

SPECIAL ISSUE

중국 혁신도시의 미래, 선전(深圳)시



권두언

한국벤처캐피탈협회 이용성 회장

최고기술경영인 인터뷰

한화정밀기계(주) 로봇사업부 장우석 전무

기술혁신 성공사례

(주)에너테크 박훈양 대표

혁신 현장속으로

(주)지엠아이그룹 이준암 대표

별책부록 제25회 **koita** 기술경영인 하계포럼 안내



ISSN 2586-4963



모두: 드림 DREAM

과학기술인의 생활안정과 노후를 위한
과학기술인공제회 연금·공제·복지

회원가입 자격(과학기술인공제회법 및 정관)

- 과학기술분야 정부출연(연) 임직원
- 특정연구기관 임직원
- 과학기술분야 비영리법인 임직원
- 과학기술관련부처 공무원 및 직원
- 기술사회 회원 및 기술사사무소 임직원
- 기업부설연구소 임직원
- 엔지니어링사업자 임직원
- 소프트웨어사업자 임직원
- 연구개발서비스사업자 임직원
- 첨단기술기업 및 연구소기업 임직원

협약 및 가입 절차



* 퇴직연금 협약 시에는 별도의 임직원 동의절차가 필요합니다.

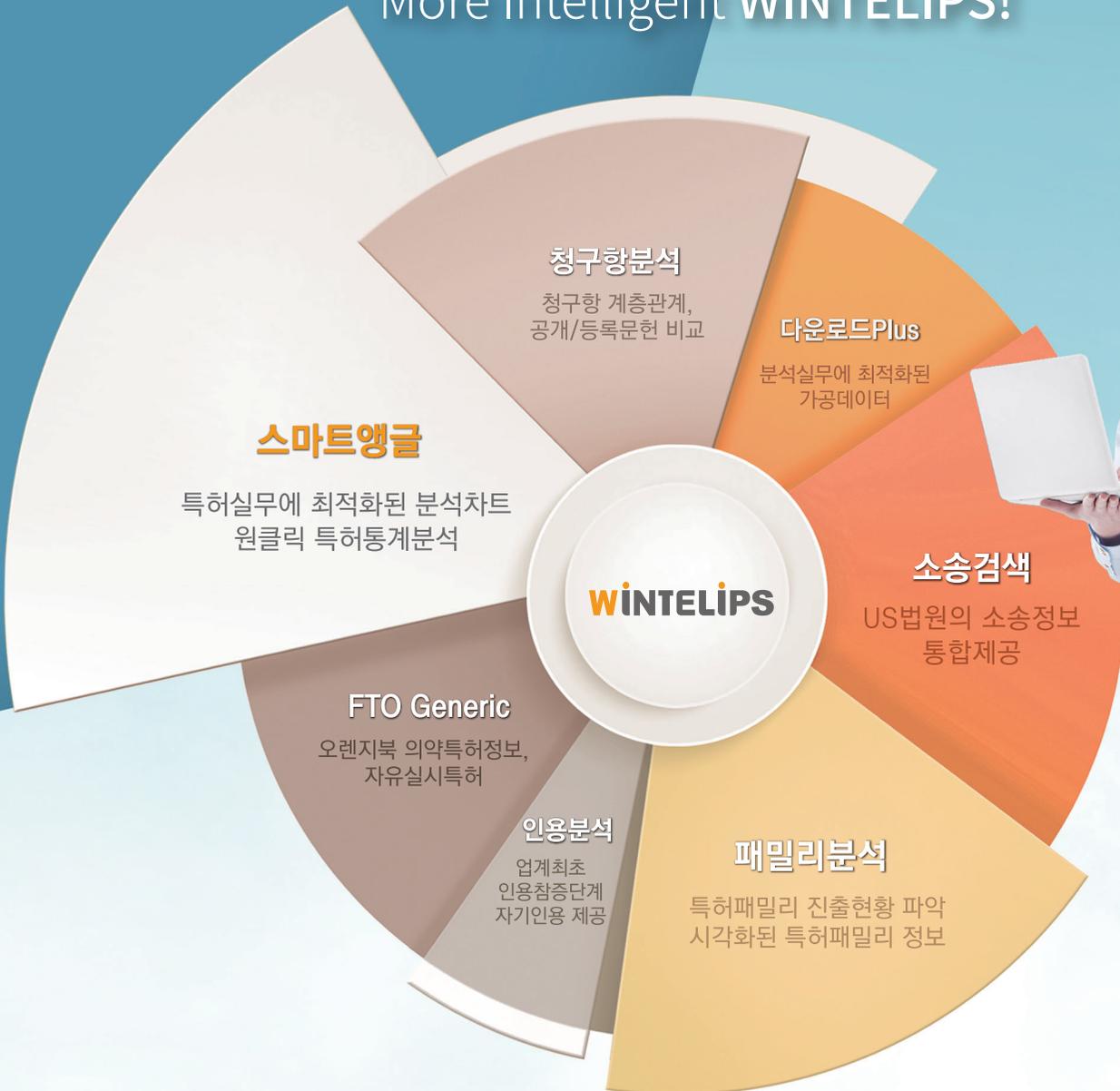
과학기술인의 생활안정과 노후를 위한
과학기술인공제회
연금·공제·복지

www.sema.or.kr

TEL.1577-0789

더욱 강력해진 전문가를 위한
프리미엄 특허분석 서비스 윈텔립스
 지금 만나보세요!

More Intelligent WINTELIPS!



DESIGN YOUR IP

당신의 지식재산을 설계하다

WINTELIPS

서울시 마포구 성암로189 중소기업DMC타워 19층 (주)웍스
 Tel. 02-726-1100~1105 | Fax. 02-777-7334 | E-mail. help@wips.co.kr

WIPS
 주식회사 웍스

CONTENTS

2018 MAY / VOL. 417

발행인 | 박용현 편집인 | 김이환

외부 편집위원

송석정(네오뷰코오롱 前 대표이사), 장정훈(빔스바이오 상무)

이동준(산일전기 전무), 김동준(이노캐탈리스트 대표)

정세진(동아일보 논설위원), 오석균(소프트센 전무)

홍대순(이화여자대학교 교수), 권대희(한국벤처캐피탈협회 팀장)

내부 편집위원

김성우 이사, 박중환 본부장, 이대권 본부장, 김종훈 본부장

편집 | 박나혜 대리

발행처 | 한국산업기술진흥협회 (www.koita.or.kr)

주소 | 서울 서초구 바우포로 37길 37 산기협 회관

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

신고번호 | 서초, 라11690

발행 | 2018. 4. 30(통권 417)

기획·디자인 | ㈜갑우문화사(02. 2275. 7111)

광고문의 | vczs85@koita.or.kr



SPECIAL ISSUE

중국 혁신도시의 미래, 선전(深圳)시

17 Special Issue INTRO

중국 혁신도시의 미래, 선전(深圳)시 김홍원

20 Special Issue 01

중국의 개혁개방 실험과 지방정부의 혁신정책 추진 김홍원

23 Special Issue 02

중국의 창업생태계와 선전시 특성 이해하기 오종혁

26 Special Issue 03

선전 메이커운동과 스타트업 동향 조상래

30 Special Issue 04

우리 기업의 선전시 혁신인프라 활용 사례 이준희

34 Special Issue 05

우리 기업의 선전시 진출 사례와 활용 방안 김영석

38 Special Issue 06

선전시 벤처금융 동향과 활용 방안 한승희

INNOVATION

44 비즈니스 인사이트

아마존 플랫폼에 올라탄 토이저러스의 눈물 한인재

47 글로벌 마켓 엿보기

초고속 성장하는 인도 시장, 공감의 파트너십으로 진출하라 최윤정

50 기술혁신 성공사례

(주)에너테크 박훈양 대표

56 혁신 현장속으로

(주)지엠아이그룹 이준암 대표

※ 기술·혁신은 KOITA 홈페이지와 모바일앱에서 볼 수 있습니다.

※ 기술·혁신에 실린 그 어떤 내용도 무단으로 복제해서 사용할 수 없으며, 게재된 기사내용은 한국산업기술진흥협회의 견해와 다를 수 있습니다.



TECHNOLOGY

60 Hot Tech

폐열회수장치를 이용한 제설제 히팅 기술
이계석

63 Win Tech

노화된 조혈줄기세포를 회춘 시키는 기술
최인표

66 Tech Issue

자율주행 기술의 성장 단계와 3가지 적용 사례
- 자율주행 기술의 현재 그리고 미래 이형민

70 신기술(NET)인증

신기술(NET)인증 기술

CULTURE

74 과학기술 플러스

흠집나면 '셀프 치료' ...
각각각색 미래 新물질의 출사표 류준영

76 과학과 문화

예술품 거래의 혁신을 가져다줄 블록체인
기술 임동욱

78 무비 & 사이언스

화성에서 먹는 감자 최원석

NEWS

80 현장스케치

제23회 koita 기술혁신포럼

85 koita Diary

86 대한민국 엔지니어상

4월 수상자

87 IR52 장영실상

2018년 수상제품(제13주~제16주)

88 koita Member News

92 koita News

94 koita Member 제품 소개

ICT 산업의 혁신성장을 견인하는 벤처 투자



이용성 회장
한국벤처캐피탈협회

우리는 4차 산업혁명 소용돌이 속에서 점차 속도가 빨라지고 다양해지고 있는 기술의 변화를 마주하고 있다. 그리고 새로운 기술 패러다임에 대응할 수 있는 젊고 혁신적인 스타트업의 육성이 무엇보다 중요한 시기가 다가왔다.

최근 과학기술정보통신부에서 과학기술 및 ICT 분야에 4조 695억 원 규모의 R&D 투자 계획을 발표하는 등 정부는 유망 산업인 ICT를 미래의 먹거리 사업으로 보고 관련 기술을 보유한 스타트업을 지원하고 투자하는 데 발 벗고 나서고 있다. 혁신성장을 선도하는 ICT 기반의 일자리를 창출하고 각종 규제와 제도를 개선한다는 것이다. 이에 관련 업계에서는 향후 ICT와 디지털 분야의 중소벤처기업이 주도적으로 새로운 부가가치를 창출해내고 경제 혁신을 이룩할 것으로 기대가 크다.

이렇게 ICT 산업의 발전에 혈안이 되어 있는 데에는 미국, 중국 등 벤처 선진 환경의 선례를 살펴보면 알 수 있듯이, 국가 경제를 이끈 기업들에는 공통분모가 있기 때문이다. 현재 시가총액 규모 측면에서 현재 세계 5대 기업 안에 드는 애플, 아마존, 페이스북 등은 모두 ICT 기업이다.

한편 아이디어 하나로 창업했던 스타트업이 이처럼 글로벌 시장을 리드하는 혁신적인 기업으로 성장할 수 있는 데는 물론 벤처 친화적인 미국의 환경 덕분도 있지만 무엇보다도 당시 아무도 눈길조차 주지 않았던 창업자의 기술과 아이디어에 과감하게 투자하고 성장시킨 벤처캐피탈이 존재했기 때문이다.

벤처캐피탈은 성장 잠재력이 있는 기업에 지분 참여로 투자하고 기업이 성장하면 투자금을 회수해 수익을 내는 민간 투자 자본으로, 현재 국내에 등록된 벤처캐피탈사는 약 185개 내외로 유망 기업을 발굴하며 투자 활동을 하고 있다. 대부분 연기금, 공제회 등의



주요 출자기관으로부터 출자를 받아 운용하는 펀드를 통해 투자를 집행하고 있다. 지난해 조성된 펀드 규모는 총 4조 4천억 원이며, 전체 투자 집행 규모는 2조 3,803억 원으로 각각 집계됐다. 이는 사상 최대 기록으로 벤처 투자 업계 또한 사회적 관심과 정부의 적극적인 지원 덕분에 호황을 누리고 있음을 알 수 있다.

벤처 투자가 이처럼 지속적으로 늘고 있다는 것은 다시 말해 중소벤처기업이 벤처캐피탈로부터 성장 자금을 투자 받아 건전하게 성장하고 있음을 의미한다. 그중에서도 특히 ICT 스타트업에 대한 벤처 투자가 가장 활발한데, 지난해에는 ICT 기업 총 379개사에 6,725억 원이 투자됐다. 이는 앞서 언급된 작년 한 해 전체 신규 투자금액인 2조 3,803억 원 중 약 28.3%를 차지하는 규모로 가장 많은 투자를 유치한 업종이다. 작년을 비롯해 최근 3년간의 ICT에 대한 투자 추세를 보면 평균적으로 전체에서 약 25.6% 비중을 차지하며 단연 강세를 보이고 있다.

한편 최근 국내에서는 벤처캐피탈에 대한 사회적 인식이나 인지도도 높아져서 벤처투자가 기업에 단순히 자금을 공급해주는 금융 보조기관 역할에서 벗어나서 기업 성장과 일자리 창출에 중요한 역할을 한다는 인식이 사회 전반에 부각되고 있다. 시장성과 기술성이 있는 ICT 기업을 벤처캐피탈이 지속적으로 발굴하고 육성시킨다면 우리나라에서도 기업 가치 10억 달러 이상인 유니콘 기업들이 창출되고 나아가 ICT 산업의 발전도 이룩할 수 있을 것이다.

벤처캐피탈협회(KVCA)는 앞으로도 유망 ICT 기술의 사업화를 위해 홍콩, 이스라엘 등 국내외 정부기관 및 주요 단체와 협업하고 해외 투자 유치 및 글로벌 시장 진출을 위한 투자 활성화 사업도 운영하고 있다. 뿐만 아니라 현직 심사역을 대상으로 AR, VR, 블록체인 등 ICT 융복합 신산업 분야의 최신 기술 트렌드를 파악하고 전문성을 강화할 수 있는 포럼을 개최하며, 교육 프로그램을 운영하는 등의 사업도 운영 중이다. 이를 통해 현장에 있는 벤처캐피탈이 글로벌 안목을 갖고 유망한 ICT 기업을 발굴하고 키워낼 수 있는 토대를 마련하고 있는 것이다.

요컨대 급변하는 산업의 패러다임 속에서 중소벤처기업이 생존하고 더 나아가 세계 시장에서 경쟁력을 잃지 않으려면 적기에 생존 자금을 투자 받아야 할 뿐 아니라 벤처캐피탈과 같은 시장 전문가의 멘토링이 필요하다. 건전한 투자 환경을 토대로 차세대 주역인 ICT 기업이 변화와 혁신에 도전하며 한국에서도 제2의 알리바바, 텐센트와 같이 세계 정보 기술 산업을 선도하는 기업이 배출되기를 기대한다. **기술혁신**

최고기술경영인 인터뷰

공동 작성_ 변남석 교수(서강대학교 기술경영전문대학원)
이정선 전문작가(프리랜서)



4차 산업혁명의 주역,
로봇의 미래를 말하다

한화정밀기계(주) 로봇사업부 장우석 전무



지난 평창 동계올림픽 개막식에서 공개된 드론의 군무는 ‘드론’이라는 새로운 분야의 가능성을 보여주었다. 최근 자율주행차의 사고 소식에도 불구하고 그 관심과 기대는 여전히 높다. 반면 드론, 자율주행차와 함께 4차 산업혁명을 선도할 핵심 분야로 일컬어지는 로봇은 SF 영화나 실험실에만 있는 것으로 여겨지고 있다. 실제로 로봇은 드론이나 자율주행차보다 오래 아이디어와 연구의 역사를 가지고 있음에도 우리 생활이나 주변에서 쉽게 접할 수 없는 게 사실이다. 하지만 최근 들어 분위기가 달라지고 있다. 한화정밀기계(주)(이하 한화정밀기계)의 로봇사업부를 맡고 있는 장우석 전무는 4차 산업혁명의 주역으로서 로봇에 대한 관심이 높아지고 있는 것을 매우 고무적인 현상으로 보고 있다. 그동안 미래 유망 분야에 속했던 로봇산업이 본격적인 산업화로 진입하고 있다고 평가하며 그 중심에 한화정밀 기계가 있을 것이라고 말한다.

로봇을 좋아하는 소년에서 로봇 사업가로

한화그룹은 2016년 1월 한화테크윈(주)(이하 한화테크윈)에 신규 사업의 일환으로 로봇사업을 출범시키고, 올해 3월에는 한화정밀기계에 로봇사업을 이관했다. 그룹 차원에서 신사업으로 집중 육성한 태양광 사업에 더해 4차 산업혁명과 관련한 미래 유망사업으로 로봇 분야를 집중 육성할 것을 명확히 한 것이다.

지난 2017년부터 한화테크윈의 CTO로서 4차 산업혁명에 관련된 미래기술을 총괄한 장우석 전무는 지난해 12월부터 로봇사업부를 맡으면서 로봇 연구 및 사업화를 주도하게 되었다.

흔히 SF 영화에서나 등장하던 로봇 과학자에서 로봇 사업가로 변신한 장우석 전무. 그는 어떻게 로봇과 인연을 맺게 되었을까?

“어릴 때부터 로봇을 좋아했어요. 초등학교 때부터 플라스틱 모델을 조립하면서 로봇에 대한 꿈을 키웠죠. 아카데미 과학사에서 나온 각종 모델을 조립하고 동작시켜 보면서 미래 로봇 연구자로서의 모습을 그

리곤 했습니다. 전기모터가 들어가 리모컨으로 작동되는 1/16으로 축소된 모형 탱크를 부품 하나하나 맞춰가며 밤새 조립해 작동하는 것이 무척이나 즐거웠어요. 한 번은 일본으로 출장 가시는 아버지께 일본 Tamiya의 모델을 구해 달라고 한 적이 있는데, 일반 상점에서 구할 수 없어 본사까지 찾아가 사오신 적도 있습니다. 그만큼 전기와 기계가 융합되는 것을 좋아했습니다.”

로봇에 대한 뜨거운 관심은 꾸준히 이어져 서울대에서 전기공학을 전공 후 MIT에서 기계공학과에서 석사, 전기전자공학과에서 박사 학위를 받았다.

“전기 전공자는 기계를 모르는 갈증이 있고 기계 전공자는 회로나 소프트웨어를 모르는 아쉬움이 있습니다. 로봇을 제대로 연구하기 위해서는 양쪽을 다 공부하면 좋겠다고 생각했는데 실제로 양쪽 학문을 이해한다는 것이 결코 쉽지 않아 고생이 많았습니다.”

MIT에서 박사학위를 취득한 장 전무는 미국 반도체 장비 기업인 Applied Materials(舊 Varian Semiconductor)와 Levitronix사에서 장비 및 로봇 연구를 계속해왔다. 이후 LG전자의 해외 우수인재(상무)로 영입되어 태양광 장비, 로봇, 드론, AI 관련 연구를 수행했다. 생산장비 개발에 참여하기도 했지만 주로 로봇 관련 연구를 지속해왔으며, 군사용을 제외한 다양한 로봇 분야를 경험했다.

로봇산업 성장에 앞장서는 ‘협동로봇’

“로봇 연구의 역사는 60년 이상으로 오래되었지만 현재 시장 규모는 20조 원에 불과합니다. 반도체나 자동차 등 다른 산업에 비해 규모가 매우 작다는 것을 알고 나면 많은 사람들이 놀랍니다. 그게 우리의 현실이죠.”

실제로 전 세계 유명한 대학이나 국내 대학, 그리고 수많은 연구소, 기업에서 로봇 연구를 진행하고 있다. 하지만 산업용 로봇, 의료용 로봇과 청소용 로봇 외에 조 단위 규모로 사업을 성공한 예는 전무한 수준. 대체

그 이유는 무엇일까?

“기존의 산업용 로봇은 생산현장에서 정형화된 작업을 수행하는 것은 가능하지만 기존의 센싱 기술이나 지능으로는 임의의 과업을 수행하는 것이 불가능했습니다. 수요는 적고 생산량이 많지 않으니 원가가 높을 수밖에 없었던 것도 한 요인입니다.”

하지만 장우석 전무는 이러한 문제들이 기술의 발전과 4차 산업혁명에 대한 관심을 계기로 머지않아 해결될 것으로 보고 있다. 그 추세를 선도하고 있는 것이 ‘협동로봇’이라며 큰 기대를 나타내고 있다.

‘협동로봇’이란, 작업자와 한 공간에서 함께 작업을 하며 사람의 업무를 도와주는 로봇을 말한다. 별도의 안전장치 없이 사용자가 로봇 바로 옆에서 작업해도 안전하다. 또한, 간단한 프로그래밍을 통해 사용자가 쉽게 로봇을 설정해 조작할 수 있고, 투자비도 저렴해 다양한 공정에 유연하게 배치하여 쉽고 빠르게 적용할 수 있다. 현재는 주로 금속 가공 및 플라스틱 사출 공정에서 취출, 운반, 조립 같은 공정을 자동화하는데 사용되고 있다.

장 전무는 협동로봇의 의미 있는 성과와 앞으로의 가능성에 큰 기대를 걸고 있다.

“특히 주목할 부분은 중소기업에서도 소규모 협동로봇 투자를 통해 4차 산업혁명의 핵심인 스마트팩토리를 구축하고 제조 경쟁력을 높이는 데 활용할 수 있다는 점입니다. 작업자와의 공존을 통해 생산성을 높이고 고부가가치 일자리를 창출하는 데에도 기여할 것으로 기대합니다.”

현재 세계협동로봇 시장은 수천억 규모에 불과하지만 2022년에는 6조 5660억 원 수준으로 연평균 60% 이상의 고성장이 예상되고 있다. 장 전무는 협동로봇의 등장으로 로봇산업 역사에 새로운 장이 열릴 것으로 전망하고 있다.

“로봇이 인공지능을 만나 변곡점을 맞고 있습니다. 기존 산업용 로봇처럼 정해진 작업만을 하는 것이 아니라 지능이 높아지면서 향후 10년 이내에 폭발적으로 성장할 것으로 보고 있습니다.”

산업용뿐만 아니라 가정용, 헬스케어용 등 다양한 응용분야가 전개될 것으로 전망한다. 마치 인공지능의 발전으로 자동차가 자율주행차로 발전해 온 것처럼 획기적인 발전을 이루리라 예상한다.

“물론 아직 해결해야 할 과제는 많습니다. 예를 들어 컵을 잡는 상황을 가정할 때 사람은 컵의 형태나 주변 환경 등이 바뀌어도 쉽게 잡는 반면 로봇은 사전에 정보를 입력해 놓은 컵이 아닌 다른 새로운 물체를 만났을 때 잡거나 조작하는 게 쉽지 않습니다. 이런 문제가 인공지능 기술에 의해 풀리고 있습니다.”

현재 국내에서는 한화정밀기계가 처음으로 2017년 초에 협동로봇 제품을 출시하며 사업을 시작했으며, 두산그룹도 2017년 말 공장을 준공하고 사업화를 추진 중이다.

독자기술로 개발한 한화정밀기계의 협동로봇

한화는 그동안 항공기 엔진 및 에너지장비, 산업용 장비, 보안용 카메라 사업을 해오면서 축적된 정밀기계 가공기술, 제어기술, 영상분석 및 소프트웨어 기술과 무인 감시 경계 로봇, 자율주행차량 등 다양한 로봇 관련 프로젝트 수행으로 쌓은 역량을 바탕으로 로봇 시장에 본격 진출했다.

“그동안 한화는 4차 산업혁명과 관련에서 어떻게 대응할 것인가 검토해왔으며, 수년 전 산업용 로봇에 집중하기로 했습니다. 그중에서도 협동로봇을 대상으로 사업을 본격화하기로 결정하고 지난해 국내 최초의 협동로봇을 출시하였습니다.”

지난 3월에는 싱가포르 PBA그룹과 합자법인을 설립했다. 합자법인은 한화정밀기계의 모션 제어 핵심 기술과 PBA그룹의 정밀 기계 가공, 공장 자동화 SI 및 제조 역량을 기반으로 싱가포르 현지에 공장을 개설해 꾸준한 증가세에 있는 동남아 지역의 로봇 수요에 대응하는 교두보로 삼을 계획이다.

지난해 3월 한화정밀기계는 협동로봇 HCR-5 (Hanwha Collaborative Robot)을 국내에 첫 출시했



한화정밀기계의 협동로봇 'HCR-5'(2017년 3월 출시)

한화정밀기계의 협동로봇 HCR-3, HCR-12 (2018년 출시한 HCR-시리즈)



한화정밀기계 싱가포르공장 개소식에서 리본 커팅식을 하고 있다.

