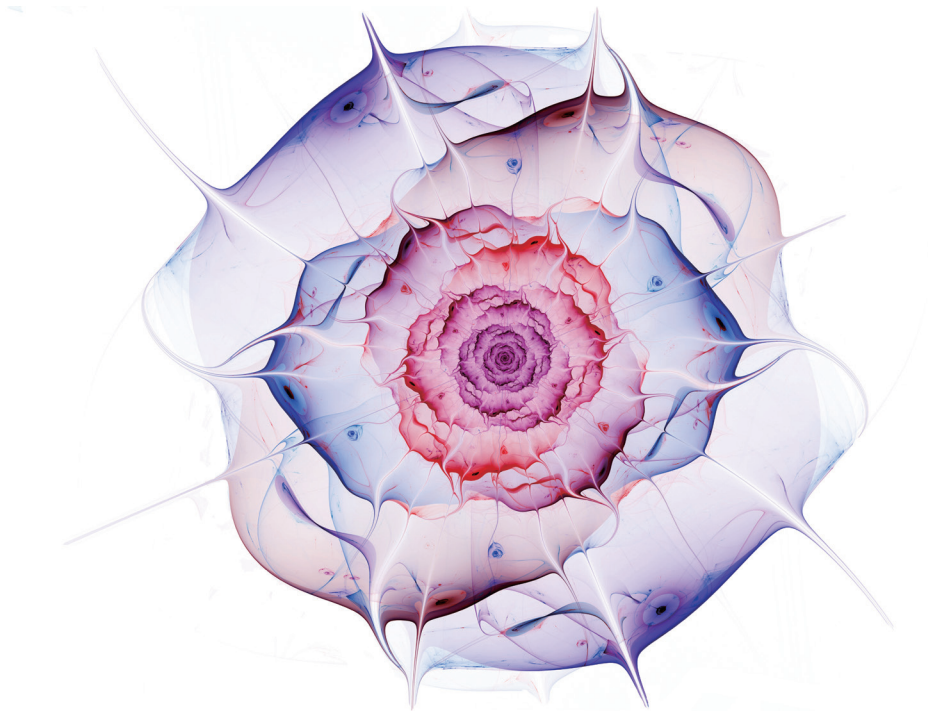


SPECIAL ISSUE

## 성장한계 돌파의 새로운 모델 II - 위기의 제조업, 부드러움을 더하라



**권두언**

(주)두산 이현순 부회장

**최고기술경영인 인터뷰**

(주)경원테크 서광원 대표

**기술혁신 성공사례**

(주)나온웍스 이준경 대표

**혁신 현장속으로**

인프라닉스(주) 송영선 대표

별책부록 제24회 **koita** 기술경영인 하계포럼 안내



ISSN 2234-649X

기업기술고민 덜어주는

스마트 **한콜**



**기술고민 해결지원**

제품설계, 생산공정 분석,  
시제품 제작 등을 위한 기술지원

**연구인력 지원**

참여 지원기관 전문가들이 현장을 방문하여  
기술자문 및 기술 수요 파악

**연구장비 지원**

시험 및 분석, 인증, 측정,  
시제품 제작 등 지원

**기술이전 및  
사업화 지원**

각 기관이 보유한 특허를 공개하고  
기업이전 및 사업화 지원

**+ 기업부설연구소  
인정상담**

일정 요건을 갖춘 기업의 연구개발조직을 인정하여  
연구개발활동 촉진

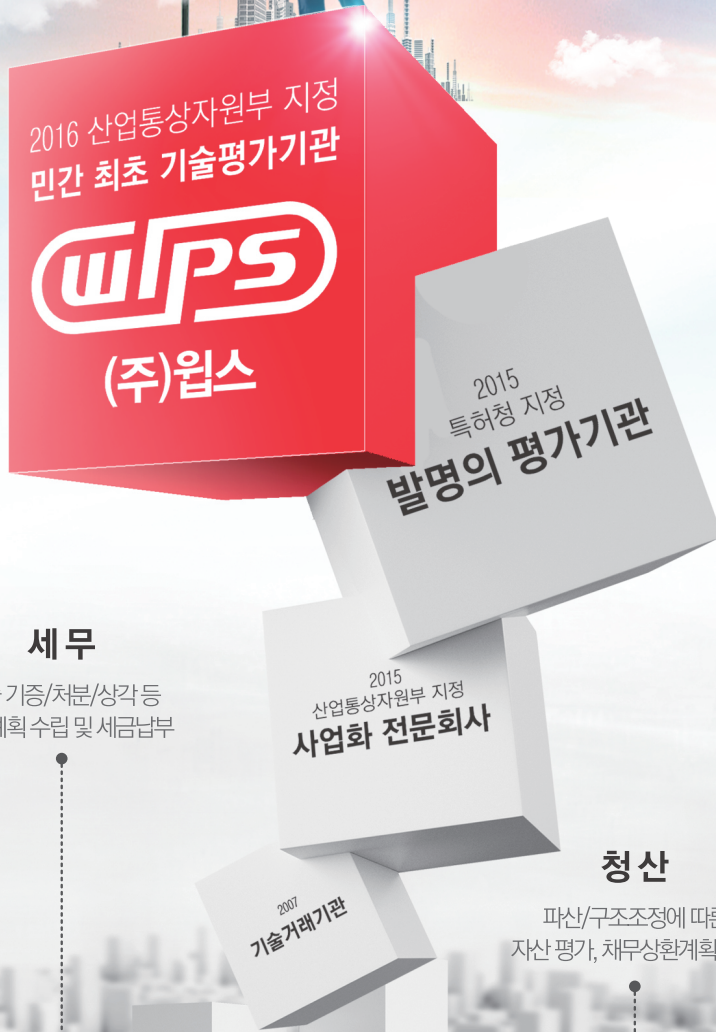
**국번없이 1379**

기업의 모든 기술고민, 지금 상담하세요!



# 당신의 기술! 얼마입니까?

기술가치평가 전문기관 **웍스**에서 확인하세요.



## 금융

IP 담보대출, 투자유치

## 세무

기술 기증/처분/상각 등  
세무계획 수립 및 세금납부

## 현물출자

기술/지식재산권의  
현물출자

## 이전·거래

기술매매,  
라이선스 가격결정

## 소송

지식재산권 침해,  
채무불이행 관련 소송

## 청산

파산/구조조정에 따른  
자산 평가, 채무상환계획 수립

# CONTENTS

2017 JUNE / VOL. 406

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. 5. 31(통권 406)

기획·디자인 | (주)갑우문화사(02. 2275. 7111)

광고문의 | vczs85@koita.or.kr



## SPECIAL ISSUE I

성장한계 돌파의 새로운 모델 II  
- 위기의 제조업, 부드러움을 더하라

### 17 INTRO

딱딱한 제조업, 부드러움을 더하라  
'소프트 파워' 김상윤

### 21 Special Issue I - 01

창업 생태계 구축과 '기업가 정신' 한정화

### 24 Special Issue I - 02

4차 산업혁명과  
리더십의 새로운 패러다임 윤정구

### 27 Special Issue I - 03

미래 지향의  
오픈 이노베이션(Open Innovation) 이생만

### 31 Special Issue I - 04

연결을 통한 새로운 가치 창출,  
'Connectivity' 김상윤

### 35 Special Issue I - 05

파괴적 혁신! 예술에게 길을 묻다 홍대순

## SPECIAL ISSUE II

### 40 Special Issue II - 01

문재인 대통령 산업기술정책 공약 분석

### 42 Special Issue II - 02

산업계의 새 정부 과학/산업기술정책에 대한  
기대감 높아  
- '새 정부에 바란다' 산업계 의견조사 결과

### 45 Special Issue II - 03

새 정부에 바라는 메시지

### 48 현장스케치

제20회 KOITA 기술혁신포럼

### 06 권두언

(주)두산 이현순 부회장

### 10 최고기술경영인 인터뷰

(주)경원테크 서광원 대표

## INNOVATION

### 56 혁신 인사이트

초경쟁 시대의 핵심 역량은 실행력,  
'실행 프리미엄'으로 도약하라 한인재

### 59 혁신 아카데미

축적된 연구 데이터 탐색적 활용법 임채익

### 64 기술혁신 성공사례

(주)나온웍스 이준경 대표

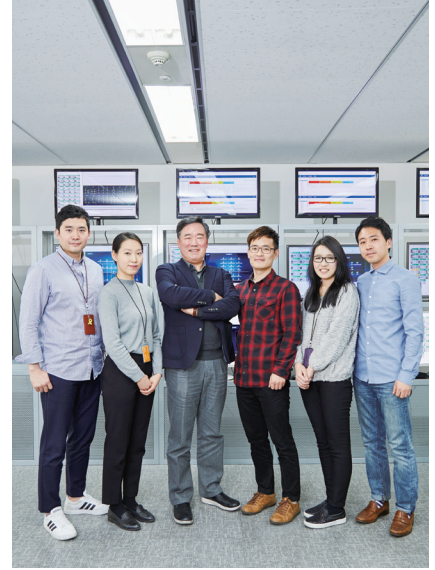
### 68 혁신 현장속으로

인프라닉스(주) 송영선 대표

\* 기술과 경영은 KOITA 홈페이지와 모바일앱에서 볼 수 있습니다.

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





## TECHNOLOGY

**72 Hot Tech**  
응축수 배관이 없는  
팬코일 유니트 제작 기술 김동규

**75 Win Tech**  
나를 위한 초실감 서비스,  
밀리미터파 5G 이동통신 기술 김태중

**78 성공하는 IP-R&D전략**  
용의자 X(eXperience)의 헌신:  
경험 기술 디자인 이관태

**82 신기술(NET)인증**  
신기술(NET)인증 기술

## CULTURE

**86 자기혁신 칼럼**  
아이디어 창출, 5단계 따라 하기 오세웅

**88 재미있는 생명이야기**  
비타민 발견의 역사에 담긴 이야기들 방재욱

**90 생활 속 과학탐구**  
공룡이 다시 지구에 나타날 수 있을까? 이소영

## NEWS

**92 대한민국 엔지니어상**  
5월 수상자

**93 IR52 장영실상**  
2017년 수상제품(제17주~제20주)

**94 기업연구소 총괄현황**

**96 koita 정책브리핑**  
산기협, 2017년도 R&D 지원 조세 및  
지방세 감면 건의서 정부에 전달

**98 koita Member News**

**102 koita News**

**104 koita Member 제품소개**

**106 koita Diary**

# 인공지능, 제조기업의 차별화 혁신 전략으로 당장 실행해야 할 때



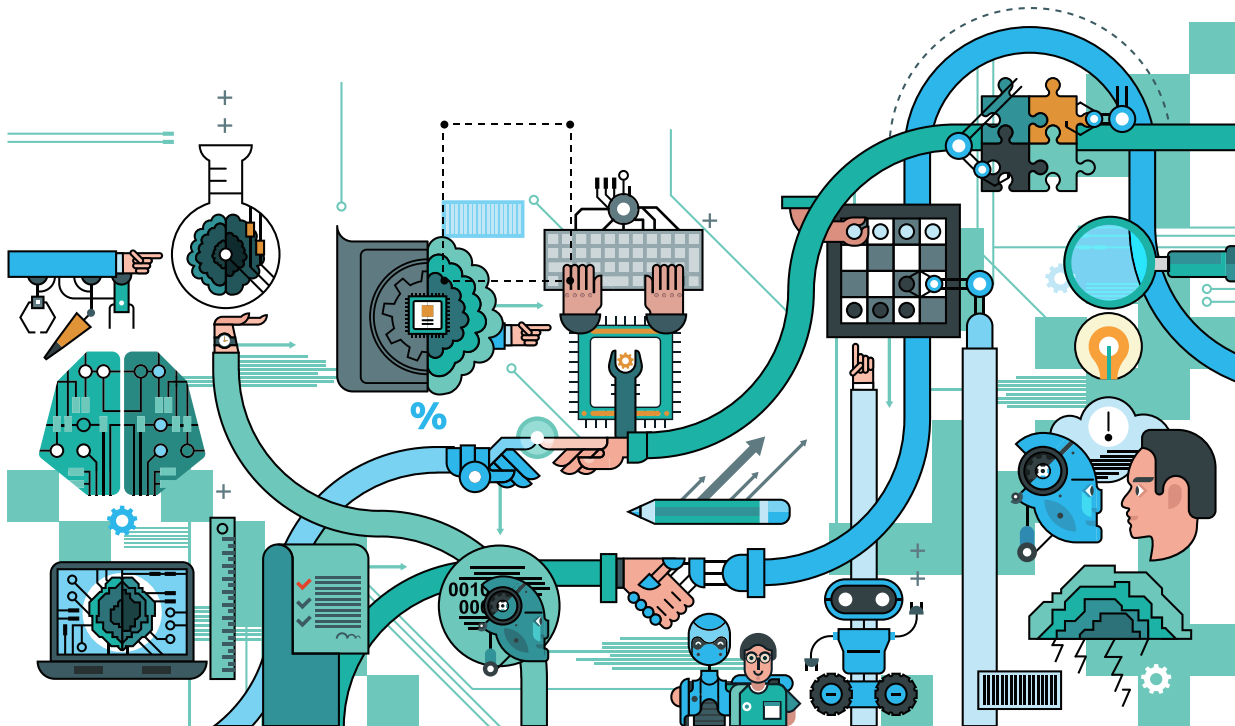
이현순 부회장  
(주)두산

세계 최대 전시회인 CES에서 지난 3년간 “자율주행, 드론, 커넥티드 IoT, AR/VR, 음성인식” 등이 주요 트렌드로 나타나고 있으며, 이와 관련된 제품들이 커다란 관심을 받았습니다.

이런 트렌드들과 연계성이 높고, 기반이 되는 핵심 기술이 바로 “인공지능(AI, Artificial Intelligence)”입니다. 인공지능은 20세기 말 관심 분야로 떠올랐지만 너무 일찍 개화를 한 탓에 어려움을 겪었으나, 최근 부각되고 있는 4차 산업혁명의 필수적인 핵심기술이 되었습니다. ‘컴퓨팅 파워의 비약적인 발전(GPU를 활용한 병렬 분산처리 등)’, ‘혁신적 알고리즘의 등장’, ‘대량의 데이터 확보’가 가능해지면서 인공지능의 활용이 높아졌고, IT 산업뿐만 아니라 전자, 기계, 의료, 금융, 서비스업 등 거의 모든 사업에 커다란 영향을 미칠 수 있는 엄청난 파급효과를 지니게 되었습니다. MIT, WEF(The World Economic Forum), 맥킨지, 가트너 그룹 등 유력 기관들이 공통적으로 인공지능

을 미래 유망 기술 분야로 언급하고 있는 점을 미루어 볼 때, 인공지능을 기반으로 한 이런 트렌드는 쉽게 바뀌지 않을 것으로 보입니다.

구글, IBM, 애플, 마이크로소프트 등 글로벌 IT 기업들은 인재영입 및 M&A를 통해서 인공지능 기술의 상용화를 가속화하고 있고, 지금도 끊임없이 시장 지배력 강화를 위해서 치열한 경쟁을 하고 있습니다. 우리가 인공지능을 친숙하게 접하게 된 것도 “알파고(AlphaGo)” 때문입니다. 그 이후로도 제2의 알파고가 계속 만들어지고 고도화되고 있음을 알 수 있습니다. 이런 인공지능 기술의 발전 속도가 빨라져 예상하는 것보다 훨씬 빠른 속도로 생활 속에 파고들고 있습니다. 주요 사례가 자율주행 자동차입니다. 자율주행 기술은 인지, 판단, 제어 부분으로 이루어지는데, 라이다, 카메라, GPS 등 각종 센서를 기반으로 외부 정보를 수집하고, 인지된 데이터를 바탕으로 시스템에 의해 경로, 속도 등이 결정되며, 시스템의 판단에 따라 조향,



제동 등 기계적 동작이 실행됩니다. 판단하고 제어하는 영역에서 가장 핵심적인 역할이 바로 인공지능입니다. 완성차 업체부터 IT 업체까지 인공지능 기반의 자율주행 연구에 많은 투자를 진행하고 있습니다.

제조업은 인공지능 기술의 발달로 가장 큰 혜택을 보는 산업이라고 말할 수 있습니다. 최근 GE 토드워터먼 부사장은 “오늘날 제조업은 50년, 25년, 짧게는 10년 전 산업의 모습을 벗고 급속도로 발전하고 있다. 이러한 변화는 전 세계 경제와 모든 노동자들에게도 영향을 미치고 있다.”고 언급하였습니다. 각 나라별 4차 산업혁명이 혁신적으로 추진되고 있음을 간접적으로 표현한 것입니다.

제조기업의 가장 혁신적인 사례로 GE를 꼽는 것은 부인할 수 없는 사실입니다. GE는 하드웨어 중심 사업에서 소프트웨어 중심 사업으로 탈바꿈하였고, 빅데이터와 인공지능을 활용한 산업용 플랫폼 “Predix”를 개발하여, 다양한 타 산업 군에 확대 적용하고 있습니다. GE는 산업용 플랫폼을 일종의 소프트웨어처럼 개발하여

시장을 장악하겠다는 포부를 지니고 있습니다.

실제로 GE는 2015년 인도에 ‘멀티 모달’ 공장을 세웠고, 제트엔진부터, 항공·오일·가스·철도 사업에 필요한 부품을 한 공장 내에서 생산하고 있습니다. 이는 소프트웨어와 하드웨어가 결합된 ‘브릴리언트 공장 (Brilliant Factory)’인데, 데이터를 실시간으로 활용하고 공정을 최적화하여, 대량생산과 대량공급이라는 생산자 중심의 자동화 공장에서 소비자 수요에 맞춘 지능화 공장으로 진화시킨 것입니다. 원리는 공장 설비에 센서를 부착해 데이터를 수집하고, 설비와 설비 간, 공장과 공장 간을 사물인터넷으로 연결함으로써 이전에는 고장이 나야 설비의 이상 유무를 확인했던 것에 반해, 미리 설비의 이상 유무를 확인하고 시장의 수요에 적극 대응할 수 있습니다. 사람이 만들어 낸 데이터와 달리 기계에서 생산된 데이터는 단시간에 방대한 양을 쏟아 내기 때문에, 데이터의 풍부함과 깊이, 다양성은 예전에 없던 새로운 Hurdle로 등장하였습니다. 하지만, 이제는 과거와 달리 인공지능이 데이터



를 통해 학습하고, 과거의 결과에 기반해 앞으로 일어날 일을 예측하는 능력을 만들 수 있다는 점에서 이런 애로사항은 문제가 되지 않습니다.

따라서 앞으로는 기업에서 인공지능을 적용하고자 하는 분야를 선정하는 것도 중요하지만 풍부한 데이터와 더불어 데이터의 특성과 품질을 먼저 확보해야 하며, 분석을 위한 적용 알고리즘을 결정하는 것 또한 중요합니다. 결국 방대한 데이터를 바탕으로 미래를 준비하는 기업과 그렇지 않은 기업은 더욱 격차가 벌어지게 될 것입니다.

인공지능을 제조 산업에 가장 활용을 잘하는 나라가 독일입니다. 독일에서는 비영리연구소인 인공지능연구소(DFKI)가 기술을 선도하여 공유한 덕분에, 스마트팩토리를 위한 밸류체인이 형성되고 확고한 생태계를 만들어 가고 있습니다. 독일 지멘스의 암베르크 공장의 예를 보면, 오픈 이노베이션을 통해 생산성을 향상하고 경쟁력을 강화하여, 100만 개 부품 생산 중 결함 부품이 11개로 감소하였으며, 생산성이 향상된 제조 경쟁력을 일궈내었습니다.

제조업에서는 인공지능이 적용된 스마트공장의 도입이 무엇보다 중요하다고 볼 수 있습니다. 제조업에서 인공지능의 적용은 단순히 생산성만을 높이기 위해서가 아닙니다. 생산된 제품에 서비스를 결합한 새로운 비즈니스, 즉 “서비타이제이션(Servitization)”을 만들어 낼 수 있습니다. 일회성 판매로 끝나는 것이 아니라 그 흐름에 꼭 맞는 서비스를 제공하여 부가가치를 창출한다는 목적이 있고, 이는 어떤 서비스를 제공할 목적으로 제품을 생산해야 하는 콘셉트로 제품을 설계한다는 관점에서 기존 방식을 완전히 뒤바꾸는 개념입니다.

GE는 항공기 엔진을 판매 방식에서 리스 방식으로 바꾸고 있습니다. 엔진에 센서를 부착하고 IoT를 적용하여 엔진의 사용 현황과 방식, 효율, 부품 마모상태 등의 데이터를 실시간으로 수집·분석합니다. 이 결과를

항공사에 알려주고 엔진의 유지·보수·관리 서비스를 제공하여 시장을 창출하고 있습니다. 이때 인공지능이 그 결과를 만들어 내는 중요한 역할을 하게 됩니다. 세계 1, 2위 중장비 기업인 캐터필러와 고마츠 역시 하루라도 장비가 고장 나거나 멈춰 서면 막대한 손실을 입는 제품으로, 장비에 다양한 센서를 통해 기계 상태를 모니터링하고 다양한 사전 서비스를 제공하여 예방보전을 하는 서비스를 시행하고 있습니다.

이제 4차 산업혁명의 시대에는 제조 기술력과 함께 소프트웨어 기반의 서비스 역량도 중요해졌다고 할 수 있습니다. 판매된 제품의 지속적인 운영을 통하여 소프트웨어 노하우를 쌓고, 현장에 적용하는 지능적 자동화로 CRM(고객 관계 관리)이 발전되는 형태로 나아가고 있습니다.

인공지능을 서비스에 활용하는 것은 진정한 제조 기업의 차별화 전략으로 충분한 가치가 있다고 보여 집니다. 그렇다고 두서없이 모든 기업들이 인공지능을 도입하자는 의미는 아닙니다. 과연 도입하면 어디에 효과가 있을 것인가, 어떻게 새로운 비즈니스를 만들어 낼 것인가 하는 인공지능 도입 전략이 필요하며, 그 이전에 무관심하게 버려지는 데이터와 확보되지 않은 데이터가 있다면, 양질의 데이터를 관리를 하는 것이 우선일 것입니다. 또한 인재 육성과 개방형 환경 조성 또한 중요한 요소입니다.

제조기업에서 인공지능 적용을 고민하고 있다면 인공지능이라는 마법상자에 매달리기보다 회사의 문제를 끊임없이 관찰하고, 명확한 목표의식 속에 인공지능 기술을 활용할 수 있는 방안을 찾아야 할 것입니다. 우리가 느끼지 못할 수 있지만 전 세계는 지금 이 순간에도 인공지능 기반 사회로 이동되고 있고, 제조업에서 많은 노력을 기울이고 있습니다. 인공지능의 도입은 선택이 아닌 필수적인 상황이 되고 있으며, 빠른 실행은 기업에게 큰 기회를 제공할 것입니다. **기술경영**



## 북카페



## 0.1밀리미터의 혁신

• 지은이 모리야마 히사코, 닛케이 디자인 율킨이 김윤경  
출판사 다산 4.0 가격 15,000원

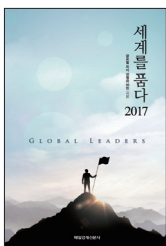
이 책은 5년 동안 50배 이상 성장시켰으며, 업계 1위로 이끈 발뮤다 테라오 겐 대표의 경영 노하우를 소개한다. 그의 경영 방식은 직접 디자인 회의를 주재하고, 수백 번 이상 모형을 만들어 실험한다. 마케팅 비용의 지출은 거의 없고, 제품 제작의 경비를 줄이지도 않는다. 인건비 절감을 위해 해외의 값싼 노동력을 활용하지 않고, 모든 부품을 일본 국내에서 생산한다. 그가 이런 남다른 경영 방법을 고집하는 이유는 무엇일까?

서른 문턱의 테라오 겐 대표는 2년간 공장을 다니며 배운 기술과 스스로 익힌 디자인을 무기로 '발뮤다 디자인'이라는 회사를 창업했다. 이곳에서는 컴퓨터 주변기기를 제작해 판매하였는데 창업한 지 얼마 되지 않아 2009년 세계 금융위기가 찾아오면서 도산 위기에 처했다. 테라오 겐 대표는 어차피 망할 거라면 정말 좋은 물건이나 한 번 만들어보라고 결심했다. 그는 냉난방 분야에 혁명을 일으키면 커다란 수요가 발생할 것이라고 판단하고 돈을 빌려 소비전력이 매우 낮은 초절전형 선풍기 <그린팬>을 만들었다. 그리고 기적적으로, 2009년 동일본 대지진 이후 정전 사태를 우려한 많은 소비자가 <그린팬>을 구매했고, 발뮤다는 도산 위기에서 벗어나 5년 동안 50배 이상 초고속 성장하는 강소기업으로 거듭날 수 있었다.

<그린팬>이 소비자의 사랑을 받을 수 있었던 이유가 전력소모를 낮췄기 때문만은 아니었다. 발뮤다의 제품은 디자인이 심플하면서도 고급스럽게 유명하다. 일례로 <에어엔진>을 만들 때에는 가장 편안하면서도 아름다운 LED 라이트 불빛을 찾기 위해 0.1밀리미터 단위로 플라스틱 두께를 조절하며 실험했다고 한다. 그러다보니 자연스럽게 단가가 올라 시장에서는 발뮤다의 제품을 가격이 비싼 프리미엄 가전으로 분류한다. 하지만 테라오 겐 대표는 전혀 걱정하지 않고 오히려 이것이 기회라고 말한다. 좋은 제품은 가격이 아무리 비싸도 팔린다는 것이다. 그는 사람들이 7배나 비싼 프리미엄 제품을 구매하는 까닭을 기술력과 오감을 만족시키는 디자인에서 찾는다.

0.1밀리미터의 차이도 가볍게 넘기지 않는 테라오 겐 대표의 디자인 경영은 도산 위기의 기업을 5년 동안 50배 이상 성장하는 혁신 기업으로 변화시켰다. 도구(제품)가 지닌 본질적인 기능을 중시하고, 고급스러운 디자인을 통해 제품의 가치를 극대화시키는 발뮤다의 디자인 경영 전략은 저성장기에 살아남을 수 있는 해법을 제시한다. 이 책이 밤잠을 설치며 고민하는 기업가들에게 고민 해결의 실마리를 찾을 수 있는 기회가 되길 기대한다. [기술경영]

### New books



#### 세계를 품다 2017

지은이 서희철  
출판사 매일경제신문사  
가격 32,000원

올해의 글로벌 리더  
33인

이 책은 대한민국 경제 발전에 기여하고 창조적 해법과 가치적 해안으로 세계를 선도하는 글로벌 리더 33인의 이야기를 소개하고 있다. 매경미디어그룹은 2013년부터 '대한민국 글로벌 리더'를 선정하여 그들의 살아 있는 경영 스토리를 전파함으로써 기업과 청년들에게 희망과 용기의 메시지를 전하고 있다.



#### 보이지 않는 영향력

지은이 조나 버거  
율킨이 김보미  
출판사 문학동네  
가격 16,500원

대중을 움직이는  
비밀스러운 힘!

이 책은 우리의 행동에 작용하는 단순하면서도 미묘하고, 때로는 놀라운 타인의 영향력에 대해 살펴본다. 우리가 하는 모든 일에 다른 사람들이 어떻게 영향을 미치는지 그 수많은 방식들에 대한 질문을 다룬다. 우리가 왜 그런 물건을 구매하는지부터 인생의 크고 작은 결정을 내릴 때 왜 그렇게 행동했는지를 좌우하는, 우리를 움직이는 힘에 대해 분석하였다.



#### 타이탄의 도구들

지은이 팀 페리스  
율킨이 박선영, 정지현  
출판사 토네이도  
가격 15,000원

세계 최정상에 오른  
기적의 습관

저자는 지난 몇 년간 '세상에서 가장 지혜롭고, 가장 부유하고, 가장 건강한 사람'이라고 평가받는 인물들을 만나 이들의 놀라운 아이디어와 전략, 창의적인 습관, 세계 최고 수준의 성과 창출법 등을 담았다. 자기 분야에서 정상에 오른 사람들의 독창적인 성공 노하우를 소개하며 독자가 어떤 목표에 어떤 방법으로 접근해야 할지에 대해 조언한다.



최고기술경영인 인터뷰

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

# 4차 산업혁명 앞당기는 CAE를 선도한다

(주)경원테크 서광원 대표







흔히 제조업 분야에서 신제품을 생산하려면 우선 시제품을 실물로 만들어서 시험해 보고 다시 고치는 과정을 통해 하나의 제품이 만들어지는 것을 당연하다고 생각한다. 그러나 이제 그런 시대는 지난 것 같다. 컴퓨터응용공학 CAE(Computer Aided Engineering)의 시대가 열렸기 때문이다. CAE는 시제품을 실물로 만들지 않고도 컴퓨터에서 시제품을 가상으로 만들어 상황별로 시뮬레이션해 볼 수 있는 기술이다. 이를 통해 여러 문제점(강도, 소음, 진동, 구조 등)을 예측하고 보완함에 따라 개발 및 설계 기간, 관련 비용을 단축시켜 준다. 올해 국내 제조업계의 최대 화두도 CAE이다. 이런 중요한 시점에 국산 CAE 소프트웨어 개발의 선두주자 (주)경원테크(이하 경원테크)의 서광원 대표를 만났다.

성남시 분당구에 위치한 경원테크를 방문했을 때 느껴진 것은 약간의 소란과 열기였다. 한쪽에서는 연구원들의 열띤 토론이 한창이었고, 다른 한쪽 회의실에서는 외부인 대상의 교육 프로그램이 진행되고 있었다. 누구도 취재 방문객을 신경 쓰지 않고 각자 일에 몰두하고 있는 모습이 인상적이었다.

서광원 대표의 방은 회사 대표의 것이라기보다는 마치 대학 교수의 연구실과도 같은 느낌이었다. 그는 인터뷰 내내 CAE 기술의 자립을 향한 열정 어린 의견을 토로해 내었다.

## CAE 기술 자립을 향한 출사표

경원테크는 산업현장에서 발생하는 문제들에 대한 최적의 솔루션을 제공하는 통합 엔지니어링 회사이다. 서광원 대표는 1994년 연세대학교 금속공학과를 졸업한 후 영풍정밀과 서울일렉트론에서 근무하며 기획과 마케팅을 익히고 소프트웨어 영업과 마케팅을 하다가 기술 자립에 눈을 떴다.

“기술 자립을 위해서는 국산 소프트웨어가 얼마나 중요한지 깨닫게 됐습니다. 소프트웨어의 국산화율을 높이려면 전공자들이 자신의 지식을 살리고 심화할

수 있는 곳이 필요하다는 확신을 가지고 1998년 경원테크를 설립했습니다.”

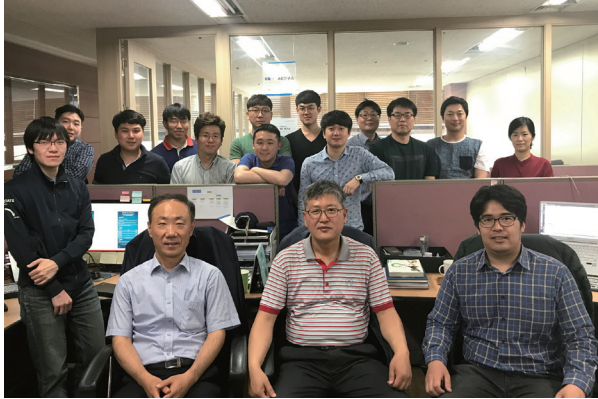
경원테크는 반도체, 디스플레이, 기계, 항공, 자동차 등 다양한 산업 분야에서 전산수치해석을 통해 국내 산업 발전에 기여해 왔다. 2004년에는 기술 연구소를 설립하여, 엔지니어링 소프트웨어의 국산화를 목표로 반도체 및 디스플레이의 핵심 공정인 식각 및 증착 공정의 계면 변화를 예측할 수 있는 소프트웨어인 반도체 플라즈마 공정 해석용 시뮬레이터(K-SPEED)의 개발 및 상용화에 성공하여, 삼성전자, SK하이닉스에 공급함으로써 국가 주력 기간산업인 반도체 산업의 기술 고도화와 산업 경쟁력 강화에 기여하였다.

또한 송풍기의 성능 개선, 고효율화 및 저소음화를 위해서 설계 단계에서부터 공기역학적 손실 및 공력 소음을 고려한 설계가 가능한 Fan 설계용 전산 소프트웨어(FanDAS)의 국내 자체 개발 및 상용화를 통하여 중소 제조 기업의 설계 생산성 향상 및 기술경쟁력 확보에 기여하였다. 특히, 전투기 전산유체해석 코드 개발 프로젝트를 진행 중에 있어 첨단 항공산업 분야에서도 성과를 이루어 가고 있다.

“CAE는 수치해석과 컴퓨터 시뮬레이션으로 공학적인 의사결정 과정을 지원해 주는 시스템을 말합니다. 초창기에는 컴퓨터를 이용해 기계와 항공 분야에서 제품설계에 필요한 물리적 계산 및 모의실험으로 엔지니어링 업무를 지원하는 데 사용되었습니다. 현재는 재료공학, 전자공학 및 토목공학 등 모든 분야에 걸쳐 사용되고 있지요.”

CAE는 컴퓨터 기반 모의 설계 및 해석(시뮬레이션)을 통해 신제품 개발 기간과 비용을 크게 단축시키는 것을 말한다. 최근 빅데이터, 사물인터넷(IoT), 3D프린팅 기술 등과 결합하면서 그 활용영역을 점점 확장하고 있다. 이런 도구와 결합되면서 CAE 기술은 점점 더 고도화, 정밀화되어 결국 인공지능(AI)에 근접해 간다는 게 전문가들의 분석이다.

국내에서는 1980년대 후반을 CAE 활용의 태동기



서광원 대표와 임직원들이 함께

라고 파악한다. 당시까지만 해도 고가의 컴퓨터로도 접근하기 힘들었던 문제들은 주로 경험적인 방법과 시행착오를 겪으며 해결했다. 그것이 더 효율적이었다. CAE의 활용은 주로 대기업을 중심으로 하여 극히 제한적으로 이루어졌다. 하지만 컴퓨터 성능의 급속한 발전에 힘입어 CAE 분야는 이제 중소기업에서도 설계 초기부터 활용되어 생산효율성을 높이고 있다. CAE는 시제품을 시험해 보고 다시 고쳐 만들어야 하는 수고를 덜어주어 무엇보다 원가절감의 핵심 활동이 될 수 있다. 실제 신제품의 경우 생산원가의 80%가 개발 단계에서 결정되기 때문에 CAE는 제조업에서 아주 중요한 의미를 가진다.

### 한국 CAE 기술의 현주소

2017년 벽두, 국내 제조업계의 화두는 CAE였다. CAE의 도입이 4차 산업혁명을 앞당긴다는 머리기사가 관련 업계 언론을 장식했다. 서광원 대표도 4차 산업혁명에서 CAE의 역할을 강조한다.

“4차 산업혁명의 핵심은 융합이라고 할 수 있습니다. CAE 기술은 바로 이러한 융합의 강점을 찾아줄 수 있다는 매력을 가지고 있습니다. CAE는 서로 다른 영역의 기술이 융합될 때 그 파급력과 효율성을 선제적으로 파악하여 산업에 적용시킬 수 있도록 해줍니다. 따라서 기술 선진화의 목표를 달성하려면 반드시 체계적인 CAE 기술을 갖추어야 합니다.”

한국의 CAE 시장은 연간 28% 성장을 기록할 정도로 급속한 상승세를 보이고 있으나 안타깝게도 지멘스와 오토데스크 등과 같은 글로벌 업체가 국내 시장의 95% 이상을 지배하고 있는 구조이다. 그동안 서광원 대표는 주변으로부터 ‘국내에서는 소프트웨어 개발은 성공할 수가 없다’ 혹은 ‘꿈 깨라’는 소리까지 들었다고 한다. 그러나 초기 포스코건설의 지원으로 CAE 기업인 마이다스아이티가 토목·건축 분야로 시작해 세계 1위의 자리에 오르는 등 국산 CAE 소프트웨어가 큰 성장을 이루어 내고 있는 것을 보면서 기운을 얻었다. 그러나 그는 이제 시작이라고 말한다.

“마이다스아이티와 평선베이 그리고 애니캐스팅과 같은 국내 업체들이 세부 부문에서 두각을 나타내고 있습니다. 그러나 아직 CAE 기술의 국산화에 대한 중요성이 충분히 인식되지 않은 게 현실입니다. 안타까울 때가 많습니다.”

서광원 대표는 회사 설립 초기에는 수입 소프트웨어 배급으로 사업을 시작하였다. 그러나 제조 기술에 앞서 설계 기술과 검사 기술의 기반이 없다면 향후 계속해서 온 국민이 힘들게 번 돈의 절반 이상을 기술료로 외국에 지불하게 된다는 사실을 깨닫게 되었다. 그래서 주변 사람들 모두가 말리는 국산 소프트웨어 사업에 도전하게 된 것이다.

“OECD 가입국 중 한국은 기술수지 적자 국가입니다. 제조업 중심의 국가 중에서 유일한 기술수지 적자국이죠. 이는 수출 중심으로 무역흑자에만 중점을 두어 온 결과 기술개발에는 관심을 덜 두고 생산기술 중심으로 성장해 온 한국 경제의 현주소입니다. 설계 기술을 비롯해 기초 기술을 가지지 못한다면 한국의 제조업 경쟁력은 더 큰 어려움에 처할 수도 있습니다. 생산기술은 중국 등 신흥국에 밀리고, 기초 기술은 기술 종속적인 상황에 더해 지금보다 기술이전 자체가 더욱 어려울 수도 있습니다. 샌드위치 상황에 처한 한국 제조업은 설계 기술을 가장 효율적으로 빠르게 획득할 수 있는 도구의 하나인 CAE를 잘 활용하는 것이 매우 중요합니다.”





## CAE 국산화가 갖는 의미

응용 기술과 기초 기술 모두 이렇다 할 주도권이 없는 상황에서 CAE 기술의 국산화가 필요한 이유는 무엇일까.

“CAE 기술의 국산화는 한국의 어려운 상황을 타개할 수 있는 많은 장점을 가지고 있습니다. 첫째로 CAE 기술의 국산화는 한국 제조업의 새로운 돌파구를 마련해줄 수 있습니다. 현재 국내의 중소·중견급 제조 기업 중 8% 정도만 CAE 관련 소프트웨어를 활용하고 있습니다. CAE 기술의 국산화가 중소·중견기업의 여건에 맞춰 이루어진다면 제조업의 근간이 되는 중소·중견 기업들이 체계적인 생산성 향상을 통해 제품과 공정의 혁신을 달성함으로써 경쟁력을 확보할 수 있습니다.”

그런데 문제가 있다. 한국 중소·중견기업들은 CAE를 제대로 활용할 수 없는 상황이다. 소프트웨어 구매 비용의 부담과 대기업에 편중되어 있는 전문 인력 확보가 어렵기 때문이다. 미국의 경우 중소·중견기업의 57%가 CAE를 활용하고 있는 것과 비교해 볼 때 매우 큰 차이가 난다. 이 문제에 대한 서광원 대표의 해답은 우리 중소기업도 CAE를 활용할 수 있는 여건이 마련된다면 막대한 실험 비용과 시간을 단축할 수 있고, 물리적인 실험만으로는 이해하기 힘든 이론적 요소들도 효과적으로 파악할 수 있게 된다는 것이다. 이를 통해 설계 기술력에 기반한 한국 제조업의 경쟁력을 다시 확보할 수 있게 될 것이다.

“둘째, CAE 국산화 추진 과정을 통해, 국가경쟁력을 확보할 수 있는 기초 기술 인재들을 육성할 수 있습니다. 현재 한국의 응용 기술이 뛰어나다고 해도 그것만으로는 글로벌 경쟁력을 유지할 수 없는 상황입니다. CAE 기술이 많이 활용되고 그 수요가 커지면 기초 과학의 인재들에 대한 수요도 자연스럽게 증가하게 될 것입니다. 그러면 이것이 한국의 기초 기술 경쟁력의 확보로 이어지게 됩니다.”

예를 들어 현재 1,000명 수준의 대기업 연구센터에



전북대학교와 산학협력 MOU 체결

서 CAD 사용자는 70% 이상이지만 CAE를 다루는 사람은 5% 안팎이라고 한다. CAE를 공부하는 공학계열 대학생도 전체 5%에 못 미친다고 한다. 연구기관과 대학 내 인지도가 낮아 전문 인력 확보도 쉽지 않은 형편이다. 그러나 이것이 국산화 된다면 인력 문제도 달라질 것이라 예측할 수 있다.

서광원 대표는 현재 국내 상황은 문제해결 능력의 기반이 되는 선행 연구를 대부분 외국 기술에 의존하고 있는 데 그 위험성을 말한다.

“이런 현실에서는 제조현장의 노하우와 경험이 기술 유출의 수순을 밟는 위험을 항상 안고 있습니다. 4차 산업혁명의 시대를 맞이하여 기존 기술들이 융합하며 재정립되는 시점에서 CAE의 활용과 국산화를 통한 설계 기술력의 확보는 그래서 매우 중요한 의미를 갖습니다.”

## 경원(耕援), 밭을 갈아 남을 돕듯이 기술로 세상을 널리 이롭게

서광원 대표는 대학을 졸업하면서 과거 더 열심히 공부하지 않았던 것이 항상 후회스러웠다고 한다. 특히 반도체나 컴퓨터 엔지니어링에 관련된 지식을 접할 기회가 없어 사업을 시작하면서 비로소 대부분의 지식을 독학으로 습득했다고 한다. 그는 현재 한국연구개발서비스협회 부회장과 한국유체기계

학회 대외협력 이사를 맡고 있다. 작년 말에는 산업 통상자원부가 선정한 2016년 두뇌역량우수전문기업(K-BrainPower)으로 경원테크가 올랐고, 경사가 겹쳐 2017년 초에는 한국산업기술진흥협회의 기술경영인상 중소기업 최고경영자 부문을 수상하였다.

“회사 이름 경원이 영문 이니셜로는 KW인데 왜 경원테크가 아니고 경원테크인지 묻는 분들이 많아요. 경원테크는 ‘밭을 갈아(耕) 남을 돕는다(援)’는 정신으로 세상에 도움을 줄 수 있는 기술을 개발하겠다는 취지의 이름입니다.”

그는 직원들의 학습을 적극 장려한다. 직원들은 회사를 ‘마치 학교와 같다’고 할 정도로 학습 활동에 참여한다. 경원테크의 내부에서는 업무가 공부인 양 연구원들은 물론 인턴사원들까지 서로서로 교육과 세미나를 담당하는 ‘면학’ 분위기가 조성되어 있다. 서 대표 또한 직접 제품 개발에 참여하지 않더라도 출근하면 영업활동 외의 시간에는 변함없이 공부하고 연구원들을 교육하며 토론을 즐긴다. 그래서 주변에서는 ‘서 박사’라는 별명으로 부른다고 한다.

그는 대학 시절 생활비가 부족해 외국어학원에서 학원비 대신 학원 잡무를 도우면서 영어와 일본어 강좌를 수강하며 어학실력을 갈고 닦았다. 대학 졸업 후 취업 전선에 뛰어들어야 했을 때 그것만이 유일한 자산이었다. 두 번째 직장인 서울일렉트론에서 마케팅과 영업 업무를 담당했는데 이것이 CAE를 접하게 된 계기라고 한다. 전혀 몰랐던 분야였지만 큰 재미를 느끼게 되어 즐겁게 일을 할 수 있었고, 그러다 보니 유지보수 계약이 안 되어 있던 기존 고객들과 거의 모든 계약을 할 수 있었다고 한다. 또한 모두들 가능성이 매우 낮다고 만류했던 계약들도 해낼 수 있었다. 이러한 경험이 있기에 서광원 대표는 업무에 적합한 인재를 멀리서 찾지 않는다.

“자기 자신이 재미를 느낄 때가 바로 자기 재능이 발휘되는 순간입니다. 따라서 어느 영역에서든 인재를 찾고자 한다면 바로 그 일을 재미있게 이끌어 나갈 수 있는 사람을 찾아야 합니다.”

## CAE 기술선도를 향한 끝없는 열정

경원테크는 처음에는 유동 해석용 소프트웨어를 취급하면서 CAE 시장에 참여했다가 이후 반도체 제조를 위한 플라즈마 공정 해석의 수요를 접하여 산학연 협력을 생각하게 되었고, 전북대학교와 부산대학교, 핵융합연구소와 표준연구소 그리고 최근에 동참한 충남대학교 등과의 컨소시엄을 통해 K-SPEED를 개발하게 되었다.

“고용량 고집적 반도체를 만드는 것은 고층 빌딩을 쌓는 것과 비슷합니다. 그런데 건물의 단면이 크면 좋겠지만 점점 더 높게 지어야 하면서도 점점 더 작은 면적에 쌓아야 한다는 어려운 숙제를 풀어야 합니다. 그래서 플라즈마 해석이 제조공정 설계에 필요하게 되었습니다.”

플라즈마는 높은 에너지로 인해 이온화 된 기체를 뜻하는데, 반도체 패턴의 조밀도가 높아지면서 전기장으로 제어가 가능한 플라즈마 공정이 필수가 된 것이다. K-SPEED의 개발을 통해 반도체 제조공정에서 사용되는 특수가스를 구성하는 수소(H), 불소(F)와 탄소(C)의 다양한 조합까지 모의 실험할 수 있도록 하여 플라즈마 공정에서 발생할 수 있는 ‘Etch-Stop’ 현상을 규명하는 성과를 내기도 하였다.

“글로벌 반도체 시장은 메모리와 비메모리로 나뉘어 있습니다. 현재 한국은 메모리 반도체를 석권했지만 일본과 중국의 집요한 추격을 받고 있습니다. 글로벌 시장은 모바일 프로세서와 사물인터넷 기기 등의 수요에 힘입어 연산과 처리 기능을 갖춘 비메모리 부문을 중심으로 성장할 것이라 전망됩니다. 그러므로 이제는 현재의 저력을 기반으로 자본집약적인 반도체 산업 구조를 기술집약적인 형태로 전환해야 할 시점입니다. 이 과정에서 꼭 필요한 것이 물리적 투자를 최소화하면서도 다양한 조합의 융합공정을 해석할 수 있는 설계 기술의 확보입니다.”

## 도전과 진취를 위한 축적의 시간



서광원 대표는 얼마 전 화제가 되었던 ‘축적의 시간’이라는 책을 매우 공감하면서 감명 깊게 읽었다고 한다. 실패를 통한 학습의 기회가 좀 더 많이 주어졌어야 한다는 것이다.

“지금 젊은 세대를 보면서 아쉽고 안타까운 점이 있습니다. 세계의 수재들은 재학 중에도 격려의 분위기 속에서 창업의 꿈을 실행에 옮기고 있는데, 한국의 젊은 수재들은 아주 제한된 꿈만을 꾸도록 강요당하고 있습니다. 그동안 정부 지원과 과제의 성공률이 크게 늘어난 만큼 앞으로 스타트업 기업들이 데스밸리(Death Valley)를 넘어 이후까지 사업을 지속할 수 있도록 지원하는 방안들이 많이 고안되고 시행되었으면 합니다.”

경원테크도 사업 초기에는 퇴사자가 많아 기술력 확보에 힘든 시절을 겪었다. 하지만 지금은 우수한 젊은 인력과 전문연구원들의 입사가 늘어나고 있고 모두가 회사의 안정성을 확신하는 듯 보여 안심이 된다.

“젊은 세대가 자신감을 잃고 위축된 분위기를 보이면 먼저 미안한 마음이 들 때가 자주 있습니다. 그래서 항상 ‘우리의 기술력이 전 세계 어느 누구와 비교한다고 해도 더 앞서 있다’는 자신감을 공유할 수 있도록 노력하고 있습니다. ‘스탠포드, MIT라고 겁먹을 짓은 없다. 열심히 꾸준히 가는 게 중요하다. 길게 보고 꾸준히 쉬지 않고 가면 결국 할 수 있다’고 말합니다.”

서 대표가 엔지니어들의 생각 중에 가장 없애고 싶은 것이 있다면 그것은 열등감이다. 자신이 세계 최고가 된다면 그것은 기술력이나 전문성 때문이지 영어 또는 학벌과 같은 다른 것이 이유가 되어서는 안 된다. 따라서 영어나 학벌 같은 것으로 열등감을 가질 필요가 없다. 기술력과 전문성을 가지기 위해 노력하면 된다.

### 작은 여유가 주는 자신감과 포부

서광원 대표의 가훈은 ‘밝게 살자’이다. 하루 일과를 마치면 혼자만의 공간에서 이어폰으로 음악을 즐

기는데 그 음악의 장르가 매우 폭넓다. 386세대답게 디스코부터 Adele이나 Celine Dion에 이르기까지 편폭이 크다. 앞으로 좀 더 시간을 낼 수 있다면 여행을 많이 하고 싶다고 한다.

이렇게 자기 자신부터 삶의 여유를 잃지 않으려는 이유는 물론 자신을 위한 것이지만, 서 대표에게 가장 소중한 직원들을 위한 것이기도 하다. 경원테크에서 출결과 같은 관리업무는 모두 각자의 자율에 맡겨져 있다. 창의력과 효율성을 저해하는 요소들은 최대한 배제한다.

“회사 대표의 역할은 R&D의 방향성을 설정하고 어떤 연구가 필요한지 비전을 제시하는 것이라 생각합니다. 자신이 하고 싶은 일을 직무로서 말도록 하고 그만큼 성과가 얻어지면 그것이 자신감으로 이어지도록 회사를 이끌고 싶습니다.”

