리하며**

쏘카에서는 위에 소개한 사례 외에도 수십 가지 이상의 AI/자동화 프로젝트들을 이미 구축했거나 구축 중입니다. 이러한 프로젝트 하나하나가 전체 비즈니스에서 큰 변화를 이끌어내기에는 부족할지도 모르지만 “1%의 개선을 10개, 20개 쌓으면 산업을 바꿀 수 있습니다”라는 모토를 가지고 꾸준하게 성과를 누적해가고 있습니다.

이러한 노력들을 바탕으로 쏘카는 2022년 코스피 상장 및 흑자전환에 성공하며 모빌리티 업계의 새로

운 역사를 써 내려가고 있습니다. 앞으로도 쏘카는 지속적인 효율 개선과 높은 서비스 퀄리티를 달성하여 자가용 소유를 대체하고 도시 교통문제를 해결해 나가려 합니다. **기술혁신**

**경동나비엔**

## ‘생활환경가전 기업’ 경동나비엔... “글로벌 기술력으로 혁신 선도”

황인수 부사장  
(주)경동나비엔



### 업계 주요 현황과 이슈 : 탄소 중립의 시대, 고객의 쾌적한 생활환경을 고민하다

지구온난화 및 대기오염의 심화로 인해, 친환경 탄소 중립은 전 인류적 과제로 부상했습니다. 신재생에너지의 보급, 수소로의 전환 등 탄소 배출을 억제하기 위한 전방위적인 노력과 대기오염물질 배출을 억제하고 도시 내 녹지를 늘리는 등 다양한 사회적 활동이 진행되고 있습니다.

IEA의 'Net Zero by 2050' 보고서에 따르면, 2050년까지 Net Zero에 도달하기 위해서는 아직 시장에 없는 새로운 기술의 개발 및 폭넓은 사용뿐만 아니라 현재 이용 가능한 기술들의 더 빠른 채택을 필요로 합니다. 더욱이 팬데믹 이후 많은 삶의 변

화가 이루어지고, 새로운 표준(뉴 노멀)이 정립되고 있는 현 시점에서 사람들의 삶의 변화에 맞춰 자연스럽게 친환경 탄소 중립으로 이어질 수 있도록 하는 방안이 무엇인지 고민할 필요가 있습니다.

이에 (주)경동나비엔은 기업의 비전인 '쾌적한 생활환경 파트너'를 목표로, 고객의 삶에 맞춰 최적의 생활환경을 제공하면서도, 동시에 우리가 살아가는 지구환경의 미래를 함께 만들어갈 수 있는 대안을 선사하고자 노력하고 있습니다. 에너지의 효율적인 활용에 기여하고, 대기오염을 억제하는 동시에 실내의 온도, 습도, 공기질을 최상의 상태로 만들어주는 제품을 통해 고객의 니즈를 만족시키고, 지속 가능한 미래를 함께 만들어가고자 합니다.

### 혁신사례 1 : 콘덴싱, 올곧은 신념으로 이뤄낸 생 활환경의 혁신

경동나비엔은 친환경 기술인 콘덴싱을 기반으로, 친환경 보일러 시대를 선도하는 한편 글로벌 시장에서 고객 만족을 실현하고 있습니다. 저희 경동나비엔의 대표적인 제품인 콘덴싱보일러는 배기가스에 숨은 열을 재흡수해 난방과 온수에 활용하여 일반 보일러 대비 가스 사용량을 최대 28.4%까지 절감하고, 온실가스의 일종인 질소산화물(NOx)을 최대 79%까지 저감해 에너지의 효율적 사용과 대기질 개선에 기여하고 있습니다.

1988년 아시아 최초로 콘덴싱 제품을 개발한 이후 지속적으로 축적한 기술력을 기반으로 저희 경동나비엔은 보일러와 온수기의 혁신도 주도하고 있습니다. 대표적으로 북미 시장에서 경동나비엔은 혁신을 통해 북미 온수기 시장의 트렌드를 친환경으로 변화시키고, 콘덴싱을 시장의 핵심 제품으로 진일보시키며 순간식 온수기 시장 1위를 차지하고 있습니다.

북미 최대의 AHR Expo에서 기술혁신상(Innovation Awards)를 수상한 콘덴싱 온수기 NPE가 대표적인 사례로서, 업계 최고 수준의 효율 및 최상의 온수 온도 제어를 선 보였다 뿐만 아니라 설치에 따른 불편함을 해소하였습니다. 북미 지역



은 가스 배관이 오래 전에 매설되었고, 가스를 사용하는 인구가 크게 늘어난 상황에서 가스압이 낮아 순간식 온수기를 사용하기 위하여 별도의 가스배관 공사를 추가로 해야 하는 설치 부담이 있었는데, 낮은 가스압에서도 정상적으로 작동이 가능한 NPE는 시장의 변화를 만들어냈습니다.

2022년에는 국내 보일러 시장에서도 새로운 변화를 진행해 왔습니다. '온수를 뜻하는 온(ON)'과 '보일러를 켜다(ON)'의 두 가지 의미가 내포된 신제품 '나비엔 콘덴싱 ON AI'를 출시하며 기존에 '난방설비'로 여겨지던 보일러를 '온수가전'으로 거듭나게 하였습니다. '온수레디 시스템'을 통해 93% 이상 단축된 시간 내에 온수를 빠르게 사용할 수 있도록 했으며, 믹싱밸브를 탑재하여 여러 곳에서 온수를 동시에 사용해도 온수 온도를 일정하게 유지하고, 터보 기능을 추가하여 더욱 풍부한 온수를 사용할 수 있도록 하였습니다. 또한, AI 기능을 탑재하여 원격 진단 및 케어, HEMS Report등을 통하여 고객에게 최적의 솔루션도 제공하고 있습니다.

난방 분야의 미래 기술에 대한 대응도 적극적으로 진행 중입니다. 복잡한 국제 정세 속에서 최근 유럽이 겪는 에너지를 통해 확인할 수 있는 것처럼, 우리 삶에 있어 난방과 온수는 매우 중요한 요소이며, 이 부분에 있어 탄소 중립을 실현하기 위한 대안 마련은 반드시 필요합니다. 유럽의 수소 로드맵에 맞춰 우리나라에서도 '2050 탄소중립'을 실현하기 위한 일환으로 가스공사와 가스안전공사 등으로 구성된 도시가스 수소 혼입 실증 추진단을 발족, 26년까

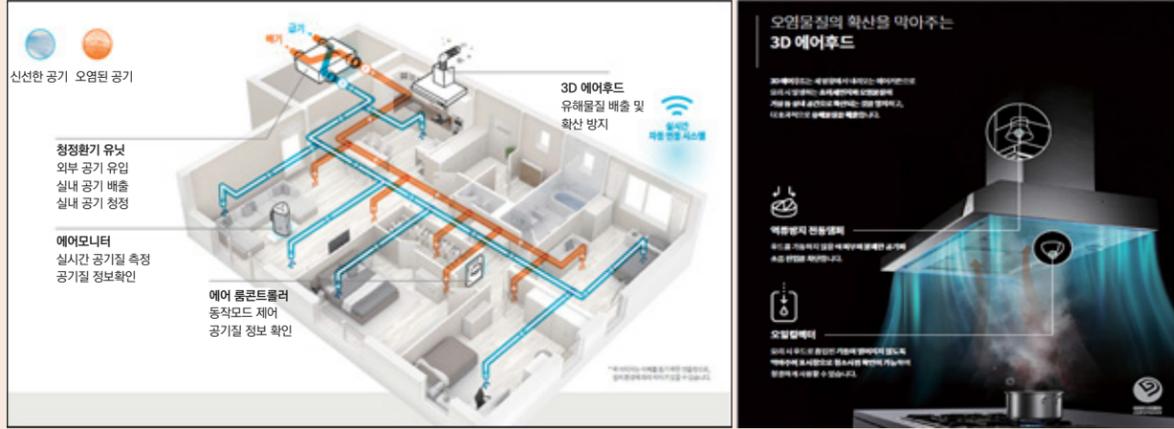
지 도시가스에 수소 20%를 혼입하여 탄소 배출량을 연간 750만 톤 저감하겠다는 목표를 세우고 실증을 추진하고 있습니다.

이러한 흐름 속에서 경동나비엔은 국내외 시장에서 수소로의 전환을 위한 발 빠른 행보를 진행 중입니다. 난방에너지의 수소 전환을 선도하는 영국에서는 수소를 20% 혼입한 천연가스를 사용해도 안전상 문제가 없는 제품에게 주어지는 H2 Ready 인증을 획득하였으며, 100% 수소가스를 사용하는 수소 콘덴싱보일러를 시범적으로 운영하는 수소 마을(H2 Village) 프로젝트에도 적극적으로 참여하고 있습니다. 더불어 산학 과제를 통하여 100% 수소 보일러의 개발도 가속화하고 있습니다.

### 혁신사례 2 : 쾌적한 생활환경 위해, 더욱 다양한 삶의 영역으로 무대 넓히다

글로벌 시장에서 쌓은 노하우를 십분 활용하여 고객의 삶의 만족도를 높이기 위한 새로운 제품도 출시하고 있습니다. 보일러와 온수기 시장에서 쌓아온 온도 제어 기술력을 바탕으로 0.5도까지 온도조절이 가능한 프리미엄 온수매트인 '나비엔 메이트'를 출시하였고, 고객의 숙면을 돕는 체질 맞춤형 온도제어 기능도 구현하고 있습니다.

더불어 10년 이상 정제된 환기시장에도 묵묵히 기술개발을 이어온 경동나비엔은 2019년 쾌적한 생활의 필수 조건인 '쾌적한 실내 공기'를 위한 솔루션을 제시하였습니다. '나비엔 청정환기시스템'은 공



기 청정과 환기를 동시에 구현하는 제품으로, CO<sub>2</sub>나 TVOC 등과 같은 오염된 공기는 밖으로 내보내고 외부의 공기는 깨끗하게 걸러 안으로 들여올 뿐만 아니라 집안의 공기청정기 역할까지 완벽하게 수행합니다. 이 시스템은 창문을 열지 않고도 환기 효과를 구현하므로, 내부 열 손실을 막아 에너지 절감 효과가 탁월합니다.

2021년에는 요리 시 발생하는 미세먼지를 집중 관리하는 '나비엔 청정환기시스템 키친플러스'를 출시하여 집안 전체 공기를 항상 깨끗하게 유지할 수 있는 대안을 제시하였습니다. 실제로, 해당 제품을 가동할 경우, 음식을 조리하는 전체 과정 동안 초미세먼지 농도는 유해물질이 가장 심각하게 발생하는 주방에서도 최대 30μg/m<sup>3</sup>을 넘지 않았으며, 거실 역시 최대 25μg/m<sup>3</sup>를 넘지 않도록 관리할 수 있습니다. 더 나아가 실내 공기질을 항상 좋음 수준인 15μg/m<sup>3</sup> 이하를 유지하는 기술도 개발하고 있습니다.

지난 10여 년간 국가에너지 수요 불균형 심화(하절기 천연가스의 수요감소 및 냉방용 전력에너지 증가)를 줄이고, 하절기에 버려지는 열병합 발전의 배열 및 신재생에너지인 태양열을 활용하여 냉방을 할 수 있는 제습냉방시스템을 개발하고 있습니다. 한 국지역난방공사와 함께 최근 2년여에 걸친 공동주택에서의 실증시험을 통하여 고효율 인버터 에어컨 대비 전력 사용량을 40% 이상 줄일 수 있고, 공동주택에 100만 호 보급 시 56만 kWh의 피크 전력 감소, 연간 34만 MWh의 전력사용량 감소, 연간 15만

톤의 온실가스 절감 효과를 얻을 수 있음을 확인하였습니다. 에너지 절감 이외에 독립적인 온/습도 제어에 따른 쾌적한 운전, 미세먼지, CO<sub>2</sub>, TVOC 등 실내의 공기질을 최상의 상태로 유지할 수 있는 다양한 운전 모드를 갖는 Total Air Care 제품으로서 상용화를 위한 준비를 마치고, 시범사업을 준비하고 있습니다.

**경동나비엔 소개**

2022년 창립 44주년을 맞은 경동나비엔이 국가 대표 보일러 기업을 넘어 '생활환경가전 기업'으로 도약하고 있습니다. '에너지(Energy)와 환경(Environment)의 길잡이(Navigator)'라는 뜻을 가진 사명처럼 친환경 기술로 에너지의 효율적인 활용에 기여하는 동시에 고객에게 쾌적한 생활환경을 선사하겠다는 비전을 실현하고 있습니다.

경동나비엔의 변화는 확장된 사업영역에서도 확인됩니다. 글로벌 시장으로 무대를 넓혀 'K-보일러'의 우수성을 알리고 있는 보일러와 온수기 외에도 온수 매트(2015년), 청정환기시스템(2018년) 등의 제품을 출시하며 더욱 다양한 고객의 삶의 영역에 함께하고 있습니다. 이처럼 '쾌적한 생활환경 파트너'라는 비전을 세우고 혁신을 위해 노력하고 있는 경동나비엔은 2021년 업계 최초로 1조 매출을 달성하고, 2022년에는 업계 최초로 5억 불 수출의 탑을 달성하며 국내외 시장에서 영향력을 확대하고 있습니다. **[기술혁신]**

asia  
**아세아시멘트**  
**탄소중립과 친환경 시멘트 제조의 선두주자, 아세아시멘트**



강봉희 상무  
아세아시멘트(주)

**기업 및 연구소 소개**

아세아시멘트(주)는 1965년 충북 제천에 공장을 설립하여 시멘트를 생산한 이래 지난 60여 년 동안 시멘트, 레미콘, 드라이몰탈, 골재, 고객 맞춤형 시멘트 등 건설의 필수 기초자재를 생산하고 있습니다. 품질이 우수하고 양이 풍부한 석회석 광산을 보유하고 있는 아세아시멘트는 최신의 친환경, 고효율의 설비를 갖추고 연산 500만 톤의 시멘트 생산능력을 지닌 굴지의 기업으로 성장하였습니다. 또한, 각 지역의 분공장에서 레미콘 및 드라이몰탈을 전국의 소비자에게 공급하며 우리나라 경제발전의 일익을 담당하고 있습니다.

친환경 기업을 표방하며 인간과 환경 그리고 가치

를 소중히 여기는 아세아시멘트는 2001년 초고강도 콘크리트(80MPa)를 개발해 도곡동 타워팰리스 건설 현장에 단독 납품함으로써 시멘트업계에 파란을 일으켰고, 2005년 국내 최초의 150MPa 초고강도 콘크리트를 생산하였습니다.

2008년에는 국내 최초로 소비자 맞춤형 시멘트 생산이 가능한 GPC(Green Premixed Cement) Plant를 건설하였으며, 이를 통해 황토콘크리트용 시멘트 개발, 탄소배출 억제 친환경 에코콘크리트용 시멘트를 개발하여 상용화했습니다. 2011년에는 잠실롯데월드타워 기초매트 및 123층 초고층 건축공사에 저발열시멘트를 단독 공급하는 성과를 올렸습니다.

**시멘트업계의 주요 이슈**

**(1) 탄소중립 실현**

세계 곳곳이 기후변화의 영향으로 이상 현상이 발생하면서 가뭄과 홍수, 산불 등으로 어려움을 겪고 있고, 이는 점점 더 광범위하고 빠르게 확산되고 있습니다. 이러한 기후변화에 대응하고 지속 가능한 저탄소 사회로 전환하기 위해 국제사회는 기후변화에 관한 정부 간 협의체(IPCC)를 통해 논의와 협의를 해 나가고 있으며, 우리나라도 2021년에 탄소중립을 국가 목표로 선언하였습니다.

이러한 선언은 산업계에도 온실가스 감축을 요구하고 있습니다. 시멘트 산업은 대표적인 온실가스 다배출 업종의 하나로, 정부의 기후변화 대응 정책에 민감하게 영향을 받게 되는 산업 중 하나입니다. 시멘트 산업에서 배출되는 온실가스는 공정배출이 약 60%, 연료 연소에 의한 배출이 약 35%, 간접배출이 약 5%를 차지하고 있습니다. 이 중 60%를 차지하는 공정배출은 시멘트의 주원료인 석회석을 탈탄산(CaCO<sub>3</sub> → CaO + CO<sub>2</sub> ↑)하는 과정에서 발생하는 것으로 시멘트를 제조하면 발생할 수밖에 없는 것입니다. 시멘트 제조과정에서 발생하는 온실가스를 줄이기 위하여 정부와 업체 간에 공정배출 저감 기술, 연료 배출 저감 기술, 클링커(시멘트의 특성

표 1 시멘트 산업의 온실가스 저감 방안

대분류	소분류	기술 예시	성과 창출 예상 시기
공정배출 저감 기술	비탄산염 원료 활용	철강슬래그를 석회석 대체재로 활용	~2030년
연료 배출 저감 기술	대체 연료 활용 증대 에너지 효율 향상 저온소성 수소연료 활용 바이오매스연료 활용	페플라스틱 연료 대체율 증대	~2040년
		폐열발전, 설비 효율 향상	~2030년
		반도체 슬러지(CaF <sub>2</sub> ) 활용	~2030년
		수소 Burner 적용	~2040년
건조 하수슬러지 활용	~2040년		
클링커 사용량 저감 기술	혼합시멘트 기술 새로운 혼합재개발	슬래그, 석회석 사용량 증대 LC3(Limestone - Caclined Clay - Cement) 개발	~2030년 ~2030년
저탄소 대체 시멘트 개발	CSA-Belite시멘트 활성 Belite시멘트	-	-
CCUS	CCUS	CO <sub>2</sub> 반응경화 시멘트	~2030년

을 발휘하는 반제품) 사용량 저감 기술, 저탄소 대체 시멘트 개발 등으로 부문을 나누어 중장기 대책을 마련하였습니다.

**(2) 강화되는 대기오염물질 배출 규제에 대응**

2020년부터 대기관리권역법의 시행 및 대기환경 보전법의 강화로 대기오염물질의 배출에 따른 부담이 증가하고 있으며, 이로 인해 시멘트 제조공정의 엄격하고 세밀한 관리가 필요합니다.

**(3) 에너지 비용 상승**

시멘트 제조에 쓰이는 연료인 유연탄은 전량 수입에 의존하고 있으나 2021년 하반기부터 가격이 급상승하였고, 2022년 2월부터 시작된 러시아와 우크라이나의 전쟁으로 인하여 운송에도 제약이 따르면서 가격이 높게 유지되고 있습니다. 더불어 2022년에는 전기료가 2회에 걸쳐 인상되어 에너지 비용이 증가하고 있습니다.

**아세아시멘트의 노력과 성과**

**(1) 온실가스 배출을 줄이기 위한 노력과 성과**

아세아시멘트는 연료로 인한 온실가스 배출을 줄이기 위해 2019~21년 3호, 4호 소성로(시멘트 반제품인 클링커를 생산하는 설비)를 개조하여 페플라스틱의 연료 대체율을 증대시켰고 이를 통해 유연

탄 사용량을 감소시켰습니다. 또한 품질이 균일하지 못한 페플라스틱을 균일한 품질로 공급하기 위하여 페플라스틱 공급설비를 개선함으로써 페플라스틱을 효율적으로 사용할 수 있게 되었습니다.

이외에도 비탄산염 원료(CO<sub>2</sub>가 배출되지 않는 석회석 대체 원료)를 사용함으로써 석회석 사용량을 줄여 공정배출을 줄였으며 폐열 발전을 운영하여 간접배출도 줄임으로써 매년 온실가스 배출량을 감소시키고 있습니다.

**(2) 친환경 제조공정 실현과 에너지 저감으로 ESG 경영 실천**

3호 및 4호 소성로를 개조하여 연료의 연소효율을 극대화함으로써 대기로 배출되는 오염물질(NOx, SOx 등)을 저감하여 친환경 시멘트 제조공정을 실현하고 있으며, 이로 인해 에너지 사용량 또한 저감되는 효과를 보았습니다. 이와 더불어 전사적으로 캠페인을 전개하고 실천함으로써 ESG 경영이 정착될 수 있도록 노력하고 있습니다.

**(3) 에너지 비용 저감 성과 가시화**

소성로 개조에 의한 연료대체율 증대로 유연탄 사용량을 감소시켰으며, 노후 설비에 대한 고효율 설비 교체와 설비 공회전 지양 등으로 전력 사용량을 줄이고 있습니다.

그림 1 소성로 개조 콘셉트



그림 2 연도별 유연탄 사용량 및 연료 대체율



그림 3 연도별 온실가스 배출원단위 및 배출량



**2023년 주요 사업 계획 및 연구개발 계획**

탄소중립, 친환경 시멘트를 제조하기 위한 지속적인 노력의 일환으로 2023년 주요 사업을 계획하고 있습니다. 탄소중립과 대기 배출 오염 감소를 위해 1호 소성로 개조, 3호 및 4호 소성로 Main Burner(시멘트 반제품인 클링커를 생산하기 위한 연료 연소장치) 개선, 페플라스틱 투입 공정 개조를 계획하고 있습니다.

아세아시멘트의 연구는 순환자원의 활용 기술과 탄소중립 기술의 개발에 역점을 두고 수행해 나가고 있습니다. 순환자원 활용은 '쓰레기'의 처리에 대

해 국가와 지자체의 부담을 덜어주는 동시에 친환경적이고 효율적인 처리가 가능하기에 시멘트 산업이 큰 역할을 하고 있습니다. 또한 범정부 차원에서 추진하고 있는 탄소중립은 기술개발을 통해 반드시 실현해 나가야 하는 필수 현안으로, 2023년 아세아시멘트 연구소는 정부의 여러 부처와 함께 기술개발을 위한 국책과제 수행에 최선을 다할 계획입니다.

어려운 여건 속에서도 꾸준한 개선과 노력만이 기업이 성장할 수 있는 길임을 깨닫고 지속적인 투자를 통해 변신해 온 아세아시멘트는 앞으로도 '인간과 환경을 생각하며 가치를 창조하는 회사'라는 비전을 실현하기 위해 노력하겠습니다. **기술혁신**



# 친환경 시대에 따른 유공압 기술의 전환

그림 1 ES System 구성

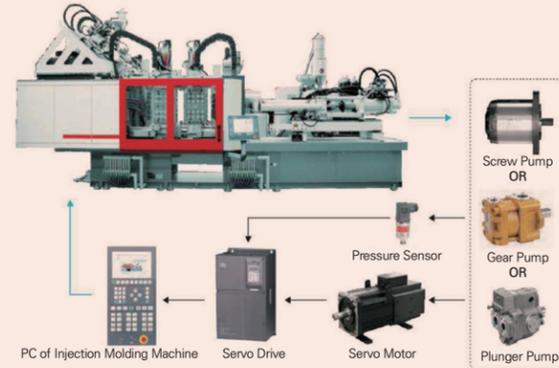
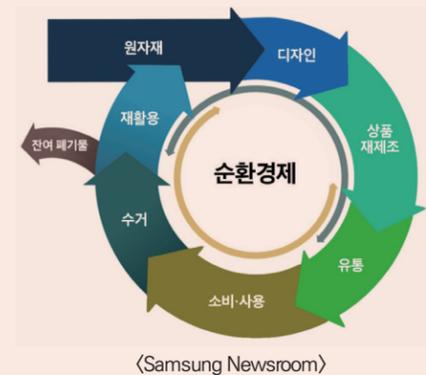
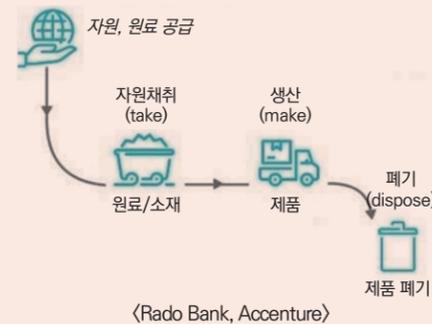


그림 2 선형경제 vs. 순환 경제 : Euro Commission(2018)



류정호 연구소장  
한국도κι메(주)



## 한국도κι메 연구소 소개

한국도κι메(주)은 유공압 밸브 수입 유통업체로 국내 유압기기 사업을 시작했습니다. 이후 유공압 핵심 부품들의 국산화를 목표로 자체 연구소를 설립하였고, 지속적인 연구 개발을 통해 자동화 기기의 핵심 요소인 유공압 제품을 시작으로 관련 시험 및 제조 장비를 포함하는 자동화 시스템을 설계하고 제공하는 명실상부 국내 선두 유공압 전문 제조사로 발전하게 되었습니다.

40년 동안의 유공압 분야의 축적된 노하우를 기반으로, 생산 자동화 및 로봇 분야로의 사업 영역확장을 통해 국내 자동화 산업 전반의 수요에 대한 다양한 솔루션을 제공하여 국가 생산 경쟁력의 향상에

기여하고 있습니다.

또한 한국도κι메는 2015년 이후 에너지 절약 전문 기업에 등록하여 산업용 기계(사출성형기, 공작기계류 등)의 작동 소비 전력을 감소시키도록 설계 및 개발된 'Energy Saving System(이하 ESS)'을 국내/외 산업 현장 내에 적용하여 기존 소비 전기

표 1 주요국 탄소중립 정책 현황

	EU	미국	중국	일본	한국
탄소중립	2050년 (30년 55% 감축)	2050년	2060년	2050년	2050년
대표정책	그린딜	청정에너지	제로탄소 중국	그린성장전략	그린뉴딜 탄소중립 추진전략
예산	1조 유로(1,400조 원) 이상. (2030년까지)	2조 달러(2,200조 원) (2030년까지)	-	2조 엔(약 20조 원) (2030년까지)	42.7조 원 (2025년까지)
특징	· 정책연계 강조 · 지속가능 금융 · 공정한 전환 지원 · 디지털화 추진 · 배터리 자립 추진 · 탄소국경세 도입	· 인프라 투자 · 친환경차 확대 · 화석연료 규제 (보조금 철폐) · 연구개발 강화 · 탄소국경세 도입	· 소극적 → 적극적 · 공기업 주도 · 교통수송 중심 (신에너지차) · 기술혁신 가속화 · 탄소배출세 시행	· 신재생(50~60%) 해상풍력 강조 · 암모니아 발전 · 수소활용 확대 · 친환경차 확대 (배터리 공급망)	· 신재생에너지(수소경제) · 에너지 효율화 (스마트그리드) · 그린 모빌리티 · 유망산업 육성 · 산업경쟁력 강화

〈한국무역협회 국제무역통산연구원 자료〉

에너지 대비 30%에서 최고 80%의 절감 효과를 입증하였습니다.

국가 ESCO(Energy Service Company ; 에너지 절약 전문기업)투자 사업과 연계하여 저효율 에너지 시설을 운용 중인 기업체를 대상으로, 투자비 부담 완화를 통한 고효율 에너지 절약시설로 교체를 유도하고, 이후 실제 절감된 운용 비용의 차액을 통해 에너지 효율 향상 기술에 대한 필요성과 중요성을 인식시키는데 앞장서 왔습니다.

이와같이 한국도κι메는 ESS 시스템 연구/개발을 시작으로 에너지 절감 및 친환경적 기술 개발을 위해 사명감을 가지고 지속적인 투자와 연구 중에 있습니다.

## 산업 전반에 불어온 자원순환의 필요성

2021년 및 2022년의 국내 산업 시장의 가장 큰 이슈는 장기화되고 있는 팬데믹과 러시아-우크라이나 전쟁 등 불안정한 세계정세로 인한 경제적 침체와 더불어 제조의 근간이 되는 원/부자재 조달의 어려움이었습니다. 기존 4주 납기였던 해외 거래선의 유압 부품들은 짧게는 3개월에서 8개월 이상으로 공급이 어려워졌고, 1,000원 이하였던 전자 부품 가격이 공급 부족으로 인해 최대 20배 이상 가격으로 거래되었습니다. 국내에서는 원/자재 가격 급등의 대안으로 기존 제품 또는 장비에 최소 부분적

교체와 보수, 성능 향상 등을 적용한 “재제조사업”을 가속화 시켰습니다. 유럽 내 ‘자원 채취 – 대량생산 – 폐기’가 중심인 선형경제의 대안으로 재활용, 수리, 업그레이드 등을 통해 자원 사용을 줄이고 생산성을 확대하는 순환 경제를 새로운 패러다임으로 정책에 반영하듯이, “재제조사업”추진을 통해 국내 정책의 방향도 유럽 등의 선진국과 함께 발전될 것이라 예상할 수 있습니다.

## 환경이 곧 새로운 시장

선진국들은 지구 온난화에 따른 이상기후, 장기화된 팬데믹 등의 자연 환경파괴로 인한 위협을 직면한 이후 각국의 정책은 보다 친환경적 행보로 이어지고 있습니다.

국내 “현대자동차”에서도 2030년 내연기관의 제조 중단을 발표했습니다. 국/내외의 자동차 시장의 변화는 특장차, 건설장비, 농기계, 중장비 등 엔진을 이용하여 유압을 발생시키는 PTO(Power Take-Off; 동력인출장치) 시스템 시장에도 큰 변화를 예고하고 있습니다. 내연기관(연료를 연소시켜 동력을 얻는 기관)을 이용하여 원하는 동력을 얻는 현존 PTO는 전기차량에 동일하게 적용될 수 없습니다. 또, 현재 PTO를 사용할 때, 주행 시의 약 2배 이상의 배기가스가 생성/배출되고 작업 주위에 대량 소음이 발생하는 등 환경적인 문제도 가지고 있습니다.

그림 3 국외 e-PTO 제품 및 적용 사례



내연기관의 엔진을 대신하여 배터리로 동작하는 전기구동형 유압 발생 파워모듈 “e-PTO”(Electric Power Take-Off)가 대안으로 떠오르고 있습니다. 세계적인 파워트레인 제조업체 Z사, 글로벌 유압 및 콘트롤 메이커인 P사 등은 이미 관련 제품 또는 주요 부품을 출시하였습니다. 스웨덴의 H사는 e-PTO 탑재 크레인을 출시했고, 덴마크의 B사의 경우 대형 특수차량 PTO 시스템의 e-PTO 교체를 시작으로, 최근에는 전기차량용 e-PTO 및 기존 내연기관 차량을 전기자동차로 개조하는 키트 제품화 연구 단계까지 발전했습니다. 일본에서도 고소작업차에 T사의 ‘차량용 인버터 시스템’을 적용하여 판매 중에 있습니다.

이러한 국외 동향 및 한국의 탄소중립에 대한 정책을 통해 친환경적 동력 공급 시스템인 e-PTO 시장이 확대될 것으로 예상하고 있습니다. 한국도 키맥은 e-PTO 시장의 국내 선두 주자로서, T사의 “차량용 인버터 시스템” 제품을 수입하여 국내 고소작업차 제조 특장업체 대상, 5.5kW 이하의 차량용 인버터 시스템을 홍보 및 판매 중에 있습니다. 이와 병행하여 자사의 유압 시스템 설계 및 제어 노하우를 기반으로 기존 PTO 시스템을 e-PTO 시스템으로 1:1 교체할 수 있는 “개보수형 e-PTO 시스템”을 개

그림 4 특수차량 차종별 등록현황



발 중에 있습니다.

“개보수형 e-PTO 시스템”의 경우, 2022년 기준 등록된 특수용도형 및 특수자동차의 10% 교체 기준 최소 1,000억 이상 예상 가능 합니다. 이후 신규 제작되는 특장차량에 e-PTO 시스템 사용이 의무화된다 가정하면, 국내 시장만으로도 최소 5,000억 이상 예상 가능합니다.

산업기계 및 자동차 산업 분야 이외 여러 분야에서도 매년 새로운 환경규제의 추가로 해당 산업 동향이 수시로 변동되고 있습니다. 즉 환경이 곧 시장의 방향이 되었다는 것을 방증합니다. 전 세계적 친환경 정책 및 기술 개발의 흐름으로 인해 현재의 PTO가 e-PTO 시스템으로 교체 될 것이라는 것은 이미 정해진 방향이라 볼 수 있습니다. 현재 국내에는 관련 환경규제 등의 부재로 이 기술의 필요 시점은 정확히 알 수 없으나, “e-PTO 시스템”에 대한 국산화 기술 개발은 앞으로 빈번하게 발생할 세계 관련 산업 동향의 변화에 대한 최소한의 준비라 할 수 있습니다. 이에 한발 앞서 한국도 키맥은 국내 PTO 시장에 가장 최적화된 “e-PTO 시스템” 연구 개발을 통해 친환경 기술 개발을 지속적으로 준비하고 실천해 나가겠습니다. **기술혁신**



## 핵심기술만이 명품을 만든다

성기봉 CTO  
(주)포스콤



### 나만의 핵심기술이 필요하다

기업을 운영하는 데 있어서 홍보 및 영업을 잘해야 하지만, 회사가 발전할 수 있으려면 ‘시장에서 경쟁력 있는 제품을 만들 수 있느냐’ 하는 문제가 특히 중요합니다.