다. 'HCR-5'는 최대 가반하중(로봇이 들 수 있는 무게) 5kg 모델로 안전한 사용과 쉬운 프로그래밍 기능을 제공한다. 올해에는 HCR-3, HCR-12를 추가하며 생산 환경에 따라 적용할 수 있는 다양한 협동로봇 라인업을 선보였다.

한화정밀기계의 HCR 시리즈만의 장점과 특징을 살펴보자면 현재 가장 많이 사용되고 있는 유니버설 로봇의 협동로봇에도 성능이 뒤지지 않는다는 평가다.

“가장 차별화되는 특징은 하나의 제어기로 2개의 로봇 운영이 가능하여 초기 투자비를 절감할 수 있다는 점입니다. 제어기와 작업지시 화면을 공용으로 사용하는 만큼 경쟁사 로봇 대비 10% 이상 절감된 비용으로 2대를 운용할 수 있습니다.”

일반적으로 협동로봇은 6축으로 구성되는데, 한화정밀기계는 다축 제어 기술을 기반으로 두 대의 협동로봇을 하나의 제어기로 운용할 수 있다. 이렇게 하나의 제어기로 두 대의 협동로봇을 제어하면 비용적인 측면이나 공간 활용 측면에서 굉장한 이점이 있다.

따라서 중소기업과 신생기업의 제조 경쟁력을 강화하고, 고부가가치 일자리 창출에 크게 기여하게 될 것이라는 게 장 전무의 설명이다.

또한 HCR-5는 세계 3대 디자인 어워드인 독일 'iF 디자인 어워드 2017' 제품 디자인 부문에서 본상을 수상하기도 했다. 사람과 같은 공간에서 작업하는 협동로봇답게 단순한 직선과 곡선의 부드러움, 짙은 회색과 주황색의 조화가 인상적이라는 호평을 받았다.

한화 로봇사업의 경쟁력

짧은 시간에 우수한 제품을 출시한 한화 로봇사업의 경쟁력은 무엇일까?

“2015년 한화가 삼성테크윈을 인수할 당시 우수 인재가 많았습니다. 로봇 관련 R&D 인력뿐 아니라 소프트웨어 인력도 우수해 사업화에 박차를 가할 수 있었습니다.”

장 전무는 우수한 인재와 한화정밀기계가 보유하고 있는 관련 분야 기술의 융합 역량이 매우 강한 경쟁력이라고 강조한다.

“한화정밀기계는 로봇만이 아닌 머신비전과 모션 제어, 소프트웨어 기술을 자체적으로 보유하고 있기에 제어시스템과 운영 소프트웨어까지 직접 개발할 수 있다는 점에서 경쟁력이 높습니다. 이것은 한화정밀기계의 협동로봇을 사용하는 고객사의 요구 사항에 빠르게 대응할 수 있는 장점이 됩니다. 아직은 기존 로봇업체의 인공지능 기술이 강하지 않기 때문에 앞으로의 경쟁에서도 자신 있습니다.”

한화의 글로벌 네트워크 또한 시장을 개척하는 데 중요한 자산이 될 것으로 자신하고 있다.

장 전무는 비록 한화에 머문 시간은 길지 않지만 그동안 경험한 한화의 기업문화 또한 로봇사업에 잘 맞는 것으로 판단하고 있다.

“한화는 화약, 화학, 방산, 항공기 엔진 등 장기적 관점의 사업에 익숙하고 길게 보고 투자하는 중요한

경영철학을 가지고 있습니다. 로봇은 60년 이상의 역사를 가졌지만 이제 질적인 변곡점을 맞이하는 사업으로서 장기적인 관점이 무엇보다 중요한 시기입니다. 그동안 많은 기업들이 로봇에 뛰어들었지만 단기에 성과가 나지 않아 금방 접는 우를 범하는 것을 너무도 많이 보아왔습니다.”

그렇다면 앞으로 계획은 어떨까? 장 전무는 로봇 사업을 장기적 시각에서 추진할 계획이지만 그렇다고 지난 수십 년의 연구처럼 무작정 기다리는 방식은 아닐 것이라고 말한다. 모든 것이 굉장히 빨리 변하는 현재의 시장 환경에서 로봇사업은 10년 이내에 폭발적인 시장 성장을 할 것으로 예상하기 때문이다.

지금 로봇산업의 규모가 점점 커지고 있는 상황에서 2~3년 내에 승부를 내는 것이 아니라 시장 성장에 따라 꾸준히 투자하면서 사업화해 나가는 것 또한 중요하다고 생각한다.

“단기적으로는 매년 2배 이상 성장하고, 중기적으로는 협동로봇 시장을 선도하는 것을 목표로 하고 있습니다. 4차 산업혁명에 따른 스마트팩토리 추진 및 제조 자동화 트렌드 확산에 따라 국내 시장의 선두 지위뿐 아니라 글로벌 시장에도 적극적으로 진출할 계획입니다.”

미래·첨단 분야 R&D 및 사업화 성공을 위해 필요한 것들

장우석 전무는 로봇 사업을 총괄하면서 좀 더 균형 있는 시각을 갖추려 노력하고 있다. 그룹 차원의 4차 산업혁명 대응 전략에 대해 고민해온 것에 더해 미래·첨단 분야의 사업을 구체적으로 실행하는 역할을 해야 하는 입장이 되어 기술 푸시 관점만이 아니라 사업적 관점에서 R&D를 바라보고 중장기적 목표와 단기적 목표의 균형을 맞추는 것이 중요하다고 말한다.

“시장이 빨리 변화하는 가운데서 사업적인 성공 확률을 높이기 위해 노력하게 되고, 연구를 위한 연구가 아니라 사업적으로 연결되는 R&D를 더욱 고민하고

있습니다.”

사업가로서 많은 시간을 집중하고 있지만 그가 여전히 중요하게 생각하는 핵심 과제는 ‘기술경영자로서 미래·첨단 분야의 연구 및 사업화라는 도전을 어떻게 하면 제대로 수행하여 성공적인 신사업으로 육성할 것인가’에 있다. 장기간의 연구개발 기간이 필요하고 시장의 불확실성이 존재하는 상황에서 기술경영자의 역할이 그 무엇보다 중요함을 몸소 체험했기 때문이다.

또한 미래·첨단의 연구 및 사업화에 있어서 방향과 추진력을 결합한 벡터(Vector)를 잘 설정해야 한다고 강조한다. 기존 기술이나 사업같이 방향이 명확한 것은 추진만 잘 하면 되는 경우가 대부분이지만 불확실성이 큰 미래·첨단기술은 무엇보다 방향이 중요하다는 것. 즉 투자의 규모나 기간보다 맞는 방향으로 추진하는 것이 바람직하다는 것이다.

“특히 리더의 경우는 벡터 리더십이 필요합니다. 기술과 시장이 어디로 가는지, 어디로 가야 할지를 엄밀하게 보고 판단해야 합니다.”

미래·첨단 분야의 장기 연구 수행 시 ‘징검다리 역할을 하는 사업 아이템이 있어야 지속성이 있다’는 점도 강조한다. 최종 기술과 사업화에 대한 목표가 있을지라도 중간단계의 기술이나 연관 기술을 활용하는 사업이 있어야 기술과 시장의 발전을 점검할 수 있고, 사업화에 대한 신뢰를 유지함으로써 장기 연구를 추진할 수 있다는 것이다.

하지만 장 전무는 과거 다른 기업에서 로봇을 연구하던 시절 이런 사실을 인지하지 못했음을 깨닫고 인생의 교훈으로 삼고 있다.

“로봇 사업은 어느 정도 시간이 걸릴 것으로 판단하고 드론을 로봇 사업과 연관이 있는 초기 사업으로 보고 검토한 적이 있지만 사업으로 추진하지는 못했습니다. 지금 돌아보면 드론에 로봇의 센싱 기술과 지능 기술을 적용해볼 수 있는 시기였는데 역시나 지능형 로봇에 비해 드론이 먼저 상용화되었습니다. 당시 시장 참여자들은 모두 초기 단계라 충분히 해볼 만한 도전이었음에도 추진하지 못한 것은 큰 아쉬움으로 남습니다.”



2018년 4월 SIMTOS 전시회에 출품한 HCR-시리즈

이런 경험으로 미루어 볼 때 현재 추진 중인 산업용 협동로봇은 지능형 일반로봇이 사업화되기 전 관련 기술로 사업화를 추진할 수 있는 더없이 좋은 기회로 여기고 있다. 현재 여러 업체와 대학들에서 연구하는 휴머노이드 로봇이나 서비스 로봇은 사업화에 오랜 시간이 걸릴 것으로 예상하기 때문이다.

미래·첨단 분야 R&D 및 사업화 성공을 위해 장 전무가 무엇보다 중요하게 생각하는 것은 ‘끝까지 포기하지 않으면 기회는 반드시 온다’는 사실이다. 미래·첨단기술의 개발과 사업화하는 기간이 오래 걸리고, 중요한 변곡점이 생기며, 불연속적으로 진행된다는 것을 그동안의 경험을 통해 잘 알고 있다. 하지만 끝까지 포기하지 않고 혁신을 추구하면 기회는 온다는 교훈을 얻었다. 인공지능 기술이 그러하며 로봇 또한 많은 기회를 내포하고 있다고 여긴다. 물론 그에게도 포기하고 싶은 순간은 있었다.

“MIT에서 박사과정을 밟을 때였습니다. 논문 주제를 정하고 연구를 진행하는 과정에서 지도교수에게 주마다 아이디어를 제출하는데 매번 퇴짜를 맞았어요. 그렇게 1년 반을 보냈는데 정말 힘들었습니다. 하지만 배운 것도 많아요. 새로운 아이디어를 요구받을 때 포기하지 않고 다시 시작하는 것을 체득한 거죠.”

이후 몇 개의 회사에서 많은 로봇 연구를 하면서도 뚜렷한 성공사례가 없었고 사업화도 이뤄지지 않았지만 ‘안 되는 것은 왜 안 되는 것인지’ 제대로 알게 되는 것도

중요하다고 믿는다. 그런 장 전무에게도 위기의 순간이 있었다.

“수년 전에 있었던 일인데 근무하던 회사에서 로봇 연구 성과가 없어서 포기하려고 한 적이 있었습니다. 그러던 중 인재 채용을 위해 미국 출장을 가 딥러닝을 하는 연구자와 인터뷰할 기회가 있었습니다. 인공지능 기술과 로봇의 연결을 통해 로봇기술의 변화 가능성과 사업화 전망을 다시 보게 되면서 로봇 연구를 포기하지 말아야겠다고 결심했습니다.”

포기하지 않는 끈기와 관련 기술의 발전과 융합으로 본격 사업화의 기회를 맞게 된 셈인데, 요즘 장 전무가 가장 고민하는 부분은 ‘어떻게 연구원들에게 자신감과 높은 목표에 대한 동기부여를 할 것인가’하는 점이다. ‘연구를 함에 있어 생각의 차이가 행동의 차이와 성과의 차이를 만든다’고 믿는 까닭이다.

“기존과 다른 Breakthrough에 도전하는 태도와 우리는 세계 최고이며 해낼 수 있다는 자신감이 연구의 성과를 이루어 냅니다. MIT에서 연구하면서 느낀 점은 학생들의 수준과 연구시설은 국내와 큰 차이가 없다는 사실이었습니다. 다만 다른 점이 있다면 MIT는 최고라고 생각하고 최고니까 해낼 수 있다는 자신감과 세상을 변화시키겠다는 동기부여의 차이였습니다.”

물론 반대의 경험도 있었다. 미국에서 한국으로 돌아와 태양광 장비를 개발할 당시 불가능할 정도의 높은 목표를 설정하고 도전하는 연구원들의 자신감과 몰입이 실로 놀라웠다고 회상한다.

“한 번은 태양광 장비를 개발하는데 기존 생산라인과 동일한 투자비를 가지고 생산능력을 50% 높이는 장비 개발을 목표로 삼았습니다. 그랬더니 공장에서 깜짝 놀라며 반대하더군요. 품질 문제가 우려되니 목표를 20% 정도로 수정하라는 의견이었습니다. 그래도 일단 도전은 해보자는 생각으로 추진한 결과 53% 이상의 목표를 이뤄냈습니다. 이때 한국 기업의 R&D 및 제조 경쟁력의 우수성을 확인하며 무엇보다 해낼 수 있다는 자신감과 도전정신의 중요성을 깨달았습니다.”

이때의 경험을 통해 장 전무가 구성원들에게 항상

강조하는 것이 있다. 로봇으로 세계 최고에 도전해볼 수 있는 좋은 기회가 찾아온 만큼 높은 목표에 대한 도전 정신과 우리가 할 수 있다는 자신감을 가지고 함께 노력해보자는 것이다.

도전하고 성취하고 성장하라

장우석 전무는 바쁜 일상 중에도 가능한 많은 시간을 내외부 세미나, 대학 강연 등을 통해 로봇사업의 기회와 잠재력을 전하며 젊은 공학도와 엔지니어의 도전을 독려하고 있다. 4차 산업혁명 분야 중에서 우리나라는 로봇산업에 적합한 역량을 갖추고 있다. 로봇은 전기전자, 소프트웨어, 기계기술과 제조 산업 역량을 융합할 수 있고 대기업 및 중소벤처기업의 생태계를 활용할 수 있는 분야여서 충분히 도전할 가치가 있다는 것이다.

하지만 요즘의 세태를 보면 솔직히 걱정이 앞선다. 이공계 기피 현상과 안정적인 직업에 대한 선호도가 높아지면서 젊은이들의 도전의식이 과거에 비해 낮아졌음을 실감하고 있다.

그가 오랫동안 경험한 선진국의 경우 공학도와 엔지니어는 창업으로 기회를 찾으려는 경우가 많은 반면 우리나라의 젊은이들은 연구기관이나 학교, 공공기관을 선호하는 현상이 늘고 있다며 깊은 우려를 나타내고 있다.

“미래·첨단 분야는 기업을 통해 도전하고, 성취하고, 성장할 기회가 많습니다. 한국을 넘어 글로벌로 나갈 수 있는 기회 또한 많습니다. 성취감과 즐거움을 얻고 큰 성취와 족적을 남길 수 있는 기업에서 도전하는 젊은이들이 많아지기를 바랍니다.”

장 전무는 특히 소프트웨어, 인공지능 분야의 공학도와 연구자들이 로봇 분야에 적극적으로 도전하기를 기대하고 있다. 제조용 로봇, 청소 로봇 분야는 국내 기업들이 자체적으로 소프트웨어를 개발하였으며, 스스로 학습능력을 갖는 지능형 로봇의 산업화는 선진국도 초기 단계인 만큼 앞으로 많은 기회가 열려있다고

강조한다.

로봇을 꿈꾸던 소년에서 전문 기술경영의 꿈을 이룬 장우석 전무. 그는 보다 많은 젊은 인재들이 높은 목표를 추구하고 꿈을 실현할 수 있는 기회가 더욱 많아지기를 바라며 ‘로봇 분야 선배로서 후배들을 위해 무엇을 할 수 있을지’ 고민하고 또 준비하고 있다. **기술혁신**

주요 경력

- 1990년 대우전자(주) (선임)연구원(제어)
- 2003년 미) Applied Materials 수석연구원
- 2005년 미) Levitronix 기술이사
- 2009년 LG전자(주) 상무(로봇, 드론, AI 등)
- 2016년 (주)LG유플러스 상근 자문(AI 등)
- 2017년 한화테크윈(주) 전무(미래기술총괄, 로봇사업부)
- 2018년 현)한화정밀기계(주) 전무(로봇사업부)

신기술(NET) · 신제품(NEP) 평가는 이제 산기협으로 신청하세요!

국내 중소기업의 기술력 향상과 원활한 시장진입을 위한 신기술 · 신제품 인증 평가 전담기관으로
'한국산업기술진흥협회'가 선정되었습니다.



신기술(NET) 인증

신기술(NET) 인증은 개발한 기술의 우수성을 입증하여
인증기술의 상용화를 촉진하고 초기 시장 진출에 도움을 드
립니다.

- 과학기술처 국산신기술(KT)인증 ('93년~'05년 시행)
- 산업통상자원부 국가기술표준원 신기술(NET) 통합 인증('06년 시행)



신청대상

- 국내에서 최초로 개발된 기술 또는 기존 기술을 혁신적으로 개선·개량한 우수한 기술
- * 신청 기술이 적용되어 제품으로 판매된 경우 신청 대상에서 제외

신청접수

- 연 3회 온라인 접수(www.netmark.or.kr)

심사진행

- 1차심사(서류·면접): 전문분과위원회를 통한 서류 및 면접심사
- 2차심사(현장심사): 기술·시제품 확인을 위한 현장심사
- 3차심사(종합심사): 1~2차 통과 기술에 대한 최종 선정여부 결정

인증서 발급

- 산업통상자원부장관 인증서 발급
- 인증기간: 1년~3년



신제품(NEP) 인증

신제품(NEP) 인증은 제품의 성능과 품질에 대한 우수성을
입증하여 인증제품의 기술개발 촉진과 판로 확대에 도움을
드립니다.

- 산업통상자원부 NT인증, EM인증 ('93년~'05년 시행)
- 산업통상자원부 국가기술표준원 신제품(NEP) 통합 인증('06년 시행)



신청대상

- 국내에서 최초로 개발된 신기술을 적용하여 실용화가 완료된 제품
- 경제적·기술적 파급효과가 크고 성능과 품질이 우수한 제품
- * 사용자에게 판매되기 시작한 후 3년을 경과하지 않은 제품에 한함

신청접수

- 연 3회 온/오프라인 접수
- 우편 또는 방문 접수

심사진행

- 서류·면접심사: 인증평가위원회를 통한 서류 및 면접 심사
- 현장심사: 현장심사위원회를 통한 현장 심사
- 종합심사: 사전예고를 통한 의견수렴 후 최종 선정여부 결정
- * 공인기관 시험성적서 미제출 시, 현장심사 이후 제품심사 실시

인증서 발급

- 산업통상자원부장관 인증서 발급
- 인증기간: 3년



중국 혁신도시의 미래, 선전(深圳)시

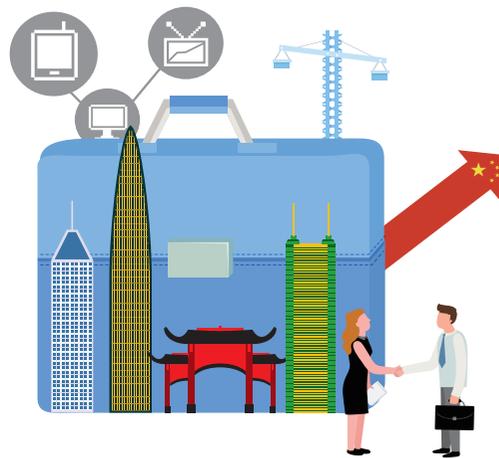
4차 산업혁명 시대를 맞아 세계 각국은 미래사회 변화에 대응하기 위해 치열하게 경쟁 중이다. 중국은 방대한 내수시장 및 기술 인재풀, 막대한 자본력, 정부의 과감한 정책 추진을 바탕으로 신기술·신사업 영역에서 두각을 드러내고 있으며, 특히 선전시는 과거 노동집약적 가공무역기지에서 전 세계 하드웨어 스타트업이 주목하는 혁신도시로 변모해 주목을 받고 있다.

17

특별기획 INTRO

중국 혁신도시의 미래, 선전(深圳)시

선전시는 ICT 생산 네트워크를 특징으로 하는 지역혁신체계를 구축하여 미국 실리콘밸리에 견주는 전 세계 하드웨어 혁신의 성지(聖地)로 변모하였다.



20

특별기획 01

중국의 개혁개방 실험과 지방정부의 혁신정책 추진

선전시는 1980년대 경제특구가 설립되면서 개방적인 도시문화가 형성되었고, 2008년 글로벌 금융위기 이후 지방정부의 혁신정책 추진으로 혁신의 대표 도시로 도약할 수 있었다.

23

특별기획 02

중국의 창업생태계와 선전시 특성 이해하기

중국 정부의 전폭적인 지원에 힘입어 창업은 어느새 중국의 새로운 성장동력으로 자리잡았다. 베이징과 상하이에 이어서 중국내 세 번째 창업도시인 선전의 특성을 살펴본다.

26

특별기획 03

선전 메이커운동과 스타트업 동향

메이커 천국으로 변모한 선전시는 2012년부터 매년 메이커페어를 개최하고 있다. 스타트업, 메이커, 액셀러레이터들의 도시 선전의 메이커 운동과 스타트업 동향에 대하여 살펴본다.

30

특별기획 04

우리 기업의 선전시 혁신인프라 활용사례

전 세계 수많은 HW 스타트업들이 개발 비용을 낮추기 위해 중국 선전을 주목하고 있다. 더알파랩스는 선전시의 혁신인프라를 통해 어떻게 성장할 수 있었는지 그 경험을 공유한다.

34

특별기획 05

우리 기업의 선전시 진출 사례와 활용 방안

최근 우리 기업의 선전시 진출 방법과 협업 방식이 변화하고 있다. 선전시 혁신 인프라를 살펴보고 우리 기업의 활용 방안과 기회를 고찰해 본다.

38

특별기획 06

선전시 벤처금융 동향과 활용 방안

선전시는 중국의 우호적인 정책, 대기업과 창업자의 공생관계를 통한 기업가치 극대화, 풍부한 자금력, 다양한 Exit 방식 등 기술력을 보유한 기업의 창업을 위한 유기적인 생태계 환경을 갖추고 있다.



SPECIAL ISSUE
INTRO

중국 혁신도시의 미래, 선전(深圳)시

김홍원 전문연구원
대외경제정책연구원



중국 혁신도시의 미래, 선전(深圳)시

1970년대 인구 30만 명 남짓의 작은 어촌 마을에 불과했던 선전(深圳)시는 40년이 흐른 지금, 인구 천만 명이 넘는 첨단기술기업이 즐비한 도시로 성장했다. 선전시는 과거로부터 축적된 탄탄한 ICT 생산 네트워크를 특징으로 하는 지역혁신체계를 구축하여 미국의 실리콘밸리에 견주는 전 세계 하드웨어 혁신의 성지(聖地)로 변모하였다.



선전시 경제성장의 주요 요인, 첨단기술산업의 발전

최근 선전시는 경제규모 면에서 명실공히 베이징(北京)시, 상하이(上海)시에 이어 중국 3대 도시 반열에 올라섰다. 2017년 선전시의 1인당 지역 내 총생산(GRDP)은 미화로 환산 시 2만 7천 달러에 달한다. 3만 달러 진입을 눈앞에 두고도 8.8%의 높은 경제성장률을 달성하여 거침없는 성장세를 구가하고 있다(표 1).

표 1 2017년 중국 3대 도시 기초 경제지표

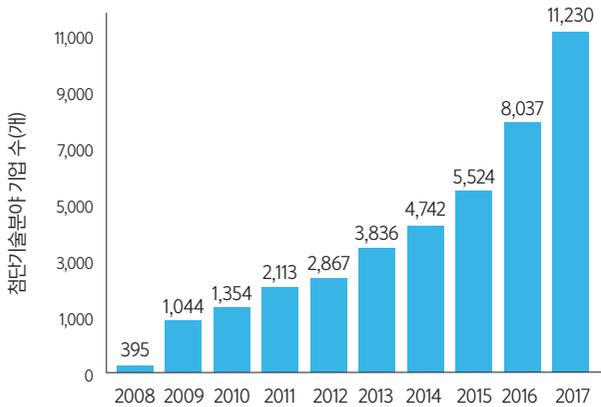
구분	베이징(北京)	상하이(上海)	선전(深圳)
GRDP(억 위안)	28,000	30,134	22,438
1인당 GRDP(위안)	129,000	124,600	183,100
GRDP 성장률(%)	6.7	6.9	8.8

<CEIC; 深圳市统计局; 北京市统计局>

선전시의 경제성장을 뒷받침하는 요인 중 첨단기술산업의 발전이 두드러진다(그림 1). 선전시의 첨단기술산업은 2000년 후반 급속히 성장하였고, 2014년 처음 공업 부가가치 대비 첨단기술산업 부가가치의 비중이 60%를 초과하였다. 이를 통해 첨단기술산업 중심의 산업 구조로 점차 지역 경제가 재편되고 있음을 알 수 있다. 2017년 선전시 첨단기술산업의 부가가치는 5,302억 위안으로 전체 공업 부가가치의 66%를 차지한다. 특히 첨단기술산업 중에서도 ICT 산업이 가장 큰 비중을 점유하고 있다.

