

SPECIAL ISSUE  
혁신기업의 리더십



**권두언**

중소기업기술정보진흥원 최철안 원장

**최고기술경영인 인터뷰**

(주)화영 이흥원 대표

**기술혁신 성공사례**

(주)이엔드디 김태민 연구소장

**혁신 현장속으로**

탐테크(주) 최종길 대표

**별책부록** 당신의 현재 시간은 안녕하신가요?



ISSN 2234-649X



# INSPIRE YOUR CREATIVITY

## U S T I C O R E

Industry CO-op Research Education

### UST ICORE란?

산업체, 정부출연(연) 및 UST가 협력하여 산업체 맞춤형 인재를 양성하는 계약학과 사업의 이름입니다.

- 산업체, 정부출연(연) 및 UST가 협약을 체결하여 운영하는 산업체 수요맞춤형 학위과정
- 기술혁신기업이 필요로 하는 산업 현장의 고급 연구인력 양성

### 근거

산업교육진흥 및 산학연 협력 촉진에 관한 법률 제8조 및 시행령 제8조, 제9조

### 특징

전일제(Full-Time) 운영  
소수 정예로 운영하는 현장 연구중심 교육

### 형태

채용조건형	재교육형
산업체가 채용 예정 학생의 교육을 의뢰하여 교육 이수 후 산업체에 채용이 되는 형태	산업체가 소속 직원의 직무능력 향상을 위한 교육을 의뢰하여 교육 이수 후 산업체에 복귀하는 형태

### 혜택

산업체	학생
<ul style="list-style-type: none"> <li>· 우수인재 조기 확보</li> <li>· 정부 지원금 혜택</li> <li>· 출연(연)과 공동연구 지원</li> <li>· 출연(연) 네트워크 구축</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 취업과 학위취득 병행</li> <li>· 경제적 지원</li> <li>· 기업 적응기간 단축</li> <li>· 출연(연) 연구경험 획득</li> </ul>

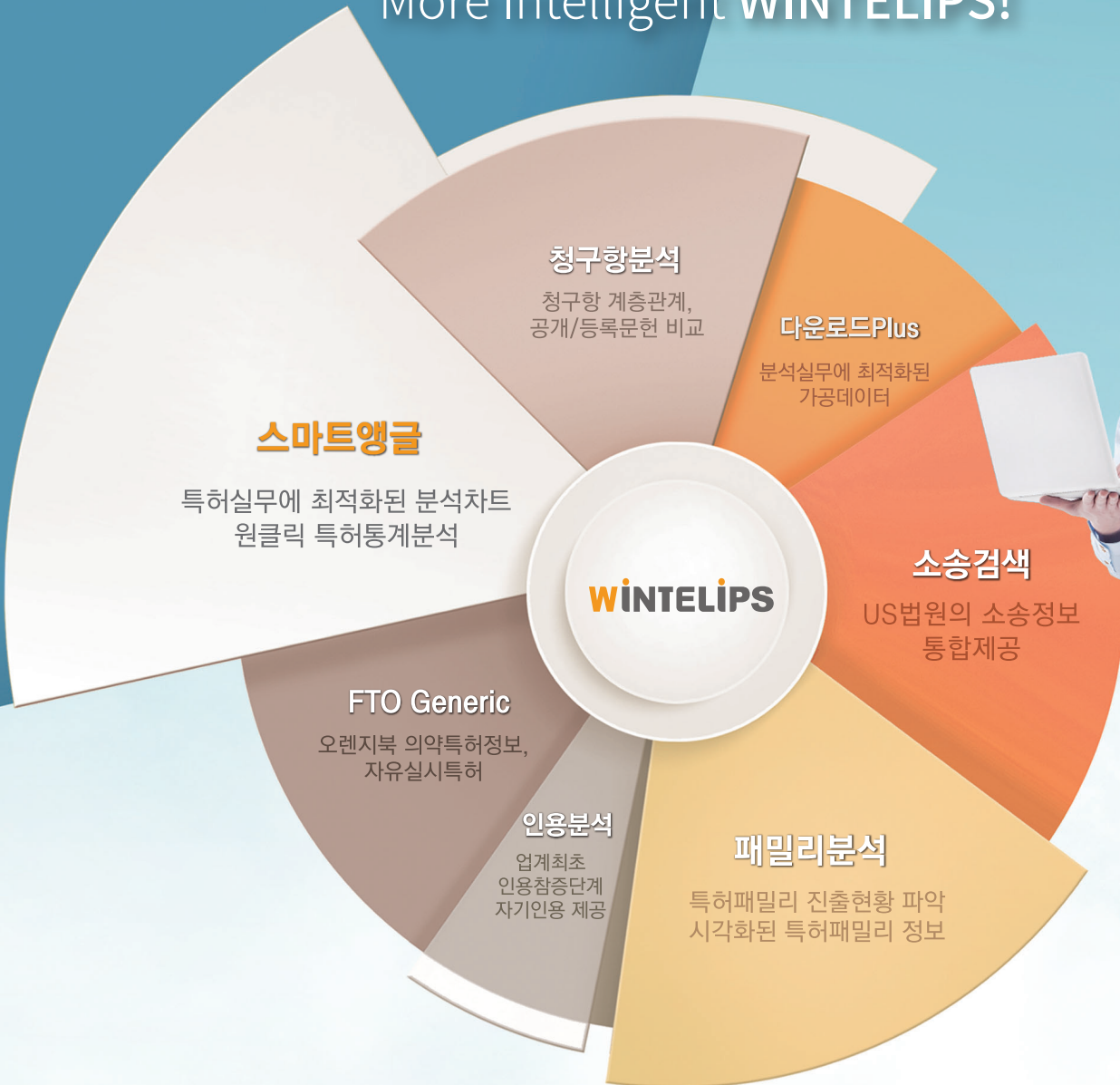
### 설치 절차





더욱 강력해진 전문가를 위한  
**프리미엄 특허분석 서비스 윈텔립스**  
 지금 만나보세요!

More Intelligent WINTELIPS!



**DESIGN YOUR IP**

당신의 지식재산을 설계하다

# CONTENTS

2017 DECEMBER / VOL. 412

발행인 | 박용현 편집인 | 김이환

외부 편집위원

송석정(내오부코오롱 前 대표이사), 장정훈(빔스바이오 상무)

이동준(산일전기 전무), 김동준(이노캐탈리스트 대표)

김보경(연세대학교 교수), 정세진(동아일보 기자)

내부 편집위원

김성우 이사, 박중환 본부장, 이대권 본부장, 김중훈 본부장

편집 | 박나혜 대리

발행처 | 한국산업기술진흥협회 (www.koita.or.kr)

주소 | 서울 서초구 바우포로 37길 37 산기협 회관

전화 | 02. 3460. 9073 팩스 | 02. 3460. 9079

신고번호 | 서초, 라11690

발행 | 2017. 11. 30(통권 412)

기획·디자인 | (주)갑우문화사(02. 2275. 7111)

광고문의 | vczs85@koita.or.kr



## SPECIAL ISSUE

혁신기업의 리더십

### 17 INTRO

VUCA 시대, 혁신리더가 이끈다 백기복

### 21 Special Issue 01

4차 산업혁명이 만드는

새로운 리더십 생태계 신재구

### 25 Special Issue 02

혁신리더의 새로운 스타일 신성현

### 29 Special Issue 03

4차 산업혁명과 혁신리더의 필수 역량 김익택

### 34 Special Issue 04

혁신리더의 자기관리 이진경

### 38 Special Issue 05

혁신리더를 만드는 70:20:10 법칙 최우재

### 41 Special Issue 06

한국적 혁신리더십 강승완

## INNOVATION

### 06 권두언

중소기업기술정보진흥원 최철안 원장

### 08 최고기술경영인 인터뷰

(주)화영 이홍원 대표

### 46 혁신 인사이트

혁신 경쟁의 4차 산업혁명 시대,  
연결과 협업, 제휴로 돌파하자 한인재

### 49 혁신 아카데미

하이테크 마케팅과 혁신 역량 정태현

### 52 기술혁신 성공사례

(주)이엔드디 김태민 연구소장

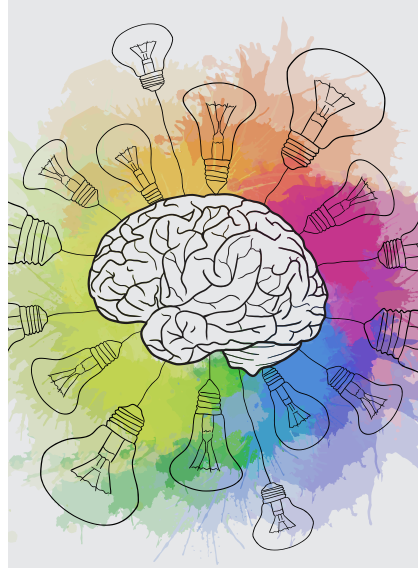
### 58 혁신 현장속으로

탑테크(주) 최종길 대표

※ 기술과 경영은 KOITA 홈페이지와 모바일앱에서 볼 수 있습니다.

※ 기술과 경영에 실린 그 어떤 내용도 무단으로 복제해서 사용할 수 없으며, 게재된 기사내용은 한국산업기술진흥협회의 견해와 다를 수 있습니다.





## TECHNOLOGY

### 62 Hot Tech

기상증착 방법에 의한 흡유성을 향상시킨  
유흡착재 제조 기술 김광대

### 65 Win Tech

고열전도성 방열소재 제조 기술 양철민

### 68 성공하는 IP-R&D전략

특히로 본 한국의 로봇 의료 산업 윤다혜

### 72 신기술(NET)인증

신기술(NET)인증 기술

## CULTURE

### 76 자기혁신 칼럼

오늘날, 글로벌 경영은  
'심미안'으로 판가름 난다 오세용

### 78 재미있는 생명이야기

유전병 이야기 방재욱

### 80 생활 속 과학탐구

화학물질과의 동거,  
은근한 불안의 끝은? 이소영

## NEWS

### 82 현장스케치 01

2017 T클럽 기술혁신포럼

### 90 현장스케치 02

2017년 산기협 꿈나무 장학증서 수여식

### 94 대한민국 엔지니어상(11월 수상자)

### 95 IR52 장영실상(제41주~제44주)

### 96 기업연구소 총괄현황

### 98 koita 정책브리핑

2016년 우리나라 기업 연구개발비,  
전년 대비 5.5% 증가한 53조 9,525억 원

### 100 koita Member News

### 104 koita News

### 106 koita Member 제품소개

# 대한민국의 미래, R&D 지원 통한 글로벌 중소기업 육성에 달렸다



최철안 원장  
중소기업기술정보진흥원

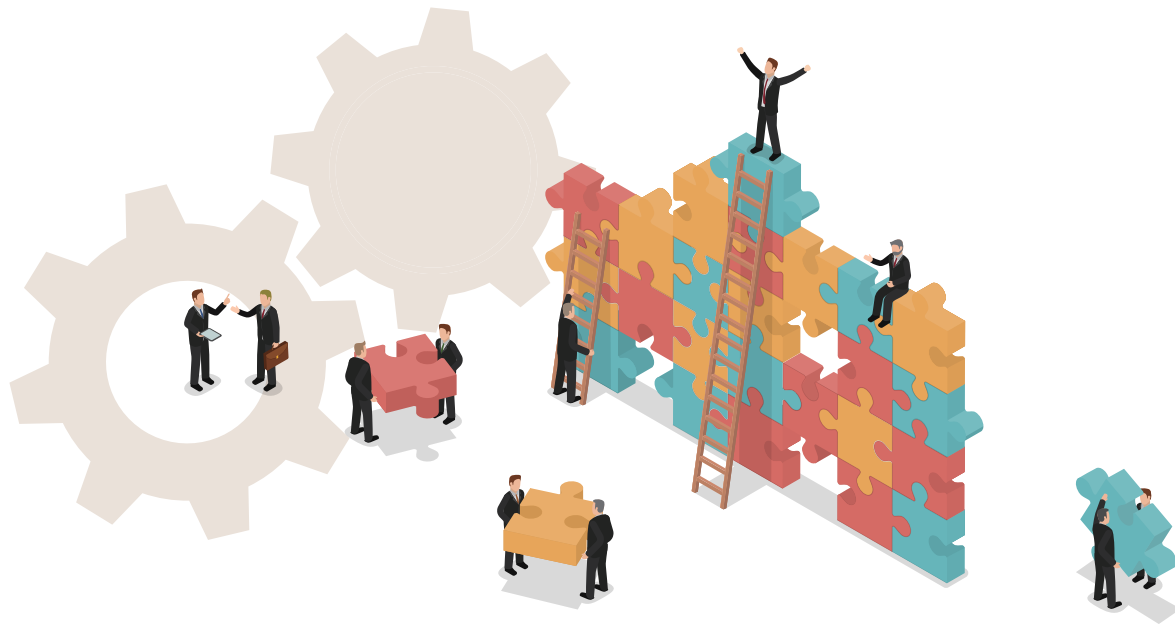
오늘을 있게 한 대한민국의 산업기술은 이제 4차 산업혁명의 새로운 시류를 통과하는 중이다. 산업기술이 지향해야 할 궁극적인 목표는 행복한 사회를 만들어가기 위한 데 있다. 지금의 4차 산업혁명 또한 더 나은 개인의 삶, 행복한 대한민국을 이루기 위한 산업기술의 발전전략에 다름 아니다.

그런데 현재 진행되고 있는 산업혁명은 이전의 혁명과 좀 다르다. 증기기관으로 촉발된 1차 산업혁명, 컨베이어 벨트 중심의 2차 산업혁명, 정보화를 통한 3차 산업혁명이 대규모 자본이 집중된 거대 기업 중심이었다면, 4차는 농어업, 제조업, 서비스업 등 산업 전 분야에서 다양한 방법으로 다양한 형태의 기업에 의해 진행되고 있다. 여기에는 자본, 아이디어, 공유와 협력 등 여러 요소들이 결합하고 있는데 그 기반에는 R&D 투자가 있다. 다양한 기업과 R&D 투자가 성패의 관건이라 할 수 있다.

한국은 2016년 기준 GDP 대비 R&D 투자 4.24%로 세계 2위를 하고 있다. 하지만 R&D 지출과 과실이 소수 재벌 기업에 집중되어 있어 불균형 성장에 머물고 있다. 이에 따른 결과는 경제 양극화로 우리 앞에 많은 사회적, 경제적 문제점을 노출하고 있을 뿐 아니라 새로운 산업혁명 시대에 부합하고 있지도 못하다. 다양한 기업과 다양한 생각이 필요한 시대에 국가 R&D 사업을 다시 돌아봐야 할 때이다.

낙수효과를 기대했던 대기업 중심의 성장은 이제 경제 저변을 튼튼히 하는 정책으로 전환되어야 한다. 소수의 기업에 휘둘리지 않고 4차 산업혁명에 맞는 다양한 기업이 자유롭게 세계와 경쟁할 수 있는 환경을 만들어야 한다. 국내 사업체의 99%를 차지하며 고용의 88%를 책임지고 있는 중소기업의 성장에 대한민국이 새롭게 도약할 기회가 있다. 산업기술도 중소기업의 이러한 활동과 함께 성장할 것이다.





중소기업 중심의 성장은 이웃나라 일본에서도 볼 수 있다. 아베 총리는 4차 산업혁명 전략인 ‘소사이어티 5.0’을 통해 국가 R&D 예산 비중을 2020년까지 GDP의 1%로 확대하는 한편 중소기업의 R&D 지원을 대폭 늘리겠다고 발표했다. 이는 4차 산업혁명의 진원지인 독일, 미국은 물론 중국, 유럽 등 여러 선진국에서도 같은 양상을 보이고 있다.

국내에도 글로벌 중소기업으로 성장하는 사례가 있다. 대전 유성구에 소재한 (주)시OO라는 회사는 2004년에 창업했다. 클린룸 제어모터를 개발하는 업체다. 2016년 매출액은 250억 원으로 생산의 80%를 외주 생산하는 연구개발 중심 기업이다. 이 회사는 창업과 동시에 연구개발에 몰두하여 2017년 현재 특허 15건을 보유하고, 과학기술정보통신부 2017년도 국가연구개발 우수성과 기업 선정, 중소벤처기업부 기술혁신형 중소기업 및 우수벤처기업으로 선정되었다.

창업 당시 7명이던 종업원은 25명으로 증가했으며, 이 중 15명이 연구인력이다. 1kW급 이하의 모터 시장에서 세계 최고의 기술력을 보유하고 있다. 그간 세계

시장을 점유한 독일, 일본 회사와 어깨를 나란히 하고 있는 것이다. 이와 같은 세계와 경쟁할 수 있는 기술형 창업기업의 탄생은 정부의 연구개발 지원에 의존하는 바가 크고, 산업기술의 발전도 이와 함께할 것이다.

중소기업 R&D 전담기관인 중소기업기술정보진흥원에서는 중소기업의 기술 경쟁력 제고를 위해 창업 기업 지원, 혁신형 기업 지원, 글로벌 진출을 목표로 하는 기업 지원 및 해외 기업의 신기술 개발 의뢰를 받은 국내 중소기업 지원 등 다양한 사업을 운영하고 있다. 기술개발 능력을 보유한 중소기업에게 신제품 및 품질 향상 개발에 소요되는 비용을 지원해 기술혁신을 촉진시키기 위함이다. 중소기업 R&D 지원에 산업기술인의 적극적인 참여를 기대해 본다.

잘 사는 대한민국 경제를 위해 정부가 내건 소득주도 성장은 중소벤처가 주도하는 혁신성장을 기반으로 할 때에 실현될 수 있다. R&D 지원을 통해 혁신성장 중소기업과 함께 만들어가는 4차 산업혁명만이 희망찬 대한민국의 미래성장을 가능케 할 것이다. **기술과경영**

최고기술경영인 인터뷰

공동 작성\_ 정원일 교수(경북대학교)  
김공숙 전문작가(프리랜서)

30년 파고를 넘어 온  
선박 엔진 부품 국산화의 선두주자

(주)화영 이흥원 대표





우리나라는 유독 가을 하늘이 높고 푸르다. 초가을에 굽이굽이 한적한 시골길을 지나 방문한 (주)화영(이하 화영)의 본사는 파란 하늘 밑의 고풍스러운 산사가 있을 법한 경치 속에 놓여 있었다. 울창한 나무와 너른 정원을 배경으로 정갈하게 보이는 현대식 건물과 주변의 공장 동, 연구소 동이 풍경화처럼 어우러져 있었다. 선박 엔진 부품이라면 웬지 바닷가에 인접해 있는 삭막한 공장지대가 어울리지 않나 하는 선입견 때문일까. 이런 풍광 속에서 오대양을 누비는 대형 선박의 주요 엔진 부품을 만들어 낸다니 좀 색다르다는 느낌이 들었다.

### 한국형 히든 챔피언 화영

화영의 이홍원 대표는 30여 년간 많은 어려움과 역경 속에서 국가 전방 산업인 조선 산업의 선박 엔진 부품 국산화를 위해 노력해온 기업인이다. 1978년 부산의 화영공업사에서 처음 일을 시작해 1990년 밀양으로 본사를 이전한 후 1995년 화영으로 새롭게 바꾸고 도약의 발판을 마련했다. 기계, 설비, 대형 엔진 선박부품, 터빈, 내연기관, 기계장비 제조 사업을 하는 중소기업으로서 2017년 현재 자본금 9억 원에 매출액 343억 원을 올리고 있다.

공전의 히트를 기록한 모 방송사의 예능 프로그램 중에 <히든 싱어>라는 프로그램이 있다. 가수와 모창자가 가림막 뒤에서 한 소절씩 노래를 부르면 방청객이 진짜 가수를 찾아내는 프로그램이다. 화영 또한 한적한 곳에 위치해 있지만 혁신을 통해 세계 시장을 개척하고 있는 히든 챔피언(Hidden Champion)이다. 히든 챔피언은 일반인에게는 잘 알려져 있지 않지만 숨겨진 1등 기업을 뜻한다. 화영은 2010년 국책 은행인 수출입은행이 선정한 한국형 히든 챔피언 육성 대상 기업으로 선정되어 국가의 지원을 받았다.

화영은 선박 운항의 실질적인 성능에 영향을 주는 주요 구성 요소인 '연료 및 배기 구동 장치' 관련 제품을 제조 및 공급하고 있다. 그동안 수입에 의존하던



밀양에 있는 화영 본사와 공장의 내부 전경

것을 국산화하여 현대중공업, 두산엔진, STX중공업, 바르질라현대 등 국내 엔진 4개사에 공급하고 있다. 뿐만 아니라 일본의 Hitachi 조선, Kawasaki 중공업, Mitsubishi 중공업, Diesel United, 중국의 QMD, DMD, YMD, HHM, 유럽의 기술사인 Man Diesel & Turbo, Wartsila에 주요 제품을 수출하고 있다. 국내는 물론 세계 시장에서도 기술력을 인정받고 있는, 작지만 숨은 강소기업이다.

화영은 국내 선박 엔진 연료공급 장치 개발의 산역사이자 이 분야 최고의 강자이다. 기계식 연료 및 배기 구동 장치(Fuel & Exhaust Gear Assembly)를 30년 이상 제작해 왔다. 2004년에는 변화하는 시장 환경에 따라 전자제어식 연료 및 배기 구동 장치인 연료공급 장치(Power Supply Unit)를 개발하여 현재 전 세계에 70% 이상을 공급하고 있다.

화영에는 세계일류상품이 많다. 2004년 개발한 연료공급 장치(Supply Unit)는 2008년 지식경제부로부터 세계일류상품으로 선정되었다. 더불어 연료제어 장치(Rail Unit)도 2016년 세계일류상품으로 선정되



2010년 싱글 PPM 단체 부문 대통령 표창 기념 촬영

었다. 두 제품은 회사 매출의 약 60%를 차지하는 주력 제품이다. 그 밖에도 유압생성 장치(HPS, Hydraulic Power Supply)와 유압조절 장치(HCU, Hydraulic Cylinder Unit)를 공급하고 있다. 친환경 선박엔진의 세계화에 맞추어 개발한 ME-GI용 Gas Control Block도 고객사로부터 품질의 우수성을 인정받고 있다. 이렇게 화영은 고객들이 매우 필요로 하는 중요한 부품을 공급하고 있어 관련 업계에는 널리 알려져 있는 중소기업이다.

### 고향 땅에서 배운 지혜

화영의 본사는 경남 밀양시 무안면 무안로에 있다. 제1공장과 제2공장도 밀양시 관내에 위치해 있다. 본사가 자리 잡은 곳은 이홍원 대표의 생가가 있던 곳이다. 큰 뜻이 있어서 온 것이 아니라 처음에는 절실한 다른 이유 때문에 이곳에 왔다.

“군 제대 후 부산에서 화영공업사를 하고 있는 형님 회사에 취직을 했어요. 20대 중, 후반부를 부산에서 보내면서 형님은 영업을 담당하고 저는 제조를 담당했는데 정해진 독자적인 일을 하면 되는 거라 심적인 부담은 적었습니다. 현장에 직접 뛰어들어 동작하는 행위가 무척 재미있었습니다. 그런데 대기업 고객의 무리한 요구로 형님이 힘들었습니다. 회사가 우리 자체의 제품을 생산하지 않고는 안 될 상황이 되었는데 공장을 지을 부지도 없고 모든 것이 부족했습니다. 공장

을 짓기 위해 여러 고민을 하다가 결국 가장 친숙한 고향 밀양으로 옮기기로 결정했습니다.”

사업을 함께한 둘째 형님이 몸을 다쳐 회사 일에 손을 떼 후 직접 영업을 맡아서 해오던 이홍원은 막상 고향에 간다고 하니 뭔가 어려움이 있어서 오는 게 아닌가 하는 주변의 시선들을 느꼈다. 사실 그 말이 맞았다. 원대한 뜻이 있어 귀향한 것이 아니라 돈이 없어서 생가 터의 자산을 활용할 수밖에 없는 처지였기 때문이다. 살아남기 위해서 부족한 자금으로 공장을 지을 수 있는 곳이 고향 밖에는 없었다.

교육지책이었지만 매사를 긍정적으로 받아들이려고 노력한 결과는 보상으로 돌아왔다. 그때 그곳은 지금의 본사 거점이 되었고 잘 살아남았을 뿐 아니라 크게 성장했기 때문이다. 밀양의 첫 공장 부지는 현재 제2공장이 있는 곳이다. 밀양 시내에서 5분 거리, 공업단지가 형성되어 있던 곳이었는데 당시 탈곡기 제조업을 하다 폐업한 회사를 처음 인수했다.

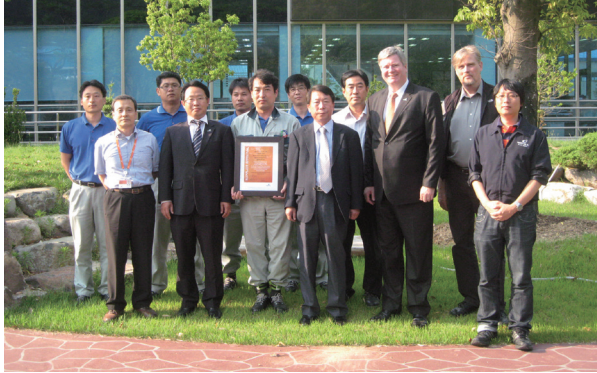
“탈곡기 제조업체 부지였어요. 그곳은 기업하는 저에게 여러 가지 의미를 주었습니다. 당시에 정부가 산업합리화 정책을 추진하면서 해당업체는 그때에 가장 잘 팔리던 탈곡기를 주력 제품으로 정했습니다. 그런데 당시 진주에 있는 대동기계 같은 회사는 경운기를 선택했습니다. 그때 만약 해당업체가 탈곡기가 아닌 경운기와 트랙터를 하겠다고 결정했으면 지금 밀양의 기계 산업은 더욱 성장할 수 있었을 겁니다. 이를 통해서 경영자는 앞을 보는 안목이 매우 중요하다는 것을 늘 상기합니다.”

### 어머니 운정 님으로부터 배운 낙관(樂觀)

화영 본사 주변에는 마치 어머니의 품 같은 정겨운 운정천(雲汀川)이 흐르고 있다. 운정은 이홍원 대표 어머니의 택호이기도 하다. 어머니는 운정 님으로 불렸다.

집안에서 다섯째인 소년 흥원의 외가에는 수학과 과학을 매우 잘하는 학자들이 많았다. 물의 6각형 구조





2011년 V4 FOPs 생산에 대한 FTPA 승인 기념 촬영

를 밝혀낸 이론 화학자 전무식 박사의 집안이다. 자식들 공부에 열성적인 분들이 많은 집안의 만팔이었던 홍원의 어머니는 여러 명의 소작인을 둔 부농 집안의 홍원의 아버지에게 시집을 왔다. 공직에 있던 아버지는 타 도시로 이동이 잦았기에 운정리 집안의 재산 관리는 전적으로 어머니 운정 덕의 몫이었다. 어머니는 너그로우면서도 객관적이고 합리적으로 일을 이끌어 가서 많은 이들이 믿고 잘 따랐다고 한다. 그런데 홍원이 중학교에 들어갈 무렵 아버지의 사업 실패와 빚 보증으로 인해 집안이 풍비박산이 났다.

“망해도 그렇게 폭삭 망할 수가 없었습니다. 1970년, 제가 열다섯 살이 되던 해였는데 먹고살기 위해서 농촌에서 할 수 있는 것은 무엇이든지 해야 했습니다. 당시에 큰형님이 경북대학교에 들어갔고 나머지 형님들은 한꺼번에 군대를 갔어요. 경제적인 이유 때문에 한 입이라도 줄이려고요. 저는 중학교를 겨우 졸업하고 고등학교도 못 가고 농사를 지어야 했습니다. 한 해를 쉬어야 했는데 교육열이 높았던 어머니는 자신이 굶는 한이 있어도 학교를 보내려고 했습니다. 그래서 그다음 해에 밀양의 고등학교에 진학했습니다. 지금 생각해 보면 정말 힘든 시절이었는데 오히려 당시에는 먹고사는 생계 문제 해결이 너무도 시급해서 괴롭다, 힘들다 생각할 틈도 없었어요.”

견디는 자가 이기는 자이다. 이홍원 대표는 지금도 힘들 때가 있지만 쿨하고 낙관적으로 보는 습관이 몸에 배어 있다. 이것은 과거 자신이 어머니와 함께 힘



화영은 2012년 'KB국민은행 Hidden Star 500'으로 선정되었다.

든 시절을 지내면서 체득한 습관인 것 같다고 말한다. 여든여덟 살을 일기로 타계한 어머니는 늘 존경의 대상이자 배움의 대상이었다. 지금도 아내는 시어머니를 그리워한다고 한다. 이 대표에게 화영의 본사가 위치한 밀양시 무안리는 너그름과 합리성, 긍정의 마인드를 갖춘 어머니의 정신을 항상 잊지 않도록 해주는 곳이다.

### 가족적 경영 마인드가 지속 발전의 힘

청년 이홍원은 부산대학교 졸업 후 군대에 가기 전 까지도 먹고살기 위해서 열심히 일했고 재대 후에는 형님이 잠시 일을 해보라고 하여 화영공업사와 인연을 맺었다. 처음에는 뭔지도 모르고 일을 배웠는데 해 보니 만들고 고치는 제품 생산의 현장이 적성과 잘 맞았다.

“달달 외어야 하는 역사는 재미없지만 논리가 정연한 과학과 기술은 재미가 있었어요. 어렸을 때 습관처럼, 부지런히 일하고 생산 현장에서 직원들과 함께 일에 푹 빠져 지냈습니다. 그동안 아내를 만나 결혼하고 아이 셋을 낳아 부산에서 7~8년을 살다가 1989년 말에 돌이 채 되지 않은 막내를 업고 고향으로 이사를 왔습니다.”

당시 여직원까지 포함해 40여 명의 전 직원이 부산에서 밀양으로 이사했다. 덕분에 1990년대 초 밀양 시내에 최초로 15층짜리 아파트가 들어섰다. 직원들을



이홍원 대표는 2012년부터 현재까지 밀양상공회의소 회장직을 맡고 있다.

위한 아파트였고 미혼인 여직원들을 위해 아파트를 구입하여 기숙사로 사용하도록 했다. 여직원은 아파트에 머무르고 남자 직원들은 사내 기숙사에 거주하도록 하고 출근시간도 조정해 주었다.

“당시에 여러 가지 개인적인 사정이 있을 법도 한데 대다수가 이사를 결심해 주고 따라와 준 것이 너무도 고맙습니다.”

회사가 이사는 왔지만 거래 선은 울산이나 창원, 거제도 쪽이 대다수였다. 수요업체와 공급업체가 서로 교류하면서 기술을 전수받고 전수해야 하는데 본사를 이전하고 보니 어려움이 많았다. 조그마한 부품이라도 맡기려면 타 지역을 왕래해야 하는데 당시에는 비포장도로가 많아 요동으로 인해 제품의 불량 발생이 쉬웠다. 때로 전기가 들어오지 않아서 위상변압기를 공장에 별도로 설치하기도 했다.

“지금은 가지산 터널이 있어서 울산 쪽으로 빨리 갈 수 있지만 당시에는 산길을 굽이굽이 돌아야 하는 길이었습시다. 사람도 거의 다니지 않는 위험한 길이라 납품하는 차량 운전자들에게 만일의 경우를 대비해 가스충을 휴대하고 다니라고 했습니다.”

사정이 이렇다 보니 제품의 불량률이 문제가 되었다. 그러나 이러한 환경에도 굴하지 않고 지속적인 분임조 활동과 2008년에는 싱글 PPM 혁신활동을 도입하여 노력한 결과 2010년 싱글 PPM 단체 부문 대통령 표창을 받는 성과를 올렸다. 이 대표는 임직원에게 공을 돌린다.

“회사가 이만큼 큰 것이 어디 제 힘만으로 되겠습니까. 모두 직원들 덕분이고 그래서 정말 감사하게 생각합니다.”

처음에 68명으로 시작한 규모가 지금은 98명이 되었다. 화영에는 직원의 40% 이상이 10년 이상 근무한 장기근속자이다. 인터뷰 자리에 배석한 조성근 상무도 1988년도에 총각으로 입사해 함께 밀양으로 이사를 와서 배우자를 만나 결혼하고 일가를 이루었다고 한다. 그는 장기근속 근로자들이 화영과 오랫동안 함께할 수 있는 이유는 이홍원 대표의 가족적인 경영마인드 덕분이라고 말한다.

“딱딱한 제조공장이지만 회사를 공원처럼 조성하고 사나래(思裸來, Idea Zero Point Again: 업무를 벗어나 제로베이스에서 생각을 가다듬고 돌아오는 곳) 연수원, 사나래 수련원, 제주도 휴양소를 만들어서 임직원들이 쉴 수 있는 공간을 운영하고 있어요. 임직원 자녀 학자금 지원, 사내 동아리 활동 예산 지원 등 복지제도도 시행되고 있습니다. 예전에 연수원이나 수련원을 만들기 전에는 캠핑카를 구입해서 주말에 사원들이 이용하도록 하기도 했습니다.”

당시 캠핑카가 무엇인지도 잘 모르던 시절, 호기심을 가진 임직원 가족들의 이용률은 주말마다 높았다고 한다.

“뿐만이 아니라 지역 문화예술 단체 지원을 통해서 회사를 널리 알리고 임직원 가족을 초청해 연극과 무용 공연을 함께 관람해요. 이렇게 하니 회사에 대한 자부심과 애사심이 더 생길 수밖에 없는 것 같습니다.”

업종상 화영은 밀양에서 어떤 물건을 판매하거나 사지는 않는다. 그러나 이홍원 대표는 지역의 장학재단을 지원하고 상공회의소 회장으로서 지역 일에 적극 참여하고 있다. 또한 근로자들이 주말에 여가활동을 할 수 있도록 머물 곳을 만들고 밀양의 문화예술단체와 교류하면서 회사 내 근무 환경을 보다 윤택하게 하기 위해 신경 쓰고 있다. 이를 임직원들도 잘 알고 있다.

“이홍원 대표님의 리더십은 인간적 유대를 통해 견강한 관계를 만들려고 지속적으로 노력하는 모습에서





찾을 수 있다고 생각합니다. 여러 다양한 노력을 통해서 직원들과 신뢰를 구축한 것이 장기근속으로 이어졌고 또 회사가 기술 경쟁력을 유지하고 성장하는 원동력이 된 것이라고 봅니다.”

임직원의 신뢰를 받는 기업인, 임직원을 가족처럼 여기는 경영방침이 화영이 오랫동안 지속 발전해 온 힘이다.

### 없어서는 안 될 제품을 만드는 기업

화영의 고객은 대기업 선박회사들이다. 배가 있으면 반드시 엔진이 있다. 엔진은 동력의 힘을 마력으로 표기한다. 1마력은 말 한 마리가 끌 때 내는 힘이다. 가장 큰 엔진은 11만 7천 마력짜리라고 한다. 말 11만 7천 마리가 마차를 끄는 힘을 발휘해야 하니 엔진 크기도 웬만한 3층 높이 아파트 건물과 맞먹는다. 그래서 선박회사에서 엔진 구경을 시켜주고 나면 질문이 “엔진 구경은 언제 시켜 주냐?”고 다시 묻는다는 우스운 이야기도 있다. 엔진 구경을 다 해놓고 그것이 너무 커서 엔진인 줄 모른다는 얘기이다. 그만큼 선박의 엔진은 크다. 이렇게 커다란 엔진의 가격에서 약 5% 정도를 차지하는 비용의 부품을 화영에서 만든다.

현재 화영의 기업연구소에는 연구소장을 비롯해 7명의 연구 인력이 기술개발에 매진하고 있다. 지금까지 15개의 정부사업에 참여하여 모두 성공적으로 개발을 완료하였다. 이들 제품은 회사의 주력 제품으로 자리매김하여 회사 성장에 기여하고 있다. 최근에는 STX 중공업에서 제작 중인 45ME-GI Engine에 적용되는 ME-GI Gas Control Block을 세계 최초로 개발, 제작하여 납품 및 성능 검증까지 마친 상태이다. 향후 친환경 연료사용의 의무화로 LNG 연료를 적용하는 엔진이 증가할 것에 대비하여 Gas 관련 제품의 국산화 개발도 진행 중이다.

선박 엔진 시장은 오늘에 이르기까지 몇 번의 굴곡이 있었다. 처음에는 현대중공업이 주요 거래처였고 다음은 한국중공업이었다. 한국중공업은 HSD중공업



화영은 임직원들의 리프레시를 위해 사나래(思來來) 수련원을 운영하고 있다.

(한국, 삼성, 대우의 통합법인)으로 넘어갔다가 다시 두산엔진으로 바뀌었다. 이러한 복잡한 과정에서 주거래처의 주주가 바뀌자 화영의 선박 엔진 영업도 큰 영향을 받게 되었다. 하지만 시장의 변화 속에서도 화영은 고객이 무시할 수 없는 차별화된 기술 중심의 회사를 만들어 오늘의 자리를 지켜냈다. 화영에는 특별한 점이 있다. 선박 관련 제조 기업이 거제도나 울산이 가지는 지리적 이점을 포기하고 밀양의 산골로 들어왔는데도 자신들만의 기술력으로 고객이 스스로 찾아오는 회사가 되었다는 것이다. 고객들은 이곳에 찾아와 화영의 뛰어난 기술력을 확인하고 감동받는다. 어떻게 보면 화영은 역설의 진리를 몸소 실천하고 깨달은 셈이다. 선박 관련 기업이라고 해서 꼭 선박 제조회사 인근에 있을 필요는 없다. 중요한 것은 뛰어난 제품이다.

이 대표는 임직원들에게 고객 회사에 리스크를 유발할 수 있는 제품을 개발하라고 주문한다. 리스크가 있다는 것은 고객의 입장에서 보면 경제성이 높으면서 품질이 좋은 부품이라는 뜻이다. 고객 회사의 경우 이렇게 좋은 부품이 바뀌게 되면 자신들의 제품 품질도 영향을 받는다. 이런 부품이 만약 줄거나 없어지게 되면 매우 곤란해진다.

“배가 떠서 다니는 동안에는 엔진은 있을 것이고 엔진의 부품은 마모될 것이고 그러면 해당 부품 중에 견고하고 값이 적정한 제품을 늘 찾을 것입니다. 그렇기에 우리는 연료 계통 부품을 특화하기로 결심하고 지속적



화영 창립 22주년 체육대회 행사

으로 개발의 노력을 해왔습니다. 연료의 변화에 따라 엔진의 구조가 달라진다는 것에 착안해 상황에 맞는 부품들을 개발해온 것입니다.”

이흥원 대표를 포함한 경영진은 어려운 개발 주제를 택하고 지속적으로 개발한 결과 위기를 극복했다. 고객은 자신들이 필요로 하는 제품이 가격이 적당하고 품질이 좋으면 하늘 꼭대기에 있다 하더라도 찾아온다. 그래서 기술 아이템을 개발할 때 리스크가 큰 것을 잡는 것이 중요하다.

고객과는 신뢰를 쌓는 것이 중요하다. 25~30여 년이 지나도 고객이 수리를 요청하면 필요한 부품들을 만들어서 공급해 주고 있다. 한마디로 화영이 아니고는 어디에 가도 살 수 없는 제품을 만들어 내는 것이 관건이다. 이렇게 개발된 부품이야말로 작지만 강한 기업, 히든 챔피언에 딱 어울리는 제품 모델이다.

“큰 프로젝트가 들어오면 예전에 해오던 것처럼 반기 단위로 분임조 활동을 하고, 현장에 바로 적용해야 하는 것은 연구소가 붙어서 협업을 한 후에 바로 적용을 합니다. 또한 개발이 종료될 때까지 계속해서 연구소에서 유효성 평가를 하여 기술이 골고루 적용되고 확산 되도록 합니다. 직원들의 제안 활동은 1인당 연 4건 정도를 요구하는데 평균 3.5건 정도로 발생하고 있어요. 제안 활동에 대해서는 성과 보상을 하고 있습니다.”

이 대표는 직원들이 늘 현장 중심의 공부를 할 수 있도록 분위기를 조성한다. 때로 공공으로부터 HRD 지원 사업을 받아서 직원들이 교육 프로그램에 참여

하도록 유도하기도 한다. 이 모든 것들은 회사 구성원들 사이에서 기술이 축적되도록 하는 활동이자 이직률을 낮추는 방법이기도 하다.

## 위기가 기회, 도전을 멈추지 말라

조선 사업은 인건비 문제가 걸린 한계 산업이지만 배의 엔진에 관계된 사업은 한계 사업이 아닐 수 있다. 언제나처럼 화영은 어려운 시기를 극복할 수 있다고 믿고 도전을 멈추지 않는다.

“선박용 엔진은 글로벌 환경보호라는 차원에서 병커C유(콜타르 비슷한 디젤유) 사용에서 Low Sulfur HFO 또는 LNG 연료를 사용 배출가스로 인한 환경오염의 규제강화에 적합한 엔진 오일로 바뀌어 왔습니다. 배에서 엔진은 떠다니는 발전소입니다. 이 발전소는 환경오염의 주범인 녹스(NOx, 화석연료를 사용하는 발전소 등에서 발생하는 질소산화물) 문제도 해결해야 하기 때문에 엔진 오일이 바뀔 때마다 더 진보된 엔진 연료 시스템을 개발하고 그에 필요한 부품들을 장착해야 합니다. 이 단계를 얼마나 빨리 주목하고 따라잡는가에 따라 회사의 존망이 달려 있습니다. 제가 할 일은 이런 기회를 포착하고 개발해서 사업화로 지속적으로 연결시켜 성공을 만들어 나가는 것입니다.”

이흥원 대표는 최근 조선 산업은 어느 때보다 어려운 실정이며 관련 분야 전문가들은 ‘위기’라는 말로 현재 상황을 대변하고 있다고 전한다. 그러나 다들 위기 상황이라고 하지만 과거에는 더 어려운 시기도 많았다. 그러니 희망을 잃어서는 안 된다. 예를 들어 1980년대만 하더라도 국내 조선 산업은 핵심기술을 유럽 및 일본에 의존하고 단순 부품만을 제작, 공급하며 기술의 한계를 절감하던 시절이었다. 그러나 지금은 지속적인 국산화 노력으로 세계 시장에서 당당하게 정면 승부할 수 있게 되지 않았는가.

“돌이켜 보면 화영의 주력 제품인 Supply Unit을 개발할 때도 어려움이 많았습니다. 일본 업체가 선점하여 개발에 착수했다는 정보를 입수하고 우리는 후발



업체로 개발을 추진했습니다. 그럼에도 전 임직원이 혼신의 노력을 다한 결과 그들보다 한발 앞서 개발 시 제품을 출시하는 성과를 냈습니다.”

모두가 어려웠던 IMF 때에도 전 직원이 힘을 모아 수출을 통해 위기를 극복하였다. 이 대표를 포함해 모든 구성원이 한마음 한뜻으로 노력하였기에 위기에 잘 대처할 수 있었다.

“최근 불황의 여파 때문인지 임직원들의 사기가 떨어진 것 같아 경영자로서 안타깝습니다. 그러나 우리는 항상 과거의 경험에서 현재의 고난을 이겨낼 힘과 미래의 희망을 보잖아요. 이전에도 힘든 시기마다 직원들이 힘을 합쳐 슬기롭게 대처했듯이 이번에도 위기를 기회로 바꿀 수 있을 것이라고 믿습니다.”

이 대표는 자신이 중소기업에 근무했고 창업을 하여 살아나온 선배 기술자로서 중소기업의 초급 간부 직원들에게 하고 싶은 말이 있다고 한다.

“중소기업 직원은 대기업 월급의 반밖에 되지 않습니다. 대기업에 간 사람들은 실력 있고 선택을 받았기에 대기업에 갔을 것입니다. 그래서 우리 중소기업 근무자는 나름대로 핸디캡이 있어요. 하지만 주어진 지금의 현장에서 다른 경쟁자보다 앞서가는 방법이 있어요. 현실을 직시하고 자기계발에 힘써야 합니다. 대기업에서 일하다가 나오면 좁은 자기 업무밖에는 몰라요. 대기업에서는 회계 부서에 근무하더라도 회계 전체를 보는 것이 아니라 부분만 알게 됩니다. 그러나 중소기업은 달라요. 나무도 보고 숲을 보는 기회를 가질 수 있습니다. 따라서 나름대로 주어진 환경에서 자기계발을 해나가다 보면 대기업에 취업했던 사람이 생각하지 못하는 미래를 읽을 수 있는 능력이 생깁니다. 중소기업에서 일하는 분들은 오히려 더 유리한 고지를 점하고 있다고 생각하고 미래를 위해 더 나은 생각을 가지고 발전시켜 나가야 합니다. 돈에 연연하기보다 길게 보고 자기계발을 열심히 하다 보면 반드시 좋은 결과가 있을 것입니다.”

화영은 끊임없는 기술개발과 구성원의 직무역량 강화, 고객만족을 위한 제품 품질의 안정, 임직원과의

신뢰 구축 등을 통해 지속적인 성장을 해왔다. 그동안 개발한 제품들이 회사 매출 향상에 기여했음은 물론 세계일류상품에도 선정되었다. 그러나 안주하는 대신 시장에서 필요로 하는 신기술의 수요 예측 및 신규 개발을 게을리하지 않고 차별화를 추진하고 있다. 앞으로도 화영의 제품들이 또 다른 세계일류상품으로 인정받는 것은 물론 회사의 새로운 주력 제품이 되기를 기대한다. 멈추지 않는 변화를 통해 화영이 선박 엔진 부품 산업의 세계적인 기업이 되기를 바란다. **기술과 경영**

### 주요 경력

1978년	화영공업사 공동 설립
1979년	현대중공업(주) 협력업체 등록
1985년	한국중공업(주) 협력업체 등록
1990년	화영공업사 본사 밀양 이전
1995년	(주)화영 설립
2001년	(주)두산엔진 협력업체 등록
2017년	현) (주)화영 대표

### 주요 수상

2007년	제43회 무역의날 2000만불 수출의탑 수상
2008년	중소기업청 벤처기업대상 철탑산업훈장 수상 경남 밀양시청 올해의 우수 기업인상 수상 지식경제부 “Supply Unit Ass’y 세계일류상품” 선정
2010년	싱글 PPM 단체 부문 대통령 표창 수출입은행 선정 한국형 히든 챔피언 육성 대상 기업
2012년	KB국민은행 Hidden Star 500 선정
2014년	기획재정부 장관 표창 모범납세자 선정 K-tech 10대 기술 선정(전자제어 신형 선박엔진 RTX82C 엔진 장치 개발)



# 혁신기업의 리더십

4차 산업혁명 아래에서 사회의 Digital transformation 추세로 볼 때 혁신기업에게 리더를 육성하는 일은 더 이상 미룰 수 없는 시급한 문제이다.

디지털 시대의 VUCA(Velocity, Uncertainty, Complexity, Ambiguity) 특성에 맞는 새로운 리더십의 개념과 가정, 핵심 역량 및 스타일을 전통적 리더십과 비교 및 설명함으로써 리더의 역할을 담당하고 있는 실무자들과 새로운 리더를 육성해야 하는 기업들에게 좋은 지표를 제시하고자 한다.

## 17

### 특별기획 INTRO

#### VUCA 시대, 혁신리더가 이끈다

혁신하지 않는 기업은 더 이상 생존할 수 없다. 혁신이 기업의 생명이라면, 리더는 혁신의 파 일럿(Pilot)이다. 혁명의 주인공인 혁신리더는 과연 어떤 사람인지 살펴본다.

## 21

### 특별기획 01

#### 4차 산업혁명이 만드는 새로운 리더십 생태계

4차 산업혁명의 변화 속에서 리더의 역할은 더욱 중요해졌고 리더십의 변화는 불가피해 졌다. 이러한 변화에 어떻게 대응할 것인가를 리더십 관점에서 살펴본다.

## 25

### 특별기획 02

#### 혁신리더의 새로운 스타일

글로벌 경쟁력 확보를 위한 생산성 향상 중심의 혁신은 IT 기술 발전을 매개로 가치 혁신으로 이동 중이다. 가치 혁신은 집단지성에 기반한다. 이를 위한 최선의 리더십을 소개한다.

## 29

### 특별기획 03

#### 4차 산업혁명과 혁신리더의 필수 역량

4차 산업혁명 시대의 기업은 경영자 한 사람의 리더십만으로는 상황 요구에 대응하기 어렵다. 다양하고 우수한 인재가 분산되어 있는 조직 전체가 리더십을 발휘할 수 있도록 해야 한다.

## 34

### 특별기획 04

#### 혁신리더의 자기관리

혁신 기업의 리더들에게 성공적인 기업 운영을 위해 혁신리더에게 필요한 네 가지의 역량과 이를 효과적으로 발휘하는 과정에서 자기성찰을 제고하는 방법을 제안한다.

## 38

### 특별기획 05

#### 혁신리더를 만드는 70:20:10 법칙

경영자는 혁신은 기술이 아니라 문화이며, 학습과 직무는 분리되지 않는 점을 기억해야 한다. 혁신리더를 만드는 70:20:10 법칙에 대해 알아본다.

## 41

### 특별기획 06

#### 한국적 혁신리더십

4차 산업혁명 시대의 리더는 효율성과 창의성이라는 두 마리 토끼를 모두 잡아야 한다. 문화를 고려하여 한국적 혁신리더가 택할 수 있는 선택지는 무엇인지 살펴본다.



