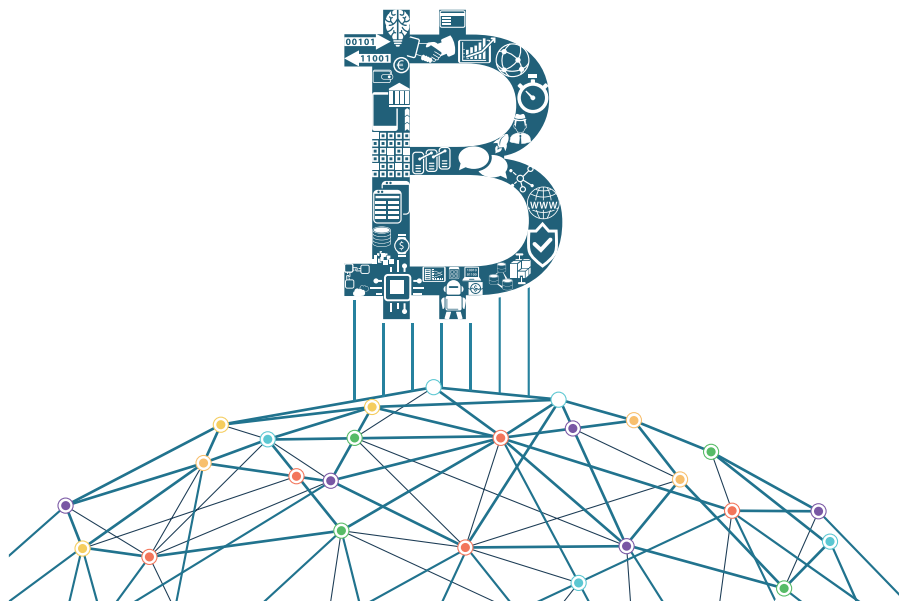


SPECIAL ISSUE  
블록체인의 세상이 오고 있다



**권두언**

광주과학기술원 문승현 총장

**최고기술경영인 인터뷰**

원엔원(주) 박경래 대표

**기술혁신 성공사례**

(주)아이엘사이언스 송성근 대표

**혁신 현장속으로**

서경브레이징 신영식 대표

**별책부록** 습관을 버리니 세상이 달라지네!



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.



2015  
특허청 지정  
발명의 평가기관

2015  
산업통상자원부 지정  
사업화전문회사

2007  
기술거래기관

**금융**  
IP 담보대출, 투자유치

**이전·거래**  
기술매매,  
라이선스가격결정

**세무**  
기술기증/처분/상각등  
세무계획 수립 및 세금납부

**현물출자**  
기술/지식재산권의  
현물출자

**소송**  
지식재산권 침해,  
채무불이행 관련 소송

**청산**  
파산/구조조정에 따른  
자산 평가, 채무상환계획 수립

# CONTENTS

2017 AUGUST / VOL. 408

발행인 | 박용현 편집인 | 김이환

외부 편집위원

송석정(네오뷰코오롱 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 바우뫼로 37길 37 산기협 회관

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

신고번호 | 서초, 라11690

발행 | 2017. 7. 31(통권 408)

기획·디자인 | (주)갑우문화사(02. 2275. 7111)

광고문의 | vczs85@koita.or.kr



## SPECIAL ISSUE I

### 15 INTRO

블록체인 기술과 미래 산업 박수용

### 18 Special Issue I - 01

블록체인 기술의 이해 박성준

### 21 Special Issue I - 02

블록체인 산업의 국내외 동향 및  
발전 방향 민경식

### 25 Special Issue I - 03

블록체인 기반의 미래 금융의  
변화와 활용 사례 박세열

### 29 Special Issue I - 04

정부·공공에서의 블록체인 활용 방안 서영일

### 33 Special Issue I - 05

블록체인의 IoT 분야에서의 응용 이순호

### 36 Special Issue I - 06

사물인터넷이 만드는 문제들,  
블록체인에 답이 있다 장주욱

## SPECIAL ISSUE II

### 40 Special Issue II - 01

4차 산업혁명 시대 중소기업과 함께 가는 길,  
'네트워크링' 김상훈

### 43 Special Issue II - 02

4차 산업혁명 시대, ICT 기술정책 방향 문형돈

### 06 권두언

광주과학기술원 문승현 총장

### 08 최고기술경영인 인터뷰

윈엔윈(주) 박경래 대표

## INNOVATION

### 48 혁신 인사이트

4차 산업혁명 시대의 인재경영, 기술을 창의적  
으로 적용할 사람이 답이다 한인재

### 51 혁신 아카데미

중소기업을 위한 기술로드맵 정태현

### 54 기술혁신 성공사례

(주)아이엘사이언스 송성근 대표

### 58 혁신 현장속으로

서경브레이징 신영식 대표

\* 기술과 경영은 KOITA 홈페이지와 모바일앱에서 볼 수 있습니다.

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





## TECHNOLOGY

### 62 Hot Tech

규산염계 나노콜로이드, 실란, 아크릴 수지를 이용한 석면 비산 방지 기술 차성학

### 66 Win Tech

초연결 자가학습형 지식융합 슈퍼브레인(KSB) 기술 표철식

### 69 성공하는 IP-R&D전략

대학·출연(연) 연구개발 -특허 정책 변화를 위해 이혜민

### 72 신기술(NET)인증

신기술(NET)인증 기술

## CULTURE

### 76 자기혁신 칼럼

상대의 마음을 읽으려면? 오세웅

### 78 재미있는 생명이야기

비타민에 대한 '건강 상식' 이야기 방재욱

### 80 생활 속 과학탐구

연금술, 마법과 과학 사이 이소영

## NEWS

### 82 현장스케치

제24회 KOITA 기술경영인 하계포럼

### 92 특별기고

4차 산업혁명과 우주 산업 류장수

### 94 대한민국 엔지니어상

7월 수상자

### 95 IR52 장영실상

2017년 수상제품(제25주~제28주)

### 96 기업연구소 총괄현황

### 98 koita Member News

### 102 koita News

### 104 koita Member 제품소개

### 106 koita Diary

# 4차 산업혁명 시대, 융합적 사고를 가진 창업인재 육성이 답이다

문승현 총장  
광주과학기술원



최근 4차 산업혁명에 대한 논의가 활발합니다. 바야흐로 4차 산업혁명의 새 시대가 도래하고 있습니다. 문자와 음성과 이미지의 디지털화는 통신 기술의 혁신을 가져오고, 편집 가능한 정보의 대량생산을 가져왔습니다. 신산업은 디지털 기술을 바탕으로 제공되는 정보를 활용해 제품을 정확하고 빠르게 생산·공급하기를 요구하고 있습니다. 이러한 디지털과 정보 기술은 기존 제조업에서도 생산성을 높이거나 정보 서비스를 유도하고 있습니다. 우리는 이것을 4차 산업혁명이라 부르고 있습니다.

4차 산업혁명은 디지털 혁명이고 정보 기술의 경제 산업화입니다.

인공지능과 소프트웨어가 기술과 부를 창출하는 시대가 열리고 있습니다. 이 기술을 선도하는 대학과 지역사회가 경제를 이끌어 갑니다. 대학은 디지털과 정보교육을 강화하고, 지역사회와 기업은 디지털 인프라를 트렌드에 맞게 재빠르게 구축해야 합니다.

그런데 이런 일을 하기 위해서는 어떠한 인재가 필

요한가를 생각해 봅니다.

기술적 전환과 다양한 산업의 진보를 주도할 융합 인재박에는 적절한 답이 없습니다. 미래 산업에서 ICT(Information and Communications Technologies)는 우리가 일상에서 숨 쉬는 공기와 같습니다.

미래 신산업은 디지털 플랫폼에서, 디지털 네트워크로 성장하는 디지털 자본입니다. 정보 네트워크와 분리돼 있는 산업은 생각할 수 없습니다. 기술 분야를 막론하고 융합인재 역량의 근간은 소프트웨어에서 인공지능까지 ICT 개발과 활용 능력이 될 것입니다. 또한 4차 산업혁명의 솔루션은 두 개 이상의 학문 영역에서 협업에 의한 결과물일 가능성이 높습니다. 그렇다고 융합은 넓은 범위에서 얇은 지식을 갖추는 것이 아닙니다. 어느 한 분야의 전문성을 바탕으로 기술적인 연계성을 치밀하게 설계하는 능력입니다. 따라서 융합인재는 기술 간, 학문 간의 연계성에 대한 정확한 시각을 가져야 합니다.

융합인재는 한두 차례의 교육 프로그램으로 완성되



지 않습니다. 끊임없이 새로운 기술을 이해할 수 있는 자기 훈련이 필요합니다. 결국 4차 산업혁명의 성패는 이러한 융합인재의 육성에 있습니다. 미래 과학기술 리더는 기존의 틀과 사고, 가치를 깨는 상상력과 창의력을 갖춰야 합니다. 이러한 융합인재의 핵심적 역할은 창업입니다. 기술 융합과 대변혁을 선도할 수 있는 인프라를 구축하고 창의적인 융합형 인재를 양성해 첨단기술 기반의 창업도시를 만들어 가야 합니다.

이스라엘은 기술혁신을 토대로 신산업을 창출한 창업 국가의 모범 사례입니다.

이스라엘은 800만 명의 적은 인구에도 미국 나스닥에 86개 회사를 상장해 이 부문 세계 3위를 차지하고 있습니다. 기술혁신을 이룬 창업기업을 중견기업으로 성장시켜 세계 시장에 내보냅니다. 창업기업이 성장해 안정된 기업 활동이 정착되면, 여기에 안주하지 않고 새로운 창업기업을 육성하는 ‘선순환 창업 생태계’도 가지고 있습니다. 이러한 선순환 구조를 유지하는 바탕에는 이스라엘 사회에 뿌리내린 교육 철학이 있습니다. 기존의 것과 얼마나 다르고 혁신적인 아이디어를 찾느냐를 교육의 기본 방향이자 목표로 삼고 있습니다. 교육기관은 정해진 틀에서 잘하는 학생과 못하는 학생을 가려 등급을 매기는 것보다 학생 개인이 잘하는 것을 찾도록 도와주는, 다름을 추구하는 교육입니다. 다름을 추구하는 교육은 상상력과 창의력을 중요시할 수밖에 없고, 교육의 형식도 다양하고 자유롭게 구성됩니다. 소수 민족이 각 분야에서 세계적으로 뛰어난 인재를 배출하는 비결은 내부 경쟁보다 자기에게 맞는 역할 분담에 있다는 것을 알 수 있습니다.

뿐만 아니라 이스라엘 특유의 ‘후츠파 정신(히브리어로 탈권위와 도전을 뜻함)’은 이스라엘이 과학기술 혁신 국가로 도약하는 데 자양분이 되고 있습니다. 오늘날 후츠파 정신은 어려서부터 형식과 권위에 얽매이지 않고 끊임없이 질문하고 도전하며, 때로는 뻔뻔



하면서도 자신의 주장을 당당히 밝히는 이스라엘인 특유의 도전정신을 뜻합니다. 교육과 창업 현장에서 이스라엘 국민은 직설적인 질문과 토론을 통해 문제를 해결합니다. 과학기술 R&D 50년의 역사를 가진 우리나라는 국토가 좁고 자원이 없다는 점에서 이스라엘과 사회적 여건이 비슷합니다. 풍부한 인적 자원과 과학기술 역량이 국가 경제를 이끌고 있다는 점도 흡사합니다. 창업 국가는 우리 과학기술과 산업의 성격과도 잘 맞습니다.

4차 산업혁명 시대를 맞이하여 무엇보다 선진 과학기술과 일자리가 중요합니다. 과학기술 연구와 개발의 목표도 4차 산업혁명이 야기하는 여러 사회문제의 지속 가능한 해법을 찾아내는 데 있습니다. 협업형 인재 육성을 통해 미래기술 기반의 창업을 활성화하고 더 나아가 협업·소통·공유의 가치를 실천하여 ‘과학기술이 선도하는 지속 가능한 성장과 인간 중심의 사회’를 실현하기 위해 사회적 노력이 필요합니다.

**기술과 경영**



최고기술경영인 인터뷰

공동작성 조원일 교수(한양대학교 기술경영전문대학원)  
이정선 전문작가(프리랜서)

# 세계 양궁 역사의 '전설'에서 카본 소재 스포츠용품 업계의 '거물'로

원엔원(주) 박경래 대표







한국 양궁은 세계 최강이다. 한국의 공사들은 어려서부터 최강의 활로 과녁을 정조준한다. 한국산 활도 세계를 지배하고 있다. 활 생산업체인 ‘원엔원(주)(이하 원엔원)’은 국산 활 개발 20년 만에 세계적 업체들을 제치고 글로벌 랭킹 1위에 올라 있다. 우리나라보다 해외에서 더 잘 알려진 글로벌 기업으로 성장한 원엔원의 박경래 대표는 국가대표 선수와 지도자 출신이라는 이력으로 더욱 주목받고 있다. 경기도 안성 본사에서 만난 박경래 대표는 자신의 성공 비결을 한마디로 ‘구체적인 목표 설정’이라고 밝혔다. 인생의 매 순간마다 구체적인 목표를 세우고 하나하나 이뤄냈더니 여기까지 오게 됐다는 것이다. 국내 최초의 양궁 국가대표에서 세계 1위 양궁 업체 CEO로 성공한 데 이어 고급 자전거 시장에 도전하고 있는 그의 성공 스토리를 공개한다.

### 성공한 스포츠맨에서 창업을 결심하기까지

박경래 대표의 인생은 늘 도전의 연속이었다. 고등학교 시절 연일 한국 신기록을 작성하며 촉망받던 그는 1975년 첫 양궁 국가대표 선수로 이름을 알린 데 이어 1981년부터 지도자 생활을 시작하였으며, 1983년 남자 대표팀 코치를 맡아 1985년 세계선수권에서 우승을 차지했다. 이후 1986년 아시안게임, 1988년 서울 올림픽, 1991년 세계선수권에서 한국 선수들을 세계 정상에 올려놓았다.

1991년 미국 양궁협회의 초청으로 수백 명의 지도자들에게 강연을 하면서 세계적인 지도자의 꿈도 이루었다. 당시 그의 나이는 불과 30대 중반이었다. 하지만 마냥 행복하지 않았다고 회고한다.

“지금은 우리나라 양궁 선수들이 올림픽에서 금메달을 목에 거는 것이 당연시되고 있지만, 당시만 해도 꽤나 높았던 목표였습니다. 그것을 너무 빠른 시간 안에 이루자 허탈감이 몰려왔습니다.”

한국토지공사의 양궁팀 감독과 국가대표 감독을 겸하며 연봉이 1억 원이 넘었다. 지도자협회, 실업연맹,

대학연맹 등 관련 단체에서 요직도 역임하고 있었다. 그야말로 승승장구하던 박 대표는 현재에 안주하기보다 새로운 인생 목표를 세우고 도전해야 한다는 생각을 하게 되었다. 결국 모든 직함을 버리고 1993년 경기용 활의 국산화를 목표로 활 제조회사를 직접 설립하였다.

“그 좋은 자리를 다 버리고 갑자기 활을 만들겠다고 하니까 모두 미쳤다고 했어요. 하지만 뚜렷한 목표가 있었기에 반드시 이루리라는 확신을 가지고 도전했습니다.”

당시 우리나라는 활을 쓰는 실력은 우수했지만 만드는 기술은 턱없이 부족했다. 입문자들이 사용하는 저가용 활을 만드는 업체가 두세 곳이 있었지만 명품에 대한 도전은 시도조차 못하던 상태였다. 당시 세계에서 인정받는 활은 모두 외국산으로 미국, 일본, 프랑스, 이탈리아 등이 시장을 휩쓰는 가운데 미국의 호이트와 일본의 야마하가 가장 유명했다. 명품 활이라고 하면 역사가 깊은 이 두 회사를 빼고 이야기할 수 없는데 야마하가 60여 년, 호이트는 100년이 넘는 기업이었다. 세계 시장에서도 80~90%의 선수들이 이 두 회사의 제품을 썼다. 우리나라 선수들의 절반은 야마하를, 다른 절반은 호이트를 썼다.

“최고의 실력을 가진 우리 선수들이 외산 장비에 의존하고 있다는 점이 가장 아쉬웠습니다. 우리 기술로 만든 최고의 활을 후배들에게 제공하고 싶었습니다.”

### 전량 반품으로 돌아온 첫 제품

본인이 가장 잘 알고 있는 게 활이었으니 이걸로 세계적인 명품을 만들어보자는 목표를 가지고 사업에 뛰어들었지만 성공 가능성은 미지수였다.

“현장 경험을 통해 어떤 활이 좋은 것인지는 잘 알고 있었지만, 그 좋은 활을 어떻게 만들어야 하는지는 전혀 모르는 데다 사업 경험도 없었으니 처음에는 어려움이 정말 많았어요.”

전 재산인 5억 원을 투자해서 제작 기계들을 구입





원엔원 양궁 경기용 활



리우올림픽 남자 양궁 개인전 금메달리스트인 구본찬 선수가 원엔원 장비를 들고 시위를 당기고 있다.

하고 2년을 준비해 탄소(카본)로 만든 첫 활 생산에 성공하며 일본 시장에 진출했다. 그러나 얼마 후 야심 차게 내놓은 첫 제품에 금이 가는 현상이 발견되어 일본에 수출한 활 60대를 전량 회수하는 아픔을 겪었다. 가장 좋은 재료를 써서 수많은 시행착오 끝에 만들었지만 투자금을 모두 날리고 말았다.

설상가상으로 1996년 미국 애틀랜타 올림픽 개막 직전에 날벼락이 떨어졌다. 호이트 제품을 사용하는 우리 선수들의 독주를 막기 위해 미국 호이트 사가 한국 선수단에게 최신 장비 판매를 거부하고 나선 것이다. 다행히 일본 야마하의 장비를 써온 여자 대표팀은 별다른 영향을 받지 않았지만 호이트 제품을 사용하던 남자 대표팀은 직격탄을 맞았다. 개인전과 단체전 모두 미국에 금메달을 내주고 말았다.

### 자체 기술력으로 세계 1위의 발판 마련

결코 포기할 수 없었던 그는 백지상태로 돌아가 1년

간 실패의 원인을 분석했다. 회사가 살아남을 수 있는 유일한 방법은 글로벌 강자들을 압도할 기술력 확보에 있다는 판단 아래 자체 기술력 확보에 사활을 걸었다. 원재료에 문제가 있다고 판단한 그는 활의 원료인 알루미늄과 카본을 직접 제작하기로 하고 다시 생산 라인을 구축하기 시작했다. 본격적인 개발 과정에서 무수한 시행착오를 겪었다. 그 과정에서 점차 경험이 축적되기 시작했다.

1996년 마침내 앞서 실패한 활의 단점을 극복한 두 번째 제품 ‘원액트’가 완성되었다. 안정성과 내구성에서 당시 세계 최고의 경기용 제품 제조사인 호이트와 야마하보다 월등했다.

때마침 뜻밖의 행운이 찾아왔다. 경쟁사에서 출시한 제품들에서 이상이 발견된 것이다. 1997년 출시된 호이트 제품은 강도가 낮아 부러지는 현상이 발생했고, 1998년 선보인 야마하의 활은 중심 비틀림이 너무 심해 활을 제대로 쏠 수가 없었다. 박 대표는 이 틈을 노려 재빨리 선진시장을 공략하기 시작했다. 일본 시장은 클럽 스포츠가 발달한 점에 착안하여 고교 클럽팀을 집중 공략했다.

“일단 반응이 굉장히 좋았어요. 저희 활을 쓰면서 점수가 오르는 선수들이 늘어난 거예요. 단 1점에 웃고 웃는 선수들로서는 원엔원의 제품을 마다할 이유가 없었던 거죠.”

1997년에는 유럽 시장에 본격적으로 수출하기 시작했고 1999년 즈음엔 안성에 공장을 지으면서 본격적인 성장기에 들어갔다. 원엔원의 터닝 포인트는 지난 2000년 시드니 올림픽이었다. 당시 여자 개인전에 출전한 윤미진 선수가 원엔원이 개발한 장비인 ‘원액트’를 들고 2관왕을 기록하자 원엔원은 양궁 시장의 다크 호스로 떠올랐다. 무엇보다 ‘세계 최고의 양궁 지도자가 만든 장비’라는 점은 전 세계 양궁인들에게 신뢰를 주기에 충분했다.

그렇다면 원엔원 제품의 가장 큰 장점은 무엇일까?

“좋은 활의 기준은 속도와 정확성입니다. 선수가 쏜 화살이 빠르게 날아가 원하는 곳에 탄착군이 형성



되면 좋은 활이죠. 선수들은 활을 쏘는 순간 손에 전해지는 반동과 충격을 통해 도착 지점을 예상합니다. 경기를 보다 보면 간혹 선수들이 시위를 놓는 순간 몸을 기울이는 모습을 보실 수 있어요. 이는 흔들린 탄착군을 보완하기 위한 행동이죠. 이 같은 움직임은 최소화하려면 보다 더 탄성이 좋고 강도가 센 재질을 사용해 활을 만들어야 합니다. 저희는 철강보다 강도가 세고 탄소섬유보다 유연한 재질인 '나노 카본'을 활용해 장비를 만들고 있습니다. 이를 이용해 활을 만든 것은 저희 윈엔윈이 최초입니다.”

여기서 잠깐 윈엔윈의 기술력과 관련된 에피소드 하나를 소개한다. 윈엔윈 제품이 입소문을 타면서 한 해외 업체 관계자가 '윈엔윈의 장비 제조 설비를 견학하고 싶다'는 연락을 해왔다. 놀라운 사실은 그 업체가 바로 최대 경쟁업체인 호이트였다는 점이다. 그런데 이보다 더 놀라운 것은 이 같은 호이트의 제안을 박 대표가 수락했다는 것이다. 자사 제품에 대한 자신감 없이는 불가능한 결정이었다.

“양궁은 유럽에서 시작된 스포츠로, 두 회사 모두 오랜 세월 이어 온 전통 제조법으로 만들다 보니 활이 부러지거나 정확성이 떨어지는 문제점을 가지고 있었습니다. 그러한 문제를 극복하기 위해 호이트는 두 번, 아마하도 한 번 견학을 왔었는데 제가 기꺼이 공장을 공개한 이유는 단순했어요. 우리의 공정을 보고 지적을 해주면 그걸 개선해서 제품을 한 차원 업그레이드할 수 있겠다는 생각 때문이었죠.”

## 세계 양궁 시장의 중심에 서다

2000년 이후 윈엔윈은 승승장구했다. 2001년 일본 시장에 들어간 윈엔윈의 공세에 밀린 아마하는 활 시장에서 철수했다. 절호의 기회라 생각한 박 대표는 2002년 활 생산을 중단한 아마하 공장을 인수하고 윈엔윈 재팬을 설립했다. 결과는 대성공이었다.

“현재 윈엔윈이 수출하는 나라 가운데 활을 가장 많이 팔고 있는 나라는 일본으로 윈엔윈의 일본 시장



윈엔윈 장비에 대해 설명하는 박경래 대표

점유율은 60~70% 정도입니다. 일본 시장의 특징은 제품에 대한 선호도가 세계 최고 수준으로 높다는 것입니다. 하지만 자국 제품에 대한 자부심 또한 강해서 메이드 인 코리아 제품이 진출하기 상당히 어려운, 시장 장벽이 높은 곳인데요. 그럼에도 불구하고 '윈엔윈 제품은 써보니 다르다'는 인정을 받고 있습니다.”

일본 국가대표 선수의 100%가 윈엔윈 활을 사용하면서 다른 외국 양궁인들도 윈엔윈의 활을 사용하게 되었다. 2008년 남자 개인전 금메달을 받은 러시아 선수가 사용한 활이 윈엔윈의 제품으로 알려지면서 점점 점유율이 높아졌다. 그리고 2011년 세계선수권대회 참가 선수의 53%가 윈엔윈 제품을 사용하면서 마침내 양궁 장비 세계 1위의 목표를 달성했다. 결코 넘을 수 없는 장벽처럼 보이던 호이트를 넘어선 것이다. 이 같은 성과는 경쟁사인 호이트에게도 적잖은 충격이었다.

2012년 런던올림픽 때는 선수 325명 중 절반가량인 169명이 윈엔윈의 활을 사용했다. 현재 리커브(Recurve) 시장의 60% 정도를 장악하고 있는 윈엔윈은 2012년을 기점으로 호이트를 완벽하게 따돌리고 글로벌 넘버원에 등극했다. 2016년 리우올림픽에서 전 종목 석권의 쾌거를 달성한 대한민국 양궁 대표팀의 손에는 전 세계 양궁 장비 시장 점유율 1위를 달리는 우리 기업 윈엔윈의 활이 들려 있었다. 한국 선수뿐만이 아니다. 올림픽에 참가한 전 세계 양궁 선수단의



위아위스 나노 카본 자전거

약 40%가 윈엔윈의 제품을 들고 경기에 나섰다. 여자 양궁 개인전 8강전에서 만난 대한민국 장혜진 선수와 북한 강은주 선수가 사용한 활에 ‘Win&Win’이라는 글자가 인쇄돼 있어 눈길을 끌기도 했다.

윈엔윈이 성공할 수 있었던 배경에는 ‘세계 최고의 활을 만들겠다’는 박 대표의 강한 의지가 있었기 때문이다. 박 대표는 여러 시행착오 끝에 자신만의 제조 방식을 개발해 냈고 결국 그 노력 덕분에 세계 시장에서 최고 품질의 활을 만들어 낼 수 있었다.

두 번째 성공 비결은 윈엔윈이 세계 초일류 양궁 전문가 집단이라는 사실이다. 윈엔윈에서 일하는 기술자들은 모두 양궁 선수 출신으로서, 활을 당겨서 화살이 나아가는 메커니즘을 누구보다 잘 알고 있다. 더 좋은 활, 더 잘 맞는 활을 만들기 위한 욕심에 모두들 빠져 있었고 이것은 윈엔윈 발전의 힘이 됐다.

“글로벌 넘버원 스포츠 업체인 나이키나 아디다스의 개발자들은 대부분 선수 출신의 전문가입니다. 우리 기술의 바탕 역시 세계 최고의 현역 선수들에 있습니다. 양궁을 잘 아는 선수들의 감각은 과학을 능가하는

수준으로, 선수들이 감각적으로 좋지 않다고 하면 꼭 그 장비에서는 문제를 찾아낼 수 있었습니다.”

박 대표는 일본과 미국 기술을 차용해 공장 설비를 갖추지 않고 많은 시행착오 끝에 자신만의 제조 방식을 개발해 냈고, 결국 그 노력 덕분에 세계 시장에서 최고 품질의 활을 만들어 낼 수 있었다.

매년 연 매출의 10% 이상을 연구개발비로 사용하고 시기적절한 투자를 이어가는 것도 성공 비결 중 하나다. 수많은 실패와 도전의 과정에서 ‘하지 않으면 안 된다’는 위기감, ‘반드시 해야 한다’는 뚜렷한 목표 의식과 꾸준한 투자만이 성공을 이뤄 낼 수 있다고 믿고 있다. 국내 업체들은 거대 글로벌 기업을 상대로 한 마케팅 싸움에서 이길 수 없기 때문에 기술력으로 승부해야 한다고 강조한다.

### 양궁 기반 다잡고 명품 자전거 시장에 도전장

윈엔윈 활의 핵심 기술 중 하나는 ‘나노카본’ 기술이다. 카본이란 탄소섬유 카본 그래파이트(Graphite)로 골프채의 샤프트와 헤드 등에 사용되는 고강도 복합 재료다. 나노카본은 기존 카본 대비 50~100% 이상 성능이 향상돼 이것을 실제 활에 적용했을 때 순간 충격을 40% 감소시키는 것으로 알려졌다.

이러한 기술을 바탕으로 박 대표는 자전거 시장에 도전장을 내밀었다. 건강과 웰빙에 관심이 높은 추세로 수많은 레포츠 문화가 태동하고 있으며, 자전거가 그 중심에 있다는 판단에서였다. 국내 자전거 보유 대수는 선진국 대비 5분의 1 수준이지만 향후 마니아들을 중심으로 스포츠 자전거 활동에 참여하는 비중이 커질 것이라고 자신했다.

2014년 윈엔윈은 자전거 브랜드 ‘위아위스’를 만들며 명품 활에 이은 명품 자전거를 생산했다. 초경량 고강성 프레임에 경쟁력으로 내세우며 시장 선점에 적극적으로 나선 결과 우수한 내구성과 탁월한 진동 흡수 능력으로 고가 외국산 자전거들 사이에서 주목 받고 있다. 세계 최초로 프레임 무게가 630g인 초경량





자전거를 생산해 내기도 했다. 해외 고가 제품(670~690g)에 비해 훨씬 가볍다는 설명이다.

원앤원이 만든 자전거의 성능은 실전에서 증명되고 있다. 2016년 1월 일본에서 열린 아시아 사이클 선수권 대회에서 주니어부 금메달 16개 중 11개가 이 자전거를 탄 선수들에게 돌아갔다. 리우올림픽에서도 독일 국가대표가 원앤원의 MTB 자전거를 가지고 출전했다. BMX 자전거 개발에도 박차를 가하고 있다. BMX 자전거란 오토바이와 같은 기분을 느낄 수 있는 자전거다. 거친 환경에서 타기 때문에 힘 전달력이 좋아야 하며 높은 강도를 가지고 있어야 한다.

“BMX, 트랙용 자전거 등 고급 자전거 시장에 뛰어드는 이유는 우리의 기술력을 확인하고 싶었기 때문입니다. 까다로운 시장에서 인정을 받으면 명품 브랜드로 한 발짝 더 나갈 수 있는 기회가 될 것입니다.”

원앤원의 최근 연간 매출은 330억 원 가량이다. 이 가운데 국내 매출은 2억 원 수준으로 해외에서 매출의 대부분을 거둔다. 회사가 어느 정도 안정화되면서 박 대표는 새로운 목표를 세웠다. 세계 정상 수준인 우리나라 스포츠의 위상에 맞는 100년 전통의 스포츠용품 제조사를 만들겠다는 포부다. 그의 최종 목표는 활, 자전거, BMX, 트랙용 자전거, 스키를 생산, 마케팅하는 대한민국 대표 스포츠 포털 브랜드를 만드는 것이다. 박 대표는 스포츠 전문인으로 갖고 있는 노하우와 카본 기술을 바탕으로 뛰어난 품질의 스포츠용품을 만들고 싶다. 그는 그 어떤 외국산에도 뒤지지 않는 우리나라의 자존심을 지킬 수 있는 국제적 브랜드 제품을 개발하여 수출을 하리라 다짐한다. 그 꿈을 반드시 이룰 것이라는 확신을 갖고 박경래 대표와의 인터뷰를 마쳤다. **기술과 경영**



위아워스의 BMX 자전거를 타고 2017 UCI BMX World Cup대회에서 우승한 실방 앙드레 선수의 모습



위아워스의 MTB 자전거를 타고 2016년 브라질 리우 올림픽에 국가대표로 참가한 독일 산악자전거의 전설인 사비네 스피츠 선수의 모습

## 주요 경력

1982년	한국토지공사 양궁팀 감독
1983년	세계양궁연맹 국제 심판
1984년	양궁국가대표 남자팀 코치 및 남녀 총감독
1989년	미국 Easton사 기술고문 대한양궁협회 이사
1997년	세계양궁연맹 코우치 위원
2004년	대한 장애인 양궁협회 회장

## 주요 수상

1986년	제33회 세계양궁선수권대회 한국 선수단 코치 훈장증(체육훈장 백마장) 제10회 아시아경기대회 한국선수단 코치 대통령 표창장
1988년	제24회 서울올림픽대회 한국선수단 양궁코치 훈장증(체육훈장 맹호장)
2002년	납세의 의무 국세청장 표창장
2009년	서울특별시 양궁협회 부회장 서울시장 공로상
2012년	스포츠산업대상 대통령상
2013년	IP 스타 기업 선정(26개 특허 보유) NET(신기술)상 수상 NEP(신제품)인증 복합재료학회 기술상 수여 세계일류상품인증서 수상

# 블록체인의 세상이 오고 있다

최근 블록체인에 대한 산업계의 관심이 커지면서, 블록체인의 활용 범위가 전 산업으로 넓어지고 있으며 글로벌 기업들은 블록체인 컨소시엄 구성을 통해 기술 선점 및 시장 선도를 준비 중에 있다. 이러한 세계적 추세에 뒤지지 않고 국가 경쟁력을 확보하기 위해, 블록체인 기술에 대한 현재 발전 현황을 분석하여 아직까지 해결되지 않았거나 발전 가능성이 있는 기술에 대해 논의하고, 다양한 산업 적용을 위한 블록체인의 미래 발전 방향에 대해 모색하고자 한다.

15

## 특별기획 INTRO

### 블록체인 기술과 미래 산업

4차 산업혁명 기반 기술로 활용되는 블록체인 기술은 금융 시스템의 변화와 더불어 이제는 IoT, 물류, 스마트시티 등 다양한 분야에서 적용될 예정이다.

18

## 특별기획 01

### 블록체인 기술의 이해

블록체인은 탈중앙화된 P2P 생태계를 만드는 신뢰기술이며, 4차 산업혁명으로 대표되는 미래 세상의 핵심 인프라이다.

21

## 특별기획 02

### 블록체인 산업의 국내외 동향 및 발전 방향

국내외의 블록체인 관련 기업들의 특징 및 사업 현황을 알아보고 국내 블록체인 산업 활성화를 위한 국가 차원의 정책 방향을 제안한다.

25

## 특별기획 03

### 블록체인 기반의

### 미래 금융의 변화와 활용 사례

블록체인 기술이 가져올 미래 금융 산업의 변화와 활용 사례에 대해 살펴보고, 향후 대응방안과 과제가 무엇인지 고찰해 본다.

29

## 특별기획 04

### 정부·공공에서의 블록체인 활용 방안

국가 차원의 블록체인 활용 사례 소개와 함께 블록체인을 이용한 외국의 정부·공공 서비스에 대한 현황 소개 및 응용 서비스들을 제안한다.

33

## 특별기획 05

### 블록체인의 IoT 분야에서의 응용

블록체인 기술을 통해 디지털 환경에서 신뢰 프로세스를 재검립할 수 있으며, 이 기술은 디지털 세상에서 사회적, 경제적 활동을 더욱 민주화된 형태로 변화시킬 것으로 기대된다.

36

## 특별기획 06

### 사물인터넷이 만드는 문제들,

### 블록체인에 답이 있다

IoT가 만드는 문제들을 살펴보고 이것들을 블록체인 기술이 어떻게 해결해 줄 수 있는지와 블록체인을 IoT에 적용할 때 어떤 문제가 있는지 알아본다.



## 블록체인 기술과 미래 산업

4차 산업혁명의 시대에 살아가는 우리는 다양한 기술들의 변화와 함께 삶의 변화를 느끼고 있다. 이러한 기술들 중 신뢰를 보장하는 기술인 블록체인 기술은 4차 산업혁명 기반 기술로 활용되고 있다.

보수적인 금융 시스템의 변화를 이끌어 낸 기술이 이제는 IoT, 물류, 스마트 시티 등 다양한 분야에서 적용될 예정이다. 불신이 가득한 우리 시대를 변화시킬 블록체인 기술은 우리의 삶 모든 부분에 적용될 전망이다.



### 블록체인의 시작

다보스포럼은 2016년 세계를 이끌어 갈 10대 기술로 IoT, 블록체인, 차세대 배터리, 2D 소재, 자율주행 자동차, 태양전지, AI, 광유전학, 인체 장기 칩, 시스템 대사 공학을 꼽았다. 우리가 흔히 접하는 기술들 이외의 신기술이 언급되었는데 그중 블록체인 기술을 선정한 이유에 대해 소개한다.

블록체인이란 2008년 비트코인의 기반 기술로서 소개되었다. 블록체인 기술이란, 모든 사용자가 동일한 장부를 가지고 P2P(Peer-to-Peer) 데이터 거래를 하는 것이다. 예를 들어 기존 금융 거래 시스템에서 A와 B가 거래를 할 경우 A는 B가 나와 거래할 정도의 자산을 가졌는지 확인할 수 없다. 따라서 B가 거래할

만큼의 자산을 가지고 있다는 것을 제3의 기관을 통해서 보장받는다. 하지만 블록체인 시스템에서는 A는 자신이 가지고 있는 장부에 B뿐만 아니라 모든 사용자의 거래 내역을 가지고 있다. 따라서 B가 현재 이용 가능한 자산을 이해할 수 있으며 이는 블록체인 기술을 통해 신뢰를 보장한다. 결론적으로 블록체인 기술은 서로 신뢰할 수 없는 환경에서 사람들이 제3의 공인 인증 기관 없이 신뢰를 보장하는 기술이다. 위와 같이 블록체인 기술은 신뢰를 만들어 내는 기술로서, 그 안에 담긴 기술적 철학에는 모든 사용자가 하나의 합의를 이루어 낸다는 것이 담겨 있다. 이러한 합의를 통해 다양한 사람, 사물이 하나의 신뢰를 만들어 내는 것이 목적이다. 위와 같은 기술적 철학을 바탕으로 금융권 뿐 아니라 다양한 분야에서 블록체인을 활용하기 위한

방안을 연구 중이다.

### 블록체인 산업의 활성화

블록체인 기술이 우리에게 가져다주는 장점은 신뢰성뿐만이 아니다. 기업의 입장에서 보았을 때 신기술 도입시 가장 중요한 점은 바로 비용이다. 블록체인 기술은 비용절감 효과를 가져올 수 있다. 블록체인 기술의 근본은 탈중앙화 된 환경에서의 신뢰성이다. 이를 통해 글로벌화 되어가는 국제 산업 환경에서 중개 기관 비용절감이 가능하게 된다. 산탄데르 은행에 따르면 블록체인 기술 도입에 따라 2022년 이후 약 150~200억 달러의 비용이 절감될 것으로 전망되었으며, 세계경제포럼에 따르면 올해 전 세계 약 80% 은행들이 블록체인 기술을 도입할 것으로 내다보고 있다.

가상화폐로 시작된 블록체인 기술은 앞에서 언급한 것과 같이 다양한 분야에 활용될 전망이다. 이로 인해 각 기업들의 블록체인 준비와 함께 다양한 블록체인

전문 기업에 대한 투자 및 지원이 이루어지고 있다. 최근 블록체인 기반의 가상화폐인 비트코인, 이더리움의 가치가 급격하게 증가한 이유도 위와 같다.

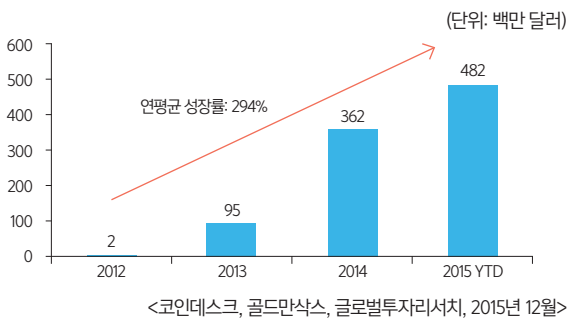
### 블록체인 기술에 대한 세계적인 각광

비트코인이 2009년 출시된 이후 약 10년간의 시간 동안 보안성을 유지함에 따라 각 기업들 또한 블록체인 기술을 바탕으로 산업 보안 문제를 해결하고자 하는 모습을 보이고 있다. 또한 4차 산업혁명의 기술 중 하나인 IoT 분야의 활성화에 따라 이에 대한 보안 기반 기술로 블록체인이 꼽혔다. 이를 위해 최근 Bosch, Cisco, Foxconn과 같은 글로벌 테크 기업들이 IoT를 위한 블록체인 컨소시엄을 구성하였다. 또한 금융권에서는 'R3CEV'라 불리는 전 세계적으로 가장 큰 블록체인 기반의 금융 프로젝트가 진행 중이며, 글로벌 IT 기업들인 MS, LINUX, Intel, IBM 등이 공동으로 블록체인 연구를 위해 'Hyperledger'라는 프로젝트를 진행 중이며, 많은 우리 기업들이 참여하고 있다.

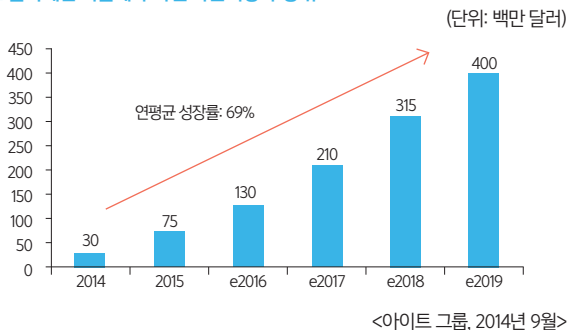
이더리움의 출시와 함께 발표된 스마트 콘트랙트 기술은 블록체인 기반으로 산업계 프로세스를 변화시키고 있다. 산업계에서는 기존 문서로 진행되었던 계약 시장의 전자화와 함께 이에 대한 보안의 필요성을 느끼게 되었다. 블록체인 기술이 각광받기 시작하면서 올해부터 물류 기업을 중심으로 블록체인을 활용한 시스템을 준비 중에 있으며, 이를 통해 스마트 콘트랙트 기술 안에서 소비자와 생산자 간의 신뢰성을 확보하고 비용절감 효과를 불러올 것으로 기대된다.

그림 1 블록체인 시장 예상 규모

A. 비트코인 및 블록체인 기업에 대한 벤처캐피탈의 자금지원 규모



B. 블록체인 기술에 투자된 자본시장 추정 규모



### 후발 주자인 대한민국

미국, 유럽 등에서는 비트코인과 함께 블록체인 기술이 널리 퍼진 반면, 국내의 경우 블록체인 기술과 가상화폐가 활성화된 지 오랜 시간이 되지 않았다. 하지만 최근 뉴스에서 많이 보았듯이 가상화폐에 대한 인기가 높아짐에 따라, 이에 기반 기술인 블록체인에





표 1 국외 대기업들의 블록체인 활용 현황

기업명	기업 소개	블록체인 프로젝트
월마트	세계 최대 유통 기업 - 미국	돼지 유통망에 신뢰도 보장을 위하여 블록체인 기술 적용을 통한 유통망 관리 시스템 개발 예정
MAERSK	세계 최대의 컨테이너선 운용 회사 - 덴마크	HyperLedger의 Fabric 블록체인을 사용하여 공급망 관리 과정을 스마트 계약 시스템 테스트 완료
bhpbilliton	세계 최대 광산 업체 - 호주	인증 및 유통 비용 축소를 위해 채굴 압력에 대한 자체 공급망 시스템에 블록체인 기술 적용 예정
알리바바	세계 최대 전자 상거래 업체 - 중국	호주 정부와 함께 중국 내 전반적으로 문제가 되고 있는 가짜 음식에 대한 해결책으로 블록체인을 이용한 식품 검증 시스템 개발 예정
NYIAX	세계 첫 광고 거래소 - 미국	광고주와 출판사들이 자유롭게 광고를 거래할 수 있는 광고 계약 거래소인 NYIAX(New York Interactive Advertising Exchange)가 블록체인 기반으로 운용 예정

대한 관심도 높아지는 추세이다.

이러한 관심은 가상화폐에서 국내 거래소인 빗썸이 최근 하루 거래량 기준으로 세계 3위를 함에 따라 앞으로 더 높아질 것으로 예상된다. 국내 블록체인 커뮤니티 또한 가상화폐와 함께 높은 성장세를 보여주고 있다.

또한 블록체인 전문 기업이 10곳에 불과하였던 국내 블록체인 시장에 대기업들의 참여로 인하여 기술 발전의 효과가 보다 커질 것으로 본다. 삼성 SDS의 경우 앞에서 언급한 HyperLeger 프로젝트에 참여하며 기업용 프라이빗 블록체인인 'NexLedger'를 출시하였으며 이를 통해 블록체인 신분증, 제휴사 간 포인트 통합 거래 서비스를 준비 중이다. 국내에서 가장 먼저 블록체인 기술을 도입하였던 LG CNS는 블록체인을 기반으로 한 비상장주식 거래 플랫폼을 준비 중이며 최근 'R3CEV'와 제휴를 맺었다. 국내 대기업이 다양

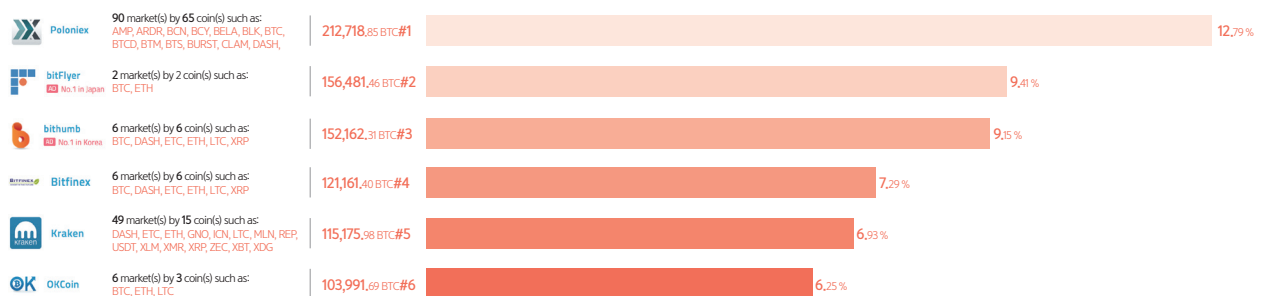
한 산업 분야에 대해 블록체인 기술을 적용함에 따라, 국내 블록체인 전문 기업이 금융 시장 중심으로 블록체인 산업을 준비 중이었던 한계점을 이겨내고 있다. 이러한 국내 블록체인 산업의 발전 흐름은 아직은 기술적으로 부족한 점이 존재하지만 국내 IT 인프라를 바탕으로 세계적인 흐름에 뒤쫓아 갈 가능성을 보여주고 있다.

### 블록체인 산업의 전망

위에서 언급한 것처럼 블록체인 산업의 성장세는 가파르지만 여타의 대표적인 4차 산업혁명 기술에 비해서 발전 수준은 높지 않다. 국내외에서 산업계 중심으로 블록체인 기반 기술들이 속속 출시되고 있으며 최근 학계에서도 블록체인 기술에 대한 연구가 활발하게 이루어지고 있다. 이러한 흐름을 바탕으로 국내에서는 블록체인 학회가 출범하였으며, MIT, Cornell, Beijing 대학 등이 블록체인 전문 연구센터를 설립 운영 중에 있다. 중국 최대 자동차 부품 기업인 완샹 그룹은 블록체인을 기반으로 한 스마트 시티 설립에 33조 원을 투자하며, 도시에서 이루어지는 모든 서비스를 블록체인으로 진행하겠다고 발표하였다.

인터넷의 발전과 함께 변화한 우리의 삶은 이제 가치의 블록체인과 함께 변화하고 있다. 뉴스에 항상 등장하는 사기, 조작, 해킹 등의 문제는 우리가 여전히 해결하지 못한 문제였다. 그러나 신뢰를 보장하는 블록체인 기술의 적용을 통하여 보다 신뢰하고 안전한 사회를 만들어 나갈 수 있기를 기대한다. **기술과 경영**

그림 2 가상화폐 거래소 순위





## 블록체인 기술의 이해

20여 년 전 인터넷 혁명이 일어난 후 우리는 현재 인터넷 세상에 살고 있다. 그리고 지금 블록체인이라는 새로운 혁명 기술로 인해 새로운 세상을 맞고 있다. 블록체인은 탈중앙화된 P2P 생태계를 만드는 신뢰기술이며, 4차 산업혁명으로 대표되는 미래세상의 핵심인프라이다. 과거 우리나라가 인터넷 진흥정책으로 인해 IT 강국이 되었듯이, 블록체인 진흥정책을 조속히 추진하여 블록체인 강국이 되어야 한다.



### 들어가며

블록체인 기술은 2008년 사카시 나카모도의 P2P 기반 암호화폐인 비트코인에 대한 역사적인 논문에서 비트코인의 이중지불방지를 위한 개념으로 도입되었다<sup>01</sup>. 사카시 나카모도는 암호학, 컴퓨터공학, 게임이론 및 경제학 등 다양한 개념 및 기술을 융합하여 비트코인을 완성하였다. 그러나 비트코인의 탄생 배경에 따른 목적은 단지 P2P 기반 암호화폐이다. 비록 블록체인을 기반기술로 사용하였으나 제한적이었다.