요즘 가장 많이 들리는 말이 4차 산업혁명 얘기이다. 그 궁극적 대응책이 될 CAE 기술의 국내 선두업체인 경원테크가 국내 제조업계의 4차 산업혁명을 앞당겨 이름 그대로 기술로서 세상을 널리 이롭게 할 날을 기다려 본다. **기술경영**

### 주요 경력

- 1993년 영풍정밀 입사
- 1994년 서울일렉트론 마케팅 부서 대리
- 1998년~ (주)경원테크 대표
- 2010년~ AE연구소 소장 겸임
- 2013년~ 한국연구개발서비스협회 부회장
- 2014년~ 한국유체기계학회 대외협력 이사
- 2016년~ 대한기계학회 유체공학 부문 산학협력 이사

### 주요 수상

- 2016년 한국기계연구원 공로상
- 2017년 산기협 중소기업 최고경영자 부문 기술경영인상

# 성장한계 돌파의 새로운 모델 II

## - 위기의 제조업, 부드러움을 더하라

우리 경제의 성장을 주도해 온 제조업은 최근 글로벌 저성장 기조와 함께 전례 없는 위기에 직면해 있다. 4차 산업혁명의 도래에 따라 초연결성, 창의성, 도전성과 같은 소프트 파워가 제조업 위기 극복의 키워드가 될 것으로 전망된다. 이러한 새로운 패러다임 하에서 우리 제조업이 성장의 한계를 돌파하고 혁신을 통해 새로운 가치를 창출할 수 있는 방안을 제시하고자 한다.

※ 이번호 Special Issue I은 3월호 '성장한계 돌파의 새로운 모델 I - 한계에 부딪힌 제조업'의 후속입니다.

17

### 특별기획 INTRO

#### 딱딱한 제조업, 부드러움을 더하라 '소프트 파워'

4차 산업혁명으로의 패러다임 변화에 따라 요구되고 있는 소프트 파워에 특히 주목해야 한다. 우리 산업에서 소프트 파워를 어떻게 키울 것인가?

21

### 특별기획 01

#### 창업 생태계 구축과 '기업가 정신'

기업가정신이 활성화하려면 M&A가 활성화되고, 회수된 자본이 재투자되어 새로운 스타트업들을 만드는 선순환 생태계를 구축해야 한다.

24

### 특별기획 02

#### 4차 산업혁명과 리더십의 새로운 패러다임

4차 산업혁명이 가시화되면서 기업에게 요구되는 것은 공율감과 자기 조직력, 자기 구성 능력이다. 이것들이 변화하는 시대에 기업의 경쟁력을 결정한다.

27

### 특별기획 03

#### 미래 지향의 오픈 이노베이션 (Open Innovation)

4차 산업혁명 시대 미래 지향적인 관점에서 앞으로 Open Innovation이 어떠한 방향으로 추진되어야 할지 그 의미와 중요성에 대해 살펴본다.

31

### 특별기획 04

#### 연결을 통한 새로운 가치 창출, 'Connectivity'

4차 산업혁명 시대 인간의 지식과 아이디어, 감성의 연결은 새로운 가치를 창출할 수 있다. 향후 도래할 '초연결사회'에서 연결은 곧 가치 창출이다.

35

### 특별기획 05

#### 파괴적 혁신! 예술에게 길을 묻다

근본적이고 본질적인 파괴적 혁신을 위해 기업은 경영과학의 패러다임에서 벗어나 경영예술의 패러다임으로의 전환이 필요하다.





# 딱딱한 제조업, 부드러움을 더하라 ‘소프트 파워’

4차 산업혁명으로의 패러다임 변화는 국가, 사회, 기업, 개인 모두에게 새로운 경쟁력을 요구하고 있다. 그중 소프트 파워에 특히 주목해야 한다. 4차 산업혁명에서 소프트 파워란, ‘인간의 상상력과 창의성을 기반으로 유연한 사고와 개방적인 협력을 통해 지식과 기술의 융복합을 창출하는 산업·문화적 역량’이다. 사실 지난 40년간의 산업 도약의 과정에서 우리에게 가장 부족한 부분으로 지적되던 것이 바로 소프트 파워이다. 앞으로 우리 산업에서 소프트 파워를 어떻게 키울 것인가?



## 제조업, 게임의 룰이 바뀌고 있다

최근 우리 산업계에는 ‘4차 산업혁명’이라는 화두가 뜨겁다. 이미 독일에서는 2011년부터 미국에서는 2012년부터 새로운 산업 패러다임으로 언급되기 시작한 ‘4차 산업혁명’을 가지고 이제 와서 호들갑스러운 모습이 마치 뒷북을 치는 것처럼 느껴지기도 한다. 최근 글로벌 저성장기와 더불어 국내 제조업의 동시다발적 침체 상황에서, 4차 산업혁명이 구세주가 될지도 모른다는 기대 심리가 깔려 있기 때문이기도 하다. 현재의 상황이 지속된다면 국내 제조업의 위기가 증폭될 수밖에 없는 상황에서, 새로운 경기장이 열리고 경쟁의 룰도 바뀔 것이라는 4차 산업혁명의 변화를 반기지 않을 이유는 없다. 그러나 과연 최근 제기되고

있는 4차 산업혁명의 새로운 이슈들에서 우리 제조업이 앞으로 나아갈 길을 발견할 수 있는가?

구글의 기술고문이자 괴짜 발명가로 유명한 레이 커즈와일(Ray Kurzweil) 박사는 2015년 미국 허핑턴 포스트와의 인터뷰에서 4차 산업혁명으로 인한 인류의 미래 모습에 대해 위와 같이 예측했다. 당시만 해도 다소 과격한 예측이라는 반응이 다수였지만, 불과 2년도 채 지나지 않은 현시점에서 커즈와일 박사의 예상은 하나둘 현실로 나타나고 있다.

현재 진행되고 있는 4차 산업혁명으로 인한 우리 제조업의 변화는 상상할 수 없는 수준이다. 먼저 기술 환경 측면에서는 다양한 아이디어와 소비자의 요구를 바탕으로 기술 간 융복합이 폭발적으로 증가한다. AI, 로봇 등과 같은 인류를 뒤흔들 수 있는 파괴적 혁신 기



그림 1 레이 커즈와일(Ray Kurzweil) 박사



- “2025년이 되면 사람들은 핫한 디자이너의 최신 옷 파일을 돈을 주고 다운로드하고, 오히려 그보다 적은 비용을 들여 3D 프린터로 옷을 프린트할 것이다.”
- “3D 프린터로 조작된 출기세포로 인체 장기를 프린트할 것이다. 재 프로그램된 출기세포로 손상을 입은 장기도 치료할 수 있을 것이다.”
- “아주 멀리 있는 사람들도 서로 찾아가 만날 수 있는 가상현실, 증강현실 속에서 상당한 시간을 보내게 될 것이다. 심지어 서로를 만질 수도 있을 것이다. 새로운 현실에서 우리가 만나는 ‘사람들’ 중 일부는 아바타다.”

<Huffington Post, “7 Top Futurists Make Some Pretty Surprising Predictions About What The Next Decade Will Bring”, (2015)>

술이 생산, 유통뿐만 아니라 다양한 영역에 적용될 것이다. 알파고는 더 이상 바둑만의 소프트웨어가 아니다. 제조업의 영역 중, 사람의 판단과 제어가 필요하고 부가가치시슬 영역에서, 알파고는 다양한 직업(?)을 얻게 될 것이다. 산업 간, 비즈니스 간, 기업 간 기존 영역과 경계의 파괴가 일어나며, 새롭게 각광받는 비즈니스 및 산업이 생겨날 것이다. 이 과정에서 기존 산업 중 일부는 타 산업에 의해 주도권을 뺏기고 대체될 수 있다. 새로운 변화를 제대로 받아들이지 못한 기업은 경쟁력을 잃고 사라지게 될 것이다. 현재 자동차 시장에서 기존 업체와 IT 업체 간의 총성 없는 전쟁이 진행되고 있는 것은 산업 간 경계 파괴로 인한 주도권 싸움의 대표적인 사례이다.

이제 제조업은 더 이상 일률적이고 일방적으로 재화를 생산하는 딱딱한 산업이 아니다. 3D 프린팅의 적층식 제조(Additive Manufacturing), 스마트 공장과 같은 생산 방식의 변혁뿐만 아니라, 제조와 서비스의 결합은 부가가치 창출 영역을 변혁시키고 있다. 또한, 제조업 간에도 경쟁의 대상과 협력의 대상이 순식간

에 뒤바뀔 수 있으며, 소비자의 상상이 제품에 즉각 반영되는 시대가 오고 있다. 이와 같은 제조업 대변혁의 시대에 가장 중요한 경쟁력은 인간의 상상력과 창의, 기획력, 유연한 사고, 개방적 협력과 융복합, 즉 소프트웨어이다.

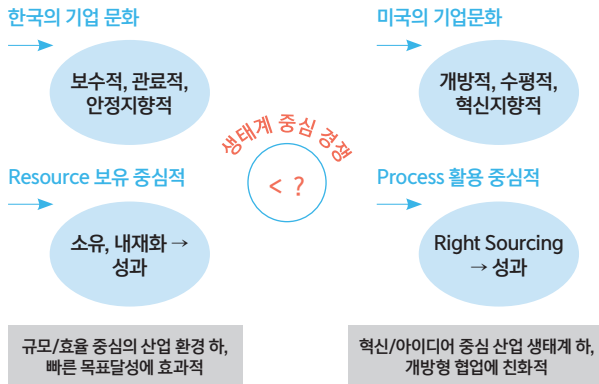
### 우리에게 소프트웨어 파워가 부족한 이유

사실 지난 40년간의 산업 도약의 과정에서 우리에게 가장 부족한 부분으로 지적되던 영역이 바로 소프트웨어 파워이다. 작게는 소프트웨어 산업의 취약성에서부터 크게는 국가 전체의 창의적 인재 부족과 이를 해결하지 못하는 국가 교육 구조의 문제에 이르기까지, 다양한 영역에서 소프트웨어 파워 부재에 대한 지적과 해결방안의 모색이 있어 왔다. 그러나 아직까지도 해결이 안 되는 이유는 국가 산업 전반의 경쟁 방식, 기업의 조직 관리 방식이 소프트웨어 파워를 배양하는 것과는 반대 방향으로 발전해 왔기 때문이다. 효율과 속도 중심의 성공 방정식은 기업이 원하는 기능적 인재만을 양성하였고, 의사결정 과정에서 비주류 아이디어는 가능성을 평가받기도 전에 배제되기 일쑤였다. 그리고 이 과정에서 밑바탕의 기업 문화, 거래 문화 등은 효율과 속도를 뒷받침하기 위한 형태로 최적화되었다. 사실, 효율과 속도 측면에서는 오히려 글로벌 유수의 기업들이 우리나라의 방식을 극찬하며, 벤치마킹하던 시절이 있었다. 그러나 이제는 더 이상 효율과 속도 경쟁의 시대가 아니다. 우리의 방식과 문화는 현재 벌어지고 있는 4차 산업혁명의 변화에 적합하지 않다.

우리나라와 미국의 기업 문화를 비교하면 그 차이가 극명하게 드러난다. 한국의 기업 문화가 보수적, 관료적, 안정지향적인데 비해, 미국의 기업들은 개방적이고 혁신지향적이며 수평적이다. 말단 사원과 CEO가 열린 토론을 하는 경우도 종종 있으며, 기업의 규모나 담당자의 직급에 관계없이 협력의 니즈가 있다면 대등하게 소통한다. 이는 최근의 생태계 중심 경쟁 환경에서 우위를 달성하는 데 효과적이다. 미국 기



그림 2 한국과 미국의 기업문화 차이 비교



업들의 개방형 협업(Open Collaboration) 문화는 기업 내·외부 가릴 것 없이, 최적 소싱(Sourcing)에 집중한다. 그러나 우리나라 기업의 경우 대부분의 리소스(Resource)를 내부에 소유하려는 경향이 많다. 소유하여 내재화해야만 제대로 관리할 수 있고, 효율과 속도 면에서 유리하다고 생각하기 때문이다. 효율과 속도는 4차 산업혁명의 개방형 생태계, 지식과 기술 주도의 산업 환경 하에서 더 이상 중요한 가치가 아님에도 말이다. 또한 최근 부정적 거래 문화의 대명사가 된 ‘갑을 문화’ 또한 내부와 외부, 위와 아래를 구분 짓는 非 수평적 협업 문화의 만연에 기인한 것이다. 4차 산업혁명의 핵심 동력인 소프트 파워는 내외부, 위아래의 창의성을 어떻게 연결하고, 혁신적으로 융합시킬지에 관한 고민에서 출발한다. 보이지 않는 장벽을 허물어야 한다.

### 4차 산업혁명에서 소프트 파워란?

‘소프트 파워’는 원래 국제 정치학에서 최초 사용된 용어로서, 하버드대 조지프 나이(Joseph. Nye) 교수는 2005년 <Soft Power>라는 책에서 군사적 위협, 경제적 제재 등과 같은 강성 역량인 ‘하드 파워’에 대비되는 개념으로 한 국가의 문화, 가치관, 제반 정책 등 부드러운 역량을 가리키는 말로 정의하였다. 4차 산업혁명의 관점에서는 다음과 같이 소프트 파워의 개념을 정의할 수 있다.

“인간의 상상력과 창의성을 기반으로 유연한 사고와 개방적인 협력을 통해 지식과 기술의 융복합을 창출하는 산업·문화적 역량”

사실 4차 산업혁명의 변화에 있어서, 소프트 파워가 핵심 역량이 될 수밖에 없는 것은 바로 인간의 역할 변화에 있다. 로봇과 인공지능이 인간의 일자리를 전부 뺏어갈 것이라는 우려와 같은 맥락이다. 일부 경제학자들은 2030년까지 기계가 모든 직업의 50% 정도를 대체할 것이라고 주장하기도 한다. 그러나 산업혁명의 역사를 살펴보면 큰 변화의 과정에서 항상 유사한 문제가 제기되어 왔다. 19세기 포드가 컨베이어 벨트를 도입했을 때, 대부분의 사람들이 획기적인 자동 생산체계를 구축했다고 환호한 반면, 일부 미래학자들은 저숙련 노동자들을 중심으로 인간의 일자리가 기계나 로봇에 의해 대체될 것을 우려하였다. 그러나 결과적으로 인류는 이를 슬기롭게 극복하였다. 현시점에서 과거를 돌이켜보면, 인류는 기계와 인간의 공존 속에 인간의 재능과 역량을 새로운 차원으로 개발하고 다양화시켜 결국, 기술의 진보를 유익하게 받아들였다.

4차 산업혁명으로의 변화도 그러하다. 현재 우리의 우려는 인간의 새로운 역량과 재능, 그리고 혁신적인 아이디어의 창출을 더욱 강제할 것이다. 그렇다면 인간

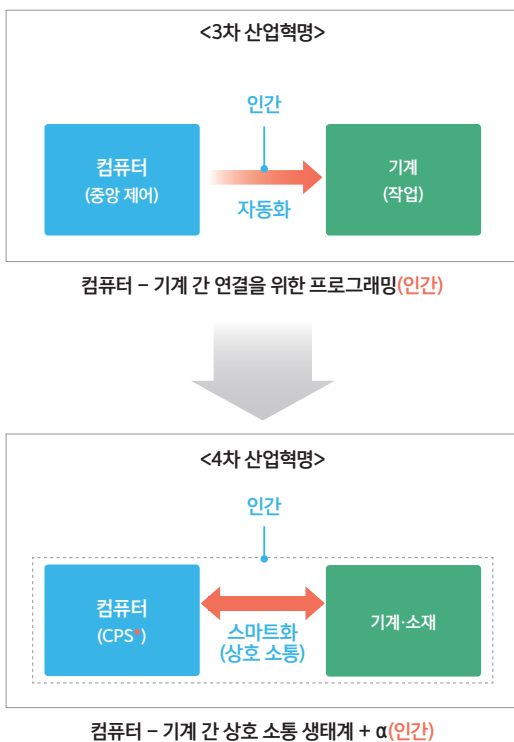
그림 3 19세기 포드가 도입한 컨베이어 벨트 생산 시스템



의 새로운 역량과 재능, 그리고 혁신적인 아이디어는 어디에서 찾아내야 할까?

최근 IT 산업을 중심으로 한 3차 산업혁명의 과정에서, 제어를 담당하는 컴퓨터와 단일 작업을 하는 기계를 연결하기 위한 프로그래밍(SW)은 인간의 몫이었다. 이를 통해 최근 기업들은 과거에 비해 훨씬 더 고차원의 생산 자동화를 구축하였다. 그러나 4차 산업혁명에서의 인간은 컴퓨터와 기계 간 연결의 바깥에 위치한다. 컴퓨터와 기계가 인공지능에 의해 독자적으로 상호 소통하는 스마트 생태계를 구성하고, 인간은 이 생태계를 활용하는 것이 주된 역할이 될 것이다.

그림 4 3차 산업혁명과 4차 산업혁명의 인간의 역할 비교



\* CPS: Cyber Physical System

바로 이 지점이 인간의 새로운 역량과 재능 그리고 혁신적인 아이디어, 즉, 소프트 파워 경쟁력이 좌우할 부분이다. 컴퓨터와 기계가 상호 소통하는 스마트 생태계를 어떻게 활용하고 의미 있는 가치를 창출하는 바로 인간의 새로운 상상력과 아이디어, 즉 소프트 파워에서 비롯된다.



### 소프트 파워 강국이 되는 길

향후 국가 산업의 경쟁우위는 기술과 지식수준뿐만 아니라, 소프트 파워의 보유 여부에서 판가름 날 것이다. 소프트 파워를 보유한 국가나 기업은 자원과 역량을 의미 있게 엮고 '창의적인 스토리'를 부여하여 새로운 부가가치를 창출할 수 있다. '스스로를 파괴하는 노력'과 '기존 사고의 틀을 깨 생각'은 소프트 파워를 보유한 자만이 가능한 혁신활동이다. '개방형 협력', '수평적 리더십', '기업가 정신', '연결성', '창의성' 등 소프트 파워 지향의 문화를 확산하고 이에 적합한 인재를 양성하는 것은 향후 우리에게 가장 중요한 과제가 될 것이다.

4차 산업혁명은 제조회사의 변화로부터 시작되지만, 궁극적으로는 전체 국가 산업 및 사회문화 전반의 변화를 야기할 것이다. 4차 산업혁명으로의 변화와 대응은 이제 한 국가의 경쟁력을 좌우할 수 있는 중요한 환경 변화임을 인식해야 한다. 딱딱한 제조업에 부드러움을 더하는 것은 우리에게 주어진 첫 번째 퍼즐이다. **기술과 경영**

#### <참고자료>

김상윤, 4차 산업혁명의 핵심동력, 소프트파워, POSRI 이슈리포트, 2016  
 김상윤, 4차 산업혁명 속으로, 포스코 블로그(blog.posco.com), 2017  
 Huffington Post, "7 Top Futurists Make Some Pretty Surprising Predictions About What The Next Decade Will Bring", 2015



성장한계 돌파의 새로운 모델 II  
- 위기의 제조업, 부드러움을 더하라

한정화 교수  
한양대학교



## 창업 생태계 구축과 ‘기업가 정신’

기업가정신이 활성화하려면 투자와 성장 촉진 인프라를 구축하여 스타트업이 시장에서의 가치창출로 실현될 수 있는 가능성을 높여 주어야 한다. 기술탈취에 대한 방어, 지식재산 전략 강화 등을 통하여 M&A가 활성화되고, 회수된 자본이 재투자 되어 새로운 스타트업을 만드는 선순환 생태계를 구축해야 한다. 실패 경험을 바탕으로 재도전이 원활하게 이루어질 수 있도록 지원하여 우수한 전문 인력을 확보하고 더불어 청년들의 도전의식과 창업 지향성을 강화해야 한다.



지난 10여 년간 선진국을 중심으로 기업가정신 활성화는 핵심적인 국가 전략으로 부상했다. 혁신과 창조를 통한 신산업 성장동력 확보와 일자리 창출이 절실하기 때문이다. 이를 위하여 창업하기 좋은 사회, 즉 양질의 스타트업 생태계를 조성하고 청년들에게 도전을 권하고 있다. 자국민뿐만 아니라 외국인들까지 기회를 주기 위한 정책 프로그램을 운영하고 있다. 바야흐로 세계는 스타트업 생태계 간 경쟁 시대로 접어들었다. 어느 나라가 더 좋은 스타트업 생태계를 제공하느냐에 따라 우수한 창업자들이 모여든다. 각 나라마다 창업 허브 국가가 되겠다는 전략도 가지고 있다. 영국, 독일, 프랑스 등이 적극적으로 나서고 있으며, 중국, 싱가포르, 일본의 최근 변화도 괄목할 만하다. 남미에서는 칠레가 가장 앞서고 있다. 창업

비자 제도를 활용하여 우수한 창업자를 유치할 뿐 아니라 투자지원, 창업공간 제공 등을 하고 있다. 창업자들이 매력적으로 생각하는 점은 정부의 지원정책 뿐만 아니라 판매 시장의 존재, 인력의 조달, 공급망 등이다.

한국도 이러한 흐름에 뒤지지 않기 위해 지난 수년간 새로운 생태계를 조성하기 위해 노력해왔고, 투자나 창업의 양적 수준 측면에서는 긍정적인 성과가 나타나고 있다. 그럼에도 불구하고 낙관적 미래를 기대하기 어려운 것은 창업의 양적 확대에 비해 질적 수준이 취약하기 때문이다. 생계형 창업에 비해 차별적 기술 역량이나 혁신적 비즈니스 모델에 기반한 기회형 창업이 부족하다. 글로벌 시장에서 경쟁우위를 실현할 만한 고품질 창업이 충분하지 않다. 스타트업은 비교



적 활발하게 일어났지만 스케일업(Scale-up) 면에서는 아직 만족할 만한 성과를 실현하지 못하고 있다. 이 문제를 극복하기 위해서는 청년들과 우수한 전문 인력의 창업 지향성을 높여야 한다.

2015년 12월 한국무역협회 국제무역연구원이 발간한 ‘한·중·일 청년 창업 보고서’에 따르면 한국 청년 중 6.1%가 ‘창업을 선호한다’고 응답했다. 이는 중국 청년 40.8%가 창업을 선호한다고 답변한 것과 큰 격차를 나타내고 있다. 본 보고서는 “중국은 샤오미 같은 IT 창업기업의 세계적 약진, 창업을 응원하는 사회적 분위기로 인해 청년들의 창업 선호도가 높다”면서 “우리나라는 안정적인 직장을 선호하고 경쟁력 있는 창업 생태계 구축이 미흡해서 청년들의 창업 활기가 비교적 저조한 것으로 보인다”고 말했다. 또한 우리나라 청년의 창업을 주저하게 만드는 요인으로는 “실패 비용이 크다”라는 점을 들고 있다.

우리나라 창업 생태계의 최대 약점은 실패 비용이 과다하고 실패 후 재도전이 어렵다는 점이다. 한번 사업에 실패하면 영원히 실패자로 낙인찍히고, 주변 사람들까지 어려움을 겪는 일이 비일비재한 것이 우리나라의 현실이다. ‘창업자 연대보증 제도’를 비롯하여 여러 가지 금융, 법률 제도와 사회문화적 요인으로 인하여 사업 실패자가 부담해야 하는 경제적, 사회적, 심리적 비용이 크다. 청년들의 창업 성향이 낮은 가장 큰 이유는 실패에 대한 두려움과 주변의 반대 때문이다. 청년들이 도전정신이 약하고 안정지향적인 기회만을 추구한다고 비판하기에 앞서 기업가정신이 발휘될 수 있도록 제도적 환경의 혁신이 필요하다. 지난 수년간 정부는 창업자 연대보증 완화 등을 포함하여 다양한 제도 개혁을 추진했으나 사업 실패에 대한 부담을 낮추고 사회 인식을 개선하기에는 미흡했다. 이러한 상황을 개선하기 위해서 기회형 창업이 활발하게 일어나고 있는 몇몇 국가들의 사례를 살펴보고자 한다.

OECD 국가 중에서 기회형 창업의 비중이 가장 높은 나라는 덴마크이다. 덴마크가 기회형 창업의 비중이

높은 이유는 사회안전망이 발전되어 있기 때문이다. 사업에 도전해서 실패를 하더라도 생계의 위협을 받지 않으면서 재충전을 통한 재도전이 가능하다. 또한 창업가 인식 면에서 EU 1위, 기업하기 좋은 환경 5위(월드뱅크 평가)의 국가다. 외국 기업도 부동산, 금융, 세제 등에서 자국 기업과 동등하게 대우하고 있으며, 법인세율도 22% 수준으로 유럽 최고의 기업가정신 국가의 지위를 유지하고 있다. 한마디로 기업하기 좋은 사회 환경을 만드는 데 성공한 것이다.

첨단 기술 분야에서 기회형 창업이 가장 활발한 국가는 미국을 제외하고는 이스라엘이다. 이스라엘은 국토와 인구가 적은 반면 기술 클러스터를 중심으로 커뮤니티 안에서 개인의 경험과 역량을 조화시키고 발전시키는 네트워크가 발전되어 있다. 기업가정신의 핵심 요인은 재능이 아닌 집념, 뒷사람과의 격의 없는 대화, 격식을 따지지 않는 실용성, 실패에 대한 독특한 태도, 팀워크, 모험, 독립적인 훈련에 의한 창조력 등이다. 사회문화적으로 미지의 세계에 대한 도전의식과 실패를 두려워하지 않는 용기를 격려하고 있다. 이스라엘 법은 회사가 파산했더라도 새로운 회사를 만들어 재기하는 것에 대해 전 세계적으로 가장 관대하다.

중국의 기업가정신과 창업 열기는 전 세계에서 가장 활발하다. 2015년 리커창 총리가 대중창업(大衆創業), 만중혁신(萬衆革新)이라는 메시지를 통해 기업가정신 활성화에 대한 국가적 의지를 표명한 바 있다. 중국의 청년들이 창업에 열광적으로 참여하는 직접적 원인은 최근 10년간 수많은 성공모델의 출현 때문이다. 그중에서도 알리바바의 마윈과 샤오미의 레이준이 대표적이다. 이러한 사실을 볼 때 기업가정신의 흥망 성쇠를 좌우하는 많은 요인들이 있지만 가장 큰 요인은 롤모델(Role Model)의 유무임을 알 수 있다. 중국의 창업 열기를 뒷받침하는 또 다른 요인은 지역적으로 특화된 창업 생태계이다. 선젠, 베이징, 상하이, 항저우 등의 도시에는 인프라와 함께 시제품 제작과 양산에 필요한 부품과 소재를 적기에 저가로 공급받을 수 있는





공급 사슬(Supply Chain)이 잘 갖추어져 있다.

덴마크, 이스라엘, 중국의 사례를 살펴볼 때, 역동적인 스타트업 생태계가 되려면 창업 안전망, 실패에 대한 관용, 성공모델, 투자·물류 인프라 등이 필요함을 알 수 있다. 혁신형 기술 스타트업을 활성화하려면 기술적 창의성이 보상으로 연결될 수 있는 확률을 높여 주어야 한다. 스타트업이 성장하면서 차별적 경쟁우위를 바탕으로 글로벌 시장으로 진출하고, 회수된 자본을 바탕으로 재투자하여 새로운 기술 스타트업을 만드는 선순환 생태계를 구축해야 한다. 기술 기반 스타트업의 성공 가능성을 높이기 위해서는 투자, 보육, 교육, 컨설팅, 네트워킹이 패키지로 제공되는 지원 시스템이 강화되어야 한다. 성공한 선배 창업자가 후배들을 키워낼 수 있는 다양한 기회 제공과 제도적 지원이 활성화되어야 한다.

창업 자금이 용자나 보증보다는 투자에 의해 조달될 수 있도록 창업 금융 생태계를 바꾸어야 한다. 이를 위해서는 민간 투자회사나 엔젤투자가 활성화될 수 있도록 자본이득에 대한 세제 혜택을 확대해야 한다. 시간이 오래 걸리는 기업공개보다는 M&A 시장의 활성화가 필요하지만, 현재와 대기업에 의한 중소·벤처기업의 특허기술 무효화나 기술탈취가 용이한 현실에서는 M&A 시장이 활성화되기 어렵다. 특히 핵심 기술인력을 쉽게 빼낼 수 있는 상황에서는 큰돈을 들여 M&A를 할 투자 유인이 약하다. 또한 창업기업이 소송을 통해 대기업을 이기기 어려울 뿐만 아니라 승소한다 해도 기대할 수 있는 보상 수준이 약하기 때문에 대기업은 이러한 제도적 허점을 악용하여 기술을 탈취하고 소송으로 끌고 가는 잘못된 관행이 만연해 있다. 이를 바로잡아서 우수한 기술 전문 인력의 혁신 창업 활성화와 투자회수를 통한 새로운 창업에 도전하는 선순환 생태계를 만들어야 한다.

스타트업이 글로벌 시장에서의 성장을 촉진하기 위한 지원이 강화되어야 한다. 제품, 서비스, 비즈니스 모델이 글로벌 시장을 목표로 하고 투자와 인력도 글로벌 소싱을 활용할 수 있도록 해야 한다. 액셀러레이

터도 글로벌 진출 지원이 가능하도록 뒷받침해야 한다. 해외 액셀러레이터와의 제휴를 통한 현지화된 사업모델의 개발과 현지 자금조달의 기회를 높여야 한다. 수출 BI, 해외 민간 네트워크와 시험·연구기관의 해외 지사를 활용하여 스타트업의 현지 지원을 확대해야 한다. 전시회·박람회, 글로벌 온·오프라인 유통망을 통한 해외 진출 채널을 다양화해야 한다.

글로벌 시장에서 경쟁력을 높이기 위해서는 IP(지식재산권) 확보와 활용을 위한 적극적 지원이 필요하다. IP 확보가 되어 있지 않은 글로벌 전략은 성공 가능성이 매우 낮기 때문이다. 기술 기반 스타트업의 IP 확보를 지원하기 위한 특허 바우처 제도를 확대해서 창업 초기 단계에서부터 변리사나 특허법인을 활용하기 쉽게 해야 한다. 특허 담보 대출, IP 기반 벤처 투자 등 IP 금융 제도를 활성화하여 기술 기반 창업기업의 투자 접근성을 높이고 자금 공급이 원활하게 이루어지도록 해야 한다.

4차 산업혁명이 이제 눈앞의 현실로 다가오고 있다. 이러한 시대가 위협이 아닌 기회가 되도록 하려면 새로운 기업가정신이 필요하다. 빠른 추격자(Fast Follower)형 만이 아닌 선발자(First Mover)형 스타트업이 많이 나올 수 있는 생태계를 만들기 위한 사회 개혁과 정책 혁신이 필요하다. 무엇보다도 각계각층의 우수한 전문 인력이 창업에 도전하여 고품질의 스타트업이 많이 나올 수 있도록 해야 한다. 실패하더라도 이를 경험 삼아 재도전이 원활하도록 하는 금융, 법률, 행정 지원 시스템을 구축하여 청년들의 도전의식과 창업 지향성을 강화해야 한다. 경쟁력 있는 스타트업 허브를 구축하고 진정으로 사업하기 좋은 환경을 나라를 만들어서 전 세계의 창의적이고 도전적인 청년들이 우리나라에서 스타트업과 스케일업의 꿈을 이루어 갈 수 있게 되기를 바란다. **[기술과 경영]**

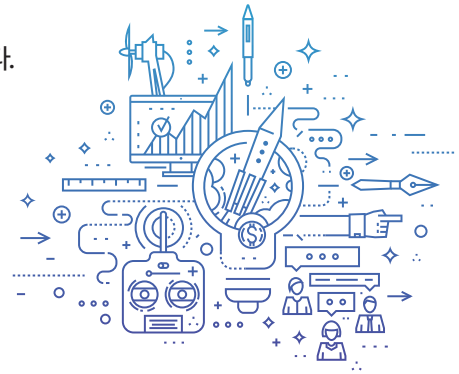
성장한계 돌파의 새로운 모델 II  
- 위기의 제조업, 부드러움을 더하라

윤정구 교수  
이화여자대학교



## 4차 산업혁명과 리더십의 새로운 패러다임

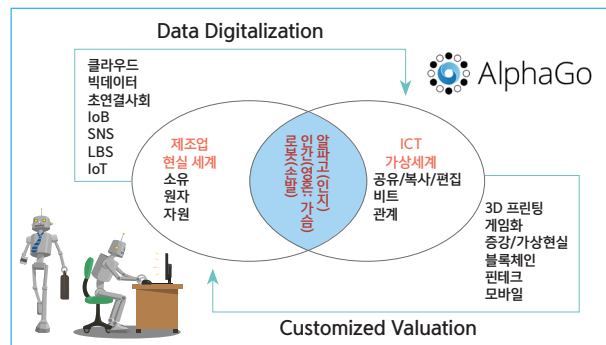
4차 산업혁명이 가시화되면서 기업에게 가장 요구되는 리더십 역량은 긍휼감이다. 긍휼감은 인간의 맥락 속에 숨어 있는 핵심적 패턴들을 찾아내 최고의 상품과 서비스로 만들어낼 수 있게 돕는다. 둘째는 환경 변화에 맞춰 적응할 수 있는 자기 조직력인데, 변화가 상수인 4차 산업혁명시대에는 이러한 자기 조직력이 필수이다. 셋째는 자신에 대한 스토리를 구성해서 다른 대상과 소통할 수 있는 자기 구성 능력이다. 자신의 스토리를 어떻게 구성해서 실천하는지가 기업의 경쟁력을 결정한다.



4차 산업혁명은 오프라인을 담당하는 제조업과 온라인을 책임진 ICT가 통합되는 과정에서 산업 자체가 서비스 플랫폼으로 전환되는 과정을 말한다. 기업들이 이 서비스 플랫폼을 이용해 고객에게 진정성과 독창성 있는 체험들이 담긴 제품이나 서비스를 제공할 수 있을 때 살아남을 수 있다. 4차 산업혁명에 따라 대부분의 B2C 산업은 체험 산업으로 전환될 것이다.

4차 산업이 성숙될 경우 기업의 비즈니스 과정은 요리를 해서 고객에게 응수하게 대접하는 과정에 비유할 수 있다. 먼저 연결된 모든 기기(IoB, SNS, LBS, IoT)를 통해서 축적된 데이터는 상상한 재료로 클라우드라는 냉장고에 저장된다. 이는 무작위적으로 저장되기보다는 분류가 되어 빅데이터로 저장될 것이다. 4차 산업에서는 어떤 요리에 대한 레시피가 따로 정해

그림 1 4차 산업혁명 개념도



져 있는 것은 아니다. 그때그때마다 고객이 요구하는 요리의 개념을 듣고 맞춤형으로 요리를 준비해야 한다. 요리는 알파고(AlphaGo)나 왓슨(Watson) 같은 인공지능이다. 이 알파고나 왓슨 요리는 고객으로부터 요리에 대한 개념 설명을 듣고 이 요리의 재료인



빅데이터들을 클라우드 냉장고에서 꺼내서 최적의 요리를 완성해 낸다. 이 요리는 고객의 개성과 정체성에 맞추어 최적화시킨 맞춤형 요리이다. 기업은 3D 프린팅, 게임화, 증강현실, 블록체인, 핀테크, 모바일 등의 접시를 통해 고객에게 이 요리를 전달한다. 고객은 이 맞춤형 요리를 통해 제공되는 서비스나 상품을 통해 자신의 정체성을 확인하고 확장시키는 최고의 체험을 하게 된다. 일단 고객이 요구하는 요리의 개념을 파악하면 알파고나 왓슨이 실제 요리로 만드는 데 드는 비용은 거의 없다. 맞춤형에 대한 비용이 전혀 없기 때문에 완전 맞춤형 서비스가 가능해진다.

4차 산업혁명이 성숙될 때 최고의 기업은 최고의 요리사 역할을 수행하는 기업이 된다. 어떤 리더십 역량을 가진 기업들이 최고의 요리사가 될 것인가? 다시 말해 AI가 주도하는 요리 과정에서 최고의 부가가치는 어떻게 창출되는 것일까?

첫째, 4차 산업혁명이 가시화되면서 기업에게 가장 요구되는 리더십 역량은 역설적으로 들리지만 공허감(Compassion)이다. 공허감은 상대의 감정을 이해하는 수준에 끝나는 공감(Empathy)과는 다른 개념이다. 공허감은 단순히 상대의 감정을 이해하고 경청해 주는 수준을 넘어서서 상대의 고통을 내 고통으로 내재화해서 같이 풀어나가는 노력이 행동화된 사랑을 지칭한다. 왜 공허감으로 무장한 기업들만이 최고의 요리사가 될 수 있는 것일까?

이런 공허감은 인간의 맥락 속에 숨어 있는 핵심적 패턴들을 찾아내 최고의 상품과 서비스로 만들어 낼 수 있게 도와줄 뿐 아니라 회사가 빅데이터를 축적하는 일까지 하고 있다면 최고의 데이터를 축적하도록 도와준다. 공허감을 통해 보여준 착한 감성에 대해서 사람들이 감사함을 느끼게 되면 이 감사함의 표시로 이 회사 클라우드 냉장고에 데이터를 지속적으로 제공해 준다. 이렇게 제공된 데이터는 새로운 요리를 만들어 내는 데 신선한 재료가 된다. 클라우드에 저장되는 데이터가 쓰레기인 경우는 아무리 인공지능이 최적의 상태로 돌려도 산출되는 것은 쓰레기일 뿐이기

때문이다. 클라우드에 저장된 데이터가 신선도를 유지할수록 최고의 요리를 만들어 낼 수 있다. 최고로 신선한 자료는 평소 공허감을 실천한 기업들만이 얻을 수 있는 자원이다. 한마디로 공허감을 가진 기업들은 데이터가 발현되는 과정을 조기에 포착하여 신선한 데이터를 만들어 낼 수 있을 뿐 아니라 고객들의 맥락 속에서 숨어 있는 패턴들을 발현시켜 제품과 서비스로 연결시킬 수 있다. 고도화된 4차 산업 환경에서, 인간과 사회의 고통을 읽고 이를 해결해 줄 수 있는 선한 마음이 없다면 고객들은 중요한 데이터를 제공해주지 않을 뿐 아니라 자신에게 정말 필요한 것이 무엇인지에 대한 속마음을 보여주지 않을 것이다.

둘째는 환경 변화에 맞춰 적응할 수 있는 자기 조직력이다. 요리사가 아무리 뛰어난 요리를 만들 수 있는 비법을 누군가에게서 전수받았다 하더라도 이 비법이 작동되는 시간은 상상을 초월할 정도로 짧다. 시대가 그만큼 예측 불가능하게 변화하기 때문이다. 요리에 정해진 답이 없고 그때마다 고객의 욕구를 파악해서 맞춤형의 요리를 전달해야 한다. 한마디로 회사가 변화에 적응하지 못한다면 살아남지 못한다. 4차 산업혁명 시대는 변화가 상수인 시대이다. 변화가 상수인 시대에는 환경에 스스로 적응할 수 있는 능력인 자기 조직력이 필수이다. 뛰어난 자기 조직력을 가진 회사들은 변화가 시작되는 지점인 현장을 강조한다. 현장에서 다양한 인력들이 변화에 대한 목소리를 제기하는 과정에 아무런 장애가 없다. 또한 현장에서 전달된 시그널들을 포착해서 의사결정에 반영하는 과정이 신속하다. 이들의 경우 현장에서 생길 수 있는 다양한 문제를 해결하기 위해 현장에 권한이 위양되어 있기 때문이다. Zappos와 같은 회사는 Holacracy라고 해서 권한이 위임되는 과정에 장애가 되는 중간 관리자들을 없앤 모형을 실험하고 있다. 변화에 적응하지 못하는 모든 원인은 현장의 담당자들이 현장의 문제를 제대로 풀 수 있는 권한을 가지지 못했기 때문이라고 생각한 것이다. 또한 이들은 환경 변화가 생기면 이 변화를 반영할 수 있도록 새로운 비즈니스 모형을 지속적

으로 학습한다. 뛰어난 자기 조직력을 가진 대부분의 회사는 한번 비즈니스 전략을 세우면 일 년간은 고치지 않고 실행에만 집중하는 관행에서 벗어날 수 있도록 나름대로의 방법을 터득하고 있다. 유리공예의 아름다움을 온 세상에 전파하고 있는 미국의 코닝은 일 년에 적어도 네 번에 걸쳐서 전략을 변경하도록 강제하고 있다. 전략을 변경하지 않는 경우 담당자는 왜 변경하지 않는지에 대해서 사유서를 제출해야 한다. 환경이 변화했음에도 비즈니스 전략을 바꾸지 않는 것은 마치 오랫동안 업데이트하지 않은 내비게이션을 장착하고 차를 몰고 나가는 것에 비유할 수 있다.

마지막으로 요구되는 리더십 능력은 자신에 대한 스토리를 구성해서 다른 대상과 소통할 수 있는 자기 구성 능력이다. 기업도 이해당사자들에게 스토리를 통해서 자기가 누구인지를 주장할 수 있는 능력을 가지고 있다. 똑같은 기술을 가진 두 회사가 있다 하더라도 자사가 어떤 회사이고 무슨 일을 하고 어떤 사명을 가지고 있는지에 대한 스토리텔링을 할 수 있는 능력에서 차이를 보일 수 있다. 이 차이는 이해당사자들로부터 필요한 자원을 동원하는 능력의 차이를 가져온다. 환경을 구성하고 있는 다양한 이해관계자들은 두 회사가 똑같은 기술을 가지고 있다면 자신이 다른 회사에 비해 왜 존재해야 하는지를 설득력 있게 설파하는 기업에 필요한 자원들을 더 동원해 주게 되어 있다. 세상을 공진화시키는 일을 어떻게 도와줄 것인지에 대한 자기 구성적 스토리가 없다면 필요한 자원들을 동원하는 데 한계가 있다. 자신의 스토리를 어떻게 구성해서 실천하는지의 자기 구성적 능력이 기업의 경쟁력을 결정한다.

자기 구성 능력이 필수적인 이유는 사회가 투명해져서 연기를 하거나 속임수를 통해서 기업을 운영할 수 있는 개연성이 점점 사라지기 때문이다. 콩 심은 곳에 콩 나는 사회 분위기 속에서는 오직 진실한 스토리를 가지고 진정성 있게 사업하는 기업들만이 살아남을 수 있다. 투명성의 측면에서 기업에서의 모든 거래는 사이버 머니인 비트코인으로 이뤄지며 거래내역

을 담은 장부인 블록체인에 분산 저장되어 모두에게 공개된다. 이 장부의 내용이 기업의 명성과 신뢰도를 결정해 준다. 블록체인 장부는 분산되어 보관되기 때문에 정보의 비대칭성 문제가 사라진다. 장부 내역이 투명해서 지금처럼 기업광고나 포장, 분식회계는 불가능하다. 그냥 모든 거래에서 진정성 있는 모습을 보이는 기업이 신뢰와 명성을 축적해 초일류 기업이 된다. 이런 회사가 서비스를 제공하기 위해 만들어 놓은 플랫폼은 신뢰성을 획득하여 충분한 네트워크 효과를 거둘 수 있다. 불투명한 거래, 불법 거래, 내부 거래 등이 발각되는 순간 기업이 오랫동안 쌓아온 명성이 모래성처럼 무너지는 시대가 된다. 명성은 회사가 가진 진정성 있는 사명의 스토리를 통해서 구축된다.

이처럼 거래의 모든 내용이 기록되고 구성원들에게 공유되는 블록체인 세계는 신뢰를 기본으로 한다. 이 거래가 금융거래를 중심으로 실현되고 여기서 얻어진 프로토타입이 금융거래를 넘어 일상의 모든 거래에 확산되기 시작한다면 우리가 꿈꾸는 사기꾼들이 사라지는 신뢰사회가 도래할 것으로 보인다. 세상을 구성하는 것은 경제적 거래이든 사회적 거래이든 모든 것이 거래이다. 초연결사회는 심지어 사람과 사물 간의 접촉조차도 거래로 인지하고 빅데이터 장부에 기록하여 블록체인의 데이터로 제공할 것이다. 유일하게 기록되지 않는 거래는 자신과 하는 성찰적 거래 정도 일 것이나 이 거래조차도 자신에 대한 정체성을 상실한 사람들에게는 의미 없는 것이 될 것이다. 신뢰사회가 도래하면 보증서는 일들이 사라질 것이고 경찰과 검찰의 기능이 축소될 것이다. 지금처럼 진실을 알기 위해 특검이 천문학적인 돈을 쓰거나 청문회를 벌이는 낭비적 절차들이 사라질 것이다. 이런 상황 속에서는 모든 것이 투명해져 주체성을 기반으로 새로운 것을 창조하지 못하는 기업이나 사람들은 존재 이유를 잃고 자연스럽게 도태될 것이다. 투명한 신뢰사회에서는 진정성을 가지고 자기만의 스토리를 구성하지 못하는 주체는 존재 이유가 드러나지 못할 뿐 아니라 모든 거래에 참여 기회가 제한될 것이다. **[기술과 경영]**





성장한계 돌파의 새로운 모델 II  
- 위기의 제조업, 부드러움을 더하라

이성만 상무  
LG화학 기술기획담당



## 미래 지향의 오픈 이노베이션 (Open Innovation)

헨리 체스브로가 Open Innovation을 주창한 지 14년이라는 세월이 흘렀다. 앞으로 Open Innovation은 어떠한 방향으로 추진되어야 할까? 4차 산업혁명과 미래 지향적인 관점에서 Open Innovation 2.0 측면에서의 외부 협력대상과 참여주체의 확대, 내부 Open Innovation의 활성화, 모든 Value Chain 상에서의 Open Innovation 추구, 그리고 4차 산업혁명을 위한 Open Innovation의 의미와 중요성에 대해 살펴보았다.



헨리 체스브로(Henry Chesbrough)가 Open Innovation이라는 단어를 처음 제시하고 주창한 지 벌써 14년이 되었다. Open Innovation은 기술개발을 진보시키기 위해 내부의 아이디어와 내부에서의 사업화뿐만 아니라 외부의 아이디어와 외부를 통한 사업화까지 포함하여 진행시키는 기술 혁신의 패러다임 변화라 할 수 있다(Chesbrough, 2003). 2003년 Google에서 Open Innovation을 검색했을 때 약 200개뿐이던 링크 수가 2012년에는 483백만 개로 증가(Chesbrough, 2012)할 정도로 학계 및 산업계의 Open Innovation에 대한 관심은 지대하다.

그동안 Open Innovation에 대한 연구는 활발히 진행되어 왔다. 크게 Open Innovation의 개념(The Notion of Open Innovation), 사업 모델(Business

Models), 조직 설계와 기업의 경계 영역(Organizational Design and Boundaries of the Firm), 리더십과 문화(Leadership and Culture), 기법과 기술(Tools and Technologies), 지적재산권과 전유성(IP, Patents and Appropriation) 그리고 산업의 역동성과 제조(Industrial Dynamics and Manufacturing) 측면에서의 많은 연구들이 이루어져 왔다(Trott & Hartmann, 2009). 하지만 올리버 가스만(Oliver Gassmann, 2006)은 Open Innovation 연구에 있어서 두 가지 Open Challenge를 언급한 바 있다. 첫째는 하이테크 산업을 넘어서 여타 다른 산업들까지 Open Innovation이 새로운 패러다임으로서의 관련성이 높은지를 살펴보는 것과 둘째는 Open Innovation을 실제 기업들이 어떻게 실행해 나가도록

할 것인지에 대한 것이다.

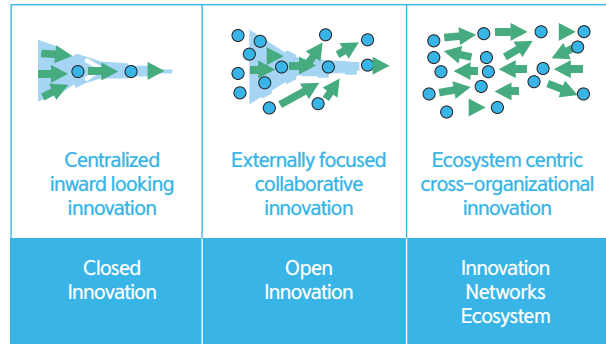
가스만의 지적처럼 기업들이 관심 있어 할 만한 실제 적용 사례에 대한 연구가 부족한 것이 사실이다. 몇몇 해외 대기업의 사례를 제외하고는 참고할 만한 사례들이 충분하지 못하다. 특히, 한국 기업들이 Open Innovation을 제대로 활용하지 못하고 있다고 지적되고 있는 상황에서 이러한 측면에서의 아쉬움은 더욱 크다. 이렇게 Open Innovation에 대한 적용 사례가 부족하고 미흡한 상황이지만, Open Innovation의 중요성은 점점 더 커지고 있다. 최근 관심과 영향력이 커지고 있는 4차 산업혁명 시대에서는 Open Innovation에 대한 중요성이 한 층 높아질 수밖에 없다. 4차 산업이라 일컬어지는 산업 내에서의 Open Innovation을 통한 혁신의 창출도 중요한 요소이겠지만, 전 산업 분야에서 4차 산업혁명의 핵심 기술들이 적용되고 있고 이들 기술이 그 산업의 혁신과 발전을 결정할 기술로 자리 잡을 가능성이 높아지고 있기 때문이다. 하지만 해당 산업 또는 해당 기업 내부에서의 자체적인 혁신과 노력만으로는 이들 기술을 적용하기가 현실적으로 어렵기 때문에 Open Innovation을 통한 혁신이 필요하고 더욱 중요해질 수밖에 없다. 이러한 상황 하에서 진정한 Open Innovation의 의미는 무엇이고 앞으로 어떤 방향으로 노력과 역량 향상을 집중해야 지속적인 성장을 이룰 수 있을 것인가에 대해 우리에게 주어진 고민의 무게가 무척 크다.