백기복 교수  
국민대학교 경영대학

# VUCA 시대, 혁신리더가 이끈다

정치적 혁명이 많은 사상자를 내듯이,  
산업혁명은 수많은 기업들을 몰락시킨다.  
4차 산업혁명은 그 “불예측성”과 “폭발성”으로 말미암아  
어느 혁명보다도 더 심각한 피해를 가져올 것이다.  
혁신하지 않는 기업은 더 이상 생존할 수 없다.  
혁신이 기업의 생명이라면, 리더는 혁신의 파일럿(Pilot)이다.  
혁신리더가 혁명의 주인공이다.



## 혁명은 기업의 운명을 결정한다

혁명(Revolution)은 많은 피해자를 낳는다. 프랑스 혁명(1789~1802)의 여파로 피살된 사람들만 140만 명에 이른다. 권력자는 몰락하고 부자들 중에는 거지가 된 사람들이 많았다. 존경받던 인사가 죄인이 되어 옥에 갇혔고 잘나가던 사람들이 단두대에서 목이 잘려 나갔다. 1917년 2월에 촉발된 러시아의 볼셰비키(Bolsheviks) 혁명은 더 했다. 역사가들은 이 혁명으로 살해된 사람들이 약 1,000만 명에 이른다고 기록하고 있다. 아래가 위가 되고, 안이 밖이 되는 사회적 파괴의 결과는 이루 헤아릴 수 없는 수준에 이르렀다.

정치 혁명만 이렇게 무서운 결과를 가져오는 것이 아니다. 산업에서의 혁명도 수많은 기업들을 몰락

시켰다. 1980년대에 시작된 3차 산업혁명(Charles Schwab), 즉 디지털 혁명은 세계 필름 시장의 약 90% 시장 점유율을 자랑하던 코닥(Kodak)과 휴대폰 시장 세계 1위를 하던 노키아(Nokia)를 삼켜 버렸다. 서기 2000년 포춘(Fortune) 500대 기업들 중에서 약 50% 이상이 십수 년 만에 디지털 혁명으로 사라졌다. 전 미국을 휩쓸던 비디오 대여업체 블록버스터(Blockbuster)사를 비롯하여 Motorola, Sun Microsystems, Yahoo 등도 이 부류에 포함된다. 대량생산과 생산 자동화로 대변되는 2차 산업혁명이 발아되던 시점에도 비슷한 현상이 벌어졌었다. 지금까지 미국에서는 약 3,000개가 넘는 자동차 회사들이 출몰했었다. 세기의 자동차로 평가받는 Ford의 “Model T”가 소개된 1908년에만 해도 100개가 넘는 자동차 회사들이 존재

했었다. 하지만 대량생산(Mass-production)이라는 혁명적 시스템 앞에 이들은 순식간에 사라졌다. 이처럼 혁명은 기업의 운명도 결정한다.

4차 산업혁명도 많은 피해를 낳을 것이다. 인공지능, 나노기술, 유전자염기서열분석(Gene sequencing), 재생에너지, 퀀텀 컴퓨팅, 3D 프린팅, 자율운행차 등 무인 운송수단, 비트코인 같은 가상화폐, 로봇틱스, 드론, 생명공학, 사물인터넷 등으로 대변되는 새로운 산업혁명의 공격성에 대부분의 인류가 제대로 준비가 되어 있지 않기 때문이다. 가령 아래의 두 사진은 기계로 대표되는 2차 산업혁명과 연결로 표현되는 4차 산업혁명의 성격을 뚜렷이 보여준다.

그림 1 2차 산업혁명(a)과 4차 산업혁명(b)의 성격 비교

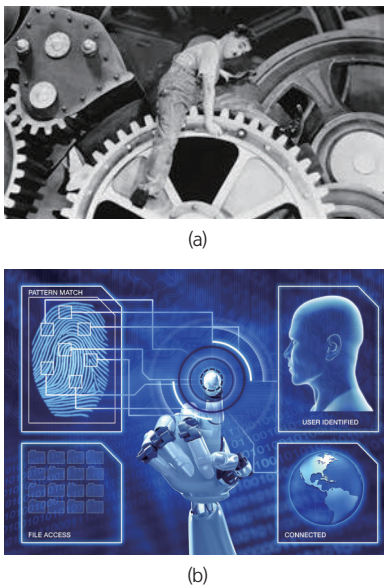


그림 1-a는 찰리 채플린의 1936년 무성영화 “모던 타임즈(Modern Times)”에 나오는 영상 컷이다. 이 영화는 기계 시대를 대변한다. 기계에 의한 대량생산이 어떻게 인간소외를 가져오지를 잘 표현했다. 기계와 인간의 거리를 느끼게 한다. 그림 1-b는 4차 산업혁명 시대를 대변하는 이미지이다. 여기에서는 기계와 개인과 개인의 생활수단들이 서로 얽혀 있다. 인간의 생물학적 개체와 개인적 생활영역이 혁명의 대상이며, 기계와 인간과 사회와 기업이 긴밀히 연결되어 변화한다. 그러므로

4차 산업혁명은 사회의 모든 분야, 산업의 모든 업종에서 막대한 피해자를 양산할 수 있다.

### 혁신은 기업의 생명이다

슈페터(Schumpeter)의 말처럼, 혁신은 기업의 본질이다. 기업은 때때로 혁신하는 것이 아니라 항상 혁신함으로써 생명을 유지할 수 있다. 혁신하지 않는 기업은 장기적으로 생명을 보장받을 수 없다. 특히 혁명의 와중에는 혁신이 더욱 절실해진다. VUCA(Velocity, Uncertainty, Complexity, Ambiguity)로 대표되는 4차 산업혁명의 “불예측성과 폭발성”은 기업의 보다 신속하고 폭넓은 혁신을 필요로 한다. 혁신기술이 혁신 제품을 낳고 혁신 제품이 개인의 생활습관을 혁신하며 이것이 다시 새로운 혁신기술을 필요로 하는 혁신 사이클이 가속화될 것이다.

예컨대, 자율주행차가 보편화되는 시대를 예로 들어보자. 자율주행차 시대가 열리면, “차내 사업”이 새롭게 등장하는 등 사업 재편이 일어날 것이다. 개인의 운전면허증이 필요 없어지고 음주운전이라는 개념도 소멸된다. 이에 따라 자동차를 타고 가면서 술 한 잔 하는 문화가 자리 잡게 될 수 있다. 대리운전 사업이 쇠퇴하게 되는 것은 당연하다. 차내 데이터가 활발해지면서 다른 서비스업이 타격을 받을 수도 있고, 차내 공간이 음악, 영화, 학습 등을 소재로 한 멋진 문화공간으로 바뀌게 되어 새로운 사업기회가 생길 수도 있다. 자동차보험업도 큰 변화가 예상되며, 택시기사도 사라질지 모른다. “내 차를 보내오니 인터넷 주문 334번을 보내주세요”라는 문자로 슈퍼에 가는 것을 대신할 수도 있을 것이다. 자율자동차 하나만 봐도 이렇게 많은 변화가 예상되는데, 4차 산업혁명의 다른 기술 변화들을 동시에 고려하면 가히 “불예측적, 폭발적” 변화가 다가오고 있다고 쉽게 예상할 수 있을 것이다.

간혹 혁명의 시대에도 변하지 않는 사업이 있다고 말하는 사람들이 있다. 이는 기업 경영의 ABC를 모르고 하는 말이다. 기업 경영의 핵심은 오늘의 문제를





관리하는 것뿐 아니라 내일에 예상되는 변화에 대응하는 것이다. 오늘 평온하다고 해서 내일도 영향이 없으리라고 가정하는 것은 경영이 아니다. 혁명은 “미래 변화 예측”을 힘들게 만든다. 그 만큼 오늘의 안정적 사업이 내일에는 영향을 받을 가능성이 커진다고 봐야 한다.

미래예측이 힘들어질 때 기업의 경영자들은 몇 가지 전략적 대안들을 활용한다. 그 첫 번째는 사업의 핵심(Technical core)를 보호하기 위해서 주변조직을 늘려 외부의 충격을 흡수하는 전략을 택할 수 있다. 4차 산업혁명이 미래 불확실성을 높이면서 이에 대응하기 위하여 기업들이 ‘미래전략실’, ‘혁신전략팀’, ‘혁신 TF(Task Force)’ 등 전략 관련 조직을 강화하는 것이 예가 될 수 있다. 성희룡 문제가 불거진 한샘이 ‘조직문화실’을 만들고 강성노조가 등장하자 HR에 노사 기능을 강화하는 등도 같은 맥락에서 해석될 수 있다. 불확실성 증가에 따른 기업의 두 번째 전략적 대응은 사업을 다변화시키거나 유망한 사업에 진출하는 것이다. 사업 사이클이 다르거나 종류가 다른 사업들을 세트와 같이 갖고 있으면 한 사업이 크게 영향을 받더라도 다른 사업이 이를 보충해줄 수 있다. 예를 들어, 롯데는 케미컬 사업의 호황으로 유통사업의 위기를 극복하고 있다. 유망사업 진출 사례는 SK하이닉스의 도시바반도체 인수를 들 수 있다. 4차 산업혁명 시대에 유망할 것으로 예상되는 낸드플래시 사업을 강화하기 위한 전략적 대응이다.

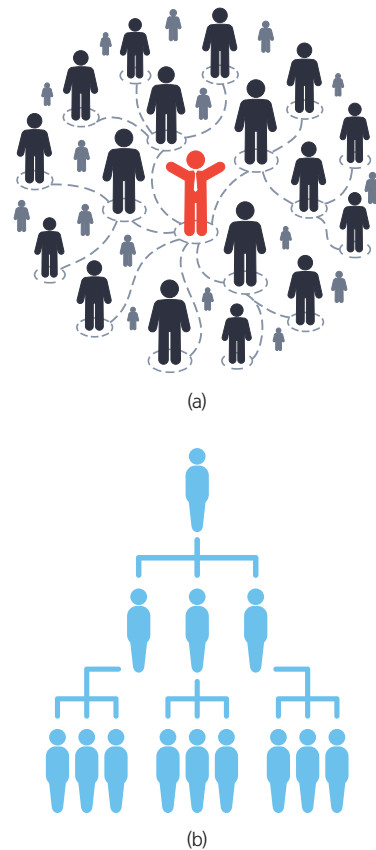
세 번째의 전략적 대응은 혁신리더의 육성이다. 미래의 불확실성에 대응할 혁신역량을 가진 리더들을 육성, 확보하여 이들의 지혜와 전문성과 노력으로 외적 충격을 극복하려는 것이다. 혁신이 기업의 생명이라면, 리더는 혁신의 파일럿(Pilot)이다. 리더는 불확실성의 흑암을 뚫고 혁신호(號)를 비행하여 광명의 필드(Field)에 안착시키는 임무를 수행한다. 미래예측이 힘들 때, 사업 핵심을 보호하는 것도, 사업 다변화나 신사업 진출을 성공시키는 것도 혁신리더의 임무이다. 그 동안 지리멸렬했던 마이크로소프트(Microsoft)는

2016년 4차 산업혁명을 주도하기 위한 새로운 혁신 전략을 발표했다. AI와 Cloud 등에 대한 신규 투자를 강화하고 조직을 재편하며 글로벌 조직의 문화를 혁파하여 경영의 템포와 야성을 강화하는 내용이었지만, 역시 핵심은 “새로운 리더”의 확보 즉, “Core Driver”라고 불리는 새로운 리더들이 새로운 가치와 참신한 목적을 가지고 새로운 리더십을 발휘함으로써 4차 산업혁명을 주도해 나갈 수 있다는 것이다.

### 혁신리더는 항상 중심에 선다

전통적으로 우리는 “리더는 상사, 추종자는 부하”라는 등식을 진리처럼 믿어 왔다. 이러한 고정관념은 VUCA 시대에 맞지 않는다. **그림 2-a**에서 보듯이 리더는 **그림 2-b**에서처럼 위에 있는 사람이 아니라 중심에 있는 사람이다.

그림 2 리더와 추종자의 모습 비교



**그림 2-b**의 리더는 “행정적 지원자”를 뜻하지만 **그림 2-a**의 리더는 아이디어와 지식의 선도자를 의미한다. 4차 산업혁명 시대에는 탁월한 아이디어를 제시하는 사람이 혁신을 주도하게 된다. 임원이나 팀장은 아이디어를 제시하는 구성원들의 행정적 지원자요 분위기 메이커일 뿐이다. 남들이 문제를 인식하지 못할 때 문제를 찾아낼 수 있는 민감성과 경쟁사들이 못 보는 기회를 구성해낼 줄 아는 예지가 혁신리더의 가장 큰 역량이다. 오늘날 구성원들이 상사의 “지적질”에 힘들어 하는 것은 지원 역할을 맡은 상사가 군림하는 태도를 보이기 때문이다. 따라서 팀장이든 임원이든, 심지어 회사의 대표든 간에 문제 발견과 기회 창출의 아이디어를 중심으로 “One of them”이 되어 경쟁하는 모습을 보여야 한다. 새롭고 참신한 아이디어를 내는 데 있어서는 직급과 직책을 불문하고 모두 동등한 위상을 가져야 한다. 본부장의 아이디어라고 더 중요시하고 과장의 아이디어라고 평가절하 하는 것은 공정한 아이디어 경쟁을 저해하는 행위이다. 청바지 제조업체 Levi’s는 직급보다는 구성원들의 아이디어를 중심으로 운영되는 대표적인 회사이다.

혁신리더를 올바르게 이해하기 위해서는 다양한 관점의 조망이 필요하다. 우선 혁신리더가 존재할 수 있는 생태계에 대한 고찰이다. 고등어는 수온이 10°C 이하로 떨어지면 따뜻한 바다를 찾아 남쪽으로 이동한다. 혁신리더들도 자신의 아이디어를 펼칠 수 없는 냉랭한 조직문화에서는 생존할 수 없다. 혁신리더를 확보하기에 앞서 생태계부터 진단해 봐야 한다.

둘째는 혁신리더들이 어떻게 성과를 창출하는가에 대한 고찰이다. 한국 기업들은 돌관작업(突貫作業)에 익숙해 있다. 터무니없이 짧은 시간 안에 모든 희생을 감내하며 목표를 달성하는 압박성취의 대명사이다. 태평양전쟁 때, 산호해 해전에서 큰 피해를 입은 미 항공모함 요크타운호의 수리를 돌관작업으로 예상보다 훨씬 빠른 72시간 내에 완료하여 미드웨이해전에 투입함으로써 전쟁을 승리로 이끌게 되었던 사례에서 유래한다. VUCA 시대는 물리적 돌관이 아니라 아이

디어 돌관이 더 큰 성과를 가져오는 시대이다.

셋째로는 혁신리더들의 리더십 컴피던시(Competencies)는 무엇인가의 문제이다. 혁신리더들이 갖춰야 할 행동, 가치, 태도, 능력 등을 리더십 컴피던시로 표현한다. 누구나 자신의 경험대로 한 마디씩 할 수 있는 곳이 이 분야이다. 그리스의 플라톤(Plato)도 국가론에서 리더가 갖춰야 하는 역량들을 “결단력, 진취성, 소통 능력, 배려” 등 열 가지가 넘게 제시한 바 있다. 중요한 것은 새로운 시대에 가장 필요한 역량들이 무엇인가를 가려내는 일이다.

넷째로, 혁신리더는 스스로를 어떻게 발전시켜 가는가를 알아볼 필요가 있다. 정체된 혁신리더는 혁신을 주도할 수 없다. 혁신리더는 자기성찰에 강하고 전문가의 코칭을 꾸준히 받는다. GE의 전임 CEO 잭 웰치는 여러 명의 코치들과 장기 휴가를 함께하면서 다양한 견해를 듣고 전략을 고민했던 것으로 알려져 있다.

다섯째는 기업 입장에서 혁신리더를 어떻게 육성할 것인가의 문제이다. 세제 등 생활용품을 생산하는 미국의 P&G는 리더 육성을 잘하는 기업(소위 “Leader Feeder Company”)으로 정평이 나 있다. 넓은 회장실을 리더십 강의장으로 개조하여 사용하도록 할 정도로 리더십 개발에 열정을 보인다. 이 기업은 훈련뿐 아니라 일을 하는 과정에서 리더로 성장할 수 있도록 치밀하고 광범위한 리더 육성체계를 갖추고 있다. 혁신리더 육성을 위한 첫걸음은 리더 육성과 리더십 개발에 투자를 대폭 늘리는 것이다. 한국 기업들의 리더 육성에 대한 투자는 미국 기업들의 10분의 1도 안 된다. 아직도 리더는 “알아서 크는 것”이라고 생각하는 경영자가 있다면 경영에서 손을 떼는 것이 좋다.

끝으로, 한국적 혁신리더를 고민해야 한다. 좋은 나쁜 한국인들이 갖는 문화적 가치체계를 무시할 수 없다.

본 특집에서는 이러한 일곱 가지 주제들을 각 주제별 전문가에게 위촉하여 다뤘다. 개인과 기업에 혁신리더를 이해하는 데 좋은 길잡이가 될 것이다.

**기술경영**



신제구 교수  
서울과학종합대학원

# 4차 산업혁명이 만드는 새로운 리더십 생태계

4차 산업혁명의 변화는 우리 삶에 근본적인 변화를 가져오고 있다. 기업도 예외는 아니다. 대부분의 기업조직은 미래의 먹거리 이슈, 미래의 고객 이슈, 미래의 경쟁자 이슈에 선제적으로 대응해야 한다. 그렇지 않으면 생존 자체가 어려워졌다. 이러한 변화 속에서 리더의 역할은 더욱 중요해졌고 리더십의 변화는 불가피해졌다. 이에 어떻게 새로운 변화에 대응하며 생존할 것인가를 리더십 관점에서 살펴볼 필요가 있다.



새로운 변화가 밀려오고 있다. 과거에 겪지 못했던 변화가 우리들 곁에 이미 와 있다. 4차 산업혁명의 변화는 우리의 삶에 근본적인 변화를 가져오고 있다. 기업도 예외는 아니다. 지금까지 추구해온 생존의 법칙이 변하고 있다. 변화는 더 이상 선택이 아닌 필연이 되었다. 환경의 변화는 조직이 따라잡기 힘들어졌고 조직의 변화는 직원이 따라잡기 힘들어졌으며 직원의 변화는 리더가 따라잡기 힘들어졌다. 전통적인 리더십으로는 지금의 변화에 대응하기는 힘들어졌다. 4차 산업혁명의 시대에 직면한 대부분의 기업조직은 미래의 먹거리 이슈, 미래의 고객 이슈 그리고 미래의 경쟁자 이슈에 선제적으로 대응해야 한다. 그렇지 않으면 생존 자체가 어려워졌다. 이러한 변화의 소용돌이 속에서 리더의 역할은 더욱 중요해졌고 리더십의 변화는

불가피해졌다. 그렇다면 어떻게 새로운 변화에 대응하며 생존할 것인가를 리더십 관점에서 살펴볼 필요가 있다. 먼저 기존의 리더십이 갖는 한계는 무엇이고 새로운 리더십 생태계는 무엇인가를 조심스럽게 진단해보고자 한다.

## 조직 환경 변화와 리더십 딜레마

모든 이론은 변한다. 리더십 이론도 변하고 있다. 리더십의 대상인 직원이 변했기 때문이다. 직원은 변했는데 리더만 변하지 않는다면 리더십 실패를 겪어야 한다. 전통적인 리더십 이론은 직원에게 비전을 제시하고 긍정적 영향력으로 변화를 주도하는 과정이라고 간략히 정리해볼 수 있다. 물론 지금도 틀린 말은 아



니다. 그런데 이처럼 비전을 제시하고 영향력을 발휘하여 변화를 주도하는 리더들 자신이 용기를 잃었다. 즉 리더십을 발휘를 어렵게 만드는 어려운 상황이 리더를 더욱 복잡하고 혼란스럽게 만들고 있다.

첫째, '리더십이 위협받고 있다.' 경영 환경의 급속한 변화는 조직의 변화를 혼란스럽게 만들고 있다. 누구나 안전하지 못한 상황이다. 본인의 의지와 상관없이 조직을 떠나거나 이동하는 일이 흔해졌다. 리더가 안정적으로 리더십을 발휘하기 어려울 정도로 조직의 변화는 리더십을 위협하고 있다. 구조조정과 M&A 그리고 조직 내부의 고령자 및 저성과자에 대한 가혹한 의사결정 등이 불안해진 리더들의 리더십을 위축시키는 큰 요인이 되고 있다. 과거와 달리 권한은 없고 책임만 있는 현 상황에서 소신과 책임의 리더십 발휘는 점차 어려워지고 있다. 리더가 자신을 먼저 염려해야 하는 상황에서 직원들이 눈에 들어올 리 없다. 최선을 다해 일만 하던 리더일수록 오히려 조직을 떠나올 때 빈손으로 나오게 되는 경우도 많은 현실에서 자신을 희생하며 리더십으로 먼저 고민할 여유나 의지가 리더에게 남아있기 힘든 것이 현실이다.

둘째, '세대 차이와 갈등이 커졌다.' 기업 간 차이보다 세대 간 차이가 더 커졌다. 과거에는 직급이 높거나 근속연수가 길면 조직에 대한 충성도 또한 높았다. 직급이 높은 사람이 어른답고 모범을 보이는 것이 먹혔던 시절이다. 그런데 지금은 높은 사람이 더 불안하고 초조하다. 조직은 간단하게 구세대, 낀세대, 신세대가 공존한다고 볼 수 있다. 임원을 구세대로 분류해 본다면 임원들의 마음이 더 급해졌다. 생존 주기가 짧아진 현실에서 조직보다 자신의 생존을 위해 조급한 판단을 하지 않을 수 없다. 단기성과에만 집착하여 정작 임원으로서의 리더십은 어찌보면 사치스러운 일이 되어 버렸다. 낀세대는 말 그대로 구세대와 신세대 사이에서 눈치만 봐야 하는 신세가 되었다. 승진은 포기하고 버티는 전략이 우선순위가 되었다. 낀세대는 지금도 침묵하고 있다. 이러한 구세대와 낀세대의 모습을 관찰하고 학습한 신세대는 자신의 미래를 조직에 더 이상

의존하고 싶어 하지 않는다.

셋째, '조직에 대한 정의가 변했다.' 과거에는 20대 중반 혹은 후반까지 학창시절을 보내고 30대부터 50대 후반까지 직장생활을 했다. 그리고 60대부터 퇴직 후 노후생활을 누려왔다. 물론 개인차는 있겠지만 일반적인 조직생활의 패턴이 그러했다. 그러나 지금 직원들은 인생에서 조직생활의 기간과 성격을 재정의하고 있다. 즉 20대의 학창시절은 동일하게 추구한다 할지라도 직장생활은 예전처럼 같이 50대 후반이 아니라 40대 혹은 그 전이라도 기회만 되면 자기만의 제2의 인생을 준비하기 위해 자의 반 타의 반으로 조기 퇴직을 해야 한다고 믿고 있다. 즉 직장생활은 인생에서 잠시 스쳐 지나가는 과정이라는 의식을 갖고 있는 것이다. 이러한 의식은 그동안 조직의 많은 변화들이 가져왔던 가혹한 현실이 직원들로 하여금 조직에 대한 인식을 바꾸어 놓았기 때문이다. 조직은 직원들이 과거처럼 열심히 일하지 않는다고 믿고 있겠지만 조직 구성원들도 조직이 자신들을 끝까지 지켜주지 못한다는 사실을 잘 알고 있다. 조직과 구성원이 서로가 섭섭해 하는 상황에서 직원들의 몰입을 이끌어 내는 리더의 역할이 쉬운 일이 아니다.

이상과 같은 현실에서 리더는 어떻게 직원을 이끌어야 할까? 과거에는 보상이 가장 강력한 동기부여 수단이었다. 직장을 다니는 목적이 먹고사는 것이던 시절에는 당연히 보상의 수준이 직장 선호도의 수준이었다. 그런데 지금은 보상과 몰입의 상관관계는 약해졌다. 만약 지금도 보상만이 유일한 동기부여 수단이라면 돈을 많이 주는 대기업의 이직률은 제로에 가까워야 한다. 그러나 현실을 그렇지 않다. 그렇다면 과연 어떤 동기요인으로 리더십을 발휘해야 하는가에 대하여 생태계 관점에서 살펴보고자 한다.

## 리더십 생태계의 변화

첫째, '고용 계약보다 심리적 계약이 더욱 중요해졌다.' 성과는 직원들의 능력과 동기 수준의 함수라고 학계

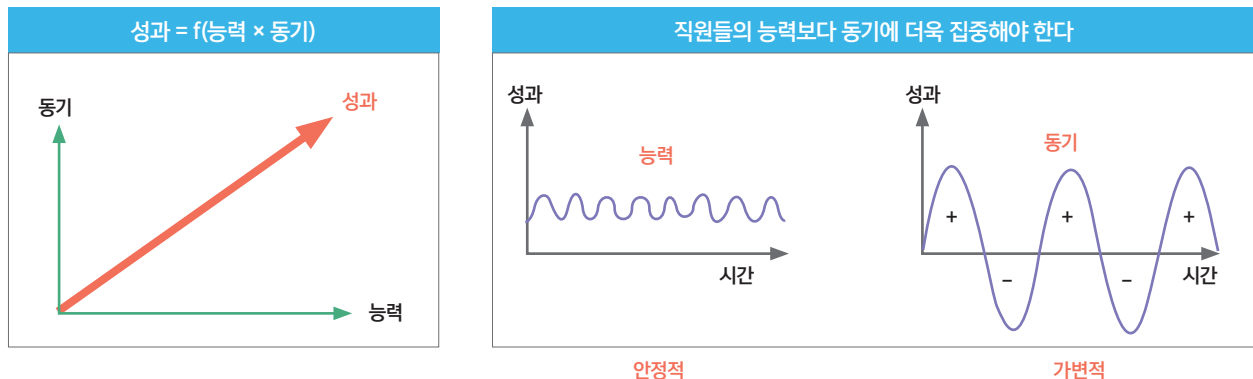


에서 정의하고 있다. 맞는 말이다. 능력도 있고 일하고자 하는 동기 수준이 높아야 목표한 성과를 이룰 수 있다. 그렇다면 직원들의 능력과 동기 수준 중 리더는 어디에 더 집중해야 할까? 정답은 직원들의 능력보다 동기 수준에 더 집중해야 한다는 것이다. 그 이유는 간단하다. 직원의 능력에 비해 동기 수준은 가변성이 높기 때문이다. 능력은 선발할 때부터 특정한 기준을 갖춘 직원을 선발하기 때문에 다소 차이가 있다 할지라도 동기 수준에 비해 가변성이 낮다. 그러나 동기 수준은 능력에 관계없이 매우 가변적이다. 하루에도 몇 번씩 변하는 것이 직원들의 동기 수준이다. 따라서 지속적인 성과를 바란다면 직원들의 가변성이 높은 동기 수준 관리에 리더의 역량을 집중해야 한다. 만약 고용 계약에 의존하여 직원들이 당연히 몰입해서 열심히 일해야 한다고만 믿는 리더라면 그 대가를 치러야 한다. 고용 계약은 직원이 제공하는 노동력에 대하여 조직이 지불하는 보상을 명시한 계약이다. 그런데 고용 계약만으로 직원들의 몰입을 유도하는 것에 한계가 있다. 요즘 직원들은 물질적인 보상뿐 아니라 자기개발과 성장에 대한 관심이 더 크다. 심리적 계약(Psychological Contract)이란 물질적 보상 외 비전과 성장에 대한 욕구를 의미한다. 즉 리더는 직원들의 심리적 계약 요인이 무엇인가를 잘 살피고 이를 어떻게 충족시켜 그들의 헌신과 몰입을 이끌어 낼 것인가를 먼저 고려해야 한다. 4차 산업혁명이 가져올 일자리의 부족만큼이나 직원들의 헌신과 몰입을 유도하기 위한 심리적

계약 요인에 더 많은 리더십의 초점을 두어야 한다.

둘째, ‘가치와 의미로 이끌어라.’ 메드트로닉(Medtronic)은 인공심장을 비롯하여 다양한 의료 기기를 생산하는 세계 최대의 의료기 회사이다. 이곳은 메드트로닉 제품을 통해 삶의 소중한 체험을 했던 고객들을 정기적으로 초청하여 그들의 경험담을 듣고 직원들은 고객의 가치에 대한 인식을 공유하고 더불어 자신들이 하는 일에 대한 의미를 느껴보는 행사를 하고 있다. 메드트로닉 직원들은 이 행사를 통하여 자신들이 하는 일이 고객에게 제공하는 가치와 의미에 대하여 깊이 생각하고 체험하며 회사에 대한 자부심을 갖는다. 또한 제네틱이란 바이오 전문기업은 알츠하이머병의 치료제인 베타아밀로이드를 세계 최초로 개발하는 등 바이오 분야에서 1위를 달리고 있는 최첨단 기업이다. 이곳의 직원들의 이직률은 2% 수준이라고 한다. 모두가 신약개발에 혼신의 힘을 다하면서도 회사에 대한 믿음과 고객에 대한 헌신을 유지하고 있다. 그 이유는 창업자들의 신념이 오늘의 제네틱을 만들었기 때문이다. 제네틱의 공동 설립자인 보어(Boyer)와 스완슨(Swanson)은 창업 때부터 암 치료제를 개발하는 연구원들은 정기적으로 암환자들을 초대하여 식사도 하고 함께 시간을 보내는 것을 의무화하였다고 한다. 암 환자들을 위한 신약을 개발하려면 암 환자에 대한 공감이 필요하다는 취지였다. 즉 돈만 바라고 신약을 개발하는 것이 아니라 연구자들이 하는 신약 개발이 얼마나 고귀하고 암 환자들의 절박한 심정을

그림 1 고용 계약보다 심리적 계약이 더 중요해진 이유



담고 있는가를 연구원들이 체감하도록 한 것이다. 그 결과는 놀라웠다. 세계 1위가 된 배경에는 창업자의 이러한 신념도 주효했고, 직원들은 자신이 하는 일이 고객에게 얼마나 중요한 가치와 의미를 가지고 있는지 느끼게 하는 계기가 된 것이다. 개인적인 보람만이 아니라 조직의 성과 또한 높은 사례라고 볼 수 있다. 이성과 같이 직원을 이끄는 방법에 있어서 단순히 보상과 승진만을 약속하는 것이 아니라 직원들에게 자신의 일이 얼마나 가치가 있고 의미가 있는가를 심어주는 것이 리더십의 매우 중요한 요인이 되고 있다.

셋째, '소통과 협력으로 창조적 성과를 창출하라.' 리더의 능력은 영원한 걸까? 갈수록 복잡해지고 불확실성이 높아지면서 리더의 경험이 오히려 장애요인이 되는 경우가 많아졌다. 특히 리더가 과거에 경험해 보지 못한 위기에 직면하면 리더 스스로 그 해법을 찾기란 쉬운 일이 아니다. 이제는 원활한 소통과 협력을 통해 창조적 성과를 창출해야 한다. 리더는 본래 고독한 존재이다. 조직의 문제를 외롭게 풀어야 한다. 따라서 실패에 대한 염려와 두려움은 리더를 과거의 성공경험에 집착하게 만들고 그 집착은 현재 시점에서 또 다른 문제를 야기하는 원인이 되기도 한다. 물론 과거의 성공 경험은 현재의 성공을 위해 필요한 정보와 방법론을 제공해 주기도 한다. 그러나 과거에 성공을 했을 때의 상황과 지금의 상황이 다르다는 점을 간과한다면 문제는 복잡해진다. 따라서 리더는 현재의 시점에서 가장 지혜롭게 문제를 해결하고 창조적 성과를 창출하기 위해서는 문제 해결 과정에 직원들을 기꺼이 참여시키고 그들과 열린 소통을 실천해야 한다. 경험이 많은 리더의 강점은 판단력이지만 새로운 정보와 지식을 학습하는 것에 있어서는 직원보다 속도가 떨어진다. 반면에 직원들은 리더만큼의 경험은 부족하지만 새로운 정보와 지식을 학습하는 능력은 리더보다 한 수 위다. 결국 직원들이 신선하고 새로운 정보와 지식을 리더에게 제공하고 리더는 이러한 정보와 지식을 노련한 판단력으로 의사결정을 한다면 금상첨화란 생각이 든다. 스페인의 의류회사인 ZARA는 옷을

기획하고 생산 및 유통까지 수행하는 SPA 분야의 세계 1위 업체이다. ZARA는 매일 현장의 직원들이 고객들의 불만과 의견을 수집하여 관련 부서에 신속하고 정확하게 전달하여 수정 보완을 통해 고객들에게 다시 신제품을 제공하는 속도에 있어서 기존 업체들이 6개월 걸리는 일을 단 2주 만에 해결한다고 한다. 이러한 신속성이 가능한 이유는 먼저 현장 직원들을 통해 고객들의 니즈와 관련한 직원들의 의견을 반영하고 회사가 이를 수용 및 피드백을 통해 고객만족과 직원 만족을 동시에 달성하는 것이다. 이처럼 직원들을 의사결정 과정에 참여시키고 그들과의 원활한 소통을 통하여 창조적 성과를 달성하는 일은 리더가 명심해야 할 리더십의 한 모습이라고 생각한다.

지금까지 4차 산업혁명 시대에 리더십 생태계 변화에 대하여 살펴보았다. 세상이 변하면 리더십도 변해야 한다. 결론적으로 조직 환경의 변화를 짧게 요약하면 리더 중심의 구조에서 직원 중심의 구조로 변하고 있고, 기업 간 차이보다 세대 간 차이가 더 커졌으며, 조직에 대한 인식도 목표가 아닌 하나의 경력 과정으로 인식되고 있다. 이러한 조직 환경에서 리더는 과거와 같은 물질적 보상보다는 심리적 계약에 집중해야 하고 목표와 지시보다는 가치와 의미로 직원을 이끌어야 하며 소통과 참여로 창조적 성과를 창출해야 리더의 생존을 보장받을 수 있고 이것이 리더십 생태계의 변화된 모습이라 생각한다. **기술경영**





신성현 대표이사/경영학 박사  
(주)굿러닝가치향상센터

## 혁신리더의 새로운 스타일

글로벌 경쟁력 확보를 위한 생산성 향상 중심의 혁신은 IT 기술 발전을 매개로 가치 혁신으로 이동 중이다. 이에 ‘직책자=리더’라는 공식이 깨지고 있다. 고도의 전문성과 다양성 요구에 대한 모든 상황을 직책자 홀로 감당할 수 없기 때문이다. 가치 혁신은 집단지성에 기반한다. 이를 위한 최선의 리더십을 소개한다.



### 혁신 스타일의 변화

혁신은 관행을 깨는 것이다. 혁신적 상품은 경쟁우위를 보증하고, 프로세스의 혁신적 개선은 생산성과 품질 향상을 보증한다.

21세기 글로벌 경쟁의 가속은 산업현장뿐만 아니라 정부기관에까지 혁신의 광풍을 몰고 왔다. 조직마다 변화관리팀을 꾸리고 조직문화, 프로세스, 심지어 사업구조까지 모두 바뀌 왔다. 거시환경 변화에 민감한 CEO가 혁신을 외치고 직책자들은 기획과 실행의 중심에 섰다. Top down 혁신이다. 빠른 대응이 필요하기 때문이다.

그러나 1인의 천재가 주도하는 혁신, 뼈를 깎는 노력을 강요하는 Top down 혁신은 경쟁자도 이미 하고 있

다. 차원도 달라졌다. 생산성은 인공지능의 몫이 되었다. 결국 직책자 중심의 혁신은 경쟁력을 상실했다고 해도 과언이 아니다. 가치 창조 중심의 혁신이 떠오르는 이유다.

가치 창조 중심의 혁신은 집단적 문제 해결과정으로 이룩된다. 누구나 문제를 제기할 수 있고, 대안을 제시할 수 있으며 실패의 두려움 없이 함께 문제를 해결해가는 과정 말이다. 이 과정에서는 관련자 누구나 혁신의 주인공이자 협력자가 된다.

최근 픽사(Pixar)의 혁신사례가 화두다. 다양한 성공 요인 중 대표적인 것이 ‘자유로운 영혼이 만든 창의(Free-spirited Creativity) 문화’다. 창의적 아이디어를 만들어 내는 사람들에게 권한을 주고 창의성을 제한할 수 있는 요소들을 최소화하는 것이 핵심이다. 이를 위해

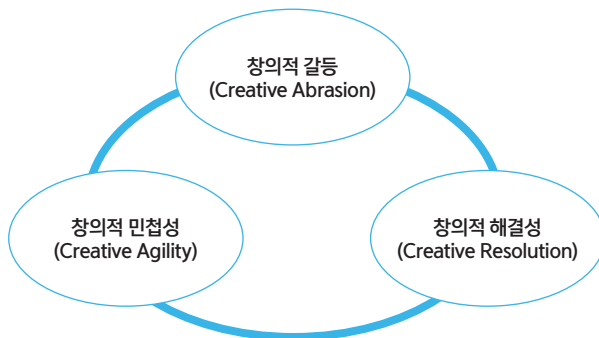
표 1 픽사(Pixar)의 집단지성에 의한 혁신 결과

영화 제목	개봉 연도	제작비(M\$)	흥행 수입(M\$)	투자수익률
토이스토리	1995	30	362	1,107%
벅스라이프	1998	60	363	505%
토이스토리2	1999	90	485	439%
몬스터주식회사	2001	115	525	357%
니모를 찾아서	2003	94	867	822%
언그레더블	2004	92	631	586%
카	2006	120	462	285%
라따뚜이	2007	150	631	321%
월-E	2008	180	521	189%
업	2009	175	731	318%
토이스토리3	2010	200	1,063	432%
카2	2011	200	476	138%
메리다와 마법의 숲	2012	185	500	170%
몬스터대학교	2013	120	736	513%
인사이드아웃	2015	175	1,213	593%

픽사는 의사소통에 제약이 없고 그에 따른 안전을 보장하며, 학계와의 혁신적 아이디어 교류를 권장해 재능을 가진 이의 합류가 수월한 문화를 구축했다.

이런 문화의 특징은 첫째, 다양성과 근거 있는 논쟁 즉, 창의적 갈등이 자유롭다는 것이다. 둘째, 실천과 실험 즉, 실패를 두려워하거나 비난하지 않고 그 과정을 통해 학습하는 창의적 민첩성을 조장한다는 점이다. 셋째, 아이디어에 아이디어를 더하는 집단지성을 통해 창의적 솔루션을 찾아낸다는 점이다.

그림 1 집단지성 기반 혁신의 핵심 성공 요인



## 리더십 스타일의 변화

조직 내에서 직책자는 공식적인 권한과 함께 리더 역할을 부여받는다. 따라서 부하직원은 당연히 추종자가 되어야 한다. 리더 선택론적 관점에서 리더는 추종자가 자발적으로 인정할 때라야 리더로 떠오를 수 있음도 불구하고 말이다.

최근의 경영 환경은 직책자의 전통적 리더십 발휘에만 의존할 수 없는 상황이다. 고도화된 실무 전문성과 다양성 요구 등 시장의 모든 상황을 특정한 1인이 리드하는 데에는 한계가 있기 때문이다. 오히려 전문성이 탁월한 팀원이 특정 범위 내에서 주도권을 갖고 주변 동료들 리드해야만 하는 경우가 많다. ‘직책자=리더’라는 관행적 인식이 깨지고 있다.

이를 반영하듯 팔로워십, 셀프 리더십, 공유 리더십 등 비 직책자의 리더십이 등장한 지도 수십 년에 이른다. 그러나 이러한 리더십은 자신이나 동료에 대한 개인적 또는 집단적 리더십 발휘를 설명하는 듯하지만 여전히 직책자의 리더십 효과를 확장하는 것에 그 초점을 두고 있다. 즉, 카리스마 리더십이나 변혁적 리더십과 같이 리더 자신의 비전을 제시하고 리더—추종자의 관계를 갖는 독자적인 리더십에는 미치지 못한다.

그런데 최근 특정한 이슈를 매개로 계층과는 무관하게 누구나 독자적인 리더십을 발휘할 수 있다는 이론이 제기되어 주목을 받고 있다. 이슈 리더십이 그것이다.

이슈 리더십은 누구나 조직과 관련된 매력적인 이슈를 창안하여 상사를 포함한 주변 동료 즉, 오디언스(Audience)를 이슈에 몰입시키고 이슈를 실천하도록 해

표 2 조직 내에서 전통적 리더십과 이슈 리더십의 비교

전통적 리더십	이슈 리더십
직책자 중심의 리더십	직책과 무관한 리더십
수직적 리더십	전방위적 리더십
리더의 비전 제시	리더의 이슈 제시
추종자에 대한 리더십	오디언스에 대한 리더십



궁극적으로 이슈 성과를 도출할 수 있다는 이론이다.

이슈 리더십은 세 차원의 행동으로 구성되었다. 이슈 창안 행동, 오디언스 몰입 행동 그리고 이슈 실천 행동이다.

### 이슈 창안 행동

이슈는 그것에 관련된 이해 당사자들이 의미를 부여할 만한 잠재적인 문제 혹은 기회를 의미한다. 따라서 범위와 종류 및 대상의 제한이 없이 어떤 사람이 자신과 관련된 환경적 단서(Cue)에 대해 중요성을 부여할 때 발생한다. 이슈는 비전과 차이가 있다. 비전은 거창하고 추상적일 수 있는 반면 이슈는 현실적이고 실행 가능한 것이라는 특징을 갖는다.

이슈 창안 행위는 계층적 제한이 없다. 공식적으로 권한을 부여받은 팀장이나 경영진이 자신의 단서들로부터 이슈를 제기할 수 있듯이 팀원도 주어진 책임과 권한 내에서 개인의 직무뿐만 아니라 조직과 관련된 다양한 이슈를 제기할 수 있다.

이슈 창안 행위는 스스로 새로운 이슈를 찾아내고 그것을 관련된 사람들(오디언스)에게 공유하는 것에 그치지 않는다. 다른 사람이 이슈 창안 행동을 할 수

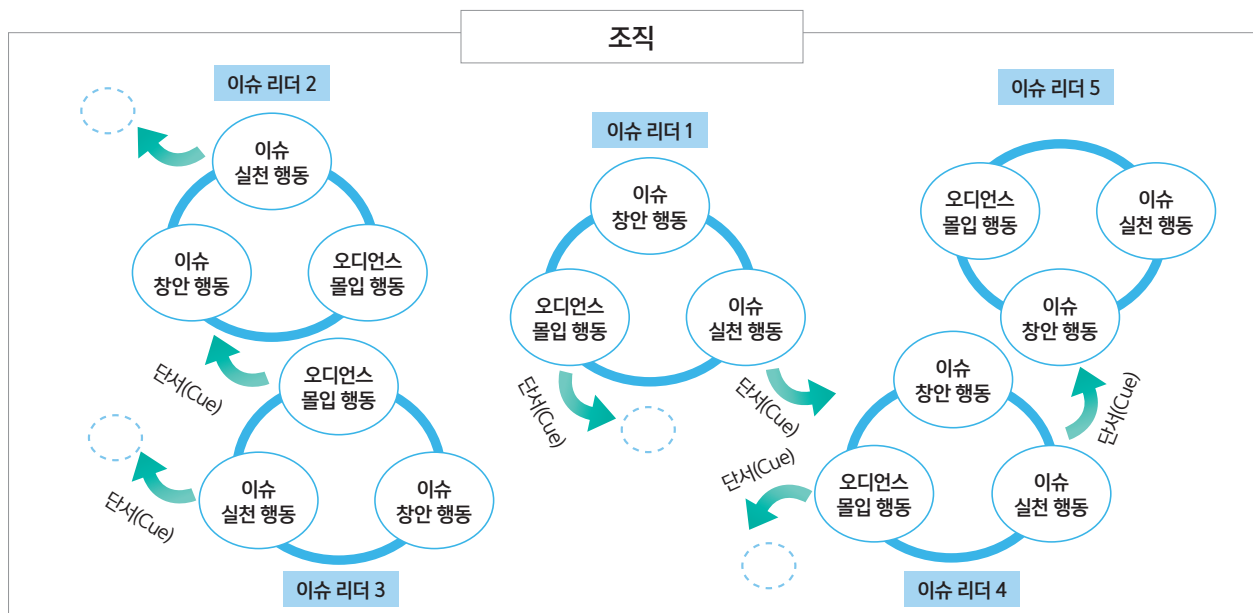
있도록 지지하는 행동을 포함한다. 오디언스가 원래의 이슈를 매개로 새로운 이슈 리더로 출현하는 연쇄 반응을 촉발한다는 개념이다. 이는 구성원 간의 이슈 창안, 오디언스 몰입 및 이슈 실천의 연쇄 반응이 집단적 문제 해결의 실질적 수단으로 작용할 수 있음을 시사한다.

### 오디언스 몰입 행동

이슈 리더십에서는 대상을 추종자(Follower)나 하급자(Subordinate)라는 용어 대신에 이슈에 집중하고 몰입할 대상으로서의 청중 즉, 오디언스(Audience)라는 개념을 사용한다. 오디언스는 이슈를 중심으로 모여든 상사, 동료 또는 부하직원을 총칭하는 의미이다.

오디언스는 이슈와 관련된 사람들이므로 비슷한 기대와 욕구를 가진다. 그러므로 하나의 이슈로 모인 오디언스는 다른 이슈나 체계로 형성된 타 집단과 구분될 수 있는 나름대로의 경계를 갖는다. 오디언스 몰입 행동은 오디언스가 이슈를 수용해 자발적 실천에 동참하게 하는 과정을 말한다.

그림 2 이슈 리더의 연쇄적 출현과 집단지성의 발현 과정





### 이슈 실천 행동

이슈 실천 행동은 이슈에 따른 성과를 내는 핵심적인 활동이다. 즉 이슈 창안의 원인이나 기대효과를 충족시키는 과정이다.

이슈 실천 행동은 리더 자신의 실천 행동뿐만 아니라 오디언스의 이슈 실천을 지원하는 행동도 포함한다. 따라서 이슈 실천 행동은 실천 담당자들의 기술적 수준이나 실천 과정에 대한 깊이 있는 이해와 더불어 이슈 리더의 강인한 성공 의지를 필요로 한다. 이슈 실천 행동은 실질적인 행동 그 자체이며 다양한 장애 요인을 극복하는 과정이기 때문이다.

### 이슈 리더십 생태계 조성 Tip!

이슈 리더십은 이 시대의 혁신 아이콘이다. 집단지성 발현을 촉발하고 가치 혁신의 주체가 될 수 있기 때문이다. 따라서 조직 내에 이슈 리더의 양과 질적 수준은 해당 조직의 가치 혁신 역량을 가늠할 척도가 될 수 있다. 이에 이슈 리더 출현이 자연스러운 조직 환경을 구축할 몇 가지 실무 착안점을 제시한다.

#### 직책자의 자발적 오디언스 참여

직책자의 통제 스타일에 따라 이슈 리더의 출현이나 효과성은 달라질 수밖에 없다. 임파워먼트(Empowerment)가 필요한 대목이다. 그러나 이것만으로는 부족하다. 독자적 리더십 발휘의 기회를 부여해야 한다. 이를 위해 직책자 또한 오디언스로서 이슈 리더십을 수용하고 스스로 또 다른 이슈 리더로 등장할 수 있어야 한다. 즉, 직책자와 비 직책자 모두 이슈 리더로 거듭나야 한다.

실무적으로 이것은 제도나 환경보다는 사람의 문제다. 따라서 계층별 이슈 리더십 효과성 체험 교육 프로그램을 통해 빠른 정착을 도모할 수 있다. 효과성 체험을 위해서는 문제 해결형 교수 설계가 필요하다.

#### 합리적 논쟁문화 조성

최초의 이슈는 검증되지 않은 아이디어 수준일 가능성이 높다. 따라서 신뢰 확보를 위한 검증이 필요하다. 합리적인 논쟁은 가장 좋은 검증 도구이다. 논쟁은 경청과 상호 인정을 전제로 한다. 또한 논쟁은 아이디어의 완성을 추구하는 과정이며 이를 통해 참여자는 새로운 단서를 포착하거나 학습할 기회를 갖는다.

합리적 논쟁 학습은 회의 시간을 활용할 수 있다. 회의 주관자는 회의 시작 전, 회의의 목적, 회의 종료까지 도출할 성과를 먼저 제시하고 상호 신뢰하고 격려하는 언행을 유도해야 한다.

논쟁 스킬은 교육만으로 체득할 수 없는 영역이다. 실제 상호작용을 통해 태도를 함께 연습해야 한다. 이를 위해 필요하다면 회의 방법이나 절차의 개선뿐만 아니라 회의라는 용어 자체도 바꿀 필요가 있다. 픽사는 아이디어 회의를 브레인 트러스트(Brain Trust)라는 용어로 대체하고 있다.