비트코인에서 사용된 블록체인 기술의 일반화는 부탈린의 이더리움에 의해 완성되었다<sup>02</sup>. 이더리움은 비트코인의 한계성을 극복하여 모든 응용서비스가 가능한 일반적인 블록체인 개념을 도입하였다. 이후 블록체인

기술은 전 세계적으로 재조명 받기 시작하였으며, 현재는 비트코인 자체보다는 블록체인 기술에 대한 연구가 활발히 진행되고 있는 상황이다. 이더리움 블록체인의 비전 및 목표는 P2P 네트워크 기반한 하나의 글로벌 신뢰 컴퓨터를 만드는 것이다.

비트코인과 이더리움의 가장 큰 차별성 중 하나는 튜링 완전성(Turing-completeness)이다. 비트코인은 튜링 불완전성 특성을 가지며, 이더리움은 튜링 완전성(Turing-completeness) 특성을 가진다. 비트코인이 튜링 불완전성 특성을 가지고 있는 이유는 보안 문제 때문이다. 한편 이더리움은 튜링 완전성을 확보하는 대신 보안성 문제를 금전적인 문제(가스(Gas) 개념 도입)와 결부시켰다. 즉, 이더리움을 사용하기 위해서는 미리 약속된 가스를 지급하여야 한다. 이더리움



의 튜링 완전성 특성으로 인해 이더리움은 모든 응용 서비스 개발을 가능하게 만드는 블록체인 플랫폼으로 탄생하게 된다.

블록체인을 간단히 정의하면, 상호 신뢰하지 않는 참여자들 간의 분산된 장부들의 무결성을 확보하는 기술이다. 즉, 기존의 중앙집중식 모델에서는 제3의 신뢰기관(TTP, Trusted Third Party)이 신뢰성을 확보해주는 역할을 담당하였다. 그러나 분산장부 모델에서는 신뢰성을 확보해주는 제3의 신뢰기관을 제거하였기 때문에 누군가는 신뢰성을 확보해주어야 하며, 이를 P2P 네트워크 참여자들이 공동으로 해결해야 한다는 것이다.

P2P 네트워크의 신뢰성을 확보해주는 방법에 따라 블록체인은 크게 Public 블록체인과 Private 블록체인으로 구분된다. 먼저 블록체인은 P2P 신뢰 네트워크로서 네트워크 참여자들의 제한성에 따라 Permissionless와 Permissioned로 구분된다.

Permissionless 블록체인은 네트워크 참여에 제한이 없는 블록체인을 의미하며, Permissioned 블록체인은 네트워크 참여에 제한을 두는 블록체인이다. 한편으로는 P2P 네트워크의 신뢰성을 확보하는 방법에 따라 Public과 Private로 구분된다. 네트워크의 신뢰성을 확보하는 네트워크 참여자들의 자격에 제한을 두지 않는 경우가 Public 블록체인이며, 제한을 두는 경우를 Private 블록체인(또는 Consortium)이라고 한다. 따라서 크게 보서는 4가지 블록체인이 존재하게 된다. 그러나 일반적으로 Public 블록체인은 Public, Permissionless 블록체인을 통칭하며, Private 블록체인은 Private, Permissioned 블록체인을 통칭한다. 대표적인 Public 블록체인으로는 비트코인, 이더리움, 카르다노<sup>04</sup> 등이 있으며, Private 블록체인에는 하이퍼레저(Hyperledger)<sup>05</sup>, 리플(Ripple)<sup>06</sup>, R3<sup>07</sup> 등이 있다.

블록체인의 원천기술은 바로 네트워크 참여자 간의 합의 메커니즘으로 볼 수 있다. 그리고 합의 메커니즘은 Public 블록체인과 Private 블록체인에 따라 그 특

성이 분리된다. Public 블록체인의 합의 메커니즘으로는 컴퓨팅 파워에 의존하는 작업증명(PoW, Proof of Work), 암호화폐 보유량에 의존하는 지분증명(PoS, Proof of Stake), 평판 및 투표에 의해 일종의 국회를 구성하는 방식인 위임지분방식(DPoS, Delegated Proof of Stake) 등이 있으며, Private 블록체인 합의 방식으로 대표적인 것이 비잔틴장군 문제를 해결하는 솔루션인 PBFT(Practical Byzantine Fault Tolerance) 방식이다<sup>08</sup>.

### 블록체인 패러다임

20여 년 전 필자는 사이버 패러다임을 역설하면서 사이버 세상(인터넷 세상) 및 사이버 보안의 탄생을 예측하였다. 사이버 보안이란 기존의 종이문서에 기반을 둔 사회의 보안 개념을 인터넷 및 전자문서에 기반을 둔 보안 개념으로 바꾸는 것이다(그림 1).

한편 사이버 패러다임이 기존의 종이 기반 비즈니스 모델을 인터넷에 기반을 둔 전자문서 활용 비즈니스 모델로의 전환을 의미했다면, 블록체인 패러다임은 인터넷 기반의 모든 비즈니스 모델을 블록체인 기반으로 전환하는 것을 의미한다(그림 2).

그림 1 사이버 패러다임과 리엔지니어링

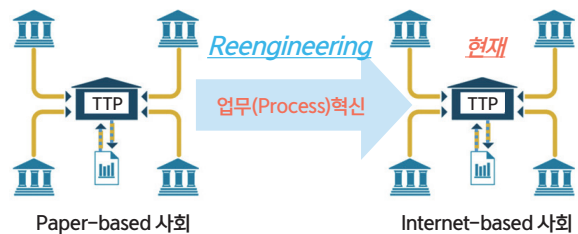


그림 2 블록체인 패러다임과 블록체인 리엔지니어링



특히, 사이버 패러다임과 블록체인 패러다임은 본질적인 측면에서 큰 차이를 나타낸다. 사이버 패러다임은 기존 비즈니스 모델(TTP 모델)은 유지하면서 업무 프로세스를 혁신하는 것이다. 한때 이러한 업무 혁신 과정을 리엔지니어링 또는 리스트럭처링이라 명명하였다. 그리고 사이버 패러다임이 현실화되기까지 대략 10년에서 15년 정도 소요되었다.

그러나 블록체인 패러다임은 제3의 신뢰기관을 제거하는 특성으로 인해 업무 프로세스 혁신뿐 아니라 비즈니스 모델 자체의 혁신이기도 하다. 같은 맥락으로 향후에는 블록체인 리엔지니어링 또는 블록체인 리스트럭처링이 필요하다. 그리고 무엇보다도 사이버 패러다임이 현실화되는 기간보다 블록체인 패러다임이 현실화되는 기간은 매우 빠른 것으로 보이며, 최대 10년 이내가 될 것으로 예상된다. 왜냐하면 블록체인 기술은 소프트웨어로 구현되기 때문이다.

이러한 연유로 블록체인 기술은 파괴적인 혁신 기술이라고도 한다. 그리고 사이버보안이 필요하듯이 이제는 블록체인 패러다임에 따른 블록체인 보안이 필요하게 되었다. 즉, 사이버 패러다임에 의해 사이버 보안이 탄생하고 발전했다면, 블록체인 패러다임에 의해 블록체인 보안이 탄생하고 발전한다는 것이다.

물론 블록체인 기술은 현재 상용화하기 위해서 해결해야 하는 문제들이 존재한다. 가장 핵심적인 문제는 속도이다. 일반인들이 오해하는 것 중 하나가, 블록체인의 거래 속도가 초당 7건으로 거래 속도가 매우 빠른 많은 응용서비스에서는 적합하지 않다는 것이다. 그러나 이는 비트코인의 거래 속도이며, 다양한 블록체인의 경우 응용서비스에 적합하도록 속도를 향상시키는 노력을 경주하고 있다. 인터넷이 처음 나왔을 때를 상기해보자. 다들 기억하겠지만 초기 인터넷 속도는 2,400bps 정도였다. 그러나 인터넷 통신 속도는 매우 빠르게 발전되어 왔으며 현재는 속도 때문에 생기는 문제가 거의 없다. 마찬가지로 블록체인의 거래 속도 또한 빠르게 발전하리라 생각한다. 2016년 일본의 금융회사들이 블록체인 스터디 그룹을 조직하여

블록체인 기반의 은행 간 지급 결제 시스템에 대한 실험 및 검증을 진행한 결과 초당 1,500건의 충분한 거래 속도를 확보하였다(일본의 은행 간 속도 조건: 1,388건)<sup>09</sup>.

## 맺음말

본고에서는 인터넷 세상의 다음인 블록체인 세상의 탄생을 역설하였다. 블록체인은 4차 산업혁명의 핵심 인프라뿐 아니라 미래 세상의 모든 영역에서 가장 중요한 인프라로 자리 잡을 것이다. 특히, 블록체인으로 야기되는 전 세계적인 흐름을 블록체인 패러다임으로 정의하였고, 블록체인 패러다임 실현을 통한 다가올 블록체인 세상을 만들기 위한 블록체인 리엔지니어링의 필요성을 설명하였다.

블록체인 패러다임을 실현하기 위해 우리에게 주어진 시간은 그리 많지 않다. 필자의 생각으로는 최대 10년 이내, 빠르면 5년 이내에 우리는 블록체인 세상 속에서 살게 될 것이다. 이러한 연유로 블록체인 세상에서의 우리나라 미래 경쟁력을 위해서 20여 년 전 국가 차원에서 추진했던 인터넷 진흥정책처럼 조속히 블록체인 진흥 정책을 추진하여야 한다. **기술과 경영**

## 참고자료

- 01 "Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System" at <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>
- 02 "Corporate website of Ethereum Foundation" at <https://www.ethereum.org/>
- 03 한국은행, "분산원장 기술과 디지털통화의현황 및 시사점", 2016년 1월
- 04 Aggelos Klayias, Alexander Russell, Bernardo David, Roman Oliynykov, "Ouroboros: A Provably Secure Proof-of-Stake Blockchain Protocol", 2016년 12월
- 05 "Hyperledger Whitepaper" at <http://www.the-blockchain.com/docs/Hyperledger%20Whitepaper.pdf>
- 06 "The Ripple Protocol Consensus Algorithm" at [https://ripple.com/files/ripple\\_consensus\\_whitepaper.pdf](https://ripple.com/files/ripple_consensus_whitepaper.pdf)
- 07 "About R3" at <http://r3cev.com/about/>
- 08 KPMG, "CONSENSUS", 2016년 8월
- 09 "Blockchain Study Group, Report on Practical Experiment of Blockchain Technology in Japanese Domestic Interbank Payment Operation, Nob. 30, 2016."



# 블록체인 산업의 국내외 동향 및 발전 방향

미래 유망기술인 블록체인 기술을 활용한 미국, 중국, 일본 등 주요국의 발 빠른 정책 추진 및 시장 활성화 노력은 우리에게 많은 시사점을 던져 준다. 금융 분야를 시작으로 활성화되어 지금은 자산관리, 신뢰 확보, 신원확인, 공공서비스 등 비금융 분야로 확대되고 있다. 국내외 블록체인 관련 기업들의 특징 및 사업 현황을 알아보고 국내 블록체인 산업 활성화를 위한 국가 차원의 정책 방향을 제언한다.



## 들어가며

비트코인(Bitcoin)과 같은 가상통화(Cyber Money)의 기반기술로 시작된 블록체인(Block Chain)이 빠른 속도로 금융 산업을 넘어 제조업, 공공부문 등 사회 전 영역으로 확산되고 있다. 2016년 6월 23일, 세계 경제포럼(WEF, World Economic Forum)은 스위스 제네바에서 ‘2016년 떠오르는 10대 기술’을 선정해 발표했다. 이번 발표에서 블록체인기술이 세계 10대 유망기술 중에 하나로 선정되었다. 세계경제포럼은 이러한 블록체인 기술이 향후 시장과 정부의 기능에 근본적인 변화를 불러일으킬 잠재력을 가지고 있다고 설명했다.

블록체인 기술은 2008년 나카모토 사토시(Naka-

moto, Satoshi)라는 가공의 인물에 의해 처음 소개된 이래 급속히 진화 중이다. Gartner는 블록체인 기술이 ‘기대치 극대화의 정점(Peak of Inflated Expectations)’의 초입에 위치해 있으며 향후 5~10년 내에 시장의 주류를 이루며 다양한 상용서비스를 나타낼 것으로 예상하고 있다. 블록체인 기술은 네트워크 및 암호 분야 응용과 플랫폼 기능에 따라 암호화폐(Cryptocurrency), 공공·보안(Public & Security), 산업응용(Industrial Applications), 거래·결제(Transaction & Payments) 등으로 활용 범위가 산업 전반 및 지식재산으로 확대되고 점차 ICT 역할이 강조되는 추세라고 볼 수 있다.

세계적인 컨설팅 기관들도 블록체인 기술이 분산 원장이라는 특성과 보안인증의 강점을 통해 향후 금



그림 1 2016 신기술 Hype Cycle

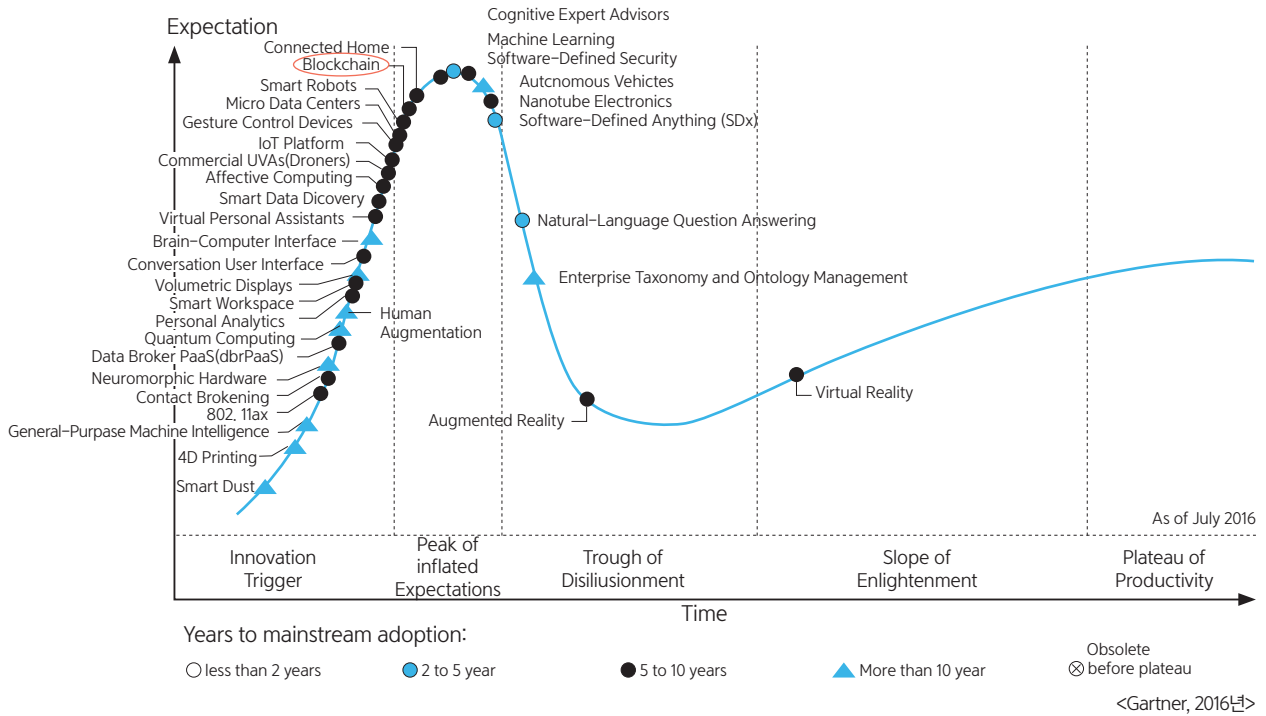
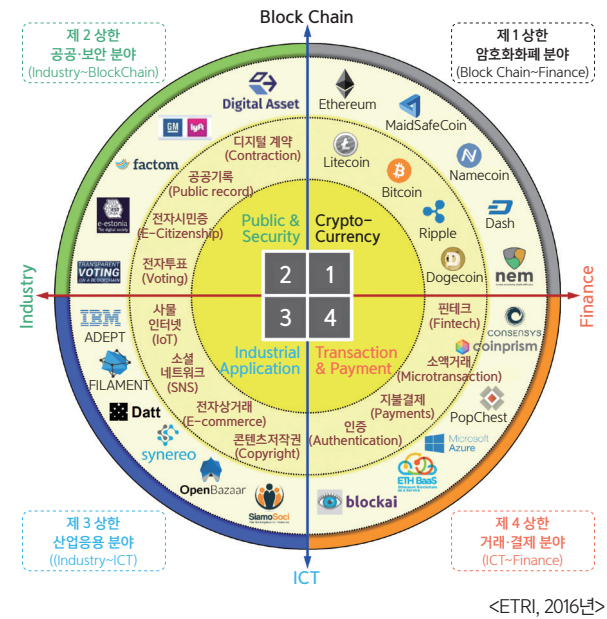


그림 2 블록체인 기술의 활용 분야



융혁신을 주도하고 미래 산업구조를 변화시킬 것으로 분석하고 활용 분야를 전망하고 있다. InfoWorld는 금융거래 중심으로 계약, 선하증권, 소액결제, 보상 포인트 등을, Deloitte는 산업응용 중심으로 방송통

신, 헬스케어, 수평 응용(스마트 계약, 자동 회계감사, 사이버 보안 등) 분야를 7대 유망 활용 분야로 선정하며 주요 발전 방향으로 설정하고 있다. 세계경제포럼에서도 ‘금융 서비스의 미래(The Future of Financial Services)’라는 보고서를 통해 블록체인 기술이 파괴적 혁신을 주도할 것으로 분석한 바 있다.

이하 본문에서는 국내외 블록체인 관련 기업들의 특징 및 사업 현황을 파악하고 국내 블록체인 산업 활성화를 위한 국가 차원의 정책 방향을 제안하고자 한다.

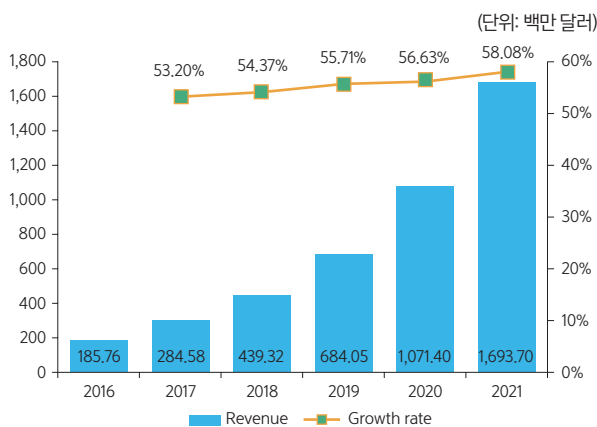
### 글로벌 시장

블록체인 관련 전체 글로벌 시장은 2016년 1억 8,500만 달러에서 연평균 55.6%의 증가율로 2021년 16억 9,370만 달러로 성장할 것으로 전망되고 있다. 글로벌 금융시장이 가장 먼저 블록체인 기술 도입을 추진하기 시작하였는데 미국 유럽, 아시아를 중심으로 중앙은행, 시중은행, 핀테크 기업, IT 기업 등 많은 회사에서 블록체인에 관심을 보이며 연합체 구성 및



프로젝트를 기획하고 있다. SWIFT(국제은행간 통신 협회)가 2016년 5월에 발표한 보고서에 따르면, 블록체인의 장점은 데이터에 접근하거나 업데이트하는 절차를 암호화해 관리할 수 있다는 것으로 이를 증권 분야에 도입하면 비용과 거래 위험 요소를 감소시켜 줄 것이라고 전망했으며, 약 400억 달러(한화 약 46조 7,600원)를 절감할 수 있다고 예측했다. 그러나 이런 효과를 누리기 위해서는 상당한 시간과 자원을 쏟아야 하며 규제 기관의 활발한 지원이 뒷받침되어야 한다고 제언했다.

그림 3 블록체인 글로벌 시장 전망 및 증가율



<"Global Blockchain Technology Market 2017-2021", Technavio, 2017. 2.>

표 1 글로벌 금융 회사 및 IT 기업들의 블록체인 사업화 추진 현황

구분	사업 추진 현황
글로벌	<ul style="list-style-type: none"> <li>R: 2016년 기준 50여 개 대형은행들의 연합 주축</li> <li>블록체인 기반 국제 금융 결제망 구축</li> </ul>
미국	<ul style="list-style-type: none"> <li>VISA: 디지털 화폐 결제 업체 시프트 페이먼트(Shift Payments)와 협업을 통해 비트코인 결제 가능한 비자 직불 카드를 출시</li> <li>NASDAQ OMX: 2015년 말 장외시장 거래 플랫폼인 링크시스템(Linq system)에 블록체인 도입</li> <li>거래 기간 단축: T+3일을 10분으로 단축</li> </ul>
유럽	<ul style="list-style-type: none"> <li>citigroup: 글로벌 화폐인 시티코인 사업 추진 중</li> <li>BARCLAYS: 2015년 10월 무역 결제 관련 데이터 관리를 위해 미국 블록체인 벤처 웨이브와 계약</li> </ul>
아시아 / 오세아니아	<ul style="list-style-type: none"> <li>MIZUHO: 2016년 1월 블록체인 기반 자체 암호통화 발행 준비</li> <li>MIZUHO: 2015년 10월 R3에 참여</li> <li>해외기관투자자의 일본증권 거래를 대상으로 블록체인 기반 국경 간 증권거래시스템을 테스트</li> <li>DBSBANK: 스탠다드 차타드 은행과 파트너십 체결을 통해 블록체인 기반 전자 송장 플랫폼 개발</li> </ul>

한편, 다양한 산업에서 기업·단체들은 솔루션 개발을 위해 컨소시엄을 통해 서로 협력하고 있다. 컨소시엄의 목적 및 분야는 금융 서비스, 표준화와 규정, 오픈소스 프로젝트와 플랫폼, 엔터프라이즈 컨소시엄, BaaS(Blockchain-as-a-Service), 보험 컨소시엄 등에서 다양하게 이루어지고 있다. 일반적으로 상용화 과정은 개념 증명(PoC)을 거쳐 상용화를 타진하고, 운영모델을 확립하며, 비즈니스 사례를 창출하여 상품화 단계로 이동한다. 블록체인은 비트코인의 등장과 함께 나왔지만, 현재는 화폐나 금융 분야를 벗어나 비금융 산업의 수많은 분야에서 융합되고 응용되고 있다. 특히 사물인터넷(IoT) 등의 기술이 발전하면서 비금융 분야로의 확장이 더 많이 이루어지고 있다.

## 국내 시장

국내에는 금융업계를 중심으로 기술 도입을 위한 제휴와 투자를 확대하고 있으며, 금융기관이 아닌 ICT

표 2 국내 블록체인 관련 기업들의 기술개발 현황

기업명	기술개발 현황
coinplug	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 파이도러저(Fidoledger) 블록체인 플랫폼 개발</li> <li>· 블록체인 기반 비대면 문서보관 Noteproof 플랫폼 개발</li> <li>· 블록체인 기반 해외 소액 송금 플랫폼 기술 개발</li> </ul>
KORBIT	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 국내 최초 비트코인 거래소 서비스 개발</li> <li>· 블록체인을 이용한 국제 송금 플랫폼 구축</li> <li>· 비트코인 결제 서비스 제공</li> </ul>
ScaleChain	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 블록체인을 통한 금융 거래 처리 기술을 연구</li> <li>· 코스콤과 협업하여 장외 채권거래 기술검증(PoC)</li> <li>· 블록체인 기술을 활용한 신한은행 골드안심 서비스</li> </ul>
blocko	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 블록체인 개발 플랫폼 코인택 개발</li> <li>· 블록체인 클라우드 서비스(BaaS) 플랫폼 개발</li> </ul>
theloop	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 블록체인을 이용한 국제 송금 플랫폼 구축</li> <li>· 서강코인 사업 진행</li> </ul>
coinone	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 더루프와 공동으로 서강코인 사업 진행</li> <li>· 퍼블릭 블록체인 기술 집중 연구</li> </ul>
SENTBE	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 블록체인을 이용한 국제 송금 플랫폼 구축</li> <li>* 국내 외환송금 업체 시장점유율 1위(2016년 누적매출 100억원 달성)</li> </ul>
MOIN	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 비트코인을 활용한 해외송금 서비스</li> </ul>
LC COMPANY	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 프라이빗 블록체인 응용사업 추진, 비트코인을 활용한 해외송금</li> </ul>
Blockchain OS	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 자체 플랫폼을 활용한 전자여론 시스템</li> </ul>



기반의 업체 중심으로 블록체인 기술을 활용 및 적용하는 사업은 시장 형성 단계라고 할 수 있다. 또한 국내 블록체인 전문 기업은 10여 개, 전문가와 종사자수를 합쳐도 200여 명 수준으로 향후 관련 기업 육성 및 인력개발이 시급한 형편이다.

국내 블록체인 시장은 전 세계 블록체인 투자 시장에서 상위 8개국에 해당하나, 약 2.0%의 비중을 불과하여 미국(54.0%), 영국(6.0%) 등에 비하면 투자가 부족한 것으로 나타나고 있다. 현재까지 국내 기술투자는 소규모로 이루어졌으나, 상용화 및 가시적 성과를 보인 후 비금융 분야 등으로 신규 투자 분위기가 확대될 것으로 예상된다.

비금융 분야 블록체인 적용 가능 분야는 신규 가치 창출이 가능한 분야 및 해외의 적용 사례가 있는 분야에 적용 가능성이 높을 것으로 예상된다. 예를 들어, 공공 데이터, 문서관리 및 유통, 전자투표, 자전거 차대 관리, 저작권 관리, 환경용 IoT 관리, 부품 소싱 등이 있다.

### 블록체인 산업 활성화를 위한 제언

금융 분야를 중심으로 시작된 블록체인 기술 활용의 물결은 이제 금융 산업을 넘어 제조업, 공공서비스 부문 등 사회 전 영역으로 확산되고 있다. 블록체인 기술이 모든 사회문제를 해결해 주는 만병통치약은 아니다. 물론 블록체인 시스템의 확장성 및 안정성 등에 대해 비판적인 의견도 여전히 존재한다. 블록체인 기술이 보편적으로 적용되기에는 아직도 현실적인 기술 검증이 필요한 제약사항이 많다.

현재 국내 관련 업계 전문가들은 블록체인 기술 상용화가 2020년경부터 본격화할 것으로 전망하고 있으며, 미국, 유럽, 일본, 중국을 중심으로 글로벌 시장이 빠르게 변화하고 있다. 블록체인 기술은 탈중앙화, 보안성, 투명성의 특징을 가지고 있어 4차 산업혁명의 기반기술로서 활용가치가 높다. 따라서 정부의 적극적인 산업 활성화 정책이 요구되는 때이다. 여기서는

산업 활성화를 위한 몇 가지 정책방안을 제안하고자 한다.

첫째, 선도적 시장 창출 및 시장 확대의 선순환 구조 확립이다. 이를 위해 공공 및 민간의 전략 집중 분야를 선정하고 시범사업을 추진하여 Best Practice를 확산시키고 기존 산업과 블록체인 기술의 융합을 유도해야 한다. 또한, 선순환 구조 확립을 위해 블록체인 관련 인력 양성 프로그램과 연계된 신규 창업 및 재창업 유도로 신규 일자리 창출 지원, 기존 산업과 융합 분야에서의 비즈니스 모델 개발 지원 등을 통한 블록체인 산업 활성화 분위기 조성, 블록체인 스타트업 창업에서부터 성장, 발전까지의 전주기 지원을 통해 블록체인 선진국으로의 도약 기반 마련 등 블록체인 스타트업 창업 활성화를 통한 4차 산업혁명의 신뢰성 강화 기반 마련이 필요하다.

둘째, 핵심 기술 확보를 통한 기술경쟁력 제고이다. 이를 위해 국가 인프라로 활용 가능한 블록체인 관련 오픈 플랫폼을 개발하여 공공 및 기존 산업에 적용함으로써 블록체인 관련 선도적 기술 확보가 가능토록 지원해야 한다. 고성능, 고기능의 블록체인 핵심 기술, 신산업 적용 가능한 기술, 신뢰성 평가 프레임워크 확보를 통해 효율성, 신뢰성 등을 도모하고, 다양한 산업 및 이종 블록체인 간의 상호 연동을 위한 연동 서비스 플랫폼 개발을 통해 통합적 관점의 블록체인 구축 및 서비스 개발이 가능토록 지능형 블록체인 기술 확보가 필요하다.

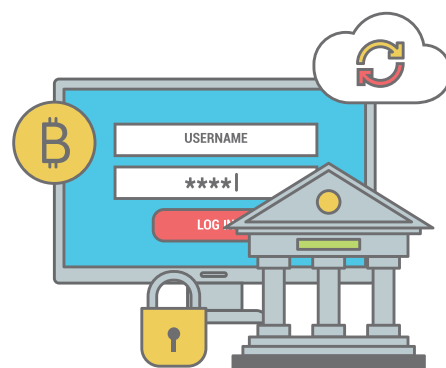
셋째, 블록체인의 활성화를 위한 규제 관련 법·제도에 대한 개선 및 협업 거버넌스 체계 구축이다. 이를 위해 블록체인 활성화를 저해하는 각종 법·제도·규제에 대한 실태조사를 통해 주요 이슈를 도출하고, 이를 개선하기 위한 실질적인 개선 방안과 국제 표준화에 대해 체계적으로 대응해야 한다. 또한 안전한 블록체인 활용을 위한 신뢰성 평가·인증 체계 구축 및 가이드라인 마련, 블록체인 확산 기반 조성 및 이와 관련한 기술적·제도적 이슈에 대한 정보 공유 및 논의할 수 있는 협력체계 구축이 필요할 것이다. **기술경영**



박세열 상무  
한국IBM(주)

# 블록체인 기반의 미래 금융의 변화와 활용 사례

금융 산업에서 4차 산업혁명과 핀테크 산업의 미래동력의 핵심 기술로서 블록체인(Block Chain)과 인공지능(AI)을 빼놓을 수 없을 것이다. 그중 블록체인은 2009년 비트코인을 통해서 첫 번째로 상용화되었지만, 금융 산업에서는 그동안 많은 투자와 검증을 통해서 점차 구체화되고 현실화되고 있는 실정이다. 블록체인 기술이 금융 산업에 가져올 미래 금융의 변화와 활용 사례에 대해 살펴보고, 향후 대응방안 과제가 무엇인지 고찰해 보고자 한다.



## 들어가며

비트코인과 이더리움과 같은 암호화 화폐의 가치가 올해 초 급상승하면서 IT에 종사하는 사람뿐 아니라, 많은 사람들의 관심이 집중되고 있는 실정이다. 블록체인은 단순히 가상화폐의 활용을 넘어 네덜란드 머스크(Maersk)의 글로벌 물류 추적시스템, 중국 월마트(Walmart)의 돼지고기 추적시스템, 독일 TenneT사의 전력망 관리시스템 등 모든 산업에서 활용 범위가 확대되고 있다.

## 금융 산업의 블록체인 비즈니스 모델

지난해 IBM 기업가치연구소(IBM Institute for

Business)와 이코노미스트 인텔리전스 유닛이 16개국 200개 금융 시장 기관을 대상으로 블록체인에 대한 경험 및 기대에 대해 설문조사를 실시하였는데 그 분석 결과에 따르면, 은행 산업에서는 15%가, 자본시장 산업에서는 14%가 2017년에는 블록체인을 도입할 것으로 예상되고 있다. 이들 선구자 그룹(First Mover)은 장벽을 파괴하여 신규 사업 모델을 창출하고 신규 시장에 진출하기 위하여 블록체인 활동을 최우선 순위에 놓고 있다. 또한 2020년인 3년 내에는 은행 산업은 66%, 자본시장 산업은 70%가 블록체인 기술을 상용화할 것으로 예상하고 있다.

본 설문조사에서는 대부분의 은행들은 블록체인이 거래 시간, 비용 및 위험을 현저하게 줄여 줄 수 있다고 결론 내리고 있다. 실제적으로 블록체인 기술검증을

통해 시험 운영을 직접 경험한 은행들은 거래시간, 비용 및 위험을 현저히 줄일 수 있을 것으로 생각하고 있으며, 이런 경향은 더욱 두드러지고 있다. **그림 1**은 은행들에게 9개의 핵심 사업 분야에서 시간, 비용 및 위험에 대해 평가해 달라고 요청했고 이에 따른 응답을 분석해 각 사업 분야에 대한 통합 점수(Blended Score)를 계산한 분석결과는 거의 비슷한 수치를 보이고 있다. 응답한 금융기관들은 블록체인 혜택에 대해 전적으로 동의하고 있으며, 모든 금융 분야에서 이용될 수 있을 것으로 조사되었다. 또한 개척자들은 참조 데이터(Reference Data), 소매 지급(Retail Payments) 및 소비자 대출(Consumer Lending)의 3개 사업 분야가 가장 큰 혜택을 받을 것으로 조사되었다.

**그림 2**는 자본시장에 대한 설문조사로, 자본시장 또한 9개의 핵심 사업 분야에서 비용, 투명성 및 불변성에 대해 평가해 달라고 요청하였고 이에 따른 응답을 분석하여 각 사업 분야에 대한 통합 점수(Blended

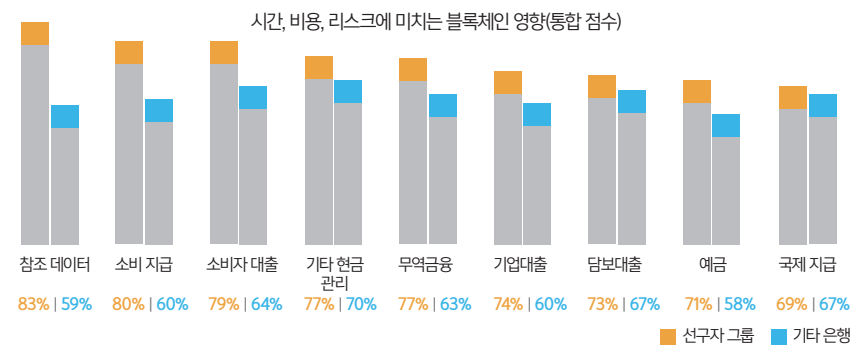
Score)를 계산한 분석 결과는 거의 비슷한 수치를 보이고 있다. 자본시장 개척자들은 청산결제(Clearing and Settlements), 도매 지급(Wholesale Payments) 및 주식/부채 발행(Equity and Debt Issuance) 등 3개 사업 분야가 가장 큰 혜택을 받을 것으로 조사되었다.

### 비즈니스를 위한 블록체인 기술요소

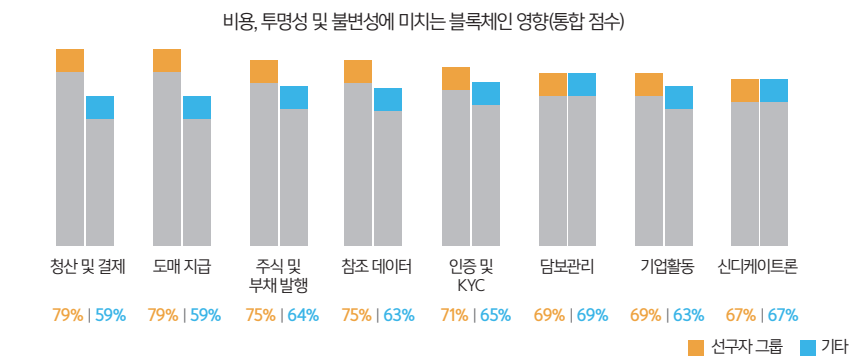
기업들이 상용 비즈니스 서비스를 제공하기 위하여 비즈니스 네트워크상에서 비용을 절감하고, 업무 효율성을 개선하기 위해 4가지 기술요소가 반드시 필요하다. 첫째, 분산공유원장(Distributed and Shared Ledger) 서비스로 비즈니스 네트워크 내에 모든 거래가 기록되고 공유되어야 한다. 둘째, 프라이버시 및 보안(Privacy & Security) 서비스로 원장은 공유되지만 퍼블릭 블록체인과 달리 참여자의 개인정보 보호를 위하여 암호화 기술 기반의 신원인증 서비스가 제공되어야 한다. 셋째, 스마트계약(Smart Contract) 서비스는 여러 참여자들 간의 비즈니스 규칙 또는 비즈니스 로직들이 계약에 함축되어 트랜잭션이 실행될 수 있어야 한다. 마지막으로 합의(Consensus) 과정으로 공인된 제3자 기관 없이도 비즈니스 네트워크 참여자들의 검증된 트랜잭션에 대한 동의를 위한 합의(Consensus) 과정을 통하여 신뢰 네트워크 구축이 필요하다.

따라서, 대부분의 기업들은 퍼블릭(Public) 블록체인보다는 허가형(Permissioned) 블록체인을 선호하고 있으며, 허가형 블록체인 서비스 적용을 위해서는 분산공유원장, 프라이버시 및 보안, 스마트계약 및 합의 알고

**그림 1** 은행 산업의 비즈니스 모델



**그림 2** 자본시장 산업의 비즈니스 모델





리즘이 블록체인 비즈니스에 맞게 반드시 고려되어야 한다.

### 금융 산업의 블록체인 적용사례

IBM은 글로벌 기업들과 하이퍼레저 패브릭(Hyper-

표 1 글로벌 금융기관들과 하이퍼레저 패브릭 기반의 First 프로젝트 사례

금융기관	적용 분야	기대효과
ABN AMRO	은행 자산 건전성 감사를 위한 공유 원장기술 적용. 향후 단계는 외부 감사들이 원장에 접근할 수 있도록 확장	효율적인 자산 건전성 평가(AQR) 프로세스는 주요 은행 자산에 대한 실시간, 정확한 통찰력 제공
AIG 외	블록체인 기술을 활용하여 보험 심사프로세스에 새로운 수준의 신뢰와 투명성을 부여함으로써 AIG 및 Standard Chartered가 여러 국가의 보험을 보다 효율적으로 제공하기 위해 적용함	AIG와 Standard Chartered는 영국에서 작성된 다국적, 통제 마스터 정책과 미국, 싱가포르 및 케냐 3개국의 로컬 정책을 정책 데이터 및 각종 문서의 실시간 공유를 위해 스마트계약으로 전환함으로써 미래 보험 산업의 보상 및 지불 등 프로세스 자동화 및 효율화, 참여자 간 가시성 제공
BoA, HSBC, IDA	무역금융 프로세스를 혁신하고자 블록체인 기술의 스마트계약을 사용하여 비효율적이고 수동으로 처리되는 프로세스 개선	모든 참여 당사자들이 무역 워크플로우의 상태와 문서에 안전하게 공유 접속, 스마트 계약을 활용하여 수동 단계 제거 및 불일치 감소
BoM (Bank of Montreal) 외	Bank of Montreal, Canadian Imperial Bank of Commerce, Desjardins Group, Royal Bank of Canada, Scotiabank 및 TD Bank 가 참여하여 고객 디지털 신원(Digital Identity) 관리 플랫폼 적용	개인정보 보호, 보안 및 소비자가 신원정보를 제어할 수 있는 능력을 제공하기 위한 허가형(Permissioned) 블록체인 기반으로 통합된 신원정보통합 시스템 제공. 은행에 등록된 고객정보는 고객의 동의를 통해서만 어떤 유형의 데이터를 어떤 유형의 제공자와 공유할지 선택하도록 함
BTMU	SLA(Service Level Agreement) 관리 플랫폼으로 내부 운용 프로세스를 위한 견고하고 안전한 블록체인 스마트계약 기반의 시스템 적용	모든 내부 직원들이 SLA 워크플로우의 상태와 문서에 안전하게 공유 접속 및 스마트 계약을 활용하여 수동 단계 제거와 불일치 감소
CLSGroup	외국환 차액결제 서비스로 거래장산을 위한 표준화된 차액결제 프로세스의 부족으로 수동처리함으로써 비용 증가 및 일일 유동성 증가를 해결하기 위한 외국환 차액결제 플랫폼 적용	외국환 차액결제 프로세스를 블록체인 기반으로 표준화하고 자동화하여, 비용 절감 및 유동성 감소
CMA (Credit Mutual Arkea)	프랑스의 CMA 금융그룹은 360만 명의 고객에게 금융서비스를 제공하는 기관으로 리테일 뱅킹, 신용카드, 보험사 등 계열사들이 따로 제공하는 고객인증서비스를 블록체인을 활용하여 통합 KYC 플랫폼 적용	불필요하게 중복된 정보와 요청의 감소로 관리 프로세스의 단순화 및 고객 만족도 향상
Digital Trade Chain Consortium (유럽 주요 7개 은행)	유럽의 주요 은행 7개(KBC, Deutsche Bank, HSBC, Natixis, Rabobank, SocieteGenerale, UniCredit)가 참여하여 "디지털 트레이드 체인(Digital Trade Chain)" 플랫폼 구축	유럽의 주요 은행은 무역금융 거래완료까지 장시간이 소요되는 등 비용 및 효율성이 떨어지는 유럽 간 무역거래 프로세스를 블록체인 기반의 DTC 플랫폼을 구축하여 유럽 기업의 거래 비용 절감을 목표로 하고 있으며, 특히 중소기업의 경우 비용 절감을 목표로 함
IBM	공급자(Supplier), 비즈니스 파트너 및 IBM 간의 IGF(IBM Global Financing) 채널 파이낸싱 업무에 블록체인 기술을 적용	기존 시스템의 분쟁해결을 위한 처리 시간이 최장 44일 소요되는 부분을 1일 이내로 단축함으로써 처리속도를 향상하고, 분쟁 건수 및 분쟁해결 시간이 감소하며 관련 비용 절감, 분산원장 기술이 적용되어 시스템 장애도 줄어듦
JPX	일본 증권거래소는 수동으로 처리되던 비상장 주식 및 채권 거래 플랫폼을 대체하기 위한 개선방안을 블록체인 기술로 활용	운영비용 및 청산/결제 시간 감소. 분산환경을 통하여 가용성 개선, 중계 시스템 및 프로세스를 제거함으로써 비용 절감
Mizuho	디지털 화폐 기반의 청산결제 시스템 적용	청산결제 시스템을 통하여 블록체인 기술이 안전하고, 허가 기반의 프라이빗 네트워크를 매우 단순화시킴
PSBC (Postal Savings Bank of China)	자산보관(Asset Custody) 프로세스에는 일반적으로 금융기관, 고객, 자산보관 기관, 자산관리자, 투자자문 및 감사원을 포함한 여러 당사자가 참여함. 각 거래에는 엄청난 금액의 돈과 여러 참가자가 데이터를 교환하고 각자의 정보시스템을 사용하며 종종 전화, 팩스, 우편과 같은 확인시스템에 의존하여 잠재적인 지연, 불일치 및 위험이 존재함	블록체인을 통해서 여러 당사자가 실시간으로 정보를 공유하여 반복되는 신용 검증이 필요 없으므로 운영 프로세스가 약 60~80% 감소하며 정보 교환을 보다 효율적으로 수행. 스마트계약 및 합의 메커니즘은 투자 컴플라이언스 검증규정을 블록체인에 통합하고, 계약이 충족되고, 합의에 도달한 후에 트랜잭션이 완료되도록 함. 블록체인에 내장된 불변성과 암호화로 인해 계정정보가 안전하게 유지되고 거래 참가자가 필요한 정보를 신속하게 공유함. 또한 블록체인 기술을 통한 감사 및 감독을 통해 신속하게 정보를 얻고 개입하고 통제할 수 있으므로 업계 전반의 위험관리 효율성 향상
Santiago Exchange	블록체인 기술을 활용한 증권대출 플랫폼 구축을 통한 프로세스 자동화	칠레의 증권 대부업체, 은행, 증권거래소, 기관 고객 및 규제기관이 정보를 교환하고 관련 백오피스 프로세스를 40% 단축, 절감
UnionPay	은행의 카드 구매를 통해서 얻은 보너스 포인트는 고객의 충성도를 끌어들이고, 높이는 중요한 방법인데 반해 현재는 서로 다른 은행 간에 자유롭게 교환할 수 없기 때문에 엄격한 보너스 포인트 정책 또는 교환을 위한 제한된 상품선택으로 인해 많은 보너스 포인트가 사용되지 않고 있음. 은행들 간의 보너스 포인트 교환을 위한 플랫폼 적용	블록체인 기술을 사용하여 온라인 및 오프라인 채널을 통합하여 UnionPay 카드 소지자는 지능형 POS 단말기에서 오프라인 슈퍼마켓이나 쇼핑몰을 방문하여 직접 스캔을 통해 상품 보너스 포인트를 교환할 수 있을 뿐 아니라, 항공 마일리지, 휴대전화 요금 및 식음료 구매로 인한 보너스 포인트는 향후 교환 및 결제가 가능할 것으로 예상됨



ledger Fabric)을 기반으로 100개 이상의 구축사례를 가지고 있으며, 400개 업체 이상의 고객들과 현재 블록체인 프로젝트를 진행하고 있다. 표 1은 글로벌 금융기관들과 하이퍼레저 패브릭을 기반으로 First 프로젝트를 수행한 사례들로 참조데이터(KYC, 은행 자산건전성 감사, FDS 데이터 공유), 무역금융, 디지털 인증, SLA 및 계약관리 플랫폼, 외국인 차액결제 플랫폼, 채널 파이낸싱, 주식/채권 장외거래 플랫폼, 자산보관 플랫폼, 증권 대출 플랫폼, 포인트 관리 플랫폼 등 다양한 비즈니스 사례를 기반으로 수행되었다.

### 기업들이 블록체인 기술 적용시 고려 사항

금융기관들이 블록체인 기술을 도입할 때에는 성능, 지연시간, 블록 사이즈 및 대역폭, 합의 알고리즘, 보안 요구사항을 고려해야 한다.

**1. 성능:** 퍼블릭 블록체인 기술들은 마이닝 알고리즘을 사용하여 성능 제약사항이 존재하기 때문에 기업에서 사용하는 블록체인은 거래를 실시간 처리할 수 있는 기능이 요구되고 있다. 따라서, 최소 1,000센 이상 지원하는 블록체인 플랫폼 기술이 필요하다.

**2. 지연시간(Latency):** 블록체인 네트워크에 데이터 전송은 즉시 일어나지만, 블록체인 원장에 새로운 블록이 추가될 때까지 걸리는 지연시간이 블록체인 기술마다 상이하기 때문에 실시간 및 배치로 비즈니스 요건에 따른 지원이 필요하다.

**3. 블록 사이즈 및 대역폭:** 비트코인 같은 블록체인 기술은 가장 긴 블록원장을 신뢰하는 메커니즘으로 지속적으로 블록이 쌓이고, 새로운 노드가 추가되었을 때 기존 블록체인 원장을 복제하는 데 많은 시간이 걸리고 있다. 따라서 기업에서 사용하는 블록체인은 2~3년 주기로 블록체인 원장을 백업, 아카이빙 및 복원할 수 있도록 지원하는 기술이 필요하다.

**4. 합의 알고리즘:** 기업들의 합의 알고리즘은 최종성(Finality)를 보장하고, 경량화되고 빠르게 동작할 수 있는 알고리즘을 취사선택할 수 있도록 지원해야 한다.

**5. 보안 요구사항:** PIK 인증서와 전자서명을 기반으로 업무사용을 위해 참가자의 신원 확인을 위한 신원 관리(Identity), 거래가 암호화되어 일반 사용자에게 보이지 않는 거래 기밀성(Confidentiality), 과거의 거래를 복사하여 재전송하는 공격을 방지하는 재생(Replay) 공격 대책, 트랜잭션 발행자의 익명화를 위한 개인정보보호, 시스템/네트워크/스마트계약을 실행할 수 있는 참여자를 제한하는 액세스 제어 기능이 반드시 필요하다.

### 마치며

글로벌 금융기관들이 블록체인 기술을 검증하고 프로젝트 구축사업 진행이 모든 산업 중 가장 빨리 적용되고 있기 때문에, 국내 금융기관들도 블록체인 기술 검토와 적용 방안에 대해 발 빠르고 심도 있는 논의가 필요하다.