미래 지향적으로 Open Innovation을 전개해 나가는 데 있어서 고려해야 할 몇 가지 방향성을 외부 협력 대상과 주체, 내부에서의 협력, Value Chain과 4차 산업혁명 관점에서 살펴보고 의견을 제시하고자 한다.

### 외부 협력대상과 참여주체의 확대

EU Open Innovation Strategy and Policy Group에서는 Open Innovation 2.0의 개념을 제시한 바 있다(Culey & Salmelin, 2013). 이 개념은 사회를 구성하는 모든 주체들이 심도 있는 네트워킹과 공동으

그림 1 혁신의 진화(Evolution of Innovation)



로 창의적인 협력을 추진하자는 것이 핵심이다(그림 1). 기존 혁신의 주요 주체였던 산업계, 학계, 정부를 넘어서 일반 시민들도 혁신의 과정에 적극 참여하는 보다 확장된 Open Innovation 개념으로 볼 수 있다. 이러한 형태의 혁신을 4차 구조 혁신(Quadruple Helix Innovation)이라 칭하고 있다. 이러한 방식을 통해 사회 자본이나 공공재의 활용이 증대되고 커뮤니티의 참여가 확대될 수 있다는 주장이다. Open Innovation 2.0은 기존 Open Innovation에 사용자 혁신(User Innovation)을 통합 확장한 개념으로 해석할 수도 있다. Open Innovation 2.0이 주는 시사점은 단순히 Open Innovation 발전의 다음 단계라는 시각으로 바라보기보다는 혁신의 협력대상과 주체가 제한되지 않는다는 점을 일깨워 주는 것이라 생각한다. 기업의 경우 혁신을 위한 협력대상을 고려할 때 자신이 몸담고 있는 동일한 분야로 국한하거나 제한된 주체 내에서 관련된 기관이나 조직을 대상으로 협력이나 해결 방안의 탐색을 모색하기 쉽다. 하지만 Open Innovation 2.0이 제시한 철학처럼 좀 더 확장된, 아니 제한을 두지 않겠다는 방향으로 패러다임의 변화를 추구할 필요가 있다. 기존 방식으로도 원하는 혁신을 꾀할 수 있겠지만, 소비자를 포함한 일반 시민들이 참여하는 혁신을 통해서도 새로운 비즈니스 모델의 창출이나 혁신의 방향 설정 등이 충분히 가능할 뿐만 아니라 더 파괴적이고 근본적인 혁신의 창출도 가능하기 때문이다. 기존 Open Innovation의 프레임에 안주하지 말고 협력 주체를 확장하고 창의적인 방식의

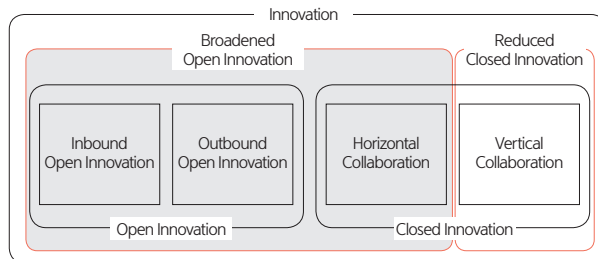


Open Innovation을 전개하는 것은 미래 추진 방향의 중요한 축을 담당할 가능성이 높다고 생각된다. 이러한 관점과 관련된 연구들이 앞으로 늘어나겠지만, 연구 결과를 기다리기보다는 패러다임의 변화를 인식하고 능동적으로 적용하려는 Open Innovation 추진이 요구된다.

## 내부 Open Innovation의 활성화

체스브로는 Open Innovation에 반대되는 개념으로 Closed Innovation을 제시한 바 있다. Closed Innovation을 제품이나 서비스의 내부적 개발시의 전통적인 수직 협력(Vertical Collaboration) 모델(Chesbrough, 2012)이라고 정의한 체스브로의 기준을 엄격히 적용하면 기업 내에서의 수평적 협력(Horizontal Collaboration) 활동들은 Open Innovation에 포함될 수 있다. 이 경우 기존에 우리가 인식하고 있는 내부 지향의 협력 활동(Inbound Collaboration)과 외부지향 협력 활동(Outbound Collaboration) 중심의 기존 Open Innovation 개념을 확장시켜 볼 수 있다(그림 2).

그림 2 확장된 개념의 Open Innovation



또한 실제로 기업 내부에서의 수평적 협력 활동들을 Open Innovation의 범주에 포함하고 이를 Open Innovation의 사례로 제시하는 경우도 있다. Procter & Gamble에서 실시한 것으로 내부 개발 펀드(Internal Seed Funding)를 제공하여 외부와의 협력 없이 내부 아이디어를 활용한 제품 개발 사례나 CoP(Communities of Practice) 활동도 Open Innovation 사례로 제시(Dodgson, et al., 2006)된

바 있고, NASA가 진행한 내부 해결 방안 공모 프로그램인 NASA@work도 이에 해당하는 사례(Davis et al., 2015)이다. LG화학에서 만들어 냈던 전동공구용 Li-ion 이차전지나 3D TV용 광학 필름도 이러한 내부 수평적 협력의 사례이며, LG화학은 이러한 내부에서의 수평적 협력 활동을 Internal Open Innovation이라 칭하며 활동 강화를 추진하고 있다.

Open Innovation을 추진할 때 직관적으로 외부의 협력대상이 누구일까를 먼저 생각하게 된다. 하지만, 외부와의 협력은 적지 않은 시간, 비용과 노력을 요구하며 성공 확률도 상대적으로 낮은 경향이 있다. 이러한 관점에서 전통적인 수직적 협력이 아닌 수평적 협력을 통한 내부에서의 협력이 혁신의 창출에 매우 경제적이며 효율적인 방법이다. 우리가 주의를 많이 기울이지 않았지만 효율성과 효과성이 높은 내부 인력의 기술 역량과 집단 지성을 통한 아이디어를 최대한 활용하는 Open Innovation도 적극적으로 전개해야 할 혁신의 방향이다.

## 모든 Value Chain 상에서의 Open Innovation 추구

앞으로의 혁신에 있어 중요하게 다루어져야 할 부분 중 하나가 Value Chain을 고려한 Open Innovation의 추구라 할 수 있다. Open Innovation의 개념이 기술 진보의 관점에서 탄생하였기 때문에 주 관심의 영역이 기술 혁신에 모아진 것은 자연스러운 현상이다. 하지만 혁신의 대상에는 제한이 없다. 혁신을 혁신하라는 말까지 하고 있는 시대이다. 기획, 디자인, 마케팅, 생산, 인사, 재무 등 전 기능 영역에서의 혁신이 필요하다.

혁신의 아이콘 Tesla의 CEO 엘론 머스크(Elon Musk)는 제품 디자인의 단계부터 Open Innovation을 적용하여 성공 사례를 만들었다. 사실 전기자동차 아이디어도 그의 것이 아니다. 제조 부문을 보유하고 있지 않은 Nike도 성장을 위한 동력을 R&D뿐만 아니라 제품 기획, 디자인, 마케팅 관점에서 만들어 내고



Open Innovation을 모색하는 대표적인 기업이다. 이러한 Value Chain 전 영역에서의 Open Innovation 추진이 정착되면 Open Innovation을 추진할 때 연구 조직에서만 고려 및 추진하면 성공하기 어렵다는 문제도 결국 자연스럽게 해소될 수 있다.

앞으로 기업들은 혁신 대상과의 접점을 R&D, 기술로 국한하지 말고 Value Chain 상의 모든 활동으로 확대할 필요가 있다. 또한 이 과정에서 부족한 역량을 보완하고 새로운 혁신의 아이디어를 만들어 내기 위해 Open Innovation을 어떻게 전개해 나갈 것인가를 지속적으로 고민해야 한다. 또한 기업 안에서 그리고 기업 외부와의 연결된 Value Chain에서 전통적으로 이루어지던 협력 이상의 새로운 협력을 창출하는 것도 중요하다. 예를 들어 강력한 R&D 기능을 보유했을 때 역량이 약한 마케팅 기능을 외부 협력을 통해 강화할 방법이나 혹은 반대의 경우는 없는지를 살피는 것과 같은 활동이 강화되어야 한다. 모든 Value Chain을 최대한 활용하고 이를 강화시킬 수 있는 Open Innovation이 절실히 요구되는 시점이다.

#### 4차 산업혁명을 위한 Open Innovation

4차 산업혁명이 밀려오고 있다. 클라우스 슈밥(Klaus Schwab)은 그의 저서에서 4차 산업혁명의 특징 3가지를 언급하고 있다. 먼저 속도다. 4차 산업혁명은 선형적 속도가 아닌 기하급수적인 속도로 전개되고 있다. 세계가 다면적이고 서로 깊게 연계되어 있기 때문에 이러한 결과가 나타나고 있다는 해석이다. 둘째는 범위와 깊이다. 과학기술을 융합해 개개인뿐만 아니라 경제, 기업, 사회의 패러다임 전환을 유도하고 있다. 마지막으로 시스템 충격이다. 국가 간, 기업 간, 산업 간 그리고 사회 전체 시스템의 변화가 수반될 것으로 예상하고 있다.

이러한 4차 산업혁명의 근간은 바로 Data에 있다. Data 집적 및 처리 기술의 비약적 발전이 4차 산업혁명의 토대가 되고 있으며, 4차 산업혁명 기술로 일컬

어지는 빅데이터, 인공지능, IoT 등의 기술과 산업의 진보를 만들어 내고 있다. ICT 기술로 고객 가치를 새로운 방법으로 실현하거나 생산 운영 방식의 변화를 가져오고 비즈니스 모델의 혁신을 이루고 있다.

우리가 아직 이 새로운 혁명의 속도와 깊이를 완전히 이해하지 못하지만, 가히 역사적인 변화가 이루어질 것으로 짐작된다. 4차 산업혁명을 이끄는 핵심 기술의 경우 그 자체의 기술 진보가 중요하겠지만, 여타 산업의 관점에서 보면 크게 두 가지 요인이 고려될 필요가 있다. 첫째, 4차 산업의 핵심 기술을 어떻게 해당 산업 또는 기업 내에서 육성할 것인가이다. 이제 모든 산업들이 4차 산업혁명과 관련된 핵심 기술들의 영향을 받고 있고, 어떻게 대응하느냐에 따라 산업과 기업의 성장이 영향을 받기 때문이다. 둘째, 이들 기술들을 어떻게 해당 산업이나 기업의 Enabling Technology로 활용하여 새로운 혁신을 창출할 것인가이다. 기존 방식이 아닌 새로운 방식의 혁신을 만들어 기회를 선점하고 차별화된 역량을 구축하기 위함이다. 하지만, 기업 자체가 보유한 역량이나 내부에서의 노력만으로 이러한 두 가지 관점에서의 변화를 만들어 내기 어렵다. 결국 해답은 Open Innovation에서 찾을 수밖에 없고 그래서 앞으로 Open Innovation이 절대적으로 중요해질 수밖에 없다. 결국 4차 산업혁명 관련 핵심 기술을 보유한 주체들과 어떻게 협력 관계를 만들어 가고 활용하느냐가 해당 산업과 기업의 미래 성장을 좌우할 것으로 생각된다.

Open Innovation 2.0이나 4차 산업혁명의 등장은 Open Innovation 추진에 있어 새로운 변화를 요구하고 있다. 체스브로가 조직의 혁신 역량은 앞으로 더 이상 조직의 영역(Boundary)에 묶이지 않을 것이라고 주장(Chesbrough, 2012)한 것처럼 새로운 변화를 이루어 내는 것은 조직 내부, 조직 외부를 막론하고 혁신의 모든 주체가 참여하고 모든 방식을 동원해 이루어내야 한다. 모든 것을 열어 놓는 열린 혁신, Open Innovation을 다시금 생각해 보아야 할 시점이다. **기술과 경영**



성장한계 돌파의 새로운 모델 II  
- 위기의 제조업, 부드러움을 더하라

김상윤 수석연구원  
포스코경영연구원



# 연결을 통한 새로운 가치 창출, ‘Connectivity’

4차 산업혁명에서의 연결이라 함은 기본적으로 하드웨어-소프트웨어-데이터의 기계적 연결에서 출발한다. 물리적으로 존재하는 데이터를 수집·저장하고, 수집된 데이터를 연결하고, 연결된 데이터를 활용하는 과정에서 다양한 가치가 창출된다. 그러나 연결을 꼭 HW, SW 등 기계의 영역에서만 찾을 필요는 없다. 인간의 지식과 아이디어, 감성의 연결 또한 새로운 가치를 창출할 수 있다. 향후 도래할 ‘초연결사회’에서 연결은 곧 가치 창출이다.



## 연결의 궁극, 생태계 소통 (Ecosystem Communication)

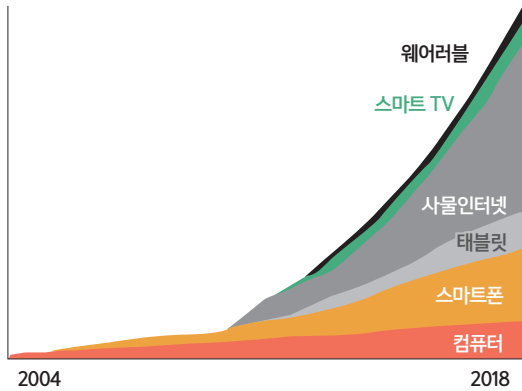
4차 산업혁명에서의 연결성(Connectivity)은 기본적으로 하드웨어-소프트웨어-데이터의 기계적 연결에서 출발한다. 물리적으로 존재하는 데이터를 수집·저장하고, 수집된 데이터를 연결하고, 연결된 데이터를 활용하는 과정에서 다양한 ‘가치’를 창출한다. 급속히 증가하고 있는 데이터 연결 관련 기술과 디바이스 혁신을 통해 우리는 초연결사회(Hyper Connected Society)에 한 걸음씩 다가가고 있다.

하버드 비즈니스 리뷰(HBR)에 따르면 2018년에는 데이터를 연결하는 IT 디바이스가 약 200억 개나 사용될 것으로 예상되는데, 특히 최근 들어 그 수가 폭

발적으로 증가했음을 알 수 있다. 향후 10년 내에 1조 개의 센서가 세상의 모든 데이터를 수집하고 70억 명 인구가 인터넷으로 연결되는 세상이 구현될 것이다. O2O(Online to Offline) 비즈니스, 웨어러블, 무인차 등 신성장 산업에서 데이터의 연결성은 가치를 창출하는 핵심 수단이다. 특히, 제조업에서의 데이터 연결은 최근 제조업과 서비스업의 결합을 확대시키는 중요한 수단이 된다. 데이터 간 연결에서 시작해 서비스 간 연결, 기업 간 연결, 궁극적으로 생태계 간 연결로 확장되면서 새로운 가치의 조합이 더욱 다양해진다.

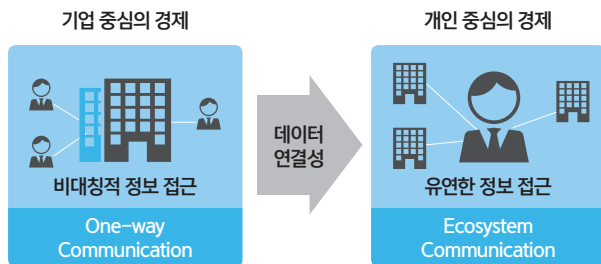
이러한 확장의 핵심은 바로 ‘정보의 비대칭 제거’에 있다. 그동안 기업들은 정보나 기술의 내부 소유를 중시했고, 중요한 정보일수록 외부의 접근을 강력하게 차단했다. ‘정보의 비대칭’ 상황에서는 공급자 중심의

그림 1 연결 디바이스의 폭발적 증가



일방향 소통(One-way Communication)만 가능했기 때문에 제품이나 서비스에 대한 고객의 피드백이 부족했다. 그러나 최근 데이터 연결성의 확대는 기업-소비자 간은 물론 기업 간, 소비자 간에도 유연하게 소통할 수 있게 만든다. 정보를 취사선택하고 서로의 의사결정에 영향을 끼치는 등 제품과 서비스를 개발하는 데 다양한 아이디어를 유입시킬 수 있다. 결국 생태계 소통(Ecosystem Communication)은 협업과 융합을 통해 새로운 가치를 창출한다.

그림 2 소통 방식의 변화



생태계 소통 환경에서는 내부에서 갈고닦은 비즈니스보다는 내가 갖지 못한 역량과 아이디어를 외부에서 적극적으로 받아들인 기업의 비즈니스가 성공할 확률이 높다. 이렇듯 연결성 확대에 인한 생태계 소통은 기업의 성공 방정식을 변화시키고 있다.

### GAFA 왕국이 보여주는 데이터 ‘연결’의 힘

4년 전, 영국 경제전문지 이코노미스트는 다가올

세계를 ‘GAFA 왕국 시대(The Realms of GAFA)’로 묘사했다. 글로벌 IT 분야를 선도하고 있는 4개의 미국 기업, 구글(Google), 애플(Apple), 페이스북(Facebook), 아마존(Amazon)의 머리글자를 합성하고, 여기에 ‘왕국’이라는 단어를 붙여 그들의 위세를 표현했다. 네 개 기업의 역사를 다 합쳐도 100년이 채 되지 않는 데다, 그마저도 애플을 제외하면 모두 1990년대 이후 탄생한 IT 기업이다. 그럼에도 불구하고 현재 글로벌 산업의 많은 영역이 이코노미스트의 예상대로 이들 기업에 의해 좌우되고 있다. 앞으로 그 영향력이 더 커질 것이라는 데에도 이견이 없다. 지금 진행되고 있는 4차 산업혁명의 핵심 동력이 데이터의 ‘연결’에 있으며, 이들 기업이 인터넷을 기반으로 전 세계 데이터를 장악하고 있기 때문이다.

그림 3 GAFA 왕국 시대



<이코노미스트>

글로벌 시장조사기관 스트래티지 애널리틱스(Strategy Analytics)는 ‘클라우드 · 사물인터넷 · 빅데이터 등 데이터 수집과 저장 및 활용 관련 IT 기업의 숫자가 최근 급속히 증가하고 있다’고 발표했다. 이로 인해 IT 분야 근로자도 현재 14억 명 수준에서 2022년 약 19억 명으로 증가할 것으로 전망했는데, 이는 전체 근로자의 50%에 이른다. 4차 산업혁명 시대에는 데이터 보유 여부뿐 아니라, 데이터를 어떻게 연계하고 활용해서 새로운 가치를 만들어 내는지가 중요하다. 이는 곧 바닷가의 모래알과도 같은 데이터 세계에서 인간이 창의적인 아이디어와 시각으로 의미 있는 연결점을



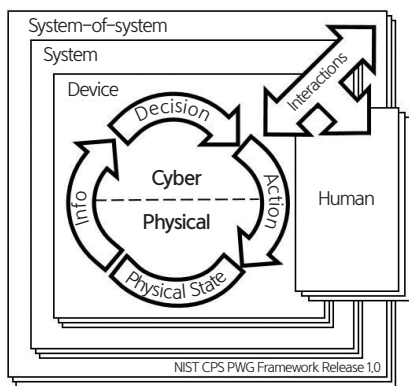


찾는 과정이다.

### 실물과 디지털의 연결, Cyber Physical System

4차 산업혁명에서 제조업을 변화시키는 근본 기술은 CPS(Cyber Physical System)다. CPS라는 용어는 2011년 세계 최초로 4차 산업혁명의 패러다임을 주창한 독일의 ‘인더스트리 4.0’에서 처음으로 제시되었다. CPS는 사물인터넷과 매우 유사한 개념으로 볼 수 있는데, 물리적 세계와 디지털 세계를 연결하는 가상의 시스템이며, 이를 위한 센싱-수집-저장-분석-제어 등과 관련된 ICT 기술을 포괄한다. 즉, 개별 기술이라기보다는 기술의 개념적 집합체에 가깝다. CPS의 개념은 아직도 진화 중이며, 독일, 미국 등의 관련 기관에서 CPS의 개념을 지속적으로 업데이트하여 발표하고 있다. 최근 미국의 NIST(국립표준기술연구소)는 CPS Public Working Group을 통해, CPS의 상세 정의와 향후 발전방향을 다룬 보고서를 발표하였다. 그들의 정의에 따르면, CPS는 ‘실물(Physical)과 디지털(Cyber)을 연결하는 상호작용 네트워크 기반 스마트 시스템’이다.

그림 4 CPS 개념 모형



<미국 NIST CPS Public Working Group>

CPS는 물리적 세계와 디지털 세계를 연결하는 핵심적인 역할을 수행하며, 새로운 아이디어와 결합하면 혁신적인 비즈니스와 부가가치 창출이 가능하다. 예를 들어, CPS에 의해 제어되는 중간 단계의 디지털

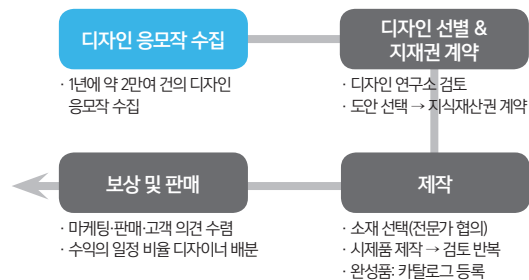
화된 정보들은 인공지능, 빅데이터 등 고성능 컴퓨팅 기술들을 활용하여 인간에게 유익한 서비스나 가치를 제공하게 된다.

### ‘연결’이 곧 핵심 비즈니스인 기업

연결을 기업의 핵심 가치이자 핵심 비즈니스 모델로 구축해 성공한 기업이 있다. 한국인 2세인 팀 황(Tim Hwang)이 설립한 피스컬노트(FiscalNote)라는 회사다. 그들은 기업과 주(州) 정부 등을 대상으로 인터넷·모바일을 통해 연방정부 및 주별 법률과 규제를 분석, 예측해 주는 서비스를 제공한다. 피스컬노트의 서비스를 활용하면 고객(기업)은 내부에 법무팀을 보유하지 않아도 된다. 비즈니스 아이디어는 단순하다. 미국의 연방정부·주 정부를 비롯한 주요 법률기관 등에 흩어져 있는 정보를 그들만의 알고리즘으로 수집하고, 다양한 데이터 분석 기법을 활용해 고객이 원하는 형태로 자료를 제공한다.

외부 아이디어를 내부 역량과 연결해 핵심 경쟁력으로 만든 기업도 있다. 이탈리아 혁신 디자인 기업 알레시(ALESSI)다. 디자인 기업인데도 내부에 디자이너가 없다. 알레시는 외부 디자이너들의 창의적인 디자인(안)을 응모 받아 디자인 연구소의 선별을 거친 제품을 생산한다. 내부 디자이너를 활용하는 것보다 훨씬 창의적이고 혁신적인 아이디어를 많이 수집할 수 있으며, 비용 면에서도 유리하다.

그림 5 알레시(ALESSI)의 가치사슬



얼마 전 마이크로소프트에 인수된 ‘볼로메트릭스(Volometrix)’는 근로자의 업무방식이나 역량, 행동

양식, 인간관계 등의 데이터를 수집해 인적자원관리  
에 활용하는 소프트웨어를 개발했다. 블로매트릭스의  
주 고객은 ‘퀄컴(Qualcomm)’이나 ‘보잉(Boeing)’ 등이  
다. 고객 기업의 업무 현장에서 발생하는 데이터를 수  
집하여, 다양한 분석 기법과 인공지능 등을 활용하여  
고객의 업무에 활용할 수 있는 새로운 정보를 창출,  
가치를 제공한다.

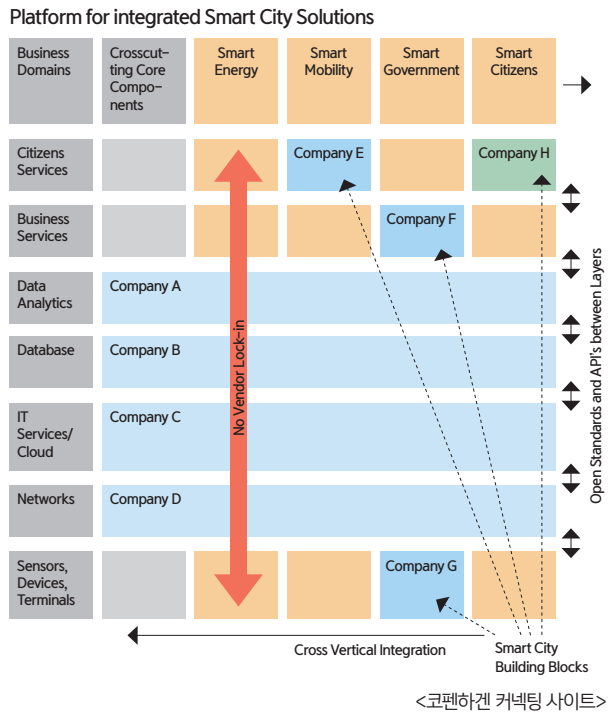
### 연결을 통한 Win-win 추구, 덴마크 코펜하겐의 ‘커넥팅 프로젝트’

덴마크 코펜하겐시(市)의 ‘코펜하겐 커넥팅(Copen-  
hagen Connecting)’ 프로젝트는 국가 산업 측면에서  
연결성을 어떻게 이끌어 내느냐를 보여주는 좋은 사  
례다. 이 프로젝트는 코펜하겐이 2025년 ‘인구 60만  
명, 탄소배출 제로’를 목표로 도시의 성장과 환경적  
지속가능성 추구라는 딜레마를 해결하고자 추진한 장  
기 도시개발 프로젝트다. ‘탄소 배출 제로’와 ‘지속적인  
인구 증가’는 서로 모순적인 사안이기 때문에 이를  
달성하려면 새로운 시각이 필요했다.

고민 끝에 도달한 결론은 ‘연결성 추구’였다. 코펜하겐  
의 핵심 산업인 IT·교통 등의 산업과 친환경 산업의  
발전은 연계하는 것이었다. 먼저 각 산업에서 발생하는  
데이터를 연결하고, 코펜하겐 내 기업·기관·연구소  
등 각 혁신 주체의 역량을 연결하고, 궁극적으로 도시  
전체의 혁신 아이디어와 서비스를 연결하는 순서다.  
또한 이를 추진하는 과정에서도 코펜하겐은 기존과  
는 전혀 다른 시각과 방식을 활용했다

첫째, 다양한 혁신 주체(기업, 연구소, 정부기관, 시  
민)의 창의적 역량을 활용하기 위하여, 모든 프로젝  
트의 참여 대상에 제한을 두지 않고, 아이디어를 적극  
수집하였다. 둘째, 특정 업체에 치우치지 않는 수평적  
Open Innovation을 구축하고자, 특정 벤더가 하나의  
산업군을 독식하지 못하게(No Vendor Lock-in) 하  
였다. 셋째, Application 측면에서는 오히려 어떤 산  
업이냐에 관계없이 하나의 벤더가 모든 프로젝트를

그림 6 코펜하겐 커넥팅 프로젝트 설계도



수행하도록 설계하였다. 프로젝트의 수직계열화를 방지  
하여 산업별로 장벽이 생기는 것을 원천적으로 차단  
하면서도 이종 산업 간 데이터 통합과 표준화를 통해  
도시 전체의 데이터 연결성을 구축한 것이다. 이를 통  
해, 궁극적으로는 이종 산업 간 다양한 창의적인 융합  
아이디어가 유입될 수 있는 환경을 구축하였다.

결과적으로 코펜하겐 커넥팅 프로젝트는 산업별로  
장벽이 생기는 것을 원천적으로 차단하면서도 이종  
(異種) 산업 간 데이터 통합과 표준화를 통해 도시 전체  
의 데이터 연결성을 구축하고, 창의적 융합 아이디어가  
자연스럽게 유입될 수 있는 환경을 만드는 데 성공  
했다.

공장의 철문이 닫혀 있어도 굴뚝으로 연기만 배출  
되면, ‘제품이 잘 생산되고 있구나’라고 여기던 공급자  
중심의 일방향적 제조업 시대는 갔다. 개방과 협력, 융  
복합의 시대에 누구와 공유하고 무엇을 연계할 것인지  
에 관한 ‘연결성’은 새로운 경쟁력의 근원이다. 어떻게  
연고, 어떻게 이어야 새로운 혁신적 가치가 창출될 수  
있을지에 관한 고민이 필요한 시점이다. [기술과 경영]



성장한계 돌파의 새로운 모델 II  
- 위기의 제조업, 부드러움을 더하라

홍대순 교수  
이화여자대학교 경영전문대학원



## 파괴적 혁신! 예술에게 길을 묻다

혁신활동 성과의 미흡이라는 악순환의 고리를 끊고 근본적이고 본질적인 파괴적 혁신을 위해 기업은 경영과학의 패러다임에서 벗어나 경영예술의 패러다임으로의 전환이 필요하다.

연구개발에 더욱더 많은 투자를 한다고 해서 성공하는 것이 아니며, 더 좋은 제품/기술의 성공방정식은 더 이상 통용되지 않는다.

오히려 예술적 DNA와 예술 자본을 누가 더 많이 보유하고 있느냐가 파괴적 혁신의 본질이며, 그 답을 예술에게 물어야 하는 이유이다.



### 경영과학 vs 경영예술

기업 경영에 있어서 '혁신'은 기업의 운명을 바꿀 수 있을 만큼 매우 중요한 요소이다. 그러하기에 많은 기업과 경영진들은 혁신의 중요성을 인지하고 다양한 혁신활동을 도입해 나가고 있다. 그러나 이렇게 수많은 혁신활동을 위한 시간, 노력, 자원을 투입함에도 불구하고 아이러니하게도 혁신의 결과는 기대하는 것에 훨씬 못 미치는 초라한 결과로 귀결되는 경향이 있다. 그래서 기업은 또다시 혁신을 주창하며 혁신활동을 전개하지만, 가히 파괴적인 혁신의 결과를 창출해 내지 못하는 악순환을 계속 이어가는 것이 지금의 현실이다. 왜 이런 현상이 발생하는지에 대해서 우리는 매우 심각하고 진지하게 그 구조적인 원인에 대해서

인지하고, 근본적이고 본질적인 파괴적 혁신을 어떻게 추진해야 할지에 대한 고민이 필요하다. 이에 대한 해답을 한마디로 압축해 보면 경영과학 시대의 종말과 경영예술 시대의 도래로 표현할 수 있다.

그렇다면 경영과학과 경영예술이 뜻하는 바가 무엇인지 살펴볼 필요성이 있다. 경영과학이 꽃을 피우고 지대한 역할을 수행하던 시대의 투입자원(Input)은 노동(Labor), 자본(Capital), 그리고 토지(Land) 등의 물리적 자원이자 유한자원이다. 이는 사용하면 소진되는 특성을 지니고 있다. 투입자원을 늘리면 늘릴수록 규모의 경제와 진입장벽으로 경쟁우위를 확보할 수 있는 시대였으며, 시장을 주로 공급자가 주도하는 구조이기 때문에 소위 만들면 팔리는 시대라고 볼 수 있다. 산출물(Output)의 지향점은 더 좋게(Better),



더 싸게(Cheaper), 더 빠르게(Faster)이다 보니 ‘효율성’, ‘생산성’이 매우 핵심적인 사항으로 자리매김하면서 대량생산, 표준화, 공용화, 프로세스 개선, 6시그마 등 다양한 논리와 분석에 기반한 과학적 경영관리 기법이 매우 유효했던 시대라고 할 수 있다. 그러나 앞서 언급한 대로 경영과학의 전성 시대는 이제 서서히 저물고 있으며(물론 여전히 유효한 측면이 있는 것을 부인하는 것은 아니다), 새로운 패러다임인 경영예술이 한 걸음 한 걸음 성큼성큼 다가오고 있다.

표1 경영과학과 경영예술 비교

| 구분             | 경영과학                    | 경영예술                           |
|----------------|-------------------------|--------------------------------|
| 투입자원 (Input)   | Labor, Capital, Land    | Imagination Emotion            |
| 산출물 (Output)   | Better, Cheaper, Faster | Excitement, Meaning, Aesthetic |
| 지향점            | 효율성                     | 효과성                            |
| 조직 구성원을 대하는 관점 | 객체                      | 주체                             |

경영예술은 경영과학과는 근본적으로 다른 메커니즘을 지니고 있는데, 우선 외부적 환경을 보면 지금 우리는 과거와는 완전히 다른 변동적이고, 복잡하며, 불확실하고, 모호한 사회환경인 VUCA(Volatility, Uncertainty, Complexity, Ambiguity) 세계 속에서 살고 있다. 이러한 경영 환경은 공급자 주도의 시장이 아니라 수요자, 고객 주도의 시장으로 주어진 환경부터 다르다. 잠재적인 경쟁자가 누가 되는지도 과거와 달리 예측하기 어렵다. 예를 들어 독감 예측에 있어서 구글과 미국 보건당국이 경쟁자가 되는 특이한 세상에 우리는 직면하고 있다.

이뿐만이 아니다. 전 세계 수많은 호텔 체인을 소유하고 있는 힐튼호텔의 시가총액은 숙박시설이라는 자산을 전혀 소유하고 있지 않은 에어비앤비보다도 크지 않은 세상에 살고 있다. 전통적인 제조의 강자인 GE는 “우리는 제조 업체가 아니라 소프트웨어 업체”라고 천명하는 등 기존의 산업, 경쟁, 비즈니스 모델의 전통적인 개념이 더 이상 성립되지 않는 시대에 직면하고 있다. 경영예술에서의 투입자원(Input)은 경영과학 시대의 물리적 자원과는 차원이 다른 상상

(Imagination), 감성(Emotion) 등의 매우 소프트한 자원이며, 눈에 보이지 않는 자원들이자, 사용하고 사용해도 소진되지 않는 무한자원의 특성을 지니고 있다. 이러한 상상과 감성 자원을 통해 구현하는 산출물(Output)은 의미(Meaning), 심미(Aesthetic) 그리고 감동/재미(Excitement)로 구성된다. 즉 개발된 제품이 경영과학에서는 기능적인 측면에 머물렀다면 경영예술에 있어서는 심미적, 경험적 차원을 넘어서는 경지로 나아가는 것이다. 단순히 값이 싸다고 해서, 기능이 더 좋다고 해서 고객이 지갑을 여는 것이 아니다. 이제 고객은 어떤 기업 제품에 대해 열광하고 환호하는 팬이 되는 시대로 변화되고 있다. 마치 예술작품을 보고 감동하고 열광하듯이, 이제는 제품에 대해서도 “와우! 예술인데”라는 말을 쓰는 시대로 변화되고 있으며 이에 대한 해답이 바로 경영예술인 것이다.

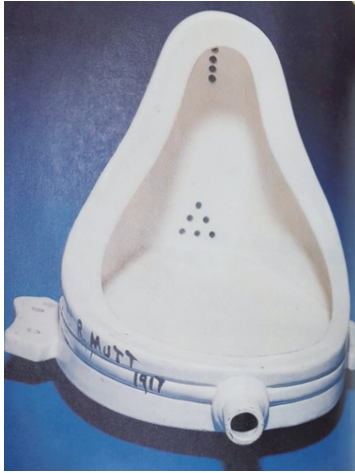
### 예술적 DNA와 파괴적 혁신 경영

경영, 그리고 예술! 이 두 단어는 언뜻 보기에는 전혀 상관이 없어 보이기까지 한다. 경영자와 예술가는 매우 다른 범주의 사람으로 인지되기도 하고, 기업에 있는 경영진 및 조직 구성원들도 예술은 웬지 나와는 관련이 없는 것이라고 생각하기 일쑤이다. 연구개발자들에게도 이는 마찬가지일 것이다. 그러나 경영과 예술이라는 두 단어 사이에는 상상을 초월하는 교집합이 존재하고 있다는 사실에 주목할 필요가 있다. 여기서는 3가지 차원에서 예술적 DNA와 기업 경영의 창의와 혁신 연관성을 찾아보고자 한다.

우선 첫 번째 DNA는 예술의 상상과 창의(Imagination & Creativity)이다. 작곡가 존 케이지(John Cage)의 “4분 33초”는 음악임에도 불구하고 악보가 없는데, 일상의 소리가 음악이라는 매우 독창적이 발상에 기초하여 탄생된 작품이다. 그림1의 마르셀 뒤샹(Marcel Duchamp)의 <샘>이라는 작품의 변기는 가히 기존의 통념을 뒤엎은 창발적이고, 파괴적인 발상에서 기인된 작품으로 새로운 미술시대의 상징이 되었다. 예술



그림 1 마르셀 뒤샹(Marcel Duchamp)의 <샘>

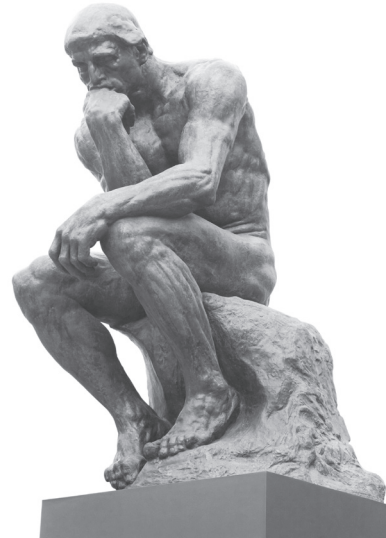


가들은 이러한 상상과 창의를 통해 세상에 메시지를 던진다. 그러기에 예술작품으로서 빛을 발하는 것이다. 그리고 예술가의 이러한 상상력과 창의성의 원천은 바로 '관찰'에 있다. 여기서 관찰의 의미는 수동적 보기가 아닌 "적극적 관찰"이라는 점에 주목할 필요가 있다.

- “내 작업은 눈에 익숙한 것들을 내가 어떻게 보는지 보는 지점에서 시작된다.”  
- 화가 재스퍼 존스(Jasper Johns)
- “당신이 보고 있는 것들에 대해서 생각해 보라. 자신이 가장 생각하지 않는 것들에 대해 가장 많이 생각하라.”  
- 화가 마르셀 뒤샹(Marcel Duchamp)
- “당신들은 보고 있어도 보고 있지 않다. 그저 보지만 말고 생각하라. 표면적인 것 배후에 숨어 있는 놀라운 속성을 찾으라.”  
- 화가 파블로 피카소(Pablo Picasso)

이러한 예술적 DNA를 기업 경영에 접목하면 “우리 기업/제품은 어떤 세상을 꿈꾸고 어떤 가치를 제공하고자 하는가?”에 대한 질문으로 바꾸어 볼 수 있다. 이 질문은 기업 존재의 이유와도 직결될 만큼 매우 중요한 질문이다. 즉 “우리 회사는 왜 존재하는가”에 대한 근본적인 질문이기도 하다. 이 질문에 답하기 위해 끊임없이 고민하고 사색하고 상상하는 과정에서 파괴적 혁신의 열매가 맺어지는 것이다. 사회와 인류에 어떠한 가치를 제공하고 싶기에 지금 개발하고 있는 제품을 만드는 것인가에 대해 조직 구성원이 공유하고 그 가치를 지향해 가는 모습이 경영예술이다.

그림 2 오귀스트 로댕(Auguste Rodin)의 '생각하는 사람'



두 번째 DNA는 예술의 공감과 감동(Empathy & Touch)이다. 우리는 예술작품을 보면서 놀라운 감동을 하고 때로는 흐느끼기까지 한다. 이러한 공감과 감동을 전달하기 위해 예술가는 철저히 표현하고자 하는 대상을 온몸과 오감으로 느끼고자 노력을 하는데 세잔(Paul Cézanne)은 사과를 100번을 그리고 100번을 고치고 1,000번을 보고 또 본 화가이다. 세잔은 순간의 사과가 아닌 진짜 사과를 그리고 싶은 열정으로 사과 그림을 완성해 갔다. 세잔은 사과 하나를 그리기 위해 기존에 가지고 있던 여러 생각, 형태, 색채 등을 버리면서 그 누구의 사과가 아닌 오롯하게 세잔 자신만의 사과를 그려낸다. “사과를 그리려거든 네 자신이 사과가 되어라”라고 이야기 한 세잔은 우리에게 의미심장한 시사점을 던져준다. 이뿐만이 아니다. 그림 2의 오귀스트 로댕(Auguste Rodin)의 '생각하는 사람'은 찌푸린 이마, 굳게 다문 입술뿐만이 아니라 팔과 등과 다리의 모든 근육, 짝 움켜진 주먹과 오므리고 있는

발가락까지도 생각하고 있다는 것을 보여주고 있기에 감동하고 공감하는 것이다.

- “형을 뜨는 작업을 하기 위해서는 인체에 대한 완전한 지식이 필요함은 물론 인체의 모든 부분에 대한 심원한 느낌을 가지고 있어야 한다.”  
- 조각가 오귀스트 로댕(Auguste Rodin)
- “어떤 동물을 연구할 때마다 나는 그 동물이 되었다. 나는 그들처럼 생각하고 느끼고자 했다.”  
- 동물학자 데스몬드 모리스(Desmond Morris)

이를 기업 경영에 접목하면 “우리 기업의 제품에는 감동과 설렘이 있는가”에 대한 질문이다. 그냥 좋은 제품의 출시, 만들 수 있기에 개발해서 출시하는 것이 아니라, 감동과 설렘이 있는 제품을 현재 개발하고, 출시하고 있느냐에 대한 명확한 답을 하는 것이 바로 경영예술인 것이다.

마지막 세 번째 DNA는 예술작품의 정체성(Identity)이다. 예술가들은 자기만의 색깔, 정체성을 지닌다. 어떤 작품을 내놓았을 때 그 작품이 가지는 특성으로 인해 그 예술가만의 색깔이 고스란히 드러난다. 유명한 음악가 A의 제자 B가 야심 차게 만든 교향곡을 세상에 내놓았을 때 사람들은 이 교향곡을 A 음악가의 교향곡으로 착각을 하자, 제자 B는 그만의 색깔이 갖든 교향곡을 만들기 위해 혼신의 힘을 다한 후에 그만의 향기가 나는 불후의 교향곡을 남기게 되었다. 이 사례는 한 예술가에 있어서 정체성이 얼마만큼 중요한 것인지를 알 수 있게 해준다. 이러한 예술작품의 정체성 DNA를 기업 경영에 접목하면 “우리 기업/제품의 정체성/고유성이 존재하는가”에 대한 질문이다. 이 질문에 대한 답은 기업이 인위적으로 “우리 기업/제품의 정체성은 이것이다”라고 주장하는 것이 아니라 고객이 어떻게 느끼고 있는지가 중요하다. 회사의 로고를 가리고도 제품을 관찰하고 체험하면서 ‘아! 이 제품은 C사 것’이라고 인지할 수 있을 정도의 정체성과 고유성을 확보하는 것이 경영예술이다.

표 2 기업 경영과 예술적 DNA

| 구분        | 예술적 DNA                              | 기업 경영                             |
|-----------|--------------------------------------|-----------------------------------|
| 예술적 DNA 1 | 상상과 창의<br>(Imagination & Creativity) | 우리 기업/제품은 어떤 세상을 꿈꾸고 어떠한 가치를 주는가? |
| 예술적 DNA 2 | 공감과 감동<br>(Empathy & Touch)          | 우리 기업의 제품에는 감동과 설렘이 있는가?          |
| 예술적 DNA 3 | 정체성<br>(Identity)                    | 우리 기업/제품의 정체성/고유성이 존재하는가?         |

### 창의와 혁신, 그리고 인간본성의 원천 경영예술로 승부하라

잠시 업무 수행을 접어두고 우리 회사와 제품에는 예술적 DNA가 얼마만큼 녹아 있는지, 그리고 아직까지도 익숙한 경영과학적 사고의 틀과 질문(경쟁사는 무엇을 하고 있는가? 시장점유율을 높이기 위한 방안은 무엇인가? 등의 질문)에 기반한 사업 전개가 이루어지고 있는 것은 아닌지 살펴보아야 한다. 파괴적 혁신을 위해 이제는 경영예술의 옷을 입어야 한다. 경쟁보다는 고객에 집중하며 “우리 회사는 왜 존재하며 고객에게 무슨 가치를 전달할 것인가?”에 대한 근본적이고 본질적인 질문에 기반한 전략과 제품 출시가 이루어져야 한다.

또한 연구개발을 수행하는 사람을 연구개발자라고 흔히 부르는데, 경영예술에서는 연구개발자가 아닌 “연구개발 아티스트”라고 스스로를 재규정하며 사고의 방식과 행동의 틀을 바꿀 필요가 있다. 내가 지금 개발하고 있는 이 제품은 예술작품일지 자문해 보아야 한다. 이러한 과정 속에서 업무활동은 예술창작의 능동적 과정으로 변화되고, 고객이 아닌 주체로서 조직 구성원들에게 일의 의미와 행복이 새롭게 다가오게 될 것이다. 진정한 예술가적 DNA로 가득찬 기업, 세상을 깜짝 놀라게 하고 설렘과 감동을 주는 혁신적인 기업으로 도약하기 위해 이러한 “예술적 자본”을 축적해야 한다. 기술과 경영



# 과학 · 공학 기초소양 문제 Pool 활용 안내

홈페이지 <http://pool.koita.or.kr>

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

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



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

## ❁ 과학 · 공학 기초소양이란?

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



## ❁ 왜 기초소양이 필요한가?

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

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

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

## ❁ 과학 · 공학 기초소양 문제구성

산업기술분야



산업기술공통

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

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

## 문재인 대통령 산업기술정책 공약 분석

지난 5월 10일 제19대 문재인 대통령 취임으로 새 정부가 출범했다. 통합과 성장의 새로운 대한민국을 향한 첫걸음을 내디딘 것이다. 새 정부를 향한 산업계의 기대도 뜨겁다. 공약에서 밝힌 대로 일자리 창출과 4차 산업혁명을 이끌 신산업의 육성, 중소기업·창업 육성, 과학기술·R&D 진흥 등의 산업기술 진흥 정책이 펼쳐질 것으로 기대하기 때문이다. 문재인 대통령의 산업 기술 관련 정책 공약을 분석해 본다.

### 일자리 창출: 공공 부문 일자리 81만 개, 민간 부문 일자리 70만 개 만든다

문재인 대통령은 일자리만큼은 반드시 해결하는 대통령이 되겠다고 약속했다. 대통령에 당선되면 추경을 바로 편성해 일자리 창출 계획을 곧바로 실행할 것이라고 밝혔다. 실제 문재인 대통령은 취임 후 첫 업무 지시로 '일자리위원회' 설치를 지시했다.

일자리 창출의 핵심 공약은 공공 부문 일자리 81만 개 창출이다. 공무원과 공공기관 일자리를 신규로 창출하고 공공 부문 간접 고용을 직접 고용으로 전환해 일자리를 만들겠다고 공약했다. 중소기업·창업 지원 등을 통해 민간 부문 일자리 70만 개를 만들 계획도 세웠다.

또한 2020년까지 향후 3년 동안 한시적으로 청년고용의무할당제를 공공 부문의 경우 3%에서 5%로 확대하고 민간 대기업도 규모에 따라 할당제(300인 이상 3%, 500인 이상 4%, 1,000인 이상 5%)를 적용하기로 했다. 양질의 일자리를 위해 비정규직의 정규직화도 약속했다.

### 4차 산업혁명 주도: 21세기형 뉴딜 정책으로 4차 산업혁명 육성한다

문재인 대통령은 4차 산업혁명 육성으로 대한민국을 다시 뛰게 하겠다고 했다. 대통령 직속 '4차 산업혁명위원회'를 만들어 4차 산업혁명 준비에 총력을 기울이겠다고 밝혔다. 스마트코리아 구현을 위한 민·관

협업체계도 구축할 계획이다.

4차 산업혁명의 기반인 사물인터넷망 1등 국가를 만들고 자율주행차 선도국가를 만들겠다고 했다. 지자체와 협력하여 전기차를 지역 경제의 신성장동력으로 키우고 2030년까지 신재생에너지 비중을 20% 이상으로 끌어올릴 수 있도록 신재생에너지 투자를 확대 하겠다고 했다.

21세기형 뉴딜 정책으로 공공사업에서 스마트 하우스, 스마트 도로, 스마트 도시를 지어 4차 산업혁명 기술이 적용될 수 있게 하겠다고 밝혔다. 혁신도시를 발전시켜 공공기관, 민간기업이 집결한 혁신클러스터를 만들겠다고 했다. 또 공공 빅데이터 센터를 설치해 데이터 규제를 해소하고 기업들이 공공 빅데이터를 활용할 수 있도록 할 계획이다. 신산업 분야에서는 네거티브 규제를 도입해 최소 규제 원칙을 적용하겠다고 했다.

4차 산업혁명과 관련해서 창업기업 지원을 확대 하겠다고 했다. 정부가 중소기업과 혁신 창업기업의 구매자가 되고 마케팅 대행사가 되어 혁신적인 제품과 서비스를 정부가 사고 정부가 팔아주겠다고 밝혔다. 제조업에도 지능을 불어넣어 제조업과 IT 인력을 결합시키는 '스마트 제조업 부흥 전략'을 추진하고 1인 제조 기업 시대를 열겠다고 했다.

### 중소기업·창업 육성: 중소·벤처기업부 신설한다

문재인 대통령은 '중소·벤처기업부' 신설을 약속했다.



신설되는 중소·벤처기업부는 중소기업, 벤처기업, 소상공인을 위한 정책과 법을 만드는 한편, 4차 산업혁명을 일선에서 진두지휘할 것이라고 했다.

중소기업의 성장과 역량 강화 계획도 밝혔다. 중소기업의 R&D 지원을 임기 내에 2배로 확대하겠다고 했다. 현재 중소기업의 국가 R&D 사업 지원 예산은 2조 8천억 원(2015년 기준, 전체 연구개발 예산의 14.8%)이다. 약속어음 제도를 단계적으로 폐지하고 중소기업 간 공동사업을 활성화시키겠다고 했다. 또 중소기업 글로벌화 지원, 대·중소기업 동반 수출 지원, 지역 밀착형 수출 지원 확대 등을 통해 한국형 히든 챔피언을 육성하겠다고 밝혔다.