인구가 많은 나라에서는 어느 정도의 제품으로도 오더를 나누어 갖고 매출을 올리며 유지할 수 있지만, 우리나라와 같이 내부시장이 작을 경우 특별한 능력이 없고서는 쉽게 성공하기 어렵습니다. 건설업과 같이 국내의 기반을 중심으로 움직일 수 있는 사업을 제외하고는 세계를 국내라고 생각하고 기술 개발을 하고 기술경쟁을 해야 합니다.

그러므로 우리나라 기업의 경쟁상대는 세계 모든

나라가 되는 셈이기 때문에, 결코 쉽게 생각할 문제가 아니라고 봅니다. 결국은 크든 작든 세계의 시장에서 두각을 나타낼 수 있는 특출난 기술력이 있는 회사가 시장을 차지할 수 있다는 결론이 나옵니다. 세계를 상대로 특출난 기술을 가져야 한다고 하니 거창하게 생각되지만, 세계가 크고 넓은 만큼 시장도 크고 넓고 분야도 무한히 많다고 볼 수 있습니다. 대기업들이 하는 첨단산업에서의 기술은 너무 어렵고 많은 인력과 투자가 필요하므로 중소기업이 쉽사리 접근할 수 없습니다.

중소기업에서는 중소기업이 할 수 있는 분야와 틈새시장을 공략하여 집중력을 발휘하면 많지 않은 인원으로도 송곳과 같이 틈새를 파고들 수 있는 날카로운 제품을 개발해낼 수 있습니다. 얼마나 집중력 있게 많은 고민을 하는가, 얼마나 좋은 아이디어를 뽑아내는가에 따라 좋은 성과를 낼 수 있는 것입니다.

결국은 회사 내부에 ‘나의 분야만큼은 내가 세계 최고가 되겠다’라는 절실한 마음과 의지가 필요하며, 더 좋은 제품 더 나은 제품에 대한 집념과 집중력을 가지는 사람이 한사람 이상은 꼭 있어야 합니다. 노력한 결과물이 시장에 인정을 받으면 연구원들은 내가 개발한 제품이 세계의 최고라는 자부심을 느끼게 되고, 더욱더 최고의 제품을 구상하게 되며 이러한 분위기가 전 연구원들에게 전파되어 모두가 한마음이 될 수 있고 그로 인하여 더 좋은 성과가 나올 수밖에 없습니다.

### 포스콤 소개

(주)포스콤은 1994년 설립 후 의료용 전원공급장치(SMPS)를 제조하다가 국내 최초로 고주파 X선 발생 장치 제조로 종목을 바꾸어 각종 X선 발생 장치를 제조하여 공급하고 있습니다. 특히 휴대용 X선 발생 장치에서는 세계 최고의 기술력을 자랑하는 회사입니다.

포스콤은 기술개발만이 세계의 시장 경쟁에서 살아남을 수 있다는 것을 잘 알고 있으며 우리 분야에서의 세계 최고의 제품은 우리가 만들고 남보다 내



가 한발 먼저 가겠다는 투철한 기술 우선 정신으로 무장하고 회사를 꾸려가고 있습니다.

어느덧 창립 28주년이 지났습니다. 사업 특성상 큰 발전을 이루지는 못했지만, IMF 등 격변이 있었음에도 그리 큰 어려움 없이 지속해서 성장해가고 있습니다. 이렇게 회사가 안정적으로 성장할 수 있었던 것은 기술경영을 해왔기 때문입니다.

항상 남보다 한발 앞선 제품을 만들려고 고민하고 노력하고 아이디어를 창출해 나가는 데는 누구도 쉽게 따라올 수가 없습니다.

특히 X선 장치라는 특화된 분야에서는 더욱 효과를 발휘하는 듯합니다.

1,000만 불 수출탑, 세계일류상품 선정 등 수많은 인증과 특허 등을 보유하고 있습니다.

### 한국의 X선 발생 장치 수준

한국의 X선 발생 장치는 포스콤이 고주파 방식으로 개발하기 전에는 리니어트랜스를 사용하여 고전압을 만드는 오래된 전통적인 방식을 주로 사용하고 있었습니다.

일부 고급병원에는 고주파 방식의 장비를 수입하여 사용하는 정도였던 것을 포스콤이 고주파 방식의 X선 발생 장치를 제조하여 공급하기 시작하면서 최근에는 거의 고주파 방식으로 된 제품을 사용하고 있으며 해외에 수출도 지속적으로 늘어나고 있습니다.

### 포스콤의 자랑

포스콤이 제조하는 X선 발생 장치 중 자랑할만한 것은 휴대용 X선 발생 장치입니다. 여기서 말하는 것은 용량이 작은 치과용(200W 미만)이 아닌 (1kW~5kW)의 큰 용량의 휴대용 X선 장치를 말합니다.

휴대용 X선 장치는 간단히 휴대할 수 있고 사용이 편리해 재택 의료 및 응급환자 진료, 야외에 있는 동물 등을 진료하는 데 많이 사용되고 있습니다. 아쉽게도 한국에는 원격진료가 허용되지 않기 때문에 실외에서 사용할 수 없고 전량 수출하고 있습니다.

2000년대 초까지 휴대용 X선 장치는 일본회사들이 세계시장을 석권하고 있었습니다.

일본회사들이 만드는 휴대용 X선 장치는 AC 전원을 사용하는 방식으로 야외에서 사용하려면 AC 코드를 길게 끌고 다니며 촬영을 하는 불편함이 있었습니다.

포스콤은 1999년부터 X선 발생 장치를 개발하기 시작하였으며 집중적인 개발로 매년 신제품을 발표하고 2006년에는 배터리를 사용하는 휴대용 X선 장치를 세계 최초로 개발하여 세계특허를 획득하고 시장을 점유해가기 시작하였습니다.

배터리 포터블 제품 출시를 기점으로 휴대용 X선 장치의 기술을 포스콤이 앞서기 시작하였으며 관련 업계에서 최고의 제품으로 인정받게 됩니다.

배터리 제품도 매년 업그레이드를 진행하여 좀 더 적은 배터리로 큰 용량을 낼 수 있는 것에 집중하여 4셀의 배터리(20W)로 1.6kW의 출력을 낼 수 있는 제품을 출시하였으며, 이제는 휴대용 DR X선 시스템에 없어서는 안 될 명품이 되었습니다. 2013년에는 세계 일류상품으로 등록되었으며 지금까지 유지되고 있습니다.

### 앞으로 가지 않는 것은 죽은 것이나 마찬가지

포스콤은 여기에 멈추지 않고 휴대용의 특성상 좀 더 가볍게 만들 방법을 고민하게 되었고, 결국 휴대



전화에 사용하는 배터리와 유사한 용량의 배터리 단 1셀로 동작할 수 있는 1.6kW급 휴대용 X선 장치의 개발에 성공하였습니다.

방법으로는 X선을 출력하지 않을 때는 1셀에 배터리에서 CAPACITOR에 전압을 높여서 충전하고 X선을 출력할 때는 CAPACITOR에 있는 큰 에너지와 배터리의 에너지를 합하여 사용함으로써 아주 작은 배터리로 큰 용량의 X선을 출력할 수 있게 되는 것입니다.

1셀의 배터리를 사용하면 배터리가 작으니 가벼워지며 휴대전화와 유사한 용량의 배터리이므로 휴대전화의 충전 인프라(무선충전, QC3.0 급속충전, 자동차충전, 보조배터리충전, 휴대전화충전기사용 등)를 모두 사용할 수 있습니다. 또한, 리튬배터리가 단 1셀이므로 셀 간 밸런스를 맞추는 필요가 없기 때문에 안전성도 확보가 됩니다.

이 제품은 누구도 감히 생각하지 못할 제품으로 포스콤이 이 틈새시장에서 가장 앞서가고 있다는 것을 입증하고 있습니다.

### 2023년 연구계획

응급실에 주로 사용하는 모바일 X선 제품은 용량

이 매우 큰 것을(32kW 이상) 주로 사용합니다. 이로 인하여 큰 용량의 배터리를 사용하고 있으며 배터리의 무게가 무겁기 때문에 제품무게가 상당히 무겁습니다.

큰 무게를 감당하기 위해서 바퀴에 모터를 설치하여 전동으로 움직이고 있는데, 포스콤의 배터리를 적게 사용하는 기술이 이 부분에도 적용 가능하기 때문에 32kW 모바일 제품을 설계하고 있습니다. 이 제품이 완성되면 모바일 제품 중에서 가장 가벼운 제품이 탄생하리라 생각합니다.

또한, 휴대용 X선 장비도 더욱 발전된 제품을 구상하고 있습니다. 각종 센서를 활용하여 인공지능 기능을 대폭 추가한 제품을 구상하고 있습니다.

일례로 거리 센서를 활용하여 촬영대상물과의 거리와 촬영대상물의 두께 등을 파악하여 자동으로 촬영조건을 설정할 수 있고, 카메라를 설치하여 촬영물의 실제 영상과 X선 영상을 비교분석 할 수 있는 등 4차산업 시대에 걸맞은 복합기능을 추가하려 합니다.

먼저 생각하고 먼저 실행하여 나의 분야에서 최고가 됩시다. **기술혁신**

## KOREA LOST-WAX

# 정밀주조 산업의 선두기업, 금속 솔루션 전문기업

정의석 대표  
한국로스트왁스(주)



### 기업 및 연구소 소개

한국로스트왁스(주)는 1979년 설립되어, 정밀주조 제조업을 영위하고 있는 '뿌리기업'입니다. 설립 이래 44년 동안 대한민국에서 불모지였던 정밀주조 산업에서 개척자의 역할을 수행하면서 항공, 해양 선박, 발전설비, 자동차 산업 등 광범위한 산업군에 소요되는 다품종의 정밀 주조품을 개발, 생산하고 있습니다.

창립 초기에는 대기 주조(Air-Casting) 방식의 일반산업용 주조품(Commercial Casting)을 주력으로 생산하였으나, 가격경쟁력을 앞세운 중국, 동남아시아 국가의 경쟁사의 성장세와 더불어 기존의 노동 집약적인 일반산업용 주조품으로는 경쟁이 어

렵다고 판단하였습니다. 고난이도, 고부가가치 제품 개발을 위해 1989년 기업부설 정밀주조 연구소를 설립하고 국내 최초로 정밀주조용 진공용해로 설비를 도입하였습니다. 1992년 'KFP 항공기 엔진부품 정밀주조 분야 개발' 참가업체로 선정되면서 본격적으로 미국의 Pratt & Whitney사로부터 항공 품질시스템 및 항공 엔진부품 주조기술을 이전받아 항공기 터빈엔진 부품 개발을 시작하게 되었습니다. 다결정 응고용 진공용해로 1기로 시작하여 현재는 다결정 응고뿐만 아니라, 일 방향 응고, 단결정 응고까지 가능한 진공용해로 5기를 운영하여 항공기 및 발전용 가스터빈 부품을 생산하고 있습니다. 또한, 금형 제작 및 제품 가공 기술까지 보유하고 있어 'ONE STOP SYSTEM'이 가능한 기업으로 성장하였습니다.

### 가스터빈 고온 부품 개발과정

1990년대는 국내에 '가스터빈 고온 부품'의 수요가 없어 항공용 가스터빈의 경우, 방산 물자 절충 교역을 통해 미국 Major Engine 제조사인 Pratt & Whitney와 GEAE 등의 품질 및 제조 승인을 획득하여 '항공용 가스터빈 고온 부품(Turbine Blade, Vane 등)'을 개발 공급하였고, 산업용 가스터빈은 정부 주관의 개발과제에 적극적으로 참여하여 국내



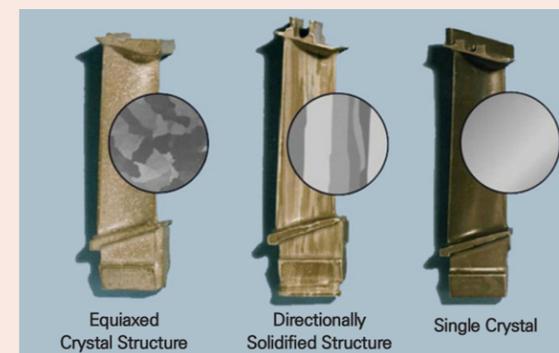
발전사에서 보유하고 있는 가스터빈의 고온 부품을 역설계, 개발을 시작하였습니다.

이러한 경험을 통해 가스터빈 고온 부품 개발, 제조 기술을 국제적으로 인정받아 일본의 Major 발전설비 제작사인 Mitsubishi Hitachi Power Systems(현 Mitsubishi Heavy Industries)의 고온 부품 개발을 시작하여 현재까지도 안정적인 공급을 하고 있습니다. 2000년대부터는 국내에서도 삼성테크윈(현 한화에어로스페이스)이나 두산중공업(현 두산에너빌리티) 등이 항공 및 산업용 가스터빈 사업을 시작하면서 현재는 국내 고객사의 고온 부품 개발에 역량을 집중하고 있습니다.

### 주요 개발 성과

열효율에 따른 성능향상을 중요시하는 산업 특성상 가스터빈의 고온 부품은 점점 더 높은 온도의 내열성을 요구하고 있고 그 Needs를 충족하기 위해 고온 부품들은 하기 3가지 기술을 필요로 하고 있습니다.

1. 초내열합금(Super Alloy) 응고 기술을 이용한 다결정(EQUIAX) 응고, 일방향 응고(Directional Solidification), 단결정(Single Crystal) 응고 구조를 통해 내열성 및 고온 특성 향상



2. 세라믹 코어 기술을 활용하여 고온 부품 내부에 Cooling passage 구현과 막냉각홀 가공을 통한 냉각 효율 향상



3. 고온 부품 모재 표면을 고온으로부터 보호해주는 내열·내산화 및 열차폐 코팅으로 수명 향상

상기 기술 중 고온 부품 Cooling Passage 구현을 위한 세라믹 코어 기술은 2000년부터 공정 개발을 통해 국내에서 처음으로 양산 적용 완료 하였습니다.

고온 부품 주조기술의 핵심인 응고 기술은 TIT(Turbine Inlet Temperature) 1,100도에 활용하는 다결정 주조 고온 부품은 2000년 공정 개발을 착수하여 2005년부터 주력 양산 진행 중이며 TIT 1,300도에 활용하는 일 방향 응고 주조는 2005년 공정 개발 착수하여 2015년부터 양산 진행 중이고 TIT 1,500도에 활용하는 단결정 응고 주조는 2015년 공정 개발 착수하여 2020년부터 양산 진행 중입니다.

### 2023년 연구개발, 사업계획 및 전략

노동 집약적인 정밀주조산업에서 한국로스트왁스가 생존하기 위해서 중국, 동남아시아, 인도 등과의 가격경쟁이 아닌 독보적인 기술력을 바탕으로 고온 부품 위주의 개발에 역량을 집중하여 고부가가치를 생산할 것입니다.

세계시장으로의 유연성 확장을 위해서는 미국 및 유럽의 초일류기업을 능가하는 일방향 응고와 단결정 주조의 수율 향상이 요구될 것이고, 2023년부터는 기존에 쌓아온 일 방향 응고, 단결정 응고 주조 공정 기술의 수율 향상에 연구역량을 더욱 집중하여 해외시장에서 초일류기업과 당당히 경쟁할 계획이며, 고객이 신뢰할 수 있는 금속 솔루션 전문기업으로 나아가겠습니다. **기술혁신**

## 에너토크

# 고객과 함께 세계로, 미래로 나아가다!

장기원 대표  
에너토크(주)



### 액추에이터 전문기업, 에너토크

#### 액추에이터 국산화의 주역, 에너토크

에너토크(주)는 1987년 창립 이래 35년간 산업용 액추에이터를 제조해 온 작지만 강한 기업입니다. 일반적으로 액추에이터는 특정 동력을 이용하여 물리적인 움직임을 만들어내는 제품을 통칭하는데, 에너토크에서는 각종 플랜트나 설비에 필요한 밸브나 댐퍼, 수문 등을 구동시키기 위한 제품을 전문적으로 생산하고 있습니다. 회사 설립 당시만 하더라도 국내에는 액추에이터 제조기업이 존재하지 않아서 외국산 제품을 비싼 가격에 수입하여 사용할 수밖에 없는 상황이었습니다. 그뿐만 아니라, 국내 건설사의 설계에도 최적화되어 있지 않았고, 사후지

원에서도 매우 불편했지만, 외국산 제품을 어쩔 수 없이 사용할 수밖에 없었던 국내 환경이었습니다. 이러한 환경에서 에너토크는 액추에이터의 국산화라는 혁신을 통해 최적화된 제품과 에너토크만의 빠르고 편리한 서비스를 제공하며 국가 인프라 산업의 한 부분을 책임져 왔습니다. 현재 에너토크의 사업장은 국내에 경기도 여주와 대구광역시 국가물산업 클러스터 내 두 곳에 생산시설을 갖추고 있으며, 베트남에 해외 진출을 위한 생산시설을 운용함과 더불어 아랍에미리트(중동)와 프랑스(유럽), 미국(아메리카대륙)에 거점을 마련 중입니다.

#### 에너토크의 심장, 기업부설연구소

최고의 제품개발을 위해 불철주야 연구에 몰두하고 있는 에너토크 기업부설연구소는, 과거 각종 기계부품을 조합하여 기능을 구현하고 모터의 효율을 높이는 전기적인 전문성을 중심으로 하는 액추에이터를 넘어 전자적인 제어와 다양한 프로토콜을 사용한 통신기술 등 새로운 기술이 접목된 제품을 개발하며 혁신을 주도하고 있습니다. 2022년에는 우수한 인재 확보와 연구개발을 위한 인프라가 잘 갖춰진 대구광역시로 연구소를 이전하였으며, 액추에이터와 유사한 분야에서 많은 경험과 노하우를 가진 고경력자나 박사급의 퇴직자를 채용하여 새로운 제품개발에 박차를 가하고 있습니다.

#### 50년 기업으로의 성장기반을 다지는 2023년

에너토크는 지금까지의 성취에 안주하지 않고 '기본, 표준, 변화'를 통한 펀더멘탈의 강화, 끝없는 글로벌 기술 경쟁력 확보'를 통해 50년을 넘어 100년을 생존하는 기업으로의 도전을 하고 있습니다.

#### 기본, 표준, 변화를 추구하는 2023년

산업용 액추에이터는 상하수도 및 농업용수 같은 수처리 설비와 발전소 등의 플랜트 산업과 움직임을 함께 합니다. 2014년까지 국내 발전 플랜트 EPC 회사들은 세계로 뻗어가는 성장기를 맞이하

였으나, 그 이후로 글로벌 시장 침체 등으로 불황이 이어졌으며, 특히, 2019년 COVID-19와 맞물려 해외 진출은 매우 어려운 상황에 직면하게 되었습니다. 아울러 에너토크는 전 세계에서 원자력 발전소에 사용 가능한 액추에이터를 제조하는 몇 안 되는 기업이었으나, 정부의 탈원전 정책으로 관련 제품의 존재에 대한 갈림길에서 고민하기도 했습니다. 그러나 에너토크는 어려운 외부환경이나 불리한 정부 정책만을 탓하지 않고, 우리의 뛰어난 제품과 서비스를 고대하고 있는 전 세계의 고객들을 위해 2023년을 새로운 출발의 해로 만들어 가려 합니다. 2023년 경영방침인 '기본경영, 표준경영, 변화경영'을 완성하여 글로벌 기업으로서 자리매김할 예정입니다.

업무 본질에 충실한 '기본경영'을 통해 지속 가능한 기업으로서의 업무 기본을 재인식하고, 핵심경쟁력을 더욱더 강화해 나갈 예정입니다. 또한 효율성 극대화를 위한 '표준경영'을 통해 전사적 업무체계를 재구축하고, 부서별, 개인별 업무의 표준화를 가속화 해나갈 예정입니다. 마지막으로 지속적 성장을 위한 '변화경영'을 통해 현재 직면하고 있는 문제점의 근본 원인을 철저히 재규명하여 새로운 접근방법과 솔루션을 발굴해 나갈 예정입니다.

'기본, 표준, 변화경영'을 통해 에너토크 내부적으로 더욱 건실한 체질로 거듭나고, 만만치 않은 시장, 산업, 사회적 외부환경에 당당히 맞서 새로운 출발을 여는 2023년을 만들고, 나아가 50년 기업으로서의 기반을 다지는 중요한 한 해가 될 것으로 예상하고 있습니다.

#### 미래의 기술, 미래의 시장을 개척하는 원년, 2023년

전 세계적으로 액추에이터 제조기업이 한정적인 현실에서 국내시장 확대와 더불어 글로벌시장으로의 진출 강화를 위해서는 항상 글로벌 리딩기업 그리고 신흥국의 팔로잉 기업과의 경쟁은 필수 불가결합니다. 다른 산업 분야와 마찬가지로 리딩기업은 뛰어난 기술력과 시장에서의 브랜드파워를 활용하여 후발 업체의 추격을 견제하고, 중국이나 인도,

혹은 선진국에서 새롭게 시작하는 기업들은 저렴한 가격을 무기로 시장 진입을 노리고 있습니다. 결국 이 니치 마켓(Niche Market)에서 포지셔닝을 확고히 다지고, 고객에게 선택받기 위해서는 끊임없는 연구개발을 통해 신제품 개발과 기존 제품 개선만이 유일한 해결책이 될 수 있습니다.

이러한 치열한 시장 상황에서 경쟁력 확보를 넘어 생존을 위해 에너토크는 2023년을 '세계 최고 제품 개발의 원년'이라는 목표로 설정했습니다. 이 목표를 달성하기 위한 3단계 전략은 '단기적(1단계)으로 현재 기술로 현재 시장에서 통하는 제품', '중기적(2단계)으로 현재 기술로 미래 시장에서 통할 제품', '장기적(3단계)으로 미래 기술로 미래 시장을 공략할 제품 개발 계획'을 수립하였습니다.

단기적 개발목표는 액추에이터뿐만 아니라 밸브와 댐퍼에 많이 사용되는 "감속기를 개발"하는 것입니다. 현재 전 세계적으로 판매되는 감속기는 기술적으로 거의 차이가 없는 상황이며, 브랜드 파워나 일부 정밀한 가공 공정을 적용한 고가 감속기 시장과 상대적으로 저가인 일반 감속기 시장으로 양분되어 있습니다. 에너토크에서는 아직까지 시장에 소개된 적이 없지만, 즉시 적용 가능한 기술을 활용하여 세계 최고의 품질과 최장 수명의 감속기를 개발하고 있으며, 2023년에 개발 완료 후 국내시장에 우선 판매를 하고 이후 글로벌 시장의 문을 두드릴 예정입니다.

중기적 개발목표는 '원자력 발전용 액추에이터를 개발'하는 것입니다. 한때는 원자력 발전용 액추에이터의 단종까지도 검토하였으나, 새로운 정부에서 다시 원자력 발전의 의지를 표명하였으며, 국내뿐 아니라 유럽과 중동 등지에서 원자력 발전에 대한 가능성을 보이고 있는 곳이 많은 상황입니다. 에너토크는 세계 최고 수준의 안전성과 경쟁력을 갖춘 원자력 발전용 액추에이터를 집중적으로 개발하여 머지않은 시간 내에 시장에 런칭할 계획입니다.

마지막으로 장기적인 목표는 그동안 다양한 플랜트 프로젝트에 납품하며 획득한 노하우를 바탕으로 미래산업으로서 우리가 충분히 역할을 할 수 있다고 확신한 '이산화탄소 포집과 활용 분야에 진출'하는



것입니다. 전 세계는 넷 제로(Net Zero)를 목표로 각종 계획과 의지를 표명하고 있으며, 이와 관련하여 CCUS로 언급되는 탄소 포집과 저장 및 활용, 각종 신재생에너지 등이 화두가 되고 있습니다. 에너지는 이산화탄소 포집과 관련된 기술개발에 성공하게 될 경우 기존 액추에이터 사업의 활용 확대와 더불어 밸브 등의 플랜트 기자재를 제조하는 고객사와의 시너지까지도 가능하다는 판단 하에 2023년부터 본격적인 탄소포집 사업을 시작할 계획입니다.

**함께, 빠르게, 따뜻하게 성장하는 에너지**

**함께하는 시장변화 대응전략(Market Strategy)**

글로벌 액추에이터 시장은 이미 오래전부터 특정한 기업이 독자적으로 생존하는 것은 거의 불가능해 왔으며, 유관 기업들과의 전략적 제휴, M&A, 파트너십 강화 등을 통해 경쟁력을 강화해 오고 있습니다. 에너지 역시 국내외 다양한 기업들과 긴밀한 협력을 통해 독자생존이 아닌 파트너십 시스템 혹은 필요시 합병 등을 통해 글로벌 경쟁력을 확보할 예정입니다. 특히, 2023년에는 연구개발을 위해 지금까지 보다 훨씬 많은 국내외 기업들과의 협력을 추진할 예정이며, 해외 진출 확대를 위해 지구촌 곳곳에 현지 파트너십을 강화할 예정입니다.

**빠른 산업변화 대응전략(Industry Strategy)**

최근 AI 등을 필두로 모든 산업 분야에서 4차 산업혁명이 빠르게 진행되고 있습니다. 뿐만 아니라

전 지구적 기후변화 위기를 슬기롭게 극복하기 위해 에너지원 측면에서도 각종 신재생에너지를 활용한 제품과 솔루션이 지속적으로 쏟아지고 있습니다. 에너지에서도 빠르게 변화하는 산업의 변화 지형에 발맞추어 AI를 이용한 효율적인 제품 운용, 에너지 지원의 다양화, 긴급상황에 대처하여 재난을 효율적으로 통제하거나 피해를 최소화할 수 있는 제품을 개발 중입니다.

**따뜻한 사회변화 대응전략(ESG Strategy)**

새로운 사회변화의 화두인 ESG 경영(Environmental, Social, Governance Issue)은 이제 선택이 아닌 필수로 자리매김하고 있습니다. EU, 선진국, 중동 등의 지역이나 국가들은 자국 내 산업 보호 정책의 하나로 ESG 경영을 도입 중이며, 기존의 인종이나 기술 사양 제한 등의 진입장벽을 넘어 새로운 진입장벽이 될 것으로 예상됩니다. 에너지는 선도적으로 ESG 경영을 도입하여 위기를 기회로 전환하고, 글로벌 기업시민으로서의 따뜻한 사회적 책임을 다할 계획입니다. 환경(Environmental) 측면에서 고효율에너지를 사용하거나, 생산시 배출되는 탄소의 처리를 위한 투자를 과감하게 진행할 예정이며, 사회(Social) 측면에서는 성장을 통한 일자리 창출, 새로운 세대와 소외된 분들이 일하기 좋은 직장문화 정착, 지역사회 기여를 진행할 것이며, 지배구조(Governance) 측면에서도 상장기업으로서 건전한 지배구조, 투명한 기업경영을 유지해 나갈 예정입니다. **기술혁신**



SOS1379

# “책임과 질서, 혁신으로 모두가 함께하는 탄소중립 녹색성장”

## 반도체에 버금갈 돌파형 녹색기술 육성에 총력전 펼칠 것



글. 김상협 대통령 직속 탄소중립 녹색성장위원회 공동위원장

대통령 직속 탄소중립 녹색성장위원회 공동위원장, KAIST 녹색성장 및 지속가능발전 전문역(부총장), 전 제주연구원장이다. 이명박 정부 시절 청와대 국정기획실 녹색성장기획관, 미래비전비서관을 역임하며 '저탄소 녹색성장'의 국가비전을 수립하고 그 이행을 주도했다. 대통령 집무실 재임 중 대통령 직속 녹색성장위원회 설치, 녹색성장기본법 제정, 자발적 국가 온실가스 감축 목표 수립을 주도했고, 글로벌녹색성장기구(GGGI) 설립과 한국 송도에 녹색기후기금(GCF) 사무국 유치에서도 중요한 역할을 담당했다. 대통령 집무실에서 근무한 후, 한국 최초의 기후 에너지 싱크탱크인 사단법인 '우리들의 미래'를 설립했고, 카이스트의 글로벌 전략 연구소 산하 지속가능개발센터를 이끌었다.

지난 10월 대통령 직속 '탄소중립 녹색성장위원회'가 출범했다.

올 3월 '기후 위기 대응을 위한 탄소중립 녹색성장 기본법' 시행에 따른 법정 기구로 대통령령에 근거를 두었던 기존의 '탄소중립위원회'를 대체하게 된 것이다.

탄소중립 녹색성장위원회(이하 탄녹위)는 탄소중립 이행과 녹색성장 추진을 위한 정책과 계획을 심의하고 의결하는 기구로 ▲탄소중립 사회로의 이행과 녹색성장 추진을 위한 국가비전 및 중장기 감축

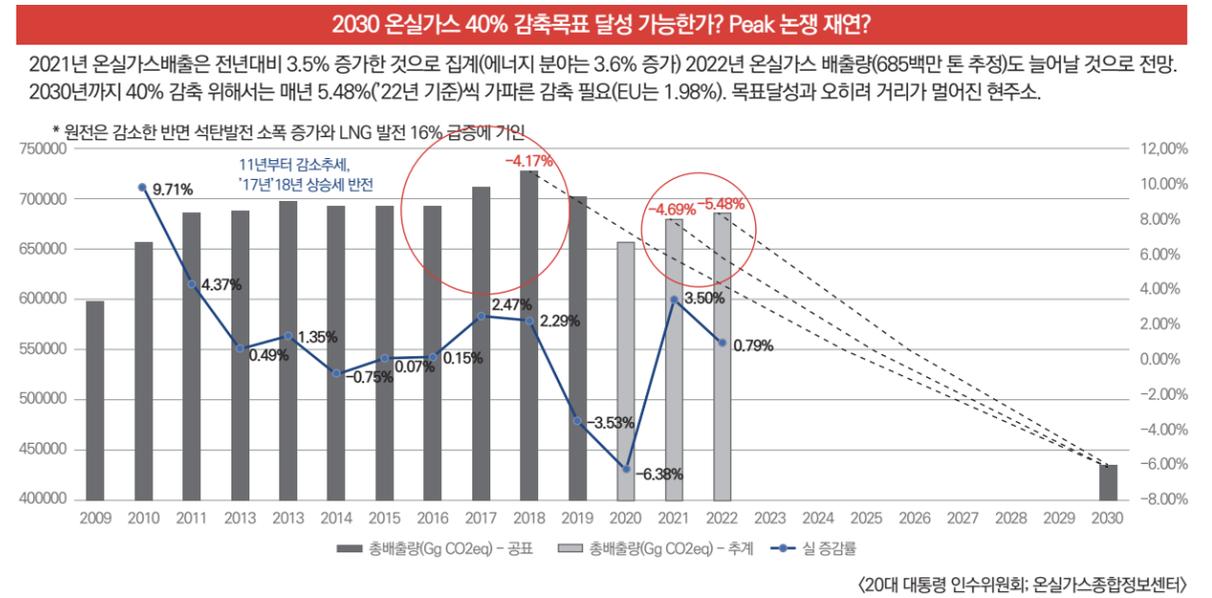
목표, 국가기본계획 수립과 변경 및 이행현황 점검 ▲국가 기후 위기 적응대책의 수립과 변경 및 점검 ▲탄소중립 관련 국민 이해 증진 및 홍보와 소통, 국제협력 등을 총괄하고 있다.

탄녹위는 국무총리와 민간 공동위원장 체제로 운영되고 있는데 기재부 장관을 비롯, 21개 중앙행정기관의 장이 '정부위원'으로 참여하고 있으며 '민간위원' 32인을 포함해 모두 55인으로 구성되어 있다. 온실가스 감축, 에너지와 산업전환, 공정 전환과 기후적응, 녹색성장과 국제협력 4개 분과를 두고 있는데 업무 범위가 워낙 넓고 일의 난이도 역시 높아 총괄기획위원회를 비롯, 특별위원회와 전문위원 등을 보강할 수 있게 되어 있다.

탄녹위가 당면한 핵심 임무는 2023년 3월까지 부분별, 연도별로 2030년 온실가스 40% 감축목표를 설정하고 세부 감축 수단을 마련하는 것이다. 이는 지난 정부가 국제사회에 약속한 중장기 감축목표를 최대한 지키겠다는 윤석열 정부의 결심에 따른 것인데 안팎의 여건을 살펴보면 사실 대단히 어려운 일이다.

