

## SPECIAL ISSUE

### 새 정부의 산업기술 지원정책 방향과 추진 전략(II)



#### 권두언

(주)LG화학 박진수 부회장

#### 최고기술경영인 인터뷰

두산인프라코어(주) 손동연 대표

#### 기술혁신 성공사례

(주)디지아이 윤신용 연구소장

#### 혁신 현장속으로

(주)엔케이 김경훈 대표이사

별책부록 제24회 koita 기술경영인 하계포럼 안내



ISSN 2234-649X

기업기술고민 덜어주는

스마트 **한콜**



**기술고민 해결지원**

제품설계, 생산공정 분석,  
시제품 제작 등을 위한 기술지원

**연구인력 지원**

참여 지원기관 전문가들이 현장을 방문하여  
기술자문 및 기술 수요 파악

**연구장비 지원**

시험 및 분석, 인증, 측정,  
시제품 제작 등 지원

**기술이전 및  
사업화 지원**

각 기관이 보유한 특허를 공개하고  
기업이전 및 사업화 지원

**+ 기업부설연구소  
인정상담**

일정 요건을 갖춘 기업의 연구개발조직을 인정하여  
연구개발활동 촉진

**국번없이 1379**

기업의 모든 기술고민, 지금 상담하세요!

# CONTENTS

MAY 2017 / VOL. 405

# 05

## SPECIAL ISSUE 새 정부의 산업기술 지원정책 방향과 추진 전략(II)

- 13 **INTRO** 산업기술의 질적 성장을 통한 경제 재도약을 | 김이환 부회장
- 16 **01** 산업계 R&D 현황과 문제점 | 신준석 교수
- 19 **02** 산업계 중심의 혁신 리더십 실현
- 23 **03** 기술역량 중심의 질적 성장 지원정책 추진
- 26 **04** 성과중심의 기술사업화·창업 생태계 고도화
- 30 **05** 개방형 혁신시대, 기술협력의 패러다임을 바꿔야



발행인 박용현

편집인 김이환

외부 편집위원

- 송석정(네오뷰코오롱 前 대표이사)
- 장정훈(비스바이오 상무)
- 이동준(산일전기 전무)
- 김동준(이노캐탈리스트 대표)
- 김보경(연세대학교 교수)
- 정세진(동아일보 기자)

내부 편집위원

- 김성우 이사
- 박중환 본부장
- 이대권 본부장
- 김종훈 본부장

편집 박나혜 대리

발행처 한국산업기술진흥협회 (www.koita.or.kr)

주소 서울 서초구 바우뫼로 37길 37 신기협 회관

전화 02. 3460. 9073

팩스 02. 3460. 9079

신고번호 서초, 라11690

발행 2017. 4. 28(통권 405)

기획·디자인 (주)감우문화사(02. 2275. 7111)

광고문의 vczs85@koita.or.kr

\* 기술의 경영은 KOITA 홈페이지와 모바일앱에서 볼 수 있습니다.

\* 기술의 경영에 실린 어떤 내용도 무단으로 복제해서 사용할 수 없으며, 게재된 기사내용은 한국산업기술진흥협회의 견해와 다를 수 있습니다.

- 04 권두언 (주)LG화학 박진수 부회장
- 06 최고기술경영인 인터뷰 두산인프라코어(주) 손동연 대표

### INNOVATION

- 34 혁신 인사이트 앱 생태계에서 '스마트 스테디'가 살아남은 방법, 유연하고 빠르되 기본에 충실했다 | 장윤정
- 37 혁신 아카데미 연구개발 기간 단축을 위한 실험계획법 | 이장욱
- 40 기술혁신 성공사례 (주)디지아이 윤신용 연구소장
- 46 혁신 현장속으로 (주)엔케이 김경훈 대표이사

### TECHNOLOGY

- 50 Hot Tech 전계완화용 폴리머 컷아웃 스위치 제작을 위한 설계 기술 | 송기현
- 52 Win Tech 원전 블랙박스 | 김창희
- 56 성공하는 IP-R&D 전략 Industry 4.0: IP-R&D 전략의 변화 | 전상규
- 60 신기술(NET)인증 신기술(NET)인증 기술

### CULTURE

- 64 과학기술 플러스 스마트폰 시장의 제2 혁신 꿈꾸는 '폴더블폰' | 이성규
- 66 과학과 문화 로봇과 인공지능, 이제는 예술에까지 | 임동욱
- 68 무비 & 사이언스 너의 마음을 들려줘 - 뇌 인터페이스 | 최원석

### NEWS

- 70 대한민국 엔지니어상 4월 수상자
- 71 IR52 장영실상 2017년 수상제품(제13주~제16주)
- 72 koita Member News
- 76 koita News
- 78 koita Member 제품소개
- 80 koita Diary

별책부록 koita Monthly Schedule / 제24회 koita 기술경영인 하계포럼 안내





선을 통한 한국 경제의 생산성 증가율은 2006~2010년 5년간 연평균 2.58%에서 2011~2015년 0.97%로 떨어졌습니다. 노동·자본 투입 증가분을 빼고 경제 성장 요인의 기여도를 모두 합친 총요소생산성(TFP, Total Factor of Productivity)으로 따져 본 결과입니다. 경제성장률 역시 하락했습니다. 2006~2010년 한국의 연평균 GDP 성장률은 약 4%였지만, 2011~2015년엔 2.92%에 그치고 말았습니다.

연구개발은 늘었는데도 생산성은 증가하지 않는 ‘혁신의 역설(Innovation Paradox)’ 현상이 나타나고 있는 것입니다. 다시 말해 막대한 돈을 쏟아부었는데도, 고객이 기꺼이 지갑을 여는 진정한 제품과 기술은 만들어 내지 못했다는 것이죠.

왜 이런 현상이 나타나게 되었을까요? 저는 그 원인이 고객을 향한 철학과 비전을 갖춘 R&D의 부재에 있다고 생각합니다. 고객은 원하지도 않는데 단지 경쟁자와 차별되는 요소를 만들기 위한 일에 자원을 집중하는 ‘기술을 위한 기술’ 개발에 매달려 왔기 때문이지요.

이런 일은 비단 우리만의 문제는 아닙니다.

2012년 미국 시사주간지 타임(TIME)이 선정한 ‘올해의 발명품’인 ‘구글 글라스(Google glass)’를 모두 잘 알고 계실 겁니다. 세계적인 혁신기업 구글(Google)이 야심 차게 내놓은 이 스마트 안경은 당시 웨어러블(Wearable) 시장의 판도를 바꿔놓을 기기로 주목받았습니다. 하지만 5년이 지난 지금 구글은 이 사업에서 완전히 철수할 준비를 하고 있습니다.

이 제품은 양산 초기부터 사생활 침해, 보안 문제 등 여러 논란을 야기했습니다. 카메라와 증강현실 등 미래 기술을 구현하는 데는 성공했지만, 첨단 기술에만 집착한 나머지 정작 시장이 요구하는 기대와 요구는 담아내지 못했기 때문이죠.

이처럼 기술이 아무리 훌륭하다 해도 기업의 존재 이유인 고객을 향한 명확한 철학과 비전이 담기지 못한

제품은 시장에서 외면받을 수밖에 없습니다.

그렇다면, 우리의 미래를 좌우할 R&D에는 과연 어떤 철학과 비전을 담아야 할까요?

OECD의 연구개발조사 표준지침인 ‘프라스카티(Frascati) 매뉴얼’에서는 R&D를 ‘인간·문화·사회를 망라하는 지식의 축적분을 늘리고 그것을 새롭게 응용함으로써 활용성을 높이기 위해 체계적으로 이루어지는 창조적인 모든 활동’이라고 정의하고 있습니다.

우리는 R&D 하면 기존보다 새로운 것, 획기적인 것을 해야 한다고 생각하는 게 보통인데, 실제 목적은 인류의 활용성을 높이는 데 있는 것입니다. 새롭고 획기적인 것들은 활용성을 높이는 목적을 달성하기 위한 수단일 뿐이지요.

즉 단지 세상에 없는 기술을 만들어 내는 것이 중요한 것이 아니라, 고객에게 차별화된 가치를 줄 수 있고, 더 나아가 인류의 삶을 풍요롭게 만드는 데 없어서는 안 될 기술을 만드는 것이 R&D가 지향해야 할 궁극적인 방향인 것입니다.

이런 관점에서 제가 몸담고 있는 LG화학은 올해 차별화된 혁신을 만들기 위해 매출액 대비 4%가 넘는 1조 원을 R&D에 투자할 계획입니다. 그리고 이러한 투자의 바탕에는 창업부터 내려오는 “남이 미처 안 하는 것을 선택하라. 국민 생활에 없어서는 안 될 것부터 착수하라. 일단 착수하면 과감히 밀고 나가라. 성공해도 거기에 머물지 말고 그보다 한 단계 높은 것에도 전하라.”는 철학과 ‘인류의 건강하고 풍요로운 미래를 만들겠다’는 비전이 자리 잡고 있습니다.

기술경영인 여러분.

요즘 경영 환경이 많이 어렵다고는 하지만, 우리가 고객을 향한 철학과 비전을 바탕으로 진정한 혁신의 발걸음을 이어간다면, 반드시 새로운 성장을 만들어 낼 수 있을 것입니다.

고객을 향한 철학과 비전이 담긴 R&D로 승부해 나갑시다. **기술과 경영**

최고기술경영인 인터뷰

공동 작성\_ 서민석 교수(한양대학교 기술경영전문대학원)  
이정선 전문작가(프리랜서)



## 한국 기계 산업의 성장과 기업의 체질 개선을 이끈 승부사

두산인프라코어(주) 손동연 대표



이제 우리는 또다시 4차 산업혁명이라는 새로운 변화 앞에 놓여 있다. 4차 산업혁명은 기업들의 경영환경을 크게 바꿔놓을 것으로 전망되는 가운데 국내 주요 기업들이 그에 대한 대비를 서두르고 있다. 국내 최대의 중장비 업체인 두산인프라코어 역시 예외가 아니다. 제조업의 급속한 경쟁환경 변화에 맞춰 사물인터넷(IoT), 빅데이터 기술을 장비에 접목하기 시작했으며 원격 무인화, 자동화 기술을 개발·도입하고 이를 제조 현장과 제품 경쟁력의 원천으로 삼고 있다. 이렇듯 시대의 변화에 발맞춘 혁신기술을 개발 중인 가운데, 창립 80주년을 맞아 올해 대규모 이익을 거둘 것이란 기대를 모으고 있는 두산인프라코어(주)(이하 두산인프라코어)의 수장 손동연 대표의 리더십이 주목받고 있다.

## Industry 4.0 선두주자의 포부

두산인프라코어는 소형부터 대형에 이르는 굴삭기와 로더, 엔진을 만드는 글로벌 기계 회사다. 1937년 조선기계제작소로 시작한 이래 명실상부한 백년 기업의 면모를 자랑하고 있다.

시원하게 뻗은 인천대교와 영종대교가 바라보이는 인천시 동구에 위치한 두산인프라코어 글로벌 R&D 센터에서 만난 손동연 대표는 넉넉한 품채만큼이나 호방한 성격의 소유자였다. GM코리아 기술연구소장을 지내고 2012년 4월 두산인프라코어에 영입돼 자체 기술력을 높이고 프로세스를 혁신하는 데 성과를 올렸다. 또 경영 전반에 뛰어난 리더십을 보이고 있다는 평을 받고 있다.

엔지니어 출신의 전문경영인인 손 대표는 연간 2천억 원 규모의 R&D 투자를 통해 캐터필라(Caterpillar)와 고마쓰(Komatsu) 등 세계 최고의 선두 기업들을 맹렬히 추격하고 있다. 지난해에는 건설기계 세계 시장 점유율 3.8%라는 최고치를 기록하며 세계 6위에 오른 데 이어 2017년 올해에도 공격적인 R&D 투자를 전개하고 있다.

“두산인프라코어는 고성능 고효율 제품과 ICT 솔루션에 기반한 인프라스트럭처 솔루션이라는 가치를 시장에 제공합니다.”

손 대표가 제시하는 두산인프라코어의 미션은 이 한 줄로 요약된다. 제품 자체의 가치를 지속적으로 발전시켜 소비자들의 인정을 받아온 두산인프라코어 기술 경영 전략의 핵심은 건설기계의 품질, 성능, 가격, 내구성 등 모든 면에서의 우위는 물론 두산인프라코어의 제품을 소유함으로써 기대할 수 있는 가치를 극대화하는 과업에 맞춰져 있다.

손 대표는 두산인프라코어가 4차 산업혁명의 거대한 물결을 가장 선두에서 헤쳐 나가는 기업으로 성장할 수 있는 전략을 추진 중이다. 위성위치확인시스템(GPS), 지리정보시스템(GIS), 무선인터넷 등을 활용한 텔레매틱스 시스템(Telematics System)으로 고객 중심 서비스 솔루션을 제공하고 있다. 텔레매틱스는 원격 통신과 정보과학의 합성어로 장비에 장착된 단말기를 통해 작업 중인 굴삭기 위치와 가동 상황, 엔진과 유압계통 등 주요 시스템의 상태를 실시간으로 확인할 수 있다. 이를 수집, 가공해 스마트폰과 태블릿 PC 등과 같은 모바일 기기를 통해 전달하거나, 반대로 원격리에서도 모바일 기기를 통해 장비를 제어할 수 있다.

손 대표는 전통적인 의미의 제조업 개념을 전사적으로 탈피하여 기업의 체질을 변화시켜 온 만큼 다가오는 변화를 주도할 세계 최정상급의 위상 확립에 자신감을 보이고 있다.

“자회사인 밥캣(Bobcat)을 비롯하여 굴절식 덤프 트럭(ADT) 생산업체인 목시(Moxy) 등 세계 최고 수준 기업들의 기술력을 적극적으로 흡수함으로써 세계 선도기업으로 도약하기 위한 본격적인 라인업을 갖추어 왔습니다. 미국 노스다코타주 비즈마크 사업장에 위치한 최첨단 R&D센터 ‘액셀러레이션 센터(Acceleration Center)’와 체코의 ‘이노베이션 센터(Innovation Center)’ 등과 인천 글로벌R&D센터가 시너지 활동을 통해 역량 강화를 거듭하고 있습니다.”



손동연 대표가 한국 기계 산업 성장에 기여해온 공을 인정받아 올 초 한국산업기술진흥협회가 선정한 '2017 기술경영인상'을 수상하였다.

두산인프라코어가 5년간 개발 끝에 만들어낸 소형 디젤엔진 'G2'는 경쟁회사에서도 구매의사를 타진할 만큼 두산인프라코어의 확고한 기술력을 보여준다. 'G2'는 매연 저감 필터를 따로 쓰지 않고 엔진 자체에서 불순물을 걸러내는 기술이 들어가 있어 북미와 유럽 지역에 강화된 엔진 배기가스 규제가 적용된 만큼 앞으로 수요가 급격히 늘어날 것으로 기대된다.

이처럼 우수한 제품 기술력을 바탕으로 하여 드론, 증강현실 및 인공지능 등을 융합한 4차 산업혁명 시대의 넘버원이 되기 위한 전략을 실행 중이다.

## 독심의 승부사

한양대 정밀기계과 졸업 후 서울대 기계공학과 석사, 미국 펜실베이니아 주립대 기계공학과 박사학위를 받은 손동연 대표는 1989년 대우자동차에 입사한 이후 GM 소형차 개발 총괄 부사장을 거쳐 2012년 두산인프라코어 기술본부 사장으로 부임했다. 연구개발 프로세스 선진화, 신규 모델 개발 총괄 등 기술경영 혁신을 주도한 손 대표는 GM코리아 재직 당시 GM이 글로벌 소형·경차 개발기지로 선정되는 데 핵심적인 역할을 했으며 2012년 두산인프라코어로 자리를 옮긴 후에는 제품 경쟁력을 글로벌 선도기업 수준까지 향상시켰다. 40년 가까이 한국 기계 산업 성장에 기여해온 공을 인정받아 올 초 한국산업기술진흥협회가 선정한 '2017 기술경영인상'을 수상하였다.

본인이 잘해서라기보다는 직원들이 잘 따라왔기 때

문이라는 말로 수상의 영광을 직원들 덕으로 돌린 손 대표는 지난 시절을 이렇게 회고했다.

“2015~2016년을 건디며 경영자로서 힘든 결정들을 내려야 했고 어려움을 겪고 있던 회사의 상황을 냉철하게 진단했습니다. 갈수록 환경 규제가 엄격해지고 있는 건설장비 산업에서 한 치의 흔들림 없이 최상급 제품을 개발해야만 선두 대열을 유지할 수 있고 세계 최정상 회사로 발돋움할 수 있기 때문이지요.”

대우자동차 시절부터 손 대표에게는 고릴라라는 별명이 따라다녔다. 연구원과 임원, 그리고 부사장직을 거치면서 항상 공격적인 목표를 설정하고 거침없이 추진해 나가는 모습이 고릴라를 닮았다 해서 주변 사람들이 붙여준 별명이다. 서울대 기계공학 석사과정을 마친 후 펜실베이니아 주립대학에서 유학하던 시절의 에피소드를 잠깐 소개한다.

“자정부터 밤새 연구실에서 작업하다 아침 6시면 집으로 가 2~3시간 눈을 붙이고 다시 연구실로 가는 생활의 연속이었습니다. 그 결과 3년 만에 전 과목 최우수 성적과 최단기 박사학위 취득이라는 기록을 세웠지요.”

그 후 귀국해 연구원으로 재직하던 시절에는 소탈한 언행과 성격으로 스스럼없이 다가가 함께 일하다 보니 현장인력들로부터 놀림 아닌 놀림을 받았다고 한다. “다들 진짜 박사 맞냐며 자꾸 물어보는 통에 한 동안 작업장에 박사 학위 졸업장을 붙여 놓기까지 했다”며 웃는다.

그 후 GM코리아의 부사장을 지내던 2012년 두산인프라코어에 합류하게 되자 자동차 전문가인 그가 건설장비 분야를 책임지는 것에 대한 우려의 목소리가 들리기도 했다.

“자동차 회사에서 할 수 없었던 것이 있었던 만큼 두산인프라코어에서 해보고 싶은 것들이 많았습니다. 하고자 하는 열정만 있다면 어디서든 안 되겠는가 하는 생각으로 미래의 두산인프라코어를 이끌어갈 사업들을 추진해 왔습니다. 가장 먼저 프로세스 개선을 통해 의사결정 속도를 높이도록 체질을 개선해야 했습니다.”



두산인프라코어가 확대해 나가고 있는 텔레매틱스(Telematics) 기술은 건설장비의 위치 추적은 물론 RPM과 유압 등 기기의 작동 조건과 현재의 상태를 파악 가능하며, 세계 각지에 분포한 딜러들과 연계하여 사후 및 사전 서비스가 자동으로 연결되도록 한다. 특히 중국 전역에서도 중장비 기기들의 사용량이 증가하고 있어 재고관리 및 부품 확보를 통해 딜러들의 마케팅과 애프터서비스 역량을 강화한다는 전략이다.

“세계 최정상 기업의 반열에 합류하려면 유통 채널과 딜러 역량을 동반 상승시켜야 하는 과제를 안게 됩니다. 건설장비 산업에서는 장비 자체의 품질과 성능도 중요하지만 고장 및 파손이 발생하면 고객이 감수해야 하는 손실의 규모가 일반 제품에 비해 크게 늘어나므로 각 지역에서 이를 해결해야 하는 딜러들의 역할이 중요합니다. 따라서 유통 채널을 통한 가치 창출과 서비스 역량이 함께 이루어져야 합니다.”

현재 전 세계에서 작동 중인 약 4만 대의 두산인프라코어 기기에서 생성되는 모든 정보는 두산인프라코어의 서버를 거치게 되는데, 세계 각지의 장비 및 사용자, 딜러 등과의 통신에서 발생하는 대용량 데이터의 창구를 일원화하여 운영하고 있다.

“서비스 차별화를 위해 미국과 중국 등 세계 각지의 건설현장과 항만지역에 대한 지형 데이터베이스와 위성 통신망을 구축하고 있고 대용량의 각종 데이터를 전송하고 처리하기 위한 정보통신망의 확보를 완료할 것입니다.”

두산인프라코어에서 개발한 3D가이던스 기술은 작업 부지의 지형을 3차원 데이터로 분석해 필요한 작업 동작을 미리 증강현실 기술로 작업자에게 지시해주는 기술이다. 도면과 측량을 통해 작업 상황의 파악과 지시가 간헐적으로 이루어져야 했던 기존의 방법에 비해 공사 비용을 획기적으로 줄이면서도 직관적이고 정확한 작업관리가 가능하게 함으로써 사용자에게 더 많은 가치를 제공한다. 또한, 자동 평탄화 작업 제어(AGC, Automatic Grading Control) 기술은 기기와 장비의 자세를 자동으로 보정함으로써 지형과 작업 조건에 상관



밥캣 액셀러레이션 센터(Bobcat Acceleration Center)

없이 작업 정밀도를 유지하도록 하는 기술이다.

“단순한 위치가 아니라 각 지점에서 장비의 각도를 정밀 측정하며 기계 제어에 이용하기 위해 미국 위성 정보를 사용하는 GPS뿐만 아니라 러시아의 글로나스(GLONASS), 중국의 베이두(BeiDou), 일본의 QZSS 등 각 지역의 시스템에 맞도록 시스템을 구축하고 있습니다. 위치 추적에 관련된 기술은 우리가 매일 일상적으로 사용하고 있지만 빛의 속도와 고도에 따른 시간차가 반영되므로 일상용품 중 드물게 상대성이론이 적용되어야 할 정도로 민감한 기술입니다. 극미한 오차가 발생해 글로벌 규모로 전파되면 엄청난 피해를 초래할 수도 있고 실제로 넥서스, 엑스페리아, 베가 등의 스마트폰들은 GPS와 GLONASS 위성을 함께 사용하고 있어 GPS만을 사용했던 이전 제품들에 비해 정확도가 크게 향상되었지요.”

실제로 두산인프라코어가 2015~2016년 출시한 제품들은 세계 최고 수준의 연비와 내구성을 자랑한다. 신뢰성과 연비 각 부문별로 경쟁사를 벤치마킹하며 매년 15~20%의 성능 향상을 달성한 결과이다. 자타가 공인하는 G2 엔진의 우수성은 신뢰성과 내구성을 최우선으로 하는 건설기계에 매우 적합하다는 평가를 받고 있고, 연비 등 각종 성능 지표를 세계 최고 수준으로 향상시키기 위해 추진 중인 프로젝트를 통해 2020년에는 한국 최고가 아닌 세계 최고를 달성한다는 계획이다. 두산인프라코어의 제품 출시 전략은 사용자별 사용조건에 대한 정보를 확보할 수 있는 반자동화 개념의 제품을 먼저 선보이고 이를 이용하여

2025년까지 완전 자동화가 가능한 제품을 출시한다는 목표 아래 연구개발에 박차를 가하고 있다.

“4차 산업혁명의 시대는 두산인프라코어에게 최정상 기업을 추격하고 후발주자와의 격차를 넓힐 수 있는 광대한 시장을 열어주고 있습니다. 장비 운용과 서비스에 필요한 기술들은 ICT가 융합된 다양한 콘텐츠의 형태로 제공될 것이기 때문에 제품을 생산하는 제조 기업이나 서비스 기업이나 하는 등의 구분은 이제 Industry 4.0 시대를 맞아 무의미해지고 있습니다. 두산인프라코어는 우수한 제조품은 물론 인공지능과 클라우드가 융합되어 자동적으로 업무를 배분하고 장비를 운용하는 데에 필요한 콘텐츠를 지속적으로 출시할 것입니다. 제품향상에서 비즈니스 콘텐츠에 이르기까지 직원과 연구원들이 지속적으로 아이디어를 만들어 내고 있으며, 이를 적극적으로 두산인프라코어의 지식 재산으로 만들고 있습니다.”

### 고군분투했던 시절의 추억

고릴라보다는 마치 기관차같이 달려온 손 대표에게 특별히 기쁘거나 안타까웠던 순간들은 언제였을까?

“40년 엔지니어 인생에서 가장 기뻐던 순간을 꼽으라면 1997년 대우자동차 재직 당시 삼총사라고 불렀던 레간자, 누비라, 라노스 3개 차종을 미국 수출에 성공시켰던 순간이었습니다.”

당시 갑작스럽게 미국의 법규가 강화되었는데 연료 주유시에 연료가 증발되어 날아가는 손실을 방지할 수 있는 기술이 적용된 자동차만이 수출할 수 있는 상황이 되었다. 해당 기술은 미국의 회사들도 개발 중인 상황에서 출시가 예정된 자동차 3종을 수출하려면 미국이 요구하는 기술을 자체 개발하는 방법 밖에 다른 대안이 없었다. 당시 수석연구원이었던 그의 팀은 베르누이 원리를 적용한 액체실(Liquid Seal) 기술 개발에 성공하여 인증 시험에 가장 먼저 통과함으로써 벤츠보다도 먼저 미국 시장에 판매할 수 있었다. 그런데 아이러니하게 가장 안타까웠던 순간은 가장 기뻐던 순간

에 이어 다가왔다고 한다.

“1998년경 보스턴에서 MBA 재학 중이었는데 외환 위기 시절이라 한국 본사로부터 연일 좋지 않은 소식들만 들려왔습니다. 그 뒤 MBA 학위를 취득한 2000년 대우자동차가 완전 부도 처리될 때까지 60% 이상의 직원과 동료들을 떠나보내야만 했습니다.”

당시 그는 스스로 다짐한 것이 있었다. 회사의 문을 닫을 때 닫더라도 자신의 손으로 가장 마지막에 닫겠다는 각오로 대우자동차가 GM에 인수되던 2002년까지 제품개발을 멈추지 않았다.

“어떤 상황도 감수하겠다는 각오로 임했지만, 부도 처리가 된 회사에서의 연구개발 활동은 부도 이전과는 판이하게 달랐습니다. 보쉬(Bosch), 델파이(Delphi) 등 그동안 거래를 지속해 오던 업체들과의 거래시에도 처음처럼 계약서를 다시 작성해야 할 뿐 아니라 모든 거래를 현찰로만 거래해야 했습니다. 현찰이 없으면 당장 필요한 장비를 다른 회사로부터 빌려와야 하는 상황에서 흔들림 없이 의연하게 대처하는 게 최선의 방법이었습니다.”

또한 그의 오른손에는 그보다 훨씬 전인 1994년 업무 중 입은 화상의 흔적이 선명하게 남아있었다.

“자동차 연료관의 재질 변경 과정에서 생긴 소음 문제를 해결하기 위해 자동차 시동을 켜 채로 차체 내부를 소음 측정 기구로 검사하고 있었습니다. 소음 측정을 위해 자신의 호흡마저 줄여야 할 만큼 온 신경을 집중하고 있었는데, 가열된 차체 내부에서 손등이 타고 있는 것도 몰랐어요. 다행히 그 후 문제점을 발견하고 전 직원이 동원되어 수작업으로 부품 교체를 했어요.”

### 의사 결정의 속도를 높여라

손동연 대표가 리더로서 항상 주변 동료들을 격려하며 술선하던 모습은 그의 경영 스타일에서 볼 수 있다. 그의 신념은 항상 회의 소집에 의해 낭비되는 시간적 비용을 최소화하고 업무의 효율성을 극대화하는 방향에 맞춰져 있다. 그리고 될 수 있으면 보고는 이



메일과 대화로 대체한다.

“보고와 회의는 경직된 문화를 만들어내고 실무자와 경영자 간의 단절을 일으켜 긍정적인 아이디어의 통로를 차단한다고 생각합니다. 저는 항상 팀장들에게 ‘몸을 낮추라’고 강조합니다. 직원들이 지위와 직책에 관계없이 자유롭게 의견을 개진할 수 있는 분위기가 만들어진다면 ‘소통의 비용’, 즉 원활한 소통이 단절되어 생기는 각종 병폐들이 자동적으로 사라집니다. 그렇게 되려면 너나 할 것 없이 자신을 낮추어야 합니다.”

그가 강조하는 의사결정의 스피드는 자신이 담당할 부분에 대해 리스크를 감수할 수 있는 자신감과 의사결정 권한부여에 달려 있다.

“무조건 ‘빨리빨리’를 외친다고 달성될 수 있는 것이 아니지요. 제가 이상적으로 생각하는 스피드를 달성하려면 바로 자기 분야에 대한 전문성이 필수적입니다. 이러한 전문성에 대해서는 매년 모든 팀장들에게 수차례 강조하고 있고, 각자의 고유 업무 분야는 물론 관련 부서의 업무까지 이해해야만 전문성을 가질 수 있다는 말도 빼놓지 않습니다.”

이처럼 커뮤니케이션과 팀워크에 대한 그의 철학은 조직적인 위계나 부서를 구분하지 않는다.

“두산인프라코어에서는 실무진과 경영진, 그리고 실무진 간의 소통을 책임지는 코어 에이전트(Core Agent)를 운영하고 있습니다. 현재 36명인 코어 에이전트들의 임무는 실무진의 의견이 실시간으로 수집되도록 하고 적극적으로 반영하여 소통의 장벽이 쌓일 틈을 주지 않도록 하는 것입니다.”

## 젊은 후배들을 위한 제언

손동연 대표는 후배들에게 항상 자신의 힘과 능력을 믿고 실력을 길러야 한다고 조언한다. 자신의 책임을 다하는 사람에게만 그에게 맞는 책무가 주어지므로 새로운 과업을 두려워하지 말고 도전하며 나아갈 것을 강조한다. “자신의 실력과 능력이 아니라 학연·

지연·출신 배경 같은 요소에 의존하는 사람은 잠깐 돋보일 수는 있겠지만, 위기와 시련 앞에서는 쉽게 무너지기 마련입니다. 그래서 시련을 기회로 만드는 힘과 실력을 기르라는 말은 아무리 강조해도 지나치지 않습니다. 또한 실력이 쌓여갈수록 몸을 낮추고 후배들에게 좀 더 가까이 다가가려는 노력을 게을리하지 말라고 강조합니다. 저는 누군가를 가르칠 때야말로 자신의 전문성이 향상된다고 믿고 있으며 그렇게 가르치고 배우는 가운데 의사소통이 원활해질 때 전문성과 팀워크의 시너지가 발생할 것입니다.”

누군가에게는 불확실함과 두려움으로 몰려오고 있는 변화의 물결을 거침없이 먼저 헤쳐 나가고 있는 두산인프라코어의 손동연 대표. 그는 이미 미래에 살며 한 발 더 앞선 미래의 그림을 그리고 있다. 산업 간, 영역 간의 경계가 붕괴된 시대에 거듭되는 혁신으로 새로운 미래를 개척하고 있는 두산인프라코어가 세계 최정상 기업의 명성을 움켜쥐게 될 날을 기다려 본다. **기술경영**

### 주요 경력

1989년	대우자동차 엔진개발 선임연구원
2000년	대우자동차 부품시험팀 수석연구원
2007년	GM코리아 글로벌경차개발본부 본부장
2010년	GM코리아 기술개발 부문 부사장
2012년	두산인프라코어 기술본부 사장
2015년	현)한국건설기계산업협회 회장 현)건설기계부품연구원 이사장
2017년	현)두산인프라코어 CEO/대표이사

### 주요 수상

2006년	GM코리아 사장상 수상
2008년	GM Asia Pacific 사장상 수상
2013년	교육과학기술부 장관 IR52 장영실상 수상
2014년	미래창조과학부 장관 IR52 장영실상 기술혁신상 수상





# 산업기술의 질적 성장을 통한 경제 재도약을

김이환 상임부회장  
한국산업기술진흥협회



세계 경제성장 둔화와 함께 ‘핵’과 ‘사드’로 대표되는 북한 리스크, 트럼프 정부 출범에 따른 미국 보호무역주의 강화 등으로 우리 경제의 어려운 시기가 지속되고 있다. 또한 저출산·고령화에 따른 인구구조의 변화도 사회·경제적인 큰 제약 요인으로 작용하고 있다. 이 가운데 조기 대선 등의 정치적 이슈가 크게 부각되면서 불확실성은 그 어느 때보다 높은 상황이다.

이러한 가운데 최근 ‘4차 산업혁명’이 가져올 변화에 대해 많은 논의가 진행되고 있다. 중요한 것은 ‘4차 산업혁명’과 그것이 가져올 변화를 정의하는 것이 아니라, ‘4차 산업혁명’으로 대표되는 전 지구적인 신산업의 출현과 산업구조의 변화에 대해 우리가 어떻게 전략적으로 대응하느냐이다. 그러나 패러다임의 전환에 대해 우리의 대응은 미흡한 것으로 평가되고 있다. 때문에, 산업계 R&D가 더욱 중요해지고 있으며, 산업계 R&D를 활성화하기 위한 새 정부의 산업기술 지원 정책에 대한 관심이 높아졌다.

한국산업기술진흥협회(이하 ‘산기협’)는 우리 산업계가 안고 있는 내적, 외적 문제 해결은 물론, 우리 경제의 재도약을 위해 새로운 산업기술 지원정책 방향 및 과제에 대해 새 정부에 제안하고자 한다. 이를 위해 산기협은 여러 차례 산업계 현장의 의견수렴을 거쳐 우리가 직면하고 있는 문제를 정의하고, 이를 해결하기 위한 산업기술 지원정책 방향 및 추진과제를 수립하였다.

## 국내 산업계 R&D 현황과 문제점

우리나라 R&D 투자는 양적으로 괄목할 만한 성장을 하였으며 국가경쟁력 확보에 크게 기여해 왔다. 2015년 기준 국가 전체 R&D 투자 규모는 66조 원으로 세계 6위 수준이다. 특히, 기업 R&D 규모가 50조 원을 넘어서는 등 국가 R&D의 핵심 주체로 성장해 왔다. 기업연구소 수도 2017년 3월 말 현재 38,611개에 이르고 있다.

이렇게 양적 성장을 거듭해온 우리 산업계는 글로벌 경쟁에서 질적 성장 없이 더 이상의 경쟁력 향상을 기대하기 어려운 상황을 맞이하고 있다. 인공지능, IoT로 대표되는 디지털 기술혁신이 빠른 속도로 진전되고 있으나 R&D 추진에 있어 단기성과를 위한 개발 연구에 집중하면서 R&D 역량이 약화되고 있다. 즉, ‘연구(Research)’ 기능이 약화되면서 혁신을 위한 씨앗 기술 부족으로 전략적인 신기술 개발 추진에 어려움을 겪고 있다. 이는 높은 R&D 성공률에도 불구하고 R&D의 사업 기여도가 낮아지는 원인이 되고 있다. 성과 창출이 어려운 구조적 문제가 내재되어 있는 것이다.

또한 여전히 폐쇄적이고 수직적인 연구문화로 자체 연구개발의 효율성을 떨어뜨리고 있으며, 이를 극복하기 위한 오픈 이노베이션 역량 또한 부족하여 기술의 외부 획득에도 어려움을 겪고 있다. 게다가 핵심·고급인력의 대학·출연(연) 선호 현상으로 중소기업 뿐만 아니라 대기업마저도 여전히 우수인력에 대한 부족 현상을 겪고 있다.

이런 문제에도 불구하고, 정부 산업기술 지원정책은 양적 성장의 패턴을 그대로 유지하고 있으며, 기업의 정부 R&D 성과에 대한 불신은 높은 수준<sup>1)</sup>을 보이고

있는 것이 현실이다(‘특별기획 01. 산업계 R&D 현황과 문제점’ 참조).

### 새 정부 산업기술 지원정책 방향과 과제

이제 과거의 성공 경험에 머물러 기존의 정책과 제도, 전략을 답습하는 것으로는 더 이상 적응하기 힘든 시대가 되었다. 과거의 패러다임에서 벗어나 이제는 새로운 시대에 부응하는 비전과 정책방향으로 산업기술 지원정책을 새롭게 재편해야 한다.

산기협은 새로운 시대에 맞는 산업기술 지원정책에 대한 산업계 현장 의견을 다양한 경로로 수렴하였다. CTO, 기업 연구소장, 신기술(NET) 인증기업 등 R&D 네트워크 모임을 통한 의견과 함께 기업연구소 보유 기업 R&D 책임자 의견 등 산업계 현장 의견수렴을 위해 CEO 및 CTO 등을 대상으로 3차에 걸쳐 의견조사를 실시한 바 있다.

특히, 지난 4월에 실시한 의견조사에 따르면 새 정부의 산업기술 지원정책은 ‘산업계 주도’로 구축된 ‘수평적, 개방적 혁신 생태계’ 속에서 ‘기업의 기술역량을 중심’으로 추진되어야 한다고 생각하는 것으로 나타났으며, 이는 기업의 규모와 관계없이 같은 인식을 가지고 있었다(표 1). 이러한 결과는 그동안 정부가 기업 규모별로 다른 정책 기조로 대응해온 것과 상치되는 것이며, 향후 기업 R&D에 대한 새로운 이해를 바탕으로 기술역량·질적 성장 중심으로 정책을 전환해야 한다는 것을 보여주는 것이다.