글로벌 금융기관의 블록체인 사례에서 보듯이 유럽 금융기관들은 컨소시엄을 구성하여 디지털 트레이드체인(Digital Trade Chain) 플랫폼을 통해서 금융무역 프로세스를 혁신하고자 한다. 금융무역을 생각해 본다면 현재 최소 10개 이상의 참여자가 30개 이상의 문서를 교환하며, 5일에서 30일 정도 걸리는 금융무역 프로세스에 블록체인 기술을 적용하면 1일 이내로 처리 속도가 향상시킬 수 있다. 매뉴얼로 처리되는 문서들도 디지털로 변환 처리되어 엄청난 비용 절감 효과를 볼 수 있으며, 환율변동과 같은 리스크 감소 등의 장점도 얻을 수 있다. 또한 중개 비용 절감, 사이버 보안 위험이 감소하기 때문에 신뢰 기반의 블록체인 비즈니스 네트워크들이 올해 하반기부터는 빠르게 확산될 것으로 보인다.

인터넷이 정보의 확산을 위해 수많은 일들을 했듯이 앞으로 블록체인은 신뢰 기반의 거래처리가 가능한 비즈니스 네트워크를 제공하여 암호화되고 안전한 방법으로 무엇이든 거래를 할 수 있는 제2의 차세대 인터넷이 될 것이다. **[기술과 경영]**



서영일 상무  
KT융합기술원



## 정부·공공에서의 블록체인 활용 방안

최근 대한민국에서 가장 필요로 하는 사회 규범은 공정하고 투명하며 신뢰성 있는 사회관계를 만드는 것이다. 블록체인 기술이야말로 대한민국이 필요로 하는 투명하고 신뢰성 있는 사회를 제공할 수 있는 혁신적인 기술이다. 블록체인 기술을 전면 확산하고 발전시킴에 있어서 정부의 역할이 매우 중요한바, 미국, 영국, 중국, 에스토니아, 온두라스 등 국가 차원의 블록체인 활용 사례 소개와 함께 블록체인을 이용한 외국의 정부·공공 서비스에 대한 현황을 소개하고, 대한민국 정부에서 당장 블록체인으로 추진해 볼 수 있는 응용 서비스들을 제안하고자 한다.



### 외국 정부 공공 블록체인 활용 사례

블록체인은 정보와 자산의 투명하고 신뢰성 있는 유통을 제공하는 4차 산업혁명의 핵심 기술로 미국, 영국, 중국 등 제 외국에서는 공공서비스 혁신을 위해 블록체인을 어떻게 활용하고 있으며 기술 도입을 위한 어떤 노력들을 하는지 살펴보고자 한다.

#### [미국] 의료 정보 기록 및 공유, 온라인 투표, 전자문서 법적 지위 인정, 분산형 암호화 메신저 등에 활용

미국 정부는 블록체인을 활용한 의료 정보 기록 및 공유에 국가 차원의 지원을 하고 있다. 특히 '환자 중심 의료기록 관리/활용 프로젝트'인 'HIE of One (HIE, Health Information Exchange)' 프로젝트를

추진 중이며, 이 프로젝트를 작년 미국 보건복지부에서 실시한 'Blockchain 활용 의료 관련 IT/연구 챌린지'에서 수상작 중 하나로 선정한 바 있다. HIE of One 프로젝트에서는 UMA(User-Managed Access, OAuth 포함), FHIR(Fast Healthcare Interoperability Resources) 등 현재 활용 및 추진되는 주요 표준들을 실제 동작 가능한 의료차트 시스템과 잘 결합하여 상용 수준으로 확장 추진 중이다.

또한 미국의 특정 주에서는 대선 후보 선정에 블록체인 기반 온라인 투표 시스템을 활용하기도 하였으며, 버몬트주에서는 블록체인에 기록된 데이터의 법적 지위를 인정하는 법안 통과를 추진 중이다. 이외에도 미 국방부에서는 블록체인을 응용한 암호화된 분산형 군전용 메신저를 개발 중이다.

[영국] 공공서비스에 블록체인 기술을 적용하기 위한 국가 주도의 연구개발 추진 및 실행(Distributed Ledger Technology: Beyond Blockchain, 영국 정부 블록체인 보고서)

영국 정부는 블록체인의 혁신성, 잠재적 가능성, 경제적 가치를 매우 높게 평가하고 있으며, 블록체인은 영국 공공서비스 및 산업의 새로운 부흥을 위한 핵심 기술로서, 블록체인 기술 선도를 위한 영국 정부의 역할과 향후 방향성을 제시하고 있다.

영국 정부는 블록체인이 정부 프로세스 간소화 및 비용 절감 등의 프레임워크를 제공하며, 새로운 형태의 비즈니스 성장을 지원하고 산업 생태계 조성에 이바지하여 금융을 넘어 글로벌 리더로 도약할 핵심 기술로 보고 있다. 특히, 세금 징수 · 혜택 제공 · 여권발급 · 토지등록 기록 · 공급망(SCM) 등에 적용하여 공공서비스의 질적 향상과 관련 산업의 발전을 촉진시킬 수 있는 혁신적인 기술로 판단한다. 또한 정부 주도의 산업 확산을 위한 규제 · 보안 · 기술 표준화 관점의 다양한 권고사항을 가이드라인으로 제시하고 있다.

정부 차원의 공공서비스 혁신을 위한 방향으로 1) 민간영역에서의 성공사례를 바탕으로 각종 공과금 징수, 세금 납부, 공공 기록물 관리 등 대민 행정 효율성과 사회공공 서비스 품질 증진을 위해 블록체인을 적극적으로 도입해야 함을 권고하고, 2) 정부 서비스 적용 시, 비용 절감 및 투명성 제고를 통해 시민들의 금융, 공공서비스에 대한 접근성을 향상하고 관련 시장의 혁신과 경제 성장 촉진으로 연결되는 선순환 효과를 제공해야 함을 제시하고 있다.

[중국] 중국 완상 그룹 항저우 인근 IoT와 블록체인이 결합된 스마트 시티 구축 추진

중국 완상 그룹이 항저우 인근에 구축 예정인 스마트 시티 프로젝트에서는, 블록체인 기술을 사물인터넷(IoT)과 디지털 월렛(전자지갑) 등에 적용해 모든 것이 온라인으로 연결된 도시 건설을 목표로, 도시 내 모든 시설이 자동화되고 금융거래는 물론 출생 · 사망 증명서

발급과 투표에 이르기까지 블록체인 기술을 활용해 안전하게 기록하고 보관할 수 있는 블록체인 커넥티드 사회를 구현할 방침이다. 스마트 시티 추진은 무엇보다 중국 정부의 전폭적인 정책 지원이 없으면 불가능한 프로젝트이다. 규제 장벽이 다른 선진국에 비해 상대적으로 높은 중국 정부임에도 불구하고, 4차 산업혁명 핵심 기술로 블록체인 기술을 보고 있기에 블록체인 기반 도시 건설 용지 선정부터 네트워크 연계 업무 · 자금 조달 등에 걸림돌이 되는 모든 규제를 없애는 등 전폭적인 지원을 했다.

[온두라스] 블록체인 기반 토지대장과 거래 정보의 기록 추진. 지방 토호 및 군벌에 의한 정부 자료 조작 및 농민들의 토지를 착취하는 것을 방지하기 위해 국가 토지대장의 블록체인 등록 시행

[에스토니아] 블록체인 기반 전자 시민권 발급, 전자 투표시스템 시범 서비스 추진

[호주] 에너지 프로슈머 간 분산 전력 거래 활용 기반 마련

블록체인이 가져올 시장의 변화방향 및 산업 영역별 사업화 Hurdles, 정부의 방향

블록체인은 중개자(Trusted 3rd Party) 없이도 완벽한 신뢰관계를 보장할 수 있는 혁신적인 기술로, 각 산업 영역별로 전통적 시장 중개자들의 역할을 급격히 대체할 것으로 전망된다.

※ 금융(중개은행, 스위프트망), 무역(브로커, 선하증권), E-커머스(VAN社, Paygate社) 등

또한 블록체인은 사물인터넷 확산과 함께 프라이버시 및 보안에 대한 니즈 증가로 기존 중개자 기반의 불완전한 신뢰 환경에서 불가능했던 새로운 형태의 비즈니스가 출현할 것으로 기대된다.

※ 원격의료 및 원격재무컨설팅 등 민감한 개인 정보를





안전하게 유통하고, 확실한 추적까지 실현

그러나 블록체인 기술 자체만으로는 산업 영역별 시장의 니즈와 특성을 모두 만족시키기 어려우며, 특히 다양한 형태의 사업자 간 이해관계가 복잡하게 얽혀 있는 시장의 경우, 관련 Player들을 모두 블록체인 Eco에 참여시킬 만한 동인과 시간이 필요하고, 기술 외적 Hurdle을 해결하기 위해서는 제 외국 사례에서처럼 정부 주도의 기술검증 및 사업화 추진 지원이 필요한 것이 사실이다.

표 1 블록체인 산업 활성화를 위한 산업 영역별 사업화 Hurdles

영역	기술적 Hurdles	기술 외적 Hurdles
금융	거래 속도	법적 근거 미비(KYC, AML* 등)
전자문서	대용량·대규모 문서 처리	공인증 법적 효력
사물인터넷	데이터 오너십과 보안 문제	Vertical 사업자 간 데이터 상호 연동
물류유통	실물 자산의 고유식별 기술	복잡한 유통 단계와 사업자
헬스케어	완벽하게 안전한 개인 정보 유통	사업자별 데이터 독점
에너지	데이터 조작 방지, 검증	독점적 시장 구조

\* KYC(Know Your Customer), AML(Anti-Money Laundry)

## 정부 입장에서 현실적으로 바로 해볼 수 있는 것은 당장 추진하자

외국 사례에서 보듯이 블록체인 기술은 4차 산업혁명의 핵심 기술이기에 글로벌 경쟁력 확보를 위해서는, 국가 차원에서 더 적극적인 정책 지원 및 규제 완화와 관련 분야의 연구개발 및 인력양성을 위한 범국가적 차원의 정책 수립이 필요하다. 그러면, 블록체인 기반 여러 공공 서비스들 중에서 정부 주도로 더 시장 친화적이고 더 적극적이면서 현실적으로 당장 추진해 볼 수 있는 사업들은 어떤 것이 있을까?

### 블록체인 기반 전자정부 문서 유통

외국 사례처럼 정부 주도의 전자 문서관리와 유통에 블록체인 기술이 가장 효과적으로 활용될 수 있는 만큼, 시급하게 적용하면 큰 효과를 볼 수 있다고 본다.

현재 신분증, 인감증명, 가족관계증명, 등기부등본

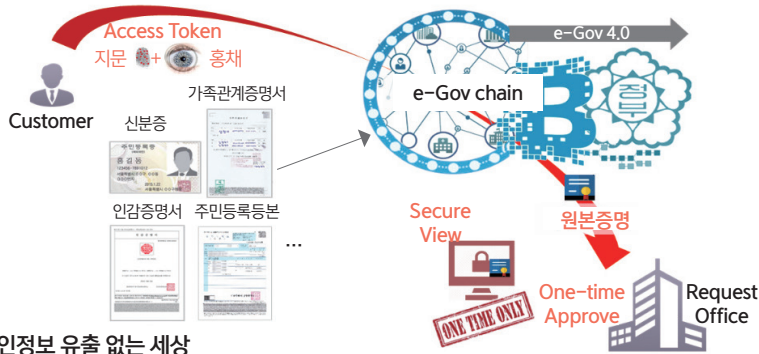
등 각종 개인의 신분이나 소유권 증명 문서들의 발급과 유통에 있어서 현재의 관리 방식은 매우 비효율적이며, 개인 정보 유출에 있어서 자유롭지 않다. 주민등록초본을 현행 인터넷 민원신청 시스템을 통해 발급하여 해당 요청 부서에 제출하는 경우를 예로 들어 보겠다. 먼저 회원가입 및 공인인증서 등록을 해야 하며, 회원가입이 된 상태라면 기억나지 않는 아이디와 패스워드를 알아내기 위한 번거로운 작업을 해야 한다. 또한 초본 문서 출력을 위한 각 웹 브라우저별 별도의 보안프로그램을 Active-X 형태로 설치해야 한다. 여기까지 완료하면 특정 버전 웹 브라우저 사용자의 경우, 주민등록등본이 아무 문제 없이 출력 완료되지만 해당 발급 시스템과의 연동 문제로 초본은 출력되지 않는 오류가 발생하는 사례 또한 있다. 즉 Active-X, 아이디와 패스워드 관리, 보안 프로그램 관리 및 인증 시스템을 관리하는 것 자체가 굉장한 오버헤드이다.

이렇게 어렵게 출력한 증명 문서들을 해당 요청 부서에 제출할 경우, 문서를 받은 쪽에서 해당 문서들을 안전하게 관리하여 개인 정보 유출이 원천 차단되고 장담할 수 있을까? 불편한 현실이지만 개인의 신원 증명으로 사용된 문서들의 보관 소홀 및 저장된 개인 정보의 유출로 인한 여러 불미스러운 사건 등이 자주 발생하는 것을 우리는 기사로 자주 접하고 있다.

블록체인은 이를 혁신적으로 개선하여 아이디/패스워드 없는 세상, 개인 정보 유출이 없는 세상을 제공할 것이며, 매우 효율적이고 안전한 개인 신분증명이나 개인 자산의 소유권 증명 등 신세계를 열어줄 것이다. 개인이 접속할 수 있는 방식은 FIDO 인증을 블록체인에 등록하여 쉽게 아이디/패스워드 없는 세상을 만들 수 있으며, 블록체인에 등록된 각종 증명 문서들을 One-time Approve를 통하여 안전하게 요청기관에 보여줄 수 있다. 자료 공유를 원할 시에는 정보를 투명하고 스마트하게 관리할 수 있고, 특히 해당 기관에 공유된 문서는 블록체인이기에 절대 조작이 불가능하여 100% 신뢰할 수 있다.

그림 1 블록체인 기반 전자 정부 문서 등록 및 유통 의무화 제언

① 아이디/패스워드 없는 세상



② 개인정보 유출 없는 세상

그림 2 정부지원 예산 자금세탁·리베이트 근절로 부실사업 및 국민혈세 낭비 방지

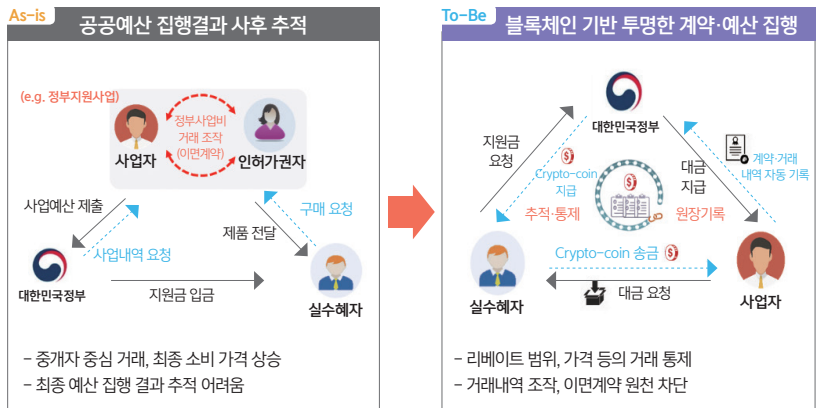
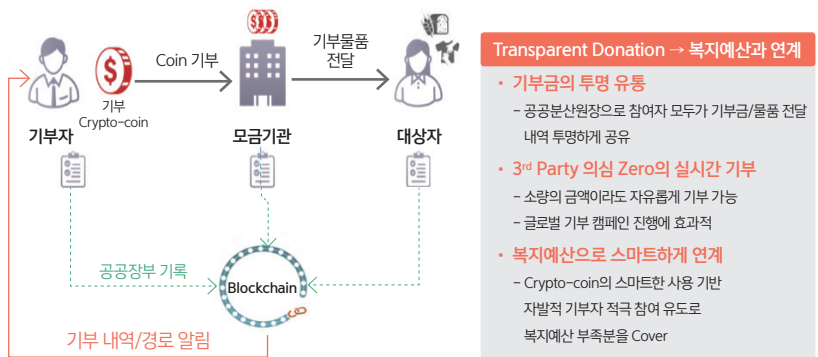


그림 3 기부금의 투명한 사용을 신정부의 복지예산 부족과 연계



**Transparent Donation → 복지예산과 연계**

- 기부금의 투명 유통
  - 공공분산원장으로 참여자 모두가 기부금/물품 전달 내역 투명하게 공유
- 3rd Party 의심 Zero의 실시간 기부
  - 소량의 금액이라도 자유롭게 기부 가능
  - 글로벌 기부 캠페인 진행에 효과적
- 복지예산으로 스마트하게 연계
  - Crypto-coin의 스마트한 사용 기반
  - 자발적 기부자 적극 참여 유도
  - 복지예산 부족분을 Cover

**블록체인 기반 복지예산/정부지원예산의 투명한 사용**  
 블록체인 기반으로 공공예산을 운용한다면 정부 지원 예산의 자금 세탁 및 리베이트 근절로 부실 정부 지원 사업을 방지하고 국민 혈세를 절약할 수 있지 않을까?

현재의 정부 지원 공공예산의 경우 집행 결과를 사후 추적하는 방식이며, 중개자 중심의 거래 방식이다. 이로 인해 최종 소비 가격이 상승하게 되고 최종 예산 집행 결과를 투명하게 추적하는 것이 쉽지 않다. 만약 블록체인의 Crypto-coin을 정부 지원 사업에 활용한다면 투명한 계약 및 투명한 예산 집행을 할 수 있다. 이로 인해 거래내역 조작 및 이면계약을 원천적으로 차단하여 투명하고 신뢰성 있는 사회의 기반을 마련할 수 있다.

**블록체인 기반 투명한 기부 시스템 및 복지예산과의 연계**

내가 낸 소액 기부금과 재능이 Middleman의 착복 없이 소년 가장 철수의 학교 급식비와 동생들의 생활비로 투명하게 사용되는 것이 상시 투명하게 보일 수 있다면, 좀 더 많이 기부금을 내고 싶지 않을까? 블록체인의 Crypto-coin으로 기부 참여자 모두가 기부금 및 물품의 전달 내역을 투명하게 확인할 수 있으며 Middleman의 착복이 원천적으로 불가능한 구조를 제공한다. 소량의 금액이라도 자유롭게 기부할 수 있을 것이다. Crypto-coin의 스마트한 사용으로 자발적 기부자들을 적극적으로 참여 유도할 수 있으며, 나아가 관련 신규 산업들을 양

성하고 신정부의 복지예산 부족분을 블록체인 기반의 투명한 기부 시스템으로 일정 부분 해결할 수 있을 것이라 감히 제언해 본다. [기술과 경영]



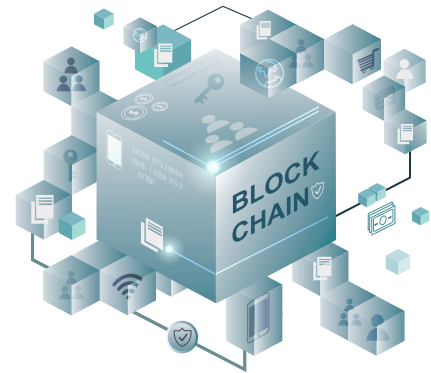
이순호 대표이사  
달리웍스(주)



# 블록체인의 IoT 분야에서의 응용

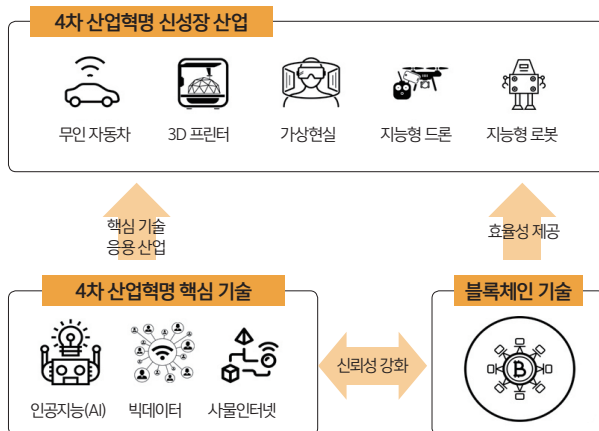
비트코인의 안전한 유통을 위한 분산장부 기술로서 주목을 받기 시작한 블록체인의 기술은 점차적으로 중앙집중 방식의 규제와 고비용 구조인 전통 금융시장의 비즈니스 패러다임을 변화시키고 있다.

블록체인 기술은 분산형 네트워크를 통해 정보 및 가치를 저장하고 관리함으로써 디지털 환경에서 신뢰 프로세스를 완벽하게 재정립할 수 있으며, 나아가 디지털 세상에서 사회적, 경제적 활동을 더욱 민주화된 형태로 변화시킬 것으로 기대된다.



최근 블록체인은 데이터 신뢰성과 안정성, 보안성, 효율성을 제공하는 분산 컴퓨팅 기술로서 4차 산업혁명의 핵심 기술인 인공지능, IoT, 빅데이터 등과 함께

그림 1 4차 산업혁명의 핵심 기술과 블록체인 역할



4차 산업혁명 신성장 산업을 견인하는 기반기술로 주목 받고 있다.

블록체인 기술은 기술을 사용하는 목적과 세부 기술적인 특성에 따라 관점에 차이는 있지만, 블록체인 기술의 핵심은 분산 저장된 단순한 회계 장부가 아니라, 네트워크를 기반으로 한 분산 데이터 구조라는데 주목할 필요가 있다. 블록체인 기술은 기본적으로 분산 데이터 구조, 참여자 간의 네트워크 연결 및 컴퓨팅 활용, 암호 이론과 보안성 기술, 기록 조작 및 변경이 어려운 합의 기술 등의 기술적 요소들을 결합한 집합 개념이다.

블록체인 기술의 개념, 범위 등은 기술을 바라보는 시각과 기술 발전 속도에 따라 계속 변화하고 있다. 블록체인이 단순히 비트코인의 암호 화폐 구현을 위

한 기술이라는 수준을 넘어, 데이터의 진위성 여부를 중앙집중 방식의 인증기관을 통하지 않고서도 해결할 수 있는 인프라 기술로서의 잠재력을 인지하고, 점차적으로 새로운 산업 영역에 대한 적용 가능성을 모색하고 있다.

특히, 최근 하드웨어 및 네트워크 관련 IoT 기술이 급속도로 발전함에 따라 다양한 산업 분야에서 IoT 기술의 활용 범위가 넓어지고 있으며, 이에 따른 IoT 서비스에 있어서 데이터 무결성, 시스템 보안, 디바이스 제어에 대한 중요성이 매우 높아지고 있다. 스마트 TV나 냉장고 등의 가전제품이 해킹되어 ‘피싱’과 ‘스팸’ 등의 악성메일을 발송하는 사례가 이미 발생하였으며, 이러한 스마트 가전제품들이 공중 네트워크상에 암호가 풀린 채 노출되어 있는 경우가 많아서 디도스 공격을 위한 매개체로서 해커들의 주요 타겟이 되고 있다.

이러한 문제점들은 중앙집중형 IoT 시스템 구조에 기인하고 있으며, IoT 서비스를 위한 서버 및 게이트웨이 시스템에 대한 공격을 통해 데이터 위·변조, 비인가된 디바이스의 접근 및 잘못된 기기 제어 등 IoT 시대의 확산과 함께 보안 위협이 더욱 커지고 있는 상황이다. 지난해 7월에는 글로벌 자동차 기업 피아트-크라이슬러가 미국에서 판매된 차량 140만 대를 리콜했다. 미국 보안기술 연구원 2명이 해킹을 통해 고속도로를 주행 중인 차량을 16km나 떨어진 곳에서 원격 조정하는 모습이 공개되었기 때문이다.

보안보다는 편리함에 초점을 맞춰 고객 관심을 유도하고 있던 많은 IoT 기업들은 보안에 대해 내재적 취약성을 극복하지 못한 IoT 기기들이 시장에 확산되는 경우에, 고객들이 편의성보다 보안성을 중요하게 생각하여 서비스를 선택할 것으로 판단하고 있다. 올해 시스코, 폭스콘, 보쉬, 쟈말토 등의 글로벌 테크기업들은 IoT 블록체인 개발을 위한 컨소시엄을 구성하고, 콘센서시스템, BitSE, 클로니클드 등 블록체인 스타트업 기업들과 손잡고 IoT 서비스에 활용할 수 있는 블록체인 프로토콜의 개발을 계획하고 있다. 특히

IoT 기기 취약점으로 지적받고 있는 네트워크 보안 분야에 블록체인 기술을 이용하면, 보안 안정성을 높인 채 사물끼리 소통할 수 있을 것으로 기대하고 있다.

최근 블록체인 기술을 활용한 IoT 서비스와 플랫폼 관련 연구가 활발하게 진행되고 있으며, 대표적인 연구사례로 IOTA 재단의 ‘탱글’과 리눅스 재단의 ‘하이퍼레저’를 꼽을 수 있다. IOTA는 2016년 7월에 블록체인 연구를 목적으로 설립된 비영리단체이며, IoT 에코시스템을 만들기 위한 차세대 블록체인 개발을 목표로 하고 있다. 향후 수십억 대의 디바이스가 상호 연결되고 신뢰성 있는 데이터 교환을 위한 블록체인 시스템을 구상하고 있으며, 기존 비트코인 블록체인이 가지고 있는 트랜잭션 처리와 모바일 기기 확장성에서의 비효율성을 개선하고자 방향성 비사이클 그래프를 근거로 한 새로운 분산 원장 아키텍처 ‘탱글’을 개발하였다.

기존의 블록과 체인의 구조 대신에, 하나의 거래가 다른 두 거래를 이끌어내며, 이는 바로 증명/입증(Attestation)이 되는 구조이다. 새로운 거래 하나로 두 거래를 직접적으로 입증하고 탱글의 세부사항이 유효한지, 프로토콜 규칙을 잘 따르고 있는지 간접적으로 입증하게 된다. IOTA 재단은 블록체인 기술에서 파생된 IoT 분산 원장 기술의 성장을 촉진하기 위해 최근 200만 달러 규모의 펀드를 출범시켰다. ‘IOTA 생태계 펀드(IOTA Ecosystem Fund)’로 명명된 이 자금은 사용 사례와 라이브러리, 툴, 해커톤 등을 통해 IOTA 생태계를 확장하고 더 정교하게 하는 데 사용될 예정이다.

‘하이퍼레저’는 IBM 연구소에서 개발한 블록체인 런타임을 리눅스 재단에 오픈소스로 기여하여 시작된 프로젝트이며, 현재 140개가 넘는 기업들이 참여하여 범 산업용 분산원장 표준화를 진행하고 있다. 하이퍼레저는 기업 결제, 상품 추적 및 관리 등 산업용 표준 블록체인 플랫폼을 지향하고 있으며, IBM을 포함한 많은 참여 기업들이 하이퍼레저를 기반으로 자체 블록체인 시스템을 개발하고 있다.





국내에서는 IoT 클라우드 전문기업인 달리웍스가 IoT 서비스를 위한 블록체인 관련 연구를 진행하고 있다. 서강대 스마트핀테크연구센터와 전자부품연구원이 함께 프로젝트에 참여하고 있으며, 데이터 무결성과 신뢰성을 보장하는 블록체인 기반의 데이터 저장·관리 및 사물기기 인식·관리 기술을 개발하는 것을 목표로 하고 있다.

블록체인 기술을 활용하여 다양한 산업과의 매쉬업과 IoT 기술을 융합함으로써 신뢰성이 보장되는 IoT 서비스 제공이 가능하다. 예를 들어 병원에 다녀오면 냉장고 스크린에 의사가 제공하는 금지 음식과 섭취량 조절 음식 정보가 표시되고, 환자는 이를 바탕으로 음식을 조절하는 서비스를 개발하는 경우를 살펴보자. 수많은 회사들이 이러한 서비스를 'P2P' 방식으로 구현하려 한다. 중앙집중 방식으로 시스템에 수십억에 이르는 수의 디바이스를 연결해 서비스를 관리하는 것은 비용 문제, 안정성 문제 등으로 인해 불가능하기 때문이다. 시스템 구현 및 서비스 운영 비용을 낮추면서 안정성을 높이는 방법을 바로 블록체인 기술에서 찾을 수 있다.

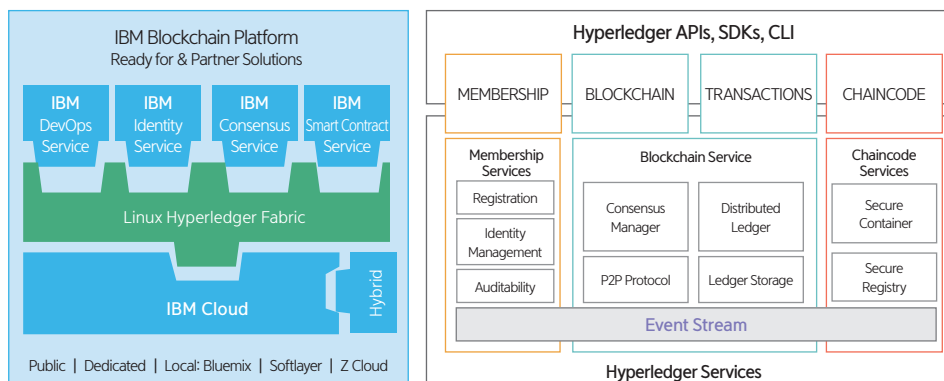
IoT 기술이 적용되는 산업분야가 다양한 만큼, 블록체인 기술이 적용될 수 있는 IoT 서비스 영역도 매우 다양하다. 대표적인 시나리오로 전기차 충전 시스템이나 주차요금 지불 시스템을 들 수 있다. 자동차와 충전 시스템 사이에 전기 충전량 거래가 자동으로 블록체인에 저장되고, 자동차가 충전량만큼 충전시스템

에 스스로 결제하는 서비스는 전형적인 형태가 될 것이다. 또한 자동차가 해당 주차공간에 주차를 하면 주차시간이 센서를 통해 자동으로 측정되고, 주차 거래 정보가 블록체인에 저장되며, 자동차는 주차시간만큼 주차시스템에 바로 결제하고 주차장을 빠져나오는 서비스도 매우 유용할 것이다. 또한, 대표적인 IoT 서비스인 콜드체인 관리 시스템에서도 물류 운반 과정의 온도 상태에 상호 신뢰성을 확보하기 위해서 블록체인 기술을 활용할 수 있을 것이다. 향후 IoT 기술을 통한 제품 생산 과정 추적이나 제조 관리 과정에서 블록체인의 암호화 기술이 유용하게 사용될 것으로 기대된다.

IoT 시대에 블록체인 기술이 활용되는 가장 큰 3가지 요소는 사물 간 지급 결제(M2M Payments), 사물 보안(Security of Things), 자동화된 과정 처리(Automated Process)로 볼 수 있다. 일반적으로 보안, 인증, 안전 등의 이슈는 중재자에 의존하는 방식으로 해결해 왔으나, 이러한 중앙집중 구조의 중재 역할은 비용과 신뢰 측면에서 여러 가지 부작용을 내포하고 있다. 블록체인 기술은 신뢰를 분산시킴으로써 중재자 없이 직거래가 가능하고 임의로 조작할 수 없는 디지털 플랫폼을 제공하고, 기업에 있어서는 시스템 간의 데이터 동기화 필요성을 제거함으로써 기존 시스템 구조의 효율성을 높일 수 있다. 이러한 효과로 인해 블록체인 기술은 아주 다양한 방법으로 산업 모든 분야에 영향을 줄 수 있는 잠재력을 보유하고

있다. 특히, 수십억 개의 사물들이 상호 연결되어 자원과 서비스를 거래하는 진정한 IoT 시대의 기계 경제(Machine Economy)에서는 스마트 분권화를 위한 블록체인 기술이 핵심 요소 기술이 될 것이다. **기술과 경영**

그림 2 하이퍼레저 구조 및 IBM 블록체인 플랫폼







## 사물인터넷이 만드는 문제들, 블록체인에 답이 있다

2016년 10월 트위터, 넷플릭스, 페이스북 등의 서버를 마비시킨 DDoS 공격 뒤엔 미라이라고 하는 멀웨어에 감염된 수많은 사물인터넷 장치들이 있었다. 우리가 사물인터넷의 혜택을 제대로 느끼기도 전에 벌써 사물인터넷이 만드는 문제가 먼저 우리 앞에 닥친 대표적인 경우라 할 수 있다. 여기서는 사물인터넷이 만드는 문제들을 살펴보고 이것들을 최근 떠오르고 있는 블록체인 기술이 어떻게 해결해 줄 수 있는지, 또 더 나아가서 블록체인을 사물인터넷에 적용할 때 어떤 문제가 있는지 알아보려고 한다.



### 사물인터넷 서버의 해킹 문제

현재의 사물인터넷 생태계는 서버/클라이언트 기반으로 되어 있다. 사물인터넷 서버가 모든 장치를 식별, 인증할 뿐만 아니라 모든 사물 간의 통신도 서버를 거치도록 되어 있다. 최근 서버 중심에서 클라우드를 이용한 서버 중심으로 진화하였을 뿐 서버/클라이언트라는 근본 구조에는 변화가 없다.

서버가 해킹 당할 경우 그에 연결된 많은 장치들이 고스란히 모든 위협에 노출될 수 있다. 사물인터넷 장치의 종류가 의학, 공장 관리, 보안 등 여러 분야로 점점 다양해지고 급증하는 추세로 보아 서버 해킹이 초래할 위협은 상상을 초월할 것이다. 몇 년 전 국내 모 금융기관이 서버 해킹에 의해 큰 어려움을 겪은 적이 있다

고 하니 사물인터넷 서버 역시 이러한 위협에서 자유로울 수 없다 하겠다.

### 블록체인의 해결책

단일 서버 대신에 P2P 네트워크로 연결된 여러 개의 참여 노드(컴퓨터)들에 트랜잭션들을 복사하여 저장하기 때문에 단일 서버를 노리는 해커의 공격에서 자유롭다(그림 1). 또한 모든 트랜잭션들의 유효성은 공개키, 개인키 암호기법을 통해 검증되고 해싱에 의해 수학적으로 변조가 불가능하게 만들어 데이터의 무결성이 유지된다. 예를 들어 중환자실에 있는 맥박계가 측정한 맥박수를 개인키로 암호화하여 보내면 이 블록체인 네트워크에 참여한 다른 노드들이 맥박계의 공개키를 써서 그 유효성을 검증할 수 있다. 또한 맥



**그림 1** 중앙 서버 중심보다 해킹에 강한 블록체인 기반 사물인터넷 플랫폼



박수의 변화 기록은 해킹되어 공유하기 때문에 수학적으로 변조가 불가하다.

대표적인 퍼블릭 블록체인 네트워크인 비트코인이 지난 7년간 1억6천만 건 이상의 트랜잭션들 중 단 하나도 무결성이 훼손되지 않아 큰 신뢰를 받고 있다. 방화벽들에 의해 여러 겹의 보호막에 둘러싸여 있고 오직 인가된 직원만 접속할 수 있는 금융기관 서버가 해킹당하는 데 반해, 전 세계의 수많은 컴퓨터들이 자유롭게 접속하는 비트코인 네트워크가 보관하는 트랜잭션 기록은 단 한 번도 훼손된 적이 없다는 점은 그 자체가 놀라운 일이라고 할 수 있다.

그 이유는 해킹이라는 놀라운 수학적 알고리즘을 사용하기 때문이다. 방대한 크기의 문서 내에서 점 하나의 위치만 바뀌어도 그 문서 전체를 해킹한 값은 달라지기 때문에 문서의 위·변조를 바로 확인하고 변조 시 각 노드가 이것을 거부하고 받아들이지 않는 것이다. 이런 이유로 비트코인을 암호화폐 또는 수학적 돈이라고 부르기도 한다.

### 사물 간의 거래마다 사람의 개입이 필요

사물인터넷에서 사물 간의 직접 통신이 자유롭긴 하지만 경제적으로 의미 있는 거래를 위해서는 금전 거래를 수반해야 할 것이다. 현재는 사물 간의 거래마다 사람이 신용카드를 꺼내서 지불하는 등의 개입이 불가피하다(예를 들어 셀프 주유소에서 기름을 넣는 경우). 앞으로 사물인터넷이 활성화되어 많은 사물들끼리 금전을 수반하는 거래가 소액으로 빈번하게 일어나고 그때마다 사람이 신용카드를 꺼내야 한다면 큰 불편을 겪게 되고 이것이 다시 사물인터넷의 활성화를 가로 막는 큰 장애가 될 것이다.

### 블록체인의 해결책

블록체인에 기반한 스마트 계약을 이용한 사물 간의 금전적 거래를 생각할 수 있다. 스마트 계약은 블록체인 상에서 스스로 수행되는 프로그램으로 자신의 주소를 가지고 있다. 금전적 거래에 필요한 조건 등을 입력해 놓으면 조건이 맞을 경우 자동으로 거래가 성사되게 할 수 있다.

최근 독일 Innogy가 개발한 Share&Charge는 독일 전역에 흩어진 전기차 충전기들을 블록체인으로 묶어 스마트 계약에 기반한 충전 및 지불 시스템이다. 디지털화된 유로로 지불함으로써 사람의 개입 없이 스마트 계약만으로 충전과 지불이 이루어지도록 하고 있다. 주행 거리만큼 자동으로 스마트 계약이 보험료를 지불해주는 Pay-as-you-go 프로그램도 좋은 예라 할 수 있다.

### 다대일 인터넷 보안이 필요

사물인터넷이 만드는 또 하나의 중요한 문제가 다대일 보안의 필요성이다. 기존 사람과 사람 사이의 인터넷에는 대부분 일대일 보안이 사용되어 왔다. 하지만 사물인터넷의 경우, 예를 들어 환자의 맥박계(송신자)는 하나지만 이를 사용하는 수신자는 다수일 수가 있다. 이때 어떻게 일대다 인터넷 보안을 구현하는가가 중요한 문제이며 더 나아가서는 수신자가 어떤 조건

(즉, AND/OR 논리식)을 만족하느냐에 따라 수신 허용 여부를 결정하는 기술이 필요하다. 간호원이면서 (AND) 환자가 입원한 병실 담당이거나 또는(OR) 주치의인 경우에는 환자의 맥박수를 수신하는 걸 허용하는 식의 메커니즘 구현이 필요하다.

### 블록체인의 해결책

어떤 조건에 따라 수신 가능한지를 Access Tree(AND, OR가 트리 형태로 결합된)로 표현한 후 스마트 컨트랙트로 구현하여 블록체인에 저장해두고 특정 노드의 Access 요청이 있을 때 이 노드의 ID를 확인하고 이 Access Tree에 따른 연산 결과가 참인 경우만 수신을 허용하는 기술을 개발할 수 있다. Access Tree는 서버 기반 구조에도 적용 가능하나 이 경우 수많은 노드들의 모든 수신 요청이 서버를 거쳐야하므로 트래픽 집중의 우려가 있고 서버 해킹이 있을 경우 큰 위험을 겪을 가능성이 있다.

### 블록체인이 만능은 아니다

사물인터넷에 블록체인을 적용하는 것이 만능은 아니며 오히려 서버 기반이 아닌 분산형 네트워크인 P2P 기반이어서 새롭게 생겨나는 문제점들도 있다. 블록체인의 모든 트랜잭션은 참여 노드들의 합의(Consensus)에 의해 유효화된다는 점을 명심해야 한다. 예를 들어 블록체인 상의 스마트 컨트랙트에 의해 미세 먼지 농도가 얼마 이상일 때 가동을 중지하기로 한 매연 유발 설비의 경우, 매연 농도의 입력을 언제 어느 조건에서 누가(어떤 노드가) 읽어 들이느냐에 따라 실행 결과가 달라질 수 있다.

또한 스마트 컨트랙트 자체가 해킹되어 블록체인 네트워크에 공유되므로 스마트 컨트랙트에 버그(프로그램상 오류)가 발견되어도 스마트 컨트랙트를 변경하는 것이 불가능하다. 블록체인의 무결성 유지 기능이 오히려 독이 되는 경우라 할 수 있겠다.

사물인터넷의 경우 실시간으로 응답이 필요한 급박

한 경우도 많다. 예를 들어 자율 주행 자동차가 차 앞으로 공을 따라 뛰어든 어린이를 인식하고 브레이크를 구동하는 경우를 생각할 수 있다. 블록체인에 기반한 사물인터넷은 참여 노드들 간의 합의(Consensus)가 필요한데 이 합의가 주어진 시간 내에 이루어진다는 보장을 하는 블록체인은 아직 없는 것으로 알고 있다. 비트코인 결제의 경우 적어도 평균 10분 이상이 소요되는 것으로 알려져 있다.

모든 새로운 기술이 처음부터 우리의 바람에 맞추어 완벽한 모습을 갖출 수는 없으므로, 새롭게 떠오르는 문제의 본질을 정확하게 파악하여 창의적인 해결책을 찾아 나가야 할 것이다. 스마트 컨트랙트에 버전 번호를 부여하고 이를 블록체인에 기록하여 가장 최신 버전이 수행되도록 한다든가 아예 스마트 컨트랙트에 레퍼런스 주소를 변경 가능하게 설정하고 이 주소에 새로운(오류를 정정한) 스마트 컨트랙트를 둔다든가 하는 해결책들이 계속 나오는 것이 좋은 예이다. 기존 블록체인 알고리즘은 트랜잭션을 일정 기간 모아 블록을 생성하는 채굴 노드에게 인센티브로 일정량의 암호화폐로 보상하는 메커니즘을 사용하여 블록 생성이 늦어지고 모든 트랜잭션이 비용을 지불해야만 하는 단점이 있다. 따라서 아주 작은 금전적 거래가 빈번한 사물인터넷 거래에는 부적합한 측면이 있다. 이를 극복하기 위해 IOTA는 트랜잭션 비용을 제거하고 다른 트랜잭션들에 의해 직·간접으로 컨펌되는 횟수가 증가할수록 신뢰도가 높아지는 메커니즘을 개발함으로써 처리 시간을 획기적으로 단축한 것도 좋은 예이다.

결론적으로 말하자면 현재의 사물인터넷은 많은 문제점들을 가지고 있고, 그들 중 많은 문제들이 블록체인을 통해 해결될 수 있지만 만능은 아니며 오히려 서버 기반이 아니어서 블록체인에 의해 새롭게 생겨나는 문제들도 있을 수 있다. 그러나 점진적으로 대부분 해결될 것으로 본다. 사물인터넷에 블록체인을 결합하는 기술 및 응용 분야는 전망이 매우 밝다고 하겠다.

**기술과 경영**



당신은 자랑스러운  
대한민국

과학기술유공자

입니다

  
대한민국  
과학기술  
유공자

## 2017년도 과학기술유공자 지정 신청·추천 안내

대한민국 과학기술 발전에 뛰어난 공헌을 한 '과학기술유공자'를 지정하여 예우·지원하고자 하오니, 많은 신청과 추천을 바랍니다.

· **신청·추천권자** 본인(유족) 또는 과학기술 관련 단체의 장\*

\* 단체별 추천인원은 최대 3인으로 제한. 단, 사망한 자의 경우 정부수립 이후 사망자로 제한

· **자격요건**

이학·공학 등의 분야와 이와 관련되는 학제 간 융합 분야에서 연구개발 및 기술혁신 활동을 수행하고 있거나 수행한 과학기술인

· **지정대상**

- ① 신기술의 개발 또는 기술의 개량으로 경제·사회 발전에 현저히 이바지한 사람
- ② 세계적인 수준의 과학기술상 수상자 등 학문적 업적이 현저한 사람
- ③ 해당 분야의 지속적인 연구개발 및 기술혁신 활동으로 특정 과학기술 분야의 발전에 현저히 기여한 사람
- ④ 그 밖에 미래창조과학부 장관이 제1호부터 제3호까지에 해당하는 사람과 같은 수준으로 과학기술의 발전에 이바지하였다고 인정하는 사람

※ 「과학기술유공자 예우 및 지원에 관한 법률」 제7조(과학기술유공자의 지정 및 신청) 제1항

· **신청기한**

2017년 8월 30일(수) 18시까지

· **신청방법**

구비서류 온라인 제출 ([www.koreascientists.kr](http://www.koreascientists.kr))

· **접수문의**

한국과학기술한림원 과학기술유공자지원센터 (031-710-4614, 4649)

※ 지정기준, 심사 및 지정절차, 제출서류, 향후일정, 예우·지원사항 등에 대한 자세한 사항은 홈페이지([www.koreascientists.kr](http://www.koreascientists.kr))를 참고하세요.



# 4차 산업혁명 시대 중소기업과 함께 가는 길, '네트워킹'



김상훈 연구위원  
중소기업연구원

## 4차 산업혁명, 기업 발전의 변곡점

4차 산업혁명의 컨트롤 타워가 과학기술정보통신부로 정리되었다. 신임 장관은 ICT 혁신을 통해 실체가 있는 4차 산업혁명 대응 정책을 수립·추진하겠다고 밝혔다. 우리나라가 구축해 온 세계 최고의 ICT 인프라를 더욱 고도화하고 인공지능, 빅데이터 등 지능정보기술 개발과 전문 인력 양성에 집중 투자할 것이라는 점도 강조하였다. 전 산업과 서비스에 스마트를 입힐 수 있도록 견인하는 역할을 담당하겠다는 신임 장관의 목표 의식과 함께 30년 넘게 축적된 그의 지식과 경험은 '실체 있는 정책'을 가능케 할 것이라 기대하게 한다.

주지하는 바와 같이 4차 산업혁명은 '초연결과 초자동화'를 통해 제조업 혁신을 넘어 기업, 업종, 산업 간 경계를 허물면서 사회, 경제, 구조적 측면에서의 혁신적 변화를 추동할 것으로 평가된다. IoT, ICT, AI, Big Data, Cloud Computing, CPS, 로봇, VR 등이 4차 산업혁명을 주도하는 핵심 기술이다. 4차 산업혁명의 근본적 실체에 대한 이견은 차치하고, 실제 주요 선진국들은 이러한 변화에 대비하여 첨단 기술을 더욱 고도화시키면서 제조업의 부활을 진행하고 있는 것만큼은 사실이다. Remaking America(미국), Factories of the Future(EU), Platform Industry 4.0(독일), 일본재흥전략 등은 자국 상황에 맞게 추진되는 제조업 혁신 정책이라 할 것이며 한국 역시 '제조업 3.0'을 통해 제조업의 고도화와 4차 산업혁명에 대비하고 있다.

기업들에게도 분명한 기회이다. 인건비나 원자재 비용을 낮추는 '절감'을 통해 진행되던 생산성 향상 노력이 새로운 디지털 기술과의 '결합'을 통해 진행되고 있으며, 첨단 기술과의 결합을 통한 새로운 비즈니스 모델 창출의 기회가 4차 산업혁명의 최전선에 있는 기업들에게 다가서고 있는 것이다. 생산 설비의 확보 없이도 기술력과 아이디어만으로도 제조업 시장 진입이 가능한 환경이 도래하고 있다는 점에서 제조 중소기업, 기술 기반 창업기업 등에게는 4차 산업혁명이 기업 발전의 변곡점이 될 수 있는 것이다.

## 정책 세팅, 중소기업의 경영 환경에 대한 충분한 숙고가 필요

이러한 기대가 현실이 되기 위해서는, 그리고 이를 위한 '실체 있는 정책'이 시장에서 환영받으며 기업과 함께 발맞춰 가기 위해서는 기업들의 경영 환경과 실태를 반영하는 정책 수립 노력이 그 무엇보다 중요할 것이다.