벤처 등 중소기업 창업의 선순환 생태계를 조성하겠다고도 했다. 스타트업에 대한 엔젤투자 활성화, 창업비용 부담 완화, 성장단계별 정책자금 지원 강화 등 스타트업 지원을 확대할 계획이다. 정부의 창업지원 펀드, 기술금융투자, 엔젤투자도 확대할 계획이다.

중소기업의 인력 확보에 대한 지원정책도 제시했다. 중소기업 고용 비용을 보조하는 '추가 고용 지원 제도'를 공약했다. 중소기업이 신규 채용할 때 2명을 신규 채용하면 세 번째 채용하는 직원의 임금 전액을 정부가 3년간 지원하겠다고 했다. 대기업과 중소기업 사이의 임금격차를 줄여 청년들의 중소기업 취업을 유인하겠다는 약속도 했다.

### 과학기술·R&D 진흥: 사람에 대한 투자 늘린다

새 정부에서 과학기술부를 부활시킬지도 주목된다. 문재인 대통령은 공약에서 기초·원천 분야의 도전적 연구개발을 통합적으로 기획, 수행하는 과학기술 총괄 부처를 설치하겠다고 약속했다. 그렇게 되면 1998년 김대중 정부 때 과학기술부로 승격했다 이명박 정부 때 교육과학기술부로, 박근혜 정부 때 미래창조과학부로 개편됐던 과학기술 총괄부처가 부활하게 된다.

문재인 대통령은 사람에 대한 투자를 늘리겠다고 했다. 국가 연구개발 과제에 참여하는 청년 과학기술인

의 근로계약을 의무화하고 청년 과학기술인을 포함한 모든 연구자의 처우를 개선하겠다고 했다. 신진연구자에 대한 맞춤형 인력양성사업을 실시하고 중소기업 R&D 부서에 취업하는 청년 과학기술인에게 과학기술인 연금 지원을 강화하겠다고 했다.

순수기초 분야 연구지원 예산을 2배로 증액하겠다고 했다. 신진 연구자들을 위한 생애 첫 연구실 구축 연구비 지원, 생애 전주기 연구지원을 위한 기본연구비 지원 사업을 추진할 계획이다. 연구자 주도 자유 공모 과제 비율도 20%에서 2배 이상 확대한다는 계획이다.

### 향후 과제: 실행계획에서 산업현장 목소리에 귀 기울여야

문재인 대통령 공약의 남은 과제는 공약의 실현 가능성을 점검하고 정책의 우선순위를 정하여 구체적인 액션 플랜을 짜는 일이다. 새 정부는 국정기획자문위원회를 구성하여 대선 공약을 기반으로 새 정부의 국정운영 청사진을 그린다. 대한민국을 성장으로 이끌 문재인 대통령의 산업기술정책 공약이 산업현장의 목소리와 산업계 전문가들의 정책 수립 참여를 통해 현실성 있는 실행계획으로 마련되기를 기대해 본다.

#### 기술과 경영

표 1 문재인 대통령 산업기술정책 주요 공약

| 구분          | 기업 경영   |
|-------------|---|
| 일자리 창출      | - 대통령 직속 '일자리위원회' 설치<br>- 공공 부문 일자리 8만 개, 민간 부문 일자리 70만 개 창출  |
| 4차 산업혁명 주도  | - 대통령 직속 '4차 산업혁명위원회', 스마트코리아 민·관 협업체계 구축<br>- 신시장 창출을 위한 ICT 기반 확충<br>- 고부가가치 창출 미래형 신산업 발굴·육성                             |
| 중소기업·창업 육성  | - 중소기업청을 '중소벤처기업부'로 확대 신설<br>- 중소기업 창업의 선순환 생태계 조성<br>- 중소기업 성장 지원 확대<br>- 한국형 히든 챔피언 육성<br>- 중소기업 인력난 해소, 대·중소기업 간 임금격차 축소 |
| 과학기술 R&D 진흥 | - 과학기술 행정체계 정비(과학기술 총괄부처 설치 등)<br>- 청년 과학기술인, 신진연구자 지원 확대<br>- 순수과학 분야 연구비 지원 2배 증액   |

<제19대 대통령 선거 「더불어민주당 정책공약집」(2017. 4.)>



# 산업계의 새 정부 과학/산업기술정책에 대한 기대감 높아

## - '새 정부에 바란다' 산업계 의견조사 결과

새 정부가 출범함에 따라, 새 정부 과학/산업기술정책에 대한 산업계의 기대와 희망의견 설문조사를 실시하였다. 5월 11일부터 12일까지 양일간 기업연구소를 보유한 기업 대상 조사에서 480개 사(대기업 44개 사(9.2%), 중소기업 436개 사(90.8%))가 설문에 응답했다.

조사 결과, 기술혁신활동을 수행하는 기업의 77.2%는 새 정부의 과학/산업기술정책에 큰 기대감을 가지고 있는 것으로 나타났다. 새 정부의 과학/산업기술정책에 대해 응답기업의 36.5%는 '아주 잘할 것', 40.7%는 '잘할 것'이라고 답했다. 반면 '기대에 못 미칠 것'이라는 응답은 6.5%에 그쳤다. 기업 규모별로는 대기업의 81.4%가 긍정적으로 평가하여, 중소기업의 76.7%보다 높게 나타났다.

업종별로는 제조업(기계, 화학, 건설 등)의 경우 76.3%가 '잘할 것'이라고 응답한 데 반해 서비스업(SW 개발 등)은 81.9%가 '잘할 것'이라고 응답하여 제조업보다 높게 나타났는데 서비스산업 활성화 정책에 대한 기대감이 상대적으로 높은 것으로 추정된다.

새 정부의 과학/산업기술 정책공약 중 조사대상자의 70%가 '중소기업의 R&D 예산 확대 및 지원'을 우선 추진정책으로 답했으며, 59.2%의 기업은 '중소기업 인력난 해소'를 중요 정책으로 꼽았다. 공약 부문별로는 "과학기술 컨트롤타워 부활이나 중소·벤처기업부 신설"과 같이 권한이 강화된 전담부처의 설치에 기업들의 기대가 큰 것으로 조사되었다.

기업 규모별로는 대기업의 경우 '과학기술 컨트롤 타워 부활 및 R&D 관련 예산(배분) 권한 강화(59.1%)', '4차 산업혁명 준비 및 인프라 구축(54.5%)'을 우선 추진 과제로 꼽았다. 중소기업은 '중소기업의 R&D 예산 확대 및 지원(74.8%)', '중소기업 인력난 해소(61.9%)', '중소·벤처기업부 신설(47.7%) 등 중소기업 관련 정책을 우선 추진해야 한다고 답해 대기업과 대조를 보였다. 반면 신산업 분야 '네거티브 규제 전환(13.8%)'과 '국가 임무형 R&D 우선 추진(18.6%)'은 상대적으로 중요도를 낮게 평가했다.

지역별로도 '중소기업 R&D 예산 확대'와 '인력 지원'이 최우선 과제로 지적되었다. 다만 호남권의 경우

그림 1 새 정부의 과학/산업기술정책에 대한 기대

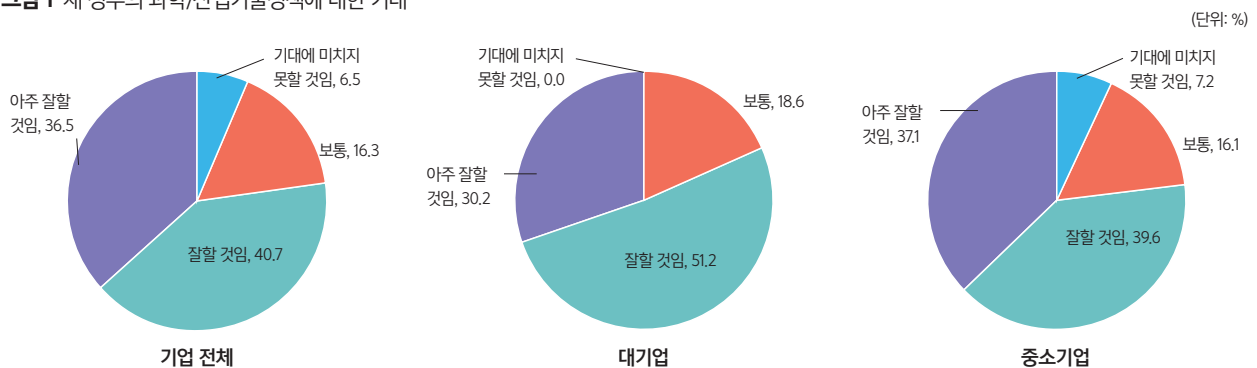




표 1 새 정부의 주요 과학/산업기술 정책공약 추진 우선순위

(단위: %)

| 새 정부의 주요 과학/산업기술 정책공약                           | 대기업  | 중소기업 | 계    |
|---|------|------|------|
| ① 과학기술 컨트롤타워 부활(과학기술 총괄부처), R&D 관련 예산(배분) 권한 강화 | 59.1 | 47.5 | 48.5 |
| ② 중소 벤처기업부 신설                                   | 27.3 | 47.7 | 45.8 |
| ③ 일자리 정책 컨트롤 타워로서 국가일자리 위원회 신설(운영)              | 38.6 | 35.3 | 35.6 |
| ④ 국가임무형 R&D(인류 공동 문제 해결) 우선 추진(메르스, 재난, 조류독감 등) | 38.6 | 18.6 | 20.4 |
| ⑤ 연구성과평가 방식 개혁(다양한 구성원이 참가하는 평가위원회, 평가 결과 공개 등) | 40.9 | 22.7 | 24.4 |
| ⑥ 순수 기초연구비 확대                                   | 38.6 | 36.0 | 36.3 |
| ⑦ 창의적 인재 교육 양성                                  | 40.9 | 28.2 | 29.4 |
| ⑧ 4차 산업혁명 준비 및 인프라 구축 (대통령 직속 '4차 산업혁명위원회' 등)   | 54.5 | 39.2 | 40.6 |
| ⑨ 제조업과 IT 인력을 연결하는 '스마트제조업 부흥 전략' 실현            | 34.1 | 29.1 | 29.6 |
| ⑩ 창업선도 통한 혁신성장, 창업국가 조성 (자금 및 판로 지원 확대 등)       | 25.0 | 32.8 | 32.1 |
| ⑪ 신산업 분야 네거티브 규제 전환                             | 38.6 | 13.8 | 16.0 |
| ⑫ 중소기업 R&D 예산 확대 및 지원                           | 22.7 | 74.8 | 70.0 |
| ⑬ 중소기업 인력난 해소(3번째 정규직 채용 직원 임금 일부를 3년간 지원)      | 31.8 | 61.9 | 59.2 |

응답기업의 87.0%가 '인력난 해소'를 최우선 과제로 꼽는 등 타 지역보다 높게 나타나, 해당 지역 기업의 연구인력난이 보다 심각한 것으로 추정된다.

정책공약을 부문별로 구분했을 때, 대기업의 경우 '국가 R&D 정책 방향과 관련된 공약'(32.4%)의 우선 실현을 높게 응답했으며, 중소기업은 '중소기업 R&D 육성과 관련된 공약'(28.0%)을 우선 실현해야 하는 정책으로 응답했다.

한편 기업들은 새 정부의 공약을 실현하기 위해, 보완 및 강화되어야 하는 정책 현안으로 대기업은 '일관성 있는 중장기 R&D 정책 추진'(75.0%), '산업계 현장 수요를 반영할 수 있는 정책 체계의 구축'(50.0%)을 주요 과제로 꼽은 반면, 중소기업은 '중소기업 기술역

표 2 새 정부의 주요 과학/산업기술 정책공약 부문별 추진 우선순위

(단위: %)

| 부문별 새 정부의 주요 과학/산업기술 정책공약 | 대기업  | 중소기업 | 계    |
|---------------------------|------|------|------|
| · 부처·조직 등 과학기술 거버넌스       | 25.5 | 26.8 | 26.6 |
| · 국가 R&D 정책 방향            | 32.4 | 21.6 | 22.6 |
| · 4차 산업혁명 준비 및 규제완화       | 31.0 | 23.6 | 24.3 |
| · 중소기업 R&D 육성             | 11.1 | 28.0 | 26.5 |

표 3 산업기술 관련 주요 정책 현안 중 우선순위

(단위: %)

| 산업기술 관련 주요 정책 현안  | 대기업  | 중소기업 | 계    |
|---|------|------|------|
| ① 산업계 현장 수요를 반영할 수 있는 정책 체계의 구축                                 | 50.0 | 53.0 | 52.7 |
| ② 일관성 있는 중장기 R&D 정책 추진(법과 제도·중장기 계획의 범부처 차원 정비, R&D 세제 지원 강화 등) | 75.0 | 52.3 | 54.4 |
| ③ 정부 R&D 사업에 부처별·기술별 중복 해소 및 통합성 제고, 응용개발 과제의 기업 역할 강화          | 45.5 | 29.6 | 31.0 |
| ④ 기술 기반의 창업 생태계 활성화(기술 창업 초기 단계 지원 강화, 기술금융 활성화 등)              | 25.0 | 39.2 | 37.9 |
| ⑤ 신기술에 대한 사업 가치 극대화(신기술 개발 제품 초기 시장 진입 지원, 인증 획득 지원 확대 등)       | 43.2 | 40.6 | 40.8 |
| ⑥ 신산업 및 R&D 부문의 규제 개혁(적극적인 네거티브 규제 적용 등)                        | 45.5 | 19.7 | 22.1 |
| ⑦ 기업이 필요로 하는 현장 맞춤형 연구인력의 양성                                    | 47.7 | 41.3 | 41.9 |
| ⑧ 대학·출연(연) 우수인력의 기업 파견과 기업에 대한 기술이전 공급 강화                       | 11.4 | 18.3 | 17.7 |
| ⑨ 중소기업 핵심 연구인력의 확보와 유지 지원 (전문연구요원 유지, 퇴직 엔지니어 활용, 장기 근속 지원 등)   | 38.6 | 50.7 | 49.6 |
| ⑩ 산업계 중심의 산학연 연구협력 강화   | 27.3 | 19.5 | 20.2 |
| ⑪ 대·중소기업 간 동반성장 및 기업 간 사업-기술협력 지원정책 강화                          | 27.3 | 36.2 | 35.4 |
| ⑫ 중소기업 기술역량 강화(우수한 기업연구소에 대한 지원 확대 등)                           | 34.1 | 57.6 | 55.4 |
| ⑬ 지역별 혁신거점 재구축으로 지역 기업에 대한 지원 역할 강화                             | 25.0 | 25.0 | 25.0 |

량 강화'(57.6%)와 '산업계 현장 수요를 반영할 수 있는 정책체계 구축'(53.0%)을 중요 현안으로 들었다.

지역별 조사 결과, 수도권에서는 '일관성 있는 중장기 R&D 정책 추진'(58.4%)을 가장 우선해야 하는 국정과제로 응답한 반면, 충청권과 호남권 등 지방에서는 '중소기업 기술역량 강화'를 가장 우선해야 하는 국정과제로 응답했다.

산업기술 현안을 부문별로 구분했을 때, 대기업의 경우 '정부 R&D 정책의 개선'(34.4%)을 우선 추진해야 하는 국정과제로 응답했으며, 중소기업은 '중소기업의 기술역량 강화, 연구협력 활성화'(28.6%)와 '정부 R&D 정책 개선'(27.9%)이 비슷하게 높게 조사되었다.

표 4 산업기술 관련 주요 정책 현안 부문별 우선순위

| 부문별 산업기술 관련 주요 정책 현안        | (단위: %) |      |      |
|-----------------------------|---------|------|------|
|                             | 대기업     | 중소기업 | 계    |
| · 정부 R&D 정책 개선              | 34.4    | 27.9 | 28.5 |
| · 신기술사업화, 창업 생태계 구축         | 22.9    | 20.6 | 20.8 |
| · 연구인력 양성과 공급               | 19.7    | 22.8 | 22.5 |
| · 중소기업 기술역량 강화 및 연구협력 활성화 등 | 22.9    | 28.6 | 28.1 |

새 정부에 바라는 산업계의 다양한 희망 의견 가운데, '국가 R&D 정책', '중소기업 R&D 지원'으로 구분하여 해당하는 부분을 정리하면 표 5와 같다.

새 정부의 과학/산업기술 관련 중점 정책 방향은 일자리 창출과 중소기업 육성, 4차 산업혁명 대비로 요약될 수 있다. 본 설문조사에 나타났듯이 새 정부 출범에 따른 산업계 반응은 상당한 기대감을 가지고 있는 것으로 조사되었다. 새 정부가 과학/산업기술 관련 중점 추진 정책을 효과적으로 잘 수행하고, 산업계의 기대에 부응하기 위해서는 산업계 현장수요를 반영하기 위한 소통에 노력하고, 양적 지원을 넘어 기업의 기술역량 제고를 지원하는 방향으로 산업기술정책이 추진되길 기대해 본다. **기술경영**

표 5 '새 정부에 바란다' 산업계 기타 희망의견

| 구분                                   | 내용  |
|--------------------------------------|---|
| 국가 R&D 정책                            | · 경제 관련(과학·산업기술) 정책은 기존 정책의 공과를 명확히 평가하여 정책의 일관성, 효과성을 담보하는 노력을 해주길 희망                  |
|                                      | · 실현 가능하고 연구현장에서 적용 가능한 정책과 제도를 추진  |
|                                      | · 당장 눈에 보이는 실적보다 장기적으로 국가 경제에 기여할 수 있는 분야 지원 확대   |
|                                      | · 정부 주도의 R&D 사업시, 매출 같은 정량적 지표보다 사업 가능성, 미래 성장 위주의 지원정책 추진                              |
|                                      | · 국가 R&D 정책의 연구평가체계 개선 및 연구 자율성을 최대한 부여해 주는 정부가 되길 희망 (평가자의 전문성 제고, 성실 실패의 실질적 인정 문화 등) |
|                                      | · 자유 공모과제에 있어, 개발지원사업 분야의 강화  |
|                                      | · 대기업이 자발적으로 기초·원천연구에 투자할 수 있도록 정부가 독려하고, 자본이 취약한 중소기업은 정부가 기술역량 제고를 지원하는 R&D 정책 추진     |
|                                      | · 4차 산업혁명을 내실 있게 준비하기 위해 기초 분야에 장기적 안목으로 지속적인 투자가 이루어지게 정책 추진                           |
|                                      | · 신산업 활성화를 위한 규제 개혁과 현실성 없는 규제 완화에 노력해 줄 것  |
|                                      | · 당장의 실적이 중요한 사람이 아니라 5, 10년 후를 준비할 수 있는 R&D 정책 책임자 임명                                  |
| 중소기업 R&D 지원                          | · 규제로 안 된다는 답변이 아니라 산업계를 현장에서 적극 도와줄 수 있는 협치의 공무원상 필요                                   |
|                                      | · 중소기업 연구경력을 가진 직원이 장기근속할 수 있고, 중소기업이 우수 연구인력을 확보할 수 있도록 제도적 지원                         |
|                                      | · 취업난이라고 하지만, 중소기업에서는 현장 전문 기술인력의 인력난이 심함. 기술인력의 미스매치 해소 노력을 희망                         |
|                                      | · 중소기업은 4차 산업혁명(신기술, 첨단 분야 기술 등)보다는 현장 중심 기술, 기존 제품 개선인 경우도 많으므로 이런 부문에 대한 지원 정책 확대 필요  |
|                                      | · 어느 정도 기반을 갖춘 기업 지원에서 초기 기술 창업기업에 대한 지원 강화   |
|                                      | · 대기업과 중소기업이 사업/기술 부문에서 상생·협력이 강화 되도록 희망  |
|                                      | · 대기업이 중소·벤처기업에 대한 기술투자를 강화하도록 유인하는 정책 추진   |
| · 기업 간 공동연구, 공동 개발에 대한 지원체계 활성화되길 희망 |   |





# 새 정부에 바라는 메시지

산업계 R&D 현장에서 새 정부에 바라는 메시지를 게재합니다.

희망과 꿈을 가질 수 있는 정직한 사회, 공정한 사회의 기틀을 세우고 다시 뛰는 대한민국의 위상을 만들 수 있도록 산업계, 학계의 어려움을 경청하고 지원하는 정부가 되었으면 합니다. 더불어 4차 산업혁명에 걸맞은 중장기적 국가적 비전을 수립하여 일관된 정책을 추진하는 정부가 되어주시길 바랍니다.

● 권태영, (주)프로랜스 대표이사

새 정부는 4차 산업혁명의 시대에 있어서 스마트한 에너지의 활용을 위해 신재생에너지의 정책적, 산업적 확산을 위한 좀 더 진취적인 목표와 산업 지원 및 규제 정책을 수립하고 추진할 수 있는 정부가 되었으면 합니다.

● 김상진, (주)준마 대표이사

새 정부는 최우선 정책 과제로 일자리 창출을 내세우고 있습니다. 공공 부문 중심의 일자리를 만들어 내는 것도 필요하지만 국내 기업들의 경쟁력 있는 일자리 창출도 매우 중요합니다. 국가의 산업기반인 뿌리 산업이 튼튼히 성장하기 위해서는 중소기업과 중견기업이 국내 투자를 활발히 함으로써 좋은 일자리를 만들어 낼 수 있어야 하며, 그러한 기업들이 일하기 좋은 환경이 조성될 수 있도록 정책을 만들어 주길 바랍니다. 좋은 일자리는 좋은 환경에서 나옵니다. 특히 제조업의 기반을 이루고 있는 뿌리 기업들이 세계적으로 경쟁력 있는 기업으로 거듭날 수 있는 지원과 새로운 4차 산업혁명 대책, 중소·중견기업 경쟁력 강화

를 위한 기업별 맞춤형 지원 정책을 만들어 주기 바랍니다.

● 김학권, 재영솔루텍(주) 대표이사, 회장

새 정부는 중소기업이 생산 중심에서 개념 설계를 할 수 있는 지식 기반을 확보할 수 있도록 도움을 주어 기술경쟁력을 확보하고, 나아가 대기업과 중소기업의 격차를 줄일 수 있는 노력을 지속적으로 해주었으면 합니다.

● 서광원, (주)경원테크 대표이사

새롭게 출범하는 정부에서는 국가 R&D 지원 사업에 있어 정부 주도의 관리 효율성 측면의 지원 방식에서 벗어나 실질적 산업 간 융합이 자율적으로 유도될 수 있도록 민간 기구에 위탁하는 민간 중심의 지원 방식으로 전환되었으면 합니다.

● 서정범, (주)우진이엔지 대표이사

지난 정권의 실적을 원위치로 되돌리는 데 막대한 비용이 들어갑니다. 지난 정권의 업적을 무조건 나쁘게 판단해서 모두 뒤엎으려 하지 말고 꼭 바꿔야 할 부분을 공정하게 평가해서 시행하길 바랍니다.

● 성기봉, (주)포스콤 CTO

기업이 경제 살리기의 주체로 활발히 그 역할을 다하고 성장할 수 있는 여건을 만들어 주십시오. 각종

불합리한 규제는 과감히 개혁하되, 산업 특성과 시장 경제 흐름을 면밀히 고려하여 기업이 충분히 대처할 수 있고, 자율성을 가지고 기업 활동을 할 수 있는 환경을 조성해 주십시오.

● **손동연**, 두산인프라코어(주) 사장

우수한 기술력과 안정성 그리고 아이디어를 가지고도 대기업과의 임금격차로 인해 우수인력이 중소기업에 입사하는 것을 기피하고 있는 경우가 있습니다. 중장기 정책으로 기술력 있는 중소기업에 대기업과 차별화된 법인세 세제혜택을 줌으로써 기술력 있는 직원들에게 급여를 인상해 줄 수 있는 여건을 조성하게 해주길 바랍니다.

● **송영천**, 케이티엠엔지니어링(주) 대표이사

새 정부는 일자리 창출을 통하여 국민에게 희망을 주고자 합니다. 그러나 4차 산업혁명으로 더 많은 일자리가 없어질 것을 우려하는 목소리가 있습니다. 대기업을 선호하는 많은 우수 연구인력을 중소기업에서 흡수할 수 있는 제도와 파격적인 지원책을 마련한다면 폭넓은 지식산업 수준 향상과 고급 일자리 창출할 수 있을 것이므로 그러한 기반을 만들어 주시길 바랍니다.

● **송홍렬**, (주)삼진일렉스 기술연구소장

새 정부는 적극적인 산업기술진흥 정책으로 기술개발을 견인하며, 나아가 4차 산업혁명의 핵심이 되는 기술들을 지속적으로 육성하여 혁신적인 R&D 기술을 창출할 수 있는 정부가 되었으면 합니다.

● **심상배**, (주)아모레퍼시픽 대표이사, 사장

국내 과학기술인에 대한 인식과 처우를 개선하고 가시적 성과에 집착한 실적 위주의 정부 주도 연구개발에서 탈피하여 장기 기초연구에 대한 과감한 투자가 필요합니다.

● **양창근**, TS푸드앤시스템 대표이사

미래를 위한 기술 및 먹거리 전략도 중요하지만 현재 국내에서 수출 제고에 힘쓰고 있는 기업의 기술개발 및 사업화 지원에도 관심과 지원이 더욱 배가되도록 기존 제도의 검토 및 점검이 필요하며, 기업의 애로 사항을 항시 볼 수 있는 제도 마련이 필요합니다.

● **양한성**, (주)엔젤 연구소장

전 세계적으로 스마트화가 가속되는 등 4차 산업혁명을 주도하기 위한 각국의 경쟁이 격화되고 있는 상황에서, 우리 산업에는 경쟁력 있는 신성장 동력 확보와 일자리의 지속 창출이 요구되고 있습니다. 새 정부와 기업이 적극 협력하여 미래 혁신기술 개발 투자가 활성화되고 창의적 인재 양성이 강화되기를 바랍니다.

● **유성**, (주)포스코 기술투자본부장

그동안 문제로 지적되어 온 산학연 협력은 산학연 각각이 본연의 역할에 따라 추진하여 시너지가 날 수 있도록 하고, 국가 R&D의 기획도 산업 기술과 관련된 경우에는 기업 주도로 과제를 기획하여 성공 확률을 높일 수 있도록 새 정부의 정책 수립과 지원이 이루어 지기를 바랍니다.

● **유진영**, LG화학(주) 사장, CTO

세계, 금융, R&D 등에서 제기되는 중견기업의 애로 사항들을 해결할 수 있는 제도가 필요합니다. 또한 새로운 정부에서 수립하는 중·장기 정책들은 일관성이 유지되어 다변화·저성장·불확실성 시대를 극복



하고자 고군분투하는 기업들에게 힘이 될 수 있고, 존경받고 신뢰받는 정부가 되었으면 합니다.

● **윤동수**, 피케이밸브(주) 대표이사

4차 산업혁명 시대를 맞이하여 새로운 융합기술에 대한 정부 지원 사업이 많이 나오고 있습니다. 과거처럼 대기업과 중소기업이 하나의 육성사업을 가지고 경쟁하는 지원 방식이 아니라 중소기업에 특화되어 성장을 지원할 수 있도록 육성사업을 분류하여 지원 하였으면 합니다.

● **이동근**, (주)한양세미텍 연구소장

온 국민이 기대하고 있는 대한민국 새 정부 출범을 축하합니다. 새 정부는 미래 성장 동력인 R&D에 아낌없는 투자와 미래 산업 인프라 구축을 꾸준히 추진하여 국민 경제 발전에 든든한 버팀목이 되어 주길 바랍니다. 글로벌 R&D 강국, 희망찬 대한민국을 기대합니다.

● **이인영**, 한온시스템(주) 사장

구직난 해결이 국가적인 중요 과제가 되어 있지만 중소기업들은 구인난으로 어려움을 겪고 있습니다. 고용안정과 고용난을 해결하는 일환으로 산업기능요원 T.O를 확대하는 것이 필요합니다. 또한 중소기업에서 중견기업으로 편입될 때의 유예기간을 현재의 3년에서 5년으로 확대하고, 중견기업의 범위가 광범위하므로 2~3개 군으로 세분화하여 작은 규모의 중견기업이 지속성장할 수 있는 육성정책을 마련해 주셨으면 합니다.

● **이혁렬**, (주)에스폴리텍 대표이사



새 정부는 인간, 환경, 시설을 보호할 수 있는 안전 관리와 국가 예산이 투입되는 주요 국가 산업이나 시설에 장기적 안목에서 비용의 효율적 관리를 가능하게 하는 방법(위험 관리, 자산 관리 등)을 제시·도입하길 바랍니다. 또한 여러 전문가들의 토론의 장을 마련하고, 투명하고 효율적인 예산 사용의 발판을 마련해 주었으면 합니다.

● **조인우**, (주)나다건설 연구소장

100년 이상 무너지지 않는 세계적 장수기업으로 발전할 수 있도록 기업 성장의 바람직한 롤모델을 제시해 주고, 과학기술인의 명예와 긍지를 높이는 사회 분위기를 조성해 주는 정부가 되었으면 합니다.

● **하영재**, (주)케이엘디 대표이사

전 세계가 온실가스 감축에 공감했던 파리협약이나, 최근 국민적 관심사로 떠오른 미세먼지 문제 등 대기오염과 에너지 자원 고갈은 무엇보다도 시급한 국가 현안으로 부상하고 있다는 점을 감안해, 새 정부는 친환경 고효율 에너지기기 보급을 통해 미세먼지 문제를 해결하고, 온실가스 감축과 에너지 절감을 동시에 실현함으로써 환경 보호와 국민 건강 증진을 실현하는 정부가 되었으면 합니다.

● **홍준기**, (주)경동나비엔 대표이사





## 제20회 koita 기술혁신포럼

# 한국산업의 재도약을 위한 산업기술 정책방향

지난 5월 24일, 한국산업기술진흥협회(이하 산기협)는 <한국산업의 재도약을 위한 산업기술 정책방향>이란 주제 하에 제 20회 KOITA 기술혁신포럼을 개최했다. 기업 CEO 및 CTO, 연구소장 등 200여 명이 참석한 가운데 펼쳐진 본 포럼은 새 정부의 출범과 더불어 마련된 자리라 더욱더 뜨거운 관심을 받았다. 첫 발표자로 단상 위에 오른 강인수 현대경제연구원 원장은 글로벌 환경 변화와 한국 경제의 문제점을 진단, 앞으로의 정책방향까지 제시했다. 권봉현 LS산전(주) CTO, 이기현 성신전기공업(주) 대표, 유계현 (주)우진 부회장은 산업현장에서 희망하는 기술혁신 지원정책이란 주제 아래 각각 4차 산업혁명, R&D 인력제도, R&D 지원제도 등에 대한 기업 애로 및 건의사항들을 발표했다. 또한 김종훈 산기협 본부장은 산업기술 진흥정책 차원에서 ①산업계 중심의 혁신리더십 실현, ②수요 기반 국가 R&D 사업 혁신, ③미래지향적인 규제 및 인프라 개선, ④기술역량 중심으로 지원정책 재설계, ⑤기술-인력 순환파이프라인 구축, ⑥기술

사업화 및 창업생태계의 고도화, ⑦기술 협력 패러다임 전환 등 크게 7가지 전략과 추진과제를 제안했다.

한편 이번 포럼에선 각 분야 전문가와 함께하는 토론까지 60분간 진행됐다. 화두는 ‘새 정부에 바라는 산업기술 정책 방향’이었으며 변재완 한양대 교수의 사회로 박승용 (주)효성 전무와 장석인 산업연구원 선임연구위원, 이병현 광운대 교수와 안경애 디지털타임스 부장이 패널로 참여해 토론의 깊이를 더했다.

개회에 앞서 김이환 산기협 부회장은 “4차 산업혁명에 대해 정의하는 일은 더 이상 무의미하다”면서 “이젠 앞만 보는 양적 성장보다 기술혁신 역량의 질적 성장에 더욱 주력해야 할 것”이라고 강조했다. 아울러 “오늘의 포럼이 새 정부가 새로운 정책의 기틀을 갖추는데 도움이 되기를 바란다”고 덧붙였다.

산업계의 의견이 충분히 반영된 실효성 있는 제도의 구축을 위하여, 본 포럼을 통해서 등장한 다양한 의견은 실제로 새 정부에 전달할 계획이다.



발표 1

# 기업 혁신 환경의 변화와 새 정부의 산업정책

4차 산업혁명에 대한 이야기가 끊임없이 제기되고 있으나, 2008년부터 시작된 글로벌 경제의 저성장 기조는 지속되고 있는 실정이다. 이런 상황에서 우리 정부 및 기업들은 어떤 대응책을 마련해야 할까?

발표\_ 강인수 원장(현대경제연구원)



## 여전히 미진한 4차 산업혁명 대응

글로벌 경제는 저성장 기조와 생산성 하락을 면치 못하고 있다. 이와 함께 4차 산업혁명까지 등장해 산업 환경도 대내외적으로 급변하고 있다.

익히 알다시피 4차 산업혁명은 3차 산업혁명을 기반으로 한 디지털, 물리학, 생물학 경계가 없어지고 '융합'이 되는 기술적인 혁명이다. 포인트는 속도/범위/영향력에 있어 3차 산업혁명과는 차원부터 다르다는 데에 있다. 획기적인 기술들이 인류 역사에선 유례가 없으리만치 급속도로 진보하고, 이와 같은 기술들에 의해 산업구조 재편 또한 대대적인 수준으로 이루어질 전망이다. 무엇보다 초연결성 토대 하에 생산, 관리, 지배 구조 등의 전체 시스템이 크게 바뀔 것으로 예상된다.

그렇다면 이에 대비하는 우리 경제·산업 시스템은 현재 어떠한가? 결론부터 말하자면 여러모로 미흡하다. 저출산·고령화, 자본투입 한계 등으로 잠재성장률이 지속적으로 하락하고 있음에도 불구하고 여전히 구조적인 문제가 해결되지 않고 있기 때문이다. 특히 교육 시스템이 그러하다. 창의적 인적 자본의 필요성을 절감하면서도 실상 그에 대한 투자는 왜곡된 형태로 이뤄지다보니 시대를 역행하는 결과가 계속해서 나타나고 있다.

서비스업을 경제 성장의 견인 산업이 아닌, 유희노동력을 흡수하는 완충섹터 수준으로 인식하는 것도

문제이다. 4차 산업혁명 준비 역시 미흡하다. 상장기업 및 중소기업 400곳을 대상으로 실시한 현대경제연구원의 설문 조사에 따르면 선진국의 60~70%밖에 대비하지 못한 상황이다. 과도한 규제와 부족한 법적 인프라 등이 그 주요 원인이다.

## 수요 지향적인 관점으로 사고 변화부터

그럼 이런 이를 어떤 방식으로 극복해야 할까? 우선 기존 기술 중심적(Technology Push)인 측면에서 국가위기 극복 및 사회문제 해결을 위해 활용되는 자양분이 곧 과학기술임을 인식하게 하는 수요 지향적(Demand Pull) 패러다임으로 전략부터 바꾸어야 한다. 이때 독일 '하이테크전략'을 참고하면 좋다.

한국 경제 시스템의 유연성을 강화하기 위한 노력도 병행해야 한다. 산업·기술·기업 간의 융합 촉진 및 신사업의 모델 창출, 제조업과 서비스업 융합/균형 발전, 신생 벤처기업들에 대한 기반 확충 및 투자 등 4차 산업혁명을 위한 생태계가 구축되어야 한다는 것이다.

여기서 공공의 역할이 재정립되어야 할 것이다. 특히 단기간에 결과물을 도출하게 하는 성과주의적인 R&D 지원책은 지양되어야 한다. 그보다는 장기적인 안목으로 접근, 효율성을 강화해야 한다. 이와 같은 정책들이 (정권과 상관없이) 지속성과 일관성을 갖고 이루어질 때, 산업 혁신 및 경제 성장의 가능성도 높아진다. **기술과경영**

발표 2-①

# 산업현장에서 바라는 기술혁신 지원 정책

## ① 4차 산업혁명

현존하는 국내 기술혁신 지원 정책들은 너무 많다. 그런데도 실효성을 지적받고 있는 상황이다. 새로운 정책을 거듭해 만들기보다는 오히려 외국의 사례를 벤치마킹하는 시도가 유효할 것이라는 의견에 무게가 실리는 이유다.

발표\_ 권봉현 CTO(LS산전(주))



### 세계 주요국의 4차 산업혁명 대비 추진 현황

4월 열린 독일 하노버 산업박람회(2017 Hannover Messe)의 주제는 ‘통합 산업-가치 창출(Integrated Industry-creating Value)’이었다. 여기에서 핵심 키워드는 ‘플랫폼과 데이터와 협력(Collaboration)’이다. 특히 우리는 협력이라는 키워드를 주목해야 한다. 대기업과 중소기업, 소프트웨어 기업과 하드웨어 기업, 공급 기업과 수요 기업 간의 전방위형 협력 시스템이 대세였기 때문이다.

그렇지만 실제 핵심 인력들을 인터뷰한 결과, 4차 산업혁명에 대한 인식 차는 크게 2가지로 나뉘었다. 향후 10~15년 이내 발생하게 될 대변혁에 대한 대비책을 철저히 마련해야 한다고 생각하는 적극적인 층과 소프트웨어나 장비/부품 등을 팔기 위한 선진국의 비즈니스 전략으로 4차 산업혁명을 치부하는 소극적인 층이 바로 그것이다. 그렇다고 후자 층에 해당하는 기업들이 4차 산업혁명에 대해 아무 준비조차 하지 않는 것은 아니었다. 처한 환경에서 저마다의 룰에 맞게 4차 산업혁명을 대비하고 있다.

독일의 경우, 정부 및 업계 협회 주도 하에 대기업과 중소·중견기업들이 참여하는 형태이며 산-학-연의 연계 또한 활발하다. 단기적으로는 생산성을 제고하고, 장기적으로는 차세대 생산 체제를 구축하겠다는 것이 목표이다. 미국은 IoT를 활용한 신규 사업모델 발굴과 생산성 개선에 초점을 두고는 있으나 트럼프

집권 이후에는 그것도 미미한 상태이다. 일본도 뒤늦게 기존 생산성 방식에 한계를 느끼고 돌파구를 찾고 있는 상황이다. 우리가 눈여겨보아야 할 대상은 중국이다. 오는 2045년까지 세계 제조업을 주도하는 강국으로 우뚝 서겠다는 ‘중국 제조 2025’를 실행하고 있기 때문이다. 이것이 계획대로 실현되면 가장 크게 타격을 입는 곳은 우리나라이다.

### 한국 특성을 반영하는 전략 및 지원 제도 필요

이를 극복하기 위해서는 먼저 우리나라 산업구조부터 파악해야 한다. 제조업이 전체 산업의 30%를 차지하고 있고, 대기업과 중소기업 간에 수직계열화가 심각하며, 응용기술 대비 기반기술력이 약하다는 것이 대표적인 특징이다.

그렇다면, 이에 대한 새 정부 전략 포인트는 무엇일까? 4차 산업혁명위원회와 중소벤처기업부, 과학기술부를 신설하겠다는 것이 큰 기조이다. 이와 같은 정책도 중요하겠지만, 무엇보다 정책이 일관성, 지속성을 견지해야 한다.

이와 함께 건강하고 밝은 기업생태계를 구축하기 위해서는 달라지는 게임 룰에 맞는 플레이그라운드를 제공해야 한다. 즉 사업화 및 실증을 연계한 새로운 기회와 개방형 혁신을 지원해 주어야 한다는 뜻이다. 이것이야말로 기술혁신으로 가는 ‘선순환 사이클’ 정책이다. **기술경영**





발표 2-②

# 산업현장에서 바라는 기술혁신 지원 정책

## ② R&D 인력 지원

현재 시행되고 있는 중소기업 기술인력 지원제도에는 어떤 것이 있을까? 그 체계에 대해 자세히 알아보고 문제점을 진단, 개선점을 정리하여 본다.

발표\_ 이기현 대표(성신전기공업(주))



### 정부 인력지원 시스템에 대한 이해

정부에서 진행 중인 중소기업 인력양성제도에는 크게 4가지가 있다. 고등학생, 전문학사, 일반학사, 석/박사의 자격 취득 시스템이 그것이다. 이는 주관기관 별로 세분화되는데, 중소기업진흥공단 등의 경우 특성화고 인력양성사업부터 기술사관 육성사업, 산학 맞춤형 기술 인력양성사업 등을 실시하고 산업인력공단에서는 재학생을 대상으로 산학일체형 도제학교, 유니 테크(Uni-tech), IPP(Industry Professional Practice) 같은 일 & 학습 병행제를 운영하고 있다.

재직자를 위한 지원제도도 다양하다. 학위과정(학사/석사/박사) 지원으로 중소기업 재직자의 직무능력 향상 및 장기재직을 유도하는 중소기업 계약학과, 특성화고/마이스터고교 출신 기술-기능 인재들이 지속 성장할 수 있도록 해외 연수생을 선발하는 재직자의 국비유학, 사업자가 소속근로자나 채용예정자 혹은 구직자의 직무능력 향상을 위하여 직업 훈련을 실시한 경우 소요비용 일부를 지원하는 사업주 직업능력개발 지원제도 등이 있다.

R&D 인력지원제도로는 석/박사와 같은 고급 과학 인재들이 병역의무 등에 의해 연구경력이 단절되는 일이 없도록 3년간 기회를 부여하는 전문연구요원제도, 고경력과학기술인지원센터와 이공계인력중개센터에서 제공하는 채용공고/인력정보조회/채용박람회를 통해 연구인력을 활용하도록 지원하는 고경력 과학

기술인, 미취업 이공계 연구인력, 고경력 연구인력 채용 지원제도가 있다.

### 기업 수요 중심 지원제로 개선되어야

이에 성신전기공업(주) 역시 내부인력들의 업무가치 및 자기성장 동력의 고양을 위해 인력유형별로 체계적인 지원프로그램들을 활용하기 위해 노력하는 중이지만 여러 가지 애로점이 많은 것이 사실이다. 산학 맞춤형 기술 인력양성 및 중소기업계약학과 사업의 경우 참여 대학의 수가 적고 중소기업들에 맞는 관련학과 Pool이 적다. 게다가 고등학교, 전문학교, 일반 대학, 대학원이 1:1로 매칭되어 있어 선택 폭이 다양하지 않다는 것도 문제이다. 전문요원연구제도도 마찬가지이다. 일단 석/박사 지원자가 적고 이공계인력중개센터 인재 Pool도 미비하기 때문이다. 핵심 인력들에 대한 학업지원 시 등록금이 근로자의 소득으로 잡혀 세금이나 기타보혐금이 올라가는 것도 개선되어야 할 부분이다.

그러므로 인력 Pool을 다각도로 확대하고 그에 따른 참여인력 유인책을 제공하는 것이 급선무이다. 인력 유지를 위해 근속연수별로 연구인재들의 세액공제율을 확대하고 육성인재들이 경쟁사로 이직하는 것을 제한하는 제도 또한 필요하다. 이와 더불어 내부 인력 육성 기업들에 대한 인센티브제를 확대하고 중소기업 계약학과 활성화를 위한 지원 제도도 다양하게 제공되길 희망한다. [기술과경영]

발표 2-③

# 산업현장에서 바라는 기술혁신 지원 정책

## ③ R&D 지원 제도

KOITA규제개선분과위원회는 중소기업 입장에서 여러 가지 애로점을 파악하여 개선방안 등을 도출, 정부 측에 건의하는 일을 담당한다. 이에 조직 위원장으로서 산업기술 현장의 목소리를 대변하고자 한다.

발표\_ 유계현 부회장(㈜우진)



### 다각도로 어려움에 처한 중소기업

현존하는 중소기업 R&D 지원 사업 시스템을 보면 아이러니하게도 공급자를 중심으로 설계되어 있다. 뿐만 아니라 기업 현금 부담률을 갑작스레 인상하여 자금 여유가 없는 소기업은 지원 대상에서 소외되는 불상사도 심심찮게 발생한다. 과거 경영난을 겪은 기업들이 무조건적으로 참여 제한을 받는 것도 문제이다. 어느 정도 필요하긴 하나 기준의 탄력성이 필요하다고 생각한다. 무엇보다 정부 R&D 사업 평가위원들이 대학교수 등으로만 구성되어 있는 것이 안타깝다. 산업기술 현장들에 대한 이해도가 낮다 보니, 학술적으로만 과제를 평가하는 경우가 적지 않기 때문이다.

최근 들어 매년마다 R&D 활동에 대한 세제 지원책이 축소되고 개편되는 것도 중소기업으로서는 답답함을 금할 길이 없다. 기관별로 연구활동 등에 대한 해석까지 달라 혼란스러움만 가중시킨 상황이다. 이와 같이 불안정한 세제 지원 시스템은 중소기업들의 R&D 투자 의지마저 감퇴시킬 수가 있다. 특히 신성장과 원천기술 연구개발비에 대한 세액공제제도와 스타트업 기업들에 대한 세제 지원 조건들이 너무 까다롭다.

기술금융 지원에도 여러 애로점이 있다. 기술력보다는 재무건전성부터 따지는 까닭에 자금의 조달이 어려운 것이다. 납품처가 분명하고 기술력의 우수성이 입증되었으면 과거 이력에 상관없이 기술금융 지원 혜택을 받을 수 있는 여건이 조성돼야 한다는 의미이다.

### 수요지향적인 지원체계 확립 촉구

새 정부는 이러한 기업의 처지를 고려해 제도를 개편해 나가야 할 것이다. 우선 R&D 지원예산 중 중소기업 지원비를 2019년까지 현재 대비 5%p가량 확대해야 한다. 기초 R&D를 제한 산업기술 관련 사업 지원책은 기업 중심으로 재편하고 공급자가 과제 타이틀을 설정하고 기업들을 모집하는 식이 아닌, 기업에서 R&D 과제를 설정하는 자유공모 형식으로 바뀌어야 한다. 그렇지 않으면 실질적 필요에 의거한 R&D는 기대할 수가 없다. 관행적인 행정서류들은 간소화하고, R&D 지원 사업들을 한눈에 검색해 신청할 수 있도록 하는 'One-stop 시스템' 구축도 급하다.

조세 지원 제도에는 무엇보다 안정성이 요구된다. 기존 1년 단위에서 탈피하여 3~4년 이상의 장기운용으로 개편돼야 제도적인 실효성을 거둘 수가 있기 때문이다. 이밖에도 R&D 활동에 대한 세액공제율을 확대하고 스타트업 기업들에 한해서는 조세환급제를 실시하여 보다 연구개발 효율성을 높여야만 한다. 기술보증기금 보증한도액을 융자금의 100%로 상향 조정하고 기술보증시에는 수수료를 인하하여 주는 보증체계 역시 필요하다.

이렇듯이 R&D 관리 시스템을 수요지향적인 방향으로 전환하면 기술 보유 기업들이 건강하게 성장하고, 자연스럽게 4차 산업혁명까지 극복하리라고 본다.

기술과경영



발표 3

# 산업기술의 질적 성장을 통한 경제 활력 회복 정책 건의

산기협에서는 새 정부의 출범과 아울러 산업계 수요에 근거한 새로운 산업기술 지원정책들을 정리해 보았다. 산업계의 연구현장 및 산학연의 정책전문 의견, 산기협의 TF 활동 등을 종합하여 도출해 낸 건의안의 핵심 키워드는 ‘질적 성장’이다.

발표\_ 김중훈 본부장(산기협)



## 수요지향 & 미래지향적인 인프라로 개선

기업 R&D의 신규 트렌드가 본격화된 상태이나 국내 기업들의 대응책은 미흡하다. 이에 산기협은 산업계가 주도하는 기술혁신 체계, 기술역량 중심 지원정책, 수평적 & 개방적 혁신 생태계 구축 등을 기본방향으로 총 7가지 정책안을 도출했다.

첫 번째가 산업계 중심의 혁신리더십 실현이다. 국회, 정부, 산업계가 참여하는 상설 정책협의기구 (가칭) 산업기술 당·정·산 협의체를 구성하여 산업계의 목소리를 상시 수렴하도록 하고 이에 따라 일관성이 있는 중장기적 정책들을 추진하는 것이다. 과학적인 분석기반의 기술정책, 산업기술 관련법과 제도 등을 범부처적 차원으로 정비하고 R&D 세제 지원 확대 역시 중장기적 방향으로 전환해야 한다.

두 번째는 수요기반으로 국가 R&D 사업을 혁신해야 한다. 현재 R&D 투자의 핵심 플레이어와도 같은 기업들이 주도권을 갖고 있지 못한 상황이기 때문이다. 산업계의 전문가로 구성되어 있는 ‘국가 R&D 사업 기획평가단’의 필요성이 제기되고 있는 것도 그래서이다. 이와 함께 국가 R&D 사업 관리 통합 시스템도 구축되어야 한다.

세 번째는 미래지향적인 방향으로 규제 및 인프라가 개선되어야 한다. 신산업에 대한 네거티브 규제부터 실시하고, 아울러 지역 기술혁신 거점의 재구축도 이뤄져야 한다.

## ‘기술역량 중심’으로 지원정책 설계해야

네 번째는 기술역량 중심으로 법제도가 대폭 정비되어야 한다. 기업 규모가 아닌 역량 중심의 지원체계 구축을 위해서다. 기업연구소 Two-track 육성 또한 그의 일환이다. 올해부터 시범 추진되고 있는 ‘우수 기업연구소 지정제도’의 확대를 기업연구소의 질적 성장 추구하고 함께 4차 산업혁명의 대응까지 꾀할 수가 있다.

다섯 번째로는 기술·인력 순환 파이프라인이 구축되어야 한다. 대학, 출연(연)의 기초/원천기술 및 인력공급 지원 등을 강화하고 핵심 연구인재들이 중소기업으로 유입될 수 있도록 중소기업 연구전담요원의 소득공제혜택, 퇴직엔지니어의 활용 확대 등을 제안한다.