산기협은 새 정부가 급변하는 환경 변화에 대한 능동적 대응과 함께 양적 성장의 한계를 벗어나 ‘산업기술의 질적 성장을 통한 경제 활력 회복’을 비전으로, 기술혁신 지원체계가 기존의 ‘정부 주도’에서 실질적인 ‘산업계 주도’로, 정부 정책 대상의 기준을 기업의 ‘규모(대, 중견, 중소) 중심’에서 기업의 ‘기술역량 중

표 1 새 정부가 추진해야 할 정책방향의 중요도

(단위: 개, %)

구분	매우 중요	중요	중요치 않음	매우 중요치 않음	계	
산업계 주도 기술혁신 체계	중소기업	183(38.0)	266(55.3)	30(6.2)	2(0.4)	481(100)
	대기업	27(38.6)	38(54.3)	3(4.3)	2(2.9)	70(100)
	계	210(38.1)	304(55.2)	33(6.0)	4(0.7)	551(100)
기술역량중심 산업기술지원	중소기업	178(37.0)	279(58.0)	23(4.8)	4(0.8)	481(100)
	대기업	23(32.9)	43(61.4)	4(5.7)	0(0.0)	70(100)
	계	201(36.5)	322(58.4)	27(4.9)	4(0.7)	551(100)
수평적/개방적 혁신생태계	중소기업	165(34.3)	285(59.3)	29(6.0)	2(0.4)	481(100)
	대기업	21(30.0)	43(61.4)	6(8.6)	0(0.0)	70(100)
	계	186(33.8)	328(59.5)	35(6.4)	2(0.4)	551(100)

<한국산업기술진흥협회 내부자료, 차기 정부 산업기술 지원정책 수립에 대한 산업계 의견조사, 2017. 4. 14.>

심’으로, 산·학·연·정 혁신 주체 간의 ‘수직적이고 폐쇄적인’ 혁신 생태계를 ‘수평적이고 개방적인’ 생태계로 전환해 나갈 것을 제안한다.

이번 특별기획은 이러한 방향을 기준으로 ‘새 정부’의 산업기술 지원정책의 패러다임 전환 방향에 대해 핵심 주제별로 구분하여 구성하였다.

우선, 정부의 산업기술 지원체계(System)를 정부가 주도하는 방식에서 벗어나 산업계 주도로 전환해 ‘산업계 중심의 혁신 리더십을 정립’해야 한다. 즉, 정부는 중장기 계획 수립, 예산 지원에 중점을 두고 산업계가 사업기획, 선정 평가에 주도적으로 참여할 수 있게 지원해야 한다. 이를 위해 ‘산업기술 당·정·산 협의체(가칭)’를 구성, 급변하는 산업환경에 빠르게 대응하고 산업계 현장 의견이 정책에 직접 반영될 수 있도록 해야 할 것이다. 또한, 산업계 전문가로 구성된 ‘국가 R&D 사업 기획평가단(가칭)’을 운영하여 응용 및 개발 분야의 R&D 사업에 산업계가 사업기획, 과제 평가 등 전 프로세스에 참여할 수 있어야 한다. 또한, 기업에게 ‘못한다’는 인식을 벗고 ‘할 수 있다’는 의욕을 불러일으킬 수 있도록 R&D인프라 및 규제개

01 한국산업기술진흥협회, 차기 정부 산업기술 지원정책 수립에 대한 산업계 의견조사, 2017. 4. 14.



표 2 새 정부 산업기술 지원정책방향 건의내용

<b>비 전</b>
산업기술 질적 성장을 통한 경제활력 회복
<b>기본방향</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>· 산업계 주도의 기술혁신 체계</li> <li>· 기술역량 중심의 지원정책</li> <li>· 수평적·개방적인 혁신 생태계</li> </ul>
<b>정책 방향</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>① 산업계 중심의 혁신 리더십 실현</li> <li>② 수요기반의 국가 R&amp;D 사업 혁신</li> <li>③ 미래지향적 규제 및 인프라 개선</li> <li>④ 기술역량 중심으로 지원정책 재설계</li> <li>⑤ 기술·인력 순환 파이프라인 구축</li> <li>⑥ 기술사업화 및 창업 생태계 고도화</li> <li>⑦ 기술협력의 패러다임 전환</li> </ol>

<한국산업기술진흥협회, 산업기술 질적 성장을 통한 경제활력 회복, 2017. 4.>

선을 위한 법과 제도, 규정 등을 정비하는데 적극 나서야 한다(‘특별기획 02. 산업계 중심의 혁신 리더십 실현’ 참조).

두 번째로 산업기술혁신 지원정책이 기업 규모에 따른 대기업, 중소기업이라는 이분법적 구조에서 벗어나 ‘기업의 기술역량’을 기반으로 한 지원정책으로 전환해야 한다. 대기업, 중소기업으로 구분하여 지원 하던 방식을 지양하고 기술역량을 기준으로 지원 대상을 구분하고 범부처 공통 기술역량 평가지수를 설계, 적용해야 할 것이다. 이를 위해서는 먼저 정부 정책의 근간인 법 및 제도가 기술혁신 역량을 중심으로 정비하는 등 정책 추진의 법적 기반을 마련해야 한다. 또한, R&D 질적 성장모델을 제시하여 38,000여 개에 이르는 기업연구소를 R&D 저변 확대를 위한 제도적 지원과 더불어 혁신형 기업 육성을 위한 ‘우수기업연구소 육성’으로 차별화하는 ‘기업연구소 Two-Track 육성’ 전략이 필요하다. 또한, 기업의 기술역량을 높이기 위해 혁신 기술은 물론, 우수 연구인력이 기업과 대학·출연연구소 간에 원활히 순환할 수 있는 ‘기술·인력이 선순환하는 파이프라인’을 구축하기 위한

노력도 중요하다(‘특별기획 03. 기술역량 중심의 질적 성장 지원정책 추진’ 참조).

세 번째로 수평적이고 개방적인 혁신 생태계 구축을 위해 노력해야 할 것이다. 이를 위해서는 먼저, 혁신 기술 기반의 기술사업화 및 창업 생태계를 고도화해야 한다. 다산다사(多産多死)로 대표되는 창업 구조를 혁신기술 및 수요자 기반의 창업 지원으로 개편하고 정부가 기술기반 창업의 지원자로서의 역할을 수행함으로써 성과중심의 건강한 창업 생태계를 구축해야 한다. 이를 통해 새 정부 임기 내 혁신형 창업기업의 3만 개 육성을 제안한다. 또한, 기업들이 보유한 신기술 사업 가치 극대화를 위해 정부가 초기 시장 창출을 위한 보다 실효성 있는 정책들을 추진할 필요가 있다(‘특별기획 04. 성과중심의 기술사업화·창업 생태계 고도화’ 참조).

생태계의 참여자인 산·학·연 간의 협력체계를 산업계 혹은 산-산 중심의 기술협력 패러다임으로 전환해 나가야 한다. 그동안 산·학·연 연구협력은 대학 또는 출연(연)을 중심으로 한 공공연구 부문 중심으로 이루어져 왔으며, 산-산 협력은 정책의 사각지대에 있었다고 볼 수 있다. 기업 규모, 산업을 초월한 산-산 기술협력 지원은 물론, 산업계 수요를 기반으로 산업계가 주도하는 협력의 패러다임을 정착시킴으로써 개방형 혁신의 실질적 토대를 만들어 나가야 할 것이다(‘특별기획 05. 개방형 혁신 시대, 기술협력의 패러다임을 바꿔야’ 참조).

현재 우리나라는 정치·경제적으로 매우 어려운 여건에 놓여 있다. 이를 헤쳐나가기 위해서는 과거 성공 경험의 함정에서 벗어나 새로운 관점에서의 변화를 통한 재도약이 요구된다. 산기협은 지속적으로 산업기술 지원정책의 패러다임 전환에 대한 산업계의 요구를 새 정부에 건의할 예정이며, 대한민국이 발 빠른 추격자에서 혁신을 이끌어 나가는 선도자로 거듭날 수 있도록 노력할 것이다. **기술과경영**

# 산업계 R&D 현황과 문제점

신준석 교수

성균관대학교 기술경영전문대학원/시스템경영공학과



뉴노멀(New Normal)은 현실이다. 정상(Normal)이었던 고성장은 이제 예외다. 비정상(Abnormal)이었던 저성장이 오늘의 현실이다. 그렇다면 세계의 기업들은 지난 수년간 어떻게 대응했을까? 우리 기업들은? 산업계 R&D에 대한 모든 질문과 답은 결국 여기서 시작한다.

일부 기업은 기술혁신의 가능성을 믿는다. 10%대의 기초/선행연구를 유지하며, 기술 기반 新시장 창출과 예외적 고성장을 목표로 한다. 그러나 대부분의 기업은 여력이 부족하다. 기술혁신의 상징과도 같은 기업들 - 인텔(Intel), IBM, 머크(Merck) -조차 기초/선행연구를 줄이고, 사업화를 강조한다. 연구(Research)를 최소화하고, 2년 내의 개발/디자인/사업화에 주력해 압도적 경쟁우위를 확보한 애플(Apple)의 성공에 IT기업들이 끌려가듯이, 많은 기업들이 개발(Development) 100%의 R&D 예산 구조에 도달했거나 빠르게 가까워지고 있다.

저성장의 또 하나의 영향은 R&D 예산의 동결 또는 축소다. 늘어나는 기업도 충분하지는 않다. 복잡해지는 기술, 다양해지는 고객층, 높아지는 불확실성 속에 예산 제약은 뼈아프다. 인력, 설비, 자금, 지식 부족은 R&D의 실패율을 높이고, 폐쇄형 R&D의 한계를 가시화한다. 실패가 몇 번 반복되면, 사내에서 R&D에 대한 신뢰가 낮아진다. 사내 입지가 약화되고, 예산이 다시 줄어들고, 성과는 더더욱 줄어드는 악순환이 시작된다. 개발에 집중한 후 부딪치는 또 하나의 문제, R&D의 고효율화와 성과 창출이다.

선도 기업들의 해결책은 세 가지다. 첫째, 개방형

혁신 2.0이다. 1.0은 내부에서 부족한 기술지식의 흡수가 핵심이었다. 2.0에서는 광범위한 고객, 기업, 파트너, 시민이 기획 단계에서부터 참여해 제품 단계에서 그대로 사용자가 된다. 부족한 자원의 외부 흡수와 '고객이 보장된' 성과 창출이라는 두 마리 토끼를 잡으려는 방법이다. 둘째, R&D의 사업 인큐베이션 역할 강화다. R&D의 역할은 개발한 기술을 사업부에 이관하면 보통 끝이다. 연구원이 사업부로 전진 배치되거나, 산업에 따라 양산공정 적용이나 실증이 필요한 경우도 있으나 사업 자체를 주도하지는 않는다. 그러나 R&D의 입지를 강화하고, 시장에서 발생하는 다양하고 복잡한 기술적 문제를 빠르게 해결하기 위해 직접 사업화를 주도하는 R&D 조직이 늘어나고 있다. 오픈 이노베이션과 연계해 벤처캐피털 역할까지 수행하면서, R&D는 시장에 보다 넓게, 깊이 개입한다. 시장지향형 성과 창출을 위한 또 하나의 방법이다. 마지막은 불확실성 관리 역량의 강화다. 움직이는 타겟(Moving Target)부터 다양한 내외부의 위협들을 관리하기 위해 예측-전략 역량을 강화해 다양한 변화를 빠르게 감지하고, 그에 따라 R&D의 기술과 사업 포트폴리오를 신속하게 조정할 수 있는 유연한 조직을 구성하는 것이다. 일부 조직은 한 걸음 더 나아가 변화의 감지가 아니라 예측을 목표로 한다. 성과 창출의 두 가지 문제, 잘못된 방향 설정과 경직된 구조를 동시에 타개할 수 있는 방법이다. 세 가지를 완성한 R&D 조직은 이제 기술과 사업의 플랫폼, 나아가 에코시스템에 대한 지배력을 강화하기 위해 움직인다.

우리 기업들은 어떤 상황일까? 답은 표1과 같다. 기초



표 1 민간 R&D 트렌드 변화와 대응 현황

트렌드	국내 대응
1 Digital Disruption	기존제품 디지털화 기술 개발
2 'R'이 없는 기업 급증	선행연구 축소
3 개방형 혁신 2.0	개방형 혁신 1.0
4 자체 사업 인큐베이션	일부 대기업 시도
5 R&D의 벤처캐피탈 역할	일부 대기업 시도
6 'Know-who' 네트워크화	일부 대기업 성공
7 불확실성 관리 역량 강화	일부 대기업 시도
8 플랫폼 & 에코시스템	개념 학습 단계
9 기술 실증-상용화 통합	대기업 성공, 중견기업 확산
10 간소한(Frugal) 혁신	일부 기업 성공

<차기 정부 산업기술 정책방향 정책연구(한국산업기술진흥협회, 2017. 4.)>

연구를 포기하고, 선행연구를 축소하며, 개발에 집중한다. 개방형 혁신은 1.0 단계이다. 그나마 내부 협력과 외부 지식 흡수가 원활하게 진행되는 1.0 완성 수준의 조직과 문화를 구축한 기업은 소수다. 빠른 기업도 7~8년이 소요되는 개방형 혁신 1.0과 CoE (Center of Excellence)를 선도 기업들은 이미 2000년대 중후반에 완성했다. 10년의 차가 있는 것이다. R&D의 사업 인큐베이션과 벤처캐피탈의 역할은 일부 대기업이 시도한 지 3~4년으로 아직은 시행착오를 겪으며 나아가는 중이다. 가장 약한 것은 불확실성 관리 역량이다. 전략기획 Staff는 늘어났고, 우수하다. 최신 도구도 사용한다. 그러나 시스템은 옛날 그대로다. 정보 부족, 평가 역량 부족, 느린 프로세스, 쓰이지 않는 전략 등의 문제가 여전히 남아 있다. 우수 인재와 최신 도구를 써도 옛 시스템에서는 결국의 사결정자의 역량이 그대로 불확실성 관리 역량이 된다. 투자는 늘렸는데, 수익은 그대로인 형국이다. 이와 같은 시스템으로는 당연히 글로벌 플랫폼과 에코시스템을 장악하기 어렵다. 디지털화는 중요하다. 그러나 R&D 조직의 변화가 없이는 성과에 한계가 있을 수밖에 없다. 지적재산권 역량도 중요하다. 그러나 기술성과 없이 강한 지적재산권 역량은 의미가 적다. 무엇이 우선인지는 명확하다. 예산 제약 하에서 R&D의 사업 기여에 대한 요구를 만족시키려면 새로운 R&D 시스템으로의 전환, 그리고 그 속도를 높일 수 있는

작은 성공들이 필요하다.

산업계 R&D의 과제들은 수치로도 명확하다. 표 2는 1년 미만 과제의 증가와 그 이상 소요되는 R&D 과제들의 예산이 감소하는 경향을 보여준다. 3년 미만 과제가 전체 예산의 93.2%를 차지하고 있으며, 3년 이상 걸리는 과제조차 기술수명이 긴 산업의 개발 과제인 경우가 많다. 우리 기업들은 모두 개발 100%로 움직이고 있으며, 연구자들이 기초나 응용이라고 생각하는 과제들조차 실제로는 개발인 경우가 많다.

표 2 기업의 과제기간별 R&D 예산 배분

구분	2012년	2016년	증감율
1년 미만	40.2%	46.5%	6.3%p↑
1년~3년 미만	52.0%	46.7%	5.3%p↓
3년 이상	7.8%	6.8%	1%p↓
합계	100.0%	100.0%	-

R&D 예산의 양적 확대 한계도 명확하다. 민간 R&D 투자 증가율은 2013년 7.72%에서 2014년 7.1%를 거쳐 2015년에는 2.57%로 급락했다. 대기업 연구소조차 R&D 예산 정부 의존도가 70~80%를 넘는 기업들이 있으며, 실제 대기업 투자 증가율은 2010년 21.1%에서 2015년 0.8%로 감소했다. 예산 동결, 감소 그리고 제약은 우리나라 R&D 조직 대부분이 처한 현실이다.

그림 1 민간 R&D 투자 증가율 추이



R&D의 성과가 글로벌 수준에 미치지 못한다는 비판도 부정하기 힘들다. 2015년 기준 국내 기술수출은 104.1억 달러, 기술도입은 164.1억 달러로 60억 달러

적자다. 중소기업 중 수출 기업은 3%대이다. 일부 기업의 세계 1등 제품을 제외하고 나면, 산업계 R&D 성과는 질적으로나 양적으로나 부족하다. 주요 업종별 기술 수준 평가(2016, 산업연구원)에서 제조업 전체 기술 수준은 세계 최고 대비 2015년 80.8%로 2011년의 81.9%에서 오히려 감소했다. 세계 최고 기술 수준에 도달한 기업 비율 역시 2016년 9.5%로, 2011년의 14.7%에서 큰 폭으로 감소했다. R&D의 성과는 평균적으로 후진 중이며 예외인 산업이 없다. 예외인 일부 기업만 있을 뿐이다.

선도 기업들이 추진하는 R&D 조직 변화에 대한 대응도 느리다. IMD는 매년 국가경쟁력 지표를 발표한다. 2016년 우리나라의 산학 간 지식이전 순위는 34위, 기업 간 기술협력은 42위다. OECD 국가 평균 대비 매우 낮다. 문제는 이 순위가 개선되지 않고, 지속되고 있다는 것이다. 산학연 협력과 오픈 이노베이션에서 우리 기업들의 발걸음은 느리고, 계속 느린 상태다. 외부 R&D 기관과의 협력 경험조차 없는 기업 비중도 높다. 대기업은 87.9%, 중견기업은 88.4%, 중소기업은 73.3%가 외부와 R&D 협력 경험이 없다(2016, 한국산업기술진흥협회). 오픈 이노베이션 및 산학연 협력의 양적/질적 성과는 당연히 부족할 수밖에 없다. R&D 주도의 사업 인큐베이션은 일부 성공 사례가 있으나, 체계화된 기업은 적다. 삼성벤처스, LB인베스트먼트 등 기업 벤처캐피탈(CVC, Corporate Venture Capital)은 일부 활동하고 있으나, R&D가 주도하는 경우는 적다. 불확실성 관리 역량 역시 약하다. 국내 기업의 81.6%가 미래예측을 하고, 사업/기술전략을 수립한다. 대기업은 5~10명, 중소기업은 CEO/CTO를 포함해 2~3명이 투입된다. 기간은 1~2개월. 전략기획의 사내 공유도는 낮고, 계열사에게조차 비밀인 경우가 많다. 결국 많이 만들지만 신뢰도는 낮고 실제 의사결정에 미치는 영향이 낮다.

산업계 R&D의 이런 문제들을 누가 해결해야 할까? 물론 기업 스스로가 해결하는 것이 정답이다. 그러나 정답이 통할 만큼, 현실은 녹록치 않다. 오픈 이노베

이션은 연구원들의 회의와 무관심이라는 암초에 부딪혀 번번이 좌초한다. 사업 인큐베이션은 기업 내 갈등, 시장의 변동, 외부환경의 변화 속에 좀처럼 성과를 내지 못한다. 전략은 양산되지만, 대다수는 기각되거나 잊혀진다. 정부의 정책지원은 그래서 필요하다. 기업 스스로 하기 힘든 역량강화에 계기를 만들어 주기 위해서이다. 산학연 협력 사업을 비롯해, 많은 협력 사업에 정부는 자금을 지원한다. 그러나 진짜 협력은 적고, 내용은 분업인 경우가 많다. 협력은 하지만, 솔루션 제공자는 빠진 채로 암중모색만 하는 경우도 많다. 정부 지원 산학연 협력 사업의 사업화 성공률이 낮은 이유다. 사업 인큐베이션을 돕기 위해 정부는 사업화 역량 강화사업을 시행하고, 실증, 인증, 테스트에 자금을 지원한다. 그러나 R&D 주도 여부는 관심사가 아니다. 사업화의 성패가 가장 중요한 평가 기준이고, 당연히 사업부가 인큐베이션의 중심이 된다. R&D의 사업 인큐베이션 역량은 정부 지원의 사각지대에 놓이는 것이다. 불확실성 관리는 답이 없다. 어떤 전략 기획 시스템이 필요하고, 무엇을 지원해야 할지가 모호하다. 가시적이지도 않다. 자연스럽게 전략기획 역량 강화를 위한 사업 자체가 적다. 정부는 산업계 R&D를 지원한다. GDP 대비 지원 비율은 세계 수준이다. 그러나 효과는 제한적이다. 산업계 R&D의 또 하나의 문제는 바로 정부 지원의 비효율성이다.

우리나라는 경제 추격의 상징과도 같은 국가다. 그 과정에서 R&D는 정책, 시장과 함께 한 축을 형성했다. 그러나 1997년 IMF 이후, R&D의 성장에 한 차례 단절이 발생했다. 그 단절은 오늘날 많은 기업에 약한 기술 기반, 공동화된 원천기술 역량이라는 문제를 가져왔다. 뉴노멀의 시대는 이제 또 한 번의 단절을 산업계 R&D에 가져오려 하고 있다. 오픈 이노베이션, 사업 인큐베이션 역량, 불확실성 관리 역량에서 또 한 번의 추적이 필요한 때다. 산업계 R&D의 혁신 시스템 추격과 이 시스템의 프런티어를 넘어선 고유의 혁신 시스템 구축이라는 과제가 오늘날 산업계 R&D 앞에 놓여 있다. **기술경영**



# 산업계 중심의 혁신 리더십 실현

## 산업계 중심의 산업기술 지원체계 전환

기업의 R&D 투자는 지난 30년간 양적으로 크게 확대되어 왔다. 지난 10년간만 하더라도 2006년 21.1조 원에서 2015년 51.1조 원으로 두 배 이상 성장하면서, 국가 경제의 핵심으로 역할을 해왔다. 그러나 최근 저성장이 지속되면서 기업의 R&D 투자 증가율이 2011년 16.4%에서 2015년 2.6%로 급락해, 1998년 외환위기 이후 가장 낮은 상황이다. 특히 글로벌 경제에 불확실성이 지속되면서, 기업의 R&D 투자의 회복을 낙관할 수 없는 분위기다. 우리 기업들이 글로벌 시장에서 신산업 경쟁력을 확보하기 위해서는, 국가 R&D 리더십에도 변화가 필요하다는 목소리가 높아지고 있다. 지금까지 정부 주도로 수립/추진되어온 산업기술 혁신정책을 산업계/수요 중심으로 전환해야 한다는 지적이다.

그동안 정부 주도로 산업 혹은 R&D 지원정책의 개발·추진에 있어 산업계 R&D를 총괄 지원할 전략과 체계는 미흡하다는 평가를 받고 있다. 실제 산기협이 2017년 3월에 기업연구소 보유기업 340개사를 대상으로 조사한 결과에 따르면 응답기업의 25.7%가 ‘중장기적인 국가 R&D 전략 및 실천 계획 부족’을 현 정부 산업기술 정책에서 아쉬운 점으로 꼽았다. 특히 대기업의 경우 46.9%가 중장기 R&D 전략의 부재를 아쉬운 점으로 들어, 일관성 있는 중장기 산업기술 정책의 부재가 대기업 R&D에도 영향을 끼치고 있음을 알 수 있다.

산업계 중심의 혁신 리더십 실현은 이 같은 문제를

표 1 현 정부의 아쉬운 산업기술정책

(단위: %)

구분	대기업	중소기업	합계
① 중장기적인 국가 R&D 전략 및 실천계획 부족	46.9	23.8	25.7
② 미래 성장산업 발굴 및 미래기술 연구개발/인력 양성 미흡	12.5	19.9	19.3
③ 행정체계, 지원 제도, 관련 법령 등 개선 부족	9.4	15.0	14.5

<한국산업기술진흥협회 조사, 2017. 3.>

해결하기 위한 선결조건이라 할 수 있다.

### ① ‘산업기술 당·정·산 협의체(가칭)’ 운영

먼저 산업계 중심의 혁신 리더십 실현을 위한 구체적인 추진과제로 「산업기술 당·정·산 협의체(가칭)와 같은 공식적 협의기구의 운영을 검토할 수 있다.

급변하는 산업환경에 발 빠르게 대응하고, 산업계의 의견이 제대로 반영되도록 하기 위해서는 산업계의 대표가 정책 결정자와 직접 만나 협의할 수 있는 창구가 있어야 한다는 게 산업계의 의견이다. 특히 장기적이고 미래지향적인 정책 수립 과정에 이해당사자이자 정책수요자인 산업계가 직접 참여할 수 있는 기회를 보장해야 한다.

이미 선진국들은 기업들이 장기 산업기술 정책 수립에 주도적인 역할을 하고 있다.

독일이 산업부흥 정책인 ‘High-Tech Strategy 2020 Action Plan’의 일환으로 야심 차게 추진하고 있는 ‘Industry 4.0’의 경우 연방교육연구부와 연방경제연구부가 함께 참여하고 산학연관으로 구성된 워킹그룹을 통해 전체 전략이 만들어졌는데, 기업이 워킹그룹의 중심적 역할을 담당했다. 총괄은 자동차 부품회사인 보쉬(Dr. Siegfried Dais)와 과학공학한림

그림 1 독일의 Industry 4.0 Platform



<KOTRA(2017. 4. 13.)>

원(Prof. Dr. Henning Kagermann)이 맡았고, 5개 워킹그룹도 자동화기기 업체인 비텐스타인, 지멘스, SAP, 보쉬 등이 간사를 맡았다. 워킹그룹 멤버에 다임러(Daimler), 바스프(BASF) 등 11개 대기업이 산업을 대표해 참여했는데, 전체 멤버 중에 산업계 비중이 가장 높게 구성되었다. 이런 운영 특성으로 인해 ‘인더스트리 4.0’이 기업 지향성을 크게 높일 수 있었던 것으로 평가받고 있다. 기업의 수요와 현재 상황, 미래 계획 등이 계획 전반에 투영되어 정책의 실행력을 높일 수 있었던 것이다.

우리도 독일의 경우처럼 산업기술 정책 관련 기본 계획이나, 중장기 전략 수립 과정에 정책의 수요자인 기업이 주도적으로 참여할 수 있도록 시스템을 보완해야 한다.

산기협이 제안하는 「산업기술 당·정·산 협의체」(가칭)는 정책 입안자인 국회(여당/야당)와 산업기술 관련 정부부처는 물론이고 산업계 인사가 참여하는 상설 정책협의기구의 성격을 가진다. 이를 통해 산

업계 현장 전문가를 통해 분야별 의견을 정치권이 상시적으로 수렴할 수 있을 것으로 기대된다. 또한 이를 정부 정책에 반영함으로써 산업계의 의견이 정책에 반영되는 공식 채널로서 운영이 가능할 것이다.

### ② 일관성 있는 중장기 산업기술 정책 추진

지난 3월에 산기협이 기업연구소를 보유한 기업을 대상으로 한 설문조사에서 산업계는 ‘잡은 정부 정책의 변화’, ‘이행 능력 미흡’을 어려움으로 호소하면서 정부 정책의 일관성(중장기 R&D 정책) 유지와 안정적 실천을 요구했다.

이 같은 문제의 이면에는 산업계 R&D에 대한 근본적인 이해가 없는 상태에서 소규모 전문가 집단에 의한 R&D 정책의 기획·추진 방식이 존재한다. 즉, 산업기술계의 특수성을 정확히 이해하지 못한 상태에서 표면적 현상에만 주목함으로써, 유행처럼 단명하는 정책들이 양산되고 있는 것이다.

따라서 일관성 있는 정책의 수립을 위해서는 먼저



표 2 최근 R&amp;D 조세지원 제도의 주요 변동사항

연도	변경 내용
2014년	· 대기업 당기분 세액공제 한도 6% → 4%로 축소
2015년	· 대기업 당기분 기본공제율 3% → 2%로 축소 · 대기업 당기분 세액공제 한도 4% → 3%로 축소 · 2015년 말까지 일몰기한 연장(신성장동력 및 원천기술)
2016년	· 2018년 말까지 일몰기한 연장(신성장동력 및 원천기술) · 자체 연구개발 인건비 세액공제 대상 연구전담요원 및 보조원으로 한정
2017년	· 대기업 당기분 기본공제율 2% → 1%로 축소 · 대·중견기업 : 20% 기본공제에 신산업 R&D 지출 비중에 따른 가산 공제 적용(신성장동력 및 원천기술) * 부동산 지방세 면제(일몰연장): 기업규모별 취득세 및 재산세 감면 비율 축소 등

<한국산업기술진흥협회 내부 자료>

산업계 R&D 현황에 대한 과학적 분석이 선행되어야 한다. 그동안 산업계 R&D 활동에서 쌓인 데이터를 바탕으로 빅데이터를 구축한다면, 데이터 기반의 과학적 정책 추진 체계 수립도 가능하다.

한편으로는 범부처 차원에서 산업기술 관련 중장기 계획 및 제도의 정비가 이뤄져야 한다.

그동안 각 부처가 경쟁적으로 추진해온 산업기술 관련 기본계획 등을 산업계에 실질적 도움이 되도록 현장 수요 중심으로 범부처 차원에서 재정비하는 것이 필요하다. 또한 R&D 세제지원 제도와 관련 중장기 정책의 수립도 필요하다. 그동안 R&D 조세지원 제도의 잦은 변화로 인해, 기업의 R&D 투자에 불확실성이 상존해왔다. 특히 2013년 이후 매년 R&D 세액공제율이 하향 조정되고 있는데, 이는 미국, 일본, 중국 등이 R&D 부문에 대한 R&D 세액공제율을 상향 조정하는 것에 역행하는 조치이기도 하다. 새 정부에서는 세제지원의 일관성을 유지하고 예측 가능성을 제고함으로써, 기업 R&D 투자의 불확실성 해소에 나서야 할 것이다.

## 수요기반의 국가 R&D 사업 혁신

정책단위에서 뿐만 아니라, 국가 R&D 사업 전반에서도 수요자 중심으로 변화해야 한다는 요구가 높다. 국가 R&D 투자의 핵심 플레이어인 기업이 국가 R&D

사업에서는 보조 플레이어로 전락했다는 시각이 산업계 전반에 팽배하다.

특히 정부 R&D 사업의 사업 기획·평가 과정에서 기업의 참여가 제한적으로 이뤄지고 있는데, 이는 정부 R&D 사업 추진에 있어 기업 의견 수렴 체계가 미흡하기 때문으로 해석할 수 있다. 대부분 기업의 참여는 사업기획 및 평가 시 개인 자격의 단발성 참여 형태가 대부분으로 산업계 수요를 대변하는데 한계가 있다는 지적이다.

또한 국가 R&D 사업은 부처별·사업별로 파편화되어 있어 산업계의 전략적 사업 참여를 저해하는 부분도 있다. 통합적인 전략 방향 로드맵이 없어 정부 R&D 투자 방향을 파악하기가 어렵고 사업수가 많아 적기에 적합한 사업을 찾아 활용하기가 어렵다는 것이 기업들의 지적이다. 실제 2015년 기준으로 정부 R&D 사업(Program)수는 639개이며, 세부과제(Project)수는 무려 54,433개에 이른다. 이처럼 많은 과제를 관리하기 때문에 행정적 낭비요소도 적지 않다. 과제가 많다 보니 관리상 어려움으로 인해 협약체결이나 연구비 지급이 지연되는 등 R&D 사업을 차질을 빚는 사례도 속출하고 있다. 부처별로 독자적인 전문기관을 운영하기 때문에, 여러 과제를 수행하는 기업은 부처마다 다른 관리체계로 인해 이중삼중의 부담을 겪는다고 하소연하기도 한다. 실제 현재 연구관리 전문기관은 15개 부처에 18개에 이르며, 각기 다른 연구과제 관리 시스템을 적용하고 있다.

이 같은 문제점을 개선하기 위한 구체적인 추진과제로 산업계 전문가로 구성된 ‘국가 R&D 사업 기획평가단(가칭)’의 운영과 ‘국가 R&D 사업 운영 통합성 제고’의 필요성이 제기되고 있다.

### ① ‘국가 R&D 사업 기획평가단(가칭)’ 운영

정부가 R&D 사업의 추진 과정에서 기업의 의견을 반영하기 위해 많은 노력을 기울였음에도 불구하고 큰 효과를 거두지 못한 것은 산업계를 대표하는 전문가 집단이 충분하지 못한 것에서도 원인을 찾을 수 있

다. 정부가 기업의 의견을 듣고 싶어도 전문가에 대한 정보가 부족하기 때문에, 의견수렴이 제한적이었던 것이다. 산기협이 부분적으로 의견수렴의 창구 역할을 수행하고 있으나, 범부처적인 활용은 여전히 미흡한 상황이다.

이에 대한 보완책으로 38,000여 명을 넘어서는 기업연구소 연구소장을 산업기술계 전문가 Pool로 활용하는 방안을 검토할 필요가 있다. 현재 기업연구소 신고관리제에 의해 전국 단위의 전 산업분야에 모든 연구소장이 등록되어 있으며 그 데이터가 관리되고 있으므로, 이를 중심으로 ‘국가 R&D 사업 기획평가단’의 구성 및 운영이 가능할 것으로 보인다. 기획평가단은 기술 수요 조사, 사업 기획, 과제 평가, 최종 평가 등 국가 R&D 사업 전 프로세스에 산업계 전문가로 참여하는 등 역할을 수행할 수 있다.

이를 효과적으로 운영하기 위해서는 제도적 정비가 뒷받침되어야 한다. 국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 등을 비롯해 관련 법령 혹은 규정에 반영함으로써, 전 부처가 활용하도록 근거를 마련한다면 모든 부처가 일관된 기준과 수요에 의해 정책을 추진하는데 보탬이 될 것이다.

### ② 국가 R&D 사업 운영 통합성 제고

수요기반의 국가 R&D 사업을 추진하기 위해서는 먼저 부처별로 분산되어 있는 전략기술 육성 로드맵의 통합 운영이 필요하다.

예를 들어 서비스 로봇 육성 관련 로드맵의 경우 종합계획과 세부계획 및 로드맵 모든 부분에서 부처별로 유사한 계획을 수립·운영하고 있다.

이처럼 전략기술 육성 로드맵이 중복됨에 따라 정부 R&D 사업에서도 중복 요인이 있는 것으로 파악되고 있다. 산기협이 지난 4월 14일에 기업연구소 보유 기업 515개사를 대상으로 조사한 결과에서도 기업들은 정부 부처 간 조정과 협력이 원활하지 않아서 R&D

표 3 기업연구소 연구소장 등록 현황

전기·전자	SW·정보	기계	금속·소재	화학	생명과학	식품	건설	환경	디자인	기타	계
8,761	5,830	6,233	2,865	2,669	1,160	1,070	2,571	889	2,477	4,092	38,611

<기업연구소 등록정보(한국산업기술진흥협회, 2017. 3.)>

표 4 서비스 로봇 육성 관련 부처별 로드맵 중복

종합계획	세부계획 및 로드맵
건설교통R&D 중장기계획(2013-2017) (국토부)	제2기 국가나노기술지도(2014), 창조경제 실현을 위한 융합기술발전 전략(2015), 2020 해양과학기술로드맵(2011, 국토부), 국가 특허전략 청사진(2014, 특허청) (산업부)
제1차 산업융합발전기본계획(2013-2017) (부처합동)	
제2차 국가융합기술발전기본계획(2014-2017)(미래부)	
제6차 산업기술혁신계획(2014-2018) (산업부)	

<국가중점과학기술 전략로드맵(국과심, 2014. 4.)>

표 5 R&D 사업이 중복성 없이 효율적으로 추진되는 정도

(단위: 개, %)

구분	매우 그렇다	그렇다	아니다	매우 아니다	계
중소기업	23(4.8)	202(42.0)	231(48.0)	25(5.2)	481(100)
대기업	0(0.0)	31(44.3)	35(50.0)	4(5.7)	70(100)
계	23(4.2)	233(42.3)	266(48.3)	29(5.3)	551(100)

사업의 중복성도 높다고 지적한 바 있다.

부처별·기술별로 분산된 전략기술 육성 로드맵을 통합하여 산업계 관점에서 재구축하는 것이 필요하다. 중복 부분을 조정하는 것은 물론이고, 공백 부분이 발생하지 않도록 점검하고 추진 전략을 제시해야 한다.

이 과정에서 사업구조를 단순화하고 기업의 권한 강화가 함께 진행되어야 한다. 기업 대상 지원과제는 전략기술 개발형, 사업화 지원형, 애로기술 해결형 등으로 구조화하고 세부사업 단위의 유사사업을 통합해야 한다. 응용개발 분야 과제는 반드시 기업이 참여하는 형태로 지원하고 기업에게 주관기관 역할을 부여하는 것도 필요하다.

기업 현장 수요에 기반한 산업기술 정책의 추진으로 혁신 패러다임 전환의 시대에 슬기롭게 대처하여 새로운 도약을 이루어 낼 수 있기를 기대해 본다.

기술과 경영



# 기술역량 중심의 질적 성장 지원정책 추진

## 기술역량 중심의 R&D 시대

2008년 글로벌 금융위기 이후 세계 경제는 저성장·저고용이 고착화되는 ‘뉴노멀 시대’를 맞고 있다. OECD 회원국의 2011년부터 2015년까지 평균 경제성장률은 1%대에 머물렀다. 2016년 다보스포럼에서 제기된 ‘4차 산업혁명’은 전 세계 산업 판도를 일시에 뒤바꾸고 있다. ICT 기술이 접목된 인공지능(AI), 사물인터넷(IoT), 로봇, 자율주행차 등의 신기술이 새로운 산업 분야를 창출하고 신기술을 기반으로 한 새로운 서비스가 탄생하고 있다. 저출산·고령화 역시 전 세계적인 트렌드이다. OECD 주요국의 합계출산율은 1.3명 수준에 머물러 있고 이들 국가의 65세 고령인구 비율은 이미 10%대에 진입해 있다.