제조업 중심 국가인 우리나라는 전체 제조업체의 99%가 중소기업이다. 그리고 이들 가운데 83%가 1~9인 규모의 소공인 업체이다. 서비스 부문의 업체 실태도 이와 크게 다르지 않아서 2013년 기준 서비스 부문 전체 사업체의 85%가 소상공인 규모로, 대다수 중소기업이 영세한 상황이다. 기업의 규모가 아니더라도 중소기업의 경영 환경은 지속적으로 악화되고 있는데, 1995년 당시 대기업 95, 중소기업 103이던





생산지수는 2015년 각각 456과 152를 기록하며 대기업과의 생산성 격차가 더욱 벌어지고 있는 상황이다. 우리나라 산업기술 인력 부족의 66.6%가 종사자 300인 미만 중소기업에서 발생하고 있는데, 이러한 숙련인력의 부족은 기술 향상뿐만 아니라 제조업 생산성 향상에 걸림돌이 되고 있음이 분명한 사실이다. 2014년 29.4p이던 대·중소기업 간 IT 활용 격차가 2015년에는 34.5p로 더욱 벌어졌다. 우리나라 창업의 63%가 세계형 창업이며 기회형 창업은 21%에 불과한데, 창업기업의 3년 생존율은 약 38%로 스웨덴이 75%, 미국 등 주요 국가의 창업기업 생존율이 50%대인 것에 비해 턱없이 낮은 수준이다. 더욱이 국내 제조 중소기업의 66.4%가 B2B형으로 On Demand 시대 제조 중소기업의 생존 가능성에 대한 우려가 더 깊어지는 대목이다. 한국 기업의 경영효율은 2012년 25위에서 2016년 48위로, 혁신역량은 2011년 9위에서 2016년 33위로 하락하였다. 세계제조업경쟁력지수 역시 2016년 5위에서 2020년에는 6위로 1단계 하락할 것으로 전망되는 실정이다.

더욱 큰 문제는 우리 사회가 가지고 있는 4차 산업혁명에 대한 불확실성이 이들 중소기업체들에게도 그대로 투영되어 있다는 것이다. 지난해 중소기업연구원이 실시한 중소 제조업체 대상 제조스마트 관련 설문조사에 따르면 제조스마트 내용이나 효과에 대해 모른다고 답한 업체가 전체의 70%이며 72%의 업체는 제조스마트화 계획이 전혀 없다고 답하였는데, 그 이유가 현재와 같은 공정 체계 그리고 수작업만으로도 충분하기 때문이라는 것이다.

생산과 소비의 시공간적 경계가 붕괴되는 4차 산업혁명 시대, 결국 아이디어와 기술력 그리고 유연성을 갖춘 중소기업 육성이 중요하다. 그러나 앞서 살펴본 바와 같이 우리나라 중소기업의 경영 환경 등을 검토해 보면 과연 이들 중소기업이 4차 산업혁명이라는 거대한 파도에 올라탈 수 있을지에 대한 우려에 직면하게 된다. 따라서 4차 산업혁명 관련 정책이 실체를 확보하기 위해서는 중소기업의 경영 환경에 대한 충분

한 속고가 필요한 것이다.

### 기업, 경영자원의 무한 결합이 가능한 네트워킹 활성화를 강화해야

4차 산업혁명 시대가 도래하면서 포디즘(Fordism)은 종언을 고하고 있으며 B2B보다는 B2C로, On Demand라는 소품종 소량 생산을 가능하게 하는 기술과 생산공정의 변화가 요구된다. 그러나 여전히 열악한 경영 환경에 놓여 있는 중소기업에게 그러한 생산 환경 구축을 강제할 수는 없다. 제조의 유연성과 첨단 기술을 갖추기 위해서는 필연적으로 생산 비용이 상승하기 때문이다. 그렇다고 해서 Smart Factory로의 전환만이 정답이라고 할 수도 없는 것이며 그렇게 한다고 해서 모든 기업이 생산성 향상과 고객 만족이라는 두 마리 토끼를 모두 잡을 수 있을 것이라고 확신할 수 없다.

그러하기에 우리는 '결합'의 범위를 확대해야 한다. 첨단기술만이 결합의 대상이 아니라 기업 외부에 존재하는 모든 경영자원이 연결되면서 경쟁력과 규모와 속도의 경계를 이루는 네트워킹형 기업 구조를 형성해야 하는 것이다. 기업과 기업이 연계되던 이전의 협업(Collaboration)은 더욱 발전하여 협업의 연결 대상이 기업을 넘어 개인, 기술, 아이디어, 자금, 정보 등으로까지 확대되고 있다. 협업의 목적은 단순히 생산성 향상이나 비용 절감을 넘어서 신제품·신사업 개발, 신산업 통로 마련의 수단이 되고 있다. 중소기업은 독자적으로 모든 기술·경영자원을 확보하려 하기보다는 공유와 결합을 통해 비용을 줄이고 생산성을 높이며

표 1 협업 개념의 발전: 협업형 중소기업과 네트워킹형 중소기업의 구분

	협업(Collaboration)	네트워킹형
대상	기업-기업	기업, 개인, 자금, 아이디어, 기술, 정보, Data 등 모든 경영 요소
목적	비용 절감, 생산성 향상, 제품 생산 및 판매	비용 절감, 생산성 향상, 제품 생산 및 판매, 학습, 신제품 개발, 신사업, 신산업 통로
형성	Off-line 중심	인터넷 네트워킹(Platform) 및 공유 오피스

틈새시장을 개척하는 가운데 4차 산업혁명 시대를 대비해야 할 것이다.

### 정부, 네트워킹을 위한 Ground를 만들어야

다만, 정부는 기업의 네트워킹 촉진을 위한 정책 Frame 내에 기업들을 무작정 밀어 넣기보다는 기업이 자유롭게 움직일 수 있는 Ground를 만드는 데 집중해야 할 것이다. 플랫폼(Platform)을 중심으로 기업, 개인, 물류, 협업 전문가, 마케팅, 정보와 기술, 아이디어, 자본, Data 등이 모이고 결합하여 신제품·신사업 개발, 신산업의 태동으로 이어질 수 있는 환경 조성에 집중해야 한다는 것이다.

기업의 네트워킹 수행을 위한 법·제도의 구축은 당연히 정부 몫이다. 네트워킹의 기초 전제가 되는 신뢰 구조가 법·제도 내에서 구체화될 수 있도록 계약, 사업 성과관리, 운영 등의 표준안 구축 등의 법·제도적 인프라 마련에 서두를 필요가 있다.

### 정부, 스스로 네트워킹의 대상이 되어야

정부가 4차 산업혁명을 주도하고, 기업의 네트워킹을 촉진할 것이라는 생각은 버리자. 미국은 AI를 4차 산업혁명 시대의 핵심으로 판단하고 단순히 AI 분야의 연구개발에 그치는 것이 아니라 해당 기술의 공유와 확산을 위한 정책 수립에 집중하고 있다.

우리나라 역시, 첨단기술의 범용화와 확산을 위한 정부의 노력이 필요하다. R&D 분야 정부·공공 기능은 외부와 결합되어야 하며 개발된 기술은 완전 개방형 플랫폼(Platform)을 통해 시장에 공급돼야 할 것이다. 예컨대, 축적되는 다양한 빅데이터를 중소기업의 수요에 맞게 가공하여 제공하는 것은 중소기업에게 유용한 정부 서비스가 될 것이다.

아울러 다양한 아이디어를 상품화할 수 있는 기술력을 갖춘 전문 제조 중소기업 육성이 필요하다. 그러나 한국 내 모든 제조 중소기업을 대상으로 자동화 등을

지원하기보다는 거점 지역 내 선도적 기술력을 갖춘 제조 중소기업을 대상으로 Smart Factory로의 전환을 지원하는 선택과 집중이 필요할 것이다.

마지막으로, 4차 산업혁명에 대응하고 대비하는 것이 과학기술정보통신부만의 몫은 아니다. 한국 중소기업의 실태 그리고 발전 방향에 대해 끊임없이 고민 해온 중소벤처기업부와외의 네트워킹은 정책의 실체를 보다 명확하게 할 것이다.

### 혼돈의 미덕은 누구에게나 공평하다는 것

제조업 중심국가인 우리나라에서, 제조업을 이끄는 중소기업이 4차 산업혁명 관련 정책에 있어 단순 지원 대상이 된다는 것은 4차 산업혁명이 중소기업에 줄 기회를 생각할 때 매우 안타깝다.

대기업발 중소기업으로의 낙수효과가 더 이상 유효하지 않을 수 있다는 논의가 부상하는 가운데 급변하는 글로벌 시장 환경하에서 한국 중소기업의 생존 전략으로서 '네트워킹'은 큰 의미를 가질 것이다.

4차 산업혁명. 혹자는 기회라고 하고 혹자는 위기라고 한다. 어떤 이는 아무 일도 없을 테니 신경 끄라고 한다. 이러한 혼돈이 이해가 되는 것은 4차 산업혁명의 실체에 대해 그 누구도 명확히 설명해주지 않았기 때문이다. 하지만 세상은 변화하고 있고, 그 혼돈은 누구에게나 공평하게 다가와 있다. 4차 산업혁명이 기회가 될지 혹은 위기가 될지는 우리 중소기업의 노력, 그리고 정부의 현실성 있는 정책 수립에 따라 달라질 것이다. **[기술과경영]**

#### 참고자료

IMD, 『IMD World Competitiveness Tearbook 2016』  
 Council on Competitiveness and Deloitte, 『2016 Global Manufacturing Competitiveness Index』  
 Executive Office of the President, 『Artificial Intelligence, Automation, and the Economy』, White House, 2016.10  
 OECD, 『Entrepreneurship at a Glance 2014』 및 2015.  
 통계청, 『기업규모별 생산지수』  
 산업통상자원부, 『2015년 산업기술인력 수급 실태조사』  
 정보통신산업진흥원, 『2015년 국내기업 IT·SW 활용조사』  
 홍재근, 『제조기업의 생산성 고도화 지원 방안 연구 : 제4차 산업혁명 시대를 맞이하는 영세 제조기업을 중심으로』 기본연구 16-04, 중소기업연구원, 2016.



# 4차 산업혁명 시대, ICT 기술정책 방향



문형돈 정책기획팀장  
정보통신기술진흥센터(IIITP)

## 4차 산업혁명 시대를 이끌 ICT 기술혁신이 시급하다

국가 혁신을 위한 범용기술이자 핵심동력(Enabler)으로서 ICT는 타 산업과의 결합으로 디지털 트랜스포메이션과 지능정보화를 촉진, 지금까지와는 전혀 다른 형태의 변혁이 등장하게 될 4차 산업혁명 시대의 개화를 이끌 주역으로 다시 한번 주목받고 있다.

그리고 신정부 출범과 함께 경제·사회 현안의 동반 해소를 통한 포용적 성장과 고용 창출 기반의 소득 주도 성장에 정책적 관심이 집중되고 있는 가운데, ICT는 경제성장과 사회 현안 해소를 통한 지속가능한 국가 혁신의 원천이 될 것으로 기대되고 있다.

하지만, 그간 대한민국의 성장에 기여해온 ICT가 4차 산업혁명이라는 급변하는 환경 속에서 국가 혁신 동력으로서의 역할을 지속해 낼 수 있을지는 담보하기 어렵다. 특히, 우리 ICT의 지속적인 혁신을 이끌어내야 할 연구개발 분야의 투자 정체, 수행 주체와 연구단계별 포트폴리오 불균형, 국민 모두가 체감할 수 있는 대형 연구개발 성과의 부재 등은 우리 ICT의 밝은 미래만을 이야기하기에는 쉽지 않은 상황이라는 점을 방증하고 있다.

따라서, 앞으로 다가올 4차 산업혁명의 시대에 맞춰 국가 성장 정체 극복, 일자리 창출과 민생안정 등에 기여, '더불어 성장하는 대한민국을 실현'해 나가기 위해서는 최우선적으로 ICT 연구개발 분야의 혁신 역량을 지속적으로 확충해 나가야 하며, 이를 통해 4차 산업혁명의 중심이 될 ICT 분야의 르네상스를 열어

가야 한다.

## 4차 산업혁명 시대, 어디까지 와있나?

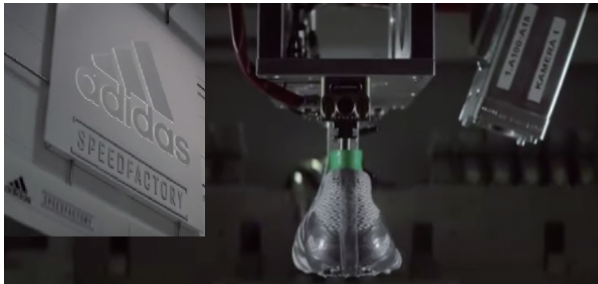
지난 2016년과 2017년 다보스 포럼을 통해 4차 산업혁명 시대로 전환에 대한 선제적 대비의 중요성이 강조된 이후, 4차 산업혁명은 경제·사회 전반의 혁신을 촉발, 경제성장을 향상, 사회적 요구에 대응한 새로운 산업과 일자리 창출의 미래를 제시해 줄 것으로 기대되며 전 세계적인 관심을 집중시키고 있다.

무엇보다도 과거와는 달리, 최근 인류가 경험하지 못했던 속도로 기술이 발전하고 있고, 신체적 약점의 대체와 더불어 인간의 지적 능력까지 보완하고 강화하는 방향으로 진화하면서 4차 산업혁명의 시대에는 변화의 속도, 범위, 영향력 측면에서 과거에 진행되어 왔던 산업혁명과는 차원이 다른 큰 변화를 보여줄 것으로 전망된다. 즉, 4차 산업혁명을 통해 속도는 매우 빠르게, 범위는 파괴적 기술로 산업의 전 분야에 걸쳐 대대적인 재편을, 영향력은 국가·기업·사회·개인을 포함한 전체 체계에 변화가 예상된다.

이 과정에서 앞으로 다가올 새로운 변화의 혁신 동인으로 인공지능(AI) 기술이 부상하고 있다. 이는 기업이 제공하는 인공지능 경험 수준이 소비자의 제품 선택에 영향을 미치고, 생산성·효율성 등 기업의 핵심 경쟁력과 직결되는 등 최근 진행 중인 인공지능 기반의 급진적 변화가 4차 산업혁명이 초래할 미래상으로 인식되고 있기 때문이다.



그림 1 아디다스 스피드 팩토리



<아디다스 홈페이지>

그림 2 롤스로이스 IoT 서비스



<롤스로이스 홈페이지>

실제로 이러한 변화는 글로벌 비즈니스 영역을 통해서 본격화되고 있다. 먼저 서비스 분야에서는 인공지능 기반의 ICT 기술과의 접목을 통해 구글은 자동통·번역서비스의 오류율을 기존 대비 60% 이상 개선하는 등 서비스 품질 향상을 보여준 바 있다. 테슬라도 차량에 인공지능 기술을 접목한 ‘오토파일럿’을 통해 자율주행자동차 기술개발에 박차를 가하는 등 지능형 제품·서비스 분야의 새로운 시장을 개척해 나가고 있다.

한편, 노동·자본 등 요소투입 중심의 산업·생산 구조도 지식·데이터를 기반으로 인공지능을 활용하는 혁신적 생산구조로 발전하고 있다. 일례로, 아디다스는 인공지능 로봇을 활용해 600명이던 중국 공장의 생산인력을 10명으로 축소하는 한편, 신제품 출시에 소요되는

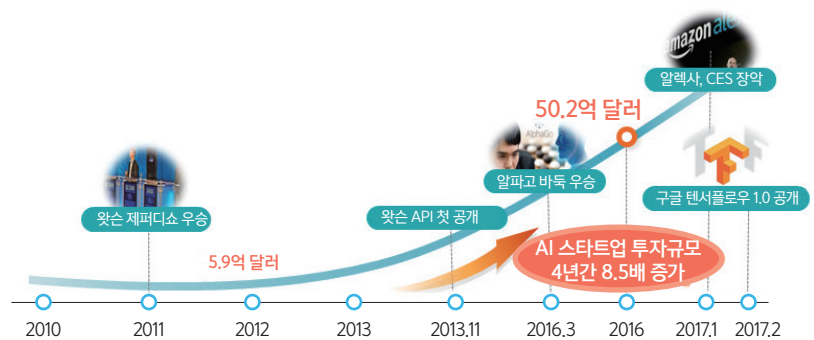
시간을 18개월에서 10일로 단축함으로써 노동인력 90% 감소, 생산량 4배 증대 등의 성과를 낼 수 있는 스피드 팩토리를 도입해 제조업의 패러다임이 변화하고 있음을 한발 앞서 제시했다. 또한, 전통적 제조기업인 롤스로이스는 항공기 엔진에 25개 IoT 센서를 탑재하며 연료의 흐름·열·압력과 비행고도·속도·온도 분석 SW를 개발, IoT 기반 데이터 분석 서비스를 제공하는 등 서비스 기업으로 전환하려는 변화가 진행되고 있다.

이처럼 글로벌 기업들이 최근 인공지능 기반의 ICT 기술을 활용한 4차 산업혁명 시대로의 전환에 빠르게 대응하는 가운데 특히, R&D, M&A 등 관련 기술 분야의 경쟁을 본격화하고 있다. 최근 인공지능기술은 티핑 포인트를 지나 빠르게 시장 확산 단계로 진입하면서 인공지능 기반의 ICT가 주도할 4차 산업혁명 시대가 더욱 빠른 속도로 우리에게 모습을 드러내고 있다.

### 4차 산업혁명에 대응한 해외 주요국은 대응은?

4차 산업혁명은 비단 산업구조뿐만 아니라, 일자리, 업무의 성격 등 국가 체제 전반의 총체적 변화를 야기하고, 그 파급효과가 워낙 광범위할 것으로 전망되기 때문에 각 국가별로 추구하는 4차 산업혁명의 미래상, 목표 등도 다양한 모습으로 정의되고 있다. 하지만, 해외 주요국들은 한결같이 4차 산업혁명이 야기할 파괴적 영향력에 주목하고 4차 산업혁명을 혁신 주도

그림 3 인공지능 기술 발전·사업화 동향



<IITP, 2017>





성장과 사회문제 해결의 핵심 과제로 인식, 글로벌 주도권 확보를 위한 국가적 차원에서 모든 정책적 노력을 집중하고 있다. 특히, 민관이 협력하여 적극적으로 4차 산업혁명에 대비하는 한편, 정부는 범부처 추진 체계를 구축하고 핵심 기술 R&D, 데이터 확보, 인재 양성 등과 함께 사회안전망 정비, 역기능 대응 등 종합적인 대책을 마련하고 있다.

표 1 4차 산업혁명에 대한 국가별 정책

국가	주요 정책 및 추진 내용
미국	AI R&D 전략계획(2016. 10), AI, 자동화 그리고 경제(2016. 12) 등 백악관 산하 과학기술정책국(OSTP) 주도로 수립되어, AI 기술혁신을 위한 기술개발, 공공시장 활용 지원 등에 집중
독일	하이테크전략(2010. 7), Industry 4.0(2011. 4), 하이테크전략 혁신이행보고서(2017. 3) 등 디지털 경제와 사회로의 변화에 선도적 대응을 위해 국가 혁신 전략의 일환으로 하이테크 전략을 수립하고, 제조분야 '인더스트리4.0'에 집중
일본	초스마트화사회 전략(2016. 1), AI 산업화 로드맵(2016. 11), 신산업 구조 비전(2017. 5) 등 일본 내 현안인 고령화, 생산성 저고 등에 시를 활용, AI 중심 산업·사회·일상 생활을 포괄하는 기술혁신 추진, 경제·사회문제 해결 지향
중국	인터넷 플러스 전략(2015. 3), AI 액션플랜(2016. 5) 등 인터넷 기반 전 산업 혁신으로 新경제 생태계 창조, AI 기술력 확보에 주력

<ITP 내부자료, 2017. 6>

저히 부족하다. 특히 4차 산업혁명의 핵심 자원인 데이터 분야는 주체별 데이터의 분산, 데이터 소재 정보 부재 등으로 인해 공공 및 산업 응용 데이터의 활용도가 매우 낮은 수준에 머무르고 있다. 그리고 4차 산업혁명 시대에 가장 큰 변화 중 하나가 산업 전반에 걸친 디지털 혁신(Digital Transformation)의 급진전이라는 점을 고려할 때, 우리의 낮은 지능정보화 수준과 늦은 디지털 혁신 속도는 신산업·신서비스 등장의 지연을 초래, 4차 산업혁명으로 전환을 지체시키고 있다는 점에서 신속한 대처가 필요하다. 무엇보다도 4차 산업혁명에 대비한 핵심 기술역량 확보 관점에서 우리의 인공지능 분야 기술 경쟁력이 세계 최고 수준의 약 70% 정도에 불과해 국가 혁신 동력으로서의 경쟁력 확보가 가장 시급한 과제이다. 다만, 최고 선진국과 '기술격차는 있으나, 후발 경쟁국과는 경쟁해볼 만하며, 기술 선진국도 일정 부분 추격 가능한 수준'이라는 평가를 고려할 때, 좀 더 신속한 기술 경쟁력 확보 노력이 시급하다 할 수 있다.

### 포용적 성장을 위한 4차 산업혁명 시대의 ICT 기술혁신에 대비하라

#### 4차 산업혁명에 대비한 우리의 현주소는?

현재 우리나라는 산업 전 분야의 글로벌 경쟁 심화로 경제 분야의 저성장이 고착화되고 있는 동시에, 고령화 사회의 진입으로 국가 공공서비스에 대한 높은 사회적 비용이 지출되고 있음에도 국민이 체감하는 만족도는 낮은 수준에 머무르고 있는 실정이다. 따라서 국가 경제의 지속 성장 가능성을 제고하는 한편, 저비용·고효율 사회 실현을 통해 포용적 성장을 기반으로 한 4차 산업혁명 시대에 적극 대응함으로써 국가적 현안의 해소책을 마련해 나가야 한다.

하지만, 우리의 4차 산업혁명 대응은 전반적으로 부족한 것이 현실이다. 먼저, 4차 산업혁명 시대의 중심이 될 인공지능 및 데이터·네트워크 분야 관련 ICT 핵심 기술개발 노력과 이를 주도할 전문 인력 풀이 현

4차 산업혁명이 가져올 산업구조 재편과 사회적 변화 대응을 위해서는 미래 핵심 역량이 될 ICT 분야에 대한 기술개발 정책의 끊임없는 추진이 선행되어야 한다. 특히, 이의 성공적 수행을 위해서는 견고한 민관 파트너십을 통해 국가적 역량을 모두 집중, ICT가 포용적 성장의 주도적 역할을 수행하기 위한 기반을 확립해 나가야 한다. 또한, ICT 분야의 연구개발로 4차 산업혁명 시대의 국민 삶의 질 향상을 위해 의료·교통·안전 등 다양한 국민 생활 분야 핵심 미래 서비스의 조기 구현 역시 중요한 과제이다. 한편, 새로운 변화에 대응해 ICT 경쟁력을 강화하기 위해서는 연구자 자율에 기반한 성과창출형 ICT R&D 체계의 구축과 R&D 전 과정에서 '기술개발-서비스 상용화-사회문제 해결'의 선순환 체계를 마련, 긴밀한 연계체

계를 마련하는 것 역시 중요하다. 이에 다음과 같은 ICT R&D 정책을 중점적으로 추진할 것을 제안한다.

**(1) 미래 성장동력 확충을 통한 지속성장 가능성 제고에 주력**

앞으로 다가올 지능정보화 기반의 4차 산업혁명에 적극 대응하여 국가 경제·사회 전반의 혁신을 선도할 신성장 산업과 미래 서비스 분야의 핵심 기술개발을 추진, 미래 성장동력 확보에 주력해야 한다.

먼저, 미래 신성장 산업과 제품·서비스의 조기 구현을 위해 ICT 핵심 기술 역량 확보에 정책적 역량이 최우선적으로 집중되어야 한다. 앞으로 4차 산업혁명 시대의 핵심이 될 △ AI, 빅데이터·클라우드 등과 같은 초지능 기술 분야, △ IoT, 5G 등 초연결 분야, △ VR·AR, 스마트 미디어 등 초실감 분야뿐만 아니라, △ 정보 보안, 양자정보통신 등 초신뢰 기술 분야에 대한 적극적 기술 개발 노력이 필요하다. 특히, 확보된 핵심 기술을 전 산업분야에 적극 확산함으로써, 지능형 로봇, 드론, 자율주행차 등 신성장 산업을 집중적으로 육성해야 한다. 한편, 생태·기후·환경 예측, 스마트 에너지 유통, 실시간 범죄 대응 등 국민 생활의 혁신적 개선을 위한 지능정보화 기반의 사회적 서비스 또한 빠르게 실현해 나가야 한다.

**(2) 4차 산업혁명 시대에 대비한 창의적 인재 양성과 일자리의 창출**

향후 4차 산업혁명 시대에 가장 큰 변화가 일어날 가능성이 있는 일자리 변화에 적극 대응할 필요가 있다. 지능정보화를 통해 촉진될 미래 신산업·서비스 분야의 핵심 인재를 집중적으로 육성, 4차 산업혁명 시대에 요구되는 인력의 수요-공급 간 미스매치를 조속히 해소해야 한다. 또한 앞으로 진행될 업무 환경의 변화와 새로운 일자리 등장에 유연하게 대응하고, 양질의 일자리 창출이 가능하도록 ICT 인재 육성 방식을 전면적으로 개편해 나가야 한다.

**(3) ICT 기업의 창업(Start-up)과 성장(Scale-up) 촉진을 위한 기반 조성 추진**

4차 산업혁명 시대가 요구하는 개방형 기술혁신 협력 생태계 구축에 주력하는 동시에, 국가 현안 해결형 R&D 사업을 적극 추진해야 한다. 특히, 국가 현안 해결 관련 미션 중심의 프로젝트를 발굴, 국가 현안 해소와 미래 서비스 창출이 연계, 발전할 수 있는 체계로 추진하는 방식에 정책적으로 주목할 필요가 있다. 한편, ICT R&D 결과의 기술 사업화를 촉진하는 방식은 여전히 중요하다. 따라서, ICT R&D 분야의 기술사업화를 통해 조기 시장 창출을 도모하고 국내 ICT 기술 창업이 활성화되도록 지원(Start-up)하는 동시에, 창업기업이 한 단계 더 성장하고 글로벌 시장 진출로 연결될 수 있도록 우리 ICT 기업의 고성장과 규모의 확대(Scale-up)에도 함께 노력해 나가야 한다.

**(4) ICT 연구개발 체계 효율화를 위한 R&D 진흥 체계의 개선**

합리적 전문성과 효율성을 갖춘 ICT R&D 체계로 개편하고, 자율성과 책임성이 강조된 ICT 연구개발 생태계 조성을 위한 노력을 더욱 확대해 나가야 한다. 수요기반형 R&D 체계로 전면 개편하는 한편, 연구자의 책임성과 자율성을 강조하는 방향으로 R&D 지원 방식을 전환해 나가는 등 수요자 친화형으로 ICT 연구개발 체계를 집중적으로 개선해 나가야 한다. 기술과경영

# 8월 회원지원 교육 프로그램

## 경영지원 Part

### ● 회원지원 무료교육

과정명	일시	장소
근로감독 대비 인사노무 체크포인트	8.24(목) 14:00~18:00	산기협 대강당 (서울 양재동)
수출입 세무회계 실무	8.25(금) 10:00~17:00	
전략적 성과관리와 인사평가	8.30(수) 10:00~17:00	

## 기술혁신 Part

### ● 회원지원 무료교육

과정명	일시	장소
기술혁신 경영과 전략 수립	8.29(화) 10:00~17:00	산기협 대강당 (서울 양재동)

### ● 2017년 제3차 신입(초급)연구원 R&D 핵심역량 강화교육

- 일시: 8.30(수)~9.1(금) 09:30~20:00 [2박 3일 숙박 교육]
- 장소: 서울 건국대학교 쿨하우스 교육연수원
- 교육비: 회원사 40만 원 / 비회원사 60만 원

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

| 문의처 | 한국산업기술진흥협회 교육연수팀

- TEL: 02-3460-9139



# 4차 산업혁명 시대의 인재경영 기술을 창의적으로 적용할 사람이 답이다



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

인공지능(AI), 빅데이터와 클라우드, 사물인터넷(IoT)과 같은 최첨단 기술이 사업하고 일하는 방식을 바꾸고 있다. 그러나 4차 산업혁명 시대에 원천 기술과 알고리즘을 직접 개발해 세계 표준을 선도할 수 있는 기업은 극소수에 그친다. 대부분 기업의 성공과 실패는 기술 자체를 선도할 수 있느냐가 아니라, 표준화된 기술들을 ‘얼마나 창의적으로 적용할 수 있느냐’에 달려 있다고 전문가들은 입을 모은다.

로봇과 디지털 기술이 인간의 일자리를 대체하더라도, 창의성과 감성을 필요로 하는, 그래서 사람만이 채울 수 있는 자리는 계속 늘 것이다. 결국 경쟁의 성패는 사람에게 달려 있다. 잠재력과 창의성을 가진 사람들이 어떻게 뽑고, 이들의 역량을 지속적으로 기르느냐가

더욱 중요해졌다. 개성이 강하고 다양한 생각을 가진 사람들을 하나로 묶고, 동기부여를 통해 성과를 높일 수 있느냐가 관건이다.

**“우리는 사람을 만드는 회사입니다.  
그리고 전자제품도 만듭니다.”**

“우리는 사람을 만드는 회사입니다. 그리고 전자제품도 만듭니다.”

이 한마디에 일본에서 가장 존경받는 기업인으로 손꼽히는 마쓰시다 고노스케의 경영 철학이 녹아 있다. 파나소닉과 내쇼널로 유명한 마쓰시다 그룹을 맨 손으로 일군 그는 인재에 대한 투자를 아끼지 않았다. 불황기를 오히려 발전의 기회로 여기고, 아낌없이 직원들의 교육에 투자했다.

그의 이러한 교육에의 열정은 1979년 일본의 유명한 인재 양성 기관인 마쓰시다 정경숙을 설립하는 데로 이어졌다. 마쓰시다 정경숙은 국회의원, 지방의원, 도지사, 시장 등 수십여 명의 신진 리더들을 길러 내 일본 사회를 발전시키는데 기여한 것으로 평가된다.

당대의 신기술을 개발하고 산업을 선도했던 뛰어난 리더들의 공통점은 바로 사람을 경영의 중심에 뒀다는 데 있다. 철강왕 카네기의 묘비에는 ‘자신보다 현명한 사람을 주변에 모을 줄 알았던 사람 여기에 잠들다 (Here lies one who knew how to get around him men who were cleverer than himself)’라는 유명한 문구가 쓰여 있다. 잭 웰치 전 GE(제너럴일렉트릭) 회장은 “업무시간의 70%는 인재 관련 분야에 쓴다”고 말한 바 있다. ‘경영의 신’이라 불릴만한 이들의 경영 철학의 요체는 바로 사람 경영이다.

## 탁월한 인재들을 모아도 실패하는 이유

4차 산업혁명 시대에 기술의 창의적 적용을 위한 인재 경영의 중요성은 더욱 커졌다. 개별적 학력 수준과 인적 역량은 이전보다 더 높은 것이 사실이다. 그런데



우수한 역량을 가진 ‘핵심 인재’들을 뽑아 이들만으로 조직으로 구성하면 항상 좋은 성과를 낼까? 천문학적 연봉이 들어가는 최고의 프로 선수들로 드림팀을 만들어도 항상 우승하지는 못한다. 당대의 배우와 감독이 참여한 블록버스터들도 흥행에 실패하곤 한다.

이런 이유를 설명하는 이론으로 ‘링겔만 효과’가 있다. 줄다리기를 혼자 할 때는 100%의 힘을 쓴다. 그런데 사람 셋을 모아 줄을 당기게 하자 각자 85%의 힘만 썼다. 여덟 명이 함께 당기게 하자 사람들은 자신이 가진 힘의 49%만 썼다. 여럿이 모였는데 시너지가 나기는커녕, 오히려 개개인이 가진 힘도 제대로 쏟지 않은 것이다.

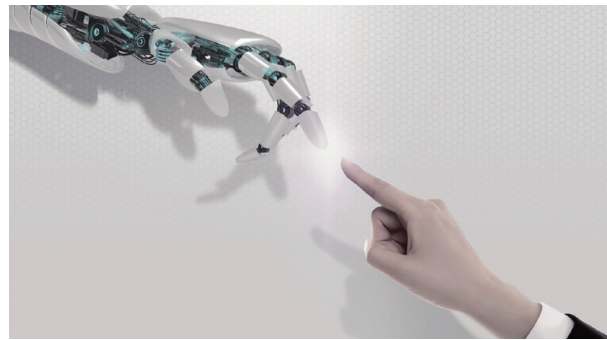
평범한 인재들이 모였지만 지속적으로 이들의 역량을 키우고, 동기부여를 해 최고의 성과를 올리는 기업도 있다. 반면 탁월한 인재들을 뽑았지만 사업은 계속 기울어 가는 기업도 허다하다. 보통 기업 조직에서는 B급 인재들이 80%를 차지한다. 이들이 모였을 때 A급 팀으로서 역량을 발휘하게 되는 조직이 급변하는 경쟁 환경에 한 몸처럼 대응할 수 있다.

### 핵심 가치로 묶어내고, 교육 훈련으로 밀어주고

사람이 모인 조직이 성과를 내기 위해서는 주인의식과 동기부여가 필수다. 이를 위해서는 사람들을 하나로 묶어내기 위한 핵심 가치가 명확히 정의되고, 직원들이 이에 공감할 수 있어야 한다. 금전적 보상만으로는 동기부여에 한계가 있다. 전문가들은 교육과 훈련을 통해 자신의 역량이 커지는 것을 느낄 때 직원들의 성취감과 몰입도가 높아진다고 조언한다.

미국의 대표적인 의약 및 생활용품 기업인 존슨앤존슨(J&J)에는 ‘Our Credo’가 있다. 여기에는 이 회사의 모든 경영진과 직원들이 대대로 따라야 할 핵심 가치와 경영철학, 윤리기준이 집약돼 있다.

Our Credo에서는 고객이 가장 우선임을 명확히 밝힌다. 끝이어서 직원에 대한 책임을 강조한다. 모든 직원은 존엄성과 장점을 가진 개인으로 존중받아야 한다는



문구가 인상적이다. Our Credo는 단지 외부에 보여주기 위한 사회적 책임 활동의 하나가 아니라, 사람을 어떻게 키우고 대우하는지의 기준이 되는, 이 회사가 100년 넘게 지속해 온 전략의 핵심 요소라고 할 수 있다.

일례로 이 회사는 임직원들의 건강을 관리하고 질병을 예방하는 데 투자했다. 임직원들의 건강이 좋아지면, 회사의 경쟁력도 강화될 것이라 봤기 때문이다. 심지어 임직원 가족들의 건강을 증진할 수 있는 방안도 추진했다. 직원과 가족의 건강을 위한 투자는 의료보험료 등 비용을 줄이는 효과를 냈다(주: 미국은 기업이 의료보험 회사와 개별적으로 보험료를 협상하는 구조). 나아가 직원의 사기와 충성도를 높이는 효과를 냈다. 이 사례는 이 회사 역사상 가장 높은 수익률을 올린 투자 사례로 꼽힌다.

### 과학적 시스템과 인재 경영일 결합할 때

‘주소가 잘못 적혀 배달이 안 됐다는 연락이 왔다. 그러자 300km나 떨어져 사는 고객에게 직원이 차를 몰아 직접 배달해 줬다.’, ‘9.11 테러가 터지자 생명의 위협을 무릅쓰고 수백 톤에 이르는 구급약품 등 필요 물품을 현장에, 그것도 24시간 안에 배달해 줬다.’

이는 회사 이름이 사전에 올라 ‘특송으로 부치다’라는 뜻의 단어로 쓰이는 페덱스(Fedex)에 얽힌 일화다.

페덱스의 익일 배송 신화는 끊임없는 운영 혁신을 통해 효율성을 극대화하고, 과학적 분석을 기반으로 체계적인 IT 시스템을 구축했기 때문에 가능했다. 페

텍스가 시작한 허브 앤드 스포크(Hub & Spoke) 시스템과 수화물 추적 시스템이 대표적 혁신 사례다. 2000년대 말에는 경기 침체에도 불구하고 구형 항공기를 신형 항공기로 교체해 연료 소비를 36% 줄이고 수송량을 20% 늘렸다. 항공기 운항과 연료 탑재량을 최적화하는 30여 개의 소프트웨어도 개발했다. 땅에서는 기존 배송 트럭보다 연료 효율성이 42%나 높은 하이브리드 차량을 도입했다.

이런 페덱스도 1990년대 경영상 큰 위기에 처한 적이 있었다. 하지만 이 회사는 인위적인 구조조정을 택하는 대신 직원들 스스로 근무시간과 임금을 줄이는 방식을 택했다. 이때 쌓인 애사심과 역경을 극복했다는 자신감은 페덱스만의 정신적 자산으로 남았다고 한다.

페덱스를 창업한 프레드릭 스미스는 “종업원이 먼저이고 고객은 그다음이다.”라고 말했다. 페덱스는 성과를 높이기 위해 열심히 노력하는 직원에게는 그 출신 배경이 어떻든 간에 자기계발을 위한 교육 지원을 제공한다. 이 회사 관리자의 90% 이상은 현장 직원 출신이며, 회사를 다니면서 학업을 병행해 경영진의 자리에 오른 현장 직원도 있다고 한다.

### 단 하나의 정답은 없다

인재 관리와 교육의 목표는 결국 더 높은 조직 성과다. 그래서 연봉, 평가, 승진 등도 개인의 직무 성과와 연결되게 마련이다. 하지만 그 목표를 달성하기 위한 전략과 이를 뒷받침하는 인사 제도는 기업마다 다를 수 있다.

미국의 사우스웨스트항공과 유럽의 라이언에어는 가장 성공적인 저가항공사로 꼽힌다. 이 두 회사는 모두 조직의 효율성과 노동 생산성을 극대화해 경쟁이 치열한 항공 시장에서 자리 잡을 수 있었다. 그런데 이를 위한 두 회사의 방법은 180도로 달랐다.

유럽의 라이언에어는 철저하게 성과 중심으로 인센티브를 제공하는 시스템과 비노조 경영으로 유명하



다. 이런 성과주의 인사 제도는 ‘솔저링(Soldiering, 군대에서처럼 눈치 보고 적당히 하기)’과 같은 무임승차를 막는 효과를 낸다. 이는 외부의 뛰어난 인재들이 모여들게 하는 효과로 이어진다. 반면 미국의 사우스웨스트항공은 직원들 간 임금 격차가 크지 않은 정규직 중심의 연공급 제도를 갖고 있다. 이는 직원들 간의 자발적인 협업을 활성화하며 이직률을 낮추는 데 기여했고, 조직 전체의 생산성이 올라가는 효과로 이어졌다.

페덱스 직원들의 충성심을 높이고 몰입을 높이는 건 제도 자체가 아니다. 페덱스 정도의 복리후생 제도를 운영하는 회사는 많지만, 현장 직원에게 성장의 기회를 주는 교육 체계까지 갖춘 기업은 그보다 적다. 페덱스의 경쟁력은 고객의 불편을 해소하기 위해 끊임없이 혁신을 시도하는 고객 중심의 경영 철학에서 나온다. 직원을 중시하는 조직 문화와 인사 제도는 바로 이런 경영 철학을 직원들이 행동으로 옮기게 하는 동력이 된다.

시시각각 신기술과 신제품이 등장하며, 산업 간 경계가 파괴되는 초경쟁 환경에서는 임직원 개개인의 직무 성과를 어떻게 분류하고 측정해야 할지 명확하지 않은 경우가 많다. 결국 중요한 건 우리 회사에 맞는 핵심 가치와 전략을 정의하고, 이를 조직 구성원들이 어떻게 받아들이느냐에 있다. 임직원들이 자발적으로 움직여야 창의성도 발현될 수 있다. 우리 기업에 적합한 조직문화를 강화하며 인재 양성에 투자할 때, 4차 산업혁명 시대에 생존과 성장을 위한 길을 함께 찾아갈 수 있을 것이다. **기술과 경영**





# 중소기업을 위한 기술로드맵



**정태현** 부교수  
한양대학교 기술경영전문대학원

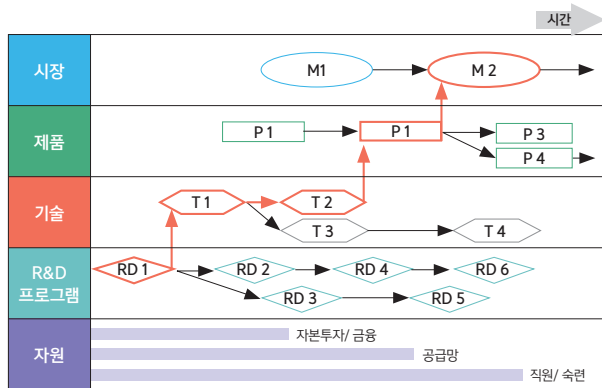
기술로드맵은 기술예측은 물론 기술전략의 수립과 실행을 위한 중요한 수단 중 하나이다. 특히, 경영전략과 기술전략을 조율시키는 데에 중요한 역할을 한다. 도로교통지도나 내비게이터가 출발지에서 목적지까지의 경로, 거리, 주유소나 식당 등의 편의시설, 운행 중의 리스크에 대한 정보 등을 제공하는 것처럼 기술로드맵은 목표가 되는 시장과 제품, 기술, 법규 및 제도 등을 단계별, 시간대별로 정리한 문서이다. 1970년대 Motorola에서 개발 및 시작했다고 알려진 기술로드맵은 국내외 대기업과 공공부문에서는 이미 활발히 활용되고 있다. 이 글에서는 기술로드맵의 개념과 작성 방법론을 소개하고 중소기업이 이를 활용함에 있어서의 의미를 살펴보고자 한다.

기업 수준의 기술로드맵은 일반적으로 시장, 제품, 기술, R&D 프로그램, 자원이라는 다섯 가지 층위(Layer)를 갖는다. 기술로드맵 수립 작업은 각 기업이 처한 환경에 비추어 1) 이 다섯 가지 층위별로 중요한 자를 판별하는 것, 2) 이들 인자가 미래의 어느 시점에 사업화되거나 부상할지 시간 차원의 분석을 하는 것, 그리고 3) 각 층위별 인자들이 다른 층위의 인자들과 어떻게 상호 연관을 맺고 있는지 파악하는 것이다. 아래 그림에서 보면 시장의 요구수준을 나타내는 M2 인자가 장기적 목표가 되며 이를 만족하는 핵심 제품은 P2로 정의되었다. 이 제품을 성공적으로 출시하기 위해서는 핵심 기술이 필요한데 이것이 T1과 T2이다. 그림에서 T1은 제품 P2와 직접적 관련이 없지만 T3와 T4의 선행 기술이기도 하다. 그리고 T1의 개발을 위해서 RD1이라는 연구개발 프로그램이 필요하다는 것을 제시하고 있다. 마지막으로 금융, 협력사, 직원 교육 등의 자원 계획이 마지막 층위에 세부 실행계획의 일환으로 제시되고 있다. 각 층위별 주요 내용은 아래와 같다.

- **시장('Know-why')**: 로드맵의 목표가 되는 지점이다. 목표는 외부적으로는 시장이고 내부적으로는 사업 성격이 된다. 기업의 핵심 시장 세그먼트를 파악하여 시장의 변화와 사업상의 핵심 추동요인을 도출하여 분류하고 우선순위를 책정한다. 기업의 경영전략을 검토한다.
- **제품('Know-what')**: 목표를 달성하는 수단이 제시된다. 기업 차원에서 보자면, 제품, 서비스, 운영 측면 요소들이 이에 해당한다. 시장 요구와 시장/경영 추동 요인에 따른 제품 요소, 기능, 속성 등을 파악하여 우선순위를 책정한다. 제품 전략을 검토하여 공백 영역을 파악한다.
- **기술('Know-how')**: 제품 개발을 위해 필요한 기술적 해법을 파악하고 우선순위를 매긴다.
- **R&D 프로그램**

기업 차원에서 기술로드맵을 작성하는 것은 여러 가지 이점이 있다. 우선 기술로드맵은 사업과 시장 관점의

그림 1 기술로드맵의 일반적 형태



<각주 01, 02를 참고하여 저자 작성>

전략을 제품과 기술에 연계시키는 역할을 한다. 이를 통해, R&D 관리를 체계화하고 효율성을 제고할 수 있게 된다. R&D와 신제품 개발에는 리스크도 따르고 막대한 인적/물적 자원의 투입도 필요하다. 기술로드맵은 중장기적 관점에서 연구개발 리스크를 관리할 수 있는 도구이자 전사 자원배분의 기준으로 삼을 수도 있다. 이와 같은 실질적 효익에 더해 기업의 운영과 문화 차원의 효익도 있다. 잘 작성된 기술로드맵은 기업의 시장-제품-기술전략에 대한 전사 공통의 참조모델 역할을 수행한다. 즉, 이해관계가 상이한 부서 간의 효과적인 의사소통을 촉진한다. 또 다른 무형적 편익은 기업의 비전과 전략을 구체화하고 이를 직원들이 공유하는 데에서 발생한다. 가시적 목표의 제시는 자발적 동기부여를 촉발하며 직원 개인 차원의 학습을 진작하기도 한다. 실제로 이런 다양한 목적을 달성하기 위해 기술로드맵도 하나의 정형화된 틀이 있는 것이 아니라 다양한 프로세스와 형태로 작성된다. 전사 차원에서 작성되기도 하고 제품이나 부서 단위에서 작성되기도 한다. 또한 활용 영역도 제품기획, 서비스 및 설비용량 계획, 전략계획, 미래예측, 지식자산계획, 공정계획 등으로 다양하다.

기업 수준의 기술로드맵은 해당 기업의 기술전략을 드러내므로 대개는 외부로 공개되지 않는다. 우리나라는 정부 차원에서 국가중점과학기술 전략로드맵을 작성하고 있고, 중소기업청은 중소·중견기업을 위한 기술로드맵을 작성하고 있다. 산업 단위에서는 세계

주요 5개국 반도체산업협회가 연합으로 ‘세계 반도체 기술로드맵’을 2001년부터 꾸준히 내놓고 있다. 이 밖에 다양한 부처와 기관에서 산업, 기술, 국가 수준의 기술로드맵 작업을 활발히 하고 있다. 이 중 중소기업이 참고할 만한 모델은 중소기업청의 ‘중소·중견기업 기술로드맵’<sup>03</sup>이다. 이 로드맵은 중소기업의 단기 사업화 기술개발 목표 제시와 이를 지원하는 정부 R&D 사업 투자의 효과성·효율성 제고가 목표이다. 2016년에 공개된 로드맵은 2017년부터 2019년까지의 기간을 대상으로 20대 전략분야 233개 전략제품에 대한 분석 결과를 담고 있다. 특징은 전략제품별로 단기(3년) 시장 추이와 필요기술을 예측하였다는 점이다.

중소·중견기업 기술로드맵 작성은 크게 두 단계로 이루어진다. 1단계에서는 우선 중소기업의 전략제품을 도출한다. 이를 위해 산학연의 전문가들 10~20명으로 기술 분야별 위원회를 구성한다. 기술의 정의와 범위를 설정하고, 세부기술별로 국내외 정책동향, 산업별 이슈 및 동향, 핵심 플레이어 동향, 시장 동향 및 전망을 조사·분석하여 국내 중소기업의 시장 대응 전략을 도출한다. 즉, 거시환경 동향으로부터 전략적 기회와 위기 요인을 도출해 내는 과정이다. 위의 과정은 주로 2차 자료 검토와 전문가들의 의견 취합을 통해 이루어진다. 두 번째로는 국내 중소기업의 수요측면 정보를 조사하는데, 관련 기업에 대한 설문조사 결과와 중소기업청 R&D 지원사업에 신청한 과제로부터 수요기술을 파악한다. 위의 정보를 종합해 전략제품을 도출한다.