#### 실패의 용인

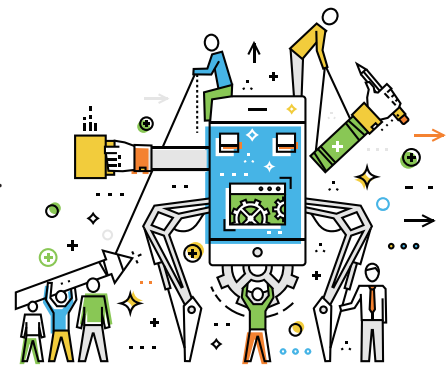
이슈는 새로운 것이다. 이슈는 일상적 이슈, 사전적 이슈, 혁신적 이슈로 구분할 수 있지만 공통점은 모두 새로운 것이라는 점이다. 새롭다는 것은 시행착오의 내재를 전제한다. 처음이기 때문이다. 따라서 실패를 용인할 수 있어야 한다. 이는 직책자의 스타일과 관리 원칙에 관련된다. 그러므로 이슈 실행에 대한 경영진의 강한 지원과 후원 의지표명만으로도 즉시 효과를 발휘할 수 있다.

일류 발전은 혁신을 통해 이루어 왔다. 따라서 혁신 광풍이 몰아친다 해도 새로울 것은 없다. 시대 요구에 맞는 혁신 방법을 찾고 진실한 실행만 하면 된다. 혁신의 주체는 리더다. 혁신의 핵심이 역설이듯 리더십에도 역(逆)이 필요한 시대이다. 생산성 향상이 아니라 가치 창조가 필요하기 때문이다. 기술과 경영



# 4차 산업혁명과 혁신리더의 필수 역량

4차 산업혁명의 디지털 기술은 가치사슬 전체를 관장하게 되면서, 온 디맨드 경제의 중심에 서게 되고, 결국 지금 즉시의 세상을 만들어 가고 있다. 이런 상황에 기업은 경영자 한 사람의 리더십만으로는 상황 요구에 대응하기 어렵다. 그러나 조직 전체적으로 다양한 집단과 우수한 인재가 분산되어 있다. 이들이 전문성을 토대로 책임감을 갖고 있다면, 당연히 리더십을 발휘할 수 있도록 해야 한다. 모두가 리더가 되는 것이다.



## 4차 산업혁명의 전개

4차 산업혁명은 우리의 삶과 일, 인간관계의 방식을 급진적이고 근본적으로 바꾸어 놓을 것이다. 혁명은 신기술과 새로운 세계관이 경제 체제와 사회 구조를 완전히 변화시킬 때 발생한다. 18세기 1차 산업혁명은 기계에 의한 생산, 20세기 초까지 이어진 2차는 전기에 의한 대량생산, 1960년대에 시작된 3차는 정보에 의한 자동생산이 생산성을 획기적으로 향상시켜 왔다. 그리고 21세기에 시작된 4차 산업혁명은 여전히 논란의 와중에 있지만 연결과 똑똑함으로 특징지을 수 있으며 이를 지능에 의한 혁명이라고 부른다.

## 디지털 데이터가 지배하는 세상

4차 산업혁명은 기업 운영에 어떤 영향을 미칠 것인가? 핵심은 4차 산업혁명이 가져올 급진적 혁신을 제대로 이해하는 것에서 출발한다. 4차 산업혁명은 디지털 기술, 물리학 기술, 생물학 기술 등이 융합하여 탄생한 결과이다.

특히 디지털 기술은 비즈니스 모델을 근본적으로 바꾸어 놓고 있다. 디지털 기술은 제품과 서비스의 구매에서부터 제공까지, 처음부터 끝까지 가치사슬 전체를 관장할 수 있는 토대(Cornerstone)가 되기 때문이다. 또한 개인고객(B2C)이든 기업고객(B2B)이든 간에, 고객들은 점점 더 디지털 경제의 중심이 될 것이다. 고객이 어떤 제품을 경험한다는 것은 그 제품을 어떻게 사용하느냐는 것뿐만 아니라, 제품의 디자인, 브랜드 가치, 구매 과정과 서비스 등을 모두 포함한다. 그

과정에서 고객의 기대는 경험으로 재정립된다. 즉 그 제품의 가치사슬 전반에 걸친 경험을 통해 그 제품에 대한 이미지를 형성해 나간다는 의미이다.

그리고 우리 모두는 스마트폰을 몸에 지니고 있고, 언제든지 거래하고 소통할 수 있는 온 디맨드 경제(On-demand economy) 속에 살고 있다. 바로 수요자가 모든 것을 결정하는 경제이다. 수요자가 만들어내는 경제에서는 “바로 지금(Right now)”의 세상이다. 실시간의 세상인 것이다. 지금 세상(Now world)에서, 소비자 또는 고객이 어디에 있는지 간에, 기업은 실시간으로 대응해야만 한다. 그것을 놓칠 때 기회도 동시에 사라져 버리기 때문이다.

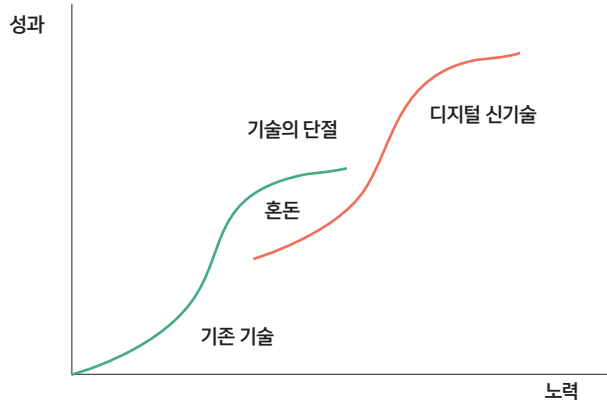
#### 4차 산업혁명은 선택이 아니라 생존의 문제

그러면 기업은 4차 산업혁명의 급진적 혁신 상황에 어떻게 대응해야 하는가? 우선 혁신이 무엇이고, 어떻게 전개되는지를 살펴볼 필요가 있다. 혁신(Innovation)의 라틴어 어원은 Nova로 ‘새롭다’는 의미이다. 혁신은 새로운 물건이나 방법을 도입한다는 뜻이다. 혁신에는 점진적 혁신과 급진적 혁신이 있다. 점진적 혁신은 기존의 형태나 기술을 이용한다는 의미이며, 급진적 혁신은 기존의 기술이나 방법과는 전혀 다른 새로운 것을 세상에 내놓는 것을 말한다. 일반적으로 급진적 아이디어의 출현은 기술적 혼란 기간(A period of technological ferment)을 거친 뒤 발생한다(Tushman & O’Reilly, 1997). 새로운 기술은 시장 수용을 위해 기존 기술과 경쟁하기 때문이다.

4차 산업혁명은 2016년 2월 다보스 포럼에서 처음 제시되었고, 우리의 심장에 불을 지른 것은 그해 3월에 열린 알파고와의 바둑대결이다. 도저히 이길 수 없을 것이라던 인공지능 알파고가 바둑의 신의 경지에 오른 이세돌 9단을 이긴 사건은 “모든 기기가 연결되고 똑똑해진다”는 4차 산업혁명의 비전이 먼 미래의 일이 아니라 바로 지금의 이슈임을 깨닫는 계기가 되었다. 기술 확산곡선(Technology diffusion curve: S곡선)으로

보면 급진적 디지털 기술은 도입 후기 단계로 추정된다. 왜냐하면 기계 지능이 인간 지능을 능가하는 특이점(Singularity)이 도래하는 시점을 2030년(Vernor Vinge, 1993)으로 추정하고 있고, 스마트 팩토리를 도입하는 기업이 점차 늘어나고 있기 때문이다.

그림 1 기술수명 주기(S 곡선)



문제는 현재 로봇이나 인공지능 등 디지털 신기술에 존재하는 미해결 과제가 점진적으로 개선되고 가속도가 붙어 S곡선의 전환점(Turning point)에 이르면, 기존 기술의 성능과 원가를 모두 따라잡는다는 점이다. 이변이 없는 한 디지털 신기술은 계속 개선될 것이고, 결국에는 주요 시장에서 기존 기술을 밀어내고 지배적인 기술로 자리매김할 것이다. 그렇게 되면 4차 산업혁명이 촉발하는 신기술과 새로운 세계관이 사회 경제 구조를 근본적이고 획기적으로 바꾸어 놓을 것이다. “적응하는 자가 살아남는다”는 찰스 다윈의 생존법칙이 강력하게 작용하는 것이다.

여기에서 우리의 선택지는 없다. 우리는 기존 사업을 그대로 유지하면서, 동시에 미래에 대한 성장동력으로서 디지털 신기술을 받아들일 수밖에 없다. 그래야 생존을 도모할 수 있기 때문이다.

#### 구성원 모두가 리더인 조직

핵심은 세상이 변화하는 만큼 우리가 빨리 바뀔 수 있는가 하는 점이다. 디지털 기술의 급진적 세상은 어





떻게 변화하는가? 변화의 폭은 넓고 속도는 정말 빠르다. 우리는 이러한 특성을 VUCA(Velocity, Uncertainty, Complexity, Ambiguity)라고 한다. VUCA의 디지털 혁명기에 기업은 어떻게 대응해야 하는가?

Senge(2006)는 “복잡한 세계에서 조직이 당면한 도전 과제를 한 사람의 리더가 모든 것을 관리할 수 있는 능력과 경험을 가질 수는 없다. 그리고 한 사람이 모든 의사결정을 올바르게 하는 것도 불가능하다. 조직에는 다양한 집단이 있고, 자원은 조직 전체적으로 분산되어 있다. 그러므로 리더십은 분산되어 있다”고 주장한다. 즉 Senge는 VUCA의 상황에 민감하게 대응하기 위해서는 중앙 집중식 위계 구조보다는 다양한 협력관계가 더 적합하고, 결과적으로 위계적 리더십보다는 조직 전체적으로 분산된 리더십을 강화해야 한다고 주장한다.

또한 Raelin(2011)은 “조직의 모든 구성원들은 정보 시스템상에서 자신의 업무를 수행할 뿐만 아니라, 정보 시스템을 통해 자신의 업무가 누구와 연결되어 있는지를 파악할 수 있다. 모든 직원들이 정보와 연계됨에 따라 조직의 상호 의존성은 점점 더 심화된다. 예를 들어, 영업직원이 고객의 잠재적 니즈를 정보 시스템을 통해 개발자에게 쉽게 전달할 수 있고, 생산 현장의 작업자가 원청 기업의 자사 제품 사용자에게 필요한 이슈를 직접 전달할 수도 있다. 이 과정에서 조직의 전문성도 특정 개인뿐만 아니라 여러 부서의 협력의 결과로 더 높아질 수도 있다”고 강조한다. 그러면서 그는 위계적 조직 구조의 핵심인 관료주의가 정보(Information)로 대체되고 있다고 주장한다. 결국 의사결정을 신속히 하기 위해 분산된 지식의 형태로 정보가 재조직화 되고 있는 것이다.

이와 같은 환경에서 직원 개개인은 자신의 상사들보다 더 많은 지식(Knowledge)을 보유할 수도 있다. 예를 들면 디지털 센서와 빅데이터 기술을 활용하면, 현장의 담당자가 관리자의 지침을 기다릴 필요 없이 즉각적으로 센서와 빅데이터에서 처리되는 정보에 따라 조치를 취할 수 있게 된다.

그야말로 리더십 개념이 경영자의 경계에서 직원 모두에게로 확장되고 있는 것이다. 만약 직원들이 적절한 책임과 전문성을 가지고 있다면, 그들은 모두 리더이다. 고어텍스의 빌 고어는 “리더십은 당신이 누구냐(직책)가 아니라, 당신은 무엇을 하는가(역할)에 따라 정의되어야 한다”고 지적했다.

또한 조직 변화의 대가인 John Kotter(2003)는 “21세기는 우리가 경험한 것보다 더 심한 변화와 경쟁의 환경에 직면할 것이며, 보다 많은 사람들로부터 더 많은 리더십을 이끌어 내는 조직만이 발전하게 될 것이다”라고 말한다. 그러면서 그는 “구성원들의 리더십 창출에 실패한 조직들은 정체되고, 방향 감각을 상실하게 될 것이며, 결국 그로 인해 고통스러운 결과를 감수해야만 할 것이다”라고 주장한다.

## 경영자는 혁신리더

그러면 경영자는 어떻게 해야 하고 어떤 능력을 가져야 하는가? 우선 경영자는 조직의 혁신리더가 되어야 한다. 혁신리더로서 해야 될 일은 ① 발코니에 서서 사업의 전체 상황을 조망하고, ② 직원들의 아이디어가 전략 범위 내에서 제시될 수 있도록 전략적 방향성을 설정하며, ③ 창의적 아이디어와 혁신을 존중하는 문화를 조성하고, ④ 혁신 수행자들의 몰입을 강화하기 위해 혁신 프로세스에 직접 개입하는 일이다.

이와 같은 일을 효과적으로 수행하기 위하여 어떤 리더십 능력을 가져야 하는가? 첫째는 상황공감 능력(Sense-making)이다. 리더는 상황 맥락에 대한 감각을 지니고 있어야 한다. 즉 새로운 동향을 예측하고, 단편적 사실에서 유의미한 결과를 도출할 수 있는 능력을 뜻한다. 이 능력은 4차 산업혁명 시대에서 적응하고 생존하는 전제조건이다.

리더는 상황공감 능력을 개발하기 위해 우선 전통적인 조직의 경계를 뛰어넘어, 언제라도 쟁점과 관련된 모든 사람과 관계(네트워크)를 맺을 수 있어야 한다. 그 네트워크가 사회적 자본이 되어 엄청난 수준의

파괴적 혁신에 맞설 수 있는 힘이 될 것이다. 그뿐만 아니라, 그 네트워크를 통해 파괴적 혁신에 대한 총체적인 관점을 얻을 수도 있다.

둘째는 비전설정 능력(Envisioning)이다. 비전설정은 미래에 대한 바람직한 이미지를 창조하는 것이다. 상황공감(Sense-making)이 무엇이 문제이냐를 그리는 것이라 한다면, 비전설정은 무엇이 되어야 하느냐, 그리고 리더가 미래에 무엇을 원하느냐를 그리는 지도이다.

비전을 공유한다는 것은 그것 자체가 조직 구성원들과 함께하는 역동적이고 협력적인 프로세스이다. 비전은 사람들이 가지고 있는 현재의 관점을 버리고 새로운 방식으로 업무를 수행하도록 하기 위한 동기를 제공한다. 비전설정은 구성원의 업무에 대해 의미를 제공하는 것이다. 왜 나는 이것을 해야 하는가에 대한 질문에 답하는 것이 바로 비전이다. 따라서 훌륭한 리더는 핵심 가치의 중요성을 강조하는 방식으로 비전을 수립할 수 있어야 한다.

셋째 관계형성 능력(Relating)이다. 자신의 생각과 감정을 정리하고 결합하여, 자기와 타인과의 관계를 맺는 능력이다. 혁신리더는 구성원들과 신뢰 관계를 구축하고, 낙관적인 자세로 공감대를 이루려고 노력한다. 그러나 자신과 생각이 다른 사람들과 관계를 맺

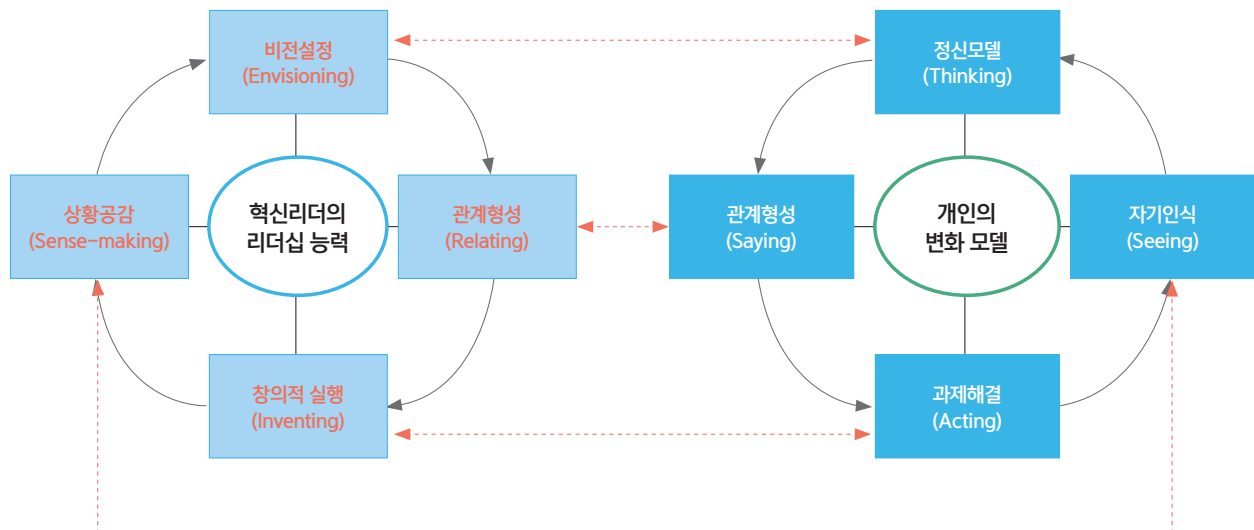
기란 쉬운 일이 아니다.

신뢰할 수 있는 관계를 구축하는 데는 상대의 생각과 감정을 진실하게 이해하고자 하는 의도를 가지고 맥락적 경청(Contextual listening)을 해야 한다. 맥락적 경청이란 상대의 입장에서 어떤 욕구를 갖고 있는지를 아는 데 초점을 맞춘 경청 방식이다. 그다음은 자신의 주장을 펼 때, 보다 냉정한 자세에서 자신의 의견이나 판단을 제시하고, 그 이유를 설명하는 것(Advocating)이다. 결국 구성원들과 관계를 잘 맺기 위해서는 경청과 주장의 균형을 건전하게 유지하는데 있는 것이다.

넷째 창의적 실행 능력(Inventing)이다. 창의적 실행은 추상적인 사고의 세계에서 구체적인 실행의 세계로 사업을 이동시키는 것을 말한다. 여기에서 강조하는 개념은 단순한 실행이 아니라 창의적 실행, 즉 새로운 것을 창조하는 능력이다. 이 능력을 통해 구성원들로 하여금 일하는 방식을 새롭게 창조할 수 있도록 하는 것이다. 이때 창의성이 요구된다.

혁신리더는 새로운 비전을 실현하는 데 기존에 해왔던 방식대로 하지 않도록 하는 것이 중요하다. 그래서 리더는 구성원들끼리 상호작용하고 조직화하는 방식을 새롭게 개발하고 실행할 필요가 있다. 성과를 창의적으로 산출하기 위해서는 지금까지 해온 방식이 최선

그림 2 리더십 능력과 개인의 변화 모델





이라고 생각하지 말고, 새로운 과업이나 변화가 발생했을 때 새로운 방식으로 하도록 격려하며, 구성원들이 협력하여 일하는 방식을 새롭게 시도할 수 있도록 격려하는 일이다.

이상과 같이 4개의 리더십 능력은 상호 의존적이다. 상황공감이 안 된다면, 사람들은 어디에서부터 시작해야 하는지에 대한 공통의 관점이 없게 된다. 비전 설정이 안 되어 있다면, 방향성을 공유하지 못한다. 신뢰 관계가 형성되어 있지 않다면, 사람들은 서로 다른 일을 하거나 다른 목표에 매진하게 된다. 성과를 새롭게 창출할 능력이 없다면, 비전은 한낱 공상에 머무르게 될 것이다.

### 구성원 각자 변화 모델 개발하기

이와 같은 4개의 리더십 능력은 하나의 도구일 따름이다. 조직 구성원들은 조직 전체에 분산된 리더의 한 사람으로서, 이 도구를 어떻게 사용할 것인가를 결정해야 한다. 즉 이 4가지 능력을 토대로, 자신의 변화 모델을 개발하는 것이다.

조직 내 모든 구성원들은 자신의 인지 행동 사이클(상황을 보고 → 판단하고 → 관계를 형성하고 → 해결한다)을 리더십의 4개 능력에 연계하여 자신의 변화 모델을 개발하는 것이 조직 통합의 관점에서 효과적이다. 이 과정에서 구성원 각자는 자기 고유의 가치관, 스킬, 경험, 전술, 그리고 개성을 반영하여 자신의 변화 모델을 개발하는 것이다. 그래서 각자의 변화 모델은 자신의 손금과 같이 유일하고 독특하다. 그래서 각 개인의 변화 모델에는 조직 구성원 자신이 리더로서, 변화를 어떻게 일으킬 것인지, 자기 자신과 조직을 위한 개인의 핵심 가치와 신념이 무엇인지가 반영되어 있어야 한다.

그다음에는 자신의 변화 모델을 토대로 4가지 리더십 능력을 어떻게 체득하고, 어떻게 자신만의 독특한 방식으로 변화를 유발할 것인가 하는 문제이다. 즉 자신의 리더십 발휘 방식을 규정할 수 있는 스킬이나 전술,

그리고 운영방식이 무엇이나 하는 것이다. 어떤 사람은 매우 친절한 태도로 특정 상황에 대한 공감대를 형성할 수도 있고, 또 다른 사람은 사무실을 이리저리 옮겨 다니면서 만나는 사람들로부터 학습할 수도 있다.

특히 사람들은 경험을 통해서 자신에게 중요한 것이 무엇이고, 어떻게 하면 다른 사람들과의 관계를 효과적으로 맺어갈 것인가를 배운다. 이러한 과정은 리더 자신이 시간을 가지고 과거의 경험을 성찰할 때 활성화된다. 그리고 성공 체험보다는 실패로부터 많은 것을 배우기도 한다. 경험 자체가 당신이 누구이고 어떤 종류의 리더인가를 밝히는 등불이 되는 것이다.

4차 산업혁명의 복잡하고 불확실한 VUCA 상황에서 기업을 운영한다는 것은 새로운 기회가 등장하거나 어떤 일이 잘못될 때, 바로 경로를 수정해야 함을 의미한다. 기회나 문제가 탐지되면 바로 즉시 그에 적합한 해결방안을 실행해야만 한다. 이렇게 하기 위해서는 경영자 한 사람이 상황을 파악하고 판단하거나, 구체적인 성과를 낼 수 있도록 리더십을 발휘하는 데도 한계가 있다.

그 대신 조직 전체적으로는 다양한 집단이 다양한 능력을 가진 인재들로 분산되어 있다. 그들 자신이 전문성을 토대로 조직에 대한 책임감을 가진다면, 그가 바로 리더로서의 능력을 가지고 있는 것이고, 그 능력이 발휘되도록 길을 열어 주어야 한다. 이것이 분산적 리더십이다. 그래야만 VUCA 상황에서 부지불식간에 등장하는 이슈를 해결할 수 있을 뿐만 아니라, 모두가 합심하여 조직의 미래 경로를 따라 성장할 수 있도록 혁신해 나갈 수 있는 것이다. **기술경영**





## 혁신리더의 자기관리

4차 산업혁명 시대에 진입했거나 진입 전인 혁신 기업의 리더들에게 성공적인 기업 운영을 위해 혁신리더에게 필요한 네 가지의 역량 (상황맥락 지능, 정서 지능, 영감 지능, 신체 지능)과 이를 효과적으로 발휘하는 과정에서 자기관리, 자기성찰이 무엇보다 중요하며 일상생활에서 자기성찰을 제고하는 방법을 제안한다.



### 4차 산업혁명 시대에 필요한 리더의 역량

세계에서 가장 큰 택시 기업인 우버는 소유하고 있는 자동차가 없고, 세계에서 가장 많이 활용되는 미디어인 페이스북은 콘텐츠를 생산하지 않는다. 세계에서 가장 가치있는 소매업체인 알리바바는 물품목록이 없으며, 세계에서 가장 큰 숙박 제공업체인 에어비앤비는 소유한 부동산이 없다. 이는 4차 산업혁명 시대의 '초연결성(Hyper-connectivity)'과 '초지능화(Hyper-intelligence)'의 특징을 잘 보여주는 사례이다.

4차 산업혁명의 진전 과정과 혁신 방법은 종래의 어떤 산업혁명과도 질적, 양적으로 다른 차원이며, 속도(Velocity), 범위와 깊이(Breadth and Depth), 시스템 충격(System Impact) 차원에서도 근본적으로 그 궤를

그림 1 4차 산업혁명 시대의 '초연결성(Hyper-connectivity)'과 '초지능화(Hyper-intelligence)'의 특징



달리하고 있다.

그러다 보니 4차 산업혁명 시대 기업의 리더도 종래의 리더와는 전혀 다른 동태적 상황에 직면하게 될 확률이 높다. 클라우스 슈밥(Klaus Schwab)은 그의 저서 <제4차 산업혁명>에서 성공적으로 기업을 운영하려면 리더에게 네 가지 지능이 필요하다고 했다. 첫째,



상황맥락 지능이다. 상황맥락에 대한 감각은 칸막이식 관점을 극복하여 새로운 동향을 예측하고 단편적 사실에서 결과를 도출할 수 있는 능력과 자발성을 의미한다. 둘째, 정서 지능이다. 두뇌와 마음이 만나는 교차 지점이며 정서 지능이 뛰어난 리더가 이끄는 조직은 더욱 창의적 성향으로 민첩함과 빠른 회복력을 가질 것이라 보았다. 셋째, 영감 지능이다. 의미와 목적에 대해 끊임없이 탐구하는 능력이라고 한다. 넷째, 신체 지능이다. 리더가 동시다발적으로 발생하는 수많은 복잡한 문제들에 효과적으로 대응하려면 ‘강한 신체’와 ‘배짱’이 필요하다는 것이다.

표1 리더의 4가지 역량

상황맥락 지능	정서 지능	영감 지능	신체 지능
· 자발성	· 자기인식		
· 민첩성	· 자기조절		
· 총체성	· 동기부여	· 공유	· 강한 신체
· 유연성	· 감정이입	· 신뢰	· 강한 정신
· 적응력 등	· 사회적 기술		
	· 협력을 제도화할 수 있는 능력 등		

<클라우드 슈범, 제4차 산업혁명, 2016.>

즉, 첨단과 기술 지식의 탐구, 이러한 지식들을 연결하고 적용하는 범위 등에 대하여 통섭적인 이해와 더불어 창의적 견해를 제시할 수 있어야 한다.

### 혁신리더의 공통점, 자기성찰

올해 100주년을 맞이한 포브스는 100주년 기념호에 ‘살아있는 위대한 비즈니스 마인드 소유자 (Greatest living business minds)’ 100인을 선정했다. “이론이 아니라 행동으로 보여준 CEO”, 물려받았거나 현상유지에 그친 사람이 아니라 기존 질서를 뒤흔든 혁신적인 기업가들 위주로 선정하였다. 100명에는 아마존의 제프베조스, 페이스북의 마크 저커버그, 테슬라의 엘론 마스크, 마이크로소프트의 빌 게이츠 등이 포함되었고, 아시아 기업가로는 소프트뱅크의 손정의, 유니클로의 야나이 다다시 등 11명이며 한국

#### 소프트뱅크 손정의

산업혁명은 인간의 삶을 뿌리째 뒤흔들었다. 하지만 정보혁명은 인간의 능력을 확장하는 것을 뛰어넘어 우리의 두뇌세포까지 확장하고 있다. 매일 아침 일어나 나는 스스로에게 묻는다. “나는 지금 어디에 있는가”



#### 테슬라 엘론 머스크

인공지능은 악마를 소환해 인류를 멸종시킬 수 있다. 인공지능에게 스팸메일을 지우라고 가르쳤을 때 스팸을 근절할 최적의 방법은 인간을 없애는 것이라는 결론을 내릴 수도 있다. 오랜 시간이 흐른 뒤 어쩌면 인류는 스스로를 멸종시킨 첫 번째 종이 될지도 모른다. 여기서 질문이 있다. “과연 우리는 이런 변화를 앞질러 갈 수 있는가?”



#### 에어비앤비 브라이언 체스키

나도 아직 어리다고 할 수 있는 나이지만 나보다 훨씬 어린 사람들이 뭘하는지에 항상 관심을 가지려 노력한다. “다음에 올 큰 기회는 과연 무엇일까?” 나는 5년 뒤 세상을 늘 상상하곤 한다. “5년 뒤 어떤 세상이 되어있으면 좋을까?”



#### 워렌 버핏

“가장 중요한 투자는 내 자신에 대한 투자이다”



기업가는 안타깝게도 포함되지 않았다. 포보스는 이들 100명에게 ‘다음 100년을 이끌기 위해 기업가들이 가져야 할 자세와 해안’을 인터뷰했는데 이 가운데 대표적인 혁신리더의 마인드를 소개하고, 그들의 조언 속에서 공통되게 주장하고 있는 특징을 찾아보고자 한다.

이들의 인터뷰 내용에서 공통점은 모든 혁신은 ‘자신의 성찰’로부터 시작된다는 것이다. 많은 리더들이 착각하는 것이 자기는 지금 잘하고 있다는 믿음이다. 성과를 잘 내왔기에 그 자리까지 올라왔고 그래서 지금 일하는 방식이 충분히 성공적이라고 믿는 것이다. 사람들은 대부분 과거의 지식, 행동경험을 기반으로 생각하고 행동하기 때문에 자신의 경험에 빠져 편향된 판단을 내릴 때가 많다. 혁신리더는 이러한 리더십의 함정을 경계하기 위해 리더가 자신의 내면으로 들어가 스스로의 행동을 들여다보고, 자신에게 질문하고 자신의 강점, 약점, 특성, 정서를 깨달을 수 있도록 성찰의 시간을 가질 것을 조언한다. 성찰은 자신의 행위나 내면에 대한 반성, 즉 자신의 생각과 감정을 알며 자신을 돌아보고 감정을 조절할 수 있는 능력을 의미한다. 자신을 알고 수용하면 할수록 신뢰성, 개방성, 생각과 감정의 수용 수준이 더 높아지기 때문이다 (Gardner, 2005).

성찰을 통한 리더의 높은 자아인식은 긍정적 자아개념을 가지게 되고 이는 리더의 진정성을 높여 구성원들의 심리적 요인을 증진하게 된다. 실제로 글로벌 컨설팅 기업 헤이그룹이 리더 1만 3,000여명을 대상으로 ‘자기인식수준이 성과에 미치는 영향’을 조사한 결과 자기인식수준이 높은 리더의 92%가 그렇지 않은 사람보다 최대 30%의 성과를 더 내는 것으로 나타났다.

훌륭한 리더의 행동 중 하나는 자신을 성찰하는 것이다. 다른 구성원에 대한 같은 인간으로서의 공감과 이해는 관계 개선의 기초가 되며 그 결과물인 원활한 소통은 조직의 성과로 이어지고 자연스럽게 기업 경쟁력을 강화하는 데 지대한 영향을 미치게 된다.

## 혁신리더의 자기성찰 방법

혁신리더들의 성찰하는 대표적인 방법 세 가지를 제안한다.

첫째, 개인적 묵상이나 명상을 하는 방법이다. 헤지펀드계의 거물 레이 달리오는 “명상하는 습관이 나의 가장 큰 성공요인이다”라고 밝힌 바 있고, 오바마 대통령도 매일 아침 짧게 기도를 드리는 묵상의 시간을 가진다고 한다. 실리콘밸리의 세계적 IT 기업들인 구글, 인텔, 페이스북 등과 같은 글로벌 리더들뿐만 아니라 마이클 조던, 오프라 윈프리 등 세계적 유명인 중에도 명상하는 습관을 가진 사람이 적지 않다. 명상은 잠재의식 상태에서 마음을 열어 이완의 상태에 도달하도록 도와주고 감정적인 동요없이 사물을 바라볼 수 있도록 해준다. 마음의 중심을 잡게 하고 감정적인 동요나 자아를 배제하고 사물을 바라보는 능력을 길러준다.

둘째, 철저히 혼자가 되어 자기만의 시간을 짧게라도 규칙적으로 가져보는 방법이다. 리더들만큼 사람과 함께 보내는 시간이 많은 사람도 또 없다. 그러다 보니 자기만의 시간이 부족하고 자신의 생각과 행동을 복기하고 정리할 시간이 필요하다. 일주일에 한 번, 적어도 1개월에 한 번, 단 4시간 이상 오로지 자신만을 위한 시간을 가져보는 것이다. 혼자 등산을 가거나 산책을 하거나 한적한 커피숍에 앉아 조용한 음악을 듣거나 업무와 관계없는 책을 읽어본다.

빌 게이츠는 1년에 두 차례 휴가를 일부러 내어 ‘생각주간’을 가진다고 한다. ‘생각주간’에는 짐을 꾸려 홀로 호숫가 통나무집에서 자신만의 생각에 몰입하는 시간을 가지는데, 일의 ‘속도’가 아니라 ‘방향’을 생각할 통찰의 시간을 갖는다고 한다. 소프트뱅크 손정의 회장도 아무리 바빠도 하루에 10분은 반드시 자신의 생각에 몰입하는 시간을 갖고 있다고 한다.

셋째, 꾸준한 학습을 통하여 자신의 역량을 개발한다. 과거 기업 조직에서 학습은 직원들의 과제로 여겨졌다. 그러나 성공한 혁신기업 뒤에는 ‘학습하는 CEO’





표 2 글로벌 CEO들이 말하는 학습

				
빌 게이츠 마이크로소프트 창업자	마크 저커버그 페이스북 CEO	인드라 누이 펩시코 회장	왕스 완커그룹 창업자	제프리 이멜트 전 제너럴일렉트릭 회장
“컴퓨터가 책을 대체할 수는 없다. 나의 성공에는 독서가 절대적인 역할을 했다.”	“매일 아침 중국어를 공부한다. 중국어를 공부하는 이유는 도전하는 것을 좋아하기 때문이다.”	“우리는 모두 평생 공부해야 한다. 모든 것에 호기심을 가지고 학습하라.”	“내가 변화무쌍한 시장 흐름에 적응할 수 있었던 비결은 끊임없이 책을 읽고 공부했기 때문이다.”	“오랫동안 글로벌 기업 CEO를 지낸 비결은 꾸준한 학습과 결단력 그리고 건강이다.”

가 많다. 마크 저커버그는 컴퓨터밖에 모르는 괴짜가 아니라 한 해 수십 권의 고전을 읽고 히브리어, 라틴어, 중국어를 배우는 공부벌레다. 그는 세계 최대 소셜 네트워크 서비스 기업을 이끄는 IT 전문가로 알려져 있지만, 독서를 통해 경영에 필요한 인문학적 소양을 쌓는다고 한다. 또한 16년 동안 GE를 이끈 제프리 이멜트 전 회장은 오랫동안 글로벌 기업 CEO를 지낸 비결로 ‘꾸준한 학습’을 꼽았다.

데이터 분석과 새로운 기술이 세상을 바꾸고 있고 이 모든 변화를 진지하게 탐색하려면 끊임없는 배움이 요구된다. 특히 불확실한 시기에 부족한 정보를 가지고 가장 합리적인 결정을 내려야 하는 리더에게 학습은 자기성찰에 앞서 기업을 운영하는 자구책이기도 하다.

### 자기성찰의 또하나의 방법 코칭!

2017년 1분기 매출 120억 달러(13조 원)를 기록하며 어닝서프라이즈를 연출한 펩시의 CEO 인드라 누이가 펩시 회장으로 지명된 첫날, 그녀의 어머니에게 기쁜 소식을 전하는데 어머니는 정색하며 집에 들어 오기 전에 ‘펩시의 회장’이라는 왕관은 차고에 두고 오라는 충고를 했다는 유명한 일화가 있다. 자신이 누구이고 무엇을 하든 가정에서의 자신을 대신할 수는 없다는 것을 어머니는 인드라 누이에게 깨닫게 해주고

싶었던 것이다. 리더가 자가당착에 빠져 자신의 피드백을 스스로 할 수 없거나 성찰이 어려울 경우 타인의 도움을 받는 방법도 제안한다. 그것을 ‘코칭’이라 하며 대상에 따라 ‘경영자 코칭’이라 부르기도 한다. 경영자 코칭은 미국 등 선진국들뿐만 아니라 한국에서도 기업의 고위급 리더들의 역량 개발과 조직의 성과 향상을 촉진하는 유용한 도구로 광범위하게 실행되고 있다.

전문적인 외부 코치가 조직의 임원들을 심리적인 측면과 리더십에 중점을 두며 개별적으로 지원해주는 역량 개발 과정으로 코칭이 교육과 병행되었을 때 리더십 역량 개발이 배가된다는 많은 현장연구 사례들을 바탕으로 그 중요성이 부각되고 있다. 특히 신입임원 코칭은 임원으로서의 Soft landing(연착륙)을 위해 ‘Executive on-boarding’과 연계해서 많은 기업에서 실시하고 있고 성공적인 케이스들을 산출하고 있다.

이상으로 혁신리더의 자기관리 4차 산업혁명의 시점에서 왜 중요한지 어떤 방법이 있는지에 대해 서술 하였지만 마지막 한 가지 제언은 자기인식으로 변화에 대한 자각이 이루어졌다 해도 변화를 위한 노력은 지속적으로 이뤄져야 한다는 것이다. 자신이 살아온 틀을 수정하고 새로운 변화된 삶을 살아가기에는 많은 시간과 인내를 필요로 하기 때문이다. **기술과 경영**

최우재 교수  
청주대학교 경영대학 경영학과



## 혁신리더를 만드는 70:20:10 법칙

혁신리더는 70:20:10 법칙에 따라 육성된다.

리더들이 필요한 지식이나 기술, 노하우 등의 70%는 직무경험을 통해 습득하고, 20%는 코치나 멘토와 같은 다른 사람들과의 상호작용을 통해 습득되며, 10%만이 공식학습을 통해 습득된다. 혁신은 기술이 아니라 문화이며, 학습과 직무는 분리되지 않는다.



4차 산업혁명 시대는 일하는 방식과 소비 행태뿐 아니라 사람들이 생활하는 방식에 큰 변화를 가져오고 있다. 따라서 기존의 방식을 탈피하여 새로운 도전과 실행을 주도할 혁신리더 육성이 기업에게 더욱 중요해지고 있다.

혁신리더는 어떤 사람들일까? 린다 힐(Linda Hill)은 <혁신의 설계자>에서 혁신리더를 어렵고 복잡한 문제에 열정을 가지고 있으며, 끊임없이 시도하고 도전하며, 자신의 권력·통제권·성과를 구성원들과 가까이 공유하고, 회복력이 강한 사람으로 정의하고 있다. 이러한 혁신리더를 육성하는 해법은 70:20:10의 법칙에서 찾을 수 있다. 70:20:10 법칙은 1980년대 CCL(Center for Creative Leadership)의 연구자들(Morgan McCall, Michael M. Lombardo, & Rober

A. Eichinger)에 의해 소개되었다. 이 법칙은 성공적인 리더들이 자신들에게 요구되는 문제 해결의 방법과 지식, 노하우를 어떻게 습득해 나가는지를 설명하고 있다.

### 70:20:10의 이해

70:20:10 법칙은 리더들은 알아야 할 것의 70%는 일을 통해서 비공식적으로 배운다고 말한다. 즉, 70%의 학습은 업무 중에 발생한다. 20%는 동료들과의 상호작용을 통해 얻어지며, 나머지 10%가 공식학습을 통해 얻어진다.

리더 학습의 70%를 차지하는 직무경험은 직무와 관련된 지식과 기술을 습득할 수 있는 기회를 제공할



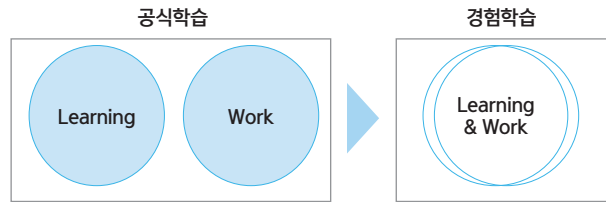
표 1 혁신리더의 학습 원천

학습 정도(%)	학습 원리	학습 원천
70	경험학습 (Experiential Learning)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 직무 배치 및 순환을 통한 직무경험</li> <li>· 프로젝트 수행</li> <li>· 액션러닝</li> <li>· 자기주도학습</li> <li>· 직무 현장학습(OJT, on the Job Training)</li> <li>· 일하며 배우기(Learning by Doing)</li> </ul>
20	사회학습 (Social Learning)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 학습공동체(Community of Practice)</li> <li>· 전문가들과의 네트워크</li> <li>· 코칭 및 멘토링</li> <li>· 성과 피드백</li> </ul>
10	공식학습 (Formal Learning)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 집체훈련</li> <li>· 온라인 학습</li> <li>· 모바일 학습</li> <li>· 세미나 및 워크숍</li> </ul>

뿐만 아니라, 의사결정의 기회를 제공하고, 영향력 있는 사람들과의 상호작용을 통해 새로운 방법을 학습하게 만든다. 이러한 학습은 경험학습이론(Experiential Learning Theory)에 의해 설명된다. 즉, 리더들은 일상적인 직무경험의 과정을 통해서 현재의 문제에 대해 분석하고, 효과적인 대안을 수립하고, 최적의 대안을 선택하고 실행하는 과정을 반복해 나간다. 이를 통해 기존 방식의 한계점을 스스로 찾아나갈 수 있는 사고 확장의 기회를 가지게 된다. 구체적인 방법은 직무순환과 배치, 도전적인 프로젝트의 수행, 문제해결 중심의 액션러닝, 자기주도학습, 직무 현장학습, 시행착오를 통한 일하면서 배우기 등이 있다.

이 중에서 액션러닝은 1988년 GE가 핵심인재 양성 프로그램(Management Development Program)에 도입한 이래, 1990년대부터 혁신기업들이 임원들과 차세대 리더 양성을 위해 가장 활발히 활용하고 있는 방식이다. GE 이외에도 DuPont(Leadership for Growth Program), HSBC(Performance Management Program), Siemens(Siemens Management Program), Dow Chemical Company(Leadership Development Workshop) 등의 글로벌 혁신기업들이 사용하는 대표적인 리더 육성 프로그램이다. 액션러닝은 실질적인 문제해결 능력을 향상시킬 수 있는 과제를 선정하고, 이에 대한 해답을 스스로 찾아가게 만든다. 액션러닝의 핵심은 질문과 성찰에 있다. 특히 4차 산업

그림 1 학습 전이(Transfer of Learning)



혁명과 같이 기존 방식에 대한 근본적인 전환이 필요한 시점에 현재의 사업모델과 산업 트렌드에 대한 스스로의 질문과 성찰은 어느 때보다 중요하다.

경험학습이 다른 학습방법에 비해 활용도가 높은 이유는 학습 전이(Transfer of Learning)에 있다. 학습 전이는 학습이나 교육의 공간에서 습득한 지식이나 기술을 실제 업무 현장에 적용하는 정도를 말한다. 리더 육성을 위한 기업들의 시간과 비용에 대한 투자가 효과를 거두기 위한 전제조건은 학습 프로그램에 참여한 리더들이 실제로 배운 내용을 그들의 업무에 적용하는 것이다. 그러나 공식학습은 학습 공간과 업무 공간의 분리로 인해 학습 전이의 정도가 낮다는 한계점을 가지고 있다. 실제로 많은 연구에서 공식학습을 통해 습득된 학습내용이 업무에 적용되는 것은 20% 미만이라고 밝히고 있다. 이처럼 리더 육성 프로그램이 실패하는 이유는 리더들이 학습내용을 업무에 적용하려는 의도가 없거나, 적용하려고 해도 구성원들이 무관심하거나, 적용을 위한 실천 계획이 미흡한 경우이다. 이를 보완하고 학습 전이를 촉진하기 위해서는 혁신적 학습문화가 필요하다.

리더 학습의 20%는 학습공동체(Community of Practice), 코칭, 멘토링, 성과 피드백 등의 상호작용을 통해 이루어진다. 20%는 반두라(Albert Bandura)의 사회학습이론(Social Learning Theory)으로 설명된다. 사회학습이론은 사람은 다른 사람을 관찰하면서 학습한다고 주장한다. 사회학습이론은 코칭 및 멘토링 프로그램에 적용되고 있다. 코치와 멘토는 리더들에게 역할 모델(Role Model)이 되고, 리더 스스로 자각하고 잠재력을 이끌어 낼 수 있는 적절한 질문을 활용한다. IBM은 고위직 대상의 집중적인 코칭 프로그램



과 전사적인 직무순환제를 적극적으로 활용하는 대표적인 기업이다.

또한 성과 피드백은 리더들이 업무성과를 확인하고, 문제점을 해결하고, 새로운 목표를 설정하는 것을 돕는다. 그러나 전통적 성과 피드백은 좀 더 효과적인 방법으로 변화하고 있다. 예를 들어 GE는 과거 1년에 2번씩 실시하던 성과 관리(Performance Management) 프로그램에 변화를 가져왔다. 새로운 방식은 성과 개발(Performance Development) 프로그램이다. 성과개발 프로그램은 성과 피드백이 특정 시기에 이루어지는 것이 아니라 필요시에 즉각적이고 역동적으로 실시된다. 임원과 매니저들은 팀원들이 수행하는 과제에 대해 수시로 피드백과 발전적인 방안에 대한 의견을 제시한다. 성과 피드백은 사내의 중업원관리시스템(Employee Management System)의 'Touchpoints(실시간 토론 공간)'를 통해 이루어지는데, 최근에 스마트폰 애플리케이션으로 개발되었다. 이것은 텍스트 및 음성 지원, 문서 첨부가 가능해서 임직원들 간의 성과 피드백을 지원하고 있다. 새로운 성과개발 프로그램은 단순히 일을 잘하고 있는지, 목표치에 도달했는지를 평가하는 것이 아니라, 현재의 과업을 수행하면서 혁신의 아이디어를 습득하고 시도할 수 있도록 자극하며 서로의 의견을 공유하게 만들고 있다.

리더 학습의 10%는 전통적인 공식적 교육훈련을 통해 이루어진다. 공식적 교육훈련 프로그램은 체계적이고 구조화된 교육 환경과 교육내용을 통해 리더들에게 업무에 요구되는 지식과 기술을 제공한다. 전통적으로 기업에서 가장 많이 사용하는 방법이다. 최근 온라인과 모바일 기반의 학습환경에서 리더십 프로그램들이 운영되고 있다. 공식적 교육훈련 프로그램은 교육 참여 이전에 교육의 목적이나 내용에 대해 사전에 안내함으로써 교육에 대한 관심과 참여도를 높일 수 있다. 교육 중에는 강사와 교육생들 간 상호작용의 기회를 충분히 제공하고, 교육 종료 후 실천 계획이 현실적으로 수립되어야 학습 전이의 효과를

높일 수 있다.

## 혁신리더 육성을 위한 70:20:10 법칙의 적용

### 글로벌 프로젝트에 참여시켜라

Havard Business Review(2015)에 따르면 글로벌 기업들은 수익의 절반 이상을 해외에서 얻고 있다. 따라서 혁신리더를 육성하기 위해서 기업들은 리더들을 본사와 해외지사 간의 공동 프로젝트에 참여시키거나 해외파견을 통해 글로벌 시장의 트렌드와 기술 변화에 대해 직접 경험할 수 있는 기회를 제공해야 한다.

### 학습과 직무를 통합하라

혁신리더의 학습과 직무는 분리되어 있지 않다. 혁신리더들의 학습은 공식적 교육훈련이나 간헐적인 세미나 참여가 아니라 업무의 한 부분이 되어야 한다. 리더들의 학습은 90%(70% + 20%)가 비공식적(Informal)이다.

### 혁신리더 네트워크를 형성하라

혁신리더들은 상사와 동료, 고객, 외부 전문가들과의 상호작용을 통해 자신의 혁신적인 아이디어와 실행 방안을 교환할 수 있어야 한다. 또한 즉각적인 성과 피드백을 통해 수정과 보완이 상시적으로 이루어질 수 있어야 한다. 이러한 성과 피드백은 GE의 Touchpoints와 같은 기술적 지원을 통해 촉진될 수 있다.

### 혁신은 문화이다

혁신은 기술이 아니라 문화이다. 도전과 실패를 용인하는 문화만이 혁신리더를 만들어 낼 수 있다. 또한, 혁신리더는 제한된 몇몇이 아니라 기업의 모든 구성원이 지향해야 할 인재상이다. IBM은 TAP(Technology Adaptation Program)이라는 혁신 인프라를 구축하여 전 세계 160개국 수십만 명의 임직원들이 새로운 사업 발굴을 위한 다양한 아이디어를 도출하고 혁신에 직접 참여할 수 있도록 하고 있다. **기술과 경영**

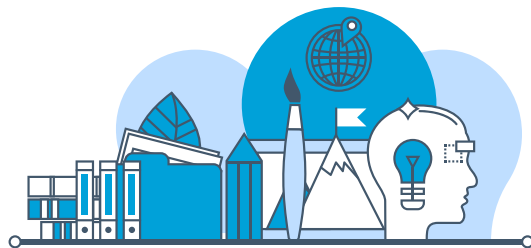


강승완 교수  
가천대학교 경영대학



# 한국적 혁신리더십

4차 산업혁명 시대의 리더는 효율성과 창의성이라는 두 마리 토끼를 모두 잡아야 한다. 혁신리더가 만나게 되는 현실적인 문제는 효율성을 달성하는 방법과 창의성을 달성하는 방법이 서로 반대라는 딜레마다. 한국 문화는 4차 산업혁명이 요구하는 효율성과는 궁합이 잘 맞지만 창의성과는 맞지 않는다. 문화를 고려하여 한국적 혁신리더가 택할 수 있는 선택지는 무엇인가?