이러한 환경 변화는 기업 R&D에서 ‘기술역량 중심의 경쟁’을 심화시키고 있다. 저성장이 계속되자 기업들은 연구(R)에 대한 투자를 줄이고 개발(D)에 대한 투자를 늘리고 있다. 또한 4차 산업혁명에 대응해서는 플랫폼에 대한 역량을 키워가고 있다. 기술과 기술의 연결이 확대되고 기업 간 경쟁이 생태계 경쟁으로 옮겨가면서 기업들은 단위 제품·서비스 경쟁력 차원을 넘어 플랫폼 경쟁력을 확보하는 데 주력하고 있다.

## 질적 성장을 위한 당면 과제 ‘기술역량’

그렇다면 현재 우리 기업의 기술역량은 어떠한가? 그동안 우리 기업의 R&D는 양적 성장을 해왔지만 개별 기업 수준이나 질적 측면에서는 크게 미흡하다.

2015년 기업 부문 R&D 투자 규모는 51조 1,364억 원으로 국가 R&D 투자의 77.5%를 차지하고 있지만 최상위 몇몇 대기업을 제외하면 나머지 기업들의 투자 규모는 상당히 열위하다.

중소기업의 84%는 연간 연구개발비가 5억 원을 넘지 못하고 대기업의 경우 50억 원 미만 기업이 62%에 달한다. 2015년 기업 부문 연구인력 수는 31만 7천여 명으로 국가 연구인력 수의 70.1%를 차지하고 있으나 기업 연구인력의 67%는 학사급 인력이고, 국내 전체 박사급 인력의 22%만이 기업에 종사하고 있다. 또 중소기업은 취업 기피가 심하고 퇴직률이 높아 우수 인력 확보에 어려움을 겪고 있다. 이러한 질적 역량의 부족은 기술 무역수지 적자와 선도국과의 기술 수준 격차로 나타나고 있다. 우리나라 기술 무역수지는 2015년 60억 달러 규모의 적자를 기록했고, 기술 수출액이 기술 도입액의 63%에 그쳐 있다. 10대 핵심 기술 분야를 기준으로 우리나라의 기술수준은 미국의 78.4% 수준이며, 평균 4.4년의 기술격차가 있는 것으로 조사되었다.

## 기술역량 중심으로 지원정책 전환돼야

2015년 국가 R&D 사업을 통한 기업체 지원 규모는 18조 8,747억 원으로 전체 투자액의 21.4%를 차지했다. 특히 중소기업에 대한 예산 지원이 매년 증가하여 중소기업에게 R&D 자금조달 창구를 제공하고 있다. 세제지원은 연구·인력개발비 세액공제, 연구·인력 개발설비투자 세액공제, 기술이전·취득 등에 조세

인센티브를 부여하고 있다. 2016년 기업의 R&D 세제 감면액은 2조 5,209억 원으로 이는 2015년 기준 기업체 R&D 투자액의 5%에 해당한다. 인력지원은 전문연구요원 병역특례제도, 석·박사급 연구원 채용에 대한 인건비 보조, 일학습병행제를 통한 맞춤형 인력양성 등이 추진되고 있다.

그런데 이러한 산업기술 지원정책은 공통적으로 기업 규모를 대기업과 중소기업의 이분법으로 구분하여 지원해 왔다. 일례로 국가 R&D 사업의 경우 중소기업에 한정된 프로그램을 시행하거나 세제지원에 있어 대기업과 중소기업의 공제율을 차등 적용하였다. 그러나 단순히 기업 규모만을 지원기준으로 적용하는 것은 기업군을 세분화하지 않고 또 기술혁신에 중요한 기술역량을 고려하지 않은 문제가 있다.

실제 올해 4월 산기협이 기업연구소를 대상으로 기술역량 특성을 분석한 결과, 대기업 내에는 2개의 기업군이 존재하고 중소기업의 경우는 4개의 기업군이 존재하는 것으로 나타났다. 대기업의 2개 그룹 간에는 평균 연구원 수가 17배 차이가 나는 등 대기업 간에도 역량 차이가 큰 것으로 나타났다. 중소기업의 4개 그룹 간에도 연구개발비, 매출액 대비 연구개발비 등의 차이가 컸다.

그림 1 기술역량에 따른 기업군 분포

[대기업]	
<b>CG(Chasing Group)</b> TG의 추적자 그룹	<b>TG(Trillion Group)</b> 매출 1조 원 이상 그룹
[중소기업]	
<b>PG(Passionate Group)</b> 매출액 규모는 작으나 연구개발 의지가 강한 그룹	<b>IG(Innovative Group)</b> 매출액 규모가 크고 연구개발 활동도 활발한 그룹
<b>UG(Unknown Group)</b> 매출액 규모가 작고 연구개발 의지가 낮은 그룹	<b>CG(Cold Group)</b> 매출액 규모가 크나 연구개발에 의욕이 낮은 그룹

\* 기업의 매출 1조 원 달성은 죽음의 계곡(Death Valley)을 지나 대기업으로 인정받는 관문으로 인식됨  
 \* 2013년~2015년까지 연구개발활동조사에 응답한 17,864개(대 868, 중소 16,996) 기업을 대상으로 분석함  
 <한국산업기술진흥협회, 2017.4>

또한 산기협이 기업 R&D 요소별로 정부 R&D 투자 규모를 분석한 결과, 자금, 인력, 역량, 지식, 협력, 성과 등의 순으로 자원 투입이 집중된 것으로 나타났다. 자금 지원의 경우 사업화보다 R&D에, 역량과 지식은 사업화에, 협력은 산학연 협력에 상대적으로 많은 자원이 투입되었다.

표 1 기업 R&D 요소별 정부 R&D 투자범

자금		인력		기획관리			
R&D	사업화	R&D	지원	기획	과제관리	사업화	인력관리
매우많음	많음	많음	매우적음	적음	적음	많음	적음
지식		협력			성과		
응북함	사업화	산학연	기업간	M&A, 제휴	해외	제품	지재권
적음	많음	많음	적음	매우적음	적음	적음	매우적음

\* 2008~2016년까지 미래부, 산업부, 중기청 해당 사업 예산을 합산하여 상대적인 지원 규모를 구분함

<한국산업기술진흥협회, 2017. 4.>

기업 기술역량 분석과 정부 R&D 투자 구조 분석을 통해 볼 때, 기술역량 차이에 따른 차별적인 지원정책의 수립과 기술역량 제고와 관련하여 자원 투입이 미흡한 부분에 대한 투자 확대의 필요성이 제기된다.

### 기술역량 중심 지원을 위한 정책 과제

#### 과제 1: 기술역량 기반 지원정책 재설계

기업연구소 설립 증가로 기업 R&D의 저변은 크게 확대되었다. 1981년 기업연구소 인정제도 도입 이후 기업연구소는 연평균 21% 증가하여 2017년 3월 말 기준으로 38,611개가 설립돼 운영되고 있다. 그러나 기업연구소의 62%는 연구원 수 5인 미만의 소규모 연구소이고 기업연구소 설립 기간도 5년이 되지 않아 기술력 축적이 부족하다. 따라서 새 정부의 산업기술 지원정책은 기업연구소의 기술혁신 역량을 높이는 방향으로 재설계되어야 한다. 이를 위한 정책 과제는 다음과 같다.

첫째, 기술역량 기반 지원정책 추진을 위한 법·제도가 정비되어야 한다. 현재는 기업 구분을 중소기업



기본법 등에 근거하여 중소기업, 중견기업, 대기업으로만 구분하고 있는데 기술역량에 근거한 평가지수의 도입과 법적 기반이 마련되어야 한다. 매출액 외에 연구개발 투자 규모, 매출액 대비 연구개발비, 박사 연구원 수, 기술수출액, 연구소 존속 기간 등의 기준을 적용하여 기업군을 구분하고 관련법에서 이를 적용하기 위한 기준을 마련해야 한다. 이를 기반으로 국가 R&D 사업, R&D 세제지원, 기술금융 지원, 기술 인증·구매지원 등에서 기술역량 기준에 따른 지원 차별화를 시행해 나가야 한다.

둘째, 기업연구소를 Two-track으로 육성할 필요가 있다. 그동안 기업연구소는 신고요건을 기준으로 인정하는 제도로 운영되어 수적 증가에 비해 역량 있는 기업연구소를 충분히 육성하지 못했다. 신고제도 외에 역량 있는 연구소를 별도로 선정하고 인센티브를 부여하는 제도 운영이 필요하다. 올해부터 시범 운영되는 '우수 기업연구소 지정제도'를 전 산업으로 확대 적용하고 우수 기업연구소 시행에 대한 법적 근거와 지정된 우수 연구소에 대한 인센티브 근거도 마련되어야 한다.

## 과제 2: 기술·인력 순환 파이프라인 구축

기업과 대학·출연(연) 간에는 기술·인력 순환 체계가 미흡하다. 대학·출연(연)은 기초·원천 분야에 중장기 연구를 통한 씨앗기술 공급이 필요하나 응용·개발 연구에서 기업과 경쟁하고 있다. 자체 기술역량의 한계에도 불구하고 기업의 88.1%가 자체 개발을 통해 기술을 확보하고 있다. 중소기업은 우수 연구인력 확보 애로가 크다. 중소기업 취업 기피가 계속되고 있고 대기업에 비해 이직률이 월등히 높다. 국내 연구인력 부족에도 해외 연구인력 활용은 저조하여 국내 기업 연구소 중 외국인 연구인력 활용 기업은 3% 수준에 그쳐 있다. 이를 위한 정책 과제는 다음과 같다.

첫째, 핵심·고급 연구인력의 산업계 유입 촉진이 필요하다. 중소기업에 대한 우수 인력 진출 및 장기재직을 유도하기 위해 비수도권 소재 중소기업 연구전담

요원에 대해서는 근속 연수에 따라 급여 총액의 일정 비율에 대해 소득세 공제 혜택을 부여할 필요가 있다. 또 비수도권 소재 중소기업에 취업한 박사급 연구인력에 대해서는 취업 후 1년 간 급여 총액의 50%에 대한 소득세 비과세 지원이 요구된다. 기업의 수요가 높은 전문연구요원제도는 유지하고 대기업 고경력 퇴직 엔지니어의 중소기업 재취업 매칭도 필요하다. 해외 연구인력 유치를 위한 영주권 발급 기준을 완화하여 첨단 산업 분야 연구원의 유입을 확대하고 국내에서 수학한 외국인 유학생들이 국내 기업에 취업할 수 있도록 취업 연계 프로그램과 정주 여건을 개선해야 한다.

둘째, 대학 및 출연(연)의 기초·원천 기술공급 역량을 강화시켜야 한다. 연구 중심 대학·출연(연)의 장기적 기술 축적 지원을 위해 단기·양적 성과평가를 지양하고, 중장기·질적 성과평가를 확대해야 한다. 또 대학·출연(연)의 기업에 대한 기술이전 공급 강화를 위해 대학·출연(연)의 연구성과, 보유 장비, 보유 기술, 수행 인력 등을 DB화하고 기술이전을 희망하는 기업과 매칭할 수 있게 정보를 제공해야 한다. 또 기업이 우수 연구집단을 통해 공공 R&D 과제를 기획하고 이를 통해 정부 R&D 사업에 지원할 수 있도록 지원해야 한다.

## 새 정부에 대한 기대

그동안 산업기술 지원정책은 질보다는 양에 초점이 맞춰져 있었다. 지원방식도 기업 규모에 따라 차등화하는 단순 방식을 적용해 왔다. 이제는 그 틀을 기술역량 중심의 지원정책 차별화로 바꿔야 한다. 기업의 기술역량을 제고하지 않으면 국가 기술혁신의 체질을 양적 성장에서 질적 성장으로 전환시키기 어렵다.

2017년 5월 들어서는 새 정부에서는 기술역량 기반 지원정책이 추진되어 기업의 기술역량이 강화되고 → 기술력을 통해 기업 경쟁력이 강화되고 → 기업 경쟁력이 높아져 대한민국 경제의 활력이 회복되는 기술혁신의 선순환 체계가 실현되길 기대한다. [\[기술과 경영\]](#)

# 성과중심의 기술사업화·창업 생태계 고도화

2015년 정부 R&D 예산의 69.1%가 대학, 출연(연) 등 공공연구기관에 투자되었고 기업에는 21.3%만이 지원되었다. 이렇듯 그동안 우리나라의 국가 R&D 사업은 출연(연)이나 대학 중심으로 이루어져 왔으며, 성과관리도 논문이나 특허 등 양적 성장 중심이었다.

그 결과 2015년 기준 공공연구기관이 보유한 기술이 29만 3,237건에 이르는 등 지식창출 관점에서는 괄목할 만한 성장을 하였다. 최근에는 공공기술의 이전 및 사업화를 위한 다양한 제도와 정책들에 힘입어 기술이전 건수와 기술료 수입도 점차 증가하고 있는 추세이다. 그러나 민간 기업으로 이전된 기술이 상업화까지 성공하여 매출이나 수익이 발생하는 성과로 이어지는 경우는 일부에 지나지 않고 있어 공공연구기관 R&D 성과의 대부분이 사회 경제적 편익 창출로까지 이어지지 않고 있는 것이 현실이다.

이에 정부의 기술사업화 지원 제도의 개선방안과 기업 관점에서의 기술사업화 활성화 방안을 새롭게 재구축해야 할 필요성이 있다.

## 기술이전 사업화 및 창업 지원 정책과 현황

우리나라 기술이전 및 사업화 추진 정책은 「기술의 이전 및 사업화 촉진에 관한 법률」에 근거를 두고 있다. 기술이전·거래 활성화를 위해서 기술거래기관, 기술사업화 전문회사 등 민간 기술거래 중개 기관을 육성하는 한편, 대학이나 출연(연) 등 공공기관에 대해서는 TLO, 기술지주회사 등 기술거래를 목적으로 하는 전담조직을 운영하도록 하고 있다. 이러한 기반

조성과 정책 운영에 힘입어 최근 6년간 공공연구기관의 기술이전 건수는 연평균 18.2%가 증가하여 기술 보유 증가율(8.5%)보다 높았으며, 기술료 수입도 연평균 12.3%의 증가율을 보이는 등 가시적인 성과를 나타내고 있다(표1).

표1 공공연구기관 기술 보유 및 기술이전 성과 추이

(단위: 건, %, 백만 원)

구분		2010	2011	2012	2013	2014	2015
보유 기술수	누적	87,367	116,439	190,280	248,247	271,513	293,237
	신규	18,439	19,995	24,661	24,057	26,873	30,108
기술이전		4,259 (23.1)	5,193 (26.0)	6,676 (27.1)	7,495 (31.2)	8,524 (31.7)	11,614 (38.6)
	공공(연)	2,683 (38.1)	3,268 (39.6)	4,245 (34.9)	4,941 (43.0)	4,812 (39.3)	6,961 (57.5)
	대학	1,576 (13.8)	1,925 (16.4)	2,431 (19.5)	2,554 (20.3)	3,712 (25.4)	4,653 (25.8)
기술료 수입		101,667	125,812	165,180	135,353	140,332	204,170
	공공(연)	91,836	83,209	117,017	98,461	89,797	142,379
	대학	32,678	42,603	48,162	36,892	50,555	61,791

주: ( )는 기술 이전율로 (조사대상년도)기술이전 건수/(조사대상년도)신규확보 기술 건수임

<2016년 기술이전·사업화 실태조사 보고서(산업통상자원부, 각년도)>

그러나 기술이전의 내실은 기대 수준에 미치지 못하는 것으로 판단된다. 기술이전율은 38.6%로 미국의 36.9%보다 약간 높은 수준이나 기술료 수입은 1/14 수준에 지나지 않으며, 사업화 성과에 따른 순수 경상기술료도 9.9%에 불과하여 질적인 측면에서 아직 크게 떨어지고 있다. 또한, 산업통상자원부에서 발간하는 기술이전·사업화 실태조사 보고서에 따르면 이전 받은 기술을 활용하고 있지 않거나 활용이나 사업화 현황을 알지 못하는 경우가 절반 이상(2015년의 경우



58.8%)을 차지하고 있으며, 2013년 이후 그 비율이 점차 증가하고 있는 추세이다. 이는 이전받은 기술의 절반 이상이 무용지물이 되고 있다는 것을 의미하는 것으로 기술이전 성과평가가 건수 중심으로 이루어지고 있기 때문으로 분석되었다(표 2).

또한, 공공연구기관 보유기술을 기반으로 사업활동을 수행하고 있는 창업기업은 2015년 12월말 기준으로 총 605개 기업으로 연구자 및 기관이 직접 창업한 기업이 548개(기관 평균 2.0개), 기술이전 또는 양도를 통해 설립된 기업이 57개(기관 평균 0.2개)인 것으로 조사되어 공공기관의 보유기술 이전이 창업과 연계되어 이루어지는 경우는 극히 저조한 실정이다.

표 2 기술이전 이후 기술사업화 성과와 관리 현황 (단위: 건, %)

도입 기술의 활용 현황	기술이전 계약건수					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
제품, 서비스 생산 및 공정개선에 활용되어 수익(매출) 발생	1,005 (18.3)	1,005 (18.3)	2,956 (33.6)	1,165 (15.9)	1,359 (12.4)	1,754건 (12.9)
활용을 위한 준비 및 진행 단계(시설 투자, 추가 연구개발 등)	2,001 (36.5)	2,237 (34.2)	1,142 (13.0)	2,260 (30.9)	3,478 (31.7)	3,874건 (28.4)
이전된 기술이 현재 활용되고 있지 않음	931 (17.0)	1,124 (17.2)	3,234 (36.8)	758 (10.3)	805 (7.3)	1,754건 (12.9)
이전된 기술의 활용이나 사업화 현황을 알지 못함	1,545 (28.2)	1,633 (25.0)	1,459 (16.6)	3,141 (42.9)	5,313 (48.5)	6,263건 (45.9)
유효한 기술이전 계약건수*	5,482 (100.0)	6,538 (100.0)	8,791 (100.0)	7,324 (100.0)	10,955 (100.0)	13,645건 (100.0)

\* 현재 계약 기간이나 기술로 지급 기간이 종료되지 않은 기술이전 계약  
 <2016년 기술이전-사업화 실태조사 보고서(산업통상자원부, 각년도)>

한편, 정부에서는 기술 중심의 창업 활성화와 성장 지원을 목적으로 다양한 지원 제도를 운영하고 있다. 2017년 기준으로 7개 부처에서 62개 사업에 6,158억 원을 투자하고 있다. 사업 분야별로 살펴보면 사업화(2,870억 원), 멘토링 및 컨설팅(347억 원), 창업교육(302억 원), 시설 공간(300억 원), R&D(2,154억 원), 판로 및 해외 진출(151억 원) 등으로 창업이나 창업초기 기업의 R&D 지원이 전체의 81.6%를 차지하고 있다. 일반적으로 스타트업 기업은 죽음의 계곡(Death Valley)과 다윈의 바다(Darwinian Sea)를 극복해야

안정적 성장궤도에 진입할 수 있다고 한다. 이러한 관점에서 보면 우리나라의 창업 지원제도는 죽음의 계곡을 극복하는 데에만 초점을 맞춰져 있다고 할 수 있다. 현재의 지원제도만으로는 창업기업을 체계적으로 육성하기에는 미흡한 수준이다. 이를 보완하는 수단으로 2014년부터 기술신용대출을 실시, VC 펀드 조성 등을 통해 민간 자본을 창업기업 지원에 참여할 수 있도록 하고 있으나 기대만큼의 성과가 이루어진다고 할 수 없다. 기술신용대출은 대출 평가시 물적 담보, 매출액 등 기업의 재무능력 중심에서 벗어나 기술력 평가를 반영하도록 하여 기술력이 우수한 기업에 자금 공급이 원활하게 될 수 있도록 유도하고 있으나 아직도 재무능력이 대출 기준이 되고 있는 실정이다. VC는 투자위험 회피를 위해 멀지 않은 기간 내에 투자금을 회수할 수 있는 기업을 선호하는 현상이 뚜렷하여 창업 초기 기업에 대한 투자는 기대만큼 이루어지지 못하고 있는 상황이다.

### 기술이전 사업화 및 창업 활성화 방안

전 세계적으로 기술 간의 융합이 가속화되면서 지식 확산을 통한 가치 창출이 경쟁력의 원천으로 인식되고 있다. 이제 다양한 연구 주체 간의 협력을 통한 성과 창출은 선택이 아닌 필수인 시대로 접어들었다. 따라서 공공연구기관의 R&D 활동은 지식창출에 그치지 않고 지식 활용을 통한 경제적 부가가치 창출로 이어져야 그 당위성을 확보할 수 있다. 더욱이 좀처럼 장기 불황의 늪을 빠져나오지 못하고 있는 현재의 우리 경제상황을 극복하기 위해서는 새로운 기술로 무장한 혁신형 중소기업이 대안일 수밖에 없다. 이는 중소기업청이 발표한 창업 지원기업 이력·성과조사를 살펴보면 더욱 명확하게 드러나고 있다. 조사 결과에 따르면 창업 지원기업들의 고용증가율이 19.3%로 중소기업 3.6%나 대기업 3.3%보다 5배 이상의 증가율을 보였으며, 매출액 증가율도 20.7%로 중소기업 8%, 대기업 -4.7%보다 월등히 높은 것으로 나타났다.

정부의 정책·제도적 관점에서 기술 중심의 스타트업 기업을 육성하고 혁신을 통한 중소기업의 성장 지원을 위한 몇 가지 대안을 제안하고자 한다.

첫째, 수요자(시장) 중심으로 기술사업화·창업 지원 제도를 개편할 필요성이 있다. 기업들은 개발진행 단계(39.9%), 개발기획 단계(29.0%), 사업화 단계(24.0%), 판로개척 단계(7.0%) 순으로 정부의 정책적 지원을 요구하고 있다. 중기청의 창업 지원을 받은 기업은 자금조달 실패(43.0%), 영업·마케팅 실패(41.6%)를 폐업 원인으로 지적한 반면 R&D 및 시제품 제작 실패는 9.3%에 지나지 않고 있다. 흔히 말하는 다윈의 바다를 극복하지 못하는 기업들이 대부분 차지하고 있는 것이다. 따라서 현재 운영되고 있는 창업과 R&D 중심의 지원 제도에서 탈피하여 사업구조를 기업수요에 맞게 기업 성장단계(창업 초기 → 사업화 → 시장 진출)별로 구성하고 사업도 단순화·체계화하여 기업들로 하여금 사업을 이해하고 참여할 수 있도록 할 필요가 있다. 어렵게 기술개발에 성공한 기업들이 시장진입에 실패하여 사라져가는 현실을 예방하는 장치가 필요한 것이다.

**그림 1** 창업 지원기업의 폐업 원인



<2016년 창업 지원기업 이력·성과 조사(중소기업청, 2016. 12.)>

둘째, 초기 창업기업의 필요자금 조달 시장을 활성화하여 기술 경쟁력이 있는 기업들이 원활하게 자금을 확보할 수 있도록 금융 시스템을 개선하여야 한다. 2014년부터 운영하고 있는 기술신용대출제도는 대출심사시 기술능력을 반영한다는 관점에서 반길 만한

변화이다. 그러나 재무능력을 같이 평가하고 있어 실질적인 대출은 재무능력에 의해 이루어지고 있는 것이 현실이다. 기술신용대출 기업 중 신용등급 BB+ 이하 기업은 15.54%에 불과하다는 신문 보도도 있었다. 따라서 기업 대출금액의 일정 비율을 기술능력만으로 대출하도록 강제할 필요가 있다. 금융권의 손실 우려를 해소하기 위해 기술신용보증기금 등 보증기관에서 기술성만을 평가하여 보증서를 발급하는 것이 하나의 대안이 될 수 있을 것이다.

또한, 초기 창업기업에 대한 투자자금 회수 기반을 강화하여 기술금융의 중심축을 용자에서 투자로 전환하는 제도적 장치도 강화할 필요가 있다. 이를 위해 벤처기업 M&A 활성화를 위해 증권사, VC 등을 M&A 전문 중개기관으로 육성하고 벤처, 스타트업을 인수한 기업에 대해서는 「기업 활력제고 특별법」 수준의 인센티브를 제공하는 것도 고려할 만한 대안이다. 중소·벤처기업 전용 주식시장인 코넥스 시장의 안정성 및 투자자의 장기 수익성을 확보하기 위해 정부의 시장 감시·감독 시스템도 강화할 필요가 있다.

셋째, 공공기관 보유기술 유통 체계를 이전받고자 하는 기업들의 관점으로 개편하고 기술이전을 총괄하는 범부처 차원의 전담조직을 신설할 필요가 있다. 중소기업청에서 발간한 2015년 창업기업 실태조사에 따르면 전체 창업기업의 10.8%만이 기술이전을 받았고 그중 84%가 기업으로부터 받았으며, 공공연구기관은 1.3%에 지나지 않았다. 현재 공공기관 보유 기술은 미래기술 마당, 성과마루, NTB, NTIS 등을 통해 제공되고 있으며, 공개되는 내용도 일부를 제외하고는 연구자 관점의 기술 내용 중심이다. 때문에 공공기술을 이전받고자 하는 기업들은 필요 기술을 검색하는데 시간과 노력을 기울여야 한다. 필요 기술을 찾았다 하여도 협상 과정에서 실패하는 경우도 다반사이다. 이를 해결하기 위해서 공공기술에 대한 시장가치를 수요자 관점에서 재평가(시장화 가능, 시간 필요 기술, 시장 진입 등)된 통합 DB를 구축하여 일괄 제공하고 기술이전 총괄 전담조직에서 기술이전 협상, 계약 등을



일괄 지원하는 체계를 마련하여야 한다. 또한, 공공 기술의 적정 가치를 평가할 수 있는 전문가 확충도 기술 거래를 활성화하는 데 중요한 요건 중의 하나이다.

그림 2 창업 아이디어 및 아이템 원천

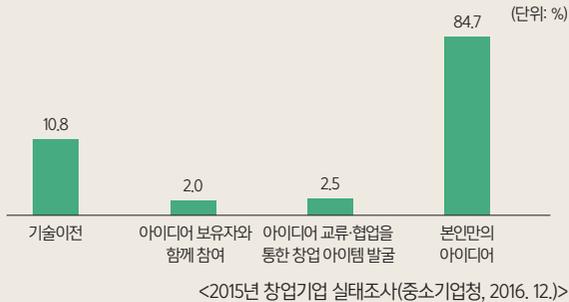
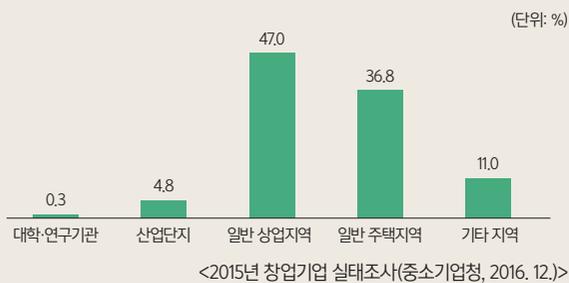


그림 3 창업 사업장 일지



넷째, 출연(연)을 기업의 필요 기술을 공급하는 역할을 강화할 필요가 있다. 출연(연) R&D의 일정 비율(10~20%)을 창업기업 R&D와 연계되도록 가이드라인 설정하고 결과에 대한 사후 모니터링 시스템을 마련하여 출연(연)의 연구결과가 자연스럽게 창업기업으로 연계될 수 있도록 하여야 한다. 중장기 기초 원천기술 확보를 위한 출연(연)의 고유 R&D 과제는 기업의 R&D와의 중복을 피하도록 5~10년 뒤 상용화될 수 있는 과제에 집중하도록 하여야 할 것이다. 한편, 공공연구기관으로부터 이전된 기술의 50% 이상이 기업에서 활용되지 않고 있는 상황을 개선할 필요가 있다. 기술이전도 양이 아닌 질적인 향상이 필요하며 이를 위하여 기술이전시 사업화를 위한 추가 개발에 개발자가 적극 참여할 수 있도록 연구자의 기업 파견 제도를 의무화하는 것도 검토해볼 과제이다.

다섯째, 신기술 제품의 초기 시장진입 지원 제도를 강화할 필요가 있다. 우선 중소기업 기술개발 제품 의

무구매 제도를 확대하고 실효성을 확보하여야 한다. 현재 중소기업 구매금액의 10%를 기술개발 제품을 구매하도록 의무화하고 있으나 2015년 구매비율 미달성 기관이 55.7%에 달하고 전혀 없는 기관이 113개(14.8%)에 이르고 있다. 따라서 의무구매 비율을 초과 달성한 공공기관에 대해서는 성과 인센티브를 제공하는 한편 의무구매 비율도 전체 조달구매 금액의 10%로 상향 조정할 필요성이 있다. 그리고 해외시장 진출 지원을 위해 기업들이 목표시장에 대한 사전 정보를 편리하게 확보할 수 있도록 지원하는 것도 필요하다. HS 코드를 기준으로 품목별 수출국에 필요한 인증정보를 조회할 수 있는 시스템을 구축하여 제공하는 것도 한 방법이 될 것이다. 또한, 규격인증에 소요되는 경비를 절감할 수 있도록 해외 규격인증에 필요한 시험성적서를 국내에서 발급받을 수 있도록 시험기관 확충 및 컨설팅 전문 인력 양성 등 연구개발서비스업의 기반 강화를 위한 예산 지원도 확대하여야 한다.

그 외에 R&D 지원도 창업성공 가능성을 높이는 지원 방식을 확대하여야 한다. 창업 3년 후 국내 기업의 생존율은 41.0%로 호주(62.8%), 미국(57.6%) 등 선진국보다 크게 뒤지고 있으며, OECD 국가 중 최하위 권에 머물고 있다. 시장의 투자·보육·멘토링을 조건으로 정부 기술개발 자금을 지원하는 '민간투자주도형 기술창업지원(TIPS)' 방식을 확대하고 지원기간도 3년 이상으로 연장할 필요가 있다. 또한 창업기업들의 이자 부담이 줄어들 수 있도록 초기 이자율은 낮고 이익 발생 시 추가로 이자를 부담하는 '이익공유형 대출'도 확대할 필요가 있다.

얼마 전에 14살의 테슬라 시가총액이 114살 된 포드와 109살의 GM을 넘어섰다고 한다. 테슬라의 미래 가치가 반영된 것이다. 하루가 다르게 다가오는 4차 산업혁명은 우리의 대응에 따라 위험이 될 수도 있고 다시 한 번 기적을 만들어 내는 기회가 될 수도 있다. 기술 중심 창업기업들이 밝고 일어설 수 있는 토양이 마련되어 우리에게도 테슬라 같은 기업이 머지않아 탄생하기를 기대해 본다. [\[기술과 경영\]](#)

# 개방형 혁신시대, 기술협력의 패러다임을 바꿔야

4차 산업혁명의 도래로 산업·기술 간 융합과 혁신이 빠르게 전개되고 있다. 이러한 환경변화에 기업 자체 역량만으로는 R&D를 하기에 어려운 시대가 되었고, 기술에서 협력이 중요한 시대가 되었다.

최근 일본은 글로벌 경쟁환경에 대응하기 위하여 오픈 이노베이션 전략을 강화하고 있다. 일본의 총연구개발비 18조 엔 가운데 민간 기업이 12조 엔을 차지하는데 이 중 대학으로 들어간 연구비는 0.1조 엔에 불과하여 폐쇄적 경향이 강하였다. 그래서 2016년 8월 이노베이션 정책 보고를 통해 조직, 인재, 환경 정비

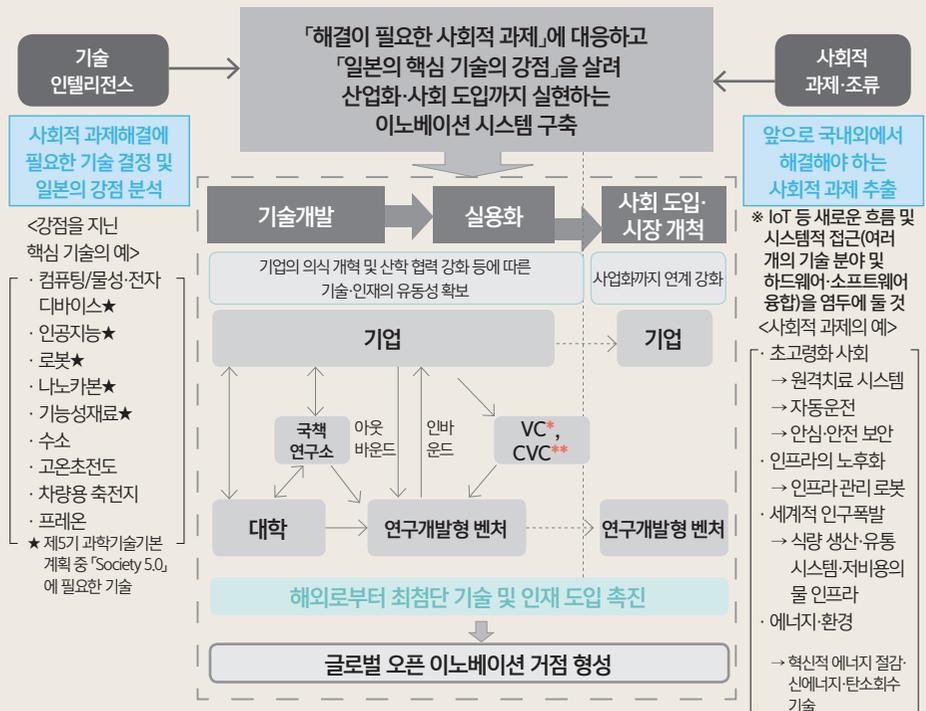
측면에서 아이디어 창출, 기술개발, 시장 획득을 위한 주체별 정책을 제시하였다. 이를 통해 오픈 이노베이션 협의회 구축, 이노베이션 촉진, 산학관민 회의체 운영, 글로벌 이노베이션 센터, 규제 완화 등의 인센티브 조치를 추진하고 있다. 이미 유니클로와 도레이의 기술력이 결합하여 히트 상품을 개발하는 등 오픈 이노베이션의 협력 성과가 나타났다. 미쓰비시전기와 스미토모 중기계를 포함한 4개 기업은 제5세대 ‘중립 자선 암 치료 장치’ 개발에

협력하기로 하는 등 새로운 시장 창조를 위한 협력 추진에도 적극 나서고 있다.

우리나라 또한 자체 연구개발 위주로 일본과 같이 수직적이고 폐쇄적인 연구개발 활동 중심이라 할 수 있다. 국내 기업들의 기술 획득 방법에 대한 최근 조사(한국산업기술진흥원)에서 자체 개발(84.5%), 공동개발(11.7%), 위탁 개발(2.0%), 라이선스·구매(1.5%), 인수합병(M&A)(0.3%)순으로 나타나 자체 개발에 많이 의존하고 있음을 반증하고 있다.

IMD와 WEF 조사를 2015년과 2016년 비교한 결과

그림 1 일본의 오픈 이노베이션 전략



\* VC: Venture Capital  
\*\* CVC: Corporate Venture Capital

<S&T GPS, 2016. 9.>



를 볼 때 산학 간 지식 전달 정도가 22위 → 34위, 기업 간 기술협력 정도는 35위 → 42위로 하락하였다. 인재유치를 위한 국가능력은 35위 → 49위, 대학-산업 간 R&D 협조는 26위 → 29위로 하락하여 개방형 혁신의 수준이 낮고 무엇보다 점차 악화되는 것으로 나타났다.

때문에 정부에서는 기술사업화 관점에서 범부처적인 협력 체제 가동으로 개방형 혁신 촉진을 위해 노력하고 있다. 최근 확정된 기술이전·사업화 촉진 계획(2017. 3.)에 따르면 외부 기술도입을 활성화하기 위하여 외부 기술을 활용하여 기간과 비용을 절감할 때 인센티브를 부여하거나 민간 R&D도 기술 취득비 공제 비율의 상향 추진, 기술혁신형 인수합병시 법인세 감면요건 완화 등 세제지원 강화, 국내외 연구인력 정보망 구축 등을 제시하고 있다.

그러나 개방형 혁신을 바라보는 연구개발 주체의 인식을 전환하고 협력의 근본적인 틀을 새롭게 하지 않으면, 기존 정책과 제도의 틀을 가지고 협력의 성과를 이끌어내기는 어렵다고 하겠다. 새 정부는 기술협력의 패러다임을 새롭게 변화시켜야 한다. 가장 중요한 R&D 협력체계라 할 수 있는 산학연 연구협력에 있어, 산-산 중심의 기술협력, 산업계 중심의 산학연 연구협력으로 틀로 바꾸어 나가야 할 것이다.

### 산-산간 기술협력 지원 강화

중소기업 연구현장에 근무하는 R&D 종사자를 만나 보면, 많은 이들이 R&D 협력을 하고자 할 때 대학, 출연(연)의 높은 연구비 요구, 개발 관점의 이해 부족으로 어려움을 겪고, 실질적인 도움을 받지 못하는 경우가 많다고 한다. 또한 정부 R&D 사업에서 획일화된 산학연 협력연구 사업의 틀이 정해져 있어 이를 벗어나 과제를 수행하는 데 자유롭지 못하다고 한다. 대학과 출연(연)에 대한 불신과 정부 R&D 사업의 획일성으로 연구협력 활성화에 어려움이 있는 것이다. 그래서인지 연구개발 주체 기관별로 보면, 기업 간 사업·

기술협력을 선호한다. 기업의 외부 기술 확보 수단으로 기업(60%) > 연구기관(21.8%) > 대학(13.6%) 등으로 나타나 기업을 가장 많이 선택하였고, 외부 협업 활동 관련 기업의 협력 파트너로 타 기업이 45.6%로 가장 높게 나타났다(산기협, 2017. 1.).