이와 더불어 첨단기술산업 발전의 토대가 되는 R&D 투자와 특허권 취득도 높은 수준이다. 2016년 선전시 전체 R&D 투자는 842억 9,700만 위안으로 전체 GRDP의 4.1%(R&D 집약도)에 달한다. 선전시 R&D

그림 1 선전시 첨단기술기업의 증가



주: 국가급 첨단기술기업으로 인증 받은 기업 수 <深圳市高新产业协会>

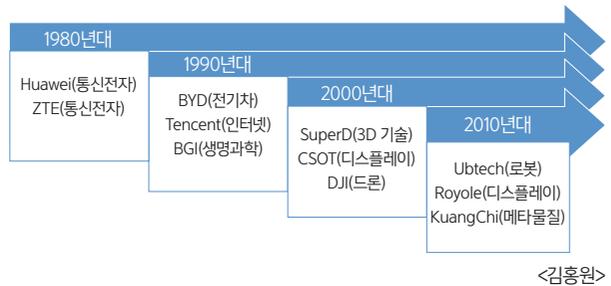
집약도는 중국 내에서는 베이징 다음으로 높으며, OECD 국가 중 R&D 집약도가 가장 높은 대한민국, 이스라엘과 유사한 수준이다. 2016년 선전시의 특허 등록 건수는 약 7만 5천 건으로⁰¹ 2000년 대비 약 30 배 증가했다. 특허 침투도를 가늠할 수 있는 인구 만 명당 특허건수는 만 명당 63건으로 약 12배 증가했다. 국제 PCT 출원의 경우 선전시가 중국 전체의 약 50%를 차지하여, 그 비중이 압도적으로 높다.

지속적인 신생 혁신기업의 등장

선전시의 과거 첨단기술산업 발전과 활발한 R&D 투자는 화웨이(Huawei), ZTE 등 소수 기업에 의해 창출된 결과물이었다. 그러나 중국 3대 인터넷 기업으로 아시아 시가 총액 1위로 성장한 텐센트(Tencent), 전 세계 전기차 1위 기업 BYD에 이어 2000년대 이후에도 새로운 혁신기업들이 지속적으로 등장해 선전시 첨단기술산업의 발전을 이끌고 있다(그림 2). 특히 선전시 신생 기업은 과거 축적된 탄탄한 ICT 생산 네트워크를 기반으로 ICT 하드웨어 분야에서 두각을 드러내고 있다. CES2018 참가기업 중 선전시 기업이 전체 중국 기업의 약 1/3인 500여 개에 달하는 것을 보아도 알 수

01 특허, 실용신안, 디자인 포함

그림 2 시기별 선전시 혁신기업의 등장



있다. <김홍원>

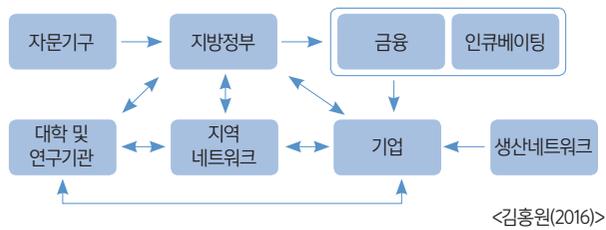
특히 혁신기업 BGI, SuperD, Royole, KuangChi, DJI 를 눈여겨볼만하다. 세계적인 유전자 분석 기업 BGI 와 3D 기술 관련 중국 최대 특허 보유 기업인 SuperD 는 베이징에서 창업 후 2007년 본사를 선전시로 이전 하였다. 이들 기업은 선전시의 자유로운 연구환경, 우수한 생산 네트워크, 정부의 파격적인 지원을 이전 이유로 꼽았다. 한편 Royole, Kuang-Chi, DJI는 각각 스탠 포드대, 듀크대, 홍콩과기대 출신의 우수한 연구개발 능력을 겸비한 인재들이 창업한 기업이다. 과거, 해외 유학과 또는 다국적 기업에서 경험을 쌓은 고급인재 들이 귀국하여 창업하는 곳은 주로 베이징 또는 상하이였다. 그러나 근래 들어 선전시에 창업하는 유학생들이 늘고 있다. 이들 기업들은 글로벌 선도 기업을 추격 하기에 바빴던 이전 세대와는 달리, 선점하는 기업이 없는 분야에 처음부터 진입해 연구개발에 힘쓰며 기술 경쟁력을 확보하는 데 주력하고 있다. 일례로 2012년 설립된 Royole은 세계 최초로 두께 0.01mm의 초박형 플렉서블 디스플레이를 개발해 업계의 주목을 받았 으며, 설립 5년 만에 기업가치 200억 위안을 넘어섰다. 2015년 양산체제 구축을 시작해 2018년 연내, 본격적 인 생산에 돌입할 예정이다.

선전시 지역혁신체제의 구축

이러한 혁신기업의 지속적인 등장과 이로 인한 산업 구조의 변화는 지역의 내재된 제도적 환경, 거버넌스, 연구기관, 기업들 간에 혁신을 촉진시키는 이른바 지역 혁신체계 구축을 반증한다(그림 3). 특히 선전시 가장 큰



그림 3 선전시 지역혁신체계의 구성



경쟁우위인 생산 네트워크를 바탕으로 정부 주도 하에 자문 기구, 대학 및 연구기관, 지역 네트워크, 기업 간에 긴밀한 협력 관계를 구축한 것으로 보인다.

선전시 내 규모의 생산공장은 일찍이 다른 지역으로 이전하여 없으나, 전자부품 시장인 화치양베이(华强北)가 주변 도시와 연계된 생산 네트워크의 핵심적인 역할을 하고 있다. 1980년대 전자제품 가공수출기지에 불과했던 화치양베이 일대에 1990년대 주변 제조공장에 부품을 공급하기 위한 마켓이 형성되었다. 2000년대 까지만 하더라도 산자이(좌푯) 유통으로 이름난 곳이 바로 선전이다. 그러나 현재 주변 도시의 IT 부품 생산 업체와 유기적으로 결합되어 전자부품 생산과 조달의 허브가 되었다. 화치양베이가 현재와 같은 생산 네트워크를 형성한 데에는 글로벌 다국적 기업의 하청 생산을 통한 기술 축적, 유연한 외주 생산체제와 기업문화, 정부의 규제완화 등 복합적인 요인이 결합한 것으로 보인다.

한편 선전시 정부는 일찍이 1996년 연구자와 기업을 중심으로 과학기술 전문가 위원회를 창설하여 정책 수립 및 사업 추진과 관련하여 전문성과 실효성을 높였다. 또한 2012년, 과학기술과 경제 무역을 1개 부문에서 관장하던 기존의 체제를 개편하여 과학기술 및 첨단기술산업을 전담하는 과학기술혁신위원회(科技创新委员会)를 발족하였다. 이는 중국 국내 첫 과학기술혁신 주관 부서로, 선전시는 여타 지역보다 정책 추진 측면에서 앞선 행보를 보였다. 현재 과학기술혁신 위원회는 IT, 바이오 및 생명과학, 소재 및 에너지 등 첨단기술산업 부서별 조직을 운영하고 있으며, 분야별 발전 정책 수립, 첨단기술기업 인증, 연구개발 지원

업무를 주관하고 있다. 이외에도 2012년 과학기술혁신 위원회 산하기관인 과학 금융 서비스센터(科技金融服务中心)의 주도로 과학기술금융연맹이 창설되었다. 이 연맹에는 은행, 증권사, 벤처투자사 등 200여 개의 금융기관이 속해있고, 과학기술 투자에 필요한 자금을 결집시켜 정부 정책에 조력하고 있다.

선전시 정부는 과학계열 중국 최고의 국책연구기관인 중국과학원(中国科学院), 이공계열 최고 명문대인 칭화대(清华大学) 등과 공동으로 연구기관을 설립하여 지역 내 부족한 연구역량을 확충했다. 선전시의 연구기관은 특히 연구기관 또는 대학의 성격에 얽매이지 않고 유연한 운영체제를 도입해 기술사업화에 특화된 프로젝트를 중점적으로 수행하고 있다.

신생 혁신기업, 연구기관, 창업 지원 기관 간에 시너지 효과를 창출하는 협력 관계도 형성되고 있다. 일례로 2013년 SuperD가 주축이 되어 칭화대학선전연구원(清华大学深圳研究院), CSOT 등 연구기관 및 기업으로 구성된 3D 디스플레이 산업연맹이 출범되었다. 또한 SuperD는 지자체 산하의 창업 지원 기관 등과 함께 3D 디스플레이 표준 연맹을 조직하여 일련의 사업을 진행 중이다.

해외의 여러 미디어에서 선전시를 중국의 실리콘밸리에 비유하고 있는 만큼, 선전시가 앞으로 어떻게 발전해 나갈지 귀추가 주목되고 있다. 그간 우리 기업들은 주로 중국을 생산기지로 혹은 거대한 소비시장으로 바라보았다. 그러나 중국은 나날이 급변하고 있으며, 중국을 바라보는 우리의 시각도 전환되어야 할 때이다. 선전시의 경험과 사례를 적극 검토하고 우리나라에 적용할만한 것이 무엇인지, 선전시의 혁신 인프라 자원을 어떻게 활용할 수 있을지 생각해보아야 한다. 이와 관련하여 혁신정책, 기업문화, 창업 생태계 구축 등 다방면에 걸친 동향 파악과 심도 있는 분석이 요구된다. 이번 특별기획을 통해 선전시의 변화를 목도하고 우리나라의 혁신성장을 위한 아이디어를 제공하는 기회가 되기를 희망한다. **기술·혁신**



중국의 개혁개방 실험과 지방정부의 혁신정책 추진

1980년대 선전시에 경제특구가 설립되고 외지인이 대규모 유입되면서 포용적이고 개방적인 도시문화가 형성되었고, 경쟁을 추구하고 실패를 용인하며 협력을 도모하는 비즈니스 환경이 조성되었다. 한편 2008년 글로벌 금융위기 이후 지역 발전의 한계를 인식한 지방정부는 기술혁신을 지역 경제 성장의 동력으로 삼아 혁신의 대표 도시로 도약할 수 있었다.



1979년 7월 덩샤오핑 주석이 개혁개방을 선언한 직후 중국정부는 중국 남부에 위치한 광둥(广东)성의 선전시, 산터우(山头)시, 주하이(珠海)시, 그리고 푸젠(福建)성의 샤먼(厦门)시 4곳을 경제특구로 지정하였다. 1949년 중화인민공화국이 설립된 이래 사회주의 체제에 봉쇄되어 있던 중국이, 경제특구 설립을 통해 처음으로 대외개방의 창(窓)을 연 것이다. 중국정부는 개혁개방 실험을 선전시에 시행하고 그 성과를 살펴 점차 지역의 범위를 확장시키는 이른바 ‘점(點)-선(線)-면(面) 전략을 전개하였으며, 선전 경제특구는 당시 개혁개방의 실험장이자 개방의 창구였다.

선전시는 경제특구로 지정된 이후, 도시의 형상을 갖추어가기 시작하였고, 황무지에서 발전의 기틀을 다졌다. 특히 홍콩과의 지리적 인접성 때문에 홍콩의

저부가가치 노동집약적 산업이 선전으로 이전하여 가공 무역기지가 조성되었다. 시장 개방에 따른 성공의 기회를 찾아 중국 각지에서 사람들이 몰려들기 시작했다. 당시 선전시의 급속한 경제성장을 알 수 있는 사례로 중국 최초의 고층 빌딩인 귀마오(国贸) 건설을 들 수 있다. 1985년 중국 내 최고층 높이인 53층 빌딩이 선전시에 완공되었는데, 건설 당시 3일에 한 층씩 쌓아 올린 기록은 선전시의 빠른 경제 속도를 상징하는 대표 사례로 회자되고 있다. 또한 특구 내 조성된 최초의 가공무역기지인 셔커우(蛇口)공업단지의 구호로 널리 알려진 ‘시간은 금이고, 효율은 생명이다(时间就是金钱,效率就是生命)’는 효율 우선주의, 실리주의를 강조 하던 당시 시대상을 대변하며, 현재에도 선전시의 상징적인 도시문화로 계속 이어져오고 있다.



1980년대 황무지에 들어선 계획도시 선전시는 오랜 역사를 지닌 베이징, 상하이와 비교해 고등교육 기관이 전무하였다. 일찍이 인재 유치의 중요성을 인정한 선전시 정부는 우수인재가 유입될 수 있도록 대학 설립과 중국 국내외 연구기관 유치에 힘쓰고, 우수인재의 결집과 연구역량의 축적을 위한 기반을 닦았다. 1983년 선전시 정부는 당시 시 정부 재정의 50%를 들여 선전시 최초의 종합대학인 선전대학(深圳大学)을 설립하였다. 선전대학은 중국 3대 ICT 기업인 텐센트 창립자 마화팅(马化腾)이 졸업한 대학이기도 하다. 이어 1990년대 후반에는 중국 이공계열의 최고 대학인 칭화대, 아시아에서 손꼽히는 명문 대학인 홍콩과기대 및 베이징대와 공동으로 각각 ‘칭화대선전연구원(深圳清华大学研究院)’, ‘선전·홍콩 산학연기지(深港产学研基地)’를 건립하였다. 대학뿐만 아니라 중앙 국유기업 및 연구기관과 연합으로 연구원을 설립하여 지역 내 부족한 연구역량을 보완하였다. 계속해서 2011년에는 과학기술 전문 인재 양성을 위해 광둥성 정부와 공동으로 ‘남방과학기술대학(南方科技大学)’을 설립하였다. 같은 해 해외 유학과 인재를 선제적으로 유치하기 위해 지방정부 차원에서 별도의 지원 정책을 마련하여, 중앙정부보다 더 높은 인센티브를 지급하고 있다. 선전시의 적극적인 인재 유치 정책 시행은 상주 인구의 증가에 직접적인 영향을 미치고 있는데, 과거 연간 약 8~9만 명에 그치던 유입인구수가 2015년 이후 연간 50~60만 명으로 10배나 증가하였다.

선전시 정부는 2000년대 들어 혁신정책의 기반이 되는 3개의 조례를 제정했는데, 바로 ① 《선전경제특구 혁신촉진조례》⁰¹ ② 《선전경제특구 과학기술 혁신촉진조례》⁰² ③ 《선전경제특구 경제발전방식 전환촉진조례》⁰³이다. 2001년 중국이 WTO에 가입한 이후, 시장 개방이 전면적으로 진행되면서 선전시의 경제특구로서의 위상이 유명무실해지고, 토지를 포함한

생산요소의 가격 상승으로 인해 노동집약적 산업의 경쟁우위가 점차 약화됐다. 여기에 더해 2008년 글로벌 금융위기 당시 광둥성 중에서도 대외무역 의존도가 가장 높았던 선전시는 급격한 수출 감소로 경제성장에 직격탄을 맞았다. 이러한 배경에서 선전시 정부는 지속적인 성장을 위한 지구책으로써 혁신정책을 추진했다.

특히 《혁신촉진조례》는 경제, 행정, 사회 문화, 사법 등 경제사회 전반에 걸친 혁신을 지속적으로 추구하고자 하는 선전시의 의지를 법규화한 것으로, 혁신정책 추진의 중요한 근거가 되고 있다(표1). 선전시 정부는 중국에서 처음으로 조례 제정을 통해 산하 지자체에서 중장기 및 연간 개혁 혁신 사업 계획을 수립하도록 하고, 개혁 혁신 성과를 각 기관의 중점 평가 대상에 포함시켰다. 또한 사안에 따라 사회적 영향이 큰 혁신과제의 경우 시범사업을 시행하고, 법률에 규정되지 않은 영역에 속한 사업일지라도 한시적으로 허용하도록 제도적 장치를 마련하였다. 먼저 정부 조직에서 실패한 개혁 책임자에 대한 면책규정을 명문화하여 민간 기업에 이르기까지 실패를 용인하는 사회적 분위기를 형성하고 혁신을 장려하는 데 영향을 미쳤다. 최근 선전시에 유입된 스타트업들은 기업 설립 배경으로 선전시의 이러한 우호적인 기업 경영 환경을 꼽고 있다.

2008년 선전시는 전국에서 처음으로 국가급 ‘혁신형 도시(创新型城市)’ 건설 시범지역으로 지정되었고, 같은 해 선전시 정부는 혁신형 도시 건설을 제도적으로 뒷받침할 수 있는 《과학기술 혁신촉진조례》를 제정하였

표1 선전경제특구 혁신촉진조례(2006) 주요 내용

- 각 지자체 단위로 개혁혁신 관련 중장기 및 연간 사업계획 수립
- 개혁혁신 성과를 기관의 중점평가 대상에 포함시키고, 성과에 대해 표창 및 장려금 수여
- 공익에 큰 영향을 미치는 개혁혁신 사업에 대해 반드시 제3자의 사업평가 진행 후 평가결과 공표
- 범위가 넓고 복잡한 개혁혁신 사업은 먼저 국부적으로(지역 혹은 조직단위) 시범사업 시행
- 법률규정 또는 정책상 미규정된 사안일 경우 직권범위 내 규범성 문건 형태로 발표 및 추진
- 실패한 개혁혁신 사업일지라도 개혁혁신안 수립과 실시과정이 규정에 부합하고, 특정 개인 및 조직의 이익과 무관하며, 공익을 해치지 않는 경우 책임자 면책 가능

<深圳市人大常委会(2006), 「深圳经济特区改革创新促进条例」 토대로 저자 작성>

01 深圳经济特区改革创新促进条例(2006년)

02 深圳经济特区科技创新促进条例(2008년)

03 深圳经济特区加快经济发展方式转变促进条例(2010년)

다. 이후 선전시 5개년 지역발전계획(国民经济和社会发展规划)에 과학기술 혁신, 첨단기술산업의 발전, 과학기술 기초 인프라 건설 등을 중점 정책과제로 포함시켰다. 2010년 공표한 《경제발전 방식 전환 촉진 조례》는 기술개발 투자와 기술개발을 수행할 수 있는 인재유치 및 양성을 핵심과제로 내세웠다. 또한 기술사업화를 통한 첨단기술산업 육성을 궁극적인 목표로 제시하였다. 이와 더불어 기술개발 관련 재정지출의 증가율이 반드시 경상수입의 증가율보다 상회하도록 재정 지원을 원칙적으로 보장하였다. 실제로 2010년 선전시의 GRDP 대비 R&D 투자 비중은 2010년 3.5%에서 2016년 4.1%로 상승하여 대한민국, 이스라엘과 유사한 수준에 이르렀다. 2016년 3월에도 《과학기술혁신 촉진 조치》 및 《인재 우선발전 촉진 조치》를 발표하여 기존 정책의 문제점을 보완하며 정책지원을 지속적으로 확대하겠다는 의지를 표명했다. 두 조치는 △ 정부 지원 사업 관리 제도의 개선 △ 연구기관 및 외부 우수인재 확충 △ 정부 지원사업의 대상 확대 △ 산학연 기술 연맹 강화 및 인재양성 △ 연구 실패의 제도적 수용을 골자로 한다(표 2). 특히 중국의 국내외 저명한 과학자, 해외 우수인재(연구팀)의 위시 하에 설립한 연구기관을 대상으로 최대 1억 위안을 지원하고, 우수인재 예산 규모를 2배로 대폭 증대하였다. 또한 연구결과물 평가제도를 개선하여 연구

실패를 제도적으로 수용할 수 있는 방안을 마련하고자 했다. 선전시 정부는 앞으로도 지역 경제 성장동력으로 기술혁신을 강조하며, 첨단기술 제품의 제조기업 육성에 더 나아가 지식 재산을 수익모델로 하는 기업을 육성하는 데 주력할 계획이다.

지금의 선전시 발전성과를 정책 요인만으로는 설명할 수가 없으며 여러 가지 요인이 복합된 결과이다. 정책적인 측면에서 우선 중앙정부에서 탑다운(Top-down)으로 선전시를 경제특구로 지정한 것이 발전의 시초가 되었다. 지금도 선전 시민들은 덩샤오핑을 선전시의 아버지로 부르며 있다. 하지만 단순히 중앙정부의 정책만으로 이뤄진 것은 아니다. 당시 경제특구는 선전시 외 3개 지역이 더 있었으나, 4개 지역 중 선전시만이 지금과 같은 발전을 이루어냈다. 경제특구 지정 이후 중국 국내에서 시도되지 않은 다양한 정책을 추진할 수 있는 환경이 조성되었고, 선전시 정부는 이를 적극 활용했다. 그리고 선전시 정부는 지역경제성장의 한계에 대응하여 과학기술혁신을 통한 지역 발전전략을 수립하고 지난 20년간 점진적으로 추진해왔다. 선전시는 개혁개방 과정에서 시도한 다양한 경험들을 혁신 정책을 추진하는 데도 적용시켰다. 그리하여 과거 가공 무역 제조기지에서 현재 중국의 혁신을 선도하는 대표 도시로 도약하였다. 마지막으로 국가발전개혁위원회(国家发展改革委员会)의 첨단산업기술사(高技术产业司) 사장(司长) 출신으로 2008~2017년 약 10년간 선전시 부시장 및 시장으로 재직한 쉬친(许勤)이 중국 언론 인터뷰에서 했던 말을 인용하고자 한다.

“선전시는 토지공급이 제한적이고, 수자원, 가스, 석유 등 주요 자원의 대부분을 외부에서 공급받으며, 무역의존도가 높은 편이다. 이러한 선전시가 경제성장의 질적 개선과 안정적인 성장을 실현하고, 지속적인 발전을 위하여 선택할 수 있는 유일한 대안은 혁신, 혁신, 또 혁신이다. 혁신으로 생산요소 측면의 제약을 극복하고 경쟁력을 강화해야 한다⁰⁴.” **기술혁신**

표 2 선전시 《과학기술혁신 촉진 조치》 및 《인재 우선발전 촉진 조치》의 주요 내용(2016)

구분	주요 조치
정부지원사업 관리제도 개선	· 사업비 중 인건비 비중 제한 완화(최대 연구지원비의 50%) · 일부 사업비 항목의 규정을 완화하여 사업비 지출 자율성 확대
연구기관 및 외부 우수인재 확충	· 저명한 과학자 주도 또는 민간자본으로 연구기관 설립 시 최대 1억 위안 지원 · 공작계획(孔雀计划)* 예산규모 2배 확대 (연간 5억 위안 → 10억 위안)
정부지원사업 대상 확대	· 지원예산 일부를 사후예산으로 편성하여 지원 (최대 1,000만 위안)
산학연 기술연맹 강화 및 인재 양성	· 산학연 공동연구실 건립을 장려하고 기업체와 연구기관에서 공동으로 연구인재 양성
연구실패에 대한 제도적 수용	· 연구결과물 평가제도를 개선하여 연구실패를 제도적으로 수용할 수 있는 방안 마련

* 공작계획: 선전시 정부의 첨단기술산업 관련 해외 우수인재 유치 정책 <김홍원(2016)>

04 「毅力“跑将”许勤急调河北: 为什么是他?」(2017. 4. 5), 온라인 기사(검색일: 2018. 4. 13)



오종혁 전문연구원
대외경제정책연구원 북경사무소

중국의 창업생태계와 선전시 특성 이해하기

중국 정부의 전폭적인 지원에 힘입어 창업은 어느새 중국의 새로운 성장동력으로 자리잡았다. 거대한 내수시장을 바탕으로 상당수의 유니콘 기업이 탄생하고 있으며, 이들 중 절반가량은 BAT(바이두, 알리바바, 텐센트) 생태계에 포함되어 있다. 베이징과 상하이에 이어서 중국 내 세 번째 창업도시인 선전의 특성을 살펴보자.