여섯 번째는 기술사업화와 창업생태계의 고도화를 위한 제도 개편이다. 시장 중심의 창업지원 제도 구축, 공공기관 보유 기술 유통체계의 개편 및 범부처 총괄 조직의 신설, 출연(연)을 기업 필요기술 전진으로 구축, 기술창업 초기 단계의 지원 강화 등이 그것이다.

마지막은 기술협력의 패러다임 전환이다. 산·산 간에 기술협력 활성화는 물론이고 대·중소기업 간에 동반성장 위한 프로그램 다양화가 절실하다. 이와 함께 연구협력지수 도입 및 대학 산업기술 지원센터 구축 등은 물론, 산학연의 연구협력 협의체도 필요하다.

기술경영



패널토론

# 새 정부에 바라는 산업기술정책 방향

4차 산업혁명과 더불어 세계 경제/산업 시스템은 하루가 다르게 변화할 것으로 보인다. 안타까운 점은 이에 대한 우리 정부의 대응책이 아직 여러모로 미비하다는 사실이다. 이에 산업계와 학계, 연구계와 언론계의 전문가를 통해 효율적인 산업기술정책이란 무엇인지 들어봤다.

좌장\_ **변재완** 교수(한양대학교)

패널\_ **박승용** 전무(☞효성), **장석인** 선임연구위원(산업연구원), **이병헌** 교수(광운대학교), **안경애** 부장(디지털타임스)

**변재완 교수** 새 정부에 있어서 큰 화두는 새로운 일자리 창출과 신성장 동력의 발굴일 것입니다. 현존하는 정책들이 많긴 합니다만, 산업계 수요를 반영한 제도는 거의 없다고 봅니다.

특히, R&D 시스템이 올바르게 운용되고 있다고 생각하는 분은 거의 없을 것입니다. 오늘 토론에선 4차 산업혁명 대응 전략에서부터 수율 기반 지원제도 운영, 미래지향적인 규제 개선까지 3가지 안을 다루고자 합니다. 먼저 첫 번째 4차 산업혁명에는 어떤 대응책이 필요할지 패널들의 의견을 들어보겠습니다.

**박승용 전무** 흔히 4차 산업혁명이라 하면 어렵게 생각하는 경향이 있습니다. 4차 산업혁명으로 전혀 없던 신산업이 등장하는 것은 아닙니다. 3차 산업혁명이 확대된 형태일 뿐이죠. 때문에 충분히 잘해 내리라고 봅니다. 다만 기존과 같은 정부 주도 방식으론 힘들 듯 합니다. 민간에서 주도하되 실리콘밸리의 움직임을 주시하여 전략을 짜면 먹거리는 앞으로 충분히 할 수 있다고 생각합니다.

**장석인 선임연구위원** 4차 산업혁명은 3차 산업혁명과는 기본 인프라가 전혀 다릅니다. 더군다나 국내 중소기업의 글로벌 역량도 그리 높지 않습니다. 그럼 어떻게 해야 할까요? 신규 핵심 기반기술 개발보다는 이미



변재완 교수



박승용 전무



장석인 선임연구위원



이병헌 교수



안경애 부장

개발되어 있는 기술 중에 자기 비즈니스 모델에다 적용시킬 만한 것이 없을까를 찾는 것이 선행되어야 하겠습니다. 여기까진 정부 주도 하에 이루어질 수 있습니다. 그러나 핵심 기반기술들을 얼마나 다양한 사업에 적용할 것인가 하는 문제는 민간기업 주도 하에 진행되는 것이 옳다고 생각합니다. 하나 덧붙이고 싶은 것은 4차 산업혁명에 관한 정책들이 지난 정부에서처럼 5년간만 이루어져서는 안 된다는 겁니다. 정권이 바뀌게 되어도 최소한 10~15년 정도는 정책이 지속될 수 있어야 긍정적 성과가 나타날 것입니다.

**안경애 부장** 우리 산업은 현재 중요한 변곡점에 놓여 있습니다. 즉 4차 산업혁명은 기술혁신의 기회이자 기존 R&D 제도의 개혁을 꾀할 수 있는 수단이 될 겁니다. 앞으로는 기초연구 인력들에 대한 다각적인 육성 사업들이 이뤄져야 할 것입니다. 단기 상용화를 위한 연구에만 집중하는 분위기도 사라져야 할 대상입니다. 이것이 실현되기 위해서는 향후 50년간은 정부가 앞장서서 ‘열린 연구의 틀’을 만들어 주어야 합니다.



협력업체와의 동반성장을 위해 적극적으로 노력하는 대기업에 대해 인센티브제를 적용하는 제도 또한 확대 되길 바랍니다.

**이병헌 교수** 현재 직면한 경제 위기가 비단 4차 산업혁명 때문만은 아닙니다. 복합적인 요인이죠. 그럼 어떤 방향으로 가야겠습니까? 세계 산업주도권은 플랫폼 비즈니스에 있습니다. 우버, 에어비앤비와 같은 플랫폼 사업에 대한 투자가 불과 3~4년 만에 최소 2억 달러에서 최대 10억 달러까지 이뤄진 것만 보아도 짐작할 만하죠. 반면 우리나라의 경우 한 해 벤처캐피탈에 대한 투자액이 2조 원밖에 되지 않습니다. 다른 한 축을 이야기하자면 이제 기술 없이 기기에만 의존하여 운영되는 기업들은 사라지고 특화 재료 및 부품 등을 전문으로 생산하는 기업이 세계 시장에서 경쟁력을 가질 것입니다. 그러므로 연구개발 및 사업화에 대한 금융 투자부터 확대되어야 하겠습니까.

**변재완 교수** 4차 산업혁명은 그저 산업 또는 기술에만 국한되는 이슈쯤이 아닙니다. 그야말로 삶이 변화하는 혁명이긴 하죠. 그렇지만 신규 사업 발굴보다 우리 기업들이 잘할 수 있는 것이 무엇인지, 주어진 문제를 어떻게 잘 풀지에 대해서 고민하는 것이 오히려 효과적인 대응책이 될 듯합니다. 이에 있어 끈기 있는 투지, 자신감은 기본으로 가져가야겠죠. 이번에는 두 세 번째 이슈, 수요기반 지원제도 운영 및 미래지향적인 규제 개선책을 묶어 패널리스트의 이야기를 들어보겠습니다.

**이병헌 교수** 저는 규제보다 정부 R&D 정책에 대해서 말씀드리겠습니다. 일단 R&D 정책은 기존 같은 정부 주도 시스템이 아닌, 사업 수행 주체자인 기업 주도 하에 이뤄지는 것이 맞습니다. 그러려면 첫째, 국가 연구개발 지원 방식부터 바뀌어야 하겠습니까. 특정 타이틀을 정해 놓고 기업들을 모집하는 식이 아닌 전체 R&D 프로그램들을 분야별로 분류하여 관련 기업이면 모두 참여/신청 가능하게 하는 것입니다. 둘째, R&D 사업 수행과정에서 기업들이 들러리가 되지 않게 구조적인 개편을 요합니다. 산학연의 연구 과정을

보면 기업보다 연구소나 학교 측이 주가 되는 때가 적지 않은데 이는 연구 실효성을 저해하는 길입니다. 셋째, R&D 자금 및 기간 등이 확대되어야 하겠습니까. 인력 자원 및 R&D 지원 프로그램들을 패키지로 묶어 장기적인 사업의 수행이 가능하도록 해야만 합니다.

**장석인 선임연구위원** 우선은 민간과 정부의 역할이 재정립되어야 하겠습니까. 주도권을 정부에서 가지느냐 민간에서 가지느냐 이런 것은 중요하지 않습니다. 제아무리 좋은 정책이라 하더라도 정부에서 귀를 기울이지 않고 민간에서 적극성을 내보이지 않는다면 전부 소용이 없지 않습니까. 포인트는 기업 스스로가 여느 때보다도 기초연구 필요성을 절실하게 체감하고 있다는 것입니다. 문제는 대학이나 출연(연)에 R&D를 위탁해도 이를 수행해줄 만한 연구 인력 등이 부족하여 거절당하기가 일쑤라는 점입니다. 이와 같은 애로점을 반영하여 체제 개선부터 필요하다고 생각합니다.

**박승용 전무** 한국의 큰 문제는 4차 산업혁명에 대한 거대 개념만을 다룬다는 것입니다. 사업별로 기업별로 처한 상황들이 전부 다른데도 말입니다. 이를 해결하는 데에 유럽 ETP(European Technology Platform) 시스템을 벤치마킹하는 것이 효과적일 듯합니다. 산업체와 대학 및 국가연구소의 대표들로 이루어진 이곳에서 비전 설정부터 어젠다의 수립, 과제 발굴 등을 하면 정부에서 그에 따른 지원들을 실시하는 방식이기 때문이죠. 이와 더불어서 국가연구소가 가교역할을 하여 기업들이 상용화할 만한 R&D가 이루어지도록 하는 노력도 필요하겠습니다.

**안경애 부장** 연구 조직과 기술 수요가 부합할 수 있도록 하는 실전 프로젝트들이 계속해서 진행돼야 할 것입니다. 아울러 다양한 기업이 기회를 얻을 수 있는 선순환 경쟁시스템이 구축돼야 하겠습니까. 이를 위해 국가에서 R&D 정책 기획부터 잘해줘야겠죠.

**변재완 교수** 기존 체제만을 고집하지 말고, 오늘 나온 제안을 기반으로 좋은 정책들이 실현되길 바랍니다.

**기술과 경영**

## 초경쟁 시대의 핵심 역량은 실행력, ‘실행 프리미엄’으로 도약하라



**한인재** 센터장/기자  
동아일보 경영교육센터/  
DBR·HBR코리아

물고기를 잡는 법을 아는 것만큼, 실제 물고기를 잡아 올리는 실행이 중요한 시점이다. 한 번도 가보지 않은 길을 걸어가야 하는 4차 산업혁명의 시대다. 먼저 부딪쳐 앞날을 개척할 것인가, 아니면 영원한 후발 주자로 남을 것인가 선택해야 할 기로에 서 있는 지금, 성공의 패러다임이 바뀌고 있다. ‘좋은 전략’도 중요하지만 그보다 ‘탁월한 실행’이 기업의 성공에 더 중요하다.

금융 위기 이후 실행의 중요성은 지속적으로 강조돼 왔다. 글로벌 기업 CEO들은 입을 모아 ‘문제는 전략 그 자체가 아니고 전략의 실행’이라고 말하고 있다. 실제 매출액 5억 달러 이상 197개 기업을 대상으로 조사한 결과, 이들 기업이 올린 성과는 전략을 수립할 때

설정된 목표의 67%에 머물렀다. 바꿔 말하면 그 차이만큼은 전략 실행의 실패로 인한 손실이라고 볼 수 있다. 즉, 33%의 ‘성과 손실(Performance Loss)’이 발생한 것이다.

반면 전략 실행력이 탁월한 기업들은 더 나은 성과를 올린 것으로 나타났다. 이른바 ‘실행 프리미엄(Execution Premium)’을 누린 것이다. 그렇다면 이들 기업은 어떻게 실행력을 강화해 성과를 높일 수 있었을까.

전문가들은 이들 기업의 경영진 그리고 임직원들은 ‘실행’을 바라보는 시각부터 달랐다고 말한다. 보통 실행이라고 하면 미리 보고하고 설정한 계획의 수행을 일컫는다. 직원들은 계획된 과제를 시한 내에 완수하고 목표한 성과를 달성하기 위해 열심히 일한다.

하지만 최근 강조되고 있는 실행은 단순히 계획을 수행하는 의미를 넘어선다. 비전과 전략을 완벽하게 가다듬는 데 시간을 쓰기보다는 전략을 실행해 나가면서 더 좋은 방향으로 전략을 수정하고 즉시 실천하는 선순환 구조를 의미한다.

이때 실행의 주체인 직원들의 자발적이고 지속적인 행동은 필수다. 실행력이 강한 기업일수록 현장 직원들의 의견과 결정을 존중하고, 이를 성과로 연결시키는데 탁월하다. 직원들이 기업의 핵심 가치와 조직문화를 내재화하고 책임의식을 가질 수 있도록, 동기와 자율성을 부여하는 리더십은 필요조건이다.

### 위기에 빛나는 실행의 리더십

조직이 저성장의 늪에 빠지고 위기에 직면했을 때, 실행의 리더십이 빛을 발한다. 20세기 세계 정보기술 산업을 선도해 온 복사기의 대명사 제록스는 1990년대 말부터 연이어 위기를 맞았다. 막대한 규모의 부채가 문제였다. 여기에 2000년 회계 부정 스캔들까지 터지자 제록스는 파산 직전의 위기를 맞았다.

누구도 무너져 가는 제록스의 CEO를 맡겠다고 나서지 않는 상황이었다. 제록스 이사회는 회사 매각까지





심각하게 고려했다. 구조조정을 통해 개혁을 하더라도 회생 가능성이 낮다고 본 것이다. 이때 구원투수로 등판한 사람이 복사기 판매원 출신의 앤 멀케이였다. 그는 25년간 제록스에서 일하는 동안 몇 번이나 가정을 위해 회사를 그만둘 생각까지 했던 평범한 여직원이었다. 한마디로 화려한 학벌과 배경을 자랑하는 기존의 비즈니스 리더들과는 배경부터 달랐던 것이다. 이런 멀케이가 CEO에 취임하면서 제록스를 회생시키겠다고 약속하자 내외부에서 혹독한 조소가 쏟아졌다.

그러나 앤 멀케이는 결과로 증명했다. 단호한 혁신과 구조조정으로 취임 2년 만에 제록스를 다시 일으켰다. 그는 ‘철의 여인’이라 불리며 세계 최고의 여성 비즈니스 리더의 대명사가 됐다.

멀케이는 CEO에 취임하고 3개월 동안 쉬지 않고 미국 전 지역을 돌아다녔다. 또 매일 새벽부터 밤늦게까지 전 세계의 제록스 직원들과 현장 영업 전략을 논의했다. 당시 제록스 내부에는 파산에 대한 두려움이 만연해 있었다. 그녀는 조직원들의 눈높이에 맞춰 소통했다. 직원들의 눈앞에서, 파산의 위기에도 동요하지 않고 실천 방법을 모색하는 리더의 모습을 보여줬다. 현장 직원들과 머리를 맞대고 회사의 비전과 희망에 대해 대화했다. 이런 그녀의 헌신적인 노력은 직원들에게 회생에 대한 확신을 심어줬고, 현장 직원들이 자발적인 실천에 나서게 하는 원동력이 됐다.

### 실행의 핵심은 실무진

실행의 주체는 현장의 실무 직원들이다. 즉 실행력을 높이려면 실무진의 참여와 사기진작은 필수불가결한 요소다. 이를 위해서는 현장 직원들에게 자율성을 부여해 주인의식을 갖게 하는 일이 필수다.

세계 최고의 서비스로 유명한 포시즌스 호텔에는 따로 정해진 서비스 매뉴얼이 없다고 한다. 대신 서비스에 대한 큰 원칙만이 있을 뿐이다. ‘당신이 스스로 대접받기 원하는 대로 남을 대접하라’는 원칙에 기반해



현장 직원들은 스스로 고객에 대한 대응을 결정한다. 개별 서비스는 직원들이 고객 니즈를 스스로 파악해 유연하게 제공하도록 재량권을 주는 것이다. 2015년까지 18년 연속으로 100대 일하기 좋은 기업에 선정된 이 호텔의 저력은 바로 이같이 핵심 가치를 중심으로 현장에서의 실행을 중시하는 경영철학에 기반하고 있다.

41개국에 걸쳐 101개의 호텔 및 리조트를 운영하는 포시즌스의 창립자이자 수장인 이샤도어 샤프 회장은 사실 호텔 산업의 변방이라 할 수 있는 캐나다에서 유대인 난민 출신의 부모 밑에서 태어났다. 비즈니스 전문가들은 세계 최고의 럭셔리 브랜드라 칭송하는 포시즌스의 가장 큰 성공 비결로 단연 샤프 회장을 꼽는다.

그런 그가 호텔업의 성공 조건으로 꼽는 첫 번째가 입지도 상품도 디자인도 아닌 바로 사람이다. 사람이 결국 호텔에 대한 이미지를 결정하기 때문에, 직원들의 인성과 태도를 최우선 과제로 꼽는다. 직원들은 ‘고객을 응대하는 방식으로 직원을 대하라’는 포시즌스의 골든 룰에 따라 공정하게 대우받으며 자부심과 책임감을 가진 우수한 직원으로 길러진다. 이런 직원들이기 때문에 자발적으로 고객에게 최고의 서비스를 실천

할 수 있는 것이다.

샤프 회장은 DBR(동아비즈니스리뷰)와의 인터뷰에서 “매니저들에게는 혹시 부하 직원을 꾸짖을 상황이 생기더라도 ‘칭찬은 모두 앞에서, 비난은 개인적으로 (Praise in public and criticize in private)’란 미덕을 지키기 위해 노력할 것을 강조한다.”고 말했다. 그가 이처럼 직원에 대한 존중을 강조하는 배경에는 현장을 강조하는 그의 경영 철학이 놓여 있다.

샤프 회장은 “가장 중요한 것은 권한을 위임하는 것이다. 고객과의 면 대 면 상황에서 다양한 일들이 발생하는 호텔업의 특성상 모든 직원들이 재량을 갖고 자기 선에서 책임지고 해야 할 일들이 많다고 본다. 이런 특성을 고려하고 상사가 일일이 모든 일을 지시하다 보면 효율적이지 못할 뿐 아니라 감정노동 수준도 높아진다.”고 강조했다. 현장에서의 실행이 무엇보다도 중요하다는 말이다.

### 기민하게 실행하고 빨리 실패하라

“더 빨리 성공하려면 더 많은 실수를 하라.” IBM 창업자인 토머스 왓슨의 말이다.

어디서 시장의 판을 흔들 경쟁자가 나올지 모르는 시대다. 먼저 아이디어를 사업화하고 실행하지 않으면 기회를 잃기 십상이다. 빨리 실행하되 실패도 달가워 해야 한다. 작은 실패가 있었다면 실패의 원인을 파악하고 재빨리 수정해 나가야 한다.

이때 실행의 속도와 성과를 높이려면, 실패를 용인하고 실수에서 배울 수 있도록 장려하는 조직문화와 평가 체계가 뒷받침해야 한다.

혼다는 ‘올해의 실패왕’이라는 제도를 도입해, 매년 연구자 중 가장 큰 실패를 한 직원에게 상금을 지급했다. 실수를 한 직원이 자책하고 위축되게 만드는 게 아니라, 실패를 자산화하고 도전을 즐기도록 격려하기 위해서였다. 이런 혼다의 노력은 혼다가 육상과 해상, 공중까지 아우르는 ‘작은 원동기’를 단 동력기계 분야에서 세계를 호령하는 강자가 되는 원동력이 됐다.

가장 창조적인 조직 중 하나로 일컬어지는 픽사도 ‘생산적인 실패’를 장려하는 것으로 유명하다. 서로 건설적인 비판을 하며 실수와 실패로부터 함께 배우는 학습효과를 누리는 것이다. 이처럼 실패를 장려하는 조직 문화와 일하는 방식이야말로 픽사의 성공의 원동력으로 꼽힌다. 직원들이 자유롭게 문제점을 지적하도록 하되, 건설적인 비판으로 이어질 때 만족도를 높이며 성과를 향상시킬 수 있다.

경영 판단을 내릴 때에는 ‘리얼 옵션(Real Option)’적 접근 방법을 활용할 필요가 있다. 투자에서 옵션은 팔 권리나 살 권리를 미리 사두었다가 만기일까지 행사하지 않으면 그 권리는 소멸된다. 하지만 리얼 옵션은 다르다. 더 큰 시도를 하기 전에 그 발판이 될 수 있는 작은 시도(Option)에 투자해 성공할 때, 향후 큰 규모의 투자를 성공시키는 데 도움이 되는 것은 물론이다. 여기서 재무적 관점의 옵션과 다른 점은 비록 실패하더라도 실패한 이유와 요인을 깨우치고 무엇을 향상시켜야 하는지 알 수 있다는 것이다. 즉 먼저 시도해보고 실패해 본 경험은 임직원들의 암묵적 지식으로 학습돼 조직의 노하우로 남아 있게 된다.

지나간 고도성장기에 한국 기업들의 무기는 강한 추진력이었다. 하지만 이제 많은 기업들이 실행력 약화로 고민하고 있다. 전략을 실행하는 과정에서 경영 환경의 변화를 이해하고 대응력을 키우며, 다시금 전략을 수정하며 실천해 나가야 한다. 불확실성의 시대에 전략을 성과로 만들어 내는 실행력이야말로 경쟁사가 모방하기 힘든 경쟁 우위를 창출하는 핵심 역량이다.

#### 기술과 경영

#### <참고문헌>

<HDC> Insight Column “EXECUTION, NOW & HERE”, 한인재, 2017년 3, 4월호  
 DBR(동아비즈니스리뷰) 70호, Special Report ‘Execution Premium’, 정중섭, 고준, 최현아, 송일석, 정재삼, 박경연, 박재형, 2010년 12월  
 DBR(동아비즈니스리뷰) 219호, 이사도어샤프 포시즌스호텔 회장 인터뷰, 김현진, 2017년 2월



## 축적된 연구 데이터 탐색적 활용법



임채익 대표 컨설턴트  
씨앤아이컨설팅

21세기 지식정보화 사회에서는 새로운 지식을 습득하는 것이 경쟁력의 원천이다. 특히 다양한 시스템 내에 존재하는 많은 양의 데이터로부터 유용한 지식을 획득하는 것이 중요한 추세로 나타나고 있다. 최근 빅데이터 분석이나 머신러닝 등과 같이 다량의 데이터를 분석하여 이를 활용하고자 하는 활동이 큰 주목을 받고 있는 것이 바로 이런 경향을 대변한다. 이들 접근법은 과거에 일어났거나 현재에 일어나고 있는 현상에 기초를 둔 지식을 습득하는 일이기 때문에 그 가치가 크다. 직관이나 가설에 바탕을 두는 것이 아니라 사실에 기초하여 현재를 이해할 뿐만 아니라 미래에 대한 예측을 하기 때문인데 이런 노력들은 향후 더욱 중요한 분야로 자리 잡아 발전할 것이다.

최근 이러한 추세가 가속화되는 이유는 자료를 효율적으로 저장하는 데이터베이스, 압축, 통신 등의 기술이 발달하여 데이터의 양이 급속히 팽창함에 있다. 다양하게 구비된 시스템 내에 축적된 데이터를 어떻게 활용할 것인가 하는 점은 사회 전반적인 중요 이슈가 되고 있다. 특히 컴퓨터 성능의 향상과 더불어 거대한 데이터의 실시간 분석이 가능해짐에 따라 이전에는 어려웠던 대용량 데이터를 분석하여 새로운 지식을 발견할 가능성이 한층 높아졌기 때문에 이런 연구는 더욱 빠른 속도로 발전해 나갈 것이다.

축적된 데이터를 분석하여 새로운 지식을 발견하고자 하는 과정을 데이터 마이닝이라 한다. 보다 구체적으로 말하면 “대용량의 데이터로부터 이들 데이터 내에 존재하는 관계, 패턴, 규칙 등을 탐색하고 모형화함으로써 유용한 지식을 추출하는 일련의 과정들”로 정의한다. 대용량 데이터는 많은 변수들이 작용하기 때문에 관계, 패턴, 규칙이 쉽게 드러나지 않는 특징이 있다. 통계적 분석방법이 동원되어야 직관적으로 쉽게 확인되지 않는 규칙성이 드러나게 된다. 통계적인 관점에서는 이런 접근 방법을 대용량 데이터에 대한 탐색적 데이터 분석(Exploratory Data Analysis)이라 한다.

데이터 마이닝은 다양한 분야에 적용되어 발전하고 있다. 공학 분야뿐만 아니라 비공학 분야에서도 데이터를 활용하고자 하는 노력들이 나타나고 있고 좋은 성과로 연결되는 사례들이 보고되고 있다. 예를 들면 고객 정보 분석을 통한 마케팅 전략을 구축하는 영역, 신용평가(Credit Scoring)의 영역, 통계적 품질관리(SPC, Statistical Process Control)의 영역, 텍스트 마이닝(Text Mining)의 영역 등에서 좋은 사례가 알려지고 있다. 이 글에서는 응용 가능한 여러 영역 중 연구개발 분야에서 축적되는 연구 데이터를 탐색적으로 분석하여 활용하는 연구 데이터 마이닝에 한정하여 논하고자 한다.

연구개발 분야는 데이터를 통해 결과를 제시하고 검증받는 과정을 거치므로 데이터의 활용이 아주



발달되어 있거나 세련된 방법이 사용되고 있을 것이라는 기대를 한다. 그러나 안타깝게도 그렇지 못한 경우가 현실에서는 더 자주 발견된다. 연구개발 분야의 데이터 활용에는 어떤 문제들이 있고 이를 극복할 수 있는 방안은 무엇인지 초점을 맞추어 논하기로 한다.

신제품과 신기술을 다루는 연구개발 분야에서도 고객의 요구 사항이 늘어나고 복잡해지고 있다. 이에 따라 새로운 연구 아이템은 지속적으로 발생하고 있으며 관리해야 할 항목도 급격히 증가하고 있다. 실험은 더 복잡해지고 있으며 실험 데이터는 더욱 방대해지고 있다. 이런 상황임에도 불구하고 연구개발 활동은 창의성과 자율성을 강조하기 때문에 연구원 개인의 역량과 노력에 의존하여 진행된다. 자유롭게 창의성을 발휘할 수 있는 긍정적인 측면이 있으나 연구 내용이 제대로 기록되지 않거나 관리가 되지 않는 사각지대가 발생하는 부정적인 측면도 강하게 나타난다.

부정적인 측면의 가장 중요한 문제점 중의 하나가 연구원 개인의 연구노트나 PC 내에 연구 데이터가 기록되고 보관된다는 점이다. 기록되지 않은 데이터가 많을 수밖에 없는 환경에 놓여 있는 것이다. 특히 담당 연구원이 부서를 이동하거나 이직하는 경우에는 연구 정보가 유실되거나 단절되는 일이 빈번하게 발생한다. 또한 기록이 된다 하더라도 데이터가 분산되고 파편화되어 체계적인 관리가 되지 않으므로 활용하기가 어려운 상태이다.

데이터가 통합적으로 관리되지 않으면 기존 연구 데이터의 활용이 미흡할 수밖에 없다. 이전 실험의 결과를 쉽게 검색하여 확인할 수 없으므로 과거에 수행했던 유사 실험이나 동일한 실험을 불필요하게 중복 실험하는 일이 자주 나타난다. 연구 데이터의 통합 관리 체계가 구축되어 쉽게 검색하고 결과를 확인할 수 있는 관리체계가 우선 구축되어야 데이터의 활용력이 크게 향상될 수 있다. 이런 시스템적인 데이터 공유가 미흡하기 때문에 기존 연구 정보를 탐색하는 시도가 부족한 상황이다. 또한 파편화되어 있는 기존 연구정보를 이용하고자 하는 경우에는 시간과 노력이 지나

치게 많이 필요하므로 정리되어 발표된 외부 문헌에 의존하는 경향이 나타나게 된다. 가치 있는 내부 자료가 있음에도 불구하고 활용할 기회를 놓치는 일은 필히 개선되어야 할 연구관리의 방식이다.

데이터를 통합적으로 관리하는 경우에는 다양한 분석방법들을 활용할 수 있는데 통계적인 분석 도구들이 큰 도움이 된다. 파편적인 데이터 상태에서는 쉽게 보이지 않는 패턴이나 규칙을 데이터가 축적되어 그 수가 증가하는 경우 보다 분명하게 보이도록 하는 통계적 기법들이 개발되어 있다. 연구개발에서 다루는 복잡한 현상에 대해 단순한 방법을 동원하여 분석하는 경우 현상이 명쾌하게 보이지 않으므로 이런 분석 기법을 잘 활용하는 것이 중요하다.

특히 여러 변수가 하나의 현상에 동시에 작용하는 경우 각 변수들이 결과에 미치는 영향이 단순하지 않고 복잡한 양상을 나타낼 수 있다. 어떤 변수가 일으키는 변화가 기존의 경험과 일치하지 않거나 이전 실험에서 고찰한 결과와 일관성이 없는 것으로 나타나는 일들이 종종 발생한다. 이런 복잡한 현상을 데이터로 이해할 때 주목해야 할 점이 교호작용이다. 교호작용은 한 변수의 영향도가 다른 변수의 조건에 따라 다르게 나타나는 현상을 의미한다. 2개 이상의 변수를 동시에 다루는 실험을 하는 경우에는 각 변수들이 어떤 작용을 하는가를 밝히는 것도 중요하지만 그 변수들의 조건이 조합되어 발생하는 추가적인 효과가 무엇인지를 규명하는 작업이 중요할 때가 있다. 관심을 가지는 여러 변수들의 적절한 조건 조합을 찾아야 원하는 결과를 만들어 낼 수 있는 상황이 빈번하게 발생하기 때문이다. 교호작용에 의한 이런 변화 현상은 직관적으로 파악이 잘 되지 않기 때문에 데이터 분석을 통해 객관적으로 파악하는 것이 필요하다.

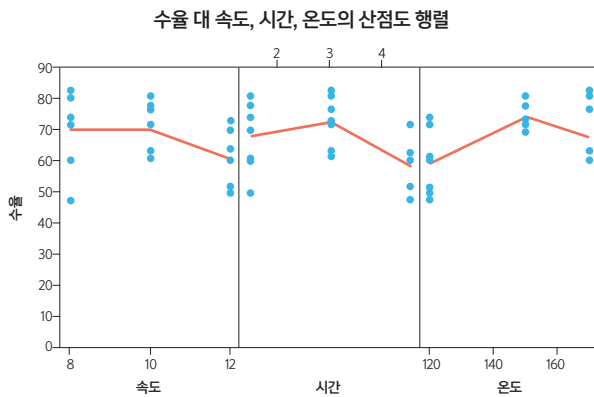
수율을 향상시키기 위한 실험을 진행한 표1을 살펴보자. 수율에 영향을 미치는 요인으로 속도, 시간, 온도를 선정하고 실험을 진행하고 있다. 다양한 조건에서 실험이 진행되었고 현재까지 확인된 수율의 최댓값은 86.8%이다. 그 이후에 더 높은 수율을 나타내는 조



표1 수율을 향상시키기 위한 실험

| 속도 | 시간  | 온도  | 수율   |
|----|-----|-----|------|
| 8  | 1.5 | 120 | 73.7 |
| 8  | 1.5 | 170 | 75.7 |
| 8  | 3   | 120 | 71.7 |
| 8  | 3   | 170 | 86.8 |
| 8  | 4.5 | 120 | 47.5 |
| 8  | 4.5 | 170 | 55.5 |
| 10 | 1.5 | 120 | 60.6 |
| 10 | 1.5 | 150 | 77.8 |
| 10 | 3   | 120 | 61.6 |
| 10 | 3   | 150 | 80.8 |
| 10 | 3   | 170 | 76.7 |
| 10 | 4.5 | 150 | 71.7 |
| 10 | 4.5 | 170 | 62.7 |
| 12 | 1.5 | 120 | 49.5 |
| 12 | 1.5 | 150 | 69.7 |
| 12 | 1.5 | 170 | 59.7 |
| 12 | 3   | 150 | 67.8 |
| 12 | 3   | 170 | 63.7 |
| 12 | 4.5 | 120 | 51.6 |
| 12 | 4.5 | 170 | 59.6 |

그림 1 속도, 시간, 온도 3개 변수의 산점도



건이 발견되지 않고 있는 상황인데 현재까지 확인된 86.8%가 이 3개 변수를 조절하여 만들어 낼 수 있는 수율의 한계치라고 할 수 있겠는가? 아니면 아직 확인하지 않은 조건에서 더 높은 수율을 만들어 낼 수 있는 조건이 숨겨져 있는 것인가?

그림 1은 3개 변수 각각이 수율에 어떤 영향을 미치는가를 분석한 결과인데 각 변수의 최적 조건이 무엇인지 명확한 결론을 내리기 어려운 상태로 보인다. 이

는 3개 변수가 동시에 변화되는 실험 결과를 각 변수들의 독립적인 영향으로 파악하려는 단순한 분석을 시도하기 때문이다. 예를 들어 속도의 영향을 파악하고자 할 때 시간과 온도가 고정된 상태로 실험된 것이 아니므로 두 변수의 영향이 동시에 나타나서 속도 변수의 영향을 독립적으로 파악하는 데 방해받기 때문이다. 따라서 여러 변수가 동시에 작용하고 있는 결과에 대한 분석은 통계적 분석 기법 중 다중회귀분석법을 이용해야 각 변수 고유의 영향을 분리해서 파악할 수 있다. 이때, 또 하나 고려해야 할 사항은 3개 변수의 독립적인 영향뿐만 아니라 변수 조건의 조합에 의해 발생하는 교호작용도 분석할 수 있어야 한다는 것이다. 이를 위해 데이터 마이닝에서는 2차 다항 모델을 기초로 회귀분석을 수행하는 반응표면분석을 적용하기를 권장한다. 이 분석에 의해서는 각 변수들의 개별적인 영향이 보다 명확히 파악되고 변수들의 교호작용이 발생하는 경우 이에 대한 파악도 쉽게 할 수 있다. 수율 최대화를 위한 위의 실험 결과를 반응표면분석으로 분석한 예를 그림 2~5에 제시하였다.

그림 2를 통해서 속도는 선형적인 변화를 나타내고 시간과 온도는 비선형적인 변화를 일으킴을 확인할 수 있다. 그림 3의 교호작용도를 통해서 온도의 최적 조건이 속도 조건에 따라 변화됨을 확인할 수 있다. 이

그림 2 속도(A), 시간(B), 온도(C)의 영향을 나타내는 효과도 (Perturbation)

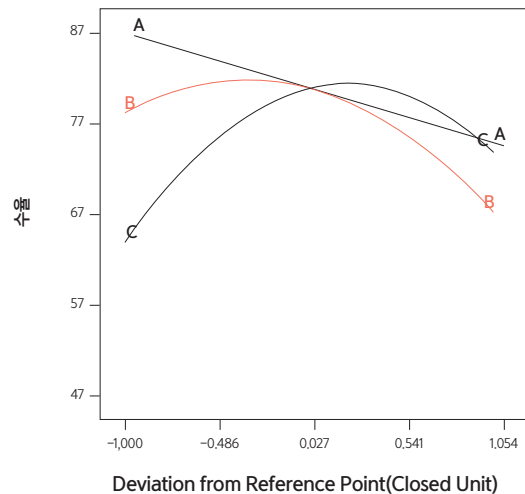


그림 3 시간과 온도의 교호작용도(Interaction)

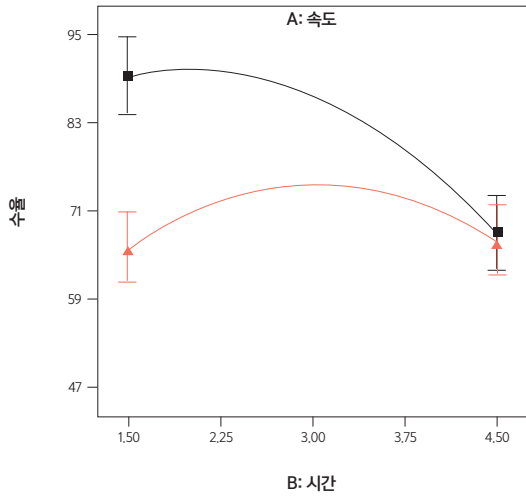


그림 4 시간과 온도에 따른 수율의 등고선도

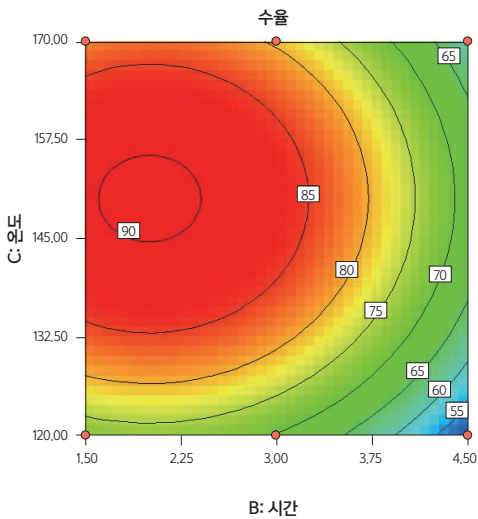


그림 5 시간과 온도에 따른 수율의 3차원 표면도

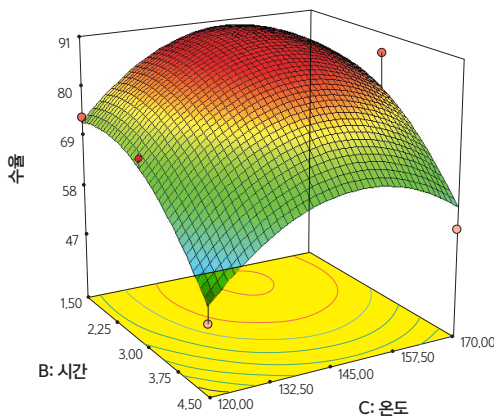
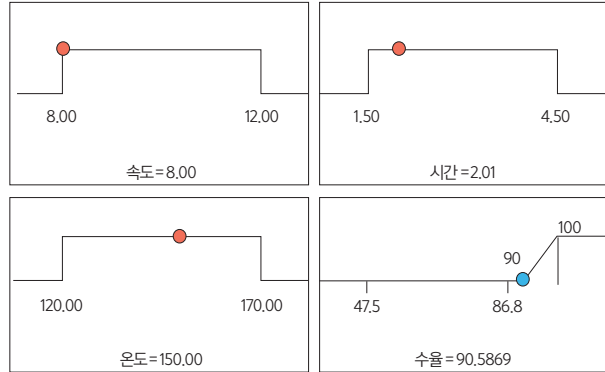


그림 6 수율을 최대화시킬 수 있는 3개 변수의 최적 조건과 수율 예측값



런 특성을 복합적으로 고려하면 그림 4에서와 같이 90 이상의 수율을 확보할 수 있는 시간과 온도 조건의 영역이 형성됨을 확인할 수 있는데, 그림 5에서 3차 표면도를 통해 이를 보다 명확히 확인할 수 있다. 이와 같이 반응표면분석법을 통한 기존 데이터 분석을 통해 실험적으로 확인된 최대 수율 86.8%보다 높은 수율을 나타낼 수 있는 조건이 존재함을 확인할 수 있다. 그림 6은 최적 조건을 탐색하는 반응 최적화를 통해 최적 조건을 탐색한 것인데, 수율의 최대 수준이 90.6%으로 예측됨을 알 수 있다. 이 최적 조건에서 예상 결과가 재현된다면 기존 실험 결과 분석을 통해 돌파구를 마련한 것이다.

연구개발 분야에서도 모든 실험을 체계적으로 실험 계획법을 적용하여 진행할 수 없다. 가능성 검토를 위해 단발적인 실험을 진행하는 경우도 많고 가능성 검증이 실패하는 경우 콘셉트를 바꾸는 일들도 빈번하게 발생하기 때문이다. 이때 어느 정도의 실험이 진행된 경우라면 축적된 데이터를 체계적으로 분석해 보는 것이 필요하다. 직관적으로 파악되지 않는 현상이 데이터 분석을 통해 보일 때가 있기 때문이다. 연구 데이터의 체계적 마이닝을 통해 실험 결과를 모델링할 수 있다면 추가 연구의 방향성을 확인할 수 있고 목표 달성 가능성을 쉽게 탐색할 수 있다. 궁극적으로는 축적한 연구 데이터를 효과적으로 분석함으로써 불필요한 실험을 최소화하고 연구개발이 보다 효율적으로 진행될 수 있을 것이다. **기술경영**



우수기업

RND JOB

이공계인력

- 연구개발직
- 분야별 기술/생산직
- 기술영업 및 관리직
- 병역특례(전문연구요원)

우수기업과 이공계인력을 연결하는

이공계인력증가센터

**기업의 이공계인력 구인을 도와드려요!**

- 채용공고 게재 시, 전국대학(180여개교) 메일발송 및 월간지 게재 등 홍보 지원
- 간편한 온라인 입사지원 접수 및 지원자 관리 기능
- 지역별, 직종별 취업희망인력 정보제공 및 맞춤형 우수인재 추천 등

# 사전 기획을 통한 기술 사업화 성공 사례

## 스마트 그리드 보안의 선두주자 (주)나온웍스



이준경 대표  
(주)나온웍스

스마트 그리드(Smart Grid)는 스마트(Smart)와 그리드(Grid)의 합성어로 지능형 전력망을 뜻하는 차세대 에너지 기술이다. 기존 전력망에 첨단 기술을 결합하여 전력망을 제어하고 전력 공급자와 소비자 간에 쌍방향으로 실시간 정보를 교환함으로써 에너지 수요·공급의 안정성과 효율성을 최적화하는 차세대 지능형 전력망이다. 또한 대형건물들의 에너지 사용 정보를 실시간 원격으로 파악하여 시스템 혹은 에너지 전문가 대신 운영할 수 있는 기술을 제공함으로써 국가 전력의 최적화를 달성할 수 있게 하는 핵심기술 분야다.

이처럼 전력운영의 중추 역할을 수행하는 스마트 그리드가 사이버 공격에 피해를 입으면 국가 전력 마비와 같은 큰 피해가 발생할 수 있다. 실제로 지난

2014년 12월 한국수력원자력이 사이버 공격을 당한 바 있다. 이는 단순히 기업의 개인정보 유출 문제뿐 아니라 국가 안보에 큰 위협이 될 수도 있기 때문에 세계 각국에서는 스마트 그리드를 국가 주요 기반 시설로 인지하고 사이버 보안에 많은 관심과 노력을 기울이고 있다. 우리나라 역시 다른 선진국과 더불어 2003년부터 스마트 그리드 개발을 추진해왔지만 아직은 불모지나 다름없는 상황에서 개척의 역사를 써나가고 있는 (주)나온웍스(이하 나온웍스)의 기술개발 성공사례를 소개한다.

### 초연결시대, 스마트 그리드 보안이 답이다

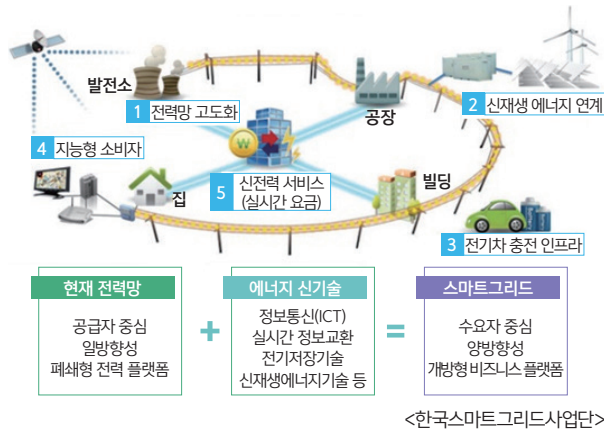
모든 사물과 기술의 연결과 접속이 이루어지는 초(超)연결(Hyper-Connectivity) 시대가 본격화되고 있다. 초(超)연결은 사람, 사물 등 객체 간의 상호 연결성이 확장됨을 말하며 이는 곧 실시간 데이터 공유가 질적·양적으로 크게 확대됨을 의미한다.

스마트 그리드는 기존의 전력망에 정보통신기술(ICT, Information and Communications Technologies)을 접목했기 때문에 해커가 침투할 수 있는 부분이 늘어나게 된다. 즉 스마트 그리드 기술 도입으로 마치 영화 같은 상황이 벌어질 수 있다. 시스템 해킹으로 국가의 모든 전력 설비를 마비시킬 수 있는 여지를 제공하게 된다. 스마트 그리드에 보안 사고가 발생하면 발전소뿐만 아니라 병원을 비롯한 국가 주요 시설의 가전제품을 포함한 모든 설비의 제어권을 해커가 획득해 가동을 멈춰버리는 상황을 불러올 수 있다. 따라서 국가 주요 전력설비들이 이 같은 사이버 공격으로부터 보호하기 위해서는 철저한 보안 대책이 마련되어야 한다.

이처럼 초연결시대에는 스마트 그리드 보안의 중요성이 더욱 높아지게 되는 것이다. 특히 세계 최대 해킹 컨퍼런스인 'Black Hat'에서는 2009년부터 매년 스마트 그리드 분야에 있어 모의 해킹을 통해 스마트 미터 조작, 전력정보 오동작 등 해킹 성공사례를 발표



그림 1 스마트 그리드 개념도



하며 그 위험성을 경고하고 있다.

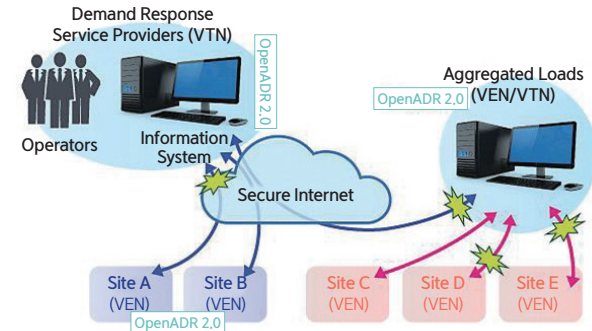
### 스마트 그리드 보안의 숨은 강자 '나온웍스'

지난 2007년에 설립된 나온웍스는 LG전자 정보통신 부문 출신으로 이루어져 있는 광대역통신망(BcN) 및 인터넷전화(VoIP) 보안 전문회사이다. 직원이 30여 명 정도의 소기업이지만 직원의 80%가 연구개발 인력으로 구성된 연구개발 중심의 회사다. 인터넷전화 보안장비 사업을 시작으로 출발했으며, 그 과정에서 확보한 네트워크 보안 기술 및 역량을 바탕으로 사물 인터넷(IoT) 보안, 스마트 그리드 보안, 스마트팩토리 보안 분야 등 산업제어시스템 보안 분야로 사업영역을 확대하게 되었다.

나온웍스가 이번에 신기술(NET)인증을 받은 기술은 '스마트 그리드를 위한 개방형 자동수요반응(openADR) 프로토콜 취약성 보완 및 보안 강화 기술'로 개방형 자동수요반응 프로토콜 메시지 분석 및 서비스 상태 감시를 통해 프로토콜 및 서비스 특화적인 취약점을 분석하여 다양한 해킹 공격 및 이상 동작을 탐지 및 차단하는 특징을 가진다. 즉 스마트 그리드 전력수요관리를 위한 개방형 자동수요반응 프로토콜(openADR 2.0b)에 관한 융합 보안 기술이다.

현재 국내에서 운용 중인 전력수요관리 시스템은 전력거래소, 전력수요관리 사업자, 전력수요자

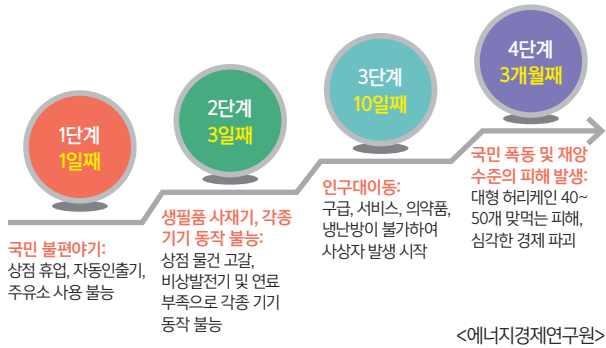
그림 2 openADR 2.0b 보안기술 적용 개념도



원으로 구성되어 있고 전기에너지 공급과 사용에 관한 수요 반응 프로토콜로써 국제 표준 프로토콜인 openADR(open Automated Demand Response) 2.0b 프로토콜이 사용되고 있다. 그러나 현재 운용 중인 국내 전력수요관리 시스템들은 웹 방화벽 외에는 대안이 없는 상황으로 웹 방화벽이 운용된다 하더라도 openADR 2.0b 프로토콜 관련 취약성에 대한 보안 위협이 상존하고 있어 2016년부터 시작된 국민 DR(Demand Response) 사업을 통하여 국내 수요관리 사업이 활성화될 경우 사이버 공격으로 인한 전력 시스템 제어권 상실, 전송 데이터 해킹에 따른 개인정보 유출, 비정상적인 외부 통제로 소비자 전력 사용 제어권 위협, 블랙아웃과 같은 국가 재난 사태 등 다양한 보안 취약 이슈 및 사례 발생이 예상된다. 실제로 지난 2007년 미국의 경제학자 스콧버그는 미국 전력의 1/3이 정전될 때의 피해 파급효과를 정전 기간에 따라 4단계로 분석해 화제를 모았다. 정전 1일째의 경우 상점이 휴업하고 자동인출기, 주유소 등을 이용할 수 없는 정도에 그치지만 석 달이 지나면 대형 허리케인 50개와 맞먹는 재앙 수준의 피해가 발생할 것이라는 연구결과가 나와 큰 충격을 안겨주었다(그림 3).