실질적 도움 측면에서도 기업 간 R&D 협력이 대학 및 출연(연)과의 협력보다 더 효율적이라고 조사되었다(산기협, 2017. 4.).

이제는 기업 간 사업·기술협력의 정책을 발전시켜 나가야 할 때이다. 산-산 협력 강화를 위해 첫 번째, 대-중소기업 간 동반성장이 제품·기술 중심으로 이루어지고 협력 프로그램도 다양하게 개발되어야 한다. 대-중소기업을 기업 규모로 나누기보다 하나의 팀으로 엮어 R&D 사업을 수행하는 정책방안을 고민할 수 있다. 대-중소기업 공동 R&D 과제 수행뿐 아니라 공동 신사업 추진과 해외 진출, 정보 교류, 중소기업 R&D 인력의 자질 향상 차원의 협력도 추진되어야 한다. 예를 들어, 중소기업의 경우 기존 교육기관을 통한 기술교육에 있어 현장감 부족을 느끼는데, 현장 기술에 대한 기대감 등으로 대기업 개발 책임자를 통한 기술교육에 대한 수요는 높다고 하겠다. R&D 교육 장려 시책을 통한 역량 향상으로 대-중소기업 간 제품·기술에 대한 Quality를 제고할 수 있을 것이다.

두 번째, 산-산 공동의 사업·기술 개발이 촉진되어야 한다. 기업 규모나 업종에 상관없이 다양한 형태의 산-산 기술협력에 대한 정부 지원이 이루어져야 한다. 특히 산업 간 융합형태의 새로운 사업·기술 접근에 아낌없는 정책지원이 필요한데, 서로 다른 산업분야를 접목해 새로운 서비스와 상품개발을 위한 융합사업에 대한 지원 즉, 융합형 기술개발 자금의 확대, 융합 협력 지원 전담기관의 설치 등이 필요하다. 협력 파트너의 발굴 등 정보 접근·활용 측면에서 산-산 기술협력의 기반 강화 정책이 요구된다.

중소기업이 공동 기술개발 추진시 겪는 애로사항에는 관련 정보 부족(16.2%), 파트너 부족(13.7%), 의사소통(13.3%) 등 정보 접근·활용 측면이 43.2%에 달

하고 있다(2016년 중소기업기술통계조사).

기업 간 기술협력의 대표적인 성과 사례로는 제약 회사 '대원제약'과 악취 제거 촉매 등 소재를 개발하는 중소기업 '퓨어스피어'가 공동으로 만든 레나메진 캡슐(IR52장영실상 수상(2017. 1.)), (주)인프라텍-(주)엔라이트 간 협력하여 개발한 광섬유 조명 표지판 제조용 자동 침식 장치 설계 및 제조기술(신기술인증(2017. 4.)) 등을 들 수 있다.

산기협에서도 기업의 자발적 제안에 따라 '회원협력 기술융합 클러스터 지원사업'을 실시하고 있는데, 2017년의 경우 15개 내외 기술융합 클러스터를 지원할 계획이다. 또한 기업 간 제품·기술협력 정보 활성화를 위해 '테크비즈'를 운영하고 있다. '테크비즈' 사이트에는 2017년 4월 현재 700여 개의 제품·기술이 등록되어 있으며, 제품 사진, 기술 명칭, 분야, 지역, 협력 희망 분야 등 정보가 제공되고 있다.

세 번째, 기업 간 기술 M&A를 활성화하여 혁신기업의 규모의 경제를 실현해야 한다. 소규모 R&D 기업이 급증하는 추세이다. R&D 활동의 기반인 기업연구소 38,200개(2017. 2월 기준) 가운데 연구원 4인 이하의 소규모 연구소는 23,700개로 62%를 차지하는 것으로 나타났다. 소규모 R&D 기업 혹은 기술벤처는 개발된 기술만으로는 초기 사업 추진에 많은 어려움이 있다. 시너지를 낼 수 있는 타 기술벤처와의 융합으로 성공 가능성을 제고시켜야 할 것이다.

### 산업계 중심의 산학연 연구협력

연구개발 주체 간 R&D 협력 현황(2015년 기준)을 살펴보면, 민간 부문의 R&D 투자 사용액 중 외부조달은 3조 원인데 공공 재원은 5.2%이며 해외 부문도 0.7%에 불과하다. 민간 부문의 R&D 투자 재원 중 약 2.1%(약 1조 원)만이 대학과 공공연구기관을 활용한 것으로 나타나 산학연 간 협력 규모는 매우 작은 편이다. 정부 R&D 재원과 민간의 자체 재원을 통한 협력이 미흡한 것으로 나타난 것이다. 특히 산업계에서 대

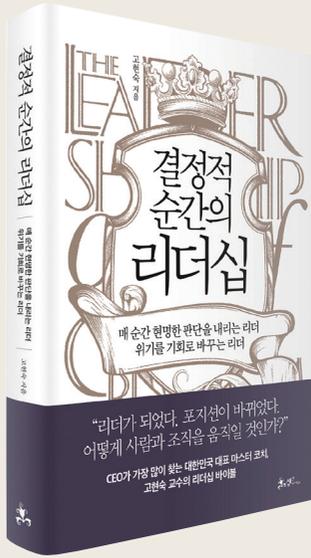
학·출연(연)의 활용도가 낮는데 이는 대학, 출연(연)의 공급자 관점의 기술 제공, 성과에 대한 불안감 등 여러 이유가 있겠다. 때문에 이제는 기술수요자인 산업계가 주도하는 산학연 연구협력으로 패러다임의 전환이 있어야 한다.

이를 통해 첫 번째, 산업계 중심의 산학연 연구협력을 위해 제도적 뒷받침이 이루어져야 하겠다. 분야별/지역별 산학연 기술협력 협의체 구성·추진, 대학, 출연(연) 연구원 기업 파견제도의 법제화, 정부 사업에 참여하는 대학교수, 출연(연) 연구원에 대한 산학협력 DB를 구축하고 '연구협력지수' 제도 도입 등을 추진해야 한다.

두 번째, 공공연구기관의 기능을 명확화해야 한다. 국가 차원의 '장기적이고 기초·원천' 위주의 프로그램과 기업 지원의 '단기적이고 사업화' 위주의 프로그램으로 명확하게 구분·재편할 필요가 있으며, 일정 기간 기술이전이 되지 않는 공공기술에 대해서는 무상 기술이전 추진, 패밀리 기업이 아닌 전체 기업을 대상으로 하는 지원 확대가 필요하다.

세 번째, 대학의 산업계 현장 맞춤형 인력 양성도 산업계 중심으로 이루어져야 한다. 산업계 인사를 활용한 현장 맞춤형 공학교육의 확대(기업연구소-공대 연계), 산업현장 실습 프로그램(코업 프로그램)-정부 R&D 사업의 연계 추진, 출연(연)의 산업기술 지원체계인 기업공감원스톱지원센터(1379)와 같이 대학도 산업기술 지원체계인 「대학 산업기술지원센터」(가칭) 설립 등이 추진되어야 한다.

우리는 기술협력의 중요성을 잘 알고 있다. 그러나 그동안 기술협력은 투입한 자원과 기대만큼 성과를 거두지는 못했다고 하겠다. 이제는 협력의 틀을 새롭게 구축함으로써 성과 위주의 기술협력 체계를 만들어야 하겠다. 새 정부는 기술협력의 기본방향을 산업계 중심에서 찾아야 한다. 산-산 간의 기술협력, 산업계 중심의 산학연 연구협력을 중점 추진정책으로 가져가야 한다. 그럴 때만이 기술협력을 통한 성과가 발현될 수 있을 것이다. **기술과 경영**



리더는 조직 내에서 '무슨 역할'을 '어떻게' 해야 하는가? 어떻게 리더십을 펼쳐서 구성원의 잠재력을 활짝 꽃피우고, 스스로 움직여 목표 이상의 성과를 내도록 하며, 지속적인 성장을 거듭하는 조직을 만들 것인가? 저자인 국민대 고현숙 교수는 이 책에서 리더의 일하는 방식부터 영향력을 높이고 스스로 살아 움직이는 조직을 만드는 전략까지 리더가 반드시 알아야 할 리더십의 요체를 설명한다. 모든 성공적인 조직의 뒤에는 자신의 역할을 명확히 알고, 흔들림 없이 실현해 내는 리더가 반드시 존재한다. 매 순간 현명한 판단을 내리고, 위기를 기회로 바꾸는 리더십의 전략이 필요하다.

리더에게는 구성원들에게 자신의 생각을 드러내고 인격과 이후의 관계, 이익과 성과, 조직의 성패를 규정하는 '결정적 순간'들이 있다. 저자는 이 책에서 지난 15여 년간 삼성, LG, 현대자동차, 포스코, 듀폰, 화이자 등 국내외 대기업들의 고위 리더들을 코칭한 경험을 바탕으로, 리더십을 드러내는 짧고도 미묘한 순간에 무엇을 기준으로 생각하고 행동해야 할지에 관한 '전략'과 '비법'에 대해 밝히고 있다.

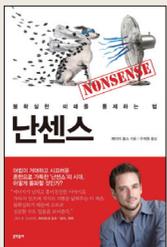
또한 비전 수립부터 목표 공유, 조직문화 혁신, 인재 양성, 시스템 점검, 리스크 관리 등 실용적인 노하우부터 항구적인 전략까지, 조직 관리 전반에 걸쳐 리더가 갖춰야 할 마음가짐과 실천적 지침들을 설명한다. 한국 기업 현장에서 빈번하게 일어나는 실제 사례를 분석하여 경쟁 속에서 분투하는 리더들의 갈등을 해소하는 데 도움이 될 해결책을 제시한다. 경영 현장에서 마주치는 수많은 난관 앞에서, 한국의 리더들은 때때로 흔들린다. 하지만 리더는 결국, 돌파해 나가는 사람이다. 결과는 선택할 수 없지만, 대응은 우리가 선택할 수 있다. 이 책의 여러 사례를 통해 좋은 리더가 되기 위한 필요 덕목을 참고해 보면 어떨까. **[기술과 경영]**

## 결정적 순간의 리더십

지은이 고현숙 출판사 쌤앤파커스 가격 18,000원

리더는 하루에도 몇 번씩 고민에 빠진다. 왜 목표한 바대로 성과가 나지 않을까? 왜 조직이 생각대로 움직이지 않을까? 왜 어떤 조직은 살아남고 어떤 조직은 사라질까? 그 원인은 바로 구성원도, 시스템도 아닌 결정적 순간에 빛을 발할 수 있는 '리더십'에 있다. 이 책은 리더십에 관한 여러 궁금증들과 그에 대한 답을 제시하고 있다.

### New books

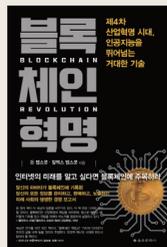


#### 난센스

지은이 제이미 홀스  
옮긴이 구계원  
출판사 문학동네  
가격 16,800원

'불확실성을 통제하는  
능력'이 있는가?

점점 복잡해지고 예측할 수 없는 세상에서 가장 중요한 것은 IQ나 의지력, 우리가 알고 있는 대상에 대한 자신감이 아니다. 관건은 이해하지 못하는 대상을 다루는 방식이다. 이 책은 우리가 세상을 이해하는 방법을 다룬다. 또한 어떤 상황을 이해하는 데 필요한 정보가 빠져있거나 지나치게 복잡하거나 모순되는 경우를 자세히 살펴본다.

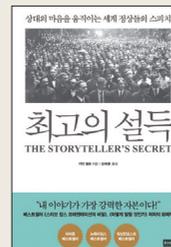


#### 블록체인 혁명

지은이 돈 탭스콧, 알렉스 탭스콧  
옮긴이 박지훈  
감수 박성준  
출판사 율유문화사  
가격 25,000원

인터넷의 미래를 알고 싶다면 주목하라

이 책은 블록체인 기술의 의미와 본질을 정확히 이해하고, 그로 인해 긍정적으로 변화될 미래 세상을 정치적, 경제적, 사회적 관점 면에서 설명한다. 특히 블록체인 기술이 '인터넷 세상'의 다양한 문제점을 근본적으로 해결할 수 있는 인류의 보편적 인프라(제2의 인터넷)임을 역설하며 '블록체인 세상의 탄생을 논리적으로 설명하고 있다.



#### 최고의 설득

지은이 킨인 겔로  
옮긴이 김태훈  
출판사 알에이치코리아  
가격 16,000원

마음을 움직이는  
최고의 방법!

이 책은 상대의 마음을 움직이는 비법에 대해 소개한다. 저자는 아이디어를 이야기의 틀에 넣어 정보를 전달하고, 의미를 모험하며 영감을 불어넣는 스토리텔링이 바로 상대의 마음을 움직이는 최고의 방법이라고 말한다. 이 책은 TED 명사부터 세계적 기업의 경영자까지 탁월한 스토리텔러들의 말하기 전략을 독자가 이해하기 쉽게 제공한다.

# 앱 생태계에서 ‘스마트 스터디’가 살아남은 방법, 유연하고 빠르되 기본에 충실했다



장운정 기자

동아일보 미래전략연구소 경영지식팀

“때때로 혁명적인 제품이 등장해 모든 양상을 뒤바꿔버리죠(Every once in a while a revolutionary product comes along that changes everything).” 2007년 1월 9일, ‘맥월드 2007’에서 스티브 잡스는 터치로 조작할 수 있는 아이팟, 전화기, 인터넷 접속 장치 세 가지를 하나로 합친 혁명적인 제품, 아이폰을 세상에 처음 공개했다. 핸드폰을 재 발명했다, 새로운 역사를 만들어냈다는 잡스의 의기양양한 말은 지나치지 않았다. 아이폰은 스마트폰 시대라는 새로운 세상을 열어냈다. 아울러 ‘앱 생태계’도 출현시켰다. 플랫폼을 개방하고, 앱들이 소비자들에게 노출될 수 있는 일종의 ‘좌판’을 깔아준 것이다. 플랫폼을 이용하는 대신 수수료를 지불해야 했지만 소비자들을 쉽게 만날 통로가 필요했던 기업들이 망설임 이유란 없었다. 첫해에만 6만 개 이상의 앱이 등록됐고 이제 그 숫자는 200만 개를 웃돈다.

앱 생태계의 출현은 ‘배달의 민족’, ‘직방’과 같은 성공 모델을 낳았다. 오늘도 수많은 스타트업들이 이 같은 성공을 꿈꾸며 앱 비즈니스를 준비 중이다. 하지만 신규 진입자들이 많다고 해서 결코 이 시장이 녹록하다는 의미는 아니다. 오히려 수없이 많은 스타트업이 앱 생태계로 몰리면서 성공 가능성은 더 낮아졌다고 봐야 할 것이다. 실제로 앱을 기반으로 실질적으로 수익 모델을 창출하고 지속적으로 성장하고 있는 기업은 극소수에 불과하다.

2010년 세워진 유아 콘텐츠 기업 ‘스마트 스터디’는

그 극소수의 성공한 앱 이코노미 모델 중 하나이다. 과연 유아들을 상대로 앱을 출시해 돈을 벌 수 있을까란 의구심 어린 시선을 비웃기라도 하듯 그들은 선제적으로 앱 시장에 도전했고 결과는 지금 보는 대로다. 이제 엄마들은 동요 CD를 틀어주는 대신 스마트폰 속의 핑크퐁 앱을 플레이한다. 설립 6년 만인 지난해 매출 175억 원이라는 성과를 거뒀다. 스마트폰을 무대로 ‘핑크퐁 동요동화’, ‘핑크퐁 자장가’, ‘핑크퐁 ABC파닉스’, ‘핑크퐁 구구단’, ‘핑크퐁 스티커 색칠놀이’ 등 다양한 유아전용 앱이 아이들의 사랑을 받고 있는 가운데 해외에서도 반응이 뜨겁다. 유튜브에서 무려 200만 명 이상(5개 채널 총합)의 채널 구독자를 모집하며 자연스럽게 해외에 이름을 알리더니 올해 1월 기준 112개국 앱 스토어에서 교육 부문 매출 1위를 달성하는 성과를 거뒀다. 유튜브에서 ‘골드플레이 버튼’도 수여받았다. 해외 진출을 따로 생각해본 적도 없었던 스타트업이 어느새 K-콘텐츠, 한류의 주역이 된 셈이다.

그들이 단순히 시기를 잘 만나, 운이 좋아 성공에 이른 것일까. 그들이 치열한 앱 생태계에서 살아남을 수 있었던 데는 ‘혁신’이 있었기 때문이다. 김민석 스마트 스터디 대표와의 인터뷰를 토대로 살펴본 스마트 스터디의 혁신 전략을 소개한다.

## 유연하고 빨랐다, 의사결정의 혁신

사명인 ‘스마트 스터디’가 알려주다시피 이들은 사실



처음에는 진지하게 교육에 방점을 찍고 ‘모바일 학원’을 만들어보려는 생각이었다. 초등학생들을 대상으로 하는 모바일 교육 콘텐츠, 예컨대 ‘모바일 구몬’을 만들자는 그림에 가까웠다. 처음 앱으로 내놓은 것도 유치원 기관 교재와 영어 교육열을 고려한 영어 동화책 앱이었다. 동요 앱은 가볍게 함께 출시한, 한 마디로 결가지였다.

그런데 기대와 달리 그들이 심혈을 기울인 영어 동화책이 아니라 신나는 동요 앱에 대한 소비자들의 반응이 가장 폭발적이었다. 이 같은 상황을 마주했을 때 대다수의 전통적인 기업들은 고민에 빠졌을 것이다. 투자한 비용과 노력이 있는데, 과연 동요로 방향을 틀 것인가. 아마 수차례의 회의와 보고를 가진 뒤에야 최종 의사결정을 내릴 수 있을 것이고, 시간은 꽤나 소요될 수밖에 없을 것이다.

하지만 게임업계에서 잔뼈가 굵은 김민석 대표와 대학 동기 등이 의기투합한 조직, 스마트 스테디는 달랐다. 창립멤버 대부분이 10년 이상 회사생활을 했고, 특히 게임업종에서 시장 반응 측정에 경험이 풍부한 사람들이었다. 시장의 반응을 보고 거기에 맞춰서 제2의 프로젝트를 진행해 가는 게 그들에게는 너무나 ‘본능적인’ 일이었다. 소비자들의 반응이 그쪽에서 왔다면 그쪽으로 재빠르게 전환하면 됐다고 봤다. 그들은 바로 방향을 틀었다.

### 결국 본질은 콘텐츠, 아낌없는 투자로 ‘콘텐츠 업그레이드’에 승부

물론 의사결정이 아무리 빠르고 유연하다고 해도 결국 이들이 소비자들과 만나게 되는 최종 접점은 이들의 제품, 즉 서비스다. 만약 콘텐츠가 매력적이지 않았더라면 수많은 경쟁자들이 전쟁 중인 앱 생태계에서 결코 소비자들의 결제를 이끌어내지 못했을 것이다.

당시 대다수의 경쟁자들은 소비자들의 눈높이를 맞춰주려 하기보다는 생산비용을 낮추는 데 집중하고 있었다. 상당수 웹상의 유아 콘텐츠들은 사이트 방문자

수를 올려주기 위해 걸려 있는 것이었지, 돈을 벌기 위해 제작된 것이 아니었다. 유아용 동영상으로 돈을 벌 수 있는 방법이 존재하지 않는다고 판단했기 때문에 다들 최대한 ‘싸게 만들자’에 중점을 뒀다.

어찌 보면 이렇게 싸게 동영상을 제작하는 편이 콘텐츠 생산 속도를 높이고, 외연을 확장하는 데 효과적일 수 있었다. 그러나 스마트 스테디는 쉬운 방법을 포기하고 순수하게 콘텐츠의 질을 올리는 데 승부를 걸었다. 한 편에 500만 원, 다른 업체들의 10배 정도의 비용을 들여서 콘텐츠를 만들었다. 상당수 시장 관계자들이 “그렇게 투자해서 과연 돈을 남길 수 있겠느냐”고 비아냥거렸지만 스마트 스테디는 아랑곳하지 않고 아낌없이 투자했다.

이는 결코 헛되지 않았다. 이 같은 콘텐츠 혁신 때문에 결국 ‘이 정도면 충분히 돈을 지불해도 좋다’는 소비자의 심리적 임계점을 넘어설 수 있었다. 한번 ‘투자 → 콘텐츠 질 향상 → 소비자들의 선택’이라는 선순환이 만들어지자 계속해서 선순환이 작동됐다.

플랫폼에 최적화된 맞춤형 콘텐츠를 아예 새롭게 생산한 것도 주효했다. 유아 대상 모바일 시장을 주시하던 기존 출판사들은 콘텐츠를 모바일로 집어넣으면 팔릴 것이라고 예측했다. 유아들에게 인기를 모았던 기존 전집을 그대로 모바일에 집어넣으려고 했다. 하지만 스마트 스테디는 기존 콘텐츠를 모바일화 하는 것은 답이 아니라고 생각했고 애초에 완전히 새로운 콘텐츠를 만들었다. 모바일은 화면이 작기 때문에 좀 더 다이내믹하고, 더 과장되어야 재미를 준다는 판단 하에 화면전환 속도를 높였다. 울동도 더 크게 만들고, 클로즈업 빈도를 높이는 등 한 마디로 ‘오버’를 가미했다. 인터넷상에서 서비스되던 영상들도 모바일로 들어오면 뭔가 심심한데 스마트 스테디의 동영상은 심심하지 않았다. 처음부터 모바일 콘텐츠를 새로 설계하고 제공했기 때문에, 모바일에 특화된 경쟁력을 발휘한 셈이었다.

위와 같이 콘텐츠의 질이 차별화되면서 글로벌 진출도 자연스럽게 따라왔다. 사실 스마트 스테디는 별도의

글로벌 시장 진출 계획을 가지고 있지 않았다. 영어 버전 앱은 당초 한국의 영어교육열을 고려했을 때 한국에서 팔 수 있을 것 같아 만든 것이었다. 또 앱을 출시할 때 특정 국가를 제외하려면 160여 개 국가 중에서 거꾸로 골라내야 했기 때문에 자연스럽게 해외 앱 마켓에 앱들이 출시됐다. 그러나 기대 이상으로 해외에서 뜨거운 반응을 끌어모았다. 싱가포르, 홍콩, 대만, 말레이시아, 인도네시아 등 이런 국가들에서 먼저 반응이 오더니 캐나다와 호주에서도 움직임이 시작됐다. 앱을 출시했더니, 자연스럽게 핑크퐁을 아는 사람이 늘고, 유튜브 구독자가 늘고, 앱이 더 잘 팔리는 현상이 이어진 것이다. 김민석 대표는 “이것이야말로 21세기 초연결사회의 해외 진출”이라고 말한다.

### 콘텐츠를 만드는 기업의 혁신의 키(Key)는 사람

핑크퐁은 남다른 콘텐츠로 앱 생태계에서 살아남았고, 이제 그 외연을 만화영화, 게임 등으로 확대하고 있다. 김민석 대표는 자신들의 최대 무기로 한 치의 망설임도 없이 사람을 뽑는다. 콘텐츠를 만드는 기업에서 결국 핵심은 ‘스토리텔링(Storytelling)’을 책임지는 사람이라는 것이다.

그래서일까. 이들은 직원들을 선발하고, 그들의 창의성을 업그레이드하는 기업문화를 만드는 데 적잖은 노력을 기울이고 있다. 일단 선발과정부터 보자. 스마트 스테디는 한 마디로 요약하자면 생산적인 사람을 선발한다. 예를 들어 똑같이 맛 집을 탐방하는 취미활동을 하더라도, 가서 먹고 혼자 사진 찍고 끝내는 사람과 거기서 열심히 사진을 찍고 그에 대한 감상평을 블로그에 남겨 공유하는 사람은 다르다는 것이다. 무엇인가를 계속해서 공유하고 싶고, 정보를 알리고, 무언가를 만들고 싶어 하는 사람들이 바로 생산적인 사람이며, 이들을 선발하는 게 스마트 스테디의 목표다.

까다로운 선발과정 뒤에는 넘치는 자유가 주어진다. 연중 휴가가 무제한이고 재택근무도 자유롭다. 서로를 ‘족장’, ‘재미’와 같은 별명으로 부른다.

이렇게 자유가 주어진다고 스마트 스테디가 느슨한 조직이라고 생각한다면 오산이다. 오히려 그들은 자유로운 스마트 스테디는 ‘정글’이라고 설명한다. 사실 적당한 규칙이 있고 과제가 있으면 규칙을 해결하고, 해당 과제만 해결하면 된다. 그런데 규칙이 없고, 주어진 과제가 없다면 어떨까. 직원들 스스로가 일을 찾아서 만들고, 주변 동료들이 같이 일하고 싶은 사람이 되어야 하고, 성장해야 한다. 그렇지 않으면 도태될 수밖에 없으니 말이다. 실제로 직원들 가운데는 극단적으로 표현하여 아무 일도 시키지 않는 상황에 적응하지 못하고 조직을 떠나기도 했다. 김민석 대표는 “스마트 스테디라는 자유로운 조직에 적합한 사람들만을 선발하기 때문에 이 같은 자유가 가능한 것”이라고 강조했다.

지금도 김 대표의 고민은 ‘사람’이다. 20명 남짓한 창립멤버들이 뭉쳐 세운 조직이 이제 140여 명의 직원을 거느리게 되는 등 몸집이 불어났기 때문이다. 그는 “새로운 멤버들을 창립멤버와 같이 다재다능한 ‘올 스타’로 키우는 데 조직의 미래가 걸려있다”고 밝혔다.

### Back to the Basic

스마트 스테디는 조직의 운영에 있어서는 유연하고 빨랐지만, 콘텐츠의 질을 끌어올리고 그 콘텐츠를 만들어 내는 사람에 집중해야 한다는 ‘기본’을 지키는 데는 엄격했다. 결국 키는 ‘Back to the Basic(기본으로 돌아가라)’일지 모른다. 혁신을 추구하는 기업들이 플랫폼을 다변화하고 새로운 전략을 추구하다 쉽게 잊어버리는 것이 바로 기본이다. 그들이 기본적으로 무엇을 생산하는 기업인지, 소비자들을 최종적으로 접하는 접점이 무엇인지를 깨닫고 그 가치를 극대화하는 것이야말로 잊어버려선 안 될 혁신의 기초일 것이다.

#### 기술과 경영

※ 이 기사는 필자가 DBR 222호(2017년 4월 1호)에 게재한 ‘DBR Interview: 유아들의 슈퍼스타 핑크퐁 아시죠? 동요 모바일 앱으로 전 세계 잡았죠’를 기반으로 재구성했음을 밝힙니다.



# 연구개발 기간 단축을 위한 실험계획법



이장욱 수석컨설턴트  
씨엔아이컨설팅

실험계획법에 대한 이해를 돕기 전에 기업에서 이루어지고 있는 연구개발의 전체적인 모습을 그려보고 시작하는 것이 좋을 것 같다. 연구개발이라는 것은 크게 보면 무엇을 할 것인가와 어떻게 할 것인가로 구분될 수 있다.

무엇을 할 것인가는 해당 기업이 속한 산업 분야, 보유한 기존 제품들, 경영전략 등에 따라 연구개발 관심 분야가 다양하겠지만 한 가지 공통적인 것은 고객에게 필요한 효용가치를 만들어 내는 것이어야 한다는 점이다. 이를 위해 많은 기업들이 환경 및 시장분석을 통한 기회 탐색, 기술/제품 로드맵, 기술 트리, 특허 맵 등 여러 가지 방법들을 동원해서 연구개발할 만한 '거리'를 찾고 있다.

효용가치가 있다고 판단되는 연구개발 대상이 정해지고 나면 이를 실행할 수 있는 수준까지 잘게 쪼개고, 구체화시켜서 목적과 목표가 분명한 실행 단위인 프로젝트로 만든다.

무엇을 할 것인가가 잘 선정되었다면 남는 것은 어떻게 잘할 것인가로 공이 넘어온다. 이제 어떻게 잘할 것인가에 대해 고민해 보자. 어떻게 잘할 것인가를 정의해 보면 경쟁 제품이나 경쟁 기술이 가지고 있지 못한 어떤 효용가치를 더해 줄 것인가가 있을 것이다. 또, 있는 효용가치를 얼마나 최적화 또는 최대화시켜 줄 것인가도 중요하다. 마지막으로 비용이나 시간, 공정 등의 측면에서 남들에 비해 얼마나 효율적으로 생산해 낼 수 있는지도 생각해 볼 수 있을 것 같다. 실험계획

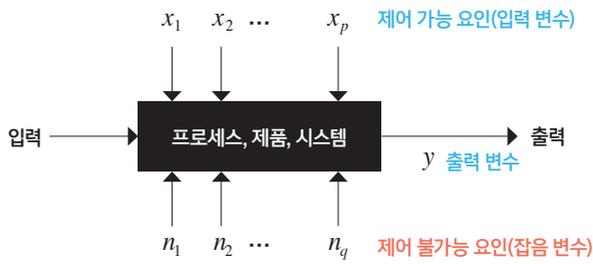
법은 두 번째와 세 번째에 도움을 줄 수 있는 유용한 도구이다.

흔히들 하는 실험계획법에 대한 오해 중 하나는 '실험계획법을 쓴다고 더 좋은 제품을 개발할 수 있느냐?'라는 질문에 담긴 오해이다. 이 질문은 매우 포괄적인 의미를 담고 있다. 더 좋은 제품이라는 것은 앞서 언급된 기업 연구개발 활동 전체를 통해 나오는 것인지 실험계획법만으로 만들어지는 것이 결코 아니다. 실험계획법은 하나의 훌륭한 도구일 뿐이지 정답을 알려주는 마법의 가이드가 아니라는 점은 분명하다.

또 한 가지 자주 받는 오해는 실험계획법을 사용하면 실험 수가 많이 늘어나고 불필요해 보이는 실험까지도 해야 하기 때문에 효율성이 떨어진다는 것이다. 이 견해 역시 실험계획법에 대한 이해가 높지 않은 상태에서 내린 성급한 결론이다. 오히려 최소한의 실험을 통해서 가장 합리적이고 효과가 좋은 결론을 내릴 수 있기 때문에 결과적으로 개발기간까지 단축시킬 수 있어 효율적이라고 할 수 있다.

실험계획법을 소개하기까지 서론이 길어졌다. 우선 실험에 대한 정의부터 시작하면 실험(Experiment)은 쉽게 말해 원하는 결과를 얻기 위해 우리가 조절 가능한 여러 가지 요인들을 어떤 상태로 조절해야 하는지를 알아보는 일련의 인위적인 행위들을 지칭한다. 결과는 말 그대로 앞선 일련의 어떤 행위에 의해 나타난 출력 즉, 현상을 의미한다. 현상 자체는 직접적인 컨트롤이 불가능하기 때문에 현상을 컨트롤하기 위해서는

그림 1 실험의 정의



$$Y = f(X_1, X_2, \dots, X_n) + e$$

입력을 조절 또는 조작함으로써만 가능하다. 그림 1은 이러한 관계를 표현한 그림이다.

실험은 원하는 현상(출력 변수)을 얻기 위해 제어 가능한 요인(입력 변수)들에 계획된 변화를 주는 일련의 시험을 의미한다.

실험에 대한 정의를 했으니 이제 실험을 어떻게 해왔는지를 생각해 보면 일반적으로 두 가지 형태로 구분된다. 첫 번째는 실험에 필요한 요인들과 조건을 경험과 직관에 의해 정하고 시도해 보는 방식이다. 해당 분야에 경험이 많은 전문가인 경우 이런 실험을 통해 단시간에 원하는 결과를 얻기도 한다. 반대로 경험이나 지식이 없는 경우에도 대략적인 감을 잡기 위해 이런 실험 방식으로 접근을 한다. 이를 Trial and Error, 시행착오 실험이라 한다. 두 번째는 실험에 관여되는 여러 가지의 제어 가능 요인 중 한 가지의 요인에 대해서만 조건을 변화시키고, 나머지 요인들에 대해서는 일정한 조건으로 고정시킨 후 나타나는 결과를 보는 실험 방식이다. 연구논문이나 기술 자료들을 보면 가장 많이 하는 실험의 유형이다. 여러 가지 요인에 대해 각각의 조건을 동시에 변화시키면 나타나는 결과에 대해 어떤 요인이 얼마나 영향을 준 것인지 해석이 곤란해지기 때문에 한 번에 한 요인만을 변화시키는 One Factor At a Time(OFAT) 실험이 가장 많이 사용되지만 얻어진 결과에 대해선 항상 의문이 남을 수밖에 없는 한계가 있다. 고정된 나머지 요인들 중에서 결과에 큰 영향을 줄 수 있는 요인이 있다면 OFAT 실험을 통해 얻어진 결과는 어디까지나 나타날 수 있는 결과

들의 극히 제한된 한 단면만을 보는 것이 된다. 그래서 이를 극복하고자 영국의 통계학자이자 유전학자인 Ronald Fisher에 의해 1920년대에 고안된 것이 실험 계획법이다.

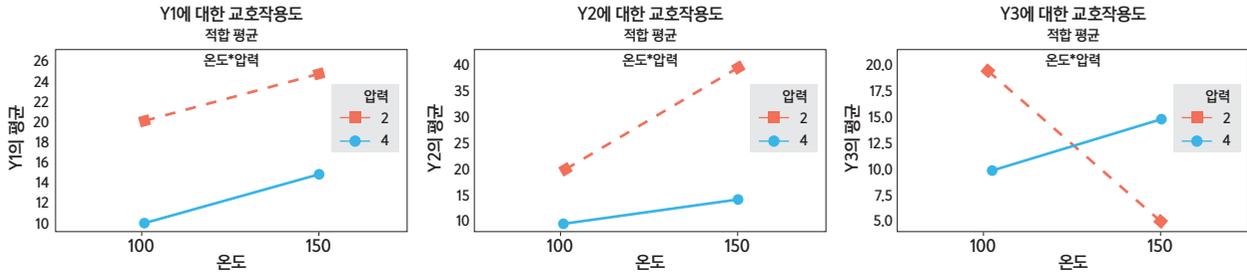
실험계획법은 기본적으로 두 가지 이상의 요인들을 동시에 변화시켜 보는 실험을 Design 하고, 나타난 결과에 대해서도 각각의 요인들이 결과에 어느 정도 영향을 미치는지를 분리해서 해석할 수 있다. 종래의 OFAT 실험이 한 번에 한 가지 요인만을 변화시킴으로써 그 요인에 대한 영향도만 파악할 수 있었다면, 실험 계획법은 결과에 큰 영향을 줄 거라고 예상되는 여러 개의 요인을 동시에 변화시키면서 각각의 요인에 대한 영향을 파악할 수 있는 방법이기 때문에 효율성의 측면에서 우선 앞설 수밖에 없다. 효과적인 측면에 있어서도 한 가지 요인만을 고려하여 최적화에 접근하는 것과 여러 개의 요인을 동시에 고려하여 최적화를 하는 것은 단면만 보고 결론을 내리느냐 입체적으로 보고 더 좋은 결론을 찾느냐 하는 차이가 존재한다.

여러 개의 요인을 동시에 고려함으로써 얻을 수 있는 또 다른 장점은 요인들 간의 상호작용(Interaction) 효과를 파악할 수 있다는 점이다. 우리가 다루는 어떤 분야의 실험이든 단 한 개의 요인만으로 실험이 이루어지는 경우는 없다. 빵을 굽는 실험을 한다고 가정해보자. 빵을 굽기 위해 필요한 요인들을 생각해 보면 제빵사가 아니더라도 최소한 빵을 굽는 온도, 시간, 반죽의 무게, 부피 등이 최종적인 빵의 구워진 정도, 색깔, 부피 등의 결과에 영향을 주리라는 것을 쉽게 알 수 있다. 이때 빵을 굽는 온도는 굽는 시간과는 아무런 상호작용이 없을까?

모든 요인들이 실험 상황에서 상호작용을 하는 것은 아니지만 상호작용이 존재하는 요인들이 있고, 나타난 상호작용이 무시할 수 없을 정도로 결과에 영향을 준다면 이를 어떻게 해야 할까? 실험계획법을 통한 실험에서는 OFAT 실험에서 고려할 수 없었던 두 개 이상의 요인들이 서로 섞였을 때 나타날 수 있는 새로운 효과까지 파악이 가능해진다.



그림 2 상호작용(교호작용)의 예



온도와 압력 두 개의 요인에 대해 4개의 서로 다른 조건에서 실험을 해서 Y1, Y2, Y3 라는 세 가지 경우의 결과가 나왔을 때 Y1은 온도와 압력의 교호작용이 없는 경우, Y2와 Y3는 온도와 압력의 교호작용이 있는 경우

No	온도	압력	Y1	Y2	Y3
1	100	2	10	10	10
2	150	2	15	15	15
3	100	4	20	20	20
4	150	4	25	40	5

그림 2를 통해 상호작용(교호작용)에 대해 좀 더 알아보자. 온도와 압력이라는 두 개의 요인으로 4개의 조합을 만들어 실험을 하였다. Y1 결과의 경우는 온도를 올리면 결과값이 증가한다. 압력이 2기압일 때와 4기압일 때 정도의 차이는 있으나 온도의 증가에 따라 결과가 증가하는 경향 자체는 변하지 않았다. 온도와 압력은 서로 상호작용을 하지 않는 경우이다.