그림 1에 나타나듯 지난 정부가 온실가스 40% 감축을 국제사회에 발표한 2021년의 경우 온실가스는 3.5% 이상 늘어났다. 이렇게 되면 2030년까지 연평균 4.17%를 감축한다는 당초의 계획과 달리 연평균 5.48%(2020년 기준)를 매년 줄여 나가야 한다. 안 그래도 선진국들에 비해 훨씬 짧은 기간에 훨씬 더 많이 온실가스를 감축해야 하는 목표를 설정했는데 그 부담이 더욱 크게 가중되었다는 뜻이다. 여기에 러시아-우크라이나 전쟁으로 인한 에너지 수급 불안과 안보 이슈가 가세하고 있다. 환경 선진국으로 손꼽히는 독일의 경우 러시아로부터 수입하던 파이프라인 가스 단절로 석탄 발전을 늘릴 수밖에 없어 2~3천만 톤의 온실가스가 늘어날 것으로 추정되고 있다. 올라프 숄츠 총리는 차제에 화석연료에서 탈피, 지속가능한 재생에너지로의 전환에 더욱 중점을 두겠다는 의지를 거듭 밝히고 있지만 탈원전 기간을 연장하는 등 독일 특유의 '에너지 전환(Energie Wende)' 정책이 커다란 도전을 맞이한 모

그림 1 가중된 부담, 연평균 4.17% 감축(18년)에서 연평균 5.48%(22년) 감축 필요



\*온실가스종합정보센터. '20년, '21년 온실가스 배출량 잠정 추계(22.6.28 기준)  
\*\*20대 대통령 인수위원회 보고 자료. '22년 온실가스 배출량 잠정 추계(22.3.30 기준)

습이다. 한국도 예외일 수 없다. 가스를 비롯 에너지 수입 가격이 급등하면서 30조 원대 이상의 적자를 기록한 한국전력의 사정이 이를 상징하고 있다. 특히 지난 정부에서 탈원전을 비롯, 고비용 구조의 에너지 정책을 고수하면서도 전기요금을 5년 내내 사실상 동결하는 바람에 요금 인상 압박 요인은 훨씬 더 증폭된 형태로 윤석열 정부에 전가되었다.

윤석열 정부는 지난 대통령직 인수위 기간을 포함, 이미 세 차례 전기요금 인상을 단행했지만 2023년의 경우 추가로 몇 차례에 걸쳐 대폭 인상이 불가피할 실정임을 토로하고 있다. 글로벌 인플레이와 경기침체에 직면한 상황에서 전기요금과 가스는 물론 버스와 택시 지하철 등 공공요금의 연쇄적 인상 압박이라는 초대형 악재 속에서 탄소중립이라는 시대적 과제를 풀어나가야 하는 것이다.

페스티나 렌테(Festina Lente) '빨리, 그러나 천천히'라는 형용모순의 뜻을 담고 있는 이 말은 로마 제국의 초대 황제 아우구스투스가 즐겨 쓰던 격언이라고 한다. 안팎의 도전 속에서 '팍스 로마나'의 기틀을 다지기 위해 '신속하면서도 신중하게'일을 처

리해야 했던 당시의 상황과 온갖 악재를 극복하고 지속가능한 탄소중립의 미래를 만들어가야 하는 지금의 상황이 묘하게도 닮은 듯하다. 주어진 시간은 짧고 풀어야 할 숙제는 산적했으니 말이다.

이 같은 난제를 풀어갈 탄녹위의 키워드는 'ROI, Together'로 요약된다. 여기서 ROI는 '투자수익률(Return on Investment)'이라는 경영용어와 일맥상통하기는 하지만 Responsibility (책임), Order (질서), Innovation (혁신)이라는 뜻을 담고 있다. 왜 ROI인지 좀 더 설명을 하겠다.

먼저 '책임'이다. 야심찬 목표를 약속하는 것은 물론 중요한 일이다. 그러나 그 약속이 지켜지기 위한 것이 아니라면 무슨 의미가 있을까. 더욱이 약속 이행의 책임을 스스로가 아니라 타자에게 전가하는 것이라면 말이다. 윤석열 정부는 그래서 책임 있는 탄소중립을 추진해 나가고자 한다. 이념과 아집에 사로잡힌 탈원전 정책을 폐기하고 원전과 재생에너지의 조화를 통해 온실가스 감축을 실천해 나가고자 하는 이유이다. 전기요금 인상에서 보듯, 인기 영합의 포퓰리즘을 버리고 악조건 속에서도 최선을 다해

표 1 한국형 탄소중립 100대 핵심기술(안)

태양광	초고층을 데크전지 기술	제로 에너지 건물	초단열 외피재재 및 설비 기술	철강	탄소저감형 고로 및 전로 기술	산업 일반	화석연료 대체 전기화 기술(보일러 등)
	사용처 다변형 태양광시스템 기술		그린 리모델링 기술		순산로 고로 기술		수소, 암모니아 바이오 메스 연료 활용 기술
풍력	폐태양광 재활용 기술	에너지 전환	건축물 냉결공조 기기 효율화 기술	석유 화학	초고속 전기로 공정 기술	친환경 자동차	수소, 암모니아 바이오 메스 연료 활용 기술
	초대형 풍력터빈 기술		건축물 에너지 시스템 효율화 기술		저탄소 신열원재 활용 기술		고GWP(온난화지수) 공정가스 대체 기술
수소 공급	해상풍력 부유체 기술	CCUS	신재생에너지 이용 ESS융합 기술	시멘트	수소환원제철제조 기술	환경	바이오메스 유래 섬유 제조 기술
	해상풍력발전 문명 및 관리 기술		신재생에너지 이용 ESS융합 기술		수소환원제철기반 신 전기로 기술		유리제조공정 내 칼릿 비율 확대 기술
무탄소 신전원	수직축 방식의 무유식 풍력발전 기술	무탄소 선박	연료전지 기반 융합 시스템 기술	원자력	철강 부산물 고부가 업사이클링 기술	원자력	전동기 및 전력변환효율화 기술
	수전해 수소 생산 기술		미활용 에너지활용 기술		철강 부산물 CCUS 기술		배출가스 친환경 처리 기술
전력 저장	수소 저장 및 운송 기술	무탄소 선박	건물에너지 데이터 통합 시스템 기술	원자력	전기 가열로시스템 기술	원자력	차세대 이차전지 기술
	해위수소 저장 및 운송 기술		연소 후 포집기술		부생가스(메탄) 고부가가치화 기술		구동 모터 성능 향상 기술
전력망	수소 전소방식의 가스 발전 기술	무탄소 선박	산업공정 포집 기술	원자력	바이오 PEF 생산 및 응용 기술	원자력	전력변환장치 고도화(SiC 전력반도체) 기술
	수소 전소방식의 가스 발전 기술		연소 후 포집기술		바이오 폴리올리올 생산 및 응용 기술		유선 충전 시간 단축 기술
에너지 통합 시스템	미분탄 보일러 일모니아 혼소 기술	무탄소 선박	직접 공기 포집 기술	원자력	바이오 폴리올리올 생산 및 응용 기술	원자력	연료전지 시스템 내구성 향상 기술
	유동층 보일러 일모니아 혼소 기술		유해상 저장소 탐사 및 평가 기술		바이오 폴리올리올 생산 및 응용 기술		연료전지 시스템 내구성 향상 기술
에너지 통합 시스템	초고효율 연료전지 복합발전 기술	무탄소 선박	저장소 설비 설계 구축 기술	원자력	바이오 폴리올리올 생산 및 응용 기술	원자력	폐기물 발생저감 대체소재 기술
	고효율 연료전지 열병합 시스템 기술		저장소 CO2 주입 및 운영 기술		바이오 폴리올리올 생산 및 응용 기술		육상 토양의 탄소저장증진 기술
에너지 통합 시스템	단주기에너지 저장 시스템 기술	무탄소 선박	저장소 누출탐지 등 모니터링 기술	원자력	바이오 폴리올리올 생산 및 응용 기술	원자력	신규 탄소 흡수원등 국토 복원 기술
	장주기에너지 저장시스템 기술		화학적 전환 기술		바이오 폴리올리올 생산 및 응용 기술		폐자원으로부터 금속자원 회수 기술
에너지 통합 시스템	사용후 배터리 ESS시스템 기술	무탄소 선박	생물학적 전환 기술	원자력	바이오 폴리올리올 생산 및 응용 기술	원자력	블루카본(해조류, 영생충지 등) 증진 기술
	지능형송배전 시스템 기술		광물 탄산화 기술		바이오 폴리올리올 생산 및 응용 기술		소형모듈형원자로(SMR) 기술
에너지 통합 시스템	실시간 전력거래 플랫폼 기술	무탄소 선박	광물 탄산화 기술	원자력	바이오 폴리올리올 생산 및 응용 기술	원자력	선진 원자력시스템 기술
	분산전원 및 유연자원 통합 운영 기술		무탄소 연료 활용 내연기관 기술		바이오 폴리올리올 생산 및 응용 기술		원자력 폐기물 관리 기술
에너지 통합 시스템	히트펌프기술	무탄소 선박	선박용 연료전지 및 배터리 시스템 기술	원자력	바이오 폴리올리올 생산 및 응용 기술	원자력	
	태양열기술		전기 모터 추진 시스템 기술		바이오 폴리올리올 생산 및 응용 기술		
에너지 통합 시스템	전력-열-수소 하이브리드 시스템 기술	무탄소 선박	무탄소 연료 후처리 및 효율 향상 기술	원자력	바이오 폴리올리올 생산 및 응용 기술	원자력	
	열에너지네트워크 기술		무탄소 연료 후처리 및 효율 향상 기술		바이오 폴리올리올 생산 및 응용 기술		

©SangHyupKim

해야 할 일을 하는 이유다. 국제사회와의 약속도 중요하지만 무엇보다 다음 세대의 미래를 위한 책임이 우리에게 있기 때문이다.

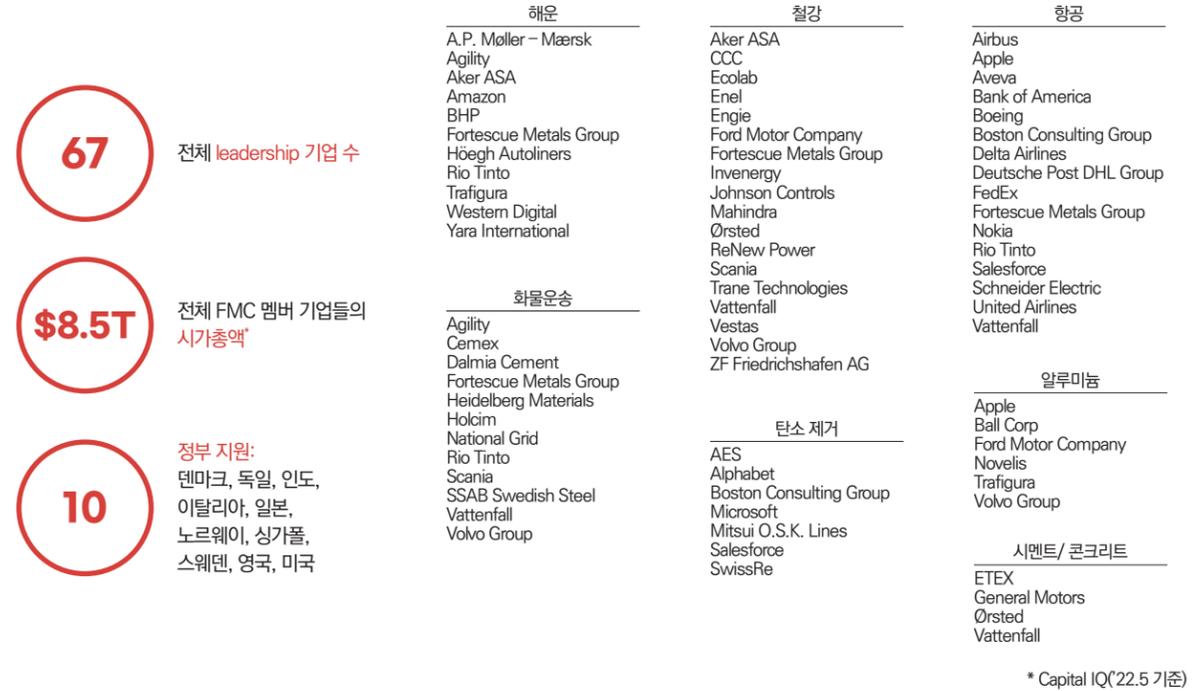
다음은 '질서'다. 대통령 말 한마디로 에너지 정책의 골간이 급작스럽게 바뀔 경우, 그 혼란과 비용이 얼마나 막대한 것인지 우리는 뼈아픈 체험을 통해 알게 되었다. 윤석열 정부는 과학과 합리를 토대로 법과 절차, 사회적 의견수렴을 존중하는 '질서 있는 전환(Orderly Transition)'을 추구하고자 한다. 이를 통해 모든 경제주체가 '예측 가능성(Predictability)'을 가지고 변화에 능동적으로 참여할 수 있도록 노력할 것이다. 특히 민간이 주도하는 시장경제의 역동성이 제대로 발휘될 수 있도록 각종 제도와 규제를 정비하고 올바른 가격 시그널이 작동하도록 에너지 거버넌스를 개선하는 일도 빼놓을 수 없다. 선진국 중앙은행이 정치적 압력으로부터 독립된 금리정책을 펴는 것처럼, '탈정치화'된 독립적 에너지 가격결정 기구가 있어야 질서 있고 예측 가능한 에너지 전환이 가능하기 때문이다. 그래야 말

뿐인 에너지 절약도 실현성을 갖게 된다.

무엇보다 중요한 것은 역시 '혁신'이다. 제조업 비중이 독일이나 일본보다도 높은 한국은 에너지 다소비와 탄소집약도가 매우 높은 산업구조를 가지고 있다. 온실가스를 줄이기 어려운 이른바 Hard-to-abate 분야가 많은 이유이다. 그렇다고 탄소중립을 위해 산업을 포기할 수는 결코 없다. 새로운 기술과 성장동력, 일자리를 창출할 녹색성장 전략이 그래서 절실하다. 그 중심에 기술혁신이 있다. 국제에너지기구에서도 2050년까지 글로벌 에너지 분야의 CO2 감축 중 95%는 기술혁신이 주도할 것으로 전망하고 있다. 지난 10월 탄녹위 제1차 전체 회의에서 30조 원에 달하는 국가 R&D의 초점을 전략기술과 탄소중립에 두고 수소와 CCUS를 비롯 17대 분야 100대 녹색기술을 발표한 배경이다(표 1).

과학기술혁신본부는 이를 '임무중심 R&D'로 명명하고 선택과 집중의 전략을 통해 반도체에 버금갈 세계적 수준의 초격차 녹색기술 육성에 총력을 기울일 방침이다. 이를 위해 범부처 통합 녹색기술 R&D

표 2 FMC Overview('22.12 기준)



예산 확충은 물론 단계별 실증 지원을 강화하는 한편 민간과 기업, 즉 수요자 중심으로 기술혁신 로드맵을 수립, 예타를 신속-유연화해 나갈 것이다. 탄소중립을 새로운 기회로 이끌 글로벌 인재 육성에도 주력할 것이다.

특히 미국을 비롯, 주요 강대국들이 탄소중립 시장을 선점하고자 천문학적 규모의 자금을 투입하고 있는 '돌파형 기술(Breakthrough Technology)' 개발 레이스에 적극 동참하기 위해 '글로벌 오픈 이노베이션'을 적극 도모하고자 한다. 철강, 시멘트, 화학, 운송 등 8대 분야의 탈탄소를 촉진하기 위해 국제협력을 통해 녹색기술을 조기에 상용화하는 'FMC(First Movers Coalition)' 참여 여부도 검토 중인데 한-미 양국은 이집트에서 열린 제27차 기후변화 당사국 총회에서 부산항과 시애틀을 타고마항을 연결하는 '녹색 항로(Green Shipping Corridor)' 시범사업에 착수했다(표 2).

ROI, 즉 책임과 질서 그리고 혁신을 연결하는 동력은 Together, 즉, 모두 함께하는 것이다. 탄소중

립은 모든 것을 지속가능한 방향으로 새롭게 바꾸는 것이기 때문에 모든 이해당사자가 함께 긴 여정에 참여해야 성공할 수 있다. 정부와 민간, 중앙과 지방, 대기업과 중소기업, 노와 사, 시민사회와 언론, 기성세대와 미래세대가 함께 가야 정의로운 전환, 결실 있는 전환이 될 수 있다.

인류의 실존을 위협하는 기후 위기에 대응하기 위해 탄소중립은 불가피한 길이다. 탄소중립은 그 자체로 위기와 기회의 양면성을 지니고 있습니다. 제27차 기후변화 당사국 총회는 2030년까지 재생에너지 투자에 연간 4조 달러, 저탄소 글로벌 전환에 6조 달러가 투입되어야 한다는 내용을 합의문에 명문화했다. 기회에 주목하는 쪽은 이를 승부처로 삼고 막대한 재원과 인력을 투입하고 있다. 새로운 글로벌 질서의 주역이 되고자 각축전을 벌이고 있다. 탄소중립 녹색성장위원회는 산업화, 정보화에 이어 찾아온 탈탄소 녹색화의 물결 속에서 대한민국이 글로벌 중추 국가로 우뚝 서도록 최선을 다해 나가겠다. **기술혁신**

# 혁신의 과실을 얻기 위해서는 인내와 시간이 필요하다



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

윤석열 대통령은 대선공약으로 “유니콘 기업 100개 시대를 열겠다”고 말했다. 그런데 왜 유니콘 기업을 육성해야 하는 걸까? 유니콘이 많아지면 한국 경제는 훨훨 날게 되는 걸까? 국가가 직접 키울 수 있는 것일까? 만일 가능하다면 어떻게 해야 할까? 어떤 방향이 맞는 것이고, 또 무엇이 필요한 것일까?에 대한 의문을 갖는 사람들이 많다. 안타깝게도 대부분의 국민들은 아직도 유니콘 기업에 대한 개념이나 육성의 필요성에 대한 이해가 부족한 것 같다. 심지어는 육성을 하겠다는 정부 당국도 마찬가지이다.

카우보이 벤처스라는 미국의 신생 벤처투자회사 대표인 에일린 리는 ‘투자수익률을 높이기 위해 어떤 기업에 투자하는 것이 좋을까’라는 의문을 갖고

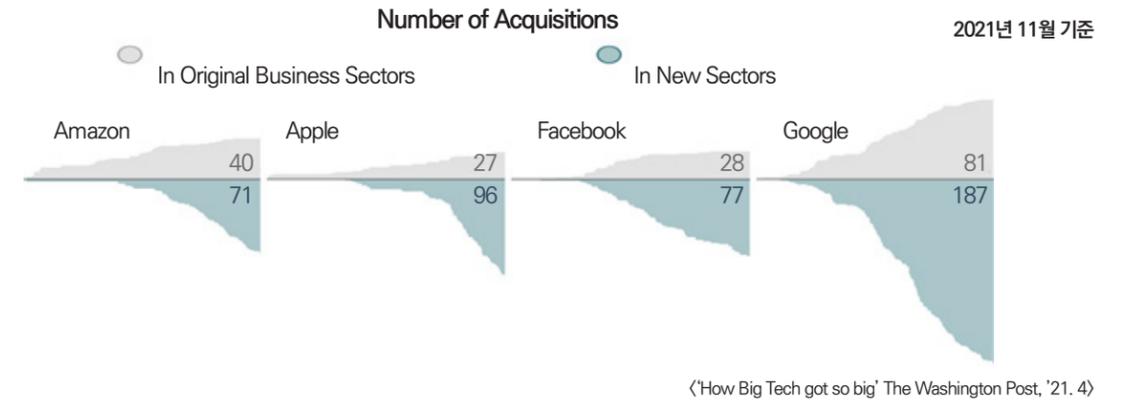
2003년부터 2012년까지 10년간 실리콘밸리에서 투자를 받은 스타트업을 분석했다. 6만 개 기업을 분석한 결과, 창업한 지 10년도 안 된 스타트업 39개가 무려 10억 달러 이상의 기업가치로 평가받고 있다는 것을 알았다. 에일린 리는 스타트업의 기업가치가 짧은 시간에 천문학적인 평가를 받는다는 것이 너무나 놀랍고 신기해서 이러한 기업을 상상 속의 동물인 유니콘으로 명명하고 관련 자료를 2013년 11월 언론에 공개했다. 이렇게 탄생한 유니콘은 현재는 전 세계적으로 혁신과 성공한 스타트업의 대명사가 되었다.

기업가치가 10억 달러를 넘기 위해서는 투자자로부터 최소한 수천억 원의 투자가 이루어져야 한다. 이러한 투자를 이끌어내기 위해서는 기업가치를 기하급수적으로 끌어올릴 수 있는 비즈니스모델을 갖고 있어야 한다. 미래의 아마존이나 구글이 될 기업이어야 하는 것이다. 투자자들은 기업가치를 빠르게 성장시킬 수 있는 부동산, 식품, 모빌리티, 원격의료, 이커닝 등의 플랫폼 기업에 투자를 집중하고 있으며 그로 인해서 플랫폼 기업이 유니콘 기업에서 차지하는 비중이 가장 높다. 결론적으로 유니콘은 정부의 노력으로 만들어지는 것이 아니고 투자자의 선택을 받아야 탄생하는 것이다.

에일린 리의 연구결과로 유니콘의 탄생 확률을 굳이 계산하자면 실리콘밸리 기준으로 10년 동안 벤처캐피탈의 투자를 받은 6만 개 기업 중 39개가 만들어졌으니 0.065%가 된다. 그런데 벤처투자자가 1개의 투자를 위해서 평균 400개 회사를 검토한다고 하니 스타트업이 유니콘이 될 확률은 0.00016%에 불과하다. 최근에는 훨씬 많은 숫자의 유니콘 기업들이 탄생하고 있으니 가능성은 조금 올라가겠지만 여전히 굉장히 낮은 확률이다. 참고로 2022년 12월 기준으로 전 세계에는 약 2,500개의 유니콘이 있는 것으로 파악된다.

이렇게 아주 낮은 확률로 매우 짧은 시간에 엄청난 성과를 거두었지만 유니콘 기업은 아직 미완성이다. 미래 가능성은 크지만, 여전히 진행 중인 스타트업이다. 망할 수도 있고 더이상 성장을 하지 못하는

그림 1 빅테크 M&A 현황



좀비기업이 될 수도 있다. 그 중 극히 일부만이 성공한 유니콘인 엑시콘(Exitcorn)이 된다. 유니콘은 절반의 성공이다. 진정한 성공기업을 위한 반환점에서 있을 뿐이다.

정부의 역할은 이제부터다. 우리나라의 유니콘 기업은 정부가 육성한 것이 아니고 스타트업 스스로 엄청난 노력을 통해서 만들어낸 것이다. 진정한 성공기업을 원한다면 구호만 외칠 것이 아니고 이제부터는 구체적으로 ‘어떻게’를 이야기해야 한다. 정부가 육성하지 않아도 지금까지 그랬듯이 유니콘 기업은 계속해서 탄생할 것이다. 단언컨대 유니콘은 시장에서 스스로 만들어지는 것이 정부가 육성할 수 있는 것이 아니다. 육성할 수 있다면 수천, 수만 개를 만들지 왜 고작 100개만 만드나? 상상 속의 동물인 유니콘을 육성한다는 발상 자체가 유니콘에 대한 이해가 부족하다는 반증이다.

유니콘을 만드는 것이 중요한 것이 아니고 힘들게 탄생한 유니콘이 성공하는 것이 중요하다. 유니콘의 탄생은 그냥 시장에 맡기고 정부는 유니콘 탄생에 걸림돌이 되는 것만 제거해주면 된다. 그리고 아주 힘들게 태어난 유니콘들이 무엇 때문에 힘들어하는지 어떻게 하면 세계적인 기업으로 성장할 수 있을지 유니콘 기업 입장에서 함께 진지한 고민을 하는 것이 진정으로 정부가 해야 할 일이다. 최소한 유니콘의 발목을 잡는 일은 결코 없어야 한다.

저금리와 풍부한 유동성으로 고공행진을 거듭하

던 유니콘 기업들도 최근 글로벌 경기침체와 급격한 금리 인상의 여파로 혹독한 겨울을 맞고 있다. ‘플랫폼 자본주의’의 저자이며, 영국 런던대학 킹스 칼리지에서 디지털 경제를 가르치고 있는 닉 서브릭은 급속도로 위축된 투자환경으로 플랫폼 기업들은 생존경쟁에 내몰릴 것이며, 이 틈을 타고 오히려 구글, 마이크로소프트, 아마존, 알리바바 등과 같은 글로벌 거대 플랫폼들이 활발한 M&A등을 통해 사업확장에 나설 것으로 전망했다. 이는 향후 빅테크 기업들의 경쟁자가 줄어들고 영향력이 강화된다는 것을 의미한다.

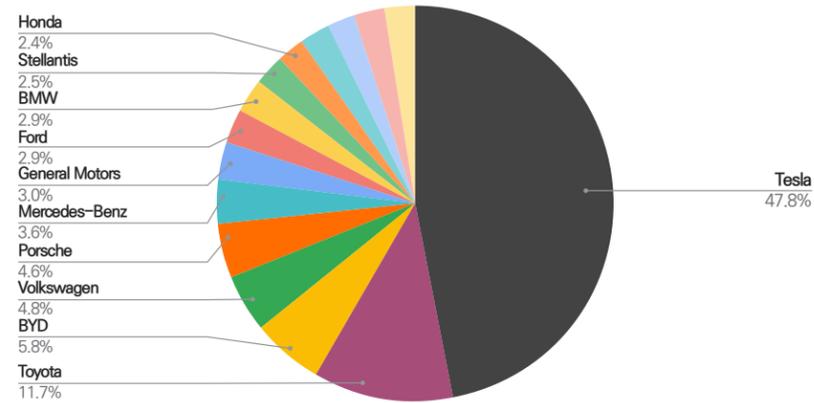
이런 심각한 위기의 상황에서도 우리나라는 혁신기업에 대한 지원은커녕 규제를 위한 논의만을 하고 있다. 그러나 방향도 잡지 못하고 우왕좌왕하는 모습이다. 규제는 답이 될 수 없다. 규제로 커다란 변화의 흐름을 막을 수는 없으며, 단지 약간 늦추거나 오히려 더 강한 내성을 갖게 할 뿐이다. TechCrunch와 CB Insights에 따르면 글로벌 투자 시장이 위축된 상황에서도 끊임없이 새로운 유니콘이 탄생하고 있다. 어려운 상황에서도 세계 각국에서 혁신기업들은 계속 나타나고 있는 것이다.

물가는 급등하고 경기는 하락하고 국내의 금융, 외환시장은 요동치고 있는 복합경제 위기 상황이다. 그동안 우리나라 경제는 체력도 체질도 굉장히 악화되었다. 이제는 과거 수십 년간의 성공 모델(대기업 중심, 정부 주도의 발전모델)로 더 이상 경제회

그림 2 전 세계 자동차 대기업에서 테슬라 시가총액이 차지하는 비중

Tesla accounts for 48% of the combined market cap of the world's 15 largest automakers

2022년 10월 기준



<Seeking Alpha, '22. 10>

복이나 발전을 꿈꿀 수 없다. 전문가들은 향후 플랫폼 비즈니스로 가장 커다란 영향을 받을 산업 분야로 모빌리티, 유통, 소비재, 금융, 헬스케어 등을 꼽고 있다. 빅테크 기업들이 플랫폼을 기반으로 이들 산업으로 영역을 확장하면서 전통 산업 생태계가 완전히 바뀌는 현상이 나타날 것이라 분석이다.

테슬라 기업가치가 매출이나 차량 판매 대수에 비해 매우 높게 평가되는 것도 같은 맥락이다. 2022년 12월 19일 기준 테슬라 시가총액은 621조 원을 기록했다. 2021년 1,000만 대 이상을 판매한 도요타의 시가총액이 303조 원인 점을 감안하면, 93만 대 판매에 불과한 테슬라의 기업가치는 거품이란 지적도 있다. 그러나 일찍부터 플랫폼 기업을 표방하며 뛰어난 소프트웨어를 바탕으로 시장 장악력을 키워가고 있기 때문에 자동차를 매개로 파생되는 다양한 고부가가치 비즈니스를 선점할 수 있다는 미래의 가치가 반영되어 있다는 주장도 힘을 얻고 있다.

디지털기술의 비약적 발전과 코로나 팬데믹에 의한 비대면 경제로의 전환은 혁신 생태계의 급속한 성장을 가능케 했다. 하지만 새로운 비즈니스의 시장지배력 강화는 과도한 수수료 부과 등의 여러 불공정거래행위를 초래했으며 생태계 확장을 위한 이업종사업으로의 진출은 중소기업과 소상공인의 생존을 위협하는 행위로 비난을 받기도 한다. 그런 차

원에서 시장지배적 지위 남용과 불공정거래행위를 규제해야 한다는 주장이 국내는 물론 유럽과 미국 등 세계 각국에서 나오고 있으며 특히 정부 주도의 강력한 규제를 요구하는 목소리도 커지고 있다.

그러나 엄청난 속도로 발전하는 혁신 생태계에 대해 정부나 규제기관이 보유하고 파악할 수 있는 관련 정보가 매우 부족하거나 이해도가 떨어져 정부규제의 합리성, 효율성 등의 문제가 제기되고 있는 것도 사실이다. 선부른 정부규제는 새로운 비즈니스 모델과 혁신을 저해할 가능성이 크다. 혁신은 동태적이며 불확실하지만, 규제는 정태적이며 예측 가능해야 하기 때문에, 규제는 혁신을 억제할 가능성이 매우 높다. 그래서 많은 경우, 성급한 규제가 기술혁신으로 인한 사회적 편익을 가로막게 된다. 또한 정부는 규제역량과 정보취득 능력의 한계로 복잡하고 급변하는 글로벌 경제에서 독자적으로 규제를 설계하고 집행하기 어려울 수밖에 없다. 산업 분야별로 어떠한 규제를 채택하고 어떻게 적용할 것인지에 대한 심도 있는 논의와 연구, 이에 따른 이해당사자들 간의 합의가 필요하다.

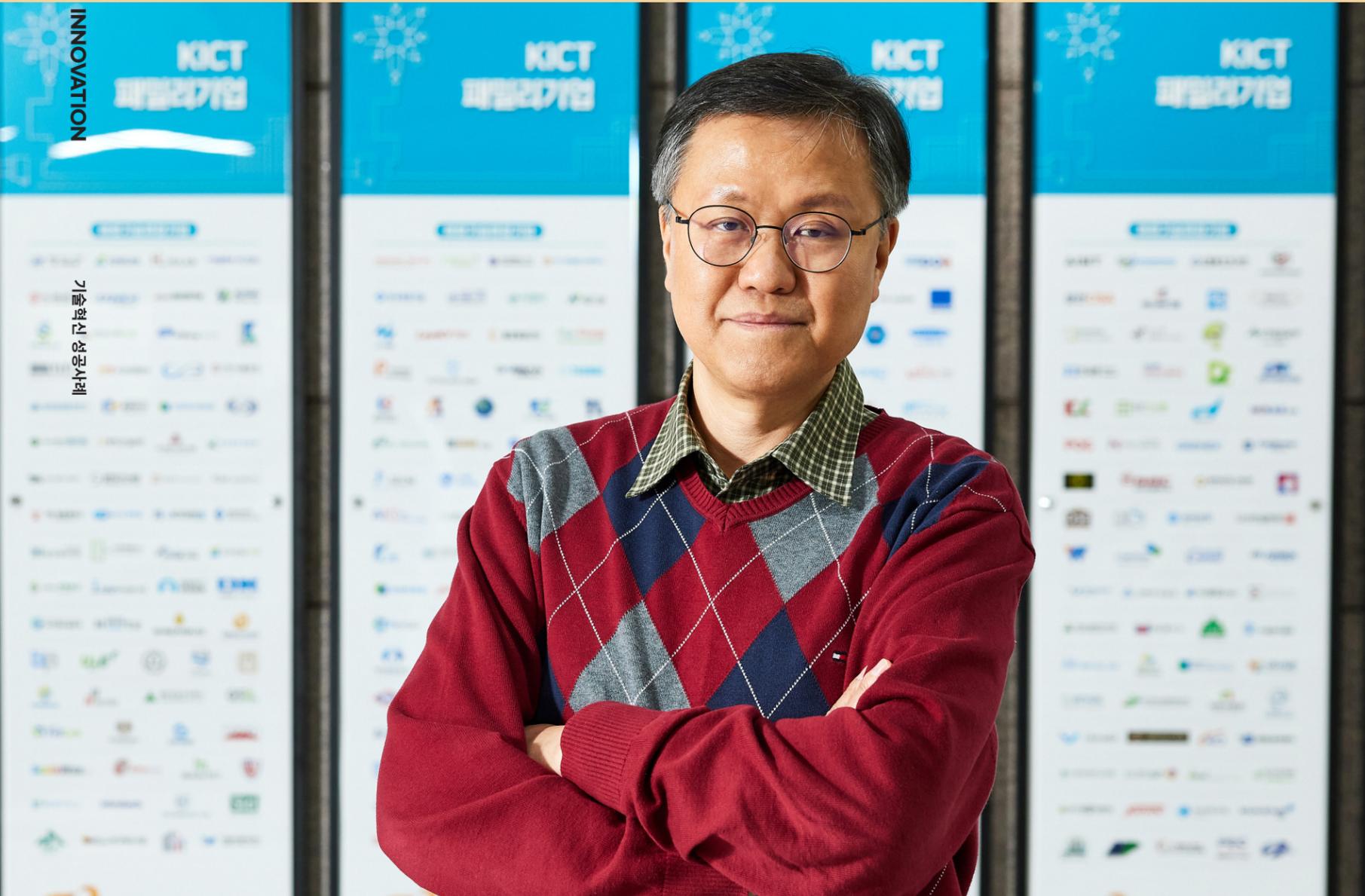
항상 변화의 소용돌이에선 기회와 위기가 동시에 존재한다.