2단계에서는 도출한 전략제품별로 로드맵을 작성한다. 전략제품 도출과 마찬가지로 산업 환경, 시장 환경, 기술 환경 분석을 수행하고 중소기업 환경 분석도 추가적으로 수행한다. 기술 환경 분석에서는 전반적인 기술

01 Phaal, R., Farrukh, C. J. P. & Probert, D. R. Technology roadmapping—A planning framework for evolution and revolution. *Technological Forecasting and Social Change* 71, 5-26, doi:http://dx.doi.org/10.1016/S0040-1625(03)00072-6 (2004).  
 02 Phaal, R., Farrukh, C. J. P. & Probert, D. R. Strategic Roadmapping: A Workshop-based Approach for Identifying and Exploring Strategic Issues and Opportunities. *Engineering Management Journal* 19, 3-12, doi:10.1080/10429247.2007.11431716 (2007).  
 03 <http://smroadmap.smtech.go.kr>



그림 2 기술로드맵 예시 - 반도체

포토레지스트의 중소기업형 기술로드맵				
Time Span	2017	2018	2019	최종 목표
연도별 목표	소재/칩의 기능 향상	소재/칩의 기능 개선	소재/칩의 기능 최적화	10nm 이하 초미세 패턴용 포토레지스트
포토레지스트 핵심 기술	포지티브형 PR Resin 기술			높은 애칭 내성과 고해상도
	포지티브형 PR PAC/PGA 기술			
	포지티브형 PR 용해억제제 기술			
	네거티브형 PR Resin 기술			
	네거티브형 PR PAC/PGA 기술			
	광원별 PR			미세 패턴 형성
Dry ArF용 Resist 기술				
Immersion ArF용 Resist 기술				
차세대 Resist 기술				
기술/시장 니즈	신규 OS 출시로 인한 반도체 수요의 확대	고성능 고집적 반도체 소자의 증가	서브 10나노급 소자의 필요성 대두	

<중소·중견기업 기술로드맵 2017-2019 - 반도체(중소기업형, 2016) 04>

표 1 중소기업을 위한 기술로드맵 작성 프로세스

작업 모듈	목표	활동 및 방법론	참여자
전략 및 비전 검토	· 기술로드맵의 범위 (시간, 제품, 기술)와 목표를 확정	· 기업의 전략과 비전 검토	· CEO, CTO 등의 임원
시장 및 사업 분석	· 시기별 시장 추동 요인 및 변화상 구술	· 시장, 소비자, 산업의 메가트렌드 분석 · 트렌드 분석, PESTEL 분석, Five Forces, 전문가 회의, 이해당사자 워크숍 등)	· 마케팅 부서 · 내·외부 시장 전문가
제품 분석	· 시장 요구에 맞는 제품의 특징, 형태, 기능 파악 및 우선 순위 책정	· 제품 동향 분석 · 시장 및 기술동향 분석 · 특허분석 · 전문가 회의, 이해당사자 워크숍	· 마케팅 부서 · 제품개발부서 · 내·외부 산업 및 제품전문가
기술분석	· 시장과 제품 동향에 따른 요구기술의 파악 및 우선순위 책정	· 기술동향 분석 · 시장 및 제품동향 분석 · 특허분석 · 전문가 회의, 이해당사자 워크숍	· 제품개발부서 · 산학연구부서 · 내·외부 기술 전문가

동향, 주요 업체의 기술개발 동향, 국내의 기술인프라 현황, 특히 동향 분석작업을 세부적으로 수행한다. 중소기업 환경 분석 부분에서는 주요 중소기업의 제품출시 현황을 조사하며, 정부과제 신청자료를 토대로 기술수요를 도출하고, 해당 분야 기술특허의 핵심어를 텍스트 마이닝 기법으로 분석하여 요소기술을 도출하는 과정

을 거친다. 이와 같은 분석결과는 전문가 위원회가 워크숍을 거쳐 검토하여 핵심 기술을 판별하게 된다. 이렇게 작성된 전략제품별 기술로드맵이 그림 2와 같은 결과로 정리된다.

기술로드맵은 전략계획이나 미래기술예측의 다양한 방법론과 결합되어 활용되기도 한다. 기술로드맵을 작성하기 위해서 가장 많이 쓰이는 방식은 관련자 워크숍을 여러 번 개최하는 것이다. 외부의 시장 또는 기술 전문가들을 활용하여 동향을 파악하고 전문가 회의를 통해 대략적인 변화 추이를 이해하는 것도 필요하다. 또한 각종 산업동향 보고서와 특허나 논문 등의 자료로부터 경쟁사의 동향과 기술의 진행 방향을 파악하는 것 역시 기술로드맵 작성 과정에 필수적인 작업요소이다. 그러나 가장 중요한 것은 내부의 관련 부서 담당자들을 모아 여러 번의 워크숍을 개최하는 것이다. 워크숍 모듈은 시장, 제품, 기술로 나누어 각각 진행해도 되고 이들 중 일부를 합쳐서 한꺼번에 진행해도 좋다. 워크숍에서는 시장, 제품, 기술의 미래상과 변화 방향에 대해 토의하고 이 중 자사의 사업전략과 합치하는 제품과 기술을 도출해 내야 한다. 이러한 워크숍을 통해 작성된 기술로드맵은 기업 내부의 전략적 의사소통을 촉진시킴과 동시에 직원 간 기술적 교류를 활발하게 함으로써 새로운 지식 창출과 기술개발의 기폭제가 될 수 있다. 또한, 단지 보고서로 끝나는 것이 아니라 각 직원의 자발적 협조를 이끌어 냄으로써 작성된 기술로드맵의 실행력을 확보하는 수단도 된다.

중소기업의 기술전략 수립을 위해 기술로드맵은 좋은 도구가 될 수 있다. 그러나 잘 만들어진 기술로드맵보다 더욱 중요한 것은 기술로드맵 작성과정을 통해 기업 내부에 기술에 대한 전략과 비전이 자발적으로 형성되도록 하는 것이다. 이를 위해 여러 부서에서 파견된 내부의 핵심 인재와 외부 전문가들로 팀을 구성하는 것이 중요하다. **기술과 경영**

04 중소기업형, 중소·중견기업 기술로드맵 2017-2019 - 반도체(중소기업형, 2016)



# 세상을 밝히는 기술로 조명문화의 미래를 비추다

(주)아이엘사이언스



송성근 대표  
(주)아이엘사이언스

조명시장이 LED 조명으로 빠르게 변화하고 있다. LED 조명은 백열등이나 형광등 같은 기존 조명에 비해 소비전력이 적고 수명이 길어 친환경 조명으로 주목 받고 있다. 실제로 세계 각국에서 정책적으로 지원하고 있어 2020년에는 전체 조명시장에서 LED의 비중이 70% 수준까지 성장할 것으로 전망되고 있다.

이처럼 빠르게 성장하는 LED 조명시장에서 완제품은 필립스, 오슬람, 크리 등 세계적인 조명업체가 시장을 리드하고 있으며 부품 소재 분야는 일본의 니치아, 독일의 머크 등 글로벌 업체들이 시장을 장악하고 있다. 그리고 저가 제품 시장은 중국 업체들이 난립해 있는 가운데 국내 업체들은 그 틈바구니 속에서 어려움을 겪고 있는 형편이다. 이러한 환경에서 신기술로

LED 조명 분야에 뛰어들어 성공적으로 시장에 진입하고 있는 새로운 강소기업의 출현은 지극히 반가운 일이다.

## 신사업 발굴로 지속적인 기업 성장을 노리다! : 기업 소개 및 주요 제품

2008년 빌린 돈 500만 원으로 창업한 (주)아이엘사이언스(이하 아이엘사이언스)는 태양광 보안등, 가로등 등을 만드는 조명 전문업체로 출발하였다. 그러나 태양광 보안등, 가로등 분야는 특별한 진입장벽이 있지 않아 경쟁이 매우 치열하여 미래가 불투명하였다. 이에 독자적인 경쟁력을 가진 제품 및 사업 분야를 발굴하게 되었고, 그 결과 LED 조명과 실리콘렌즈, 사물인터넷(IoT) 스마트 조명으로 사업 분야를 다각화하게 되었다.

특히 이 회사가 세계 최초로 개발한 LED 조명용 ‘실리콘렌즈’는 아이엘사이언스를 본격적인 성장계도로 올려놓을 제품으로 많은 기대를 모으고 있다. 실리콘렌즈는 일반적인 유리나 아크릴렌즈 구조에 쓰이는 고비용의 금형 제작 과정이 필요 없어 제작 단가가 싸고 3~4개월이 걸리던 제작 기간도 2주로 획기적으로 줄어든다. 이 실리콘렌즈 기술은 지난해 말 국가기술 표준원의 신기술인증(NET)을 획득하고 산업부 장관 표창을 받은 데 이어 올 초에는 실리콘렌즈를 이용해 제작되는 조명장치 및 렌즈 제조 방법에 관한 특허 기술을 취득했다.

한편 스마트 조명시장에도 진입했다. 향후 사람·사물·공간 등 모든 것(Things)이 네트워크로 연결되어 정보를 수집·생성·공유·활용하는 사물인터넷(IoT) 기술의 성장성과 확장성을 보고 IoT 관련 기술을 가진 기업과의 MOU를 통하여 기존의 조명사업과 접목한 IoT 기반 LED 스마트 조명을 개발하여 조명사업의 차별화 및 고부가가치화에 나서고 있다.

현재 조명 시장이 단순히 눈에 보이는 에너지 절감에만 초점을 맞추고 있는 가운데, 해당 조명은 일반



전등과 달리 통신이 가능한 LED 조명에 사물인터넷을 접목함으로써 하나의 솔루션으로 공간별 동시 제어 가능하도록 구현했다. 이를 통해 상시 점등 대비 50% 이상의 절전 효과를 창출할 수 있다.

그림 1 아이엘사이언스가 개발한 실리콘렌즈<sup>01</sup>



확산

집광

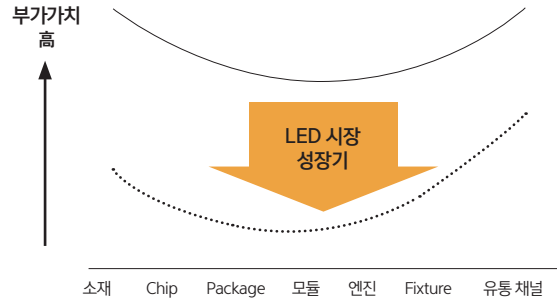
## 실리콘렌즈 개발 배경

아이엘사이언스의 실리콘렌즈 개발은 태양광 조명 사업의 어려움을 겪으면서 독자적인 기술에 기반한 경쟁력 있는 제품이 필요하다는 인식에서 시작되었다. LED 조명이 차세대 조명으로 등장한 상태였기 때문에 LED 조명시장에 진입할 수 있는 분야를 발굴하는 것을 우선으로 삼아 LED 조명을 전부 분해하고 분석해서 소재 분야에서 실현 가능한 분야를 조사하였다. 밸류체인별 부가가치 측면에서 본다면 LED 조명산업은 소재 분야와 유통채널 쪽으로 갈수록 부가가치가 스마일 커브 형태를 보일 것으로 예상이 되는데 이미 수많은 업체가 참여하여 범용화되고 있는 Chip, 모듈, Package 등 부품의 부가가치는 상대적으로 낮아지는 반면 소재 분야와 Fixture, 유통 쪽의 부가가치는 높아질 것으로 보인다.

소재 분야에서 형광체 분야는 특허권으로 무장한 일본의 니치아 등 글로벌 강자들이 포진해있었고, 기관 분야도 수많은 업체들이 무한 경쟁 체제를 구축한 상황이었다. 이때 눈에 들어온 분야가 렌즈 분야였다.

<sup>01</sup> 확산 렌즈는 가로등, 보안등처럼 넓은 배광을 요구하는 제품 군에 적합하도록 설계된 제품이며, 집광 렌즈는 다운라이트, Spot라이트 등 좁은 배광을 요구하는 제품 군에 최적화된 제품이다. 고객이 원하는 배광을 최적으로 구현할 뿐만 아니라 높은 광효율을 유지하며, 우수한 내열성의 실리콘 소재로 모든 LED 조명에 사용하기에 최적화된 제품이다.

그림 2 밸류체인별 부가가치 변화(개념도)



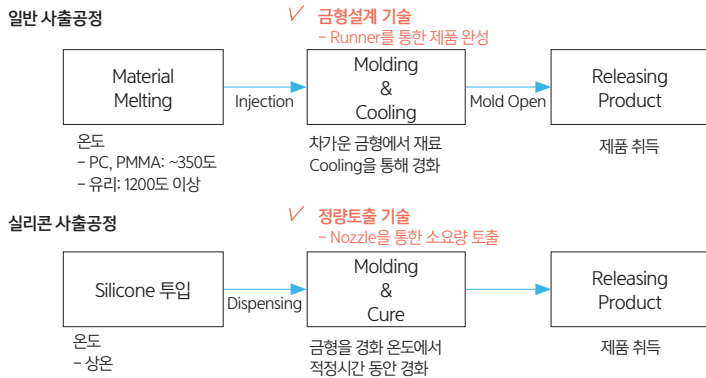
<LG경제연구원, 2013. 7>

LED 광원이 고발열의 COB(Chip on Board) 타입으로 변하고 있는 상황에서 이와 관련된 렌즈 산업은 사파이어 기관 등과 달리 국내에 전혀 기반이 잡혀 있지 않은 상태였으며, 기존에 사용되고 있는 플라스틱렌즈와 유리렌즈는 투과율이 80~90% 정도이고 가격도 높은 상태였기 때문에 투과율이 95% 이상 높고 개발 납기 역시 상당히 긴 문제점을 갖고 있었다. 이러한 시장 상황에서 열에 강하며 장시간 사용해도 변색이 없고 납기도 짧은 실리콘렌즈를 새로운 제품으로 선택하여 개발하게 되었다.

## 실리콘렌즈 개발 성과

LED는 수명이 길고 제품에 따라 발열량이 다양하기 때문에 고내열의 장수명 제품이 필요하며 빛의 효율을 높이기 위해 투광성이 좋아야 한다. 그러나 일반 LED 렌즈는 PC, PMMA 소재를 사용하고 있어 발열량이 적은 Low Power(3W 이하 제품) LED 광원에 적용이 가능하나 고발열의 COB LED(5W~)의 경우에는 내열온도(75도 이하)가 낮아 적용이 불가능하며, 한정적인 배광 각도로 제품의 다양한 활용에 부적합한 단점도 있었다. 또한 LED 조명시장은 다품종 시장 속에서 회사별로 크기, 출력 등의 특성이 상이하여 사용되는 렌즈 규격 및 소요량이 다양한 다품종 소량 생산의 특성을 갖고 있어 주문에 따른 금형 제조기간이 길고 (통상 2개월 이상) 렌즈 가격이 상승하는 원인이 되고 있었다.

그림 3 일반 렌즈 제조공정과 아이엘사이언스가 개발한 제조공정 비교



이러한 문제점을 해결하기 위해 아이엘사이언스는 소재 재료로 열에 강하고 투과율이 좋은 실리콘을 선택하였다. 그리고 제작 비용을 낮추기 위해 저가/단납기의 성형틀(Tool)로 제작할 수 있는 Dispensing 공법을 적용하였다. Dispensing 공법은 고온 공정이 필요 없어 비싼 금형이 필요하지 않으며 열경화를 통한 제품 완성이 가능하다. 이를 통해 단시간에 다양한 제품을 가공할 수 있어 제조비용을 크게 줄일 수 있게 되었다. 일반적으로 플라스틱 소재의 성형 방법인 사출의 경우, 금형을 제조하여야 하며 이때 가공시간이 통상 2개월 이상이 소요되나, 이번에 개발한 기술은 성형틀을 이용함으로써 1주일 이내에 제품화할 수 있다. 또한 다양한 제품군에 적용하여 고객의 니즈를 충족할 수 있도록 10~180도까지 배광 구현이 가능한 장점을 가지고 있다.

### 개발 성공 요인 분석

지금까지 아이엘사이언스가 세계 최초로 개발한 실리콘 렌즈 개발 배경 및 주요 성과에 대해 알아보았다. 그럼 지금부터 신기술 개발을 성공으로 이끈 원동력과 경쟁력은 무엇인지 살펴보기로 하자.

#### (1) 실패를 용인하는 기업 문화

아이엘사이언스의 기술개발자들은 실패를 두려워하지 않는다. 그 배경에는 실패를 용인해주는 회사의

정책이 있다. 올해 서른세 살의 젊은 CEO인 송성근 대표는 대학 재학시절 태양광 관련 제품을 개발한 경험을 바탕으로 창업한 이래 기술 개발 과정에서 많은 어려움을 겪었다. 만일 그때 포기했으면 지금의 아이엘사이언스는 존재하지 못했을 수도 있다. 송 대표는 자신의 경험을 바탕으로 기술개발에 있어 실패도 실적으로 반영하는 시스템을 도입하게 되었다. 기술개발을 하는데 있어 분명한 계획 아래 노력하여 실행했다면 비록 그 결과가

좋지 않더라도 그 역시 기술개발의 또 다른 성과라고 판단하는 것이다. 이를 통해 기술개발자들은 실패에 대한 두려움 없이 자유롭게 아이디어를 내고 좋은 결과를 내기 위해 기술개발에 몰두하게 된다. 이러한 문화 속에서 LED용 실리콘렌즈의 Dispensing 기술이 수많은 시행착오를 겪으면서 개발에 성공하게 되었다.

#### (2) 오픈 이노베이션(Open Innovation)을 통한 기술 확보

오픈 이노베이션은 연구개발의 전 과정을 한 기업이 소유·운영하는 폐쇄형 혁신(Closed Innovation)과는 달리 가치 있는 아이디어 및 기술은 내부/외부/경쟁사 등 출처에 관계없이 획득하고, 상업화 과정에서도 외부의 아이디어와 인력을 적극 활용하는 방식을 의미한다. 이를 통해 기업 내부 역량의 한계를 제거해 혁신의 속도를 높일 수 있기 때문에 대기업뿐만 아니라 기술 인력의 한계가 있는 벤처기업에 더욱 필요하다고 할 수 있다.

아이엘사이언스는 LED용 렌즈를 차기 사업 아이템으로 선정한 후 이의 상용화를 위해 개발 아이디어를 외부 전문가를 통해 얻고 이를 실행하기 위해 외부의 기술자를 영입하는 등 오픈 이노베이션의 개념을 실행하여 성공적으로 기술을 확보할 수 있었다. 나아가 지금은 늘어나는 수주물량을 해결하기 위해 외부 위탁 생산 방식 도입을 추진하고 있으며, 최근에는 IT 기술의 화두인 IoT 기술을 LED 조명 기술에 접목하기

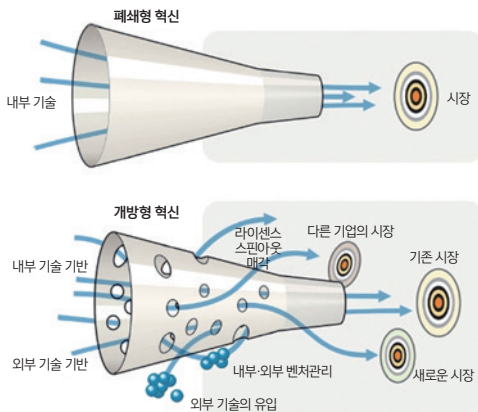




위해 IoT 기술 보유 업체와 MOU를 체결한 바 있다.

급변하는 최신 기술 및 고객 니즈 등에 대응할 수 있는 솔루션을 효율적으로 탐색하고 구현함으로써 외부의 역량을 빠르게 활용할 수 있는 오픈 이노베이션의 활용은 아이엘사이언스의 개발인력 부족 문제를 해결할 수 있는 좋은 수단이 되고 있다.

그림 4 오픈 이노베이션의 개념



<동아비즈니스리뷰, 2009. 11>

### (3) 고객의 입장에서 생각하고 소통하기

실리콘렌즈 개발의 또 다른 성공 요인으로 고객과의 밀접한 소통을 들 수 있다. 아이엘사이언스는 실제 사용자인 고객에게 어떠한 애로사항이 있는지를 파악하고 그것을 개발 목표로 삼음으로써 내부 개발인들이 시장에서의 문제점과 이를 개선하기 위해 무엇을 해야 하는지를 정확히 파악하였고 이를 실행하였기 때문에 기술개발에 성공할 수 있었다고 설명한다.

또한 개발과정에서 고객사와 밀접하게 협력을 하였고 초기 개발제품을 고객사에게 무상으로 제공하여 신제품을 평가하게 하였는데 이러한 과정을 통해 제품의 우수성을 인정받게 되었고 시장에 빠르게 확산되는 중요한 계기를 마련했다.

### (4) 시스템적인 목표 및 성과 관리

아이엘사이언스는 필립스의 성과관리 시스템인 BSC(Business Balance Score Card) 제도를 응용하여 적용하고 있다. 모든 업무를 수치화하여 이것의 달성

여부를 회사의 실적과 연계시키는 것이다. 이를 위해 차년도 목표 수립을 치밀하게 고민하여 수립하며, 이를 달성하면 200%의 성과급을 지급하고 있다. 모든 업무를 수치화함으로써 모든 부문의 목표 대비 성과를 객관화하고, 이를 통해 리스크 관리를 효율적으로 수행하고 있다. 또한 모든 종업원들은 자신의 노력에 대한 성과를 쉽게 파악할 수 있게 됨으로써 그것이 다시 회사의 성과로 돌아오게 되는 것이다.

또한 사내 헬스장, 도서관, 하늘정원 등 쾌적한 공간을 제공하기 위한 노력도 아끼지 않고 있으며 이를 통하여 직원들과 함께 성장하는 회사, 작지만 강한 강소 기업으로 끊임없이 성장하고 있다.

아이엘사이언스는 태양광 조명 업체로 첫 발을 디디면서 쏘라사이언스라는 이름을 사용했으나 사업군이 LED 조명, 실리콘렌즈 등으로 다각화되면서 지난해 봄 아이엘사이언스(IL Science)로 이름을 바꾸었다. 새 기업명인 아이엘사이언스의 ‘아이엘(IL)’은 각각 ‘Infinity’, ‘Live’의 첫 글자를 따온 것으로 ‘무한한 가치를 가진 살아 숨 쉬는 기업’으로 제2의 도약을 하려는 비전을 담고 있다. 창업 당시 초심을 되새기고 무한한 가치를 창출하는 회사로 거듭나겠다는 약속이 견고히 지켜지기를 바란다. **[기술과경영]**

(주)아이엘사이언스



주소 경기도 성남시 중원구마지로 123-1 (하대원동 148-8) 아이엘밸리

홈페이지 www.ilscience.co.kr

설립 2008년

대표이사 송성근

사업부문 LED사업, 태양광 조명, 실리콘렌즈, 전기사업



## 차별화된 브레이징 기술로 세계 기술을 선도하다

### 서경브레이징

커다란 기계를 조립하거나 사그마한 부품을 만들 때 다양한 접합 기술이 필요하다. 바로 금속과 금속을 접합하는 기술 중 하나가 납땜 기술이다. 서경브레이징은 다양한 납땜 기술 중에서도 금속을 녹이지 않고 접합하는 ‘브레이징(Brazing)’ 접합 기술에 주력해 왔다. 1987년 회사 설립 후 30년이라는 긴 시간 동안 국내 브레이징 기술 향상에 몰입해 온 서경브레이징의 연구 집념이 궁금하다.



### 대외적으로 인정받은 브레이징 분야의 강자

서경브레이징의 모태는 한미합자회사인 (주)EAC(이하 EAC) 브레이징 사업부다. 때는 1987년, 무역회사인 EAC에 입사한 신영식 대표(당시 사원)는 금속 분말 영업을 담당하면서 금속 접합 방법의 하나인 브레이징을 접했다. 이후 신 대표가 주도해 회사 내에 브레이징 사업부를 개설했고, 해당 사업부가 독립하면서 사업 영역이 점차 확대되었다. 신영식 대표는 엔지니어로서 기술 영업을 하면서 브레이징 사업의 가능성을 확인 하였고 1993년에 공증을 통해 EAC 브레이징 사업부를 인수하면서 서경브레이징으로 독립해 현재 사업의 기틀을 다졌다.

“당시 제 나이가 스물여덟이었는데, 돌아보면 다소 도전적인 시도였습니다. 당시 판매 중인 금속 분말은 업체에 가져다주면 테스트가 필요해 사전에 성능을 입증하기 쉽지 않아 판매 물량을 늘리는 데 여러모로 한계가 있었습니다. 하지만 브레이징은 결과를 직접 보여줄 수 있어 잘만 하면 우리 쪽에서 기술을 선도해 갈 수 있겠다는 판단이 들더군요. 제가 금속공학을 전공해 원리적인 면에서 접근할 수 있는 것도 또 다른 재미였습니다.”

이처럼 신영식 대표는 브레이징 사업에 강한 확신을 느꼈다. 그동안 서경브레이징은 국내 브레이징 산업을 선도하며 사세를 확장했다. 사업을 지속해 온 것이 무려 30년이다. 이에 신 대표는 “서경브레이징의 역사





가 곧 국내 브레이징 산업의 역사”라고 힘주어 이야기한다. 그가 이렇게 자신감 있게 말할 수 있는 것은 과거 일본과 미국 등 기술 선진국에서 전량 수입하던 브레이징 기계를 국내 실정에 맞게 대체한 까닭이다. 그 과정에서 등록한 특허만도 37개로, 중소기업으로서 적지 않은 금액을 특허 유지에 투자할 정도로 자체 역량을 탄탄하게 확보했다. 우수 자본재를 개발한 공로로 산업포장과 대통령상도 받았다.

세상에는 여러 종류의 접합 기술이 있지만, 그 중에서도 브레이징은 주요한 재료를 녹이지 않고 접합할 수 있는 데다 접합부의 강도가 커서 이중 금속의 접합이 가능해 활용성이 높은 것으로 알려졌다. 실제로 서경 브레이징의 브레이징 자동화 솔루션은 국내 유수의

대기업을 비롯한 국내 500개 업체에 적용되었으며, 미국과 영국, 프랑스, 중국 등 세계 55개국에 수출도 하고 있다. 소재가 다양화되는 최근 기술 흐름에 따라 브레이징 관련 수요는 계속해서 늘어날 전망이다.

### 고객의 요청이 곧 기술개발의 목표

고객의 현실적인 요구를 귀담아듣고 제품 개발에 반영하는 것은 서경브레이징의 차별화 요소다. 서경 브레이징의 고객사는 자동차 기업을 비롯한 전 산업에 걸쳐져 있다. 다양한 부품을 접합해야 하는 곳이라면 접합 자동화를 위한 브레이징 기계가 필요하다. 자동차에 들어가는 콘덴서나 히터, 에어컨, 배터리 등의



부품이 대표적이다. 가정에서 사용하는 에어컨, 냉장고, 전기 차단기나 보일러, 심지어 수도꼭지, 안경 등을 만드는 데에도 브레이징 기술이 사용된다.

“창업 초창기만 해도 기존 기술을 따라가는 데 급급했습니다. 하지만 그때도 우리만의 창조적인 무언가를 만들어보려고 애썼죠. 최근에는 자동차 경량화가 이슈가 되면서 접합에 대한 기대수준이 더욱 높아졌습니다. 그래서 거기에 맞게 더욱 깊이 있는 기술을 개발해 나가고 있죠.”

‘새로움’에 집중하는 연구개발 정신은 창업 초기부터 서경브레이징의 각인된 기업문화였다. 태생적으로 브레이징 기계를 제작하는 일은 ‘다품종 소량생산’일 수밖에 없다. 현재도 서경브레이징은 고객사로부터 ‘오더 메이드(Order-made)’ 방식으로 제품을 만들고 있다. 그래서 신 대표는 “모든 제품 개발 과정이 항상 도전의 연속”이라고 말한다.

고객사가 속한 산업이나 실제 필요한 작업 범위에 따라 브레이징 기계의 규모나 작동 방식은 천차만별로 달라진다. 알루미늄 가스 코일 브레이징 기계를 비롯해 알루미늄 브레이징을 위한 알루미늄 고주파(인덕션) 브레이징 기계, 수동 가스 토치의 가스 절감 및 편리성을 위한 디지털 가스 셰이버, 로봇을 이용한 로봇

브레이징 기계 등 다양한 기계가 있지만, 서경브레이징은 산업별 특징을 파악해 해당 사업장에 가장 적합한 브레이징 기계를 매년 새롭게 개발하고 있다.

“같은 자동차 회사에 납품해도 저희가 납품하는 기계는 같지 않습니다. 겉으로 보기에 같은 기계 같아도 속을 살펴보면 디테일이 달라요. 고객의 요구에 따라서도 사양이 바뀝니다. 고객사의 생산 규모나 투자 비용에 따라 제작 조건에 변화가 생기니까요. 그렇게 고객의 요청을 하나하나 수용해서 기계를 만들다 보니 모든 생산 과정이 도전의 연속입니다.”

고객사의 요청을 수용하고 제품을 생산하는 모든 과정이 연구개발과 연동될 수밖에 없는 이유다. 쉽지 않은 일이지만, 이러한 체계가 지닌 장점도 있다. 한번 고객사와 신뢰를 구축하면, 장기간 파트너십을 유지할 수 있는 까닭이다. 이 때문에 서경브레이징은 회사를 알리기 위한 별도의 홍보활동을 하지 않는다. 물론 초창기에는 회사를 알리기 위해 신영식 대표가 직접 발품을 팔며 서경브레이징을 홍보했다. 하지만 지금은 탄탄하게 구축한 기술이 고객을 불러 모으는 핵심 홍보수단이나 마찬가지다.

“얼마 전에도 한 고객사에 방문했는데, ‘기계를 한 대 더 만들어 달라’는 요청을 받았습니다. 제품에 대해





서는 전적으로 저희에게 일임하고 그것에 맞게 만든 후 나중에 받고 싶은 가격을 알려 달라고 하시더군요. 서로 간의 믿음이 없다면 나오기 힘든 말이죠. 그 신뢰를 쌓기까지 많은 노력을 기울였습니다.”

### 브레이징 전문가의 산실

더욱 급격한 기술 트렌드의 변화 속에서도 서경브레이징이 흔들리지 않는 까닭은 전문가 중심의 인재 구조다. 서경브레이징의 직원 수는 불과 30여 명. 그러나 그중 64%가 5년 이상 근무자일 정도로 숙련자 층이 탄탄하다. 평균 근속 연수를 계산하면 13년이다.

“예전에는 제가 직접 사흘 밤을 새워서 제품을 개발해 납품한 적도 있었습니다. 그러다 보니 실무를 담당하는 직원과 제가 직접 수시로 소통하면서 기계를 개발하는 데 전혀 무리가 없습니다. 모든 직원 간의 소통이 원활하다는 점이 우리 회사에 장기근속자가 많은 이유가 아닐까요? 단순히 목표만 주고 경쟁을 강조하다 보면 정작 중요한 것을 놓칠 수 있죠. 그래서 우리 회사에서는 보고서가 없습니다. 따로 보고하지 않아도 모든 내용을 파악하고 있으니까요.”


서경브레이징은 전문가로서 고객의 자동화에 이바지

한다는 사명을 갖고 연구개발에 임한다. 아이러니하게도, 자동화를 지원하는 브레이징 기계를 만드는 서경브레이징의 많은 작업은 사람의 손끝에서 이루어질 때가 많다. 100대를 만들면 100대가 모두 특성이 다르기 때문이다. 설계부터 조립까지 고도의 전문성이 요구되기에, 경험이 많은 숙련자의 손길이 필수적이다.

그런 관점에서 서경브레이징은 업계에 브레이징 전문가들이 더욱 늘어날 수 있도록 교육 활동에도 주력하고 있다. 회사 내 별도 건물에 브레이징 이론교육장과 전시장, 실습장을 갖춘 국내 최초의 브레이징 학원을 설치한 것이다. 매년 국내외 엔지니어 200~300여 명이 이곳에서 브레이징 교육을 받고 있다.

이처럼 서경브레이징은 자체 역량 강화는 물론 업계 전반의 경쟁력을 높이는 데에도 전념해 왔다. 서경브레이징은 한 차례 도약의 전기를 기다리고 있다. 올해 안에 신공장을 짓고 최첨단 시설에 입주할 예정이기 때문이다. 그러나 서경브레이징이 추구하는 최종 목표는 매출 증대가 아닌 삶의 가치 향상이다. 모든 직원이 전문가로서 긍지를 갖고 가족처럼 오순도순 평화롭게 살아가는 것이다. 이상적이기에 더욱 어렵게 여겨지는 그 꿈을, 서경브레이징만의 철학으로 멋지게 이루어가기를 기대한다. **기술과경영**





**서경브레이징**  
SK BRAZING CO.

---

**서경브레이징**

주소	경기도 시흥시 서해안로 1464
사업 부문	자동 브레이징 기계, 브레이징 기구, 태양열 집열판 생산라인, CIPG 기계, 브레이징 교육 및 컨설팅 등
대표	신영식
지식재산권	특허등록 37건



# 규산염계 나노콜로이드, 실란, 아크릴 수지를 이용한 석면 비산 방지 기술



**차성학** 대표이사  
(주)건명테크윈

## 기술개발 배경

과거 건축물에 일반적으로 사용됐던 자재인 석면이 사람의 신체에 유해하다는 사실을 인지한 이후로 1987년 WHO 산하 국제암연구소에서는 석면을 1급 발암물질로 지정하였으며 유럽 등에서는 1980년대부터, 국내에서는 2007년부터 제조 및 사용을 전면 금지하였다. 하지만 2007년 이전에 지어진 국내 건축물(학교, 공공기관, 공장, 병원) 등에는 아직까지 석면 자재들이 포함되어 있는 곳이 대부분이다.

석면은 우리의 눈에 직접적으로 보이지 않아 그 위험성에 대해 간과하는 경우가 많다. 석면은 아주 미세한 섬유 입자로 이루어져 있어 공기 중에 섬유 상태로

표 1 석면 시장 현황

구분	전체 학교 수	석면 건축물 보유 학교 수	무석면 학교 수	석면 건축자재 보유량(m <sup>3</sup> )	추정 소요 예산 (백만 원)
계	20,864	13,558	7,306	33,727,380	3,541,375
서울	2,224	1,490	734	3,394,267	356,398
부산	1,049	615	434	2,300,421	241,544
대구	822	486	336	1,764,786	185,303
인천	927	496	431	1,773,150	186,181
광주	620	315	305	1,170,508	122,903
대전	572	308	264	996,280	104,609
울산	436	256	180	778,220	81,713
세종	117	21	96	30,668	3,220
경기	4,613	2,658	1,955	8,281,669	869,575
강원	1,048	754	294	1,333,422	140,009
충북	830	605	225	1,161,343	121,941
충남	1,236	883	353	1,819,127	191,008
전북	1,284	794	490	1,341,706	140,879
전남	1,443	1,128	315	1,913,505	200,918
경북	1,703	1,307	396	2,316,505	243,233
경남	1,628	1,257	371	3,000,051	315,005
제주	312	185	127	351,752	36,934

<교육부>

### 1 평상시에도 석면이 비산되고 있다는 근거

석면은 진동, 기류, 누수에 의해서도 쉽게 손상 및 비산된다. 교실 내에 있는 선풍기, 에어컨을 통해 진동과 기류가 전달되고, 손상 및 비산 가능성은 더 높아지게 된다.  
<KBS뉴스 - 석면⑤ 위해성 등급의 비밀... '천장 에어컨이 문제 없다'고?>

### 2 석면에 노출될 경우 석면질환의 위험성

2017년 3월 기준 석면 관련 사망자는 1,008명, 석면 피해 인정자(2,436명)의 42% 10~40년의 잠복기 때문에 2040년 질환자 발생 수 최고조 예상  
<연합뉴스 - 환경단체 '석면병 사망자, 1천명 넘었다'>

### 3 무리한 공사 기간으로 석면 가루가 곳곳에

무리한 공사 기간 주문 속에 곳곳에서 날림공사가 진행되면서, 1급 발암물질인 석면이 아무렇게나 방치

<YTN - 학교는 지금 석면 전쟁 중... 곳곳에 석면 가루 펄펄>

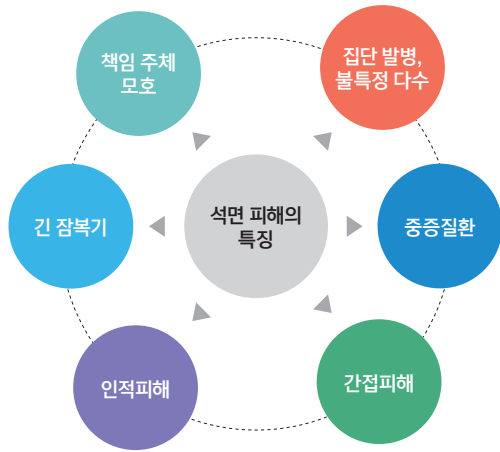
떠다니다가 사람의 호흡기를 통해 몸 안으로 유입되어 폐에 박힌다. 게다가 석면은 몸속에서 녹지도, 빠지도, 제거되지도 않으며, 대사가 되지 않아 소체가 발생하게 될 시에는 체내 배출이 거의 불가능하다.

또한 석면에 의한 질병은 잠복기가 최소 10년에서 최대 30년까지로 사람의 몸속에서 오랜 시간 잠복해 있다가 나이가 들어서야 큰 병으로 나타나게 되는 경우가 많아서 피할 수 있다면 어린 시절부터 석면에





그림 1 석면의 위험성



극소량이라도 노출되지 않는 것이 가장 좋다. 하지만 한국에서는 오랜 시간 석면 철거작업을 시행했음에도 불구하고 아직까지도 석면 함유 자재가 포함된 건축물들이 많은 실정이다. 일례로 뉴스 보도에 따르면 서울 지하철 1~4호선 28개 역사에 석면이 함유되어 있으며 전국의 학교들을 전수조사한 결과, 전국 유치원과 학교 2만 7백여 곳 가운데 70.7%인 14,661개 학교에서 석면 건축 자재가 사용된 것으로 밝혀졌다. 그 외에도 유치원, 대학교, 각 지자체 공공건축물, 병원, 야구장, 일반 상가 등 다양한 곳에 석면 자재들이 남아있다. 이러한 석면 문제를 해결하고자 국가적으로 석면 철거를 추진 중에 있으나 여러 가지 어려움에 직면해 있다. 먼저 국가적으로 석면 문제에 사용할 수 있는 예산은 한정적이거나 석면 철거 비용이 고가인 점이 큰 어려움으로 지적된다. 뿐만 아니라 철거 시공 기간이 길어 학교 공사를 진행할 경우 학생들이 없는 방학 기간에만 공사가 가능한데 짧은 방학 기간 중에 철거해야 하다 보니 석면 문제를 해결해야 하는 학교는 너무나 많지만 공사를 할 수 있는 학교의 수는 제한적이다. 또한 철거시에 발생하는 폐 석면 텍스 및 석면 자재들을 처리하는 처리 및 매립시설이 점차 부족해지고 있으며, 석면 자재 처리시 발생하는 환경오염 문제가 점점 더 심각해짐에 따라 새로운 처리 방법에 대한 필요성이 더욱 커지고 있는 실정이다. 따라서 당

사는 기존 철거 방식이 가지고 있는 단점을 보완하여 석면 문제를 효과적으로 해결하기 위해 규산염계 나노콜로이드, 실란, 아크릴 수지를 이용한 석면 비산 방지 기술을 개발하게 되었다.

### 기술개발 과정

(주)건명테크윈(이하 건명테크윈)은 2013년부터 부설 연구소의 석면 관련 연구 인력 및 시설을 확충하고 석면 처리 문제를 해결하기 위한 기술을 개발하기 시작하였다. 당사는 국내 및 해외에서 사용되고 있는 석면 비산 방지 제품들을 연구·분석하였으며 이러한 연구를 통해 당시 시중에서 유통되고 있는 일부 제품들이 중금속 및 휘발성 유기 화합물이 함유되어 환경 위험성을 내포하였거나, 석면 자재의 표면 코팅은 되지만 건축자재 내부로의 침투가 되지 않아 석면 건축자재가 진동 및 충격으로 손상 및 파쇄될 경우에는 다시 석면이 비산 되는 문제를 발견하였다. 이를 해결하기 위해 당사에서는 환경에 무해하지만 기존 철거비용보다 저렴한 제품, 해외 석면 비산방지제보다 성능은 우수하나 그 가격은 더욱 저렴한, 그리고 석면 자재 내부까지 침투되어 손상 및 파쇄시에도 비산이 되지 않는, 기존 기술 대비 매우 향상된 혁신 기술을 개발하게 되었다.

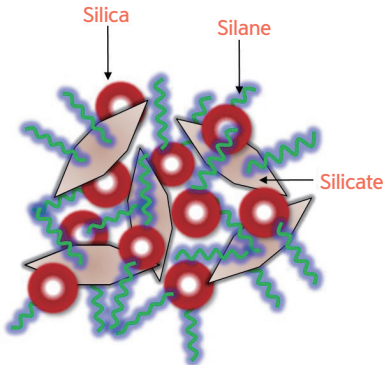
### 기술의 특징

당사가 개발한 규산염계 나노콜로이드, 실란, 아크릴 수지를 이용한 석면 비산 방지 기술의 가장 큰 특징은 나노입자 기반의 무기 바인더 소재를 활용했다는 것이다.

콜로이드 실리카 및 팽윤성 층상규산염 나노입자를 주 결합제로 적용하여 무기결합체의 결합 특성을 개선시키고 석면 함유 자재 적용시 석면 자재 내부로의 침투력을 개선하기 위한 목적으로 결합 촉진제로 유기 실란 화합물을 적용하였다.

결합촉진제는 주 결합제인 나노실리카 입자와 박리화된 층상규산염 입자의 표면에 산 촉매 가수분해 반응을 일으켜 표면에 그래프팅(Grafting)을 시킨다. 실란 처리는 실리카 입자 자체의 결합 특성을 개선시키고 표면을 소수화시켜 수계 기반의 조성물에서 석면 함유 내부로의 침투 성능이 향상된다.

그림 2 나노콜로이드, 실란, 아크릴수지를 이용한 석면 비산 방지 핵심 기술



본 기술의 주요 특징 중 첫 번째는 들어간 조성물들 중 신체에 유해한 유해중금속 및 유해물질이 전혀 들어 있지 않다는 것이다. 제품의 성능이 아무리 우수하다고 해도 그 제품이 시공 기술자와 시공 이후에 그 공간에서 생활하는 사람들에게 유해하다면 그 기술은 우수하다고 할 수 없다. 당사는 본 개발 기술을 적용한 제품이 화학물질 사용 및 사용 단계에서 안전성과 관련하여 납, 카드뮴, 수은, 비소, 안티몬 및 이들의 화합물과 6가 크롬 화합물을 사용하지 않고 있으며 또한 유기 주석화합물(TBT, TPT), 할로겐화탄화수소, 폼알데하이드와 살충제로 분류되는 농약성분, 암모니아(3무게% 이상)를 제품에 사용하지 않아 한국환경산업기술원으로부터 기준에 적합함을 인증받았다.

또한, VOCs, VACs의 경우 대기 중 방출시 광화학적 스모그 및 지구 온난화 현상에 영향을 줄 수 있으나, 본 개발 기술을 적용한 제품의 경우 위 항목에 대해 기준을 충족하였음을 인증받아 지역 환경오염 감소 효과 및 생활 환경오염 감소의 효과가 있는 제품임을 인정받았다. 당사 기술의 주요 특징 두 번째는 일반 진동이나 손상 및 파손시에도 매우 효과적이라는 것

표 2 개발 제품 중금속 함량 분석

항목	Unit	분석결과	MDL	Test Methods
Pb	mg/kg	검출 안됨	5	IEC 62321-5 Ed.1.0:2013(AAS)
Cd	mg/kg	검출 안됨	0.5	IEC 62321-5 Ed.1.0:2013(AAS)
Hg	mg/kg	검출 안됨	0.5	IEC 62321-4 Ed.1.0:2013(AAS)
Cr(VI)	mg/kg	검출 안됨	0.5	IEC 62321 Ed.1.0:2008(UV/Vis)

\* Note:mg/kg=ppm(parts per million), N.D.=Not detected, MDL=method detection limit

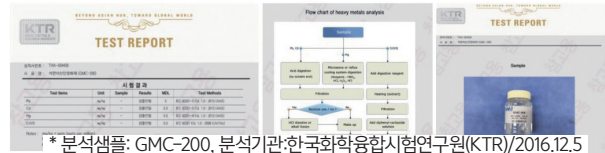


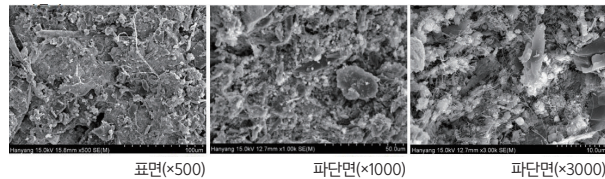
표 3 개발 제품 타사 비교 데이터

평가항목	단위	기준치	평가결과				평가방법	
			Blank (석면판)	GMC-200 (개발제품)	Ref-A (XXX-100)	Ref-B (EXX)		Ref-C (XX-1000)
섬유비산시험 (에어로졸)	개/cc	0.01 이하	0.023	0.002	0.017	0.007	0.011	KS M 2757 :2014 (KTR)
섬유비산시험 (파쇄)			0.037	0.003	0.027	0.019	0.014	

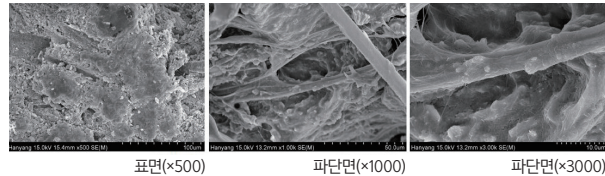
그림 3 개발 제품 적용시 석면 텍스 변화 모습

· 침투성(Penetration) 평가결과: 주사전자현미경(SEM) 분석

▶ 석면 텍스



▶ 코팅 석면 텍스



이다.

본 기술은 내부까지 조성물이 침투하여 석면 입자와 결합하게 되고 충격이 가해지는 악조건에서도 외부로의 석면 비산을 방지해주며 더 나아가 석면 자재의 강도를 증가시켜 준다.

강도와 관련하여 본 기술을 적용한 조성물을 석면



그림 4 개발제품 EDS 원소분석 침투성 비교 분석 데이터

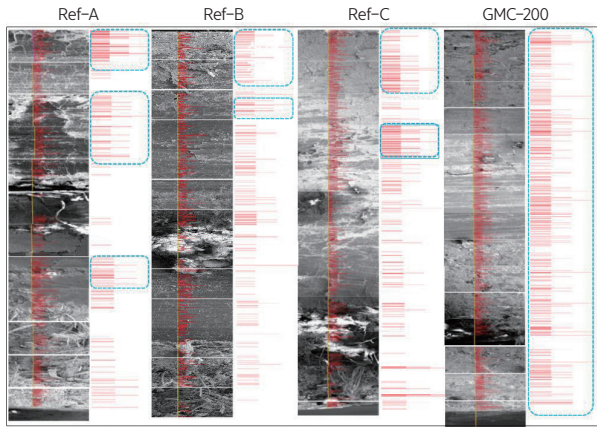
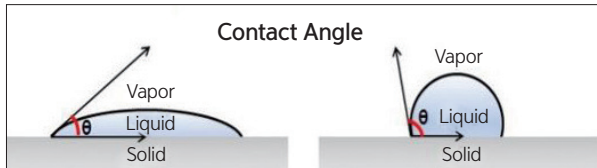


그림 5 개발제품 내수성 시험 비교 분석 데이터



그림 6 개발제품 접촉각 측정 결과



▶ 측정방법 및 결과

- 시료를 슬라이드 글라스에 코팅 후 100°C/10분 건조 & 표면 위에 물방울을 한 방울 떨어뜨린 후 측정



샘플	접촉각
본 개발제품(GMC)	4.2°
규산칼륨계 제품(Ref)	1.8°

자재에 사용한 후 상온 경화시킬 경우 자재 표면이 연필 경도 3H(1,000G 기준) 이상의 표면 강화 특성을 지니게 되었다. 또한 본 기술을 적용한 조성물을 석면 자재에 사용한 후 증류수 침적 시험을 진행한 결과 내수성 역시 기존 자재에 비해 강화되는 효과가 있었다.

당사의 규산염계 나노콜로이드, 실란, 아크릴 수지를 이용한 석면 비산 방지 기술은 우리나라의 특허로

등록되었으며 2017년 한국산업기술진흥협회로부터 신기술(NET) 인증, 한국환경산업기술원으로부터 친환경인증을 획득하였다.