4차 산업혁명 시대의 리더는 효율성과 창의성이라는 두 마리 토끼를 모두 잡아야 한다. 첫 번째 토끼는 효율성이다. 4차 산업혁명의 기반기술인 빅데이터, 인공지능, IoT 등을 활용하여 기존의 방식으로는 도달할 수 없었던 극단적으로 높은 수준의 효율성 개선을 이루어 낼 수 있어야 한다. 효율성은 같은 자원을 투입할 때 더 많은 산출물을 나오게 만드는 것이며, 같은 산출물을 얻는 데 있어서 더 적은 자원을 투입해도 되도록 만드는 것이다. 테일러의 과학적 관리법이 소개된 이후 경영학은 지난 100년 동안 성과의 원천을 '효율성'으로 파악하고 성과 향상을 위해서 효율성 증진에 주력해 왔다. 리더십 연구 또한 조직의 효율성을 높이기 위한 리더의 행동에 대하여 오랫동안 주목해 왔다.

두 번째 토끼는 창의성이다. 4차 산업혁명 시대에는

효율성뿐 아니라 창의성 또한 성과의 중요한 원천이 된다. 과거 기업의 성과를 결정짓는 핵심 요소가 효율성이었다면, 이제는 효율성만으로는 최고의 성과를 담보할 수 없다. 효율성을 기본으로 하되 추가적으로 창의성이 필요한 시대가 되었다. 특히 최근 일어나고 있는 4차 산업혁명은 기업의 성과 창출 방식에 대한 게임의 룰을 급속도로 바꿔 놓고 있다. 현대적 의미의 창의성은 무에서 유를 만드는 것이 아니라, 서로 다른 여러 가지를 결합하여 새로운 것을 만드는 것을 의미한다. 혁신리더는 기존의 것을 조합하여 과거에는 존재하지 않던 것을 만들어 낼 수 있어야 한다.

혁신리더가 만나게 되는 현실적인 문제는 효율성을 달성하는 방법과 창의성을 달성하는 방법이 서로 반대라는 점이다. 효율성은 기본적으로 예측가능성과

일관성 위에서 달성될 수 있다. 예를 들면 조직 구성원들이 공통적인 생각을 하고 동일한 가치관을 가지고 있고 모두가 한 방향으로 움직일 때 높은 효율성이 달성될 수 있다. 반대로 창의성은 다양성이 전제될 때 나타날 수 있다. 구성원들이 다양한 생각을 하고, 서로 다른 가치관을 가지고 있고, 제각기 다른 과업수행 방법을 선호할 때, 창의성이 발현되기 쉽다. 계산이나 예측이 어려운 불확실한 상황이 효율성에는 부정적인 영향을 끼치지만 창의성을 배양하는 데는 유리한 토양이 된다. 기업 현장에서 리더가 조직을 이끌 때 구성원들의 창의성을 높이려면 다양성을 중시해야 하는데, 다양성이 높아지면 효율성이 낮아지게 된다. 반대로 효율성을 높이려면 통일성을 중시해야 하는데, 통일성이 강조되면 창의성이 낮아지게 된다. 4차 산업혁명 시대를 맞이하여 혁신리더는 이 문제에 대하여 깊이 고민해야 한다.

어떤 리더십도 가치 중립적(Value-free)이지 않으며, 문화가치의 영향을 받을 수밖에 없기 때문에 한국적 혁신리더십의 바람직한 모습은 한국 문화와 연관 지어 살펴봐야 한다. 문화는 4차 산업혁명 시대에 심각한 제약 요건이 될 수 있다. 혁신리더십이 어떠한지 한다는 규범적인 측면은 전 세계 공통인 데 반해서 실제 리더십 행동은 해당 국가의 문화가치에 지배적인 영향을 받고 있는 것이 현실이다. 따라서 한국적 혁신리더십을 얘기할 때 문화가치의 영향을 무시할 수 없다. 문화의 핵은 가치(Values)이며, 가치란 어느 한 상태보다 다른 상태를 선호하는 포괄적인 경향성을 말한다(Hofstede, 1991; 차재호 & 나은영, 1995, p.31). 이러한 맥락에서 문화가치(Cultural values)란 각 문화별로 무엇을 중요하게 여기는가의 정도라고 정의할 수 있다. 문화가치를 얘기할 때 호프스테드(Hofstede)를 빼놓을 수 없다. 호프스테드는 1970년대에 전 세계 각 국가별 IBM 직원 12만 명을 동일한 방식으로 조사하였다. 그는 이 데이터를 분석하여 문화를 4가지 측면(개인주의, 권력거리, 남성성, 불확실성 회피)으로 구분하고 각 국가별 문화의 특성을 비교하는 문화차원이론

그림 1 호프스테드 문화가치



(Cultural Dimensions Theory)을 제시하였다(그림 1). 이후 2가지 측면(장기지향성과 응석-절제)이 추가되었으나 이 글에서는 다루지 않는다.

호프스테드의 기준으로 살펴본 한국의 문화가치는 전반적으로 효율성에는 유리하게 작용하지만 창의성에는 불리하게 작용할 가능성이 있다. 문화의 4가지 차원을 각각 하나씩 살펴보자.

첫째, 개인주의(Individualism)는 개인들이 집단에 통합되는 정도를 말하며, 개인주의 성향이 높은 사회에서는 개인들 사이의 관계가 느슨하게 연결되어 있고 개인적 성취, 자유, 권리 등이 강조된다. 개인주의의 반대는 집단주의(Collectivism)이며, 집단주의 성향이 높은 사회에서는 개인 간의 관계가 밀접하게 연결되어 있고 개인은 조직의 구성원으로서 행동하도록 강조된다.

한국은 상대적으로 개인주의가 낮은, 즉 집단주의가 높은 문화가치를 가지고 있다(개인주의 지수: 한국=18 vs. 미국=91)(출처: Hofstede, 1991; 차재호 & 나은영, 1995, p.87). 최근 들어 한국 사회도 점점 개인주의가 확산되고 있지만 국가 차원에서 다른 국가와 비교해 볼 때 여전히 집단주의적인 문화적 특성을 가지고 있다. 이러한 집단주의 문화는 효율성 추구에 유리하게 작용할 수 있고, 창의성에는 불리하게 작용할 수 있다. 우리는 어릴 때부터 부지불식간에 개인주의는 나쁜 것이라고 생각하는 경향이 있지만 4차 산업혁명을 맞이한 현시점에서 우리 한국인은 개인주의를 다시 생각해 보아야 한다. 개인주의는 이기주의와 다르기 때문이다.

우리가 주목해야 할 개인주의의 장점 중 하나는 개인이 이룩한 성과에 대한 보상을 집단 전체로 흠뻑리지 않고 해당 개인에게 집중적으로 보상해 준다는 점이다. 이는 개인이 자신의 창의성을 최고 수준으로 발휘하게



만드는 동기요인이 될 수 있다는 점에서 중요하다. 우리 주변을 돌아보면 기존에 없던 혁신적인 제품들은 대부분 개인주의 문화권에서 개발되었다는 것을 알 수 있다. 예를 들면 스마트폰, 인터넷, 빔프로젝터, 반도체, 컴퓨터, TV, 비행기, 자동차 등 거의 모든 혁신적인 제품들은 개인주의 문화권에서 나온 창의성의 산물이라고 할 수 있다. 반면에 이전에 존재하지 않던 혁신제품이 세상에 나온 후에 이를 효율적으로 생산하는 것은 집단주의 문화권의 장기이다. 한국, 일본, 중국 등을 예로 들 수 있다.

둘째, 권력거리(Power Distance)는 조직이나 사회 집단 내에서 권력이 작은 구성원이 권력의 불평등한 분배(즉, 윗사람에게 권력이 집중되는 현상)를 수용하는 정도이다. 권력거리가 큰 문화에서는 전제적이고 가부장적인 권력관계를 수용하기 때문에 상급자의 명령에 대한 절대복종이 강조된다. 반면 권력거리가 작은 문화에서는 상호의논적이고 민주적이며 평등하기 때문에 사회적 위치가 낮은 하급자들이 보다 편안한 분위기에서 자유롭게 의견을 개진하고 권력자의 의사결정을 비판할 수도 있다.

한국은 상대적으로 권력거리가 큰 문화가치를 가지고 있다(권력거리 지수: 한국=60 vs. 미국=40 vs. 이스라엘=13)(출처: Hofstede, 1991; 차재호 & 나은영, 1995, p.52). 최근 들어 한국도 점점 권력거리가 줄어들고 있지만 국가 차원에서 다른 국가(특히 서구 선진국들)와 비교해 볼 때 여전히 권력거리가 큰 문화적 특성을 가지고 있다. 철저한 상명하복의 규범은 구성원들이 리더가 부여한 과업을 반드시 완수해야 한다고 생각하게 만든다. 이런 측면에서 권력거리가 큰 문화는 효율성 추구에 유리하게 작용할 수 있다.

하지만 구성원들이 다양한 의견을 자유롭게 개진할 수 없기 때문에 창의성에는 불리하게 작용할 수 있다. 권력거리가 큰 문화가치를 가지고 있는 한국 기업에서 구성원들이 사용하는 사무공간의 면적은 이들이 가지고 있는 권력의 크기와 비례한다. 국내 기업 어디를 가든지 대부분 대표이사의 사무실이 가장 넓으며

일반 직원들이 사용하는 사무공간은 상대적으로 좁다(물론 개인 사무실도 없다). 그러나 필자가 직접 경험한 미국 실리콘밸리 IT 대기업의 본사는 달랐다. 놀랍게도 이곳에서 수만 명 임직원들의 정점에 있는 CEO의 방과 말단 사원이 근무하는 개인 사무실의 크기는 동일했다(이 회사에서는 모든 직원들에게 동일한 크기의 작은 방이 배정되어 있었다). 여기서 주목해야 할 점은 한국에서는 권력의 크기에 따라서 사무공간의 면적이 차별적으로 배정되는 것을 당연하게 받아들이는 반면(권력거리-High), 미국에서는 권력의 크기와 무관하게 사무공간이 동일하게 배정되는 것을 당연하게 받아들이는 점이다(권력거리-Low).

셋째, 호프스테드가 정의한 남성성(Masculinity)은 단순히 남성중심의 가치관만을 의미하는 것이 아니다. 여기에는 물질지상주의의 개념이 강하게 포함되어 있다. 남성성이 강한 사회에서는 구성원들이 성취감, 자기주장, 물질적인 성공을 선호하며 경쟁력, 야망 등이 강조된다. 남성성의 반대는 여성성(Femininity)이며 여성성이 강한 사회에서는 구성원 간의 관계, 구성원에 대한 배려, 삶의 질에 대한 강조 등의 특징이 있다. 또한 정숙이나 헌신 같은 비물질적인 가치를 남녀 양성이 모두 강조받는다. 호프스테드의 문화가치에서 남성성은 삶의 양(Quantity of Life), 여성성은 삶의 질(Quality of Life)을 중시하는 가치관이라고 할 수 있다.

한국은 상대적으로 남성성이 낮은, 즉 여성성의 문화가치를 가지고 있다(남성성 지수: 한국=39 vs. 미국=62)(출처: Hofstede, 1991; 차재호 & 나은영, 1995, p.128). 최근 들어 한국도 점점 물질만능주의가 확산되고 있지만 국가 차원에서 다른 국가와 비교해 볼 때 여전히 물질 이외의 가치를 추구하는 여성성의 문화적 특성을 가지고 있다. 이러한 여성성 문화가치가 집단주의 문화가치와 연결되면 동료를 배려하면서 집단작업의 효율성을 달성하는 데 유리하게 작용할 수 있다.

아울러 한국 문화가 가지고 있는 여성성의 특징은 적절하게 활용된다면 창의성에도 유리하게 작용할 가



능성이 있다. 한국적 혁신리더는 비물질적인 가치를 중시하는 한국 문화의 특성을 잘 이해하고 조직 전체의 창의성이 발현될 수 있도록 만들어야 한다.

넷째, 불확실성 회피(Uncertainty Avoidance)는 모호하고 불확실한 것에 대한 사회적 거부를 의미한다. 불확실성 회피가 높은 사회에서는 구성원들이 불확실성을 최소화함으로써 불안에 대처하려고 하며 안정적인 직업에 높은 가치를 부여하고 관리자들이 명확한 지시를 내려줄 것을 기대한다. 또한 상대적으로 감정에 휩싸이는 경향이 있으며, 변화에 있어 신중한 태도를 취하기 때문에 계획, 규범, 법, 규제 등의 제도적 장치를 이용한 점진적인 변화를 선호한다. 반면에 불확실성 회피가 약한 사회에서는 변화를 두려워하지 않으며 위험을 피하기보다는 이를 극복하려는 성향이 뚜렷하다. 체계적이지 않은 상황이나 변화무쌍한 환경을 비교적 자연스럽게 받아들이고, 제도나 규칙은 되도록 적게 만들며 실용적이고 새로운 것에 대해서 관용적이다.

한국은 불확실성 회피가 강한 문화가치를 가지고 있다(불확실성 회피 지수: 한국=85 vs. 미국=46)(출처: Hofstede, 1991; 차재호 & 나은영, 1995, p.169). 근래 한국의 문화가치가 점점 더 불확실성을 회피하려는 방향으로 변하고 있는 것으로 보인다. 새로움을 수용해야 하는 4차 산업혁명 시대에는 불리한 변화이다. 기억을 더듬어 보면 필자가 신입사원이었던 1990년대 초중반에는 공무원이나 공기업 직원이 지금처럼 전망의 대상이 아니었다. 과거에는 이과에서 입학 성적이 제일 높은 Top 10 대학 학과명단에 S대 의대 한 곳만, 그것도 낮은 순위로, 겨우 들어가 있었다고 한다. 지금은 S대 의대부터 시작해서 지방 의대까지 Top 10 대학 학과를 모두 의대가 차지하고 있다는 얘기를 전해 듣고 깜짝 놀라지 않을 수 없었다. 우수한 학생들이 의대를 가는 것이 문제가 아니라 우리나라의 젊은 세대들에게서 불확실성을 회피하려는 성향이 더욱 강해지고 있다는 점 때문이다.

불확실성 회피는 효율성을 높이는 데는 유리하게

작용할 수 있지만 창의성에는 불리하게 작용한다. 최근 들어 범사회적으로 기업가정신과 창업을 강조하고 있지만 아직 뚜렷한 효과는 나타나지 않는 것 같다. 대학에서 창업교육을 시키면 창업이 어렵고 실패할 가능성이 높다는 것을 알게 되기 때문에 학생들이 오히려 창업을 하지 않으려고 하는 역설적인 현상이 나타나 는 것이 오늘날 우리가 마주하고 있는 현실이다. 학생 수가 2만 명 정도 되는 수도권의 모 대학에서 학생들이 미국 실리콘밸리 스타트업 기업에서 반년 동안 인턴(무급)으로 근무할 수 있는 획기적인 프로그램을 마련 했지만 지원 학생 수가 적어서 프로그램 유지를 걱정 해야 할 지경이라고 한다. 4차 산업혁명 시대의 특성에 역행하는 한국의 불확실성 회피 문화는 한국적 혁신 리더의 운신의 폭을 좁히고 있다.

호프스테드의 기준으로 살펴본 한국 문화의 특성은 효율성을 기반으로 한 빠른 추격자(Fast Follower) 전략에 유리한 환경이다. 실제로 한국의 산업은 한국 문화의 특성에 잘 맞는 빠른 추격자 전략을 사용해서 세계에서 유래를 찾아보기 힘든 급속한 경제성장을 이룩 하였다. 최근 호황을 맞이하고 있는 반도체가 그러하며 스마트폰, 철강, 자동차, 석유화학 등 그 예는 셀 수도 없이 많다. 그러나 4차 산업혁명 시대에도 다른 나라들에 비해서 경쟁적 우위에 있는 한국 산업의 높은 효율성이 지속될 수 있을 것인가? 예를 들면 알파고 같은 AI들 끼리 바둑을 두게 하면 우열이 쉽게 가려질까? 어쩌면 두 AI 모두 실력이 매우 높아서 이 둘 간의 실력 차이가 의미가 없는 수준으로 상향 평준화될 가능성이 있다. 만약 4차 산업혁명의 미래가 효율성의 상향 평준화가 이루어져서 국가 간 차이가 줄어드는 방향으로 진행된다면, 우리나라 산업이 기존에 누려왔던 효율성 우위는 점점 줄어들게 될 것이다. 결과적으로 효율성이 뒷받침되지 않는다면 빠른 추격자 전략은 힘을 잃게 될 것이다.

4차 산업혁명 시대에서 성공하기 위해서는 빠른 추격자이면서 동시에 최초 선도자(First Mover)가 되어야 한다. 현실적으로 한국적 혁신리더 앞에 놓인 선택지는



두 가지이다. 첫 번째 선택지는 자기 조직만이라도 문화를 바꾸는 것이다. 국가 차원의 문화는 리더 개인이 바꿀 수 없지만 자신이 이끌고 있는 조직의 문화를 긍정적인 개인주의, 탈 권위주의, 불확실성 선호 지향으로 변화시키는 노력을 기울일 수 있다. 그러나 이 방안의 단점은 실천을 위해서 리소스가 많이 든다는 것이다. 구성원들은 조직의 일원이기도 하지만 더 크게 보면 한국 사회의 일원이기도 하다. 조직에 속해 있는 구성원이 혁신리더가 이끄는 조직의 범위를 한 발짝만 벗어나게 되면 여전히 집단주의, 권력거리, 불확실성 회피가 강한 한국 문화를 만나게 되고 영향을 받게 된다. 혁신리더가 아무리 변화를 강조한다고 하더라도 문화가치는 쉽게 바뀌지 않을 것이다. 이 선택지는 분명 가야 할 방향이기는 하지만, 장기적인 인내와 끊임없는 자원이 투입되어야 가능한 일일 것이다.

한국적 혁신리더의 두 번째 선택지는 두 마리 토끼 전략을 사용하는 것이다. 두 마리 토끼 전략이란 효율성 지향과 창의성 지향을 분리하되 조직차원에서는 이 둘을 동시에 추구하는 것이다. 기존의 효율성 중심의 조직에서는 4차 산업혁명의 기반 기술을 적극 활용하여 극도로 효율성을 높이도록 독려한다. 그리고 창의성 증진은 기존의 조직 구성원들에게 강요할 것이 아니라 혁신리더 본인과 차세대 혁신리더 집단에게만 집중적으로 강조한다. 혁신리더 본인 스스로 창의적으로 바뀌면 조직의 기존 효율성을 활용하여 리더의 창의성이 가져오는 기회를 현실화 시킬 수 있다. 4차 산업혁명 시대가 요구하는 효율성과 창의성은 작동원리가 정반대이기 때문에 구성원 개인에게 두 가지를 동시에 요구해서 안 된다. 이렇게 해서는 리더가 원하는 결과를 얻을 수 없기 때문이다. 현실적으로 한국적 혁신리더와 차세대 혁신리더 그룹은 스스로 창의성을 발전시키고 조직의 창의성을 담당해야 한다. 창의성은 기존의 한국의 문화적 배경에서 자연스럽게 습득할 수 있는 것이 아니기 때문에 부단한 의식적인 노력이 필요하다.

조직 구성원에게 효율성과 창의성을 모두 요구할 것인가? 아니면 구성원들에게는 한국의 문화적 특성에

맞는 효율성을 더욱 높이도록 독려하는 반면, 혁신리더 스스로 창의적으로 변화하여 리더 자신이 조직의 창의성을 담당할 것인가? 각자 조직이 처해있는 상황에 따라서 선택의 방향은 달라질 수 있다. 업의 특성이 창의성 위주라면 어렵더라도 조직 구성원들이 창의성을 발휘할 수 있도록 기존의 한국 문화에 과감하게 맞서야 할 것이다. 만약 업의 특성이 효율성 위주라면 구성원들에게 서로 상극관계인 효율성과 창의성을 모두 강요해서는 안 된다. 힘들더라도 혁신리더 자신이 창의성을 발휘하는 인물이 되어서 기회를 포착하고, 조직의 효율성을 활용하여 포착된 기회를 현실화 시켜야 할 것이다. 이를 위해서는 리더 스스로 외부와 잘 연결되어 있어야 할 것이다. 이 점에서 론버트(Ron Burt) 교수가 창안한 구조적 공백(Structural Holes) 이론은 의미있는 시사점을 제공해 준다(Burt, 2001).

결론적으로 조금 거칠게 말하자면 한국 문화는 4차 산업혁명이 요구하는 효율성과는 궁합이 잘 맞지만 창의성과는 맞지 않는다. 따라서 한국적 혁신리더는 조직 구성원들에게는 한국 문화에 잘 맞는 효율성 극대화를 독려하고, 혁신리더와 차세대 혁신리더 그룹은 의식적으로 한국 문화를 거부하고 스스로 창의적으로 변화해야 한다. 이러한 역할 분담이 두 마리 토끼를 모두 잡을 수 있는 현실적인 전략 중 하나이며, 이렇게 행동하는 것이 4차 산업혁명 시대의 한국적 혁신리더십의 모습 중 하나일 것이다. **[기술과 경영]**

#### <참고>

- Burt, R. 2001. Structural holes versus network closure as social capital. In N. Lin, K. Cook, & R. Burt (Eds.), *Social capital: Theory and research*: 31-56. New York: Aldine de Gruyter.
- Hofstede, G. 1991. *Cultures and organizations: Software of the mind*. McGraw-Hill, London.
- 차재호, & 나은영. 1995. *세계의 문화와 조직*. 학지사: 서울.

# 혁신 경쟁의 4차 산업혁명 시대, 연결과 협업, 제휴로 돌파하자



**한인재** 팀장/기자  
동아일보 경영교육팀/  
DBR·HBR코리아

알파고가 이세돌을 완파해 세상을 놀라게 하기 19년 전인 1997년, 기계와 컴퓨터의 역사에 한 획을 긋는 사건이 일어났다. IBM이 만든 슈퍼컴퓨터 딥 블루(Deep Blue)가 역사상 가장 뛰어난 체스 선수로 꼽힌 게리 카스파로프를 꺾은 것이다. 거듭된 패배에 세계 체스 챔피언도 컴퓨터의 실력을 인정할 수밖에 없었다.

이 사건은 세계에 큰 충격을 가져왔다. 인간만의 전유물로 여겨졌던 지적 사고능력(Intelligence)에 있어서도 이제 인공지능이 더 우월하다는, 그리고 그 차이는 더 벌어질 것이라는, 희망보다는 절망에 가까운 반응이 많았다. 그 이후에도 컴퓨터의 성능은 비약적으로 향상됐다. 히드라(Hydra)와 같은 더 강한 슈퍼컴퓨터가 등장했다.

그로부터 또 10년 가까운 세월이 흘러, 새로운 형태의 프리스타일 체스 대회가 열렸다. 인간끼리만 대결하는 대회도, 인간 챔피언과 슈퍼컴퓨터가 대결하는 특별 대회도 아닌, 누구든, 또 어떤 컴퓨터든 참여할 수 있는 그야말로 프리스타일 대회였다. 그런데 이 대회의 우승자는 딥 블루보다 더 발전한 슈퍼컴퓨터인 히드라도, 프로 체스 선수도 아니었다. 가장 뛰어난 성적을 거둔 챔피언은 바로 ‘평범한 노트북 3대를 활용한 두 명의 아마추어 체스 선수들’이었다.

## 협업(Collaboration)의 힘

아마추어가 프로를, 노트북이 슈퍼컴퓨터를 꺾을 수 있었던 원동력은 바로 ‘협업’과 ‘이종(異種) 결합’에 있었다. 개별적으로는 열등한 기술을 보유한 인력과 자원이었다. 하지만 서로의 장점을 절묘하게 결합하자 큰 힘이 나왔다. 두 명의 인간으로부터 나온 전략과 창의성에, 3대의 노트북이 수행한 분석에 기반한 전술이 합쳐지자 인간 체스 챔피언도, 슈퍼컴퓨터 히드라도 꺾을 수 있는 경쟁력이 나왔다.

10년 전 또 20년 전 당시도, ‘4차 산업혁명’이라 불리는 지금도, 끊임없이 발전이 일어나고 먼저 변화해야 성공하는 시대라 해도 과언은 아니다. 혁신 경쟁의 시대는 이미 시작된 현재 진행형이다.

연결과 협력에서 차별화된 경쟁력이 나온다는 공통점 역시 그대로다. 많은 리더들은 협업을 강조하고 있다. 팀 간의 경계, 부문 간의 경계를 넘어 유기적으로 협력하기를 바란다. 서로 다른 조직, 다른 기업과의 협업, 즉 전략적 제휴도 그 어느 때보다 강조되고 있다. 필요한 역량이나 자원, 지식을 독자적으로 확보하는 것보다, 더 적은 리스크로 더 빨리 원하는 혁신과 시장 진입을 달성하는 현명한 방법이기 때문이다. 실제로도 기업 간 제휴는 매년 증가하는 추세다. ‘적과의 동침’이라 불리는 경쟁사 간 협업, 3개 기업 이상 협력하는 다자 간 협업, 외부의 지식과 아이디어를 결합하는 ‘개방형 혁신(Open Innovation)’, ‘클라우드 소싱(Crowd Sourcing)’과



같은 대단위 협업 사례도 찾아볼 수 있다.

하지만 협업으로 성과를 내기란 녹록지 않아 보인다. 실제 기업 간 협업이 성공할 가능성은 50%에 못 미치는 것으로 알려져 있다. 컨설팅회사 PwC는 절반의 기업 간 제휴가 실패한다고 분석했다. KPMG는 실패 확률이 60~70%에 이른다고 지적했다. 이는 사실 종종 '승자의 저주'에 빠지고 마는 인수합병(M&A)의 성공 확률과 비슷한 수치다.

기업 내부의 팀 간, 부문 간 협업에 있어서도 마찬가지다. 최고경영자가 아무리 협업을 강조해도 실제 업무를 수행하는 직원들은 오히려 '협업 피로'를 호소하기 십상이다. 협업을 기획하고 관리하고 실행하는 데 익숙지 않으면, 자칫 '협업 성과'보다 '협업 비용'이 더 큰 우를 범하기 쉽다.

게리 하멜, 이브 도즈와 같은 유명한 경영학자들은 경영자들이 협업에 대해 지나치게 낙관적으로 보는 경향이 있다고 지적했다. 제프리 페퍼는 협업을 잘못 적용한다면, 오히려 일의 진척을 더디게 하고 자원을 낭비하는 결과를 낳을 수 있다고 주장했다. 최적의 협업 파트너를 구했다고 자동적으로 성과가 나는 게 아니다. 이질적인 조직 문화, 서로 다른 일하는 방식이 협업 성과를 내는 데 걸림돌이 될 수 있다.

## 어떻게 협업할 것인가

2003년 소니는 애플에 반격을 준비했다. 애플이 아이팟으로 소니가 지배해 온 세계 휴대용 음악 플레이어 시장에 균열을 내고 있을 때였다. 소니는 워크맨을 내세운 휴대용 플레이어 시장에서뿐만 아니라, 미국의 온라인 및 오프라인 음악 유통 시장에서도 절대 강자의 지위를 차지하고 있었다. 바이오라는 브랜드로 유명한 일본의 PC 부문도 여전히 강했다. 소니의 미국 전자 부문은 아이팟에 쓰이는 초소형 배터리도 공급하고 있었다. 이 같은 소니의 4개 부문의 기술과 노하우, 경험만 모아도 아이팟 돌풍을 잠재우는 일은 어렵지 않아 보였다. 당시 소니의 매출은 애플의 10배에 달했으니,

소니의 대응이 늦은 건 아니었다.

소니는 이 4개 부분의 협업 프로젝트를 가동했다. 드디어 2004년 초 소니의 새로운 휴대용 음악 플레이어 세상에 나왔다. 하지만 시장의 반응은 차가웠다. '절대로 이 제품을 사지 말아라'와 같은 날선 비판을 받아야 했다. 문제는 기술이 아니었다. 이미 미래형 기술도 보유하고 있었지만 익숙했던 방식, 기존의 주력 기술을 채택한 게 문제였다. 아이팟은 하드디스크 기반이었지만, 소니는 구식이 돼버린 미니디스크를 고수했다. 음악 파일의 규격은 MP3가 대세였지만, 소니는 자체적으로 개발한 별도 기준을 고집했다.

협업을 실행하는 과정에서 정치 논리가 힘을 발휘하자, 기존의 주력 부문, 덩치 큰 부문의 논리가 받아들여졌다. 서로 다른 부문에서 온 인력들, 특히 문화가 다른 미국 팀과 일본 팀 간의 협업도 쉽지 않았다. 소니의 성공을 이끌었던 본사의 주력 부서는 다른 기업, 다른 부문에서 비롯된 대안을 받아들이지 못했다. 'NIH(Not-Invented Here) 신드롬'과 같은 '협업 장벽'을 끝내 극복하지 못한 것이다.

모든 한센은 협업을 가로막는 4가지 장벽을 제시하고 (표 1) 이를 극복할 수 있어야 협업의 효과와 효율성을 높일 수 있다고 강조했다. 구성원들을 하나로 묶을 수 있도록 공감할 수 있는 공동의 목표를 제시하고, 협업에 적합한 리더를 양성하고, 팀워크와 협업을 끊임없이 강조해야 한다고 제시했다. 협업이 조직 문화에 뿌리

표 1 협업을 저해하는 4가지 장벽

협업 장벽	정의	원인
NIH (Not-Invented Here) 장벽	소속 부서를 넘어 외부 부서의 의견을 구하지 않음. 자기 부서에서 비롯된 프로젝트만 중시	폐쇄적 문화, 신분 격차, 자기 의존, 두려움
독점 장벽	타 부서에 정보를 제공하거나 도움을 요청받았을 때 돕는 일을 꺼림	경쟁, 제한된 인센티브, 너무 바쁨, 두려움
검색 장벽	찾고자 하는 정보와 사람을 찾기 어려움	회사의 규모, 물리적 거리, 정보의 과부하, 네트워크 부족
한양대학교	한국(부서)에서 다른 곳으로 지식을 이전하기 어려움	암묵적 지식, 공통 인자들의 부재, 약한 유대

<Collaboration> Morton T. Hansen, 2011. 4. 내용을 정리함>



내려야 한다는 것이다.

한센은 또 ‘기민한 네트워크’를 강조했다. 많은 경영학자들이 밝혔듯이, 끈끈한 유대관계로 얽힌 강한 네트워크가 아닌 약한 유대관계로 연결돼 있지만 역량과 경험에 대해 신뢰할 수 있는 인적 네트워크가 실제 성과에 더 큰 기여를 한다. 마크 그라노베터는 이를 두고 ‘약한 네트워크(Weak tie)의 역설’이라고 불렀다. 조직 구성원들은 필요한 때 적시에 기민하게 활용할 수 있는 인적 네트워크를 넓게 구축해야 한다.

### 경계를 넘는 개방형 혁신

협업으로 혁신과 성장을 거둔 성공사례로 P&G를 꼽을 수 있다. P&G가 보유한 연 매출 1조 원이 넘는 브랜드 20개 중 10여 개가 내부 및 외부 협업에 기반해 성공을 거둔 브랜드라고 한다. 유명한 치약 브랜드인 크레스트의 간편 테이프형 치아미백제인 화이스트스립스는 P&G의 건강관리 부문과 섬유·가정용품 부문, 중앙연구소 세 부문의 기술을 결합하는 유기적인 협업을 통해 탄생했다. 감자칩 위에 그림이나 글자를 새긴 ‘프링글스 프린트’는 외부의 기술을 받아들여 개발 시간을 단축하고 매출을 늘린 ‘개방형 혁신’의 대표적 사례다.

2000년 P&G의 CEO로 래플리가 부임할 무렵, 전통 대기업답게 P&G도 서로 다른 부문 간 협업이 어려운 폐쇄적 조직문화를 갖고 있었다고 한다. 래플리는 5년 안에 50%의 혁신을 외부로부터 가져오겠다는 과감한 목표를 제시했다. 또 내부에서 비롯된 어떤 아이디어도 3년 안에 활용되지 못하면 외부에 공개하겠다고 선언했다. 8,000명의 직원이 참여하는 20개가 넘는 커뮤니티를 만들었다. 사내 인트라넷에서 우수 아이디어와 사례가 공유될 수 있도록 지원했다.

무엇보다 그의 공로는, 프링글스 프린트 사례에서 볼 수 있듯이, 협업의 범위를 내부 부문 간 협업을 넘어 외부와의 개방형 혁신으로까지 과감하게 넓혔다는 데 있다. 새로운 기술과 제품을 만들어내는 R&D(Research &

Development)는 이제 C&D(Connect & Development)라는 새로운 용어로 대체됐다.

서로 다른 기업, 서로 다른 조직과 협업을 시작할 때는 협력의 절차와 의사결정 구조에 대해 철저하게 협의하는 게 좋다. 성공적인 전략적 제휴의 사례를 보면, 사실 지분의 가치를 산정하는 데보다, 협력의 구조를 설정하는 데 더 오랜 시간과 많은 공을 들였음을 알 수 있다.

GE와 현대카드·현대캐피탈의 합작법인은 글로벌 자금 조달 및 리스크 관리 능력과 한국의 고객 기반과 영업역량을 절묘하게 결합해 성공을 거둔 사례로 꼽힌다. 그런데 당시 협상 과정에 주도적으로 참여한 임원에 따르면, 사실 투자와 관련된 협상은 4개월도 걸리지 않아 끝났지만, 그 이후 업무 프로세스와 관련된 협상이 6개월간 이어졌다고 한다.

이처럼 미리 의사결정 절차를 정해 놓으면 실제 업무를 수행할 때 소모적인 협의 과정을 피하고 빠르게 실행에 옮길 수 있다. 투명한 처리 과정에서 서로 간의 신뢰가 쌓이면 기회주의적인 행동을 억제하고, 조정 및 통제를 위한 관리 비용을 낮추는 효과도 낸다.

“오늘날 글로벌 경제에서 독자적으로 무언가 할 수 있다고 생각한다면, 이는 큰 실수다.”라는 잭 웰치의 말처럼, 이제 협업은 선택보다는 필수라고 할 수 있다. 급변하는 혁신 경쟁의 시대에 필요한 모든 자원과 역량을 독자적으로 확보하기란 불가능에 가깝기 때문이다. 문제는 ‘어떻게 협력하느냐’이다. 생각하는 방식과 문화가 다른 다양한 사람들이 함께 일하는 장을 만들고, 기업의 경계를 넘어 필요한 지식과 기술을 엮어 성과를 내는 데 능숙한 기업이 미래의 승자가 될 것이다.

#### 기술과 경영



## 하이테크 마케팅과 혁신 역량



정태현 부교수  
한양대학교 기술경영전문대학원

2008년 미국의 시사주간지 Time지가 선정하는 올해의 발명품 후보에는 전기차가 나란히 두 대가 올랐다. 이미 2006년 올해 최고의 발명품이라는 영예를 거머쥐었던 테슬라의 순수 전기차 로드스터(Roadster)가 상업용 출시모델로 다시 한 번 2위에 올랐고, GM 쉐보레(Chevrolet)의 볼트(Volt)가 7위에 올랐다<sup>01</sup>. 1998년 캘리포니아주의 무공해차량 의무판매비중법(Zero-emission vehicle) 발효에 즈음하여 주요 완성차 업체가 앞다투어 하이브리드 전기차를 출시하기는 했었지만, 이후 법개정과 소송으로 인한 적용유예 등을 거치며 전기차는 시장에서 거의 사라졌었다. 2008년 전기배터리만으로 구동되는 테슬라의 하이엔드 스포츠카 출시를 센세이션을 불러일으키며 이후 자발적 전기차 개발/출시

경쟁의 기폭제가 되었다. 여기서 주목할 것은 테슬라의 제품출시 및 마케팅 전략이다.

당시 전기차를 출시하던 완성차 업체는 대부분 중소형 하이브리드 차종에 전력했다. 쉐보레의 볼트나 니산의 리프, 도요타의 프리우스, 기아의 소울 등이 모두 여기에 속한다. 한번 충전에 달릴 수 있는 거리가 대략 100km 내외일 정도로 전기차에 대한 기술이 성숙하지도 않았고, 충전인프라가 갖추어져 있지도 않았으며, 전기차라는 새로운 제품에 대한 시장의 반응도 불확실한 상황에서 조심스러운 시장접근을 취하는 것이 상식이었을 것이다. 테슬라는 이러한 상식을 전도시키며 판매가가 1억 원이 넘는 하이엔드 스포츠카를 출시작으로 내놓았다. 테슬라는 어떻게 이렇게 업계의 상식과 배치되는 마케팅 전략을 취했을까? 그리고 성공했을까?

테슬라의 로드스터가 성공한 이유를 해석하기 위해서는 하이테크 마케팅과 혁신 역량을 같이 이해해야 한다. 로드스터는 우선 기술적으로 뛰어난 제품이었다. 한 번 충전에 400km 가까이 달릴 수 있었던 데다가 정지에서 시속 60마일까지 3.7초만에 가속이 가능한 고성능 2도어 스포츠카였다. 7인치 디스플레이를 탑재해 주행 데이터 및 전후방 감시카메라 정보 등을 편리하게 투사시켰고, 운전자 편의시설의 상당 수가 소프트웨어적으로 제어되고 업데이트 되도록 하는 최신 기능을 탑재했다. 이와 같은 성능과 기능은 하이테크 제품에 열광하는 소수의 혁신적 소비자에게 호소할 만한 것이었다. 로드스터의 전 세계 판매량은 2,450대 정도였다.

로드스터에 이어 테슬라는 2012년 후속모델인 모델 S를 출시했다. 이 모델은 스포츠쿠페로 보다 더 대중적인 모델이었다. 판매가도 7,000만 원대로 내려왔고, 항속 거리는 400km(최상급 모델은 600km 가까이)를 넘기게 되었다. 시속 60마일 가속시간은 2.7초로 대폭 향상되었다. 운전자 편의시설도 향상 되어 12.3인치짜리 LCD 계기판과 17인치짜리 터치스크린 방식의 차량 인포테인먼트 통제유닛을 장착했다. 충전인프라도 확충해 미국과

01 <http://content.time.com/time/specials/packages/completelist/0,29569,1852747,00.html>

유럽에 Supercharger station이라는 급속충전소를 곳곳에 설립했다. 모델 S는 2016년 12월 기준, 16만 대 가량이 판매되어 니산의 리프(25만 대 판매)를 제외하고는 전 세계에서 가장 많이 팔린 전기차 모델이 되었다.

올해 이미 출시를 시작한 테슬라의 네 번째 모델 라인업은 모델 3이다. 이는 준중형 세단으로 모델 S보다 더 대중적이며 로우엔드에 가까운 차종이다. 판매가는 4,000만 원대이며 판매 예약대수는 45만 대 이상이다.

테슬라의 전기차 출시전략을 살펴보면 몇 가지 경향이 나타난다. 우선 제품 라인업이 보다 더 혁신적(로드스터)에서 보다 더 대중적(모델 3)인 방향으로 진행해 왔다. 또한 제품의 대상 시장규모가 소규모 니치(로드스터)에서 대규모 주류시장(모델 3)으로 진행해 오고 있다. 이와 같은 방식은 하이테크 제품소비자의 특성분포와 정확히 일치한다. 이미 1950년대 신제품 옥수수 종자의 확산을 연구 하던 학자들<sup>02</sup>로부터 새로운 품종, 새로운 제품을 수용하는 소비자들 간에는 특성적 차이가 존재한다는 것이 밝혀져 왔다. 이에 따르자면, 하이테크 소비자들은 다섯 계층으로 구분된다.

혁신가(Innovators)는 신제품을 공격적으로 구매한다. 이들은 이미 공식적인 마케팅이 시작되기도 전에 제품에 관심을 보인다. 이들의 주된 관심은 기술적인 발전과 혁신에 있고 제품의 기능과 성능의 세세한 부분에는 크게

관심을 두지 않는다. 이들은 전체 소비자 중 2.5% 정도만을 차지할 뿐이다.

선도수용자(Early adopters)는 혁신가와 비슷한 측면이 있지만 기술에만 경도되어 있지는 않는다. 그들은 신제품의 기술적 측면과 잠재적 편익을 이해하는 데에 탁월하므로 남들의 구매여부에 상관없이 선도적으로 제품을 구매하여 사용한다. 13.5% 정도의 소비자가 이에 해당한다.

초기대중(Early majority)은 선도수용자의 일부 특성을 공유하기는 하지만 구매결정에 있어 가장 중요한 지점은 제품의 실용성이다. 이들은 제품 구매에 앞서 사용자 후기를 꼼꼼히 검토하는 등 이른바 가성비 좋은지 여부를 중요시 생각한다.

후기대중(Late majority)은 초기대중의 일부 특성을 공유하기는 하지만 새로운 기술과 제품이 등장했을 때 표준과 지배적 설계가 등장하고 활용성이 충분히 증명될 때까지 제품의 구매를 미룬다. 초기대중과 후기대중에 속하는 소비자는 각각 전체의 34%를 차지할 정도로 많다.

마지막으로, 수용지체층(Laggards)은 단순히 새로운 기술과 제품에 거부감이 있는 소비자 계층이다. 스마트폰의 등장과 함께 거의 사라진 2G 피쳐폰을 끝까지 안 바꾸고 썼던 노년층 소비자를 생각하면 이 계층의 특성이 쉽게 이해된다.

Geoffrey Moore<sup>03</sup>는 이중 선도수용자와 초기대중 간의 차이에 주목한다. 선도수용자는 선견적 구매행태를 보이며 위험을 감수하려는 경향과 미래지향적 특성을 갖는 데 반해 초기대중은 실용주의자적 성향과 위험을 최소화하려는 경향이 강해 이들 사이에 건널 수 없는 깊은 골짜기, 즉, 캐즘(Chasm)이 존재한다고 그는 주장한다. 즉, 동일한 제품이 선도수용자와 초기대중에게 동시에 호소하기란 정말 어렵다는 것이다. 하이테크 제품을 개발하고 출시하는 기업이 캐즘을 넘지 못하면 결국 혁신가와 선도수용자층을 합쳐 전체의 16%에 해당하는 니치

그림 1 테슬라의 전기차 모델

	<p><b>Roadster</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 스포츠카</li> <li>· 2008년 출시(2012년 단종)</li> <li>· US \$109,000</li> <li>· 393km per charge</li> <li>· 200km 이상 달리는 첫 번째 상용 순수 전기차</li> <li>· 세계 판매량 2,450대</li> </ul>
	<p><b>Model S</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 스포츠세단</li> <li>· 2012년 출시</li> <li>· US \$71,500</li> <li>· 세계 판매량 145,000대</li> </ul>
	<p><b>Model 3</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 준중형 세단</li> <li>· 2017년 출시(2018년 양산예정)</li> <li>· US \$42,000</li> <li>· 판매 예약대수 455,000대</li> </ul>

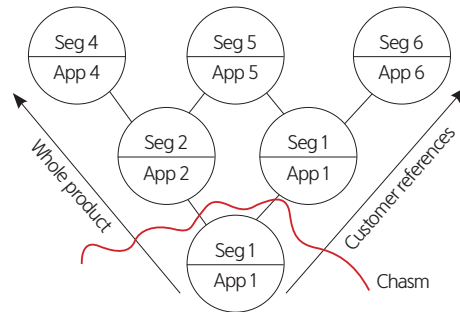
<sup>02</sup> Rogers, E. M. (2003). Diffusion of Innovation (5 ed.) New York, NY: Free Press.  
<sup>03</sup> Moore, G. A. (1991). Crossing the Chasm: Marketing and selling high-tech goods to mainstream customers. New York: HarperBusiness.



시장에만 머무를 뿐 주류시장으로 진입할 수 없다. 비평가의 찬사를 받고 흥행에 실패하는 영화와 같은 운명인 것이다. 대부분의 기술 기반 스타트업은 물론 하이테크 제품을 출시하는 기업들은 캐즘 극복 전략에 대해 심각히 고려해야만 주류시장에 성공적으로 진입하여 수익을 창출할 수 있다. 그렇다면, 이러한 캐즘을 극복하는 전략은 무엇일까? 테슬라의 전기차 출시전략에서 한 가지 해답을 찾을 수 있다.

테슬라의 로드스터는 혁신가와 선도수용자에게 호소할 수 있도록 혁신적 기능과 성능을 탑재하였다. 이들을 목표로 한 제품의 또 다른 장점은 이 소비자 계층이 본질적으로 니치적 성격을 가지므로 스타트업으로서 부담을 가질 수밖에 없는 양산 역량도 그다지 요구되지 않는다는 점이다. 테슬라는 로드스터를 출시하고 시장의 반응을 살펴며 보다 더 대중적인 제품의 개발을 위한 아이디어를 얻고 기술역량을 향상시켰다. 그 결과 선도수용자를 주 타킷으로 한 모델 S를 출시하여 성공시켰고 이어서 초기대중을 목표로 한 모델 3을 개발하였다. 현재까지 성과로만 보면, 테슬라의 단계적 전략은 성공한 듯이 보

그림 3 볼링 핀(Bowling Alley) 캐즘 극복 전략



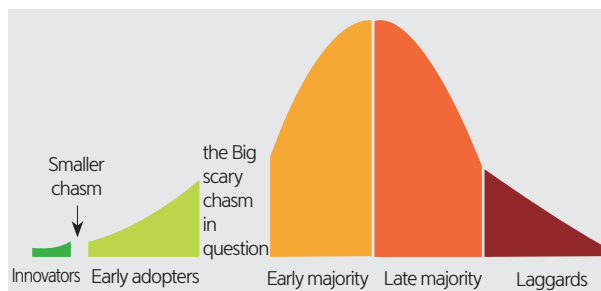
인다. 다만, 최근 모델 3 양산 준비과정에서 걸잡을 수 없이 많은 자금이 투입되는 데다가 자동차 양산이라는 것이 Elon Musk가 "Production Hell"이라고 표현했듯이 쉽지 않은 과정이기 때문에 최종 성과는 지켜볼 필요가 있을 것이다. 테슬라의 전략은 Moore가 말한 바 볼링 핀 전략 (Bowling Alley Strategy)을 현실적으로 실행한 것이다. 볼링 핀 전략은 선도수용자(Segment 1)로부터 소규모 시장접근을 취해 피드백을 받고 제품개선과 양산 역량을 확충하며 단계적으로 Segment 2, 3, 4, 5로 소비자층을 확대해 간다는 전략이다.

다만, 볼링 핀 전략은 목표 수용자의 구미에 정확히 맞는 혁신적 제품을 출시할 역량이 갖추어지지 않은 기업에게는 적용될 수 없다는 한계도 있다는 점을 분명히 인식해야 한다. 테슬라와 거의 같은 시기에 BMW와 아스톤마틴의 스포츠카를 디자인 한 Henrik Fisker가 세운 Fisker Automotive 또한 Karma라는 모델명으로 전기 구동형 스포츠카를 출시하였다. 그러나 피스커시는 선도수용자까지 나아가지도 못하고 1,800여 대만을 판매하고 파산에 이르렀다. 주요 원인으로 지목되는 것은 제품의 안정성과 신뢰성을 담보할 만한 기술적 역량의 부족이다. 하이테크 제품의 성공에 있어 캐즘을 극복하는 마케팅 전략과 더불어 기초체력이 될 만한 혁신 역량을 제대로 갖추어야만 한다는 것을 대비시켜 보여주는 사례이다. **기술과 경영**

표 1 선도수용자(Early Adopters)와 초기대중(Early majority)

Early adopters: Visionaries(선견자)	Early majority: Pragmatists(실용주의자)
<ul style="list-style-type: none"> <li>· 직관적</li> <li>· 혁명 지지</li> <li>· 무리로부터 이탈하고자 함</li> <li>· 자신의 판단에 따라 행동</li> <li>· 위험을 기꺼이 감수</li> <li>· 미래의 기회에 관심</li> <li>· 작은 가능성에 도전</li> <li>· 실용주의자를 낙오자로 인식</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 분석적</li> <li>· 진화 지지</li> <li>· 무리와 함께 있고 싶어 함</li> <li>· 동료의 의견을 구함</li> <li>· 위험을 최소화</li> <li>· 현재의 문제에 관심</li> <li>· 확실한 일을 따른다</li> <li>· 선견자는 위험하다고 생각</li> </ul>

그림 2 기술수용생애주기(Technology adoption life cycle) 모형과 캐즘



<Moore, G. A. (1991). Crossing the Chasm: Marketing and selling high-tech goods to mainstream customers. New York: HarperBusiness.>



# 환경과 에너지 문제 해결 위한 촉매 기술 개발

(주)이엔드디



김태민 연구소장  
(주)이엔드디

환경문제는 인류의 생존과 경제 발전의 '지속가능성'과 밀접하게 연관되어 있다. 이 때문에 세계 각국이 교토의 정서, 파리 기후 협약 등의 협정을 통해 공동으로 대응하고 있다. 그런데 지난 2015년 9월 폭스바겐이 배기가스 저감 장치를 속이는 장치를 설치한 사실이 밝혀졌다. 이 사건으로 인하여 환경문제에 관한 국내의 관심이 더욱 커지며, 환경 관련 규제가 강화되고 있다. 미국환경청(EPA)과 국가 고속도로 교통안전청(NHTSA)은 2018년부터 2027년까지 중·대형차량에 적용되는 온실가스 배출 제한을 이전 대비 최고 25% 강화하는 기준을 발표하였다. 우리나라의 경우에도 입자상 물질(PM, Particulate Matter)과 질소산화물(NOx)을 줄이는 매연 저감사업 등이 점점 늘고 있는 추세이다.