혁신의 과실을 얻기 위해서는 인내와 시간이 필요하다. **기술·혁신**

# YouTube 에서 「기술과 혁신」을 만나보세요!

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

<p><b>ESG시대, R&amp;D부문의 역할</b> 포스코경영연구원 인터뷰</p> <p><b>ESG시대, R&amp;D부문의 역할</b> 박용삼 실장 (포스코경영연구원)</p>	<p><b>막 오른 우주산업 시대, 우리나라 발사체 산업은?</b> 한화에어로스페이스 이준원 상무</p> <p><b>막 오른 우주산업 시대, 우리나라 발사체 산업은?</b> 이준원 상무 (한화에어로스페이스)</p>	<p><b>K-배터리 미래 여는 포스코케미칼</b> 김도형 포스코케미칼 에너지소재연구소장</p> <p><b>K-배터리 미래 여는 포스코케미칼</b> 김도형 소장 (포스코케미칼)</p>
<p><b>산업 메타버스의 현재와 미래</b> 심진보 한국전자통신연구원 기술전략연구소장</p> <p><b>산업 메타버스의 현재와 미래</b> 심진보 센터장 (한국전자통신연구원)</p>	<p><b>메타버스 시대 선도 산업 R&amp;D 방향</b> 바이브컴퍼니 스마트시티연구소 안창원 소장</p> <p><b>메타버스 시대 선도를 위한 산업 R&amp;D방향</b> 안창원 소장 (바이브컴퍼니)</p>	<p><b>E-Waste에는 회수해야 할 많은 자원이 들어있습니다</b> 조영주 대표 (이브이링크)</p> <p><b>E-Waste에는 회수해야 할 많은 자원이 들어있습니다</b> 조영주 대표 (이브이링크)</p>
<p><b>재활용, 재순환이 미래 '가치산업' 된다</b> 계형산 교수 (목원대학교)</p> <p><b>재활용, 재순환이 미래 '가치산업' 된다</b> 계형산 교수 (목원대학교)</p>	<p><b>원자력이 주목 받는 이유</b> 김소연 기자 (인사이트N파워)</p> <p><b>원자력이 주목 받는 이유</b> 김소연 기자 (인사이트N파워)</p>	<p><b>제4세대 원자로에 주목하는 이유</b> 박근엽 선임 (한국원자력연구원)</p> <p><b>제4세대 원자로에 주목하는 이유</b> 박근엽 선임 (한국원자력연구원)</p>
<p><b>반도체 산업의 동향과 주요쟁점</b> 김형준 소장 (KIST)</p> <p><b>반도체 산업의 동향과 주요쟁점</b> 김형준 소장 (KIST)</p>	<p><b>반도체 분야 초격차 확보 전략</b> 최창환 교수(한양대학교)</p> <p><b>반도체 분야 초격차 확보 전략</b> 최창환 교수(한양대학교)</p>	<p><b>R&amp;D 거버넌스와 혁신생태계 개혁</b> 안준모 교수(고려대학교)</p> <p><b>R&amp;D 거버넌스와 혁신생태계 개혁</b> 안준모 교수(고려대학교)</p>



INNOVATION

기술혁신 성공사례

## 터널 공사의 안전성, 경제성, 시공성을 향상한 CFT 강관지보재 기술

(주)티에스테크

**마상준** (주)티에스테크 대표/연구소장  
University of Leeds 공학박사(1996), SK 건설 부설연구소 과장, 한국건설기술연구원 연구위원, University of Washington Visting Scholar을 역임하였고, 2015년 티에스테크 대표이사 및 부설연구소 소장으로 재직 중이다. 터널 설계 및 시공 분야 전문가이며, 터널 CFT강관지보재 및 고성능H지보재를 상용화 하였으며, 최근에는 터널 록볼트 지보재 및 신개념 터널 슛크리트를 개발 중이다.

차를 타고 또는 기차를 타고 다니면 수없이 마주치게 되는 터널을 지나면서 터널이 우리에게 주는 기능과 성능에 대해 한 번도 생각해본 적이 없었던 것 같다. 일상에서 너무나 밀접하고 중요한 사회간접자본(SOC)시설이지만 당연한 혜택으로 받아들였기 때문에 터널을 어떻게 만들고 어떤 기술이 필요한지에 대해 전혀 생각하지 않았던 탓이다. 그저 지나다니는 일반 사용자 입장에서 터널은 당연히 안전해야 하는 속성만 지닌 시설물로 보일 뿐이지 터널이 안전하게 만들어지고 유지되는데 필요한 숨어있는 기술에 대해서는 무지했다. 일반인들에게는 이름도 낯선 터널강지보재는 터널 굴착 작업 시 붕괴를 방지하여 작업의 안전성을 확보해주고, 굴착면의 변위를 최소화하여 지반 자체의 지보능력을 확보해주는 비닐하우스 뼈대 모양처럼 생긴 중요한 구조재이다. 우리가 자주 지나다니는 대부분 터널의 콘크리트 벽 안쪽에는 30년 전 독일에서 개발된 기술로 만들어진 뼈대가 들어가 있다. (주)티에스테크(이하 티에스테크)는 터널 구조재 기술에 있어 기존 기술과는 전혀 다른 방식으로 안전성, 경제성, 시공성을 향상시킨 CFT(Concrete Filled Tube) 강관지보재 기술을 개발하여 기술적 혁신성을 인정받고 2022년 21주차 IR52 장영실상을 수상했다. 앞으로 만들어질 수많은 터널에는 티에스테크가 개발한 구조재가 더 많이 도입되어 시공의 안전성과 오랜 기간 안정적인 구조를 유지하는 혜택을 터널을 만들고 이용하는 모든 사람이 누리게 될 것이다.

글. 이장욱 컨설턴트(씨앤아이컨설팅)

### Concrete Filled Tube structure 강관지보재의 기술혁신 포인트

티에스테크가 개발한 콘크리트로 충전된 튜브 형태의 강관지보재는 2018년 산업통상자원부 신기술인증, 2020년 국토교통부 신기술지정, 2021년 6월 SOC공공기관 협의체로부터 혁신제품 지정 인증을 받았고 조달청 혁신제품으로 선정되었다. 한마디로 여러 국가기관에서 혁신성을 검증받았다. 기존 기술과 비교해보면 CFT 강관지보재의 어떤 점이 기술적 혁신성을 가지는지 쉽게 이해할 수 있다.

기존의 터널 시공에 사용된 강지보재는 독일에서 1995년 개발된 격자지보(Lattice Girder)가 보편적으로 사용되어 왔다. 격자지보는 세 가닥의 철재 환봉을 주 골격으로 하여 스파이더라는 연결부를 여러 군데 용접하여 격자 모양의 트러스트 구조를 만들고 최종적으로는 비닐하우스 뼈대 모양의 구조물을 만드는 방식이다. 글로는 상당히 설명하기 어려운 모양이므로 그림 1을 참조하면 기본적인 구조를 쉽게 알 수 있다.

이 기술은 30년간 사용되어 왔기 때문에 검증되었다고 할 수도 있고 그동안 원자재 변경, 구조 변화 등의 일부 개선이 있었지만 기본 트러스트 구조를 그대로 유지한 형상 범위의 변경이므로 더 나은 기술로 대체된 것도 아니었다. 문제점이 없는 것처럼 보이지만 문제점은 고정관념을 버리고 바라볼 때만 보인다. 터널의 아

그림 1 터널 시공에 사용되는 격자모양 강지보재의 구조



치 모양 길이는 2차선 기준으로 24~28m 정도 되므로 뼈대 1줄을 만드는데 스파이더의 용접 부위만 대략 500포인트에 달한다. 용접 부위가 많은 것은 2가지 세부적인 문제를 가진다. 용접 작업량이 많아 인건비와 용접봉 등 재료비가 많이 드는 문제와 용접 부위의 품질 불량 발생 가능성이 높아진다는 점이다. 두 번째 문제점으로 긴 길이의 아치 모양 뼈대를 만들기 위해 중간에 볼트로 연결해야 하는 부위가 필요한데 볼트 연결부위는 터널이 굴착되는 구조상 집중하중이 발생 될 수밖에 없어 구조적으로 가장 취약한 부위가 된다.

전윤재 부장, 마상준 대표



세 번째로는 뼈대 위에 슛크리트라는 급속 경화되는 콘크리트를 뿌려 벽면을 만들 때 뼈대의 모양이 복잡하기 때문에 공극이 발생하게 되고 결과로 지하수의 침투에 의한 부식 가능성이 높아지는 점이다. 철재 뼈대에 부식이 발생하면 강성이 저하됨은 물론이고 녹이 슬면서 철재의 부피가 팽창하므로 콘크리트에 박리현상을 유발하여, 터널 구조물 안정성을 위협한다.

티에스테크의 CFT 강관지보재는 위와 같은 기존 제품의 문제점을 찾아 해결한 제품이다. 기술 콘셉트를 간략하게 요약하면 '용접이 필요 없는 강관에 콘크리트를 채워 넣어 구조적 강성을 향상시키고, 소켓 삽입방식의 연결로 볼트는 없애고 하중을 견디는 힘강성은 2.5배 높였으며, 모양을 단순화하여 슛크리트 타설 시 공극 발생 가능성을 최소화한 터널 시공용 강관지보재'로 말할 수 있다.

그림 3을 그림 1과 대조하여 보면 격자 모양 강관지보재와 티에스테크의 CFT 강관지보재의 차이점을 한눈에 이해하기 쉽다.

CFT 강관지보재가 가지는 경쟁력과 고객 Benefit

생산자 입장에서 CFT 강관지보재의 경쟁력은 '비용'이다. 격자지보재와 단순 비교를 해보면 용접 비용이 없고, 격자지보재의 환봉에 사용되는 철재량이 m당 12.5kg인데 비해 강관은 10.5kg으로 인건비를 제외하고 재료비만 보더라도 비용 절감 효과만 15~20% 가량 예상할 수 있다. 연결부위 볼트 사용과 같은 부수적인 자재들도 필요 없다. 기존 제품은 오랜 기간 사용되어왔으므로 생산량에 따라 좌우되는 규모의 경제 효과나 공정 최적화에 의한 원가절감 효과까지 종합적으로 따지면 CFT 강관지보재는 경쟁 제품에 비해 약 10% 정도 경쟁우위에 있다고 한다.

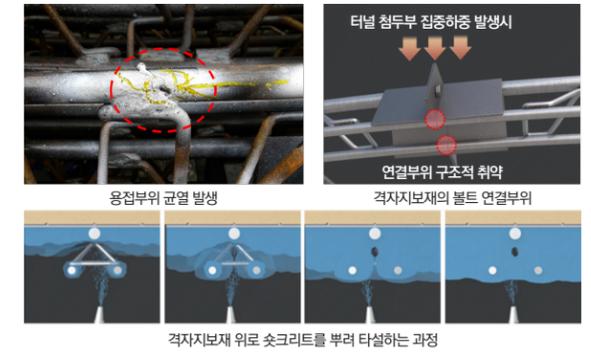
고객 입장에서의 benefit은 이보다 더 드라마틱하다. 먼저 터널 시공사 고객의 입장에서 가장 중요한 것은 구조적 강성을 확보하여 터널 시공 안전성을 확보하는 것이다. 한국교통대학교에서 실시한 테스트 결과 빔부재 힘강성, 아칭부재 힘강성, 빔부재 압축강성, 인장부 철 중량 등의 다양한 지표들을 비교한 결과 경쟁제품 대비 구조적 강성이 20~30% 향상되었음을 확인하였다. 특히 연결부위가 견딜 수 있는 최대하중은 볼트 연결 방식과 비교해 소켓 삽입방식이 무려 2.5배가량 높아진 점은 터널 지보재의 시공 안전성 취약점을 월등한 수준으로 극복한 것이다.

다음으로 중요한 고객 benefit은 시공성이다. 동일 작업을 하는데 기존 격자지보재와 비교해 시공 시간을 25% 단축할 수 있다. 1줄의 뼈대 작업을 하는데 40~45분이 걸리던 것을 30~35분으로 10분가량 단축하여 25%의 시간 단축 효과를 가져다 주었다. 이는 건설공사 표준품셈과 건설 신기술 품셈 근거에 공식적으로 등재된 공인된 효과이다. 시공성을 향상시키는데 결정적인 역할을 한 것은 볼트 체결 방식의 연결에 비해 소켓처럼 끼우는 방식으로 무려 19%의 시간 단축 효과를 얻을 수 있었던 점이 컸다.

그림 4를 참조하면 CFT 강관지보재의 경쟁력을 경쟁제품과 종합적으로 비교해서 볼 수 있다.

국내외를 막론하고 도심화 현상, 교통체증 등의

그림 2 격자 모양 강지보재의 3가지 문제점



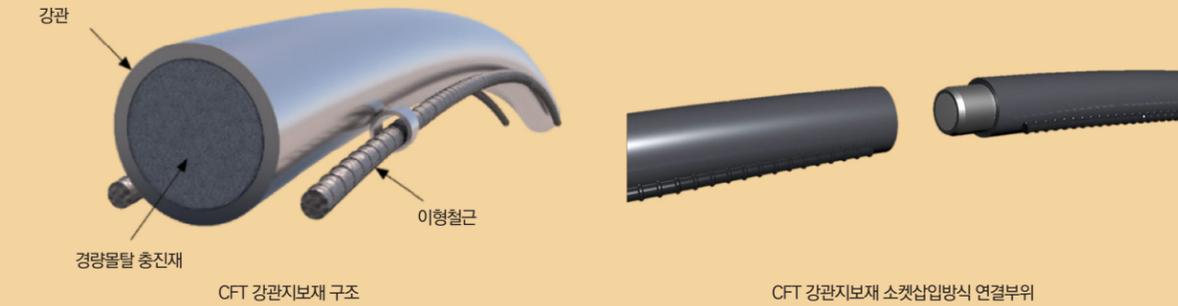
문제를 해결하기 위해서 터널 수요는 앞으로 더욱 늘어날 것이고 터널 시공의 증가는 필연적이므로 CFT 강관지보재의 경쟁력은 더욱 높아질 것이고 내수시장 선점과 수출 전망도 밝다고 할 수 있다.

개발 과정과 성과

티에스테크는 터널 공학으로 박사학위를 취득하고 1997년부터 한국건설기술연구원에 근무하던 마상준 대표가 2015년 원내 창업한 기업이다. 오랜 기간 터널 관련 일을 하면서 현장에서 문제를 찾아내고 이를 사업 기회로 만들어 기술혁신과 사업 성공을 거둔 것이다. 그 과정의 이야기를 들어 보면 1세대 R&D, 2세대 R&D, 4세대 R&D 방식의 특징들이 동시에 떠오른다.

1세대 R&D는 과학자들이 연구과제를 스스로 선정하고 제품을 개발하는 방식이다. 현대의 비즈니스적 관점에서 보면 사실상 발명가와 다를 바 없다. 기술 창업을 하는 많은 기술자들은 발명가와 같은 성향이 강하다고 볼 수 있다. 한국건설기술연구원이라는 정부출연연구기관에서 연구원이라는 직업을 가지고 연구에 몰두할 수도 있었겠지만 발명가를 택했고, 개발비를 마련하기 위해 여러 정부 R&D 과제를 수행하면서 프로젝트로 일을 했다. 프로젝트라는 목적 지향적 2세대 R&D 방식으로 일을 하면서 동시에 고객과 시장의 잠재된 니즈를 정확하

그림 3 (주)티에스테크의 CFT(Concrete Filled Tube structure) 강관지보재



CFT 강관지보재를 사용한 터널 시공 모습

그림 4 CFT 강관지보재와 경쟁 제품 비교

구분	일반 격자지보재	개량형 격자지보재	사각 지보재	CFT 강관지보재
개요도	상부강봉, 연결용부재, 하부강봉, 용접부			강관, 이형철근, 경량물탈 충전재
특징	· 용접개소 : 468 개소 (터널둘레 23m 기준) · 특허 제한 없음 · 강성이 낮음 · 공극 및 누수 발생	· 용접개소 : 677 개소 (터널둘레 23m 기준) · 특허 및 신기술 · 강성이 낮음 · 공극 및 누수 발생	· 용접개소 : 542 개소 (터널둘레 23m 기준) · 특허 및 신기술 · 강성이 낮음 · 공극 및 누수 발생	· 용접부 없음 · 특허 및 신기술 · 강성이 높음 · 공극과 누수 발생
경제성	· 100 기준	· 120(용접부 많음)	· 120(용접부 많음)	· 90

게 찾아내고 오랜 기간 집요하게 파고들어 30년 유지되어온 기존 기술의 아성을 무너뜨리는 시장 지향적 4세대 R&D를 실현했다. 모든 여건이 잘 갖추어진 기업 연구소에서 일어난 일이 아니라 개인이 기술 창업을 통해 성공하기 위해서는 꼭 참고해야 할 특징이다. 발명가이지만 시장 지향적이고 발명가

만 프로젝트로 일할 수 있어야 직업이 아닌 창업으로 성공에 가까워진다. 많은 기술 창업 성공사례들이 이를 증명 한다.

시공 안전이 매우 중요한 터널 시공사 고객들은 어지간해서는 기존에 사용하던 방식이나 제품을 고집한다. 새로운 것은 검증이 안되었기 때문이다. 이런

시장을 개척하는 것은 매우 어려운 일임에도 불구하고 이제 창업 7년 차를 넘긴 티에스테크의 CFT 강관지보재는 벌써 20군데의 터널 공사에 납품되는 실적을 거두었고 앞으로 시공될 26군데 터널 설계에 반영되어 200억 원의 수주를 확보하는 성과를 올렸다.

최초 수주했을 때 자체 생산능력이 없어 외주비용을 감당하고, 강관에 시멘트를 충전하는 기술과 경험이 없어 무려 납품가의 2배에 해당하는 적자폭을 기록하는 어려움을 딛고 현재의 성공을 이루어낸 것이다. **기술혁신**

## 기술혁신 성공 요인 묻고 답하다



**기존 기술을 대체할 신기술에 대한 아이디어를 기획할 때 가장 중요한 점은 무엇인지?**

고객 현장과 현장의 문제점에 대한 정확한 이해 그리고 고객이 쉽게 받아들일 수 있도록 하는 것이다. 일반인들은 완성된 안전한 터널만을 보겠지만 터널 시공 현장에서 작업을 하는 사람들은 시공 중에 터널이 무너질 위험에 항상 노출되어 있다. 30년 전 개발된 기술을 지금까지도 사용하는 것은 문제가 없어서가 아니라 문제를 알아도 더 나은 대안이 없었기 때문이다. 현장의 눈높이로 바라보지 않으면 발견할 수 없는 문제들이다. 티에스테크가 한 일은 이를 과학적으로 확인하고 개선할 방법을 찾은 것이다. 가장 중요한 현장의 니즈는 안전성이고 여기에 경제성을 높여주고 작업의 편리성까지 높여주면 신기술이 기존 기술을 대체할 수 있다고 믿었다. 또 한 가지 중요한 점은 신기술에 대해 현장에서 거부감 없이 받아들일 수 있도록 하는 것이다. 특히 안전과 관련된 문제이기 때문에 쉽게 받아들이기 위해서는 현장에서 이해할 수 있는 기술이어야 했다. 철로만 만들어진 환봉에 비해 강관은 속이 비어 있어 강성을 보강하기 위해서는 내부에 경량물탈을 충전하여 강관은 경량물탈을 감싸고 경량물탈은 강관을 지지하게 되는데, 이 상호 보완적인 아이디어는 사실 건축 분야나 교량 분야 건설에서 오랫동안 적용되어온 검증된 공법이다. 기둥을 만들 때 거푸집에 철근으로 뼈대를 세우고 시멘트를 부어 만드는 공법에서 착안한 것이라 터널 시공 현장에서도 기술의 원리를 쉽게 이해하고 거부감 없이 받아들일 수 있었다.



**CFT 강관지보재의 앞으로의 전망과 계획은?**

국내만 해도 철도, 도로, 도심지 등의 지하화 사업 등이 계획되고 있어 터널시장은 앞으로 폭발적인 확장이 예상된다. 해외에도 동남아나 중동 지역 등 개발도상국 지하철 사업과 고속화 철도 사업이 이루어지고 있어 우리 제품의 내수 및 수출 전망은 밝다고 생각한다. 다만 제품의 성격이 안전에 직결된 것이라 시장에서 고객들은 보수적인 관점으로 제품 선정을 하려는 성향이 강해 기존 제품에 대한 고정관념과의 경쟁을 통해 시장 정착을 하는 것이 가장 어려운 점이라고 할 수 있다. 제품 개발 이후 티에스테크가 시장 경쟁력 확보를 위해 산업통상자원부와 국토교통부 등 여러 국가기관에서 신기술 인증이나 혁신제품 지정 인증을 받기 위해 노력했고 조달청 혁신제품으로 등록된 것은 매우 큰 경쟁력이 되었다. 여기에 그간의 터널 시공실적이 축적되어 고객의 신뢰를 많이 얻었다고 생각된다. 국내 실적을 기반으로 현재 해외 4개국 사업 진출을 추진하고 있다.



# 머스크가 자신의 두뇌에 칩을 심는다. 그럼 우리는?



글. 노석현 변리사·광개토연구소 데이터비즈니스 본부장  
 서울대학교 계산통계학과 전산과학 전공 졸업 후 기술고시 32회(1996년), 특허청 정보기반 과장 역임 후 현재는 광개토연구소 데이터비즈니스 본부장을 맡고 있다. 세계 최대 집단지성 결과물인 특허 빅데이터 기반으로 기술/기업/연구자/전문가/IP에 대한 다양한 비즈니스를 서비스 중이며, 고객의 R&D/기술/사람/특허관련 난제를 빅데이터 기반으로 해결하고자 노력 중이다.

전 세계적으로 가장 빠르게 성장하는 회사가 있다. 그러나, 상품을 판매하지만 대리점이 없으며, 유료로 글로벌하게 광고하는 법이 없다. 이쯤 되면 어떤 기업인지 다 아실 것 같다. 바로 테슬라이다. 정확하게는 머스크의 테슬라이다.  
 머스크는 글로벌한 이슈의 중심을 본인이 만들어 간다. 트위터를 인수한다고 했다가 취소하고, 여타 이슈를 이유로 인수했다. 싱크를 들고나오면서 새로운 상징을 만들고, 이후 50% 이상의 인원을 감축시킨다. 기가팩토리 공장을 우리나라에 설립할 것을 우선적으로 검토한다고 하며, 애플이 트위터에서 광고를 빼자 인앱 결제와의 전면전을 선포한다. 이 모든 이슈가 글로벌하게 다뤄지면서 항상 우리 머릿속에서는 머스크와 연관된 테슬라는 잊히지 않는다.

그림 1 자신의 머리에도 뉴럴링크 칩을 심겠다고 말하는 머스크



그런 머스크가 최근에는 본인이 1억 불 이상 간접 펀딩하여 2016년에 설립한 Neuralink에서 “6개월 내로 뉴럴링크의 컴퓨터 칩 임상시험을 할 수 있을 것으로 예상한다”면서 원숭이 실험결과와 함께 자신과 함께 꿈(?)을 실현할 일꾼들을 모집한다고 글로벌 이슈를 선점했다.

이 기사를 접하고서는 우리나라에서 2022년 한 해 주식시장을 꽤 뜨겁게 달구었던 로봇 분야와의 연결 가능성을 확인하고 싶어졌다.

특히, 외골격(exoskeleton) 로봇과 연관된 BCI(Brain-Computer Interface) 분야는 어떤지 확인을 통해서 우리나라의 가능성을 토대로 우리 로봇 기업들이 이 분야에서 어느 정도 활동하는지 KOITA의 IP-R&D 서비스(iprnd.koita.or.kr)를 기반으로 알아보려고 한다.

그림 2에서 확인하는 바와 같이 우리나라의 성장 속도는 매우 빠르다. 미국의 특허가 864건임에 비해 우리나라는 731건으로 국가별 전체 특허량 대비 우리나라가 더 많은 특허를 확보 중이다.

그림 3에서는 미국과 우리나라에서의 핵심기업이다. 미국에서는 자동차 기업들과 삼성, 엘지 전자와 함께 일본과 미국의 로봇 기업들이 주를 이루고 있으며, 우리나라에서는 자동차, 전자와 함께 방산 기업들이 눈에 띄며, 중소기업 중에는 엔젤로보틱스가 상위에 랭크 중이다.

그림 4와 그림 5에서는 미국의 급성장 키워드에서는 인간-로봇 상호작용(Human-robot interaction) 키워드가 2020년에 최초로 등장하

특허활용은 기업의 IP-R&D 전략 수립을 돕기 위해 특허 분석을 통한 산업 기술 트렌드, 시장-제품 전망 등의 분석 정보를 제공하고 있습니다.

그림 2 외골격 기술 분야의 국가별 특허 동향

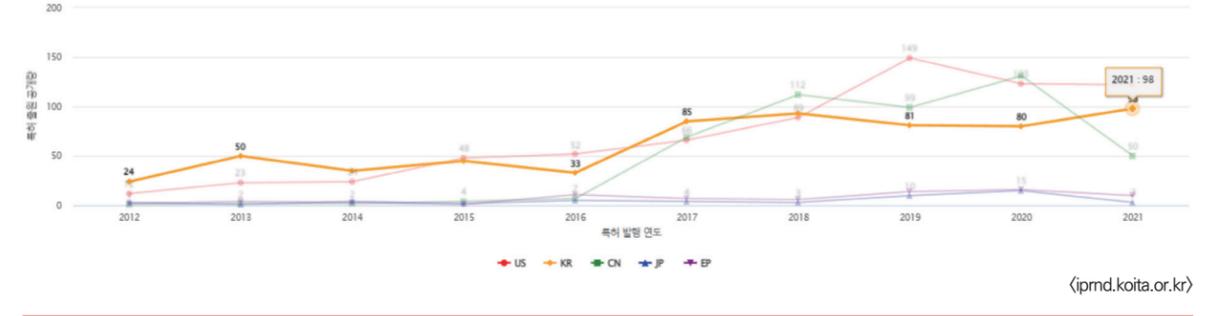


그림 3 외골격 기술 분야의 미국과 우리나라의 핵심기업

순위	기업명	국가	특허 건수	특허 비중	특허 점유율	특허 비중	특허 점유율	특허 비중	특허 점유율
1	Neurobotics	JP	99	92.3%	4.57%	12.88	9	289	10.00%
2	University of California	US	27	25.2%	1.22%	1.86	2	149	5.30%
3	University of California	US	26	24.2%	1.19%	1.74	2	149	5.30%
4	University of California	US	22	20.5%	0.95%	0.71	5	122	4.30%
5	UC Electronics	KR	20	18.6%	0.91%	0.68	1	12	0.43%
6	Sony	JP	19	17.7%	0.88%	0.65	7	84	2.90%
7	University of California	US	19	17.7%	0.88%	0.65	9	5	0.18%
8	UCST	JP	16	14.9%	0.76%	0.56	1	18	0.64%
9	Cyberon	JP	15	13.9%	0.71%	0.52	8	118	4.20%

지만, 우리나라에서의 급성장 키워드에서는 아직 등장하고 있지 않음을 확인 가능하다. 즉, 우리나라에서는 외골격 기술 분야에서는 BCI(Brain-Computer Interface) 개념 적용이 아주 초기 단계임을 알 수 있다.  
 지난 호(기술과혁신 VOL. 456호)에서 대마 관련한 우리나라의 연구자를 확인하였듯이 BCI 기술 분야의 우리나라 외골격 분야와 BCI 분야의 관련 연구자를 토대로 접목 가능성을 확인해보고자 한다.

BCI 분야 핵심기업을 확인해보면 그림 6과 같이 고려대, 서울대 등 에이치나인헬스케어를 제외하고는 모두 대학 및 연구기관 중심의 초기 단계임을 확인할 가능하다.  
 이상과 같이 특정 기술 분야(예: 외골격)와 연관된 국가별 기술 키워드(예: 급성장 키워드,

그림 4 외골격 기술 분야의 미국에서의 급성장 키워드 중 기능 및 작용 관련 키워드 중 일부

번호	급성장 키워드	키워드	최초 출원일	키워드 최근 출원일
1	29	하부 지지체(lower support)	2014-09-11	2021-01-28
2	34	구동 메커니즘(driving mechanism)	1994-02-01	2022-03-29
3	51	공급(supply)	1977-09-06	2022-03-01
25	375	피벗 연결(pivot connection)	2011-12-22	2021-08-05
26	383	사용자와 접촉(contact with user)	2015-11-26	2021-10-26
27	388	인간-로봇 상호 작용(human-robot interaction)	2020-10-29	2021-08-19
28	389	로봇 상호작용(robot interaction)	2020-10-29	2021-08-19
29	396	모션 감지(motion detection)	2020-10-01	2021-12-09

Human-robot interaction)를 토대로 개별 국가의 연관 기술(예: BCI)의 동향 및 기능성(예: 우리나라의 BCI 분야 핵심기업)을 바탕으로 우리나라에서의 관련 기술의 동향, 핵심 연구자(예: 우리나라의 BCI 분야 핵심 연구자)를 협업 대상으로 선정 가능할 것이다.

이 모든 것이 KOITA의 IP-R&D 서비스(iprnd.koita.or.kr)에서 몇 번의 클릭으로 가능하다.

기술과혁신

그림 5 외골격 기술 분야의 한국에서의 급성장 키워드 중 interaction 키워드 존재 여부

번호	급성장 키워드	키워드	최초 출현일	키워드 최근 출현일	~2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
					목록이 없습니다									

(ipmd.koita.or.kr)

그림 6 BCI 기술 분야 한국의 핵심 기업

번호	현재 권리자	국적	공개 특허수	등록 특허수	선형성 (In field, to com.)	경유율 (In field)	융합성	매입 특허수	심사권 피인용수	특허당 해외 특허 패밀러수
1	고려대학교 산학협력단	KR	29	20	17.2%	31.9%	4	-	5	0.28
2	서울대학교 산학협력단	KR	6	6	83.3%	6.59%	4.5	-	7	0.33
3	계명대학교 산학협력단	KR	3	3	33.3%	3.3%	9.67	-	-	1
4	포항공과대학교 산학협력단	KR	3	3	100%	3.3%	3.67	-	4	-
5	한국과학기술원	KR	3	3	66.7%	3.3%	2.33	-	2	-
6	광주과학기술원	KR	3	3	66.7%	3.3%	5.33	-	2	1
7	뉴캐슬 대학교	US	3	0	-	3.3%	10.33	-	-	5.33
8	주식회사 에이치인텔스케어	KR	2	0	100%	2.2%	6.5	-	2	-
9	금오공과대학교 산학협력단	KR	2	1	50%	2.2%	4	-	-	-
10	조선대학교 산학협력단	KR	2	1	50%	2.2%	3.5	-	-	-

(ipmd.koita.or.kr)

그림 7 BCI 기술 분야 한국의 핵심 연구자

번호	발명자	소속 기관 (출원인)	인종 그룹 (주정)	발명 특허수	선형성 (In field, to Inv.)	경유율 (In field)	집중률 (on field)	융합성	심사권 피인용수	특허당 심사권 피인용수	특허당 해외 특허 패밀러수
1	이성환	고려대학교 산학협력단	Korean	20	25%	22%	27.8%	3.45	5	0.25	0.3
2	정지훈	고려대학교 산학협력단	Korean	8	25%	8.79%	72.7%	4.12	1	0.12	0.62
3	이인준	고려대학교 산학협력단	Korean	8	37.5%	8.79%	88.9%	3.38	2	0.25	-
4	구정훈	계명대학교 산학협력단	Korean	4	50%	4.4%	10.9%	8.25	-	-	1
5	김동주	고려대학교 산학협력단	Korean	4	-	4.4%	16.7%	4	-	-	0.25
6	정원기	서울대학교 산학협력단	Korean	3	100%	3.3%	15.8%	3	7	2.33	1.33
7	박광석	서울대학교 산학협력단	Korean	3	100%	3.3%	12%	5.33	2	0.67	-
8	김준식	서울대학교 산학협력단	Korean	3	100%	3.3%	18.8%	3	7	2.33	1.33
9	염홍기	서울대학교 산학협력단	Korean	3	100%	3.3%	75%	3	7	2.33	1.33
10	최승진	포항공과대학교 산학협력단	Korean	3	100%	3.3%	15.8%	3.67	4	1.33	-

(ipmd.koita.or.kr)

# AMOREPACIFIC, 화장품 산업에서의 Design Thinking



글. 강병영 (주)아모레퍼시픽 이노베이션센터 센터장  
 서울대학교 공업화학에서 학사와 석사, 화학생물공학부에서 박사학위를 취득했다. 아모레퍼시픽 NGI(New Growth Initiative) 사업부장, 스킨케어 연구소장, 마케팅 전략 유닛장, 럭셔리 브랜드 유닛장을 거쳐 이노베이션 센터장으로 재직 중이다. 주요 연구개발 분야는 내외부의 혁신요소를 결합한 통합적 이노베이션 제품 개발 분야이다.