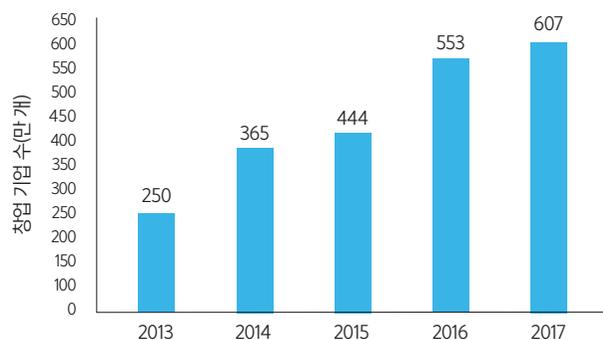
중국이 창업을 새로운 성장동력으로 선언한 지도만 3년이 지났다. 이 기간 동안 혁신적 아이디어만 있다면 누구나 창업이 가능한 환경을 만들기 위한 노력은 계속 되었다. 중앙 차원에서 뿐만 아니라 창업 허브가 되고자 하는 지방정부에서도 지원 정책을 속속 발표했고, 각종 기금 조성 등을 통해서 혁신 창업가들을 지원하기 시작했다. 기업들도 우수한 기술과 아이디어를 보유한 스타트업을 발굴하기 위해 적극적인 투자에 나섰다.

그 결과 전국적으로 의미 있는 성과들이 나오기 시작했다. 우선 창업 기업 수가 크게 증가했다. 2013년 연간 250만 개의 기업이 탄생했는데, 2017년에는 약 607만 개까지 늘어났다. 하루 평균 약 1만 6,600개꼴로 기업이 생겨난 것이다.

또한 창업가들이 교류하고, 실제 창업으로 이어질

수 있는 협업공간이 크게 증가했다. 기존에는 하이테크 산업단지인 ‘고신구(高新区)’와 대학 등에서 운영하는 ‘과기원(科技园)’에 있는 창업 인큐베이터를 중심으로 기술 기반 창업이 일어났다. 그러나 최근 몇 년 사이에

그림 1 2013~2017년 중국 창업 기업 수 증가 추이



<오종혁, 2017. 4. 16. 「중국 창업생태계 살펴보기」, Ditoday 재인용, 人民日报 등 종합>

창업카페 형태의 인큐베이터가 크게 증가했다. 대중 창업공간(大众空间)으로 불리는 혁신 플랫폼이 3년 사이에 약 86배 증가하여 중국 전역에 4,298개까지 늘어났다. 또한 과학기술기업을 지원하는 인큐베이터는 3,255개, 액셀러레이터는 400개까지 늘어났다.⁰¹

창업을 지원하기 위한 각종 기금도 크게 늘어났다. 2017년 말 기준 정부 기금은 901개에 달한다. 또한 각종 창업 투자 기관이 3,500개에 달하며, 운용 자본도 2조 위안을 넘어섰다. 2017년에는 전년대비 투자 건수가 23% 감소했으나 여전히 절대금액은 줄지 않았다. 2017년 한 해 동안 총 5,910건에 1조 1,013억 위안의 투자금이 몰렸으며, 인공지능(AI), 전자상거래, 미디어 콘텐츠 등의 분야에 비교적 많았다.

국무원을 비롯하여 과학기술부와 유관 부문에서 창업 활성화를 위해 창업과 관련된 불필요한 규제를 없애고 각종 지원 정책을 제정하였다. 우선 아이디어와 기술 보호를 위해 지식재산권을 강화하는 한편 기업 등록 간소화를 위해 영업허가, 사업자 등록, 세무 등기 등을 한 번에 처리할 수 있도록 '삼증합일(三证合一, 一照一码)'제도를 실시했다.⁰² 또한 2017년 9월에 수정된 '중소기업촉진법(中小企业促进法)'에서는 과학 인력의 겸직을 허용하는 조항(关于支持和鼓励事业单位专业技术人员创新创业的指导意见)을 추가하였다. 예를 들어 연구원 혹은 사업 단위에 속해 있는 전문 기술인력이 보유한 기술을 활용해 외부와 프로젝트 협력이 가능해졌으며, 이를 통해 얻어진 성과 이전, 개발 수익을 향유할 수 있도록 했다.

중국, 유니콘 기업 대국

스타트업이 내놓은 혁신 서비스들은 중국의 사회 모습과 풍경을 바꿔 놓고 있다. 이미 모바일 결제가 일상화 되었고, 공유경제의 비중도 크게 늘어났다. 이에

따라 스타트업에서 내놓은 서비스, 기술에 대한 투자도 경쟁적으로 늘어나기 시작했으며, 기업가치도 폭등했다. 한편 중국의 스타트업 대부분은 세계 시장을 겨냥하기보다는 자국 시장을 대상으로 창업했지만 자체 시장규모가 워낙 크기 때문에 기업가치 10억 달러가 넘는 유니콘 기업의 수도 상당한 편이다.

2018년 중국 IT시장조사기관 IT쥬즈(IT桔子)가 발표한 자료에 따르면 중국의 유니콘 기업 수는 124개에 달하며, 앤트파이낸셜(Ant-financial), 샤오미(小米), 디디추싱(滴滴出行)의 경우에는 기업가치가 500억 달러 이상으로 평가받고 있다. 그리고 배달 및 맛집 평가 기업 메이뽕(美团), 인공지능을 활용해 맞춤형 뉴스를 제공하는 진르토크우티아오(今日头条), 드론 제조업체 DJI 등도 100~500억 달러 규모로 평가되고 있다. 한편 중국 창업생태계는 BAT라 불리는 바이두, 알리바바, 텐센트가 주도하는 형태로 바뀌고 있다. 유니콘 기업의 상당수도 이들의 플랫폼 생태계에 속해 있다. 상위 50위 이내 스타트업의 절반가량은 BAT의 영향권에 있다고 볼 수 있다.

지역별 창업생태계

중국의 도시 가운데 창업생태계가 가장 발달되어 있는 곳은 어디일까? 바로 수도 베이징이다. 베이징에는 중국의 '실리콘밸리'로 꼽히는 중관촌(中关村)이 있다. 이곳 인근에는 엄청난 수의 국책연구기관들과 더불어 중국의 최고 명문이라 불리는 칭화(清华)대학과 베이징대학이 소재하고 있다. 즉, 중국의 고급 인재와 기술의 산실로 볼 수 있다.

이어서 상하이로 꼽을 수 있다. 상하이는 비록 정책과 산업, 인재 등을 종합한 창업생태계에 종합 점수는 높지만 실질적으로 잘 알려진 유니콘 기업들이 많지 않다. 이유는 금융, 여행 업종 등의 관찮은 일자리가 많고, 실용주의적 성향이 강해 창업에 있어서도 수익모델이 확실한 분야에 집중되기 때문이다.

중국에서 세 번째로 창업생태계가 잘 갖춰진 곳은

01 中国经营报, 2017. 9. 25. 「数据中国, 厉害了, 双创」, A7면
02 조승제, 정재완, 송영철, 오중혁, 2017. 「아시아 주요국의 4차 산업혁명 추진전략과 협력 방안: 중국, 인도, 싱가포르를 중심으로」, 대외경제정책연구원, 연구 보고서 17-26



표1 2016년 중국의 도시별 창업생태계 순위

순위	도시명	소재 지역	점수
1	베이징(北京)	직할시	100
2	상하이(上海)	직할시	83.3
3	선전(深圳)	광둥성(广东)	73.1
4	광저우(广州)	광둥성	65.4
5	충칭(重庆)	직할시	59.5
6	톈진(天津)	직할시	59.3
7	항저우(杭州)	저장성(浙江)	59.1
8	우한(武汉)	후베이성(湖北)	57.6
9	난징(南京)	장쑤성(江苏)	57.1
10	청두(成都)	쓰촨성(四川)	56.6

주: 창업생태계는 정부정책, 산업, 인재, R&D, 금융, 시장 등의 요소를 종합평가
 <启迪创新研究院, 2017. '中国城市创新创业环境评价研究报告' 바탕으로 정리>

광둥성(廣東省)에 소재한 선전(深圳)이다. 선전은 화웨이, 텐센트 등 중국의 대표적 IT 대기업이 존재한다. 또한 광둥성 정부 소재지 광저우도 높은 점수를 기록하며 4위에 선정됐다.

한편 베이징, 선전 등 창업생태계가 우수한 지역은 외지로부터 온 사람들이 많다. 즉, 다양한 문화가 융합되어 혁신에 유리한 조건으로 평가받는다. 또한 창업 성공 신화 사례가 잇달아 생기고 이를 추종하는 문화로 이어지면서 더욱 많은 예비 창업자들이 이곳으로 향하고 있다. 그리고 이들 도시의 창업하는 방식과 파트너를 찾는 방법에도 각각의 특징이 존재한다. 우선 베이징은 모임을 즐기는 문화가 있다. 그래서 차쿠카페(车库咖啡), 3W카페 등 창업카페가 많고 이곳에서 개최되는 행사를 통해 파트너를 맺거나 투자자를 소개받는 경우도 많다. 반면 선전은 지인, 친구 모임 등을 통해서 파트너를 소개받고 창업이 이루어지는 경우가 많다.

하드웨어의 천국, 선전(深圳)

선전시는 40년 전 조용한 어촌마을이었다. 그러나 1979년 중국이 개혁개방을 위해 선전을 특구로 지정하면서 변화가 일기 시작했고, 2017년 약 36만 개의 기업이 창업될 정도로 중국 내 대표 창업 도시로 재탄생했다.

선전시는 제조업과 개혁개방 초기 가공무역을 중심으로 다양한 기업이 진출하였고, 지속적인 외자 유입이 일어나면서 고속 성장이 이어졌다. 선전은 개혁개방 이후 경제규모가 약 9,000배가량 늘어났다.

선전 인구의 평균 나이는 33세에 불과하다. 젊은 에너지가 넘치는 도시라 할 수 있다. 선전은 IT, 바이오, 신에너지, 통신 등의 분야가 전체 GDP의 40%에 육박할 정도로 신산업이 발전했다.

선전은 저렴한 노동력을 활용한 제조 가공무역을 기반으로 발전해왔다. 특히 1990년대 후반 2000년 초반 글로벌 IT 산업 이전으로 인해 PC, 휴대전화 분야의 제조기업이 이곳으로 이전해왔고, 또한 화웨이, ZTE 등 로컬 기업들이 성장하면서 자연스럽게 제조 생태계가 조성되었다. 또한 과거, 지적권 보호 의식이 높지 않은 탓에 획득했던 제조 기술을 바탕으로 이를 모방한 산자이(山寨) 제품이 등장하기도 했다. 아이러니하게도 이러한 시도들로 인해 기존 브랜드에는 없던 신기능이 추가되는 혁신 사례가 나타나기도 했다.

선전은 오랜 기간 제조업을 기반으로 부품 생태계가 형성되었으며, 이를 유통하는 핵심 플랫폼 격인 화창베이(华强北)를 비롯한 몇몇 전자상가에서는 설계도만 있으면 시제품 제작이 어렵지 않았다. 이를 계기로 선전은 중국에서 유일하게 하드웨어 분야의 스타트업이 주목하는 지역으로 발전했다.⁰³ 시제품 개발을 내부적으로 할 경우 10~15주가 소요되지만 선전에서는 2~3주 정도면 가능하고, 비용도 3~5만 달러로 기존 방식 보다 50% 이상 저렴하다는 특징이 있다.⁰⁴

화창베이 주변으로는 3만여 개 부품 유통상과 각종 인큐베이터들이 집중되어 있으며, 그밖에 난산구(南山区)에는 각종 대중 창업공간, 인큐베이터 등이 집중되어 있어 선전의 창업 허브 역할을 하고 있다. 또한 글로벌 네트워크를 보유한 시드스튜디오, 핵스(HAX) 등 하드웨어 관련 창업 지원 기업이 있다. **기술혁신**

03 오종혁, 김홍원. 2015. 「중국 주요지역의 ICT 창업환경 분석」, 대외경제정책연구원. 기초자료 15-02

04 McKinsey&Company, 2015. 'The China Effect on Global Innovation'



선전 메이커운동과 스타트업 동향

선전(深圳)은 중국에서 가장 젊고 역동적인 도시로 여겨진다. 산자이(작통) 운상에서 메이커 천국으로 변모한 선전시는 2012년부터 매년 메이커페어를 개최하고 있다. 스타트업, 메이커, 액셀러레이터들의 도시 선전의 메이커운동과 스타트업 동향에 대하여 살펴보자.



2006년 ‘메이크(MAKE)’ 매거진의 소규모 오프라인 행사였던 ‘메이커페어(Maker Faire)’는 12년이 지난 현재 전 세계 메이커 이벤트의 대명사가 되었다. 한국을 비롯해 미국, 캐나다, 영국, 일본, 이탈리아 등 40여 개 국가 도시에서 개최되어 왔으며, 최근 몇 년간 매해 150 차례에 걸쳐 진행되고 있다. 한국에서는 2014년 시작되어 올해 1만 명 규모의 행사로 자리매김 중이다.

선전에서는 2012년부터 메이커페어가 개최되어 왔다. 메이커페어의 시작처럼 처음에는 소규모 전시회였으나 ‘대중의 창업, 만인의 혁신(大众创业,万众创新)’으로 대변되는 정부 기조와 맞물려 2014년 행사를 기점으로 선전이라는 도시를 상징하는 행사로 자리매김했다. 중국에서 메이커와 창커(创客, 창업자)는 동일한 의미로 사용되기도 한다.

3대 메이커페어(샌프란시스코, 뉴욕, 선전)로 불리는 ‘메이커페어 선전(深圳制汇节)’을 처음 찾은 것은 4년 전이었다. 선전에 조성된 창업 특화 지역(남산 소프트웨어 산업단지) 전역에 꾸러진 행사장에 전 세계에서 모인 메이커 팀과 스타트업 수백여 명이 부스를 꾸렸고, 선전 도시 전체가 이 행사에 호응하고 있었다. 선전시를 비롯해 액셀러레이터, 인큐베이터 등 민간 창업 기관이 협력해 메이커페어가 개막하기 몇 주 전부터 도심 곳곳에 행사를 알리는 다양한 이벤트와 부대행사가 진행되고 있었다. 결과적으로 그 해 방문객만 19만 명을 달성하여 축제라 부를만했다.

선전은 메이커운동에 적합한 도시이다. 경제특구로 계획된 선전에는 800여 개의 글로벌 제조기업 공장이 존재한다. 3대 물류 항과 우수한 제조 인프라가 있기



때문이다. 여기에 올해 규모가 확장된 세계 최대 IT 만물상 화창베이(华强北) 전자상가와 파격적인 정부 지원 등은 하드웨어 분야 기업에게 우호적인 여건이다. 때문에 하드웨어 창업을 꿈꾸는 개인과 스타트업이 중국 선전으로 모이는 것은 자연스러운 현상이다.

메이커페어의 진정한 의의는 산자이(山寨, 짝퉁) 온상에서 메이커 천국으로 변모한 선전을 세계에 알린다는 데 있다. 근래에는 교육과 연계되어 학습의 장으로도 유명하다.

최근 메이커페어는 기업 부스보다는 창커들의 부스 전시 비율이 높아졌다. 아울러 메이커 관련 연사들의 강연과 공연, 전통적인 부대행사인 로봇과 드론 배틀 및 체험행사 등을 통해 축제의 형태를 보여 주었다.

선전에 메이커와 스타트업이 몰리는 이유는 단순히 제조분야에 국한되지 않는다. 이곳에는 산업 디자인, 기구 설계와 전자회로 설계를 아웃소싱할 수 있는 수십, 수백 개의 디자인 하우스가 있고, CNC 및 진공 주조 등을 통해 프로토타입을 만들 수 있는 공장도 즐비하다. 더욱이 시 정부와 민간이 협업하여 '디자인 도시'라는 색깔을 덧입히고 있는 중이다. 이런 환경에서 전문적으로 창업자 및 초기 기업을 돕는 기획사인 '엑셀러레이터'들이 속속 등장하기 시작했다. 최근에는 '창업자보다 엑셀러레이터가 더 많다'는 농담이 들릴 정도이다.

엑셀러레이터들은 지역의 우수한 하드웨어 인프라를 바탕으로 아이디어를 실제 비즈니스로 성장시켜주는 역할을 한다. 특히 아이디어를 빠르게 프로토타입으로

제작할 수 있게 돕고 실제 상품의 생산과 유통을 지원한다. 선전에는 총 500개가 넘는 창업 지원 공간이 있다. 선전이 인구 2천만 명이 살고 있는 대도시임을 감안해도 많은 수이다. 그중에 난산 지구는 베이징시의 중관촌(中关村)과 같이 창업 거리가 조성된 곳으로 이곳에만 100여 개가 넘는 창업 관련 기관들이 모여 있다. 이들은 메이커 문화와 밀접한 관계를 맺고 있다.

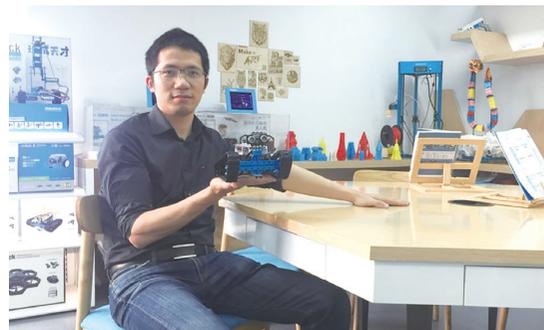
'창커'들이 모인다

“기업에 꿈이 있듯, 사람에게도 역시 꿈이 있기 마련입니다. 여러분의 꿈은 무엇인가요?”

“창업(创业, 창업이요)!”

중국 영화 <송지효의 심천연가(708090之深圳戀歌)>에 나오는 대사이다. 성공한 창업가의 질문에 패션 사업을 열망하는 대학생 리메이창은 당당하게 창업이라고 말한다. 정부의 홍보 영상에 나올 법한 클리셰지만, 현실과 아주 동떨어진 것은 아니다. 중국 정부는 적극적으로 체계적으로 창업과 관련한 지원책을 내놓고 있다. 특히 실패를 했을 때 감당해야 할 리스크를 줄이는 데 집중한다. 벤처 투자 자금은 넉넉하게, 시장성이 보이는 기업에는 짧은 시일 내에 성장할 수 있도록 투자금을 집중한다. 2년 전에는 무명 기업이었던 모바이크(Mobike)와 오포(ofo)가 유니콘 기업을 넘어 글로벌 공유 경제 기업으로 성장할 수 있었던 배경에는 바로 이런 문화가 있다.

창업을 활성화시킬 수 있는 창의적이고 경쟁적인 기업 문화를 말할 때, 중국의 첫 개방특구 선전이 빠질





수 없다. 선전은 인구가 1,200만 명에 달하는 대도시이지만 평균 연령이 33세에 불과하다. 한 해에만 80만 개의 스타트업이 선전에서 쏟아져 나온다. 선전시의 기업 수(개인사업자 포함)는 인구 1,000명당 73.9개사로 베이징의 71.7개 사를 넘어 중국 전체 1위이며, 창업 주체는 인구 8.5명당 1명으로 중국 대도시 중 창업자 배출 비율이 가장 높은 도시이다. 2010년에 36만 개였던 선전 기업이 2012년 41.7만 개, 2014년에는 86.2만 개로 성장했다.

텐센트, 화웨이, BYD(전기차), DJI(드론) 등 글로벌 혁신 기업들이 태어난 곳도 바로 이곳 선전이다. 기업 가치 10억 달러(약 1조 2,400억 원) 이상인 스타트업은 11개로, 우리나라의 3개를 크게 웃돈다. 국제 특허 출원 수도 1만 3,300건으로 중국에서 가장 많다. 중국 대도시들의 경제 성장이 정체되고 있는 상황에서도 여전히 9%대의 성장 속도를 이어갈 수 있는 배경이다. 2017년 말 기준 선전의 GDP는 2조 2,438위안이며 1인 평균 GDP는 216만 7,400위안(2만 5,596달러)으로 중국 1위이다. 말 그대로 중국에서 가장 젊고, 역동적이며 동시에 가장 잘 사는 도시인 셈이다.

지난 2017년 9월 선전완(深圳灣) 창업 광장에 ‘당과 함께 창업을(跟党一起创业)’이라는 표어가 담긴 조형물과 대자보가 등장했다. 선전 공산당 당위원회(이하 당위원회)가 내건 ‘당과 함께 창업’은 ‘대중창업, 만중창신’이라는 국가 구호에 대한 선전 창업광장 당위원회의 화답과도 같은 표어이다. 당위원회는 선전시 국가 자본위원회 당위원회, 투자 공사 당위원회와 함께 선전의 ‘국가 주도 (창업)인큐베이팅’ 정책을 펼쳐온 주체

이다. 그 결과 창업 광장 주변에는 19개 동의 대형 사무용 빌딩이 들어섰으며, 현재 광장 내 관리 업무에 종사 중인 공산당원만 1,100여 명에 이를 정도이다.

중국 공산당은 창업팀과 공산당을 동일선상에서 비교하고 있다. 1921년 제로베이스에서 시작한 창업팀(현 공산주의 중국)이 중국을 세계 2위의 경제 대국으로 성장시켰다는 것이다. 여기에는 기업가 정신도 관련이 있다고 주장한다. 당에 대한 충성, 진취적 개척 정신, 결연하고 확고한 의지가 창업가 정신과 일맥상통한다는 것이다. 공산당이 적극 지원하는 선전 창업 광장은 발전을 거듭하고 있다. 광장을 에워싼 빌딩에는 중국을 비롯한 49개국 투자사와 45개의 인큐베이팅 센터, 349개의 크고 작은 기업이 입주해 있으며, 279개의 창업 관련 프로젝트가 인큐베이팅 되고 있다. 이를 통해 누적 1,000억 위안(한화 약 17조 원) 이상의 산업 가치를 발생시키고 있다는 평가이다.

선전 에듀테크의 중심 ‘메이크블록’

작년 3월, 중국의 동오(Dong Wu) 증권 연구소 발표에 따르면 중국의 STEAM(Science, Technology, En-





gineering, Arts, Mathematics) 교육 시장 규모는 520억 위안(한화 약 8조 7,900억 원) 수준이다. 중국 정부의 지원에 따라, 향후 5년 안에 1~2선 도시를 중심으로 중국 교육 과정 내 STEAM 관련 과목의 비율은 7%로 늘어날 것으로 전망된다.

전 세계 제품의 80%를 생산하고 있는 선전. '메이크블록(Makeblock)'은 선전의 유산인 풍성한 제조 인프라를 활용하며 성장하고 있는 STEAM 교육 솔루션 기업이다. 2013년 메이크블록을 설립한 제이슨 왕(Jasen Wang) 대표는 2013년에는 포브스 차이나(Forbes China)가 선정한 '30세 미만의 기업가 30명'으로 선발되었다.

현재까지 총 3,600만 달러(한화 약 385억 원)의 투자금을 유치한 메이크블록은 STEAM 학습자 및 교육자를 위한 학습 플랫폼의 선두 주자로 꼽히고 있다. 이들이 선전에서 사업을 시작한 특별한 이유는 무엇이였을까. 메이크블록의 아시아 총괄인 서웰 씽(Sewell Xin)과의 인터뷰를 통해 해답을 얻을 수 있었다.

메이크블록은 전문적으로 로봇과 무인 비행기를 제작하고 프로그래밍하려는 사람들을 위한 차세대 플랫폼이다. 판매 중인 STEAM 교육 솔루션으로는 프로그래밍이 가능한 로봇 키트, 전자 빌딩 블록 플랫폼, DIY 로봇 플랫폼, 비주얼 프로그래밍 앱 등이 있다. 청소년을 위한 국제 로봇 대회도 개최하고 있다.

메이크블록은 B2C 시장에서 6세 이상의 어린이들이 코딩과 프로그래밍을 배우도록 돕고 있으며, B2B 시장에서는 학교 및 교육 기관에 통합 STEAM 교육 솔루션을 제공하고 있다. 현재 2만 개 이상의 학교에 제품이

보급되었다. 학생과 선생님들에게 실습 로봇과 프로그래밍 소프트웨어를 제공하며, 수업을 통해 학생들은 로봇의 기본 구조 및 기능을 배울 수 있다. 그다음 단계로 학생들은 다양한 센서와 그 밖의 다른 프로그램을 다루는 법에 대해서도 배울 수 있다. 하드웨어에 대한 기본 지식을 습득하면, 그래픽 프로그래밍 언어를 이용하여 자신만의 프로그램을 구성할 수도 있다.