Y2의 경우는 온도를 올리면 결과값이 증가한다. 2기압과 4기압일 때 모두 온도를 올리면 증가한다는 점은 같지만 증가폭이 달라졌다. 온도에 의한 효과의 경향이 압력이 어떤 값이냐에 따라 달라진다는 것은 요인들 간에 서로 상호작용이 있음을 나타내는 것이다.

Y3의 경우는 더 극적인 반전이 있다. 압력이 어떤가에 따라 온도의 효과가 반대로 나타난다. 역시 상호작용이 있는 경우이다.

근대 이후로 기술의 진보가 급속도로 이루어짐에 따라 연구개발자가 좋은 제품, 좋은 기술을 개발하기 위해 필연적으로 해야 하는 실험의 양상도 복잡해졌다. 실험계획법에 대한 교재나 인터넷을 통해 실험계획법에 대해 검색을 해보면 제품의 특성에 영향을 주는 여러 가지 요인을 선정하고 실험을 실시하여 요인들의 영향 및 관계를 파악하고 최적 조건을 최소의 실험 횟수로 찾아내는 통계적 방법으로 정의 내리고 있다. 글 서두에서부터 지금까지 짧은 지면의 내용만으로

실험계획법에 대한 이와 같은 정의를 충분히 설명해 냈다고 생각하지는 않는다. 그렇지만 실험계획법에 대해 모르거나 일부 알고 있는 경우 종종 오해하는 두 가지의 경우로 다시 돌아가 보자.

‘실험계획법을 사용한다고 더 좋은 제품이 개발되는가?’에 대한 대답으로 일정 부분 기여한다는 것에 대해서는 ‘Yes’라고 할 수 있을 것 같다. 두 번째 오해인 ‘실험 수가 많이 늘어나고 불필요해 보이는 실험까지도 해야 하기 때문에 효율성이 떨어진다’는 것에 대해서는 이렇게 답변을 드리고 싶다. 만약 내가 전문가이고 한두 번만의 실험으로 원하는 결과를 얻을 수 있다면 그것이 최선일 수 있다. 굳이 실험계획법의 필요성을 강조하고 권유할 필요도 없다. 하지만 한두 번만에 최선을 찾을 수 없고, 여러 개의 요인을 동시에 다루어야 하며 상호작용까지도 파악해야 한다면 실험계획법을 반드시 권유하고 싶다. 실험 수가 많고, 불필요한 실험도 해야 하는 것이 아니냐는 오해는 아마도 단번에 원하는 결과를 얻고 싶어 하는 급한 마음과 실험계획법을 배우고 결과 해석을 위한 통계적 지식을 습득해야 한다는 부담감이 더 크게 작용한 것은 아닐까 하는 생각이 든다. 4월호에 게재한 ‘연구개발자가 꼭 알아야 할 기초통계’에서 말씀드렸던 바와 같이 훌륭한 운전자는 누구나 쉽게 될 수 있다. 운전면허시험이 부담스럽게 느껴지지만 않는다면, **기술경영**

# 컬러로 세상을 물들이다

(주)디지아이



윤신용 연구소장  
(주)디지아이

## 지금은 물 없는 염색 시대

이제 옷감도 디지털 프린터로 만드는 시대가 왔다. 패션의 본고장인 이탈리아를 비롯하여 전 세계 유명 패션 브랜드들이 패스트 패션의 트렌드와 다품종 소량 생산 추세에 맞추어 디지털로 채색한 옷감의 사용이 빠르게 확대되고 있다. 디지털 디자인만 있으면 다양한 색상, 원하는 디자인으로 마음대로 제작할 수 있는 디지털 텍스타일 프린팅(DTP, Digital Textile Printing, 디지털 날염) 기술이 옷감 제작 방식을 완전히 변화시키고 있다.

디지털 텍스타일 프린팅은 디자인에서부터 날염까지 전체 공정을 컴퓨터로 처리하여 까다롭고 복잡한 기존 날염 공정을 획기적으로 단축하고 에너지 사용량과 폐수 발생량을 획기적으로 줄인 친환경 공법이다. 전 공정을 디지털화함으로써 디자인의 빠른 수정, 데이터화가 가능하고 재래식 공정에 비해 반복, 출력 길이에 대한 제한도 거의 없으며, 제작시간과 비용도 획기적으로 단축할 수 있는 장점을 지니고 있다.

면, 실크, 니트 등 다양한 원단에 유행에 따라 그때 그때 필요한 만큼 원단을 손쉽게 생산할 수 있는 디지털 텍스타일 프린팅은 소비자 주도형 맞춤 생산이 가능하여 최근 패션의 트렌드인 차별화, 개인화, 고급화에 대응할 수 있다.

전 세계 의류 패션 트렌드의 대격변을 예고하고 있는 디지털 텍스타일 프린팅의 중심에 끊임없는 노력과

혁신으로 세상을 아름답게 물들이고 있는 국내 대표 텍스타일, 광고용 프린터 전문기업인 (주)디지아이(이하 디지아이)가 있다.

**그림 1** 디지털 텍스타일 프린팅(DTP, Digital Textile Printing) 기술 활용 사례



스포츠웨어

의류용 원단

커튼, 홈텍스타일

에어탑 광고, 깃발, 소프트사인

## 끊임없는 혁신을 지속하는 강소기업

1985년 창업한 디지아이는 1985년 평행자와 만능 제도기에서 출발하여 1993년 펜플로터, 1997년 커팅 플로터, 2000년에 산업용 잉크젯프린터, 2010년 디지털 텍스타일 프린터로 끊임없이 혁신을 통해 사업 영역을 확대해왔다. 성과 또한 날로 높아지고 있다. 세계 일류상품 선정, 장영실상 수상, 과학기술포상, 3천만불 수출의탑 수상 등 대내외적으로 그 기술력을 인정받고 있다. 현재는 국내 산업용 잉크젯프린터 시장의 40%를 차지하고 있으며, 전 세계 70여 개국에 딜러를 두고 매출의 80% 이상을 수출로 달성할 정도로 국제 시장에서도 사세를 확장하고 있다.

30여 년 기업 역사 속에서 위기도 있었다. 창업 초창기에 정밀 제도기를 국산화 개발하여 연구소 설계 실과 기능연구원(공고, 대학) 등에 납품하였으나 곧이



그림 2 디자인 제품개발 History



어 CAD(Computer Aided Design, 컴퓨터를 이용한 설계)의 등장으로 큰 위기에 직면했다. 결국 이러한 변화를 받아들이기로 한 디자인어는 펜 플로터(Pen Plotter, 캐드캠을 이용해 작성한 문자 등을 펜으로 프린트하는 기기), 외국의 선진국으로부터 전량 수입에 의존해 오던 커팅 플로터(Cutting Plotter, 컴퓨터 디자인 소프트웨어로 작성한 문자 기호 디자인을 칼날을 이용해 모양 그대로 잘라내는 자동 광고 제작기) 개발로 디지털 기반의 회사로 변신하며 이름을 알리기 시작했다.

커팅 플로터를 통해 기술력과 영업력을 인정받은 이후 디자인어가 주목한 것은 세계 광고시장이었다. 기존의 텍스트(문자) 위주에서 이미지 위주로의 변화 추세를 파악한 디자인어는 이미지 프린팅 기계인 잉크젯 플로터 개발에 착수하며 또다시 도전에 나섰다. 그리고 밀레니엄 시대로 접어들어 2000년 국내 최초로 잉크젯 플로터 개발에 성공·상품화함으로써 본격적인 성장 궤도에 진입하였다.

그 이후에는 잉크젯 프린터를 개발하면서 축적해 온 잉크젯 기술을 다른 첨단산업분야에 응용하는 것으로 새로운 산업분야 개척에 지속적인 노력을 기울인 결과 또 하나의 성과를 이뤄냈다. 2010년 8월 섬유소재에 프린팅이 가능한 텍스타일 프린터(Textile Printer)를 출시하며 그 당시 확대 성장하고 있던 디지털 텍스타일 프린터 시장 진입에 성공한 것이다.

디지털 프린팅(Digital Printing) 원천기술을 날염 공정에 응용한 결과 Digital Textile Printer 중 전사용 Fabrijet Transfer 시리즈 및 직접 섬유소재에 출력이 가능한 다이렉트용 Fabrijet Direct 시리즈를 출시하는 등 지속적인 혁신을 통해 글로벌 강소기업

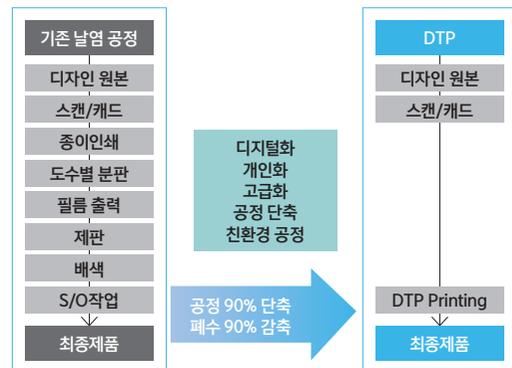
으로 꾸준한 성장을 이어가고 있다.

### DTP 개발 배경

디지털 텍스타일 프린팅(이하 DTP)은 전체 공정을 컴퓨터로 처리하는 일괄 공정형 시스템으로 기존 날염의 복잡한 공정에 비해 공정이 획기적으로 단축되고 폐수 발생량 또한 획기적으로 줄인 친환경 염색 방법이다.

또한 기존 날염의 경우 디자인 도수(색상 수)가 기본 8도에서 많게는 20도 정도에서 작업이 이루어지나 DTP의 경우 색상 도수의 제한이 없어 그라데이션 표현이나 실사 출력도 가능하여 디자인의 구현 가능 폭이 넓은 장점을 가지고 있다. 다만 단점이라면 헤드 노즐의 움직임에 따라 출력이 이루어지기 때문에 생산 속도가 상대적으로 느리다는 점 정도다.

그림 3 기존 날염공정과 DTP 공정 비교



DTP의 전망은 매우 밝다. 최근 고속형 프린트가 개발되고 고해상도를 필요로 하는 소비자의 요구가 높아짐에 따라 DTP 생산 시스템의 적용이 활발해지고 있어 섬유 소재 날염 시장에서 DTP 방식이 급속 성

장할 것으로 전망되고 있다. 시장조사기관에 따르면 DTP 제품의 세계 시장 규모는 연평균 25% 이상 성장을 지속하고 있으며 향후 2020년 이내 전체 날염 시장의 20% 이상을 점유할 것으로 예상되고 있다(출처 : Digital Textile Conference 2014, Heimtextil).

DTP 기술은 섬유산업에서의 미래형 스마트 공장의 핵심 공정기술 중 하나로 부각되면서 이를 이용한 공장 또한 생겨나고 있다. 미국의 AM4U사(Apparel Made for You)의 경우 DTP를 이용한 의류제품 자동 생산 공정을 적용하고 있다. 소비자의 체형이 DB화되어 있어 원하는 소재와 문양, 제품 디자인을 선택하면 프린트, 재단, 봉제, 운반, 포장/검사 등이 연동되는 소비자 맞춤형 생산 시스템을 활용하고 있다.

이러한 분위기 속에서 디지아이는 새로운 기회를 발견하고 도전을 통해 한 단계 도약할 수 있었다. 그동안 사업을 영위해온 광고용 솔벤트 잉크젯 프린터 시장의 포화와 중국 업체들의 저가 공세의 영향으로 신규 시장을 찾던 중에 기존 섬유 날염 시장이 디지털 날염으로 변환되는 추세를 보면서 자사가 보유한 잉크젯 프린팅 기술을 활용하여 DTP 시장 진출 가능성을 확인하고 곧바로 사업화에 착수하였다. 우선 텍스타일 국제 전시회(유럽 FESPA, 미국 ISA 등) 참관 및 시장조사를 실시하는 한편 혁신적인 프린팅 기술로 유명한 일본의 첨단기술회사인 '코니카 미놀타(Konica Minolta)'의 OEM 제품을 생산하며 기술력과 신뢰도를 쌓았다. 그러던 차에 DTP 분야에서 시장을 선도·독점하고 있는 이태리 MS와 Reggiani사의 제품을 확인하는 순간 자신감은 더욱 고조되었다. 그 어떤 경쟁사의 제품도 넘어설 수 있으리라는 확신으로 본격적인 개발에 들어갔다.

### DTP 개발 및 위기 극복 과정

DTP 개발 착수 당시 디지아이의 목표는 뚜렷했다. 선진 경쟁사를 벤치마킹한 결과 그들의 제품은 너무 크고 고가의 부품으로 구성되어 있음에 한계를 느낀

디지아이는 안정된 품질과 가격 경쟁력을 바탕으로 차별화된 개발을 목표로 삼았다. 산업용 잉크젯 프린터에 비해 디지털 전사날염 프린터는 하루 몇 시간 구동이 아닌 장시간 고속 운전을 통하여 납기 생산량을 맞추어야 하므로 24시간 15일 운전도 가능해야 함은 기본이며, 장비의 고장 없이 안정된 프린팅 운전이 매우 중요하다고 판단한 것이다.

물론 그 과정은 쉽지 않았다. 초기 개발과정에서 잉크젯 헤드에 의한 전압펄스 제어로 프린팅 시 잉크 미분사와 분사 불안정, 날염을 위한 전사지(轉寫紙) 고속 이송 시 반듯하게 감기지 않는 문제, 잉크젯 헤드 폭만큼 이미지를 프린팅 한 후 다음 패스(Pass) 프린팅 시 색상 겹침 및 벌어짐에 의한 피드 밴딩(Feed Banding, 색띠) 발생, 대형 전사지 감김시 토크 모터(Torque moter)의 토션 스프링이 파손되는 등의 문제가 발생했다. 또한 잉크 공급 시스템의 차압 불안정에 의한 헤드 노즐면 공기 유입으로 잉크 노즐 빠짐, 헤드 클리닝(Cleaning) 모듈의 헤드 노즐면 닦음 브러시 고무 텐션 미흡으로 헤드 토출 미흡, 헤드 전압 및 온도 불안정에 의한 잉크 점도 변화로 잉크 제팅 이미지 품질의 불안정 문제가 발생하였다.

기술적인 문제들을 해결하기 위해 디지아이는 다각적인 방안을 마련해 나갔다. 개발기간 내내 관련 전시회에 참가해 선진사의 장비 사양을 모니터링하고 최신 기술과 산업 동향을 집중 분석하는 한편 연구원들의 끊임없는 연구를 통해 문제를 해결해 나갔다. 그 결과 더욱 빨라진 프린팅 속도와 강력해진 건조 시스템, 낮은 잉크 소비와 낮은 생산비용, 사용자를 위한 다양한 편의 기능과 고품질 섬유 생산을 위한 최고의 솔루션이 탑재된 제품 개발을 이뤄냈다. 뿐만 아니라 추가로 주어진 고객사의 2차 필드 테스트에서 안정성 및 편리성을 검증받았다.

이렇게 개발한 제품은 대량 생산에 적합한 동급 장비 대비 세계 최고의 인쇄 속도(230m<sup>2</sup>/h)를 자랑하며, 산업용 디지털 텍스타일 전사 프린터의 잉크량 크기 가변 드롭 제어에 의한 그라데이션(Gradation) 고품질



이미지 인쇄 기술을 구현했다. 대량 생산에 적합한 전사 용지 감김 및 고속 열건조 기술을 적용해 출력 중 원단이 수세 시스템으로 잘못 감겨 들어가는 것을 사전에 방지하였으며, 장애물 감지 시스템을 장착해 헤드가 움직이는 선상에 장애물이 있으면 이를 자동으로 감지해 출력이 중단되도록 했다. 미디어가 다 소진되었을 경우 자동으로 이를 감지해 사용자에게 통보하는 자동 원단 종료 센서 및 별도의 건조 장치, 미디어 와인딩 시스템을 장착해 보다 안정적인 출력 환경을 제공할 수 있도록 분리형 건조 시스템도 탑재했다.

### 개발 성공 요인 분석

첫 개발 이후 국내 대표 텍스타일, 광고용 프린터 전문기업으로 우뚝 선 디지아이는 신형 전사 프린터를 잇따라 선보이면서 글로벌 고속 전사 텍스타일 시장을 선도하고 있다. 디지아이가 최근 출시한 'FT-1608', 'FT-1908' 장비는 각각 1.6m와 1.9m로 폭은 다르지만 같은 플랫폼을 사용하는 형제 제품으로서 내수 및 세계 시장을 동시에 겨냥해 선보인 전사 전용 프린터이다.

이들 전사 전용 모델은 모두 타사 동급 프린터 대비 우수한 속도와 출력 품질, 경쟁력 있는 가격이 장점일 뿐만 아니라 파나소닉 헤드(8헤드-800노즐, 히터내장형)를 장착해 엡손(Epson) 헤드 대비 높은 출력 안정성과 생산능력을 자랑한다.

우수한 디지털 텍스타일 프린팅(DTP) 기술력을 인정받아 지난 3월 19일 한국산업기술진흥협회로부터 'IR52 장영실상'을 수상하는 영예를 안았다. 이번에 장영실상에 선정된 디지털 텍스타일 전사 프린터(HS FT)는 타사의 동급 장비 대비 우수한 속도(200m<sup>2</sup>/h)와 밴딩 저감 기술, 가변 드롭(그레이스케일) 프린팅 기술 등이 적용된 것으로 알려졌다.

디지아이는 1993년 플로터 장비로 장영실상을 처음 수상한 이후, 2001년 잉크젯 실사 프린팅 장비로 두 번째 수상한데 이어 올해 세 번째 수상이다. 자체

기술 개발 능력에 대해 다시 한 번 검증받은 셈이다.

국내에서 유일하게 자체 기술로 디지털 텍스타일 프린터를 개발, 생산 중인 디지아이는 올해 들어 출시한 각종 장비들이 국내외 바이어들로부터 호평을 받고 있는 가운데 DTP 분야의 시장점유율을 높여가고 있다. 앞으로 디지아이는 해외 판매 확대를 통해 국산 장비의 우수성을 글로벌 시장에서 증명해 나갈 방침이다.

그렇다면 지금의 디지아이를 만든 비결은 무엇일까. 그 성공 요인은 크게 세 가지로 정리할 수 있다.

그림 4 디지아이가 개발한 DTP 제품들



### (1) 고객 밀접형 기술개발 프로세스

디지아이의 제품개발에 대한 니즈는 고객으로부터 나온다. 전 세계 70여 개국 84개 딜러망으로부터 시장의 변화, 고객의 니즈 등을 청취·취합하고 이를 바탕으로 영업팀, 마케팅팀, 연구소 등이 시장조사를 통해 개발제품을 확정한다. 개발된 제품은 4차에 걸친 품평회(고객사 평가 포함)를 통해 생산관리로 넘어 가게 된다. 이후 고객사 맞춤형 품질 검증 및 개선, 교육 뿐만 아니라 추가 매출로 이어질 수 있도록 고객사를 지속 관리하는 프로세스를 가지고 있다. 디지아이는 이를 '개발 및 고객 관리 사업화 프로세스'라 부르고 있으며 개발 아이템 발굴부터 사업화에 이르는 전 과정에서 항상 고객을 중심에 놓고 있다. 이는 과거 제도기 사업에서 디지털 기반으로 새로운 변신을 꾀한 초기, 기술부족으로 인해 광고용 잉크젯 프린터 개발 후 미흡한 제품의 출시로 고객으로부터 문제 제기를 당하여 판매 제품을 전부 리콜한 경험에서 나온 것으로 지금의 디지아이를 만든 최적의 프로세스가 되고 있다.

디지아이는 고객이 가장 필요로 하는 것은 미래 시장 가치가 있는 제품이라는 철학을 가지고 있다. 이는

그림 5 디자인아이의 개발 및 고객관리 사업화 프로세스

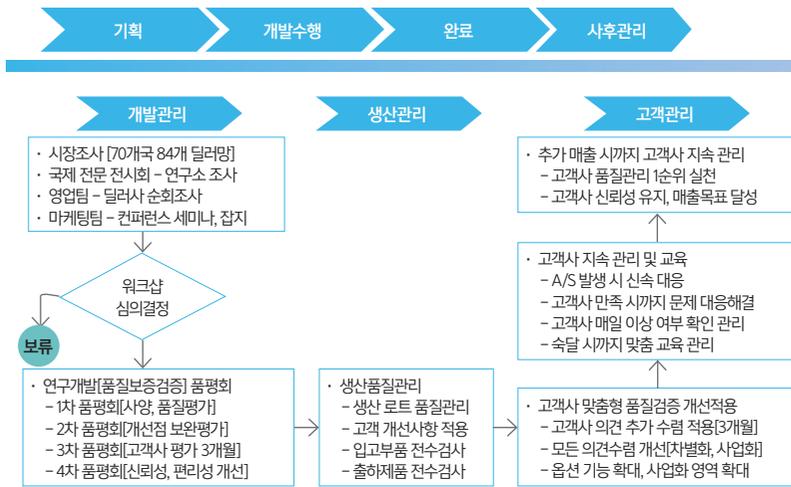
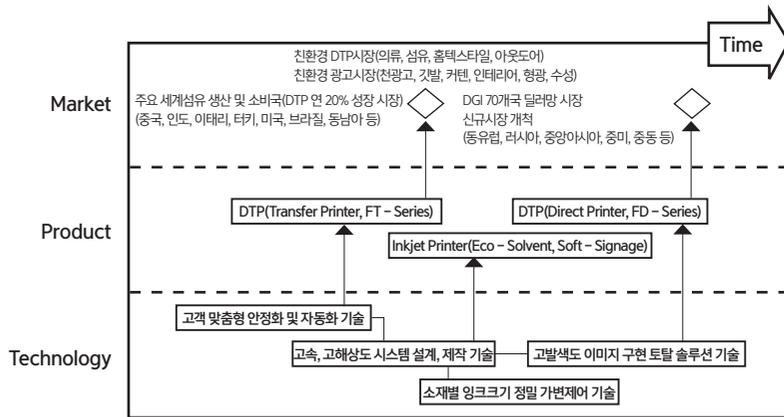


그림 6 디자인아이의 기술개발 로드맵 개요



자연스럽게 고객과의 긴밀한 소통으로 이어지며, 내부적으로는 연구개발·마케팅·영업부서가 제각기 독립적으로 활동하는 것이 아니라 유기적으로 이어진 가운데 각각의 역할을 수행할 수 있도록 관련 부서의 사업화 역할을 규정하고 있다.

**(2) 기술개발 로드맵 활용으로 4차 산업 변화에 선제적 대응**

디자인아이는 아날로그에서 디지털로 기술이 변화하면서 사업의 어려움을 겪었고 그 후로도 기술의 빠른 변화로 인해 사업에 많은 영향을 받았다. 이러한 경험 속에서 기술 로드맵의 중요성을 깨달은 디자인아이는 기술 로드맵을 활용한 제품개발을 꾸준히 수행해 오고 있다.

기술 로드맵은 미래의 시장과 고객의 니즈를 충족시키기 위해 필요한 기술개발 목표를 설정하고 이를 달성하기 위해 필요한 기술 대안 및 연구개발 경로를 시간 축에 따라 제시하는 기술기획 기법으로 해외 선진사 및 대기업들이 많이 사용하는 기술개발 방법론이다.

디자인아이는 기술 로드맵을 통해 시장의 변화에 따른 제품/기술개발의 변화를 예측하고 차기 제품개발에 활용함으로써 미래 변화에 선제적으로 대응할 수 있는 시스템을 갖추고 있다. 눈길을 끄는 점은 최근 산업계에 불어오고 있는 4차 산업혁명의 변화에 선제적으로 대응하여 제품개발에 적용하고 있다는 점이다.

이러한 트렌드에 맞추어 개발한 제품이 'FD PRO II'다. 제품 여러 부분에 센서를 부착하여 이상 상태를 사용자에게 전송하거나 기기의 사용 상태를 인터넷으로 확인할 수 있도록 하였다.

예를 들어 노즐 상태를 레이저로 검사해 출력에 문제가 발생할 경우 노즐 클리닝을 자동으로 실행해 출력 중 색상이 바뀌거나 불량 발생을 사전에 제거하는 레이저 노즐 체크 시스템, 출력시 미디어가 들뜰 경우 이를 감지하여 사용자에게 자동으로 통보해 불량 발생을 최소화하기 위한 원단 스크림 방지 센서(Wrinkle Detecting Sensor)를 갖추었다.

현재 우리는 4차 산업혁명 단계에 접어들고 있으며, 제조공정에 IoT(사물인터넷)가 도입되는 등 자동화, 지능화되어 '제조공정의 디지털화', '제품의 서비스화'라는 측면이 강조되고 있다. 디자인아의 디지털 텍스타일 프린터 제품은 이러한 트렌드에 맞는 제품으로서 4차 산업혁명은 디자인아이에게 새로운 기회로 다가올 것이다.



### (3) 꼼꼼한 기록문화 그리고 개방형 정보 공유 시스템

디자인 사옥에는 역사관이 있다. 디자인을 처음 방문하는 사람이라면 누구나 가장 처음 역사관으로 안내받는다. 역사관에는 디자인의 제품개발 역사에서부터 특허, 회계서류, 전시회 참가표 등 다양한 자료들이 비치되어 있어 꼼꼼한 기록 문화를 엿볼 수 있다. 또한 연구실에도 그동안 연구원이 사용한 연구 노트, 개발 기록들이 빠짐없이 비치되어 자유롭게 연구 기록물을 보고 배울 수 있도록 하고 있다.

더 나아가 디자인은 모든 종업원들로 하여금 업무 중 습득한 내용을 사내 시스템에 항상 등록하도록 하고 있으며, 그 내용을 바탕으로 매월 우수한 성과를 올린 종업원을 포상하는 제도를 운영하고 있다. 이를 통하여 중소기업에서 자칫 빠질 수 있는 노하우 및 정보 독점 등의 폐해를 막고 나아가서는 정보 공유를 통해 선배, 동료들의 노하우나 개발 성과를 습득함으로써 적은 수의 연구원들이 끊임없는 제품개발을 이룰 수 있는 원동력으로 삼고 있다.

또한 회사는 모든 재무제표를 종업원들에게 공개해 회사의 현재 상황을 사실대로 보여주고 장기적인 목표와 비전도 공유하고 있다. 이를 통하여 직원들과 함께 성장하는 회사, 작지만 강한 글로벌 강소기업으로 끊임 없이 성장하고 있다.

업계 분석에 따르면 물 없는 염색 시대를 주도할 DTP(디지털 텍스타일 프린팅) 기기 개발에 가속도가 붙고 있는 가운데 국내 기업들의 DTP 투자도 속도가 빨라지고 있다.

세계 DTP 기업들의 발걸음도 최근 더욱 빨라지고 있다. 지난해 10월 중국 상하이 국가회전중심(NECC)에서 개최된 2016 상하이 ITMA ASIA+CITME(이트마 아시아+중국 국제섬유기계전시회)에서도 DTP 분야는 1개 관을 모두 채울 만큼 기기 출품이 많았다. 이번 전시회에서 나타난 세계 DTP 기기의 현황은 프린터 속도가 더욱 빨라지고 전문 잉크의 가격은 크게 낮아졌다는 점이다.

그림 7 디자인 역사관에 전시된 자료들



점점 치열해지는 글로벌 경쟁 환경 속에서 디자인은 날마다 새로운 경쟁력을 갖추기 위한 도전에 나서고 있다. 제품의 최종 품질만이 아닌 그것을 제공하기 위한 구매, 생산, 영업, 마케팅, 연구개발, 물류, 서비스 등 전 부문에서의 품질관리를 통해 최고의 품질을 구현해 나갈 것이다. 그 누구도 따라올 수 없는 최고의 품질이야말로 생존의 필수조건이기 때문이다. 또한 기존의 광고용 솔벤트 잉크젯프린터 시장을 벗어나 잉크젯 프린팅 기술의 새로운 활용 분야로 떠오르고 있는 디지털 텍스타일 프린터의 연구와 개발에 집중함으로써 새로운 시장에 도전하며 또 한 번의 도약을 준비하고 있다. 2017년에는 내수 시장에서 디지털 텍스타일 특판사를 늘려 전국 판매망을 강화하는 한편 유럽 및 중동지역에서 신규 판매망을 추가하는 등 국가와 지역별로 경쟁력 있는 고객사 발굴에 적극 나서기로 했다.

세계에서 가장 선명하고, 가장 빠르게! 디지털 잉크젯 프린터 분야의 세계적인 브랜드 디자인이 세계 의류 패션 시장을 환하게 밝혀나가고 있다. **기술과 경영**

**(주)디자인이**

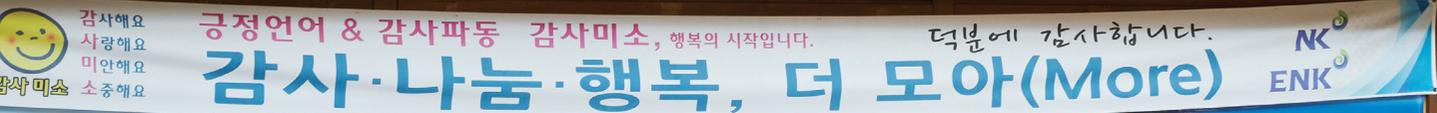


<b>주소</b>	경기도 양주시 청담로 52번지
<b>홈페이지</b>	<a href="http://www.dgi-net.co.kr">http://www.dgi-net.co.kr</a>
<b>설립</b>	1985년
<b>대표이사</b>	최동호
<b>사업부문</b>	고텍스타일용 프린터, 사인광고용 프린터, 커팅 플로터, 잉크, DGI LED모듈

# 청정 해양환경을 위한 최고의 기술을 선보이다

소화장치, 압력용기, 선박 평형수 처리 시스템 개발·제조 기업

(주)엔케이





한 척의 배가 드넓은 바다를 향해하는 과정에서 필요한 시스템이 있다. 예기치 않은 상황에서 선박을 보호할 수 있는 선박용 소화장치와 선박의 평형을 유지하게 돕는 선박 평형수 처리 시스템이다. 해양·환경 솔루션 기업인 (주)엔케이(이하 엔케이)는 글로벌 시장에서 높은 인지도를 지닌 양질의 제품을 생산하며 안전한 항해와 청정한 해양 유지를 돕고 있다.

### 세계 조선 시장에 이름을 널리 알린 기업

엔케이는 부산의 경제개발계획으로 공업이 한창 부흥 하던 시기인 1980년에 창업자인 박윤소 회장에 의해 '남양금속공업사'라는 이름으로 설립되었다. 공업이 활성화되던 시기에 첫걸음을 뗀 엔케이는 부산·경남 지역의 주요 산업 중 하나였던 조선·해양 시장에 주목했다. 지금이야 대한민국 조선 기술이 세계 최고로 인정받고 있지만, 당시만 해도 많은 부품을 일본과 유럽 등 외국산에 의존하던 시기였다. 그 가운데 엔케이는 선박용 소화장치를 국산화하는 데 주력했다. 조선 기자재 산업은 조선 산업의 발전과 함께 성장했지만, 선박용 소화설비 사업은 고난이도의 기술을 필요로 했기에 이 분야에 선뜻 뛰어드는 국내 업체는 거의 없었다. 그러한 상황 속에서도 엔케이는 과감하게 자체 역량 강화를 위한 연구개발에 매진했다.

“창업 초기에는 소화기와 맨홀, 방화문 등 단품 형태의 제품을 공급하는 것으로 시작했어요. 선박에 필요한 자재라면 다양하게 제작했고, 발전의 기틀을 다졌죠. 그렇게 선박용 소화장치를 개발할 여건을 만들어 왔습니다.”

김경훈 대표가 엔케이가 걸어온 길을 간단히 설명했다. 1990년대에는 영국의 키데(KIDDE)와 합작하며 선진 기술을 내재화했으며, 1998년에 이르러 엔케이로 사명을 변경하며 현재에 이르렀다. 2000년대 이후 엔케이는 친환경 고부가가치 산업으로 전환해 압축 고압가스 저장 용기와 선박 평형수 처리 시스템 개발에 주력했다. 37년이라는 긴 시간 동안 안정적으로 업력을 키워온 엔케이는 이제 부산이라는 한 지역을 넘어 세계 조선 시장에서도 높은 브랜드 인지도를 지닌



기업으로 성장했다. 세계 조선 시장을 이끄는 국내 조선 3사를 비롯해 세계 각국의 주요 선사에 엔케이의 제품과 시스템을 공급하고 있는 것이다. 이제 엔케이는 수처리와 배기가스의 환경 영향을 최소화할 수 있는 분야로 영역을 넓혀가는 중이다.

### 기술에 대한 집념으로 일군 세계 일류의 길

이러한 과정 속에는 기술개발에 대한 엔케이의 남다른 집념이 있다. 1991년에 기술연구소를 설립했고, 꾸준히 연구인력 비율을 높여 갔다. 현재 161명인 엔케이의 직원 중 연구개발 인력은 42명. 연구소는 3개

Mini Interview



# 기술이 성공 경영의 핵심

김경훈 대표이사

Q. 엔케이의 경영과 연구 개발 전략은 무엇입니까.

A. 엔케이의 경영 방향의 핵심은 '기술경영'입니다. 영업과 수주, 생산,

품질 등의 모든 영역이 결국 기술에 의해 이루어지기 때문입니다. 엔케이가 지향하는 연구개발 전략은 매출에 이바지하는 상용화 기술 개발입니다. 당장 매출에 실질적인 도움을 주지 못하는 기술이라면, 아무래도 뒤 순위에 두게 됩니다.

Q. 기술의 중요성에 대한 대표님의 개인적 생각이 궁금합니다.

A. 저는 엔지니어 출신입니다. 그래서 기술에 근거한 발전의 힘을 믿고 있습니다. 근본적인 기술을 갖추지 못한다면, 영속하는 기업은 되지 못할 것입니다. 국가적으로도 지속적인 이공계 인력 양성을 통해 제조업 발전을 지원해 주었으면 하는 바람입니다.

의 연구팀과 2개의 플랜트기술팀 그리고 표준화팀의 6개 조직으로 운영 중이다. 3개의 연구팀은 엔케이의 대표 사업영역인 '환경기기'와 '소화설비·해양플랜트', '대체에너지 수송·저장' 분야를 각각 전담하고 있다. 체계적인 역할 분담은 연구개발 수준을 더욱 높이는 요소다. 실제로 2000년대부터 엔케이는 기술적으로도 다양한 성과를 남겼다. 2001년에는 다산기술상과 장영실상을 받는 등 기술력을 대외적으로 입증하는 성과도 냈다. 소화장치 사업과 압력용기 사업, 선박 평형수 처리 시스템 사업 등 대표 사업 영역에서 각각 세계 일류상품을 선보이는 등 높은 기술력을 확보했다는 점도 자랑거리다.

“선박용 소화장치 분야는 현재 글로벌 시장 점유율 1위입니다. 다른 업체와 가장 차별화되는 점은 기획부터 설계, 생산, 설치, 시운전에 이르는 전 단계를 토탈 솔루션으로 제공한다는 것입니다. 특수용기 제작 핵심 기술 역시 국내 시장에서 점유율 1위를 달성하고 있습니다. 기술적인 측면에서는 세계 최고 수준이라고 자부하고요. 엔케이가 선보인 선박 평형수 처리 시스템은 세계 최초로 오존 처리 방식을 도입해 세계 일류 상품으로 선정되었습니다.”

물론 그 과정은 결코 쉽거나 순탄하지 않았다. 일례로, 현재 전 세계 점유율 80%를 자랑하는 CO<sub>2</sub> 가스 시스템을 개발해 최초 납품하기까지도 많은 난관이 있었다. 1997년 당시 엔케이는 제작시 넓은 부지를 필요로 하는 기존의 용접 방식 거치대(Rack)가 아닌 조립식 거치대 방식을 고객사에 제안했지만, 엔진룸의 진동 문제로 인해 고객사의 반응이 미진했다. 김경훈 대표는 “기존에 없던 방식이었기에, 고객사의 인식을 바꾸는 것이 가장 어려웠다”고 당시를 회고했다.

엔케이는 표준화를 진행하는 동시에 보증기간 연장이라는 파격적인 혜택을 제안하는 등 품질에 대한 책임감과 자신감을 강조하면서 단혀 있던 고객사의 마음의 문을 열었다. 실제 운영 결과는 대만족이었다. 생산성 향상은 물론 공간의 효율성까지 높인 결과는 업체의 판도까지 바꾸었다. 경쟁업체들이 엔케이의 방식을 뒤따르기 시작한 것이다.

한일 월드컵이 개최된 2002년에는 대기오염 저감을 위해 환경부에서 천연가스를 사용한 시내버스를 도입했다. 당시 전국 대부분의 버스 연료는 경유를 사용해 대기오염 영향이 심각했다. 이때, 정부 정책에 따라 전국 주요도시의 시내버스 연료를 CNG로 사용



하면서 엔케이가 개발한 압력용기 수요가 폭발적으로 늘어났다. 현재는 전국 시내버스의 98% 이상이 CNG 버스로 전환되어 대기오염을 줄이는 효과를 얻었다. 최근 주목받는 수소차의 주유소라고 할 수 있는 수소 스테이션에도 엔케이의 압력용기가 사용된다. 엔케이는 세계에서 유일하게 만네스만, 에르하르트, 딥드로잉 등 세 가지 제조 방식의 용기를 모두 만들 수 있는 설비를 갖추었다. 덕분에 다양한 분야에 적용 가능한 압력용기 시장의 문을 열었다.