기술의 파급효과 및 전망

최근 안전 및 환경문제에 대한 사회적 이슈 증가, 현재 석면을 처리하며 발생하는 문제들에 대한 사람들의 관심 증가, 석면의 위험성에 따른 빠른 해결 필요성 대두에 따라 석면 처리 관련 사업의 수요는 계속 증가할 것으로 예상된다.

교육부에서는 전국에 있는 모든 석면 학교에서 석면 자재를 철거하기 위해 필요한 비용을 3조 7,800억 원으로 추산하고 있다. 해당 예산이 다 마련되어 국내 학교 부문에서만 석면이 철거되기 위해서는 최소한 10년 이상이 걸릴 것으로 예상하고 있다. 하지만 본 기술을 적용한 석면 비산 방지 조성물이 국내 석면 시장에 사용될 경우 기존 철거 공사 대비 3분의 2에 해당하는 비용을 절약할 수 있어 경제적이다. 또한 10년이라는 긴 시간 동안 학생들이 석면이라는 유해 발암 물질에 노출되지 않도록 빠른 조치를 취할 수 있으며, 더 나아가 학교 이외 모든 석면 건물에 적용함으로써 공기 질 개선을 통해 환경에 대한 불안감을 해소시킬 것으로 전망된다. 석면 문제는 비단 한국만의 문제가 아니라 미국, 일본 중국 등 전 세계적으로 이슈가 되고 있는 문제이기에 수요는 앞으로 더욱 증가할 것으로 보인다. 관련 시장 규모가 확대됨에 따라 R&D 고용 창출의 효과 역시 증가할 것으로 전망된다. 건명테크원은 효과적이면서 경제적인 R&D 전문기업을 지향하고 있으며 당사가 가진 핵심 역량은 지속적인 연구 개발에 있다. 개발된 기술의 경우에는 현재의 기술보다 더욱 기능을 향상시키고, 연계하여 활용할 수 있는 기술 개발을 추진하고 있다. 앞으로도 당사는 발생하는 환경문제들에 대응하여 친환경적이고 우수한 성능을 가지며 시공 및 유지 보수가 간편한 제품의 기술 개발을 위해 노력해나갈 것이다. [기술과 경영](#)



# 초연결 자가학습형 지식융합 슈퍼브레인(KSB) 기술



**표철식** 단장  
ETRI KSB융합연구단

최근에 중국의 커제 9단까지 누른 인공지능 알파고는 이세돌 9단을 꺾은 후 스스로 학습에 의해서 점점 더 똑똑해지고 있으며 이제는 바둑에서는 인간보다 앞선다고 생각할 수 있을 것 같다. 어쩌면 이세돌 9단은 알파고를 이긴 유일한 인간으로 기록될지 모른다. 이처럼 인공지능의 위력은 스스로 학습하는 능력, 즉 자가학습에 있다. KSB융합연구단(Knowledge-converged Super Brain)은 2016년 12월부터 국가과학기술연구회 미래 선도형 융합연구 사업의 일환으로 한국전자통신연구원이 주관기관,

한국에너지기술연구원, 한국원자력연구원, 한국표준과학연구원이 협동기관으로 참여해 ‘자가학습형 지식융합 슈퍼브레인’ 핵심기술을 개발하여 산업 경제와 우리의 삶을 통째로 뒤흔들 4차 산업혁명에 대처하고 인간 중심 초연결 지능정보 사회 구현 기술 확보를 추구하고 있다.

KSB융합연구단의 목표는 향후 사물인터넷의 보급이 널리 확산되는 초연결 사회에서 자가학습 엔진 플랫폼 기반의 지능적인 도메인 서비스를 통해 인간 중심 초연결 지능정보 사회를 구현하고 궁극적으로 4차 산업혁명을 이끌 수 있는 지식융합 플랫폼 생태계를 구축하는 것이다. 사물인터넷의 등장으로 사람·사물·프로세스·데이터 등 모든 것이 인터넷으로 연결되어 엄청난 양의 데이터가 생성될 것이다. 생성된 데이터를 활용해서 스스로 학습하는 인공지능 엔진을 만드는 것, 즉, 데이터를 학습하여 지식을 추론하고 이를 다양한 도메인의 지식과 융합하여 에너지 사용 최적화, 플랜트 안전 예방, 고령자 질환 예측, 교통 체계 최적화 등과 같은 전문가 수준의 지능을 갖춘 인공 지능을 만들어 제4차 산업혁명의 기반기술을 선도적으로 확보하겠다는 것이다.

KSB융합연구단의 연구 분야는 3가지의 핵심가치로 설명할 수 있다. 첫 번째 핵심가치는 고품질 연결 기술 개발이다. 사람, 사물, 데이터, 프로세스 등이 모두 인터넷으로 연결되는 초연결 사회에는 다양한 사물들 간에 실시간성, 이동성, 신뢰성을 가진 연결 기술이

**그림 1** 초연결 네트워크를 활용한 자가학습 엔진의 적용 예

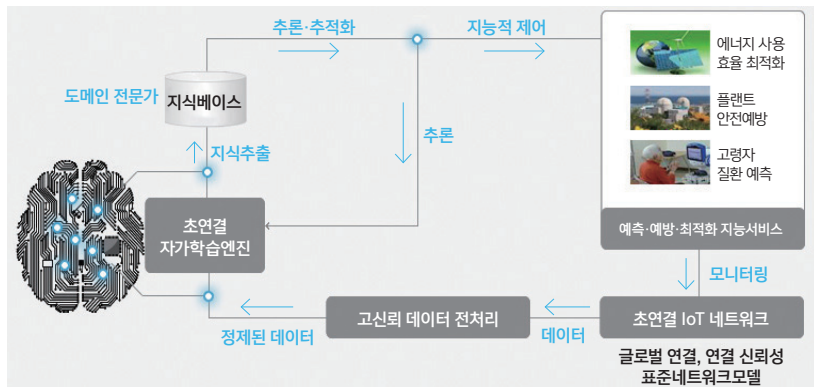
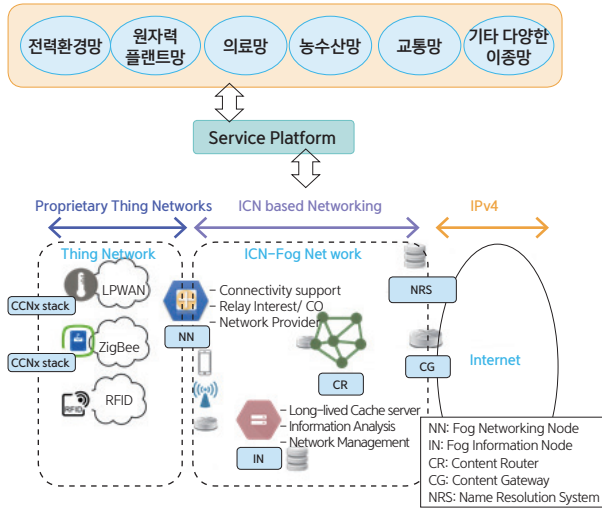




그림 2 초연결 IoT 네트워크 기술 개념도



필요하다. 이종 사물 네트워크 간 고품질 연결 제공을 위한 초연결 네트워킹 표준 모델 및 Fog 기능 연구 개발, 고품질 IoT 연결 제공을 위한 IoE(Internet of Everything) 네트워킹 메커니즘 연구 개발 등 지능형 네트워크 기술 개발을 통해 서로 다른 사물 간의 고품질 연결 환경을 구축할 수 있다.

두 번째 핵심가치는 정보 지능화 기술 개발로, 초연결 자가학습 엔진 플랫폼을 개발하는 것이다. 초연결 IoT 네트워크로부터 수집된 멀티모달 데이터를 정제 및 자가학습하여 지식을 추출하고 도메인 지식과 융합하여 지식 추론 및 최적화된 도메인 지능 서비스를 제공하는 플랫폼 기술이다. 초연결 자가학습 엔진 공통 프레임워크는 데이터 획득, 전처리, 학습, 지식 생성, 추론, 지식 증강 단계까지의 기능을 위하여 데이터 신뢰성 및 비식별화, 도메인 특징을 반영한 서비스 맞춤형 데이터 전처리, 자동 기계

학습, 강화학습 및 지식·경험 기반의 예측, 진단 및 제어를 기반으로 다양한 기능의 동적 선택·조합을 통한 인공지능 서비스를 생성할 수 있다. 다양한 학습 지능을 갖추고 도메인별로 전문지식을 강화해 향후 서로 다른 도메인의 지식을 융합하는 크로스 도메인 지식융합 플랫폼으로 발전할 것이다.

세 번째 핵심가치는 다양한 지능형 서비스 구축 및 실효성 제시이다. KSB융합연구단의 자가학습형 지식융합 슈퍼브레인 플랫폼은 도메인별 서비스 기술 개발에 활용된다. 우선적인 목표는 에너지, 플랜트, 헬스 의료 분야의 서비스 구축이다. 건물의 구역별 에너지·환경 정보와 재실자의 행위 정보를 입력하는 자가학습을 통해 구역별 건물에너지 수요예측과 최적관리를 함으로써 재실자의 편의성 향상과 함께 에너지 비용을 절감할 수 있는 자율형 분산에너지 관리 시스템을 개발한다.

그림 3 초연결 자가학습 엔진 프레임워크 개념도

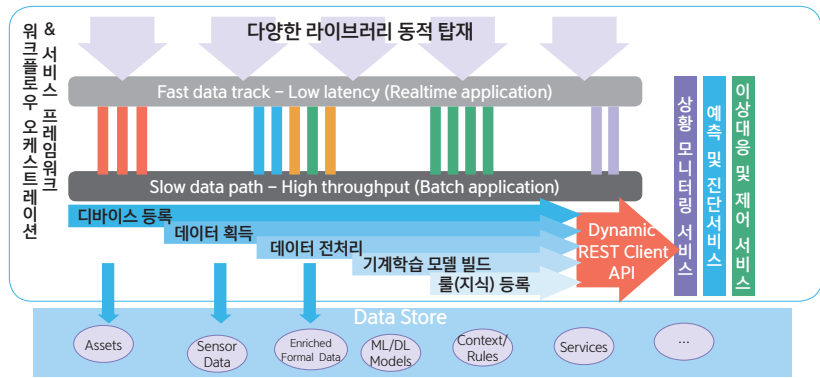


그림 4 초연결 자가학습 엔진 기반 크로스 도메인 지식융합 플랫폼 개념도

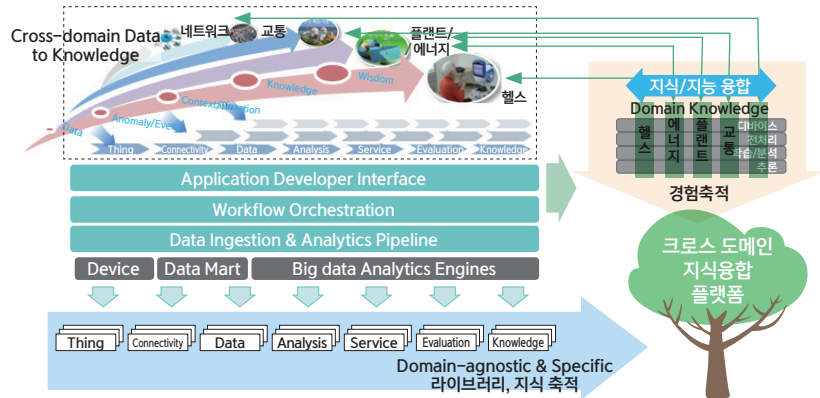


그림 5 초연결 사회 대응 자율형 분산에너지 시스템 개념도

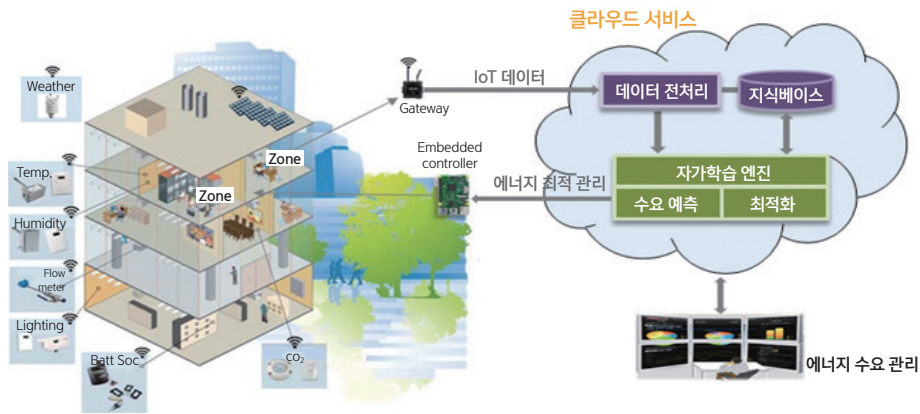
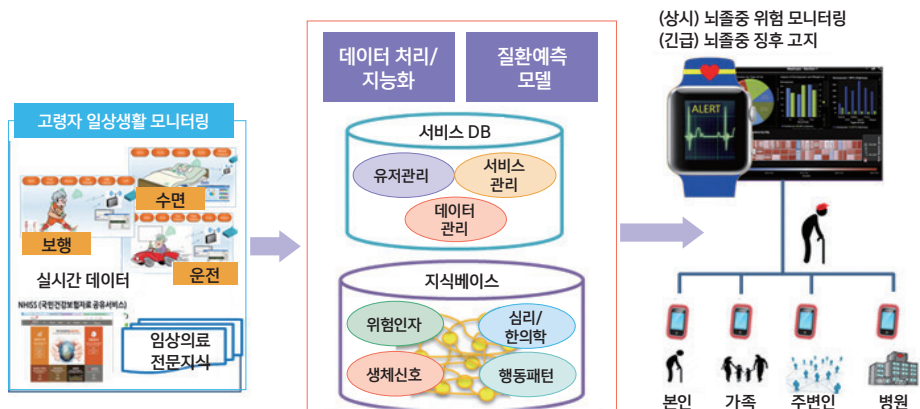


그림 6 스마트센서 네트워크 및 자가학습 기반 누출 재난 예방 전문가시스템 개념도



그림 7 IoT 고령자(뇌졸중) 질환 예측 개념도



플랜트(Plant)에는 보일러 배관과 같은 시설들이 복잡하게 연결되어 있다. 이 부분에 노후화나 고장이 발생하면 걷잡을 수 없는 사고가 일어난다. 인공지능

은 축적된 수많은 데이터 학습과 플랜트 배관의 안전 관리를 판단하는 도메인 지식을 더해 누출 재난을 사전에 예방한다. KSB 융합연구단은 플랜트 누출 예방을 위한 센서 네트워크, 자가학습 기반 안전성 상시 진단 및 조기 경보 서비스 기술을 개발하고 있다.

헬스 서비스 분야에서는 고령자의 일상생활 중 웨어러블 디바이스로 생체신호를 측정하고, 뇌졸중 발병 예측에 필요한 지식 DB를 구축, 이를 활용한 자가학습 모델을 개발하여 뇌졸중 발병 가능성을 사전 예측·고지하여 고령화 질환을 예측하는 인공지능 전문가 지능을 개발한다.

KSB융합연구단은 초연결 자가학습형 지식융합 슈퍼브레인 기술 개발을 통하여 물리적 공간과 사이버 공간이 하나가 되는 초연결 지능정보사회 생태계 구축에 핵심 기술을 제공함으로써 4차 산업혁명을 선도하여 국가와 국민, 경제와 산업, 과학

기술 발전에 기여하고 안전한 삶, 건강한 삶 그리고 행복한 삶을 위해 노력할 것이다. **기술과경영**





# 대학·출연(연) 연구개발-특허 정책 변화를 위해



**이혜민**  
한국지식재산전략원 정부협력팀

## 들어가며

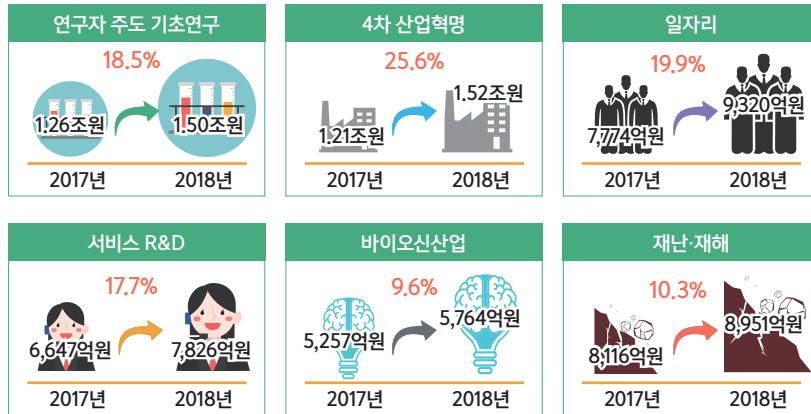
최근 혁신 선도국들은 국가의 경제 성장 촉진과 국가적 당면 과제 해결을 위한 국가혁신전략을 수립하여 추진하고 있다. 미국은 미래산업·일자리 창출 및 초강대국 지위 유지를 위한 ‘미국혁신전략(A Strategy for American Innovation)’, 독일은 자국 제조업 부흥 및 국가 경제 위상 강화를 위한 ‘하이테크전략(High-tech Strategy)’, 일본은 ‘세계에서 가장 혁신에 적합한 일본’ 구축을 목표로 ‘제5차 과학기술기본계획(2016-2020년)’을 추진하고 있다. 프랑스, 스웨덴, 스위스 등 주요 유럽 국가들은 자국의 미래 성장 기회 모색, 나아가 유럽 공동의 사회적 문제 해결에 동참하고 있으며, 싱가포르르는 글로벌 교역 허브에서 글로벌 제조 허브로의 진화하기 위한 범국가적인 4차 산업혁명 프로젝트인 ‘Singapore i4.0’을 추진하고 있다<sup>01</sup>.

이러한 정책의 내용을 살펴보면 과학기술 주도적(Market-push) 패러다임에서 수요지향적(Market-pull) 패러다임으로 변하고 있다. 이 변화에 발맞춰 우리나라도 국가정책적으로 국가 경제 위기 극복을 위한 여러 가지 방안을 적극 추진하고 있다. 특히 제16회 국가

그림 1 선도국의 국가혁신전략 주요 내용과 5대 특징

국가	혁신 정책	주요 내용	5대 특징
미국	미국혁신전략 (A Strategy for American Innovation)	글로벌 리더의 위상 유지 / 민간·국민의 혁신성 제고 강조	<ul style="list-style-type: none"> <li>주력 산업의 경쟁력 강화</li> <li>총체적 경제-사회 체계 포괄</li> <li>기초 연구교육 투자 강화</li> <li>민간의 혁신 경쟁력 제고</li> <li>정책의 지속적, 일관적 추진</li> </ul>
영국	성장을 위한 기획: 과학과 혁신 (Our Plan for Growth: Science and Innovation)	STEM교육강화 및 혁신 생태계 조성 / 추진원칙의 수립, 혁신예산 명시	
이스라엘	혁신 2012 (Innovation 2012)	우주항공, 국방-안보 주력 / 자유민주주의-평등주의 교육	
독일	하이테크전략 (The High-tech Strategy for Research)	산업·수출국으로서의 최강국 유지 / 목표의식 공유와 강력한 협력 촉구	
프랑스	프랑스 국가연구전략 (The French National Strategy for Research)	EU의 혁신전략과 연계 / 유럽 전체의 사회문제 해결 기여	
스위스	교육, 연구, 혁신의 진흥을 위한 교시(Message on Promotion of Education, Research and Innovation)	직업교육 강화, 민간 혁신 촉진 / 다개년도 예산으로 안정적인 지원	
스웨덴	스웨덴혁신전략 (The Swedish Innovation Strategy)	협소한 내수시장 극복 전략 / 노동생산성 증진 및 산업경쟁력 개선	
노르웨이	혁신과 지속가능성을 위한 연구 (Research for Innovation and Sustainability)	연구개발혁신 투자 증대 / 사회와 기업의 지속가능성 모색	
핀란드	개혁하는 핀란드: 연구와 혁신정책 리뷰(Reformative Finland-Research and Innovation Policy Review)	공공(연구)시스템 개혁 / 연구 결과의 상업적 활용 촉진	
네덜란드	네덜란드 2020: 탑5로의 귀환 (The Netherlands 2020: Back in the top5)	기초 인프라 및 공공서비스 개선 / 교육-지식 투자 및 창업가 문화 양성	
덴마크	덴마크-해결중심 국가 (Denmark-A Nation of Solution)	성장과 고용 간 연결 강화 / 식품제조, 바이오 등 주력 산업 Upgrade	
아일랜드	혁신2020 (Innovation2020)	제도 개선 및 혁신 생태계 구축 / 다자(국)간 협력 강화	
뉴질랜드	과학투자자에 대한 국가 성명 (National Statement of Science Investment 2015-2020)	의료, 1차 산업, 환경, ICT 산업 육성 / 기초연구개발 및 교육 강화	
일본	제5차 과학기술기본계획	대내외적 위기를 과학기술로 극복 / 국가 미래상 설정과 구체적 목표 제시	
홍콩	홍콩의 혁신 및 기술개발 촉진(Promotion of Innovation and Technology Development in Hong Kong)	인프라, 금전 지원 강화 / 외부 협력 강화 및 문화 다양성 확대	
싱가포르	Singapore i4.0	글로벌 제조허브로의 진화 / 기술기반의 신속한 추진력 확보	

그림 2 정부연구개발사업 중점 지원 분야



과학기술심의회를 통해 2018년도 정부연구개발사업 예산 배분 조정(안)을 확정하였고 4차 산업혁명을 대비한 전략분야에 집중투자하고 사회적·산업적 수요 기반 R&D 기획 및 운영 체계 구축 등 다양한 연구개발 지원사업을 추진하고 있다<sup>02</sup>.

특허청에서는 대학·출연(연)의 장롱 특허 문제가 주로 기업 수요가 없는 기술의 개발과 질적 수준이 낮은 특허 창출에 기인하고 있다고 보고 이를 해결하기 위해 중소기업 수요가 있는 기술에 대한 연구개발과 체계적인 특허전략 지원을 위한 사업을 적극 추진하고 있다.

### 대학·공공(연)의 기술사업화 현황

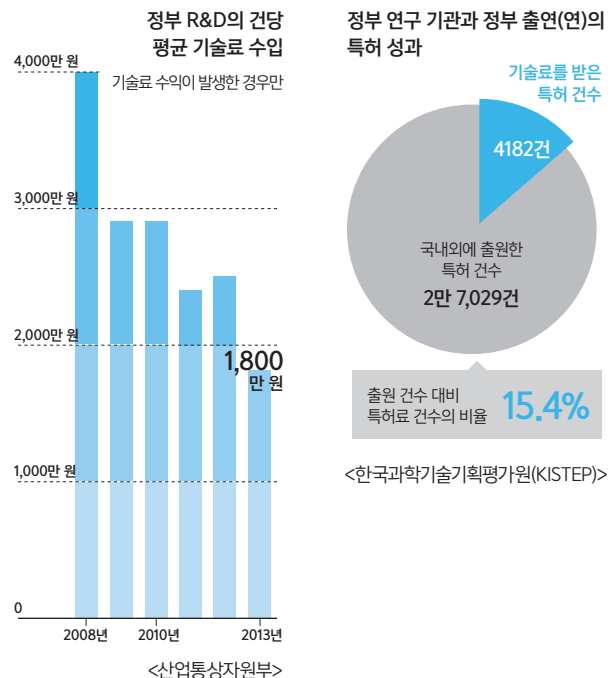
얼마 전 미국대학기술관리자협회(AUTM)가 발표한 '1995~2015년 미국 대학·비영리 발명의 경제적 기여' 보고서에 따르면 대학 특허 라이선스가 기여한 경제적 가치는 산업생산량 1조 3,300억 달러(약 1,520조 원), GDP 5,910억 달러(약 675조 원), 일자리 창출 427만 2,000여 개로 조사되었다고 한다. 또한 대학 특허는 스타트업 1만 1,000여 곳 창업과 신제품 1만여 개 상업화에 기여한 것으로 나타났다<sup>03</sup>.

우리나라 대학·공공(연)에서도 기술사업화 관련 R&D를 적극적으로 추진하고 있으나 아직까지는 그 성과가 좋지 못한 것이 사실이다. 최근 10년 국내 총생산

(GDP) 대비 R&D 예산은 세계 1위지만 R&D 투자가 사업화 성공으로 연결되는 비율은 세계 43위다. 또한 정부 R&D의 사업화 성공률은 약 20%로 영국, 미국, 일본에 크게 못 미치는 것으로 평가되었다<sup>04</sup>. 특히 공공연의 특허 중 기술료를 받은 특허는 15.4%이며 이 특허는 대부분 등록된 지 3년 미만의 특허로 나머지는 '장롱 특허'가 될 가능성이 높다는 말이다. 이를 방지하기 위해

특허청은 대학과 공공연구기관의 보유 특허를 분석·진단해 활용 전략을 짜주는 공공 서비스와 '장롱 특허'를 사전에 생산하지 않기 위해 출연(연)이 기업 니즈를 받아 연구개발하고 그 결과를 기업에 기술이전하는 「IP - Dream Lab」을 추진하고 있다.

그림 3 정부 R&D의 특허 성과



01 [현대경제연구원] 4차 산업혁명 시대의 국가혁신전략 수립 방향(2017. 6. 20)  
 02 [미래창조과학부] 2018년 정부 주요 R&D 예산배분조정결과 발표(2017. 6. 30)  
 03 [IP nomics] '대학 특허가 미경제 뒷받침'(2017. 6. 22)  
 04 [조선경제] 정부 R&D 사업화 성공률 美 71% 美 69%... 한국은 20%로 그쳐(2015. 7. 25)



### 대학·공공(연)의 「IP - Dream Lab」 프로젝트

「IP - Dream Lab」은 전담 IP지원팀(특허 전문위원, 변리사 등)을 구성하여 과제 발굴·기획, 연구 수행, 기술이전·사업화의 R&D 전 과정을 종합지원하는 프로젝트로 출연(연)의 연구성과 제고를 위해 미래부(실용화진흥원), 국가과학기술연구회 등의 관계기관과 함께 집중 지원하는 체계를 구축하고 있다.

**중소기업에게 꿈의 기술을 만들어 드리는 연구소**

- 출연(연)이 중소기업 니즈를 받아 특허기술 개발 후 그 결과를 기업에 기술이전
- 출연(연)을 R&D 역량이 부족하거나 다른 아이템 개발로 여력이 없는 중소기업의 특허기술 생산기지로 활용
- ☞ 기업 R&D를 아웃소싱, Open Innovation 실현

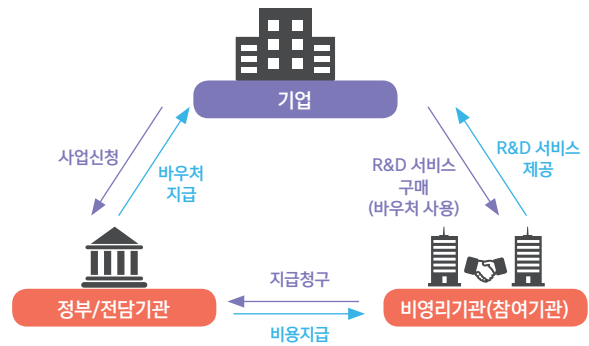
지원대상은 출연(연) 자체 R&D 과제 중 중소기업 이전을 위한 과제로 정부 R&D 및 민간수탁 연구를 추진하고자 하는 프라운호퍼형 출연(연) 과제를 중심으로 추진하고 있다. 우수특허 선점이 가능한 기업 수요 기반 과제를 발굴·기획하고, 연구개발 초기부터 기술사업화시 경쟁사 장벽 특허 대응, 최적 연구방향 설정 및 원천·핵심 특허 확보를 위한 종합적인 특허-연구개발 연계 전략 수립을 지원한다. 또한 기술·시장의 변화에 맞춰 정기적인 진단을 통해 R&D 방향 수정 등 특허 전략을 보완하여 추진하며 개발된 성과를 특허 설계 지원을 통해 사업화에 유효한 강한 특허로 완성시킬 수 있다.

### 대학·공공(연) 연구개발 - 특허 추진 강화

R&D 부처에서는 이와 유사한 R&D 바우처를 추진하고 있으며 특히 미래부 ICT R&D 바우처 지원사업의 경우 기술이 필요한 중소기업이 적절한 R&D 역량(기술, 인력, 장비 등)을 확보하고 있는 연구기관(대학, 출연(연) 등)을 찾아서 새로운 제품·서비스를 적시에

출시할 수 있도록 지원하는 새로운 패러다임에 입각한 지원사업을 추진 중이다. 이러한 ICT R&D 바우처와 부처 공동으로 특허청 「IP - Dream Lab」을 추진하면 중소기업의 시장진출시 발생할 수도 있는 특허분쟁이나 나아가 해외 시장 진출도 가능하지 않을까 생각한다. 이런 지원사업을 통해 기업은 제품과 서비스 개발을 추진하여 수익을 창출하고, 연구기관은 개선된 제품 및 신제품 연구개발에 집중한다면 산·학 공동이 모두 Win-win할 수 있을 것이다.

그림 4 바우처 사업 개요도



### 마치며

얼마 전 세계지식재산권기구(WIPO)가 2011년~2015년 출원된 국제 특허 95만 건을 분석해 클러스터별 순위를 발표했다. 클러스터란 생산을 담당하는 기업, 연구개발을 수행하는 대학·연구소, 벤처캐피탈 등이 한곳에 모여 있는 산업 집적지를 뜻한다. 클러스터가 가장 많은 국가는 미국(32개), 독일(12개), 일본(8개), 중국(7개) 등이며 우리나라는 4개로 나타났다. 이런 클러스터는 미국의 실리콘밸리처럼 민간 부문을 축으로 자율적으로 조성되기도 하며, 중국처럼 정부가 기획 단계부터 나서서 형성하기도 한다. 이에 우리나라도 정부 R&D 사업으로 창출된 특허 중 3분의 2 이상이 대학·공공(연)이 창출한 특허이며 이를 활용할 수 있는 부처 공동 정책이 필요하다. 이런 정책을 통해 국내 대학·공공(연) 특허가 우리나라의 경제를 뒷받침하는 날을 기대해 본다. [\[기술과경영\]](#)



# 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 기계·소재, 화학·생명 부문 기술을 소개한다.

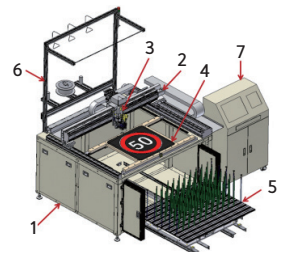
## 기계·소재 부문



**회사명** (주)인프라텍,  
(주)엔라이트  
**주생산품** 발광형(광섬유)  
표지판  
**개발기간** 2013년 1월  
~ 2016년 3월

### 광섬유 조명 표지판 제조용 자동 침식 장치 설계 및 제조기술

면 조명 효과가 가능한 광섬유 단선 감지장치와 서포트 지그를 가진 광섬유 자동 침식 장치(로봇) 기술이다. 수작업이 아닌 로봇을 이용한 자동 방식으로서 광섬유 프로그램에 의해 균일성 있게 2~6mm 간격으로 자동 침식이 가능하다.



#### 기술·경제적 파급효과

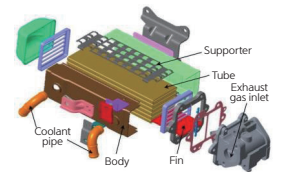
- ① 자동화공정개발은 표지판 표시부 광섬유 집적도를 높여 시인성을 개선하고 생산 비용을 절감함으로써 광섬유 조명 장치의 대중화에 기여
- ② 안전의류 등의 다양한 소재에도 적용하여 적용성의 한계점 극복
- ③ 광섬유 발광형 안전 의류 및 가방, 모자 등에도 적용할 수 있어 광섬유 적용 제품에 대한 파급효과 기대
- ④ 기존 기술 대비 생산성 향상으로 약 45% 원가절감 효과 가능



**회사명** (주)코렌스,  
현대자동차(주)  
**주생산품** 자동차 부품  
**개발기간** 2013년 3월  
~ 2016년 11월

### 알루미늄 클래드 소재를 이용한 승용 디젤엔진용 EGR쿨러 경량화 기술

승용 디젤엔진용 경량 알루미늄 EGR쿨러 개발(기존 스테인리스강) 기술로서, 다층 클래드 소재 개발 및 알루미늄 합금 개발에 따른 EGR쿨러 내구성을 향상시켰다. 현재 열교환기 부품에 사용되는 알루미늄 소재 대비 강도 및 내식성이 향상되었으며, 브레이징 접합성 확보를 위한 클래드 소재 구조를 설계하였다.



#### 기술·경제적 파급효과

- ① 스테인리스강 소재 대비 47% 경량화(1.4kg/대 감소, 3.0kg → 1.6kg)
- ② EGR쿨러 성능 및 연비 향상(열전달 효율 3%, 연비 0.5% 향상)
- ③ EGR쿨러 경량화 기술 적용 확대
- ④ 클래드 소재 적용 열교환기 부품에 확대 적용 추진 가능(오일 쿨러, 인터 쿨러 등)
- ⑤ 스테인리스강 소재 대비 48%의 원가 절감 효과(3.4만 원/대 절감, 7.1만 원 → 3.7만 원)
- ⑥ 연간 220억 원 절감 예상(현대자동차(주) 승용디젤 전 엔진에 적용 예정)
- ⑦ 향후 지속적으로 강화되는 배기가스 및 연비 규제 대응 가능

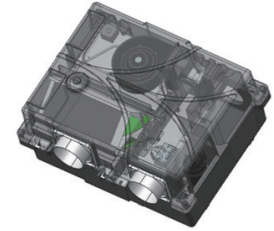
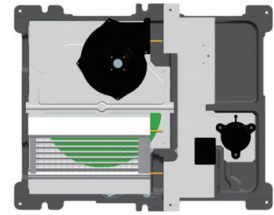


**KT** 한국과학기술연구원

회사명 한국과학기술연구원  
주생산품 -  
개발기간 2014년 7월  
~ 2016년 12월

**열회수 환기기능 겸용  
저온재생 고체식 데시칸트 제습 기술**

에너지소비효율 1등급 전기 제습기 대비 제습 성능이 200% 이상인 고효율 데시칸트 제습 기술이다. 제습부하가 작을 때는 열회수 환기모드로 운전하여 실내 공기질 향상에 기여하며 사계절 활용 가능하다. 히트펌프와 데시칸트 로터로 구성되어 히트펌프의 증발기로 냉각된 공기가 데시칸트 로터를 통과하여 제습되며 데시칸트 로터는 히트펌프의 응축기 배열로 재생된다. 고분자 제습제를 적용하여 50°C 이하의 저온 재생으로도 높은 제습성능을 나타내며 항균, 항곰팡이, 탈취 기능을 보유하고 있다.



**기술·경제적 파급효과**

- ① 가정용 제습기의 에너지 효율 향상(소비자 불만사항인 실내온도 상승, 소음 해소)
- ② 습기, 결로, 곰팡이 문제 등 심각한 기하공간의 기술적 해결방안 제공
- ③ 저온 재생이 가능한 고분자 제습제(SDP) 적용으로 에너지 사용 없이 응축기 배열만으로 재생 가능하며 에너지 효율적인 잠열부하 제거 기술 제공
- ④ 주택용 열회수 환기장치를 대체 설치하여 환기장치의 활용도를 제고하고 관련 산업 활성화에 기여

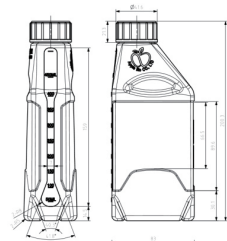
**화학 · 생명 부문**



회사명 애플(주)  
주생산품 복합비료  
개발기간 2012년 8월  
~ 2015년 7월

**천연물 발효공정을 이용한  
사과용 적화제 제조기술**

어성초, 파삼, 시호, 양명야주 등의 생약과 미생물 발효를 통한 친환경 적화제 제조 기술이다. 사과 재배 시 여분의 꽃이나 열매에 해를 가하지 않고도 곤충 등을 제거할 수 있으며, 기존에 수작업이던 적화 작업을 적화제를 사용함으로써 자동화 작업으로 대체 가능하다. 1회 사용으로 최대 적화율 80~90%이며, 벌 등 방화곤충에 무해하다(치사율 0%). 기계 살포로 작업이 간편하고 넓은 면적의 적화도 짧은 시간 안에 가능하다. 80% 이상의 적화 노동력 감소로 인건비 절감 효과도 가져온다.



**기술·경제적 파급효과**

- ① 방화곤충에 무해한 바이오비료를 이용한 적화 방법 및 친환경 재배법 구축
- ② 수체 안정화에 따른 격년결실 감소로 매년 안정적 과일 생산 가능
- ③ 조기적화에 의한 잉여양분의 과실 이용에 따른 사과 품질 향상 및 수확량 증가
- ④ 적과시기의 노동력 집중현상을 분산하여 타작물의 재배생산에 노동력 투입 가능
- ⑤ 안정적 사과 재배 시스템 구축을 통한 적과비용 약 70~90% 절감 가능(1ha 당, 약 44~88만 원)
- ⑥ 축화 및 액화의 조기 적화에 의한 대과 생산에 따른 10~15% 수확량 증가



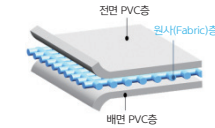
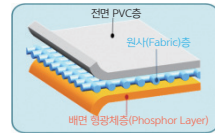
**회 사 명** 지엘레페(주)  
**주 생산품** 신소재 잉크 및 등기구  
**개발기간** 2010년 3월 ~ 2012년 10월

## 필름형 백색 LED 구현을 위한 형광체 분산잉크 제조기술

형광체 분산 잉크는 백색 LED를 구현하기 위해 최적화된 기술로, 기존 LED 방식(Dispensing)과 차별된 방식(Film Type)으로 광효율을 극대화한다. 1액형 열경화 방식(80°C, 30분)과 작업성을 극대화하며, 뛰어난 분산 안정성과 우수한 Life Time을 제공한다. 또한 무황변 레진을 사용하고, 우수한 레벨링과 접착성을 보이며, 균일한 품질을 보장한다. 다양한 피인쇄 재질과의 호환으로 적용 분야가 확대되고 있으며, 사용자 목적에 맞는 맞춤형 잉크로 자리매김한다.

### 기술·경제적 파급효과

- ① 생산 공정 관리 편리, 번거로운 배합공정 불필요 및 재사용으로 Loss을 감소
- ② 필름 형태로 보관시 장기 보관 가능
- ③ 균일한 필름 형태로 제공시 비중으로 인한 침전 품질 편차 감소
- ④ 다양한 공정 기술을 적용하여 단순한 LED 패키지가 아닌 다양한 제품으로 활용 가능
- ⑤ 특허료 절감 및 수출증대로 인한 원가 절감에 기여
- ⑥ LED의 보급과 우수한 광 특성으로 에너지 절감 및 탄소 절감 효과



GLEPE LED 형광체 플렉스 시트(상)와 일반 플렉스 시트(하)



LED 가로형 전면간판(상)과 형광등 가로형 전면간판(하) 비교



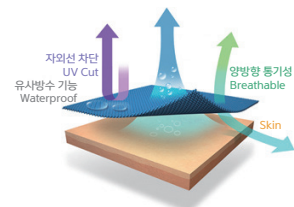
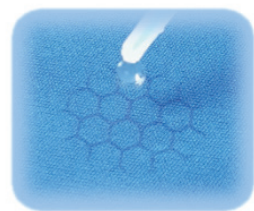
**회 사 명** 벤텍스(주)  
**주 생산품** 지능성 섬유  
**개발기간** 2014년 2월 ~ 2015년 5월

## 친수화 섬유에 발수성 실리카 배합물이 패턴화된 일방향 수분전이직물 제조기술

일방향 수분전이 특성과 온도조절 기능을 갖는 수분감응형 스마트 섬유 제조기술이다. 인체에서 발생하는 땀을 피부 면에서 원단의 표면층(외부)으로 1초 만에 이동시켜 항상 건조한 상태를 유지하며, 우수한 접촉 냉감 기능과 체열 배출로 하절기에 쾌적성을 향상시킨다. 세탁 50회 진행 후 초기 성능의 95% 이상 유지되는 우수한 세탁 내구성을 가지며, 땀과 동일 사이즈의 보슬비는 막아주면서 땀은 밖으로 배출시켜주는 양방향 통기성 생활방수 기능이 있다.

### 기술·경제적 파급효과

- ① Polyester, Nylon과 같은 합성섬유뿐만 아니라 Cotton, Rayon 등의 천연소재 섬유 등 모든 섬유에 적용이 가능
- ② 세탁 50회 이후에도 초기 성능의 95% 이상 유지되어 반영구적인 성능 보유
- ③ 조제에서 후가공 방법까지 순수 국내 기술로 개발하여 국내 최초로 INVISTA에 기술수출계약 체결(2016), 향후 INVISTA의 대표 흡수소재 제품 Coolmax를 대체하여 전 세계적으로 판매될 예정
- ④ 일방향 수분전이 기술 적용으로, 건조성이 우수한 드라이코튼 소재로 응용되어 코튼 섬유의 기능화로 적용 시장 확대







**LG 화학**

회 사 명 (주)엘지화학  
 주 생산품 합성수지  
 개발기간 2012년 1월  
 ~ 2016년 12월

**편광판용 응력 감응형 블록 고분자 접착제 제조 기술**

원자전이 중합법을 적용하여 블록 고분자를 제조하는 기술의 Scale-up 및 상용화를 피하며, 고온 LCD 패널의 휨 현상을 효과적으로 개선하는 접착제 제조 기술이다. 고온 노출시 외부에서 발생하는 응력을 효과적으로 흡수할 수 있는 온도 감응형 블록 고분자 제조 기술로서, 상온에서 재단성 및 적층 보관성이 뛰어나다.



**기술·경제적 파급효과**

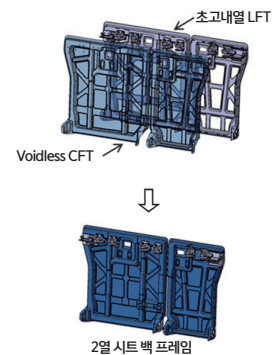
- ① 휨 현상 개선에 의한 대면적/박형 유리에 적용할 수 있으며 디자인의 자유도가 높은 디스플레이 장치 개발 가능
- ② 나노 리소그래피, 분산제 및 계면 특성 제어 분야로 블록 고분자를 이용한 다양한 수요 창출 가능
- ③ 내구성과 유연성을 동시에 필요로 하는 차세대 Flexible 디스플레이에 확대 적용 가능
- ④ 상온에서 접착제의 높은 Modulus에 기인한 재단 수율 향상으로 LCD 패널 생산 원가 절감 효과
- ⑤ 고흡분 용액을 사용함에 따라 공정 속도 향상, 휘발성 유기 용제 사용 저감 등 친환경 공정 적용 가능

**LG하우시스**  
**현대자동차**

회 사 명 (주)엘지하우시스, 현대자동차(주)  
 주 생산품 건축 자재, 고기능 소재  
 개발기간 2013년 1월  
 ~ 2016년 11월

**이종공법을 적용한 유리섬유 보강 폴리프로필렌 복합재기반의 자동차시트용 경량 프레임 제조 기술**

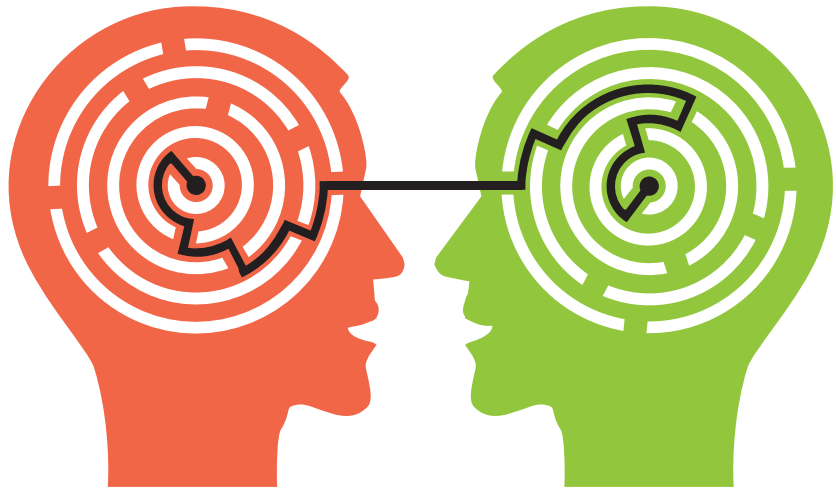
자동차 경량화를 위한 이종공법 적용 박막 복합소재 및 이를 활용한 시트 프레임 제조 기술이다. 이종공법 적용을 통한 복합소재, 사출공법의 장점을 동시에 구현했으며, 고내열(280°C) PP-LFT 사출소재 개발을 통한 복합소재 간 계면 접착력을 확보했다. CFT Void 저감 생산기술(Voidless CFT) 개발을 통한 기계적 강도 향상 및 박막화가 특징이다.



**기술·경제적 파급효과**

- ① 종래 대당 8.87kg에서 대당 6.34kg로 기존 기술 대비 2.53kg 중량 절감
- ② CFT 복합재/주요 부위 리브보강(LFT 사출)을 통한 스틸 이상 강성 확보
- ③ 2차 충돌시 복합재 탄성복원을 통한 프레임 소성변형 방지 및 승객 상해 예방
- ④ 대면적 복합소재 부품화 기술 개발에 따라 자동차용 대형 구조 부품(플로어 패널 등)에 확대 적용 가능
- ⑤ 기존 열경화성(Themoset) 수지 위주의 경량부품을 적용하던 타 산업군에 큰 영향을 미칠 것으로 예상
- ⑥ 경량화 효과에 따른 연비 향상 및 배기가스 저감

## 상대의 마음을 읽으려면?



현명한 리더가 되거나 그렇지 못하거나 여부는 부하직원을 움직이게 만드는 적절한 동기부여를 해줄 수 있는지에 달려 있다. 동기부여의 수단으로는 외재적인 것과 내재적인 것이 있다. 복리후생, 외재적 수단은 일을 통해 표면적으로 얻어지는 것이다. 급료, 복리후생, 보너스, 고용 보장이 있다. 내재적 수단은 일 자체에 내포된 것이다. 유의미한 결과를 이루어내는 기쁨, 새로운 지식의 획득, 업무 스킬의 향상, 일에 대한 자부심이다. 외재적 수단은 직접 눈으로 확인할 수 있지만, 내재적 수단은 당사자가 마음속으로만 느끼게 된다. 감각적이고 타인의 눈에 보이지 않는다. 사람들은 어떤 것에 우선순위를 둘까. 시카고 대학에서는 MBA 과정의 학생들에게 매년 설문조사를 실시한다. 그 결과, 학생들은 외재적 수단, 내재적 수단의 어느 쪽으로도 기울어지지 않는 편이 좋다고 여겼으며, 한 가지 뚜렷한 특징이 매년 나타났다. 본인에 비해 다른 학생들은 외재적 수단에 치우칠 거라고 대답한 것이다. 즉, 자신은 유의미한 것을 이루고 싶어 하지만 다른 학생들은 일하는 목적이 주로 돈 때문이라고 단정 지었다. 이는 유달리 학생들 사이에서만 나타나는 경향은 아니다. 미국 육군의 하사관들을 면담 조사한 결과도 비슷했다. 하사관들이 왜 중도에 전역하는지 물어보았다. 상관들은 MBA 과정의 학생들과 마찬가지로 생각을 갖고 있었다. 군대보다 민간기업의 급료가 높기 때문에 하사관들이 전역한다고 대답했다. 즉, 돈의 액수가 퇴역을 정한다는 것이다. 하지만 전역한 하사관들의 대답은

달랐다. 오히려 돈 문제는 전역 이유 중 가장 중요도가 낮았다. 대부분의 전역한 하사관들은 군대의 업무 자체가 의욕을 떨어뜨리기 때문이라고 말했다. 숨 막힐 듯한 관료주의, 본인의 창조성을 발휘할 수 없고, 협소한 직무 범위를 넘어서 자신을 성장시킬 기회가 없다는 데 불만이 가장 컸다.