규제가 강화되고, 규제 요건을 충족시키는 제품에 대한 수요가 늘면서 환경산업 시장 규모 또한 빠른 속도로 증가하고 있다. 환경부의 '환경산업통계조사 보고서'에 따르면 국내 환경 부문 매출액은 2010년 55조 5,522억 원에서 2015년 99조 2,664억 원으로 5년간 연평균(CAGR) 12.3% 성장하였다. 환경산업은 해외에서도 매우 큰 시장을 형성하고 있다. 세계적인 환경건설링 연구소인 EBI(Environmental Business International Inc.)에 따르면 세계 환경산업 시장은 2013년 기준 총 9,240억 달러 규모로 성장하였으며, 미국의 환경산업의 수익은 2014년 기준 무려 3,537억 달러에 달하고 있다.

환경 문제에 대한 전 세계적인 뜨거운 관심 속에서 친환경 기술 개발을 통해 시장에 새로운 패러다임을 제시하고, 가치를 창출하는 기업이 있다. 환경과 꿈이라는 이름을 가진 환경에너지 기술기업 이엔드디(E&D, Eco & Dream)의 기술혁신 성공사례를 소개한다.

## 친환경 기술로 이루어 낸 성과

이엔드디는 자신의 회사를 '글로벌 그린 신소재 기업'으로 설명하고 있다. 2004년 환경 파괴에 대한 문제를 인식하고 자동차 매연 등 실생활과 관련된 환경 문제들을 해결하기 위해서 연구개발 활동을 시작하였다. 환경 분야의 기술을 개발하고 실용화하는 활동을 지속함으로써 환경 촉매, 에너지 소재 관련 20여 개 국내외 특허와 원천기술을 보유하고 있으며, 매출액 230억 원 규모의 기업으로 성장하였다.

이엔드디의 친환경 기술에 대한 열망은 그들의 이력을 통해서도 잘 나타난다. 2011년도에 벤처기업대상 대통령상을 2015년에는 대한민국 친환경대전 환경산업육성 부문 국무총리 표창을 수상하였다. 2013년도에 한국공학한림원 선정 2020년 대한민국 산업을 이끌 100대 기술에 선정되고, 2015년에는 대한민국 우수환경산업체로 지정되었다. 이 밖에도 미국의 EPA 및 캘리포니아 대기위원회(CARB, California Air Resources Board) 인증을 획득하는 등 해외의 규제 기준을 충족하는 기술을 개발



하고 있다.

이엔드디는 현재 국내를 비롯해 중국·미국 등으로 자동차, 가전용 기기, 농기계에 쓰이는 촉매를 공급하며 국내뿐 아니라 해외에서도 활발한 활동을 이어 나가고 있다. 2012년부터 해외 자동차 시장에 진출해 자동차 배기가스 후처리 촉매 기술로 국내에서는 유일하게 외국에서 로열티를 받고 있는 기업이다. 2012년에는 조인트 벤처인 허페이선저우이엔드디를 허페이에 위치한 자동차 산업 단지 안에 설립하며 중국에 진출하였다. 중국 현지 엔진 및 자동차제조업체들을 대상으로 촉매를 공급하는 등의 사업을 운영하고 있으며, 현지 매출액이 2016년 164억 원에서 올해 300억 원 규모로 증가할 것으로 전망하고 있다.

### 배기가스 줄이는 최첨단 촉매 기술 개발

이엔드디는 최근 '건설 및 농기계 디젤엔진에 적용하는 N<sub>2</sub>O(아산화질소) 발생 억제제를 위한 배기 후처리 장치용 촉매기술'의 개발을 통해 2017 신기술(NET, New Excellent Technology) 인증을 취득하였다.

디젤 엔진은 희박한 공연비와 높은 출력에 따른 고온 조건으로 인하여 NO<sub>x</sub> 및 PM 발생이 상대적으로 높은 편이다. 배기가스 내의 배출물의 경우 오존층을 파괴하고 온실효과를 야기한다는 점에서 엄격히 규제하고 있는데, 이에 대응하기 위해서는 배기 후처리 시스템을 필수적으로 적용해야 한다.

그러나, 배기가스에 포함된 오염물질을 제거하기 위하여 도입한 배기 후처리 시스템의 촉매에서 오히려 아산화질소(N<sub>2</sub>O, Nitrous Oxide)가 발생하여 배출되는 문제점이 있었다. 웃음 가스로도 잘 알려진 아산화질소(N<sub>2</sub>O)는 매우 안정적인 구조를 가지고 있어서 대기 중에 약 150년간 머물며 이산화탄소(CO<sub>2</sub>) 대비 310배의 온실효과를 나타내는 물질이다. 이처럼 오염물질을 저감하기 위하여 도입한 배기가스 정화장치에서 형성된 N<sub>2</sub>O는 자발적으로 제거될 가능성이 거의 없기 때문에 이를 제거하기 위한 추가 장치가 필요하다. 그러나, 이엔드디는

N<sub>2</sub>O 분해 제거가 아닌 생성 자체를 억제하는 기술을 개발하여 별도의 후처리 장치 없이 환경 오염을 최소화시키는 시스템을 만드는 데에 성공하였다.

기존의 기술들과 비슷한 기술 같지만 엄연히 다른 기술이다. 기존의 기술들은 주로 고정된 기관에서 질산 생산 과정 및 화석연료, 바이오매스 등의 연소에서 발생하는 N<sub>2</sub>O를 제거하는 기술이었다. 이엔드디는 여기에 이동성을 확보하여 건설기계 및 농기계 등의 비도로용 디젤엔진에 활용할 수 있도록 개량한데 이어, 앞으로 국내외 건설기계 및 농기계 완성업체를 대상으로 N<sub>2</sub>O 억제 촉매를 적용한 제품 판매를 확대해 갈 계획이다.

### 글로벌 시장을 선도하는 기술력

건설기계와 농기계의 배기가스 정화장치 기술은 자동차 등 기존에 형성된 시장과 달리 신규 규제에 의해 새로이 형성되고 있는 기술 분야이다. 기존에는 N<sub>2</sub>O의 발생량이 그다지 많지 않았기 때문에 환경 규제가 엄격하지 않았다. 하지만, 2013년 미국을 시작으로 한국에서도 이에 대한 배출을 제한할 가능성이 높아지고 있다. 시장성 측면에서 볼 때 전 세계적으로 시장이 형성되기 시작하는 초기 단계이지만, 향후 성장성은 매우 높다. 이엔드디의 관련 사업 매출액은 연간 10~20% 정도 성장하고 있지만, 규제가 본격적으로 시행될 것으로 예상되는 2020년 이후에는 매출액 증가율이 보다 커질 것으로 예상된다.

이엔드디는 세계 각국에서 이슈가 되고 있는 건설기계 및 농기계의 NO<sub>x</sub> 규제 대응에 N<sub>2</sub>O 저감 기술까지 고려한

그림 1 이엔드디 환경촉매 배기가스 후처리장치



그림 2 오프로드 디젤엔진 N<sub>2</sub>O 억제 촉매 기술 핵심 내용

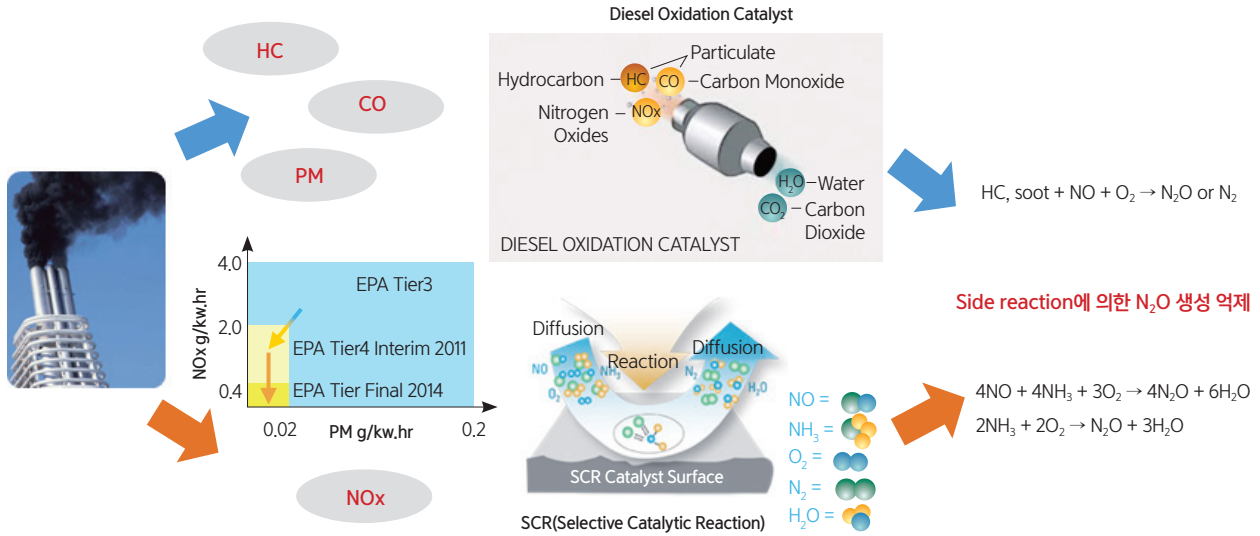


그림 3 관련 산업 파급 효과



신개념 배기가스 정화장치 개발을 통해 수입 대체 효과와 수출 증대 효과를 도모하고 있다. 우리나라가 해당 분야 신규 시장을 선도할 수 있는 가능성을 활짝 열었다. 배기가스 정화장치 시스템의 상용화와 동시에 향후 관련 기술의 국제표준화도 선도할 수 있을 것으로 기대된다. 또한 건설기계 및 농기계의 배기가스 정화 장치가 국산화될 경우 수입대체 효과와 수출 증대 효과가 있으며, 이와 유사한 화력발전소 및 해양플랜트 등 연관 분야에도 확대 적용이 가능하다는 점에서 주목할 만하다.

### 기술 개발 성공 요인

이엔드디는 2004년에 김민용 대표가 창업한 후 자동차에서 발생하는 미세먼지와 질소산화물 등 유해물질을

줄이는 기능을 하는 매연저감장치 개발에 주력해왔다. 이후 현재의 기술력을 바탕으로 엔진 및 완성차 제작사 공급용 촉매 시장에 뛰어 들었다. 그럼 지금부터 이엔드디의 신기술 개발 과정을 살펴보고 그 성공 요인과 시사점을 짚어보자.

#### (1) 미래를 위한 R&D 투자

이엔드디는 R&D 활동에 대한 투자를 아끼지 않는다. R&D가 기업의 미래라는 CEO의 신념에 따라 어려운 경영 환경에서도 높은 수준의 R&D 투자 비율을 유지하고 있다. 종업원 50명 내외의 소규모 회사에서 R&D 인력은 10명 정도로 규모 대비 R&D 인력 비중이 높다. R&D 인력 모두 석·박사급 이상의 고급 인재로 구성되어 있다.



중소기업의 연구소는 일반적으로 본사와 생산현장과 함께 위치하는 경우가 대부분이다. 하지만 본사와 생산 공장을 청주로 확장·이전하면서도 연구소는 서울에 그대로 남겨 놓았다. 지방에서는 상대적으로 우수한 인력을 확보하고 유지하기가 어렵다는 문제의식 때문이다.

기술을 개발할 때 시간과 돈의 투자를 아끼지 않는다. 현재 매출이 발생하고 있는 분야의 경우 외부 환경 등을 고려하여 필요한 부분을 Top-down 형식으로 요구하고 이에 Follow Up 하는 형태로 대응하는 경우가 많다. 하지만 R&D를 시작하는 단계에서는 회사의 경영 전략과 일치하고 미래 먹거리와 관련된 아이টে미라면 Bottom-up 방식으로 연구원들이 제안하는 주제를 자유롭게 추진할 수 있도록 적극 지원한다. 이러한 방식을 통해 안정성과 효율성의 두 마리 토끼를 모두 잡을 수 있었다. 동종업계 경쟁업체들과 동등한 수준으로 성장하기까지의 시간을 단축할 수 있었으며, 새로운 기술을 창출해 낼 수 있는 역량을 보유하게 되었다.

이엔드디에서는 미래 신수종사업 발굴을 위해 5년 이상 소요되는 중장기 기술개발을 활발하게 수행하고 있다. 시간과 자금 등 경영상의 제약으로 인해 한꺼번에 많은 분야에 투자할 수는 없다. 따라서 연구개발의 단계를 치밀하게 설정하여 평가하고 있으며, 연구원 개인의 의견을 적극 반영해서 계획을 수정하는 등 효율적인 연구 개발 시스템을 운영하고 있다.

2차 전지 또한 이러한 장기적인 관점을 고려하는 과정에서 사업화를 진행하였다. 경제전문지 Bloomberg New Energy Finance는 'Electric Vehicle Outlook 2017'에서 2040년이 되면 전기자동차가 신차 판매량의 54%를 차지할 것으로 전망하였다. 내연기관을 사용하는 자동차와 현재 급부상하고 있는 전기자동차는 서로의 수요를 대체하는 관계인데, 전기자동차가 내연기관을 사용하지 않으므로 이에 필요한 촉매 소재 시장이 앞으로 위축될 가능성이 높다고 판단하였다. 이에 따라 자동차와는 별개의 아이টে미였던 2차 전지 소재를 사업화하였고 현재는 촉매와 더불어 고출력 리튬전지 양극 활물질 전구체를 양산하고 있다.

## (2) 조직의 유연함과 민첩성을 통한 혁신

기업의 기술혁신과 경영 전략에 있어 조직의 민첩성과 유연성은 빼놓을 수 없는 요소다. 시가총액 세계 1, 2위를 다투는 구글의 경우 총 직원 수가 7만 명을 돌파한 지 금도 한 팀이 7명을 넘지 않도록 슬림하게 운영하고 있다. 이엔드디에서는 민첩성과 유연성을 확보하기 위하여 운영조직을 별도로 구분하지 않고 인력과 프로젝트를 매트릭스 형태로 관리하고 있다. R&D 인력의 전문 분야와 프로젝트에 필요한 역량을 매칭하여 프로젝트에 필요한 인력이 개별적으로 그에 참여하는 형태이다. 개인의 역량에 따라 R&D 인력 한 명이 다양한 프로젝트에 참여할 수 있는 구조이다. 매트릭스 형태의 조직은 경영상의 필요에 대해 즉각적으로 대응함으로써 민첩성과 유연성을 동시에 확보할 수 있기 때문에 인적자원이 한정되어 있는 기업에서는 매우 효율적인 구조라고 할 수 있다.

이엔드디에서는 이러한 매트릭스 구조를 십분 활용하여 신기술 개발 프로세스에 있어서도 개인들이 낸 아이디어를 적극적으로 반영하여 프로젝트 규모를 유연하게 조정하고 있다. 사업화 또한 정해진 절차에 따르기보다는 제품 개발이나 시장 상황을 고려해서 유연하게 움직이는 방법을 통해 민첩성을 확보하고 있다.

전형적인 조직 구조를 타파하여 연구소와 영업부를 수도권에 배치한 것 또한 이엔드디가 민첩성을 확보할 수 있는 요인이 되었다. 사업화와 관련된 부분은 영업부에서 아이디어를 내고 연구소에서 기술적인 검토를 하는 것이 일반적이다. 이들이 물리적으로 가까이 있게 되면서 상호 간에 소통을 원활히 진행하고 의견을 민첩하게 교환할 수 있게 되었다.

연구 개발 성과를 향상하는 데 있어 연구 조직 내의 유연한 분위기도 한몫을 한다. 연구원의 연령대가 대부분 20~30대로 젊은 편이다. 때문에 조직 분위기가 상대적으로 활기에 차 있으며, 창의적인 편이다. 경영진들도 기급적 정해진 틀에 의해서만 사고하지 않도록 노력하고 있다.



### (3) 능력·성과주의 보상체계

공정한 평가와 합리적인 보상 시스템은 직원들의 가치를 인정하여 주인의식을 고취하는데 크게 기여한다. 조직 구성원 개개인으로 하여금 업무 역량을 강화하고자 하는 집중력과 강한 동기를 부여하며, 외부로부터 인재를 끌어들이는 데 장점이 존재한다.

하지만 경영 성과에 대해서 보상을 한다는 기본적인 면서도 이상적인 시스템을 제대로 실천하고 있는 기업은 많지 않다. 중소기업의 특성상 운용할 수 있는 자원이 한정되어 있고, 특히 기술 기반 기업에서는 직원에게 지급하는 급여가 설비와 기타 인프라에 대한 기회비용으로 작용한다는 점에서 더더욱 쉽지 않다.

이엔드디에서도 성과보상 시스템을 구축하기까지 많은 어려움이 있었다. 창업 초기에는 이익이 나지 않았기 때문에 경영 성과를 직접적으로 배분하기보다는 스톡옵션을 활용하였고, 초기 인력들의 안착을 위해 우리사주 제도를 활용하였다. 하지만 최초의 제도 설계 의도와는 달리 성장 정제기에 직원들이 퇴사를 하면서 주식을 처분하는 경우가 자주 발생하였다.

이러한 문제를 해결하기 위해서 성과에 대한 확실한 보상을 기준으로 하는 파격적인 보상 시스템을 마련하였다. 급여의 형평성을 고려해 직급에 따른 기본적인 기준선은 정하되 같은 직급이라도 근무기간에 관계없이 경영 성과가 좋은 직원의 급여를 인상한다는 것이다. 이렇게 인상되는 급여에 상한선을 두지 않는다는 것 또한

직원들 입장에서는 매력적인 조건이다.

중소기업의 특성상 초임이 높지 않더라도 본인의 성과에 따라 급여가 크게 증가할 수 있는 이러한 제도는 연구원들이 역량을 강화하고 업무에 대한 숙련도가 향상 되었을 때의 확실한 인센티브로 작용하여 성장에 대한 커다란 동력으로 작용하였다.

앞서 말한 매트릭스 형태의 연구조직 또한 성과보상 시스템을 투명하게 운영할 수 있는 동력이 되었다. 다양한 프로젝트에 참여하여 성과를 내는 우수한 인력은 힘은 들지만 그만큼의 보상을 얻게 된다는 것이다. 실제로 연구직에서는 직급별 급여의 차이가 최대 30% 이상 발생하는 경우도 있으며, 성과에 따라 낮은 직급의 연구원이 높은 직급의 연구원보다도 더 많은 급여를 받는 경우가 종종 발생한다.

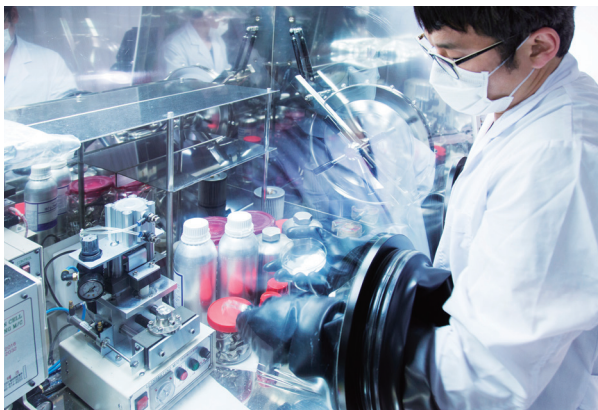
### (4) 적극적인 개방형 혁신활동과 네트워크 구축

이엔드디의 기술혁신 성공에는 개방형 혁신(Open Innovation)의 적극적인 활용이 있었다. 개방형 혁신은 연구·개발·사업화 등 기술혁신의 전 단계에서 외부 자원을 활용하여 기술혁신의 효율성과 성과를 극대화하는 기업혁신 전략으로 2003년 UC Berkeley의 Chesbrough 교수에 의해 최초로 제안되었다.

보수적인 환경 산업 시장의 특성상 연구원 내에서의 아이디어를 통해 새로운 연구 과제를 만들기가 쉽지 않았다. 이를 보완하기 위해 내부의 부족한 부분을 보완하기 위하여 환경산업기술원, 기계연구원, 자동차연구원, 화학연구원, 에너지기술연구원 등의 국책연구기관이나 대학과 협업하고 있다. 외부 전문가들과 정기적으로 교류함으로써 타 업체와 차별화된 기술을 기획하고 구체화할 수 있게 되었다.

대학과의 협업은 최근 기술 동향과 학계의 분위기를 이해하고 연구개발 아이디어를 얻는 등 연구 기획 부분에서 큰 도움이 되었다고 한다. 이번엔 NET 인증을 받은 신기술 역시 서울대학교 연구실과 함께 기획하였으며, 실제 과제를 수행하면서도 구체적인 자문을 구하는 형태로 함께 작업하였다.

그림 4 이엔드디 연구소 연구실





정부출연연구기관들과는 보다 구체적이고 실용적인 관점에서 상호 협력하였다. 중소기업의 특성상 제품 개발에 필요한 모든 장비를 직접 보유한 채로 기술을 시험하고 검증 작업을 실시하는 것이 현실적으로 불가능하다. 이에 따라 해당 장비를 보유한 출연연구기관의 장비를 활용하고, 개발된 제품의 검증에 있어서도 인증 절차를 많이 활용하였다.

별도의 연수 프로그램이나 HRD(Human Resource Development) 전담조직을 보유하기 어려운 중소기업의 한계에 대해서는 연구원들이 외부 교류회나 학회에 참석할 수 있도록 독려하면서 해결해 나갔다. 이러한 활동을 통해 연구원 개개인의 입장에서 협업하는 자세를 키우고, 각자의 분야에서 전문성을 높여 활약할 수 있는 인재로 키워 나갔다.

기업의 생존을 위해서 외부와의 다양한 협력이 필요하다는 것에 대해서 많은 사람들이 동의한다. 하지만 개방형 혁신의 실천은 생각 외로 쉽지 않다. 타 기업이나 기관과의 협력에서 가장 걸림돌이 되는 것은 바로 '신뢰'다. 특히 이들이 집중하고 있는 촉매와 화학 분야의 경우 특허를 출원하더라도 상대방이 특허를 침해했는지 확인하기 어렵기 때문에 특허를 내는 자체가 오히려 기술이 공개되는 역효과를 야기할 수 있다. 영업 비밀로 보호하고 있는 중요한 부분이 외부와 협력하는 과정에서 공개될 수 있기 때문에 조심스러워한다. 협력 필요성에 대해서는 공감하더라도 신뢰를 바탕으로 내부 정보를 공유하기가 어려운 것이다. 서로의 것을 보호하고자 하는 단계에서 협력 관계가 깨지는 경우도 많았다.

그렇기 때문에 이엔드디는 보호해야 할 자산의 범위를 명확히 하면서 소통이 필요한 부분을 구체화하는 것이 중요하다고 생각한다. 주요 기술은 영업 비밀로 관리하고 처음 기획 단계에서부터 상호 간의 중복을 최소화하고 역할을 명확하게 규정하는 형태로 협력을 추진하였다. 서로의 가려움을 긁어주면서 각자가 성과를 내는 형태로 협업하는 것이 상호 간의 신뢰를 향상시키고 개방형 혁신을 성공적으로 이끄는 방법이라고 할 수 있다.

## 글로벌 그린 신소재 기업의 꿈

이엔드디의 한 연구원은 '우리가 하는 일은 환경도 살리면서 국내 산업 경쟁력도 높이는 일'이라는 말로 이엔드디의 구성원으로서 갖는 보람과 긍지를 느끼게 한다. 하지만 안타깝게도 현재 배기가스 저감장치는 기술력을 앞세운 외국 업체들이 시장을 주도하고 있고, 국내 대기업 차종도 대부분 외국 제품을 쓰는 실정이다. 이엔드디는 이를 국내 기술로 대체하기 위해 연구 중이다. 다국적 기업이 독점한 국내 승용·상용차 자동차 배기가스 촉매 시장에서 국내 토종 소재 전문기업으로서 시장 개척에 총력을 기울이고 있다. 환경문제는 인류 모두의 문제이며 반드시 해결해야 할 과제다. 환경과 에너지 문제 해결을 위해 노력하는 전문기업으로서 앞선 기술로 고객의 문제를 해결하고, 나아가 현재의 기술에 만족하지 않고 미래의 기술을 개발하기 위해 끊임없이 노력하고 있는 기업 이엔드디가 21세기 첨단산업의 주체로 성장해 나가고 있다. [기술과 경영](#)

### (주)이엔드디



주소	서울특별시 금천구 가산디지털2로 14 대륭테크노타운 12차
홈페이지	<a href="http://www.endss.com">http://www.endss.com</a>
설립	2004년
대표이사	김민용
사업부문	자동차배출가스 정화용 촉매와 시스템 및 중대형 이차전지 양극활물질 전구체 제조



## 최고의 기술과 최상의 품질로 철강 표준시험편 시장을 이끌다

### 탐테크(주)

철강은 ‘산업의 쌀’로 불린다. 그만큼 품질관리도 엄격하고 철저해야 한다. 그 기본이 되는 것이 바로 철강 표준시험편이다. 탐테크(주)(이하 탐테크)는 철강의 품질을 확인하는 철강 표준시험편 제작과 시험 장비를 제작하는 기업이다. 2000년 설립 이후부터 지금까지 이 분야에서 독보적인 위치를 점유하고 있는 탐테크의 연구개발 노하우가 궁금하다.

### 철강 시험 전문가의 거듭된 도전

20대 청년 시절, 포스코에 입사한 최종길 대표는 이후로 22년간 품질관리 업무를 수행했다. 퇴사 후 사업을 결심하고 여러 가지 아이템을 고심했지만, 자연스럽게 자신이 가장 잘 아는 분야인 ‘철강’에 시선이 닿았다. 그렇게 2년의 준비 기간을 거쳐 2000년 철강 표준시험편 제작회사인 탐테크를 설립했다.

“사실 사업이 얼마나 어려운지, 경영이 무엇인지도 잘 몰랐습니다. 철강 산업에 오랫동안 종사해 왔고, 제가 가장 사랑하는 분야가 철강이기에 철강 산업에 도전했어요. 그때가 IMF 직후라, 때마침 각 기업도 특정 사업은 분야별 외주화를 추진하고 있었죠. 이와 맞물려 포스코와 포스코

산하 연구소인 RIST 등으로부터 철강 표준시험편 제작 외주 업체로 지정될 수 있었습니다.”

적절한 시기에 납품처를 찾아 비교적 빠르게 사업 안정화를 이루었으나, 한 가지 품목만으로는 급변하는 시장 환경에서 장기적으로 생존하기는 어렵다는 판단이 들었다. 기존 사업 아이템과 다른 새로운 활로가 필요한 시점이었다.

“포스코 근무 시절, 제가 주로 담당하던 업무는 재질 시험 파트였습니다. 포스코의 주요 생산품목 중 하나인 석유 수송용 강관(API강재)으로, 철강 중에서도 매우 고급강재에 해당해요. 이 제품을 만들 수 있는 제철소는 세계에서 손에 꼽을 정도죠. 그만큼 품질관리도 매우 중요해서 여러 가지 시험을 합니다. 특히 부식시험 설비(HIC, SSOC





시험기)는 개발 초기단계로 근무 당시 미흡하고 수동적 방법의 설비를 자동화해 정밀하고 안전한 설비로 만들어 보자고 생각했죠.”

이 아이템으로 경영다각화를 결심한 최종길 대표는 부식 시험기의 대표적 설비인 HIC와 SSCC 시험기 개발을 목표로 삼았다. 하지만 기계 제작 분야에서 탐테크의 실적은 전혀 없던 상태였다. 이를 해결하기 위해 해당 분야 경험이 풍부한 엔지니어 두 명을 영입했고, 현재 연구소의 전신인 플랜트사업부를 신설했다. 첫술에 배부를 수 없다는 생각에 우선 연구용 장치부터 수주해 기술을 축적했다. 그리고 2003년 후반기부터 HIC 및 SSCC 시험기 개발에 박차를 가했다. 그리고 이듬해인 2004년, 실용신안 4건을 등록하면서 지속해서 연구개발에 나섰다. 2006년에는 벤처

기업과 이노비즈기업으로 등록되면서 대외적으로도 입지를 굳혔다.

### 집념으로 일군 혁신

탐테크의 대표 제품인 HIC와 SSCC 시험기는 에너지용 철강재의 내부식성을 시험하는 설비다. 석유 송유관(API 강재)과 해양플랜트, 에너지저장탱크 등에 사용하는 철강재는 HIC 및 SSCC 시험기에서 내부식성 품질보증 시험을 거쳐야 한다. 탐테크는 HIC 및 SSCC 시험기를 개발하면서 기존 설비의 한계로 지적되었던 자동화 시스템에 중점을 두었다. 이전에는 여러 설비를 개별적으로 갖추어야 했으나, 이를 패키지로 묶으면서 시험의 편의성은 물론 설비



관리까지 편리하게 만들었다.

“탐테크의 핵심 기술은 안전을 확보한 자동화에 있습니다. 즉, HMI(Human Machine Interface) 시스템으로 운영하죠. 시험할 때 시험편에 황화수소( $H_2S$ )가스를 주입하는데, 가스 누출의 위험성을 의식할 수밖에 없습니다. 또, 시험편을 꺼내는 과정에서 가스를 흡입할 수도 있어 작업자들도 작업을 기피할 때가 많고요. 그래서 안전성에 중점을 두고 최대한 자동화를 하고, 누출 요소를 찾아 부품의 고급화와 설비부품 부식의 최소화를 실현하는 데 집중했습니다.”

특화된 아이디어와 기술력을 확보하며 자신감을 얻은 탐테크는 2005년부터 본격적으로 영업에 나섰다. 그러나 사업 수주 이후 실제 제품 개발과 생산을 병행하는 것은 상상 이상으로 쉽지 않았다.

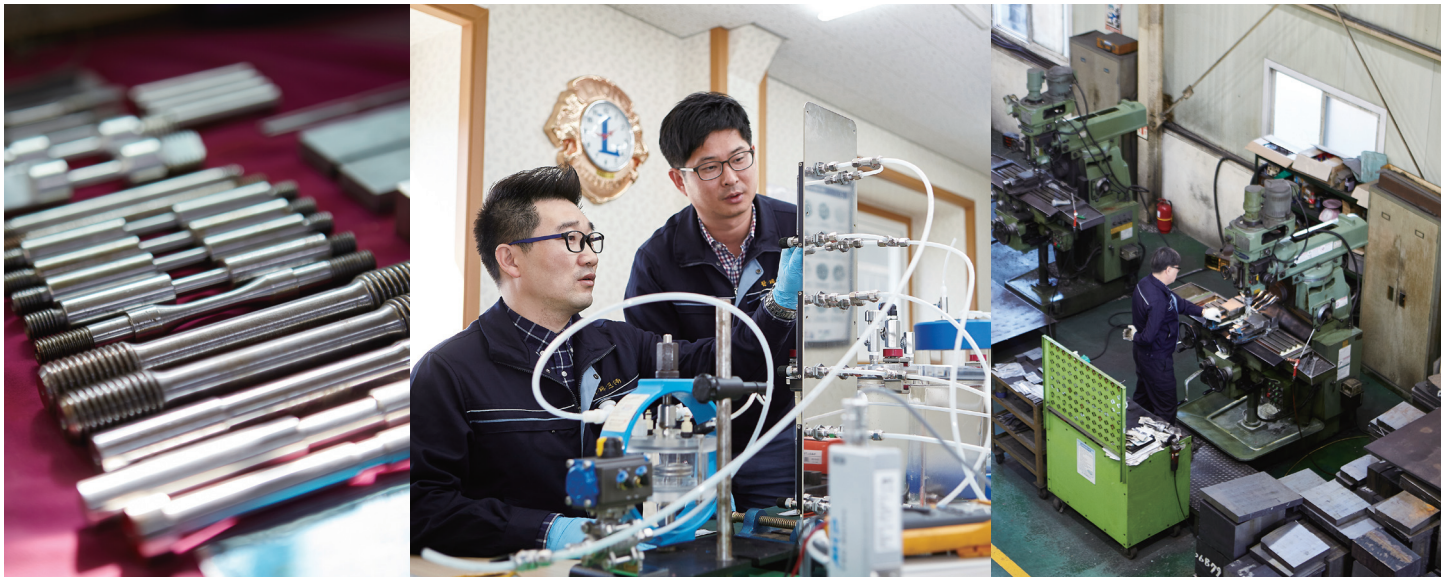
“시험조에서 대부분의 시험이 이루어지기 때문에, 이 설비의 핵심은 시험조에 있습니다. 이전에는 이러한 시험조를 PVC나 FRP로 주로 만들었어요. 이 두 소재는 기체 투과율이 높습니다. 하지만 우리는 투과율이 거의 없다시피 해요. 그동안 전공을 철강분야를 했기 때문에 유리로 시험조를 만드는 것은 훨씬 쉬울 거라고 예상했는데, 의외로 난관에 부딪혔습니다. 정밀한 유리 시험조를 대량으로 생산하기 어려운데다, 제대로 된 업체를 찾는 것도 쉽지

않았거든요.”

어렵사리 찾은 업체도 초반에는 실수율이 0%가 나올 정도로 불량만 나왔다. 실패를 거듭했지만 중단할 수는 없었다. 이미 수주한 물량이 있었기 때문이었다. 게다가 수주 금액은 창립 이후 가장 높은 수준이었다. 납품 일정이라는 강한 압박 속에서도 탐테크 임직원들은 긴장의 끈을 놓지 않았다. 수십 차례 시험 생산을 거듭한 후야야 비로소 약 10% 정도의 형상 제어를 한 시험조가 나왔다. 불품은 없었지만 다행히 시험은 가능했다. ‘30일 내 리콜’이라는 약속을 걸고 더욱 개발에 매진한 탐테크는 결국 최상의 품질을 갖춘 유리 시험조를 완성할 수 있었다. 그때의 실패 경험이 약이 되어 현재까지도 해당 제품은 탐테크의 주력 아이템으로 남아 있다. PVC나 FRC 시험조를 제작하는 업체는 많지만, 유리 시험조 생산 능력을 갖춘 곳은 탐테크가 유일한 까닭이다.

### 정밀성과 정확성을 높이는 여정

이러한 시험기는 미국부식협회인 NACE(National Association of Corrosion Engineers) 혹은 미국재료시험협회인 ASTM(American Society for Testing Materials) 등이 공인한 기준에 적합해야 한다. 매년 추가되는 신규 규





격을 충족하기 위해, 탑테크는 끊임없이 연구개발에 집중하며 제품을 개선하고 있다. 탑테크가 ‘최고의 기술, 최상의 품질’을 회사의 슬로건으로 앞세우며, 이에 주력하는 이유가 있다.

“한 번 시험을 하면 최소 96시간에서 최대 720시간이 소요됩니다. 자칫 실패하면 엄청난 시간과 비용을 낭비하게 되는 거죠. 그래서 이 설비는 정확성은 물론 정밀성도 있어야 합니다.”

최종길 대표는 “탑테크의 철강 표준시험편은 업계 최고로 인정받고 있으며, 업계에서 주로 통용되는 HIC 시험기 역시 세계 최고 수준으로 통한다.”고 자신감을 내비쳤다. 실제로 석유 주산지인 중동에서도 2009년부터 탑테크의 시험기를 도입해 운영 중이며 품질 외에도 남다른 사후관리는 탑테크의 또 다른 차별점이다. 해당 설비를 수리할 수 있는 역량을 갖춘 다른 곳이 없는 까닭이다.

탑테크 기술연구소는 연구와 실무 즉, 제작과 설치 업무에 이르는 전 과정에 관여하고 있다. 현재 탑테크의 연구 인력은 전체 인원의 약 25%이다. 그러나 중소기업 특성상 연구와 업무를 병행할 수밖에 없어 전 직원이 아이디어를 내고 있다고 해도 과언이 아니다. 최근에는 기술연구소에도 변화의 바람이 일고 있다.

“얼마 전까지만 해도 저와 지금은 퇴직한 연구소장이

주로 연구 테마를 주도했어요. 하지만 이제는 신입 연구소장을 중심으로 새로운 연구원을 영입했습니다. 특히 신입 연구원에게서 신선한 아이디어를 기대하고 있습니다. 특히 이번에 입사한 연구원 중 한 사람은 태양광 아이디어 공모전, 기능성 아이디어 공모전 등에서 대상과 장려상을 받기도 한 우수 인력입니다. 연구 인력의 세대교체를 이룬 만큼, 새로운 기술개발에도 매진할 계획입니다.”

이 분야는 세계 에너지 산업의 방향 및 에너지 소비량과 밀접한 관련이 있다. 중동 지역을 비롯한 미국과 유럽 등 기타 산유국의 유전 개발과 파이프라인 교체, 미국 셰일 오일 개발 등 이 분야의 전망을 기대하게 하는 요소도 적지 않다. 중동 석유값 하락으로 몇 년간 침체를 겪기도 했지만, 유가 회복과 셰일 오일 경제성 재평가 등으로 전망에도 청신호가 켜졌다. 탑테크 역시 외국 기업에 그들이 만든 HIC 및 SSCC 시험기를 홍보하고, 수출상담회 참가를 통해 수출 지향적인 활동을 이어갈 계획이다. 또한 2018년부터 탑테크는 가스 흐름(Gas Flow) 자동화를 위한 MFC(Mass Flow Controller) 개발과 프루프링 테스터(Proof Ring Tester) 개발에 나설 예정이다.

마지막으로 최종길 대표는 탑테크의 슬로건처럼 끊임 없는 연구개발로 ‘최고의 기술, 최상의 품질’의 제품을 만들겠다는 포부를 밝혔다. **기술과 경영**



**탑테크(주)**

주소 경북 포항시 흥산강남로 418번길 51-3  
 사업 부문 부식시험 설비 및 철강 표준 시험편 제작  
 대표 최종길  
 지식재산권 특허 1건, 특허출원 1건, 실용신안 8건, 디자인 2건





# 기상증착 방법에 의한 흡유성을 향상시킨 유흡착재 제조 기술



김광대 연구소장  
신우산업(주)

## 기술의 배경

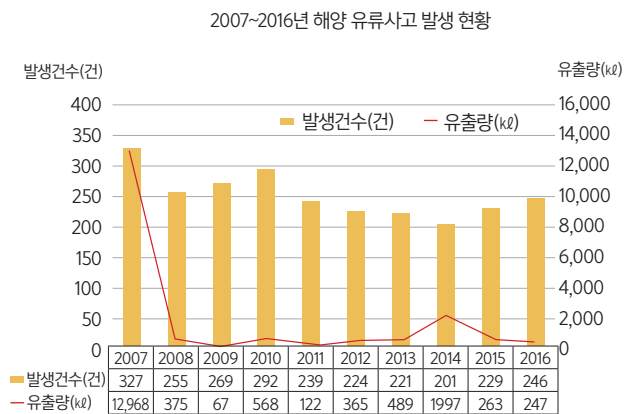
유류 유출사고로 인한 환경 및 수자원 피해는 세계적으로 심각한 문제로 대두되고 있다. 해수 오염의 가장 큰 원인으로는 유조선의 석유 유출을 들 수 있으며, 대형 화물선 또는 여객선은 다량의 연료를 적재·충전시, 해양에서 불의의 사고가 발생하는 경우 다양한 종류의 유류가 유출되어 심각한 해양오염을 초래하고 있다.

유류 중 비중과 점도가 높은 비휘발성 성분은 모래 등의 토양에 축적되어 생태 또는 환경의 피해를 증가시키는 요인으로 작용하므로 하천에 유류가 유입되는 것을 방지하고, 유입시 조기에 유류의 확산을 방지하는 것이 중요하다. 하천 등 개방된 물에 배출된 유류는 수면에 피막

을 형성하여, 하천수 내로 투과되는 햇빛의 양을 감소시키고, 산소가 물로 용해되는 것을 차단하여 수중에 서식하고 있는 수초 및 어류 등의 생존에 악영향을 미치게 된다.

국내에서는 매년 200건 이상의 해양 유류사고가 빈번히 발생되며, 5년 동안 연평균 약 670kℓ의 방대한 양의 유류가 유출되는 실정이다. 특히 2007년도 12월 충남 태안군에서 발생한 해양 사고는 12,547kℓ(10,900톤)의 원유 유출로 인해 7,341억 원의 막대한 재산피해가 발생하였으며, 이때 사용된 해양복원 사업비용만 3,293억 원에 달한다.

그림1 국내 해양 유류사고 발생 현황



<국민안전처(해양경비안전본부)>

## 기술개발의 필요성

유흡착재는 유류 유출 방제를 위해 광범위하게 사용되고 있으며, 물을 배제하고 기름을 끌어당기는 성질인 친유성 혹은 발수성 소재를 사용한다. 상용화되고 있는 유흡착재의 경우 대부분 비중이 물보다 낮은 폴리프로필렌(PP, Polypropylene) 소재를 사용하고 있으며, 멜트 블로운(Melt Blown)법을 이용하여 PP원료를 녹여 제조하게 된다. 노즐을 통해 방사된 마이크로미터(μm) 수준의 미세 섬유들은 거미줄과 같은 구조를 형성하게 된다. 멜트블로운 기술은 원천 기술의 보유로 독점적인 성격이 강해 고가로 판매되고 있다. 또한, 이와 같은 방법으로 제조된 유흡착재 제품은 기공도가 낮고, 물의 흡수가 일어나기 때문에 유류 유출 현장에 적용했을 때 성능을 제



대로 발휘하지 못하는 한계를 가진다. 이로 인해 방제 작업시 유흡착재의 과다 사용을 초래하며, 회수된 유흡착재의 폐기에 대한 비용 부담이 생김에 따라 방제비용을 증가시키는 요인으로 작용한다. 이를 극복하기 위해서는 유류를 효율적으로 제거할 수 있는 소재를 선정해야 할 뿐만 아니라 물에 대한 저항력을 향상시키기 위한 표면 처리 기술이 핵심 기술로 부각되고 있다. 국내에서 사용되는 대부분의 방제 제품 및 장비들은 수입 의존도가 높으며, 국내의 기술개발 투자가 거의 없어 그 수준이 매우 미약한 실정이다.

### 기술 상세 내용

#### 기상증착법을 이용한 발수코팅 기술

기상증착법을 이용하면 실리카 및 탄소 소재, 그 외 세라믹 재질 등과 같은 다양한 소재에 발수코팅이 가능하기 때문에 응용범위가 넓은 기술이다. 본 기술은 발수성을 가지는 전구체 물질을 증기화시켜 소재 내부로 스며들어가기 때문에 표면에 수나노(nm) 수준의 일정한 두께의 코팅막이 균일하게 형성되고, 재현성 있는 코팅 성능을 보이는 것이 특징이다. 발수코팅 전후 분말을 채취하여 유리용기에 물과 분말을 담아 물에 대한 분산성을 확인함으로써 코팅 유무를 간단히 확인할 수 있으며, 발수코팅 후에는 분말이 물에 침강하지 않고 수면 위에 부유하는 것을 볼 수 있다.

그림 2 발수코팅 전후 분말의 발수성 평가(좌) 및 발수코팅 장비 사진(우)

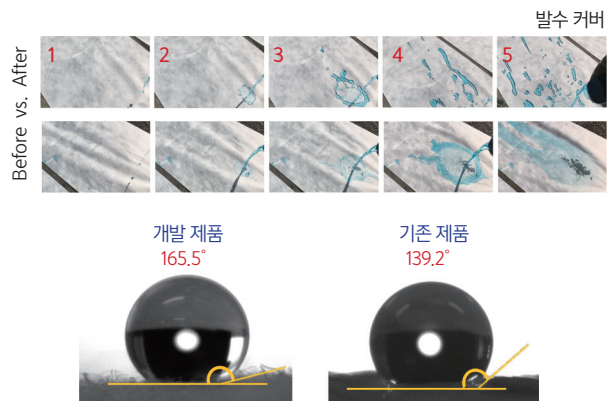


#### 초발수 표면을 구현한 커버 제조

발수코팅 된 분말과 접착 용액을 이용하여 제조된 발

수 용액에 유흡착재의 내부 소재를 감싸는 커버 소재를 침지법으로 제작하였다. 제조된 커버 소재는 물과 기름이 혼재되어 있는 환경(유류 유출시)에서 유흡착재 내부로 물이 침투해 들어오는 것을 막는 동시에 유류만 선택적으로 통과시키는 분리막의 역할을 하게 된다. 그림 3에서 볼 수 있듯이 파란색으로 착색된 물을 커버에 부었을 때 코팅 전에는 물에 의해 완전히 젖었던 커버가 물에 전혀 젖지 않고 물방울을 형성하여 그대로 흘러가는 것을 확인할 수 있다. 이러한 현상을 연꽃잎 효과(Lotus effect)라고 한다. 연꽃잎 표면은 마이크로-나노 크기의 미세한 돌기들로 이루어져 있으며, 표면은 소수성의 유층으로 덮여 있어 초발수성 표면을 이루고 있다. 본 기술로 발수코팅 된 분말 입자를 통해 커버 소재 표면에 연꽃잎과 같은 이중 거칠기의 모사 구조가 형성되기 때문에 물을 극도로 싫어하는 초발수성 표면을 모사할 수 있게 된다.

그림 3 코팅 전후 발수성 비교 사진 및 물접촉각 측정 사진



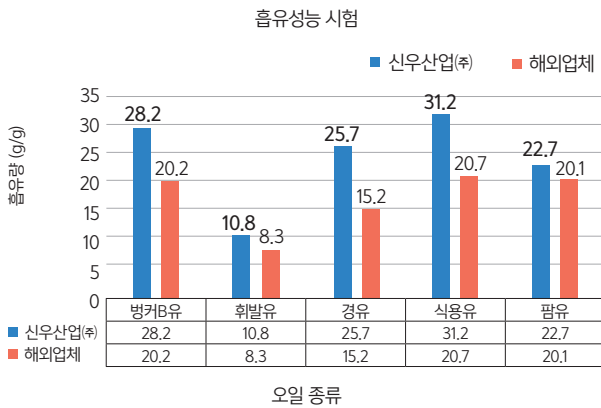
발수 성능을 평가하기 위해 개발 제품의 커버 소재와 기존 제품의 일부를 취하여 물접촉각을 측정하였다. 물접촉각 측정 결과, 각각 165.5°, 139.2° 수치를 보였으며, 개발 제품의 경우에는 160° 이상의 초발수 표면을 나타내는 반면, 타사 제품의 경우 140° 미만의 낮은 수치를 보인다. 이와 같은 결과를 통해 개발 제품이 기존 제품에 비해 발수성이 월등히 뛰어남을 확인하였으며, 유흡착재의 소재로 사용하였을 때 물을 완전히 배제하여 내부 흡유소재의 성능을 극대화할 수 있게 된다.



### 고성능 유흡착재 제조

본 기술로 제조된 제품은 섬유 사이의 빈 공간을 최대한 활용함으로써 다량의 기름을 흡유할 수 있도록 제작되었다. 해양경찰청 고시 “해양오염방제 자재·약제의 성능시험기준 및 검정기준”(공인시험기관: 한국기계전기전자시험연구원, KTC)에 의거하여 흡유성능을 평가하였을 때 벵커B유의 경우 28.2g/g(2.92g/cm<sup>3</sup>)의 높은 흡유력을 보이며, 흡수력은 “0.0g/g(0.00g/cm<sup>3</sup>)”으로 물을 전혀 흡수하지 않는다. 다양한 유류에 적용했을 때에도 기존 제품에 비해 성능이 월등함을 보여준다.

그림 4 개발 제품과 기존 제품에 대한 유류 종류별 흡유성능 비교

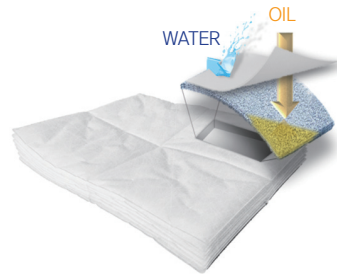


### 기술의 차별성

본 기술로 제조된 유흡착재는 내부의 고기공성 섬유 소재를 발수커버로 감싸는 구조이다. 기상증착법을 통해 발수코팅 된 분말 입자를 유흡착재 커버 소재에 균일하게 부착시켜 160° 이상의 물접촉각 초발수 표면을 구현함으로써 유흡착재의 물에 대한 저항성을 극대화시켰다. 본 기술을 적용하여 방제 작업시 내부 섬유소재 쪽으로 물이 침투해 들어와 유흡착재 본연의 성능을 떨어뜨리는 현상을 막음으로써, 효율적으로 기름만 제거할 수 있도록 보안되었다. 즉, 내부에 사용되는 고기공성 섬유들 사이의 공간을 최대한 활용함으로써 다량의 기름을 흡유할 수 있게 되어 기존 제품(흡유량 10~15g/g)에 비해 약 1.5~2배 이상의 높은 흡유력을 갖게 된다. 해양 및 하천 뿐만 아니라 다양한 환경에 적용하기 위해서는 화학적

안정성이 중요하다. 본 기술을 통해 제조된 유흡착재의 경우 강산 및 강염기 조건(pH 2~12)에서 흡유 소재를 보호하는 커버 소재가 높은 화학적 안정성을 보임에 따라 산업기를 사용하는 공장 등과 같은 특수한 환경에서의 적용 가능성을 확인하였다.