한편으로 뛰어난 살균처리 기능으로 해양생태계 교란을 막는 엔케이의 선박 평형수 처리 장치는 국내 최초로 IMO(International Maritime Organization, 국제해사기구)의 인증을 받았다. 이는 세계에서 세 번째로 받은 인증이다.

### 꾸준한 역량 강화로 연구개발의 양과 질을 높인다

창업 초창기부터 기술역량 확보에 힘을 쏟아왔던 엔케이는 지식재산권을 확보하는 데에도 주력하고 있다. 매월 한 번씩 발명 아이디어 미팅을 가지며 그 자리에서 오간 내용을 바탕으로 특허출원에 나선다. 동시에 한 달에 한 번 변리사를 초청해 연구원들의 특허출원을 독려한다. 덕분에 최근 5년간 엔케이의 특허출원 횟수는 더욱 높아졌다. 실제로 그동안 엔케이가 출원한 특허만도 136건이다. 그중 등록된 특허는 89건에 달한다. 다양한 지식재산권이 있지만 엔케이가 특별히 자부하는 것은 자체 개발한 프로그램을 28건이나 등록했다는 것이다. 엔케이가 지속적인 표준화를 추진하면서 설치 공정을 매우 단순하게 만들 수 있었던 배경에는 표준화 요소를 입력하면 빠르게 결과를 산출해주는 다양한 프로그램이 있다. 이를 통해 엔케이는 직원 수 대비 높은 매출을 확보할 수 있었다.

이와 별개로 모든 직원은 두세 명이 짝을 이루어 수행하는 파트너십 활동을 통해 한 달에 한 번 주제 발표를 한다. 과거 대기업 생산현장에서 주로 이루어지던 분임조 활동에서 착안한 것으로, 엔케이에서는 연구소는

물론 영업과 품질 등 모든 부서가 참여해 개선사항을 발표하고 있다. 발표 결과는 1등에서 3등까지 순위를 매겨 포상을 진행하며, 활동 내용은 매년 책자로 발간한다.

엔케이는 직원들의 학습에도 지원을 아끼지 않고 있다. 부산대학교 대학원에 압력용기시스템 계약학과(<http://rimtgrad.pusan.ac.kr/>)를 개설해 직원들의 석·박사 학위 취득을 독려한다. 수업료의 50%를 회사에서 지원하는 덕분에 직원들 대다수가 석사 이상의 학위를 갖고 있다. 이 같은 지속적인 역량 강화 활동은 엔케이의 경쟁력을 높이는 요소다.

환경 친화적인 국제 정책 변화가 예고되어 있는 만큼 엔케이가 나아갈 방향은 분명하다. IMO는 일찍이 선박에 대한 황산화물 및 질소산화물에 대한 규제 강화를 발표해 2020년부터 연료의 글로벌 황 함유량을 3.5%에서 0.5%로 낮추는 기준 강화를 의결했다. 이에 대비하기 위해 엔케이는 LNG 탱크 연료추진선용 연료 공급 시스템 개발을 위해 전력질주 중이다. 이처럼 엔케이는 오랜 기간 쌓아온 노하우에 안주하지 않고, 미래에 대비하는 변화를 발 빠르게 준비하고 있다. 엔케이의 슬로건은 ‘Green Promise for the People’이다. 사람과 자연을 생각하는 엔케이의 기술이 지구의 생명과도 같은 해양 환경을 더욱 청정하게 지켜주기를 기대한다. **[기술과경영]**

**(주)엔케이**



<b>주소</b>	부산광역시 강서구 과학산단로 502
<b>사업부문</b>	소화장치, 압력용기, 선박 평형수 처리 시스템 개발·제조 등
<b>대표이사</b>	김경훈
<b>지식재산권</b>	특허 89건, 실용신안 7건, 디자인 7건, 상표 30건, 프로그램 28건

# 전계완화용 폴리머 컷아웃 스위치 제작을 위한 설계 기술



송기현 대표  
에이치이솔루션

## 기술개발 배경

컷아웃 스위치는 변압기 1차측에 설치되어 변압기를 보호하고 선로의 점검시 단로기 역할을 하는 제품이다. 최초로 미국에서 1933년에 개발이 되었으나 지금까지 기본 구조에 큰 변화가 없이 사용되어 왔고 부가 기능에 대한 연구개발이 진행되어 왔다. 폴리머 재질의 컷아웃 스위치에 대하여 한전이 2009년 구매규격을 제정하고 2011년에 개정되면서 신뢰성시험으로 수분침투시험과 복합열화시험을 추가하였다. 수분침투시험은 1,000kV/usec를 인가하는 급준파시험을 포함하고 있고 설계 및 제작 과정에서의 결함을 찾아내는 가혹한 시험이기 때문에 개발에 참여한 여러 업체들이 어려움을 겪고 있었다. 이는 기존 제품이 비대칭 형태이며 제작과정에서 결함이 나타날 수 있는 구조이기 때문이다. 따라서 설계나 제작 과정에서의 결함을 없애기 위해 기존 제품의 구조를 바꾸어 전계완화 효과를 얻고 3D 전계해석을 통하여 최적화 설계를 하였다.

## 기술의 설명

급준파시험의 시험 실패 현상은 상부전극에서 중간 지지대가 있는 절연부로 절연파괴를 일으키며 섬락이 일어나고 절연체가 파괴된다. 금속 지지대가 핀과 같은 형상으로 삽입되어 불평등 전계를 만들고 급준파

시험의 인가전압이 1,000kV로 높기 때문에 어느 곳이든 전계가 강한 곳으로 반드시 섬락이 일어나기 때문이다. 이를 해결하기 위해서 기존에는 일부분이 절연재로 감싸진 전극 부분을 개선했다. 폴리머 컷아웃 스위치의 중간 지지대는 금속 재질의 접지 전극이기 때문에 충전부로 여기지 않는다. 이를 절연 재질로 완전히 밀폐시킬 수도 없고, 전극의 일부가 감싸진 형태는 비대칭 형태가 되므로 제작 과정에서 결함 발생 위험이 커지기 때문에 완전히 노출시키는 것이 어느 측면에서나 유리하다. 이 중간 전극을 노출시키면서 형태를 바꾸면 전계완화 효과가 나타나지만 반면에 상하부 전극에 대하여 절연거리가 짧아진다. 따라서 짧아진 절연거리에 대하여 몸체(절연애자)와 금구류를 전계 최적화 형상으로 설계하여 절연 성능을 확보하는 것이 핵심 기술이다. **그림 1**에서 기존 폴리머 컷아웃 스위치는 절연애자가 하나로 이루어져 있었으나, 개발제품에서는 고정 지지대를 기준으로 위아래로 나누어져 있다. 두 개의 몸체를 연결하게 함으로써 각 몸체의 부피를 줄여 성형시 불량률을 줄일 수 있으며 회전대칭형상

그림 1 기존 제품과 개발 제품의 구조

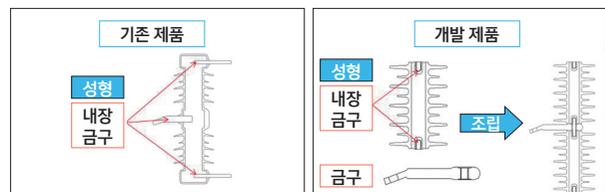




그림 2 전계완화형 폴리머 컷아웃 스위치



으로 모든 면에서 유리하다. 또한 전계 최적화 설계를 통하여 제품의 전기적 안정성과 품질을 높였다.

### 기술의 차별성

한전의 구매규격이 개정됨에 따라 개발시험에서 급준파시험을 반드시 거쳐야 하고 가혹한 시험조건으로 인하여 여러 업체들이 제품개발에 어려움을 겪고 있다. 이는 기존 자기재질을 사용한 제품을 그대로 모방하여 폴리머 재질로 절연 매체만 바꾸어 사용했거나, 절연 성능을 높이기 위해 문제가 되는 부분의 절연재를 보강하거나 이격거리를 크게 하는 등의 방법만을 사용하는 등 급준파시험 실패에 대한 근본적인 해결책을 찾지 못했기 때문이다. 이를 해결하기 위해서 근본적인 구조변경이 있어야만 한다. 따라서 이론적 관점에서 구조를 변경하였다. 하나로 이루어진 절연 애자를 두 부분으로 나누고 중간 지지대를 완전 노출시키면서 전계완화 효과를 얻으면서 이에 따라 짧아진 절연거리를 전계 최적화를 통하여 해결하였으며, 기존의 절연거리가 긴 제품에 비하여 보다 절연 성능이 뛰어난 제품을 설계하였다. 전계 해석 결과로 표 1에서 볼 수 있듯이 기존 제품의 전계 이용률은 0.19~0.42로 나타났으며 개발 제품의 전계 이용률은 0.38~0.51로 계산되어 기존 제품 대비 최대 21%의 절연 성능이

표 1 전계이용률 계산 및 기타 비교 결과

항목	경쟁 제품	개발 제품
절연 설계(전계 이용률)	0.19~0.42	0.38~0.51
무게(kg)	6.42	5.48
절연내전압(kV)	70	80
충격내전압(kV)	150	150
섬락전압(kV)	102.9~108.0	125.9~133.6
급준파 충격전압	1,000kV/usec 정부 각 25회 양호	1,000kV/usec 정부 각 25회 양호

증가 될 것으로 기대된다. 개발 제품은 각각의 연면에서의 전계 이용률이 크게 차이 나지 않으며 이는 전체적으로 전계 완화 효과가 있다는 것을 보여준다. 표 1은 섬락전압 시험 결과 최대 약 24%의 절연 성능 증가를 나타내고 있다.

### 기술개발 파급효과

기술적 측면으로 3차원 전계 해석을 통한 전계완화 설계로 제품의 신뢰성을 이론적으로 미리 확보하여 개발 비용 및 시간을 줄였다. 또한 이론적 접근 설계로 기존의 형태를 탈피하였으며 제품의 신뢰성 및 활용도를 높였다.

경제·산업적 측면에서는 원가 절감형 및 생산성 향상형 부품 설계로 생산 비용 및 불량률 감소, 조립의 용이성 등을 가져왔다. 양산형으로 그림 1과 같이 코어와 몸체를 완전히 분리시키는 형태가 된다면 고장 및 파손시 그 부분의 몸체(애자)만을 교체할 수 있기 때문에 유지 비용이 절감된다. 또한 몸체(애자)를 단독으로 내오손 애자 등으로 활용할 수 있다.

이상의 수치해석 및 절연 설계기술을 응용하여 각종 절연 기기의 최적화 설계로 고신뢰성의 제품을 제작할 수 있다. 특히 지구온난화로 인한 SF6가스의 사용 제한으로 대체 가스를 이용한 친환경 전력기기의 개발이 절실한 지금 이와 같은 절연 설계기술을 응용하여 새로운 제품을 개발할 수 있다. 현재 절연 가스를 사용하지 않는 친환경 개폐기를 설계 중에 있으며 2018년 상반기에 볼 수 있을 것으로 예상된다. [기술과경영]

## 원전 블랙박스



**김창희** 부장  
한국원자력연구원 원자력ICT연구부

일본 후쿠시마 원전사고는 설계 결함과 인적오류로 야기된 이전의 원전사고와는 달리 자연현상에 의해 야기된 사고로, 조기에 수습되지 못한 이유 중 하나는 발전소 내부의 상황을 정확하게 파악하지 못했다는 점이다. 지진 및 해일로 인해 발전소가 침수되었고, 발전소 외부에서 공급되는 전원뿐만 아니라 발전소 내에 있는 비상발전기마저 침수로 동작하지 않았다. 사고 당시 계측제어계통은 발전소 내외의 모든 전원이 차단됨에 따라 그 기능을 상실했고 필수안전 변수에 대한 감시뿐만 아니라 밸브, 펌프 등 주요 기기의 제어가 불가능한 상태로 지속됨으로써 사고 회복 시기를 놓치는 결과를 초래한 것이다.

한국원자력연구원 원자력ICT연구부는 원전 블랙박스(Blackbox) 개발을 수행하고 있다. 이번 연구는 원전 사고시 원전 상태 정보를 실시간으로 저장한 후 위성을 통해 발전소 외부로 그 정보를 전송하면 발전

소 외부에서 이동형 시스템을 통해 원격으로 감시 및 제어할 수 있는 기술로, 미래창조과학부 원자력연구개발사업의 일환으로 원자력발전소용 블랙박스와 모바일원격감시제어실을 개발해 본격 시제품 제작 및 상용화 준비에 돌입하여 향후 2025년 원전 현장에 적용할 예정이다.

**그림 1**은 원전 블랙박스, 위성통신, 모바일원격감시제어실 개념도를 보여준다.

일반적으로 항공기 블랙박스는 내열성과 내충격성, 방수성이 뛰어난 재질로 만들어져 있기 때문에 고온에서 일정 시간 이상 견딜 수 있고, 깊은 바닷속에서도 초음파 신호를 송출하여 자신의 위치를 알릴 수 있도록 설계되어 있다. 항공기 블랙박스는 고도, 속도, 기수 방위, 수직 가속도, 시간, 비행기의 자세와 각 엔진의 추력 상태, 조종 날개의 움직임, 나침반 방향, 조종간 위치 등 많은 비행 데이터가 기록되어 있어

**그림 1** 블랙박스, 위성통신, 모바일원격감시제어실 개념도





그림 2 지진으로 인해 손상된 후쿠시마 원전 제어실



사고 직전의 비행 상태를 파악할 수 있게 해준다.

원전 블랙박스도 이와 유사한 장치이다. 후쿠시마 원전 폭발사고처럼 중앙제어실이 손상(그림 2)되고 전력 공급이 끊겨 계측제어시스템의 기능이 상실되어 원자로의 상태 확인은 물론 조작과 제어가 불가능한 상황이 되는 것을 막기 위해 연구가 시작되었다. 원전 블랙박스는 원전 사고가 발생했을 때 원자로 내부 및 주변에 설치된 다양한 센서(온도, 수위, 유량, 수소 농도, 방사능 농도)로부터 신호를 수집하여 실시간 기록한 후 인공위성을 통해 발전소 외부에 있는 모바일원격 감시제어실로 그 신호를 전달한다. 따라서 원전 블랙박스는 다음과 같은 특징을 갖는다.

**[원전 블랙박스 특징]**

- 각종 센서(온도, 수위, 유량 등) 신호를 취득하고 기록할 수 있을 것
- 밸브나 펌프 등 구동장치를 구동할 수 있는 신호를 출력할 것
- 인공위성을 통해 정보교환이 가능할 것
- 원전 중대사고시 발생 가능한 고온 및 침수시 생존할 것
- 방사선 누출 사고 대비 고 방사선량에도 생존할 것
- 지진 등 충격 대비 고 충격에도 생존할 것
- 전자파(EMI/EMC)에 대해 내성을 가질 것
- 전원 상실 사고 대비 배터리 전원으로 동작할 것

그림 3 원전 블랙박스



원전 블랙박스 개발에서 가장 어려운 점은 고 방사선 및 고온에 견딜 수 있는 전자회로 설계(Radiation Hardened Electric Circuit Design)이다. 일반적으로 전자회로의 구성품인 반도체들은 에너지를 갖는 방사선에 노출되면 TID(Total Ionizing Dose) 및 SEE(Single Event Effects)에 의해 이상 동작을 하게 된다. TID 효과는 누적 방사선량에 의한 것으로 반도체가 방사선에 노출되면 내부에 이온화가 발생하게 되고 이로 인해 문턱전압(Threshold Voltage)이 변화되어 이상 동작이 발생하고 심화되면 회로 기저를 파손시키는 것을 말한다. 그리고 SEE는 고 에너지를 갖는 방사선에 노출된 아날로그/디지털 반도체 회로가 순간적 이온화로 인해 발생하는 전기신호에 대한 오류를 말한다.

또한, 반도체는 외부 온도에 의해 성능이 달라지는 특성이 있다. 외부 온도가 증가하면 핵의 격자 운동이

그림 4 고온 시험



활발해지고, 핵의 격자운동은 자유전자와 충돌을 일으켜 자유전자 흐름을 방해하기 때문에 저항이 증가하는 현상이 나타난다.

원전 블랙박스는 침수에 대비해 완전 밀폐형으로 설계하였고, 방사선 노출에 대비하여 차폐하였기 때문에 전자회로에서 발생하는 열이 외부로 빠져나가지 못하게 된다. 이런 문제를 해결하기 위해 방사선에 대한 내성이 강하면서 전력 소모가 낮은 전자소자를 선택해야 하는 어려움이 있었다.

현재 개발된 원전 블랙박스 시작품은 방사선량 1.2kGy, 외부 온도 80℃ 이하, 충격강도 15G, 100% 침수, 수소폭발 대비 방폭형으로 제작하였다.

특히 고준위 방사선에 대한 내성 시험은 한국원자력연구원 정읍연구소 방사선 조사시험시설에서 20여 회 이상 시험을 통해 전자부품을 선정하였고, 그 전자부품을 사용한 회로에 대해 내성 시험을 수행하였다(그림 5).

그림 5 방사선(Gamma Ray) 조사시험



후쿠시마 사고와 같이 방사능 누출 사고로 인해 30 km 이상 넓은 지역으로 소개될 경우 지속적으로 사고 대응이 가능한 다수호기 동시 원격감시제어실이 필요하다. 이 제어실은 방사선 오염 및 환경재해로부터 벗어난 지역에 위치해야 하므로 이동 가능한 형태로 개발할 필요가 있다. 차량 형태로 개발될 원격감시제어실은 1인 운전을 통해 원전 12개 호기를 동시에 감시, 통제

그림 6 모바일원격감시제어실



할 수 있도록 개발하였다(그림 6). 원전 블랙박스과 30km 떨어진 곳에 위치한 모바일원격감시제어실과의 데이터 통신은 위성통신을 사용하며, 한국전자통신연구소(ETRI)의 천리안 위성 시험을 통해 안정적으로 원격감시제어할 수 있음을 확인했다.

지금까지 개발된 시작품을 기반으로 2022년까지 원전 블랙박스는 외부 온도 200℃, 방사선량 5kGy 수준으로 향상시키고, 모바일원격감시제어실 통제 화면을 최적화하고, 위성통신에 대한 사이버 보안 기능을 보완하여 시제품을 제작할 예정이다. 이후 상용화의 일환으로 원전 적용성 시험을 수행하고, 그 결과에 따라 이르면 2025년경 국내 원전 현장에 적용될 것으로 전망된다. 그리고 연구원은 원자력발전소가 안전하게 가동될 수 있도록 지속적으로 원자력 안전연구개발에 매진할 계획이다. **기술과 경영**

# 산기협 조찬세미나



대한민국 기술혁신 리더들에게 미래에 대한 혜안과 통찰력을 제공해드리고  
산학연 각 기술혁신 주체간 협력을 지원합니다.

KOITA Breakfast Seminar Invitation



**내 용** 경영, 인문, 역사, 철학 등 분야 CEO, 대학 및 연구기관 석학 등의 최고 전문가 강연 및  
참가자 상호 소통 및 정보교류

**대 상** 산기협 회원사(1사 2인 이내), 교류회 회원 및 위원회 위원, 학계(이공계 학장 등) 및  
산기협 유관 연구계(출연(연), 기술혁신단체 기관장 등) ※ 참가비 무료

## 일 정

구분	제29회	제30회	제31회	제32회	제33회	제34회
일자	1. 5(목)	3. 9(목)	5. 11(목)	7. 6(목)	9. 7(목)	11. 9(목)

**장 소** 엘타워 6층 그레이스홀(서울 양재동 소재)

## | 제31회 조찬세미나 안내 |



**이진우** POSTECH  
석좌교수

### 르네상스의 르네상스, 마키아벨리에게서 위기극복의 리더십을 배운다

500년이 넘도록 마키아벨리의 '군주론'이 사람들에게 회자되는 이유는 무엇일까? 도덕적 기준이나 이상적인 이론에 얽매이지 않고 어지러운 시대상황에 맞는 현실적인 리더십을 제시했기 때문이다. 대내외 불확실성이 커지고 있는 상황에서 기업경영의 선두에 있는 리더의 위기 대응력의 중요성이 더욱 부각되고 있다. 이번 강연에서는 르네상스 시대에 나타난 다양한 위기사례와 함께 '군주론'의 저자인 마키아벨리의 위기극복 방식을 소개함으로써 이 시대의 리더에게 필요한 지혜를 배우고자 한다.

**일시·장소** 2017.5.11.(목) 07:30~09:00/엘타워 6층 그레이스홀(서울 양재동 소재)

**참가신청** 산기협 모바일 앱 또는 우측 상단 QR코드 접속

**문의** 산기협 조찬세미나 사무국(02-3460-9135, bfseminar@koita.or.kr)

# Industry 4.0: IP-R&D 전략의 변화



전상규 전문위원  
한국지식재산전략원

인공지능, 사물인터넷, 3D프린터, 자율주행 자동차 등으로 대표되는 4차 산업혁명에 대한 이해와 대응 방안에 대한 다양한 논의가 이루어지고 있다. 그동안 소재·부품 산업의 기술무역 적자 기조를 극복하여 기술 경쟁력의 확보와 강한 특허 창출에 기여한 IP-R&D 전략 또한 4차 산업혁명 시대의 기술 특징에 적응하여 변화의 필요성이 대두되고 있다. 과거를 되돌아보면, 1차 산업혁명과 2차 산업혁명을 거치면서 인력이나 가축의 힘에 의존하던 단순 작업들이 결합되어 기계식 생산체계가 등장하였고 전기에 의한 대량 에너지의 공급은 복잡한 기계 설비와 대규모의 자동화 설비 구축을 통한 대량생산 체제를 가능하게 하였다. 1·2차 산업혁명이 에너지 혁명을 통한 동일 공간에 집중된 생산방식의 진화였다면 컴퓨터와 인터넷의 보급으로 촉발된 3차 산업혁명은 정보통신 시대를 열어 원격지 간의 정보 교환 및 다량의 데이터 처리를 통하여 공간적 제약을 벗어나 자동화와 연결성을 확대하는 방향으로 진화하였다. 이처럼 산업혁명의

특징은 자동화와 연결성의 진화라는 측면으로 바라볼 수 있으며, 다양한 시각이 존재하지만 4차 산업혁명에 대한 공통된 시각은 자동화와 연결성이 극단적으로 진화하여 지능화와 초연결성이 확대될 것이라는 해석이다.

## 4차 산업혁명에 따른 변화

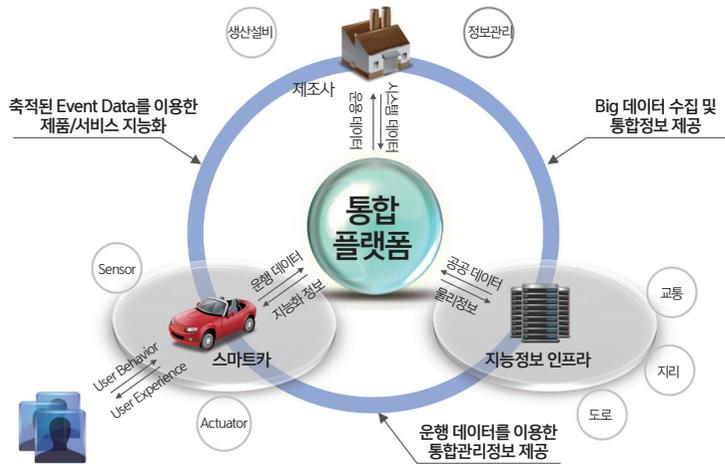
4차 산업혁명이 가져올 기술의 특징은 가상의 공간과 현실세계가 연결되며 인간-인간, 인간-기계, 기계-기계의 정보 교환과 상호 연결성이 확대되고 스스로 학습하고 제어하는 유기적인 시스템의 형태를 가진다는 점이다. 유기적 시스템은 제품이나 서비스의 공급자와 소비자 그리고 기관 관리자를 연결하여 생성되는 정보를 수집하고 처리하여 실행하는 플랫폼의 형태를 가질 수 있다. 대표적으로 소비 부문에서는 사용자의 행동과 생물학적 데이터를 수집하여 서비스와 사용자 경험을 제공하고, 수집된 데이터를 활용하여 공용 시스템의 개인화가 구현되는 제품·서비스 플랫폼이 구축될 것이다. 제조 부문에서는 생산 시스템 내의 설치된 모니터링 장치에서 수집된 데이터를 통합하고 판매된 제품들로부터 데이터를 수집하여 고장을 예측하고 시스템을 관리할 수 있으며, 분산된 생산설비 및 물류를 공간적인 제약 없이 관리하는 스마트팩토리가 구축될 수 있다. 공공 부문의 지능정보 인프라를 통하여 날씨, 기후 등의 환경 데이터를 수집하고 관리하며, 가스,

그림 1 산업혁명의 발전 과정





그림 2 4차 산업혁명의 플랫폼 모형(예시)



수도, 전기, 도로 등 사회 기간시설을 모니터링 하여 제조 부문과 소비 부문에 제공할 것으로 예측된다.

### IP-Platform 전략 수립 방법론

4차 산업혁명이 진행되면 지능화와 초연결성의 확장에 의해 개별 제품과 서비스는 네트워크를 통해 연결되어 정보가 교환되고 수집된 정보를 자율적으로 분석하고 처리하는 지능화된 연결 시스템의 형태로 진화할 것으로 예상하고 있다. 이러한 기술 시스템의 변화에 따라 개별 제품과 시스템 중심의 IP-R&D 전략 수립 방법론을 지능화와 초연결성 중심의 전략 수립 방법론

그림 3 R&D 전략 수립 방법론 비교



R&D 전략 수립 방법론 비교		
유형	IP-R&D 전략	IP-Platform 전략
접근 관점	단일 제품·서비스 관점	제품·서비스 연계 플랫폼 관점
목표	문제 해결, 성능 개선	연결성 확대, 지능화 구현
특허 활용	동종 특허기술 활용 및 이종 기술분석을 통한 문제 해결 및 성능 개선	관련 시스템 특허기술 활용 및 이종 플랫폼 분석을 통한 연결성 확장 및 지능화 구현

으로 수정할 필요가 있다는 인식 하에 4차 산업혁명에 대비한 새로운 전략 수립 방법론으로서 IP-Platform 전략 수립 방법론이 제안되었고 올해 시범적으로 운영되고 있다.

기존의 IP-R&D 전략이 단일 제품과 서비스 관점에서 문제 해결이나 성능 개선을 목표로 R&D 방향과 지재권 전략 수립에 중점을 두었다면 IP-Platform 전략 수립 방법은 단일 제품과 서비스의 개선뿐 아니라 대상 제품(서비스)과 연결 가능한 주변 시스템까지 연결성을 확대하고 수집·실행되는 정보를 활용한 제품(서비스)의 지능화

구현을 목표로 관련 시스템의 특허기술을 활용하고 이종 플랫폼의 분석을 통하여 지재권 기반의 플랫폼을 구축한다.

그림 4 IP-Platform 전략 수립 단계



그림 4는 IP-Platform 전략 수립의 단계를 나타낸다. IP-Platform 전략은 IP-R&D 전략의 기본 틀은 유지하면서 주제의 특징에 따라 중심 시스템과 주변 시스템을 분석하여 통합 플랫폼 모형을 설정하는 단계, 연결성과 지능화를 확장하기 위한 특허기술과 유사 플랫폼을 분석하는 특허·기술 분석 단계와 통합 플랫폼의 구축 방향과 개별 시스템부터 통합 시스템에 이르기까지 계층적 특허 포트폴리오 및 사업모델을 제시하는 IP-Platform 전략 수립 단계로 구성된다.

전략 수립 방향 설정 단계에서는 대상 제품(서비스)와 관련된 맥락을 분석하여 연결성과 지능화의 적합성을 판단하고 통합 플랫폼의 후보를 개념적으로 모델링

한다. 분석 단계에서는 모델링된 통합 플랫폼의 연결성과 지능화를 구체화하고 확장할 수 있는 기술요소를 특허·논문·유사 플랫폼 분석을 통하여 도출해 내고, 마지막 단계인 전략 수립 단계에서 통합 플랫폼의 구체화된 모형을 제시하고 시스템과 플랫폼의 계층적 특허 포트폴리오를 설계하고 실현 방향을 제시한다.

그림 5 IP-Platform 전략 수립 프로세스

Phase 1	Phase 2	Phase 3
전략 수립 방향 설정	특허·기술 분석	IP-Platform 전략 수립
대상 제품(서비스) 분석	플랫폼 Tech Tree 작성	통합 플랫폼 모형 설계
주변 시스템 분석	C-I 기술분석 플랫폼 요소기술	개별 기술개발 방향 제시
시스템 간 연결성 분석	중심 시스템 시스템 간 연결기술 주변 시스템 지능화 기술	통합 플랫폼 개발 방향 제시
유사 플랫폼 분석		핵심 특허 대응 전략 수립
플랫폼 지능화 모델링	유사 플랫폼 기술분석	Platform IP 전략 수립
통합 플랫폼 모형 설정	통합 플랫폼 활용기술 도출	C-I 기반 BM 전략 수립
전략 수립 방향 설정	핵심 특허 도출	플랫폼 구축 로드맵 제시

그림 5는 IP-Platform의 전략 수립 단계의 구체적인 추진 방향을 보여준다. 첫 번째, 전략 수립 방향을 설정하는 단계에서는 대상 제품이나 서비스를 분석하고 직접적으로 연결된 시스템과 원격지에서 연결된 외부 시스템을 분석하여 시스템 간의 연결성과 서로 주고받을 수 있는 정보나 서비스를 분석하고, 대상 제품(서비스)이 아닌 유사 플랫폼에서 플랫폼의 설계에 활용할 수 있는 핵심 요인을 찾아낸다. 이 단계에서 대상 제품(서비스)이 생산되어 사용되고 폐기될 때까지의 여정, 대상 제품(서비스)을 사용하는 사용자의 경험, 다른 제품(서비스)과 상호작용 등 전체적인 맥락을 분석함으로써 지능화를 부여하고 연결성을 확장한 통합 플랫폼의 후보 모형을 선정하고 이후 전략 수립 방향을 설정한다.

두 번째 단계는 플랫폼 구축에 필요한 특허와 기술을 분석하는 단계이다. 기존 IP-R&D 전략에서 제품(서비스)의 구성이나 기능 중심의 테크트리를 활용하였다면 IP-Platform 전략에서는 시스템-시스템 연결-통합 플랫폼의 계층적 테크트리를 작성할 수 있다. 작성된 테크트리 기반으로 특허와 기술 데이터를 수집하여 플랫폼 요소 기술을 분석하고 유사 플랫폼을 분석하여 통합 플랫폼 구축에 활용이 가능한 기술들을

도출한다. 또한, 반드시 필요한 핵심 기술에 대한 특허와 통합 플랫폼 후보 모형을 구축하는 데 있어서 특허 장벽으로 예상되는 핵심 특허를 도출한다.

마지막 단계인 IP-Platform 전략 수립 단계에서는 특허·기술 분석 단계에서 획득된 기술정보를 활용하여 통합 플랫폼의 구체적인 모형을 제시하고, 통합 플랫폼을 구성하는 중심 시스템과 주변 시스템 기술, 시스템들 간의 연결 기술에 대한 구체적인 개발 방향을 제시한다. 또한, 특허 장벽으로 예상되는 핵심 특허에 대한 대응 전략을 수립하고 통합 플랫폼의 계층적 지재권 확보 전략과 사업모델 구축 방향과 로드맵을 제공한다.

결론

기술개발 이전에 특허분석을 통하여 불필요한 R&D 자원의 낭비를 방지하고 지재권 리스크에 대한 대응 전략을 사전에 수립하는 IP-R&D 전략은 경쟁력 있는 기술을 확보하고 지재권 분쟁을 미연에 방지할 수 있는 효과적인 R&D 전략 수립 방법론이지만 자동화와 연결성의 특징을 가지는 4차 산업혁명의 기술 변화에 대응하는 데 한계가 있다는 점은 분명하다. 개별 제품(서비스) 관점에서는 기존의 IP-R&D 전략 수립 방법의 틀을 유지하되 대상 제품(서비스)의 연결성과 지능화 가능성을 평가하여 확장이 가능한 분야는 IP-Platform 전략 수립 방법론을 적용하여 상호 보완적으로 운영될 수 있을 것으로 판단된다. 그러나, IP-Platform 전략 수립 방법론은 이제 막 논의가 시작되는 단계로서 IP-Platform 전략이 IP-R&D 전략처럼 성공적으로 정착되기 위해서는 다양한 사례에 대한 적용을 통하여 오류가 수정되고 추진 전략의 세부적인 방법론을 개발하여 완성도를 높여야 할 것이다. 이러한 과정으로 통하여 IP-Platform 전략 수립 방법론이 완성된다면 지능화와 초연결성의 특징을 가지는 4차 산업혁명 시대의 기술과 산업구조의 변화에 대응하여 경쟁자보다 앞서 지능화된 연결 시스템을 장악할 수 있는 효과적인 전략이 될 것으로 기대된다. [기술과경영]

# 기술혁신교육센터(RNDedu.com)

한국산업기술진흥협회 기술혁신교육센터(RNDedu.com)에서는 연구개발 관련 종사자의 R&D역량 개발 및 생산성 제고를 위해 특화된 기술혁신 온라인 교육과정을 운영하고 있습니다.

30여년의 MOT 기반 오프라인 교육경험을 온라인 과정에 접목하여 시간적·공간적 제약으로 집합교육에 참여하기 어려운 분들에게 전문적이고 체계적인 기술혁신과정을 제공하고 있습니다.



# 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.

‘신기술(NET)인증’을 받은 기술 가운데 화학·생명, 건설·환경, 기계·소재, 정보통신, 전기·전자 부문의 기술을 소개한다.

## 화학 · 생명 부문



**회사명** (주)바이오에프디앤씨  
**주생산품** 식물세포, 바이오 소재  
**개발기간** 2007년 9월  
 ~2012년 10월

### 식물유래 생리활성물질 생성증가를 위한 고주파장치 활용 식물세포 배양 기술

식물체의 일부분으로부터 유도된 미분화 덩어리로 이뤄진 식물세포 배양 기술이다. 특정 주파수의 식물세포 자극을 통한 천연 이차대사물질 생산을 촉진하고, 고주파 전극이 부착된 생물반응기에 특정 주파수를 조절하는 식물세포 배양 시스템을 이용하여 식물 세포 배양시 생물체량 증가와 동시에 식물세포체 내 이차대사산물 축적을 유도한다.

#### 기술·경제적 파급효과

- ① 기존 기술 대비 생리 활성이 높은 천연물질 함량 2~18배 향상
- ② 세포 배양 시 주파수 변화에 따른 원하는 생리활성물질의 발현량 증대
- ③ 식물세포 내 다양한 신호전달과 관련된 특정 피토케미칼, 펩타이드, 단백질 대사 연구에 활용 가능
- ④ 건강기능식품 소재 개발 시 연간 100억 이상 매출 증대 기대
- ⑤ 신규 화장품 원료개발로 수십억대의 수입 대체 및 해외 수출 효과



**회사명** (주)엘지하우시스  
**주생산품** 건축자재, 고기능 소재 부품  
**개발기간** 2014년 7월  
 ~2015년 6월

### 선박용 저연 시트 바닥재 제조 기술

저연차방 시팅 및 PVC와의 합판 가공 및 저연소재 하부층과 인쇄된 PVC 상부층과의 융·복합 구조 설계 기술이다. 연기 발생과 유독가스 발생이 적은 저연소재 시트와 우수한 자소성과 다양한 외관을 가진 인쇄공법의 PVC와의 융·복합 구조 설계 및 인라인 가공 프로세스로, IMO(국제해사기구의 화재안전기준을 만족시켰다.

#### 기술·경제적 파급효과

- ① 다중이용 시설용 바닥재로 시설의 화재안전성 향상
- ② 성능 및 외관, 경량화가 개선된 선박용 바닥재 기반 구축
- ③ 화재안전 자재에 있어 다양한 외관 구현이 가능하여 인테리어 효과 극대화
- ④ 화재안전이 필요한 타 부분의 바닥재로 활용 가능(철도용 바닥재의 단색 Rubber 바닥재 대체 가능)
- ⑤ 산업전반에 기 보유한 압출 컴파운딩 설비를 활용함으로써 중소기업의 진출 및 진흥 효과





건설 · 환경



**회 사 명** (주)케이피비씨  
**주 생산품** 가변형 등주기초, 가변형 베이스커버, 가변형 맨홀뚜껑, 코인 투입식 샤워기  
**개발기간** 2014년 6월 ~2016년 2월

**보도 단차가 없도록 일체화 경사 조절 덮개를 사용한 가변형 등주기초기술**

신설 및 개량 토목공사에 적용할 수 있는 신기술·신제품이며, 제품구성은 콘크리트 기초와 각각 1/2 분리하여 조립할 수 있는 가변박스, 덮개의 부품으로 구성된다. 공사방법은 수평 및 경사도로의 보행거리에서 지면에 구덩이를 깊게 파고 POLE (가로등주, 신호등주, 교통표지판주)의 콘크리트기초를 매설 후 기초상부에 매입된 콘트롤박스에 가변볼트 통과 및 가변너트 밀착 후 가변너트를 좌우로 회전하여 덮개 면을 상하 높이가변, 좌우 경사도조절 및 전후로 이동할 수 있어서 경사지면 (우수레벨 2도 이상-수평도로)과 단차 없는 무장애 보행거리를 구축할 수 있다.