선전은 중국의 실리콘밸리이다. 6,700개 이상의 하이테크 기업이 있으며 중국 내에서 가장 강력한 유통, 제조 공급망을 가지고 있는 곳이기도 하다. 그리고 광둥성(廣東省)의 남부 해안 지역, 홍콩의 바로 북쪽에 붙어 있기 때문에 중국의 주요한 수출 기지 중 하나이다(광둥-홍콩-마카오 그레이터 베이 지역의 중요한 구성 요소).

'선전 속도(Shenzhen Speed)'라는 말이 있다. 이곳에 있는 모든 사람과 기업은 높은 효율을 목표로 삼는다. 또한 지방 정부의 정책 자체가 타 지역 인재들에게도 열려있기 때문에 전 세계의 많은 고급 기술 인력이 모여 들고 있다. 이렇듯 선전은 높은 효율성, 개방적 문화, 편리한 교통수단 등으로 매력적인 도시이기에 젊은 세대들이 선전에서 창업을 시작했다고 한다.

메이크블록은 '전 세계의 교육 수준을 한 단계 높이자'라는 사명을 가지고, 중장기적으로 첨단 STEAM 교육 솔루션을 통해 아이들이 아이디어를 현실로 만들어내고 그들의 삶의 방식을 바꾸어 나갈 수 있도록 할 것이라고 밝혔다. 메이크블록은 선전을 포함한 전 사회에 봉사하겠다는 사회적 책임을 항상 짊어지고, 전 세계 파트너들과 적극적으로 협력할 예정이다.

기술혁신



우리 기업의 선전시 혁신인프라 활용 사례

HW 스타트업에게 프로토타입은 무엇보다 중요한 무기이다. 그러나 개발비라는 높은 허들을 넘어서야만 한다. 때문에 전 세계 수많은 HW 스타트업들이 이 허들의 높이를 낮추기 위해 중국 선전을 주목하고 있다. 더알파랩스는 어떻게 이 시기를 선전을 통해 성장할 수 있었는지 경험을 공유하고자 한다.



더알파랩스는 2014년 대한민국에서 창업한 하드웨어(HW) 기술 스타트업으로 2016년 2월부터 약 4개월간 중국 선전에 머물며 스타트업 엑셀러레이팅 프로그램(HAX)에 참가한 경험이 있다. 비록 2년의 시간이 지난 이야기지만 당시의 경험을 통해 한국에서 창업한 스타트업이 중국에서 어떻게 제품을 개발하고 비즈니스를 발전시켜 갔는지 또 그 과정을 통해 무엇을 얻었는지 공유하고자 한다.

더알파랩스의 창업과정

더알파랩스는 증강현실(AR) 스마트글래스를 개발하는 스타트업으로 초기비용이 많이 들어가는 HW를 개발하고 있고 그중에서도 샘플 제작에만 수천만 원

에서 수억 원까지 들어가는 광학제품을 개발하고 있다. 때문에 프로토타입을 개발하기까지의 허들이 높을 수밖에 없다. 지금도 마찬가지지만 처음에는 어디에서 개발자금을 마련하고 비용을 조금이라도 줄일 수 있는지가 가장 큰 고민거리였다. 시작은 대부분의 스타트

그림 1 더알파랩스의 시제품 이미지





업이 그렇듯 온갖 대회와 정부지원 사업을 통해 비용이 마련될 때마다 부품을 하나씩 개발해 나갔고, 스타트업이라는 작은 울타리 내에서도 더 작은 하드웨어라는 그룹에 있다보니 참여하는 행사마다 낮은 얼굴이 늘어갔다. 그렇게 생긴 작은 네트워크를 통해 온 좋게도 네이버에서 초기 투자를 받아 본격적인 시제품 개발을 시작하게 되었다.

중국 선전과 엑셀러레이터

2015년 겨울, 네이버에서 받은 투자금으로는 기술의 콘셉트 정도만 보여줄 수 있는 수준의 시제품을 만드는 것이 고작이었다. 한 단계 더 나아간, 일반인에게 시연이 가능하고 투자자에게 어필할 수 있는, 제품 형태에 가까운 시제품에 대해 고민이 깊어갈 때쯤 다시 한번 운이 따랐다. 12월 크리스마스 연휴 즈음 '타이드 인스티튜트'의 고산 대표님께서 HAX에 한번 신청해 보라는 연락이 왔다. HAX는 미국 실리콘밸리의 벤처캐피털 SOSV가 운영하는 엑셀러레이팅 프로그램 중 하나로 전 세계에서 모집한 HW 스타트업을 중국 선전의 인프라를 활용하여 육성하는 미국의 Techstar와 더불어 세계적인 HW 전문 엑셀러레이터 중 하나이다. 그렇게 몇 번의 인터뷰를 거쳐 2016년 2월 설날, 중국 선전으로 향하며 선전에서의 생활이 시작되었다.

선전에서 가장 인상 깊었던 것은 단연 속도였다. HAX가 위치한 화창베이(华强北)역은 그야말로 IC 소자의 천국이었다. 사무실에서 5분만 걸어가면 갈 수

그림 2 전자상가 내부 모습



그림 3 HAX 사무실 내부 모습



있는 전자상가에서 온갖 IC 소자 및 부품들을 편의점에서 과자 사듯이 쉽게 살 수 있고 조금 더 난이도 있는 것들은 Aliexpress와 Alibaba를 통해서 하루 이틀 만에 받아볼 수 있는 곳이었다. 이러한 서플라이 체인과 더불어 하드웨어 프로토타이핑에 있어 반드시 필요한 것이 목업과 PCB 작업이다. 선전 곳곳에는 이러한 작업들을 전문적으로 해주는 곳들이 많이 있다. 당시 안경프레임 목업을 SLA 방식의 3D 프린팅으로 제작하는 데 있어 국내 기준으로 30만 원가량의 견적이 나오는 작업을 10분의 1 가격에 추가로 도색까지 할 수 있었고 사무실까지 직접 직원이 배달을 해주는 서비스까지 받을 수 있었다. PCB의 경우 조금 더 체계적인 시스템을 갖춘 업체들이 있다. 대표적으로 Seede Studio를 예로 들 수 있다. Seede Studio는 전자부품 판매 및 PCB 샘플링 작업을 해주는 곳으로 인터넷으로 Schematic만 보내주면 아트워크와 어셈블리까지 작업 수준에 맞춰 단계별로 제작을 도와주는 업체 중 하나이다. HAX에서도 이와 비슷한 전자부품 및 회로작업 전문업체를 컨설턴트로 두고 회로작업의 기초 강의부터 직접적인 피드백까지 매우 실질적인 도움을 받을 수 있었다. 이러한 중국 선전의 HW 인프라의 속도와 가격경쟁력은 시간과 비용이 너무나 소중한 스타트업에겐 정말로 필요한 것이었다. 그야말로 경우에 따라 설계에서부터 부품 구입, 회로, 목업과 같은 HW 프로토타이핑의 전 과정을 일주일 안에 끝낼 수 있는 것이다.

그리고 이와 더불어 선전의 속도감을 더욱 가속시켜 주었던 것이 바로 현지 매니저들이었다. 중국 선

전의 인프라가 좋다 한들 아무것도 모르는 상태에서 선전에 온다면 어디서 무엇부터 시작해야 하는지 알리 만무하다. 더군다나 중국어라는 커다란 언어장벽 또한 존재한다. 그런 점에서 중국 선전에서 몇 년간 네트워크를 쌓고 샤오미, 화웨이 등에서 풍부한 엔지니어링 경험을 가진 매니저들은 그들만이 가진 네트워크부터 주요 행사들, 선전 내 일상생활정보까지 타지에서 온 스타트업이 선전에 빠르게 녹아들 수 있도록 도와준다. 앞에서 말한 3D 프린팅 작업을 맡긴 업체도 중국인 친구의 친구의 소개를 받은 곳으로 어찌면 선전 인프라의 알짜배기는 이러한 간판도 존재하지 않는, 인터넷에서는 검색할 수 없는 숨어 있는 업체들이라 할 수 있다.

추가로 기관이 중요한 이유 중 하나는 간혹 생길 수 있는 사고에 대비할 수 있다는 점이다. 중국이라는 국가의 특수성으로 인해 외국인으로서 당황할 수 있는 여러 이슈들이 발생할 수 있고 이에 대응해줄 수 있는 중국인 매니저들은 대사관보다 더 큰 의지가 된다. 실제로 HAX의 한 매니저는 홍콩에서 출퇴근을 하다가 어느 날 갑자기 출입국이 금지되고 구류되는 일이 있었는데 중국인 매니저가 가서 '구출'해온 경우도 있었다.

다만 이와 같은 속도가 항상 적용되는 것은 아니었다. '춘절'은 잘 알려진 중국 최대의 명절로 정상적인 업무가 4주간 불가능했다. 그리고 또 한 가지는 바로 인터넷이다. 중국에서는 구글 접속을 차단하고 있다. 때문에 검색을 포함한 모든 구글의 서비스를 사용하기 위해선 VPN과 같은 우회하는 방법을 사용해야 하고 가뜰이나 느린 인터넷이 더욱 느려지게 된다.

가격경쟁력

중국 진출을 노리는 HW 제조 스타트업이라면 가격 경쟁력에 많은 기대를 할 것이다. 우리가 경험한 바로는 분명히 존재했고 그중에서도 제품의 부피가 커질수록 비교적 그 효과는 증대했다. HAX는 그 명성답게 작게는 이어폰부터 실내용 플랜트, 재난구조용 로봇까지 다양한 크기의 HW 제품을 개발하는 팀들이 모여 있

었다. 그중 재난구조용 로봇을 만들던 팀과는 유난히 이야기할 기회가 많았는데 비용에 대해선 놀라운 수준이라고 이야기했던 기억이 난다. 우리도 다르지 않았다. 당시 프로토타입을 제작하는 데 있어 가장 큰 고민거리는 금형이었다. 정확히는 광학제품의 금형이었다. 국내에서는 최소 5천만 원부터 시작하여 보통 7천만 원의 견적이 필요한 작업이었기에 시작할 엄두를 내지 못하고 있었지만 중국에선 믿기 어렵게도 같은 작업을 10분의 1 정도의 가격으로 진행할 수 있었다. 결과적으로 금형을 포함한 전체 개발비는 한국과 비교하여 대략 10분의 1 정도로 진행할 수 있었다.

한계들

하지만 모든 점에서 완벽할 수 없듯이 이러한 장점들 속에서도 한계점들이 분명히 존재했다.

첫 번째로는 퀄리티이다. 결과적으로 본다면 중국에서 제작한 몇몇 부품들은 기대한 수준에 미치지 못했다. 특히 광학 소자들은 퀄리티가 곧 성능이었기 때문에 치명적 문제들이었다. 만일 우리의 경우와 같이 매우 정밀한 작업이 필요하거나 혹은 새로운, 보편적이지 않은 기술을 요하는 것들은 퀄리티를 보장받기란 쉽지 않을 수 있다.

두 번째로는 커뮤니케이션의 한계이다. 당시 HAX Batch8에는 유일하게 중국인으로 구성된 팀이 있었는데 완전히 처음부터 프로토타입을 제작해야 하는 팀들 중 하나였다. 하지만 그 팀은 중국어를 활용한 활동 범위와 정보력으로 다른 팀들과는 1~2단계 앞선 속도로 개발을 할 수 있었고 결과적으로 가장 먼저 프로토타입을 완성하고 프로그램 기간 동안 가장 완성도 높은 프로젝트를 진행한 팀 중 하나가 되었다. 그만큼 언어로 인한 한계가 굉장히 컸다. 매우 적은 수의 업체만이 영어로 소통이 가능했고 그중에서도 제대로 의사소통이 되는 업체를 찾기도 매우 어려웠다. 만일 중국어를 할 수가 없다면 중국 선전의 10%도 활용하지 못할 것으로 생각된다.



프로토타입 그 이후

약 3개월간의 액셀러레이팅 프로그램의 피날레는 중국 선전에서서의 데모데이로 이루어졌다. 당시 대략 100여 명의 관계자들이 방문했었는데 흥미로운 점은 중국 본토에서 온 관계자는 절반도 채 되지 않았고 나머지는 홍콩, 대만, 싱가포르, 일본, 한국 등 주변 아시아 국가 및 북미권에서 방문했다는 것이었다. 그도 그럴 것이 지리적인 위치뿐만 아니라 당시 HAX batch8에서는 중국 시장을 타깃으로 하는 팀이 한 팀도 없었다. 모두 유럽, 북미 혹은 자신들의 자국 시장 그리고 킥스타터로 첫 시장 진출을 도모하고 있었고 선전은 헤드쿼터라기보다는 일종의 작업실 같은 곳이었다. 당시 우리도 중국 시장 진출을 우선 과제로 두지 않았다. 이유는 간단했다. 시장 진출을 어떻게 해야 할지 감조차 잡을 수 없었다. 킥스타터와 같은 플랫폼도 없었고 시스템에 대한 이해도 없었기 때문에 현실적으로 중국 업체와의 비즈니스가 아니면 시도조차 어려웠기 때문이다. HAX에서도 어떻게 중국 선전의 인프라를 활용할지에 중점을 두었지 중국 시장의 진출에 관심을 가지고 있지 않았다.

우리는 데모데이 일정 이후로 약 2개월가량을 더 머물며 프로토타입 개발을 마무리지었고 2016년 8월경 한국으로 귀국하였다. 당시에는 중국 시장으로의 진출보다 킥스타터 캠페인을 통한 북미 소비자 시장 진출이 우선적이었다. 하지만 약 2년이 지난 지금 다시금 중국으로 가려고 하고 있다.

현재 우리가 개발하는 AR 스마트글래스 시장은 중국을 중심으로 성장하고 있다. 세계에서 가장 큰 AR/VR 컨퍼런스 중 하나인 AWE(Augmented Reality World Expo)는 매년 그 규모가 배로 성장하고 있고 아시아에서는 유일하게 중국 베이징에서 정기적으로 개최를 하고 있다. 주목할 점은 실리콘밸리에서 열리는 행사에서는 매년 HW 업체의 수가 줄고 거의 정착되었지만 중국 베이징에서 열리는 AWE Asia에선 매년 새로운 HW 팀과 기발한 제품들이 선보이고 있다는 것이다.

그림 4 HAX 데모데이 모습



AR 시장은 스마트폰과 더불어 HW 시장의 성장과 기술발전이 반드시 밑받침이 되어야 하는 대표적인 CPND 시장이다. 그런 점에서 우리는 중국의 AR HW 시장에 기회가 있다고 판단했다. 중국 내 AR HW 제품을 보면 분명 양적으로는 많아졌지만 기존 기술과 제품의 카피 수준에 지나지 않는다. 신제품은 많아졌지만 신기술을 보기 어렵다는 것이다. 때문에 우리와 같은 핵심 기술의 차별점을 가진 스타트업들에게 중국 내 업체들이 관심을 보이고 있고 우리 기업들은 그것을 기회로 삼아야 한다고 생각한다.

중국 선전을 고려하는 스타트업에게

지난 몇 개월간의 중국 선전에서서의 경험을 돌이켜 보면, 말도 안 되게 저렴한 가격과 수준 높은 퀄리티를 보장하는 곳도 있는 반면 울며 겨자 먹기로 제품을 받아봐야 하는 곳도 있었다. 보편적인 수준의 HW 제품을 보다 싸고 빠르게 개발하기에는 더할 나위 없는 곳인 반면에 만약 새롭거나 도전적인 기술, 정밀도와 신뢰성이 필요한 제품이라면 다시 한번 고민이 필요한 곳이라고 생각한다. 다시 말해 만일 선전을 개발의 전초 기지뿐만 아니라 시장 진출의 교두보로 염두에 둔다면 신제품의 속도와 우리 기업이 가진 신기술의 상대적인 속도를 고려한다면 충분한 기회로 삼을 수 있다고 생각한다. **기술혁신**



우리 기업의 선전시 진출 사례와 활용 방안

과거 제조업을 기반으로 발전하기 시작한 선전은 중국의 실리콘밸리로 떠오르고 있다. 이에 따라 최근 우리 기업의 선전시 진출 방법과 협업 방식도 변화하고 있다. 선전시 혁신 인프라를 살펴보고 우리 기업의 활용 방안과 기회를 고찰해 본다.



들어가며

2016년 세계경제포럼(World Economic Forum)에서 4차 산업혁명이 큰 화두가 되면서 뜨거운 주목을 받고 있는 도시가 있다. 바로 ‘혁신도시’, ‘중국의 실리콘밸리’, ‘개혁개방 1번지’로 불리는 선전(深圳)이다.

차세대 정보기술, 인터넷, 신소재, 바이오, 신에너지 등 7대 전략 신흥산업(新兴产业)은 2016년을 기준으로 전년대비 10.6% 성장해 선전시 GDP의 40.3%를 차지했으며, 미래산업(未来产业)으로 분류된 로봇과 웨어러블, 항공우주산업, 헬스케어 산업은 각각 전년대비 20.2%, 5.8%, 17.9% 성장했다. 선전시의 GDP 대비 연구개발 투자 규모는 4.1%로 중국 평균인 2.15%, EU 평균인 2.1% 보다 약 2배가량 높은 수치를 기록

했다. 선전의 PCT 출원량은 2016년 말 누계 기준 6만 9,347건으로 전 세계 도시 가운데 일본 도쿄에 이어 2위를 차지했다.⁰¹

하지만 선전이 처음부터 혁신도시였던 것은 아니다. 역사적으로 큰 주목을 받지 못한 선전은 1979년 중국 정부의 개혁개방 정책의 일환인 경제특구 중 하나로 지정되면서부터 변모하기 시작했다. 《광둥성 경제특구 조례》⁰²를 근거로 합법적으로 외자유치 권한을 부여 받았으며, 세제 혜택, 기업 경영권 확보, 외환관리 규제 완화 등의 정책을 통해 막대한 외자유치에 성공했다.

특히 광둥성 출신 화교들은 막대한 시드머니를 제공 하였으며, 저렴한 토지 임대료, 인건비를 토대로 제조

01 세계지식재산권기구(WIPO) 통계 인용

02 广东省经济特区条例



업이 발전하기 시작했다. 하지만 급속한 경제성장은 인건비, 토지 임대료 상승을 동반하였으며 제조업은 점차 위축의 길을 걷기 시작했다. 선전시 진출 초기 기업 폭스콘(Foxconn)이 정저우(郑州) 및 내륙 도시로 이전했고, 2015년에는 BYD가 생산기지를 산웨이(汕尾)로, 2016년에는 화웨이 모바일 사업부가 동관으로 이전했다.

하지만 선전은 과거 가공제조업을 통해 쌓아올린 제조업 클러스터를 기반으로 혁신을 일으켰다. 지금은 선진 제조업, 고급 기술 혁신 제조업, 소프트웨어, 순수 과학 연구 등 고부가가치 영역 위주로 그 중심이 옮겨지고 있다. 선전시 정부의 지원에 힘입어 창업 역시 활성화되어 2016년 기준, 인구 천 명당 기업 수는 134개로 창업 밀도가 제일 높은 도시가 되었다.

업종별 진출 사례 및 협업 방식 소개

제조업

초기의 한국 기업의 중국 진출은 주로 노동집약 업종의 중소기업들이 중국을 가공생산기지로 활용하기 위함이었다. 특히 광동성의 경우 중국 최대 가공무역기지로 우리 기업 역시 무관세로 자재를 수입할 수 있는 임가공무역/내로 가공(來料加工) 방식의 진출이 많았다. 하지만 선전시의 급격한 경제성장으로 인한 임금, 토지 임대료 및 물가 상승 등 제반 비용의 증가와 외국인 투자 정책 인센티브 축소, 2008년 노동계약법 시행, 가공무역 축소 정책 등 제도적 환경 변화 등으로 제조업 기업의 경영 상황은 지속적으로 악화되었다.

선전시 통계연감에 따르면 선전시 제조업 분야 외자 기업의 실질 투자 사용액(实际利用外资额)은 1949년 645만 달러에서 지속적으로 성장하여 2002년 31억 5,730만 달러로 최고치를 기록했다. 하지만 2002년을 기점으로 점차 감소하여 2016년에는 5억 294만 달러를 기록했다. 전체 외자 기업의 실질 투자 사용액에서 제조업이 차지하는 비율이 2013년 62.6%에서 2016년 7.4%로 급락한 것이다.

실제로 많은 외자 기업뿐만 아니라 중국 기업 역시 제조공장을 중국 내륙으로 이전하거나 심지어 동남아로 이전하는 추세이지만, 그렇다고 해서 우리 기업의 선전시 제조업 진출이 전혀 없는 것은 아니다. 기존 섬유, 완구 등 주로 노동집약적 가공무역산업의 경우 경영상태가 악화된 것은 사실이지만 차별화된 기술, 디자인, 생산 공정을 지닌 기업들은 여전히 경쟁력 우위를 확보하고 있다. 1999년에 선전에 신소재 공장을 설립한 e사의 경우, 차별화된 기술과 디자인을 통해 완제품 수출뿐만 아니라 스위스 명품 시계 브랜드에 신소재 부품 공급을 지속적으로 진행하고 있어 경영상태가 양호하다.

또한 우수한 한국 소재 및 부품을 생산하여 선전 및 광동성 소재 중국 대기업이나 다국적 기업에 공급하는 기업들이 존재한다. 중국 다수 대기업의 경우 수출을 통한 납품보다는 중국에 법인설립을 통해 진출한 기업과의 거래를 선호하기 때문이다. 실제로 초기 진출 기업의 경우, 중국 시장 확대에 따라 중국 내수시장으로 비즈니스 모델을 전환한 기업이 다수 존재한다.

중국 산업 발전에 따라 경영방식을 전환하면서 생존을 모색한 기업도 있다. 과거에는 외국이나 한국에서 생산된 비교적 품질이 우수한 기초 소재를 중국으로 들여와 가공하여 중국의 내수시장이나 한국 및 제3국에 수출을 진행하는 경우가 다수였다. 그러나 중국 기업의 지속적인 소재 개발과 최신 플랜트 도입을 통한 양산 캐파 확대 등으로 인해 중국 기초 소재 역시 경쟁력이 높아졌다. 이에 중국산 소재를 구입한 후 중국에서 가공하여 한국 및 동남아 국가로 수출하거나 한국으로 직수출하는 비즈니스 모델을 포착한 기업도 소수 존재한다.

IT 산업

올해 3월에 발표한 IT산업발전보고서에 따르면 선전시 IT 산업 매출액은 2조 4천억 위안을 기록했으며, 소프트웨어 산업 역시 전년대비 14.2% 성장하여 5,941억 위안의 매출액을 기록했다. IT 산업 총생산

액은 중국 전체의 10%를 차지하였으며 특히 스마트 하드웨어 제품의 경우 중국 전체의 70%를 선전에서 생산했다.

선전에는 한국에 잘 알려져 있는 중국 글로벌 IT 기업들이 다수 소재하고 있다. 대표적으로 중국 내 스마트폰 점유율 1위 기업인 화웨이와 2, 3위 기업인 OPPO 및 VIVO, 포털 사이트, 메신저, 게임 등 인터넷 기반 서비스 제공업체인 텐센트(Tencent), 세계 2대 통신 네트워크장비 제조사 ZTE 등 다수의 글로벌 기업이 소재하고 있다. 혁신기업으로는 세계 전기자동차 판매율 1위 기업 BYD, 상용화 드론 세계시장 점유율 1위 기업인 DJI 등도 소재하고 있다.

이러한 IT 기업과의 비즈니스를 위한 한국 기업의 진출이 늘어나고 있다. N사의 경우 중국의 3대 IT 기업인 텐센트와의 게임 분야 협력을 위해 진출했으며, A사는 다수의 모바일 기업에게 부품을 공급하기 위해 진출했다. 특히 중국 전체 모바일 생산량의 약 18%를 차지할 만큼 발전해 있고 다수의 모바일 기업이 소재하고 있어 IT 분야의 핵심 산업으로 볼 수 있다. 스마트폰 기업이 급성장하고, 중국 스마트폰 시장이 포화상태로 치닫고 있어, 중국 모바일 기업은 혁신적 기능 탑재에 관심이 높은 편이다. 이에 따라, 중국 모바일 기업 대상 신기술, 소재 및 부품을 공급하려는 한국 기업의 진출 역시 지속적으로 늘어나고 있다.