그림 5 개발 유흡착재 구조도



### 기술의 파급효과

본 기술개발을 통해 제조된 유흡착재는 해외 제품에 비해 고성능을 보이기 때문에 이에 따른 수입대체 효과가 가능할 것으로 기대되며, 순수 국내 기술로 개발된 제품이기 때문에 내수 시장으로의 파급효과가 클 것으로 전망하고 있다. 또한 기존 제품의 가격 대비 성능이 높기 때문에 방제비용의 절감 효과를 기대해 볼 수 있다. 현재, 유흡착재는 해양 및 하천에서의 유류 방제 목적으로 주로 사용되고 있지만, 연구개발이 활발해짐에 따라 점차적으로 공장 및 유류 제조업체 내에서의 유류 유출을 방지/예방할 수 있는 산업 위생용 제품으로 응용범위가 확대 될 것으로 기대한다. 또한 기존 제품에 비해 발수코팅 막에 대한 화학적 안정성 및 발수 성능이 뛰어나기 때문에 화학적 안정성/발수성/섬유 소재 등의 기능이 요구되는 특수 분야로의 적용 확대가 가능해질 것으로 예상된다. 최근 섬유 소재 표면에 발수코팅을 적용하는 기술에 대한 관심이 증대됨에 따라, 아웃도어 및 캠핑 제품(텐트 등) 등과 같은 발수성을 요구하는 섬유 시장으로의 진입이 가능할 것으로 사료된다. [기술과 경영](#)



## 고열전도성 방열소재 제조 기술



**양철민** 센터장/책임연구원  
한국과학기술연구원 다기능구조용복합  
소재연구센터

자동차의 온실가스 배출 제한과 연비규제 강화에 따라 전기자동차 등 친환경 자동차의 개발에 전 세계가 무한 경쟁을 하고 있는 상황이다. 또한 자동차 회사는 물론 정보 기술회사들도 교통 혼잡 해소와 교통사고 감소를 위한 자율주행자동차의 개발에 뛰어들고 있다. 이러한 차세대 자동차의 경우 배터리 및 자율주행과 관련된 다양한 전자기기를 장착함으로써 자동차의 무게 증가와 발열 문제가 불가피하다. 또한, 전자기기가 소형화되고 고성능화됨에 따라 전자기기 내의 발열량이 증가하고 있다. 한 통계 자료에 의하면 전자기기의 고장은 55%가 온도에 의한 것으로 발열은 전자기기의 내열성 및 장수명화의 관점에서 중요한 문제점 중 하나이다. 따라서 이러한 자동차와 전자기기의 열을 효율적으로 방출시키기 위한

경량 방열부품에 대한 관심이 높아지고 있고, 이로 인하여 고성능 방열소재 시장은 점점 증가하고 있는 추세이다.

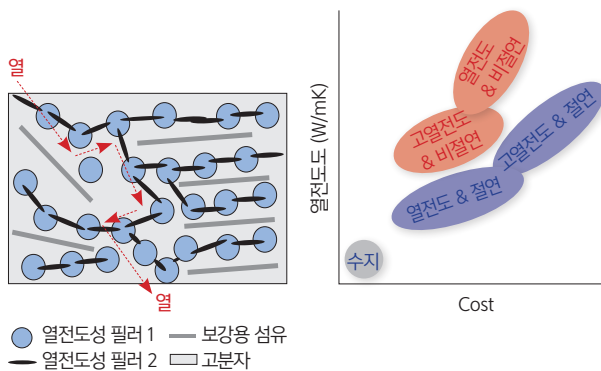
방열은 부품에서 발생한 열을 이동시켜 부품의 온도 상승을 억제하는 개념으로, 다양한 방법들이 제안되어 오고 있다. 열을 이동시키는 메커니즘은 크게 전도(Conduction), 대류(Convection), 복사(Radiation)로 구분할 수 있다. 일반적으로 이용되는 방법은 전도에 의한 방열 방법으로 열을 확산시키기 위한 가장 효과적인 방법이다. 대류를 이용한 예로서 부품의 발열로 발생하는 상승 기류를 부품 표면을 따라 흐르게 해 열을 기기 외부로 방출시키는 방식을 들 수 있는데, 순환시키기 위한 충분한 공간을 확보할 필요가 있어 소형이고 발열량이 큰 제품에는 적합하지 않다. 복사를 이용한 대표적인 것은 원적외선 복사 방식이다. 이것은 열을 직접 원적외선으로 바꾸어 발열체로부터 열을 방출시키는 방법이기 때문에 별도의 방열 핀 등을 장착하지 않아도 그 자체로 방열 효과를 높이는 것이 가능하나, 실용화 수준의 방열 효과를 얻기 어려운 수준으로 좀 더 지속적인 연구개발이 필요한 상황이다. 따라서 방열 효과를 얻기 위한 가장 효과적인 접근으로 방열소재의 열전도성을 이용하는 방법이 주를 이루고 있어 소재의 열전도성을 높이는 기술의 개발이 필요한 상황이다.

지금까지의 방열부품은 우수한 열전도도를 갖는 금속 및 세라믹 소재가 주로 이용되었으나, 무게가 무겁고 성형성이 좋지 않으며 제조단가가 높다는 단점을 지니고 있다. 이러한 단점을 보완하기 위하여 가볍고 성형성이 좋은 방열소재의 필요성이 대두되고 있다. 방열 고분자 복합소재는 가볍고 성형성이 좋으며 낮은 제조원가로 인해 방열부품 소재로 주목받고 있다. 그러나 다양한 장점에도 불구하고 금속 및 세라믹 소재와 비교해 낮은 열전도도로 인하여 사용이 제한되고 있어 열전도도를 향상시키기 위한 연구가 활발히 진행되고 있다.

방열 고분자 복합소재는 다양한 열전도성 필러를 고분자 매트릭스와 복합화하여 열전달 경로의 효율적 형성을 통해 최종 소재의 열전도도를 향상시킨다. 일반적으로 방열 고분자 복합소재를 얻기 위해, 열전도

성이 우수한 흑연, 탄소섬유, 탄소나노튜브, 그래핀과 같은 탄소계 필러, 질화붕소(BN), 질화알루미늄(AlN), 알루미나 등과 같은 세라믹계 필러를 단독으로 사용하거나 혹은 혼합하여 고분자 매트릭스에 균일하게 분산 및 고충전하여 제조하는 방법을 사용한다. 전기적 절연 특성이 요구되는 제품의 경우 세라믹계 필러를 적용하고 비절연성 제품의 경우 탄소계 필러를 적용하는 것이 일반적이다. 열전도성 필러의 가격차에 기인하여 절연성이 비절연성에 비해 제조원가가 높고 고열전도도의 구현이 어려운 것이 일반적이다(그림1).

그림1 방열 고분자 복합소재의 원리(좌)와 절연성에 따른 성능 및 가격 비교(우)



기존의 방식은 이종 필러 간의 융합 문제와 고분자 매트릭스와의 계면에서 발생하는 문제로 인해 비용 대비 열전달 성능이 낮아 고방열 성능을 위한 고열전도성을 구현하는 데 어려움이 있다. 또한 필러의 고함량 사용에 따른 복합소재의 기계적 물성 저하 및 취약한 성형성이 상용화 및 시장 확대의 장애 요인이 되고 있다. 따라서 방열 고분자 복합소재의 열전도도를 향상시키기 위한 개발 방향으로, 첫 번째, 열전도성 필러의 단순 혼합방식을 탈피하고 열전달 성능을 극대화하기 위해 열전도성이 우수한 다양한 형태, 크기, 성분을 갖는 필러의 하이브리드화 등을 통해 기존 소재 대비 유사한 가격 수준을 유지하면서 고열전도도를 발현할 수 있는 필러 설계 기술의 개발이다. 두 번째, 열전도성 필러의 고분자 내 분산 및 성형 기술의 개발이다. 즉, 필러의 혼입방식, 최적 혼

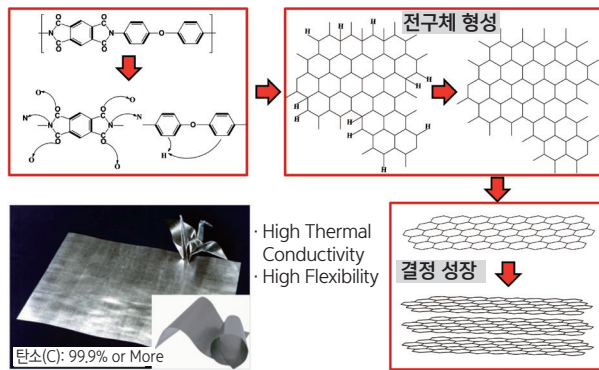
합방식, 효율적 분산제 적용 등을 통한 분산공정 제어 기술, 금형 구조 및 압력/온도 등의 성형공정 제어를 통한 필러의 배향제어 및 분산도 향상과 같은 방열부품 성형조건 제어 기술 개발을 들 수 있다.

방열 고분자 복합소재의 방열부품 적용은 기존 금속 및 세라믹 소재와 비교하여 극히 제한적이지만, 고분자 복합소재의 경우 경량이면서 사출성형 등에 의한 제품의 생산성이 매우 우수하고 다양한 디자인으로 부품을 제조할 수 있기 때문에 그 수요는 폭발적으로 증가할 것으로 예상된다. 그러나 현재 방열 고분자 복합소재의 세계 시장규모는 1천억 원 이하의 작은 시장으로 추정되고 있다. 원인으로는 방열 고분자 복합소재의 제조에 있어서 기술적 진전이 없다는 것이다. 대부분의 기업들의 제품화 기술은 고분자 수지에 열전도성 필러를 혼입하는 일반적인 방법을 적용하고 있으며 사용하는 열전도성 필러도 거의 동일한 상황이다. 또한 최근에는 부품의 방열 특성 외에도 전자파 차폐, 난연성 등 다양한 기능이 요구되고 있어 제품화가 더욱 어려운 상황이다.

전자기기가 박형화 됨에 따라 2차원 형태인 방열시트에 대한 관심도 높아지고 있다. 방열시트는 주로 열전도성이 우수한 탄소재료를 주로 이용하는데 탄소재료 방열시트는 얇고 유연하며 높은 열전도도 값을 보이는 특성이 있다. 현재 탄소재료 방열시트는 천연 흑연을 팽창시킨 후 시트 형태로 압연하는 방법의 천연 흑연시트와 고분자 필름을 고온 열처리하여 흑연화 하는 방법으로 제조하는 인조 흑연시트가 주로 이용되고 있다. 인조 흑연시트는 천연 흑연시트에 비해 가격이 비싸다는 단점이 있지만 면방향의 경우 열전도도가 3배 이상 높고, 박막화가 가능하며, 기계적 강도가 우수한 장점이 있다. 인조 흑연시트의 경우 폴리이미드 필름을 고온 열처리하여 흑연화 하는 방법으로 제조된다(그림2). 이 인조 흑연시트의 열전도도 값은 최고 2,000 W/mK으로 구리에 비해 4배 정도 높은 값을 나타내고 있다. 현재 이러한 흑연계 방열시트는 면방향의 열전도도는 높은데 반해 수직 방향의 열전도도는 높지 않은 경향이 있어 열을 면방향으로 분산시켜 전체적으로 온도를



그림 2 인조 흑연 방열시트의 제조 방법



낮추는 데 매우 효과적인 소재이다. 그러나 흑연계 방열시트의 경우 높은 전기전도성 때문에 절연성이 요구되는 적용 분야에서는 사용이 제한되고, 사용하더라도 고분자 필름 등의 절연층을 추가함으로써 흑연시트 고유의 우수한 열전도성이 크게 감소하게 된다.

한국과학기술연구원에서는 탄소소재 표면을 BN과 같은 세라믹 소재로 전화시키는 방법으로 절연성이면서 고열전도성을 유지하는 방열소재 개발을 위한 연구를 진행하고 있다. 현재 발광 소자에서 발생하는 열의 방출 특성을 향상시켜 전력 손실을 줄이고 효율 향상을 도모하는 방법에는 크게 두 가지가 있다. 첫 번째 방법은 발광 소자 외부에 방열판 또는 방열시트를 부착하여 열 방출을 향상시키는 방법으로서 이는 현재 가장 많이 사용되는 기술이다. 두 번째 방법은 발광 소자 내부에서 열 방출을 향상시키는 방법으로 그래핀과 같은 탄소 소재를 이용한 탄소층을 형성시키는 등의 시도가 이에 해당한다. 그러나 첫 번째 방법에서는 발광 소자 외부에 방열판 또는 방열시트를 부착해야 하기 때문에 발광 소자의 부피가 커져서 박형의 발광 소자 응용에 어려움이 있고, 수분의 누수 등에 의하여 그 작동 성능이 크게 감소할 수 있으며 발광 소자 효율을 크게 저하시킬 수 있다. 두 번째의 발광 소자 내부에 탄소층을 삽입, 설치하는 방법도 공정이 번거로우며 전기전도도가 매우 높은 소재이기 때문에 발광 소자 작동에 문제를 야기할 수 있다. 한국과학기술연구원의 기술은 코팅 공정

및 식각 공정을 이용하여 탄소 함유 유기물 또는 무기물 전구체 패턴층을 발광 소자 내부 즉 사파이어와 같은 무기물 기판 상에 형성시킨 후, 일정한 조건하에서 고온 가열 처리를 함으로써 패턴층을 BN 방열 패턴층으로 쉽게 전환시킬 수 있다. 따라서 간편한 공정으로 발광소자의 발광 특성을 개선할 수 있는 방열 패턴층을 갖는 기판을 용이하게 제조할 수 있는 기술이다.

최근 개발되고 있는 방열시트는흑연시트, 세라믹-고분자 복합시트, 다층 코팅 금속 박막시트 등의 형태이다. 그러나 흑연시트는 수평 방향의 열 방출 특성은 뛰어나지만 수직 방향의 열 방출 특성은 매우 낮다. 또한 층간 박리 등으로 내구성이 좋지 않다. 세라믹-고분자 복합시트는 고분자 소재의 낮은 열전도도에 기인하여 낮은 방열 성능을 보이는 단점을 갖고 있다. 다층 코팅 금속 박막시트는 수평 방향으로의 열 방출 효율이 낮은 것이 문제가 되고 있다. 따라서 수평 방향뿐 아니라 수직 방향으로도 열 방출 성능이 우수하고 내구성이 뛰어난 방열시트 개발의 필요성이 대두되고 있다. 한국과학기술연구원의 연구는 금속 호일 위에 탄소를 함유하는 유무기물 전구체를 증착시킨 후 일정한 조건하에서 고온 가열 처리를 함으로써 BN 방열층으로 전환시키는 기술이다. 이렇게 제조된 방열시트의 열 흡수층과 열 방출층은 열전도도가 높으면서도 서로 다른 열전도도를 갖는다. 이때 열을 흡수하는 성질이 강한 금속 호일은 열을 빠르게 흡수하는 역할을 하고 BN 방열층은 열전도도가 높기 때문에 흡수된 열을 수평 방향뿐 아니라 수직 방향으로 빠르게 외부로 방출시킬 수 있다. 이렇게 제조된 소재는 두 층 사이의 결합력이 강하고 BN의 결정 품질이 우수하여 내구성이 뛰어나다. 이러한 복합 방열시트는 다양한 전자소자, 광소자, 에너지 소자 등에 응용이 가능할 것으로 기대된다. **기술과 경영**



# 특허로 본 한국의 로봇 의료 산업





**윤다혜** 선임연구원  
한국특허전략개발원

수명 연장과 출산율 감소로 인해 고령화 사회에 접어들어 감에 따라 인구 중 노인의 비율이 급격히 증가하면서 헬스케어 및 재활 등의 의료 기술의 중요성이 높아지고 있으며, 전 세계 각국은 의료로봇을 국가전략산업으로 집중 육성하고 있다. 선도국들은 의료기술을 특허로 보호받음으로써 세계 시장에서 주도권을 쥐고 있으며 후발 국가들은 막대한 기술료를 지불하고 해당 의료기술을 사용하고 있는 실정이다.

## 국적별 의료/재활 로봇의 특허

의료/재활 로봇 분야의 출원 특허는 총 2,857건으로 미국의 특허가 가장 많으며, 상위 5개 출원국이 출원 특허

그림 1 의료/재활 로봇의 종류

수술로봇	
	수술/시술의 전 과정 또는 일부를 의사 대신 또는 함께 작업하는 로봇으로 의사의 수술을 보조하거나 영상 가이드 역할을 담당하는 로봇
재활치료 및 기능보조 로봇	
	신경계/근골격계 손상 등으로 저하된 신체 기능을 재활 치료를 통하여 향상시키거나, 절단 및 손상되어 제 기능을 하지 못하는 신체를 보조하고 대체하는 로봇

의 87.8%를 차지하는 것으로 조사되었다. 중국은 누적 출원 3위를 차지하였으나 최근 미국보다 출원 건이 더 많은 것으로 나타나 앞으로 한국을 앞지를 것으로 예상된다.

표 1 국적별 특허출원 현황

순위	국적	주요국 출원	출원건수	출원 비율
1	미국	미국(629건)	1,121건	39.2%
2	한국	한국(458건)	586건	20.5%
3	중국	중국(520건)	526건	18.4%
4	일본	일본(94건)	152건	5.3%
5	독일	미국(53건)	125건	4.4%
6	캐나다	미국(20건)	37건	1.3%
7	네덜란드	미국(12건)	35건	1.2%
8	프랑스	중국(15건)	27건	0.9%
9	이탈리아	유럽(11건)	24건	0.8%
10	이스라엘	미국(13건)	22건	0.8%
	그 외		202건	7.1%
	합계		2,857건	100%

\* 특허 검색 대상: 한국, 미국, 일본, 유럽, 중국 특허청  
\*\* 특허 검색 기간: 2005년 1월 1일~2017년 3월 31일

## 의료/재활 로봇 분야의 주목해야 할 기업들

### INTUITIVE SURGICAL

의료/재활 로봇 분야는 INTUITIVE SURGICAL이 독보적인 특허출원을 하고 있는 것으로 나타났다. INTUITIVE SURGICAL, 미래컴퍼니, OLYMPUS 등은



표 2 주요 출원인별 특허출원 현황

NO	출원인	출원인 국적	출원건수	주요국 출원
1	INTUITIVE SURGICAL	미국	432건	미국(157건)
2	미래컴퍼니	한국	86건	한국(70건)
3	삼성전자	한국	85건	한국(40건)
4	KUKA LABORATORIES	독일	51건	미국(15건)
5	OLYMPUS	일본	50건	일본(25건)
6	UNIVERSITY OF NEBRASKA	미국	34건	미국(29건)
7	이턴(미래컴퍼니에 흡수합병)	한국	33건	한국(33건)
8	현대중공업 (큐렉소에 의료로봇 사업 부분 인수)	한국	33건	한국(30건)
9	SIEMENS	독일	32건	미국(16건)
10	한양대학교	한국	31건	한국(29건)

수술로봇에 주로 특허출원을 하고 있는 것으로 나타났으며 삼성전자는 재활로봇에 중점을 두고 있다. 삼성전자는 얼마 전 삼성종합기술원이 개발한 로봇보조정형용운동장치(재활훈련로봇)의 국내 임상시험에 돌입했다. 본 로봇보조정형용운동장치는 거동이 불편한 뇌졸중과 신경근육질환 환자에게 적용해 걷기 등 재활 훈련에 도움을 줄 예정이다.

그림 2 INTUITIVE SURGICAL의 다빈치



INTUITIVE SURGICAL(인튜이티브 서지컬)은 NASA, IBM 출신 기술자들이 1995년에 설립한 미국의 수술용 로봇 업체로 1997년에 복강경 수술로봇인 ‘다빈치’를 개발했다. 다빈치는 2000년에 미국식품의약국(FDA)의 승인을 받아 상용화되기 시작했다. INTUITIVE SURGICAL은 전 세계 의료용 로봇 시장의 50%, 수술용 로봇 시장의 80%의 독보적인 점유율을 차지하고 있으며<sup>01</sup>, 세

계적으로 대당 25억 원 정도 하는 수술용 로봇 3,800여 대를 보급 중이다.

INTUITIVE SURGICAL의 매출(약 3조 2천억 원)은 수술용 로봇도 있지만 주로 소모성 부품이 차지한다. 다빈치는 평균 10회의 수술이 진행되면 로봇 팔 등 소모성 부품 교체가 필요하다고 알려져 있다. 이에 로봇 등 신규 매출이 감소해도 소모성 부품 매출로 안정정인 사업 매출 구조를 가질 수 있다.

### ETHICON ENDO SURGERY

표 2의 한국 기업이 활발하게 출원하는 것으로 보아 의료/재활 로봇 시장을 주도하고 있는 것으로 보이지만 표 3의 특허활동도, 피인용도, 주요 시장 확보율과 같은 특허지표로 평가한 순위에서는 한국 기업이 전무한 것으로 나타났다. 대부분 미국의 기업들이 상위권을 차지하고 있으며 ETHICON ENDO SURGERY의 특허 피인용도가 월등한 것으로 나타났다.

JONHSON & JONHSON의 자회사인 ETHICON

표 3 주요 출원인별 특허 평가 현황

NO	출원인	국적	특허활동도 순위	피인용도 순위	주요 시장 확보율 순위	종합 순위
1	ETHICON ENDO SURGERY	US	5	1	6	1
2	HANSEN MEDICAL	US	9	2	10	2
3	UNIVERSITY OF NEBRASKA	US	5	5	9	3
4	INTOUCH TECHNOLOGIES	US	8	3	6	4
5	ACCURAY	US	10	3	1	5
6	INTUITIVE SURGICAL	US	7	6	8	6
7	OLYMPUS	JP	4	7	3	6
8	KUKA LABORATORIES	DE	2	8	5	8
9	AVATERAMEDICAL	DE	1	9	4	9
10	PHILIPS ELECTRONICS	NL	3	10	2	10

01 Global Company Report-Intuitive Surgical, 대신증권

그림 3 ETHICON ENDO SURGERY의 하모닉 스칼펠



ENDO SURGERY의 피인용이 높은 특히는 하모닉 스칼펠과 관련된 것으로 분석되었다. 하모닉 스칼펠은 1초당 55,000번 진동을 하여 거기서 유발하는 열로 조직을 자르고 혈관을 결찰<sup>02</sup>하는 기구로 초음파칼이라고 지칭하기도 한다. 주로 복강경 수술에 이용되어 왔으나 절개하는 모든 수술에 적용이 가능한 장비로 수술시 가장 큰 문제인 출혈이 적고 조직 손상이 최소화된다. 현재 하모닉 스칼펠은 우리나라에서 인체 수술뿐만 아니라 반려동물의 수술을 진행할 시에도 사용할 정도로 널리 쓰이고 있다.

### 의료/재활 시장에서의 우리나라

2020년경이면 INTUITIVE SURGICAL에서 확보했던 원격회전 중심, 탈착형 수술도구와 같은 주요 특허가 만료된다. 작년부터 INTUITIVE SURGICAL이 보유하고 있는 특허가 일부 만료되면서 GOOGLE, JONHSON & JONHSON 등이 복강경 수술로봇 시장에 진입하고 있다.

2015년에 GOOGLE과 JONHSON & JONHSON 등이 공동 설립한 수술용 로봇 기업인 VERB SURGICAL이 등장하여 설립 2년 만에 수술용 로봇 시제품을 선보였다. 이 시제품은 JONHSON & JONHSON의 자회사인 ETHICON ENDO SURGERY의 기술로 수술로봇을 구성하고 GOOGLE의 인공지능망 기술을 활용해 해부학적 데이터 및 지침을 화면에 제시하는 형태로 구성되어 있다.

우리나라 기업에서는 새로운 신규 시장에 진입 전

<sup>02</sup> 주로 지혈의 목적으로 혈관이나 조직의 어느 부분을 잇고 혈행을 멎게 하는 것

경쟁기업의 기술 수준 파악하여 전략을 가지고 진입해야 한다. 현재 우리나라는 큐렉소, 미래컴퍼니, 고영테크놀로지 등 3사의 주요 의료 수술로봇 관련 업체가 있다.

그림 4 큐렉소의 로보닥(ROBODOC)



그림 5 미래컴퍼니의 레보-아이(Revo-i)



전 세계 관절수술 로봇 3개 회사 중 하나인 큐렉소는 정형외과 의료로봇 로보닥(ROBODOC)을 상용화하였다. 미래컴퍼니는 본래 반도체 제조장비 업체였지만 2012년 이탄을 흡수합병하며 복강경 수술로봇 분야에 뛰어들어 레보-아이(Revo-i)의 제조 허가를 취득하였다. 현재 판매를 위한 준비단계로서 출시된다면 전세계 두 번째 복강경 수술로봇 업체가 된다. 고영테크놀로지는 뇌수술 의료용 사업을 추진 중이다. 3사 모두 해외시장을 점유하기까지는 시간이 소요될 것이라는 분석이 만연하지만 앞으로의 전망이 어둡지만은 않다. 앞으로 정부 또한 시장경쟁력이 높은 아이템을 개발, 인증, 허가, 해외 판매 단계를 효과적으로 연결할 수 있는 생태계를 조성하고 지원이 필요할 것으로 보인다.

기술과 경영



**sema**

Korea  
Scientists & Engineers  
Mutual-aid  
Association

과학기술인의 미래를 위한  
행복 길잡이

# 과학기술인공제회

과학기술인의 풍요로운 생활과 보다 여유로운 미래를 위해  
과학기술인연금, 적립형공제급여사업, 목돈급여사업, 대여사업,  
복지후생사업, 자산운용 등의 사업을 실시하고 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 발굴하는데 기여하고 있다.

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

## 전기·전자 부문



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

### 오목형 터치 기반 차량용 중앙 집중 조작/표시 기술

차량용 중앙 집중 조작계로 구의 일부를 자른 오목한 부분과 일정 기울기를 가진 테두리 영역이 결합한 다곡면 터치패드 타입이다. LDS(Laser Directing Structure) 공법을 이용한 다곡면 부위에 고내구성 터치 패널을 형성했고, 기존 AVN 컨트롤 및 손글씨, 개인화 등 다양한 조작이 가능한 UX/UI로 구성되어 있다. 기존 다이얼형 대비 진보한 기술의 적용을 통해 성능저하 없이 대량생산 공정 확보 및 비용 절감이 가능하다.



#### 기술·경제적 파급효과

- ① 터치 제조 과정의 간소화로 생산성 및 수율 향상과 원가 절감 가능
- 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

## 기계·소재 부문



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

### 영구자석식 접지력 향상에 의한 수중작업용 무인 웨도 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. 수중에서도 높은 마찰력을 구현하고 반지름 2m 이상의 굴곡에서 대응이 가능하다. 강자성체 표면과 마찰재료 사이의 마찰계수를 0.05까지 하락시키는 점성수막을 제거한다. 로봇팔, 선저 청소장비 등이 부착되면 강한 파도나 해류를 극복하며 수중 공사, 수중 선저 관리 등의 수중 작업 수행이 가능하다.



#### 기술·경제적 파급효과

- ① 친환경적이고 안정적인 접지력을 통한 효율성 증대
- ② 하루 24시간 수중 작업이 가능한 수중 공사로봇 제작 가능 기술
- ③ 잠수사 대비 10~300배 직간접적 비용 절감 및 수중 작업 확대
- ④ 선박 에너지 효율 개선(4~7조 원 규모의 선저 관리 서비스 시장, 연간 1.7~3.4조 원의 선박탑재용 로봇시장 창출)



**회 사 명** 금성볼트공업(주)  
**주 생산품** 볼트, 너트, 부스터 배관  
**개발기간** 2013년 3월 ~ 2015년 3월

## 원뿔지그를 이용한 중소형 금속 배관용 다중 T형 포밍 자동화 가공 기술

특수 개발 원뿔지그를 활용하여 하부 파이프를 당겨 올려 T형 모양의 파이프 제작 기술이다. 공정단순화를 실현하고(타사 7공정 → 당사 5공정) 강성과 내구성 향상과 더불어 자동화를 통한 제작비용 절감이 가능하다. 자동화 시스템 및 특화된 포밍 지그 사용으로 파이프에 다중 포밍을 구현함으로써, 공정시간 단축 및 품질 향상과 대량생산이 가능하다.

### 기술·경제적 파급효과

- ① 작업공정의 자동화로 1개의 파이프에 다수의 포밍 구현 가능
- ② 기존 포밍방식을 수직 운동으로 개선하여 안정적 포밍 기술력 확보
- ③ 개발기술을 응용하여 다양한 규격의 포밍을 구현하여 적용 분야 확대 가능
- ④ 일일 생산량 50% 이상 증가 효과
- ⑤ 불량률 80% 이상 감소에 따른 손실 비용 절감
- ⑥ 20% 장비 투자 및 60% 이상 유지보수 비용 절감



**회 사 명** 엘지전자(주)  
**주 생산품** 에어컨, TV, gbeovhs  
**개발기간** 2013년 6월 ~ 2015년 8월

## 습도센서를 이용한 시스템에어컨 쾌적 절전 제어 기술

시스템에어컨에 습도센서를 적용하여 냉방운전시 실내 냉방부하를 잠열부하까지 판단하여 실온 조건에서 효율을 향상시킨 쾌적 절전 운전을 구현하며, 난방운전시 실외 열교환기 핀 착상을 지연시켜 난방운전 시간을 증가시킨다. 특히 냉방운전시 실외 온도, 실내 습도, 희망 온도 및 현재 룸 온도를 기반으로 실시간으로 요구하는 냉방부하를 계산하여 인버터 압축기 주파수, 실내 팬 풍량 및 냉매 유량을 최적으로 제어한다.

### 기술·경제적 파급효과

- ① 시스템에어컨(EHP) 연간 실 운전 소비전력 절감 가능
- ② 멀티 시스템에어컨의 다수의 실내기 운전시 각 실 운전상황에 맞는 개별 정밀 부하대응 제어 기술력 확보
- ③ 기존 건구온도에서 습구온도를 고려하여 정밀한 부하 환경을 실시간 계산. 쾌적 운전, 절전 운전 등의 냉난방 최적의 제어 기술력 확보
- ④ 유무선 리모컨 및 스마트폰을 통해 실시간 운전 환경을 공유하고 선택적 운전이 가능하므로 IoT, 스마트 센서 등 시대적 요구사항에 능동적으로 대응 가능
- ⑤ 시스템에어컨 국제 시장에서 국가 경쟁력 확보



16~26hp



습도 센서

실외기

화학 · 생명 부문



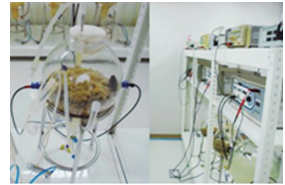
**회 사 명** (주)바이오에프디앤씨  
**주 생산품** 식물세포 등 바이오 소재  
**개발기간** 2007년 9월 ~ 2012년 10월

### 식물유래 생리활성물질 생성증가를 위한 고주파 장치 활용 식물세포 배양 기술

식물체의 일부분으로부터 유도된 미분화 덩어리로 이뤄진 식물세포 배양 기술이다. 식물세포 배양시 생물반응기내 고주파 전극을 부착하고 식물세포반응시스템을 활용해 특정 피토케미칼 발현량을 증대시킨다. 본 기술은 특정 주파수의 식물세포 자극을 통해 천연 이차대사물질 생산을 촉진하며, 식물의 생물체량을 증가시킨다.

**기술·경제적 파급효과**

- ① 기존 기술 대비 생리활성이 높은 천연물질의 함량을 2~18배 향상
- ② 세포 배양시 주파수 변화에 따른 원하는 생리활성물질의 발현량 증대
- ③ 식물세포 내 다양한 신호전달과 관련된 특정 피토케미칼, 펩타이드, 단백질 대사 연구에 활용 가능
- ④ 고주파 파형을 이용한 세포배양 생물반응기는 다양한 식물세포주에서 피토케미칼 발현량 증가뿐만 아니라 CBD, ABS 문제 극복
- ⑤ 건강기능식품 소재 개발시 연간 100억 원 이상 매출증대 기대됨



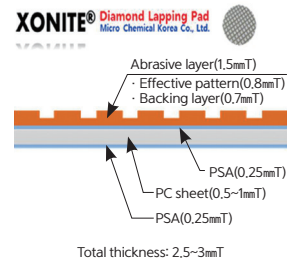
**회 사 명** 엠씨케이(주)  
**주 생산품** 정밀화학제품  
**개발기간** 2012년 10월 ~ 2015년 6월

### Slurry-free 다이아몬드 클러스터 연마패드 제조 기술

작은 크기의 연마재를 세라믹화 시켜 Abrasive Cluster를 형성함으로써 향상된 연마율을 나타냄과 동시에 낮은 표면 조도를 구현한다. 또한 새로운 연마재를 돌출시키기 위한 드레싱 공정이 따로 필요하지 않아 연마 공정 중 Self-dressing이 가능한 배합 수지를 구현한다. 연마패드 사용 공정 중 부가적인 고가의 Slurry 사용 및 Dressing 공정이 필요 없어 폐수로 인한 환경오염 문제와 공정 속도를 개선한다.

**기술·경제적 파급효과**

- ① 차세대 반도체 및 디스플레이 공정 전반의 기술력 향상과 생산율 증가
- ② 저조한 국내 사파이어 기판 소재 산업의 기술 발전 및 매출 증가로 인한 고용 창출 증대
- ③ 차세대 반도체 디스플레이 부품 관련 시장과 연마에 관련된 다양한 분야의 기술 접근과 추가적 제품 개발 가능
- ④ 국산화에 따른 국내외 시장 진입이 용이하고 해외 기술 의존도 감소







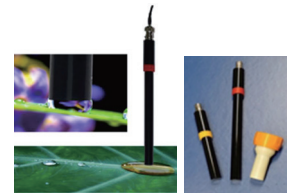
회 사 명 (주)이지센싱  
주 생산품 pH센서  
개발기간 2012년 3월  
~ 2015년 8월

## 나노이리듐산화물-고분자복합재료 전극물질을 감응소자로 하는 고체 pH센서 제조 기술

pH 감도가 우수한 이리듐(IrO<sub>2</sub>)에 기초한 신개념 고분자 복합재료 pH 감응소자를 제조하는 기술이다. 기존의 깨지기 쉽고 제조가 어려운 유리막 pH센서를 대체할 수 있는 나노이리듐 기반의 고분자 복합재료 고체 pH센서를 제조한다. 감도 저하시 간단한 연마에 의해 표면재생이 가능하며 1~2방울의 소량 샘플로도 pH 측정이 가능하다. 이론치(-59.2mV/pH)에 근접한 pH 감도와 우수한 감응속도 및 재현성을 구현한다. 기존 유리막 pH센서의 가장 큰 문제점인 파손과 건조, 오염 등의 문제를 해결하였다.

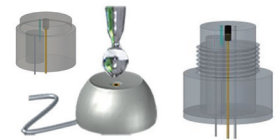
### 기술·경제적 파급효과

- ① 다양한 크기와 형태의 pH센서 제조가 가능하여 제품의 다양화와 활용성 극대화
- ② 저온 제조공정을 통한 제조비용 절감으로 가격 경쟁력 확보 및 고부가가치 창출
- ③ 국내외 특허출원에 의한 독점적 생산판매 가능(미국, 유럽연합, 중국 등 개별국 출원 진입)
- ④ 기존 유리막 pH센서의 대체 수요 유발로 세계 시장 접근 용이
- ⑤ 국내 pH 관련 기기제조 및 System Integration 업체들의 기술 경쟁력 확보 원동력 제공



미량시료 pH 측정

탐침형 센서



Spot well 타입 pH센서

공정라인 마운트형 센서 유니트

## 건설 · 환경 부문



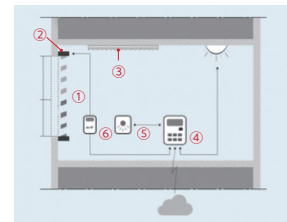
회 사 명 썬파크(주)  
주 생산품 건축물 자재  
개발기간 2012년 12월  
~ 2014년 11월

## 창호의 가시율 확보 및 냉방 효율 향상 다면각 슬랏 구조 기술

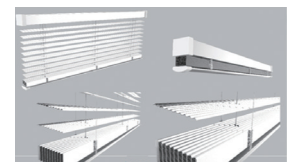
차양부의 외부 가시율을 60~95%를 유지하면서 차양도 가능한 다면각 슬랏 구조 기술이다. 일사반사율과 정반사율이 최소 70% 이상 되는 우수한 슬랏 소재와 최적화로 설계된 다면각 슬랏 구조는 여름철 단일 반사로 냉방 에너지를 절감하여 건물에서 소비되는 에너지의 절감이 가능하다.

### 기술·경제적 파급효과

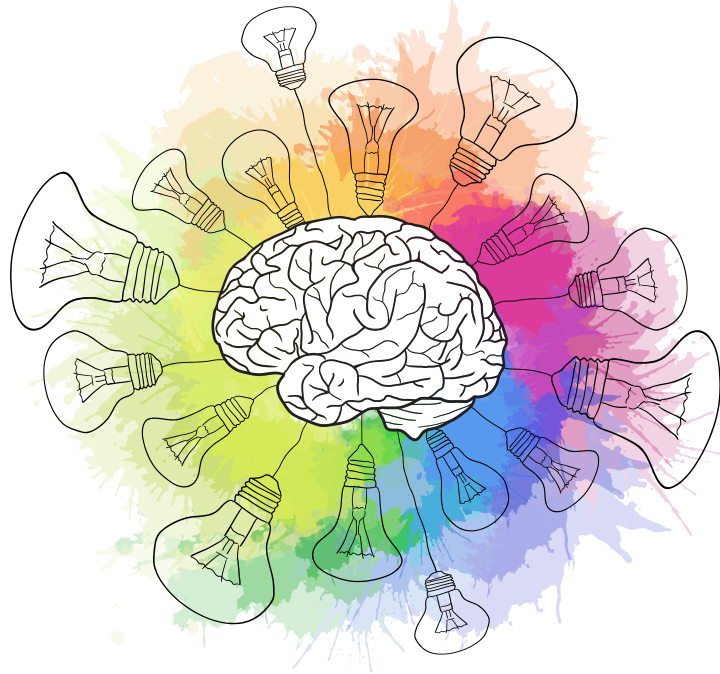
- ① 저탄소 친환경 정책 추진을 위한 핵심 기반 기술 확보
- ② 차양 시장의 패러다임 변화를 선도하고 스마트 창호 시스템의 새로운 기술 제시
- ③ 고용창출 증대 및 관련 기술의 동반성장 도모
- ④ 여름철 전력 부족 사태를 해결하는 친환경 기술
- ⑤ 고가의 수입제품 대체에 따른 국가 무역 수지 개선에 기여



No	부품명
①	다면각 슬랏
②	전동 모터
③	천정부 광학산체
④	스마트 컨트롤러
⑤	센서보드
⑥	모터 컨트롤러



## 오늘날, 글로벌 경영은 '심미안'으로 판가름 난다



뉴욕의 메트로폴리탄, 런던의 테이트 갤러리 같은 대형 미술관에는 일반인 대상의 '갤러리 토크' 프로그램이 있다. 갤러리 토크는 큐레이터가 참가자들과 함께 예술 작품을 감상하면서 작품의 미술적 의미, 감상의 핵심적인 요소, 제작에 얽힌 일화를 해설해주는 교육 프로그램의 일종이다. 뉴욕의 메트로폴리탄이 아침 일찍 주최하는 갤러리 토크의 참가자들은 이전에는 여행자, 학생이 대부분이었지만, 요 몇 년간 양복 차림에 지적 프로페셔널 분위기의 사람들이 자주 눈에 띈다. 바쁜 출근 시간 전에 일부러 시간을 내서 갤러리 토크에 적극적으로 참가한다.

영국의 로열 칼리지 오브 아트(RCA)는 석·박사 학위를 수여할 수 있는 전 세계 유일의 미술계 대학원이다. 최근 RCA는 '글로벌 기업의 중역을 위한 트레이닝'이라는 의외의 비즈니스를 전개하고 있다. 포드 자동차, 비자카드, 글락소 스미스클라인(제약회사) 같은 쟁쟁한 글로벌 기업이 자사의 미래를 맡아줄 것으로 기대되는 중역 후보를 RCA의 프로그램에 참가시키고 있다. 덧붙이자면 내놓는 제품마다 그 독창성에 소비자의 찬탄을 자아내는 다이슨 사의 창업자인 제임스 다이슨도 RCA에서 제품 디자인을 배우고 있다. 파이낸셜 타임스는 지난해 11월의 기사에서 '전통적인 비즈니스 스쿨에서 MBA 강의를 듣는 이가 줄어드는 한편 미술대나 미술계 대학의 경영진 대상 트레이닝에 많은 글로벌 기업이 중역 후보를 보내고 있다.'고 보도했다. 이 모든 풍경은 이상

하게 비춰질지도 모른다. 하지만 결코 새로운 붐은 아니다.

하버드 비즈니스 리뷰에 'The MFA is the new MBA'라는 기사가 게재된 것은 2008년이였다. 'MFA(Master of fine arts, 미술학 석사)는 새로운 MBA로 떠오르고 있다'의 이 기사는 이제 글로벌 기업은 MBA에서 배우는 분석적, 논리적 기술보다 미술계 대학원에서 배우는 감성적 관점의 스킬을 더 중요시하고 있으며, 사람들이 몰려들어서 갈수록 희소성이 적어지는 MBA와 극히 제한된 사람만 입학할 수 있는 MFA와 비교해 그 학위로서의 가치가 역전되고 있다고 보고했다. 그 밖에도 스탠포드 대학이 문제해결을 위해 논리적 접근이 아닌 디자인 씽킹의 프로그램을 본격적으로 도입한 것도 10년 전이다. 나아가 최근 몇 년간 유럽과 미국의 비즈니스 스쿨은 창조성을 커리큘럼 중심에 놓는 이른바 '크리에이티브 리더십'을 간판으로 내걸고 있다. 그 이유는 지금까지 경영 이론의 핵심이었던 MBA식의 논리가 오늘날처럼 변화가 극심하고 불안정한 세상에서 제대로 기능하지 못한다는 사실을 깨달았기 때문이다.

지금, VUCA라는 말이 글로벌 경영자의 입에서 많이 회자된다. Volatility(불안정), Uncertainty(불확실), Complexity(복잡성), Ambiguity(애매모호)의 머리글자를 딴 것으로, 미국 육군이 세계 정세를 나름대로 표현하려고 만든 말이다. 지금까지 유효한 방식으로 널리 인식되었던 논리적 사고방식은 문제가 발생하면 그 요인



을 단순화시켜, 인과 관계를 따져 해결을 모색하는 접근방식이었다. 하지만 문제를 구성하는 원인이 증가하고, 그 관계가 동적으로 복잡해지면 더 이상 똑같은 문제해결 방식은 작동할 수 없다. 즉, MBA식 논리는 똑같은 답을 내는 사람만 양산할 뿐이다. 타인과 똑같은 답을 내놓기에 차별화가 들어설 자리가 없다.

경영학자이며 기업경영 전략의 창시자인 이고르 안소프는 논리적 사고방식에만 치우친 나머지 정작 필요한 의사결정을 못하는 상태를 '분석 마비'라는 절묘한 말로 표현하였다. 분석, 논리, 이성, 경험은 심미안, 감성, 미적 감각처럼 추상적이고 숫자로 표현할 수 없는 의견을 늘 제압한다. 논리적 사고방식이 최고라는 공통 환상에 빠져 있는 것이다. 칸트는 <순수이성비판>, <실천이상비판>, <판단력비판>처럼 난해한 철학서를 썼지만, 크게 보면 그의 주장은 '인식의 방향을 이성에만 의존하는 게 위험하다'로 요약할 수 있다. 정확한 판단에는 이성과 더불어 감성을 활용해야 한다는 것이다.

감성은 어떤 때는 설명이 불가능하다. 반복해서 재현하기도 어렵다. 즉, 이성에 위반된다. 하지만 스트라디바리가 만든 300년 전의 바이올린은 지금의 과학기술로도 도무지 재현해 내지 못한다. 일본의 야구선수 이치로는 '당신은 천재'라는 기자의 말에 '난 천재가 아니다.'라고 대답한 적이 있다. 왜 안타를 쳤는지 혹은 못 쳤는지 설명이 가능하기 때문이라고 했다. 설명이 가능하면 재현이 가능하지만 천재의 작업은 설명할 수 없는 그 무엇이 존재한다.



논리와 분석이 지배하는 조직은 천재를 허용하기 어렵다. 하지만 천재가 있고 없음은 나중에 하늘과 땅만큼 차이가 난다. 애플과 구글을 창업한 나라와 그 뒤를 따름 흘리며 부지런히 쫓아가는 나라의 차이를 생각하면 짐작이 갈 것이다. 지금, 글로벌 기업의 경영자들은 컨설턴트 대신 디자이너, 크리에이터를 기용한다. 얼마 전 세계적인 컨설팅 회사 맥킨지가 디자인 회사를 인수한 배경도 똑같은 맥락이다.

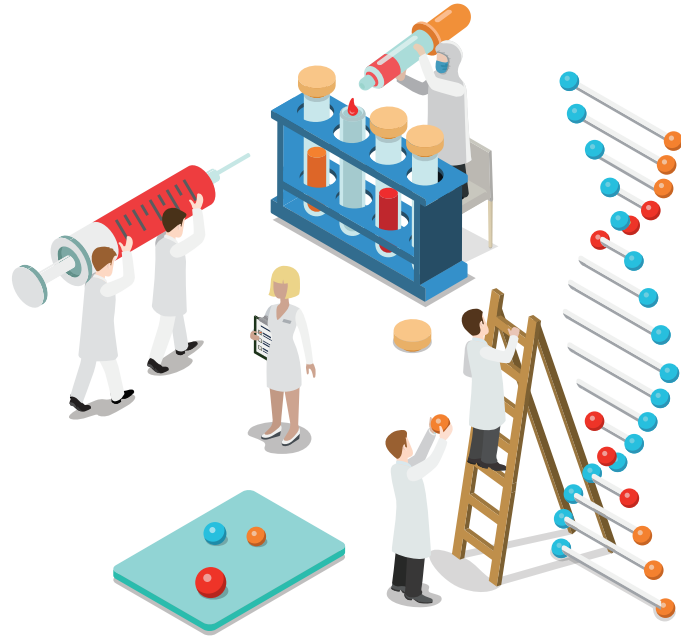
논리와 데이터만으로 경영하면 위험해진다. 똑같은 답을 내는 MBA식 사고방식은 반드시 레드 오션에 빠진다. 경영자도 부하 직원을 사람으로 대하지 않고 '물건'으로 취급한다. 실적만으로 평가하기 때문이다. 이익만 추구한 그 결과, 윤리관이 희미해진다. 미국의 엔론 사태, 서브프라임 모기지 사태는 모두 MBA 학위 출신이 만들어 낸 비참한 결과다. 엔론은 포브스 잡지가 6년 연속으로 '미국에서 가장 혁신적인 기업'이라고 칭송했던 기업이다. 일본의 미쓰비시 자동차도 1977~2000년까지 10종의 차종, 합계 69만 대의 리콜 대상을 숨겼다. 반면, 인공지능을 다루는 딥 마인드라는 벤처기업은 구글이 사겠다고 제안했을 때, 사내에 인공지능 윤리위원회(AI ethics board)를 설치해 달라는 조건을 달았다. 구글도 'Don't be Evil, 사악하지 말라'는 사훈을 내걸고 있다. 세계를 리딩하는 글로벌 기업은 '격'이 달라야 한다.

뇌과학에 따르면 우리가 정보를 접할 때는 나름대로의 신체적 반응을 일으킨다고 한다. 이를 '소메틱 마커(Somatic marker)'라고 한다. 소메틱 마커(감정이 개입되는 부분)는 특히 옳은 판단을 내릴 때 현저하게 작용한다. 가령, 이성적으로 판단을 충분히 할 수 있는 사람도 소메틱 마커가 훼손되면 어찌할 바 몰라 판단을 헤맨다는 것이다. 미시간 주립대학 연구팀은 노벨상 수상자, 로열 아카데미 과학자, 내셔널 소사이어티 과학자, 일반 과학자, 일반인 5명을 상대로 예술적 취미를 조사한 적이 있다. 노벨상 수상자와 일반인은 2.8배의 차이를 보였다. 노벨 수상자들은 음악, 미술, 글쓰기 같은 예술 분야에 몰두하는 시간이 그만큼 많았다. 반면에 일반 과학자와 일반인은 별 차이가 없었다.

이전에는 선진국에 현저했던 자기실현의 욕구가 지금은 전 세계로 퍼져나가고 있다. 고객이 좋아하는 제품이 아닌 고객을 때려시키는 시장으로 바뀌고 있다. 심미안은 저절로 키워지지 않는다. 훈련하고 노력해야 몸에 익혀진다. 심미안은 영화 감상, 클래식 음악 연주, 혼신의 글쓰기를 통해 이성과 논리 바깥의 감성을 키우는 것이다. 심미안을 키워야 경영인, 리더가 자기실현 욕구라는 거대한 세계 시장에서 후퇴하지 않고 전진할 수 있다. **기술과 경영**



# 유전병 이야기



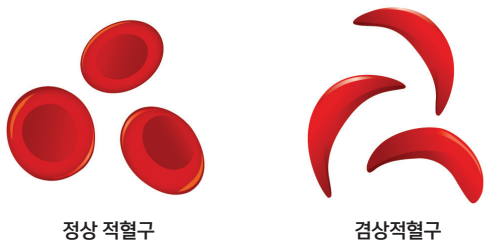
유전질환이라고도 부르는 유전병은 유전자나 유전자를 간직하고 있는 염색체에 이상이 생겨 나타나는 질병을 일컫는다. 이런 유전병은 무조건 자손에게 유전되는 것이 아니라 유전자 이상이 부모의 생식세포를 통해 자손에게 전달될 때 나타나는 것이 일반적이지만, 잘못된 생활 습관으로 생긴 유전자 변이가 자손에게 전해져 나타날 수도 있다.