[개선 전] 경사도 4.3도



[개선 후] 경사도 8.2도

**기술·경제적 파급효과**

- ① 수평 및 경사도로에서 경사지면과 단차 없는 무장애 보행거리 구축하여 시민에게 제공
- ② 유지보수관리 편리, 재시공배제 및 양카볼트등 부식방지 최소화
- ③ 추가예산 투입 없이 유효보행로 폭 약 150~200mm 이상 확장공사 효과
- ④ 공기 단축에 따른 인건비 절감 및 LCC(Life Cycle Cost) 고려하면 예산 절감효과
- ⑤ 도시미관 개선 및 로고, 문자등을 가공 및 표현하여 바닥 홍보효과 기대
- ⑥ 덮개에 미끄럼방지도로 포장하여 낙상 등 안전사고 예방



**회 사 명** 코리아토클라스(주)  
**주 생산품** PHC파일사업장  
**개발기간** 2011년 1월 ~2016년 6월

**폴리카본 조성물을 적용한 볼트체결 방식의 PHC파일 제조기술**

지반 기초 보강용 폴리카본 조성물로 만들어진 파일과 용접이음이 아닌 볼트체결이음의 연결구 및 선단 확장판을 결합한 기술이다. 폴리카본 조성물을 사용하여 파일 제조시 작업성, 성형성 및 내구성을 향상시켜 제조원가를 절감하고, 볼트 조임만으로 정확하고 신뢰성 높은 이음작업이 가능하다.

**기술·경제적 파급효과**

- ① PHC 파일 제조시 폴리카본 조성물을 사용하여 적은양의바인더로 안정적 생산 가능
- ② 볼트체결이음으로 시공품질이 균일하고 현장 안전성 및 작업성 향상 효과
- ③ 이중플랜지 구조의 선단확장판을 적용하여 휨 현상과 하자발생을 극복하고 지지력 보강
- ④ 현장의 외기 영향을 받지 않으며 공사비 절감 및 공기 단축
- ⑤ 제조에서의 품질을 확보하며 경제성을 향상시킴으로 인한 시장 판매 효과
- ⑥ 기존 파일과의 호환적용으로 인한 시공 확대 효과



기계 · 소재



회 사 명 (주)타스글로벌  
주 생산품 수중 중작업 로봇  
개발기간 2013년 8월  
~2015년 8월

### 영구자석식 접지력 향상에 의한 수중작업용 무인 궤도 이동 플랫폼 제작 기술

수중에서 평평하거나 굴곡진 강자성체 표면 위에서 300kgf 이상의 견인력과 부착력을 유지하며 이동할 수 있는 수중 이동 플랫폼의 설계 및 제작 기술이다. 이 기술은 수중에서도 높은 마찰력을 구현하고 반지름 2m 이상의 굴곡에서 대응 가능하며, 강자성체 표면과 마찰재로 사이의 마찰계수를 0.05까지 하락시키는 점성수막 제거의 특징을 갖는다. 또한 로봇팔, 선저청소장비 등이 부착되면 강한 파도나 해류를 극복하며 수중공사, 수중선저관리 등의 수중작업을 수행할 수 있다.



기술·경제적 파급효과

- ① 친환경적이고 안정적인 접지력을 통한 효율성 증대
- ② 하루 24시간 수중 작업이 가능한 수중공사로봇 제작 가능 기술
- ③ 잠수사 대비 10~300배 직·간접적 비용 절감 및 수중작업 확대
- ④ 선박 에너지 효율 개선(4~7조 원 규모의 선저관리 서비스 시장, 연간 1.7~3.4조 원의 선박 탑재용 로봇 시장 창출)



회 사 명 현대자동차(주)  
주 생산품 자동차  
개발기간 2012년 10월  
~2015년 12월

### 전문 8속 자동변속기의 전달효율 최적화 기술

변속단 작동 요소 제어 시 별도의 제어밸브를 거치지 않고 직접 솔레노이드밸브로 제어함으로써 제어밸브 삭제로 구조를 단순화하여 응답성 및 누설량을 개선한 기술이다. 오일펌프 기어 치형 최적화 및 누설량 축소에 따른 용량 축소에 효율을 향상시켰고, 댐퍼 다판 마찰재 적용 및 개별 제어 구조 적용으로 직결작동 구간을 확대하여 연비향상 및 운전성을 개선했다. 또 볼베어링 적용, 배플 플레이트, 마찰재 오일홈 최적화로 마찰 손실을 저감했다. 다단화에 따른 기어비 증대로 연비 개선 및 주행 성능 향상, 전달 효율 90.5% 달성(경쟁사 9속 88.1%, 당사 6속 85.8%) 이 특징이다.

기술·경제적 파급효과

- ① 독자 구조 전문 8속 자동변속기의 핵심 기술 선점
- ② 등급 6속 자동변속기 대비 복합 연비 7.3% 향상으로 차량 상품 경쟁력 향상
- ③ 다단화 변속기 점유율 지속 확대에 따라 시장에 적기에 대응함으로써 브랜드 이미지 향상
- ④ 협력 업체 및 계열사의 기술력 내재화 및 신규 고용 창출 효과
- ⑤ 당사 차량에 다단화 자동변속기 탑재로 약 1조 원의 수입 대체 효과 기대 (2016~2020년 전문 8속 당사 판매 예상 190만 대 기준)
- ⑥ 전문 8속 개발 기술 및 생산 인프라 구축함에 따라 타사로의 변속기 판매에 따른 이익 증대





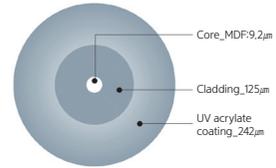
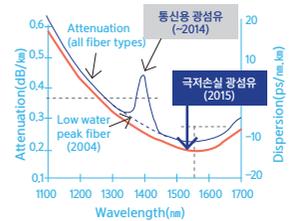
정보통신

**대한광통신**

회 사 명 대한광통신(주)  
주 생산품 광섬유, 광케이블  
개발기간 2013년 1월  
~2015년 1월

**과냉각 제조공법을 이용한  
극저손실 광섬유 제조 기술**

실리카 대비 높은 상대 굴절률 차를 가지는 코어와 실리카보다 낮은 상대 굴절률 차를 가지는 클래딩 구조의 기술로, 1310nm 파장에서 광손실이 0.32dB/km 이하, 1383nm 파장에서 광손실이 0.32dB/km 이하, 1550nm 파장에서 광손실이 0.18dB/km 이하, 그리고 1625nm에서 0.20dB/km 이하를 동시에 가지는 손실 특성을 보유했다.



**기술·경제적 파급효과**

- ① 장파장 대역에서의 굴곡에 의한 손실 및 단파장 대역에서의 산란 손실 감소
- ② 스마트한 케이블 디자인 가능 (Cable Diameter 약 20% down, Cross Sectional Area 약 35% down)
- ③ 기 포설된 Long-haul, Metro-network, Access 및 FTTH Network도 낮은 접속손실로 즉시 적용 및 응용 가능
- ④ 새로운 케이블로 인한 교체시간 연장으로 유지비용 절감
- ⑤ 저손실에 의한 Span거리 향상으로 건설, 전송장비 등 망 구축 비용 절감
- ⑥ 저손실 광섬유 사용으로 기존 광섬유 대비 전송거리 10% 증가, 면적은 약 20% 수준으로 System Coverage 증가
- ⑦ 기존 네트워크의 장비 및 OPEX(Operation Expenditure) 절감 효과, 네트워크 재생기 사이의 거리 확장 및 고가의 O/E/O 재생기 감소로 인한 비용 절감

전기·전자



회 사 명 현대자동차(주)  
주 생산품 자동차 및 동부품  
개발기간 2014년 1월  
~2015년 7월

**오목형 터치기반 차량용 중앙 집중  
조작/표시 기술**

차량용 중앙 집중 조작계로 구의 일부를 자른 오목한 부분과 일정 기울기를 가진 테두리 영역이 결합한 다곡면 터치 패드 타입인 이 제품은, LDS(Laser Directing Structure) 공법을 이용한 다곡면 부위에 고내구성 터치 패널을 형성한 것이다. 기존 AVN 컨트롤 및 손글씨, 개인화 등 다양한 조작이 가능한 UX/UI를 가진다.



**기술·경제적 파급효과**

- ① 터치 제조 과정의 간소화로 생산성 및 수율 향상과 원가 절감
- ② 평면부터 다곡면까지 다양한 부위에 고내구성의 터치 적용 가능
- ③ 터치 기반의 차량용 조작계 개발 선점을 통한 향후 기술적 우위 선점
- ④ 관련 콘텐츠 개발 확대 및 차량과 IT 융합 기술 발전 가속화
- ⑤ 로터리 조작계 대비 20% 이상 원가 절감 효과로 차량용 조작 장치의 확대 가능
- ⑥ 내구성과 신뢰성을 확보하고 구조적 슬림화된 터치 패드 생산에 따른 적용 가능 시장 확대

## 스마트폰 시장의 제2 혁신 꿈꾸는 ‘폴더블폰’



전 세계 스마트폰 시장이 올해 사상 처음으로 역성장세를 기록할 것이라는 전망이 나오고 있다. 가장 큰 이유는 성숙기에 접어든 스마트폰 시장에서 전작과 비교해 차별화된 제품이 나오지 않고 있기 때문이다.

지난 몇 년간 스마트폰 시장은 장착 카메라 기능의 고사양화, CPU의 고성능화, 디스플레이의 고해상화, 홍채인식 기능 장착 등의 고스펙 경연을 거쳐 이제 액정의 크기를 키우는 대화면 트렌드를 따라가고 있는 추세다.

문제는 이 같은 고스펙 경연에도 불구하고 새 모델이 이전 모델에 비해 별반 다르지 않다는 인식이 팽배해지고 있다는 점이다. 즉, 대규모의 신규 수요를 창출하기 위해서는 단순한 기능상의 변화보다는 스마트폰 시장의 제2의 혁신이 필요한 시점이다.

그럼 과연 스마트폰 시장의 새로운 혁신이란 무엇일까. 지난 2월 말 스페인 바르셀로나에서 개최된 MWC 2017에서 그 해답을 엿볼 수 있는 광경이 연출됐다. 삼성전자가 미국의 주요 이동통신사 등 극소수 고객 회사를 대상으로 폴더블 스마트폰을 비밀리에 공개한 것이다.

이후 외신들은 삼성전자가 올해 3분기에 폴더블 스마트폰의 프로토타입을 출시할 것이라는 보도를 쏟아냈다. 그에 의하면 수천 대 규모의 프로토타입을 출시해 시장 및 판매업체 등에서 품질을 검증한 다음, 정식 양산은 내년에 이루어질 확률이 높다

고 한다.

폴더블폰이 스마트폰 제2 혁신의 유력한 후보로 꼽히는 이유는 기능상의 장점과 함께 새로운 패러다임을 불러올 것으로 여겨지기 때문이다. 스마트폰을 접을 수 있게 되면 마치 반지갑처럼 휴대가 좀 더 간편하게 바뀌는 대신 화면 크기는 2배로 늘릴 수 있다는 장점이 있다.

게다가 스마트폰이 구부러지면 반으로 접은 형태뿐 아니라 팔찌처럼 손목에 감을 수 있어 웨어러블 기기로의 변화 등 제품 활용도를 다양하게 늘릴 수 있게 된다. 접는 디스플레이는 스마트폰의 이용 방식을 근본적으로 바꿀 수도 있다. 예를 들면 게임할 때 터치 대신 구부리는 기능을 적용하는 식이다.

또한 폴더블 스마트폰은 태블릿PC와 웨어러블 기기는 물론 요즘 인기를 얻고 있는 패블릿폰(스마트폰+태블릿PC)의 수요까지 대체할 수 있어 한계에 부딪힌 스마트폰 시장의 새로운 돌파구가 될 가능성이 그만큼 높다.

현재 세계 최초 폴더블 스마트폰의 상용화 타이틀을 차지할 가능성이 가장 높은 곳은 삼성이다. 밸리(Valley)라는 폴더블 프로젝트를 추진하고 있는 삼성은 이미 ‘갤럭시X’라는 폴더블폰 상표를 보유하고 있다. 따라서 삼성이 처음 선보일 폴더블폰의 브랜드명은 갤럭시X1이 될 가능성이 크다.

폴더블폰은 안쪽으로 접히는 인폴딩 방식, 바깥으로 접히는 아



아웃폴딩 방식, 그리고 양쪽으로 접히는 인앤아웃폴딩 방식으로 크게 구분된다. 지난해 삼성은 인폴딩 방식과 아웃폴딩 방식의 폴더블폰을 각각 미국에 특허로 등록했다.

특히 도면에 의하면 인폴딩 형의 경우 갤럭시 노트4 엣지에서 처음 선보였던 엣지가 접이식 디스플레이 면에 적용돼 있어 접힌 상태에서도 문자나 알림 등의 간단한 정보를 표시할 수 있다. 아웃폴딩 형에는 옆면에 전원 및 음량조절 버튼이, 그리고 아래쪽에는 홈버튼과 충전 및 PC 연결을 위한 단자 등이 있는 것으로 알려졌다.

LG전자는 윗부분만 접히는 폴더블폰과 2개의 스마트폰을 나란히 이어붙인 듯한 폴더블폰의 특허를 미국 특허청으로부터 각각 승인받았다. 2개의 스마트폰을 이어붙인 모양의 디자인은 아웃폴딩 방식으로 접을 경우 양면에 디스플레이가 탑재된 스마트폰이 되며, 펴면 태블릿처럼 넓은 화면의 사용이 가능하다.

애플도 디스플레이가 반으로 접히는 폴더블폰의 특허를 획득했는데, 세라믹 재질과 탄소나노튜브 소재를 사용한 것으로 알려졌다. 노키아는 접으면 손거울 형태로 변신하는 폴더블폰의 특허를 미국 특허청에 출원했으며, MS는 LG처럼 접으면 양면 스마트폰, 펴면 태블릿이 되는 폴더블폰을 기획 중이다. 그 밖에 레노버, 오포, 비보 등의 중국 기업이 세계 최초 폴더블폰 양산에 도전 중인 것으로 전해진다.

삼성이 처음 폴더블폰의 연구를 시작한 것은 2005년이다. 그리고 2008년에 접는 디스플레이의 개발에 성공했다. 하지만 그로부터 10년이 흐른 지금까지 양산에 성공하지 못했다. 이는 폴더블폰의 개발에 그만큼 기술적인 난제가 많다는 의미다.

가장 큰 문제는 복원력이다. 폴더블 디스플레이는 수만 번을 접었다 펴도 기능 및 성능에 이상이 없어야 한다. 기존 스마트폰의 경우 디스플레이를 보호하고 선명한 화면을 위해 유리를 덧대는데, 폴더블폰에서는 그럴 수 없다. 유리는 깨지기 쉬워 접고 펼 수 없기 때문이다.

디커플링 현상도 필히 해결해야 할 숙제다. 디커플링이란 제품 내부의 패널 및 접착테이프들이 접힐 때 접착력을 잃어 분리되는 현상을 말한다. 또한 접히는 부분에서는 각기 다른 방향에서 합쳐진 압력이 엄청난데 그 같은 힘을 견뎌야 하며, 지문인식 센서 등의 각종 민감한 장치를 접히는 구조에서도 이상 없이 작동하게끔 디자인해야 한다.

폴더블 스마트폰의 출시가 진정 의미 있는 혁신이 되기 위해서



는 이 같은 모든 난제가 해결되고, 거기에서 기존 스마트폰이 미처 구현하지 못한 새로운 패러다임을 제시해야 한다. 삼성 갤럭시 노트7의 실패에서 볼 수 있듯이 폴더블폰도 사소한 실수 하나가 오히려 회사 이미지에 큰 타격을 줄 수 있으므로 신중할 수밖에 없다. 따라서 삼성이 야심차게 준비 중인 폴더블 스마트폰의 시제품 출시가 올해에도 어려울 것이라는 전망이 일부에서 나오고 있는 것도 사실이다.

하지만 최근 반가운 소식이 전해지고 있다. KAIST 신소재공학과 배병수 교수팀이 폴더블폰 상용화에 난제로 꼽히던 '플렉시블 하드코팅' 기술을 개발했다고 발표한 것이다. 폴더블 디스플레이에는 유리를 덧대는 대신 유리처럼 투명하면서도 내구성이 강한 폴리이미드(PI) 필름을 사용해야 한다.

그런데 PI 필름이 유리를 대체하기 위해서는 충격이나 흠집에도 강해야 한다. 배 교수팀이 개발한 기술은 필름 표면에 유리 같은 경도를 구현함으로써 외부 충격에도 화면이 깨지거나 손상이 생기는 걸 방지할 수 있는 것으로 알려졌다.

폴더블 스마트폰의 시대가 열리면 위기에 몰린 대한민국호에 새로운 성장동력이 생길 수 있다. 투명한 PI 필름을 제공할 수 있는 기업이 대부분 한국에 있으며, 가장 앞선 플렉시블 유기발광다이오드(OLED) 패널을 생산할 수 있는 업체도 한국 기업들이기 때문이다. 글로벌 시장조사기관 IHS에 의하면, 2020년에는 폴더블 스마트폰 생산량이 1억6,000만 대에 달할 것으로 예상된다. **기술과 경영**

## 로봇과 인공지능, 이제는 예술에까지

몇 년 전까지만 해도 가전제품과 교통수단을 중심으로 '자동화'의 열풍이 한창이었다. 사람이 손 하나 까딱하지 않고 집안일이 처리되고 먼 곳으로 운전이 가능한 세상이 이상향처럼 그려졌다. 그런데 지금은 "로봇과 인공지능이 사람의 일자리를 앗아간다"는 우려가 커지고 있다. 미국의 컨설팅회사 프라이스워터하우스쿠퍼스(PwC)는 최근 보고서에서 15년 안에 로봇 자동화에 의해 사라지는 직업의 비율을 미국 38%, 독일 35%, 영국 30%, 일본 21%로 예측했다. 영국의 싱크탱크 리폼(Reform)은 2030년까지 영국 정부 소속 관리직 공무원의 90%와 공중보건의 수만 명이 인공지능 소프트웨어 때문에 사라질 것으로 전망했다.

인간만의 영역은 어디까지 축소될까. 심리학과 교육학 분야에서는 인간만이 가지는 능력으로 '공감'과 '창의성'을 꼽는다. 공감은 상대방의 마음 상태를 읽어내서 그에 적합한 행동을 할 줄 아는 능력을, 창의성은 번뜩이는 아이디어를 떠올리고 시행착오를 통해 다듬어서 세상에 새로운 방식을 소개하는 능력을 가리킨다. 그러나 이마저도 신기술에 의해 인간 독점체제가 깨지

고 있다. 일본 소프트뱅크의 지원으로 프랑스에서 개발한 로봇 페퍼(Pepper)는 사람의 표정을 인식해서 대화를 이끌어간다. 실제 점포에서 판매원으로 활약 중인 페퍼는 손님의 얼굴이 슬퍼 보이면 농담을 던져서 호감을 높이고 선택을 주저하면 제품의 장점을 적극적으로 설명한다. 조만간 내 손을 잡고 등을 토닥이며 공감을 해주는 도우미 로봇이 등장할지도 모른다.

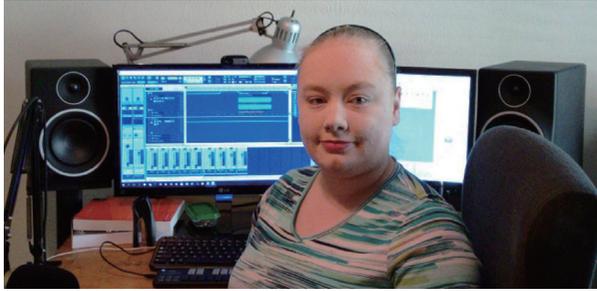
그렇다면 창의성은 인간의 전유물일까. 요즘 등장하는 소식을 보면 더 이상 안심할 수가 없다. 음악, 미술, 문학 등 창의성의 대표 분야로 꼽히는 예술계에서도 소프트웨어와 로봇의 약진이 생각보다 빠르기 때문이다. 음악 분야부터 살펴보자. 클래식 대가들이 작곡한 음악을 들으면 왠지 모르게 마음이 정화되고 정신이 한 단계 고양되는 느낌을 받는다. 흔히들 '기계'라고 불리는 컴퓨터 소프트웨어가 작곡해도 이런 효과가 나타날까. 1950년대부터 자동 작곡 프로그램이 개발됐지만 오랜 시간 동안 일정한 수준을 벗어나지 못했다.

그러나 최근 미국 예일대에서 개발한 쿨리타(Kulitta) 알고리즘은 새로운 가능성을 선보였다. 사람이 만든 곡과 쿨리타가 만든 곡을 섞어서 100명을 대상으로 설문 실시했더니 대부분 구별을 하지 못한 것이다. 인간의 감성을 자극하는 멜로디와 리듬을 이미 파악하고 있다는 뜻으로 받아들여야 할까. 구글은 마젠타(Magenta) 프로젝트를 통해 자동 작곡에 도전 중이다. 한쪽에서 사람이 건반을 누르면 그에 맞춰 마젠타가 음악을 이어서 연주하는 동영상도 공개된 바 있다. 아직은 크게 감명 받을 정도는 아니지만 알파고처럼 큰 충격을 주는 날이 올지도 모른다. 한편 소니의 컴퓨터과학 연구소에서는 딥바흐(DeepBach)라는 프로그램을 내놓았다. 바흐 스타일로 음악을 작곡하는 소프트웨어인데 1,600명을 대상으로 실험한 결과 40퍼센트 가까운 사람들은 딥바흐를 실제 바흐의 곡으로 혼동했다. 유튜브에서 DeepBach로 검색하면 문제의 곡을 들어볼 수 있다. 이런 곡들은 누구에게 저작권을 지불해야 할지 논쟁이 될 만하다.

순수 작곡은 아니더라도 컴퓨터가 사람을 대체할 음악 분야는 많다. 지난해 말 영국 파이낸셜타임즈는 '로봇 음악 산업의 부상'이라는 기사를 통해 선곡이나 믹싱 등 음악 분야에서 소프트웨



사람의 감정을 읽어내는 로봇 '페퍼'



자동 작곡 프로그램 '콜리타'를 만들어낸 도니아 퀵 교수

어의 역할이 커지고 있다는 분석을 내놓았다. 컴퓨터가 내 기분을 파악해서 그에 맞는 음악을 틀어준다면 굳이 사람이 DJ로 고용할 필요가 없어진다. 이미 스포티파이(Spotify) 같은 유명 업체들이 소프트웨어를 이용해 회원별로 추천 음악을 선곡해준다. 뮤지션을 선발할 때 컴퓨터가 심사에 참여하기도 한다. 영국의 인스트루멘탈(Instrumental) 음반사는 인터넷 동영상 분석 소프트웨어를 사용해 실력 있는 가수와 밴드를 발굴하고 있다.

미술 분야도 예외는 아니다. 사람이 그린 그림의 밝기나 색채를 조절하는 수준을 넘어서 소프트웨어 스스로 그림을 그리는 시대가 되었다. 마이크로소프트가 네덜란드의 미술관과 협업해서 만들어낸 넥스트 램브란트(Next Rembrandt) 프로그램은 유명화가 램브란트의 작품 346점을 정밀하게 분석해서 그와 유사한 화풍으로 새 그림을 그려준다. 지난해 초 공개된 그림은 램브란트가 살아생전 그렸다고 해도 믿을 만큼 흡사한 스타일을 보였다. 3D 프린터와 연결한 덕분에 화가의 붓질까지 입체적으로 살려내 찬사를 받았다.



'넥스트 램브란트'가 그려낸 새 그림

지난해 3월에는 구글의 인공지능 이미징 프로그램 딥드림(DeepDream)이 그려낸 작품이 실제 경매에서 8,000달러에 판매되어 화제를 모았다. 사람이 그리지 않은 그림도 정식 미술품으로 인정받을 날이 머지않았다. 그래도 “기계가 만들었으니

별 가치가 없다.”고 한다면 이 농담을 되새겨볼 만하다. 어떤 사람이 “컴퓨터는 반고흐처럼 명작을 그려내지 못해.” 하고 지적하자 컴퓨터가 이렇게 대꾸했다고 한다. “당신도 못 그리잖아.” 특정한 인물이 가진 창의성을 일반인 전체에 적용할 수 없다면 기분은 편치 않아도 인공지능이 예술의 영역에 발을 들일 자격까지 인정해야 하는 셈이다.

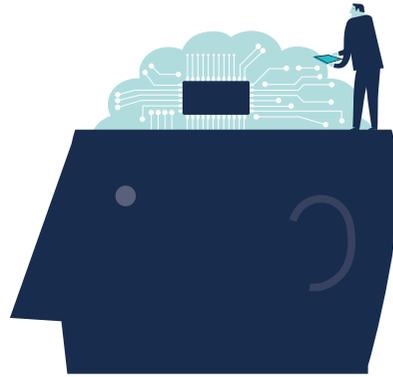


'딥드림'이 반고흐 풍으로 재해석해 그린 작품

문학에서도 지각 변동이 일어나고 있다. 지난해 일본에서는 나고야대학교에서 개발한 인공지능이 단편소설을 써서 호시 신이치(星新一) 문학상 예심을 통과해 주목을 받았다. 시작도 그럴싸하다. “그날은 구름이 낮게 드리워 찌푸린 날이었다. 방 안은 여느 때처럼 최적의 온도와 습도였다. 요코는 흐트러진 모습으로 소파에 앉아 시시한 게임을 하며 시간을 때우고 있었다.” 이 작품은 본선을 통과하지 못했다. 개발팀은 “인간의 도움 없이 인공지능 스스로 쓴 글은 아니다.”라고 밝혔지만 유사 프로그램들의 도전은 계속 늘어나고 있다. 이번 문학상에는 총 1,400여 편의 소설이 접수됐는데 그중 11편이 인공지능의 작품이다.

누군가는 “인공지능은 시를 쓸 수 없다”고 했지만 구글은 이미 스탠퍼드대학교와 함께 순환신경망 언어모델(RNNLM)을 이용해 시를 쓰는 프로그램을 만들어 냈다. “세상에는 나 이외에 어느 누구도 없다. 아무도 보이는 사람이 없다. 중요했던 유일한 사람들이었고, 남아 있는 유일한 사람들이었다. 그는 나와 함께해야 했고, 그녀는 그와 함께해야 했다. 나는 이럴 수밖에 없었다. 그를 죽이고 싶었다. 나는 울음을 터뜨렸고 그에게 매달렸다.” 사정을 모르는 사람이 읽는다면 사람이 쓴 작품이라 믿을 만하다. 새로운 기술이 등장할 때마다 사람들은 “기계는 인간을 뛰어넘지 못 한다”는 말로 위안을 삼곤 했다. 그러나 공감과 창의성이 필수적인 예술 분야에까지 인공지능과 로봇이 진출하는 현상은 어떻게 설명할 수 있을까. 이제는 기존의 교육체계뿐만 아니라 인간에 대한 정의까지 새롭게 논의되어야 할 것이다. **기술과 경영**

## 너의 마음을 들려줘 - 뇌 인터페이스



목욕탕에서 헤어드라이어를 사용하다 감전 사고를 당해 기절 한 닉(멜 깁슨 분). 깨어난 보니 여자들의 속마음이 그대로 들리는 초능력을 가지게 된다. 영화 <왓 위민 원트(What Women Want, 2000)>의 닉처럼 여자들의 마음이 들리면 좋겠지만 영원히 풀리지 않을 수수께끼처럼 여자의 마음은 알다가도 모를 일이다. 그래서 연애 중이거나 결혼 한 남자들은 닉의 능력이 부럽기만 하다. ‘열 길 물속은 알아도 한 길 사람 속은 모른다.’는 속담처럼 인간의 마음은 영원히 풀리지 않을 미지의 영역으로 남을 것 같았다. 하지만 이제 인간의 마음도 과학의 탐구 대상이며, 뇌와 관련된 다양한 기술이 등장하고 있다.

### <매트릭스>가 만든 두려운 세상

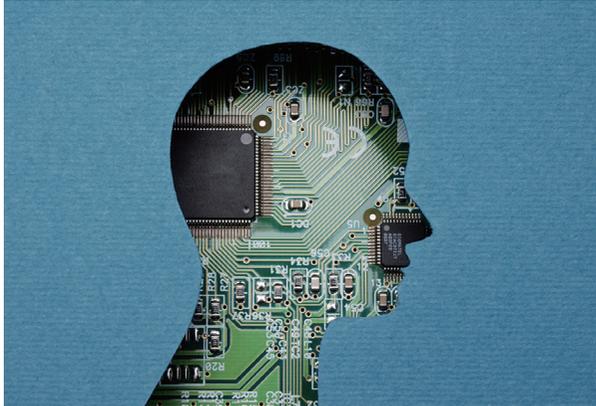
‘진심’, ‘속마음’, ‘궁궁이’, ‘심중’, ‘내면세계’ 등 사람의 마음을 표현하는 많은 단어들이다. 마음과 관련된 단어가 이렇게 많다는 것은 즉 누구나 알고 싶어 하지만 누구도 알 수 없는 것이 바로 ‘사람의 마음’이라는 것을 말해준다. 시저는 셰익스피어의 작품에 등장하는 유명한 대사 ‘브루투스 너 마저’라는 말을 남기고 배신자들에 의해 제거 당했다. 역사 속에서는 시저처럼 측근의 배신으로 권좌에서 밀려난 권력자를 어렵지 않게 찾을 수 있다. 그러기에 권력자들은 믿을 수 있는 심복을 곁에 두려고 했고, 그들에게 심중에 있는 말을 했다. 심복을 믿을 수 있는지는 그들의 심중이 아니라 ‘두중(頭中)’ 즉 머릿속을 살펴야 했다. 말이나 행동은 이미 뇌에서 컨트롤 된 것이므로 사람의 마음을 알아내기 위해서는 뇌에서 발생하는 변화를 직접 확인해야 한다. 1919년 미국의 한 지방 신문의 기사에는 뇌의 반응을 확인해 그 내용을 기록한다는 아이디어가 등장했다. 당시에는 소설 속에 등장할 황당한 이야기 정도로 여겨졌지만 불과 5년 만에 독일의 의사 한스 베르거가 뇌파를 측정하는 데 성공한다. 뇌

를 읽고 기록한다는 아이디어가 등장한 지 채 100년이 되지 않았지만 이젠 다양한 뇌-기계 인터페이스(BMI, Brain Machine Interface)가 등장했고, 뇌 과학과 공학이 연결된 뇌 공학까지 출현하게 되었다. 뇌를 공학적으로 취급한다는 것은 자칫 <매트릭스(The Matrix, 1999)>와 같은 세상이 등장할지도 모른다는 거부감을 불러일으키기도 한다. 머리 뒤쪽에 구멍을 뚫어 컴퓨터와 연결하는 침습적 뇌-컴퓨터 인터페이스(BCI, Brain-Computer Interface)를 통해 인간을 가상의 세계 속에 가둬둔다는 것이 섬뜩하게 느껴진다. 물론 현실에서 침습적 BCI는 제한적으로 사용될 뿐이다. 단지 실감나는 게임을 즐기기 위해 머리에 구멍을 뚫는 위험을 감수할 이가 그리 많지 않을 것이기 때문이다. 인공지능 컴퓨터가 인간을 가상의 세계 속에 빠트린다는 설정은 중국 장자의 ‘호접몽’에도 등장한다. 호접몽은 인문학적 상상에 불과하지만 <매트릭스> 속의 상황은 과학을 기반으로 하고 있다는 점이 다를 뿐이다.

### <아바타>를 통해 보는 희망

<매트릭스>가 보여주는 BCI의 세상은 어둡고 암울하게 느껴지지만 현실에서는 유용하게 사용되기도 한다. 1998년 미국의 신경과학자 케네디는 사지마비 환자의 머릿속에 조그만 전극을 삽입해 컴퓨터 화면의 커서를 움직이는 데 성공했다. 지금은 커서뿐 아니라 타이핑이나 인터넷 검색, 다양한 장치를 작동시킬 수 있는 정도에까지 장치의 성능이 향상되었다. ‘브레인 게이트(Brain Gate)’와 같은 두뇌 임플란트 칩은 마비 환자들에게 희망이 될 수 있을 것이다.

<서로게이트(Surrogates, 2009)>의 경우 환자뿐 아니라 일반 사람들도 자신을 대신해 로봇들을 활용한다. 인간들은 어두운 실내에서 안마의자처럼 생긴 BMI 장치를 통해 자신의 아바타



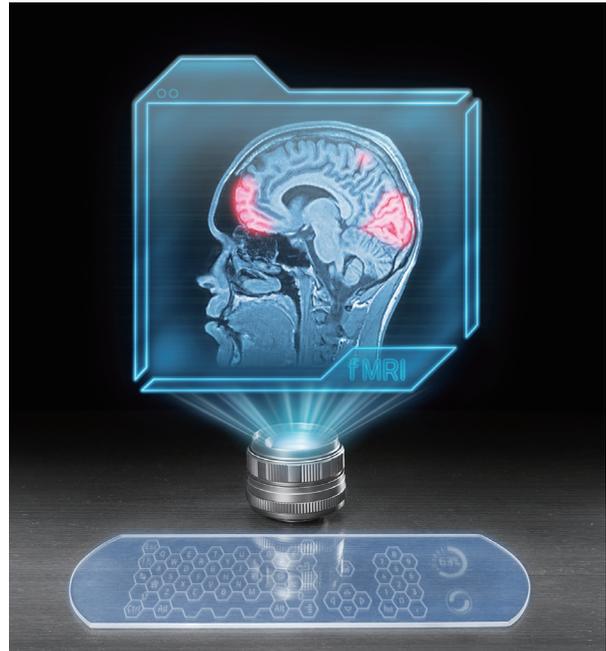
인 대리 로봇을 조종해 직장이나 업무, 심지어 연애도 한다. 위험하거나 힘든 일을 대신하기 위해 만든 대리 로봇이 남용되는 사례를 보여준다.

<아바타(Avatar, 2009)>도 <써로게이트>와 마찬가지로 대리 역할을 하는 아바타를 활용한다. 하반신이 마비된 전직 해병대원 제이크(샘 워딩튼 분)는 과학자들이 만든 나비(Na'vi) 휴머노이드에 접속해 조종하는 일에 참가한다. 하반신 마비로 인해 휠체어에 의존할 수밖에 없었던 제이크가 아바타를 통해 움직일 수 있게 된 것이다. 제이크의 아바타는 BMI를 이용해 서로 연결되어 있기는 하지만 독립된 개체인 나비족처럼 느껴진다. 정신이 나비 아바타 속에 들어가 재신체화(Re-embodiment)되었기 때문이다. 이로 인해 제이크는 자신이 나비족인지 인간인지 정체성에 갈등을 겪기도 한다. <써로게이트>에서는 모든 것을 로봇에게 의존해 나약해진 인간을 묘사하고 있지만, <아바타>에서는 BMI와 휴머노이드 아바타를 통해 장애를 극복하는 모습을 보여준다.

### 특이점이 올까?

<마이노리티 리포트(Minority Report, 2002)>에서는 3명의 예지자들이 본 미래를 뇌 인터페이스를 통해 영상으로 출력해 범죄를 예방한다. 이처럼 뇌 인터페이스는 뇌의 신호를 기계나 컴퓨터에 전달하는 것뿐 아니라 뇌에 저장된 정보를 읽어낼 수도 있다. 기능성 자기공명영상장치(fMRI, functional Magnetic Resonance Imaging)와 같이 실제로 뇌에서 정보를 얻는 장비도 존재한다. fMRI는 자극에 대해 인간의 뇌가 어떻게 반응하는지 조사한다. 아직까지는 해상도가 낮아 영화 속에서처럼 생생한 영상을 얻을 수는 없지만 앞으로 점점 해상도를 높일 수 있을

것이다. 생각을 정확하게 읽어낼 수 있다면 반대로 지식을 뇌로 업로드 하는 것도 가능할 것이다. 여러 곳에 흩어져 있는 지식을 읽어내는 것도 어렵지만 지식을 업로드 해 뇌를 원하는 대로 구성하는 것은 더욱 어려워 이를 회의적으로 보는 이도 많다.



2014년 브라질 월드컵에서 사지마비 환자가 뇌파를 이용한 외골격 로봇을 입고 시축해 관심을 끌었다. 그리고 사람과 동물 또는 사람끼리 생각을 주고받는 뇌-뇌 인터페이스 기술도 등장했다. 뇌 인터페이스 기술은 의료뿐 아니라 오락이나 스포츠, 교육, 훈련 등 다양한 활용처가 존재한다. 생각만으로 드론을 움직여 전쟁하는 것이 더 이상 영화 속 이야기가 아닌 것이다. 기계들이 전쟁한다는 것을 마치 터미네이터의 등장처럼 여길 수도 있지만 전장에 인간 병사가 등장하지 않을 경우 전쟁의 양상은 완전 달라진다. 컴퓨터는 사물 속으로 들어가 사물인터넷 환경이 조성되고 있고, 이것을 뇌 인터페이스를 통해 편리하게 제어할 수 있게 될 것이다.