혁신기술 산업

소위 말하는 4차 산업 관련 산업 발전 속도도 눈에 띈다. 2017년 선전시 클라우드 컴퓨팅 산업(云计算) 규모는 600억 위안으로 중국 전체의 22%를 차지했고, 빅데이터(大数据) 산업 규모는 405억 위안을 기록했다. 또한 선전시 산업구조조정 및 고도화에 큰 역할을 하는 로봇산업 역시 빠르게 증가하고 있다. 선전시 소재 기업 대부분이 전기·전자 기업으로, 대형 로봇보다는 중·소형 산업용 로봇 수요가 비교적 높고 로봇 제조 기업은 아직까지 핵심부품 수입 의존도가 높아 틈새 시장을 노리는 한국 기업의 진출이 늘고 있다. 로봇

관련 기업인 D사의 경우 최근에 최대 산업용 로봇 소비 시장인 중국 시장 수요에 대응하기 위해 중국 기업과 합작 법인을 선전에 설립했다.

이러한 혁신 기술을 이용하여 미래 먹거리 창출에 접목하려는 한국 기업의 진출도 눈에 띈다. 자본 유동성이 비교적 풍부한 대기업의 경우 선전 소재 기업의 선진기술 확보와 신시장 진출 기반 마련을 위해 지분 투자나 해외 인수합병(M&A)을 추진하기 위한 움직임을 보이고 있다.

스타트업

선전시는 명실상부 하드웨어 스타트업의 메카로 자리 잡았다. 과거 형성된 제조업 클러스터는 하드웨어 스타트업이 시제품을 만들 수 있는 자양분이 되어주었고 선전시 정부의 다양한 창업 지원 정책은 거름이 되어 선전은 스타트업이 진출하기 가장 적합한 도시로 변모했다. 특히 스타트업에게 도움이 되는 다양한 창업 플랫폼이 활성화되어 우리 기업의 이를 통한 진출도 증가하고 있다.

엑셀러레이터 활용

2016년 기준, 선전시 내 국가·성급 엑셀러레이터 및 선전시로부터 정책지원 혹은 인증받은 엑셀러레이터는 약 144개이며 그중 국가급 엑셀러레이터는 12개, 성급은 11개, 성급 대중 창업공간은 15개가 소재하고 있다. 선전시에 소재한 엑셀러레이터의 경우 다른 지역보다 우수한 제조 인프라를 갖추고 있어 특히 시제품이 없거나 아직 양산 단계 전의 하드웨어 스타트업의 경우 더욱더 큰 도움을 받을 수 있다.

주의할 점은 매 엑셀러레이터마다 성격이 매우 달라, 입주를 준비하는 스타트업의 경우 입주 희망 엑셀러레이터의 성격을 사전에 파악하는 것이 중요하다. 세계적인 하드웨어 엑셀러레이터인 HAX의 경우 실리콘밸리에서 선전으로 이전한 미국계 엑셀러레이터이다. 영어로 소통이 가능해 중국어 구사가 어려운 기업들에게



유리하며, 입주 후 중국 시장뿐만 아니라 다른 국가로의 진출이 비교적 용이하다. 한국 기업으로는 증강 현실 스마트 글라스를 만드는 A사, 자가채혈 의료 진단기 B사 등이 입주 경험에 있다. 스타긱(Stargeek)은 레노버 그룹 레전드 스타(Legend star)사가 설립한 하드웨어 액셀러레이터로 다른 액셀러레이터에 비해 빠른 시일 내에 아이디어를 제품화하고 양산할 수 있는 원활한 공급선을 가지고 있는 것이 특징이다. 잉단(硬蛋)의 경우에도 역시 5,000개 이상의 협력사와 수백개의 하청업체와의 협력을 통해 아이디어 및 콘셉트만 구상하면 부품 수급, 제조, 마케팅, 유통까지 원스톱 서비스를 지원하는 동시에 VC와의 연결을 통해 자금을 조달하는 파이낸싱 역할도 수행한다.

국내 스타트업 입장에서는 단순 투자유치를 위해 선불리 중국에 법인을 세우기에는 여러 가지 리스크가 존재하기 때문에 제반 비용이 비교적 낮은 창업공간이나 액셀러레이터에 입주하여 다양한 서비스를 제공받는 동시에 투자가 및 협력 파트너를 발굴하여 중국 시장 진출의 초석을 놓는 방법도 고려해볼 수 있다.

제조 인프라 활용

선전은 과거 '세계의 공장'이라 불릴 만큼 중국 제조의 중심이 되었던 곳으로 발달된 제조업 전후방 공급망과 축적된 노하우를 토대로 IT 제조에 적합한 인프라가 구축되어 있다. 선전에는 프로토타입 제조를 포함하여 소규모 생산을 지원하는 공장이나 기업이 다수 존재하며 폭스콘(Foxconn), 미디어텍(mediatek)과 같은 유명 EMS(전자제품 위탁 생산) 기업도 즐비하다. 우리나라의 경우 소규모 생산 시 이용 가능한 공장이 적고 비용이 높아 국내 하드웨어 스타트업 기업들의 시제품 제조가 어렵기 때문에 선전의 제조 플랫폼을 사용하는 것이 큰 도움이 될 수 있다.

예를 들어 2008년에 설립된 시드스튜디오(Seed studio)는 최소 10개부터 10,000개까지 주문자가 원하는 부품의 생산을 지원한다. 주로 레이저 커팅을 비롯해

3D 프린팅 서비스, OPL, PCBA 프로토타입 서비스 등을 제공하고 있다. 다만 선전 제조 인프라를 이용하는 과정에서 주의할 점은 설계도 유출 등 보안 문제가 발생할 수 있다는 점이다. 이럴 경우 공정을 여러 개로 나누어 각각 다른 공장에서 생산하고 조립하는 형태로 진행하거나 NDA 체결 후 공정을 논의하는 방법도 고려해 볼 수 있다.

또한 프로토타입을 제작 후에 비교적 저렴한 가격에 양산이 가능한 공장도 다수 존재하며 이러한 공장과의 연결을 지원해주는 기업 역시 존재한다. 프랑스 스타트업인 워크숍(Workshop)은 하드웨어 스타트업의 시제품 제작 후 대량 생산을 할 수 있도록 지원해주는 기업으로 중국어 구사가 어려운 기업은 워크숍과 같은 외국계 기업의 지원을 받는 것도 효과적이다.

선전에는 대형 전자상가 오프라인 매장수가 약 2만 개, 판매종사자가 15만 명이 되는 대규모 IT 유통단지 화창베이가 소재하고 있어 중국 스타트업뿐만 아니라 해외 스타트업 및 기업들은 다양한 제품 및 부품을 소싱하기 위해 방문하고 있다. IT 완제품 이외에 전자부품, 전선, 배터리, LED, 메모리, CPU류에서부터 SMD 부품, 통신 모듈, 센서, 모터 등 다양한 부품을 취급하고 있다. 화창베이는 단순 부품 소싱뿐만 아니라 PCB 제작이나 시제품 제작, SMT 지원 업체들이 소재하고 있어 시제품 제조를 앞두고 있는 하드웨어 스타트업에게 활용가치가 높다.

맺음말

선전에서 기회를 찾아내려면 산업과 시장의 트렌드를 정확하게 판단하는 것이 중요하다. 선전시 산업은 경제성장과 시기에 따라 급속하게 변화하고 있으며 이러한 변화를 인지하고 행동으로 실천한 기업들은 성공을 거둔 바 있다. 선전을 어떻게 이용할 것인가에 대한 고찰이 필요한 시기이다. **기술혁신**



선전시 벤처금융 동향과 활용 방안

중국은 중국 정부의 만인창업을 위한 우호적인 정책, 대기업과 창업자의 공생관계를 통한 기업가치 극대화, PE/VC/엔젤투자자 및 대기업 등의 펀딩을 통한 풍부한 자금력, M&A 및 IPO 등을 통한 다양한 Exit 방식, 유니콘 기업의 대거 탄생, 기술력을 보유한 기업의 창업을 위한 유기적인 생태계 환경을 갖추고 있다.



중국 벤처 금융시장

최근 몇 년 동안 중국의 VC 산업은 중국 창업생태계의 발전 및 정부의 적극적인 지원에 힘입어 급속한 발전단계로 접어들었으며, 특히 지난 10 년간에 연평균 20%씩 성장하여 미국에 이어 세계에서 두 번째로 큰 시장으로 성장하였다.

중국 VC 시장 Fund raising 현황

(1) 2016년과 마찬가지로, 2017년 중국 VC 시장의 Fund raising 규모는 여전히 높은 수준

2017년 중국 및 해외 VC 기관은 중국 본토에 투자할 수 있는 펀드를 총 895개 형성하였으며, 이는 전년

대비 41% 증가한 수준이다. 이 중 Fund raising 규모가 알려진 848개 펀드 중 중국 본토에 투자가능한 신규 Fund raising 규모는 3,477억 RMB이며, RMB 펀드는 86%, 외화펀드는 14%를 차지한다. 2017년에 펀드의 평균 Fund raising 규모는 4.1억 RMB이며, 2017년 중국 VC 시장에서 Fund raising 규모가 10억 RMB를 초과한 펀드는 95개에 달하는 등 대규모 Fund raising이 여러 차례 발생하였다.

중국 VC 시장 투자현황

(1) VC 시장이 더욱 활발해지고, 투자 규모가 50% 이상 증가

2017년 중국 VC 시장에는 4,822건의 VC 투자 거래



가 있었고, 이는 전년 동기 대비 31% 증가한 수준이다. 그중 공시된 투자거래는 총 4,431건으로, 투자금액은 2,026억 RMB에 달하며, 2016년에 비해 54% 증가했다. 공시된 투자거래의 평균 투자 규모는 계속 증가하면서 45.7백만 RMB에 달했으며, 작년 동기에 비해 18.9% 증가한 것으로 나타났다.

2017년 중국 VC 투자가 급속히 증가한 세 가지 원인은 아래와 같다.

첫째, 정부의 정책적인 지원이다. 2017년 중국 국무원은 <혁신주도발전전략의 실행강화 및 “대중창업, 만인혁신(大众创业, 万众创新)”의 심화발전>에 대한 의견)을 발표했으며 재무부와 국세청은 “재무부 및 국세청의 VC 기업 및 엔젤투자자들에 대한 조세에 관한 시범정책”을 공표하여, VC 업계의 발전을 계속 촉진시키고 있다.

둘째, 충분한 자금공급이다. 지난 2년간의 Fund raising 시장의 급속한 성장으로 인해 VC 기관은 많은 자금을 보유하게 되었고, 이로 인해 투자 규모도 동반 증가되었다.

셋째, 투자방향 측면에서, AI와 같은 신기술은 점차 전통적인 산업과 융합되고 있으며, BAT 등과 같은 대기업과의 협력기회 및 지원의 확충과 더불어 창업기회의 증가는 VC 기관에 더 많은 투자기회를 가져오고 있다.

(2) 인터넷, IT 및 생명공학/의료는 여전히 투자의 핫스팟이며 베이징, 상하이, 선전이 투자 중심 지역

2017년 중국 VC 시장에서 발생한 4,822건의 투자 중 50% 이상이 인터넷, IT 및 생명공학/의료 등 3개의 산업에 집중됐다.

지리적 측면에서, 중국의 1선도시는 여전히 주요 투자지역이며, 투자건수 및 투자금액의 약 60%가 베이징, 상하이 및 선전에 분포되어 있다. 2017년 베이징 지역의 투자건수는 1,393건, 투자금액은 718억 RMB에 달했으며, 상하이의 투자건수는 785건, 투자금액은 310억 RMB로 2위를, 선전의 투자건수는 554건, 투자금액은 163억 RMB로 3위를 차지했다.

그림 1 2017년 중국 VC 시장 지역 분포(투자건수)⁰¹



중국 VC 시장 Exit 현황

(1) Exit 방식이 뚜렷이 개선, IPO에 의한 Exit 비율이 최고치를 기록함

2017년 중국 및 외국 VC의 Exit 건수는 1,420건으로 주요 Exit 방법으로는 IPO Exit가 470건으로, 33%, 지분매각 Exit는 360건으로 25%를 기록하였다. 특히, 신삼판(新三板) Exit의 경우 315건을 기록하면서 22% 수준에 불과하였다. 이는 2016년 말부터 증권감독관리위원회에서 IPO 심사를 가속 진행함에 따라 많은 기관들에게 IPO Exit 기회가 주어지면서, 신삼판 Exit 대신 IPO Exit 방식이 2017년도에 주요 Exit 전략으로 자리잡은 점이다. 2017년 기준 중국 및 해외에 상장된 중국 기업수는 504개에 달하고 상하이 증시 및 선전 증시에 신규 상장된 기업은 438개에 달하였다.

광둥성/선전시 벤처금융 시장

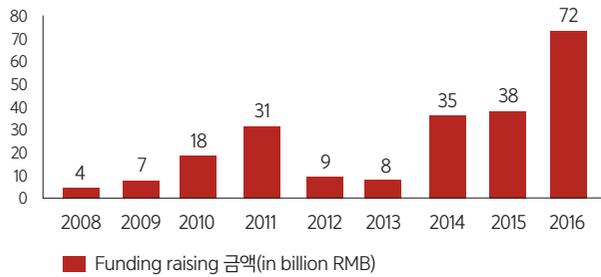
광둥성 VC Fund raising 현황

(1) 광둥성 VC 업계는 괄목할 빠른 성장을 기록

중앙 정부 및 광둥성 정부의 적극적인 창업투자 환경

01 ZeroIPO 연구센터

그림 2 광둥성 VC 기관(비등록 포함) Fund raising 금액현황(신규 Fund raising 펀드총수)⁰²



<2016년 중국 PEVC 산업통계 보고>

조성(창업 VC 및 엔젤투자자에 법인세 지원 혜택 등) 하에 VC 기관수는 빠르게 성장을 하여, 2008년부터 2016년까지의 매년 신규설립된 VC 기관이 29개에서 100개로 증가하여, 2008년부터 2016년까지 누적 VC 기관은 총 613개에 달하며 연평균 성장률은 17%를 기록하였다.

2008년부터 2016년까지, 광둥성 VC 기관(등록 및 비등록 포함)의 Fund raising 금액(연도별 신규 Fund raising 펀드총수 기준 집계)은 38억 RMB에서 724억 RMB까지 증가하여, 2008년부터 2016년까지 누적 Fund raising 금액은 2,219억 RMB에 달한다. 선전의 대표적인 VC는 Shenzhen Capital Group, Shenzhen Fortune Capital, Shenzhen Dongfang Fuhai Investment, TCL Capital 등이 있다.

2008년부터 2016년까지 광둥성 VC 기관(등록 및 비등록 포함)의 연간 투자 프로젝트 건수는 94건에서 575건으로 증가하면서 512%의 성장율을 기록하였다. 연평균 성장율은 25%이며, 2008년부터 2016년간 누적 투자 프로젝트 건수는 2,204건에 달한다. 정부가 2018년에 발표한 유니콘기업 리스트에 의하면 선전 VC 투자기관이 총 52개 기업에 투자하였으며 이는 전국 유니콘 기업의 3분의 1을 차지한다.

VC 광둥성 투자현황

2008년부터 2016년까지, VC 광둥성 투자금액은

(등록 및 비등록) 39억 RMB에서 172억 RMB로 증가함에 따라, 345%의 증가율 및 21%의 연평균 성장율을 기록하였다.

10억 RMB이상의 투자가 이루어지고 있는 산업 중 가장 큰 산업은 35억 RMB를 기록한 인터넷 산업이며, 전자제품 및 광전자설비 산업, 생명공학/의료, IT 산업 등이 그 뒤를 잇는다.

지역적으로, 선전시 투자금액은 2008년 25억 RMB에서 2016년 113억 RMB로 349% 증가하였으며, 2008년부터 2016년간 누적 투자금액은 508억 RMB로 연평균 성장율 21%를 기록하여 선전시 VC 시장의 발전 규모가 오랜기간 동안 광둥성 시장의 성장을 주도했음을 보여준다. 광저우시에 대한 2008년부터 2016년까지 누적 투자금액은 184억 RMB으로, 선전시에 이어 2위를 차지하고 있다.

광둥성 VC Exit 현황

2016년 VC의 Exit 건수는 336건으로 2012년부터 최고치에 도달하였으며, 주요 Exit 방법으로는 IPO Exit 136건, M&A 방식의 Exit이 69건, 지분매각 Exit은 55건을 기록하고 있다.

BAT 창업자 지원 프로그램 및 선전 창업 Case

선전시의 유리한 창업생태계에 힘입어 많은 기업들이 선전에서 탄생하고 대기업으로 성장하였으며, 텐센트, 화웨이기술유한공사, 중국평안보험(그룹)주식유한회사 등을 포함해 대기업으로 성장한 업체들도 창업 환경의 조성에 많은 지원을 제공하며 공생 관계를 유지하고 있다. 특히 BAT(바이두(Baidu), 알리바바(Alibaba) 및 텐센트(Tencent), 중국의 대표적인 IT 벤처기업)의 창업 시장 조성은 괄목할 만한 움직임으로 2016년부터 2017년까지 BAT는 창업자 포함 다수의 회사에 120여 개 이상, 약 100조 원 이상 규모의 투자를 진행하고 있다. BAT는 중국 창업업체에 대한 투자를 통해 신규 시장을 공략하고 사업 경쟁력을 강화하며,

02 선전표준기술연구소



주로 TMT, IT(AI, 자율주행 등), O2O, 로봇, 핀테크 등 기존 사업과의 관련성이 있는 아이템을 선호한다.

BAT의 창업 시장 지원 프로그램 및 투자동향

표1 BAT 소개

회사명	설립	주요 사업
바이두	2000년 베이징	- 인터넷 검색, 포털 등 다양한 인터넷 서비스 제공
알리바바	1999년 절강	- 전자상거래 플랫폼, 전자결제 등 온라인 쇼핑 및 다양한 소비 금융, O2O 사업
텐센트	1998년 선전	- 온라인 메신저(Wechat), 게임, 다양한 O2O 사업 등

표2 바이두(Baidu) 창업 시장 투자현황

이름	Baidu Innovation Center
개요	- 기업에게 IT 시스템 개발지원 등을 목적으로 Baidu Innovation Center 설립
위치	- 베이징, 천진, 샤먼, 소주 및 청두 등에 Innovation Center를 설립
지원 서비스	- 정부가 사무실 임대혜택을 제공하여 세금을 감면해 주고 바이두는 Cloud computing, AI 및 Big data 서비스를 지원함 - 창업업체는 Baidu Innovation Center에서 경영관리, 제품개발 교육 및 기타 유용한 교육을 받을 수 있음 - 창업업체에게 은행 및 투자자를 소개하는 등 자금조달을 지원
지원 대상	- Baidu Innovation Center는 주로 TMT 업계 창업업체를 지원함
성과	- Baidu Innovation Center는 20여 개 이상 업체에 지원함 - 온라인 보안 서비스 업체인 Secwk.com은 Pre-A 자금조달을 진행했고 총 20백만 RMB 투자를 받음
투자 사례	- NIO, Lianjia, Weltmeister, 8i, KITT.AI, xPerception, Raven Tech, ZestFinance, etc.

표3 알리바바(Alibaba) 창업 시장 투자현황

이름	Alibaba Innovation Center
개요	- Alibaba Innovation Center는 2015년에 설립되었고 창업업체를 지원 - Alibaba Innovation Center는 중국 첫 대중 창업혁신 시범거점(大众创业万众创新示范基地)의 하나
위치	- 선전을 포함한 중국 28개 도시에 133개 Innovation Center를 설립했으며 미국, 영국 등 해외에서도 설립함
지원 서비스	- 알리바바는 창업업체에게 무료 Cloud 서비스를 제공하며 알리바바의 Ali Cloud, Ant Finance, Ding Talk 등 업체 전용 서비스도 제공함 - Alibaba Innovation Center는 창업업체에게 사무실 임대료 감면, 교육, IT 지원도 제공함 - 창업업체에게 선두 VC 및 PE를 소개하는 등 자금조달을 지원함
지원 대상	- Alibaba Innovation Center는 주로 소프트웨어 개발, IT 사업을 영위하는 업체를 지원함
성과	- Alibaba Innovation Center는 1,600여 개 창업업체에게 무료 Cloud 서비스를 제공함
투자 사례	- Ele.me, ofo, Cainiao Logistics, Magic Leap, Souche.com, Ximalaya Radio, Codoon Band 등

표4 텐센트(Tencent) 창업 시장 투자현황

이름	Tencent Innovation Space
개요	- 텐센트는 2015년 4월에 Innovation Space를 설립 - Tencent Innovation Space는 온라인 IT 지원 및 오프라인 공간으로 지원 서비스를 제공 - 2015년에 Double 100 Plan을 공개하고, 향후 3년간 100억 RMB를 투입해서 100개 창업업체를 지원
위치	- 천진, 베이징, 항주, 상하이, 남경, 복건, 선전 등 지역에서 Innovation Space를 설립
지원 서비스	- 창업업체는 사무실 임대료 감면, 세금혜택 및 기타 우대 정책을 받을 수 있음 - 텐센트는 제3자 전문사를 고용해서 창업업체에게 기업등기, 회계, IP 보호, 법무, 전략, 마케팅 등 서비스를 제공함 - 창업업체에게 선두 VC 및 PE를 소개하며 자금조달을 지원함
성과	- 텐센트는 중국에서 30여 개 Innovation Space를 설립하였고 1,000여 개 창업업체를 지원하고 있음
투자 사례	- NIO, Tesla, VIPKID, Yuantiku, Zhihu, Haodf.com, MeituanDianping, Flipkart, Douyu 등

창업 회사들의 예시

(1) 휴머노이드 로봇 제조사 - UBTECH(优必选)

UBTECH는 2012년 설립, 인공지능 및 로봇 연구 개발, 플랫폼 소프트웨어 개발·운용 및 상품판매 기업이다. 기술력을 갖춘 로봇 제품의 출시와 상용화를 통하여, 2012년 설립 후 6년이라는 짧은 시간동안 창립자 겸 CEO인 Zhoujian(周剑)의 주도 하에 직원 10여 명에서 1,000명까지 확장하였으며, 기업가치는 40억 USD를 초과하였다. 지금까지 UBTECH는 30만 대 이상의 로봇을 판매하였고, 텐센트도 40백만 USD를 C라운드에 투자하였다.

(2) 데이터 기반 맞춤형 헬스 플랫폼 - iCarbonX(碳云智能)

iCarBonX(碳云智能)는 2015년 설립, 개성화된 디지털생명공학 상품 및 서비스 제공업체이다. 소비자 생명 관련 빅데이터, IT 및 인공지능을 기반으로 질병 예측 및 예방, 건강 관리, 발병 후 진단 및 치료 등 생체시스템을 운영하고 있으며 창립멤버는 전 세계 생명과학 전문가들로 구성되어 있다. 텐센트, VCANBIO(中源协和)로부터 A 라운드에서 10억 RMB의 투자를 받았으며, 기업가치는 10억 USD를 돌파하였다.

결론과 시사점

중국 중앙정부에서는 “대중창업, 만인혁신(大众创业, 万众创新)”을 강조하며, 창업절차 간소화, 창업투자펀드 지원 등을 비롯한 여러 상업제도 개혁 및 지원 정책을 통해 대중의 창업을 장려하고 있다. 중국 대도시인 베이징, 선전, 상하이 등 타 도시에 비해 창업환경이 우수한 수준이며 이는 주로 집중된 인력과 자금에 기인한다. 기업가치가 10억 USD가 넘는 중국 창업기업 수는 2017년말 기준 150개 이상이다. 디지털 경제와 인터넷, 빅데이터, 인공지능 위주의 창업 열풍으로 매년 5백만 여개의, 회사가 설립되고 있다.

1980년 중국 최초 경제특별구역으로 지정된 이례선전은 급성장을 거듭하며 중국 최고의 도시로 성장하였으며, 최근에는 아래의 이유로 희망의 도시, 창업의 도시로 거듭나고 있다.