어려움을 겪고 있다는 분석을 내놓았다. 다행인 것은 미국과 일본, 동남아시아 및 중동, 서유럽 시장은 성장을 이어 나가고 있다는 것이다. 한국 화장품이 진출하는 글로벌 시장이 확장된다는 것은 매우 긍정적인 면이 있는 동시에 다양한 글로벌 소비자의 니즈를 얼마나 잘 파악하여 이를 구현할 수 있는 기술 개발을 통해 시장을 주도할 혁신적인 제품을 개발하느냐가 향후 중요한 관건이 될 것이다. 막연한 기술 개발이 아니라 타겟 소비자의 니즈를 만족시키는데 필요한 혁신적인 기술을 개발하는 접근법으로 최근에 관심을 받는 것이 Design Thinking이다.

## Design Thinking의 정의와 장점

Design Thinking의 정의는 매우 다양하게 있지만, 세계적인 디자인 컨설팅 회사인 IDEO 회장인 Tim Brown에 의하면 “사람들의 니즈를 파악하고 이를 구현 가능하게 하는 기술을 개발 및 확보하여 실행 가능한 비즈니스로 성공시키기 위해서 디자이너의 도구들을 활용하는 인간 중심적 접근법”이라고 한다. 전통적으로 화장품 산업에서의 기술 개발은 처방을 개발하는데 필요한 계면화학 및 열역학, 유효 성분을 개발하는데 필요한 유기화학, 무기화학, 고분자화학 및 생물공학, 피부 안전성 및 효능 연구에 필요한 미생물학, 분자생물학 및 피부과학 분야의 전문가들이 미래에 유망할 것으로 예측되는 기술을 도출하여 이를 연구개발한 다음에 활용 가능한 신제품에 접목하여 출시하는 경우가 많았다. 이로 인해서 때로는 기술적으로는 고난이도가 있으면서 가치가 높아 보이는 경우라도 이를 적용할 수 있는 신제품이 마땅한 경우가 없어 개발됐던 기술이 사장되거나, 적용되더라도 해당 신제품이 시장에서 소비자들로부터 제대로 평가를 받지 못하는 경우가 발생했다. 이런 문제점을 극복하는데 Design Thinking 방식이 어떤 장점이 있는지를 알아보자. Design Thinking의 전체 프로세스 중 첫 단계는 타겟 소비자를 심층 인터뷰하거나 밀착 관찰하여 어떤 니즈에 대해서 해결 받기를 원하는지에 대해서

표 1 Empathy Map

소비자 그룹	메이크업 사용 제품류	공감 요소
그룹 A	메이크업 베이스, 파운데이션, 컨실러, 하이라이터, 픽서, 파우더	<ul style="list-style-type: none"> <li>√메이크업 하는 것을 너무 좋아한다.</li> <li>√메이크업을 자주 해봐서 나에게 맞는 메이크업이 무엇인지 알고 있으며, 이를 구현할 수 있는 스킬을 보유하고 있다.</li> </ul>
그룹 B	메이크업 베이스, 파운데이션	<ul style="list-style-type: none"> <li>√메이크업을 잘 하고 싶은 마음이 있다.</li> <li>√다양한 시도를 해보지만, 뜻대로 잘 되지 않는다.</li> <li>√메이크업을 하는데 너무 긴 시간을 쓰고 싶지 않다.</li> </ul>
그룹 C	BB크림	<ul style="list-style-type: none"> <li>√메이크업을 하는 것이 귀찮다.</li> <li>√메이크업을 해야 할 필요성을 못 느낀다.</li> <li>√메이크업을 잘 할 수 있는 스킬이 부족하다.</li> </ul>

공감하는 것을 수행한다. 두 번째 단계는 타겟 소비자의 고충을 정의하고, 어떤 유형의 소비자들이 이런 고충을 가지고 있는지를 도출해본다. 세 번째 단계는 정의된 고충을 해결하기 위한 솔루션에 대해서 아이디어를 도출하고, 도출된 아이디어 중에서 가능성이 높은 우선순위 순으로 나열한다. 네 번째 단계는 선정된 아이디어를 적용한 시제품을 빠르게 개발한다. 마지막 단계는 개발된 시제품을 타겟 소비자들에게 평가를 받게 함으로써 초기에 정의된 소비자들의 고충을 해결하는데 도움이 되는지를 파악한다. 이런 단계를 통해서 시제품에 적용한 기술이 타겟 소비자들에게 가치를 인정받을 가능성이 있는지를 잠정적으로 평가할 수 있다. 이런 전체 프로세스를 신속하고 반복적으로 수행하면서 어떤 기술이 가장 적합한지와 이를 통해서 실제 신제품이 출시되었을 때 성공가능성을 높일 수 있게 된다.

## Design Thinking 방식으로 개발한 아모레퍼시픽 메이크업 쿠션 사례

### ① Empathy Map 그리기(표1)

페이스 메이크업 유형의 제품들을 사용하는 다양한 소비자들을 여러 가지 관점으로 인터뷰 및 밀착 관찰을 하면서 그들이 해결하고자 하는 고충들에 대해서 도출한 다음에 어떤 소비자 그룹에 관심을 가질 것인가를 살펴보았다. 3가지 소비자 그룹 중에서 메이크업을 잘 하고 싶은 마음은 많은데, 실제 시도

할 때에 겪는 고충으로 인해서 구매 및 활발한 소비를 하지 못하는 그룹 B의 소비자를 심층 관찰해보기로 했다.

### ② 타겟 소비자 심층 관찰

그룹 B 소비자들을 대상으로 심층 인터뷰 및 실제 메이크업을 하는 행태를 관찰해보았다. 메이크업을 잘 하는 친구가 사용하던 제품을 구매해서 자신도 시도해보는데 친구만큼 구현되지 못해서 속상해 하는 모습을 보였다. 그리고, 다양한 메이크업 유형 중에서 무엇을 사용해야 할 지에 대해서 제대로 판단하는 것을 힘들어했다. 상대적으로 집에서는 어느 정도 메이크업을 할 줄 아는데, 외부에서 할 때에는 서투른 모습을 보였다. 아침에 처음 메이크업을 할 때와 오후 3~4시에 수정 메이크업을 할 때에 다른 결과가 나와서 어려워한다는 것을 발견했다.

### ③ 문제 정의 내리기

심층 관찰을 통해 타겟 소비자들의 고충에 대해서 메이크업 스킬, 사용 제품 가짓수, 메이크업 장소, 메이크업 횟수라는 핵심 변수를 도출했고, 이를 통해 해결해야 하는 문제들을 정의해 보았다. 설정된 문제들 중에서 해결할 경우 가장 높은 가치를 제공할 수 있는 것을 도출해보니 메이크업 스킬에서는 사용 편의성을 획기적으로 개선한 제품 개발, 사용 제품 가짓수에서는 파운데이션과 선크림을 결합한 유형, 메이크업 장소에서는 장소에 구애 받지 않고

표 2 타겟 소비자에 대한 문제 정의 구조화

<b>타겟 소비자:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>√메이크업을 잘 하고 싶지만, 잘 하지 못하는 소비자</li> <li>√짧은 시간 안에 메이크업을 하고 싶은 소비자</li> <li>√장소에 관계없이 메이크업을 잘 하고 싶은 소비자</li> <li>√여러 번 수정 메이크업을 해도 일관성 있는 표현을 하고 싶은 소비자</li> </ul>	<b>처방 핵심 편익:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>√피부 톤을 균일하게 보정해주는 기능</li> <li>√자외선 차단 기능</li> </ul>	<b>포장재 핵심 편익:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>√거울 제공</li> <li>√화장 도구 제공</li> <li>√핸드백에 들어갈 수 있는 크기</li> </ul>
	<b>확보해야 할 제형 기술:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>√파운데이션 제형 + 선크림 제형의 융합 형태</li> <li>√제형 안정도를 확보한 저점도 가벼운 텍스처 제형</li> </ul>	<b>확보 필요 포장재:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>√내용물을 잘 펴 버릴 수 있는 도구</li> <li>√내용물을 잘 담을 수 있는 용기 구조</li> <li>√얼굴을 보면서 사용할 수 있는 거울 구조</li> </ul>
	<b>내용물 + 포장재 결합 조건:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>√내용물과 용기의 상용성 구현 조건 최적화</li> <li>√새로운 미용법 개발</li> <li>√새로운 충전 방법 개발</li> </ul>	

유사한 메이크업을 구현할 수 있는 방법 개발, 메이크업 횟수에서는 처음 메이크업을 할 때와 수정 메이크업을 할 때에 메이크업 표현의 차이가 나지 않기 위해서 내용물의 점도를 낮추고 안정화할 수 있는 처방 개발이 도출되었다.

### ④ 문제 정의 구조화(표2)

이를 통해서 풀어야 할 문제를 통합적으로 정리하여 구조화 해보니 위와 같다.

### ⑤ 시제품 개발 → 테스트 단계의 반복

다양한 시제품을 개발했지만, 초창기 테스트 결과는 그다지 좋은 반응을 얻지 못했다. 결정적인 계기를 마련한 것은 액체가 골고루 찍히는 ‘주차 도장’에서 영감을 받아 스폰지에 점도가 낮은 액상의 내용물을 결합한 형태였다. 이를 통해서 기존 파운데이션보다 사용편의성이 매우 우수하여 집에서나 실외에서도 일관성이 있는 메이크업 표현이 가능하다는 것을 확인했다. 그러나, 담을 수 있는 용량이 적다는 것을 발견하여 리필 구조를 만들어 해결했고, 내용물의 점도를 낮추다 보니 사용편의성은 향상되었는데, 내용물의 휘발성이 증가하는 문제가 발생하여 밀폐력을 높이는 방안을 도출하게 되었다. 시제품을 만들어 소비자 반응을 통해 구현된 기술이 얼마나 해결하고자 하는 문제를 만족시키는지 평가하게 되었고, 이런 과정을 반복함으로써 소비자의

니즈를 해결하는데 직접적으로 도움이 되는 기술을 개발하는데 집중할 수 있게 되었다.

## 결과 및 시사점

이렇게 개발된 제품은 기존 메이크업 유형과 완전히 달라서 아모레퍼시픽에서는 이를 ‘쿠션’이라고 명명했다. 쿠션 제품은 2008년에 세계 최초로 출시된 이후 2016년에 누적 판매량 1억 개를 돌파했고, 2021년에 2억 개를 돌파하여 K-뷰티를 알리는 대표 제품으로 크게 기여를 하게 되었다. 기존에 없던 새로운 유형의 혁신 제품을 개발할 때에 Design Thinking 방식을 활용해서 개발하는 것은 매우 효과적이다. 그러나 이런 과정은 시장에 이미 존재하는 유형의 제품을 경쟁 제품 대비 더 낮게 개발하는데 적용하는 제품 개발 방식과 비교할 때에 제품 개발 설계를 기획하고 이를 구현하는 기술을 개발하는데 있어 창의성과 인내심을 많이 필요로 한다. Design Thinking 방식을 활용해서 혁신적인 신제품을 개발하는 것은 쉽지 않으나, 포기하지 않고 계속 도전하다 보면 성공 가능성을 더 높이면서 시장에 없는 새로운 제품을 발굴하여 높은 성장을 구현하게 될 수 있으니, 관심을 가지고 도전해 보길 추천한다. 기술·혁신

## 제64회 산기협 조찬 세미나 게임체인저, 미래차가 온다



연사. **이우중** 아모텍 부회장 겸 엔젤6플러스 CEO

서울대학교에서 산업공학을 전공하고, KAIST에서 산업공학 석사, 미시간대에서 산업공학 박사 학위를 수여했다. LG CNS 하이테크 사업본부 부사장, LG전자 사장을 역임했으며, 현재 아모텍 부회장, 엔젤6 플러스 CEO를 겸하고 있다. 저서로는 <게임체인저 미래차가 온다>가 있다.

제64회 산기협 조찬세미나가 지난해 11월 10일 엘타워 그랜드홀에서 진행되었다. 이번 조찬세미나에는 자동차 산업에 40년 이상 종사해온 전문가인 이우중 부회장이 '게임체인저, 미래차가 온다'는 주제로 변화하는 자동차 산업의 현황과 미래에 대해 이야기를 전했다.

### 미래자동차의 대세, 전기자동차

2016년 프랑스 파리모터스에서 세계 자동차산업 구루인 님러자동차 CEO 디터 체체는 자동차의 미래를 'CASE'라는 단어로 요약했다. 이는 연결성(Connected), 자율주행(Autonomous), 차량 공유(Shared), 전기차(Electric)를 가리킨다. 최근의 변화를 고려하면, 여기에 'Smart UX'를 추가해 'CASES'가 되어야 한다고 본다.

현재 자동차산업의 변화를 이끄는 동인은 '환경문제'이다. 특히 2015년 파리기후협약을 기점으로, 산업화 이전과 비교해 기온의 상승폭(2100년 기준)을 2℃보다 훨씬 낮게, 즉 1.5℃ 이하로 제한하려는 노력이 세계적으로 진행 중이다. 이를 위해 2050년에 온실가스 배출량과 흡수량이 균형을 이루는 '넷제로(NET ZERO)'를 실현해야 한다는 합의도 나왔다.

환경문제를 논할 때 자동차산업은 항상 언급되는 분야다. 일각에서는 자동차산업이 환경오염에 30% 이상 영향을 미친다고 말한다. 이후로 다양한 대안이 쏟아졌다. 클린 디젤, 하이브리드 등을 지나 현재는 전기자동차가 미래차의 가장 강력한 대안으로 꼽히고 있다.

많은 사람이 '전기자동차' 하면 '테슬라'를 떠올린다. 미국에서 테슬라의 시가총액은 6위로, 도요타 시가총액의 3배 이상이다. 현대기아차와 비교하면 14배 이상이다. 1천만 대를 판매하는 도요타보다, 100만 대도 채 판매하지 못하는 테슬라의 미래에 더 기대하는 투자자들이 많은 셈이다.

실제로 전기자동차 판매 비율은 2021년 기준 불과 6% 내외다. 그런데도 사람들은 전기자동차를 미래차의 대세로 본다. 2018년에 발표된 유럽환경운동연합보고서에 따르면, 유럽이 2050년까지 넷제로를 달성하려면 2035년까지 전기자동차 보급을 100% 달성하고, 동시에 내연기관 자동차를 전부 폐기해야 한다고 말한다. 이미 2022년 6월에 2035년 이후 내연기관 자동차 판매를 금지하는 법규를 만들었다.

### 자동차 전문가의 시선으로 본 전기자동차의 강점

환경문제와 별개로 두고 살펴도, 전기자동차는 자동차로서 강력한 강점을 지니고 있다. 우선 전기자동차는 엔진이 없다. 이 때문에 내연기관 자동차보다 3분의 1이나 적은 부품만을 필요로 한다. 엔진이 없으니 트렁크는 물론, 차량 내부 공간도 훨씬 넓다. 또한, 가속감이 무척 좋고, 소음이 없다. 오히려 시속 30km 이하에서 사람들에게 자동차 운행을 인지시키고자 인위적으로 소리를 내도록 만들었다.

전기자동차가 강력한 미래차의 대안으로 부상하는 배경에는 배터리의 발전이 있다. 당분간은 삼원계 배터리가 세계를 점령할 것으로 보이며, 전 고체 배터리는 고체와 고체 사이의 계면저항이 있어 이후에도 하이브리드로 사용될 것으로 추측된다. 블룸버그는 2025년을 기점으로 배터리 가격이 25% 내외로 낮아져 내연기관 자동차와 가격이 비슷해질 것으로 예측하고 있다.

특히 전기자동차는 모빌리티 서비스에 유리하다. 우선 부품이 적어 관리 비용이 덜 든다. 내연기관 자동차는 국가마다 다른 온도, 압력, 습도 차이 등으로 인해 시작차를 최소 200대 내외로 만들어야 하는 데다, 개발기간도 매우 길다. 전기자동차는 전류, 저항, 전압 등의 변수가 있지만 이를 고려해도 훨씬 짧은 기간 안에 생산할 수 있을 만큼 변수가 적다. 원자재 가격 변동을 고려하면, 전기자동차와 내연기관 자동차의 가격 차이가 없어지는 시기가 더 늦춰질 수는 있으나, 세상이 변화하는 방향은 바꿀 수 없을 것으로 보인다. 이미 GM은 2018년에 파워트레인이라는 용어를 없애고, 다수 공장의 문을 닫았으며, 2019년에 조직 명칭도 바꾸었다. 그로부터 3년 후에 현대기아자동차도 같은 과정을 거치며, 발 빠르게 변화하고 있다.

### 소프트웨어 강세 속에 산업간 융·복합 필수

자동차를 통신기기로 보는 시선도 생겼다. 미국은 자율주행 단일 표준으로 C-V2X를 정했고, 글로벌

이달의 명강연은 한국산업기술진흥협회에서 진행한 강연 중 우수강연을 선별해 소개합니다.



별 시장 역시 이 방향으로 흘러갈 것으로 보인다. 전기자동차와 함께 자율주행 등 인공지능의 영향에 대해서도 논의되고 있다. 미국자동차학회(SAE)에서 구분한 자율주행차 단계는 5개다. 일반자동차가 '레벨 0'이라면, 완전 자율주행은 레벨 5이다. 현재 기술 수준은 레벨 2.5 내외로, 장기적으로 로봇택시의 등장을 목표로 움직이고 있다.

자율주행이 실현되면 자동차산업에서는 트럭이 가장 큰 영향을 받을 것으로 보인다. 미국을 기준으로 화물운송 비용은 7천억 달러로, 승용차보다 더 큰 시장을 형성하고 있다. 이미 많은 기업이 물류비용 절약을 위해 노력 중이다. 하지만 운전자가 없어지는 레벨 5에 해당하는 완전한 자율주행이 이루어지면 상당한 시간이 필요하다. 아직은 데이터베이스 수집과 레이블링에 높은 비용과 전문성이 필요하다. 이는 신규 진입 업체들에게 큰 진입장벽이 될 것이다. 하지만 이미지센서, 차량 내 인포테인먼트 기능 등 또 다른 기회도 창출할 수 있다.

앞서 언급한 CASES를 완성하려면 산업간 융·복합을 진지하고 심도 있게 추진해야 한다. 특히 소프트웨어가 산업을 좌우하는 시기가 올 것이다. 이번 세미나에서 한 가지 용어를 특히 강조한다면, 'SDV(Software Defined Vehicle)'이다. 과거 내연기관 자동차가 파워트레인 성능을 염두에 두고 차량을 설계했듯이, 미래의 차량은 E/E 아키텍처(Electric/Electronic Architecture), 소프트웨어 플랫폼 및 애플리케이션 등 차세대 프로세서를 중심으로 설계해야 한다. **기술혁신**

# 기술사업화 성공으로 가는 길라잡이

## Technology Incubating & Scale Up



글. 이민선 (재)포항산업과학연구원 기술사업화그룹장  
울산대학교에서 재료공학 석사학위 취득, 포항산업과학연구원(RIST)에서 연구관리, 기술자회사인 (주)리스트텍에서 관리이사, 사업본부장 등을 거쳐 현재 RIST 기술사업화그룹의 특하기술이전사업화 업무를 수행 중이다

우리나라는 2000년 이후 기술사업화, 벤처창업 활성화를 강조하면서 이들을 육성하고 발전시키고자 법적 마련과 함께 정부 부처별로 다양한 지원제도를 경쟁적으로 내놓고 있다.

해외에서도 이러한 현상은 크게 다르지 않은데, 벤처기업의 성지인 미국은 여전히 전 세계의 아이디어, 기술, 자본을 결합하여 벤처생태계를 발전시키고 있으며 이를 통해 국가 경쟁력을 견고히 유지하고 있다. 이스라엘 또한 기술개발, 창업, 기술이전을 통해 많은 수익을 창출하고 있고, 핀란드는 노키아 충격 이후 기존 인프라를 활용하여 통신장비로 새롭게 부상하고 있다. 그리고 중국은 거대한 내수 잠재력을 기반으로 세계 각국의 기술과 투자를 유치하여 주장(珠江)델타단지, 창장(長江)델타단지 등을

집중 육성하였으며, 부족한 경험과 기술은 물량과 보조금을 활용한 압축성장을 통해 해결하고 있다. 또한 미국의 실리콘밸리를 본뜬 첨단하이테크 산업 단지를 조성하여 바이두와 같은 글로벌기업을 육성하는 등 첨단기술 분야에서도 미국을 뛰어 넘고자 노력하고 있다.

이러한 국내의 분위기와는 달리 벤처투자에 대한 내실을 요구하는 목소리도 있다. 우리나라의 경우는 일부 IT, 바이오 분야를 빼면 벤처창업의 성공스토리를 찾아보기가 어렵고, 그나마 창업초기 성장을 위한 투자유치 과정을 지나면 슬그머니 사라지는 기업이 다반사이다. 과연 왜 그럴까?

원천기술 부재, 운영자금 부족, 전문인력 확보 어려움 등 이유는 많겠지만 핵심 원인은 시제품 이후 본격 사업화 준비 과정인 인큐베이팅과 스케일업에 대한 검토와 준비를 간과하거나 소홀히 하는 데 있다고 생각한다.

기술사업화에 종사하는 분들은 누구나 '죽음의 계곡(Death Valley)'을 넘어야 성공할 수 있다고 알고는 있는데, 이 죽음의 계곡은 사업화 과정에서 단순한 시간의 경과가 아니고, 인큐베이팅과 스케일업을 잘하느냐 못하느냐에 따라 성공과 실패가 좌우되는 꼭 넘어야 하는 높은 산과 같은 것이다.

그런데 이 과정이 열심히 노력한다고 해서 쉽게 해결되는 것이 아니기에 잘할 수 있는 주체를 선택하는 것이 무엇보다도 중요하다. 즉 사업화를 위한 기술 특징이나 기술완성수준(TRL, Technology Readness Level)을 고려하여 개발자가 직접 창업을 할 것인지, 아니면 전문기업에 기술을 이전할 것인지 결정을 해야 하는데, 과거에는 주로 기술이전 주를 이루었다면 최근에는 다양한 창업지원 제도로 개발자가 직접 창업을 해서 사업화하는 경우가 늘어나고 있다.

그런데 개발자는 스케일업 경험이 부족하고, 기술을 이전 받을 기업은 기술에 대한 이해가 부족하여 품질향상과 대량생산이 어려워 성공하기가 쉽지 않다. 이러한 양쪽의 단점을 보완하여 조기에 제품화, 사업화를 실현함으로써 벤처기업이 성공 가능



성을 높일 수 있는 효율적인 프로세스가 매우 필요한 시점이다.

포항산업과학연구원(RIST)은 우리나라 최초의 산학연(POSCO-POSTECH-RIST) 협력시스템의 한 축으로 1987년에 설립하여, POSTECH은 기초 연구, RIST는 실용화 연구, POSCO는 현장 적용 역할을 담당함으로써 연구결과 실용화의 성공 모델로 자리잡게 되었다.

설립 초기에는 주로 제철소 현장지원 연구가 많았지만 점차 비철 소재, 환경에너지, 설비엔지니어링 분야로 영역을 확대하였으며, 최근에는 이차전지소재, 수소 분야에 집중 투자하여 많은 연구성과를 도출하고 있다. 2007년 정부의 벤처기업 활성화 정책의 일환으로 '벤처기업 육성에 관한 특별조치법(2007.4.11)'이 제정되어 비영리 연구기관도 주식회사를 직접 설립할 수 있는 길이 열리게 되었다.

이에 따라 RIST는 2007년 12월에 중소벤처기업부의 신기술창업전문회사 1호인 '(주)리스트텍'을 설립하였으며, RIST 보유기술을 이전시켜 자회사에서 기술사업화를 수행하기 시작하였다.

이 과정의 핵심사항은 RIST의 기술개발자가 창업한 회사나 기술을 이전 받은 자회사에 겸직 또는 파견을 나가서 사업화에 참여함으로써, 기술의 브리지 역할 및 사업화 과정의 기술적 문제를 직접 해결할 수 있도록 한 점이다.

즉 RIST는 자회사에 기술이전과 함께 개발자가 자회사에 겸직 또는 파견을 제도적으로 허용하였으며, 본인의 기술을 사업화하는데 참여가 가능하게 하였다. 이러한 제도 변경으로 개발자가 창업할 경우에 갖는 노무·회계관리, 투자자금확보 등 경영관리 리스크에 대한 부담을 최소화하면서 오직 기술

사업화 성공의 열쇠인 인큐베이팅과 스케일업에만 집중할 수 있도록 하였으며, 자회사가 보유한 기술 사업 노하우와 인력 활용도 가능하게 되어 사업화의 성공확률을 높일 수 있게 되었다.

(주)리스트텍 1호 사업은 제철소, 정유공장에서 발생하는 니켈(Ni)이 함유된 폐기물에서 스테인레스스틸을 만드는 핵심 원료인 페로니켈(FeNi)을 추출하여 제철소에 공급하였는데, 스케일업설비의 시행착오, 중국 경제발전에 따른 원료가격 급상승 등에 따라 사업 런칭 5년만에 사업을 중단하였다. 그나마 다행인 것은 130억 원 이상을 투자한 공장설비는 유사 분야 연구개발에 재활용하여 손실을 최소화 할 수 있게 되었다.

2호 사업은 제철소 등에서 발생하는 아연(Zn)이 포함된 폐기물에서 고순도 산화아연(ZnO)을 생산하여 고무, 타이어, 세라믹 등 국내외 기업에 필수 원료로 공급하는 것으로, 2010년 사업을 런칭하자마자 곧바로 설비, 품질 등 여러 문제로 죽음의 계곡(Death Valley)을 겪었으나, 3년 만에 이를 극복하고 우리나라 최초의 습식산화아연 사업화를 성공시켜, 현재까지 연 100억 원 이상의 매출과 높은 수익률을 올리고 있다. 그리고 2018년에 M&A를 통한 주식매각 수익으로 RIST의 안정적인 경영에 큰 기여를 하게 되었다.

사업의 성공요인에는 수출 향상, 판매망 확보 등 여러가지가 있었지만 무엇보다도 1호 사업의 유사 공정인 스케일업, 엔지니어링 기술을 2호 사업에 조기 적용함으로써 공정실패축소, 원가절감이 가능하였으며, 또한 기술개발자와 1호 사업운영자가 공동으로 나노산화아연 등 고부가가치 신규 제품화를 적기에 출시한 것이 주요 요인이 되었다.

# 협회발간 이슈페이퍼·건의서·매뉴얼 자료

산기협 회원이시면 협회 홈페이지를 방문하여 발간자료를 다운받아 보실 수 있습니다.

- 기업의 탄소중립 추진 실태조사 분석
- 2022/2023년도 연구개발용 관세감면물품(연구기자재)
- 국내 R&D기업의 외국인 연구인력 활용수요 조사분석
- 2022년 연구개발 조세지원 실무매뉴얼
- 새 정부 산업기술혁신정책 실행과제
- 새 대통령에게 산업기술인이 바란다 실태조사 분석
- 우크라이나 사태 관련 피해기업 실태조사 분석
- 포스트코로나 시대, 디지털전환과 혁신성장
- 2022년 한눈에 보는 주요 R&D 통계
- 기업이 바라는 차기정부 산업기술혁신정책
- 기업 R&D 지원제도 안내서
- 2021/2022년도 연구개발용 관세감면물품(연구기자재)
- 탄소중립 관련 기업 R&D현황조사 분석
- 정부 R&D사업 100% 활용하기
- R&D 바우처 사업 활성화를 위한 정책제언

**발간자료 다운로드 방법**  
 협회 홈페이지 접속  
<https://www.koita.or.kr>  
 > 메뉴 > 회원사지원  
 > 정보자료실 > 발간자료  
 문의: 전략기획본부  
 (02-3460-9040, 9030)

그림 1 ㈜리스테크비즈 FeNi 공장 준공식



그림 2 ㈜리스테크비즈 ZnO 공장 준공식



그림 3 벤처 성장단계 및 위험도, '축적의 길'

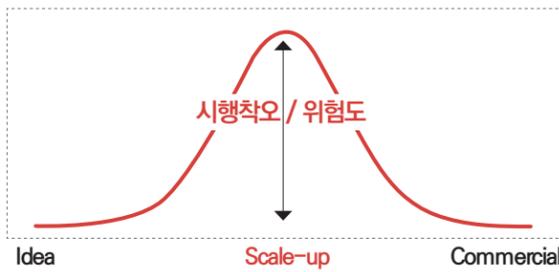


그림 4 스케일업 & 제조 인큐베이팅센터 역할



아울러 RIST는 기술사업화를 지속 수행하기 위하여 1호 자회사 매각 이전인 2017년 12월에 2호 자회사인 ㈜리스트벤처를 설립하여 운영 중이다.

대기오염의 주범인 NOx를 효율적으로 제거하는 저온촉매(SCR, 선택적 환원), 건물 외벽에 설치하여 전기도 생산하면서 심미성도 높일 수 있는 건물 일체형 컬러태양광판넬(BIPV) 등의 다양한 아이템을 사업화하고 있으며, '20년에 80억 원 매출을 달성하였으며, '23년에는 100억 원 이상이 기대된다.

또한 2019년에는 포항강소연구개발특구 연구소 기업 2호로 등록하고 유망 벤처회사에 지분을 투자하는 지주회사 역할도 수행하여 지역경제 활성화에도 기여하고 있다.

서울공대 교수들이 공동으로 집필한 '축적의 시간'에서 우리나라 경제발전은 전 세계적으로 50년간 유일한 성공사례이지만, 최근에 여러 산업분야에서 위험이 감지되고 있다고 한다. 그동안의 성공요인은 선진기술을 적극 받아들이고 지속적인 혁신의 결과이지만, 최근에는 국가 지원정책과 대기업 투자방향이 4차 산업으로 빠르게 전환, 집중되면서 제조업의 설계, 엔지니어링 기술이 축적되지 못하고 오히려 사장되는 것이 위험의 주요 원인이라고 한다.

RIST는 POSTECH 등 대학의 기초, 원천기술을 활용하여 Scale Up R&BD을 위한 대학-RIST 공동으로 오픈랩(Open Lab) 연구단을 운영하고 있으며, 연구단에서 직접 시제품(베타버전)을 만들어 고객의 VOC를 듣고, 신속하게 제품화에 적용하여 창업으로 연계시키고 있다. 또한 창업한 기업이 초기에 성공할 수 있도록 RIST내에 제조 인큐베이팅센터도 운영 중이다.

'22년에는 상업생산규모 테스트가 가능한 Pilot Plant 8개동 중에서 1개동에 2개사 벤처기업을 입주시켜, 상업화 스케일업을 진행하고 있으며, '23년에는 중소벤처기업부, 지자체, 포스코그룹의 지원을 받아 전용센터 구축 및 10개사 이상의 벤처기업을 입주시켜, Scale Up R&BD와 제조 인큐베이팅을 수행함으로써 벤처기업이 유니콘기업으로 성장하도록 적극 협력해 나아갈 것이다. **기술혁신**



# 신기술 NET 인증 기술

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

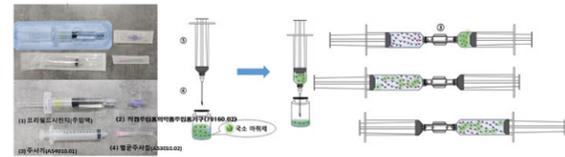
- 신청자격: 신기술 인증을 받고자 하는 기업, 대학, 연구기관의 대표(장)
- 신청안내
  - 신청기간: 연 3회
  - 신청방법: 온라인 접수(<http://www.netmark.or.kr>)
  - 문의: 인증심사팀 02-3460-9022~3, 9190

(주)제이피케어즈 **JPCARES**

### 가교 히알루론산 기반 통증완화 서방형 약물 전달체 제조 기술

본 기술은 국소마취제를 신경부위 또는 수술부위에 주입한 후, 약물의 안정적 방출 및 통증 완화 효과 연장을 지원하는 기술이다. 체내에서 안정성을 확보한 가교 히알루론산 기술을 기반으로 국소마취제의 지속적 방출을 지원하여 수술 및 만성 국부 통증 완화에 기여한다.