영화와 비교하면 지금의 뇌 인터페이스는 걸음마 단계이지만 <트랜센던스(Transcendence, 2014)>에서처럼 '마인드 업로딩' 기술까지 발전할지도 모른다. 만일 마인드 업로딩이 실현된다면 세상의 모습은 지금과는 완전히 달라질 것이다. 레이 커즈와일(Ray Kurzweil)의 주장처럼 특이점이 올지 알 수는 없지만 뇌 인터페이스 기술이 세상을 빠르게 변화시킬 것이라는 점은 분명하다. **기술과 경영**



## 태양광을 축적하여 인체에 열에너지로 재방출하는 광발열 섬유 개발

오성진 부장  
(주)효성



오성진 부장은 태양광을 축적하여 인체에 열에너지로 재방출하는 광발열 섬유를 개발하여 국내 신소재산업 발전에 기여한 공로를 인정받아 수상자로 선정되었다.

현대인들은 폭염, 한파, 자외선, 전자파, 산성비, 배기가스, 세균 등 주위 환경의 여러 가지 스트레스로부터 해방되어 보다 윤택한 생활을 추구하고자 합니다. 스트레스에 대응하고 건강을 유지시켜 주는 섬유소재 개발은 최근 천연섬유 기능에 접근하는 방식에서 벗어나, 환경을 중요시하며 건강 및 쾌적 기능을 추구하는 개발 측면으로 변화하고 있습니다.

기능성 헬스케어 섬유소재 개발 초기에는 소비자의 요구에 단순 대응하는 기능 발현 단계였으나, 지금은 IT, BT, NT 등 타 기술 분야와의 경계를 뛰어넘는 복합 다기능성 소재 개발이 계속 진행되고 있습니다. 고령화 사회에 대응하기 위해서는 소비자가 원하는 쾌적, 건강, 안전 지향의 섬유소재 개발과 지구 환경을 고려한 새로운 기능을 가진 섬유소재 개발도 시급합니다.

오성진 부장은 차별화 폴리에스터 및 나일론 기능성 섬유 개발에 전념하면서 폴리에스터계 광발열 섬유 등 다양한 차별화 제품을 개발하고 확대하였습니다. 더불어 고객의 요구에 맞는 제품을 적시에 개발하고, 고객을 리드하는 기술 마케팅과 다양한 용도의 소재 개발을 통해 생산 기술 우위를 확보하고, 국가 산업 발전에 이바지했습니다.

이뿐만 아니라 생산기술 최적화 및 신공법 개발을 통해 원가 절감 및 생산성 향상을 도모하고, 친환경 공법 개발을 통해 지구 환경 문제 개선에 기여하고자 노력하고 있습니다.

## ULTRA CAPACITOR를 이용한 의료 진단용 X선 촬영장비 개발

이명학 부장  
(주)포스콤



이명학 부장은 ULTRA CAPACITOR를 이용한 의료 진단용 X선 촬영장비 개발에 성공하여 국내외 의료시장 경쟁력 확보에 기여한 공로를 인정받았다.

이명학 부장은 기존 X선 촬영장비 제품을 사용하기 위해서는 높은 소비전력이 필요해 전원설비를 추가해야 하는 부담과 전원 사정이 좋지 않은 국가의 경우에 제품 성능의 절반 수준만 사용 가능했던 부분을 보완하는 제품이 필요하다고 판단해 X선 촬영장비 개발에 착수하였습니다.

그는 처음에 배터리를 이용한 제품을 개발했으나 배터리 크기와 중량이 늘어나는 등 단점이 발견되어 제품 상용화에 실패했습니다. 이를 극복하기 위해 다른 에너지 저장장치를 고민하던 중 ULTRA CAPACITOR(충전식 배터리와 다른 충·방전 특성을 지닌 에너지 저장장치)를 이용하면 기존 대비 배터리 수명을 늘릴 수 있고, 가볍고 충전이 빠르며, 소비 전력이 많이 필요하지 않을 것이라는 생각을 떠올렸습니다. 10년간의 노력 끝에, 기존 제품과 에너지 저장방법을 다르게 하여 최대 소비전력이 기존 제품에 비해 크게 감소된 제품 개발에 성공하였고 유럽, 미국, 동남아 시장 등에 수출하여 약 70억 원의 매출을 달성하였습니다.

이명학 부장은 “세계 시장에서 최고의 성능, 최고 품질의 제품으로 인정받을 수 있는 회사를 만들도록 노력하겠다”는 수상 소감처럼, 기존 소용량 휴대용 X선 촬영장비에도 ULTRA CAPACITOR를 이용한 기술을 접목시켜 기존 배터리보다 작고 가벼운 방식으로 재개발하여 포스콤을 혁신적인 포터블 X선 촬영장비 개발 기업으로 이끌고 있습니다.

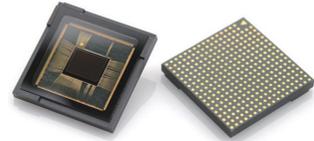


13주

듀얼 픽셀  
CMOS 이미지 센서

삼성전자(주)

삼성전자(주) **이경호·정상일·주용·임준혁** 수석연구원이 개발한 본 제품에는 두 개의 포토 다이오드 사이에 빛의 간섭 현상을 최소화할 수 있는 삼성전자의 아이소셀 기술이 적용돼 DSLR 카메라 수준의 AF(Auto Focus, 자동 초점) 기능을 구현합니다. 이 기능은 스마트폰 사용자들이 어두운 환경에서도 빠르고 선명한 이미지를 촬영할 수 있게 해줍니다. 본 기술이 적용된 이미지 센서는 갤럭시 S7에 최초 탑재되었고, 이후 전 세계 프리미엄 스마트폰에 채용될 것으로 예상됩니다.



(주)넥스틴 **윤상복** 연구소장, **지의철·최유식** 수석연구원이 개발한 본 제품은, 반도체 소자 제조 공정에서 발생하는 미소 패턴 결함과 이물물 광학 이미지 비교 방식으로



검출하는 장비로서 반도체 소자 제조 기업의 단위 공정 기술 개발과 수율 향상에 기여하는 핵심 장비입니다. 대면적 2차원 이미지 획득 기술, 이미지 비교를 위하여 이미지들을 정렬하는 고속 이미지 프로세싱 기술, 암조명과 명조명 사용이 가능한 다중 조명 광학 기술, 정밀한 패턴 결함 위치 정보 획득 기술이 특징적입니다.

14주

웨이퍼 결함 검출기

(주)넥스틴

15주

전륜 8속 자동변속기

현대자동차(주)

현대자동차(주) **심휴태** 팀장, **박성훈·양종태** 파트장, **전재영** 책임연구원이 개발한 본 제품은 전륜구동 승용 및 RV 차량에 탑재되어 8속의 변속단을 구현한 자동변속기입니다. 기존 6단에서 8단으로 변속 단수를 증대하여 넓은 기어비폭을 적용함으로써 운전 영역이 확장되어 가속 성능 및 연비를 향상시켰습니다. ALL NEW K7, 2017 아슬란 등 현대·기아자동차의 중대형 차종에 적용되고 있으며, 2019년 이후부터는 해외 수출 차종 포함하여 백만대 이상의 판매가 예상됩니다.



통합형 앰프란, 앰프가 갖는 AC SMPS, DC SMPS, CLASS-D 등 3가지의 회로 기술을 통합하고 기존의 디지털 앰프의 스위칭 구조를 바꾸어 효율을 87% 이상으로 개선하고 대출력을 소형화한 기술입니다. (주)디라직 **권주몽·김영석** 부장, **김민경** 차장이 개발한 제품은 기존의 디지털 앰프의 효율을 5% 이상 개선하여 에너지를 절감하고, 동등 사이즈에 출력을 1,000W 이상 증대시켰습니다. 또한 공간 효율성 1/4



이상 향상, 가격 경쟁력 제고, A/S 편의성 증대, 멀티채널 구조로 4원화 방송 지원이 가능하다는 장점을 가집니다.

16주

통합형 앰프

(주)디라직

**NOWCOS**



**부안군과 부안참봉  
미용상품화 MOU**

(주)나우코스, 부안군과 부안참봉 등 지역특산물을 활용한 미용상품 개발과 홍보마케팅을 위한 협약을 체결하였다.

**NIBEC**  
Nano Intelligent Biomedical Engineering Corporation



**세포투과성 융합기술 관련  
특허 취득**

(주)나이벡, '역분화 유도를 위한 세포 투과성 융합 단백질 및 그 용도'와 관련한 특허를 취득하였다.

**대우건설**



**남동발전과 발전사업  
공동개발 협약**

(주)대우건설, 한국남동발전과 국내 외 발전사업 공동개발 추진을 위한 업무협약을 체결하였다.

**DOUZONE**



**'오만 국가 디지털포렌식랩'  
국제 인증 획득**

(주)더존비즈온, '오만 국가 디지털 포렌식랩'이 국제 공인 포렌식 시험 기관으로부터 ISO/IEC 17025 인증을 획득하였다.

**(주)동방B&H**  
Dongbang B & H Co., Ltd.



**베베스킨 섬유유연제  
로하스 인증 획득**

(주)동방B&H, '베베스킨 베이비 고농축 섬유유연제'가 한국표준협회의 로하스 인증을 획득하였다.

**동부**



**페이콕과 핀테크 사업 동반  
진출 MOU**

(주)동부, 페이콕과 핀테크 기반 모바일 결제서비스 사업을 공동 추진하기 위한 양해각서를 체결하였다.

**동아쏘시오홀딩스**



**알테오젠과 바이오의약품  
생산 협력 MOU**

동아쏘시오홀딩스(주), 알테오젠과 신규 바이오의약품 생산 및 연구 협력을 위한 양해각서를 체결하였다.

**RORZE**



**이송로봇 오토 티칭 시스템  
특허 취득**

로체시스템즈(주), 디스플레이 제조 장비에 적용될 이송로봇의 오토 티칭 시스템에 대한 특허를 취득하였다.



## 롯데푸드

### ‘라베스트’ 신제품 출시



롯데푸드(주), 디저트 콘셉트의 아이스크림 신제품 ‘라베스트 리얼브라우니샌드’를 출시하였다.

## Rinnai

### ‘스마트 가스튀김기’ 신제품 출시



린나이코리아(주), 편의성과 안전성이 대폭 강화되고 청소가 용이한 업소용 가스 튀김기 3종을 새로 출시하였다.



### 무선통신장비용 주파수 믹서 국산화



베넥스(주), 동작전압 5V 및 3.3V에서 사용가능한 주파수 믹서 2종을 출시, 국산화에 성공하였다.

## SAMSUNG

### 초음파 진단기기 ‘HS40’ 출시



삼성메디슨(주), 사용 편의성과 경제성을 갖춘 초음파 진단기기 ‘HS40’을 출시하였다.



삼화페인트공업(주)  
SAMHWA PAINTS IND. CO., LTD.

### 친환경 내화도로 조성물 특허 취득



삼화페인트공업(주), 친환경 무용제 에폭시 발포성 내화도로 조성물에 관한 국내 특허를 취득하였다.



### 양주 통합 신공장 기공식 개최



서울우유협동조합, 양주 서울우유 일반산업단지에 세워지는 친환경 고효율 스마트 공장의 기공식을 개최하였다.



### ‘허주마’ 일본 시장 진출을 위한 판매 허가 신청



(주)셀트리온, 자체 개발한 항암 항체 바이오템러 ‘허주마’의 일본 시장 진출을 위한 판매허가를 일본 후생노동성에 신청하였다.



### 72단 256Gb 3차원 낸드플래시 첫 개발



SK하이닉스(주), 세계 최초로 72단 256Gb(기가비트) 3차원 낸드플래시를 개발하는 데 성공하였다.

 LG전자



‘LG 와인셀러 미니’ 출시

엘지전자(주)는 한 번에 와인을 8병까지 보관할 수 있는 소형 와인셀러 ‘LG 와인셀러 미니’를 출시하였다.

 ORION



‘예감 갈릭버터맛’ 출시

(주)오리온, 갈릭의 감칠맛과 고소한 버터 향을 더한 신제품 ‘예감 갈릭 버터맛’을 출시하였다.

 WOOSUNG HIGH-TECH



IoT 디지털 도어록 ‘지키미’ 개발

(주)우성하이테크, 방문자 영상을 실시간 전송할 수 있는 IoT(사물인터넷) 디지털 도어록 ‘지키미’를 개발하였다.

 JW 중외제약



경장영양제 ‘엔커버’ 신제품 출시

제이더블유중외제약(주), 항염증과 면역력 효과를 개선시킨 경장영양제 ‘엔커버’의 신제품을 출시하였다.

kakao



인공지능 기술개발 위한 산학협력 협약

(주)카카오, 인공지능 원천기술 개발을 위하여 딥러닝 연구 그룹 ‘초지능 연구센터’와 산학협력 협약을 체결하였다.

kt



남부발전과 태양광 발전사업 협력 MOU

(주)케이티, 한국남부발전과 국내 태양광 발전사업 협력을 위한 양해각서를 체결하였다.

 CoreSecurity Co.,Ltd.



말레이시아 컨디션지브라와 보안 인재 양성 MOU

(주)코어시큐리티, 말레이시아 컨디션지브라와 보안 인재 양성을 위한 업무협약을 체결하였다.

THINKWARE



택시·사업용 차량 전용 블랙박스 출시

팅크웨어(주), 택시와 사업용 차량에 필요한 기능을 갖춘 3채널 블랙박스 ‘아이러비 B100’을 출시하였다.



### DGIST와 신재생에너지 연구 MOU 체결

한국가스공사, 대구경북과학기술원과 신재생에너지 개발 및 활용 기술 연구를 위한 업무협약을 체결하였다.



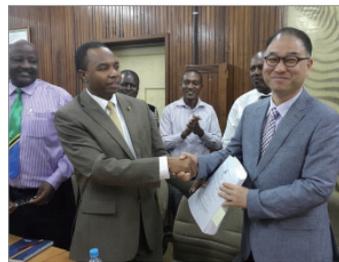
### 인도네시아 바이오매스 발전사업 개발 MOU

한국서부발전(주), 인도네시아 뿌르 후다니와 바이오매스 개발 및 발전 사업 협력을 위한 양해각서를 체결하였다.



### 순천향대와 블록체인 기술 개발 협약

한국조폐공사, 순천향대와 블록체인 기반 플랫폼 개발을 위한 산학협력 양해각서를 체결하였다.



### 탄자니아 철도 건설 감리계약 체결

한국철도공사, 탄자니아 철도시설공사와 '탄자니아 중앙선 철도건설 감리사업' 계약을 체결하였다.



### 베트남 흥이엔성 산업도시 개발 3자간 MOU 체결

한국토지주택공사, 베트남 흥이엔성, 베트남 비히치코와 3자간 개발 협력 MOU를 체결하였다.



### 서울대와 '신기술연구소' 설립

한화케미칼(주), 서울대와 함께 신기술연구소를 설립하고 특허제품 R&D 역량 강화와 우수 인재 육성에 나선다.



### 덴마크·스위스와 기술개발 파트너십 계약

현대중공업(주), 덴마크의 만 디젤&터보, 스위스의 빈터투어 가스&디젤과 기술협력을 위한 장기 파트너십 계약을 체결하였다.



### 포스텍과 산학일체 연구센터 출범

(주)효성, 포항공과대학교와 산학일체 연구센터 출범 및 연구에 대한 양해각서를 체결하였다.

**제33회  
영남기술경영인협의회 정기모임  
및 제9차 정기총회**



3월 23일(목). 제33회 영남기술경영인협의회 정기모임 및 제9차 정기총회를 한국신발피혁연구원에서 개최하였다.

문의: 영남사무소 이종민 과장  
051-642-2953

**한국산업기술진흥협회  
-한국신발피혁연구원  
업무협약**



3월 23일(목). 한국신발피혁연구원과 산업계 R&D 역량강화를 위한 업무협약을 체결하였다.

문의: 영남사무소 이종민 과장  
051-642-2953

**2017년  
제1회 기술경영실무자 교육**



3월 23일(목)~24일(금). 기술경영 우수관리 기법 배양을 위한 2017년 제1회 기술경영실무자 교육을 부산 아쿠아펠리스 호텔에서 개최하였다.

문의: 교육연수팀 박준기 대리  
02-3460-9134

**2017년  
산학연협력 클러스터 지원사업  
사업설명회**



3월 24일(금). 2017년 사업설명 및 신청 안내를 위한 2017년 산학연협력 클러스터 지원사업 사업설명회를 AT센터에서 개최하였다.

문의: 기술협력팀 윤형석 주임  
02-3460-9062



**제126회  
전국연구소장협의회 정기모임  
및 2017년 정기총회**



3월 24일(금)~25일(토). 제126회 전국연구소장협의회 및 2017년 정기총회를 한국화학연구원에서 개최하였다.

문의: 회원지원팀 강명은 주임  
02-3460-9044

**2017년  
제1회 TI Club 상근기관장회의**



3월 28일(화). 2017년 제1회 TI Club 상근기관장회의를 웨라튼팔래스 강남 호텔에서 개최하였다.

문의: 정책기획팀 유지영 팀장  
02-3460-9076

**영남권  
KITECH-KOITA  
전문기술교육과정**



3월 28일(화). KITECH-KOITA 전문기술교육과정(탄재성형 기술, 기계물성평가)을 한국생산기술연구원 진주뿌리기술지원센터에서 개최하였다.

문의: 영남사무소 전민주 사원  
051-642-2951

**2017년  
전북중기청-산기협 공동  
「연구소 신고제도」 설명회**



3월 31일(금). 2017년 전북중기청-산기협 공동 「연구소 신고제도」 설명회를 전북지방중소기업청에서 개최하였다.

문의: 연구소인정단 강만영 선임과장  
02-3460-9014



**영남권  
정부 R&D 사업/과제 선정  
평가 대응전략**



4월 5일(수). 회원사 R&D 역량 및 기업 경쟁력 제고를 위한 영남권 정부 R&D 사업/과제 선정 평가 대응전략을 울산 테크노파크에서 개최하였다.

문의: 영남사무소 전민주 사원  
051-642-2951

**2017년  
제2차 전국연구소장협의회  
운영위원회**



4월 5일(수). 2017년 제2차 전국연구소장협의회 운영위원회를 중원대학교에서 개최하였다.

문의: 회원지원팀 강명은 주임  
02-3460-9044

**제33회  
기업간 동반성장 기술포럼**



4월 6일(목). 제33회 기업간 동반성장 기술 포럼을 KT연구개발센터에서 개최하였다.

문의: 전략기획본부 홍명기 과장  
02-3460-9074

**4월 충청호남권  
정부연구개발지원사업 및  
산기협 사업설명회**



4월 7일(금). 4월 충청호남권 정부연구개발 지원사업 및 산기협 사업설명회를 대전 사무소 회의실에서 개최하였다.

문의: 대전사무소 최선아 사원  
042-862-0002

# News

**국민의당-KOITA  
산업기술정책 간담회**



4월 11일(화). 새 정부 산업기술정책 혁신 방향 논의를 위한 국민의당-KOITA 산업 기술정책 간담회를 산기협 중회의실에서 개최하였다.

문의: 정책기획팀 노현석 선임과장  
02-3460-9036

**제44회  
기술경영임원 교류회 정기모임**



4월 11일(화). 제44회 기술경영임원 교류회 정기모임을 엘타워에서 개최하였다.

문의: 교육연수팀 김삼식 과장  
02-3460-9137

**영남권  
정부 R&D 사업/과제 선정  
평가 대응전략**



4월 12일(수). 회원사 R&D 역량 및 기업 경쟁력 제고를 위한 영남권 정부 R&D 사업/과제 선정 평가 대응전략을 경남 창원 과학기술진흥원에서 개최하였다.

문의: 영남사무소 전민주 사원  
051-642-2951

**2017년  
4월 과학의 달 기념 옥외광고**



4월 15일(토)~29일(금). 산기협회관 전면에 과학의 날을 기념하고, 미래 과학기술의 바람을 형상화하는 옥외광고를 게시하였다.

문의: 재정운영팀 이덕성 부장  
02-3460-9096

# koita Member 제품 소개

Koita Member 제품 소개 서비스는 회원사가 개발한 창의적이고 혁신적인 기술·제품의 홍보를 통해 시장 진출을 지원하며, 회원사간 상호협력 기회를 제공합니다.

## (주)엠알텍

주식회사 엠알텍 MR TECH

주소  
부산광역시 강서구 금호순서길  
282번길103(대저2동)  
전화  
051-746-5297  
홈페이지  
www.mrtc.co.kr

### 컴프레서, 에어클리닝 시스템

#### 개요

- 컴프레서(Compressor) 제작 및 판매 등 자체 개발 상품 판매

#### 기능 및 특징

##### <컴프레서>

- 유지보수 용이 및 비용 절감
- 설치 면적 및 유지보수 공간 최소화 가능

##### <에어클리닝 시스템>

- 애프터 쿨러(After Cooler)와 필터를 내장한 콤팩트형
- 한국산업안전보건공단 인증제품(HS-50부터)



<컴프레서>



<에어클리닝 시스템>

## (주)와이엠테크

YMtech (주)와이엠테크

주소  
경기도 안성시 대덕면 신촌길4-87  
전화  
031-676-2793  
홈페이지  
www.ymtct.co.kr

### 저소음 직교류형 냉각탑, 대향류형(사각) 냉각탑

#### 개요

- 탄탄한 기술력, 합리적인 생산공정으로 품질보증 체계 구축

#### 기능 및 특징

##### <저소음 직교류형 냉각탑>

- 열교환 효율 극대화, 충전재 간의 간격 유지로 공기저항 최소화
- 주위 환경과 조화를 이룰 수 있도록 최적 설계

##### <대향류형(사각) 냉각탑>

- 저소음, 고효율의 Axial Fan을 사용하여 운전음을 최소화
- 냉각탑의 보유 수량 최적화 및 운전 중량의 최소화
- 수질관리 비용의 최소화



<저소음 직교류형 냉각탑>



<대향류형(사각) 냉각탑>

## (주)티이엔

Eternal Nature | 주티이엔

주소  
경기도 용인시 기흥구 동백중안로  
16번길 16-4 에이스동백타워 2동  
603호  
전화  
031-8013-6892  
홈페이지  
www.ten-korea.com

### 화장품 제형/화장품 원료

#### 개요

- 유기농 원료, 다양한 천연 성분과 마스크 솔루션 보유

#### 기능 및 특징

##### <화장품 제형>

- 저자극 고효율의 마스크 에센스 및 스킨케어 제품 등 개발
- 고객 맞춤형 솔루션 제공

##### <화장품 원료>

- 천연 추출물을 이용한 Active/Base 제품 개발



<화장품 제형>

·문의: 한국산업기술진흥협회 회원지원팀 배재기 선임과장, 강명은 주임  
Tel) 02-3460-9043~4 E-mail) jgbae@koita.or.kr, kme@koita.or.kr

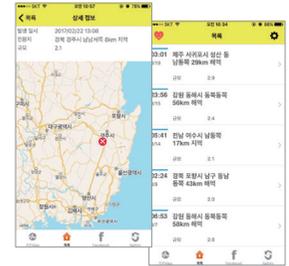
## 브렌트우드

### BRentWOOD

주소  
대구광역시 서구 서대구로 128,  
6층(평리동, 대구경총회관)  
전화  
053-281-8222  
홈페이지  
www.thebrentwood.co.kr

### Kururung

개요  
- 긴급 지진 속보 알림 어플리케이션 개발  
기능 및 특징  
<Kururung>  
- 긴급 지진 속보 알림 어플리케이션: 지진 지도, 지진 발생 목록, 체감 정보, 안부 확인 시스템, 상황별 지진 대피요령 안내 등 기능  
- 안드로이드, iOS 서비스



<Kururung>

## (주)월드바이오텍



주소  
경기도 성남시 중원구 사기막골로  
124 SKn테크노파크 비즈동  
302호  
전화  
031-776-2804  
홈페이지  
www.wbtkorea.com

### 치과 재료, 교정 재료, 기구

개요  
- 치과 분야의 치열 교정 제품 생산  
기능 및 특징  
<자가 결찰 브라켓>  
- 세계 최초 특허된 Clip에 RBC 공법 적용  
- Low Profile로 이물감을 줄임  
- 심미성 우수  
<사파이어 브라켓>  
- 2단 Groover가 있어 브라켓 포지션이 용이  
- Plasma Silica 코팅으로 최상의 슬라이딩과 강한 파절 저항력 구현



<자가 결찰 브라켓>



<사파이어 브라켓>

## (주)피토스



주소  
경기도 안양시 동안구 한의로 268  
(안양매가밸리 628호)  
전화  
02-324-1199  
홈페이지  
www.phytos.co.kr

### P1P, PHYTOPECIA

개요  
- 나노폴리좀(NANOFOLLISOME) 기술을 이용한 탈모 치료제와 항암제 전달체 개발  
기능 및 특징  
<P1P 매직화이트닝 앰플>  
- 피부가 스스로 치유하는 물질인 P1P를 담은 화장품  
- 피부 조직의 콜라겐 합성을 활성화, 줄기세포 및 성장인자 생성 촉진  
<피토펜시아(PHYTOPECIA) 헤어부스팅 샴푸>  
- 탈모 예방 및 치료 조성물로 특허받은 스트레스 완화 물질(PhS-1-P) 사용



<P1P 매직화이트닝 앰플>



<피토펜시아 헤어부스팅 샴푸>

Sunday	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	Saturday
						1
3,2(목) ~ 6,2(금) 2017년도 고경력 연구인력 채용지원사업 신규 접수 산기협 기술인력지원팀						
2	3 2017년 제2회 CTO클럽 연구회 산기협 중회의실 18:30~21:30	4 계정과목별 회계처리와 세무 실무 산기협 대강당 10:00~17:00	5 영남권 정부 R&D 사업/과제 선정 평가 대응전략 울산 테크노파크 10:00~17:00 2017년 제2차 전국연구소장협의회 운영위원회 중원대학교 14:00~19:00	6 특허와 기술자산 확보(기초) 산기협 대강당 10:00~17:00 제33회 기업 간 동반성장 기술포럼 KT 16:00~18:30	7 4월 대전충청권 정부연구개발지원 제도 및 산기협 사업설명회 대전사무소 회의실 14:00~17:00 원가계산 및 분석 실무 산기협 대강당 14:00~18:00	8
9	10 기업연구소/전담부서 정기상담회 산기협 대강당 14:00~17:00	11 신제품 기획과 개발프로세스 산기협 대강당 10:00~17:00  4,11(화) ~ 12(수) 제11회 유기물질의 기기분석 실습 교육(KRICT-KOITA 전문기술교육과정) 한국화학연구원 09:00 ~ 18:00	12 영남권 정부 R&D 사업/과제 선정 평가 대응전략 경남 창원 과학기술진흥원 10:00~17:00  4,12(수) ~ 14(금) 기획서/제안서 작성 종합과정 심화교육 산기협 대강당 10:00~18:00	13	14 제2회 교육 분과위원회 삼정호텔 07:30 ~ 09:00 2017년 제5회 대세충청-영남 기술경영인 교류회 구룡대CC 10:30 ~ 20:00 2017년 부산중기청-산기협 공동 연구소 신고제도 사업설명회 부산중소기업청 14:00~16:00  4,13(목) ~ 14(금) 2017년 제2회 기술경영부서장교육 제주 09:00~18:00	15
4,10(월) ~ 6,9(금) 제54차 대한민국 엔지니어상 신청 접수						
16	17	18 2017년 제2차 CTO클럽 운영위원회 그랜드인터컨타넨탈호텔 07:00~09:00 성과 Up 팀원 능력개발 산기협 대강당 10:00~17:00	19 2017년 제2차 산기협기업협의회 운영위원회 더케이호텔 10:00~17:00 총청권 성공하는 프레젠테이션 스킬 대덕테크비즈센터 10:00~17:00 신기술(NET) 인증서 수여식 더케이호텔 11:30~13:00 2017년 4월 산기협기업협의회 월례회의 더케이호텔 11:30~13:00 4,19(수) ~ 21(금) 제137차 KIST-KOITA 유기(기)분석 교육 KIST(서울 흥릉)	20 4월 영남권 연구소/전담부서 정기상담회 부산 창조경제혁신센터 10:00~12:00 4월 영남권 정부연구개발지원제도 및 산기협 사업설명회 부산 창조경제혁신센터 14:00~17:00 2017년 제2차 영남연구소장협의회 운영위원회 부산(장소 미정) 16:00 ~ 18:00	21 정부 R&D 사업/과제 선정 평가 대응전략 산기협 대강당 10:00~17:00 4월 대전충청권 연구소/전담부서 정기상담회 대전사무소 회의실 14:00~17:00	22
4,17(월)~5,26(금) 제84차 IR62 장영실상 신청 접수						
23 30	24 4월 정부연구개발지원제도 및 산기협 사업설명회 산기협 대강당 09:30~12:00 제14회 산기협 마태세미나 산기협 중회의실 15:30~18:00	25 노무관리 기초(근로계약에서 퇴직관리) 산기협 대강당 10:00~17:00 영남권 전문기술교육과정 (에너지플랜트 분야) 한국생산기술연구원(부산) 10:00~17:00	26 인사관리 종합(직무분석 활용과 역량평가) 산기협 대강당 10:00~17:00	27 CTO클럽 4월 정례모임 코엑스인터컨타넨탈호텔 07:00~09:00 호남권 정부 R&D 사업/과제 선정 평가 대응전략 전북대 글로벌인재관 10:00~17:00 2017년 과학기술진흥유공자 장관표창 전수식 노보텔 11:30~13:00 연구소/전담부서 지역순회 설명회 전남중소기업청 14:00~17:00	28 근로감독 대비 인사노무 체크포인트 산기협 대강당 14:00~18:00	29

# 5월 회원지원 교육 프로그램

## 경영지원 Part

### ○ 회원지원 무료교육

과정명	일시	장소
성공하는 프레젠테이션 스킬	5.10(수) 10:00~17:00	산기협 대강당 (서울 양재동)
시장조사 분석 및 마케팅 활용	5.11(목) 10:00~17:00	
퇴직급여/퇴직연금 회계처리 실무	5.12(금) 14:00~18:00	
노무관리 종합(사례로 배우는 인사노무)	5.16(화) 10:00~17:00	
연구개발비 및 정부출연금 세무회계 실무	5.17(수) 10:00~17:00	
성과를 높이는 팀워크 기법	5.18(목) 10:00~17:00	
종합소득세와 소득세 원천징수	5.19(금) 10:00~17:00	
기업운영에 필요한 기초법률	5.23(화) 14:00~18:00	
창의적 사고능력 향상 과정	5.24(수) 10:00~17:00	
신사업개발 및 추진 실무	5.26(금) 10:00~17:00	
고객관계관리(CRM)	5.31(수) 10:00~17:00	

## 기술혁신 Part

### ○ 회원지원 무료교육

과정명	일시	장소
KIST-KOITA 연구소/실험실 안전관리 실무	5.19(금) 14:00~18:00	KIST 국제협력관 (서울 홍릉)
연구원을 위한 공학적 문제해결 기법 향상과정	5.25(목) 10:00~17:00	산기협 대강당 (서울 양재동)
효율적인 R&D 조직관리와 성과관리	5.30(화) 10:00~17:00	

### ○ 제138차 KIST-KOITA 무기(기기)분석 교육

- 일시: 5.24(수)~26(금) 09:00~18:00[비숙박 3일 과정]
- 장소: 한국과학기술연구원(KIST) 국제협력관 제1회의실(서울 홍릉)
- 교육비: 회원사 35만 원 / 비회원사 45만 원

**| 신청방법 |** www.koita.or.kr 또는 한국산업기술진흥협회 App에서 교육신청

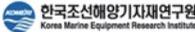
**| 문의처 |** 한국산업기술진흥협회 교육연수팀

- TEL: 02-3460-9139

KOITA 회원사만을 위한 특별혜택

# KOITA 제휴할인 서비스

한국산업기술진흥협회는 회원사를 위한 다양한 제휴할인 서비스를 제공하고 있습니다.  
 제휴할인 업체별 세부 서비스 내용은 본회 홈페이지 “제휴할인 서비스”란 “자세히 보기”에서 확인하시기 바랍니다.

구분	제휴 업체명	할인 서비스 내용
검사시험인증		기술시험 및 검사수수료 10~20% 할인
		
		
신용평가	NICE평가정보 	공공입찰용 신용평가 30% 할인
공인인증서		기업공인인증서 40% 할인
국제특송		EMS 기본요금의 3%, e-Shipping 이용시 1% 추가할인
		상업서류, 소화물 45~50% 할인
		수출입 서류 43% 할인
호텔 및 리조트	금호리조트	정상요금의 20~70% 할인
	대명리조트	
	KY헤리티지호텔(서울)	
	세종호텔(서울)	
	롯데시티호텔(대전)	
	코오롱씨클라우드 호텔(부산)	
	마우나오션리조트(경주)	
코오롱호텔(경주)		
항공서비스	하나투어	해외패키지 여행상품 할인
	에어부산	온라인 항공권 10~15% 할인
복지서비스	이지웰페어	복지물 이용료 50% 할인
SW 구매	SBCK	AutoCAD 15% 할인
의료서비스		건강검진, 특화검진 패키지 제공
심리검사/상담		심리검사 및 상담 10~15% 할인
특허서비스	아시아나국제특허사무소	산업재산권 출원등록 수수료 20% 할인
	특허법인 세윈	
번역서비스	프로랭스	다국어 번역료 20% 할인
	매경바이어스가이드	
	아이시글로벌	
차량서비스		차량렌탈료 45~50% 할인
사무용품	아이마켓코리아	사무용품 5~15% 할인

※ 기타 대전·충청지역 및 영남지역 특화서비스는 홈페이지 참조요망

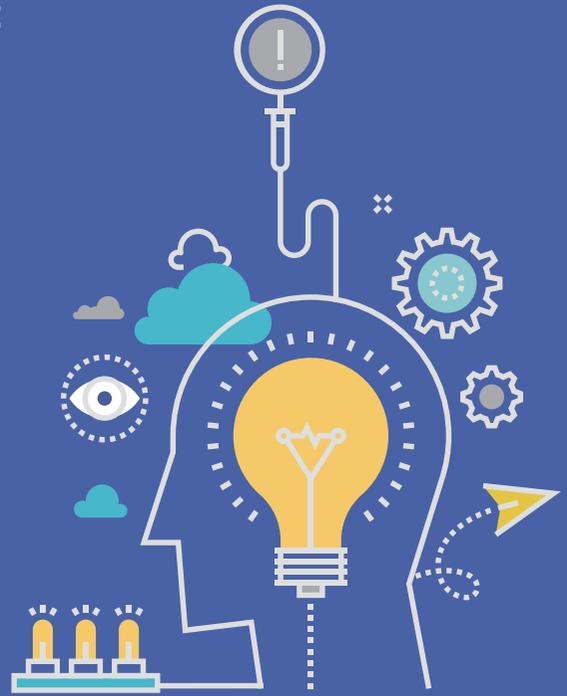
문의처: 한국산업기술진흥협회 회원지원팀(02-3460-9042)

# 과학 · 공학 기초소양 문제 Pool 활용 안내

홈페이지 <http://pool.koita.or.kr>

“ 개방/융합의 시대에  
전공이 아닌 주변을 아는 것이 필요하며,  
아는 만큼 보인다 ”

“ 급변하는 기술환경 추세에  
빠르게 적응할 수 있는  
종합적인 지식이 요구되고 있다 ”



산업현장에서 빈번하게 활용되는 이공학 기본지식을 문제형태로 재구성하여  
기업연구소에서 실제 사용하는 전문용어와 적용사례를 활용하여 현장성을 높였습니다.  
신입직원 채용, 재직자 역량평가, 기술면접, 교육 등에 많은 활용 바랍니다.

## ❁ 과학 · 공학 기초소양이란?

직원이 개방/융합 시대에 맞게 직무를 수행하는데 필요한  
과학 · 공학 분야의 기초 지식 및 원리



## ❁ 왜 기초소양이 필요한가?

대학 졸업자의 기술적 소양 부족 현상이 갈수록 심화되어  
기업은 산업현장에서 필요한 역량을 갖춘 인재채용이 어려움

직원이 기술적 문제의 이해와 해결 등 직무수행에 필요한  
과학 · 공학기본을 갖췄는지 여부를 측정하고, 신입직원  
채용, 기술면접, 직원역량평가, 교육 등에 활용할 수 있는  
문제 Pool이 필요

→ 과학 · 공학 기초소양을 바탕으로 신입직원은  
물론, 재직자의 기술적 문제해결 역량 향상

## ❁ 과학 · 공학 기초소양 문제구성

산업기술분야



산업기술공통

구분	산업기술 분야							산업기술 공통	합계
	전기/전자	기계	화학	화공	건설	소재	컴퓨터		
문제 수(개)	200	212	221	130	155	180	180	304	1,582

\* 기술분야와 난이도(상중하), 유형(주관식, 객관식) 등을 선택하여 기업별 특성에 맞는 맞춤형 문제집을 구성할 수 있습니다.

# 새로워진 모바일앱에 여러분을 초대합니다!

IN MY HAND

NEW MOBILE APP



KOITA



기술과 경영



조찬세미나



R&D JOB



R&D 지원제도



기술경영인 하계포럼

교육, 포럼도 바로 신청  
R&D지원사업도 실시간 확인

산기협에서 제공하는 다양한 정보를  
모바일에서 만나보세요!