시티뱅크의 고객 서비스 담당자와 그들의 상사를 조사한 결과도 똑같았다. 상사들은 내재적 수단이 자신에게 가장 큰 동기부여라고 대답한 반면, 부하직원인 고객 서비스 담당자에 대해서는 자신과 반대의 동기부여 즉, 외재적 수단을 바라고 일할 것이라고 대답했다. 이렇듯 타인의 내재적 동기를 무시하는 경향은 결코 드문 일이 아니다. 부하직원의 동기부여를 단순하게 생각 하는 상사는 부하직원의 마음을 읽지 못하기에, 그들의 적극적인 의욕을 끌어내지 못한다.

왜 자신과 타인의 생각이 이토록 정반대일까. 제일 큰 이유는 자신의 생각만 옳바르다고 믿는 경향이 강하기 때문이다. 대다수의 의사는 X선 진단에 대해 강한 자신감을 갖는다. 대부분의 사람들은 자신이 찍힌 사진이 잘 안 나왔다고 불만스럽게 여긴다. 매스컴의 보도가 어느 한쪽을 강조하면 편파적이라고 화낸다. 자기보다 천천히 운전하면 바보 같다고 말하고, 자기보다 빨리 운전하면 스피드광이라고 손가락질한다. 1938년, 당시 영국 수상인 네빌 체임벌린은 체코슬로바키아를 침공하지 않겠다는 히틀러의 말을 믿었다. 그는 군대를 동원할 필요가 없다고 체코



슬로바키아 측에 말했다. 알다시피 히틀러의 말은 거짓이었다. 후에 네빌 체임벌린은 실제로 히틀러를 만나보니 냉혹하고 무자비한 느낌을 받았지만, 자신이 한 말은 꼭 지킨다는 인상을 받았다고 술회했다.

상대의 마음을 잘못 읽는 이유는 뇌의 구조를 모르기 때문이다. 뇌의 내측전두전피질(MPEC)은 타인의 마음을 추측하는 기능을 맡고 있다. 가까운 사람들을 떠올리면 MPEC이 활성화된다. 반면에 무관심한 사람에게는 반응이 없다. 가령, 여당의 지지자는 야당 지지자의 주장, 신념에 대해 MPEC이 둔감해진다. 노숙자, 극빈층을 바라보는 시각도 마찬가지다. 자신과는 입장이 다르다고 간주해 MPEC이 활성화되지 않는다. 상대를 나와 동일한 인간, 동일한 시각을 가진 사람이라고 간주하지 않기 때문이다. 일례로 아프가니스탄 병사가 우군인 캐나다 병사를 오인 사살했다며 공식적으로 사과했을 때, 별 효과가 없었던 적이 있다. 캐나다인들은 아프가니스탄인들은 전혀 다른 존재이며, 자책감이 없다고 생각했다. 그래서 그들의 사과는 진정성이 없다고 한 귀로 흘려들었다.

우리는 뇌가 자신의 신념, 의도, 감정을 복합시켜 만들어내는 완성품만 인식할 수 있다. 그것이 어떻게 만들어졌는지의 과정은 자각하지 못한다. 고정 관념, 편견은 누구나 가지고 있는데도 불구하고 자신만은 공평하다고 생각한다. 예를 들면 1990년 초반까지 갓난아기 수술은 마취를 사용하지 않는 게 일반적이었다. 당시의 의사들은 갓난아기가 아픔을 느낄 능력이 없다고 믿었기 때문이다.

한편, 우리는 가까운 사람들에게는 민감하다. 그들이 나를 어떻게 생각하는지 무척 알고 싶어 한다. 1,020명의 미국인을 대상으로 초능력을 가질 수 있다면 어떤 것을 가장 원할지를 설문조사한 적이 있다. 과거와 미래를 자유롭게 왕래할 수 있는 시간여행, 상대의 마음을 읽는 능력이 거의 동물로 1위를 차지했다. 인터넷 상에서 무작위로 500명에게 '타인의 마음을 들여다볼 수 있는 장치가 있다면 누구의 마음을 제일 먼저 알고 싶냐'고 묻는 설문조사에서도 대부분은 부자, 연예인, 정치인 등이 아닌, 자신의 파트너, 가족, 상사, 이웃사람이 '나'를 어떻게 생각하는지 가장 알고 싶어 했다. 상대의 마음을 잘 안다고 생각하면서도, 정작 자신은 상대에게 어떻게 받아들여질지 궁금해한 것이다.

또한 우리는 언어가 아닌, 비언어(몸짓, 표정)로 상대를 알 수 있다고 믿는 경향이 있다. 가령, 행복하다고 말하지만 미간을 살짝 찌푸리면 거짓말이라는 것이다. 미국의 운송보안청은 테러방지



대책으로 SPOT라는 대대적인 프로그램을 실시했다. 2010년, 상대가 거짓말을 하는지 비언어를 면밀히 분석할 수 있도록 훈련시킨 행동분석관 3천 명이 미국 전역 161곳 공항에 배치되었다. 약 20억 명이 SPOT 프로그램이 가동 중인 공항을 이용했는데, 1만 4천 명이 장기간 구속되었고 실제 체포로 연결된 사람은 1,083명으로 1% 이하였다. 99%는 부당한 구속을 당한 셈이었다. 우습게도 그 중 테러리스트는 단 한 명도 없었다.

그렇다면 상대의 마음을 읽는 방법은 전혀 없을까. 2001년, 미시간 대학병원은 의료 과실을 공표하기로 방침을 정했다. 그랬더니 의료 과실 소송이 반으로 줄고, 합의를 보는 시간도 30%나 단축되었다. 다소 우려했던 보상이 급증하는 사례도 없었다. 법률 책임에 들어가는 비용도 60%나 절약되었다. 의료 과실 소송의 쟁점은 의사에게 직접적인 설명을 제대로 듣지 못한 환자 측이 의사가 어떻게 했는지 상상할 수밖에 없고 그 점을 확인하려는 것이다. 미시간 대학병원의 의사는 의료 과실에 대해 정중하고 솔직하게 설명해주었고, 그로 인해 환자 측도 생각보다 훨씬 관대하게 받아들일 수 있었다.

최근의 심리학자들은 '상대의 신발을 신고 1km를 걸어보라'고 말한다. 즉, 상대의 눈을 통해 세상을 바라보라는 것이다. 도시 아이들은 시골 아이들보다 소, 사슴 같은 동물을 의인화시키는 경향이 강하다. 디즈니랜드 영화를 보고, 부모를 따라 여행하다 차창 밖의 풍경으로만 동물들을 봤기 때문이다. 우리 모두는 지구 어딘가 좁은 곳에서 생활하고, 일하고, 작은 집단 속에서 활동하다 생을 마친다. 필연적으로 우리가 보고 듣고 상상한 것을 굶어모아서 상대를 판단할 수밖에 없다. 즉, 분단된 세상에서 살고 있는 것이다. 그러니 상대에게 그저 솔직히 물어보고 내 생각도 솔직히 말하는 것이 상대의 마음을 읽을 수 있고, 상대도 내 마음을 읽는 초고속 방법이다. **기술과 경영**



# 비타민에 대한 '건강 상식' 이야기



먹거리가 풍부해진 우리 식생활에 가공식품의 섭취량이 크게 늘어나며, 3대 영양소인 탄수화물, 지방, 단백질은 섭취 부족이 아니라 섭취 과잉으로 인해 비만, 당뇨, 심혈관질환 등의 원인으로 지목되고 있다. 그에 비해 소량으로 건강 유지에 주요 역할을 하는 비타민(Vitamin)이나 무기염류는 섭취 불균형이 대중들의 관심사로 대두되고 있다.

비타민은 신체 활동에 필요한 에너지 생성 과정에 관여하거나 물질대사 조절 효소의 보조 물질로 세포 내의 생화학 반응에 관여한다. 이런 비타민은 용해(溶解) 특성에 따라 물에 잘 녹는

수용성 비타민과 지방에만 녹는 지용성으로 구분된다.

비타민의 함유량은 mg,  $\mu\text{g}$ (mcg) 또는 IU로 나타낸다. 이 단위들에서 1g=1,000mg, 1mg=1,000 $\mu\text{g}$ 이며, 국제 단위를 의미하는 IU(International Unit)는 무게 단위가 아니라 생물학적 활성량을 추정하는 단위로 비타민의 종류에 따라 다르다. 그 실례로 비타민 A의 1IU=0.3 $\mu\text{g}$ , 비타민 C의 1IU=50 $\mu\text{g}$ , 비타민 D의 1IU=0.025 $\mu\text{g}$ 이며 비타민 E의 1IU=1mg이다. 표 1은 종합비타민 제에 표기된 종류별 함량과 하루 요구 충족량을 보여준다.

'건강 상식'으로 우리 곁에 다가와 있는 비타민의 종류와 주요 기능은 무엇이며, 섭취가 부족하거나 과다할 경우 어떤 증상이 나타나는 것일까.

표 1 종합비타민 함량 표시 실례

비타민	한 알당 함량	하루 요구 충족량(%)
A	2,500IU	50
C	60mg	100
D	500IU	125
E	50IU	167
K	30 $\mu\text{g}$	38
B1	1.5mg	100
B2	17mg	100
B3	20mg	100
B6	3mg	150

## 수용성 비타민

수용성 비타민에는 B복합체(B Complex) 8종류와 C를 포함해 9가지가 있으며, 주요 기능과 결핍증 그리고 주요 함유 식품은 표 2와 같다. 수용성 비타민은 많은 양을 섭취해도 과도한 양은 대소변으로 배출되기 때문에 건강에 크게 영향을 미치지 않는다.

비타민 B1(티아민)은 에너지 대사과정에 작용해 피로 회복, 이뇨 작용, 성장 촉진 등에 관여한다. 하루 요구량은 1.5mg으로



표 2 수용성 비타민 주요 기능, 결핍증, 주요 함유 식품

비타민	주요 기능	결핍증	함유 식품
B1	탄수화물 대사, 각기병 예방	식욕 감퇴, 각기병, 우울증	육류, 현미, 콩류, 건과류, 고등어
B2	세포 호흡(에너지 대사), 성장 촉진	피부 장애, 각막 출혈	계란, 낙농식품, 쇠고기, 요구르트
B3	대사 조절, 소화 증진	피부 질환, 피로, 소화 장애	생선, 육류, 고구마, 신선한 채소
B5	항스트레스, 우울증 치유	피로, 불면증, 두통	쇠고기, 생선, 콩, 브로콜리
B6	아미노산 대사, 적혈구 생성	과민성 반응, 경련	닭 가슴살, 현미, 연어, 간
B7	에너지 생성, 주영양소 합성	탈모, 피부 건조	연어, 치즈, 건과류, 계란 노른자, 고구마
B9	적혈구 생성, 성장 촉진, 면역력 강화	성장 부진, 악성 빈혈	녹색 채소, 간, 콩류
B12	빈혈 예방, 신경 손상 예방	악성 빈혈, 혈액 응고 지연	쇠고기, 두부, 낙농제품, 해산물
C	항산화 작용, 철분 흡수, 콜라겐 합성	괴혈병, 면역력 약화, 체질 약화	채소류, 과일류, 김치

과다 증상은 없는 것으로 알려져 있다. 비타민 B2(리보플라빈)는 에너지 대사 과정인 산화환원 반응에 작용하며, 하루 요구량은 1.3mg이다. B2는 항생제나 알코올에 의해 쉽게 파괴되는 특징을 지니고 있으며, 계란, 낙농 식품, 쇠고기 등에 많이 함유되어 있다.

세포 호흡 과정에 작용하는 비타민 B3(나이아신)는 대사 조절과 소화 작용을 촉진시켜 준다. 하루 요구량은 60mg이며, 과다시간 손상이나 빈혈 증상이 나타날 수 있다. 항스트레스 비타민으로 불리는 비타민 B5(판토텐산)는 적혈구나 항체 형성 등에 관여하며, 과다 증상은 없는 것으로 알려져 있다.

비타민 B6(피리독신)는 아미노산 대사에 관여하며, 하루 요구량은 2mg으로 결핍시 다리 마비 증세가 나타날 수 있다. 비타민 B7(바이오틴)은 에너지 생성과 주영양소의 합성에 관여하며, 결핍시 탈모나 피부건조 등의 증상이 나타난다.

비타민 B9(엽산)은 적혈구 생성, 성장 촉진, 면역력 강화와 치매에도 효과가 있는 것으로 밝혀져 있으며, 주요 함유 식품으로는 녹색 채소, 간, 콩류 등이 있다. 적혈구 생성에 관여하는 비타민 B12(코발라민)는 육류나 어패류, 닭고기, 낙농제품 등에 많이 함유되어 있으며, 식물에는 아주 미량 함유되어 있는 것으로 알려져 있다. 하루 요구량은 2.4mg이며, 과다 증상으로는 간 손상

이 알려져 있다.

항산화 작용과 철분 흡수에 관여하는 비타민 C(아스코르브산)는 암이나 감기 예방에 효과가 있는 것으로 알려져 있으며, 신선한 채소, 과일류 그리고 김치에도 많이 함유되어 있다.

## 지용성 비타민

지용성 비타민은 A, D, E, K의 4종류로 구분이 되며, 수용성 비타민과 달리 과다하게 섭취할 경우 몸 밖으로 배출되지 못하기 때문에 지방세포에 축적이 되어 나쁜 영향을 미칠 수 있다(표 3).

표 3 지용성 비타민 주요 기능, 결핍증, 주요 함유 식품

비타민	주요 기능	결핍증	함유 식품
A	로돕신 성분, 피부 노화 억제	야맹증, 피부점막 건조	간, 녹황색 채소, 낙농제품, 고구마
D	칼슘 흡수 촉진, 골다공증 예방	구루병, 뼈의 약화	생선, 낙농식품, 계란노른자, 고구마
E	생식세포 형성, 노화와 불임에 관여	생식력 감퇴	식물성 식용유, 대두, 담녹색 채소
K	혈액 응고, 뼈의 형성	혈액응고 지연	녹색 채소, 토마토, 감자, 식물성 식용유

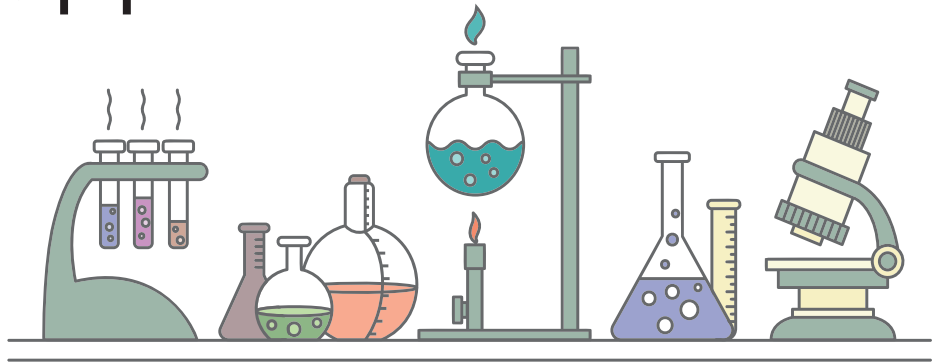
비타민 A(레티놀)는 시각 색소인 로돕신 성분으로 피부 노화 억제에 효과가 있으며, 하루 요구량은 700 $\mu$ g이다. 결핍시 야맹증이나 피부 건조 증세가 나타나고, 과다 섭취시에는 두통, 탈모, 간이나 뼈의 손상에 따른 골다공증 등이 나타날 수 있다. 비타민 D(칼시페롤)는 칼슘과 인의 흡수 촉진 작용으로 골다공증 예방에 효능이 있으며, 하루 요구량은 10~50 $\mu$ g이다. 과다 섭취시 뇌질환이나 신장 장애가 나타날 수 있다.

비타민 E(토코페롤)는 생식세포 형성과 노화나 불임에 효능이 있으며, 하루 요구량은 15mg이다. 과다증은 없으며, 철분과 함께 복용하는 것은 자제해야 한다.

혈액 응고에 관여하는 비타민 K는 혈액 응고와 뼈의 형성에 작용하며, 신선한 채소, 토마토, 감자 등에 많이 함유되어 있다. 과다 섭취시 간 손상이나 빈혈이 유발될 수 있으며, 임신 말기에 과다 섭취할 경우 태아에 독성을 유발할 수 있다.

우리 일상에 '건강 상식'으로 자리매김하고 있는 비타민. 다양한 효능과 결핍증 그리고 종류별 주요 함유 식품들에 관심을 가지고, 앞으로 비타민 섭취를 균형 있게 할 수 있는 식생활 습관을 가져 보자. **기술과 경영**

## 연금술, 마법과 과학 사이



화학의 역사를 다룬 책들은 통상 연금술에서 현대 화학이 출발했다고 기술한다. 연금술을 뜻하는 단어 'Alchemy'와 화학을 뜻하는 'Chemistry'는 모두 금과 은을 제조한다는 뜻을 가진 그리스어 '케메이아(Chemeia)'에서 나왔다. 연금술 Alchemy에서 아랍어 접두사 'Al'을 떼면 화학 Chemistry가 시작된다. 로버트 보일이나 아이작 뉴턴 같은 근대 과학 혁명의 주역들이 평생 심혈을 기울여 진지하게 연금술에 매진한 '연금술사'였다는 것도 널리 알려진 일이다. 하지만 연금술에 관한 책을 들춰보면 그런 말을 도저히 믿기 어려운 마음이 된다. 예를 들면 1595년 하인리히 쿤라드가 쓴 <영원한 지혜의 암피테아 트룸(원형극장)>이란 책에 나오는 이런 구절들 때문이다.

“어느 학자로부터 우주적인 신의 붉은 사자와 그 사자의 피, 즉 금을 얻었다. 이 금은 속세의 혼한 금이 아니라 바로 현자의 금이다.”

연금술사들이 쓴 책에는 '알루델', '엘릭시르', '루아흐 엘로힘'이니 하는 판타지 소설이나 온라인 게임에서 주문으로 쓰일 법한 알 수 없는 용어들이 난무하고, 돌을 철학적으로 승화시킨다거나 살기 가득한 불이 아니라 생기를 불어넣는 현자의 불을 지펴야 한다는 알쏭달쏭한 설명으로 가득하다. 무엇보다 연금술사의 목표는 모든 금속을 '금'으로 바꿀 수 있는 현자의 돌을 만드는 것이며, 그 현자의 돌은 만병통치약으로 쓰인다고 이야기하고 있다. 대체 연금술과 현대 화학이 어떻게 하나의 선으로 이

어질 수 있을까?

연금술은 오늘날 많은 이들이 도무지 받아들이기 힘든 가정에서 출발했음에도, 오래전부터 광물 제련과 염색, 의약품과 화장품 제조 등 실생활에 꼭 필요한 물품을 제공하는 역할을 담당했다. 따라서 연금술과 화학 사이의 끈끈한 관계를 알기 위해서는 연금술사들이 믿었던 관념이나 그들이 남긴 말이나 글이 아니라 그들이 실제로 행했던 일이 무엇인지를 봐야 한다.

연금술사의 작업장은 '래버토리움(Laboratorium)'이라 불렸다. 이는 노동을 하는 장소를 뜻하는데 무엇보다 약제사들의 공간, 즉 연금술사들이 일하는 공간을 지칭하는 말이었다. 늘 화로가 뜨겁게 달궈져 있고 각종 화학 물질이 즐비하였으므로 다른 일을 하는 작업장과는 분리되었으며, 중국에는 실험실, Laboratory로 발전했으리라 짐작할 수 있다.

사용했던 도구도 닮은꼴이다. 1597년 독일의 의사이자 시인, 교사였던 안드레아스 리바비우스가 쓴 <연금술사>에 실린 삽화와 근대 화학의 아버지로 불리는 프랑스의 화학자 라부아지에의 저작 <기초화학총설>에 그의 연구 파트너이자 부인인 마리-안 라부아지에가 그린 실험도구들을 나란히 두고 살펴보면 그 사이엔 큰 차이가 없다. 여기에 오늘날 고등학교 화학 실험에서 흔히 쓰일 법한 기자재를 겹쳐 보아도 마찬가지다. 연금술사의 언어를 이해할 수 없고, '금을 만든다'는 그들의 최종 목표에는 공감할 수 없지만 그들이 사용했던 도구들이 화학자의 것과





별반 다르지 않다는 점을 확인할 수 있다. 비커, 플라스크, 깔때기, 막자사발, 증류기와 같은 화학 실험의 기본 도구들은 500여 년 전 연금술사의 작업장에서 그 일을 하고 있었다. 오늘날의 실험실 역시 전자 장비들을 제외하면 15세기 연금술 작업장과 크게 다르지 않다.

연금술에서는 순수하고 영묘한 '현자의 돌'을 얻기 위해 거치는 7개의 과정을 강조한다. 분해, 순화, 승화, 증류의 이 과정은 여전히 화학에서 물질의 작용을 알기 위해 늘 거쳐야 하는 단계다. 연금술을 행한다는 것은 어떤 물질에서 불순물을 제거해 순수한 물질을 만든다는 뜻이다. 연금술의 언어로 표현한다면 '제5원소를 만드는 일이다. 불순물을 제거하고 순도 높은 액체를 만드는 이런 '증류'의 과정은 우리에게 아주 익숙하다. 바로 '술'을 만드는 과정이다. 연금술사들은 포도주에서 순수한 알코올을 증류해 내고, 이를 '불타는 물'로 불렀다. 밖에서는 썩는 물체도 이 신비한 물에 넣어두면 부패하지 않고, 물이면서도 불이 붙는 놀라운 액체였다.

불은 물질을 정화해 현자의 돌로 바꾸어주므로, 연금술사에게 높은 온도의 불을 다루는 능력이 요구되었고, 온도를 효율적으로 조절할 수 있는 화로가 필요했다. 연금술사의 실험실에는 늘 '아타노르'라 불리는 화로가 있었는데, 이 화로는 작은 우주에 비유되었고, 알 모양으로 설계되었다. 만물이 태어나는 어머니의 자궁에서 알과 같은 생명으로 현자의 돌이 '잉태'된다고 믿었기 때문이다.

화로와 풀무, 증류기는 연금술사와 뗄 수 없는 도구들이었다. 연금술사들은 불을 이용하여 수많은 종류의 금속과 용액을 다루었고, 술한 종류의 화학적 반응을 경험했다. 여러 가지 물질의 특성을 시험하고, 여러 물질을 결합할 때 어떤 화학적 변화가 일어나는지 밝히고 금속의 성분을 측정하는 방법을 알아냈다. 그들이 금을 만들지는 못했지만 합금을 통해 중량을 늘리고, 부풀리는 방법, 그것이 순금인지 합금인지를 알아내는 방법은 찾았던 것이다. 산과 알칼리를 구분하고 질산, 황산, 염산 만드는 법을 알아낸 것도 이들이다. 이들은 저울과 추를 사용해 계량하고 변화를 기록했다.

이들은 어떤 종류의 물질도 가리지 않고 실험을 통해 검증했다. '현자의 돌'을 만드는 데는 실패했지만 그들 자신이 무엇을 이루었는지 모른 채 엄청난 것을 발견해 내기도 했다.

1669년 독일의 연금술사 헤닝 브란트가 바로 그런 일을 해냈다. 그는 아마 황금과 우리 몸에서 나오는 황금빛 액체, 즉 오줌



이 모종의 관계가 있으리라 생각했던 모양이다. 브란트는 오줌을 썩힌 뒤 공기와 차단하고 가열, 정제하는 과정을 반복했고 이 과정에서 차갑지만 빛이 나는 신비한 물질을 얻는다. 바로 원자 번호 15, '인(P)'을 발견한 것이다. 브란트는 이 물질을 '현자의 돌'로 전환하기 위해 애썼으나 성공하지 못했고, 자신이 발견한 물질의 의미도 제대로 알지 못했다. 18세기 영국 화가 조셉 라이트 오브 더비는 브란트가 인을 발견한 순간을 그림으로 표현했다. 어두운 실내에서 흰 수염을 기른 마법사 같은 차림의 브란트가 무릎을 꿇고 감격에 겨워하고 있다. 그의 등 뒤로 벽과 탁자 위에는 갖가지 모양의 유리병과 서적들이 쌓여 있는데, 그 간 반복되어 온 지루하고 고된 실험 과정을 보여 준다.

현자의 돌을 만드는 데 성공했다고 말한 연금술사는 종종 있었지만 남아 있는 비법은 없다. 또 대규모로 금을 만드는 데 성공한 이는 아직까지 없다. 그러나 연금술을 실패라고 규정할 수는 없다. 또한 연금술이 종교와 신화의 언어로 말한다고 해서 비이성, 미신의 영역으로 규정하는 것도 성급하다. 그들은 현대 과학에서 이해할 수 없는 언어로 이야기했지만, 철두철미한 자연 관찰자이자 탐구자였고, 실험을 통해 입증하려 했다. 화학은 오늘날에도 '손'을 중요시하는 과학이다. 종이 위에 쓴 식과 답만으로는 만족할 수 없는 이들이 여전히 실험실에 있다. **기술과 경영**

## 제24회 koita 기술경영인 하계포럼

# 대변혁의 시대, 미래를 선도하자!



본회는 7월 12일(수)부터 15일(토)까지 3박 4일간 ‘대변혁의 시대, 미래를 선도하자!’라는 대주제로 제주 롯데호텔에서 ‘제24회 KOITA 기술경영인 하계포럼’을 진행했다. 이번 하계포럼에는 산업계와 학계, 연구계 주요 인사를 포함해 기술경영인과 가족 550여 명이 참석했다.

박용현 회장은 개회사를 통해 “지금 세계는 기존 산업이 재편되고 새로운 산업이 탄생하는 대변혁의 시대”로서 “글로벌 혁신기업들은 첨단 기술 분야에서 치열한 경쟁을 벌이고 있다”고 말했다. 이어서 “산기협도 이러한 흐름에 발맞춰 산업기술의 질적 성장을 강조하는 지원정책을 새 정부에 건의하였으며, 회원사 간 상호 토론과 협력을 촉진하는 기회를 확대, 제공하고 있다”며 “정부와 산업계가 힘을 합쳐 대응하고 적극적

으로 기회를 찾는다면 변혁의 시대에 다시 도약할 수 있을 것”이라고 강조했다.

이어 특별강연의 김상근 연세대학교 교수는 ‘인문학의 세 가지 질문’이라는 주제로 ‘행복이란 무엇인가’, ‘나는 누구인가’, ‘어떻게 살아야 하는가’라는 인문학의 세 가지 근원적 질문에 대해 설명했다.

하계포럼 참가자들은 경영, 문화, 인문 등 각 분야 전문가 16명의 강연을 통해 대변혁의 시대에 미래를 선도하기 위하여 우리가 어떤 준비와 노력을 해야 하는지에 대해 생각해 보고, 각계 인사들과 폭넓게 교류하며 재충전할 수 있는 유익한 시간을 가졌다. 이번 포럼의 강연 중 경영강좌를 중심으로 주요 내용을 소개한다. 기술과 경영







## 인문학의 세 가지 질문

인문학은 효율성을 가르치는 학문이 아니며 대학의 커리큘럼도 아니다. 자신을 돌아보고 사회적 존재로서의 나를 성찰하는 것이다. 인문학의 세 가지 기본적인 질문을 드리고자 한다. 행복이란 무엇인가? 나는 누구인가? 어떻게 살아야 하는가?

발표\_ 김상근 연세대학교 신과대학 교수



### 행복이란 무엇일까

인문학에서는 언제 행복에 대한 논의가 시작됐을까? 그리스의 역사가 헤로도토스가 최초의 역사책 <역사>에서 처음 “행복이란 무엇인가?”를 제기하고 있다.

이 책에 리디아(Lydia)의 왕 크로이소스(Croesus)에 대한 이야기가 실려 있다. 크로이소스는 그리스의 현자 솔론(Solon)을 만나 자신이 가진 부와 권력과 행복을 자랑하고 싶었다. 자신의 보물창고를 보여주며 “그대는 이 세상에서 가장 행복한 사람을 본 적이 있는가?” 물었다. 그러자 솔론은 “그가 행복하게 생을 마감했다는 걸 알기 전에는 물음에 답할 수 없다.”고 하며 “무슨 일든 그 결말이 어떻게 되는지를 눈여겨 보아야 한다.”고 말했다. 훗날 패전으로 인해 크로이소스는 화형을 당하게 된다. 그리고 솔론의 말을 떠올린다. 우리는 한치 앞을 내다볼 수 없다. 우리는 지금 무엇을 향해 달려가고 있고, 그것이 과연 우리를 행복으로 인도하는 길인지 생각해 봐야 한다.

### 나는 누구일까

우리는 인생에서 길을 잃고 방황하지 않기 위해서 어떤 일이 일어날지 살피고 예견해야 한다. 이때 필요한 질문이 바로 두 번째 질문인 ‘나는 누구일까’이다.

그리스의 현자 호메로스는 일리아드(The Iliad of Homer)에서 트로이의 헥토르를 통해 인간은 죽음을 피할 수 없다고 이야기한다. 그리고 오디세이(The Odyssey of Homer)에서 인간은 고통을 당할 운명을 가지고 태어났으며, 특히 다른 사람의 운명을 책임지고 있는 사람은 그 운명을 사랑해야 한다고 말한다

(Amor Fati). 또한 리더는 목표를 달성한 뒤에도 다시 새로운 목표를 향해 전진해야 하는데, 이것이 오디세우스가 운명을 받아들이고 자신을 이해했던 방식이며, 이는 기술경영인들에게도 의미 있는 내용이 될 것이다.

### 어떻게 살아야 할까

세 번째 질문은 ‘어떻게 살아야 할까’이다. 르네상스 시대의 천재 예술가로 불리는 미켈란젤로는 1475년 이탈리아 카프레세에서 태어났다. 그의 나이 여섯 살 때 어머니를 여의고 불우한 가정 환경에서 자란 미켈란젤로의 모습은 그의 작품에서 고스란히 드러난다. 그의 최고의 작품으로 꼽히는 <피에타>는 그가 트라우마를 극복하고 오히려 그 트라우마를 탁월함의 추구로 승화시켰다고 평가받는다.

그리고 미켈란젤로는 교황 율리우스 2세의 주문으로 시스티나 예배당의 천장화를 그리게 된다. 자신을 조각가로 생각한 미켈란젤로는 처음에는 이 일을 맡는 것을 탐탁지 않아 했으나 이 프로젝트는 곧 그의 일생을 좌우하였으며 개인적인 양식도 발전하게 되었다. 미켈란젤로는 좋은 환경에서 태어나거나 좋은 후원자를 만나지도 않았다. 그런데 어떻게 세상 사람들이 우러러보는 기준점이 될 수 있었을까? 그는 인생의 유한함을 깨달았다. 자신의 천재적 예술성에 의미를 두지 않고, 죽음을 향해 자신이 나아가고 있다는 것을 잊지 않았다. 즉 죽음 앞에서 자부심, 외부의 기대, 실패에 대한 두려움은 무의미한 것이다. 지금 가슴 뛰게 하는 삶을 사시길 바란다. **기술경영**





제24회 koita 기술경영인 하계포럼 - 경영강좌 [미래변화]

## 인구 변화와 미래 풍경

일본을 비롯한 선형 국가의 경험에 의하면 감춰진 인구 문제의 본질을 이해함으로써 정책과 기업 차원의 해법을 도출할 수 있다. 인구 변화가 가져오는 위기와 기회를 살펴보고, 고령사회의 새로운 잠재시장에 대한 경영적인 관점과 힌트를 공유한다.

발표\_ 전영수 한양대학교 국제학대학원 교수



우리가 아는 인구 문제는 저출산과 고령화 두 가지이다. 그런데 저출산과 고령화는 인구 문제의 50% 이하를 차지한다. 즉, 이 두 가지는 인구 문제의 본질이 아니다. 인구 문제는 굉장히 많은 변수들이 얽혀 있는 총체적 집합체라 할 수 있다.

### 한국 사회의 3대 위기: 저성장

성장 측면에서 보면 앞으로 한국 경제는 2% 이상 성장을 기대하기가 어렵다. 그것은 구조적으로 그렇다. '집권기간 중 평균 경제성장률 그래프'를 보면 한국은 전형적으로 성장이 되지 않고 물가가 떨어지고 있다. 그러면 앞으로의 경제 성장은 어떻게? 도시화가 진행되면서 지방에서 서울로 몰려든 인구들이 여러 요인으로 인해 서울에서 살지 못하고 수도권에서 정착하고 있다. 1990년대 이후 서울살이의 행복 품질이 극도로 악화되고 있다는 것이다. 집값, 교육세 등 물가는 상승하고, 개인의 월급(성장)은 그대로인 상황, 즉 스태그플레이션(Stagflation)으로 볼 수 있다.

### 한국 사회의 3대 위기: 재정난

한국의 재정 상황은 나쁘지 않다. 한국 중앙정부의 부채는 GDP 대비 40% 중후반 수준으로, OECD의 60%와 비교하면 아직까지 여력이 있다. 그런데 한국은 원화를 가진 나라다. 안전 자산으로서의 가치를 획득하고 있는 통화 국가와 달리, 한국 같이 소규모 개방 경제, 취약한 통화를 가지고 있는 국가에서 중앙정부가 재정을 통제하지 않고 OECD 수준만큼 높이겠다는 것은 사실상 벼짚을 지고 불속으로 들어가는 형국이라 할 수

있다. 한국은 재정 균형을 이루지 못하고 있다. 1997년에서 2016년까지 20년 사이에 적자국채가 60조 원에서 600조 원으로 10배 증가하였다. 이유는 빈곤층 증가로 인한 복지 수요, 총체적 부채 경제의 불확실성으로 인한 경기침체, 증세 회피 등으로 볼 수 있다.

### 한국 사회의 3대 위기: 인구병

한국은 수도권에 인구 집중도가 높다. 특히 15~24세에서 본격적으로 나타나는 서울/수도권으로의 지방 인구 유출로 인해 해당 기초지자체는 이들이 잔류했을 때 기대했던 세원이 감소하게 된다. 이렇게 되면 재정 부담과 유지 불능으로 이어지고 이는 다시 인구 유출로 이어진다. 우리가 아는 인구 문제의 본질은 인구 이동에 있다. 인구 통계는 인구 감소만 반영하고, 인구 이동은 반영하지 않는다. 때문에 인구 위기에 대한 문제가 우리가 생각했던 것보다 더 빠른 속도로 현실화 될 수 있다. 인구 감소, 고령화, 인구 이동으로 인해 지역 공동체와 사회 기반시설이 노후화되고 사라지고 마는 인구병(人口病)이 일본과 우리나라를 비롯해 선진 경제권을 덮치고 있다.

뉴 노멀 시대에 지속 성장을 하려면 과거의 성공 경험을 잊고 대변혁을 이뤄야 한다. 까다로워진 현 세대 고객을 이해해야 한다. 또한 욕구분석을 위한 상설조직이 필요하며, 미래 트렌드를 미리 읽고 선점해야 한다. 미래의 트렌드는 이미 생활 곳곳에서 나타나고 있다. 이 변화들을 관심 있게 보고 연결하는 자세가 전제가 된다면 어려운 위기 상황에서도 기회를 발견할 수 있을 것이다. [기술과경영]

## Simplicity - 새로운 경쟁우위

완벽함이란 더 이상 보탬 것이 없을 때가 아니라 더 이상 뺄 것이 없을 때 이뤄진다. ‘단(單)’은 불필요한 것을 모조리 버리고 오직 핵심만 남겨놓은 상태로, 세계적인 기업들이 ‘단’을 추구하고 있다. 단순함에 대한 강력한 통찰과 실천적이면서도 종합적인 해법을 제시한다.

발표\_ 이지훈 세종대학교 경영학과 교수



### 단순해져야 하는 이유

단순함은 현 시대의 시대정신이라고 할 수 있다. 이 시대가 예전보다 더 단순함을 원하고 있다. 왜 단순해져야 할까?

개인의 차원에서 단순해져야 하는 이유는 넘쳐나는 정보를 내 것으로 소화하기가 어렵고, 정보의 홍수 속에서 자기중심과 길을 잃을 수 있기 때문이다.

기업의 차원에서 보면 기업들은 많을수록, 복잡할수록 좋을 것이라고 생각하는데 소비자는 그렇지 않다. 오히려 많기 때문에 혼란스럽고 부담스러운 시대에 살고 있다. 우리는 과거에 비해 훨씬 더 단순함을 필요로 한다.

세계적인 차원에서 보면 세계 금융위기 이후 경기 침체가 이어지고 있다. 많은 경제학자들이 수요 부족을 이유로 들어 수요 진작 정책을 펼쳤으나 소비는 쉽게 살아나지 않았다. 이유는 공급 과잉의 문제에서 찾을 수 있다. 노동, 생산설비, 자본이 넘쳐나는 시대다. 많이 만들어 내는 것, 즉, 많은 것만이 능사가 아니다. ‘더 많음’을 가지고 행복을 측정하는 방식에서 벗어나 ‘나만의 가치’를 가지고 행복을 재정의해야 한다.

### 어떻게 해야 단순해질 수 있을까?

단순해지는 방법을 ‘버리자’, ‘세우자’, ‘지키자’ 세 가지로 정리해 보았다. 이 세 가지는 25년간 기자생활을 하는 동안 도출해 낼 수 있었다. 글쓰기에도 단순함이 필요하다. 왜냐하면 좋은 글은 단순한 글이다. 단순한 글은 어떻게 쓸 수 있을까? 오랜 경험으로 봤을 때 버리고 세우고 지킬 때 가능하였다. 경영도 마찬가지다.

글쓰기에서 버리고, 세우고, 지키자는 의미는 무엇일까? ‘버리자’의 뜻은 글을 쓸 때 알맹이는 남기고 헛것과 거품은 버리자는 것이다. 경영의 세계에서 단순함, 버림의 극치를 보여주는 기업은 구글이다. 구글은 엄청나게 다양한 기능을 가지고 있다. 그럼에도 불구하고 구글이 홈페이지 첫 화면에서 보여주는 것은 검색창 하나이다. 가졌지만 버릴 수 있다는 것은 진정한 고수만이 할 수 있다. 공급자가 복잡함을 짊어질수록 소비자는 심플함을 경험한다. 반대로 공급자가 복잡함을 짊어지지 않으면 소비자는 복잡함을 부담한다.

‘세우자’는 글의 주제의식이 있어야 한다는 뜻이다. 왜 글을 쓰는지, 어떤 메시지를 전달하려고 하는지 뚜렷해야 한다. 조사한 팩트의 덩어리 속에서 혹은 연구한 팩트의 덩어리 속에서 이를 관통하는 포인트를 찾아내는 것이 ‘세우는 것’이다. 모든 것을 다 세울 수는 없다. 판단으로 세워내야 한다.

‘지키자’는 주제(의식(가치))이 오락가락하지 않고 이를 집요하게 물고 늘어져야 한다는 뜻이다. 주제는 지구본의 회전축과 같다. 제2, 제3의 주제가 이유 없이 섞여 들어선 안 된다. 경영도 마찬가지다. 예를 들어 좋은 기술이라 하여 이것저것 붙이면 중구난방이 된다. 기술을 개발했다면 기술을 개발한 본질적인 이유를 잊지 말아야 한다.

여러분 회사의 서비스는 복잡성을 스스로 떠안으려고 노력하는가, 아니면 복잡성의 대부분을 고객에게 떠넘기는가? 고객에게 전가한 복잡성 중 다시 가져올 수 있는 것은 무엇일까? 이 시간을 통해 한번 생각해 보는 기회가 되길 바란다. **기술과경영**



제24회 koita 기술경영인 하계포럼 - 경영강좌 [기술]

## 2세대 기계 시대의 사용자경험 혁신

IoT, 인공지능, 로봇, 드론, 스마트카를 중심으로 4차 산업혁명이 일어나고 있으며, 모바일 중심의 IT 비즈니스에도 일대 패러다임 전환이 일고 있다. IT 비즈니스 변화의 원동력이자 목표인 사용자경험(UX, User Experience) 중심의 혁신 패러다임을 살펴본다.

발표\_ 조광수 연세대학교 정보대학원 교수



### Paradigm Shift: 새로운 강자들

4차 산업혁명으로 인해 패러다임이 바뀌고 있다. 패러다임의 변화라 하여 완전히 새로운 것이 생기는 게 아니라 이 세상의 중심이 되던 큰 흐름이 바뀐다는 것이다. 일례로 125년 역사를 가진 미국 유통업체 ‘시어스(Sears)’가 문을 닫았는데 이는 고객이 지나치게 충실해서 몰락했다고 볼 수 있다. 오던 고객이 늘어감에 따라 시어스도 함께 쇠락한 것이다. 전통제조사가 아니어도 누구나 전기차를 만들 수 있는 시대가 되었다. 바이두, 알리바바, 네이버 등 대형 인터넷 업체들도 자율주행차와 관련한 구체적인 결과물은 내놓기 시작했다. 새로운 강자 테슬라는 자동차 역사상 처음으로 대시보드가 없는 자동차를 만들었다. 자율주행차에서 사람들은 컴퓨터를 통해 뉴스나 영화를 보고 이야기를 나눈다. 자동차는 이제 사람들에게 서비스를 제공하는 공간이 되었다. 자동차를 팔 때 단순히 차 한 대를 파는 것이 아니라 음원, 책, 영화 등 어떤 서비스를 붙여 팔 것인지를 커머스 개념이 이미 시작되고 있다.

인공지능, 로봇, IoT, 자동화를 통틀어 ‘2세대 기계’라고 한다. 기존에 우리가 쓰고 있는 기계(1세대)와의 차이점은 사람을 대체하는 능동형 기계라는 점이다. 이러한 능동형 기계를 쓰면서 어떻게 고객을 사로잡을 것인가가 우리의 과제이다.

### 수직에서 수평으로의 연결

기존에는 해당 부서가 업에 집중하여 빨리 성과를 내는 게 주요했다면, 4차 산업혁명 시대에는 사용자의 입장에서 좋은 제품을 만들기 위해 이종 산업을 수평

적으로 연결하여 서비스하는 비즈니스를 만들어야 한다. 지금 일어나는 변화들에 근원적인 생태계 변화는 IoT이다. 사물들이 컴퓨터와 다 연결되어 통신이 된다. 현재 우리가 사용하는 IT 비즈니스는 2세대이고, 다가올 3세대 비즈니스는 개별 디바이스가 아니라 수평적 연결로 만드는 Cross-domain 서비스이다.

지금까지 하드웨어의 운영체제(OS)는 컴퓨터의 리소스를 관리하였다. 하드웨어가 플랫폼이며, 이를 통해 서비스를 제공한다. 그런데 IoT 시대에는 OS를 한 하드웨어의 전용으로 사용하는 것이 아니라 어떠한 하드웨어에도 사용할 수 있다. 바로 메타 OS인데, 대표적인 것이 우리나라의 교통카드 시스템이다. IoT는 디지털 혁신과 더불어 빠르고 밀접한 접점에서 고객과 상시 상호작용하는데, 이때 연결을 장악한 자가 세계를 지배한다.

아마존의 홈 비서 서비스 단말기인 ‘아마존 에코’는 어떻게 세상을 장악했을까? 전자상거래 기업인 아마존이 소위 구글이나 애플보다 기술력이 월등히 뛰어나다고 할 순 없을 것이다. 보이스로 하는 인터랙션 사업도 선두주자는 아니었다. 그런데 시장의 후발주자인 아마존이 어떻게 스마트 스피커 사업의 넘버원이 될 수 있었을까? 바로 사용자가 어떤 삶을 사는지 제대로 이해하고 이를 실행한 것이다. 생태계는 그 다음에 만들어진다.

이렇듯 4차 산업혁명으로 인한 패러다임의 변화와 함께 2세대 기계 기반의 IT 사업에서 비즈니스 모델의 혁신을 이루기 위해서는 사용자경험에 주목하고 비즈니스로의 연결 기회를 모색할 필요가 있다. **기술경영**



## 격변하는 세계 경제와 위기 대응 전략

트럼프노믹스, 브렉시트, 미국의 금리인상으로 요동치고 있는 세계 경제의 현황과 전망은 물론 이런 격변기에 대비하기 위한 위기 대응 전략을 소개한다.



발표\_ 박종훈 KBS 기자

세계 경제가 성장하려면 기술혁신으로 생산성이 향상되거나, 투자가 끊임없이 일어나거나, 노동력의 공급이 늘어나야 한다. 기술혁신으로 인한 생산성 향상 폭은 과거에 비해 떨어진다. 2013년 주요 선진국 생산성 평균이 -0.1%를 기록하는 등 생산성 향상 속도가 점점 낮아지고 있다. 추가 자본 투입은 투자할 곳에 거의 투자하여 투자할 데가 없다. 또한 전 세계 선진국들의 출산율이 2.1은 넘어야 인구가 증가하는데, 프랑스를 제외한 선진국들에서 1.5 안팎을 보이며 인구가 감소하고 있다. 세계 경제가 정체되거나 오히려 퇴보하고 있는 상황이다.

### 세계 경제와 인구

전 세계가 일본화(Japanization, 점차 일본처럼 되어 간다는 말로 '장기 저성장' 구조가 지속됨을 뜻함)가 되어 가고 있다. 세계 선진국들의 생산가능 인구(만 15세~64세)가 전체 인구에서 차지하는 비중이 줄어들 때 경제는 악화된다. 일본은 1991년, 영국은 2007년, 유로존은 2011년, 한국은 2016년부터 생산가능 인구가 감소하고 있다.

미국은 9년째 장기 호황이다. 그러나 달러의 가치가 떨어지고 근로자의 임금이 빠르게 올라가고 있으며 여러 지표와 징후로 볼 때 올 연말이나 내년 상반기 사이에 상황이 바뀔 가능성이 있다.

중국은 생산가능 인구 비중이 2012년부터 줄어들고 있다. 그러나 중국의 도시화로 인해 사람들이 도시로 옮겨오면서 생산가능 인구 비중이 끊임없이 늘어난 것처럼 인구 구조가 평탄하게 유지되었다. 그런데 중국

의 도시화가 점차 정체되고 있다. 중국의 경제성장을 살펴보면 투자는 이미 포화상태이고, 노동에 있어서는 도시화가 얼마 남지 않았고, 생산성 향상에 있어서는 자기 혁신 동력을 찾아야 하는 상태이기 때문에, 앞으로 중국 경제도 어려워질 수밖에 없다.

### 진화경제학에서 새로운 기회를 찾자

한국 경제의 위기 요소로 집값을 꼽을 수 있다. 2000년대 이후 집값 변동률의 파동 크기가 줄어들고 있는데 그 이유는 1,000명당 주택호수나 주택보급률이 회복되고 청년들의 숫자가 줄어들었기 때문이다. 경제적으로 걱정되는 것은 우리나라의 집값 파동이 끝나는 시점, 미국의 장기 호황의 끝과 금리인상 시점, 생산가능 인구 감소로 인한 경제성장 둔화 시점이 2018~2019년에 겹친다는 점이다. 이로 인한 앞으로 5년은 우리에게 최악의 위기일까, 역전의 기회일까?

뉴 노멀 시대, 거대한 패러다임의 변화 속에서 아무리 1등을 한다 해도 환경변화 때문에 소용이 없다. 일본의 닌텐도와 핀란드의 노키아의 몰락에서 교훈을 얻어야 한다. 경제성장 둔화로 인한 새로운 트렌드, 새로운 소비문화에 주목해야 한다. 그리고 실패의 경험을 자산으로 삼아 미래를 설계해야 한다. 레고, 할리데이비슨과 같이 마니아 고객과 기업이 연계되어 발전하는, 스스로 진화하는 생태계를 만들어야 한다. 위기를 넘는 힘은 종의 다양성(진화)에서 온다. 진화경제학에서 보면 경제 위기가 왔을 때 역전(기회)이 더 활발했다. 뉴 노멀 시대를 슬기롭고 현명하게 대처하길 기대한다. **[기술경영]**



## 제24회 koita 기술경영인 하계포럼 - 통합강좌 [인문]

### 생명에 관한 세 가지 이야기 - 나는, 이미 기적이다

이 우주에서 살아 있다는 존재의 본질은 무엇일까? 자유로움과 동맹 사이에서 끝없이 갈등하는 인간의 희소가치, 자유와 갈등이 지닌 삶의 과학적 속성 등을 소개한다.