- 특징**
- ① 1회 주입으로 지속적 통증 조절이 가능하고, 무통주사 및 마약성 진통제 오남용 방지 가능
  - ② 약물투빙, 이탈 등을 방지하여 기존 기술 및 제품의 한계성 극복



부문	화학생명		
주 생산품	외과용품, 성형필러	개발기간	2019. 1 ~ 2020. 7

(주)지니너스 **genius**

### 비침습적 폐암 진단을 위한 액체생검 기반 암 특이적 바이오 마커 검출 키트 제조 기술

본 기술은 액체생검 기반 비침습적으로 암세포 돌연변이를 분석하는 기술이다. 혈액 내 극소량의 종양 DNA를 검출하는 차세대염기서열분석기술(Next generation sequencing)을 활용하여 체외 진단 라이브러리 제작 및 분석 알고리즘을 구현한다.

- 특징**
- ① 분자바코딩(Unique molecular identifier, UMI) 및 노이즈 제거 기술 활용으로 기존 기술 대비 50배 이상 검출한계 향상
  - ② 환자의 고통과 위험성이 큰 암 조직검사의 부담 경감 가능하고, 3,000건 이상의 임상샘플 검증을 통해 분석 알고리즘 구현과 데이터 생산 효율 최적화



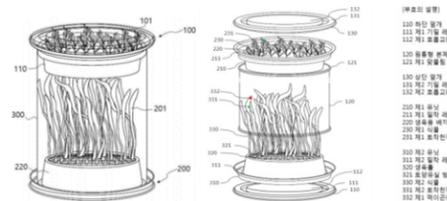
부문	화학생명		
주 생산품	유전체분석서비스	개발기간	2016. 1 ~ 2021. 1

(주)오상킨섹트 **INSSECT**

### 원예작물 5종 해충 방제를 위한 천적과 보존식물 결합형 스마트팩 개발 기술

본 기술은 미소 해충 예찰 과정이 생략된 지속가능한 해충 관리기술로 해충-천적의 밀도를 경제적 피해 수준 이하의 평형점에 머물도록 조절하는 기술이다. 주 작물의 해충 발생 전에 천적을 먼저 정착시켜 본 포장의 해충 발생을 차단하고 즉각 방제하는 생물적 방제기술이다.

- 특징**
- ① 5종 해충별 유인/기피 방어벽, 천적별 서식처 조성 및 천적을 이상적으로 조합하고 도출하여, 천적과 보존식물 결합형 스마트-Pack 구현
  - ② 곤충의 발육정지를 유발하고 최소한의 에너지로 생존 유지가 가능한 발육 영점 온도(3~10°C)를 유지할 수 있는 4계절 항온 안전 유통 가능



부문	화학생명		
주 생산품	곤충	개발기간	2016. 9 ~ 2020. 5

현대중공업, 한국가스안전공사 가스안전연구원 **기** (주)대우중공업 **G** 한국가스안전공사 가스안전연구원

### (공동)PET라이너를 적용한 SCBA용 타입4 복합재료 압력용기 제조 기술

본 기술은 용접부(초기 결함부) 제거 일체형 Seamless PET Liner 성형 공정설계 및 제작 기술이다. PET Liner 고압 실험력 확보 가능한 Liner's neck part 결정화 기술로, 초고압 용기 내부 압력 균일 분산, 보스(외기류 체결부) 결합 구조 및 기밀 유지 구조를 설계/제작한다.

- 특징**
- ① 일체형 Seamless 타입의 연신블로우 성형 기술과 내부식성 및 경량화 가능한 PET 소재를 활용하여 초고압 용기에 적용 가능
  - ② 초고압의 용기 내부압력을 버티기 위한 내외부 체결 보스구조 설계 및 Liner Neck부 결정화 기술을 통한 실험력 확보



부문	화학생명		
주 생산품	출판, 조사, 연구개발용역	개발기간	2016. 10 ~ 2020. 1

신기술(NET)인증 기술은 산업통상자원부 국가기술표준원과 한국산업기술진흥협회가 인증한 신기술입니다.

(주)한화토탈, (주)엘에스전선 **Hanwha TotalEnergies LS 전선**

### (공동)재활용이 가능한 고압 전력 케이블 절연용 연질 폴리프로필렌 제조 기술

본 기술은 공중합성이 우수한 다공성 촉매 및 폴리프로필렌 입체규칙성, 공중합 제어를 통해 연질 폴리프로필렌 소재 제조 기술이다. 연질성, 내열성, 내전압특성이 우수한 폴리프로필렌 수지 디자인최적화 기술과 수지 청결도를 우수하게 유지하는 공정 기술이다.

- 특징**
- ① 기존 XLPE 가공 공정을 대체하여 에너지 효율 증대 및 이산화탄소저감이 가능하며 재활용이 가능한 비가교 폴리프로필렌 절연 전력 케이블 생산 가능
  - ② 재활용이 가능한 비가교 전선에 필수적인 내열성과 연질성, 내전압특성이 우수한 폴리프로필렌 수지 제조 기술 개발



부문	화학생명		
주 생산품	전력선	개발기간	2016. 1 ~ 2020. 6

(주)벨이앤씨 **Belle&C**

### 다중 분사노즐을 구비한 침액식 세정 집진장치를 이용한 산업공정 수용성 대기오염물질 처리기술

본 기술은 접촉유로방식을 적용한 기/액 접촉노즐의 개발을 통해 압력손실을 최소화하고 고효율의 세정성능 유지, 반영구적으로 사용이 가능한 비(Non)충전방식의 습식세정 기술이다. 난류성 기/액 접촉 반응을 유도, 상부 반사판의 관성충돌 효과를 통해 다량의 액적, 액막, 기포를 형성시킨다.

- 특징**
- ① 세정액의 세립 분산 및 체류시간 상승으로 처리 대상물질과 세정액의 접촉반응 범위를 극대화 가능
  - ② 충전식세정설비(Packed tower)의 단점인 채널링(Channeling) 현상에 의한 효율저하, 충전물 교체로 인한 폐기물 발생 등의 문제점을 보완



부문	건설환경		
주 생산품	환경플랜트, GMP장비	개발기간	2017. 4 ~ 2019. 12



# 신제품 NEP 인증 제품

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

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

(주)카리스

## 폐플라스틱 활용 3중 압출공법의 5중 리브구조 가드레일

본 제품은 환경오염 문제를 저감할 수 있는 폐플라스틱 활용 플라스틱 가드레일 제조기술이다. 반응성 폴리머를 통해 폐플라스틱 고유의 물성 재생과 더 강한 물성을 갖는 소재로 개발시킬 수 있다. 동방향 트윈압출기를 통해 팽이를 생산하고 분산성을 위해 초저온분쇄기로 반응성 폴리머 입자(50 $\mu$ m)로 분말화 하였다.

- 특징**
- ① 폐플라스틱을 활용한 3중 압출공법 및 플라스틱 고유의 탄성을 지닌 5중 리브구조 적용
  - ② 고강도 충격흡수 기능이 적용되어 기존 철재 가드레일 대비 경량화하여 설치 편의성 증대 및 제조원가 절감 가능
  - ③ 표면 UV차단 및 시인성 확보를 위한 ASA(Acrylonitrile Styrene Acrylate) 코팅을 통해 다양한 색상 연출 가능



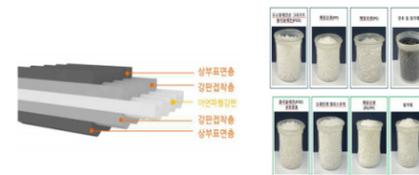
부문	건설·환경	
주 생산품	가드레일	인증기간 2021. 12. 6 ~ 2024. 12. 7

대한강관(주)

## 손상된 피복층의 보수가 용이한 고밀착 기능성 필름이 적용된 파복 파형강관

본 제품은 0.25mm 이상 두께의 메탈로센 PE(Polyethylene)·PP(Polypropylene), 폴리 우레탄계 엘라스토머, 무수말레인산 그라프트 폴리올레핀 등 다양한 기능성 폴리머로 구성되었다. 마감처리재(페인트, 도로 등)와 접착력, 내부식성, 내마모성 등이 뛰어나고 기존대비 낮은 작업온도(160 $^{\circ}$ C 이하)에서도 아연도금강판과 접착이 우수한 하부접착층 제조 기술이다.

- 특징**
- ① 적층구조로 구성된 다층필름을 적용함으로써 내식성 강화 및 손상된 부분의 마감에 편의성을 확보하여 장기내구성 확보
  - ② 극성 고분자 복합체로 구성된 피복층이 공정·시공 중 발생하는 피복층 박리 및 파손 부위의 품질수준을 정상기준으로 향상시켜 내구수명 향상



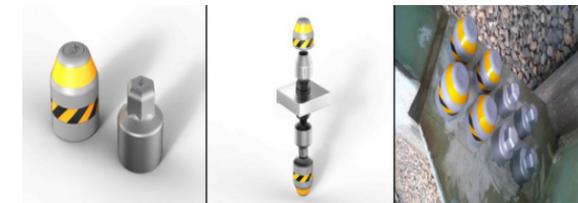
부문	건설·환경	
주 생산품	파형강관	인증기간 2021. 12. 6 ~ 2024. 12. 7

(주)하이젠

## 아연 및 HDPE 기반 이중밀폐구조 부식방지용 보호캡

본 제품은 반응성이 높은 아연금속을 볼트부에 직접 접지하여 외부 환경에서 부식인자 유도를 통해 보호부(볼트, 너트)보다 먼저 환원·산화하여 부식을 방지하는 기술을 적용했다. 내면에 복수의 슬라이드 홈과 연장리브를 구성하여 장착 시 나사선 침적물 제거 및 외부소통 밀폐가 가능한 기술이다.

- 특징**
- ① 화학적 우선 산화·환원 반응을 유도하여 보호부인 볼트·너트부의 부식을 방지하고 2중 밀폐구조를 통해 물리적 부식인자 유입 차단
  - ② 반복 재사용이 가능하여 능동적으로 보호부의 부식방지 성능 및 경제성 향상



부문	건설·환경	
주 생산품	구조용금속제품	인증기간 2021. 12. 6 ~ 2024. 12. 7

(주)썬텍엔지니어링

## (연장)자동세정기능을 가진 센서 자가진단 및 미세기포제거 기능을 보유한 다항목 수질계측기(잔류염소, 탁도, pH, 전기전도도, 수온)

본 제품은 정수처리 공정 및 수돗물의 수질을 측정하는 장치로 필수 감시 항목인 잔류 염소, 탁도, 수소이온, 전기전도도 및 수온을 실시간 연속으로 측정할 수 있다. 측정결과와 신뢰성 향상을 위해 센서 자가진단, 자동세정 및 미세기포 제거 기능이 적용되었고 원격으로도 운영이 가능하다.

- 특징**
- ① 초소형화(기존 자사제품의 1/3 크기) 및 측정부 일체형 구조(단일 채널 일체형 플로우셀 시스템) 적용
  - ② 센서 측정성능에 악영향을 주는 미세기포를 유압·유량 변화 및 다중회절 유로를 통해 제거하여 계측 신뢰성 향상



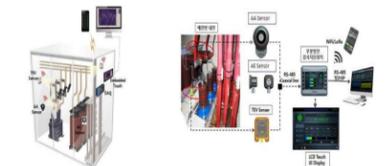
부문	전기·전자	
주 생산품	환경계측기기	인증기간 2022. 1. 31 ~ 2025. 1. 30

지투파워(주)

## 하부에 알루미늄바를 적용한 코어 프레임 데크시스템

본 제품은 TEV(Transient Earth Voltage) 센서에 의한 부분방전검출 및 설계 기술이 적용되었다. AA(Airborne Acoustic) 센서에 의한 부분방전검출 및 설계 기술, AE(Acoustic Emission) 센서에 의한 부분방전검출 및 설계 기술이 적용되었다. 또한 PD(Partial Discharge) 검출 제어장치 설계 기술, PD 진단 및 분석 화면 UI를 설계하였다.

- 특징**
- ① 초음파, 진동센서(AA, AE) 및 TEV센서를 통해 배전반 내부의 부분방전 검출
  - ② 부분방전 모니터링 시스템을 통해 설비의 열화 상태를 정확히 분석하고 다중개소에 대한 정확한 PD 감시진단으로 대형 폭발 및 파급사고를 사전예방



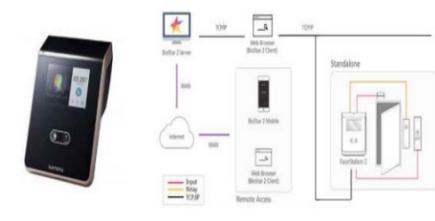
부문	전기·전자	
주 생산품	환경계측기기	인증기간 2022. 1. 31 ~ 2025. 1. 30

(주)슈프리마

## (연장)근적외선을 이용한 실내용 얼굴인식단말기(1,000~25,000lux)

본 제품은 최고 수준의 작동 및 조도 구현이 가능한 외부광 제어 기술로, 외부광원에 최적화된 외부광 제어 및 광원공급 전류조정으로 최적의 얼굴 인증 기술이 적용되었다. 또한 대용량 얼굴정보 저장과 초고속 얼굴인증 기술 적용 및 국산화 알고리즘을 도입하였다.

- 특징**
- ① 광원 공급전류를 주변에 맞게 조정함으로써 최적의 얼굴 인증
  - ② 군집된 생체 정보를 이용하여 인증 실패율 및 오인증을 최소화
  - ③ 초고속 출입 인증(평균 0.3초 이내) 가능



부문	정보통신	
주 생산품	출입통제시스템, 출입통제 S/W	인증기간 2022. 1. 31 ~ 2025. 1. 30

# 대한민국 엔지니어상

11월

## 세계 최고 수준의 전기식 히트펌프(AWHP\* : Air to Water Heat Pump) 개발

인버터 기술 기반의 히트펌프 및 대형 공조제품 개발을 통해 연간 에너지 소비량을 절감하고, 이 제품과 관련된 핵심 기술과 부품을 국산화하여 우리나라 공조 냉난방 기계의 산업 경쟁력 향상에 기여한 공로를 인정받았다.



권경민 LG전자(주) 연구위원

권경민 연구위원은 17년 간 냉난방공조 기계 분야에서 연구개발 활동을 지속해왔으며, 가정용에서부터 대형 상업용까지 세계 최고 수준의 다양한 제품을 개발하여 회사의 사업성과에 기여하고 국내 냉난방공조 산업의 경쟁력 강화를 이끌었다. EU의 탈탄소 정책에 따라 급속히 성장 중인 전기식 히트펌프인 AWHP는 공기를 열원으로 사용하는 특성상 열역학적으로 저외기온에서 난방성능이 저하되는데, 이를 기술적으로 극복하여 보일러 수준 이상의 고난방을 제공하는 것이 제품의 핵심경쟁력이다. 압축기에 2상 냉매를 주입하여 난방 성능

을 확보하기 위한 FGI 기술과 물 순환량 자동제어 기술을 통해 AWHP 제품의 난방 성능과 효율을 세계 최고 수준으로 개선하여 사업화에 성공했다. AWHP를 통해 외기온이 낮을 때에도 화석 연료 보일러 성능 이상의 난방이 가능하게 했으며, 이를 통해 난방 성능의 30% 개선 및 최대 20%의 에너지 절감을 달성하였다.

\* AWHP : 공기에서 획득한 열로 냉수 및 온수를 생산하여 에어컨(냉방)과 보일러(난방, 급탕) 기능을 구현하는 장치

## 세계 최초 기류제어를 통한 반도체 소자 습도 제어 장치 개발 및 제품화 성공

기류제어를 통한 반도체 소자 습도 제어 장치 개발 및 제품화에 세계 최초로 성공하여 국내 반도체, 디스플레이 장비 분야의 경쟁력 강화에 기여한 공로를 인정받았다.



우인근 (주)저스텍 부장

우인근 부장은 반도체, 디스플레이분야에서 19년 이상 연구개발 활동을 지속해온 장비업계 엔지니어이다. 수공기간동안 지속적인 연구개발을 통해 반도체, 디스플레이 부문에서 총 12건의 특허를 출원하였다. 국내 반도체 Loadport시장의 82.2%는 일본회사가 점유하고 있어 대외 의존도가 높았으나, 저스텍 N2 Purge System 적용 통해 시장 선점에 의한 수입대체 및 약100여종 장비의 국내기술 표준화를 통해 환경제어기술 경쟁력 강화로 반도체 업계의 해당 기술분야 외산 의존도를 낮추는 효과를 나타냈다.

EFEM\* 기류 등 외부 유입 고습 공기에 의해 일부 Wafer(반도체 소자)의 습도가 상승되는 원인을 발견하고, EFEM 내 Wafer습도 제어장치와 함께 세계 최초 기류제어장치인 JFS(Justem Flow Straightener)개발을 통하여, Wafer이송 장치의 전체 습도를 5%이하로 달성하였다.

\* EFEM(Equipment Front End Module) : 내부의 공기흐름(기류)을 제어하여 반도체 소자 보관 장소로의 공기 유입을 방지하는 기술

12월

## 세계 최고 수준의 조선/해양산업 통합 설계 시스템과 생산 업무 플랫폼 개발

세계 최고 수준의 조선/해양산업 분야 통합 설계 시스템과 생산 업무 플랫폼을 개발하여 국내 해양 엔지니어링 설계의 디지털 전환 및 자립도 확보에 기여한 공로를 인정받았다.



안재영 삼성중공업(주) 파트장

안재영 파트장은 조선해양 정보통신기술분야에서만 17년 이상 연구개발 활동을 지속해온 시스템 전문가이다. 2005년 삼성중공업에 입사하여 전통적인 조선/해양산업에 첨단 정보통신기술을 접목하여 기술경쟁력 향상에 헌신한 핵심연구원으로 설계 및 생산 분야에 걸친 자체 시스템 개발을 통해 국내 조선/해양산업분야의 기술경쟁력 향상에 중추적인 역할을 수행하였다. 주요 기술개발 활동으로 세계 최초 해양 엔지니어링 설계를 위한 기반 시스템(SWP) 14개를 기획 및 개발하였으며, 이를 기

반으로 해양 설계 수행 중 발생하는 수많은 데이터와 정보를 한 곳에서 관리할 수 있도록 구성하였다. 또한 도면 관리 및 자재 관리 등의 기초 데이터를 상호 연계하여 설계 수행 시 필요한 시점에 제공하도록 개발하였다. 긴밀한 데이터 연계와 적시에 제공하는 정보를 통해 상세 설계 수행업무는 기존 대비 20% 이상 단축하는 효과를 보였으며, 지식 축적의 기반을 마련하여 국내 조선해양산업의 기술 경쟁력을 향상시켰다.

## 국내 최초 전력 수요반응을 위한 에너지 저장장치(ESS)의 설계 및 운영기술 개발

전력 수요반응을 위한 에너지 저장장치(ESS)의 설계 및 운영기술 개발을 국내 최초로 성공하여 전력계통 효율화 및 국내 에너지 저장장치 산업 경쟁력 향상에 기여한 공로를 인정받았다.



장권영 (주)시너지 대표이사

장권영 대표이사의 주요 기술 개발 성과로는 에너지 신산업 분야에서의 특허 등록 16건 완료 및 국내 최초 전력 최적화 기술 개발을 꼽을 수 있다. 이와 관련하여 대용량 산업체의 전력 소비량의 효율성을 개선하여 에너지 비용을 절감하는 등 성공적으로 사업을 추진하였으며, 전력 수요반응자원 거래시장 사업과 관련하여 500여 고객 유치 및 500MW 이상의 수요 반응 참여용량 확보의 성과를 냈다. 장권영 대표는 현재까지 200GWh 이상의 전력거래를 중개하며 우리나라의 전력계통 효율화에 크게 기여하였다.

기후변화에 따라 에너지 전환이 요구되는 오늘날 수소 연료전지 기술을 개발하고 있으며, 시너지는 국내 새싹기업 중 최초로 스팀 공급형 수소 연료전지 발전소를 대용량 산업체에 구축하고 있다. 약 15년간 전기 분야에 전념하며 일궈낸 성과들을 인정받아 장래 기술자를 꿈꾸는 청년들을 발굴하고 육성하기 위해 장권영 대표는 오늘도 맡은 바 역할을 다하고 있다.

# IR52 장영실상 (41주~48주)

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

### 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

## 41주 (주)다윈프릭션

### 해외 공군 항공기용 휠 및 브레이크 조립체



(주)다윈프릭션 강득수 이사, 조광희, 이세용 과장이 개발한 본 제품은 이탈리아 공군의 중등 훈련기인 M-345 항공기의 착륙계통에 장착되는 휠 및 브레이크 조립체이다. 마찰재 재료 설계, 공정 및 제품을 자체 기술로 개발하여 고 제동에너지와 마찰성능이 유지되는 마찰재\*를 확보했다.

\*마찰재: 마찰재는 마찰계수, 마모량, 저소음 등 복합적인 요구도를 만족하기 위해 해서 금속/세라믹복합재로 제조하고 있음, 이와 같은 복합요구도를 만족하는 마찰재 재료 개발이 핵심 기술

## 42주 현대자동차(주), 한온시스템(주)

### E-GMP 차량용 고효율 열에너지 시스템



현대자동차(주) 오동석, 이승호 책임연구원, 한온시스템(주) 김원석 책임연구원, 이재민 전임연구원이 개발한 본 제품은 구동계 냉각, 배터리 열관리, 실내 공조(냉방/난방)를 수행하는 전기차 전용 플랫폼 통합 열에너지 관리 시스템이다. 고성능, 고용량 모터 및 배터리 최적 성능 구현을 위한 듀얼 냉각 시스템\*을 적용하였다.

\*듀얼 냉각 시스템 : 모터와 배터리의 냉각을 분리하여 개별적으로 실시하는 시스템

## 45주 아이비테크놀로지(주)

### 생체현미경 (IntraVital Microscopy) IVM 시리즈



아이비테크놀로지(주) 김필한 CTO, 황윤하 개발총괄, 김영목 개발팀장이 개발한 본 제품은 생체 내부 미세환경에서의 다양한 세포수준의 현상을 영상화하여 다양한 질병의 발생과정을 연구하고 새로운 바이오의약품의 생체 효능분석 제공이 가능한 영상장비이다. 세계 최초 일체형 생체현미경으로 온도 모니터링 시스템, 마취시스템 및 다양한 장기영상화에 최적화된 생체원도우 챔버를 탑재하였다. 초고속 스캐닝 시스템은 최대 1초에 100장의 이미지 획득이 가능하다.

## 46주 현대자동차(주)

### V2X 기능 통합 완속충전시스템



현대자동차(주) 곽무신 팀장, 성현욱 파트장, 이윤식, 우동균 책임연구원이 개발한 본 제품은 글로벌 판매 차량 중 세계 최초 완속충전시스템 활용 V2X\* 기술을 적용했다. 타사 제품 대비 약 2% 우세한 세계 최고 수준의 완속 충전 전력변환 효율을 달성했다. 고전력 220V AC전원 공급을 통한 레저문화(캠핑, 차박 등) 편의성이 획기적으로 개선되었다.

\*V2X : Vehicle to "Something"의 약자로, V2L (Vehicle to Load), V2G (Vehicle to Grid), V2V (Vehicle to Vehicle) 등을 총칭

## 43주 한화솔루션(주)

### 광학 특성이 우수한 고순도 자일릴렌 디아소시아네이트



우은지, 심유진, 김지연, 채승원 프로그가 개발한 본 제품은 자일릴렌 디아소시아네이트 (Xylylene diisocyanate, XD)는 폴리우레탄의 원료이다. 전 세계에서 두 번째로 상업화에 성공하였다. 흔히 3번 압축 렌즈라고 말하는 고굴절 안경 렌즈를 만드는 용도로 사용된다. 안경 렌즈의 굴절률이 높을수록 가볍고 얇아 착용감이 편안하다. 그 외에도 투명성이 필요한 점착제, 코팅제, 실란트, 수분산용 폴리우레탄 등 다양한 분야에 적용할 수 있다.

## 44주 현대트랜시스(주)

### EV AWD용 디스커넥터



현대트랜시스(주)의 김연호 상무, 신봉주, 안중배, 오기석 책임연구원이 개발한 본 제품은 세계 최초 전기차용 AWD 디스커넥트 시스템 양산 개발한 제품이다. AWD 시스템의 구동 손실을 저감하여 1회 충전 주행거리 상승 및 필요 배터리 용량 저감으로 상품성을 확보하였으며, 내연차량 대비 조용한 전기차의 차량 주행 정숙성을 만족시킬 수 있는 세계 최고 수준의 NVH 성능을 갖추었다.

## 47주 (주)케이넷츠

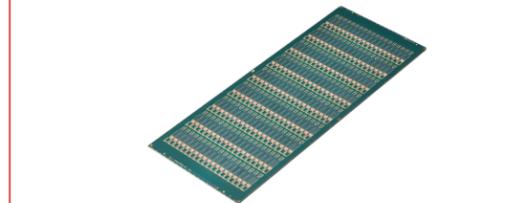
### 레이더 연동 안티드론 통합 솔루션



(주)케이넷츠 오경훈 CTO, 안희구 연구소장, 이승훈 전임연구원이 개발한 본 제품은 Drone의 위협적 요소(대 테러 및 비행금지구역 출몰 등)에 대응하기 위한 Anti-drone 방어 체계 구축 솔루션이다. Drone을 탐지하는 장치(RADAR), 탐지된 이동체가 drone인지 아닌지를 구분하는 식별장치 (IR Camera)와 식별을 통해 확인된 drone의 의도적인 비행을 방해하기 위한 Soft kill(Jamming System)을 통한 불법드론을 무력화 할 수 있다.

## 48주 엘지이노텍(주)

### 밀리미터파(mmWave)용 고유전 안테나인패키지(AiP) 기판



엘지이노텍(주) 박재만, 구교현, 허선, 이동화 책임이 개발한 본 제품은 스마트폰, 태블릿 등 휴대용 통신 기기에 장착하여, 5G 밀리미터파(mmWave) 송수신을 지원하는 안테나 모듈용 기판이다. 초고속 통신을 위한 고주파신호(GHz)를 송수신하기 위해서는 기기 내부에 다수의 안테나가 필요하다. LG이노텍의 AiP 기판은 안테나와 부품들(전력증폭기, 송수신칩 등)을 하나의 모듈 안에 집적해 이같은 문제를 해결하였다.

# 과학, 죽지 않는 삶을 위한 신(神)의 영역에 도전하다



글. 이새봄 매일경제신문 기자

고려대 생명과학대학 환경생태공학부를 졸업하고 매일경제신문에서 여러 부서를 거치며 제약 바이오, 전자, 유통산업 등 다양한 산업과 국제 증권 사회 등 여러 분야를 담당했다. 현재 매일경제 벤처과학부 소속으로 과학팀장을 맡고 있으며 벤처와 중소기업도 함께 취재하고 있다.

‘늙고 싶지 않다’. 누구나 한 번쯤은 꾀팍을 불가능한 꿈이다. 하지만 늙지 않고 오랫동안 건강한 삶을 유지하고 싶은 꿈이 더 이상 ‘불가능’에 그치지 않을 것이라는 기대가 나오고 있다. 과학자들이 생체 시계를 되돌리는 불가능한 꿈을 이루기 위해 수십 년간 몰두했고 실마리를 찾아가는 과정에 있기 때문이다. 구글과 아마존 등 글로벌 빅테크 기업 역시 젊음을 유지하거나 젊음을 되돌리는 ‘역노화’에 투자를 아끼지 않고 있다. 아마존과 블루오리진의 창업자 제프 베이조스는 실리콘밸리 노벨상인 ‘브레이크 스루상’을 만든 러시아계 억만장자 유리 밀러와 함께 지난해 역노화 연구 스타트업인 ‘알토스랩스’에 총 30억 달러(3조 9,000억 원)에 달하는 투자를 해 관심을 모았다. 알토스랩스는 2021년 1월 미국 샌프란시스코에서 공식 출범해 5월부터 본격적으로 연구를 시작했다. 이

에 앞서 구글의 모기업 알파벳은 2013년 노화 원인과 수명 연장에 대해 연구하는 기업인 ‘칼리코’를 세웠다. 칼리코는 2014년부터 글로벌 제약사 애브비와 15억 달러를 투자해 노화 방지 치료제를 개발 중이다. 오라클의 공동창업자인 래리 엘리슨은 1997년 노화 연구에 주력하는 ‘엘리슨 의학 재단’을 설립하고 이미 수억 달러 이상을 지원했다. 항노화 연구는 다양한 갈래로 진행되고 있다. 대표적인 연구가 알토스랩스가 집중하고 있는 방법으로 세포의 생체 시계를 거꾸로 돌리는 방법이다. 2012년 노벨 생리학상 수상자인 야마나카 신야 교수는 다 자란 성체 세포를 여러 종류의 세포로 분화할 수 있는 미분화 세포인 ‘줄기세포’와 같은 원시 상태로 돌리는 기술을 개발했다. 그는 알토스랩스의 수석 과학고문이기도 하다. 신야 교수는 성체 세포를 원시 상태로 돌릴 수 있는 4가지 인자를 찾아내 이를 자신의 이름을 따

‘야마나카 인자’라고 명명하고 이들을 주입해 만들어낸 줄기 세포를 ‘유도만능 줄기세포(IPS)’라고 불렀다. 우리 몸은 세포로 구성되어있기 때문에 노화된 세포를 되돌릴 수 있다면 이론적으로는 신체의 회춘도 가능해진다. 실제 최근 영국 케임브리지대 생명과학연구소는 53세 실험자의 성체 피부세포에 야마나카 인자들을 주입해 30년이 젊어진 23세의 피부 세포로 되돌리는 데 성공했다. 성체 세포를 줄기세포인 IPS의 형태로 되돌리기 위해서는 야마나카 인자들을 약 50일간 주입해야 하는데, 연구진들은 50일이 아닌 12일간만 인자를 주입해 ‘회춘’을 시킨 셈이다. 이들은 30년을 되돌린 피부세포가 실제 정상적인 피부로서의 기능을 하는지 지켜본 결과 콜라겐 생성 등 본래의 역할을 할 수 있는 것으로 확인했다. 이들이 세포의 노화 시계를 확인해본 결과 실제 30년의 시간이 되돌려진 것으로 밝혀졌다. 이 연구를

주도한 볼프 라이크 케임브리지대 과학연구소장은 같은 대학 캠퍼스 내에 6월 문을 연 알토스랩스 영국 연구실에서 노화 연구 프로젝트를 함께 진행한다. 하지만 역분화 기술에는 여전히 한계가 존재한다. IPS의 경우 배아줄기세포처럼 모든 세포로 분화할 수 있는 능력인 ‘전분화능’을 가지고 단시간에 빠르게, 많이 세포가 증식할 수 있다. 반면 증식의 속도를 조절하지 못할 경우 암이 생길 수 있다. 알토스랩스 내의 ‘드림팀’들이 생체 시계를 되돌리기 위해 집중하는 부분도 이 부분이다. 다른 치료법을 쓰지 않고 노화를 늦추는 방법으로 제안되는 것은 ‘식이 제한’이다. 식이 제한이 전반적으로 노화와 관련된 질환을 감소시킨다는 사실은 이미 1935년 연구를 통해 밝혀진 만큼 역사가 깊다. 2009년 평균수명 27년인 붉은 털 원숭이를 대상으로 진행한 한 연구에서는 30% 열량을 줄인 식단을 20년간 제공한 원숭이 그룹이 심장질환과 당뇨 등의 성인 질환이 1/3가량으로 줄었으며, 두뇌 퇴행도 늦었다는 결과가 나왔다. 이승재 KAIST 생명과학과 교수는 “식이 제한에 대한 연구가 진행되면서 연구자들이 밝혀낸 흥미로운 사실은 쥐의 실험 결과 마음껏 먹는 경우와, 특정 시간은 단식을 하고 특정 시간에만 식사하는 ‘간헐적 단식’으로 인해 섭취하는 음식의 총량이 변하지 않더라도 장수가 유도됐다는 것”이라고 설명했다. 즉 줄어든 칼로리 자체가 아니라 굶었을 때의 상황이 장수를 유도할 가능성이 있다는 것이다. 음식을 먹지 않았을 때 생체의 상황을 흉내 낸다면 굳이 식이 제한을 하지 않고도 장수가 가능할 수 있다는 게 그의 설명이다. 그는 2021년 6월 한국과학기술한림원이 역노화를 주제로 개최한 200회 한림원학술포럼회에서 ‘노화 탐구의 현장’이라는 주제로 위와 같은 내용을 발표한 바 있다. 과학자들은 이미 판매되고 있는 의약품 중 굶었을 때 신체의 상태로 만들어주는 의약품들을 탐색했다. 이 교수는 “에너지 조절 단백질의 활성을 조절해 세포 내 에너지 감소상황의 신호를 주는, 간헐적 단식의 효과를 나타내는 후보약들에 대한 연구가 진행 중”이라고 설명했다. 임상시험을 통해 허가를 받은 의약품인 만큼 효능이 확실하다면 바로 적용이 가능하다는 장점이 있다. 대표적인 약이 당뇨병 치료제로 알려진 ‘메트포르민’이다. 1920년대에 만들어진 메트포르민은 유럽에서 수백 년 동안 당뇨병 치료제로 사용돼온 식물 ‘고트스루’의 성분 구아니딘을 변형시킨 약물이다. 2014

년 학술지 '당뇨·비만 대사'에 실린 논문에 따르면 메트포르민을 꾸준히 복용한 당뇨 환자의 사망률이 다른 약물을 복용한 환자보다 낮은 것으로 조사됐다. 미국에서는 2016년부터 현재까지 '메타포르민으로 노화를 잡는다'는 의미의 TAME(Targeting Aging with Metformin) 시험이 미국 내 14개 센터, 3,000명의 다양한 인종의 비당뇨병 피험자를 대상으로 진행 중이다.