나온웍스가 개발한 보안 기술은 바로 이 같은 문제를 해결할 수 있는 대안 중 하나다. 전력 수요 반응 프로토콜 openADR 2.0b에 대하여 표준 기준의 보안 방법뿐 아니라 프로토콜 및 서비스 측면에서 공격의 취약성을 심도 있게 분석하여 개방형 및 양방향 통신망에서 발생할 수 있는 공격자들의 다양한 해킹 공

그림 3 미국 전력의 1/3이 마비될 경우의 피해 예측



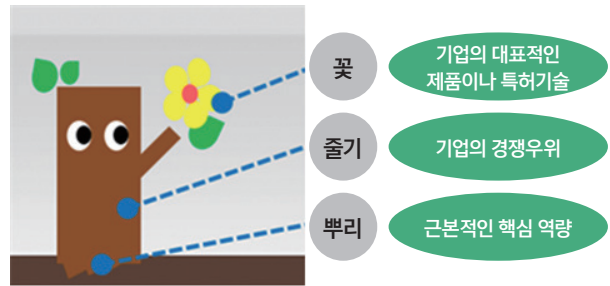
격에 대응할 수 있는 보안 기술로 현 전력수요 관리망을 구성하고 있는 전력거래소, 전력수요관리 사업자, 전력수요자원의 에너지 관리 시스템(EMS, Energy Management System)에 적용 가능한 보안 솔루션으로 전력수요 관리망의 보안 사고를 예방할 수 있다. 또한 개발 기술을 적용한 소프트웨어를 상용 어플라이언스에 적용하여 전력수요 관리망에 보안이 필요한 위치에 설치 운용함으로써 전력수요관리 시스템을 보호할 수 있다. 이는 세계적으로 상용화 사례가 없는 openADR 서비스 융합 보안 기술개발 및 조기 상용화로 전력 수요반응 프로토콜 보안 기술의 글로벌 기술 경쟁력을 확보하고 IIoT(Industrial IoT), 스마트 공장 보안 장비 등 타 보안 솔루션으로의 기술 응용 및 확대가 기대되고 있다.

### 기술개발 성공 요인

#### (1) 핵심 역량 기반의 신사업 · 신기술 발굴

핵심 역량이란 조직 구성원들이 보유하고 있는 독자적 기술과 지식의 조합체로서 구체적으로는 경쟁사보다 뛰어난 수준에서 고객에게 이익을 제공할 수 있는 힘, 조직 구성원의 힘을 결집하여 새로운 기술·기능을 만들어내는 힘 또는 기업이 보유하고 있는 내부 역량 중 경쟁사와 차별화 될 뿐만 아니라 사업 성공의 핵심으로 작용하는 경쟁우위의 원천이 될 수 있는 역량 등으로 정의된다. 이와 같은 힘은 매우 본질적이고 근원적이기 때문에 특정 사업 분야에서뿐만 아니라 이것

그림 4 기업 경쟁력의 원천, 핵심 역량



을 활용하여 다른 관련 사업으로의 진출까지도 성공을 보장해 주는 특성을 가지고 있다.

미국 애플의 경우 PC 사업을 통해 축적한 소프트웨어 역량, 유저 인터페이스 기술, 디자인 역량 등을 바탕으로 MP3 플레이어, 스마트폰 사업에 진출하여 큰 성공을 거두었는데, 특히 스마트폰은 컴퓨터의 애플리케이션 기능과 휴대전화의 통신 기능이 결합된 제품이기 때문에 애플이 PC 사업에서 축적한 핵심 역량을 활용하기에 적합했던 것이다. 일본 혼다(Honda)는 엔진 기술과 모터 기술을 바탕으로 자동차, 오토바이, 제트스키, 잔디 깎기, 로봇 등 핵심 역량을 활용할 수 있는 사업 분야에서 지속적으로 성공하고 있다.

나온웍스는 인터넷전화 보안 사업이 성숙단계에 올라왔기 때문에 동 사업을 추진하면서 확보된 기술역량을 효과적으로 활용할 수 있는 분야를 발굴하기 위해 사이버 보안 시장을 조사하여 아직 시장 초기이면서 니치마켓 성격인 스마트 그리드 보안 분야를 타깃으로 결정하고 기술개발을 시작하게 되었다. 또한 시장 초기이기 때문에 작은 벤처기업으로 기술개발 리스크를 덜 수 있도록 정부지원 기술개발 과제를 활용하였다.

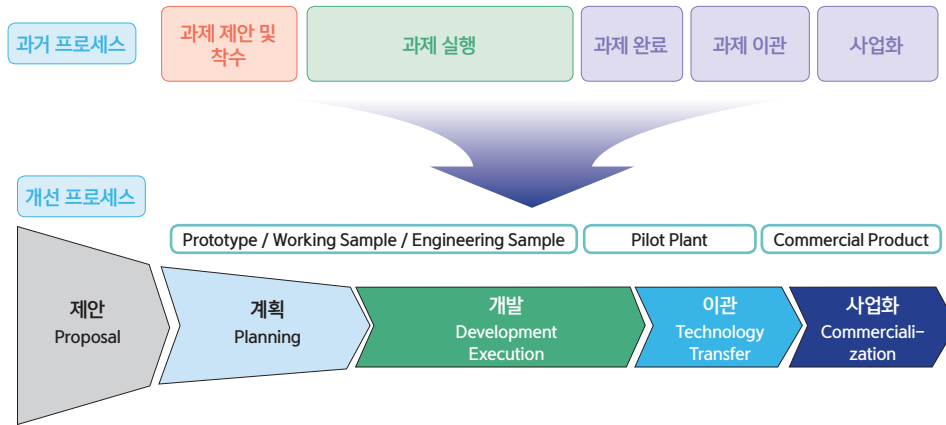
#### (2) 철저한 과제계획으로 기술사업화 성공 확률 제고

최근 기술개발 프로세스에서 주안점을 두고 있는 것이 프로젝트 기획의 강화이다. 과거에는 과제가 제안되면 과제계획 수립과 동시에 개발이 시작되었으나 과제기획의 중요성이 강조되면서 개발 프로세스에 과제기획 단계를 추가하여 운영하고 있다. 이는 기술사업





그림 5 기술개발 프로세스의 변화



화의 성공률이 떨어지는 가장 큰 원인으로 시장 분석 실패, 소비자 니즈(Needs) 파악 부실, 기술개발 경쟁력 분석 등으로 나타나고 있으며 이는 충실한 과제기획을 통해 해결할 수 있는 문제이기 때문이다.

과제기획은 목표시장에 대한 환경 분석을 통하여 시장의 핵심 요소, 향후 시장 변화의 관리 포인트, 잠재 리스크 등을 도출하고 분석하여 프로젝트 전 과정을 효과적이고 효율적으로 수행할 수 있도록 달성 목표, 수행 업무, 인력, 일정, 예산 등을 전략적, 체계적으로 수립하는 것을 의미한다. 국내 기업의 경우에는 프로젝트별 사전 기획의 충실도가 떨어지고 잦은 계획 변경으로 프로젝트 후속 단계 수행에 큰 영향을 미쳐 비용 증가, 개발 일정 지연 등 사업성과 창출에 차질을 초래하는 경우가 많다. 나온웍스는 소규모 벤처기업으로 개발 프로젝트 실패가 회사경영에 미치는 영향이 크기 때문에 개발 프로젝트에 대해서는 철저한 과제기획을 통하여 기술사업화 성공률을 증대시키고 있다.

**(3) 성과보상 및 복지시스템으로 동기 부여**


나온웍스는 직원들의 동기부여를 높이기 위한 다양한 복지시스템과 성과보상체계를 운영하고 있다. 현재 연봉제도와 성과급제를 운영하고 있는 대부분의 기업들과 달리 나온웍스는 호봉제와 인센티브 제도를 병행하고 있다. 창업 전 대기업에 근무하면서 연봉제에

대한 스트레스를 경험한 대표이사가 직원들이 좀 더 편한 마음에서 근무할 수 있도록 배려한 것이다. 그러면서 호봉제의 단점을 보완할 수 있도록 성과에 대한 인센티브 제도를 운영하고 있으며 투명 경영을 통해 회사의 이익이 직원 모두에게 돌아

아가는 것을 체감하도록 하고 있다. 또한 탄력근무제 시행으로 자유롭게 일하는 분위기를 조성하고 있으며 기념일에는 선물 전달 및 오후 조기 퇴근, 장기근속자의 리프레시 휴가 등의 다양한 복지혜택을 운영하고 있다. 그 결과 업무성과는 물론 애사심 또한 크게 향상되었다는 분석이다. 이처럼 나온웍스는 다른 소프트웨어 업체에서 흔히 볼 수 있는 잦은 이직을 방지하여 핵심 개발 인력 유출을 막고 있는데 궁극적으로는 기술개발력이 크게 향상되는 선순환의 효과를 만들어내고 있다.

자사의 핵심 역량을 활용하여 사업을 확대하고 철저한 과제기획으로 그 기회를 살려나가고 있는 나온웍스의 개발 성공사례는 새로운 성장과 도전의 기회를 노리는 신규 벤처업체들에게 좋은 레퍼런스가 될 수 있을 것이다. [기술경영](#)

**(주)나온웍스**



|             |   |
|-------------|---|
| <b>주소</b>   | 서울특별시 구로구 디지털로 271, 711호  |
| <b>홈페이지</b> | <a href="http://www.naonworks.com/">http://www.naonworks.com/</a> |
| <b>설립</b>   | 2007년   |
| <b>대표이사</b> | 이준경   |
| <b>사업부문</b> | 통신기기 제조 및 SW개발  |



## 공유·협업·개방의 가치로 클라우드 컴퓨팅 시대를 열다

### 인프라닉스(주)

바야흐로 클라우드 컴퓨팅 시대다. 거스를 수 없는 대세 속에 많은 기업이 클라우드 컴퓨팅 서비스 안착에 몰입하고 있다. 중소 소프트웨어 전문기업에도 이는 새로운 비즈니스를 창출할 수 있는 절호의 기회다. 그러나 기회는 준비된 자에게만 허락된 것이다. 인프라닉스(주)(이하 인프라닉스)는 그런 점에서 만반의 준비 태세를 갖추었다.

### 세계를 공략하는 인프라 관리 솔루션 전문기업

인프라닉스는 2000년에 설립된 인프라 관리 솔루션 전문기업이다. 삼성SDS 출신인 송영선 대표가 ‘한국형 인프라 관리 솔루션’을 만들겠다는 취지로 창업했다. 당시 국내의 인프라 관리 솔루션은 모두 외국으로부터 도입한 것이었다. 그러나 외국산 인프라 관리 솔루션은 비용이 많이 들 뿐만 아니라, 국내 실정에 적합하지 않아 사용자 편의성이 낮았다. 이러한 문제점을 해결하고 싶었던 송 대표는 안정적인 직장에 사표를 내고 의욕적으로 창업에 나섰다.

창업 후 3년간은 후회의 연속이었다. 자금도 인력도 부족한 상황 속에 간신히 개발을 마쳤으나, 판매가

쉽지 않았다. 직접 제품을 들고 고객을 찾아 나섰다. 당시 송 대표가 가장 먼저 문을 두드린 곳은 과거 직장의 경쟁사였다. 그곳에 납품할 수 있다면 다른 곳에도 수월하게 납품할 수 있으리라는 생각에서였다.

운 좋게 최종 결정권자인 임원을 만났지만, 회사 규모가 작아 선뜻 선택하기가 쉽지 않다는 답변이 돌아왔다. ‘인프라닉스가 망하기라도 하면 어떻게 하느냐’는 질문에 순간 말문이 막혔지만, 송 대표는 포기하지 않고 ‘이 분야에만 집중하고 있기 때문에 대기업보다 더 경쟁력이 있다’며 강력하게 어필했다. 그렇게 성공한 1호 계약의 높은 문턱을 넘고 나니, 이후 자연스럽게 고객들이 이어졌다. 인프라닉스가 지금까지 솔루션을 공급한 기업 수만도 300여 개사에 달한다. IT 관리가





중요한 대기업과 금융사가 주요 고객들이다.

2009년에는 수출 유망 중소기업으로 선정될 만큼 외국에서의 러브콜도 뜨거웠다. 현재 인프라닉스는 미국과 영국, 중국을 비롯해 우간다, 케냐, 방글라데시, 우즈베키스탄, 카자흐스탄 등 8개국에 제품을 수출하고 있다. 국내 회사가 외국에 소프트웨어를 수출하는 것은 다소 희귀한 사례이다. 이처럼 한국형 인프라 관리 솔루션을 만들겠다는 시도는 어느새 세계에서 통하는 기술로 확장되었다.

### 클라우드로 열게 된 '빌려 쓰는 컴퓨터' 시대

인프라닉스는 지금까지 정보 시스템의 근간이 되는

서버와 네트워크 장비, 애플리케이션, 데이터베이스, 통신 회선 등을 통합 관리하는 소프트웨어 솔루션을 공급해 왔다. 대표적인 것이 레거시(Legacy) IT 인프라 솔루션인 시스마스터 스위트(SysMaster Suite)다. 현재 버전 4.0까지 출시된 시스마스터 스위트는 행정자치부의 행정업무용 소프트웨어로 선정되는 등 IT 관리가 필요한 다양한 기업과 기관에서 사용되고 있다.

2013년에 클라우드가 도입되면서 인프라닉스는 한 차례 변화의 전기를 맞이한다. 인프라닉스는 그동안 축적해온 인프라 관리 솔루션 역량을 바탕으로, 클라우드 자원 관리 솔루션 툴을 개발하면서 성공적으로 클라우드 ICT 플랫폼 서비스 기업으로 변모했다.

“사람들은 ‘클라우드’라고 하면 저장소만 생각하지



만, 그것은 클라우드 개념의 일부일 뿐입니다. 클라우드는 자동차 리스처럼 컴퓨터를 빌려 쓰는 것과 비슷합니다. 기존 사업이 인프라관리 솔루션만 제공했다면, 클라우드 서비스 사업은 고객이 필요로 하는 각종 하드웨어 서버와 운영체제, 애플리케이션, 네트워크 등을 통합 제공하는 것입니다. 관리 측면에서는 기존의 컴퓨팅 환경과 클라우드 컴퓨팅 환경에 차이가 없습니다. 덕분에 우리의 시장도 자연스럽게 클라우드로 확장할 수 있었죠.”

클라우드는 공급자가 아닌 고객 관점에서 솔루션과 서비스를 제공하는 것이다. 사용자 중심의 서비스에 공유와 협업, 개방 등의 가치를 기본으로 삼았다. 이는 곧 시장의 무궁무진한 확장 가능성을 의미하기도 한다. 인프라닉스는 벌써 50여 개 기업을 고객으로 확보해 1천 여 대의 서버를 관리하고 있다. 미국의 아마존과도 기술 파트너십을 맺었고, KT와도 서비스 파트너십 계약을 체결했다. 미래창조과학부와도 클라우드 업무 확산 협약을 맺었다.

일각에서는 중소기업이 클라우드 서비스를 제공할 수 있겠느냐는 시선도 있다. 하지만 송영선 대표는 “시각의 변화가 필요하다”고 말한다. 지금까지는 자금력과 대규모 인력을 확보한 대기업이 시장에서 유리

했지만, 클라우드 컴퓨팅 시대에서는 대기업의 인프라 시스템을 활용해 막대한 인프라 시스템 구축 없이도 얼마든지 서비스를 할 수 있다. 인프라닉스가 클라우드에서 기회를 살피는 이유다.

자금과 인력 투입 부담이 상대적으로 적다고 해도, 자체 역량은 있어야 한다. 그런 점에서 인프라닉스는 탄탄한 관리 솔루션과 분야별 전문지식, 독자 개발한 솔루션 확보 등의 삼박자를 갖추었다. 인프라닉스는 하이브리드 클라우드 서비스 센터인 ‘M센터’에 전문 기술지원 요원을 배치해 24시간 365일 쉬지 않고 장애를 관리하고 고객 이슈에 대응하고 있다. 이러한 M센터의 슬로건은 ‘End to End’다. 단말에서부터 데이터 센터의 서버와 애플리케이션까지 관리 범위를 확장해 일원화된 통합 관리 서비스를 제공하는 것이다.

### 변화 대응을 넘어 가치 창출로

2016년부터는 일명 ‘빌려 쓰는 컴퓨터’ 서비스인 ICT 플랫폼 서비스를 본격적으로 시작했다. 인프라닉스는 지난해 11월에 미국 산타클라라 컨벤션 센터에서 열린 클라우드 컴퓨팅 엑스포(Cloud Computing Expo)에서 기가급 오픈스택 기반 서비스인 ‘시스카페







(SysCafe)’를 공개했다. 이는 인프라닉스의 클라우드 서비스인 시스티어(Systeer)를 기반으로 파스-타(PaaS-Ta)를 활용해 고객이 필요로 하는 소프트웨어 제품과 서비스를 빠른 시간에 공급하는 일종의 데브옵스(DevOps) 서비스 포털이다. 앞으로 인프라닉스는 해당 서비스를 기반으로 에코시스템을 확장하고, 이를 통해 다양한 기관과 업계에 산업별 서비스를 쉽게 개발하고 상품화할 수 있도록 지원할 계획이다.

지속해서 변화에 대응하려면 자체 역량 강화도 중요하다. 이를 위해 인프라닉스는 매출액 대비 26% 가량을 연구개발에 투자하고 있다. 지난 17년간 제품 개발에 투자한 비용만 150억 원 정도. 2016년 매출 55억 원은 전체 산업에 비하면 극히 적지만, 국내에 1천억 원 이상 매출을 올리는 소프트웨어 기업이 없다는 점을 고려하면 중소기업으로서는 매우 선방한 실적이다.

IT 산업에서 사람은 가장 중요한 자산이다. 그래서 인프라닉스는 매출이 발생하면 이를 다시 인력 확충에 투자했다. 높은 성과를 낸 직원에게는 시상과 포상도 했다. 이와 함께 직원이 발전적인 방향으로 자신의 커리어 패스를 만들어갈 수 있도록 1단계에서 4단계에 이르는 자체적인 경력개발 체계를 만들었다.

“과거에 미국의 IT기업으로 연수를 간 적이 있습니

다. 그런데 그곳에서 근무하는 고객센터 직원들의 연령대가 무척 높았어요. 알고 보니 자신이 과거에 만든 제품에 대한 기술지원을 하는 겁니다. 우리 회사의 미래도 그랬으면 좋겠다는 생각에 연공서열이 아닌 실제 역량 위주로 경력개발 체계를 도입했습니다.”

스마트 ICT 플랫폼이 사회 전반에 자리를 잡으면서 인프라닉스의 역할도 커졌다. 송 대표는 “4차 산업혁명 시대에는 ‘공유경제’가 자연스러워질 것”이라고 말한다. 우버나 에어비앤비가 실물 자동차와 건물 없이 수많은 에코 파트너를 통해 가치를 창출했듯, 스마트 ICT 플랫폼도 그러한 방향으로 진화할 것이다. 인프라닉스의 플랫폼은 하드웨어 서버와 운영체제, 네트워크와 관리 등을 아우르는 공통분모이기에 전망도 밝다.

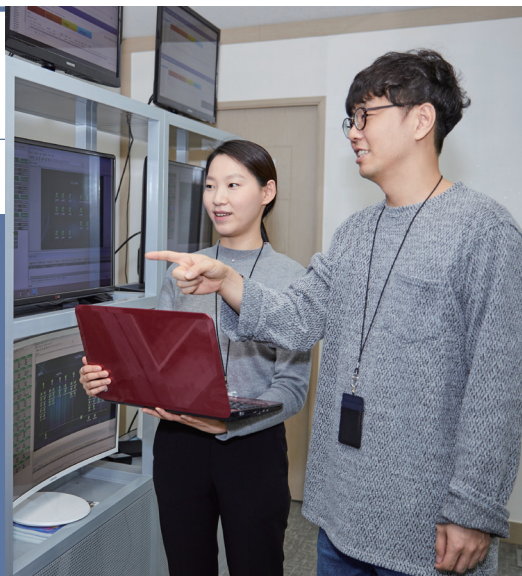
회사 설립 후 지금까지 인프라닉스를 이끌어온 것은 ‘고객 만족’, ‘뛰어난 기술’, ‘가치 창출’이라는 세 가지 기준이었다. 올해부터 송영선 대표는 여기에 한 가지 기준을 덧붙였다. 바로 ‘장인정신’이다. 자신들이 구축한 서비스와 솔루션을 더욱 정교하게 만들어 누구나 인정하는 ‘작품’으로 만들어가겠다는 것이다. 언뜻 이상적으로 보일 수 있지만, 높은 목표가 있기에 미래를 향해 나아가는 인프라닉스의 발전 방향이 더욱 기대된다. **기술경영**





**인프라닉스(주)**

|              |  |
|--------------|--|
| <b>주소</b>    | (본사)서울시 서초구 서초동 서초중앙로 66 3층, 5층<br>(기술연구소)서울시 양천구 목동서로 201 kt 목동타워 12층 |
| <b>사업 부문</b> | 소프트웨어 개발 공급, 컴퓨터 설비 자문, 네트워크 장비 공급 등                                   |
| <b>대표</b>    | 송영선  |
| <b>지식재산권</b> | 프로그램 16건, 특허 4건, 서비스표 8건, 상표 24건                                       |



## 응축수 배관이 없는 팬코일 유니트 제작 기술



김동규 대표이사  
(주)위드에코

### 기술개발 배경

2000년대 이후 대형 빌딩의 냉난방 기기의 수요가 증가함에 따라서 중앙제어가 용이하고 시공 및 운전 비용이 저렴한 팬코일 유니트(Fan Coil Unit)의 사용이 늘어나고 있는 추세이다. 팬코일 유니트는 송풍기(Fan), 코일, 필터를 하나의 케이스에 내장한 유니트형 공기 조화 장치로서, 냉온수를 코일에 보내어 공기를 냉각 또는 가열한 후 실내로 냉온풍을 공급한다. 팬코일 유니트는 주로 실내의 천장 또는 바닥에 설치되는데 단독으로 사용되기보다는, 건물 중앙의 기계실에서 냉온수를 고압펌프로 여러 곳의 팬코일 유니트에 보내어, 건물 전체를 동시에 냉난방 하는 데 사용된다.

이러한 팬코일 유니트는 지역 냉난방 시스템뿐만 아니라 최근에는 지열을 이용한 냉난방 공조 시스템, 히트 펌프를 이용한 냉난방 공조 시스템, 그리고 대형건물에 냉동기와 보일러를 설치하여 냉온수를 발생시켜 작동하는 냉난방 공조 시스템에 널리 활용되고 있다.

건물의 냉방을 위하여 중앙 기계실에서 각각의 팬코일 유니트의 코일로 5~7℃ 정도의 냉수를 공급하면 송풍기의 작동으로 냉풍이 실내로 전해지는데, 이 과정에서 코일의 표면에서 응축수가 발생하게 된다. 이 응축수는 별도의 응축수 배관을 통해 외부 하수관로로 버려지게 된다. 하지만 본 팬코일 유니트 기술은 이 응축수 배관을 없앨 수 있고 버려지는 차가운 응축수를 재활용함으로써 공조기기의 설치비 감소 및 폐열을 회수하는 효과가 있다.

### 기존 팬코일 유니트와의 차이점

기존 팬코일 유니트는 **그림 1**에서 보듯이 응축수를 배수하기 위해서 응축수 배수관을 냉온수 배관과 별도로 설치해야 한다. 보통 응축수 배관은 기울기에 의하여 물이 흘러나가는 구조로 되어 있어서 배수관 설치에 비용이 많이 들어갈 뿐 아니라, 배수관이 먼지 또는 이물질 등에 의해 막히거나 잘못된 기울기에 의해 흘러넘치는 누수사고가 나는 등 많은 문제점을 가지고 있다.

이에 (주)위드에코(이하 위드에코)는 2015년에 “응축수 배관이 없는 팬코일 유니트” 특허를 출원하게 되었으며, 이를 통해서 냉방시 반드시 필요한 것으로 고정 관념화 된 응축수 배수관을 없앨 수 있게 되었다(**그림 2**). 본 기술은 설치 비용의 감소와 앞서 언급된 응축수 배수에 관련된 하자를 크게 저감시킬 수 있다.

이렇게 팬코일 유니트에서 응축수 배수관을 없애기 위해서 냉방시 발생된 응축수를 열 교환이 끝난 냉난방 환수 배관에 연결하여 배수하도록 고안하였다. 그런데 이 냉난방 환수 배관은 최대 500kPa의 수압이 걸려 있으므로, 냉난방 배관을 통해 배수하기 위해서는



그림 1 기존 팬코일 유니트 배수 방법

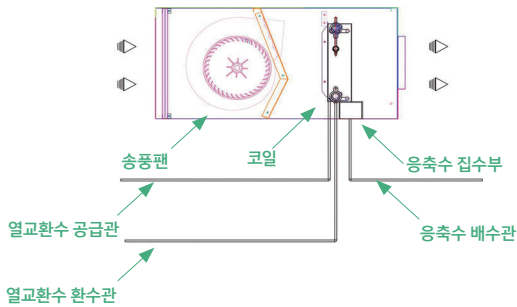
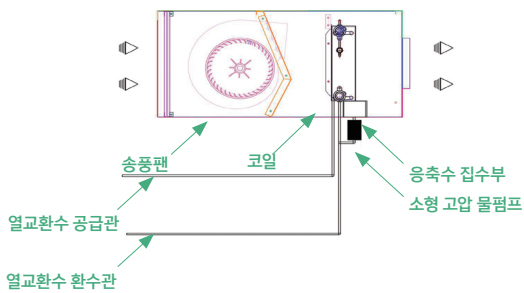


그림 2 응축수 배관이 없는 팬코일 유니트 배수 방법



이보다 높은 압력의 응축수 배수펌프가 필요하다.

국내에 유통 중인 대부분 팬코일 유니트의 응축수 배수펌프는 6kPa 정도의 배출 압력밖에 갖추지 않고 있으므로 일반 가정에서도 에어컨 응축수의 역류 등의 많은 문제가 발생하고 있다. 또한 고압의 산업용 바이브레이션 펌프 등은 최대 2MPa 압력을 낼 수 있으나 70 dB(A)가 넘는 소음과 진동 때문에 가정이나 사무실에서 사용하는 것은 부적합하다.

이상의 문제점들을 해결하기 위하여 500kPa 이상의 압력을 내고, 실내에 설치되어 소음이 적으며, 시간당 2,000cc 정도의 배수량을 가지는 소형 응축수 배수펌프가 자체 개발되어 응축수 배관이 없는 팬코일 유니트에 사용되었다.

### 응축수 배관이 없는 팬코일 유니트의 장점

#### (1) 응축수 배관 설치비 절감

에어컨 및 팬코일 유니트의 응축수 배관 설치 비용은 전체 냉난방 공조기기 설치 비용의 8~12%를 차지할 만큼 높은 비중을 차지하고 있다. 더구나 응축수 배관

은 배수구까지 일정한 내리막 기울기를 가지지 않으면 흘러넘치게 되므로 다른 배관에 앞서서 설치되는 경우가 대부분이다. 이 응축수 배관이 사라짐으로써 응축수 배관 비용뿐 아니라 기존 응축수 배관에 간섭을 받았던 배관의 설치비도 절감할 수 있게 되었다.

#### (2) 응축수 역류 현상방지

보통 팬코일 유니트의 응축수 배관은 기울기에 의해서 배수관으로 자연 환수되는 구조로 되어 있어 응축수에 먼지 등이 계속 유입되거나 이물질에 의하여 응축수 배관이 막히게 되면 응축수가 흘러넘치는 사고가 자주 발생한다. 응축수 배관이 없는 팬코일 유니트의 응축수 배수관은 유니트에 내장되어 길이가 짧고, 이물질을 거를 필터를 내포하고 있으며, 응축수 배수 펌프를 포함해서 3중의 체크 밸브를 내장하고 있어, 응축수 배관이 막히는 문제, 냉방수 및 환수 배관에서 실내로 응축수가 역류하는 문제 등을 미연에 방지할 수 있다.

#### (3) A/S 발생 원인 감소 및 피해저감

만약 응축수 배관에서 응축수가 흘러넘치게 되면 천장이 물에 젖음은 물론, A/S를 위해서 천장을 철거해야 했었다. 하지만 응축수 배관이 없는 팬코일 유니트는 응축수 배관의 기능이 모두 장비 안에 갖추어져 있으므로 A/S시 팬코일 유니트 장비만 수리하면 된다.

응축수 배관이 없는 팬코일 유니트의 Mock-up용 배수펌프는 2015년 8월부터 계속 운전하고 있는데, 내구성이 뛰어날 뿐만 아니라 주변에서는 작동 소음을 느끼지 못할 정도로 조용해서 기존에 비해 A/S 요인을 획기적으로 줄일 수 있다.

#### (4) 응축수 배수펌프 저소음 실현

일반적인 에어컨이나 팬코일 유니트의 응축수 배수 펌프는 소형 원심펌프가 주류이며, 작동시 소음은 40 dB(A) 정도이다. 응축수 배관이 없는 팬코일 유니트에 사용되는 응축수 배수펌프는 580kPa의 배출 압력을 가



지는 멀티 슬롯 피스톤 펌프를 하나로 조합한 타입이며, 작동시 소음은 38dB(A) 정도로 매우 조용하다.

**(5) 물 절약 및 에너지 절감 효과**

27℃ 실내에서 팬코일 유닛을 사용하여 냉방시 약 14~15℃의 응축수가 발생하게 되는데, 이 응축수는 여름철 공급되는 시수의 온도 22~25℃보다 매우 낮다. 하절기 냉방수 배관이 팬코일 유닛으로 순환하는 과정에서의 누수와 물의 비체적 변화에 의해 팽창탱크로 보충수가 필요하게 되는데, 보통 보충수의 양은 냉방수 환수량의 1% 미만이지만 응축수를 보충수로 사용하게 되면 시수에 비해서 차가우므로 에너지 절약이 가능하며 보충수의 양이 줄어들게 되므로 물 절약이 가능하다.

**(6) 냉난방 배관의 스케일 생성 저하**

응축수는 응용수에 적합할 정도로 상수도 원수에 가까운 물이다. 팬코일 유닛의 공기필터를 거친 공기에서 생성된 응축수를 응축수 배출 펌프가 환수관에 인입시키기 전에 미세 거름망이 내장된 물 필터를 한번 더 거침으로써 환수관 내부로 오염물질이 유입되는 것을 방지한다.

**제품의 성능 및 관련 산업 파급효과**

**(1) 응축수 배출 펌프 성능**

응축수 배관이 없는 팬코일 유닛에 사용되는 응축수 배출 펌프는 기존 응축수 배출 펌프와는 다른 구조로 설계되었다. 정밀하게 가공된 다수의 피스톤과 실린더를 사용해 제작되며, 3곳의 역류 방지 시스템으로 응축수나 냉각수의 역류가 발생하지 않도록 설계되었다.

냉온수 배관에 연결하기 위해 기존의 응축수 펌프에 비해 매우 높은 580kPa의 수압을 발생시키고, 응축수 발생 기준인 분당 0.0167ℓ 보다 10배나 많은 분당 0.16ℓ의 용량으로 작동하며, 기존 실외용 드레인 펌프

**표 1** 응축수 배출 펌프 성능 대비표

| 구분                        | 수압     | 유량       | 소비전력 | 소음      |
|---------------------------|--------|----------|------|---------|
| 외장형 응축수 펌프                | 140kPa | 2.5ℓ/min | 230W | 55dB(A) |
| 기존 팬코일 유닛 응축수 펌프          | 6kPa   | 0.4ℓ/min | 12W  | 40dB(A) |
| 응축수 배관이 없는 팬코일 유닛용 응축수 펌프 | 580kPa | 0.2ℓ/min | 12W  | 38dB(A) |

에 비해 매우 적은 12W의 소비전력으로 아주 조용히 작동한다.

**(2) 팬코일 유닛의 물 절약 및 에너지 절약 성능**

응축수의 양은 실내의 잠열 부하에 따라서 다르다. 실내외의 절대습도 차가 0.005kg/kg이라고 볼 때 사무실에서 재실자 1인당 발열 및 환기 부하에 의한 응축수의 대략적인 양을 구해보면, 인체에서 나오는 수증기의 양 0.10kg/h와 환기에 의한 수증기 양 0.24kg/h로서 총 0.34kg/h 정도의 응축수가 생긴다.

100m<sup>2</sup>(30평)당 한 대의 팬코일 유닛을 설치할 때 8명 정도의 재실자가 있다고 보면 응축수의 양은 2.7kg/h로서 이는 팬코일 유닛을 순환하는 냉온수 유량 600~800kg/h와 비교했을 때 0.3~0.4%의 비교적 적은 양이다. 그러나 냉동기 사용에 따라 보충수가 계속 들어가게 되는데, 이 응축수를 보충수로 사용하게 되면 물 절약이 가능하고, 22~25℃의 여름철 시수보다 차가운 14~15℃의 응축수가 보충되므로 에너지 절약의 효과도 있다.

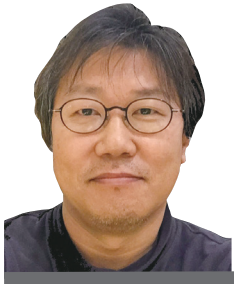
**(3) 관련 산업 파급효과**

위드에코는 특허 출원한 응축수 배수관이 없는 팬코일 유닛을 상품화하고, 다양한 형태로 생산하는 팬코일 유닛 제작회사에 특허 기술 및 제품을 판매하여 부가가치를 창출하고 있다.

물 펌프는 에어컨 및 기타 냉난방 기기의 응축수 처리용으로 적용할 수 있고, 고압이면서도 콤팩트하고 저소음이므로 적용 제품의 고급화 및 성능 향상으로 국내외 공조 기기 생산업체 전체의 고급화 및 차별화가 가능하다. [기술과 경영](#)



# 나를 위한 초실감 서비스, 밀리미터파 5G 이동통신 기술

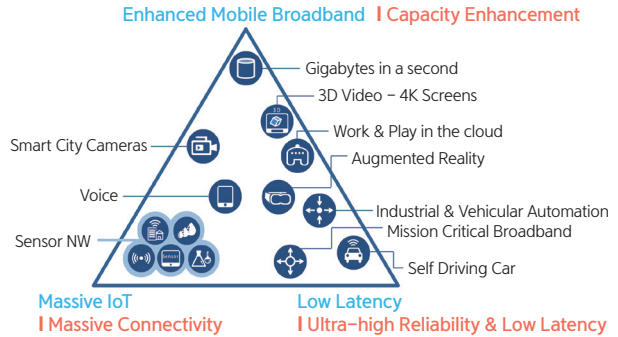


김태중 부장  
한국전자통신연구원

초연결성(Hyper-connected)과 초지능화(Hyper-intelligent)로 대표되는 4차 산업혁명의 조기 실현을 위해, 이동통신 산업도 사물인터넷, 클라우드 등 타 정보통신기술(ICT)과 협력하여 급진적 발전과 확산을 시도하고 있다.

이를 위해 ITU-R에서는 새로운 세대의 이동통신을 위해 2012년 6월 “5G 비전 연구”를 시작으로 “5G 기술 성능 요구사항 및 평가방안”, “기술제안 접수 및 평가작업” 등을 통해 5G 이동통신을 결정하는 절차를 진행하고 있다. 더불어 이동통신 국제표준화기구인 3GPP에서는 2015년 9월부터 5G 표준규격 제정을 위한 절차를 시작하였으며, 현재 2020년을 목표로 5G NR(New RAT)을 위한 표준규격 작성에 박차를 가하고 있다.

그림 1 5G 및 그 이후의 예상 서비스 시나리오



ITU-R의 5G 비전에 따르면, 5G 핵심 서비스로 ‘모바일 광대역 서비스’, ‘초신뢰성 및 저지연 서비스’ 및 ‘대규모 사물인터넷 서비스’를 정의하고, 예상 시나리오를 그림 1과 같이 제시하였다. 특히 모바일 광대역 서비스는 고속·고품질의 멀티미디어 서비스를 언제, 어디서나 사용자가 경험할 수 있도록 하는 서비스로서, 온라인 게임, 스마트 워크 등과 결합된 가상현실(VR, Virtual Reality) 및 증강현실(AR, Augmented Reality), 고품질 4K/8K UHD 영상 등의 서비스를 포함한다.

모바일 광대역 서비스를 위해서는 전송효율 향상을 위한 셀 소형화 기반의 ‘고밀도 군집 네트워크’ 기술과 최대 전송률 향상을 위해 ‘광대역 주파수’를 새롭게 발굴하는 데 초점을 맞추고 있다. 그림 2와 같이 광대역 주파수는 6GHz 대역을 초과하는 주파수 대역<sup>01</sup>에서 확보할 수 있지만, 해당 주파수 대역은 과도한 전파 감쇄 및 직진성으로 인해 음영지역 확대 및 비경제적 인프라 구축의 문제점을 해결하기 위해 빔 형성 등의 새로운 기술을 확보하여야 하여야 한다.

이를 위해 ETRI는 밀리미터파를 활용한 모바일 광대역 서비스 제공 5G 이동통신 네트워크 개발을 추진하였다. 그림 3과 같이 5G 밀리미터파의 선두를 지향하는 First Mover의 전략으로 선도적 기술개발과 도전적 목표 달성을 추진하였다.

<sup>01</sup> 해당 주파수 신호의 파장을 고려하여 센티미터파 혹은 밀리미터파로 부르지만, 이 글에서는 밀리미터파로 칭함

그림 2 주파수 특성에 따른 주파수 활용 방안

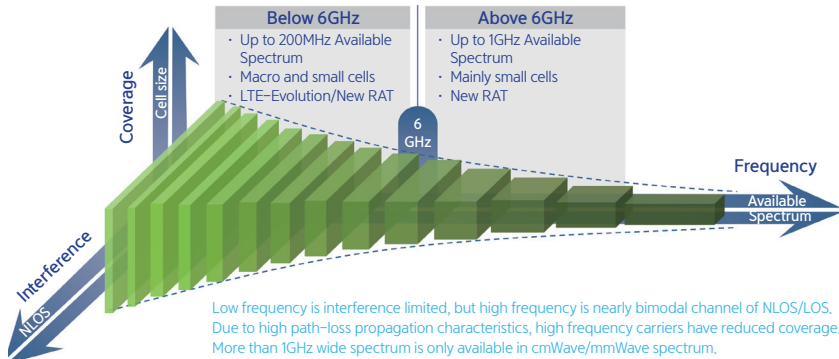


그림 3 5G 밀리미터파 이동통신 추진 전략 및 목표

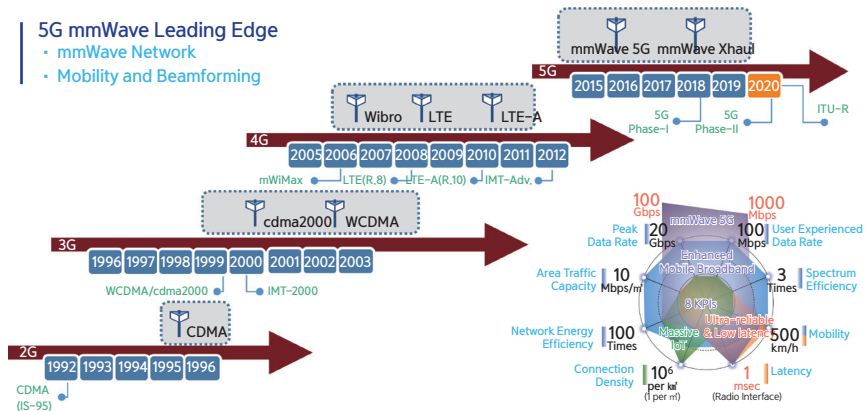
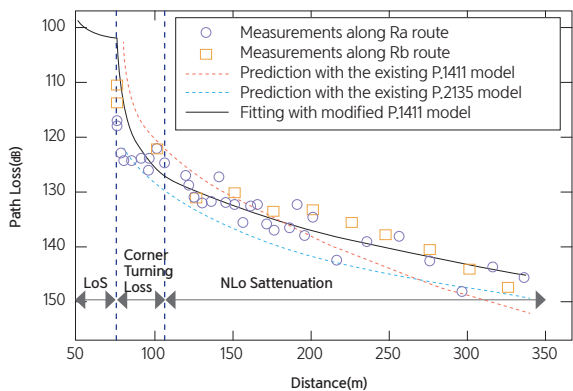


그림 4 경로 감쇄 측정 결과 및 1-turn Corner 감쇄 모델



밀리미터파를 이용한 이동통신 전송 기술개발을 위해서는 우선 해당 채널의 정확한 특성을 평가하여야 한다. 이를 위해, 28GHz 주파수 대역에서 채널 사운더<sup>02</sup>를 이용하여 옥내(인천공항 및 서울역사)와 옥외(대전 및 서울 강남지역)로 나뉘어 채널 측정 캠페인을 시도하여 경로 손실, 회절 특성, 빔 폭에 따른 다중 경로 및

도래각 등을 분석하였다(그림 4, 그림 5).

이러한 채널 측정 결과를 고려하여 우리가 개발한 5G 이동통신 시스템의 테스트베드는 그림 6과 같다. 우리는 기가급 모바일 서비스를 제공하기 위해 개발한 5G 밀리미터파 이동통신 시스템에는 최대 전송용량이 20Gbps이며, 단말의 용량을 최대 1.5Gbps로 구현하여 기술검증을 완료하였으며, 현재 적응형 빔 형성을 기반으로 하는 10Gbps 단말 용량 확보를 위한 기술개발을 진행하고 있다.

이 테스트베드에는 밀리미터파를 활용한 전송 기술로, 좁은 커버리지를 극복하기 위해 복수의 빔이 구축된 환경에서 채널 변화 및 단말 이동에 대응하기

위한 고속빔 스위칭 기술과 무선 링크 복원 기술, 고신뢰 적응형 핸드오버 기술 등이 구현되어 검증되었다.

고속빔 스위칭 기술은 복수의 빔을 제공하는 이동통신 시스템에서 기지국과 단말이 매 순간 최적 빔을 선택하고 빠르게 스위칭함으로써 무선 링크 실패 발생률을 최소화하고 1Gbps의 사용자 체감 전송률을 보장한다. 단말 피드백 기반으로 상하향 빔 실시간으로 선택함으로써 단말이 고속 이동 상황에서도 최적의 빔으로부터 서비스를 받도록 하며, 활성/인접(Active/Neighbor) 빔을 관리하는 빔 스위칭 기술을 통해 매 순간 활성 빔의 무선 링크 실패 상황에서도 인접 빔에서 서비스 받도록 함으로써 무선 링크 실패 발생률을 최소화한다.

<sup>02</sup> 28GHz 주파수 대역에서 최대 500MHz의 대역폭(시간 분해능 2ns)을 가진 채널 측정용 신호를 송수신하여 실제 필드에서의 최대 170m까지의 경로 손실 및 다중 경로 성분들의 분포 등 시공간 무선채널 특성을 측정·분석할 수 있는 광대역 무선채널 측정용 시스템





그림 5 수신 안테나 빔 폭에 따른 채널 특성 측정 결과

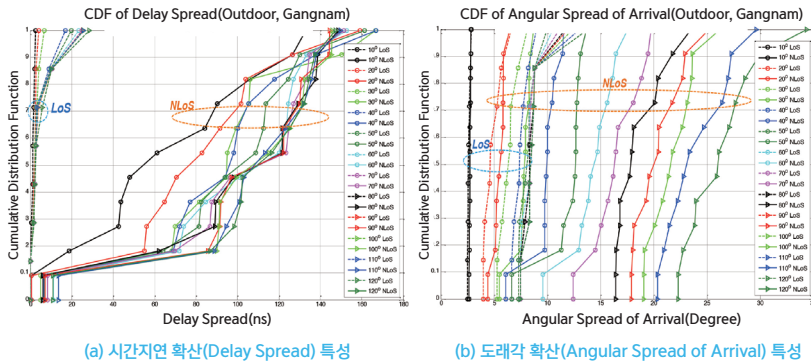


그림 6 5G 밀리미터파 테스트베드 형상

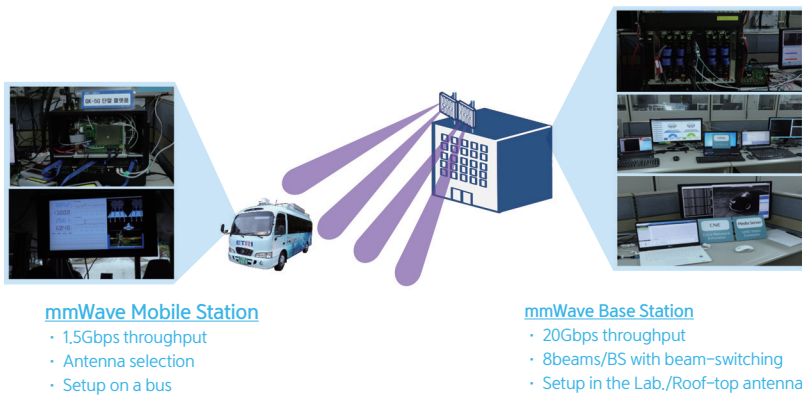
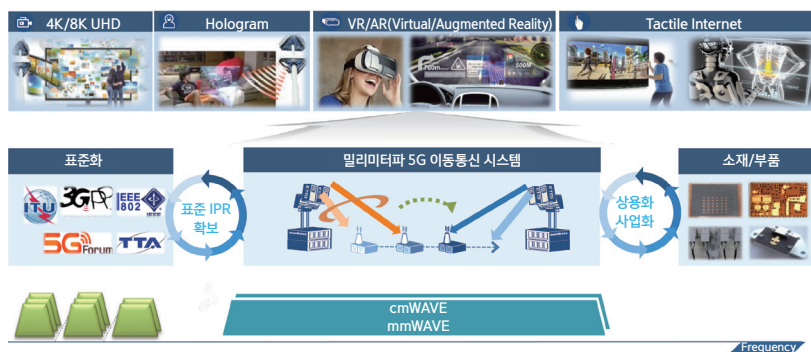


그림 7 5G 밀리미터파 테스트베드와 초실감 서비스 응용산업 생태계 연계



무선 링크 복원 기술은 단말이 기지국 빔에 접속하여 통신하고 있는 상태에서 현재 활성 빔의 연결에 문제가 발생했을 때, 무선 링크 상태를 진단하고 서비스의 끊김을 최소화하기 위해 무선 링크를 복구하는 기술이다. 채널 특성상 무선 링크가 기존 셀룰러 시스템에 비해 상대적으로 취약하므로 무선 링크 실패가 발생할 수 있는 시나리오를 분석하고, 각 시나리오 별로 특화

된 절차를 수행하게 된다. 기본적으로 활성 빔을 기준으로 무선 링크 실패 발생시 접속할 확률이 높은 인접 빔과 기지국에 단말의 컨텍스트를 공유함으로써 무선 링크 실패에 의한 복구시 복구 시간을 최소화하도록 한다.

고신뢰 적응형 핸드오버 기술은 빔 간 끊김 없는(Seamless) 핸드오버를 지원하기 위해 이동성에 강건하고 핸드오버로 인해 발생하는 핸드오버 단절 시간(Handover Interruption Time)을 최소화하며, 사용자 체감 전송률과 저지연의 핵심 제공 능력 측면에서 핸드오버 핑퐁 발생 확률을 기존 핸드오버보다 낮게 유지하면서도 핸드오버 실패 확률을 최소화할 수 있다.

5G 밀리미터파 이동통신 테스트베드는 그림 7에 설명된 바와 같이, 기존의 셀룰러 주파수를 대체할 수 있는 새로운 밀리미터파 주파수 대역을 발굴하여 이동통신에 활용할 수 있는 핵심기술을 개발하고, 이를 가상현실 및 증강현실, 4K/8K UHD, 홀로그램 등과 같은 모바일 광대역 서비스를 조속히 활성화할 수 있는 인프라를 제공할 수 있다. 특히 초고속, 초용량, 초저지연

5G 이동통신 인프라 제공을 통해 새로운 생태계 구축 및 콘텐츠-플랫폼-디바이스-네트워크(CPDN) 분야의 동반 성장을 창출할 수 있을 것으로 예상된다.

특히, 이 글에서 기술한 나를 위한 초실감서비스-밀리미터파 5G 이동통신 기술은 2016년 출연(연) 10대 우수성과로 선정되어 기술개발의 혁신성과 기대효과를 인정받은 바 있다. [기술과 경영]

# 용의자 X(eXperience)의 헌신 : 경험 기술 디자인



**이관태** 전문위원  
한국지식재산전략원

‘인생은 한 번뿐’(You Only Live Once)이라는 말을 가슴에 새기고 삶을 자신의 주관대로 살아가는 사람을 욱로(YOLO)족이라 한다. 현대인들의 라이프 스타일 및 의식구조를 대변하는 핵심 키워드는 단연 ‘특별한 경험’인 듯하다.

영국 철학자 베이컨(Francis Bacon)은 인간의 인식의 원천은 ‘경험’이라 하였고 경험론 철학자 원조인 로크(John Locke)는 <인간지성론>에서 “마음은 이성적 사유와 지식의 모든 재료를 어디서 손에 넣는 것일까? 이 물음에 나는 한 마디로 대답한다. 경험에서”라고 적고 있다.

인식의 원천을 넘어 듀이(J. Dewey)는 경험을 행동과 그것에서 얻어진 결과의 앞뒤를 연결함으로써 얻어

진 것이라 하여 마음과 육체적 행동의 연속성을 주장하고 마음과 몸을 분리하는 이원론을 배격했다. 이처럼 경험은 과학적 분석 태도이다. 기업이 기술 중심의 관점에서 통합적 사고의 사용자와 사용자가 느끼는 감성 중심으로 제품을 개발하는 것이 ‘경험 디자인’의 핵심이다.

그림 1 제품의 진화 패턴



그림 1에서처럼 첨단 기술, 디자인, 서비스, 제품과 브랜드 개발에는 경험이 중요한 시대가 되었다. 이 경험을 디자인한다는 것은 다양한 차원으로 구성되어 있다. 잠재 사용자에 대한 경험의 질을 높이는 방법과 더불어 특정 제품에 접근하는 사고방식을 이야기한다. 테크놀로지에 대한 사용성을 높이고 새로운 미래 시나리오에 테크놀로지를 적용하여 특별한 경험을 고객들에게 제공하는 경험 디자인 중심의 통합적 제품개발에 대해 알아보자.