발표\_ 정용석 경희대학교 생물학과 교수



현존하는 모든 생명체는 35억 년의 진화 역사 동안 성공적으로 생존할 수 있는 역량을 가진 개체들이거나 개체들의 후손이다. 생명체가 갖는 특별함은 ‘정보 (Information)’에 있다. 정보는 기호들의 배열로 생성된 메시지다. 어떤 순서를 누구와 갖느냐에 따라 의미가 달라진다. 우리의 몸은 단지 유전자를 담는 그릇이 아니라 그 자체가 정보이다.

하나하나의 개체는 모두가 고유하며 우리는 나 자체로 존귀하다. 우리의 유전자가 남과 다르고 싶어 하는 이유는 끊임없이 새로운 질병에 맞서 살아남아야 하기

때문이며, 그래야만 생명의 다양성 속에서 존귀한 개체들이 살아남을 수 있기 때문이다.

개체의 고유성은 자유와 민주, 이기적 본성을 배태하였으며, 특히 인간은 사회적 동물로서 서로를 끊임없이 챙긴다. 영국의 철학자 데이비드 흄은 “나는 호의가 없이도 타인에게 봉사하는 것을 배운다.”고 했다. 생명이라는 이름의 욕망은 실존의 이기(利己)성을 내포하나, 사회적 생명체들의 진화적 성공은 이타(利他)성 없이는 불가능하다. **기술과 경영**

## 제24회 koita 기술경영인 하계포럼 - 통합강좌 [건강]

### 지나침 - 질병, 고통, 노화의 모든 원인

사람이 질병과 고통 속에서 사는 원인은 내 몸과 마음을 지나치게 쓴 것이 누적된 결과이다. 내 몸과 마음을 빠르게 회복하고, 질병과 고통을 완치하는 훈련을 시작해 보자.

발표\_ 유태우 닥터U와 함께 의원 원장



사람은 40대 중반에서 노화가 진행된다(전체의 50%). 질병, 고통, 노화는 왜 일어나는 것일까? 주원인으로는 스트레스, 현재의 질병과 고통, 비만, 비숙면, 생각과다, 예민한 심신, 만성탈수, 술/담배, 운동 부족을 꼽을 수 있다. 이것의 근본 원인은 ‘지나침’이다. 지나침이 임계를 넘어서면 몸에 증세가 나타나고 이것이 심해지면 건강이 악화되는 것이다.

지나침이 누적되면 보통 더 먹게 되는데 이것으로 인해 몸에 지방이 축적되고 비만, 고혈압, 당뇨, 암, 심장병, 뇌졸중을 유발할 수 있다. 또 지나침이 지속

되면 통증과 기능장애가 올 수 있는데 두통, 불면증, 만성피로, 불안, 우울 등이 생길 수도 있다.

건강한 삶을 위해 쉽/숙면 훈련을 해보자. 쉽(휴식)과 잠을 분리해야 한다. 적게 자도 된다. 일정한 시간에 일어나도록 하자. 또 낮에는 안 졸고, 안 자도록 한다. 생각 줄이기 훈련도 도움이 된다. TV/PC/스마트폰 등을 줄이고, 생각도 아예 중지해야 한다. 그 밖에 일부러 덜하기, 금연, 운동 등을 실천하면서 보다 건강한 삶을 영위하도록 하자. **기술과 경영**





제24회 koita 기술경영인 하계포럼

# 이모저모



- 01 환영만찬에서 본회 박용현 회장이 기술경영인과 가족을 응원하며 건배를 제안하고 있다.
- 02 아카펠라 공연단 '솔리스트'가 아름다운 선율로 감동의 무대를 선사했다.
- 03 포크그룹 '동물원'의 열창으로 기술경영인과 가족들이 모두 일어서서 박수치며 흥겨워하고 있다.
- 04 기술경영인 가족이 하계포럼 현장에서 촬영하여 전시해 놓은 사진을 보고 있다
- 05 하계포럼 기간동안 경영/문화/인문강의에 폭 빠져박장 대소하고 있는 기술경영인 가족들.
- 06 기술경영인과 가족이 본회에서 마련한 다양한 VR체험을 하고 있다.
- 07 본회에서 마련한 캘리그래피 서비스.
- 08 '응급처치 및 심폐소생술' 특별강좌에서 생명을 살리는 심폐소생술 시범을 보이고 있다.
- 09 뮤지컬 갈라쇼 공연에서 '홍지민 & 더뮤즈'가 화려한 퍼포먼스와 신나는 음악으로 하계포럼의 마지막 밤을 달구었다.









## 4차 산업혁명과 우주 산업

류장수 회장  
한국우주기술진흥협회



지난 2016년 세계경제포럼의 클라우스 슈밥 회장은 4차 산업혁명 시대의 도래를 선언했다. 이후 4차 산업혁명은 세계 산업계의 핵심 이슈 중 하나로 자리 잡았다. 4차 산업혁명이란 지금까지의 인간 중심 산업화에서 탈인간이 산업의 한 축을 담당하는 초지능(Superintelligence)과 초연결(Hyperconnectivity)을 특징으로 한다. 기존 산업에 인공지능(AI), 가상현실과 증강현실, 사물인터넷(IoT), 빅데이터 등이 융합돼 새로운 가치를 창출하는 것을 말한다. 최근에 화제가 되었던 알파고, 포켓몬고, 드론, 자율주행차 모두 4차 산업의 산물이라고 볼 수 있다. 이러한 4차 산업혁명은 모든 기존 산업 분야에 걸쳐 영향을 미치며 사회 경제 구조를 변화시키고 있다.

4차 산업혁명이 진행됨에 따라 우주 산업의 중요성도 덩달아 높아지고 있다. 인공위성에서 얻어진 데이터들이 다양한 산업에 활용되며 4차 산업혁명의 기반이 되는 인프라 역할을 하게 된다. 사실 인간이 발명한 발명품 중에 가장 탈인간화된 초지능장치가 인공위성이다. 인공위성은 우주공간에 발사되면 5년에서 20년간 혼자 살아야 하기 때문이다.

4차 산업혁명에서 위성 활용은 피할 수 없다. 그중 몇 가지를 소개해 보자면 위성에서 제공하는 초정밀 위치정보를 활용하는 산업을 들 수 있다. 초정밀 위성 위치정보 데이터는 내비게이션, 증강현실, 사물인터넷 및 자율주행 자동차까지 다양한 분야에 적용되고 있으며 특히 자율주행 자동차 산업의 경우 이미 미국의

GM, 독일의 벤츠, BMW 등 자동차 회사뿐만 아니라 구글, 마이크로소프트까지 자율주행 자동차 시장에 뛰어들어 그 시장성이 입증되었다. 자율주행 자동차 산업 육성을 위해 가장 중요한 국가 인프라는 초정밀 위성 위치정보시스템이기 때문에 미국, 유럽, 러시아는 물론 최근에는 일본, 중국의 추격이 매섭다.

빅데이터와 연동하여 지구의 관측 영상 및 데이터 분석 사업도 새롭게 떠오르고 있다. 위성에서 얻은 데이터를 통해 작황량 예측, 산림 개간 현황, 석유 시추 상황, 선박 및 기차 규모 등 다양한 분야를 대상으로 분석을 진행하며 새로운 부가가치를 창출하고 있다.

우주분야에서 4차 산업혁명의 특징인 초연결(Hyperconnectivity)을 지원하기 위해 위성을 이용한 통신 인프라 구축도 진행 중이다. 조사에 따르면 현재 전 세계 인구의 57%가 정기적 인터넷 서비스를 이용하지 못하고 있다. 특히 도서, 산간 지역, 또는 선박이나 항공기의 경우에는 지상 통신망을 이용하기 어려워 통신 사각지대가 발생한다. 이러한 사각지대를 해소하고자 소형 위성을 대거 발사해 통신망을 구축하려는 계획이 진행 중이다. 일례로 스페이스X는 2020년부터 약 4,000대, 원웹은 2017년부터 648대의 인공위성을 발사해 전 지구적인 통신 네트워크를 구축할 계획이다. 이 네트워크가 구축되면 재난이 발생해 지상 통신시설이 망가져도 이용자 간 통신이 가능하다.

그렇다면 이와 같은 4차 산업혁명 시대에 대비하기 위한 우리나라의 우주 산업 육성과제는 무엇일까?



우선 초정밀 위치정보 제공을 위한 항법 위성 시스템을 구축해야 한다. 현재 국내에서 사용하는 GPS 신호는 전 세계를 대상으로 구축된 시스템을 활용하는 것으로 약 10~30m의 오차가 발생한다. 이러한 오차 범위를 3m까지 줄여주는 것이 바로 초정밀 GPS 보정시스템(SBAS)과 국가 전용 GPS이다. 이미 미국, 유럽, 일본에서 운영하거나 준비 중이며, 러시아 및 인도도 조만간 운영할 계획이다. 우리나라는 2022년 SBAS 운영을 목표로 시스템 구축 사업을 진행하고 있으며, 국내 전용 GPS 시스템 구축 사업의 착수도 기대되고 있다.

빅데이터 시장을 활성화하기 위한 위성영상 산업의 육성도 필요하다. 해외에서 수요 맞춤형 위성을 운용하고 데이터를 제공하는 것과 달리 국내는 과학연구 중심의 우주기기 공급자 및 우주 전문가 중심의 위성 정보만을 제공하고 있다. 게다가 지상, 기상, 해양 분야 별로 제공처가 다르고 일반 수요자가 데이터에 접근하기 어렵기 때문에 민간에서 위성정보를 활용한 빅데이터 산업과 같은 신규 부가가치 사업에 나서기 어려운 상황이다. 따라서 정부 수요 중심의 위성 영상 및 데이터 활용과 더불어 민간에서 자원관리, 기반 시설

구축 등 다양한 분야에 활용할 수 있도록 지원해야 할 것이다.

국내의 ICT 분야 기술력을 활용한 위성 통신 체계를 구축하려는 노력도 필요하다. 이는 스페이스X, 원웹과 같은 세계적인 우주기업에 종속되지 않은 우리나라의 독자적 위성 통신 시스템 개발을 착수하는 것이다. 통신 위성 개발 능력을 보유하면 국내의 군 통신, 재난 비상망 등에 활용할 수 있으며 필리핀 등 해외 개발도상국의 위성통신 시장에도 진출할 수 있다. 이를 위해서는 착수를 검토하고 있는 자체적인 통신 위성 개발사업에 지연이 없도록 해야 하며, 나아가 이동통신 위성 MSS(Mobile Satellite Service)의 개발도 시급하다.

우주 산업은 단순히 우주에 나아가는 것에 그치지 않고 텔레비전 방송, 기상예보, 내비게이션 등 우리 일상생활을 운택하게 하는 기반 산업이다. 4차 산업혁명에 따른 IT, 빅데이터와 우주 산업의 융합은 미래 생활에 혁신을 가져다줄 것이다. 세계적인 IT 강국인 우리나라는 이미 강점을 가지고 있기에 우주 분야의 발전을 더해 4차 산업 강국으로 도약할 수 있기를 기대해 본다. **기술과경영**

그림 1 생활 속 우주 기술



<공공누리에 따라 한국항공우주연구원의 공공저작물 이용>





## 해양플랜트 배관의 내부 방사선 비파괴 검사 시스템 개발

이호중 수석연구원  
삼성중공업(주)



이호중 수석연구원은 해양플랜트 배관의 내부 방사선 비파괴 검사(In-Source Radiography Testing) 시스템을 세계 최초로 개발·상용화하여 우리나라 조선해양플랜트 산업 성장에 기여한 공로가 인정되어 수상자로 선정되었다.

최근 국내 조선소에서 해양플랜트 제작이 늘어나고 있습니다. 크고 두꺼운 해양플랜트의 배관 설치 물량이 급격히 증가 하였으나 배관 방사선 검사 방법은 과거 3, 40여 년간 지속해 온 방식으로 용접부의 검사 시간이 급격히 늘었고, 이로 인해 전체 제작 공정이 지연되는 문제가 발생하기도 했습니다.

이호중 수석연구원은 세계 최초로 배관 내부에서 용접부를 연속으로 검사 가능한 시스템을 개발하였습니다. 수평관, 엘보우, Tee 등으로 구성된 구조가 복잡한 해양플랜트의 배관 내부를 자유롭게 이동할 수 있는 독창적인 로봇 플랫폼과 배관 내부의 각종 정보를 스스로 판단하고 이를 로봇에 명령을 주는 환경인식 기술을 탑재하였으며, 특히 수많은 테스트를 통하여 위험한 방사선원을 안전하게 제어할 수 있는 시스템을 개발하여 원자력안전위원회의 사용승인도 획득하였습니다. 개발된 검사 시스템 적용시 배관 외부에서 검사하던 기존 방식에 비하여 검사시간을 최대 1/360로 단축할 수 있어 전체 제작 공정이 3개월 단축 가능하며, 이는 5,400억 원의 관련 제품 매출 증대의 효과가 있습니다. 또한, 검사작업자의 방사선 피폭량을 최대 1/1500로 줄여 안전한 작업환경을 구축하였습니다. 뿐만 아니라, 해양플랜트에 특화된 배관 내부 Visual 검사 시스템과 배관 설치에 필요한 여러 가지 자동화장비를 개발하여 해양플랜트 수주와 제조 경쟁력에 크게 기여하였습니다.

## 디스플레이 패널 불량 소자를 복원·재생할 수 있는 고정밀 레이저 장비 개발

변인재 이사  
㈜참엔지니어링



변인재 이사는 디스플레이 패널 불량 소자를 복원·재생할 수 있는 고정밀 레이저 장비를 개발하여 제조공정 혁신, 수입대체 효과 창출 등 우리나라 디스플레이 산업 성장에 기여한 공로를 인정받아 수상자로 선정되었다.

스마트폰의 보급과 고해상도 디스플레이 패널 기술의 미세화에 따라 기존의 나노초 레이저 기술에서는 소자 불량을 복원하기가 급속도로 어려워짐에 따라 핵심 기술인 극초단펄스 레이저 기술과 광학 제어 기술을 확보하여, 고정밀·극미세 레이저 가공기술을 개발하는 것이 필요했습니다.

변인재 이사는 극초단펄스 레이저 기술의 산업화 경험이 전무하고, 관련 기반기술이 부족했던 당시 국내 상황에서 해외의 레이저 전문기업들과 레이저 펄스특성, 제어방법, 파장분리 등의 핵심기술에 대한 기준을 정립하고, 고집속 광학장치를 최적화 설계함으로써, 1um급 레이저 빔을 구현하고, 수십 나노급 편광기술 및 정밀제어, IR~UV 범위에서 가변되는 다파장 시스템을 업계 최초로 구성하였습니다. 또한 디스플레이 패널 제조를 위한 혁신적인 차세대 소자 복원·재생 공정 기술 개발로 디스플레이 제조 공정 혁신과 생산성 기여에 일조하였으며 이를 통하여 소자 복원·재생 장비의 지속적인 매출 신장과 수출 극대화를 통해 98%의 고도 성장세와 더불어 수입 대체 효과를 창출하였습니다. 이로써 세계 시장 점유율을 70% 이상 확보함으로써 소자 복원·재생 공정장비 시장에서 1위의 지위를 확보·유지하는데 이바지하였습니다.

최고 수준의 기술력 및 원가 경쟁력을 확보하고, 기술·장비의 사업화 및 세계시장 점유율이 확대될 수 있도록 미래지향적 연구개발을 지속적으로 수행할 예정입니다.



25주

가변형 터보차저의  
고효율 출력제어를 위한  
터보차저 캘리브레이터

디에이치이

디에이치이 **손민구 연구소장**이 개발한 본 제품은 가변형 터보차저의 성능 진단과 캘리브레이션을 자동으로 수행할 수 있는 알고리즘과 경량화 액츄에이터 제어모듈을 탑재한 임베디드 시스템입니다. 엔진 효율 최적화 및 터보차저 내구성 향상, 엔진 출력제어 정밀도 향상 및 연비를 개선하고 유해배기가스 배출 저감 기능을 합니다. 또 작업자가 상태를 진단하고 프로그램 수정 및 하드웨어를 수리하도록 함으로써 터보 부품품에 대한 정비가 가능하고, 액츄에이터 무부하상태 검증 기능이 탑재되어 있습니다.



에스케이케미칼(주) **신동욱·손동철 수석연구원**, 현대자동차(주) **김대식 책임연구원**, **이한기 연구원**이 개발한 본 제품은 바이오매스 기반 폴리에스터 사출 복합체로 자동차 실내 차체 부위를 감싸는 스티어링 휠 베젤, 파워 윈도우 스위치 패널, 도어 가니시, 콘솔 어퍼 커버 및 오디오 패널 등에 적용 가능합니다. 다양한 화학약품들에



대하여 우수한 저항력(내크랙성)을 갖고 있어, 고객이 사용하는 방향제 및 선크림 등과 접촉시에도 부품이 파손되지 않으며 친환경적 특성으로 연간 4.85만톤 수준의 CO<sub>2</sub> 저감 효과가 있습니다.

26주

자동차 내장부품용  
바이오매스 기반  
폴리에스터 복합소재

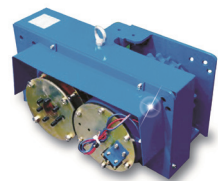
에스케이케미칼(주),  
현대자동차(주)

27주

에스컬레이터 역주행방지  
장치(보조 브레이크)

(주)미주하이텍

(주)미주하이텍 **정득주 부사장**, **이치영 이사**가 개발한 본 제품은 에스컬레이터가 상승 운전 중 여러 가지 요인으로 방향을 바꾸어 갑자기 하강하는 경우, 또는 하강 운행 중 일정 작동속도보다 과속하여 하강하는 경우에 이를 스스로 감지하여 정지거리 이내로 자동 조절하여 완속 제동함으로써 승객들이 위험한 상황에 노출되는 것을 방지하고 천천히, 안전하게 세우기 위한 장치입니다. 한국산업기술연구원(KTL)에서 국내 최초로 수직 높이 14m 에스컬레이터까지 안전인증을 획득했으며, 대구도시철도공사에 설치 완료한 바 있습니다.



자동차 시트의 경우, 장시간 운전 중 허리에 느껴지는 피로감을 해소하고 다양한 운전자의 신체 구조에 맞추어 허리 지지력을 조절할 수 있는 편의성이 요구됩니다. (주)디에스시 **조찬기 연구소장**, **김진오 책임연구원**, **연인웅 주임연구원**이 개발한 본 제품은 럼버 서포트의 기능 면에서 운전자의 허리(요추)에 가해지는



압력을 지지하여 운전자의 피로감을 해소시키는 역할을 합니다. 인체공학적으로는 구부정한 착석시 디스크 한쪽 방향에 압력이 분포되던 것을, 바른 착석을 유도해 디스크에 동일하게 압력을 분포합니다.

28주

중소형 자동차 시트용  
요추 지지장치

(주)디에스시

2017년 6월말 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>38,870</b>
중소기업	17,703	20,659	22,876	24,243	27,154	30,478	33,647	36,026	<b>37,271</b>
연구원수	219,975	235,596	257,510	271,063	287,989	302,486	312,466	320,201	<b>327,210</b>
중소기업	131,031	141,080	147,406	146,833	155,580	163,887	176,084	184,998	<b>190,277</b>

(단위: 명)

학위별  
연구원

구분	박사	석사	학사	전문학사	기타	총계
연구원수	18,870	83,245	188,049	31,873	5,173	<b>327,210</b>
중소기업	6,465	34,564	112,497	31,710	5,041	<b>190,277</b>

(단위: 개소, 명)

## 지역별

구분	수도권				중부권						제주
	서울	인천	경기	소계	대전	세종	충남	충북	강원	소계	
연구소수	10,892	1,829	12,433	<b>25,154</b>	1,429	124	1,361	1,166	431	<b>4,511</b>	142
중소기업	10,578	1,751	11,877	<b>24,206</b>	1,362	113	1,261	1,097	421	<b>4,254</b>	140
연구원수	78,842	14,611	136,887	<b>230,340</b>	16,699	1,092	11,655	7,980	2,178	<b>39,604</b>	582
중소기업	56,746	8,205	64,470	<b>129,421</b>	7,284	557	6,925	5,487	2,002	<b>22,255</b>	542

구분	영남권						호남권				해외 (기타)	총계
	부산	울산	경남	대구	경북	소계	광주	전남	전북	소계		
연구소수	1,607	522	1,968	1,353	1,430	<b>6,880</b>	774	599	795	<b>2,168</b>	15	<b>38,870</b>
중소기업	1,565	467	1,870	1,319	1,341	<b>6,562</b>	762	576	767	<b>2,105</b>	4	<b>37,271</b>
연구원수	8,282	4,567	15,474	7,157	10,732	<b>46,212</b>	3,609	2,621	4,017	<b>10,247</b>	225	<b>327,210</b>
중소기업	7,269	2,089	8,675	5,748	5,904	<b>29,685</b>	3,144	2,098	3,111	<b>8,353</b>	21	<b>190,277</b>

(단위: 개소)

## 형태별

구분	건물전체	독립공간	분리구역	총계
연구소수	465	32,546	5,859	<b>38,870</b>
중소기업	278	31,134	5,859	<b>37,271</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	14,444	13,463	8,775	1,088	712	388	<b>38,870</b>
중소기업	14,438	13,366	8,314	788	335	30	<b>37,271</b>

(단위: 개소)

연구원  
규모별

구분	2~4인	5~9인	10~49인	50~300인	301인 이상	총계
연구소수	24,367	10,454	3,409	551	89	<b>38,870</b>
중소기업	24,367	10,272	2,456	176	0	<b>37,271</b>





분야별 과학기술

(단위: 개소, 명)

구분	건설	금속	기계	생명과학	섬유	소재
연구소수	1,159	1,675	6,252	1,198	372	1,235
중소기업	1,102	1,605	5,924	1,137	353	1,165
연구원수	5,421	8,650	58,937	10,654	1,923	7,131
중소기업	4,069	6,202	29,473	7,111	1,502	5,165

구분	식품	전기·전자	화학	환경	산업디자인	기타	총계
연구소수	1,106	8,795	2,696	916	2,469	2,456	30,329
중소기업	1,042	8,414	2,431	903	2,429	2,378	28,883
연구원수	6,552	116,304	29,138	3,783	12,664	13,035	274,192
중소기업	4,376	49,099	14,102	3,616	10,100	9,535	144,350

분야별 지식서비스

(단위: 개소, 명)

구분	소매	정보서비스	시장조사	경영컨설팅	공학(엔지니어링)	위생산업	SW 개발·공급	의료 및 보건
연구소수	130	664	14	130	1,394	18	5,188	119
중소기업	129	649	14	130	1,348	17	5,107	118
연구원수	465	3,685	53	460	7,818	90	36,279	566
중소기업	455	3,270	53	460	6,435	76	31,261	559

구분	교육기관	문화 및 사업서비스	출판업	영화및오디오 기록물 제작업	부가통신업	광고업	창작 및 예술관련 서비스업	총계
연구소수	85	231	121	127	12	265	43	8,541
중소기업	84	227	118	127	12	265	43	8,388
연구원수	373	1,019	664	445	73	883	145	53,018
중소기업	364	851	597	445	73	883	145	45,927

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

R&D 브리핑

2017년도 학술연구용품 관세감면 대상물품 고시

기획재정부는 관세감면 대상물품을 개정 고시하였다(관세법 시행규칙 일부개정(기획재정부령 제630호), 2017. 7. 19(수)). 이번에 고시된 품목은 133개로 2016년 고시된 134개 품목 중 96개 품목이 재고시 되었고, 37개 품목이 새롭게 추가되었다. 관세감면제도는 연구개발을 목적으로 수입하는 물품에 부과되는 관세의 80%를 감면해주는 제도이다. 기업은 관세법 제90조 제1항 제4호에 의거하여 기업연구소나 연구개발전담부서를 보유하고 있어야 적용받을 수 있으며, 대상물품은 ① 관세감면 대상품목으로 고시된 물품(관세법 시행규칙(별표1)), ② 관세법 시행규칙 별표1에 해당하는 물품을 수리하기 위한 목적으로 수

입하는 부분품, ③ 시약및 견품, ④ 연구·개발 대상물품을 제조 또는 수리하기 위한 목적으로 수입하는 부분품 및 원재료가 해당된다. 관세는 한번 납부하면 환급이 불가하기 때문에 반드시 수입신고 수리전에 관할 세관에 관세감면신청서를 제출하여야 감면 받을 수 있다. 학술연구용품 관세감면 대상물품은 매년 기업들의 의견수렴 과정을 거쳐 개정하고 있다. 기업의 수요조사는 산기협이 매년 12월에 실시하므로 차년도 하반기 이후 연구용 기자재를 수입 할 계획이 있는 기업은 수요조사에 대상물품을 제출해야 한다.

## Kwangdong



### 허브향 '광동 어성초차' 출시

광동제약(주), 어성초 성분을 담은 차음료 '광동 어성초차'를 출시하였다.

## 동국제약 Dongkook PHARMACEUTICAL



### 먹는 치질약 '치센캡슐' 출시

동국제약(주), 약국에서 구입하는 먹는 치질약 '치센캡슐'을 출시하였다.

## DOUZONE



### 아프리카 탄자니아 정부 디지털 포렌식 사업 수주

(주)더존비즈온, 탄자니아 통신규제청(TCRA)이 발주한 '탄자니아 정부 디지털 포렌식 솔루션 공급 및 교육 사업'을 수주하였다.

## 동부대우전자



### 충전용 USB 적용한 전자레인지 수출

동부대우전자(주), 미국 등 주요국에 충전용 USB 포트를 탑재 최초로 적용한 '더 클래식' 전자레인지 판매를 시작하였다.

## BIT (주)동일기연 DONG IL TECHNOLOGY LTD.



### 일체형 거리 보정 '스마트 정전기 센서' 개발

(주)동일기연, 공정상 정전기 수준을 측정할 수 있는 일체형 거리 보정 '스마트 정전기 센서(ARM-S050)'를 개발하였다.

## Rinnai



### 업소용 냉장고 신제품 17개 모델 동시 출시

린나이코리아(주), 스탠드형, 반찬 전용 등을 포함한 업소용 냉장고 17개 모델을 동시에 출시하였다.

## 미래제약 MIRAE PHARM. CO. LTD.



### 지케이리더스팜과 독점적 수출제품 위한 MOU

미래제약(주), 의약품 수출 전문기업 지케이리더스팜과 독점적 수출제품 업무협력을 위한 양해각서를 체결하였다.

## 샘표



### 신제품 찌개 양념 2종 출시

샘표식품(주), 간단한 재료만으로 찌개를 완성할 수 있는 신제품 찌개 양념 2종을 출시하였다.



**오송 cGMP 공장 확장  
이전**

(주)서울제약, 경기도 시흥시 시화공단 생산시설을 충북 청주시 오송생명과학단지내 오송 cGMP 공장으로 확장 이전하였다.



**‘아이시안 아이샤워’ 출시**

씨제이제일제당(주), 눈 건조 개선에 도움을 줄 수 있는 건강기능식품 ‘아이시안 아이샤워’를 출시하였다.



**‘호두잉글리시’와  
콘텐츠 공급 계약**

(주)아들과딸, 영어 말하기 학습 전문 온라인 프로그램 ‘호두잉글리시’와 콘텐츠 공급 계약을 체결하였다.



**네팔 진출 합작투자계약  
체결**

에스오이퍼넬(주), 에스오이퍼넬 네팔 법인 합작투자계약을 체결하고 네팔 진출을 확정하였다.



**동남아 초고압 해저케이블  
첫 수주**

엘에스전선(주), 싱가포르 전력청이 발주한 해저케이블 프로젝트의 수주에 성공하였다.



**AJ네트웍스와  
VR 모델하우스 솔루션  
관련 MOU**

(주)올림플래닛, AJ네트웍스와 VR 부동산 마케팅 솔루션 사업시장 개척과 확산을 위한 전략적 업무협약을 체결하였다.



**‘큐오필’ 상표권 획득**

제이더블유중외제약(주), 얼굴 윤곽 교정 시술 ‘큐오필’의 상표권을 획득하였다.



**요즈마그룹·경북테크노  
파크와 해외 진출·투자  
MOU**

(주)제이앤코슈, 요즈마그룹·경북테크노파크와 해외시장 진출 및 투자유치 지원을 위한 협약을 체결하였다.



## CAMMSYS



### 블랙박스 기능 되는 AVM 시스템 관련 특허 취득

(주)캠시스, 블랙박스의 사고 영상 저장 기능을 갖는 AVM(어라운드 뷰 모니터) 시스템 특허를 취득하였다.

## COSMAX

THE SCIENCE OF KOREAN BEAUTY



### 피부 노화 방지 관련 특허 취득

코스맥스(주), 피부 노화 방지 및 개선 등에 관련된 특허권을 취득하였다.

## TAEJOON 태준제약



### 조영제 '가도비스트' 퍼스트 제네릭 우편권 획득

(주)태준제약, 바이엘의 MRI 조영제 가도비스트의 우선판매품목허가를 획득하였다.

## THINKWARE



### 플래그십 내비게이션 '아이나비 X3' 출시

팅크웨어(주), 업그레이드된 증강현실 솔루션과 새로운 ADAS 기능을 탑재한 플래그십 내비게이션 '아이나비 X3'를 출시하였다.

## POWERPLAZA



### 호남대와 산학업무협약 체결

(주)파워프라자, 호남대학교와 전기자동차 사업 활성화 및 공동 연구개발을 위한 산학업무협약을 체결하였다.

## PanStar Enterprise



### 차량 정비 기기 신제품 3종 출시

(주)팬스타엔터프라이즈, 차량 정비용 리프트, 휠알라인먼트, 냉매충진기 등 신제품 3종을 출시하였다.

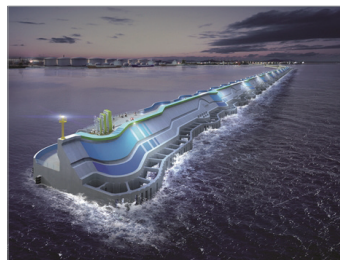
## 피라리스파워 FerrarisPower



### 무접점 전원공급 '톨레노이드C' 최초 상용화 성공

(주)페라리스파워, 비접촉 전원공급 장치 '톨레노이드C'를 개발하고 본격적인 양산에 돌입하였다.

## posco 포스코건설



### 울산신항 방파제 공사 수주

(주)포스코건설, 울산신항 방파제 2-2공구 축조공사를 수주하였다.



### Pulmuone

### HDC



#### 팝만두·완탕 가능한 물만두 2종 출시

(주)풀무원 간편 조리로 팝만두나 완탕 등을 만들 수 있는 '생가득 물만두' 2종을 출시하였다.



#### 젤·폼타입 여성청결제 '데일리 에코아 워시' 출시

(주)하우동천, 젤·폼타입 여성청결제 '질경이 데일리 에코아 워시'를 출시하였다.

### 한국유나이티드제약(주)

### KGC인삼공사



#### 서울대 산학협력단과 항암제 특허기술 이전 계약

한국유나이티드제약(주), 서울대학교 산학협력단과 'PLK1(Polo-Like Kinase 1) 억제 항암제' 특허기술 이전 계약을 체결하였다.



#### 정관장 한정판 여행용 제품 출시

(주)한국인삼공사, 건강기능식품과 여행케이스를 콜라보한 한정판 여행용 제품 '홍삼정 에브리타임 트레이블 에디션'을 출시하였다.

### ESC 한국전력기술

### KR 한국철도시설공단



#### 한국중부발전과 공동개발 양해각서 체결

한국전력기술(주), 한국중부발전과 해외 신재생에너지 발전사업 협력을 위한 협약을 체결하였다.

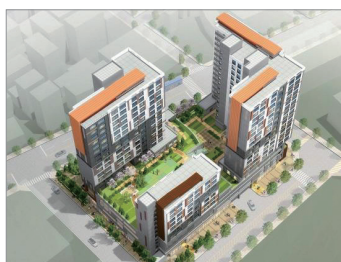


#### 토지보상절차 실시간 확인 시스템 개발

한국철도시설공단, 내년 9월 서비스를 목표로 한 GIS 기반의 'KR-토지보상시스템'의 개발에 착수하였다.

### LH

### 한화테크윈



#### 구리시 노후 공공시설 복합 개발사업 착수

한국토지주택공사, 구리시와 '구리수택 공공임대주택 건설사업'의 추진을 위한 기본협약을 체결하였다.



#### '미키마우스 홈카메라' 출시

한화테크윈(주), 디즈니와 콜라보하여 홈카메라에 미키·미니마우스 디자인을 접목한 '미키마우스 홈카메라'를 출시하였다.

**영남권  
KIMS-KOITA  
전문기술교육과정**



7월 4일(화), 영남권 KIMS-KOITA 전문 기술교육과정을 창원재료연구소에서 개최하였다.

문의: 영남사무소 전민주 사원  
051-642-2951

**2017년  
제3차 전국연구소장협의회  
운영위원회**



7월 5일(수), 2017년 제3차 전국연구소장협의회 운영위원회를 한국산업기술시험원에서 개최하였다.

문의: 회원지원팀 강명은 주임  
02-3460-9044

**제32회  
산기협 조찬세미나**



7월 6일(목), 제32회 산기협 조찬세미나를 엘타워에서 개최하였다.

문의: 교육연수팀 방은진 주임  
02-3460-9135

**영남권  
R&D 기획과 기획서 작성**



7월 6일(목), 회원사 R&D 역량 및 기업경쟁력제고를 위한 영남권 R&D 기획과 기획서 작성을 울산테크노파크에서 개최하였다.

문의: 영남사무소 전민주 사원  
051-642-2951

**7월 충청호남권  
정부연구개발지원사업 및  
산기협 사업설명회**



7월 7일(금), 7월 충청호남권 정부연구개발지원사업 및 산기협 사업설명회를 대전사무소 회의실에서 개최하였다.

문의: 대전사무소 최선아 사원  
042-862-0002

**영남권  
신기술(NET) 인증제도  
사업설명회**



7월 10일(월), 영남권 신기술(NET) 인증제도 사업설명회를 부산창조경제혁신센터에서 개최하였다.

문의: 영남사무소 전민주 사원  
051-642-2951

**7월  
기업연구소/전담부서  
정기상담회**



7월 10일(월), 연구소/전담부서 신규 설립 신고 편의도모를 위한 7월 기업연구소/전담부서 정기상담회를 산기협 대강당에서 개최하였다.

문의: 연구소인정단 강만영 선임과장  
02-3460-9014

**2017년  
제2회 이사회**



7월 13일(목), 2017년 제2회 이사회를 롯데호텔제주에서 개최하였다.

문의: 경영기획팀  
02-3460-9050~4







**2017년 제2회  
TI Club 상근기관장회의**



7월 18일(화), 기업의 기술혁신 지원을 위한 2017년 제2회 TI Club 상근기관장회의를 웨라톤서울플래스강남에서 개최하였다.

문의: 전략기획본부 유지영 팀장  
02-3460-9076

**영남권  
KIMS-KOITA  
전문기술교육과정**



7월 18일(화), 회원사 R&D 역량 및 기업경영 제고를 위한 KIMS-KOITA 전문기술 교육과정을 창원재료연구소에서 개최하였다.

문의: 영남사무소 전민주 사원  
051-642-2951

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



7월 19일(수), 2017년 대구TP-산기협 공동 「연구소 신고제도」 설명회를 대구TP 벤처 공장에서 개최하였다.

문의: 연구소인정단 강만영 선임과장  
02-3460-9014

**제19회  
산기협 미래세미나  
(미래형 자동차)**



7월 20일(목), 제19회 산기협 미래세미나 (미래형 자동차)를 산기협 중회의실에서 개최하였다.

문의: 교육연구팀 박준기 대리  
02-3460-9134

# News

**7월 영남권  
연구소/전담부서  
정기상담회**



7월 21일(금), 연구소/전담부서 신규 설립 신고 편의 도모를 위한 7월 영남권 연구소/전담부서 정기상담회를 경남창원과학기술진흥원에서 개최하였다.

문의: 영남사무소 전민주 사원  
051-642-2951

**7월 영남권  
정부연구개발지원제도  
및 산기협 사업설명회**



7월 21일(금), 연구소 사후관리 및 지원사업 안내를 위한 7월 영남권 정부연구개발지원제도 및 산기협 사업설명회를 경남창원과학기술원에서 개최하였다.

문의: 영남사무소 전민주 사원  
051-642-2951

**7월  
정부연구개발지원제도 및  
산기협 사업설명회**



7월 24일(월), 7월 수도권 정부연구개발지원제도 및 산기협 사업설명회를 산기협 대강당에서 개최하였다.

문의: 회원지원팀 강명은 주임  
02-3460-9044

**영남권  
KIMS-KOITA  
전문기술교육과정**



7월 25일(화), 영남권 KIMS-KOITA 전문기술교육과정을 창원재료연구소에서 개최하였다.

문의: 영남사무소 전민주 사원  
051-642-2951

# 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)태영네트웍스



주소  
대전시 대덕구 비래서로9번길 43  
전화  
042-622-2830  
홈페이지  
www.tynet.co.kr

### 칫솔, 사과치실

#### 개요

- 구강 위생 용품(칫솔, 치실 등)을 전문적으로 연구개발 및 제조하는 기업
- 영유아부터 노인까지 시기별 구강상태에 적합한 제품을 연구개발 및 공급

#### 기능 및 특징

##### <칫솔>

- 한국인의 구치부 치아 2개를 덮도록 설계된 콤팩트 칫솔 헤드
- 미끄럼 방지 손잡이 부착

##### <사과치실>

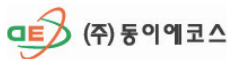
- 휴대폰 및 가방에 액세서리로 사용가능
- 전면에 부착된 거울로 치아의 청결상태 확인 가능



<칫솔>

<사과치실>

## (주)동이에코스



주소  
부산시 사하구 다산로 135  
전화  
051-266-7755  
홈페이지  
www.dongieecos.com

### 태양광 발전용 인버터, 모니터링 S/W 및 에너지 저장용 전력변환 장치

#### 개요

- 전력변환 장치는 탈 원전을 위한 가장 부합하는 제품이며, 특히 태양광 인버터 개발 및 생산

#### 기능 및 특징

##### <태양광 발전용 인버터>

- Range: 3kW~500kW, KS 인증 시험 통과
- 안전한 저전압 가능(변압기), 높은 효율(무변압기)

##### <모니터링 S/W 및 에너지 저장용 전력변환 장치>

- Range: 3kW~100kW, 배터리 연계 전력 충전(ESS PCS)
- 전력 수요반응 관리, 로컬 및 웹 모니터링



<태양광 발전용 인버터>



<모니터링 S/W 및 에너지 저장용 전력변환 장치>

## (주)삼영이엔티



주소  
대구시 달성군 다사읍 세천리 성서5차첨단산업단지 5B 7L  
전화  
053-593-6413  
홈페이지  
www.syent.co.kr

### 로터리 제진기

#### 개요

- 맑은 물, 깨끗한 공기 생산을 목표로 하는 환경 설비 플랜트 전문 회사로 정수장, 하수 및 폐수처리장 등에 슬러지 수집기, 제진기, 탈취기 등의 전문제품을 생산·판매

#### 기능 및 특징

##### <로터리 제진기>

- 비중이 무거운 협잡물의 침전 퇴적 방지
- 신속한 인양을 위한 수평 형상의 전위 스크린 및 'L형'의 수류 유도판
- 스크린의 효율적인 유지관리를 위한 개별 체결형 구조



<로터리 제진기>

## (주)바이오토피아



주소  
강원도 춘천시 동내면  
거두단지2길 14  
전화  
033-251-8441  
홈페이지  
www.biotopia.co.kr

### OPPS, Hb-Huresh

#### 개요

- 연구개발 중심의 선도형 바이오 기업으로 사업영역은 식품, 화장품, 축산, 농업 분야이며 건강기능식품, 기능성 사료첨가제, 천연물 비료 등을 생산

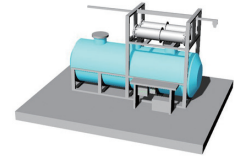
#### 기능 및 특징

##### <OPPS(Odor Prevention Persisting System)>

- 미생물 연속발효를 통해 축산분뇨 악취 제거 활성 및 효율이 우수한 시스템  
- 악취로 인한 민원 감소 효과, 처리된 분뇨 액비 사용, 수질정화방류 공동처리

##### <Hb-Huresh>

- 축산분뇨 악취 제거 효과가 우수한 특허 미생물 종균 사용  
- 복합악취, 황화수소 등 축산환경개선 효과 우수



<OPPS >



<Hb-Huresh >

## 이노덱(주)



주소  
서울시 구로구 디지털로31길 61  
5층(신세계 I&C)  
전화  
02-2109-6866  
홈페이지  
www.innodep.com

### VURIX-NVR

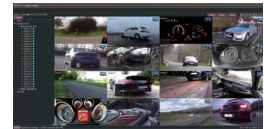
#### 개요

- 공공 영상 보안 시장의 VMS 플랫폼 기업  
- NVR 제품은 중소 규모의 도시 및 빌딩 내 관제센터에 사용되며, 다수의 CCTV 영상을 저장하고 표출해주는 장치

#### 기능 및 특징

##### <VURIX-NVR>

- 최대 64채널의 IP 카메라나 비디오 서버를 지원  
- 실시간 Full-HD 16채널 표출 및 재생이 가능  
- 고해상도 CCTV 영상 실시간 처리 성능 확보  
- 오픈소스 기반의 개방형 NVR 플랫폼  
- 영상 저장 및 실시간 모니터링



<VURIX-NVR >

## (주)에스유소프트



주소  
경기도 성남시 분당구  
정자일로 158, 606호  
전화  
1544-8128  
홈페이지  
www.sulinux.net

### SUWAS, SUCluster, SUeV

#### 개요

- 리눅스 운영체제 개발/배포 기업, 서버 가상화/클라우드 구축 관리 솔루션 전문업체

#### 기능 및 특징

##### <SUWAS(Web/Was 구축 솔루션)>

- Apache/Tomcat으로 패키징 된 웹서버 구축 솔루션  
- Java EE 7의 WebSocket, Servlet3.1, JPA 등을 지원

##### <SUCluster(HA 이중화 클러스터 솔루션)>

- 오픈소스 기반의 HA 클러스터 시스템  
- 자원 감시 및 Failover, Failback, 여러 Failover 도메인 구성

##### <SUeV(서버 가상화 솔루션)>

- 물리 서버 위에 가상 서버를 이용한 서버 가상화 솔루션



<SUWAS(Web/Was  
구축 솔루션)>



<SUCluster(HA 이중화  
클러스터 솔루션)>



<SUeV(서버 가상화 솔루션)>



Sunday	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	Saturday
						1
2	3 상상을 현실로 만들어줄 새로운 기회 IoT 산기협 대강당 14:00~18:00 2017년 제4회 CTO클럽 연구회 산기협 중회의실 18:30~20:30	4 KIMS-KOITA 전문기술교육 창원 재료연구소 09:00~18:00 정부 R&D사업/과제 선정평가 대응전략 산기협 대강당 10:00~17:00	5 새정부의 노동정책 방향에 따른 기업의 인사노무 대응방안 산기협 대강당 14:00~18:00 2017년 제3차 전국연구소장협의회 운영위원회 미정 14:00~19:00	6 제32회 산기협 조찬세미나 엘타워 07:30~09:00 연구개발비 및 정부출연금 세무회계 실무 산기협 대강당 10:00~17:00 영남권 R&D 기획과 기획서 작성 울산테크노파크 10:00~17:00 2017년 제3차 영남연구소장협의회 운영위원회 부산(미정) 10:00~18:00	7 7월 대전충청권 정부연구개발지원제도 및 산기협 사업설명회 대전사무소 회의실 14:00~17:00 기술 Tree와 개발방향 설정 산기협 대강당 14:00~18:00	8
9	10 기업연구소/전담부서 정기상담회 산기협 대강당 14:00~17:00 국내외 인증제도 부산 창조경제혁신센터 14:00~18:00	11	12 7.12(수)~15(토) 제24회 KOITA 기술경영인 하계포럼 롯데호텔 제주	13	14 7월 대전충청권 정부연구개발지원 제도 및 산기협 사업설명회 대전사무소 회의실 14:00~17:00	15
16	17	18 KIMS-KOITA 전문기술교육 창원 재료연구소 09:00~18:00	19	20 제19회 미래세미나 산기협 중회의실 15:30~18:00	21 R&D 기획과 기획서 작성 경남창원과학기술진흥원 10:00~17:00 7월 영남권 정부연구개발지원제도 정기상담회 및 사업설명회 경남창원과학기술진흥원 10:00~17:00 7월 대전충청권 연구소/전담부서 정기상담회 대전사무소 회의실 14:00~17:00	22
23	24 7월 정부연구개발지원제도 및 산기협 사업설명회 산기협 대강당 09:30~12:00	25 KIMS-KOITA 전문기술교육 창원 재료연구소 09:00~18:00	26	27	28	29
30	31 2017년 상반기 대한민국 엔지니어상 시상식 더케이서울호텔 11:30~				7.28(금)~8.28(월) 2017년 제3회 신기술(NET)인증 접수	

# 산기협 회원사를 위한 koita 제휴할인서비스가 더욱더 새로워졌습니다

- 교육·연수시설/대학병원/패키지여행 등으로 확대, 총 41개 서비스 -

교육·연수	 <b>DMD</b> 대웅경영개발원 <a href="http://www.dmd.co.kr">http://www.dmd.co.kr</a>	<p>·강의장/숙소/식사로 각각 10~15% 할인 (담당자 숙소 1실 무료제공)</p> <p>·전담 매니저 배치</p> <p>·팀빌딩(챌린지) 프로그램 20~30% 할인</p> <p>▶문의: 대웅경영개발원 운영기획팀(031-280-9212)</p>	대웅경영개발원
의뢰	 <b>중앙대학교병원</b> <a href="http://ch.cauhs.or.kr">http://ch.cauhs.or.kr</a>	<p>·입원치료시 선택진료비 30% 할인</p> <p>·기본종합건강진단비 20% 할인</p> <p>·치과진료시 비급여진료비 10% 할인</p> <p>·장례식장 20% 할인</p> <p>▶문의: 중앙대학교병원 진료협력팀(02-6299-1139)</p>	중앙대학교병원
여행	 <b>KST</b> Successful Business Trip Partner <a href="http://ks-travel.co.kr">http://ks-travel.co.kr</a>	<p>·패키지 여행상품(하나투어/모두투어/한진관광/롯데관광) 3~5% 할인</p> <p>·국제선 항공권 발권수수료 할인(7% → 2%)</p> <p>▶문의: 케이에스여행사 법인영업부(02-779-3410)</p>	케이에스여행사



## 이용방법

- ① 산기협홈페이지([www.koita.or.kr](http://www.koita.or.kr))오른쪽메뉴에서 “홍보·할인서비스” 클릭
- ② 해당 제휴할인서비스의 “자세히 보기” 클릭
- ③ 해당 제휴업체 문의처로 전화하여 받을 서비스 내용 및 절차 확인
- ④ 산기협 회원지원팀에 해당 제휴할인서비스 “회원사 확인서” 발급요청
- ⑤ 제휴업체에 발급받은 “회원사 확인서” 제출



# 여성과학기술인

## R&D 경력복귀 지원사업 참여기관 및 인력 모집

### 지원내용

경력단절 이공계 여성의 인건비 및 연구활동비 등 지원

### 지원규모

1인당 연간 2,100만원~2,300만원, 최대 3년

### 선정규모

신규과제 180개 내외

### 지원대상

**참여인력** 이공계 석사 이상 학위(또는 동등학력)소지자로서,  
임신·출산·육아·가족돌봄 등으로 경력이 단절된 여성  
**참여기관** 과학기술분야 연구기관(기업, 대학, 정부출연연구소 등)

### 신청기간

2017년 7월 24일(월)~10월 16일(월)

\* 예산 소진시, 조기 마감될 수 있음

### 신청방법

온라인 신청 [www.wiset.or.kr/wedodream](http://www.wiset.or.kr/wedodream)

### 문의처

Tel 02-6411-1011, 1015 Email [jhwwang@wiset.or.kr](mailto:jhwwang@wiset.or.kr)