1960년대 칠레 이스터섬 토양에서 발견된 박테리아로 만든 면역억제제 '라파마이신'도 노화 억제 물질로 관심을 받고 있다. 라파마이신은 여러 동물 실험을 통해 포유류 수명을 연장시키는 효과가 있음이 밝혀졌다. 2016년 워싱턴대가 학술지 이라이프에 발표한 논문에 따르면 20개월 된 늙은 쥐를 두 그룹으로 나눈 뒤 90일간 한 그룹은 라파마이신을, 다른 그룹은 위약을 투여한 결과 라파마이신을 투여받은 쥐들이 최대 60% 이상 오래 생존한 것으로 조사됐다.

폴리페놀의 일종인 레스베라트롤도 항산화 물질 중 하나로 주목받는다. 레스베라트롤은 땅콩, 딸기, 베리 및 포도에서 주로 발견되는데, '프렌치 패러독스'로 인해 일반인들에게도 잘 알려진 성분이다. 프랑스인들이 고지방식을 즐기는데도 비슷한 식습관을 가진 미국인들과 달리 심혈관 질환 사망률이 낮은 것을 '프렌치 패러독스'라고 부른다. 이 이유가 적포도주에 함유된 레스베라트롤 덕분이다.

마치 뱀파이어처럼 젊은 피를 수혈해 젊음을 찾는 방법도 항노화 분야의 주요 연구 대상이었다. 2005년 학술지 네이처에는 늙은 쥐와 젊은 쥐의 혈관을 연결했더니 늙은 쥐의 상처 회복 속도가 빨라졌다는 미국 스탠퍼드대와 UC버클리 연구진의 논문이 발표됐다. 2014년 학술지 사이언스가 선정한 10대 뉴스에는 단백질 'GDF11'이 이름을 올리기도 했다. 2013년 8월 미국 하버드대 의대 연구진이 찾아낸 GDF11은 적혈구와 백혈구를 만들어내는 지라(비장)에서 만들어지는데, 늙은 쥐에게 젊은 쥐의 GDF11만 따로 분리해낸 뒤 주입하자 회춘 효과가 나타났다. 이후 GDF11이 늙은 쥐의 근육량을 증가시키고 새로운 혈관을 자라게 하는 등 여러 효과가 확인됐다. 젊은 피 수혈 효과의 핵심이 GDF11이라는 설명이다.

같은 해 미국 캘리포니아대 의대 연구진은 늙은 쥐에게 젊은 쥐의 피를 반복적으로 투여한 후 이 쥐의 기억력이 향상하는 것을 확인했다. 2017년 11월에는 스탠퍼드대 연구진

이 65세 이상 치매 환자 18명에게 젊은 사람의 혈액에서 추출한 혈장을 투여한 결과 치매 증상이 완화됐다는 연구 결과를 발표하기도 했다. 미국 벤처기업 암브로시아는 2018년 16세~25세 청년들의 혈액을 공급받아 35세 이상의 '고객'들에게 주입하는 사업을 시작했고 1년에 약 8,000달러라는 가격에도 인기를 모았다. 하지만 이듬해 미국 식품의약국(FDA)이 젊은이의 혈장을 주입하는 것에 대한 효능이 임상적으로 입증된 바 없으며 감염·인체 거부반응 등이 일어날 수 있다고 경고하자 이 회사는 수혈 치료를 중단했다.

'젊은 피'의 대안으로 과학자들은 분변, 즉 젊은이들의 '똥'을 활용하는 방법도 적극적으로 연구 중이다. 지난해 아일랜드 국립대인 유니버시티 칼리지 코크의 존 크라이언 교수(해부학·신경과학) 연구팀은 '젊은 미생물 군집(마이크로바이옴)'이 노화된 신체의 징후를 역전시킬 수 있다는 가설을 세웠다.

연구팀은 인간으로 치면 청·장년인 3개월 된 '젊은 생쥐'의 분변을 채취해서 '노인 쥐'인 20월령의 생쥐에게 이식했다. 나이 든 쥐는 8주 동안 일주일에 두 번 먹이 튜브를 통해 젊은 쥐의 분변을 공급받았다. 젊은 생쥐의 대변이 실제 노인 쥐의 '회춘'에 영향을 미쳤는지 확인하기 위해 같은 월령의 또 다른 노인 쥐는 '노인 쥐'의 분변을 공급받았다. 8주간의 실험 결과, 어린 쥐의 분변을 공급받은 늙은 쥐의 장내 미생물 군집이 점차 어린 쥐의 미생물 군집과 닮아가기 시작했다. 예를 들어 아주 일반적인 장내 미생물 중 하나이자 젊은 쥐에게 특히 풍부했던 '엔테로코커스(Enterococcus)'의 양이 노인 쥐에서도 많아졌다.

놀라운 것은 뇌에도 점차 변화가 생겼다는 것이다. 학습 기억과 관련된 뇌 영역인 '해마'가 어린 쥐의 해마와 물리적·화학적·학적으로 더 비슷해진 것이다. 어린 쥐의 변을 공급받은 늙은 쥐는 미로를 더 빨리 풀었을 뿐 아니라 이후에도 미로의 경로를 더 빨리 기억해 냈다. 동년배 생쥐의 분변을 이식받은 나이 든 생쥐에서는 이 영향이 관찰되지 않았다. 연구진은 이러한 결과를 2020년 8월 과학저널 '네이처 에이징'에 보고했다. 연구 책임자였던 크라이언 교수는 이 실험 결과를 놓고 "마치 노화 과정을 되감기 버튼을 눌러 다시 되돌린 것 같다"고 설명했다. **기술·혁신**



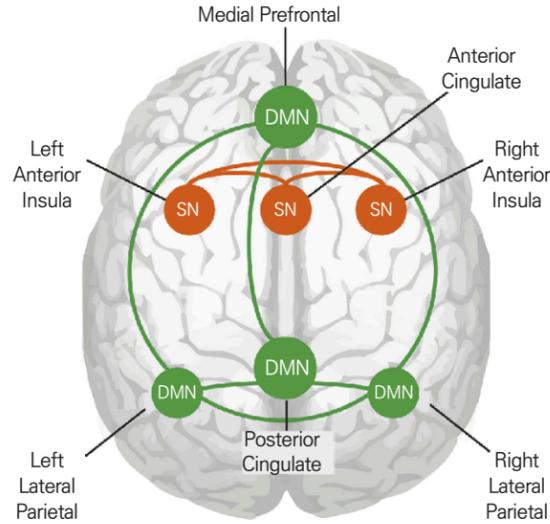
# 멍하게 생각을 채우는 당신의 뇌 가장 편히 쉴 때도, 뇌는 깨어있다

글. 김택원 과학칼럼니스트

서울대학교에서 과학사를 전공하고 동아시아언어의 기자, 편집자로 활동했다. 현재는 동아시아언어로부터 독립한 동아에스앤씨에서 정부 출연 연구 기관 및 과학 관련 공공기관의 홍보 커뮤니케이션 업무를 지휘하며, 다양한 매체에 과학 기술 관련 글을 기고하고 있다.

우리 뇌는 쉴 틈이 없다. 굳이 현대 사회의 복잡함을 들먹이지 않더라도 뇌는 늘 바쁘다. 목이 말라서 물을 마시는 간단한 일조차도 과정을 하나하나 따져보면 복잡하기 짝이 없다. 몸속의 수분이 줄어서 혈액의 삼투압이 변화하면 뇌 시상하부의 갈증 중추에서 이를 인지하고 수분이 부족하니 빨리 보충하라는 신호를 보낸다. 갈증 중추가 비상 사태를 선포하면 뇌의 전 영역이 움직인다. 기억 중추는 이전에 물을 마셨던 곳을 기억해내고 운동 중추는 몸의 근육을 움직여 냉장고 앞으로 움직이게 한다. 시각 중추와 운동 중추는 실시간으로 협력하며 물병의 위치와 거리에 맞춰서 손을 움직이게 하고, 컵에 물을 담아 입으로 가져가는 과정을 수행한다. 우

리는 별 생각 없이 그저 목이 말라서 물 한 잔 마시는 간단한 일을 했을 뿐이지만, 뇌는 그 단순한 일 하나를 위해 이처럼 번거로운 과정을 하나하나 처리해낸다. 심지어는 우리가 아무 생각 없이 가만히 있을 때조차 가만히 있지 않는다. 흔히 '멍 때린다'고 표현하는 상태, 아무 생각 없이 그저 자극을 받아들일 뿐인 상태에서도 뇌는 활발하게 움직이며 에너지를 소모한다. 뇌가 호흡이나 심장 박동, 호르몬 조절을 모두 관장하는데 당연한 것 아니냐고 생각할 수도 있겠지만, 연수나 간뇌가 아니라 의식적인 활동을 관장하는 대뇌 이야기다. 우리가 아무 생각을 하지 않는 동안에도, 놀랍게도 대뇌 일부는 여전히 일을 한다. 쉬지만 쉬지 않는 셈이다.



DMN의 개요. 녹색 선은 DMN간의 연결망, 주황색은 현충성 네트워크(SN, salience network)의 연결망을 나타낸다. SN은 주변 환경의 정보를 선별하고 반응 우선순위를 부여하는 역할을 한다. 휴식 상태에서 DMN이 받아들여 정리한 정보를 바탕으로 SN이 무엇에 집중해야 할지 판단한다. ©Helene M Van Ettinger-Veenstra et al./Journal of Pain Research

### ‘내가 쉬는 게 쉬는 게 아냐’

과학자들에게도 이처럼 슈뢰딩거의 고양이 같은 역설적 상황이 기이하게 여겨졌던 모양이다. 불과 30년쯤 전만 해도 목적의식이 분명한 의식적 활동이 있어야 대뇌가 활성화된다고 여겼다. 이러한 관점은 기능적 자기공명영상(fMRI)을 이용한 실험에서 엿볼 수 있다. fMRI는 뇌 속에 흐르는 혈액의 양을 실시간으로 측정하는 장치다. 신경세포가 활발하게 활동할수록 더 많은 에너지를 소모하고 그만큼 많은 피가 흘러 들어와야 한다. 따라서 fMRI 영상은 특정 활동을 할 때 뇌의 어느 부분이 활성화 되는지 보여준다.

예를 들어 뇌의 어떤 부위가 맛을 인지하는지 알아낸다고 해보자. 우선 음식을 먹을 때 어떤 부위가 활성화 되는지 확인한다. 여기에서 음식을 보기만 할 때, 냄새만 맡을 때, 아무 맛도 안 나는 고체를 삼킬 때 활성화되는 부위를 찾아내 제외하면 맛을 느낄 때 활성화된 부위만 남는다. 이런 식으로 과학자들은 뇌 지도를 그려냈다.

그런데 1995년, 미국의 버랏 비스왈(Bharat Biswal)이 뇌가 분명 쉬어야 하는 상황에서도 활성화되는 부위가 있다는 사실을 발견했다. 비스왈은 잠을 신호를 줄여서 fMRI의 해상도

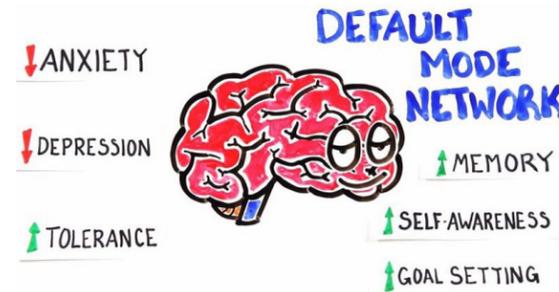
는 높이는 방법을 찾는 과정에서 이 사실을 발견했다. 그는 뇌 안쪽에서 나오는 느린 파동이 fMRI의 해상도를 떨어뜨린다는 사실에 의문을 품었다. ‘쉬지만 쉬지 않는 뇌’라는 개념이 처음으로 등장한 것이다.

비스왈이 던진 의문은 2001년 워싱턴대의 마커스 레이클(Marcus Raichle) 교수가 바톤을 이어받아 해답을 제시했다. 레이클 교수는 뇌에서 언어와 관련된 영역을 찾는 연구를 진행하다가 기묘한 현상을 발견했다. 피실험자가 과제를 수행하기 전에는 부지런히 활동하다가, 정작 수행하기 시작하면 조용해지는 부위가 있었다. 당시에는 이처럼 통증에 어긋나는 신호를 잡음이나 오류로 여겼지만 레이클의 연구진은 이를 간과하지 않았다. 기존의 연구 자료를 뒤져가며 정체를 규명한 결과, 내정상태 회로, 또는 디폴트 모드 네트워크(DMN, Default Mode Network)라는 개념을 제시했다.

내정상태, 또는 디폴트 모드란 말 그대로 기본 설정을 말한다. 컴퓨터 프로그램에서 기본 설정의 개념을 생각해보자. 기본 설정이란 설정을 달리 바꾸지 않았을 때 기본으로 적용되는 상태를 말한다. 만약 사용자가 설정을 바꾸거나 설정에 영향을 줄만한 데이터를 입력하면 기본 설정은 새로운 설정으로 덮어씌워져서 더 이상 적용되지 않는다. 따라서 내정상태란 뇌가 활동하면 비활성화되는 기본 상태를 말한다. 우리 뇌는 아무 일도 하지 않더라도 일정하게 활성화된 상태를 유지한다는 의미다.

### ‘내가 무릎을 꿇었던 것은 추진력을 얻기 위함이었다’

그렇다면 ‘기본 상태’가 하는 일은 무엇일까? 레이클 교수는 후측 대상피질(posterior cingulate cortex), 췌기전소엽(precuneus)의 중심부, 내측 전전두피질(MPFC, medial prefrontal cortex)의 중심부 등이 DMN을 구성하는 데 관련됐음을 알아냈다. 후측 대상피질과 췌기전소엽은 주위 환경 정보 수집을 담당한다. 내측 전전두피질은 감각 정보를 수용하고 변연계(limbic system)와 연결되어 정서적 반응에 관여한다. 이를 바탕으로 레이클 교수는 DMN이 ‘파수꾼(sentinel)’의 역할을 한다고 주장했다. 우리 뇌는 특별한 일을 하지 않는 동안 뇌 안팎에서 발생한 정보를 수집하고 평



DMN이 작동할 때의 효과를 표현한 다이어그램. 아직 많은 연구가 필요하지만 DMN이 뇌의 의식 활동에 긍정적인 영향을 준다는 점은 분명해 보인다. ©ASAPScience/YouTube

가하면서 고도의 집중을 요하는 작업에 대비하는 셈이다. DMN이 작동하는 시간 동안 사람은 ‘힐링’의 시간을 보낼지 모르지만 뇌는 음식점의 브레이크 타임 마냥 다음 일을 준비하는 셈이다.

레이클의 연구 이후 뇌과학자들은 휴식 상태에서의 뇌 활동에 비상한 관심을 보이며 DMN의 다양한 역할이 밝혀지기 시작했다. 레이클이 지적했듯 DMN은 쉬는 동안 작동하며 뇌가 언제든지 활동할 수 있도록 준비 상태를 유지해준다. 한편으로는 DMN이 자아 성찰에 중요한 역할을 한다는 사실도 밝혀졌다. 췌기전소엽은 마음 속에 여러 장면과 사건을 떠올리게 하는데, DMN이 작동할 때 해마에 기억으로 저장된 과거의 모습을 미래로 투사해 먼 훗날의 사진을 상상하도록 돕는 역할을 한다는 것이다. 최근에는 DMN이 정신 건강과 밀접히 연관된다는 사실이 밝혀지기도 했다. 자폐 스펙트럼 장애 환자에게는 DMN 활성이 감소하는 반면, 조현병 환자는 과도하게 활성화된다는 사실이 확인됐다.

간단히 이야기하면 우리가 아무것도 하지 않는 동안 백일몽을 꾸거나, 문득 과거의 기억이 되살아나거나, 미래에 대한 괜한 망상이 스멀스멀 피어 오르거나, 다른 사람의 의도를 떠올리는 것 모두 DMN의 역할이다. 모두 아무 의식적인 목적 없이, 아무 생각도 하지 않는 동안 불현듯 떠오르는 생각이다. 우리가 쉬는 동안 DMN은 이렇게 생각과 주변 상황을 정리하며 우리가 다른 의식적인 활동을 더 잘 할 수 있게 준비한다. 흔히 말하는 머리를 비운 후 생산성이나 창의성이 높아지는 현상이다.

쉬는 동안 깨어있는(resting wakefulness) 독특한 특성 덕분에 DMN은 곧 대중적으로 인기있는 개념으로 자리잡았

다. 무엇보다 아무 목적 없는 생각, 즉 명상과 창의성, 건강의 관계를 설명하는 데 신경학적 근거로 유용하게 활용됐다. 무엇보다 DMN이 전하는 메시지는 늘 바빠 사는 현대인에게 울림이 크다. 아무것도 하지 않는 시간을 충분히 가져라. 그래야 생각을 정리하고 집중이 필요한 일을 더 창의적으로 몰입해서 처리할 수 있다. 아무 것도 하지 않는 시간은 결코 노는 시간이 아니다. 더 큰 도약을 위해 준비운동을 하는 시간이다.

### 정신의 에너지를 회복하는 명, 그리고 위험을 알려주는 명

가끔씩 ‘멍 때리는’ 시간이 필요한 이유, 바쁜 일상 중에 캠핑장으로 훌쩍 떠나 아무 목적 없이 ‘불멍’에 빠져들고 싶은 이유가 여기에 있을 것이다. 한편으로 도시의 바쁜 일상에 익숙한 사람들일수록 시간을 들여 명상 클래스를 찾고 여행을 갈구하는 이유도 설명할 수 있다. 우리의 삶은 DMN이 준비시키는 시간 없이, 바로 본론으로 들어가 고도의 집중을 쏟아 붓는 데 익숙해 있다. 그러나 이런 상태에서는 생각이 충분히 정리되지도 않고, 다양한 생각이 떠오르지도 않는다. 무엇보다도 파수꾼 역할을 하는 DMN이 작동할 시간이 줄어들면서 우리는 점점 일상의 다양한 자극과 흥미로부터 멀어지는지도 모른다.

다만 DMN 연구가 본격적으로 시작된 지 얼마 지나지 않았다는 점은 염두에 두어야 한다. 여전히 DMN의 역할은 물론, 그 개념 자체에도 의구심을 갖는 학자들이 적지 않다. 분명 휴식 상태에서 뇌가 일정한 패턴으로 활성화되기는 하지만, 실제 이러한 패턴이 무엇을 의미하는지, 기능적으로 어떻게 연결되는지 여전히 불분명한 점이 많다.

결정적으로 ‘멍한 상태’가 모두 DMN이 작동하는 상태가 아니다. 딱히 멍해질 생각이 없는데 습관적으로 멍해진다면 ‘브레인 포그(brain fog)’를 의심해봐야 한다. 인지장애 상태의 한 종류로, 스트레스가 심하거나 우울증을 겪는 경우 종종 나타난다. 브레인 포그가 심해지면 성인 주의력 결핍 장애(ADHD)나 조발성 치매로 발전할 수도 있다. 그러니 딱히 멍하고 싶지 않는데 멍하다면 뇌가 힘들다고 아우성치는 것일 수도 있으니, 일단 쉬거나 병원부터 찾아가자.

기술혁신



## 변화 혁신 역사에서 길을 찾다

지은이 안계환  
출판사 대림북스

『변화 혁신 역사에서 길을 찾다』는 역사를 지배하는 자와 역사의 뒤안길로 사라진 자들의 비밀을 통해 변화와 혁신의 키워드를 찾고자 한 책이다. 비즈니스 현장에서는 변화와 혁신을 강조한다. 역사의 현장에는 비즈니스의 생존과 변화의 원리가 숨겨져 있고, 역사의 진정한 가치는 우리 앞에 닥친 문제해결의 키워드를 발견하는 데 있다.

비즈니스 현장에서 끊임없이 요구되는 것이 변화와 혁신이다. 삼성의 이근희 회장은 항상 ‘10년 후 우리는 무엇을 먹고 살 것인가?’에 대한 답을 혁신에서 찾으라고 말한다. 변화와 혁신은 시기에 대한 대응능력이다. 변화를 눈치 채지 못하면 비즈니스 현장에서 사라지게 되고, 혁신의 시기를 놓치게 되면 1인자의 자리를 내놓아야 한다.

세계 휴대전화 시장 점유율 1위였던 노키아는 처음에는 목재 회사였다. 전자산업이 발전하면서 노키아는 발빠르게 변화해 전자회사로 변신하였고, 이후 휴대전화 제조기업으로 성장했다. 이렇게 발전하기까지 노키아는 변화의 아이콘으로 불리었다. 하지만 혁신의 키워드를 읽어내지 못한 노키아는 결국 애플의 아이폰에게 세계 시장 1위의 자리를 내주어야

했다. 일본의 닌텐도 역시 다마고치나 게임기를 세상에 내놓으며 혁신을 이끌었다. 하지만 지금은 존폐의 위기를 맞게 되었다. 역사의 뒤안길로 사라지지 않기 위해서는 끊임없이 변화해야 하고, 혁신해야 한다. 어떤 변수가 튀어나올지 모르는 비즈니스 현장에서 외부의 변화 요인들을 끊임없이 바라보고, 분석하고, 지속적으로 변화를 이끌어낼 수 있어야 한다.

역사의 흐름 속에서도 승자와 패자를 가르는 그 순간, 리더가 변화를 감지하는 능력을 갖고 있느냐에 따라 결정된다. <변화 혁신, 역사에서 길을 찾다>는 바로 그 승자와 패자를 가르는 결정적인 순간을 보여준다. 변화의 시기를 포착하여 대응하고, 창의적인 발상으로 혁신을 이루어낸다면 천 년 왕국의 미래는 보장된 것이다. **[기술·혁신]**

### NEW BOOKS

#### CFO, 가치 경영자



지은이 리즈 멜런, 데이비드 네이글 외  
옮긴이 최준걸, 송준달 외  
출판사 서울엠

CFO의 업무는 더 이상은 재무에만 머무르지 않는다. 글로벌 경제의 영향으로 수많은 리스크 가능성이 생겼기 때문이다. 그리고 그 리스크를 관리하는 일은 ‘CFO의 확장된 업무’ 중 일부를 차지하게 되었다. 비즈니스 혁신은 피할 수 없는 길이었다고, 이에 따라 ‘가치 경영’과 리더십은 CFO와 재무조직의 중요한 목표로 자리했다. CFO로서 재무뿐만 아니라 기업 경영에서도 잔뼈가 굵은 네 저자는 이 책에서 기업 관리 전략과 CFO의 미래상을 제시한다. PwC컨설팅(PwC 서울사무소) 소속 파트너 및 매니저로 활동하고 있는 옮긴이 최준걸, 송준달, 최승욱, 김유나는 번역뿐만 아니라 새로운 글을 7장에 담았는데, 디지털화라는 새로운 트렌드를 반영해 기술 발전과 가치 경영을 둘러싼 CFO의 전략을 제시한다.

#### 2023 세계를 바꿀 테크놀로지 100



지은이 닷케이BP  
옮긴이 윤태성  
출판사 시크릿하우스

《2023 세계를 바꿀 테크놀로지 100》은 기술의 융합 움직임을 파악하기 위해 전문가들이 ‘2030 세계를 바꾸는 기술’을 100개 선정하고, 각 기술과 융합의 특징을 알기 쉽게 풀어 쓰여진 책으로, 비즈니스는 물론 우리의 삶에 도움이 될만한 기술 교양서다. 특히 비즈니스 리더들이 어느 기술이 기대되는지 답한 결과를 순위로 게재했다. 이 책에서는 2023년 주목할 키워드로 ‘가상과 현실의 융합’을 꼽고 있다. 이제 각각의 기술은 정점에 이르렀으며, 그 기술이 어떻게 인간의 삶을 혁신적으로 바꿀 것인가에 관해 가상과 현실의 융합이 가져올 미래에 주목했다. 이제 단순히 기술만을 바라보는 시대는 지났다. 기술이 무엇과 융합하는지 주의를 기울여야 한다. 그러면 기술의 현재 위치와 기대되는 효과를 알 수 있다.

# KOITA 「최신기술동향」 정보제공 서비스

국내외 70여 개 산업기술 전문기관이 발간하는 최신 산업기술동향 소식을 KOITA 홈페이지 및 이메일/모바일(카카오톡 채널)을 통해 제공합니다.

### ○ 서비스 특징

- 1  국내외 70여개 산업기술 전문기관의 최신 산업 기술동향
- 2  복잡한 보고서 내용을 한눈에 파악할 수 있는 요약문 제공
- 3  키워드 분석 등 데이터 기반 정보제공 기능
- 4  관심 산업 분야의 소식을 받아볼 수 있는 이메일/카카오톡 맞춤형 서비스

### ○ 이용방법

- 1 **자료열람 방법**  

**KOITA 최신기술동향 바로가기**

**[이용안내]**  
 ※ KOITA 홈페이지 ‘최신기술동향’ 메뉴로 이동합니다.  
 ※ PC/모바일 모두 이용 가능합니다.  
 ※ 이메일/카카오톡 발송 서비스는 1분야/1일 주기로 신청자에 한해 발송됩니다.
- 2 **이메일/카카오톡 신청방법**  

**[카카오톡 신청방법]**  
 카카오톡 ‘KOITA 최신기술동향’ 채널 추가 → 채널 채팅창메뉴 ‘관심 산업분야 선택’

 **채널추가** 

**[이메일신청방법]**  
 하단의 메일주소로 관심사업 분야 선택 및 제출

○ 문의 - 문의처 : 한국산업기술진흥협회 디지털혁신지원팀  
 - 연락처 : koita-dt@koita.or.kr / 02-3460-9173

현장스케치 01



현장스케치 02



현장스케치 03



현장스케치 04

현장스케치 05

현장스케치 06



## IR52 장영실상 명예의 전당 개관 및 현액 기념식 개최

“IR52 장영실상의 지난 30년은 대한민국의 기술혁신 역사 그 자체입니다.  
1,650개의 수상 제품과 6,300명의 수상자는 우리 기업이 걸어온 기술개발의 발자취입니다.  
오늘 개관한 장영실상 명예의 전당은 기술개발인의 업적을 늘 되새기고,  
영원히 기리고자 하는 뜻을 담았습니다.”

대한민국 기술혁신을 주도한 기술개발인 36명이 IR52 장영실상 명예의 전당에 현액됐다. 산기협과 매일경제신문사가 주관하고 과학기술정보통신부가 주최하는 IR52 장영실상은 국내기업이 자체 개발한 신기술을 선정하고 그 개발에 공헌한 연구원에게 수여하는 상이다. 지난 11월 21일 산기협회관에서는 기업 연구원들이 기술개발에 매진할 수 있도록 촉매제 역할을 해온 IR52 장영실상의 명예의 전당 개관 및 현액 기념식이 개최됐다.

장영실상 명예의 전당은 대한민국 산업발전에 기여한 업적이 뛰어난 장영실상 수상자의 공적을 기리고 그 성과를 널리 알려 기술개발인의 사기진작 및 우대풍토 조성에 기여하기 위해 설립되었다. 이날 행사에는 장영실상 수상자들 중 우리나라 산업발전과 경제성장에 기여한 우수한 업적으로 선정된 현액자들에 대한 동판 제막식과 현액패 수여식이 진행되었다. 현액자 선정을 위해 지난 5월부터 장영실상 수상자

중 공모 및 추천과정과 발굴과정을 통해 선정된 후보 128명을 대상으로, 분야별 심사와 1, 2차 종합심사 등 엄정한 심사를 거쳐 현액자 36명이 선정되었다. 기념식에는 과학기술정보통신부 이종호 장관과 공동주관사인 매경미디어그룹 장대환 회장, 이재성 심사위원장 등 주요 인사들도 참석하여 자리를 빛냈다. 현액패 수여식에서는 총 현액자 36명 중 참석한 28명에 대한 현액패가 수여되었으며, 현액자에 대한 공적 소개도 같이 이루어졌다. 현액자에는 장영실상 1호 수상자인 이현순 현대자동차/두산 전 부회장을 비롯해 안철수 국민의힘 의원(안랩 창업자), 김기남 삼성전자 종합기술원 회장, 권오준 전 포스코 회장, 조성진 전 LG전자 부회장, 차기철 인바디 대표, 장병규 크래프톤 의장 등 산업 발전사에서 큰 이정표를 남긴 이들이 이름을 올렸다. 장대환 매경미디어그룹 회장은 “지금 이 자리에 계신 분들은 어느 누구도 ‘왜 이 사람이 이 자리에 있는지’에 대해 의구심을 갖기 어려운 뛰어난 분들”이라고 강조했다. 이종호 과기정통부 장관은 축사를 통해 “이 자리에 계신 모든 분들의 노력으로 대한민국이 경제 대국으로 발전할 수 있었다”고 밝혔다. 산기협 구자균 회장은 인사말을 통해 “명예의 전당에 현액되는 36분은 혁신적인 기술개발을 통해 우리 산업 경쟁력을 성장시킨 주역들이며, 우리 산업발전사의 한 페이지를 장식한 수많은 기술혁신 성과들이 이 자리에 계신 분들의 노력으로 탄생했다. 명예의 전당 동판에 새겨진 선배들의 도전정신은 앞으로 기술혁신에 도전하는 후배들에게 귀감이 되고 큰 용기가 될 것이다”라고 밝혔다. 안철수 의원은 수상소감을 통해 “기술자로서 국가에 공헌하는 일을 해야 되겠다는 결심으로 더 매진하는 계기가 되었다. 과학기술의 패권을 가진 자가 세계를 지배하며 우리나라의 유일한 생존전략은 초격차 과학기술을 많이 확보하는 것이다”라고 밝혔다. **기술·혁신**

### 현액자 명단

(성명 가나다순)

연번	성명	소속 및 직위
1	강학희	한국콜마 전 사장
2	경계현	삼성전자 대표
3	고광일	고영테크놀러지 대표
4	권영두	화천기공 부회장
5	권오준	포스코 전 회장
6	김기남	삼성전자 종합기술원 회장
7	김명환	LG에너지솔루션 사장
8	류광수	한국항공우주산업 부사장
9	류장수	AP위성 대표
10	박순재	알테오젠 대표
11	박정국	현대자동차 사장
12	손동연	현대제뉴인 부회장
13	송석정	네오뷰코롱 전 대표
14	신철우	디알텍 부사장
15	안철수	안랩 창업자, 교수, 국회의원
16	우종수	한미약품 대표
17	유진영	LG화학 전 사장
18	이현순	현대자동차 / 두산 전 부회장
19	임병문	동국제강 상무
20	장동훈	파워로직스 대표
21	장병규	크래프톤 의장
22	장호식	한화토탈 부사장
23	전영현	삼성SDI 부회장
24	정기연	성창오토텍 상무
25	정진섭	다빈시스템스 대표
26	조성진	LG전자 전 부회장
27	조성환	현대모비스 대표
28	조정환	다윈프릭션 대표
29	조중명	크리스탈지노믹스 대표
30	차기철	인바디 대표
31	최근수	달리 대표
32	최대규	뉴파워프라즈마 회장
33	최주선	삼성디스플레이 대표
34	탁일환	만도 전 사장
35	한중희	삼성전자 부회장
36	홍순국	LG전자 전 사장

현장스케치 01 **현장스케치 02** 현장스케치 03 현장스케치 04 현장스케치 05 현장스케치 06 \_ □ ×



## 2022년 신기술(NET)인증 포럼 개최

한국산업기술진흥협회는 지난 11월 21일(월) 오전 엘타워 오르체홀에서 '2022년 신기술(NET)인증 포럼'을 개최했다.

신기술(NET, New Excellent Technology)인증은 국내 기업 또는 연구기관, 대학 등에서 새롭게 개발한 기술의 시장진출 기반을 조성하기 위해 공공구매와 사업화, 수출·홍보 등을 지원하는 제도로, 이번 포럼은 기업의 의견을 수렴해 신기술인증을 받은 기술의 상용화를 촉진하고 신기술 적용제품의 공공구매, 시장진출 방안을 모색하고자 마련됐다.