질병이 발생했을 때 그 원인을 모를 경우 치료가 쉽지 않은 것처럼 유전병도 마찬가지이다. 사람의 유전병은 어떤 특징을 지니고 있으며, 현대인의 걱정거리인 암의 유전성은 어느 정도일까?

## 유전자 이상에 의해 나타나는 유전병

유전자에 이상이 생겨 나타나는 주요 유전병으로는 겸상적혈구 빈혈증, 페닐케톤뇨증, 알비노증 등을 들 수 있다.

**그림 1** 도넛 모양의 정상 적혈구(좌)와 빈혈을 유발하는 서양 낫 모양의 겸상적혈구(우)



정상 적혈구

겸상적혈구

그중 겸상적혈구 빈혈증은 산소를 운반해주는 적혈구 속의 헤모글로빈이 정상과 달라 뇌에 공급되는 산소의 양이 부족해져 심각한 빈혈을 일으키는 질병이다. 겸상(鎌狀, 낫 모양)이라는 명칭은 정상의 적혈구가 도넛 모양인데 비해 겸상적혈구의 모양은 서양 낫처럼 생겨 붙여진 이름이다(그림 1).

겸상적혈구 빈혈증 유전자가 동형접합자(S/S)인 사람은 심한 빈혈 증으로 제대로 성장하지 못하고 일찍 사망하게 된다. 그러나 이형 접합자(A/S)인 사람은 정상 적혈구도 가지고 있기 때문에 일상생활에 큰 지장이 없으며, 겸상적혈구에서는 말라리아 병원균이 증식하지 못하기 때문에 말라리아에 강한 저항력을 보이기도 한다.

페닐케톤뇨증은 페닐알라닌이라는 아미노산을 티로신으로 바꿔주는 효소가 결핍되어 나타나는 유전병이다. 이 병에 걸리면 페닐알라닌과 그 대사산물이 몸속에 축적되어 유아기에는 담갈색 머리 카락이나 피부의 색소 결핍으로 흰 피부가 나타날 수 있으며, 성장하며 걷기와 언어 능력이 떨어지는 발달 장애가 나타나기도 한다. 백색증이라고도 부르는 알비노증은 멜라닌 색소가 결핍되어 나타나는 유전병으로 그 증상은 하얀 피부와 모발 그리고 붉은색의 눈동자 등으로 나타난다.

## 염색체 이상으로 나타나는 유전병

최근 조사에서 태아의 약 3% 정도가 염색체 이상을 보이는 것으로



그림 2 다운증후군 아이의 모습과 21번 염색체가 3개인 핵형(2n=47)

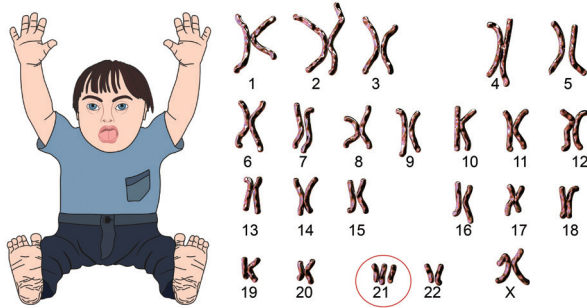
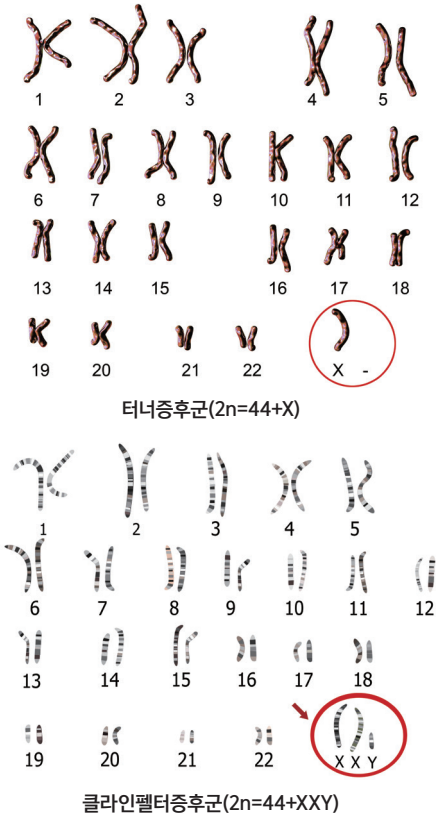


그림 3 터너증후군(상)과 클라인펠터증후군(하)의 핵형



나타났다. 그리고 염색체 이상을 보이는 태아는 상당수가 기형아로 출산되거나 자연유산이 되는 경우가 많은 것으로 보고되고 있다. 염색체 변이는 사람 세포의 핵 안에는 유전자를 간직하고 있는 46개 염색체의 수가 정상과 다르게 나타나는 수적 변이와 염색체의 일부가 잘려나가거나 더 길어지는 구조적 변이로 구분된다. 염색체 수에 이상이 생겨 나타나는 질병들로는 다운증후군, 터너증후군, 클라인펠터증후군 등이 있으며, 갓난아기 때 고양이

울음소리를 내는 묘성(貓聲) 증후군은 구조적인 변이에 의해 나타나는 유전병이다.

신생아의 500~600명에 한 명꼴로 나타나는 다운증후군은 21번 염색체가 하나 더 많아 나타나는 유전질환이다. 다운증후군 아이는 성격은 온순하지만 선천적으로 IQ가 낮으며, 정신 지체와 특이한 얼굴 모습을 가지고 태어난다(그림 2).

남성과 여성을 구분하는 성염색체는 남자는 XY, 여자는 XX로 짝을 이루고 있는데, 이런 성염색체의 수가 달라져 나타나는 대표적인 유전병으로는 터너증후군과 클라인펠터증후군을 들 수 있다.

터너증후군은 X 염색체 하나만을 지니 염색체 조성이  $2n=44+X$ 가 되어 나타나는 유전병이다(그림 3). 신생아의 1/5,000의 비율로 나타나는 터너증후군은 아기 때 성장 발육이 부진하고 지능이 낮으며, 목이 짧으며 목 주위에 주름이 많이 생기는 증상을 보인다. 터너증후군은 월경이 없고 2차 성징인 가슴과 성기의 발달이 미약하며, 난소와 자궁이 작거나 정상적으로 성숙하지 못해 여성이기는 하지만 완전한 여성의 특성을 갖추지 못하게 된다.

신생아에서 1/2,000의 비율로 나타나는 클라인펠터증후군은 성염색체가 정상보다 더 많은 XXY나 XXYY가 되어 나타나는 유전병이다(그림 3). 클라인펠터 증후군 사람은 Y염색체를 지니고 있어 남성으로 자라게 되지만, 작은 정소의 무정자증으로 불임이 되며 유방이 작게 발달하기도 한다. 이 질환은 사춘기 이전에는 잘 발견되지 않으며, 정신 지체도 아니기 때문에 외모만으로는 정상인과 구분하기 어려운 경우도 있다.

### 암의 유전성과 생활 습관

집안에 암에 걸린 사람이 있다면 그 자손도 암에 걸릴 확률이 높다고 생각하는 사람들이 많은데, 암의 유전성은 어느 정도일까? 스웨덴의 역학자 리히텐슈타인이 북유럽 세 나라에서 약 4만 5,000쌍의 쌍둥이를 대상으로 암과 유전의 연관성 조사를 통해 암 발생 원인 중 유전성의 비율이 위암 28%, 대장암 35%, 유방암 27%, 전립선암은 42%로 나타남을 밝혔다.

일란성 쌍쌍아 중 한 명이 특정 암에 걸리면 다른 쌍둥이도 그 암에 걸려야 할 것으로 예상되었지만, 다른 한 명이 75살까지 같은 암에 걸릴 확률 11%로 나타났으며, 이란성의 경우에는 5% 정도로 더 낮게 나타났다. 이는 암 발생에는 유전성과 함께 생활 습관이나 환경의 영향이 크게 작용한다는 사실을 보여주는 것이다.

**기술과 경영**

## 화학물질과의 동거, 은근한 불안의 끝은?



“역사상 이처럼 모든 부분에서 안심하고 사용할 수 있는 화학 약품은 없었다.” 자극적 냄새가 없고 안정적인 구조를 지녔으며, 인류 역사상 가장 많은 인명을 구한 살충제. 그 공로로 1948년 노벨생리의학상을 수상한 살충제가 있다. 바로 디클로로디페닐 트리클로로에탄(DDT)이다.

해양생물학자 레이첼 카슨이 1962년 저서 <침묵의 봄>에서 새들이 더 이상 노래하지 않는 봄을 만들 주범으로 고발한 바로 그 DDT와 같은 물질이다. DDT는 1970년대 들어 대부분의 국가에서 판매 및 사용이 금지되었고, 우리나라에서도 1979년 판매 금지 되었다. DDT에 노출된 병아리에서 2차 성징이 나타나지 않는 등 동물의 생장에 치명적인데다 내성이 생겨 해충 박멸 효과도 일시적이라는 점이 밝혀졌기 때문이다. 그런 DDT도 한때 페니실린에 비견될 기적의 약품으로 칭송받았다. 지금 명명백백한 유해물질도 신통하고 유용한 발명품으로 환영받던 순간이 있었을 것이다.

현대의 생활은 화학물질로 둘러싸여 있다. 매일 사용하는 주방·세탁용 세제 등 청소용품과 샴푸·치약, 화장품 등은 모두 화학 실험의 결과물이다. 생활 속 유해물질에 대한 위험 경고는 늘 있어 왔다. 기저귀, 물티슈, 놀이용 매트, 장난감 등 유아용품에서

발암물질이 검출되었다는 보도가 잇을만하면 한 번씩 나왔다. 그중 최악은 지난 2011년 신고 피해자만 5,800명에 이르는 가습기 살균제 사건이다. 깨끗하게, 더 건강하게 사용하려고 쓴 제품이 사람을 죽음으로 몰았다. 충격은 계속되었다. 지난해 9월 치약과 물티슈에서 가습기 살균제 독성 성분인 클로로메틸 이소티아졸리논(CMIT)과 메틸이소티아졸리논(MIT)이 검출되었다. 문제가 된 제품은 사라져도, 원료인 위험물질로 새로운 제품이 만들어지고 있었던 것이다. 7월에는 깨끗한 공기를 위해 쓰는 공기청정기, 차량용 에어컨 항균필터에서 코와 눈, 피부에 손상을 일으키는 물질인 옥틸이소티아졸론(OIT)이 검출되었다. 거기에 살충제 달걀과 E형 간염을 유발하는 유럽산 소시지 파동까지. 생활용품은 물론 식품 전반까지 불안이 번졌다.

지난 5월 화학물질안전원이 발표한 자료에 따르면 일상 용품에 사용되는 화학물질은 1만 8,770종, 이 중 연간 1톤 이상 사용되는 물질만 6,574종이다. 정부는 내년 6월까지 연간 1천 톤 이상 사용하는 물질 510종을 우선 등록하고 2030년까지 1톤 이상 사용 물질 7천 종까지 등록을 확대한다는 방침이다.

그럼에도 화학제품 전반에 대해 불신하고 꺼리는 ‘케미포비아’는 수그러들 기세가 보이지 않는다. 살충제 성분이 검출된 달걀 중



에는 DDT 성분이 검출된 것도 있었는데 해당 농장주는 “DDT가 무엇인지 알지도 못하고 본 적도 없다”며 억울함을 호소했다. 전문가들은 40여 년 전 과수원에서 해충박멸용으로 사용한 DDT가 땅에 잔류한 것을 닭이 쪼아 먹었으리라 추정했다. 과연 공기와 땅에 배출된 유해물질은 어떻게 되는 것일까? DDT처럼 40년이 지난 뒤에도 여전히 남아 있다면 안전하게 관리하는 일이 애초에 가능한지 의구심이 든다.

생리대를 둘러싼 불안 역시 수그러들 기미가 없다. 지난 3월 여성환경연대와 김만구 강원대 교수가 생리대 검출물질 실험 결과를 발표했다. 이 실험결과에 따르면 시판 생리대 10종에서 휘발성유기화합물질(VOCs, Volatile Organic Compounds)을 포함한 유해물질 22종이 검출됐다. 휘발성유기화합물은 대기 중에 악취나 오존을 일으키는 탄화수소화합물을 일컫는데 벤젠, 포름알데히드, 톨루엔, 자일렌 등이 포함되며 피부 접촉이나 호흡기 흡입시 신경계에 장애를 일으킨다. 이 연구 결과에 따르면 환경부가 세정제 등에 ‘독성 있음’을 반드시 표기하도록 한 ‘톨루엔’이 4개 제조사 제품에서 검출되었고, 1군 발암물질인 트리클로로에틸렌도 9개 제품에서 나왔다.

일회용 생리대 성분이 문제가 되자 식품의약품안전처는 666개 시판 생리대 휘발성유기화합물 10종 함량 측정 평가를 실시한 뒤 하루 7.5개씩 한 달에 7일간 평생 써도 안전하다는 결과를 내놨다. 내년 10월부터 생리대와 마스크, 물휴지 등과 같은 의약 외품은 허가증 및 신고증에 기재된 모든 성분 명칭을 의무적으로 표기하도록 약사법도 개정되었다. 하지만 면생리대는 여전히 풀긋 현상이 일 정도이며, 해외 직구도 크게 늘었다.

애초에 생리대에 왜 그런 유해물질이 들어 있을까? 생리대에서 검출된 휘발성유기화합물질은 생리대를 속옷에 고정하는 접착제에서 나오는 것으로 추정된다. 그밖에도 원료로 면을 사용할 경우 목화에 남은 잔류 농약, 표백제 성분, 고분자 흡수제, 향료

등에 유해 성분이 포함될 수 있으리라 본다.

불안이 사그라들지 않는 이유는 생리대가 취향에 따라 선택할 수 있는 상품이 아닌 필수품이기 때문이다. 가임기의 여성이 생애 40여 년 동안 매월 사용하는 물품으로 우리나라의 생리대 시장은 연간 3천 5백억 원 규모로 추정된다. 24시간을 연속해 적어도 3일에서 길면 일주일 이상 착용하며 생식기에 밀착해 사용하므로 유해물질이 포함될 경우 그 해는 더 커질 수밖에 없다. 여성위생용품 중 질 내에 삽입하는 탐폰의 경우 독성쇼크증후군을 유발해 1968년부터 1980년까지 미국 내에서만 38명이 사망하기도 했다.

일회용 생리대를 이루는 각 원료의 유해성을 알고, 기준치를 엄밀하게 정한다 해도 화학물질에 대한 불안은 끝나지 않는다. 개별 원료의 독성이 기준치 이하라 해도, 여성의 생식기를 통해 화학물질이 체내에 얼마나 흡수되는지, 어떠한 영향을 미치는지 알 수 있는 연구가 거의 없기 때문에 기준치가 안전하게 정해졌는지 의심해볼 상황이다. 또 성분 각각이 안전하다고 해도 그것들이 서로 결합된 상태 역시 똑같이 안전할까? 40년 동안 흉에 남아 있는 DDT처럼 어떤 유해물질들이 인체에 들어온 뒤 배출되지 않고 남아 있거나 않을까? 아주 미미한 양이라도 몸속에 차곡차곡 쌓이고 있다면 어떤 일이 벌어질까?

현재 ‘케미포비아’는 유해물질을 하나씩 하나씩 밝혀내고 있다. 그것은 안전하게 사용할 기준을 만들면 된다고 믿었던 우리에게 더 큰 문제를 던져준다. 어떤 위험요소가 있는 물질이라도 안전한 기준을 만들어 사용하면 문제없다는 생각에 물음표를 던지고 있다. 과연 이 편리한 물건들을 계속 사용해도 되는 것인가라고 말이다.

이미 십여 년 전 태아 상태에서 유해 화학물질에 노출되면 남성 불임이 유발한다는 연구가 있었다. 정자 수 감소 등도 이미 현실화된 문제다. 거기에 최근 불거진 생리대 유해물질 논란은 인간이 만든 기술 문명이 인간의 생식 기능을 위협하고 있음을 알려준다. 술한 영화에서 인류는 재난을 이기고 외계인 침공을 물리치고, 좀비와 싸워도 생명력을 잃지 않았다. 하지만 인류 앞에 원인을 찾을 수 없는 불임이 도래한다면 어떨까? 생리대 문제를 바라보는 시각은 좀 더 커져야 한다. 거기엔 인간이란 종족의 미래가 걸려 있다. **기술과 경영**







## 2017 TIClub 기술혁신포럼

# 기업의 혁신성장과 4차 산업혁명 대응 전략

지난 11월 23일, 서울 양재동 엘타워 메리골드홀에서 '2017 TIClub 기술혁신포럼'이 개최됐다. TIClub(Technology Innovation Club)은 한국산업기술진흥협회(이하 산기협)를 포함한 산업계 기술혁신을 지원하는 12개 단체의 협의체로, 2012년 12월에 결성한 이래 산업계 기술혁신활동 애로 해소를 위한 공동 대응과 기술혁신 관련 공동 설명회 및 포럼 개최 등의 활동을 하고 있다.

산기협 김이환 부회장은 개회사를 통해 “지금의 위기와 기회가 공존하는 대변혁의 시대”라 말하며, 이에 대한 대안으로 ‘수요 지향적인 정책 수립’, ‘기술 역량 중심의 지원 체계 마련’, ‘개방과 협력을 위한 생태계 조성’을 꼽았다. 정부도 과학혁신기술부를 설치하고 4차산업혁명위원회를 출범하였으며, 중소기업청 장관을 임명했다. 현시점에서 기업의 미래지향적인 기술혁신이

제대로 이루어질 수 있으려면 어떻게 해야 할까?

각 기업의 CEO와 CTO, 연구소장 등 200여 명이 참석한 이번 포럼은 ‘혁신환경 변화에 따른 기업의 대응 전략’에 관한 사례 발표와 ‘혁신성장을 위한 정부의 정책방향’에 관한 전문가 토론으로 진행됐다. 오후 2시부터 오후 5시까지 이어진 포럼에서는 한국마이크로소프트 박동배 전무, 에이시에스 차석근 부사장, 데이터솔루션 정성원 상무가 발표를 맡았다. 광운대학교 이병현 교수가 좌장으로 나선 토론에서는 한글과컴퓨터 양왕성 부사장, 에이시에스 차석근 부사장, 과학기술정보통신부 오대현 과장, LG경제연구원 신민영 부문장이 패널로 나섰다. 현장을 뜨겁게 달군 생생한 정보와 전략, 정책 이야기를 지금부터 살펴보자. [기술과 경영](#)





발표 1

# 마이크로소프트의 4차 산업혁명 대응 디지털 혁신 전략

1780년대 증기, 1870년대, 1969~1970년 전자와 IT, 2015~2016년 디지털에 이르기까지 인류의 기술혁신은 계속되고 있다. 4차 산업혁명의 진행과정에서 각 단계가 어떻게 추진되고 있는지, 마이크로소프트의 디지털 혁신 전략을 통해 소개한다.

발표\_ 박동배 한국마이크로소프트 전무



## 기술과 역량의 지속적인 혁신

시대의 패러다임이 달라질 때, 미래를 예측하는 해답을 지난 역사의 패턴 변화에서 참고할 때가 많다. <충, 균, 쇠>, <제로>, <사피엔스> 등 유명 작가 다수가 한국에 방문하기도 했다. 우리는 한계비용 제로사회와 공유경제 등 앞서 작가들이 예고한 바가 실현되는 것을 목도하고 있다. 인류는 점점 신의 경지를 향해 나아가는 중이다. 그 원동력은 데이터다.

많은 CEO가 현재 최대 경영 과제는 '디지털 혁신'이라 말한다. '왜?'라는 질문보다 '어떻게?'라는 질문에 화답하는 것이 더 효과적인 결과를 가져올 것이라 믿고 있다. 새롭게 등장하는 기업의 성장 속도는 가공할 정도다. 변화는 무서울 정도로 빠르다. 그 바탕에 있는 디지털 트랜스포메이션(Digital Transformation)은 어떻게 달성할 수 있을까? 그 바탕에는 '기술'과 '역량'의 혁신이 있다. 기술적 측면에서, 마이크로소프트는 '퍼스널 컴퓨팅', '인공지능 클라우드 플랫폼 수립', '생산성 및 비즈니스 프로세스 혁신' 등의 세 가지 도구를 활용한다. 역량 측면에서는, 디지털 트랜스포메이션은 고객 참여와 제품 혁신, 공정 최적화, 임직원 동기부여 등 네 가지 선순환을 통해 강화하고 있다.

모든 산업에 걸쳐 디지털 트랜스포메이션에 엄청난 투자를 하고 있으나, 산업별 격차를 인정해야 한다. 제조업은 아직 두각을 드러내지 못하는 상태다. 과거 3차 산업혁명에서 강조한 작업들이 아직 충분히 완성되지 못했고, 비즈니스 모델 자체의 고착도 해결해야 한다.

## 기업의 디지털 트랜스포메이션 방향

일례로, 디지털 텔코(Telco) 산업은 내부적으로는 운영의 디지털화로 업무 프로세스를 간소화했으며, 외부적으로는 고객 점점 경험의 디지털화와 새로운 디지털 서비스 제공으로 운영의 최적화와 비즈니스 성장을 달성했다. 금융 산업 역시 옴니채널 구축으로 고객 경험을 추구하고 있다. 개인화와 차별화가 심화된 것이다. 고객 참여를 넓히는 최초의 출발은 고객 경험 동선 확장이다. 차별화된 경험을 어떻게 제공할 것인가? 타깃 고객의 프로파일을 정리하고 프로파일별로 분류하는 작업은 20년 전 CS(Customer Service) 관리와 흡사해 보인다. 하지만 목적은 고객 경험 관리에 있다.

프로세스 자동화만으로는 시장 경쟁에서 살아남을 수 없다. 프로세스의 인텔리전트화를 통한 서비스 차별화가 필요하다. 롤스로이스의 경우 전통적인 유지 보수와 기술 지원 서비스 시장의 성장 한계 앞에서 고급 분석을 통한 예측 정비 서비스 모델을 창출했다. 디지털 트랜스포메이션을 통해 시장에서 비교불가의 차별화된 서비스를 보여준 것이다.

고객 만족을 달성하려면 내부 고객인 직원들의 만족도 강화해야 한다. 아직은 인공지능이 인간이 하는 모든 일을 대체하지는 못한다. 앞으로의 직업 세계가 어떻게 달라질지 고민하는 이야기가 많지만, 새로운 직업이 많이 생겨날 것은 분명하다. 그런 신규 산업에서 인재들이 탄생할 것이다. 그 과정에서 보이지 않는 경영 자원을 중요하게 여겨야 한다. **기술과 경영**





## 발표 2

## 제조혁신, 스마트 공장

지금은 디지털 트랜스포메이션이 중요한 화두로 부상한 4차 산업혁명 시대다. 5G 통신이 상용화 되는 2020년 이후에는 산업구조의 변화가 더욱 급속해질 것으로 보인다. 이 시점에서 스마트 공장의 제조 혁신이 어떻게 이루어지고 있는지 살펴보자.

발표\_ 차석근 에이시에스 부사장



### 디지털 기술이 가져다준 공장의 변화

사람들은 스마트 공장의 고도화를 이야기하지만, 스마트 공장을 조직하려면 제조공정의 생산현장 정보를 정확하게 수립해야 한다는 전제가 있다. 데이터가 없으면 모든 시도가 사상누각일 뿐이다.

인더스트리 4.0의 핵심은 융합기술에 있다. 이제는 설계에서 폐기에 이르는 전 과정이 End-to-End 기술에 의해 진행된다. 여기에 기계와 로봇 등의 자동화 기기와 사람과의 연관성이 더해진다. 이제까지 논의된 인더스트리 4.0은 독일 사례에 기반을 두고 있다. 자동화 기기와 설비 등이 발달한 독일 모델은 우리가 참고할 사항이 많다.

스마트 공장은 넓게는 제품의 기획·설계, 생산, 유통·판매 등 전 과정을 IT 기술로 통합, 최소 비용·시간으로 고객 맞춤형 제품을 생산하는 공장의 운영 시스템을 뜻한다. 좁게는 생산정보를 활용한 지능화된 공장 운영 시스템을 의미한다. 제조업 생태계의 근간인 공급망이 하이퍼 커넥티드(Hyper connected) 되면서 디지털 공급 네트워크로 변화하고 있다. 제조 시스템도 이에 보조를 맞추어 스마트 공장으로 진화 중이다. 스마트 공장의 주요 특징은 ‘연결’, ‘실시간’, ‘지능화’, ‘유연성’, ‘지속가능성’이다. 실시간으로 빠르게 처리해야 하는 전문가 시스템에의 빅데이터 활용이 필요하다.

### 스마트 공장의 국내외 적용 사례

독일 지멘스 암벡(Amberg) 공장은 독일의 인더스트리

4.0을 설명하는 대표적인 스마트 공장 구축 사례다. 이곳에서는 빅데이터를 활용해 공정 대부분을 자동화했다. 각 설비에는 센서가 부착되어 있으며, 부품마다 일련 번호가 있어 문제가 발생하면 그 수치를 확인할 수 있다. 이 공장에서 하루에 분석하는 데이터는 5천만 건. 매년 182억 건이 넘는 많은 데이터를 통해 각 설비와 부품 불량관리를 하므로 불량률이 낮을 수밖에 없다. 지멘스에 따르면 이 공장의 불량률은 0.0012%다. 100만 개 생산 시 나오는 불량품이 12개인 것이다. 독일의 컴프레셔 제조기업인 카이저(KAESER)는 예지정비 시스템을 도입해 서비스 센터로 기기 상태 정보를 전송해 원격 진단과 고객 중심 유지보수 서비스를 제공하고 있다.

스마트 공장을 구현하면서 가장 크게 느낀 점은 최고 경영자와 임원, 생산관리자와 정보화 담당자, 현장작업자 등 기업 내 구성원들이 스마트 공장을 바라보는 관점이 시각장애인이 코끼리를 만지는 것처럼 모두 다르다는 것이다. 이런 상황에서는 아무리 고도화를 추진하려고 노력해도 한계가 있다.

생산 방식과 생산 형태를 잘 살펴야 한다. 또한 표준화를 달성해야 한다. 실제 기업들이 스마트 공장을 도입하는 데 가장 걸림돌로 생각하는 것이 표준화다. 표준화 과정에서 데이터를 어떻게 관리하는가가 매우 중요하다. 그 이후에 저장과 분석, 서비스 디자인 등 다방면의 적용과 관리가 더해져야 한다. 이러한 관점에서 스마트 공장에 관심이 있는 많은 기업이 이 분야의 혁신에 도전하고 성공하길 바란다. [\[기술과 경영\]](#)



발표 3

# 4차 산업혁명의 핵심은 데이터 활용 능력!

데이터 통합 솔루션 전문기업인 데이터솔루션은 데이터 라이프 사이클 전 영역을 아우르는 역량을 보유하고 있다. 빅데이터 전문 사업자로 활약하면서 얻은 가장 큰 깨달음은 ‘데이터 활용 능력이 기업의 핵심 경쟁력’이라는 사실이다. 그 이유를 지금부터 소개한다.

발표\_ 정성원 데이터솔루션 상무



## 산업용 사물인터넷 서비스의 가치

제조 강국인 한국의 상황을 살펴보자. 2015년, 두산 인프라코어가 고강도 구조조정을 감행했다. 두산인프라코어는 2016년 글로벌 건설기계업체 매출 기준 순위에서 8위에 오를 만큼 거대기업이다. 그런데 이렇게 큰 기업은 어찌다 위기를 맞았을까? 반대로, 이 분야의 미국 캐터필러는 20년 가까이 세계 1위를 유지하고 있다. 그 배경에는 디지털 트랜스포메이션이 있다. 캐터필러는 사물인터넷 기술 중 하나인 텔레메틱스로 실시간 데이터를 수집하며, 빅데이터 분석 전문업체 ESRG를 인수해 데이터 활용 능력을 강화했다. 그 결과 전 세계의 중장비 위치를 실시간으로 파악해 필요한 곳에 최단 시간에 보낼 수 있었다.

이처럼 산업용 사물인터넷 빅데이터의 잠재가치는 무척 크다. 이를 예견한 미국 GE는 소프트웨어 회사로 변신 중이다. 그 유명한 에디슨이 설립한 130년 전통의 회사인 GE는 2015년 이 같은 새로운 비전을 선포했다. 2015년 8월에는 세계 최초 산업용 클라우드 솔루션인 ‘프레딕스 클라우드(Predix Cloud)’를 출시하였다. 자회사인 GE항공은 수집한 빅데이터로 새로운 가치를 창출하고 있다. GE파워의 수익 중 75%는 데이터 서비스에서 나온다. 아마존 역시 데이터를 활용해 가능한 모든 업무를 자동화하고 있다. 2012년 3월에는 로봇 주문 자동화 시스템 ‘키바 시스템(KIVA System)’을 인수해 무선 통신과 바코드 인식을 통해 물류 처리의 생산성과 정확성을 높였다.

## 스마트는 데이터 활용 능력에서 나온다

사이버 물리 시스템(CPS, Cyber-Physical System)이란 통신, 연산, 제어의 세 요소를 핵심 개념으로 인간과 공존하는 물리 세계 개체들과 센서, 액추에이터, 임베디드 시스템 등과 같은 시스템 개체들로 구성된 사이버 세계를 융합하는 새로운 패러다임이다. 이것은 4차 산업혁명의 핵심 패러다임이라 할 수 있다. 초연결을 위한 새로운 인프라인 CPS는 제조 산업을 비롯한 사회 각 분야에서 구체적으로 실현되면서 개발·생산·유통 등의 자동화 및 지능화를 넘어 사회 변혁을 이끌고 있다. 4차 산업혁명은 정보화 사회에서 CPS 및 사물인터넷 기반의 초연결사회로의 진화를 의미한다.

4차 산업혁명 시대에는 스마트폰과 다양한 모바일·웨어러블 디바이스 등의 사물인터넷 기기에 의해 세상 모든 일이 디지털로 측정되어 인터넷망을 타고 클라우드 플랫폼에 통합·축적·관리될 것이다. 이렇게 클라우드 플랫폼에 연결되어 축적한 빅데이터는 머신러닝 및 딥러닝과 결합해 개인화되고 지능화되어 다양한 모바일 디바이스를 거쳐 서비스된다. 이미 외국 선진 기관과 기업에서는 다양한 형태로 데이터 과학자를 채용하였으며, 지속해서 내부 데이터 과학자를 육성하고 있다. 단기적으로는 사용할 데이터에 대한 최소한의 정비와 보강이 필요하며, 장기적으로는 실패를 허용하는 조직 문화와 사회적 분위기가 형성되어야 할 것이다. **기술과 경영**



패널토론

## 기업의 혁신성장을 위한 정부의 역할과 지원 정책

세 차례의 주제 발표 후에는 토론이 이어졌다. 토론 시간에는 산업계, 연구계, 정부부처 전문가들이 기업의 혁신성장을 위한 정부의 역할과 지원 정책 방향을 주제별로 논의했다.

좌장 **이병헌** 교수(광운대학교)

패널 **양왕성** 부사장(한글과컴퓨터), **차석근** 부사장(에이시에스), **오대현** 과장(과학기술정보통신부), **신민영** 부문장(LG경제연구원)

### 기업이바라는 정부의 4차 산업혁명 정책방향

**이병헌 교수** 빅데이터와 인공지능의 도입이 기업 활동 전반의 가치 체계나 비즈니스 프로세스를 혁신하는 데 영향을 주고

있습니다. 이에 관해 정부는 어떻게 해야 할지 생각을 나누어 주시길 바랍니다.

**양왕성 부사장** 소프트웨어만 20년 이상 개발해온 만큼, 이 시간에는 소프트웨어 측면에서 이야기하겠습니다. 저 역시 최근 4차 산업혁명이 정말 가까이 와 있음을 피부로 느낍니다. 기존의 작은 상품에만 영향을 미치는 것이 아니라, 기존의 흐름에서 완전히 벗어나 새로운 변화가 생길 겁니다. 실제로 인공지능 기술을 적용하려고 하면 기업에서는 부딪히는 부분이 있습니다. 단기적인 이해로 기술을 확산하려고 하니 한계가 있습니다. 좀 더 크게 보고 대응해야 합니다.

**차석근 부사장** 중소기업청에서 2001년에 생산정보화 사업을 추진하면서 스마트 공장 관련 사업 기획단계부터 참여했습니다. 덕분에 현재까지도 지원이 잘되고 있습니다. 하지만 4차 산업혁명에 대비하려면 연구개발 측면에서 변화가 필요합니다. 한국은 생산기술에 강합니다. 우리나라만의 강점을 살릴 필요는 있습니



이병헌 교수



양왕성 부사장



차석근 부사장



오대현 과장



신민영 부문장

다. 또한, 연구개발을 성공시키기 위한 테스트베드를 활성화해야 합니다. 마지막으로 디지털적인 관점과 역량을 키우기 위한 인력 육성이 병행되어야 할 것입니다.

**신민영 부문장** 한국의 4차 산업혁명 환경이 어떤 수준인지 생각해 봐야 합니다. 산업 생태계 측면에서는 5년 전이나 10년 전이나 별다른 차이가 없습니다. 주력 사업이 고착화되어 있어 이를 대체할 만한 신사업이 나오지 않고 있어요. 실리콘밸리에서 큰 성공을 거둔 스타트업인 100대 유니콘 기업 중 57개 기업은 우리나라에서는 법에 저촉됩니다. 이 부분을 뼈아프게 생각해야 합니다. 여기서 <국가는 왜 실패하는가>라는 책을 소개하고 싶습니다. 이 책에서 다루는 핵심이 한국이 처한 과제를 잘 설명하고 있는 것 같습니다. 이를 잘 파악한다면 경쟁적인 시장 환경 조성 과 유연한 노동 시장의 형성 등에 관한 과제에 대응할 수 있을 것이라 생각합니다.

**오대현 과장** 총론 차원에서 정부 역할은 무엇이며, 어떤 고민을 하고 있는지 말씀드리겠습니다. 4차 산업 혁명에 따른 변화의 정도가 크고 빠르다는 것은 누구나 인식하고 있습니다. 그만큼 불확실성도 높습니다. 과연 우리가 이에 잘 대비하고 있는지 돌아보면, 정부 정책 담당의 입장에서 반성할 측면도 있습니다. 원천 기술과 관련한 부분을 강화해 간다면, 또 다른 변화가 일어났을 때 좀 더 효과적으로 대응하는 힘이 될 것입니다. IT 한 분야를 넘어 여러 분야의 융·복합으로 일어나는 일하기에 정부의 한 부처에서 대응한다는 것은 쉽지 않습니다. 정책에도 실험적인 개념을 도입해야 한다고 생각합니다. 모두가 처음 가보는 길이므로, 공감대가 형성된 상태에서 실험을 감행하고, 성공하면 성공한 대로 추가적인 정책 집행이 이루어져야 할 것입니다.

### 혁신성장 지원 정책에 관하여

**이병헌 교수** 이 자리에는 산업계 기술혁신을 지원하는 협의체들과 각 기업에 계신 분들이 모였습니다. 현재 정부에서 4차산업혁명위원회나 과학기술정보통신부 산하 과학혁신본부 등을 만들어 혁신을 추진 중인데요. “앞으로 민간의 목소리를 많이 듣겠다”는 포부를 전해 들었습니다. 혁신성장 지원 정책에 관해 정부에 전하고 싶은 말씀 부탁드립니다.

**양왕성 부사장** 인공지능 기술개발에 따른 회사 내부의 대응 과정에서 발생하는 시행착오가 있습니다. 하지만 정책적인 부분은 시행착오를 해봐야 무엇이 필요한지 알 수 있습니다. 매우 다양한 지점에서 변화가 일어나고 있으므로, 정부에서도 여기저기 투자하기는 쉽지 않을 것입니다. 기본적인 플랫폼이 조성되어야 하며, 더 많은 데이터도 필요합니다. 그렇게 된다면 기업에서도 기회가 생겼을 때 더욱 빨리 접근할 수 있을 것입니다. 정보의 표준화를 통해 많은 업체가 도움 받을 수 있는 정책이 마련되면 좋겠습니다.

**차석근 부사장** 예를 들어 자동차 산업에는 모기업을

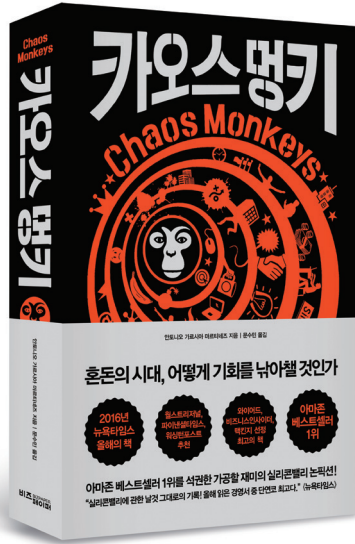
비롯해 다양한 벤더들이 형성되어 있습니다. 하지만 전기차가 상용화되면 상황이 달라지겠죠. 우리나라의 산업은 모델이 상당히 많습니다. 독일과 중국, 미국의 제조방식과 달리 한국은 다소 독특한 측면이 있습니다. 앞서 말씀드린 테스트베드의 필요성도 모기업부터 1차, 2차, 3차 벤더까지 아우르는 환경이 필요하다는 측면에서 이야기한 것입니다. 그렇게 되면 한국만의 차별화 요소도 생길 것으로 생각합니다.

**신민영 부문장** 기업들이 마음껏 뛰어놀 수 있는 여건을 만드는 게 중요합니다. 자본이 자연스럽게 흐르는 것이 시장 경제 아닙니까? 차라리 사후규제하는 방식으로 전환하는 것이 어떨까 싶습니다. 또한 가격규제 완화도 필요합니다. 물가 때문에 가격의 균일화를 요구받을 때가 많습니다. 가치가 차별화된다면, 가격도 차별화 되어야 합니다. 빅데이터와 관련해서도 역동적인 투자 환경이 조성되어야 합니다. 나아가 시장 진출을 더욱 용이하게 하고, 실패 비용을 완화해야 합니다. 우리나라는 창업에 한 번 실패하면 신용불량자가 된다고 믿는 사람이 대부분입니다. 최근 정부 차원의 노력이 이루어지고 있으나 아직은 체감하기 어렵습니다. 시장은 그대로 두고 경쟁에서 도태되는 기업을 사후에 지원하는 방식은 어떨까 싶습니다.

**오대현 과장** 앞서 데이터와 플랫폼 구축, 연구개발 지원의 융합 등을 말씀드렸습니다. 연구개발 지원은 실제 적용되는 부분까지 포함해야 합니다. 이제는 프로젝트 지원 과정에서 파생하는 규제 문제와 기술개발을 함께 풀어나가는 방향으로 하고자 합니다. 스마트시티와 자율주행차 등 현재 상징적으로 추진하는 분야들이 있습니다. 앞서 말씀드린 정책 실험의 한 형태죠. 이런 것들을 진행하며 경험을 축적하면, 더 큰 변화가 일어나리라 봅니다.

**이병헌 교수** 세계가 직면한 4차 산업혁명의 전환기에 주도적으로 혁신을 추진하려면 경영 활동의 주기를 단축해야 합니다. 이 시간에 오간 다양한 의견을 정부에서도 귀담아듣고 반영해주길 부탁드립니다. **기술과 경영**





## 카오스 멍키

지은이 안토니오 가르시아 마르티네즈  
 옮긴이 문수민  
 출판사 비즈페이퍼  
 가격 25,000원

기업의 생명줄을 천 데이터센터에 원숭이가 난입해 서버를 부수고 난장판을 만드는 모습을 상상해보자. 엔지니어는 이와 같은 '카오스 멍키(Chaos monkey)'를 소프트웨어로 만들어 예상치 못한 타이밍에 프로세스와 서버를 다운시켜 온라인 서버의 견고성을 테스트한다. 견고성이란 각종 문제를 견뎌내고 실제로 문제가 발생하기 전 오류를 수정하는 능력을 말한다.

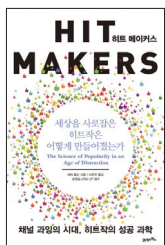
상징적 차원에서 IT업계의 창업자는 사회의 카오스 멍키다. 예컨대 우버는 기존의 택시, 에어비앤비는 기존의 호텔, 넷플릭스는 기존의 텔레비전 시스템을 교란시키는 카오스 멍키인 셈이다. 이 책은 인간의 욕망이 투영된 도전과 실패의 역사가 어떻게 우리 모두의 삶을 바꾸는 기술의 진보를 이끄는지 기존과는 다른 시선에서 통찰을 안겨준다.

물리학 박사 출신의 골드먼삭스 퀀트전략가, 웹프로그래머, 스타트업 CEO, 페이스북 제품관리자에 이어 트위터 고문으로 일하고 있는 저자는 실리콘밸리의 밑바닥 창업에서 일류 기업에 이르기까지의 생생한 경험담, 인문학적 식견과 유틸리티 넘치는 독설을 오가며 우리를 유머러스 하면서도 전복적인 실리콘밸리의 세계로 이끈다. 첨단 기술의 성지인 실리콘밸리는 환상과 실체가 얼마나 다른지, 이곳에서 스타트업을 하려면 어떤 난관들을 극복해야 하는지, 페이스북, 트위터, 구글 등 대기업들은 실제로 어떻게 굴러가는지, 주로 2010~2014년 몸집을 키워가던 실리콘밸리에서 몸소 부딪쳐 얻어낸 경험을 생생하게 들려준다.

저자는 내가 살기 위해 경쟁자가 될 만한 기업을 먼저 집어삼켜야 하고, 이 비정함이 신사업이나 전략적 인수합병 등의 이름으로 포장되는 실리콘밸리는 '우리로 언젠가 죽을 수 있다'는 절박함 속에서 작동하는 곳이라고 이야기한다. 때로는 반쯤 장님인 이가 저지른 '도박'이 준비된 '혁신'으로 탈바꿈되기도 하며, 아무리 파렴치한 일을 겪어도 양심이나 원한을 품을 수 없을 만큼 너도나도 생존을 위해 치열한 몸부림을 치는 곳이다. 이 책은 미화된 환상의 실리콘밸리가 아닌, 현실 그대로의 실리콘밸리를 내부자의 시선에서 여과 없이 보여준다.

<카오스 멍키>는 4차 산업혁명의 심장으로 불리는 실리콘밸리는 진짜 어떻게 일을 하는지 궁금한 이들, IT가 세상을 바꾸는 모습에 막연한 두려움을 느끼는 이들, 특히 스타트업에 관심이 많은 예비 창업자들에게 길잡이가 될 것이다. **기술과 경영**

### New books



**히트 메이커스**  
 지은이 데릭 톨슨  
 옮긴이 이은주  
 감수 송원섭  
 출판사 21세기북스  
 가격 22,000원  
**채널 과잉의 시대, 히트작의 성공 과학**

지난 세기 대중문화계의 블록버스터와 21세기의 가장 가치있는 자원인 사람들의 관심을 주제로 한 탐구의 여정과 그 결실이 담겨 있다. 저자는 글로벌 메가 히트작들의 비밀을 과학적으로 분석하고 우리가 무언가를 좋아하는 이유에 관한 심리학, 보이지 않게 우리 삶에 영향을 미치는 문화 시장의 경제학에 대해서 논한다.



**디자인 트렌드 2018**  
 지은이 한국디자인진흥원  
 출판사 쌤앤파커스  
 가격 17,000원  
**좋은 디자인은 시장을 변화시킨다**

4차 산업혁명이라는 거대 담론, 기술혁신을 향한 맹목적 열망은 실제 판매와 소비가 벌어지는 시장 트렌드와 동떨어진 채로 존재했다. 공급자가 주도하는 시장은 이미 종말을 고했다. 이 책은 소비자 주도로 바뀐 시장의 다양한 사례들을 보여준다. 또한 변화에 대처하는 사고법을 제시하고, 미래를 좀더 윤택하게 그려나갈 도록 조언한다.



**5G 시대가 온다**  
 지은이 ETRI 5G사업전략실  
 출판사 콘텐츠하드  
 가격 14,000원  
**새로운 비즈니스 시장이 열린다**

2035년에는 5G로 인한 전 세계 경제적 효과가 12.3조 달러, 일자리 2,200만 개가 창출될 것이라는 전망이 나왔다. 퀄컴이 <5G 경제보고서>를 통해 전망한 이 수치는 세계 경제 7위권인 인도의 국가 경제 규모에 달할 정도로 큰 수치이다. 이 책은 '5G' 기술이 가져올 더 큰 변화의 시대를 준비하는 이들을 위한 다양한 정보를 제공한다.



제5기 산기협 꿈나무 장학증서 수여식이 끝난 후 참석자들이 박용현 회장과 함께 기념촬영을 하고 있다. 왼쪽부터 김이환 상임부회장(산기협), 한국화학융합시험연구원 김중현 연구원(졸업생), 대진디자인고등학교 심미경 교사, 경기과학고등학교 김민석 학생 어머니, 경기과학고등학교 김민석 학생(1학년), 대진디자인고등학교 장소영 학생(1학년), 박용현 회장(산기협), 수원공업고등학교 김지호 학생(3학년), 세명컴퓨터고등학교 이승윤 학생(3학년), 수원공업고등학교 장명희 교사, 세명컴퓨터고등학교 김진 교사, 삼성디스플레이(주) 노선익 사원(졸업생), 김성우 상임이사(산기협)

## 산기협, 5년째 이공계 고교생에 꿈나무 장학금 지원 이공계 특성화고생, 과학영재교생 등 150명에 3억 원 전달

산기협은 지난 11월 2일(목) 서울 양재동 산기협 회관에서 박용현 회장과 학생 대표, 교사 등이 참석한 가운데 '제5기 산기협 꿈나무 장학증서 수여식'을 열고, 올해 선발한 장학생 50명을 비롯한 이공계 고교생 150명에게 총 3억 원의 장학금을 전달했다.

박용현 회장은 격려사를 통해 "우리 산업기술계의 경쟁력은 이 자리에 참석한 여러분과 같은 미래 엔지니어에게 달려있다"면서 "자부심을 갖고 더욱 열심히 공부하고 실력을 쌓아 달라"고 당부했다.

이번 장학증서 수여식에는 경기과학고 1학년 김민석 학생과 대진디자인고 1학년 장소영 학생이 5기 장학생 대표로 참석했다. 김민석 학생은 "생명공학 분야에 관심이 많아 미래에 관련 학계에 종사하고자 하며 또한 벤처기업을 일궈 산업기술 발전에도 기여하고 싶다"고 포부를

밝혔으며, 장소영 학생은 "영상 편집기술자가 되어 다양한 영상 매체를 통해 대중과 소통하고 감동을 배가시킬 수 있는 콘텐츠를 제작하고 싶다"고 전했다.

한편 수여식에는 고등학교 졸업 후 어엿한 사회인이 된 선배 장학생 김중현 씨(2기, 한국화학융합시험연구원 근무, 울산에너지고 졸업)와 노선익 씨(2기, 삼성디스플레이(주) 근무, 삼척마이스터고 졸업)가 특별히 참석하여 후배들에게 격려와 조언을 아끼지 않았다(인터뷰 참조).

'산기협 꿈나무 장학사업'은 산업계의 기술혁신을 담당할 미래 산업기술인력 양성에 기여하고, 산업기술계가 국가로부터 받은 지원과 혜택을 사회에 환원하고자 2013년부터 매년 전국의 이공계 특성화고, 마이스터고, 과학영재학교 재학생 등을 대상으로 수행하고 있는 장학 사업이다.



장학생은 대상학교 1학년생 중에서 경제적 지원이 필요하고 성적이 우수한 학생으로 교육부 추천을 받아 선발하고 있다. 장학금은 학생당 연 200만 원씩 재학기간 3년 동안 600만 원이 지급되며, 연간 장학규모는 총 3억 원이다. 나아가 장학생에게는 국내 우수 중소기업 방문 기회를 제공하고, 취업 활동 등도 지원하고 있다.

본 사업은 지난 5년간 총 250명의 학생들을 지원하여 현재까지 100명의 졸업생을 배출했다. 졸업생의 약 60%가 기업, 연구기관, 공공기관 등에 취업했으며, 30%는 우

수한 성적으로 대학에 진학하여 학업에 정진하고 있다.