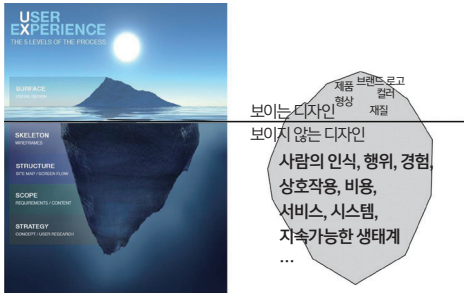
## 보이지 않는 것을 디자인하라

이케아는 가구를 파는 회사가 아니라 조립하는 즐거움을 파는 회사로 시작하여, 문화를 파는 회사로 거듭나 우리나라에서도 체험형 공간으로서 큰 성공을 거뒀다. 유명한 마케터들은 ‘물건을 파는 것에서 경험을 파는 것으로 시장의 법칙이 바뀌어 가고 있다’고 말한다. 그렇다면 보이는 요소와 보이지 않는 요소에는 어떤 것이 있을까?

그림 2에서처럼 보이는 요소는 비주얼적 부분으로 제품의 형상, 컬러, 재질, 로고 등 물리적인 요소인 데 반하여 非비주얼적인 부분으로 인식, 행위, 경험, 상호

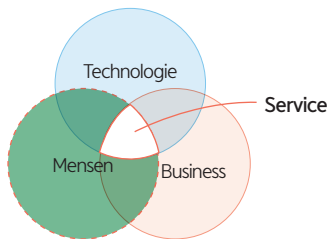


그림 2 보이는 요소 Vs 보이지 않는 요소



작용 등 비촉감적인 요소이다. 인간의 행위 중 의식적인 행위가 10%인 반면 무의식적인 행위가 90%라고 한다. 보이는 것에 비해 보이지 않는 요소를 그동안 간과하고 제품을 개발한 것이 대다수 국내 기업의 현실이다. 서비스 산업 시대에는 고객의 비용, 커뮤니케이션, 고객의 혜택, 고객의 가치, 사용 편의성 등 이벤트가 일어나는 점점의 경험 네트워크 인프라를 구축하여 경험 환경과의 상호작용 맞춤화를 통해 경험의 통합적인 가치를 창출해야 한다.

그림 3 Service design focus on people



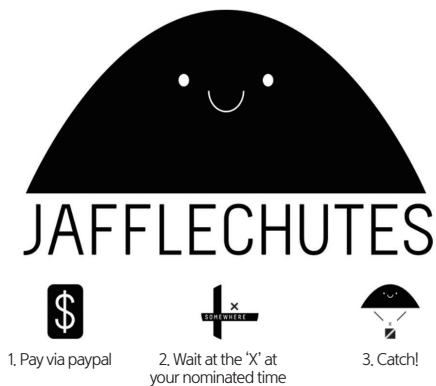
<Service design, a New Design Discipline, 2009, 31Volts>

그림 3은 네덜란드 최초 서비스 기업인 31Volts의 기업과 비즈니스, 사람과의 경계에서 무형의 서비스를 디자인하는 개념이다. 이 회사는 디자이너가 제품별로 나뉘어 일을 하고 혁신적인 비즈니스를 돕고 제품, 공간, 서비스와 경험적인 가치를 디자인하며 그 혁신적인 전략을 제시하고 있다. 또한 소비자에 대한 이해, 그들의 경험, 행위, 지각적 특성 및 요구를 바탕으로 한 통찰력은 '디자인 & 혁신회사'로서 그들이 추구하는 성공적인 비즈니스의 핵심 요소이다.

경험 디자인 성공 사례

성공한 공유경제 모델로 꼽히는 에어비앤비는 최근 한국판 TV 광고에서 “여행은 살아보는 거야”라는 문구를 내세웠다. 저렴한 가격에 숙소를 빌리는 합리성보다 실제 주민의 삶을 경험할 수 있는 점을 강조한 것이다. 에어비앤비뿐 아니라 차량 공유 앱, 카풀 앱 등 공유 경제 모델들은 경제적 효용성뿐 아니라 새로운 경험을 주요 마케팅 포인트로 내세운다. 공유의 경험 자체가 구매 매력도의 주요 요인이 되는 것이다.

그림 4 호주 멜버른의 샌드위치 가게 재플슈츠



- 1. Pay via paypal
- 2. Wait at the 'X' at your nominated time
- 3. Catch!

<재플슈츠 홈페이지(http://www.jafflechutes.com)>

그림 4는 호주 멜버른에 위치한 샌드위치 가게 ‘재플 슈츠’로, 엘리베이터도 없는 7층의 불리한 조건이 있었으나, 역발상을 통해 앱으로 결재하면 낙하산으로 손님에게 X 표시가 되어 있는 곳으로 서빙하는 방식을 통하여 큰 성공을 거두고 있다.

그림 5 네스프레소 캡슐 커피



<http://cfile25.uf.tistory.com/image/24704B3B5375D62221C071>

그림 5처럼 네스프레소는 캡슐 커피라는 새로운 경험을 디자인하여, 다양한 맛과 향의 커피를 컬러풀하게 벽면에 장식하여 사용자의 경험을 극대화한 제품개발로 성공가도를 달리고 있다. 캡슐 방식의 커피 추출방



식이라는 경험 설정은 기술과 디자인에 지대한 영향을 미치면서 새로운 기술과 특허, 디자인을 구축하여 네스프레소 브랜드의 입지를 널리 알리게 되었다.

제조 산업에서 디자인은 스타일링 위주의 역할로 치부되어 왔던 것에 비해, 서비스 산업에서의 디자인은 경험의 체계를 만들고 프로세스를 혁신하고, 이해관계자 간 구성을 재구축 하는 등 고객의 기억 속에 남겨지는 경험이 전보다 중요시 되는 무형의 요소를 디자인의 도마 위에 올려놓는 것이다. 기존의 디자인 역할에 대한 사고방식과는 근본적으로 다른 접근을 요구하는 매우 중요한 변화라 할 수 있다.

### Triple Loop 프로세스

네스프레소처럼 성공하려면 제품 자체보다는 서비스를 이용하는 경험을 향상시켜야 한다. 그러므로 제품의 구입부터 사용 전과 사용 후에 이르기까지 상관된 전 프로세스를 통합 개발해야 한다. 디자인의 영역 뿐만 아니라 서비스의 전반적인 사용자 경험을 향상시키기 위해서는 영역 간을 통합하여 토털 솔루션으로 제품 개발이 되어야 한다.

**그림 6**은 필자가 만든 한국지식재산전략원의 제품개발 프로세스이다. 제품개발시에 첫 번째 루프인 환경 분석 루프에서 UX 분석과 함께 새로운 경험을 만들 수 있는 요소들을 추출하게 된다. 이어서 두 번째 루프는 콘셉트를 수립하는 단계로 제품 디자인 개발 이전에 특별한 경험 중심의 서비스나 제품개발 콘셉트를 구축한다. 마지막으로 세 번째 루프에서 구체적인 디자인/기술 개발을 통해 완성하여 IP 포트폴리오를 구축하는 프로세스로 진행된다. **그림 7**에서처럼 상세 프로세스를 보면 기술과 디자인, 브랜드를 동시에 조사 분석하여 토털 솔루션을 개념화하여 새로운 경험 가치로 패밀리

그림 6 Triple Loop 프로세스



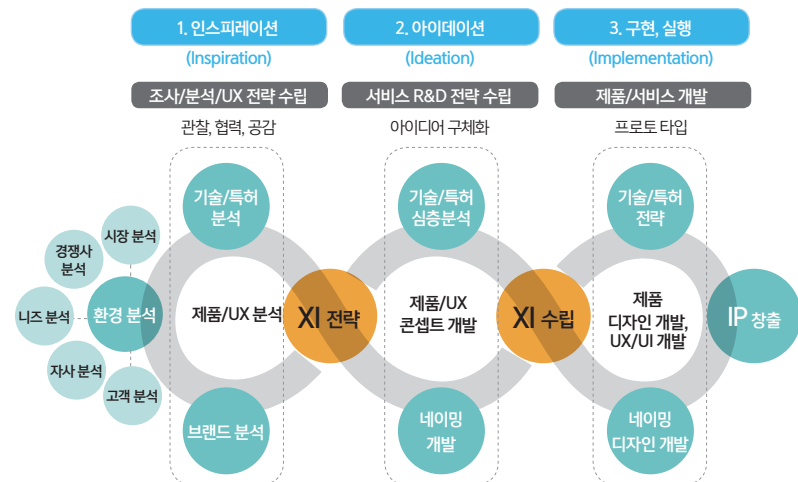
를 만들어 갈 수 있도록 단 기간에 진행하여 효율적인 결과를 만들어 내고 있다.

### 글을 맺으며

넘쳐나는 제품 속에 살고 있는 소비자들에게 실제로 소비할 만한 제품은 몇 개나 될까? 고객에게 매력적으로 다가가 기억되는 제품은 극소수일 것이다. 정보의 과잉과 인스턴트 메시지가 범람하는 시대에서 기술, 제품, 서비스 그 자체가 아니라 개념, 총체적 맥락을 판매하는 것이 고객 가치를 상승시키고 브랜드 충성도를 쌓을 수 있는 필수 요소이다.

경험 디자인의 궁극적인 목표는 사용자의 주위 환경을 개선함으로써 사용자에게 만족감을 선사하여 제품을 지속적으로 사용하도록 하는 것이다. 현재 시장에서 각광받고 있는 제품이나 지배적 점유율을 가진 서비스들이 그 위치에 오를 수 있었던 이유는 바로 사용자에게 진정한 경험을 제공했기 때문이다. **[기술&경영]**

그림 7 Triple Loop 상세 프로세스



# 6월 회원지원 교육 프로그램

## 경영지원 Part

### ○ 회원지원 무료교육

| 과정명                | 일시                  | 장소                  |
|--------------------|---------------------|---------------------|
| 한 장으로 끝내는 보고서 작성   | 6.2(금) 10:00~17:00  | 산기협 대강당<br>(서울 양재동) |
| 변화와 혁신 리더십         | 6.9(금) 10:00~17:00  |                     |
| 세무조사 대비 세금관리 체크포인트 | 6.13(화) 14:00~18:00 |                     |
| 재무제표 분석 실무         | 6.14(수) 10:00~17:00 |                     |
| 영업담당자 능력개발         | 6.20(화) 10:00~17:00 |                     |
| 재무관리 실무            | 6.27(화) 10:00~17:00 |                     |
| 비즈니스 협상 스킬         | 6.29(목) 10:00~17:00 |                     |

## 기술혁신 Part

### ○ 회원지원 무료교육

| 과정명                 | 일시                  | 장소                  |
|---------------------|---------------------|---------------------|
| TRIZ를 활용한 창의적 문제해결  | 6.1(목) 10:00~17:00  | 산기협 대강당<br>(서울 양재동) |
| 정부 R&D 구매·인증 지원 설명회 | 6.8(목) 14:00~17:20  |                     |
| 혁신제품 개발 프로세스와 방법론   | 6.21(수) 10:00~17:00 |                     |
| 연구소지원제도 및 운영관리      | 6.28(수) 14:00~17:20 |                     |
| R&D 프로젝트 관리 및 평가    | 6.30(금) 10:00~17:00 |                     |

### ○ 2017년 제1차 연구개발회계 실습(재무) 심화교육

- 일시: 6.15(목)~16(금) 09:30~17:00[2일 과정]
- 장소: 산기협 B2층 대강당
- 교육비: 회원사 20만 원 / 비회원사 30만 원

### ○ 2017년 제1차 연구개발회계 실습(원가) 심화교육

- 일시: 6.22(목)~23(금) 09:30~17:00[2일 과정]
- 장소: 산기협 B2층 대강당
- 교육비: 회원사 20만 원 / 비회원사 30만 원

### ○ 제139차 KIST-KOITA 표면재료(기기)분석 교육

- 일시: 6.21(수)~23(금) 09:00~18:00[비숙박 3일 과정]
- 장소: 한국과학기술연구원(KIST) 국제협력관 제1회의실(서울 홍릉)
- 교육비: 회원사 35만 원 / 비회원사 45만 원

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

**| 문의처 |** 한국산업기술진흥협회 교육연수팀

- TEL: 02-3460-9139

# 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, 정보통신, 기계·소재 부문 기술 소개한다.

## 전기 · 전자 부문

### dot ::

회사명 (주)닷  
주생산업 스마트 기기  
개발기간 2015년 10월  
~2016년 10월

### 전자기 유도방식을 이용한 시각장애이용 초소형 촉각셀 기술

현재까지 전 세계 모든 국가에서 판매되는 점자 단말기(일본, 독일 기술의 74.6~140mm의 Piezoelectric 압전 기술 기반)에 적용하여 초저가, 초소형 제품 개발이 가능한 Electromagnetic 기술 기반의 12.49mm 초박형 액추에이터 촉각셀 기술이다. 기존 Piezoelectric 압전 기술은 점자셀 유지시 유지전력이 발생하지만 본 기술은 점자셀 유지전력이 0W로 고효율 구동이 가능한 것이 특징이다.

#### 기술·경제적 파급효과

- ① 62mm 이하로 개발이 불가능했던 방식을 12.49mm 초박형으로 구현
- ② 저전력 0.8W 구동 및 점자셀 표현 후 유지전력 0W로 구현한 액추에이터 구조 기술
- ③ 셀 연결 및 분리가 가능한 구조로 셀의 무한형성 및 수리가 용이한 구조 설계 기술
- ④ 다양한 적용 가능분야의 기존 기술 대체 가능
- ⑤ 국내 보급 및 판매되는 해외 액추에이터 기술을 100% 국내 기술로 대체 가능



### LED POWER

회사명 (주)엘이디파워  
주생산업 LED 조명  
개발기간 2015년 4월  
~2016년 7월

### 전해커패시터를 사용하지 않는 기준전압 생성 기반 LED 조명 수명증대 기술

본 기술은 LED 조명용 절연형 구동 드라이버의 1차 전파입력 전압, 전류 정보를 이용한 기준전압 생성 기술과 출력전력 고정 기술을 통해 수명이 짧은 전해커패시터를 제거하고 기존 LED 조명 사용과 문제점인 수명부분을 해결하여 장시간 사용할 수 있는 기술이다. 전력선 통신을 이용하여 고속 Reset 트리거(Trigger) 신호 방식을 통한 별도의 시스템 구축 없이 3단계 디밍(Dimming)으로 효율적인 에너지 절감이 가능하다.

#### 기술·경제적 파급효과

- ① AC-DC 절연형 LED 전원으로의 전해커패시터 제거를 통한 신뢰성 확보
- ② 출력전력 고정 기술로 High PF, Low THD의 안정적 회로 기술 보급
- ③ LED 반도체 소자와 동일한 장수명 LED 조명 보급 기술 개발
- ④ 통신오류 없는 전력선 통신방식으로 저가 LED 조명 디밍제어 기술 보급
- ⑤ LED 소자 수명이 동등 이상의 수준으로 기존 조명 대비 15% 이상 비용절감 효과



약 20,000시간



약 50,000시간~





## DK Innotech

회 사 명 (주)동국이노텍  
주 생산품 세포대사 분석기  
개발기간 2012년 4월  
~2016년 12월

### 시료주입 자동화와 형광검출회로 개선을 통한 분석능력(정밀도, 감도, 정확도) 향상 기술

DO(용존 산소량) 및 pH(수소이온 농도) 측정용 고감도 형광염료 합성기술과 공정 최적화를 통한 Bio-compatible한 형광센서막 제조 기술이다. 본 기술은 LED와 포토다이오드를 적용한 센싱회로로 형광방출 지연시간을 측정하여 pH, DO 값을 산출하고 이를 근거로 세포 외 산성화율과 산소소모율을 분석한다. 이 고감도 형광센서막은 사용가능한 세포의 종류를 확장하여 더욱 다양한 질병 연구, 환경호르몬 영향평가 등 응용분야의 확대가 가능하다.



#### 기술·경제적 파급효과

- ① DO, pH 외 CO<sub>2</sub>, 암모니아 등으로 측정대상 확대
- ② 세포에 독성을 미치지 않는 바이오 호환성이 확보된 패치 타입의 형광센서막 제조 기술력
- ③ 자동약물 주입 등 세포실험 자동화 요구에 즉시 대응 가능
- ④ 미토콘드리아대사기능 측정으로 향후 환경호르몬의 인체 영향평가에 적용 가능
- ⑤ 고가의 외산 세포대사 분석기와 형광패치 등을 대체 가능
- ⑥ 국산 바이오 분석장비의 수출 등 2020년 이후 연간 수출액 250~500억 원 이상 달성 기대



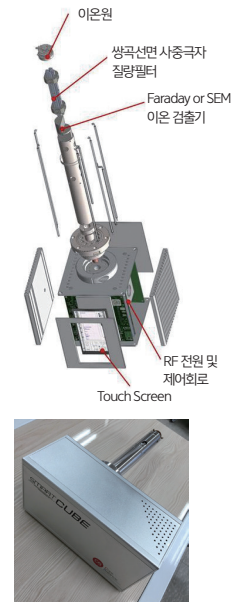
회 사 명 (주)코어밸런스  
주 생산품 지진계측시스템  
개발기간 2013년 8월  
~2016년 7월

### 이온원 방식의 쌍곡선면 사중극자를 이용한 가스분석용 질량분석기 제조 기술

사중극자 질량분석기 시스템 설계 및 제작 기술이다. 본 기술은 이온원(Ion Source) 설계 및 제작, 사중극자 질량필터 설계 및 제작, RF-DC 전원회로 및 제어회로 제작, 이온 검출 및 신호처리를 할 수 있다. 특히 사중극자 필터의 형태 중 가장 이상적인 쌍곡선면으로 질량필터 제작이 가능하며, 장시간 사용에 변형이 없는 초경재질로 되어 있다. RGA, GC, LC 등 모든 질량분석기에 사용이 가능하다.

#### 기술·경제적 파급효과

- ① 화생방전 대비 독가스 탐지를 위한 휴대용 질량분석기 제작
- ② 공항과 항만에서의 폭발물과 마약 탐지용 소형 질량분석기 제작
- ③ 호흡가스 분석에 의한 질병진단용 질량분석기 제작
- ④ GC, LC 질량분석기 시스템과 이에 사용되는 사중극자 필터의 설계 및 제작
- ⑤ 전량 수입에 의존하는 진공공정 진단용 질량분석기의 국산화
- ⑥ 해외시장 수출을 통한 부가가치 창출



정보통신 부문

**BLUE CHIPS**

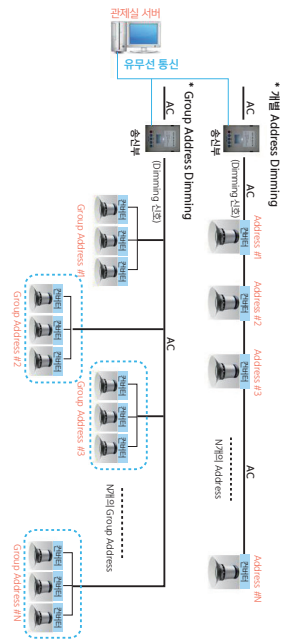
회사명 (주)블루칩스  
 주생산품 LED 조명용 컨버터  
 개발기간 2015년 6월  
 ~2016년 12월

**교류 전원의 영전압 인근 위상제어를 이용한 전력선 통신 기술**

LED 조명을 제어하기 위한 통신 솔루션을 개발하였다. 본 기술은 전력선을 이용한 단방향통신 솔루션으로서 송신부 영전압 인근의 교류 위상각을 제어하여 발생시킨 Digital Data를 수신부로 전송하고 그룹-개인별, 주소별로 단말을 제어한다. 전력선을 이용한 통신 방식으로 별도의 설치비용이 발생하지 않고, 수신부의 통신회로 구성비용이 1달러 미만으로 단말기의 원가 경쟁력을 극대화하였다. 또한 전력이 가장 작은 영전압 인근의 교류 위상각을 제어하여 통신의 신뢰성을 높였다.

**기술·경제적 파급효과**

- ① LED 조명 제어에 최적화된 통신 솔루션 기술
- ② 전력선을 이용한 제어용 Digital 통신 기술
- ③ 차세대 IoT 단말기 시장의 저가 통신 Solution 요구에 대한 대응 기술 확보
- ⑤ 기존 제어용 유무선 통신 솔루션 대비 약 1/10 이상 원가절감
- ⑥ LED 조명에 적용할 경우 통신을 이용한 Dimming 기능을 이용하여 약 30% 이상의 전력 절감



**A TEC T&**

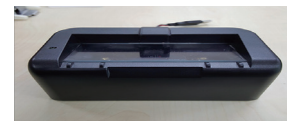
회사명 (주)에이텍티앤  
 주생산품 교통결제 솔루션  
 개발기간 2012년 10월  
 ~2016년 6월

**선형보간법을 통한 신분증 인식기 성능 개선 기술**

기존 OCR 방식을 통해 문자를 인식하는 방법에서 벗어나 색상정보 기준으로 신분증의 종류를 판별하는 신분증 인식속도 개선 기술이다. 본 기술은 신분증 내 특정 핵심 요소만 추출, 선형보간법 및 보정계수를 적용하여 인식률을 개선하였으며 화상밝기 보정 프로그램을 통하여 측정(Calibration)을 최적화하였다. 인식시간을 2~4배 단축하고 인식률을 99.9% 이상 달성하였다(공인시험 10,000번 기준).

**기술·경제적 파급효과**

- ① 지하철 역사 내 사용되는 모든 신분증 호환 가능(공인 신분증, 복지, 유공자 등)
- ② 인식시간 2~4배 단축, 인식률 99.9% 이상 달성(도시철도공사 시방서 기준 95%, 공인시험 10,000번 기준)
- ③ 저렴한 제품 단가를 통한 영세사업자 접근성 제고 및 다양한 분야에 적용 확대
- ④ 뚜껑이 없는 개방형 인식기로 공공장소에서 사용 용이
- ⑤ 인식속도 및 인식률 향상을 통한 대기시간 단축으로 국민편익 증진 및 복지 대상자들의(노인·장애·국가유공·상이군경) 복지 향상
- ⑥ 점차 강화되는 개인정보 보안이나 개인정보 유출 사고 등을 사전에 예방





**회 사 명** (주)리얼아이덴티티  
**주 생산품** 생체인증 솔루션  
**개발기간** 2014년 5월  
 ~2016년 12월

## 미세 땀샘 정보를 이용한 위조지문 판별 생체인증 기술

죽은 사람에게서는 땀이 발생하지 않는다는 원리를 적용하여 Micro Sweat(미세 땀)를 발생시키고 그 발생된 미세 땀을 이용하여 위조지문과 실제 살아있는 생체(피부조직) 여부를 판별하는 기술이다. 스마트폰에 적용된 기존 정전방식 지문센서를 변경 없이 그대로 사용한 생체인증 소프트웨어 알고리즘이다. 특별한 구조의 지문 센서나 장치, 기구의 추가 없이 기존 지문센서에 쉽게 이식이 가능하다.

### 기술·경제적 파급효과

- ① 간단히 소프트웨어만 업그레이드하기 때문에 기존 지문센서의 교체 없이 보안을 강화함
- ② 탄소배출을 감소시키는 친환경적 기술이며, KISA 바이오인식정보시험센터로부터 지문인식 알고리즘 성능시험을 통과한 공식 인증 기술
- ③ 지문센서가 들어간 모든 응용제품(스마트폰, 출입통제용 RFID카드, 금융IC카드, 출입통제 장치, 개인금고 등)에 적용이 가능, 별도의 추가 장치, 기구가 필요하지 않아 생산비용 절감에 도움
- ④ 외국산 알고리즘을 전면 대체할 수 있어 수입대체 효과 기대



## 기계 · 소재 부문



**회 사 명** (주)성일튜브  
**주 생산품** 자동차 부품  
**개발기간** 2015년 1월  
 ~2016년 12월

## 하이드로포밍 확관을 이용한 GDI 엔진용 고압 연료튜브 제조 기술

GDI 엔진의 250bar 튜브 내압에 견딜 수 있도록 듀플렉스 스테인리스 스틸을 이용한 부품 설계 및 제조 기술이다. 크롬, 니켈, 질소, 몰리브덴을 함유한 듀플렉스 스테인리스 강관을 하이드로포밍(Hydroforming) 공법으로 이중 관경을 확관하며 용접 없이 일체형으로 제조한다. 양 끝단부를 실링(Sealing)하기 위해 포밍(Forming)하고 CNC 벤딩(Bending)을 통해 강도 향상 및 내식성을 확보한다.

### 기술·경제적 파급효과

- ① 강관의 항복강도가 기존 기술 대비 114% 향상되어 기존의 150bar보다 높은 250bar의 튜브 내압에 사용할 수 있어 GDI 엔진의 고압 연료튜브에 적용 가능
- ② 용접부가 없어 튜브 중간에서 연료누출의 위험 제거
- ③ 용접부 누설검사 장비 및 검사 공정 불필요
- ④ 용접부의 내식성 저하 위험 제거
- ⑤ 용접 공정이 필요 없어 용접장비 투자 및 작업 공정 단축
- ⑥ 항복강도 향상에 따라 강관 두께를 증가시킬 필요가 없어 GDI 고압 연료튜브의 중량을 38% 경량화 가능



고압 연료튜브



연료펌프에서 연료레일로 연료 공급



## 아이디어 창출, 5단계 따라 하기



이탈리아의 사회학자인 파레토는 사람은 두 가지 타입으로 나눌 수 있다고 말했다. 하나는 투기지향적(Speculative)인 타입이고, 또 하나는 주주지향적(Stockholder)타입이다. 투기지향적인 사람은 새로운 조합의 가능성(아이디어 창출)에 열정을 불태운다. 주주지향적인 사람은 착실한 성격이지만 틀에 얽매어 있다. 상상력이 빈곤하다. 그래서 투기지향적인 사람에 의해 지배당한다고 여겨진다. 생각해보면 우리가 사는 세상은 파레토가 말한 두 가지 타입이 현실적으로 존재한다고 볼 수 있다. 먼저 말해두고 싶은 점은 아이디어 창출에 특정한 단편 지식은 도움이 되지 않는다는 것이다. 아이디어 창출의 원천이 되는 즉, 원리의 파악이 지름길이다.

아이디어 창출의 원리는 딱 두 가지다. 첫째, 아이디어는 기존 요소의 새로운 조합 이외의 아무것도 아니라는 점이다. 둘째, 기존 요소를 새로운 하나의 조합으로 이끌어내는 재능은 그 관련성을 파악하는 재능에 의존하는 바가 크다는 점이다. 사물을 단편적으로만 인식하는지, 아니면 전체의 흐름이나 하나의 연쇄 작용으로 바라보는지의 차이다. 다시 말해, 하나의 사실과 또 하나의 사실의 관련성을 찾으려는 습관적인 마인드가 아이디어 창출에 가장 중요하다. 가령, 업무의 성격이나 환경을 떠나 우리 모두가 아이디어를 창출할 재능이 있다고 가정해 보자. 그 재능을 이끌어 내려면 5단계가 필요하다. 사실 이 방법은 어렵

지 않다. 우리가 일상생활에서 무의식적으로 행하기에 그 사실을 깨닫지 못할 뿐이다.

1단계는 아이디어의 자료, 즉 데이터 수집이다. 그런데 이 과정은 쉽지 않다. 말하자면 잡일에 가깝다. 대부분의 사람들은 이 과정을 얼렁뚱땅 넘긴다. 어느 날 갑자기 아이디어가 하늘에서 뚝 떨어지는 줄 안다. 데이터 수집은 일반 데이터와 특수 데이터로 구분할 필요가 있다. 일반데이터는 고대 이집트의 매장 습관을 비롯해 모던 아트, 우주의 블랙홀 현상까지 인간이 축적한 광범위한 지식을 통틀어 말한다. 젓소가 먹지 않으면 우유를 만들 수 없듯이 아이디어를 창출하려면 데이터를 꾸준히 수집하는 게 중요하다. 때로는 연령과 경험이 없으면 깨달을 수 없는 것들이 있기 때문이다. 특수 데이터는 업무에 관련되거나 당면한 상황에서 필요한 것이다. 프랑스 작가인 모파상은 '보바리 부인'을 쓴 플로베르를 존경했다. 모파상은 훌륭한 글을 쓰려면 어떻게 해야 하는지 플로베르에게 물어본 적이 있다. 플로베르는 택시 운전사를 관찰하라고 했다. 그 운전사가 다른 운전사와 다른 점을 찾아 세계에서 가장 독특한 인물로 보일 때까지 그 운전사를 연구하라고 조언해 주었다. 특수 데이터는 따로 존재하지 않는다. 일반 데이터를 깊이 따지고 들여다보면 아이디어를 창출할지도 모르는 어떤 특수한 관계성이 발견된다. 일본의 한 회사는 자갈의 판로를 고민하다가, 도둑방지와 연결

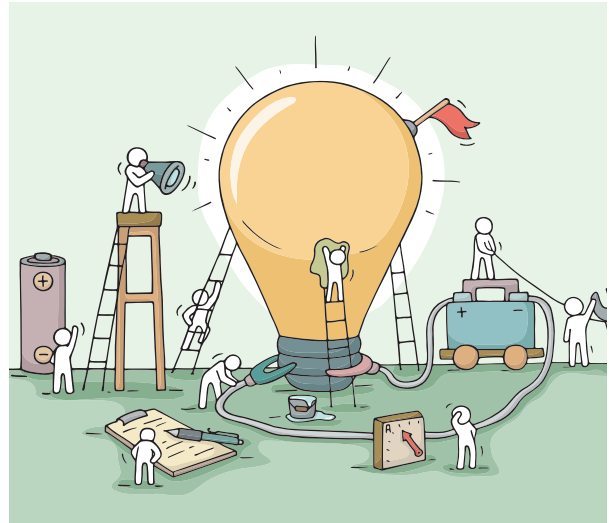


시키는 기막힌 마케팅을 펼쳤다. 자갈에 특수한 재질을 입혀서 마당에 깔아놓으면 그 위로 물체가 지나갈 때 ‘뽕뽕’거리는 소리가 크게 들리게 만들었다. 데이터 수집의 조건은 자발적이어야 한다. 스스로 좋아하지 않으면 그저 따분하고 무의미한 ‘모으기’로 끝난다. 데이터 수집은 머리 또는 마음에 담는 게 많을수록 그만큼 아이디어를 창출할 기회가 많아진다. 어릴 때 갖고 놀던 만화경을 떠올리면 이해하기 쉽다. 유리(거울)판이 많이 달린 만화경일수록 흔들었을 때 새로운 조합이 많아진다.

2단계는 수집한 데이터를 소화시키는 과정이다. 여기서는 철저히 머릿속에서 진행된다. 말로 구체적으로 설명하기가 어렵다. 이를테면 지그소 퍼즐(Jigsaw Puzzle)과 같다. 데이터는 있지만 전체가 단번에 연결되지 않는다. 로마신화의 머큐리(Mercury)에서 유래된 메신저(Messenger)는 날개가 다리에 달렸기에 옆에서 봐야 날개가 보인다. 수집한 데이터 그 자체에 함몰되지 않고 때로는 옆에서 무심히 바라볼 필요가 있다. 그러다보면 어쩌다 머릿속에서 아이디어가 떠오를 수도 있다. 하지만 대개의 경우, 처음에는 참신한 아이디어를 전혀 끄집어낼 수 없다. 이때 많이 피곤해진다. 데이터가 뒤엉켜서 명료한 느낌이 들지 않는다. 아무것도 할 수 없다는 절망 상태가 찾아온다. 하지만 여기까지 올 수 있다면 2단계가 완성된다. 데이터 수집의 1단계와, 데이터를 소화시키는 2단계는 의식적으로 행하는 과정이다.

아이디어 창출의 3단계는 이와 달리 무의식적으로 이루어진다. 아무것도 안하는 방심 상태다. 되도록 해결하고 싶은 문제를 마음속에서 떨쳐낸다. 명탐정 셜록 홈즈는 조사에 필요한 데이터를 전부 모아놓고도 사건의 실마리가 풀리지 않으면 조수인 왓슨을 갑자기 콘서트에 데려가곤 했다. 말하자면 묵히는 과정이다. 정작 왓슨은 셜록 홈즈의 행동을 이해하지 못했다. 하지만 3단계는 앞 단계만큼 대단히 중요하다. 문제를 일단 옆으로 제쳐놓고 자신이 좋아하는 감정, 상상력을 자극하는 것으로 마음을 옮긴다. 음악을 듣거나, 책을 읽거나, 스포츠를 즐긴다. 수집한 데이터를 소화시키고 조합시키려면 시간이 걸린다.

묵혔으면 발효시킬 시간이 필요하다. 러시아 과학자인 드미트리 멘델레예프는 65개의 알려진 원소에 대해 아무리 사소한 데이터라도 꾸준히 모았다. 그는 직사각형 종이에 각 원소의 원자량, 성질, 화합물을 기입해서 연구실 벽에 핀으로 고정시켜두었다. 가령, 종이를 이리저리 움직여 원소량 순서대로 배열해 봤더니, 7번째 원소별로 그 성질이 비슷하다는 사실을 발견했다. 그 결과

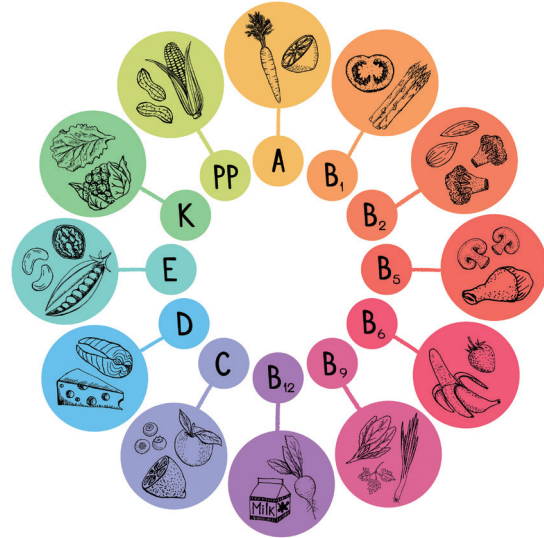


우리가 알고 있는 주기율표의 원형이 세상에 태어났다. 이것이 아이디어 창출의 4단계에서 일어나는 과정이다. 이른바 ‘유레카’ 현상이다. 산책, 면도, 샤워 같은 전혀 기대하지 않았던 시기와 장소에서 아이디어가 톱, 튀어나온다. 이 과정이 바로 4단계다. 로버트 루이스 스티븐슨은 빛을 갠려고 작품을 골몰히 구상하다가 꿈속에서 ‘지킬 박사와 하이드’의 아이디어를 얻었다. 찰스 다윈은 높은 지층에 있는 생물화석일수록 복잡한 형태를 지니고 있다는 사실을 발견하고 ‘진화론’을 주장했다. 하지만 그 증거는 고생물학자들이 이미 발견해 놓은 것들이었다. 찰스 다윈이 수집한 데이터가 부화되어 진화론이 탄생한 것이다. 이렇듯 4단계에서 아이디어가 부화한다. 그런데 생각보다 보잘 것 없는 경우가 많다. 주위의 비판도 많이 받는다. 아직 갓난아기 같은 아이디어라서 쉽게 상처받는다. 순식간에 무너질 수도 있다. 이 단계에서 모처럼 부화한 아이디어를 포기하는 실수를 하지 말아야 한다. 좋은 아이디어는 스스로 성장하는 특성이 있음을 명심해둔다.

마지막 5단계는 아이디어를 현실로 만들겠다는 인내심, 꾸준한 노력이 기다리고 있다. 먼저 아이디어를 언어로서 명확히 정리해 둔다. 그 다음은 행동하고, 시행착오를 거쳐 아이디어를 다듬어 모양새를 서서히 갖춘다.

아이디어는 원리와 방법만 알면 자동차 생산처럼 일련의 정해진 순서대로 창출할 수 있다. 지금까지 설명한 5단계를 무시하지 않으면 나만의 훌륭한 아이디어로 자리매김한다. 너무 쉬워보여서 우습게 여길 수도 있지만, 그게 전부다. 다만 사람들이 안 하거나 적당히 할 뿐이다. **기술과 경영**

# 비타민 발견의 역사에 담긴 이야기들



귀여운 자녀에 대해 이야기 할 때 ‘우리 집의 비타민 같은 존재’라고 하거나, ‘커서 비타민이 되어라’는 말에서 보는 것처럼 비타민은 우리 삶에 중요한 요소로 자리매김하고 있다.

비타민(Vitamin)은 3대 영양소인 탄수화물, 단백질, 지방과 같은 주영양소가 아닌 부영양소이지만 우리 몸의 정상적인 기능 유지에 꼭 필요한 유기화합물이다. 비타민은 소량으로 신체의 주요 기능을 조절해주는 면에서 호르몬(Hormone)과 유사하지만, 호르몬이 내분비기관에서 합성되어 공급되는 데 비해 대부분의 비타민은 음식물 섭취를 통해 공급되어야 한다.

비타민은 B복합체 8가지와 C를 포함하는 수용성(水溶性) 비타민 9종과 A, D, E, K를 포함하는 지용성(脂溶性) 비타민 4종으로 구분이 된다.

이렇게 건강한 삶을 위해 꼭 필요한 비타민들은 어떻게 발견되어 우리 일상에 다가오게 된 것일까.

## 비타민 물질에 대한 관심

비타민 물질에 대한 관심은 비타민에 대한 개념이 없었던 15세기 말로 거슬러 올라간다. 1492년에 콜럼버스(Columbus)에 의해 미국 대륙이 발견된 이후, 유럽에서 대서양을 횡단하거나 태평양을 건너 장거리 항해를 하는 배의 수가 크게 늘어났다. 이런 오랜 항해 중에 선원들의 잇몸에서 피가 나는 괴혈병(壞血病) 증상이나 근육이 약해져 죽는 현상이 나타나며 비타민 물질에 대한 관심이 생겨나게 된 것이다.

그림 1 ‘비타민의 개척자’ 제임스 린드



‘비타민의 개척자’는 1747년에 항해 중 수병들에게 발생하는 괴혈병이 특정 영양분이 부족해 나타나는 현상으로 처음 인식한 영국 해군의 군의관 린드(Lind)로 알려져 있다(그림 1). 그는 괴혈병에 걸린 선원이 레몬이나 귤을 먹으면 빨리 회복된다는 사실을 발견하고, 해군의 식사에 감귤류의 주스를 포함시킬 것을 제안했으나 받아들여지지 않았다.

린드는 1753년에 항해 중의 조사 결과를 기반으로 신선한 녹색 채소를 먹으면 괴혈병 치료가 가능하다는 논문을 발표했으나, 많은 과학적 사실들이 연구의 초반기에 무시당한 것처럼 이 제안도 당시 유럽의 의사들이나 과학자들에게 주목을 받지 못했다. 특히 1860년대 유럽이나 미국에서는 ‘세균이 모든 질환의 원인’이라는 파스퇴르의 제안이 받아들여지고 있어, 비타민 부족으로 나타나는 괴혈병이나 각기병도 병원균 때문인 것으로 여겨졌다.



## 비타민의 발견과 명명

린드의 논문 발표 후 150년이나 지난 1906년에 영국의 생화학자 홉킨스(Hopkins)는 사람이 섭취하는 음식물에 함유량은 매우 적지만 건강에 크게 영향을 미치는 물질이 들어있다는 사실을 밝히며, 그 물질이 우리 몸에서 합성되지 않기 때문에 섭취가 부족할 경우 특정 질병에 걸릴 수 있다고 보고했다. 1907년에는 네덜란드의 병리학자 에이크만(Eijkman)이 쌀겨를 담가 녹인 물로 다발신경증에 걸린 비둘기 치유가 가능하다는 연구 결과를 기반으로 각기병 치료 물질이 수용성 물질이라는 사실을 밝히며, 비타민의 실체가 세상 밖으로 모습을 드러내기 시작했다. 홉킨스와 에이크만은 비타민의 실체를 처음으로 밝혀낸 업적으로 1929년에 노벨 생리의학상을 공동 수상했다(그림 2).

그림 2 비타민 물질을 발견한 프레데릭 홉킨스(좌)와 크리스티안 에이크만(우)



비타민 물질을 발견한 업적으로 1929년에 노벨 생리의학상을 공동 수상함

1912년에 폴란드의 생화학자 푼크(Funk)는 각기병 예방에 효과가 있는 물질인 티아민(Thiamine)에서 질소함유 유기물을 나타내는 '아민(-amine)' 앞에 '생명'을 뜻하는 'vita'를 붙여 'Vitamine(vita+amine)'이라는 용어를 처음으로 제안하였다. 그 후의 연구에서 모든 비타민이 아민을 함유하고 있는 것은 아니라는 사실이 밝혀지며, 1920년에 그 명칭이 -amine에서 'e'를 떼어낸 'Vitamin'으로 정해졌다.

1913년에 미국의 화학자 맥콜럼(McCollum)이 비타민 중 지용성 물질을 비타민 A로, 수용성 물질은 비타민 B로 지칭하며 비타민의 명칭이 발견된 순서에 따라 알파벳순으로 명명되기 시작했다. 1920년에 드라몬드(Drummond)는 괴혈병의 예방물질이 비타민 B와 다른 수용성 물질이라는 사실을 밝히며 비타민 C로 명명했다. 같은 해에 맥콜럼은 굶주림 예방에 효과를 보이는

그림 3 비타민 K의 발견·분리한 헨리크 담(좌)과 에드워드 도이지(우)



비타민 K의 발견과 분리로 1943년에 노벨 생리의학상을 공동 수상함

지용성 물질을 발견해 비타민 D로 명명했고, 1922년에는 비타민 A나 D와 다른 특성을 지닌 지용성 물질이 발견되어 비타민 E로 명명되었다.

1929년에 덴마크의 담(Dam)박사는 특정 지방 물질의 섭취가 부족할 때 혈액응고가 정상보다 느리게 나타나는 현상을 발견하고, 이 물질의 이름을 '응고'를 나타내는 'Koagulation'의 첫 글자를 인용해 알파벳순으로 가장 뒤에 위치하고 있는 비타민 K로 명명하였다. 담 박사는 1943년에 비타민 K의 발견 업적으로 비타민 K를 순수 분리한 도이지(Doisy) 박사와 노벨 생리의학상을 공동 수상했다(그림 3).

그림 4 비타민 B12의 구조를 밝힌 도로시 호지킨



비타민 B12의 구조를 밝힌 업적으로 1964년에 노벨 화학상을 수상함

비타민 B복합체(Complex) 계열인 비타민 B5(1931년), B6(1934년), B9(1941년) 등도 순차적으로 발견되어 명명되었다. 1948년에는 영국의 호지킨(Hodgkin) 여사에 의해 비타민 B12의 구조가 밝혀졌으며, 그녀는 1964년에 그 업적으로 여성으로는 다섯 번째로 노벨상(화학상)을 수상하는 영광을 누렸다(그림 4).

기술과 경영





## 공룡이 다시 지구에 나타날 수 있을까?

한때 지구에서 가장 강력한 종이었던 공룡은 6천 5백만 년 전 홀연히 사라졌다. 발자국이나 뼈로 흔적만 남긴 이 거대한 생명체는 늘 인간의 호기심을 자극해 왔다. 1992년 미국자연사박물관의 롬 드살레, 와드 힐러, 데이비드 그리말디 등의 고생물학자들은 서인도제도의 섬 히스패니올라에서 나온 호박(Amber)으로부터 2천 5백만 년 전의 흰개미 DNA를 추출했다. 호박은 나무에서 흘러나오는 진이 굳어 만들어지는데, 곤충 사체를 품고 있는 경우가 많다. 호박 속에 갇힌 곤충이 모기라면, 만일 그 모기가 공룡의 피를 빨아 먹은 직후에 나무 잔액에 갇혔다면, 그 피에서 공룡의 DNA를 추출할 수 있다면...?

익숙한 이야기가 떠오른다. 1993년 개봉해 전 세계에서 10억 달러에 이르는 수익을 올린 영화 <주라기공원>의 설정과 같다. 호박 속 모기의 피를 이용해 공룡의 DNA를 추출한 뒤 공룡을 복원해 테마파크를 만든다는 이 영화의 설정은 많은 이들에게 '실현 가능한가?'라는 호기심을 품게 했다. 공룡이 번성하던 백악기에 형성된 호박은 흔한 편이다. 미국 알래스카, 캐나다, 일본, 영국, 이스라엘, 요르단 등 세계 각지에 분포되어 있다. 1990년대 후반까지 영화 밖의 진짜 과학자들이 호박 속 곤충의 DNA를 추출하는 연구에 몰두했다. 캘리포니아 과학기술주립대학의 라울 카노 박사가 대표적인 연구자이다. 그는 1993년 레바논에서 출토된 호박에서 1억 2천 5백만 년 전의 바구미

DNA 추출에 성공했다. 또 뒤이어 1995년 호박 속에서 벌에 기생하던 박테리아를 찾아내기도 했다.

그러나 1990년대 중반 이후 호박 속에서 DNA를 찾는 시도는 불가능하다는 결론에 이른다. 호박 속에서 DNA 추출에 희망을 갖게 한 것은 1985년 개발된 중합연쇄반응 기술(PCR, Polymerase Chain Reaction)이었다. 작은 DNA 조각을 크게 확대하는 기술로 고인류 연구에 있어서 일대 혁신을 일으켰다. 1985년 독일 막스플랑크연구회 스반테 페보 박사 연구팀은 이집트 미라에서 DNA를 분석했고, 1997년 네안데르탈인의 미토콘드리아 DNA를 분석해 고고학계에 파란을 일으켰다.

하지만 공룡 연구에 있어서는 이 탁월한 기술이 오히려 발목을 잡았다. PCR 기술은 DNA 증폭에는 탁월하지만 시대를 가리지 않는다. 때문에 시료가 고대의 것인지 후세의 다른 세대 것인지를 구분할 수 없다는 문제가 생긴다. 호박 속에서 DNA를 찾더라도 그것을 꼭 고대 혹은 한 시대의 것으로 단정할 수 없다는 문제가 있다. 설사 공룡의 피를 빨 모기가 있다 하더라도 그 피는 이미 모기에 의해 오염되었을 터였다. 무엇보다 DNA가 1백만 년 이상 존재하기 어렵다는 사실이 난관이었다. 영화 <주라기공원> 2편이 나오고 흥행질주를 하던 1997년 과학계는 이미 호박을 이용한 DNA 추출과 복제는 불가능하다는 결론이 내린 듯 했다. 이후 2001년 3편이 제작되었지만 흥행 성적



은 신통치 못했다. 그리고 이후 10여 년 <쥬라기공원>은 속편을 내지 않았다.

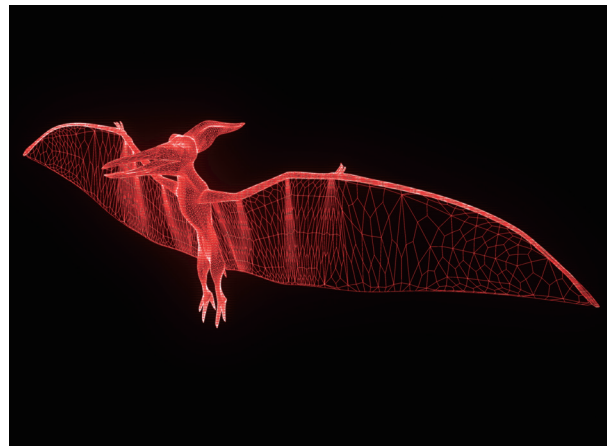
<쥬라기공원> 같은 공룡 복제는 영화 속 얘기일 뿐일까? 아직까지는 그렇다. 지난 2009년 북캐롤라이나대학 메리 슈바이처(Mary Schweitzer) 연구팀은 8천만 년 전에 살았던 공룡 화석으로부터 단백질을 추출했다는 연구 결과를 발표했다. 하지만 고생물학자와 생화학자들은 채취한 단백질이 오염됐을 가능성을 제기하며 신뢰성에 의문을 표했다.

그런데 올해 초 발표된 후속 연구에 대한 반응은 사뭇 다르다. 올 1월 슈바이처 박사 연구팀은 8천만 년 전 '브라키로포사우루스 카나덴시스(Brachylophosaurus Canadensis)'란 공룡의 대퇴골에서 콜라겐을 발견했다는 내용의 연구 결과를 발표했다. 콜라겐은 우리 몸의 대표적인 단백질로 뼈와 골수 조직에 풍부하다. 연구진은 8개의 콜라겐 단편(Collagen Fragments)을 분리했는데 이 중 2개에 20개의 아미노산 서열이 그대로 보존되어 있는 것으로 확인됐다. 또 이 공룡의 아미노산 서열은 현재 살아 있는 파충류나 조류의 아미노산 서열과 흡사하다는 사실도 밝혀졌다. 단백질 오염을 막기 위해 계속 쓰인 분광기를 분해해 소독하는 등 만전을 기했다. 그렇다면 어떻게 아미노산 서열이 거의 완벽한 형태로 수천만 년을 유지할 수 있었을까? 슈바이처 박사는 “동물이 죽으면 적혈구 세포는 소멸하지만 적혈구 속에 있던 헤모글로빈에서 분리된 철분은 보존될 가능성이 있다.”고 밝혔다.

공룡 단백질을 발견했다는 또 다른 연구도 발표되었다. 캐나다 토론토대학의 로버트 라이스(Robert Reisz)교수 연구팀은 1억 9천 5백만 년 전에 살았던 공룡 루펜고사우루스(Lufengosaurus) 화석에서 단백질을 발견했다는 연구 논문을 발표했다. 루펜고사우루스는 쥐라기가 초기에 현재 중국 남서부에 살았던 공룡이다. 연구팀은 중국 윈난성 루핑현 지역에서 발굴한 화석의 갈빛대 뼈에서 철이 풍부한 단백질 조각을 발견했다. 연구팀은 남아 있는 공룡의 피가 콜라겐을 보존해주었으리라 추정한다.