- 성숙한 제조 기반을 보유하고 있기 때문에 창업환경이 우수하다. 대기업과 창업자의 공생관계 생태계가 조성되어 있어, 하드웨어 자원 및 소프트웨어 자원이 풍부한 도시이며, 포산(佛山), 광저우(广州)와 같은 도시에서도 일부 자원을 조달할 수 있다.
- 선전은 “창업투자의 수도”라고 불리는데, 주요 원인은 선전시 정부는 창업 VC 및 엔젤투자자를 적극적으로 지원하며, 기업혁신을 장려하는 다양한 정부 정책을 수립하고 실행한다. 광저우 VC 시장의 급속한 발전으로 형성된 광저우-선전 “듀얼코어”가 주장 삼각지역의 혁신과 창업을 이끌 것이다.
- TMT 섹터에 대한 장기적 특혜 및 개방적인 정책 하에 이미 텐센트, 화웨이, ZTE 등 성공적인 글로벌 대기업을 육성하였다.
- 첨단기술 인재가 많아 선전 창업투자 산업은 기업 밀집도 및 활성화도가 높다.

한국 기업에 대한 시사점

중국은 정부의 만인창업을 위한 우호적인 정책, BAT 등 대기업과 창업자의 공생 관계를 통한 기업가치

극대화 추구, PE/VC/엔젤투자자 및 대기업 등의 펀딩을 통한 풍부한 자금력, M&A 및 IPO 등을 통한 다양한 Exit방식, 디디추싱, 오포 등 유니콘 기업의 대거 탄생과 더불어 공유경제, 빅데이터, AI, 핀테크, 생명공학, O2O, IoT, 블록체인 등 기술력을 보유한 중국 기업/해외 기업에 대한 중국 내 창업의 유기적인 생태계 환경을 갖추고 있다. 따라서 한국 창업자들도 기술력이 있는 아이টে็ม으로 중국 내 여러 Innovation center, 대기업 공생 인프라 참여 및 중국 기업과 중국 VC와의 협업을 통하여 중국 시장 내 유니콘 기업의 도전을 생각해볼 수 있다.

2017년 China M&A 시장은 738조 원에 육박하며, 약 9,839건의 M&A 투자가 진행되었다. 풍부한 자금을 바탕으로 중국 VC 및 중국 기업의 해외 기업(한국 기업 포함)의 China angel(중국에서 사업 확대 가능성이 있는 아이টে็ม에 투자하고 중국 시장을 개척함)에 해당하는 기술력/브랜드가 있는 하이브리드 투자에 대해 적극 검토하고 있다.

중국 지역의 특수한 Localization 환경에서 중국 기업과의 JV 및 Partnership, M&A 등의 다양한 방식을 통한 한국 기업들의 중국 진출의 기회는 여전히 열려 있으며, 한국과 중국 간 다양한 협업이 가능한 한중 Win-win 창업 시장은 분명히 존재한다. **기술·혁신**

5월 회원지원 교육 프로그램

경영지원 Part

● 회원지원 무료교육

과정명	일시	장소
신사업개발 및 추진실무	5.2(수) 10:00~17:00	산기협 대강당 (서울 양재동)
한 장으로 끝내는 보고서 작성	5.3(목) 10:00~17:00	
정부 노동정책에 대한 기업의 인사노무 대응방안	5.10(목) 14:00~18:00	
수출입 세무회계 실무	5.11(금) 10:00~17:00	
재무제표 분석 실무	5.15(화) 10:00~17:00	
영업담당자 능력개발	5.16(수) 10:00~17:00	
세무조사 대비 세금관리 체크포인트	5.23(수) 14:00~18:00	
재무관리 실무	5.25(금) 10:00~17:00	
원가계산 및 분석 실무	5.29(화) 14:00~18:00	

기술혁신 Part

● 회원지원 무료교육

과정명	일시	장소
KIST-KOITA 연구소/실험실 안전관리 실무	5.11(금) 14:00~18:00	KIST 본관(서울 홍릉)
혁신제품 개발 프로세스와 방법론	5.17(목) 10:00~17:00	산기협 대강당 (서울 양재동)
Triz를 활용한 창의적 문제해결	5.24(목) 10:00~17:00	
효율적인 R&D 조직관리와 성과관리	5.30(수) 10:00~17:00	
연구소지원제도 및 운영관리	5.31(목) 14:00~18:00	

직무역량 Part

● 회원지원 무료교육

과정명	일시	장소
변화와 혁신 리더십	5.9(수) 10:00~17:00	산기협 대강당(서울 양재동)

● 신입(초급)연구원 R&D 핵심역량 강화교육

- 일시: 5.16(수)~18(금) 09:30~18:00
- 장소: 산기협 L층 교육장(서울 양재동)
- 교육비: 회원사 35만 원/비회원사 55만 원

● 기획서/제안서 작성 종합과정

- 일시: 5.30(수)~6.1(금) 09:30~17:30
- 장소: 산기협 L층 교육장(서울 양재동)
- 교육비: 회원사 30만 원/비회원사 45만 원

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

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

아마존 플랫폼에 올라탄 토이저러스의 눈물



한인재 겸임교수
한양대학교 경영대학

2017년 9월 어린이들의 꿈과 희망이 무너졌다. 전 세계에 1,700개에 이르는 장난감 매장을 운영하고 있는 세계 최대 장난감 유통회사 토이저러스(Toys “R” us)가 파산보호를 신청한 것. 1957년 창립 이래 장난감 유통 분야 ‘카테고리 킬러’로 군림해 온 토이저러스의 갑작스런 파산 소식에 세계는 충격에 빠졌다.

파산보호를 신청한 표면적인 이유는 4억 달러의 채무를 상환하기 어렵기 때문이었다. 토이저러스는 2005년 사모펀드 컨소시엄에 인수되면서 66억 달러, 즉 7조 원이 넘는 부채를 떠안았다. 돈을 빌려 기업을 사는 차입매수방식(LBO, Leveraged Buyout)으로 토이저러스가 인수되면서 이때 빌린 돈 만큼의 부채가 토이저러스에 남겨졌다. 그 결과 토이저러스는 해마다

4억 달러가 넘는 이자를 물어야 했다. 하지만 토이저러스는 지난 12년간 엄청난 이자 비용을 지불하면서도 꾸준히 사업을 꾸려오며 장난감 업계 왕좌의 자리를 놓치지 않아 왔다.

채권자들과 장난감 공급 업체들마저 등을 돌리게 만든 진짜 이유는 토이저러스의 불투명한 미래였다. 스마트폰, 모바일 게임과 같은 대체제의 위협도 있었다. 하지만 무엇보다, 점점 성장하는 온라인 유통 업체들, 특히 아마존의 맹공격에 제대로 대응하지 못한 것이 결정적이었다.

사실 2000년대 초반 토이저러스는 월마트, 타깃과 같은 대형 할인마트들이 장난감 판매를 늘리며 위기를 맞았었다. 2005년에 사모펀드에 매각된 이유도 그 때문이었다. 2006년부터 토이저러스는 대형 할인마트들과 가격으로 경쟁하는 대신, 아이들이 장난감을 만져볼 수 있는 체험형 매장으로 새롭게 재편하며 돌과구를 찾았고, 매출도 늘었다.

그러나 토이저러스의 부활은 여기까지였다. 2012년부터 아마존을 비롯한 온라인 플랫폼에 시장을 빼앗기며 매출이 줄었고, 영업 손실은 쌓여 갔다. 토이저러스도 온라인 쇼핑몰이 있었지만, 소비자들의 선택은 이미 익숙하고 편리하며 더 경쟁력이 있는 아마존이었다. 토이저러스의 체험형 매장 전략은 독이 됐다. 사람들은 토이저러스에서 장난감을 만져보고 확인했지만, 주문은 아마존에서 했다.

아마존에서 달콤함을 맛볼 때, 몰락은 시작됐다

토이저러스가 온라인 쇼핑의 성장을 내다보지 못했던 건 아니다. 2000년 토이저러스는 온라인 매출을 늘리기 위해 아마존에 10년간 온라인 판매를 맡기는 독점 계약을 맺었다. 아마존이 토이저러스의 온라인 쇼핑 운영을 맡고, 토이저러스는 아마존에 매년 5,000만 달러와 매출액 일부를 주는 조건이었다. 토이저러스 닷컴으로 들어온 고객들은 아마존의 토이저러스 전용 사이트로 안내됐다. 이 전략은 성공적으로 보였다.



2000년 크리스마스 시즌에 토이저러스의 장난감 판매량은 전년 대비 3배나 증가했다.

2003년 아마존이 돌변했다. 다른 회사들의 장난감도 아마존에서 팔리기 시작했다. 순식간에 토이저러스의 최대 경쟁사가 아마존이 된 것이다. 갑의 위치에 서게 된 아마존은 토이저러스에 상품 구성을 다양하게 하라는 등 요구를 하기 시작했다. 참다못한 토이저러스는 소송을 내고 아마존과의 계약을 파기했다.

소송을 마무리하고 2006년 토이저러스는 자체 온라인 쇼핑몰을 재편했다. 어린이들은 여전히 토이저러스에 와서 장난감을 가지고 놀았다. 그러나 실제 구매는 토이저러스 온라인 쇼핑몰이 아닌 이미 익숙한 공간인 아마존에서 이뤄졌다. 토이저러스의 온라인 쇼핑몰은 불편하다며, 구매, 결제, 배송이 더 편리하게 이루어지는 아마존을 선택한 것이다. 토이저러스의 매출은 줄어들고, 아마존의 장난감 매출은 늘어났다.

토이저러스도 2017년 5월 온라인 쇼핑몰에 대대적인 투자를 하겠다고 발표했다. 하지만 아마존과의 격차는 따라 잡을 수 없을 정도로 이미 벌어져 있었다.

토이저러스는 결국 올 3월 폐점 결정을 내리고, 아시아 사업 매각을 추진하고 있다(〈저자 주〉 한국 토이저러스 매장은 미국 법인과는 별개로, 롯데마트가 라이선스 방식으로 운영하고 있다).

‘고객’을 누락하면 필패

아마존에 의존하는 전략이 토이저러스가 디지털 경쟁력을 제때 갖추지 못하고 아마존에 고객과 시장을 빼앗기게 만든 자충수였다. 토이저러스도 뒤늦게 이를 깨달았지만, 급변하는 온라인 시장에서 6년의 공백은 매우 컸다. 한번 굳어진 고객의 구매 습관은 다시 바뀌지 않았다. 기술 격차도 크게 벌어져 있었다. 아마존은 인공지능과 빅데이터, 클라우드, 로봇 기술을 기반으로 소비자의 일상생활까지 파고들고 있다. 고객이 미처 깨닫기도 전에 필요한 물건을 주문하도록 추천해주는 경지에 이르고 있다.

토이저러스는 아마존에게 가장 중요한 자산인 ‘고객’을 헌납하는 실수를 했다. 오프라인이든 온라인이든 비즈니스 모델을 고민할 때 주의해야 할 점이, 주요 이해관계자를 빠뜨려서는 안 된다는 점이다. 특히 고객은 가장 중요한 이해관계자이자 생태계 구성원이라고 할 수 있다. 어떻게 기존 고객을 유지하며 새로운 고객도 얻을 것인가가 핵심이다.

고객에게 더 다양한 상품을 공급할 공급자를 확보하는 일과 고객이 제품을 더 쉽고 편리하게 경험하고 구매할 수 있는 경로를 마련해 주는 것이 중요하다.

여행사업에 대해 가장 잘 아는 여행사가 면세점 사업을 시작하면 성공할 것 같았지만, 결과는 그렇지 않았다. 브랜드를 중시하며 고급스러운 공간에만 입점하려는 명품 업체들을 끌어들이지 못했다면 고전할 수밖에 없다.

반대로 중요한 이해관계자를 끌어들이지 성공을 거둔 사례도 있다. 골프 시뮬레이터를 만들어서 골프연습장에 판매하던 회사가 스크린 골프장이라는 서비스업으로 확장해 큰 성공을 거두었다. 핵심은 ‘가맹점’이라는 새로운 생태계 구성원을 모집한 데 있었다.

플랫폼 흡수 현상

아마존이라는 거대 플랫폼의 희생양이 된 사례는 토이저러스만이 아니다. 서점 보더스도 아마존에 온라인 쇼핑을 맡기는 악수를 두었다. 대형 할인마트인 타깃도 같은 선택을 했었지만 전략을 수정, 2011년 자체 온라인 쇼핑몰을 열고 매년 수조 원을 투입하며 안간힘을 쓰고 있다. 하지만 아마존의 먹잇감이 된 식품 체인 홀푸즈의 사례와 같이, 점점 많은 소매업체들이 온라인에 고객과 공급자를 빼앗기며 문을 닫고 있다.

플랫폼 전성시대는 더 오래 갈 것으로 여겨진다. 아마존과 같은 거대 플랫폼 제공 기업들은 인공지능, 빅데이터, 클라우드 등 신기술을 활용해 자신이 지배하는 생태계를 넓히고 있다. 온라인 기술 기업부터 오프라인 유통 업체까지 필요하다면 과감히 사들이고 있다. 인수

할 만한 가치가 적다면 자연스럽게 고사시키는 것이 플랫폼의 작동 방식이다.

이러한 현상을 ‘플랫폼 흡수’라고 부른다. 플랫폼은 네트워크 효과에 의해 작동한다. 규모의 경제, 범위의 경제가 힘을 발휘하는 ‘승자 독식(Winner takes all)’ 경제이다. 따라서 플랫폼 기업들은 기회가 오는 대로 영역을 확대하려 하기 마련이다. ‘개방과 폐쇄의 양면 정책’도 본격화된다. 자기 플랫폼의 콘텐츠에 대한 경쟁사의 접근을 차단하려 한다. 최근 아마존과 구글은 서로 상대방의 플랫폼에서 자사의 콘텐츠를 이용할 수 없도록 막으려 하고 있다.

다음 단계의 전략은 고객에 대한 장악력 강화이다. 고객의 전환 비용은 높아지고 고객에 대한 경쟁 플랫폼의 접근은 차단하려 한다. 온라인은 물론 오프라인 공급 업체들의 고객도 흡수한다. 인공지능, 빅데이터, 클라우드 기술도 선도하는 이들 플랫폼들에게 이런 기술들은 고객에 대한 장악력을 높이고 생태계 확대를 가속화하는 유용한 도구가 되고 있다.

플랫폼 흡수 현상이 강화될수록, 플랫폼 참여자들, 특히 공급 업체들이 플랫폼에 참여해 누려온 이익이 점차 플랫폼 중심 기업으로 이전되는 ‘가치 전유’의 문제가 발생하게 된다. 이는 플랫폼 중심 기업이 기술을 복제해 잠재적인 경쟁자로 등장할 가능성이 있기 때문이다. 특히 플랫폼 참여 과정에서 거치게 되는 기술 또는 제품 검증 과정에서 플랫폼 중심 기업으로의 지식 이전이 발생하기 때문에, 플랫폼 중심 기업이 잠재적인 경쟁자로 등장할 위험은 더욱 크다고 할 수 있다.

플랫폼 생태계에서 살아남으려면

그렇다면 플랫폼이 지배하는 생태계 안에서 생존해야 하는 기업들, 특히 중견·중소·벤처 기업들은 어떤 전략을 택해야 할까. 최근 연구 성과들에 따르면, 플랫폼 참여기업으로부터 중심 기업으로의 지식과 가치 유출의 위험은 참여기업이 보유한 ‘지적재산권’에 의해 완화될 수 있다. 또 참여기업이 특화된 ‘다운스트림 보

완적 역량’을 갖고 있어도 완화될 수 있다.

지적재산권 중에서는 특허, 저작권, 상표권 모두 이러한 효과를 낼 수 있다. 학계의 연구에 따르면, 이런 지적재산권을 보유한 플랫폼 참여기업은 그렇지 않은 참여기업에 비해 더 높은 매출 증가 효과를 누렸다. 기업 공개 가능성도 더 높았다. 이는 지적재산권이 모방을 방지하는 효과는 물론, 모방 후 진입을 방지하는 효과를 내기 때문이다.

가치 전유의 문제는 특화된 다운스트림 역량의 보유 여부와 그 강도에 의해서도 영향을 받는다. 예를 들면 특정 제품에 맞는 특화된 세일즈 역량을 갖춘 영업 인력과 고객 관리 노하우, 컨설팅 및 서비스 역량 등을 들 수 있다. 이러한 역량을 갖춘 플랫폼 참여기업은 그렇지 않은 기업에 비해 더 높은 매출 증가율을 보인 것으로 나타났다. 이러한 보완적 역량은 기업과 고객 간 또 기업 내부 인력 간 상호작용에 의해 오랜 기간에 걸쳐 구축되는 암묵적 지식이므로, 쉽게 모방되기 어렵다. 다운스트림 서비스 역량에 내재된 지식은 체계화, 명문화되기 어려운 속성을 띠기 때문에 밖으로 이전되기 어렵다. 따라서 경쟁자의 진입을 방지하는 효과는 물론, 플랫폼 중심 기업의 모방을 어렵게 만드는 효과도 낸다.

이런 지적재산권 또는 다운스트림 역량을 독자적으로 확보하기 어렵다면 전략적 제휴를 통해 필요 역량을 갖추고 협상력을 강화하는 전략도 생각해 보자.

언어 장벽, 문화 장벽, 규제 장벽이 존재한다면 특정 니치 시장의 고객과 데이터를 선점하는 카테고리 플랫폼(필자가 만든 조어, 전통 비즈니스에서 자신만의 특정 영역을 지배하는 강자를 의미하는 ‘카테고리 킬러’의 ‘카테고리’와 ‘플랫폼’을 합친 말) 전략도 추진할 수 있다. 그 시장에서 확보한 고객, 그 고객의 데이터, 이를 축적하여 분류하고 분석해 비즈니스에 적용하는 노하우, 고객을 관리해온 경험과 서비스 역량이 경쟁력을 창출하는 보완적 자산이 되기 때문이다. **기술혁신**

* 이 글은 <인공지능, 빅데이터, 클라우드로 바꾸는 기업의 미래> (2018. 3. 서울산업진흥원 발간)에서 발췌한 글입니다.



초고속 성장하는 인도 시장, 공감의 파트너십으로 진출하라



최윤정 차장
KOTRA 글로벌전략지원단

India Rising

샤오미, 노키아가 폭스콘과 손잡고 2017년 인도에 5조 원 규모 생산기지 설립 계획을 발표한 데 이어 금년 4월에도 추가 투자 계획을 발표했다. 이동통신 가입자

표 1 인도 경제성장 추이

	FY'16	FY'17	FY'18			FY'19		
			상반기	하반기	연간	상반기	하반기	연간
GDP	8.0	7.1	6.0	6.8	6.4	7.2	7.4	7.3
소비	5.7	10.5	7.3	8.3	7.8	6.2	7.1	6.6
투자	6.5	2.4	3.1	3.8	3.4	4.8	7.5	6.2

주: 인도 회계연도(4월~익년 3월까지) 기준으로 FY'18(회계연도) 상반기는 2017년 4~9월

<IMF>

수만 11억 9,200만 명에 달하는 인도 시장. 인도 모바일 시장을 잡는 기업이 세계 시장을 잡는다.

인도 인구는 13억으로 중국보다 작다. 하지만 UN에 따르면 생산가능인구가 현재 66%에서 35년에는 68.4%까지 커져 생산과 소비에서 세계 1위 시장이 될 전망이다. 인도는 탄탄한 내수시장을 바탕으로 2019년까지 세계 평균 경제성장률의 2배를 뛰어넘는 7%대의 고속성장 달성이 확실시되고 있다.

2014년 모디 정부 출범 후 초고속 성장을 거듭하던 인도 경제는 한 차례 몸살을 앓았다. 2016년 11월 고액 권 화폐 통용을 금지하자 시중 화폐의 86%가 증발하여 시장이 휘청였다. 2017년 7월 통합간접세 제도 도입까지 겹쳐 2017년 상반기 성장률은 6%대로 떨어졌다. 하지만 펀더멘탈을 단단히 한 인도는 손쉽게 7% 성장세를 회복했다. 신용평가기관 무디스(Moodys)는 인도 국가신용등급을 투자등급인 'Baa3'으로 승격한 지 13년 만인 2017년 11월에 'Baa2'로 한 단계 상향 조정했다. 2018년 Doing Business 순위는 100위로 여전히 낮지만 한 해 만에 30계단을 도약했다. 모디 총리가 작년 7월 독립기념일 연설에서 말한 대로 2022년에는 새로운 인도를 만나게 될 것이라는(New India by 2022) 기대를 품을 만하다.

'디지털 인디아'와 4차 산업혁명의 파트너십

인도 고속성장의 양대 축은 디지털 인디아(Digital India)와 메이크 인 인디아(Make in India)이다. 먼저 디지털 인디아는 3차 산업혁명 시작 단계인 인도가 4차 산업혁명을 동시에 달성하여 인도식 경제발전을 이루겠다는 비전 아래에서 시작한 국가적 캠페인이다. 일례로 인도 정부는 아날로그 신분증 단계를 거치지 않고 세계 유례없는 디지털 신분증을 만들고 있다. 생체인식형 주민등록제도인 아드하르(Aadhaar)는 지문, 홍채와 같은 생체정보까지 모두 포함하는 디지털 개인정보의 결정판이다. 아드하르를 통해 정부가 세금과 보조금을 지급할 뿐만 아니라, 디지털 결제 플랫폼 구축,

개인 정보 클라우드 활용, 모바일 연계 서비스 확대 등으로 인도를 디지털 경제로 전환한다는 계획이다.

인도가 현재를 건너뛰고 미래로 바로 진입하는 분야는 이뿐만이 아니다. 대표적으로 유선통신도 갖추기 전에 무선통신으로 성장하고 있다. 현대적인 소매유통이 미처 성장하기 전에 온라인 상거래 붐이 일고 있다. 자동차의 경우 2030년부터는 오로지 전기차만 판매한다. 2020년경이면 태양광 발전량이 100GW에 달할 것이다. 신용카드 없이 현금에서 전자결제로 넘어간다. 고액권 화폐 통용 금지 조치를 발표한 직후 모디 총리는 화폐 없는 사회를 만들겠다고 발표했다. 영국 식민시 시대의 노후된 열차는 고속 열차와 도시 지하 철로 교체한다.

혁신창업 기업의 가장 모범적 사례인 유니콘 기업 수를 통해 미래를 가늠할 수도 있다. 유니콘 기업은 창업 후 기업가치 10억 달러를 초과한 비상장 기업이다. 인도는 유니콘 기업 수 9개, 기업 가치 343억 달러에 달한다. 반면 한국은 기업 수 2개, 기업 가치 90억 달러에 불과하다.

인도는 아시아에서는 유일하게 세계 25대 빅데이터 기업에 '무 시그마(Mu Sigma)' 1개를 올려두고 있다. 그러나 세계 100대 사물인터넷(IoT, Internet of Things) 기업에 우리나라가 기업 4개가 올라있는 반면 인도 기업은 하나도 없다. 인도는 디지털 인디아 정책에서 4차 산업혁명과 관련하여 유일하게 발표한 것이 사물인터넷 정책(2015)일만큼 이 분야에 대한 관심이 높다. 13억 인구의 빅데이터 체계를 갖추고 있는 인도가 데이터를 담을 하드웨어가 부족해서 우리에게 손을 내미는 지금이 우리 기업에게는 더할 나위 없는 기회이다.

디지털 인디아를 넘어 4차 산업혁명의 파트너십

IT 기반 기술 외에도 신기술 경쟁력에서 인도가 한국을 앞서는 분야는 많다. 바이오헬스, 항공·우주, 원자력 분야에서는 인도의 역량이 우리보다 훨씬 높다. 인도는 바이오시밀러(제약), 바이오정보 고난도 의료기술 등

에서 세계적 수준의 기술력 및 가격경쟁력을 보유하고 있다. 인도의 바이오산업은 2027년이면 116억 달러로 커져 IT 산업을 이어 미래를 선도하는 지식산업이 될 전망이다. 반면 이 분야에서 우리나라의 기술 수준은 선도국인 미국 대비 75.7%에 그쳐 기술격차가 무려 2.4년으로 크게 난다. 인도의 풍부한 자원·생물 기반의 첨단기술 제품 개발 협력으로 우리 경쟁력을 높여야 할 것이다.