#### 기술과 경영

#### <산기협 꿈나무 장학생 취업/진학 현황>

(단위: 명(%))

선발연도	취업	진학	기타(유학 등)
2014	26(52)	16(32)	8(16)
2013	34(68)	14(28)	2(4)
계	60(60)	30(30)	10(10)

#### 졸업생 인터뷰

## “꿈나무 장학금의 지원으로 연구원 꿈 이뤄” “받은 배려, 사회에 환원하기 위해 노력할 것”

2기 장학생 노선익, 김종현 씨 산기협 회원사에 감사의 뜻 전해



왼쪽부터 한국화학융합시험연구원 김종현 연구원(졸업생), 삼성디스플레이(주) 노선익 사원(졸업생)

2013년 시작된 ‘산기협 꿈나무 장학사업’이 5년 차를 맞아 100명의 장학 졸업생을 배출했다. 이중 60%는 이공계 고등학생의 산업기술계 진출을 지원한다는 장학사업의 취지대로 이미 산업현장에 진출해 역량을 쌓아가고 있다. 장학생들을 직접 지도한 일선 선생님들의 평가에 따르면, 학생들은 장학금을 실습교재나 자격증 준비 등에 주로 사용하며 어려운 환경 속에서도 적극적으로 자기계발을 한 것으로 나타났다. 또한 대부분의 장학생이 자신감과

적극성이 크게 성장하는 등 태도에 긍정적 변화가 나타난 것으로 평가되었다.

올해 학업을 마치고 산업기술인으로 첫발을 내디딘 2기 꿈나무 장학생 노선익(삼성디스플레이 근무, 삼척마이스터고 졸업)씨와 김종현(한국화학융합시험연구원 근무, 울산에너지고 졸업)씨도 장학 지원을 통해 학업과 인성 면에서 3년간 큰 성장을 했다. 장학지원에 대한 감사를 전하고 후배들을 격려하기 위해 장학증서 수여식에 참여했다는 두 졸업생의 감회와 포부를 들어봤다.

#### Q. 지금 어떤 일을 하고 있나요?

**노선익** 삼성디스플레이에서 설비엔지니어로 일하고 있습니다. 설비를 정기적으로 점검하거나 문제가 발생하였을 때 정확히 원인파악을 한 뒤 정상화하는 일을 주로 합니다. 아직은 선배님들을 보고 배우며 혼자서도 조치할 수 있는 능력을 기르는 중입니다.

**김종현** 저는 한국화학융합시험연구원에서 근무하고



있습니다. 주 업무는 MC시험인데, 전기용품에서 발생하는 전자파 측정이나, 낙뢰 등과 같이 전기적인 충격에 대해 전기용품들이 얼마나 견디는지를 시험하는 것입니다. 학창시절부터 제품의 안전성을 테스트하는 분야에 관심이 많아서 3학년 때 화학 분석기능사 자격증을 따기도 했습니다.

**Q. 학창시절에 생각하던 직장생활과 실제로는 많이 다를 텐데, 어려운 점은 없나요?**

**김중현** 학생과 직장인의 가장 큰 차이는 ‘책임의식’이 아닐까 싶습니다. 학창 시절 때에는 자기가 한 실수라든지 잘못에 대해서 너그럽게 용서받거나 넘어갈 수 있었지만, 직장 생활을 1년간 해오며 아무리 사소한 일일지라도 자신이 한 행동에 대해서는 자신이 책임져야 한다는 것을 몸소 느꼈습니다. 이런 현실을 깨닫고 적응하기가 가장 힘들었습니다.

**노선익** 학생시절과는 달리 회사에서는 혹시나 실수하지 않을까 긴장하며 생활하는 것이 어렵습니다. 하지만 대부분의 친구들이 용돈받을 나이에 직접 돈을 벌어서 부모님 용돈도 드리고 직접 경제활동을 할 수 있어 즐겁습니다.

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

**노선익** 도내 2명만 선발하는 장학생으로 선정되어 정말 기뻐했습니다. 처음에는 적지 않은 장학금을 받으며 공부할 수 있어서 좋았고, 제 노력을 인정받은 것 같아 자부심이 생겼습니다. 또 점점 할 수 있다는 자신감이 생겼습니다. 매사에 긍정적인 마인드로 임하게 된 것이 제게는 가장 큰 변화입니다. 스스로 생각해도 성격이 많이 좋아진 것 같습니다.

**김중현** 장학금 지원을 통해 부모님에게 의지하지 않고 제 스스로의 힘으로 학창 생활을 이끌어 나갈 수 있었고, 장학생으로서의 책임감도 커진 것

같습니다. 특히 진로를 위해 연구원, 발전소 등 산업 시설을 견학하고 다양한 행사에 참여하며 두 번은 언지 못할 소중한 경험을 할 수 있었습니다.

**Q. 앞으로 어떤 계획을 가지고 있나요?**

**노선익** 엔지니어의 역량을 어느 정도 키우고 난 후 대학에 진학하여 관심 분야를 더 공부하려고 합니다. 일정기간 근무 후 재직자특별전형으로 진학하고자 계획하고 있습니다.

**김중현** 저 역시 졸업과 동시에 취업하게 되어 지금까지 직장 생활을 이어오고 있습니다. 앞으로 자기 계발을 위해 일본어, 중국어, 영어 등의 어학 공부를 시작할 예정이며, 군 제대 후 대학을 다니며 전기 전자 분야에 대해 전문 지식을 쌓을 계획입니다.

**Q. 장학 후배들에게 전하고 싶은 조언은?**

**노선익** 저도 아직은 사회초년생이지만, 후배들에게 기회가 생기면 자주 도전하라고 말하고 싶습니다. 기회는 항상 찾아오지 않기 때문에 후회하지 않으려면 많은 도전을 해보는 게 좋다고 생각합니다.

**김중현** 자신이 지금 하고 있는 일에 대한 열정을 잃지 말고, 또 앞으로 자신이 나아갈 길에 대한 계획을 꾸준히 세워 나가셨으면 합니다.

**Q. 산업기술진흥협회 회원사에게 하고 싶은 말은?**

**김중현** 제가 꿈나무 장학생으로 선발되면서 예전부터 갖고 있었던 연구원으로서의 꿈과 도전을 이룰 수 있게 되었습니다. 이제 막 첫발을 내디딘 새내기지만 열정을 잃지 않고 앞으로 꾸준히 나아가, 꿈나무 장학생으로서의 이름을 빛낼 수 있는 사회인이 되겠습니다.

**노선익** 공부에 전념할 수 있도록 배려해주신 데 대해 감사드립니다. 제가 받은 장학금과 배려를 사회에 환원할 수 있도록 노력하겠습니다. **기술과 경영**

# 12월 회원지원 교육 프로그램

## 경영지원 Part

### ○ 회원지원 무료교육

과정명	일시	장소
영문 이메일 작성 실무	12.4(월) 14:00~18:00	산기협 대강당 (서울 양재동)
정부R&D사업/과제 계획서 작성 실무	12.7(목) 10:00~17:00	
연말정산 실무	12.12(화) 10:00~17:00	
연말정산 실무	12.15(금) 10:00~17:00	

## 기술혁신 Part

### ○ 회원지원 무료교육

과정명	일시	장소
뉴 비즈니스 기술 마케팅	12.5(화) 10:00~17:00	산기협 대강당 (서울 양재동)
기술이전/계약 및 라이선싱 실무	12.6(수) 10:00~17:00	

### ○ 2017년 제5회 기술경영 실무자 교육

- 일시: 12.7(목)~8(금) [2일 과정]
- 장소: 대전 인터시티 호텔
- 교육비: 연회원사 무료(추가자 1인당 25만 원)/  
비연회원사 1인당 35만 원

### ○ KOITA R&D Project Manager 전문 과정

- 일시: 12.19(화)~21(목) [3일 과정]
- 장소: 산기협 대강당
- 교육비: 회원사 30만 원 / 비회원사 45만 원

| 신청방법 | [www.koita.or.kr](http://www.koita.or.kr) 또는 한국산업기술진흥협회 App에서 교육신청

| 문의처 | 한국산업기술진흥협회 교육연수팀 TEL: 02-3460-9139



## 다양한 초고화질(UHD) 서비스 기반 기술의 개발 및 상용화

임정연 매니저  
SK텔레콤(주)



임정연 매니저는 다양한 초고화질(UHD) 서비스 기반 기술을 개발·상용화하여 우리나라 미디어 서비스 산업의 경쟁력을 강화한 점이 인정됐다.

다양한 비디오 서비스와 동영상 시청이 가능한 패블릿(Pa-blet)의 발전으로 비디오 서비스 수요가 매년 50% 폭발적인 증가함과 동시에 UHD, VR 등 높은 데이터량을 요구하는 고품질 서비스의 니즈도 함께 증가하고 있습니다.

임정연 매니저는 현재 IPTV의 압축표준인 'H.264'보다 2배 작은 용량의 데이터 압축, 2배 빠른 다운로드를 가능하게 하고 망 내에서 트래픽을 효율적으로 처리해 네트워크 부하를 최소화시킨 'HEVC/H.265' 인코더 솔루션과 다이내믹 타일링 기술을 개발하고 사용자 편의성을 높이는 UHD 멀티뷰 서비스 및 초저지연 VR 생중계 서비스를 세계 최초로 상용화하였습니다.

개발된 다이내믹 타일링 기술은 변환 절차없이 영상을 조합하거나, 특정 영역을 추출하는 기술로 변환을 위한 투자비를 절감할 수 있으며, 고정된 채널로 제공되는 기존 멀티 채널 서비스를 사용자가 원하는 채널을 직접 선택하여 시청할 수 있도록 다이내믹 타일링 엔진을 단말에 탑재하여 사용자 편의를 향상시켰습니다. 뿐만 아니라, 품질 제한으로 무선망에서 4K VR 생중계가 불가능하였으나 이 기술을 적용하여 품질을 떨어뜨리지 않고도 필요 데이터 자원을 평균 65% 감소시켜 무선 네트워크 환경에서 4K VR 생중계가 가능하도록 미디어 서비스 경쟁력에 크게 기여하였습니다.

임정연 매니저는 앞으로 Giga 인터넷 및 5G 환경에 맞는 미디어 솔루션 개발과 서비스 상용화를 추진할 예정입니다.

## 해수전해장치 기술을 국내 최초로 개발 및 상용화

신기하 대표  
유니테크(주)



신기하 대표는 바닷물을 전기화학적으로 살균·소독하는 해수 전해장치 기술을 국내 최초로 개발·상용화하여 우리나라 플랜트 산업 성장에 기여한 공로가 인정되었다.

해수전해장치는 바닷물을 이용하여 차아염소산나트륨을 발생시켜 바닷물을 사전에 살균 처리하는 기술로서, 해수 담수화, 발전 등 플랜트 분야의 해수 취수공정과 전처리를 비롯하여 후처리 등의 담수화 공정에 사용되는 필수적이고 중요한 기술입니다. 그러나 우리나라는 국내 및 수주되는 해외 플랜트 건조에 전량 수입 기자재 및 시스템을 사용하고 있으며, 사용 기술 또한 이전 기술인 단극(Mono-polar) 해수전해 시스템 기술을 활용하는 데 머물러 있었습니다.

이 같은 현실을 극복하기 위하여 신기하 대표는 1996년 친환경기술(주)를 설립하여 해수전해설비 장치의 기술사업화를 꾀하였으나 IMF의 장벽 등으로 두 번의 실패를 맛보았습니다. 실패 후, "전해장치 기술"의 국산화가 매우 중요하다는 사실을 인식하고 국산화를 위한 외로움 싸움을 시작했습니다. 3번의 도전 끝에 개발한 기술은 해수를 전기분해하여 현장에서 직접 차아염소산나트륨을 생성하는 기술입니다. 종래 기술인 단극방식의 기술 수준을 뛰어넘어 복극(Bi-polar)방식의 전해 기술을 개발·적용함으로써 효율을 극대화하고, 설비를 단순화하여 소요면적을 최소화(40% 이상 축소)하였으며 운전 및 유지비용 등의 경제성(30% 이상 절감)을 최적화한 기술입니다.

신기하 대표는 "글로벌 리더로서의 기술우위를 통한 국제 경쟁력을 지속적으로 유지하고 발전시켜 나아가기 위하여 끊임 없이 도전하고, 노력할 것"이라고 각오를 밝혔습니다.





41주

짬팩(ZZim Pak)

(주)태방파텍

(주)태방파텍 ITOSHOGI 고문, 정석규 부장, 김남용 대리가 개발한 본 제품은 전자레인지 조리용 짬 용기입니다. 식품 자체의 수분으로 발생된 증기로 용기 내부에 압력이 걸려 재조리 되는 구조인 본 기술은 밀봉된 상태로 조리되어 식품의 건조현상을 줄이며 식품 내부 수분의 온도가 120°C, 압력은 1.2기압 까지 상승하여 조리시간을 단축합니다. 또한 친환경 소재를 사용한 용기를 인정받아 환경부가 후원하는 제5회 그린 패키징 공모전에서 대상을 수상했습니다.



LG전자(주) 사용철 연구위원, 이상헌 수석연구위원, 윤필현 수석연구위원, 이재만 책임연구원이 개발한 본 제품은 건물 실내 공간의 쾌적한 공조를 위해 실외기에 여러 대의 다양한 실내기를 연결하여, 공간의 필요에 따라 개별적으로 냉방 및 난방이 가능한 멀티형 시스템 에어컨입니다. 업계 최초로 실내기 및 실외기에 습도 센서를 장착하여 쾌적 고효율 제어가 가능한 온습도 듀얼센싱 능동 가변 사이클 기술을 구현하였습니다.

42주

습도 센서를 적용한 시스템에어컨

LG전자(주)

43주

디엠알(DMR) 방식의 무선기

삼영셀레트라(주)

삼영셀레트라(주) 노경호 수석연구위원, 이현일 수석연구위원, 박세일 수석연구위원이 개발한 본 제품은 디지털 및 아날로그 방식 겸용 휴대 무선기입니다. 소방·경찰·군 등과 같이 국가안전을 지키는 공공 서비스 분야 및 건설·조선·화학 등과 같은 산업계에서 자가망을 구축하여 팀별 그룹통신에 주로 이용됩니다. 등산, 레저와 같은 민간용으로도 이용되고 있으며 기존 아날로그 무선기에 비해 통화 품질이 명료하고, 디지털 무선 기능을 통해 메시지 및 데이터 서비스를 지원합니다.



(주)LG화학 전상진 책임연구위원, 박희광 책임연구위원, 노경섭 책임연구위원, 김석환 책임연구위원이 개발한 메탈로센 폴리프로필렌 소재는 자동차 내외장재 분야에서 유럽 및 북미 등 선진국을 중심으로 친환경 규격이 강화됨에 따라 수요와 용도가 증가되고 있는 소재입니다. 또한 도어 모듈(Door Module)과 같은 자동차 부품뿐만 아니라, 세탁기나 펌프와 같은 전자제품 및 건축 자재에 사용되는 소재로 고강성 및 고가공성이 요구되는 용도에 적용이 가능합니다.



44주

메탈로센 촉매를 이용한 폴리프로필렌 수지

(주)LG화학

2017년 10월말 현재

(단위: 개소, 명)

## 개관

구분	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017. 10
연구소수	18,772	21,785	24,291	25,860	28,771	32,167	35,288	37,631	38,912
중소기업	17,703	20,659	22,876	24,243	27,154	30,478	33,647	36,026	37,308
연구원수	219,975	235,596	257,510	271,063	287,989	302,486	312,466	320,201	328,479
중소기업	131,031	141,080	147,406	146,833	155,580	163,887	176,084	184,998	189,975

(단위: 명)

학위별  
연구원

구분	박사	석사	학사	전문학사	기타	총계
연구원수	19,167	83,903	188,492	31,514	5,403	328,479
중소기업	6,548	34,743	112,063	31,347	5,274	189,975

(단위: 개소, 명)

## 지역별

구분	수도권				중부권						제주
	서울	인천	경기	소계	대전	세종	충남	충북	강원	소계	
연구소수	10,970	1,798	12,386	25,154	1,446	123	1,384	1,178	438	4,569	138
중소기업	10,654	1,723	11,827	24,204	1,378	112	1,280	1,108	427	4,305	136
연구원수	78,866	14,532	138,188	231,586	16,799	1,086	11,762	7,992	2,196	39,835	561
중소기업	56,744	8,096	64,118	128,958	7,394	562	7,112	5,441	1,991	22,500	530

구분	영남권						호남권				해외 (기타)	총계
	부산	울산	경남	대구	경북	소계	광주	전남	전북	소계		
연구소수	1,630	511	1,926	1,361	1,442	6,870	755	598	815	2,168	13	38,912
중소기업	1,589	457	1,826	1,328	1,355	6,555	743	577	786	2,106	2	37,308
연구원수	8,297	4,522	15,283	7,158	10,732	45,992	3,562	2,563	4,165	10,290	215	328,479
중소기업	7,325	2,047	8,519	5,751	5,948	29,590	3,101	2,103	3,182	8,386	11	189,975

(단위: 개소)

## 형태별

구분	건물전체	독립공간	분리구역	총계
연구소수	458	32,286	6,168	38,912
중소기업	269	30,871	6,168	37,308

(단위: 개소)

## 면적별

구분	30m <sup>2</sup> 이하	30~100m <sup>2</sup>	100~500m <sup>2</sup>	500~1,000m <sup>2</sup>	1,000~3,000m <sup>2</sup>	3,000m <sup>2</sup> 초과	총계
연구소수	14,746	13,283	8,690	1,093	706	394	38,912
중소기업	14,739	13,192	8,221	786	337	33	37,308

(단위: 개소)

연구원  
규모별

구분	2~4인	5~9인	10~49인	50~300인	301인 이상	총계
연구소수	24,523	10,358	3,393	550	88	38,912
중소기업	24,523	10,169	2,437	179	0	37,308



분야별 과학기술

(단위: 개소, 명)

구분	건설	금속	기계	생명과학	섬유	소재
연구소수	1,134	1,684	6,244	1,214	367	1,208
중소기업	1,077	1,614	5,916	1,151	349	1,141
연구원수	5,297	8,672	60,168	10,903	1,896	7,120
중소기업	3,953	6,203	29,419	7,289	1,479	5,166

구분	식품	전기·전자	화학	환경	산업디자인	기타	총계
연구소수	1,129	8,749	2,705	918	2,465	2,505	30,322
중소기업	1,064	8,370	2,437	905	2,425	2,425	28,874
연구원수	6,636	116,261	28,818	3,679	12,621	13,385	275,456
중소기업	4,421	48,739	14,040	3,530	10,072	9,701	144,012

분야별 지식서비스

(단위: 개소, 명)

구분	소매	정보서비스	시장조사	경영컨설팅	공학(엔지니어링)	위생산업	SW 개발·공급	의료 및 보건
연구소수	142	661	13	126	1,388	17	5,207	113
중소기업	141	646	13	126	1,341	16	5,124	112
연구원수	522	3,621	50	434	7,752	88	36,355	546
중소기업	509	3,207	50	434	6,392	72	31,243	539

구분	교육기관	문화 및 사업서비스	출판업	영화및오디오 기록물 제작업	부가통신업	광고업	창작 및 예술관련 서비스업	운수 및 창고	총계
연구소수	97	234	127	135	13	278	37	2	8,590
중소기업	96	231	124	135	12	278	37	2	8,434
연구원수	417	919	701	471	88	922	129	8	53,023
중소기업	410	871	635	471	71	922	129	8	45,963

주 1 : "연구원"은 연구전담요원을 가리킴(연구보조원과 관리직원은 제외함)  
 주 2 : "중소기업"은 대기업과 중견기업을 제외한 기업을 가리킴

R&D 브리핑

2018년도 학술연구용품 관세감면 대상물품 고시를 위한 수요조사 실시

관세감면제도는 기업부설연구소나 연구개발전담부서를 보유한 기업이 연구개발 목적으로 수입하는 기자재(시험·시약 포함)에 부과되는 관세의 80%를 감면해 주는 제도로, 적용 가능한 대상물품은 「관세법 시행규칙」 제37조에 의거 기획재정부에서 매년 별도 고시하고 있다.

산기협에서는 기업들의 수요를 바탕으로 매년 기획재정부(과학기술정보통신부 경유)에 학술연구용품 관세감면 대상물품을 건의하고 있다. 이와 관련하여 2018년 고시에 포함될 학술연구용품 관세감면 대상물품 수요조사를 실시하고 있으며, 2018년

하반기부터 2019년 상반기 중에 연구기자재를 수입할 계획이 있는 연구소 또는 연구개발전담부서를 보유한 기업을 아래와 같이 신청하시기 바란다.

- 신청대상: 연구소 또는 전담부서 보유 기업
  - 신청물품: 연구기자재(관세율 0% 품목 제외)
  - 제출방법: 이메일로 제출(customs@koita.or.kr)
- (신청서식은 산기협 홈페이지 공지사항에서 다운로드)

※ 기존에 고시된 품목도 신청하지 않은 품목은 감면 대상에서 제외된다.

▶ 문의처: 산기협 전략기획본부(02-3460-9032)



# 2016년 우리나라 기업 연구개발비, 전년 대비 5.5% 증가한 53조 9,525억 원

과학기술정보통신부는 지난 11월, 2016년도 연구개발활동조사 결과를 발표하였다. 연구개발활동조사는 매년 시행되고 있는 전국 단위의 과학기술 통계조사로 조사 결과는 OECD에 국가 대표통계로서 제출된다. 한국산업기술진흥협회는 이 중 기업 부문 조사를 매년 수행하고 있다.

2016년 기업 연구개발비는 전년 대비 5.5% 증가한 53조 9,525억 원으로 나타났으며, 이는 국가 전체 연구개발비의 77%에 해당한다. 매출액 대비 연구개발비 비중은 전년 대비 0.14%p 상승한 3.16%로 나타났다(표1).

표1 기업 연구개발비 추이

구분	2012	2013	2014	2015	2016
연구개발비(억 원)	432,229	465,599	498,545	511,364	539,525
증가율(%)	13.2	7.7	7.1	2.6	5.5
매출액 대비 비중(%)	2.56	2.83	2.96	3.02	3.16

<과학기술정보통신부, 연구개발활동조사보고서, 각년도>

대기업 연구개발비는 40조 7,787억 원으로 기업 연구개발비 중 75.6%를 차지하고 있으며, 중소기업은 6조 8,717억 원(12.7%), 벤처기업은 6조 3,021억 원(11.7%)인 것으로 나타났다. 상위 기업의 매출액 집중도는 상위 5개사, 상위 10개사, 상위 20개사가 각각 37.7%, 44.3%, 51.6%로 나타났다. 상위 기업 집중도의 경우, 상위 20개사가 2015년 49.3%에서 2016년 51.6%로 2.3%p 증가하는 등 상위 기업의 집중도가 심화되는 모습을 나타내었다.

산업별로는 제조업 연구개발비 비중이 89.0%, 서비스업 비중은 8.6%로 나타났다. 제조업에서 '전자부

표2 기업유형별 연구개발비 추이

구분(억 원, %)	2012	2013	2014	2015	2016
대기업	320,709 (74.2)	357,782 (76.8)	386,177 (77.5)	389,303 (76.1)	407,787 (75.6)
중소기업	58,132 (13.4)	58,645 (12.6)	59,468 (11.9)	63,753 (12.5)	68,717 (12.7)
벤처기업	53,388 (12.4)	49,173 (10.6)	52,899 (10.6)	58,308 (11.4)	63,021 (11.7)
합계	432,229 (100.0)	465,599 (100.0)	498,545 (100.0)	511,634 (100.0)	539,525 (100.0)

<과학기술정보통신부, 연구개발활동조사보고서, 각년도>

품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업'이 49.4%로 가장 많은 비중을 차지하고 있으며, '자동차 및 트레일러 제조업'이 12.1%로 그 뒤를 잇고 있다. 비목별로는 기업 연구개발비 중 45.0%가 인건비로 사용되었으며, 기타경상비 48.2%, 기계·장치 4.7%, 토지·건물 1.4% 등의 순으로 나타났다.

2016년 매출액 상위 기업의 연구개발비 집중도는 상위 5개사가 37.7%, 상위 10개사가 44.3%, 상위 20개사가 51.6%로 나타났다. 상위 5개사와 10개사, 20개사의 집중도가 전년 대비 각각 0.5%p, 2.6%p, 2.3%p 증가하여 전년대비 상위 기업의 집중도가 심화되는 모습을 나타내었다.

세계적으로 저성장 기조가 지속되고 있는 가운데, 기업은 연구개발투자 확대를 통해 경쟁력을 확보하고 4차 산업혁명을 이끌어 갈 신기술 개발에 매진하고 있는 것으로 추측된다. 기업의 의지가 강해지고 있는 이때, 기업 현장의 소리에 더욱 귀를 기울일 필요가 있다.

기술과 경영

Sunday	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	Saturday
			<p><b>1</b></p> <p>NNFC-KOITA 전문기술교육 (Wet Station 과정) 나노종합기술원 해당 실험실 09:00 ~ 18:00</p> <p>원가계산 및 분석실무 산기협 대강당 14:00 ~ 18:00</p>	<p><b>2</b></p> <p>중형스드세와 소드세 원천징수 산기협 대강당 10:00 ~ 17:00</p> <p>제36회 기업 간 동반성장 기술포럼 두산인프라코어 16:00 ~</p> <p>11.2(목)~3(금) 2017 KPU-IBK Job Matching Festival 경기 시흥</p>	<p><b>3</b></p> <p>성과 UP 팀장능력 개발 산기협 대강당 10:00 ~ 17:00</p> <p>젊은 과학기술인 일자리박람회 세종대학교 10:00 ~ 17:00</p> <p>11월 대전충청권 정부연구개발지원제도 및 산기협 사업설명회 대전사무소 회의실 14:00 ~ 17:00</p>	<p><b>4</b></p>
<p><b>5</b></p>	<p><b>6</b></p> <p>NNFC-KOITA 전문기술교육 (TEM 과정) 나노종합기술원 해당 실험실 09:00 ~ 18:00</p> <p>제5회 CTO클럽 연구회 산기협 중회의실 18:20 ~ 20:30</p> <p>부산 Job 페스티벌 부산 벅스코</p>	<p><b>7</b></p> <p>기술의 사업성 분석과 사업화 전략 산기협 대강당 10:00 ~ 17:00</p>	<p><b>8</b></p> <p>영남권 직무발명제도 부산창조경제혁신센터 14:00 ~ 16:00</p>	<p><b>9</b></p> <p>제34회 산기협 초청세미나 엘타워 07:30 ~ 09:00</p> <p>호남권 정부 R&amp;D 사업/과제 선정 평가 대응전략 소상공인시장진흥공단 광주남부센터 10:00 ~ 17:00</p> <p>2017년 제3회 산기협(NET)인증 예정기술 공고 국기기술표준원 공고</p> <p>11.9(목)~10(금) KOPPI-KOITA 공동운영 교육과정(LightTools를 이용한 특수조명 설계 실습) 대전사무소 회의실 09:00 ~ 18:00</p>	<p><b>10</b></p> <p>KIST-KOITA 연구소/실험실 안전관리 실무 KIST(홍릉) 14:00 ~ 18:00</p>	<p><b>11</b></p>
<p><b>12</b></p>	<p><b>13</b></p> <p>기업연구소/전담부서 정기상담회 산기협 대강당 14:00 ~ 17:00</p>	<p><b>14</b></p> <p>연구개발비 및 정부출연금 세무회계 실무 산기협 대강당 10:00 ~ 17:00</p> <p>NNFC-KOITA 전문기술교육 (Contact Aligner 과정) 고경력 연구인력 채용지원사업 신규지원 기업 운영설명회 대케이호텔 14:00 ~ 16:30</p>	<p><b>15</b></p> <p>성과 UP 임원능력 개발 산기협 대강당 10:00 ~ 17:00</p> <p>하반기 인사담당자 교류회 엘타워 10:10 ~ 15:30</p> <p>고경력 연구인력 채용지원사업 신규지원 기업 운영설명회 대케이호텔 14:00 ~ 16:30</p>	<p><b>16</b></p> <p>2017년 제3회 산기협(NET)인증 예정기술 공고 국기기술표준원 공고</p> <p>11.16(목)~17(금) 법인 세무회계 결산 실무 산기협 대강당 10:00 ~ 17:00</p>	<p><b>17</b></p> <p>11월 영남권 연구소/전담부서 정기상담회 경남창원과학기술진흥원 10:00 ~ 12:00</p> <p>11월 영남권 정부연구개발지원제도 및 산기협 사업설명회 경남창원과학기술진흥원 14:00 ~ 17:00</p> <p>11월 대전충청권 연구소/전담부서 정기상담회 대전사무소 회의실 14:00 ~ 17:00</p>	<p><b>18</b></p>
<p><b>19</b></p>	<p><b>20</b></p> <p>11월 정부연구개발지원제도 및 산기협 사업설명회 산기협 대강당 09:30 ~ 12:00</p> <p>스마트센서 기술동향과 산업적용 산기협 대강당 14:00 ~ 18:00</p>	<p><b>21</b></p> <p>연말정산 실무 산기협 대강당 10:00 ~ 17:00</p> <p>제26회 미래세미나 산기협 중회의실 16:00 ~ 18:00</p> <p>제5차 전남북광주기술경영인협의회 설립추진 회의 광주과학기술진흥원 16:30 ~ 20:00</p> <p>11.21(화)~25(토) 2017 중국 기술협력 지원사업 중국 광저우</p>	<p><b>22</b></p> <p>신제품 컨셉 개발과 아이디어 발상법 산기협 대강당 10:00 ~ 17:00</p> <p>4차 산업혁명 분과위원회 킥오프회의 산기협 소회의실 14:00 ~ 16:00</p> <p>제27회 미래세미나 대덕테크비즈센터 16:00 ~ 18:30</p>	<p><b>23</b></p> <p>CTO클럽 11월 정례모임 코엑스인터컨벤션홀 07:00 ~ 08:30</p> <p>특허관리 실무(중급) 산기협 대강당 10:00 ~ 17:00</p> <p>영남권 연말정산 실무 대구창조경제혁신센터 10:00 ~ 17:00</p> <p>2017 T클럽 기술혁신포럼 엘타워 14:00 ~ 17:00</p> <p>11.23(목)~24(금) 충청권 법인 세무회계 결산 실무 대덕테크비즈센터 10:00 ~ 17:00 2017년 제5회 기술경영부시장교육 서울</p>	<p><b>24</b></p> <p>노무관리 종합(중급) 산기협 대강당 10:00 ~ 17:00</p>	<p><b>25</b></p>
<p><b>26</b></p>	<p><b>27</b></p> <p>영남권 사업 제안서 분석 및 작성 스킬 부산창조경제혁신센터 10:00 ~ 17:00</p> <p>빅데이터 시대, 머신러닝을 활용한 데이터 분석 산기협 대강당 14:00 ~ 18:00</p>	<p><b>28</b></p> <p>대한민국 엔지니어링 하반기 시상식 쉐라톤 서울 플라자 강남 호텔 10:00 ~ 17:00</p> <p>연말정산 실무 산기협 대강당 10:00 ~ 17:00</p>	<p><b>29</b></p> <p>전략적 소통 스킬 산기협 대강당 10:00 ~ 17:00</p> <p>영남권 사업 제안서 분석 및 작성 스킬 대구디지털산업진흥원 10:00 ~ 17:00</p>	<p><b>30</b></p> <p>2017년 IR52 장영실상 시상식(84차) 매경미디어센터 10:00 ~ 17:00</p> <p>성공하는 프레젠테이션 스킬 산기협 대강당 10:00 ~ 17:00</p>		



광동제약



**제주삼다수 위탁판매 계약**

광동제약(주), 제주특별자치도개발공사와 제주삼다수 소매용 위탁판매 계약을 체결하였다.



**욕실 리모델링 패키지 신제품 3종 출시**

대림비앤코(주), 브라운 노트, 그레이스칼리, 레이디 라이크 등 욕실 리모델링 패키지 신제품 3종을 출시하였다.



**삼성카드와 빅데이터 기반 공동마케팅 MOU**

대원제약(주), 삼성카드와 빅데이터 및 디지털을 기반으로 한 공동마케팅을 위한 업무협약을 체결하였다.



**빨래건조기 신제품 출시**

린나이코리아(주), 다양한 기능과 편의성이 첨가된 빨래건조기 '해밀'을 새로 출시하였다.



**선천성 대사 이상 환아 위한 신제품 개발**

매일유업(주), 신생아 희소질환인 선천성 대사 이상 환아를 위한 특수분유 신제품 '업솔루트 유시디 포뮬러'를 개발하였다.



**세라믹 마카 출시**

(주)모나미, 세라믹 제품에 그림을 그릴 수 있는 세라믹 마카를 출시하였다.



**SKT와 기술 접목 커넥티드카 사업 MOU**

모트렉스(주), SK텔레콤과 커넥티드 통신 및 기술 간 융합을 통한 커넥티드카 사업 업무협약을 체결하였다.



**이룸과 '이문업플러스' 공급 계약**

(주)바이오리더스, 건강전문기업 이룸과 건강기능식품 '이문업플러스'의 공급 계약을 체결하였다.



## Biotopia



### 발효추출 건기식 일괄공정 GMP 인증 획득

(주)바이오토피아, 식품의약품안전처로부터 발효추출 전문 건강기능식품 일괄공정 GMP 인증을 획득하였다.

## B빙그레



### 카카오프렌즈 캐릭터 활용 '밀크 타임' 출시

(주)빙그레, 카카오프렌즈를 패키지 디자인으로 활용한 가공유 '밀크 타임' 2종을 출시하였다.



## 삼화페인트



### 베트남 신공장 준공

삼화페인트공업(주), 베트남 현지법인인 삼화비나의 신공장을 완공하고 준공식을 하였다.

## sentrol



### 중국 블랙드래곤과 산업용 3D 프린터 수출 계약

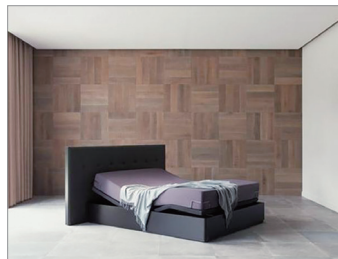
(주)센트롤, 중국 부품 제작회사 블랙드래곤과 산업용 3D 프린터 수출 계약을 체결하였다.

## SPO LIFE



### 제임스앤컴퍼니와 비인기 스포츠 저변 확대 위한 MOU

(주)스포라이브, 스포츠 마케팅 에이전시 제임스앤컴퍼니와 비인기 스포츠 종목 저변 확대를 위한 전략적 업무협약을 체결하였다.



### 모션베이스 신제품 출시

(주)시몬스, 포켓스프링 매트리스 전용 모션베이스를 출시하였다.



### 드림시큐리티와 비정형 데이터 시장 진출 MOU

(주)시큐브, 드림시큐리티와 운영체제 기반의 비정형 데이터 암호화 시장에 공동 진출하기 위한 업무협약을 체결하였다.



### 푸드프린터 개발 착수

(주)쓰리디아이템즈, 식물성 패티를 제작해주는 푸드프린터 개발에 착수하였다.



**STX** 중공업



**목포해양대와 산학협력**

STX중공업(주), 국립 목포해양대학교와 조선 해양 정보교류 및 산업 우수 전문 인력 양성을 위한 산학협력 협약을 체결하였다.

**AtGen**



**푸르밀과 'NK프로젝트' MOU**

(주)에이티젠, 푸르밀과 전 국민 면역력 강화 및 건강검진 도모를 위한 'NK프로젝트' 업무협약을 체결하였다.

**LIG** 넥스원



**'AESA레이더 시험개발-II' 사업 착수**

엘아이지넥스원(주), 국방과학연구소 등과 전투기 탑재 다중모드 사격통제 레이더 기술 개발에 착수하였다.

**LS** 전선



**폴란드 배터리 부품공장 설립**

엘에스전선(주), 폴란드에 차량 배터리 리튬 부품 생산을 위한 신축공장을 매입하고 생산법인을 설립하였다.

**AURORA**



**'핑크퐁' 완구 신제품 출시**

오로라월드(주), 스마트스터디와 콜래버레이션한 '핑크퐁' 완구 신제품 4종을 출시하였다.

**유한양행**



**뉴질랜드 사슴협회와 녹용 제품개발 MOU**

(주)유한양행, 뉴질랜드 사슴협회와 녹용을 활용한 다양한 제품개발에 관한 양해각서를 체결하였다.

**GEQ2**



**키르기스공화국 LIS 구축**

(주)지우정보기술, 키르기스공화국 토지정보종합관리시스템(LIS) 구축 사업을 성공적으로 마무리하고 개통식을 가졌다.

**CAS**



**KT와 소물인터넷 사업협력 MOU**

(주)카스, KT와 NB-IoT를 적용한 제품 및 서비스 개발을 추진하기 위해 '소물인터넷 사업 협력을 위한 업무협약'을 체결하였다.



**코오롱생명과학**



**자동차 보수용 투명도로 개발**

(주)케이씨씨, 자동차 보수용 투명도로 '9020 FC클리어'를 개발하였다.



**최초 골관절염 유전자 치료제 '인보사-케이' 출시**

코오롱생명과학(주), 세계 최초 무릎 골관절염 유전자 치료제인 '인보사-케이'를 출시하였다.



**지문인식 솔루션 중국 특허 취득**

크루셜텍(주), 모바일 지문인식 솔루션 모듈 구조를 개선해 더 작게 만드는 기술에 대한 중국 특허를 취득하였다.



**'엑스트라 콜드 크리스마스 에디션' 출시**

하이트진로(주), 겨울 시즌을 앞두고 '하이트 엑스트라 콜드 크리스마스 에디션'을 출시하였다.



**한국가스안전공사와 중소기업 육성 MOU**

한국가스공사, 한국가스안전공사와 가스산업 육성 및 중소기업 지원을 위한 업무협약을 체결하였다.



**동일씨엔이와 폴리우레탄 복합소재 공동 개발 협약**

한국바스프(주), 동일씨엔이와 조선용 폴리우레탄 복합 소재·경량 복합 소재 공동 개발을 위한 전략적 양해각서를 체결하였다.



**인도네시아 플랜과 발전플랜트 사업 MOU**

한국전력기술(주), 인도네시아 플랜(PLNE)사와 인도네시아 발전플랜트 사업 수행을 위한 상호협력협약을 체결하였다.



**'모네의 양산을 쓴 여인' 아트 메달 출시**

한국조폐공사, '디움 아트메달' 세계 명화 시리즈 2호 '클로드 모네의 양산을 쓴 여인'을 출시하였다.

**제36회  
기업 간 동반성장 기술포럼**



11월 2일(목), 제36회 기업 간 동반성장 기술포럼을 두산인프라코어 글로벌R&D 센터에서 개최하였다.

문의: 전략기획본부 홍명기 과장  
02-3460-9074

**2017 KPU-IBK  
Job Matching Festival**



11월 2일(목)~3일(금), 이공계 분야 일자리 정보제공을 통한 청년취업 확대를 위해 KPU-IBK Job Matching Festival을 한국 산업기술대학교에서 개최하였다.

문의: 이공계인력중개센터 이재현 주임  
02-3460-9124

**젊은 과학기술인  
일자리박람회**



11월 3일(금), 이공계 분야 일자리 정보제공을 통한 청년취업 확대를 위해 젊은 과학기술인 일자리박람회를 세종대학교에서 개최하였다.

문의: 이공계인력중개센터 이주영 주임  
02-3460-9121

**회원지원 기술융합  
클러스터 중간발표회 및  
기획평가위원회**



11월 6일(월), 2017년 KOITA 회원지원 기술융합 클러스터 중간발표회 및 제3회 기획평가위원회를 산기협 대강당 및 1379 회의실에서 개최하였다.

문의: 회원지원팀 정선훈 부장  
02-3460-9042



**부산  
JOB 페스티벌**



11월 6일(월), 이공계 분야 일자리 정보제공을 통한 청년취업 확대를 위해 부산 JOB 페스티벌을 벡스코에서 개최하였다.

문의: 이공계인력중개센터 이재현 주임  
02-3460-9124

**영남권  
직무발명제도**



11월 8일(수), 회원사 R&D 역량 및 기업 경쟁력 제고를 위한 영남권 직무발명제도를 부산창조경제혁신센터에서 개최하였다.

문의: 영남사무소 전민주 사원  
051-642-2951

**제34회  
산기협 조찬세미나**



11월 9일(목), 제34회 산기협 조찬세미나를 옐타워에서 개최하였다.

문의: 교육연수팀 방은진 주임  
02-3460-9135

**호남권  
정부 R&D 사업/과제 선정  
평가 대응전략**



11월 9일(목), 회원사 R&D 역량 및 기업 경영 제고를 위한 호남권 정부 R&D 사업/과제 선정 평가 대응전략을 소상공인시장진흥공단 광주남부센터에서 개최하였다.

문의: 대전사무소 최선아 사원  
042-862-0002





### LightTools를 이용한 특수조명 설계 실습 교육



11월 9일(목)~10일(금), 산업계 핵심 연구 인력의 전문기술능력 강화를 위해 Light Tools를 이용한 특수조명 설계 실습 교육을 대전사무소 회의실에서 개최하였다.

문의: 대전사무소 최선아 사원  
042-862-0002

### 11월 기업연구소/전담부서 정기상담회



11월 13일(월), 연구소/전담부서 신규 설립 신고 편의 도모를 위한 11월 기업연구소/전담부서 정기상담회를 산기협 대강당에서 개최하였다.

문의: 연구소인정단 강만영 선임과장  
02-3460-9014

### 하반기 인사담당자 교류회



11월 15일(수), 이공계인력 채용시장 활성화를 위한 하반기 인사담당자 교류회를 엘타워에서 개최하였다.

문의: 이공계인력증개센터 서동익 주임  
02-3460-9125

### 2017년 R&D Startup Day



11월 15일(수), 사업 수행 창업기업의 시장 검증 및 후속 투자유치를 통한 성장 지원 강화를 위해 2017년 R&D Startup Day를 코엑스에서 개최하였다.

문의: 기술협력팀 홍영란 대리  
02-3460-9063

# News

### 11월 영남권 정부연구개발지원제도 및 산기협 사업설명회



11월 17일(금), 연구소 사후관리 및 지원사업 안내를 위한 11월 영남권 정부연구개발 지원제도 및 산기협 사업설명회를 경남 창원과학기술진흥원에서 개최하였다.

문의: 영남사무소 전민주 사원  
051-642-2951

### 11월 영남권 연구소/전담부서 정기상담회



11월 17일(금), 연구소/전담부서 신규 설립 신고 편의 도모를 위한 11월 영남권 연구소/전담부서 정기상담회를 경남창원과학기술진흥원에서 개최하였다.

문의: 영남사무소 전민주 사원  
051-642-2951

### 11월 정부연구개발지원제도 및 산기협 사업설명회



11월 20일(월), 연구소 사후관리 및 지원사업 안내를 위한 11월 정부연구개발지원 제도 및 산기협 사업설명회를 산기협 대강당에서 개최하였다.

문의: 회원지원팀 강명은 주임  
02-3460-9044

### 한국산업기술진흥협회 - 중국광저우 투자촉진국 업무협약(MOU) 체결



11월 24일(금), 회원사 및 중소기업의 중국 광저우 현지진출 지원 등을 위하여 중국 광저우 투자촉진국과 업무협약을 체결하였다.

문의: 기술협력팀 신영국 주임  
02-3460-9065



# koita Member 제품 소개

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

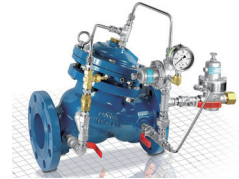
## 울트라밸브(주)



주소  
부산광역시 강서구 과학산단로  
333번길 77-36(지사동)  
전화  
051-715-9622  
홈페이지  
www.ultravalve.co.kr

### 대구경 제어 밸브, 스테인리스 직동식 감압밸브

- 개요**
- 스테인리스 재질의 직동식 감압밸브를 개발, 판매
  - 수입 대체품인 다양한 기능의 자동 제어 밸브 생산
- 기능 및 특징**
- <대구경 제어 밸브>
- 유로 흐름이 뛰어난 Y형 구조
  - 디스크 하부 유동 방식
  - 파일럿식 작동, 에폭시 도장공
- <스테인리스 직동식 감압밸브>
- 위생을 고려한 스테인리스 재질
  - 시트 운동 방식으로 인한 감압 기능의 정확성
  - END Connection Union & FLG type 제품



<대구경 제어 밸브>



<스테인리스 직동식 감압밸브>

## 신흥정공(주)



주소  
울산광역시 울주군 웅촌면 웅촌로  
642-1  
전화  
052-222-8650  
홈페이지  
www.atlastech.co.kr

### 원심 오일 클리너, 원심 청정기 시스템

- 개요**
- 디젤엔진 부품 및 주변 기기 생산 전문기업
  - Air Starter 및 원심 필터 제품의 국산화 생산
- 기능 및 특징**
- <원심 오일 클리너>
- Power: 220/380V, Max. Oil temp.: 150°C
  - Oil viscosity: 10~320cSt
  - Flow rate: 최소 960L/h, 최대 8,000L/h
- <원심 청정기 시스템>
- Power: 220/380V, Max. Oil temp.: 150°C
  - Oil viscosity: 10~320cSt
  - Flow rate: 최소 960L/h, 최대 8,000L/h



<원심 오일 클리너>



<원심 청정기 시스템>

## (주)이지픽



주소  
전라북도 전주시 완산구 천잠로  
303  
전주대학교 벤처창업관 315호  
(효자동2가)  
전화  
063-236-0988  
홈페이지  
waterfloss.kr

### 워터플로스(WaterFloss)

- 개요**
- 양방향 분사노즐과 첨단 기어펌프를 탑재한 구강세정기를 개발, 생산
  - KC 인증제품으로 인체에 무해한 안전한 제품
- 기능 및 특징**
- <워터플로스(WaterFloss)>
- 물로 치아를 세정, 치태를 제거하는 치석 예방용 구강세정기
  - 입체형 3D Nozzle로 앞뒤 치아 세정 가능
  - 물치실 구강세정기



<워터플로스(WaterFloss)>

Tech-Biz(제품홍보·기술협력) - 우수 기술·제품 홍보 및 협력! 산기협과 함께하세요.

· 등록내용 : 연구분야, 제품/기술 사진 및 특징, 주요 보유장비, 인증 및 수상내역, 협력 희망내용

· 등록방법 : 온라인등록[KOITA홈페이지(www.koita.or.kr)] → 제품홍보·기술협력관(Tech-Biz) → 등록/수정(공인인증서 로그인)

· 문의처 : 한국산업기술진흥협회 회원지원팀 배재기 차장, 강명은 주임

Tel) 02-3460-9043~4, E-mail) jgbae@koita.or.kr, kme@koita.or.kr

## 앤스코(주)



주소  
대전광역시 유성구 엑스포로 419  
(문지동)  
전화  
042-820-2000  
홈페이지  
www.ansco.kr

### 원전 증기발생기 세관 ECT 검사, 배관 용접부 자동초음파(AUT) 검사

#### 개요

- 국내 원자력 발전소 가동전/중 검사, 산업 설비 비파괴 검사와 안전진단 검사 및 평가뿐만 아니라 검사에 필요한 장비 등 개발

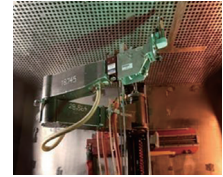
#### 기능 및 특징

##### <원전 증기발생기 세관 ECT 검사>

- 관, 봉 등의 결함 검출 능력이 탁월하고 검사 속도가 빠름  
- 재료의 표면 및 표면 직하 균열 등 결함 검출 능력이 우수한 비파괴 검사 기술

##### <배관 용접부 자동초음파(AUT) 검사>

- 원전 가동중 검사시 주요 배관의 열성층/열피로에 따른 배관 손상을 감지  
- 배관, 기기 구조물 및 소재 내부의 결함 검출 능력이 우수한 비파괴 검사



<원전 증기발생기 세관 ECT 검사>



<배관 용접부 자동초음파(AUT) 검사>

## 엠에스테크



주소  
경상남도 함안군 칠북면 화천1길  
113-1  
전화  
055-587-1310  
홈페이지  
www.imstech.kr

### Clamp, Supporter and supporter ring for cargo pipe

#### 개요

- LNG CARRIER & OFFSHORE 유니트 전문기업  
- 조선 설비, 선박부품 등 특히 LNG 선박 부품을 제작 공급

#### 기능 및 특징

##### <Clamp, Supporter and supporter ring for cargo pipe>

- 차클램프, 서포터, 서포터 링(H-Beam+U-Bolt)은 LNG 선박의 PIPE 에 설치  
- LNG Gas를 선적·하역할 시, 그에 따른 변화로 Pipe에 손상 및 피해가 생기는 것을 방지하고, 원활하고 유기적으로 이동이 가능하도록 제작



<Clamp, Supporter and supporter ring for cargo pipe>

## (주)하몬소프트



주소  
서울특별시 금천구 디지털로  
9길 32 갑을그레이트밸리 B동  
1201~1203호, 2006호  
전화  
070-8679-8700  
홈페이지  
www.hamonsoft.co.kr

### NETIS-EMS, GUARD-MON

#### 개요

- 오픈 플랫폼 기반 IoT 확장성에 최적화된 통합 관제 전문기업  
- 네트워크 관리 솔루션 개발 기업

#### 기능 및 특징

##### <NETIS-EMS>

- IT 인프라 통합 관제에 최적화된 단일 플랫폼 제공  
- 국정원 인증 데이터 암호화 적용  
- 장비 성능 및 화선 트래픽 현황 모니터링

##### <GUARD-MON>

- 원분야별 다양한 내부정보 유출 분석 정책 제공  
- 내부정보 Flow 및 사용자 행위 정보에 대한 통합 모니터링  
- 정보 유출 관제, 컴플라이언스 측면의 확장 기능 구조



<NETIS-EMS>



<GUARD-MON>

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!