한편 이제까지 공룡 단백질에 대해서 부정적이었던 영국 요크대 매튜 콜린스(Matthew Collins) 등의 연구팀은 2016년, 380만 년 전 타조 알에서 단백질을 분리하는 데 성공한다. 연대 차이는 있지만 이제까지 단백질이 보존되리라 생각했던 연대를 훌쩍 뛰어넘는 결과들이다.

공룡 단백질과 관련된 이 주목할 만한 연구들은 첨단 분석기기의 성능에 힘입은 것이다. 단백질 추출에 사용되는 첨단 기



는 '라만분광기(Raman Spectroscopy)'와 '싱크로트론 방사선 기반 프리에 변환 적외선 분광기(SR-FITR, Synchrotron Radiation Fourier Transform Infrared Microspectroscopy)'이다. 분광기는 물질이 방출 또는 흡수하는 빛의 스펙트럼을 측정해 포함된 원소를 분석하는 기기다.

공룡 화석에서 단백질을 추출할 수 있다는 것은 어떤 의미가 있을까? 이제까지의 공룡 연구는 뼈와 깃털 등을 대상으로 했다. DNA와 단백질 같은 생분자 데이터는 연구 범위 밖이라고 여겨졌던 것이다. 공룡 DNA 추출에는 성공하지 못했지만, 단백질 발견만으로도 학계는 고무되어 있다. 아미노산 20개로 이루어진 단백질 서열은 생명현상을 이해하는 데 중요한 정보다. 연구자들은 DNA 연구가 인류의 기원과 진화에 관한 새로운 학설을 만들었듯이 단백질 서열 연구가 공룡 연구의 새로운 장을 열 것으로 기대하고 있다.

2001년 3편을 끝으로 10년 넘게 소식이 없던 <쥬라기공원>의 속편이 지난 2015년 개봉했다. 그 사이 과학자들은 깃털을 가진 공룡 화석을 발굴했고, 임신한 공룡의 화석에서 골수골을 찾아냈다. 골수골은 조류 암컷의 번식기에만 생기는 골 조직인데, 공룡이 파충류보다는 조류에 가까웠음을 입증하는 증거들이었다. 보송보송한 깃털로 뒤덮인 새 같은 티라노사우루스라니! 영화는 개봉 전부터 최신의 공룡 연구 성과가 반영될 것인지를 두고 회제를 모았다. 할리우드는 거대한 닭이 뛰어다니는 장면을 선택하지 않았다. 포악한 거대 육식 공룡에 대한 대중의 기대에 부응하는 쪽을 선택했다. 하지만 공룡 연구는 계속되고 있다. <쥬라기공원> 5편이 극장에 걸릴 때쯤이면 할리우드도 깃털 달린 공룡을 외면하기 힘들지 모른다. 그때쯤 과학자들은 공룡의 DNA를 찾아내 분석하고 있을지도 모를 일이다. **기술과 경영**



## 가스엔진 히트펌프의 국산화 및 고효율·대용량화 기술 개발

최송 연구위원  
(주)엘지전자



최송 연구위원은 전량 수입에 의존하고 있던 가스엔진 히트펌프의 국산화 및 고효율·대용량화 기술을 개발하여 높은 수입 대체효과와 시장경쟁력을 확보한 공로를 인정받아 수상자로 선정되었다.

기존 가스엔진 히트펌프는 전량 수입에 의존하여 제품 가격이 높았을 뿐 아니라 서비스 및 유지보수가 곤란하여 보급·활용하는 데 어려움이 많았습니다. 오랜 경험과 기술력을 가진 수입제품을 대체하기 위해서는 핵심 부품의 국산화·고효율화 및 운전 제어 기술을 확보하여 효율, 가격 및 품질상의 경쟁력을 갖는 것이 필요했습니다.

최송 연구위원은 기존의 전기식 히트펌프 개발 경험을 바탕으로 가스엔진 히트펌프 기술의 연구개발을 진행하여 열교환기, 팬 및 모터 등 핵심 부품을 고효율·대용량화하였습니다. 또한 가스 사용량의 절감을 위해 동력 전달 체계를 최적화하여 설계하고, 신뢰성 확보를 위해 시스템 내의 냉매 및 오일의 양을 능동적으로 제어할 수 있는 기술을 개발하였습니다. 이를 통해 단일 유닛 최대 용량 32마력, 2대 이상 병렬 설치로 64마력 이상의 대용량화가 가능하여 업계 최대 용량으로 가스엔진 히트펌프 라인업을 구성하였습니다.

가스엔진 히트펌프는 국산화를 통해 2천억 원 이상의 수입 대체 효과를 창출하였을 뿐만 아니라 2011년부터 매출이 연평균 60% 성장하고, 시장점유율 50%를 달성함으로써 시스템 에어컨 사업의 수익 창출에 기여할 수 있게 되었습니다.

최송 연구위원은 가스엔진 히트펌프가 세계 최고 수준의 기술력과 원가경쟁력을 갖추어 글로벌 시장으로 진출하고 점유율이 확대될 수 있도록 지속적으로 신기술을 개발할 예정입니다.

## 닭의 부화와 육용 병아리 사육에 관한 종계 사양관리 매뉴얼 개발

인유섬 대표이사  
농업회사법인 (주)보금



인유섬 대표이사는 삼계탕이나 닭고기튀김에 사용하는 닭의 부화와 육용 병아리 사육에 관한 연구개발 및 품질관리를 통하여 사육원가 절감, 양계업의 생산성 향상 등 1차 산업 발전에 기여한 공로를 인정받아 선정되었다.

인유섬 대표는 우리나라 대다수 종계(씨를 받기위해 기르는 닭) 농장이 영세하고 전문성이 부족하여 생산성이 낮은 문제를 해결하기 위해 국내 실정에 맞는 종계 사양관리 매뉴얼을 개발하기 시작하였습니다.

인 대표는 농장과 전문가가 있는 곳이라면 국내외를 막론하고 찾아다니며 닭 사육 방법, 사료, 환기, 자동화기기 등 관리 노하우와 기술을 익혀 나갔습니다. 이렇게 축적한 경험과 기술을 종합하여 관리 매뉴얼을 개발하고 농가에 보급함으로써 종계 생산성을 높일 수 있었습니다.

그러나 잦은 질병 발생, 항생제 사용 등 건강한 사육을 위한 해결과제가 남아 있었습니다. 이에 인 대표는 나무가 자신을 보호하기 위해 내뿜는 자연 향균물질인 피톤치드에서 영감을 얻어 항생제 대체 물질을 개발하기 시작하였습니다. 시행착오를 거치면서 항생제 대체제인 피톤치드가 함유된 사료 첨가제 개발에 성공하였고, 이를 통해 무항생제 사육에 성공함으로써 육용 병아리 사육의 안전성과 생산성을 향상시켰습니다.

인유섬 대표는 “달걀 등을 이용한 기능성 제품을 개발해 2, 3차 산업으로 진입하고, 나아가 바이오제약 분야로 도약해 나갈 것”이라며 “믿고 도와주신 많은 분들과 특히 어려운 여건에서도 늘 함께하는 위탁 농장주 분들께 감사드린다”고 수상 소감을 밝혔습니다.





17주

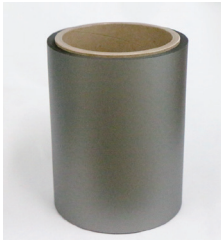
대출력 엔진용  
고강도 일체형  
크랭크샤프트

현대중공업(주)

현대중공업(주) **윤영철 상무**, 현대제철(주) **송민철 부장**, 이명규 부장이 개발한 본 제품은 13,000마력 이상 4행정 엔진의 일체형 크랭크샤프트(Crankshaft)입니다. 기존의 중소형 엔진은 주로 선박이나 육상 발전용으로 사용되었으나 본 제품은 선박의 추진용으로 사용할 수 있습니다. 대출력 엔진용 크랭크샤프트는 연속 단류선을 가지고 있어서 피로 강도가 높고, 높은 하중에 견딜 수 있는 강도와 인성을 갖추고 있어서 엔진 연비 향상이 가능하며, 엔진 전체의 크기 감소에도 기여합니다.



(주)이녹스 **손인성 전무이사**, 권정민 상무이사, 박정일 선임연구원이 개발한 본 제품은 자기장을 이용한 펜 입력기능이 탑재된 스마트 기기에 적용되는 EMI 흡수 필름입니다. 자기 특성이 우수하여 펜에서 방출되는 EMI를 효과적으로 흡수하여 세밀한 필기까지 인식이 가능하면서도 스마트 기기의 본 기능인 통신 및 인터넷(Wifi)의 기능에 문제가 없습니다. 또한 스마트 기기에서 발생하는 열을 효과적으로 방출하여 기기의 신뢰성과 안전성을 확보하였습니다.



18주

디지털라이저용  
일체형 방열  
EMI 흡수 필름

(주)이녹스

19주

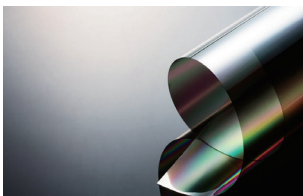
월동형 양배추  
윈스톰

농업회사법인 아시아종묘(주)

농업회사법인 아시아종묘(주) **송준호 전무**, 이인호 부장, 김경철 차장이 개발한 '윈스톰' 양배추는 추위에 견디는 힘과 내병성(밀동썩음병, 시들음병, 무름병)을 획기적으로 강화하였으며, 추울 때 발생하는 안토시아닌 착색(양배추 잎이 붉게 물드는 현상)이 거의 없습니다. 또한 포장저장성이 우수하고 열구구가 갈라지는 현상에 강하여 9월에 정식(定植)할 경우 이듬해인 3월 초~4월 말까지 수확이 가능합니다. 저온저장고를 거치지 않아 본밭에서 시장출하가 가능하므로 훨씬 더 싱싱함을 유지할 수 있습니다.



일반적으로 디스플레이의 영상을 시청할 때는 외부에서 반사되는 빛으로 인하여 시인성이 떨어지게 되나 (주)엘지화학 **장영래 연구위원**, 구재필 차장, 변진석 차장, **김동현 과장**이 개발한 반사방지 필름은 외부로부터의 반사를 최소화함으로써 영상의 시인성 및 휘도를 크게 향상시키며, 내스크래치성이 우수하여 외부 상처로부터 디스플레이를 보호하는 기능이 뛰어납니다. 또한 정전기 방지 기능이 있어 먼지가 잘 묻지 않고, 우수한 내오염성으로 오염물질, 지문 등이 쉽게 제거됩니다.



20주

내스크래치성이 우수한  
반사방지 필름

(주)엘지화학



2017년 4월말 현재

(단위: 개소, 명)

## 개관

| 구분   | 2009    | 2010    | 2011    | 2012    | 2013    | 2014    | 2015    | 2016    | 2017. 4.       |
|------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------------|
| 연구소수 | 18,772  | 21,785  | 24,291  | 25,860  | 28,771  | 32,167  | 35,288  | 37,631  | <b>38,660</b>  |
| 중소기업 | 17,703  | 20,659  | 22,876  | 24,243  | 27,154  | 30,478  | 33,647  | 36,026  | <b>37,060</b>  |
| 연구원수 | 219,975 | 235,596 | 257,510 | 271,063 | 287,989 | 302,486 | 312,466 | 320,201 | <b>326,656</b> |
| 중소기업 | 131,031 | 141,080 | 147,406 | 146,833 | 155,580 | 163,887 | 176,084 | 184,998 | <b>189,346</b> |

(단위: 명)

학위별  
연구원

| 구분   | 박사     | 석사     | 학사      | 전문학사   | 기타    | 총계             |
|------|--------|--------|---------|--------|-------|----------------|
| 연구원수 | 18,681 | 82,942 | 187,999 | 32,017 | 5,017 | <b>326,656</b> |
| 중소기업 | 6,356  | 34,047 | 112,201 | 31,869 | 4,873 | <b>189,346</b> |

(단위: 개소, 명)

## 지역별

| 구분   | 수도권    |        |         |                | 중부권    |       |        |       |       |               | 제주  |
|------|--------|--------|---------|----------------|--------|-------|--------|-------|-------|---------------|-----|
|      | 서울     | 인천     | 경기      | 소계             | 대전     | 세종    | 충남     | 충북    | 강원    | 소계            |     |
| 연구소수 | 10,907 | 1,819  | 12,349  | <b>25,075</b>  | 1,403  | 119   | 1,356  | 1,161 | 429   | <b>4,468</b>  | 143 |
| 중소기업 | 10,594 | 1,742  | 11,790  | <b>24,126</b>  | 1,337  | 108   | 1,255  | 1,093 | 419   | <b>4,212</b>  | 141 |
| 연구원수 | 79,025 | 14,484 | 136,861 | <b>230,370</b> | 16,172 | 1,064 | 11,610 | 7,974 | 2,124 | <b>38,944</b> | 579 |
| 중소기업 | 56,886 | 8,138  | 63,982  | <b>129,006</b> | 7,235  | 537   | 6,907  | 5,467 | 1,949 | <b>22,095</b> | 539 |

| 구분   | 영남권   |       |        |       |        |               | 호남권   |       |       |               | 해외<br>(기타) | 총계             |
|------|-------|-------|--------|-------|--------|---------------|-------|-------|-------|---------------|------------|----------------|
|      | 부산    | 울산    | 경남     | 대구    | 경북     | 소계            | 광주    | 전남    | 전북    | 소계            |            |                |
| 연구소수 | 1,584 | 524   | 1,964  | 1,337 | 1,415  | <b>6,824</b>  | 766   | 585   | 784   | <b>2,135</b>  | 15         | <b>38,660</b>  |
| 중소기업 | 1,542 | 469   | 1,867  | 1,301 | 1,327  | <b>6,506</b>  | 754   | 562   | 755   | <b>2,071</b>  | 4          | <b>37,060</b>  |
| 연구원수 | 8,227 | 4,544 | 15,857 | 7,123 | 10,672 | <b>46,423</b> | 3,582 | 2,575 | 3,961 | <b>10,118</b> | 222        | <b>326,656</b> |
| 중소기업 | 7,169 | 2,073 | 8,626  | 5,694 | 5,878  | <b>29,440</b> | 3,113 | 2,053 | 3,079 | <b>8,245</b>  | 21         | <b>189,346</b> |

(단위: 개소)

## 형태별

| 구분   | 건물전체 | 독립공간   | 분리구역  | 총계            |
|------|------|--------|-------|---------------|
| 연구소수 | 462  | 32,487 | 5,711 | <b>38,660</b> |
| 중소기업 | 271  | 31,078 | 5,711 | <b>37,060</b> |

(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 | 14,236              | 13,502               | 8,754                 | 1,087                   | 691                       | 390                    | <b>38,660</b> |
| 중소기업 | 14,230              | 13,409               | 8,297                 | 778                     | 318                       | 28                     | <b>37,060</b> |

(단위: 개소)

연구원  
규모별

| 구분   | 2~4인   | 5~9인   | 10~49인 | 50~300인 | 301인 이상 | 총계            |
|------|--------|--------|--------|---------|---------|---------------|
| 연구소수 | 24,213 | 10,396 | 3,418  | 545     | 88      | <b>38,660</b> |
| 중소기업 | 24,213 | 10,225 | 2,453  | 169     | 0       | <b>37,060</b> |



분야별 과학기술

(단위: 개소, 명)

| 구분   | 건설    | 금속    | 기계     | 생명과학   | 섬유    | 소재    |
|------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|
| 연구소수 | 1,161 | 1,672 | 6,243  | 1,172  | 377   | 1,210 |
| 중소기업 | 1,104 | 1,602 | 5,914  | 1,113  | 358   | 1,141 |
| 연구원수 | 5,464 | 8,636 | 59,386 | 10,403 | 1,951 | 7,049 |
| 중소기업 | 4,070 | 6,206 | 29,550 | 6,877  | 1,521 | 5,060 |

| 구분   | 식품    | 전기·전자   | 화학     | 환경    | 산업디자인  | 기타     | 총계      |
|------|-------|---------|--------|-------|--------|--------|---------|
| 연구소수 | 1,087 | 8,754   | 2,676  | 900   | 2,456  | 2,429  | 30,137  |
| 중소기업 | 1,023 | 8,372   | 2,408  | 885   | 2,415  | 2,355  | 28,690  |
| 연구원수 | 6,444 | 116,716 | 28,982 | 3,767 | 12,629 | 12,405 | 273,832 |
| 중소기업 | 4,273 | 48,975  | 13,922 | 3,576 | 9,983  | 9,459  | 143,472 |

분야별 지식서비스

(단위: 개소, 명)

| 구분   | 소매  | 정보서비스 | 시장조사 | 경영컨설팅 | 공학(엔지니어링) | 위생산업 | SW 개발·공급 | 의료 및 보건 |
|------|-----|-------|------|-------|-----------|------|----------|---------|
| 연구소수 | 132 | 653   | 14   | 126   | 1,403     | 20   | 5,177    | 124     |
| 중소기업 | 131 | 638   | 14   | 126   | 1,357     | 19   | 5,096    | 123     |
| 연구원수 | 459 | 3,658 | 53   | 456   | 7,801     | 95   | 36,139   | 577     |
| 중소기업 | 449 | 3,261 | 53   | 456   | 6,453     | 81   | 31,243   | 570     |

| 구분   | 교육기관 | 문화 및 사업서비스 | 출판업 | 영화및오디오 기록물 제작업 | 부가통신업 | 광고업 | 창작 및 예술관련 서비스업 | 총계     |
|------|------|------------|-----|----------------|-------|-----|----------------|--------|
| 연구소수 | 82   | 232        | 118 | 123            | 11    | 267 | 41             | 8,523  |
| 중소기업 | 81   | 228        | 115 | 123            | 11    | 267 | 41             | 8,370  |
| 연구원수 | 349  | 1,062      | 641 | 435            | 71    | 887 | 141            | 52,824 |
| 중소기업 | 340  | 860        | 574 | 435            | 71    | 887 | 141            | 45,874 |

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

R&D 브리핑

「국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정」 개정·시행

미래창조과학부는 「국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정」(대통령령) 개정안이 5월 2일 국무회의를 통과하여 5월 8일 공포·시행된다고 밝혔다. 우선 학생인건비의 경우 연구기관 단위로도 통합하여 관리할 수 있도록 법적 근거를 마련하였다. 아울러 지난해 10월 수립한 「R&D표준서식 간소화 방안」의 간소화된 서식도 법령에 반영되었다. 연구개발계획서의 경우 정부출연금 연 5억 원 이하는 5쪽 이내, 5억 원 초과는 10쪽 내외로 대폭 간소화하고, 예세이

방식을 도입하였다. 최종결과보고서 역시 해외과학기술 정보 항목을 삭제하는 등 연구내용 중심으로 작성토록 간소화하였다. 나이가 부처마다 다른 연구비 규정 통일 및 연구비 집행에 대한 불편을 개선하기 위한 내용을 금번 개정안에 반영하였다. 그 외에도 부처 간 협업 활성화를 위해 도입한 부처매칭형사업에 대하여, 상호 협의한 비율에 따라 하나의 전문기관에 출연금을 교부하여 집행할 수 있는 근거를 마련하였다.

▶ 문의처: 미래창조과학부 연구제도혁신과 최부용 사무관(02-2110-2735)

## 산기협, 2017년도 R&D 지원 조세 및 지방세 감면 건의서 정부에 전달

기업들이 과거와 같은 수준의 R&D 세제 지원제도 회복을 요구하고 나섰다. 이는 최근 경기 침체와 정부의 R&D 조세지원 축소 기조가 맞물려 산업계의 R&D 투자가 크게 위축되고 있다는 위기감에 따른 것이다.

산기협은 「연구 및 인력개발비 세액공제」와 「기업연구소용 부동산 지방세 감면」 등 주요 조세 및 지방세 지원제도의 확대를 내용으로 하는 ‘감면 건의서’를 정부에 전달했다

첫 번째 건의안으로 「연구 및 인력개발에 대한 대기업당기분 세액공제율 확대」를 주장하며, 감면율을 현행 1~3%에서 2013년 수준인 3~6%로 상향 조정하는 안을 건의했다. 정부는 지난 2014년부터 매년 동 제도의 세액공제율을 축소한 바 있다.

이는 국가연구개발 활동에서 중요한 역할을 담당하고 있는 대기업의 연구개발 및 인력개발을 지원하기 위해 법인세 공제율 확대를 통한 대기업의 연구개발 활동 촉진이 필요하다는 인식에 기인한다.

두 번째 건의안인 「연구 및 인력개발을 위한 설비투자에 대한 세액공제율 확대」와 관련하여, 연구개발 활동을 수행하는 기업들이 보다 안정적이고 장기적인 연구개발 설비를 확충할 수 있도록 지원하여 기업의 연구개발 활동 촉진에 기여하고자, 현행 대기업 1%, 중견기업 3%, 중소기업 6%의 감면율을 기업 규모와 관계없이 2013년 수준인 10%로 통일하는 내용도 포함됐다.

세 번째 건의안으로 「연구·인력개발준비금의 손금산입 재도입」도 포함됐다. 이는 매출액(수입 금액)의 3% 한도로 준비금을 적립할 수 있으며, 설정된 준비금은 3년간 R&D 활동에 사용하고 이후 3년간 분할하

여 익금에 환입할 수 있는 제도로써 기업은 해당 기간 동안 적게 낸 세액의 이자만큼 과세 감면 효과를 볼 수 있는 과세이연제도이다. 동 제도는 2013년 일몰 적용과 함께 폐지되었으며 이를 재도입 하는 내용을 건의했다.

마지막으로 지방세와 관련해서는 기업연구소용에 직접 사용하기 위하여 취득하는 부동산에 대해 취득세를 현행 60%에서 100% 감면, 과세 기준일 현재 기업연구소용에 직접 사용하는 부동산에 대하여는 재산세를 현행 50%에서 100% 감면하는 지방세 감면 제도를 건의했다.

이는 지방세 감면 확대를 통해 기업의 연구개발 신규 투자를 유인하여 기업의 연구개발 혁신 역량을 제고하는 데 그 의미가 있다. 특히 이에 따른 연구인력의 채용 확대도 이루어져 국내 기업의 R&D 기술 경쟁력 향상을 가져올 것으로 기대하고 있다.

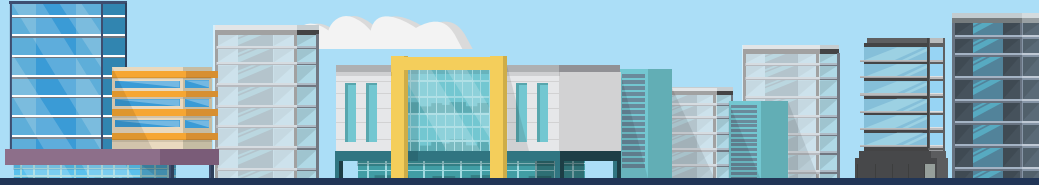
정부는 1982년부터 「조세특례제한법」상에 기업의 R&D 투자액의 일정 비율을 세액에서 감면하는 내용을 담아 시행하고 있으며, 이를 통해 산업계 R&D 투자 확대에 크게 기여했다는 평가를 받아왔다.

그러나 최근 세수 확보 등을 위해 조세지원 규모를 축소하기로 하고, 2014년부터 2017년까지 매년 기업의 R&D 세제 감면율을 축소한 바 있다.

기업의 연구개발 투자와 고용 창출에 기여하고 있는 기업 연구개발 조세/지방세 지원제도의 취지를 고려하여, 제도의 유지와 보완이 반드시 필요한 상황이며, 이에 대한 지원제도 축소는 기업 연구개발 투자를 위축시킬 수 있으므로 신중한 접근이 필요한 측면에서 이번 건의안을 준비했다. [\[기술경영\]](#)

KOITA 회원사만을 위한 특별혜택

# KOITA 제휴할인 서비스



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

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

※ 기타 대전·충청지역 및 영남지역 특허서비스는 홈페이지 참조요망

문의처: 한국산업기술진흥협회 회원지원팀(02-3460-9042)



**농심**



**‘카레라이스 쌀면’ 출시**

(주)농심, 진하고 푸짐한 카레와 건강한 쌀면, 풍성한 건더기가 특징인 ‘카레라이스 쌀면’을 출시하였다.

**destin**  
Destin Power



**2MW 옥외형 ESS PCS 출시**

데스틴파워(주), 대형 ESS PCS(에너지저장장치 전력변환장치) 시장을 겨냥한 2MW 옥외형 제품을 출시한다.

**동부라이텍**



**고효율 비점화 LED 방폭등 3종 출시**

동부라이텍(주), 기존 메탈할라이드 조명을 대체할 수 있는 고효율 비점화 LED 방폭등 55W·70W·100W급 3종을 출시하였다.

**Mando**  
Halla Company



**국내 첫 자체기술 자율주행 자동차 임시운행 허가**

(주)만도, 국토교통부로부터 국내 최초 순수 국내기술로 제작된 자율주행 자동차의 임시운행 허가를 받았다.

**부광약품**



**한국에자이와 ‘메디톡신’ 공동판매 및 유통 계약**

부광약품(주), 한국에자이와 메디톡신의 보툴리눔독신 주사제 ‘메디톡신’ 200단위를 공동판매 및 유통하는 계약을 체결하였다.

**CESCO**



**주방용 환경위생 제품 3종 출시**

(주)세스코, 환경위생용품 브랜드 ‘세스케어’의 주방세제 신제품 3종을 출시하였다.

**SystemBase**  
시스템베이스(주) | Since 1987



**핀타입 시리얼 카드 3종 출시**

시스템베이스(주), 다양한 산업 분야에 사용되고 있는 핀타입 시리얼 카드의 신제품 3종을 출시하였다.

**CJ** 제일제당



**‘햇반 컵반’ 포장기술 실용 신안 취득**

씨제이제일제당(주), 가정간편식 ‘햇반 컵반’ 포장에 적용한 ‘즉석식품 복합 포장 용기’ 기술의 실용신안을 취득하였다.



**alc** 애경

**SAC**  
Environmental & Thermal Technology



**기능성 주방세제 2종 출시**

애경산업(주), 주방세제 브랜드 '순샘'의 기능성 주방세제 '세프의 선택' 신제품 2종을 출시하였다.



**마그수소 이용 발전 시연회**

(주)에스에이씨, 마그수소를 이용한 1kW 발전 시연회를 개최하였다.

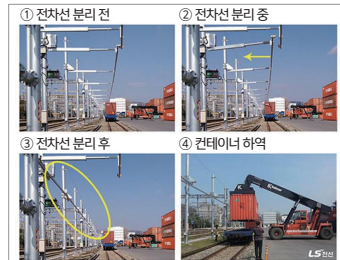
**ECOPRO**

**LS**전선



**양극소재 4공장 준공**

(주)에코프로비엠, 청주시 오창읍 오창 2산단로에 양극소재 4공장을 준공하고 기념식을 열었다.



**전기 화물열차용 이동식 전차선 개발**

엘에스전선(주), 세계 최초로 전기 화물 열차용 이동식 전차선을 개발하여 시험운영에 성공하였다.

**MBG**  
Huananbin Bio Group

**WONTECH**



**안성 제2공장 준공**

(주)엠비지, 경기도 안성시 공도읍에 제2공장을 준공하고 기념식을 열었다.



**피부 리프팅 장비 브라질 허가 획득**

원텍(주), 피부 리프팅 장비인 '울트라 스킨'이 브라질 위생감시국 허가를 획득하였다.

**YOU SUNG**  
YOU ENERGY & ELECTRONIC

**ILDONG**



**한전과 전력 신기술 해외진출 위한 업무협약**

(주)유성계전, 한국전력공사와 미래형 IoT를 기반으로 한 전력 신기술 해외 시장 진출을 위한 업무협약을 체결하였다.



**천랩과 마이크로바이옴 신약 연구소 개소**

일동제약(주), 천랩과 마이크로바이옴 신약 공동 연구소를 출범하고 개소식을 가졌다.

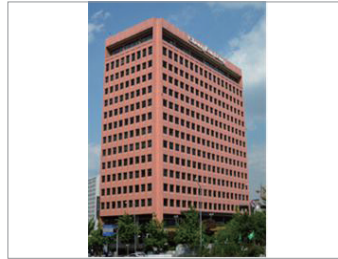
**GemVax & KAEL**



**항암제 'GV1001'  
임상 2상 완료**

(주)젬백스앤카엘, 췌장암 치료제로 허가받은 'GV1001'의 전립선비대증 치료 관련 임상 2상을 완료하였다.

**종근당**



**'비아그라' 제네릭  
품목허가 승인**

(주)종근당, 식품의약품안전처로부터 '비아그라'와 동일성분인 실테나필 제제인 '센글라정100밀리그램'의 품목허가 승인을 받았다.

**COSMAX**



**'나노에멀전' 제조공법  
미국 특허 취득**

코스맥스(주), 미국에서 자체 개발한 신기술인 '나노에멀전' 제조공법의 특허를 취득하였다.

**koscom**



**펀드온라인코리아와 블록  
체인 연구·사업 협력 MOU**

(주)코스콤, 펀드온라인코리아와 블록체인 연구 및 사업 협력을 위한 업무 제휴 협약을 체결하였다.

**코오롱생명과학**



**퇴행성관절염 치료제  
'인보사' 충주공장 증설**

코오롱생명과학(주), 퇴행성관절염 세포 유전자 치료제 '인보사'의 글로벌 시장 공급을 위하여 충주 신공장 증설에 착수하였다.

**COOCON**



**투헬퍼스와 P2P 핀테크  
업무협약**

(주)쿠콘, 투헬퍼스와 P2P 핀테크사업 추진을 위한 투자협약을 체결하였다.

**CrucialTec**



**디스플레이 일체형  
지문인식 미국 특허 취득**

크루셜텍(주), 디스플레이 일체형 지문인식 솔루션(DFS) 관련 미국 특허를 취득하였다.

**TPC**



**인천대와 산학협력 및  
인력양성 업무협약**

(주)티피씨메카트로닉스, 인천대학교와 산학협력 및 인력양성을 위한 업무협약을 체결하였다.





## posco



### 송도 강재성형실험동 준공

(주)포스코 강재이용기술 솔루션 제공 업무를 위하여 송도에 강재성형실험동을 준공하였다.

## Pulmuone



### '스파클링 아일랜드 제주 블라썸' 출시

(주)풀무원, 오렌지와 유자 향을 섞어 제주 유자꽃 향기를 표현한 탄산수 '스파클링 아일랜드 제주 블라썸'을 출시하였다.

## 하이트진로



### 로손과 제3맥주 수출계약

하이트진로(주), 일본 대형 편의점 로손과 제3맥주 PB제품 '골드마스터'의 수출계약을 체결하였다.

## molex®



### 고객 맞춤형 방수 모듈 신제품 출시

한국몰렉스(유), 고객사들의 필요에 따라 맞춤 제작이 가능한 μPDB 맞춤형 방수 모듈을 출시하였다.

## KGC인삼공사



### '굿베이스' 신제품 출시

(주)한국인삼공사, 프리미엄 제철 자연 소재 건강식품 브랜드 '굿베이스'의 신제품 5종을 출시하였다.

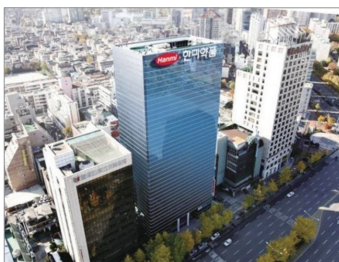
## 한국전력공사



### 계양구·한림병원과 노인건강 지원 MOU

한국전력공사, 인천 계양구·한림병원 등과 '노인 건강 지원 및 사회안전망 구축 사업'을 위한 업무협약을 체결하였다.

## Hanmi 한미약품



### 항암제 신약 후보물질 임상 1상 승인

한미약품(주), 식품의약품안전처로부터 표적항암제 신약 후보물질 'HM95573'의 임상 1상을 승인받았다.

## 환인제약



### '이레사' 제네릭 조성물 특허 취득

환인제약(주), 비소세포폐암 치료제 '이레사'의 주성분인 게피티브의 약제학적 조성물 특허를 취득하였다.



**제2회  
영남기술경영인협의회  
해외시장 조사단**



5월 3일(수)~11일(목), 제2회 영남기술경영인협의회 해외시장 조사단이 터키 이스탄불을 방문하였다.

문의: 영남사무소 이종민 과장  
051-642-2953

**5월  
기업연구소/전담부서  
정기상담회**



5월 8일(월), 연구소/전담부서 신규 설립 신고 편의 도모를 위한 5월 기업연구소/전담부서 정기상담회를 산기협 대강당에서 개최하였다.

문의: 연구소인정단 강만영 선임과장  
02-3460-9014

**호남권  
연구개발비 및 정부출연금  
세무회계처리 실무**



5월 10일(수), 회원사 R&D 역량 및 기업 경영 제고를 위한 호남권 연구개발비 및 정부출연금 세무회계처리 실무를 소상공인시장진흥공단 광주남부센터에서 개최하였다.

문의: 대전사무소 최선아 사원  
042-862-0002

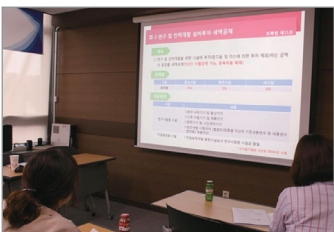
**제31회  
산기협 조찬세미나**



5월 11일(목), 제31회 산기협 조찬세미나를 엘타워에서 개최하였다.

문의: 교육연수팀 박수진 차장  
02-3460-9135

**5월 충청호남권  
정부연구개발지원사업 및  
산기협 사업설명회**



5월 12일(금), 연구소사후관리 및 지원사업 안내를 위한 5월 충청호남권 정부연구개발 지원사업 및 산기협 사업설명회를 대전 사무소 회의실에서 개최하였다.

문의: 대전사무소 최선아 사원  
042-862-0002

**2017년  
이공계 전문기술 연수사업  
운영설명회**



5월 15일(월), 2017년 이공계 전문기술 연수사업 운영설명회를 산기협 대강당에서 개최하였다.

문의: 기술인력지원팀 김현희 주임  
02-3460-9126

**충청권  
종합소득세와  
소득세 원천징수**



5월 16일(화), 회원사 R&D 역량 및 기업경영 제고를 위한 충청권 종합소득세와 소득세 원천징수를 대덕테크비즈니스센터에서 개최하였다.

문의: 대전사무소 최선아 사원  
042-862-0002

**제15회  
산기협 영남사무소 미래세미나  
(4차 산업혁명/빅데이터)**



5월 16일(화), 제15회 산기협 영남사무소 미래세미나(4차 산업혁명/빅데이터)를 경남창원 과학기술진흥원에서 개최하였다.

문의: 영남사무소 이종민 과장  
051-642-2953





**2017년  
산기협 꿈나무 장학생  
기업 방문**



5월 17일(수)~18일(목). 꿈나무 장학생의 올바른 직업관 형성 및 중소기업에 대한 긍정적인 인식제고를 위한 2017년 산기협 꿈나무 장학생 기업 방문을 진행하였다.

문의: 경영기획팀 공성민 대리  
02-3460-9053

**부산광역시  
일자리 박람회**



5월 18일(목). 구직자에게 취업기회제공을 통한 구인업체 인력난 해소를 위한 부산광역시 일자리 박람회를 벅스코에서 개최하였다.

문의: 기술인력지원팀 윤진열 주임  
02-3460-9124

**영남권  
신제품 기획과  
개발프로세스**



5월 18일(목). 회원사 R&D 역량 및 기업 경쟁력 제고를 위한 영남권 신제품 기획과 개발프로세스를 대구 디지털산업진흥원에서 개최하였다.

문의: 영남사무소 전민주 사원  
051-642-2951

**호남권  
종합소득세와  
소득세 원천징수**



5월 18일(목). 회원사 R&D 역량 및 기업경영 제고를 위한 호남권 종합소득세와 소득세 원천징수를 전북대학교에서 개최하였다.

문의: 대전사무소 최선아 사원  
042-862-0002

# News

**2017년  
제2회 기술경영실무자 교육**



5월 18일(목)~19일(금). 기술경영 우수관리 기법 교육을 위한 2017년 제2회 기술경영 실무자 교육을 개최하였다.

문의: 교육연수팀 박준기 대리  
02-3460-9134

**제12회  
전국연구소장협의회  
해외 벤치마킹**



5월 18일(목)~21일(일). 제12회 전국연구소장협의회 해외 벤치마킹을 태국 방콕에서 진행하였다.

문의: 회원지원팀 강명은 주임  
02-3460-9044

**5월 영남권  
정부연구개발지원제도  
정기상담회 및 사업설명회**



5월 19일(금). 5월 영남권 정부연구개발지원제도 정기상담회 및 사업설명회를 울산 테크노파크에서 개최하였다.

문의: 영남사무소 전민주 사원  
051-642-2951

**제16회  
산기협 미래세미나(빅데이터  
사업화 전략 및 적용)**



5월 23일(화). 제16회 산기협 미래세미나(빅데이터 사업화 전략 및 적용)를 산기협 중회의실에서 개최하였다.

문의: 교육연수팀 박준기 대리  
02-3460-9134

# koita Member 제품 소개

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

## (주)지이엠



주소  
경상남도 창원시 성산구  
성산패총로24번길 1(성산동)  
전화  
055-282-9488  
홈페이지  
www.gemasia.kr

### 전용기, 공작기계, FA System 등

#### 개요

- 설비 제작 및 기계가공 전문기업으로서 전용기, 공작기계, FA System, Jig & Fixture, Gantry System 등 설계부터 가공, 제작, 설치, 시운전까지 One Stop Process를 실현

#### 기능 및 특징

##### <Milling Machine>

- 빠른 사이클 타임 실현(Caliper Body 기준 22sec/EA)  
- NC System 적용으로 프로그램 변경 및 조작 간편화

##### <Robot Automation>

- 산업용 다관절 Robot 이용한 Total System 적용  
- 가공, 조립, 다이캐스팅, 프레스, 용접, 파레타이징 자동화



<Milling Machine>



<Robot Automation>

## (주)우창이엔씨



주소  
울산시 북구 중산산업2길 42  
전화  
052-292-0951  
홈페이지  
www.woochangeng.co.kr

### 환경, 기계, 냉동 공조 설비, 보온·단열재

#### 개요

- 집진 설비, 대기환경 설비, 배관 설비 및 기계 설비, 냉난방 공조 설비, 냉각탑, 보온·보냉 공사 외 다양한 산업 분야 요구에 능동적으로 대처하고, 수입에 의존하는 각종 장비의 국산화 보급  
- 품질우선, 고객만족을 최우선 가치로 두며 연구와 개발을 혁신하는 친환경 미래지향적 선도 기업

#### 기능 및 특징

##### <협소형 집진기>

- 확산판으로 인한 집진효율 증대로 탈진 효과 탁월  
- 내부 셀을 분리하여 단독 및 병행 운전 가능, 비용 절감

##### <4R-COVER>

- 탈부착이 용이하며 시공의 편의성 및 원가절감  
- 원단에 코팅이 되어 수분 흡수가 되지 않음(방수 기능)



<협소형 집진기>



<4R-COVER>

## (주)디아메스코



주소  
대전광역시 유성구 테크노2로 187  
(미건테크노월드2차305호)  
전화  
070-8672-6410  
홈페이지  
www.diamesco.com

### 멸균 주사침(기본 타입, 자체 디자인 타입)

#### 개요

- 고급형 및 보급형 인슐린 펌프 개발 및 생산

#### 기능 및 특징

##### <멸균 주사침(기본 타입)>

- 인슐린 피하 주사용으로 30G~32G별 4, 5, 6, 8mm로 환자의 체형에 맞게 선택 사용 가능  
- 실리콘 코팅으로 삽입이 부드럽고 편함

##### <멸균 주사침(자체 디자인 타입)>

- 대캡, 소캡의 사이즈를 조정하여 사용자의 편의성 제고 및 안전 고려



<멸균 주사침(기본 타입)>



<멸균 주사침(자체 디자인 타입)>



## (주)뉴캐스트인더스트리



주소  
울산광역시 울주군 청량면  
처용산업5길 11  
전화  
052-933-2903  
홈페이지  
www.newcast.co.kr

### HM CAST, HM SPLINT

#### 개요

- 세계 최초로 통풍·통수용 깁스 개발(국내, 미국 특허 취득)

#### 기능 및 특징

##### <HM CAST>

- 독특한 직조 방식으로 편직되어 많은 통기공이 형성되어 있음  
- 특수면사 재질을 사용하여 X-ray 투과 효과가 뛰어남

##### <HM SPLINT>

- 기존 유리섬유의 제품보다 성형성이 뛰어나며 고정이 쉬움



<HM CAST>



<HM SPLINT>

## (주)캠리시스



주소  
경기도 안양시 동안구 흥안대로  
427번길 38 B110, 610호  
전화  
031-345-6911  
홈페이지  
www.chemresys.com

### 수열합성반응기(R-201, R-202)

#### 개요

- 시리즈의 리액터를 종합적으로 생산  
- 반응기 시장의 선진국(미국, 유럽, 일본)의 제품과 기술력은 대등하며 가격은 20% 정도 저렴

#### 기능 및 특징

##### <R-201 Model High Pressure Stirred Reactor System>

- 주문 제작으로 실험의 특성에 가장 알맞게 설계됨  
- 디자인 및 안전성 등 고객 만족도 높음

##### <R-202 Model High Pressure Oven Reactor System>

- 항온을 유지하도록 스트러처를 디자인함  
- 실험자의 안전 도모 및 편리성 높음



<R-201 Model High Pressure Stirred Reactor System>



<R-202 Model High Pressure Oven Reactor System>

## 거성컴프레사



주소  
세종시 소정면 소정산단서로3  
전화  
044-867-9221~2  
홈페이지  
www.keosungcomp.com

### 컴프레서(KSS-30, KSC-5 등)

#### 개요

- 공기 압축기 전문 메이커로서 다양한 모델과 앞선 기술로 효율적이며 경제적인 고품질 압축공기의 공급

#### 기능 및 특징

##### <KSS-30~100VSD>

- 인버터 시스템 적용으로 소비전력과 운전 비용 절감  
- 현장 사용량에 비례한 에어 생산으로 최소 전력 운전

##### <KSC-5~20>

- 자동운전 및 정지로 전환되는 자동제어 시스템  
- 고성능 밸브시스템으로 높은 압축효율과 탁월한 운전 내구성



<KSS-30~100VSD>



<KSC-5~20>



| Sunday   | Monday   | Tuesday  | Wednesday   | Thursday  | Friday   | Saturday |  |
|--|--|--|---|---|--|----------|--|
|  | 1  | 2  | 3   | 4   | 5  | 6        |  |
| 3.2(목) ~ 6.2(금) 2017년도 고경력 연구인력 채용지원사업 신규 접수 산기협 기술인력지원팀<br>4.10(월) ~ 6.9(금) 제54차 대한민국 엔지니어상 신청 접수<br>4.17(월) ~ 5.26(금) 제84차 IR52 장영실상 신청 접수 |  |  |   |   |  |          |  |
| 7  | 8  | 9  | 10  | 11  | 12   | 13       |  |
|  | 기업연구소/전담부서 정기상담회<br>산기협 대강당 14:00~17:00<br><br>2017년 제2회 신기술(NET)인증<br>신청분과 검토 전문가회의<br>산기협 중회의실 14:00~18:00   |  | 성공하는 프레젠테이션 스킬<br>산기협 대강당 10:00~17:00<br><br>2017년 제2회 신기술기업협의회<br>운영위원회<br>더케이호텔 10:00~14:00<br><br>호남권 연구개발비 및 정부출연금<br>세무회계처리 실무<br>소상공인시장진흥공단 광주남부센터<br>10:00~17:00   | 제31회 산기협 조찬세미나<br>엘타워 07:30~09:00<br><br>시장조사 분석 및 마케팅 활용<br>산기협 대강당 10:00~17:00<br><br>부산광역시 일자리 채용박람회<br>벡스코 10:00~17:00  | 5월 대전충청권 정부연구개발지원제도<br>및 산기협 사업설명회<br>대전사무소 회의실 14:00~17:00<br><br>퇴직급여/퇴직연금 회계처리 실무<br>산기협 대강당 14:00~18:00  |          |  |
| 14   | 15   | 16   | 17  | 18  | 19   | 20       |  |
|  |  | 노무관리 중급(시례로 배우는 인사<br>노무)<br>산기협 대강당 10:00~17:00<br><br>충청권 종합소득세와 소득세 원천징수<br>대덕테크비즈센터 10:00~17:00<br><br>제15회 산기협 미래세미나<br>경남창원 과학기술진흥원<br>16:00~19:00 | 연구개발비 및 정부출연금 세무회계<br>실무<br>산기협 대강당 10:00~17:00<br><br>5.17(수) ~ 18(목) 꿈나무 장학생 회원사  | 부산광역시 일자리 채용박람회<br>벡스코 10:00~17:00<br><br>성과를 높이는 팀워크 기법<br>산기협 대강당 10:00~17:00<br><br>영남권 신제품 기획과 개발프로세스<br>대구 디지털산업진흥원 10:00~17:00<br><br>호남권 종합소득세와 소득세 원천징수<br>전북대 글로벌인재관 10:00~17:00<br><br>방문 영남, 경기, 충청<br>5.18(목) ~ 19(금) 2017년 제2회 기술경영실무자교육 연구소 투어 09:00~18:00<br>5.18(목) ~ 21(일) 제12회 전국연구소장협의회 해외벤처마당 태국 방콕 | 종합소득세와 소득세 원천징수<br>산기협 대강당 10:00~17:00<br><br>5월 영남권 연구소/전담부서<br>정기상담회 및 산기협 사업설명회<br>울산테크노파크 10:00~17:00<br><br>5월 대전충청권 연구소/전담부서<br>정기상담회<br>대전사무소 회의실 14:00~17:00 |          |  |
| 21   | 22   | 23   | 24  | 25  | 26   | 27       |  |
|  |  | 호남권 기업연구소/연구전담부서<br>설명·상담회<br>광주상공회의소 14:00~17:00<br><br>기업운영에 필요한 기초법률<br>산기협 대강당 14:00~18:00<br><br>제16회 산기협 미래세미나<br>산기협 중회의실 16:00~18:30             | 상반기 인사담당자 교류회<br>엘타워 엘하우스홀 10:00~15:30<br><br>제20회 KOITA 기술혁신포럼<br>엘타워 14:00~17:30<br><br>연구소/전담부서 지역순회 설명회<br>강원중기청 16:00~18:00<br><br>제17회 산기협 미래세미나<br>전북테크노파크 16:00~19:00<br><br>5.24(수) ~ 26(금) 제138차 KIST-KOITA 무기(기)분석 교육 KIST(서울 흥릉)<br>신입/초급연구원 R&D 핵심역량 강화 교육 건국대학교 09:00~18:00 | 연구원을 위한 공학적 문제해결 기법<br>향상과정<br>산기협 대강당 10:00~17:00  | 신사업개발 및 추진 실무<br>산기협 대강당 10:00~17:00<br><br>연구소/전담부서 지역순회 설명회<br>울산중기청 16:00~18:00   |          |  |
| 28   | 29   | 30   | 31  |   |  |          |  |
|  | 5월 정부연구개발지원제도 및 산기협<br>사업설명회<br>산기협 대강당 09:30~12:00<br><br>제18회 대전세종충청기술경영인클럽<br>정기모임<br>대전경제통상진흥원 15:00~20:00<br><br>제17회 산기협 미래세미나<br>산기협 중회의실 15:30~18:00 | 효율적인 R&D조직관리와 성과관리<br>산기협 대강당 10:00~17:00<br><br>KITECH-KOITA 전문기술교육과정<br>(정밀가공제어 분야)<br>한국생산기술연구원(부산)<br>13:30~17:30                                    | 고객관계관리(CRM)<br>산기협 대강당 10:00~17:00<br><br>고경력 연구인력 채용지원사업<br>2차년 계속지원 평가<br>산기협 중회의실, 소회의실 1, 2<br>10:00~18:00  |   |  |          |  |

# 창의의

(창의)

“창의성 그 막강한 힘,  
나와 세계를 바꿉니다”



## | 창의성 아카데미 | 제18기 원생을 모집합니다.

16주 동안 빅데이터와 미래, 창의적 디자인, 창조적 리더십과 전략경영, 3차원의 창의성, 창의적 전략과 전술, 창의적 상상기법, 창의적 코칭, 브레인 이노베이션 등 창의성 증진을 위한 26개 강의를 실시됨

- 1 교육기간** 2017년 8월 30일(수) ~ 12월 13일(수), 매주 수요일 18:30 ~ 21:35
- 2 교육인원** 30명 내외
- 3 수강대상** 중소기업 / 대기업 임원 및 CEO, 고위공직자, 언론인, 교육연구전문직 문화예술인, 기타 <다양한 장학제도 운영>
- 4 문 의** 02)312-4873, 4871 / cdna@cei.or.kr / www.cei.or.kr

| 창의공학연구원 | 서울특별시 서대문구 연세로 50 연세대학교 GS칼텍스 산학협력관 4층

# 새로워진 모바일앱에 여러분을 초대합니다!

IN MY HAND



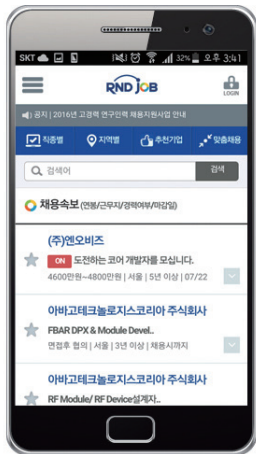
KOITA



기술과 경영



조찬세미나



R&D JOB



R&D 지원제도



기술경영인 하계포럼

NEW MOBILE APP

교육, 포럼도 바로 신청  
R&D지원사업도 실시간 확인

산기협에서 제공하는 다양한 정보를  
모바일에서 만나보세요!