이날 포럼은 한국산업기술진흥협회를 포함한 신기술인증 담당 9개 기관이 공동주관하였으며 기업인들과 정부부처 관계자 등 100명이 참여해 '신기술인증 성과 확대를 위한 조달시장 활용 방안'을 주제로 발제와 토론을 진행했다.

발제에서 이노플러스컴퍼니 이후성 대표가 '신기술 인증 현황 및 활성화 방안'을 주제로 신기술 상용화 실적, 상용화 촉진을 위한 방안을 발표하고, 한국조달연구원 김병건 본부장이 '공공조달시장과 신기술인증 연계 방안'을 주제로 조달시장의 현황 및 특성, 조달시장 활용 방법, 신기술인증의 조달시장 참여 확대 방안 등을 제안했다.

이어진 토론은 '신기술인증 성과 확대를 위한 조달시장 활용 방안'을 주제로 진행됐으며, 한양대학교 이재성 교수가 좌장을 맡고, 성신전기공업 이기현 대표, 이노덱 이성진 대표, 고려대학교 이창용 교수, 조달청 이형식

과장 등이 패널로 참여해 활발한 논의를 진행했다.

성신전기공업 이기현 대표는 "신기술 인증을 받은 후에도 상용화를 위해 많은 시간이 소요되므로 인증기간의 확대가 필요하다"라고 제안했다.

이노덱 이성진 대표는 "신기술인증 적용제품이 품질인증 등을 추가로 받고자 할 때 신기술인증 심사 당시 시험성적서를 활용할 수 있도록 하여 기업의 부담을 낮춰야 한다"라고 주장했다.

고려대학교 이창용 교수는 "최근 기술 패권 시대에 대응하기 위해 국가 차원에서 기술 주권을 확보하기 위한 전략 수립이 필요하다"고 강조하였고, 또한 "신기술 인증 적용제품의 수요와 공급간 미스매치를 해결할 수 있는 플랫폼 구축 등 지원이 중요하다"고 제안했다.

조달청 이형식 과장은 "신기술 상용화 촉진을 위해 혁신 조달 정책을 활용하여 수익계약뿐만 아니라 제한입찰 허용, 경쟁입찰 시 기술지원협약 유도 등 다양한 조달시장의 우대정책을 고려할 필요가 있다"라고 주장했다.

좌장인 한양대학교 이재성 교수는 "신기술 인증이라는 날개를 달고 데스밸리를 넘어서 더욱 크게 성장할 수 있도록, 포럼에서 나온 의견들을 바탕으로 정부와 민간이 힘을 합쳐 신기술의 상용화를 지원해야 한다."라고 말했다.

한국산업기술진흥협회는 독창적인 신기술이 시장에서 상용화되기 위한 조달시장과의 혁신적인 연계 방안 마련 등 신기술인증 제도를 고도화하고 인증기업에 대한 지원을 강화할 계획이다. **기술·혁신**

현장스케치 01 현장스케치 02 **현장스케치 03** 현장스케치 04 현장스케치 05 현장스케치 06 \_ □ ×



## '기업성장 촉진을 위한 R&D조세지원 개선방안 국회 포럼' 개최

한국산업기술진흥협회(회장 구자균, 이하 산기협)와 한국경제연구원(원장 권태신, 이하 한경연)이 국회 기획재정위원회 송언석 의원(국민의힘 원내수석부대표, 경북 김천시) 주최로 지난 11월 24일(목) 국회의원회관에서 '기업성장 촉진을 위한 R&D 조세지원 개선방안 국회 포럼'을 개최했다. 이번 포럼은 코로나19 팬데믹 및 경제환경 악화 등으로 위축된 기업의 R&D 투자를 활성화할 방안을 모색하고자 마련됐다. 포럼에 참석한 전문가와 기업들은 R&D조세지원을 확대하고, 기업의 투자환경을 개선해야 하며 정부와 국회의 관심과 대책 마련을 촉구했다. 이날 포럼에는 국회와 정부 관계자, 기업인 100여 명이 참석한 가운데 진행됐으며, 조세지원이 기업의 R&D 투자와 성장에 미치는 영향을 주제로 한 발제와 제도 개선방안에 대한 토론이 진행됐다.

주제발표에 나선 한경연 임동원 연구위원은 "지속적인 R&D세액공제를 축소로 우리 기업 R&D 투자는 경쟁국에 비해 뒤처지고 있으며, 기술 경쟁력과 성장잠재력이 약화될 우려가 있다"며 "R&D조세지원 확대를 기업의 투자를 통한 성장을 유도해야 한다"고 주장했다.

서울여자대학교 경제학과 노용환 교수는 "기업의 연구개발비용은 경상비 비중이 높아 물가가 상승하면 투자가 감소할 수밖에 없어 이를 상쇄할 수 있는 조세지원 확대가 필요하다"며, "경기 불확실성이 큰 시기에 비교적 짧은 기간 내 신산업을 육성하기 위해서는 기술 선도기

업들의 투자를 장려해야 한다"고 제안했다.

이어진 패널토론에서는 산업계와 정부 관계자, 조세 전문가 등이 참여해 R&D 조세지원제도 개선방안에 대한 활발한 논의를 진행했다.

대기업과 중견기업을 대표하여 참석한 현대두산인프라코어 박흥근 상무와 한미약품 김나영 전무는 "일반연구·인력개발비 세액공제 확대와 더불어 신성장·원천기술 분야에 대한 세액공제 진입 장벽을 낮춰 산업계의 R&D 투자를 유인해야 한다"고 입을 모았다.

중소기업을 대표해 참석한 에이텍티앤 오창송 상무는 "중소기업 R&D의 어려운 현실을 감안하여 경기가 어려울 때 일시적으로라도 추가 세액공제가 필요하다"며, "특히 R&D세액공제 신청 과정에서 행정 서류를 간소화하거나 기업의 현장 특성을 감안하여 R&D범위를 합리적으로 인정"해 줄 것을 요청했다.

우리회계법인 조용립 회계사는 "국가전략기술 등에 대한 세제지원을 확대하는 것도 중요하나, 기업 R&D의 자율성을 고려하고 투자 위축을 방지하기 위해서는 그동안 축소되어온 일반 R&D에 대한 세액공제율을 OECD 수준으로 정상화하는 것이 필요하다"고 지적했다.

산기협은 기술기업들의 R&D조세지원 관련 건의를 지속적으로 수렴하고 정책 건의함으로써, 우리 기업의 민간 R&D 투자를 활성화하고 기술 경쟁력 제고를 위한 노력을 지속해나갈 예정이다. **기술·혁신**

현장스케치 01 현장스케치 02 현장스케치 03 **현장스케치 04** 현장스케치 05 현장스케치 06 \_ □ ×



## 2022 민관R&D혁신포럼 개최

한국산업기술진흥협회는 과학기술정보통신부와 함께 지난 11월 30일(수) 서울 양재동 더케이호텔에서 구자균 산업기술진흥협회 회장, 주영창 과학기술정보통신부 과학기술혁신본부장, R&D협의체 참여 120개 사 기업의 CTO, 기술 임원 등이 참석한 가운데 「2022 민관R&D 혁신포럼」을 개최하였다.

이번 포럼에서는 민간R&D협의체 5개 분야(탄소중립, 신재생에너지, 첨단바이오, 미래모빌리티, 디지털전환)에서 발굴한 R&D 수요를 발표하고 이를 정부에 제출, 중장기 정부R&D투자 방향 설정에 반영하기 위한 목적으로 개최되었다. 약 8개월에 걸친 2022년 협의체 활동을 통해 민간R&D수요 161건(탄소중립 38건, 신재생에너지 31건, 첨단바이오 38건, 미래모빌리티 38건, 디지털전환 16건)이 발굴되었으며, 관련 주요 정책 및 제도 개선 의견이 담긴 전략보고서가 제작되었다. 한국산업기술진흥협회는 민간R&D협의체의 구성·운영 등을 총괄하는 사무국 역할을 담당하고 있다.

식순에 앞서 인사말에 나선 한국산업기술진흥협회 구자균 회장은 “앞으로 수년간은 우리에게 위기이자 기회가 될 전망”이라며 “과거에 과감한 R&D투자를 해왔기에

오늘날 반도체, 배터리 등에서 초격차 기술을 확보할 수 있었던 것처럼, 다시 한번 R&D에 박차를 가하고 기회를 포착해야 한다”고 의지를 다졌다. 이에 주영창 과학기술혁신본부장은 “기술 패권 경쟁 대응, 2050 탄소중립 실현 등 우리가 직면한 국가적 임무를 달성하기 위해서는 정부와 민간의 파트너십이 어느 때보다 중요하다”고 강조하며, “과학기술혁신본부는 부처 간, 산업간, 민간과 정부 간 협업을 촉진하는 ‘플레이어 코치’로서 민·관 파트너십이 더욱 공고하게 자리잡을 수 있도록 적극 지원하겠다”고 답했다.

향후 민간R&D협의체 발전 방향에 대해 발표한 과학기술정보통신부 조현숙 연구예산총괄과장은 “제안된 과제들이 중장기 정부R&D투자 방향에 반영되어 각 부처별 사업으로 이어질 수 있도록 노력하겠다”고 밝혔다.

기술 패권 대응, 2050 탄소중립 실현 등 국가적 목표 달성을 위해서는 R&D에 대한 민간 간 긴밀한 협력이 필수적이다. 민간R&D협의체는 향후 정부와의 유기적인 협력을 통해 정부 R&D기획 및 수행과정에서 기업의 실질적인 수요가 반영될 수 있도록 활발한 R&D수요 발굴 및 건의 활동을 지속적으로 이어 나갈 예정이다. **기술혁신**

현장스케치 01 현장스케치 02 현장스케치 03 현장스케치 04 **현장스케치 05** 현장스케치 06 \_ □ ×



## 2022 탄소중립 K-Tech 포럼 개최

한국산업기술진흥협회가 주최하고 포스코경영연구원, 한국에너지기술연구원, 한국과학기술연구원 3개 기관이 공동 주관한 ‘2022 탄소중립 K-Tech 포럼’이 지난 12월 2일(금) 여의도 국회의원 회관에서 열렸다.

이번 포럼은 지난 탄소중립 K-Tech 포럼 출범식(22.7.5) 이후 첫 번째 포럼으로 정부의 탄소중립 관련 새로운 R&D 정책 방향을 확인하고, 기업의 탄소저감 전략 등에 대한 민간 중심의 탄소중립 실천 방안을 논의하기 위해 마련됐다.

포럼에는 김성한 더불어민주당 국회의원을 비롯하여 공동주관기관장, 출연연기관장, 권영운 GS칼텍스 전무 등 포럼위원, 정부부처 관계자 등 20여 명이 참석했다.

기조 강연에서 이원주 산업통상자원부 에너지정책관은 탄소중립 실현을 위한 정부의 에너지 R&D 추진 방향에 대해 발표했고, 김성우 김앤장 환경에너지연구소장은 기후변화대응 기술에 대한 정책 동향과 그에 대응하는 기업전략에 대해 제안했다.

종합토론은 한국에너지기술연구원 김종남 원장의 진행으로 참석한 산업·경제·연구계 등의 포럼위원이 앞선 발표와 관련하여 산업계 탄소중립 실현을 위한 다양한 해법과 정책 방안에 대해 논의했다.

포럼에서 구자균 공동대표(산기협 회장)는 “국가적 탄소중립 실현 목표를 기한 내 달성하기 위해서는 우리의 산업구조와 기업의 현실에 맞는 탄소중립 추진이 필요”하며 “탄소중립 정책과 방향을 제시하는 ‘K-Tech 포럼’에서 논의되는 내용을 기업이 주도하고 있는 ‘탄소중립 민간R&D협의체’ 및 ‘DT협의체(KoDTi)’와 연계해 실질적인 대안을 공유·확산한다는 방침”이라고 덧붙였다. 이어 “우리 세대가 탄소중립을 빠르게 하지 않으면 후손들의 부담은 더 커진다”며 “탄소중립이란 시대적 과제는 개별 기업의 노력만으로는 절대 해결할 수 없다. 과감한 디지털전환(DT)과 정부·민간의 R&D 활성화를 통해 방법을 찾아야 한다”고 강조했다. **기술혁신**



(왼쪽부터) 한국산업기술진흥협회 마창환 상임부회장, (주)삼성전자 김민교 졸업생(7기), 은평메디텍고등학교 1학년 김시현 학생(10기), 한국산업기술진흥협회 구자균 회장, 서울디자인고등학교 1학년 우주바다 학생(10기), (주)세메스 유아리 졸업생(7기), 한국산업기술진흥협회 김정환 실장

## 산기협, 10년째 이공계 고교생에 꿈나무 장학금 지원

제10기 꿈나무 장학생 49명에 총 1억 원 상당 장학금 지원

산기협은 지난 11월 10일(목) 서울 양재동 산기협 회관에서 「2022년 산기협 꿈나무 장학증서 수여식」을 열고, 올해 선발한 제10기 꿈나무 장학생 49명에게 총 1억 원 상당의 장학금을 지원했다.

구자균 회장은 격려사를 통해 “대한민국의 미래를 이끌어갈 꿈나무들을 위해 뜻깊은 장학금을 전할 수 있어 마음이 따뜻하다”며 “무궁무진한 가능성을 지닌 인재들이 대한민국 기술혁신의 기둥으로 성장하기를 바란다”고 말했다.

이번 장학증서 수여식에는 은평메디텍고등학교 1학년 김시현 학생과 서울디자인고등학교 1학년 우주바다 학생이 제10기 꿈나무 장학생 대표로 참석했다.

김시현 학생은 “꿈을 향해 한층 더 나아갈 수 있도록 좋은 기회를 주신 한국산업기술진흥협회에 감사드리며, 앞으로 진로 탐색과 학업에 열중하겠다”면서, “학교에서 배운 인공지능, 코딩, 하드웨어 설비 등의 지식을 살려 관련 분야에 종사해 4차 산업혁명 시대를 이끄는 훌륭한 사람이 되고 싶다”고 포부를 밝혔다. 또한, 우주바다 학생은

“장학금을 지원해주신 분들의 고마움에 답하고자 자격증 취득과 포트폴리오 준비에 힘써 ‘디저트 연구개발 사업 관련 창업’이라는 꿈을 이루고 싶다”는 소감을 전했다. 한편, 수여식에는 꿈나무 장학금을 통해 성장한 선배 장학생(7기) 김민교 졸업생(주)삼성전자)과 유아리 졸업생(주)세메스)이 함께 참석하여 후배들에게 응원의 말을 아끼지 않았다(김민교 졸업생 인터뷰 참조).

「산기협 꿈나무 장학사업」은 미래 산업기술 인재를 양성하고자, 2013년부터 매년 전국의 이공계 특성학교, 마이스터고 및 과학영재고 재학생을 대상으로 장학금을 지원하는 사업이다. 장학생은 대상 학교 1학년 학생 중 품행이 단정하고 성적이 우수한 학생으로서, 교육부의 추천을 받아 선발된다. 장학금은 학생당 200만 원이 지급되며, 연간 장학규모는 총 1억 원이다.

본 사업은 지난 10년 동안 총 498명의 학생을 지원했으며, 현재 350여 명의 졸업생을 배출했다. 졸업생의 약 80%는 국내 기술 기업에 취업하거나 대학 이공계 학과에 진학해 학업을 이어나가고 있다.

### 졸업생 인터뷰

## “꿈나무 장학금을 지원받아 다양한 활동에 대한 선택의 폭 넓어져”

7기 장학생 김민교 졸업생, 목표를 이루게 해준 산기협 회원사에 감사의 뜻 전해

#### Q. 간단한 자기소개를 해주세요.

**김민교** : 안녕하세요. 수원하이텍고등학교 전기전자 제어과를 졸업하고 삼성전자DS 설비 엔지니어 공채에 합격하여 재직 중인 김민교라고 합니다. 현재 설비 기술연구소에서 연구용 설비의 셋업, 철거 등 셋업 엔지니어 업무를 수행하고 있습니다.

#### Q. 학창 시절은 어떠했나요?

**김민교** : 코로나19로 인해 전반적으로 고등학교 생활을 어수선하게 보냈던 것 같습니다. 1학년 때에는 큰 제약 없이 자격증을 취득하고 행사에 적극적으로 참여할 수 있었지만, 2학년 때부터 본격적으로 사회적 거리두기가 시행됨에 따라 다양한 활동을 하는 데 어려움을 겪어 조금 아쉬움이 남습니다. 그럼에도 불구하고 학업과 취업 준비의 병행을 게을리하지 않으려고 노력했습니다.

#### Q. 산기협 꿈나무 장학생으로 지원받으며 달라진 점은 무엇인가요?

**김민교** : 장학금을 지원받으며 가장 크게 달라진 점 중 하나는 미래를 위해 필요한 다양한 활동에 대한 선택의 폭이 넓어졌다는 것입니다. 목표를 이루기 위해서는 외부 교육 참여와 온라인 강의 수강 및 교재 구매가 필수적이었는데, 감사하게도 산기협의 꿈나무 장학생으로 선정되어 금전적인 부담을 크게 덜 수 있었습니다. 덕분에 다양한 활동과 공부를 어려움 없이 할 수 있었습니다.

#### Q. 앞으로의 포부와 꿈이 있다면 무엇인가요?

**김민교** : 현재 설비기술연구소에서 셋업 엔지니어 업무를 수행하고 있다고 말씀드렸는데, 이를 조금 더 전문적으로 수행해보고 싶습니다. 그래서 사내대학 학사 과정을 이수하여 본격적인 설비 연구개발에 참여하는 것이 앞으로의 가장 큰 목표입니다. 최근 들어 회사에서 저와 같이 고등학교 졸업 후 바로 취업한 입사자들에게 다양한 역량강화 기회를 제공하고 있는데, 이 기회를 잘 살려 원하는 목표를 이룰 수 있도록 노력할 계획입니다.

#### Q. 제10기 꿈나무 장학생 후배들에게 전하고 싶은 조언이 있나요?

**김민교** : 고등학생에게는 굉장히 큰 금액을 지원받은 만큼, 장학금을 효율적으로 사용하면 좋을 것 같습니다. 특히, 평소 다양한 외부 활동 등을 찾아보고 좋은 기회가 찾아왔을 때 지원받은 장학금으로 그 기회를 반드시 잡으시기 바랍니다. 또, 기회가 없더라도 학업 외의 시간에 앞으로 여러분에게 필요한 역량을 미리 쌓으신다면 미래에 아주 큰 도움이 될 것입니다.

#### Q. 한국산업기술진흥협회에 전하고 싶은 말이 있나요?

**김민교** : 저에게 큰 금액을 지원해준 한국산업기술진흥협회에 감사의 말씀을 전하고 싶습니다. 코로나19로 인해 학교의 커리큘럼이 정상적으로 진행되기 어려웠던 만큼 이 장학금이 굉장히 큰 보탬이 되었습니다. 이제는 제가 받은 것 이상으로 성과를 내자는 마음가짐으로 업무에 최선을 다하겠습니다. 감사합니다. 기초·혁신

## 기업연구소 총괄현황\_ 2022년 11월 말 현재

**개관** (단위: 개소, 명)

구분	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022.11
연구소 수	35,288	37,631	39,313	40,399	40,750	42,155	44,068	44,630
중견기업	375	470	592	762	1,000	1,244	1,437	1,515
중소기업	33,647	36,026	37,696	38,734	38,887	40,140	41,888	42,351
연구원 수	312,466	320,201	329,938	335,882	337,420	359,975	383,682	397,237
중견기업	12,196	15,305	19,107	27,436	34,140	42,593	47,618	50,640
중소기업	176,084	184,998	190,686	193,724	192,420	199,891	209,421	213,687

**학위별 연구원** (단위: 명)

구분	박사	석사	학사	전문학사	기타	총계
연구원 수	28,504	100,094	228,719	30,570	9,350	397,237
중견기업	2,435	16,000	30,930	1,070	205	50,640
중소기업	10,738	40,686	124,137	29,258	8,868	213,687

**지역별** (단위: 개소, 명)

구분	수도권					중부권					제주
	서울	인천	경기	소계	대전	세종	충남	충북	강원	소계	
연구소 수	13,557	1,984	13,992	29,533	1,694	222	1,506	1,259	525	5,206	193
중견기업	339	67	557	963	23	7	100	86	14	230	2
중소기업	13,042	1,889	13,185	28,116	1,620	203	1,359	1,142	507	4,831	190
연구원 수	103,441	15,722	173,348	292,511	18,046	1,669	12,884	9,689	2,640	44,928	722
중견기업	10,046	2,346	24,569	36,961	797	150	1,884	1,960	294	5,085	17
중소기업	70,789	8,675	69,372	148,836	9,540	942	6,522	5,427	2,240	24,671	695

구분	영남권					호남권					해외 (기타)	총계
	부산	울산	대구	경남	경북	소계	광주	전남	전북	소계		
연구소 수	1,772	599	1,284	1,915	1,503	7,073	809	795	1,012	2,616	9	44,630
중견기업	37	32	37	82	67	255	16	21	25	62	3	1,515
중소기업	1,723	539	1,237	1,789	1,400	6,688	788	762	974	2,524	2	42,351
연구원 수	8,624	4,485	7,082	16,197	10,463	46,851	3,749	3,359	4,935	12,043	182	397,237
중견기업	763	563	1,092	3,852	1,316	7,586	229	168	497	894	97	50,640
중소기업	7,616	2,290	5,458	7,964	6,136	29,464	3,253	2,851	3,900	10,004	17	213,687

**형태별** (단위: 개소)

구분	건물전체	독립공간	분리구역	총계	
연구소 수		491	34,381	9,758	44,630
중견기업		74	1,438	3	1,515
중소기업		292	32,306	9,753	42,351

**면적별** (단위: 개소)

구분	50㎡ 이하	50~100㎡	100~500㎡	500~1,000㎡	1,000~3,000㎡	3,000㎡ 초과	총계
연구소 수	24,967	7,600	9,521	1,229	867	446	44,630
중견기업	59	140	595	296	301	124	1,515
중소기업	24,899	7,437	8,761	830	380	44	42,351

기업연구소는 「기초연구 진흥 및 기술개발 지원에 관한 법률」에 따라 한국산업기술진흥협회로부터 설립 인정을 받은 연구소입니다.

**연구원 규모별** (단위: 개소)

구분	2~4인	5~9인	10~49인	50~300인	301인 이상	총계
연구소 수	26,998	13,005	3,918	608	101	44,630
중견기업	0	559	706	237	13	1,515
중소기업	26,998	12,446	2,752	155	0	42,351

**과학기술 분야** (단위: 개소, 명)

구분	건설	금속	기계	생명과학	섬유	소재
연구소 수	1,405	2,012	8,221	446	362	966
중견기업	48	114	389	5	11	41
중소기업	1,328	1,856	7,666	438	344	907
연구원 수	6,588	11,449	80,149	2,011	1,706	5,748
중견기업	485	1,622	15,369	61	178	847
중소기업	4,968	7,276	38,979	1,903	1,344	3,666

구분	식품	전기·전자	화학	환경	산업디자인	기타	총계
연구소 수	1,345	7,869	3,447	413	2,515	4,283	33,284
중견기업	62	271	274	7	55	85	1,362
중소기업	1,248	7,423	3,058	399	2,439	4,129	31,235
연구원 수	8,618	128,251	38,461	1,749	13,209	28,796	326,735
중견기업	1,527	10,474	9,665	126	1,100	1,734	43,188
중소기업	5,108	40,483	19,934	1,498	9,711	20,654	155,524

**서비스 분야** (단위: 개소, 명)

구분	교육서비스	금융 및 보험	도매 및 소매	보건 및 사회복지서비스	부동산 및 임대	사업시설관리 및 사업지원서비스	숙박 및 음식점
연구소 수	235	27	599	55	14	150	20
중견기업	5	0	6	1	0	7	1
중소기업	230	24	591	54	12	141	19
연구원 수	971	298	2,571	301	88	681	99
중견기업	90		75	7	0	79	44
중소기업	881	106	2,473	294	68	554	55

구분	예술, 스포츠 및 여가관련서비스	운수	전문, 과학 및 기술서비스	출판, 영상, 방송 통신 및 정보서비스	하수 폐기물처리, 원료재생 및 환경복원	기타	총계
연구소 수	120	53	2,788	7,228	19	38	11,346
중견기업	1	1	27	104	0	0	153
중소기업	119	48	2,746	7,075	19	38	11,116
연구원 수	417	353	12,999	51,546	67	111	70,502
중견기업	7	14	442	6,694	0	0	7,452
중소기업	410	256	12,073	40,815	67	111	58,163

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



#1

민간 R&D협의체 CCUS분과 제3차 전문위원회



2022년 10월 12일(수) 민간 R&D협의체 CCUS분과 제3차 전문위원회를 엘타워에서 개최했다.

문의: 전략기획팀 선철균 대리(02-3460-9037)

#2

기술개발인 사기진작 방안 마련을 위한 국회 포럼



2022년 10월 13일(목) 기술개발인 사기진작 방안 마련을 위한 국회 포럼을 국회의원회관 제3세미나실에서 개최했다.

문의: 정책연구팀 박준기 과장(02-3460-9074)

#7

제9회 DT협의체 정례포럼



2022년 11월 2일(수) 디지털 트랜스포메이션 관련 인사이트 제공 및 기업 간 DT사례 공유/토의를 위한 제9회 DT협의체 정례포럼을 산기협 대강당에서 개최했다.

문의: 디지털혁신지원팀 문소정 주임(02-3460-9170)

#8

제11회 신기술기업협의회 해외시장조사단



2022년 11월 3일(목)~7일(3박 5일) 제11회 신기술기업협의회 해외시장조사단을 베트남 WTC, 빈증성 한인상공회의소, 코참회관 등으로 다녀왔다.

문의: 시장인증단 양미현 차장(02-3460-9026)

#3

2022년도 하반기 TI Club 세미나



2022년 10월 14일(금) 2022년도 하반기 산업기술혁신단체장협의회(TI Club) 세미나를 산기협회관 중회의실에서 개최했다.

문의: 전략기획팀 장지원 주임(02-3460-9034)

#4

제1회 기술개발인의 날 기념식



2022년 10월 24일(월) 제1회 기술개발인의 날 기념식을 국회도서관 대강당에서 개최했다.

문의: 회원지원팀팀 장영주 부장(02-3460-9042)

#9

차세대 CTO 클럽 1기, 2022년 정기총회 및 송년 모임



2022년 11월 9일(수) 차세대 CTO 클럽 1기, 2022년 정기총회 및 송년 모임을 퍼시픽호텔 남산홀에서 진행했다.

문의: 인재개발서비스팀 김선우 주임(02-3460-9138)

#10

2022년 산기협 꿈나무 장학증서 수여식



2022년 11월 10일(목) 2022년 산기협 꿈나무 장학증서 수여식을 산기협 중회의실에서 진행했다.

문의: 기획팀 신동진 주임(02-3460-9008)

#5

제13회 산기협 기술경영인 공동교류회



2022년 10월 26일(수) 제13회 산기협 기술경영인 공동교류회를 어등산 C.C에서 개최했다.

문의: 대전사무소 김영서 대리(042-862-0146)

#6

제4회 KoDTi 「디지털 신기술」분과위원회



2022년 10월 28일(금) '디지털 트윈'에 대한 발표 및 토론 등을 위한 제4회 KoDTi 「디지털 신기술」분과위원회를 산기협 중회의실에서 진행했다.

문의: 디지털혁신지원팀 반혜진 주임(02-3460-9173)

#11

제80회 신기술기업협의회 정기모임(송년회)



2022년 11월 16일(수) 제80회 신기술기업협의회 정기모임(송년회)을 홈스홈 파티하우스에서 개최했다.

문의: 시장인증단 양미현 차장(02-3460-9026)

#12

2022년 고경력 과학기술인 활용 지원사업 워크숍

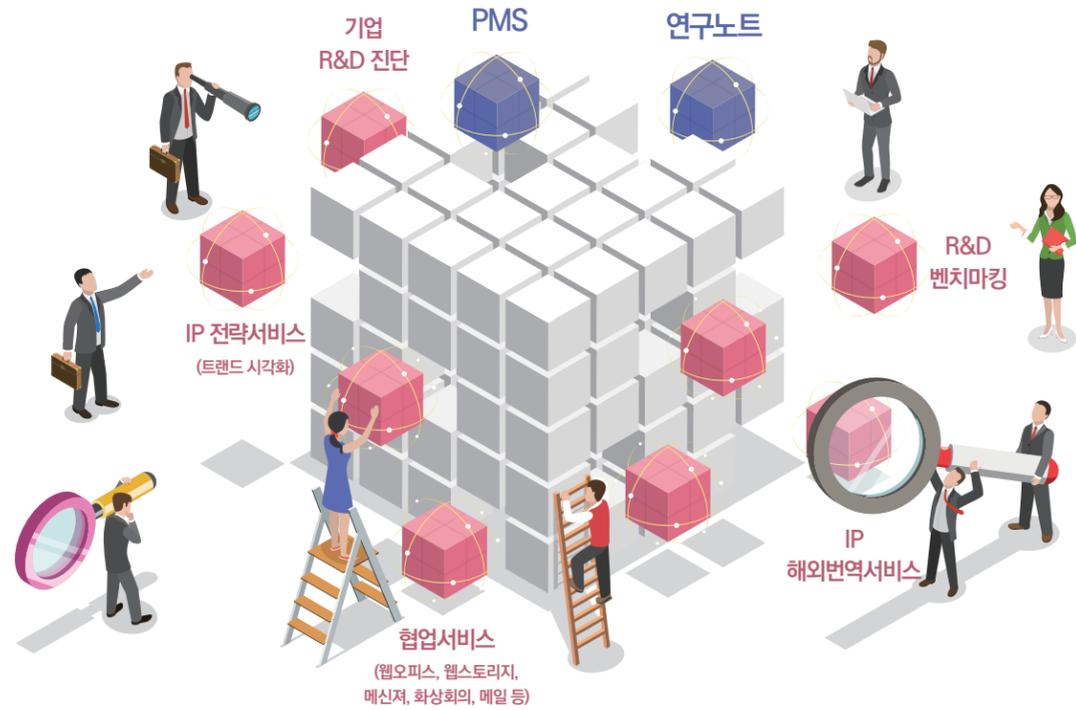


2022년 11월 18일(금) 2022년 중소기업 기술멘토링 성과사례 공유 등을 위한 2022년 고경력 과학기술인 활용 지원사업 워크숍을 대전컨벤션센터(DCC)에서 진행했다.

문의: 기업공감원스톱지원센터 김태건 주임(02-3460-9064)

# 클라우드 기반 R&D 전문 플랫폼 서비스

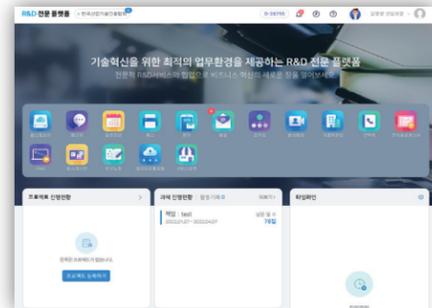
클라우드 기반의 다양한 서비스를 제공하여 언제 어디서나  
접속할 수 있는 연구활동을 위한 업무환경을 지원합니다.



프로젝트관리(PMS), 전자연구노트는 물론 스마트한  
R&D 수행을 위해 다양한 서비스를 제공합니다.

신규가입 후 1개월 무료로 사용할 수 있습니다.

<https://cloud.koita.or.kr>  
지금 사용해 보세요



# 'R&D 빅데이터 기반 기술협력 매칭서비스' 오픈

## 서비스 소개

기업에서 필요로 하는 기술을 보유한 협력 파트너를 추천해주는 **매칭서비스**를 시범 추진합니다.  
지난 40여 년 간, 기업 R&D를 전문적으로 지원해 온 산기협이 축적한 **R&D 빅데이터와 노하우**를  
바탕으로 **최적의 파트너**를 소개해 드립니다.

또한 기술이전, 라이선스, 기술협력 등을 위해 연구기관, 대학 등에서 등록된 기술정보를 간단한  
**키워드 검색**으로 확인하실 수 있습니다.

기술정보를 등록하시는 경우, 해당 분야의 협력희망 수요기업이 발생할 시 연결하여 드립니다.

## 서비스 내용

- 협력파트너 매칭 신청
- 기업/기술정보 검색
- 기술정보 등록

## 접속 방법

산기협 홈페이지 ▶ 회원사지원 ▶ 정보마당 ▶  
기술협력 매칭서비스 ([tm.koita.or.kr](http://tm.koita.or.kr))

## 문의

02-3460-9152  
 [kmh@koita.or.kr](mailto:kmh@koita.or.kr)



문의처 | 한국산업기술진흥협회 디지털서비스개발팀  
TEL 02-3460-9163, 9160 | E-mail [ycpiano@koita.or.kr](mailto:ycpiano@koita.or.kr)

한국산업기술진흥협회  
<https://cloud.koita.or.kr>

한국산업기술진흥협회