한편 전기차, 로봇, AR/VR, 스마트 친환경 선박 등은 우리가 인도보다 산업 역량이 높다. 특히 우리나라의 전기차 기술은 선도국(일본)과 비교하여 기술 수준 91.2%로 높은 기술경쟁력을 보유하고 있다. 인도 정부는 무역적자와 환경 문제 해결을 위해 2030년부터는 100% 전기차만 판매를 허용할 것이라고 발표했다. 우리나라는 전기차와 함께 인도에게 부족한 대안 연료와 엔진 기술을 지원할 수 있다. 글로벌 연비 규제 강화에 선제적으로 대응하기 위해 자동차 경량소재 부품 공동 개발도 가능하다. 디젤엔진 농기계의 전기농기제화를 위한 공동 개발도 우리가 잘 할 수 있는 분야다.

제조업을 건너뛰고 서비스와 기술로 4차 산업혁명 시대 경쟁에 뛰어들어 인도에게 필요한 것은 서비스와 기술을 구현할 수 있는 자본과 상품력이다. 이러한 맥락에서 우리나라와 인도는 2010년 발표된 양국 간 FTA인 CEPA를 업그레이드하는 세 번째 회담을 지난 2017년 9월에 열고 4차 산업혁명을 같이 준비하기로 했다. 현재 양국의 4차 산업혁명 공동 대응 분야로 유망한 분야로 꼽히는 것은 ICT, 전기차, 친환경·에너지, 의료, 바이오 등이다. 특히 전기자동차, IoT 가전, 에너지 신산업은 우리나라와 인도 모두 산업 역량이 높아 시너지를 창출할 수 있는 대표적인 분야이다.

'메이크 인 인디아'를 활용한 2차, 3차 산업혁명 협력도 동시에

지금부터 우리나라가 제조업 생산에서 인도를 월등하게 앞서고 있다. 하지만 우리가 언제까지 인도를



표 2 국가별 글로벌 제조업 경쟁력 지수 추이

2016년			2020년(전망치)			
순위	국가명	경쟁력 지수	순위	순위변화	국가명	경쟁력 지수
1	중국	100.0	1	1	미국	100.0
2	미국	99.5	2	-1	중국	93.5
3	독일	93.9	3	0	독일	90.8
4	일본	80.4	4	0	일본	78.0
5	대한민국	76.7	5	6	인도	77.5
6	영국	75.8	6	-1	대한민국	77.0
7	타이완	72.9	7	1	멕시코	75.9
8	멕시코	69.5	8	-2	영국	73.8
9	캐나다	68.7	9	-2	타이완	72.1
10	싱가포르	68.4	10	-1	캐나다	68.1

주: Deloitte Global과 미국경쟁력위원회는 3년마다 세계 각국의 제조업 현황 및 앞으로의 전망을 분석한 보고서를 발간하고 있다.
 <Deloitte Global & the Council on Competitiveness(US), 2016 Global Manufacturing Competitiveness Index>

그림 1 메이크 인 인디아의 25가지 중점 육성산업



<메이크 인 인디아 홈페이지(http://www.makeinindia.com/sectors)>

앞설 수 있는 것은 아니다. 글로벌 제조업 경쟁력에서 2016년 기준 우리나라(5위)가 인도(11위)를 앞서나, 2020년이 되면 인도가 5위, 우리나라가 6위로 역전될 전망이다.

인도 경제발전을 위한 가장 핵심적인 정책이 '메이크 인 인디아'이다. 모디 정부가 2022년까지 제조업 비중을 현재의 17%에서 25%까지 올리기 위해 중점 육성 산업과 정책을 집대성해놓은 산업정책의 요체로서

중국을 이은 세계 제2의 제조공장이 되겠다는 목표이다. 중점 육성산업은 자동차, 자동차 부품, 항공, 생명공학, 화학, 건설, 방산, 전기기기, 전기시스템, 식품가공, IT&BPM, 가축, 미디어&오락, 광산, 석유 및 가스, 제약, 항구, 철도, 재생에너지, 도로, 우주, 섬유&의류, 화력발전, 관광, 웰빙이다. 인도 정부는 특별히 우리 정부와 기업에 메이크 인 인디아의 동반자가 되어 줄 것을 요청했다. 여전히 전기전자 제품 70%를 수입에 의존하는 등 갈 길이 먼 인도와 우리 제조업 생산능력이 결합하면 시너지가 기대되기 때문이다.

공감하는 파트너십으로 전방위 협력을 실현해야

인도는 독립 이후 1951년부터 경제 발전 5개년 계획을 시작했다. 2017년 5개년 계획 체제를 마치고 3년을 이끌 단기 발전계획을 상원에 제출했는데, 그 모토가 '모두의 참여와 모두의 발전'이다. 더욱이 2019년 총선을 앞둔 2018년도 예산안은 저소득층과 농민의 삶의 질 개선이 키워드였다.

우리 정부는 지난 11월 인도를 아세안과 함께 신남방정책의 핵심 국가로 정하고 더욱 적극적인 협력을 진척시키겠다고 발표했다. 3P(사람 · People, 평화 · Peace, 번영 · Prosperity)를 축으로 하는 신남방정책의 기조에서 사람 중심 협력에 주목해야 한다. 2차부터 4차 산업혁명이 동시에 진행되는 인도 사회는 중산층이 1억 5천 명인 동시에 저소득층도 5억 명이나 된다. 그들의 삶을 잘 이해한다면 우리가 경험한 과거의 삶에서 유용했던 제품과 서비스를 인도 시장에서 판매하는 혁신적 비즈니스가 가능한 것이다. 비좁은 다용도실에서 애벌 빨래를 하는 인도 주부의 수고를 덜어준 삼성전자의 세탁기가 대표적인 예이다. 전력이 부족한 인도에서 무더운 날씨에 음식물 보관이 용이한 62와트 휴대용 간이냉장고를 출시한 인도 Godrej사도 그렇다. 현재부터 미래까지 함께 가는 파트너십은 이렇게 서로의 마음과 필요를 공감하는 것에서부터 만들어갈 수 있을 것이다. **기술혁신**

세계적인 특허기술로 경쟁 없는 새로운 시장을 열다

(주)에너테크



박훈양 대표
(주)에너테크

많은 중소·중견기업들은 탄탄한 기술력과 경영능력으로 세계를 누비는 '강소기업'으로 불리기를 소망하며 사업을 영위하고 있다. 하지만 현실은 결코 녹록지 않다. 핵심 기술로 시작해서 사업 성공을 이루어내기가 그렇게도 어려울까 하는 패기와 자신감으로 사업을 시작했지만 새로운 기술 확보와 활로 찾기 같은 어려움으로 힘겨워하는 사례가 많다. 그와 반대로 기업의 규모는 크지 않지만 핵심 기술을 기반으로 사업에 성공함으로써 강소기업이 되는 적절한 방법을 알려줄 성공사례들도 적지 않다.

오늘 소개할 (주)에너테크(이하 에너테크)는 그 대표적인 사례로 손꼽힌다. 이미 시장이 성숙기에 접어들어 기술혁신과는 거리가 멀어 보이는 변압기 사업 영역에서

새로운 가치를 찾고 핵심 기술을 확보하는 데 성공하고, 특허기술을 담보로 확보한 수십억 원의 자금을 새로운 연구 분야에 투입하며 사업 환경 변화에 능동적으로 대처해내고 있는 에너테크의 기술경영 사례를 소개한다.

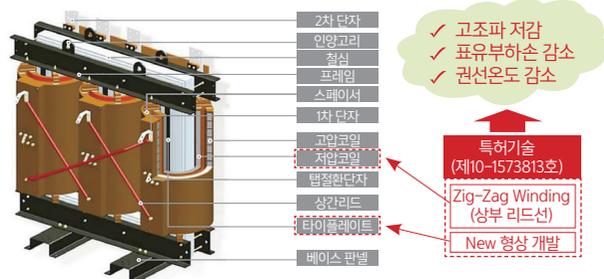
하이브리드 변압기 시장의 다크호스

2003년 설립된 에너테크는 에너지 절약 산업부문에 주력해온 전력벤처기업이다. 지난 2009년에는 한전 산하 발전 5개사와 협력연구개발을 통해 하이브리드 변압기 개발에 성공하면서 변압기 관련 시장의 다크호스로 떠올랐다. 설립 첫해 매출이 수천만 원에 불과했던 이 회사는 하이브리드 변압기로 브라질과 칠레, 스페인, 인도, 베트남 등 약 20개국의 수출망을 확보하며 100억 원이 넘는 매출을 바라보고 있다.

에너테크의 대표 제품인 하이브리드 변압기는 한 대의 변압기로 세 가지 기능을 구현하는 제품으로써 변압 기능, 고조파 감쇄, 불평형 개선 효과를 나타내는 신기술 제품이다. 기존 변압기의 경우 고조파 필터나 불평형 개선 장치를 따로 설치하여야만 이러한 효과를 얻을 수 있었지만 하이브리드 변압기는 별도의 장치를 설치할 필요가 없는 제품이다. 따라서 하이브리드 변압기는 기존 변압기에 비해 투자비 절감 최대 30%, 전력손실 감소, 효율 개선은 물론 고조파로 인한 피해를 최소화할 수 있다.

시장의 반응은 긍정적이다. 이미 LH공사, 한국수자원 공사, 농어촌공사, 포스코, 두산중공업, 주요 지자체 등에 납품실적을 쌓아 온실가스 감축, 고조파 저감, 에너지

그림 1 저손실 하이브리드 변압기





절약 부분에서 충분한 검증도 끝냈다.

에너테크가 이와 같은 성공을 이끌어 갈 수 있었던 원동력은 무엇인지, 그간의 다양한 노력을 함께 확인해 보기로 하자.

(1) 블루오션(Blue Ocean Strategy)의 실현

‘30년 만의 새로운 특허 등록!’ 2009년 에너테크의 대표 제품인 하이브리드 변압기의 특허 취득 소식은 당시 시장의 뜨거운 화제가 되었다. 큰 성과를 얻을 수 있으리라는 기대는 전혀 못한 기술 영역에서의 성공에 모두가 놀랍다는 반응이었다. 변압기는 수년간 기술적 변화가 거의 없었고, 새로운 기술이 개발된다 하더라도 소소한 ‘개선’의 수준에 그쳤으며, 단기간 사업적인 성공도 기대할 수 없어 경쟁이 치열한 ‘레드오션(Red Ocean)’ 영역으로 사업을 꾸러가기에도 힘든 분야로 여겨져 온 까닭이었다. 이런 상황에서 하이브리드 변압기의 출현은 경쟁이 치열한 레드오션 시장에서 벗어나 경쟁 없는 새로운 시장으로의 성공적인 이동을 보여주는 ‘블루오션 시프트 전략’의 대표적인 사례로 꼽히며 주목받았다.

레드오션이란 개념은 20여 년 전 출간된 김위찬 교수의 ‘블루오션 전략’에서 유래되었다. 최근 책 ‘블루오션 시프트’가 출간되면서 기존 시장의 경쟁에서 벗어나 새로운 시장을 창조하는 ‘블루오션 시프트’ 전략이 새롭게 회자되고 있다.

그림 2에서 실선은 세계적 경영석학 마이클포터 하버드대 교수가 제시한 생산성 경계(Productivity frontier)를 나타내는데, 현재 이용 가능한 기술과 경영을 통하여 조직이 달성할 수 있는 최상위 수준의 가치와 그에 상응하는 비용을 보여준다. 가치를 높이려면 비용이 늘고(위치1), 비용을 덜 들이려면 가치가 떨어지므로(위치2), 잘못하다 해당 산업의 ‘생산성 경계’보다 못한 것을 제공하면 경쟁자에 밀려나게 되므로 대부분의 기업들은 그 안에서 피 튀기는 경쟁을 해야 하는 ‘레드오션’이 될 수밖에 없다. 반면 김 교수가 주장하는 ‘블루오션 시프트’는 ‘새로운 가치-비용의 경계(New value-Cost frontier)’를 여는 새로운 전략을 만들어 내자는 것이다. **그림 2**에

보이는 푸른 점선과 같이 경쟁이 없는 새로운 영역에서 모든 가치를 차지할 수 있다는 개념이다.

좀 더 구체적인 예를 들어보자. 대표적인 블루오션의 사례로 흔히 영국의 자선단체인 코믹릴리프(Comic Relief)의 ‘빨간 코의 날(Red Noise Day)’ 활동이 있다.

그림 2 블루오션 시프트 ‘시장 경쟁에서 시장 창출로’

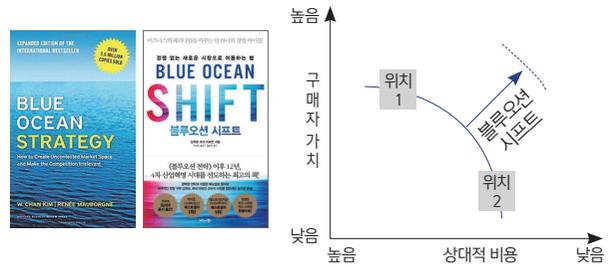
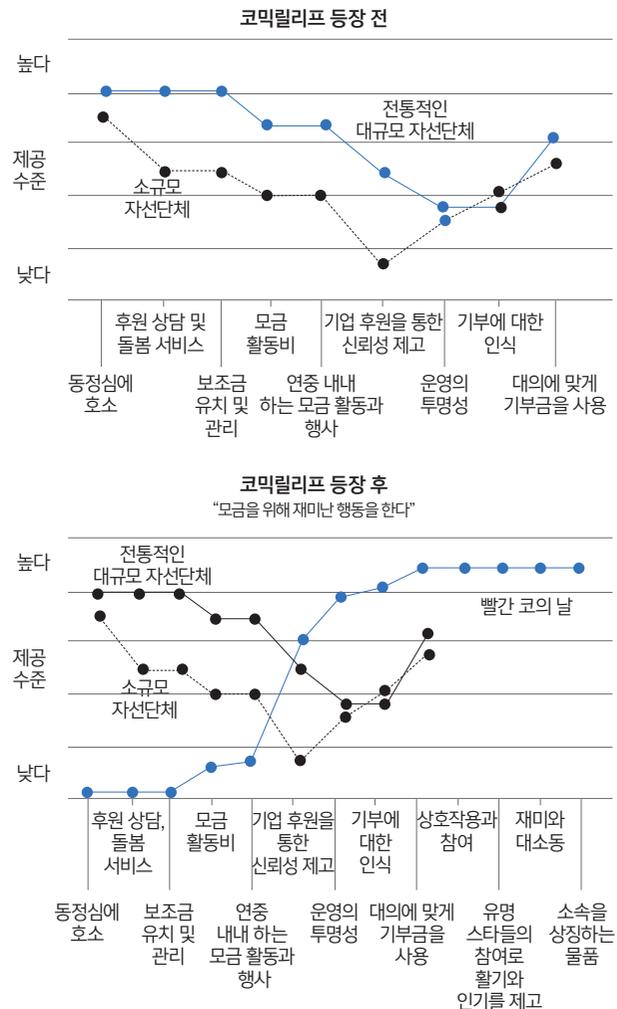


그림 3 영국 자선모금 산업의 전략 캔버스



코믹릴리프 회원들은 보통 기부할 사람들을 찾아다니며 기부할 것을 강요하거나 동정심에 호소하는 것과 달리 재미난 활동으로 모금한다. 누군가가 시내에서 냉장고를 훔쳐지고서 지나가는 차를 얻어 타거나, 속옷만 입은 채 지나다니는 운전자와 보행자에게 기부금을 요청하는 등의 ‘재미’를 통해 더 많은 기부를 자발적으로 유도한다는 것이다.

코믹릴리프의 등장으로 **그림 3**의 아래 그래프(파란색)와 같이 기부금이 엄청나게 늘어났음을 확인할 수 있다. 1985년에 코믹릴리프 설립 이전 영국의 자선 모금 업계는 레드오션 중의 레드오션이었던 것이다. 흔히 말하는 발상의 전환, 새로운 사업 개념 등의 용어를 사용하기도 하지만, 김위찬 교수의 블루오션 전략은 ‘생산성 경계’를 벗어나서 새로운 가치를 찾아내는 방법을 제안하고 실질적인 성과를 보여주고 있다.

이런 관점에서 볼 때 에너지테크의 성공은 아주 특별한 의미가 있다. 비용 대비 가치를 높이고자 겨루는 피 말리는 경쟁에서 빠져나와 비용을 더 투입하더라도 더 나은 가치로 보상받겠다는 나름의 블루오션 전략의 실현이라 할 수 있다.

핵심은 고조파 감쇄다. 고조파는 변압기의 철손과 동손 증가, 출력 감소, 권선 온도 상승 등 여러 문제를 초래하는 주범으로 꼽힌다. 이를 예방하려면 기존 경쟁

자들처럼 고조파 필터 또는 특수 변압기를 따로 설치해야 하지만, 하이브리드 변압기는 고조파 감쇄 기능을 탑재한 것이므로 추가적인 고조파 필터를 설치하지 않아도 된다. 고조파 감쇄 기능 사전 탑재로 인해 경쟁사보다 비용 부담은 안고 가지만, 경쟁사처럼 고조파 필터를 추가 설치 및 운영하는 비용을 줄일 수 있기 때문에 스스로 새로운 시장을 열고 풍성한 성과를 혼자서 누릴 수 있었다.

실제로 지난해 6월, 국토교통부는 건축전기설비 설계 기준 제·개정을 통해 ‘고조파 발생 부하 비중이 높은 설비의 경우 전력품질개선과 전력손실 저감을 위해 고조파 감쇄 기능의 변압기 또는 동등 이상의 성능을 갖는 변압기를 사용한다’고 밝혔다. 고조파 감쇄 변압기 사용이 의무화된 만큼 에너지테크의 하이브리드 변압기는 시장에서 더욱 각광받을 전망이다.

(2) R&D 전략과 사업전략의 연계

기술적 전문성을 가진 조직이나 기술에 특화된 기업들 가운데는 기술에만 집중하다 보면 사업적 성공을 위한 노력을 소홀히 하는 경우가 종종 있다. 대기업의 경우라면 조직 간 소통이나 협력의 부재가 그 원인이 되며, 중소·중견기업의 경우는 핵심 기술을 보유하고자 잘 아는 몇몇 전문가가 잘 알지도 못하는 영역까지 담당하려다가 실패하는 경우도 있다.

R&D 방법이나 체계는 지난 수십 년 동안 수행의 효율성을 강화하기 위해 많은 노력을 해왔다. **그림 5**에서와 같이 세대별로 차이가 있다. 1세대의 경우 많은 실패와 시행착오를 반복하면서 자유롭게 연구하고 몇몇 성공적인 결과물이 사업화되면서 실질적인 가치를 실현했다면, 2세대는 비효율을 벗어나 연구 성과를 높이기 위해 목표를 공유하고 역할을 나눈다. 3세대에 이르러서는 기업 내 전 조직이 목표와 전략을 공유하기에 이르렀고, 4세대(R&BD; R&D with Biz)에 이르러서는 연구 결과가 실질적인 가치로 구현되도록 연구조직이 사업화에 이르기까지 적극적으로 관여하게 되었다.

연구부문 같은 기술적 전문성을 가진 조직이나, 특화

그림 4 하이브리드 변압기 특징 비교

구분	하이브리드 변압기	일반 변압기
설치도		
제품용도	배전용 변압기	배전용 변압기
주요기능	변압기(O), 고조파 감쇄(O)	변압기(O), 고조파 감쇄(X)
고조파 대책	설비투자 불필요 → 투자비 절감	별도 설비투자 필요 → 투자비 증가(고조파 필터, k-factor 변압기 등)
고조파 손실 저감 (에너지 절약)	최대 60% 감소	자체 기능 없음



된 기술을 기반으로 하는 기업의 경우 기술 지상주의에 도취되어 더 많은 기술적 성과를 추구하고 지적 재산을 확보하기 위해 노력한다. 반면, 확보한 기술을 어떻게 제품화하고 사업을 성공시킬지에 대해서는 나 몰라라 하는 경우가 많다. 극단적으로 본다면, '전문성을 가진 우리가 이만큼의 성과를 냈으니, 돈을 버는 것은 우리보다 한 수 아래인 개발이나 마케팅에서 알아서 해보라'는 식의 태도를 보인다. 혹은 연구소는 연구만, 제품 개발은 자신들이 아는 수준에서 제품만, 마케팅이나 영업 또한 자신들의 영역에 한해서만 최선을 다하는 모습을 보이기도 한다. 이러한 경우 결과는 뻔하다. 각자의 목표만을 달성할 뿐, 조직 간 시너지는 기대하기 어렵다.

에너테크는 이러한 한계를 극복하기 위해 다방면으로 노력을 기울였다. 변압기는 전력계통에서 가장 중요한

설비로써 효율성과 안전성이 핵심적 기술요소이며 이를 위해 저손실, 저발열, 저소음 제품 개발이 세계적인 추세이다. 한편 전력계통에는 LED, UPS, 인버터, 정류기 설비의 증가로 고조파 발생이 증가하고 있으며, 이러한 고조파는 전력손실 증가, 전기기기의 오작동, 설비 과열 및 소손 등의 피해가 발생한다. 뿐만 아니라 변압기의 철손 및 동손 증가, 출력 감소, 온도 상승, 소음 증가 등 전기적 손실 또한 증대된다.

하이브리드 변압기란 변압 기능과 고조파 감쇄 기능을 겸비한 변압기를 의미하는데, 그 핵심 요소 기술은 '저손실 하이브리드 변압기의 Zig-Zag Winding 및 Tie-plate 형상' 기술에 관한 것이다. 에너테크는 변압기 +고조파필터 융합 기술을 선점하고 있으며, 한국, 미국, 중국에 특허가 등록되어 있다.

에너테크는 기술전략과 사업전략을 연계하는 전문 인력으로 전담조직을 구성하여 운영한 것은 아니지만, 기술적 전문성을 가진 CEO의 주도 아래 기업 내 전략을 한 방향화(Alignment) 하고, 사업화 단계에서는 사외 협력선이자 고객인 한국전력 등의 외부 기업들까지도 목표와 전략을 공유할 수 있도록 추진력을 발휘하였다.

핵심 기술을 개발하는 과정과 사업 성과로 이어가는 과정에서도 회사 단독으로 수행하기보다는 설계분석은 대학의 지원을 유도했고, 사내에서도 초기 단계에서부터 연구소와 사업부가 기술전략과 사업전략을 연계하였으며, 영업직까지도 참여토록 했다.

핵심 기술을 이미 확보했지만 전문성이 없는 일부 인력이 자신만의 경험이나 지식만으로 기술전략부터 사업화까지 감당하려다 실패하기보다는, 기술적 전문성은 있지만 자신의 지식과 경험에만 의지하는 무모한 독선에 빠지지 않고 사내외 전문 조직과 인력을 활용했다는 점에서 훌륭한 전략운영의 사례가 되고 있다. 한 가지 힌트를 추가하자면, 향후 조직이 커지면 적정 영역에서는 전문 인력으로 구성된 실무조직을 꾸려 전략을 수립하고 사업화로 연계하는 '변신'이 필요해 보인다.

그림 5 전사적 전략을 통합한 기술개발(3세대 이후)

1세대 (100년 전)	R&D 투자를 통한 기술적 성과 Bottom up Technology Labs
2세대 (60년 전)	Project 관리로 사업화 효율 지향 Stage Gate Process, Product Projects & Teams
3세대 (20년 전)	전사적 전략을 통합한 기술개발 Technology Portfolio, Roadmap, Impact, Lifecycle
4세대 (15년 전)	시장통합을 통한 가치 창출형 기술개발 New Funding, Dominant Design Knowledge Management Capability & Architecture etc

* Source: 4th Generation R&D: Managing Knowledge, Technology, and Innovation. W.L. Miller, L. Morris

* Dominant Design
시장과 업계의 표준이 되는 지배적인 제품 혹은 디자인을 말하며, Product Innovation을 통하여 경쟁우위를 지키는 기간 확보

① Project 관리 Process & System



② Roadmap

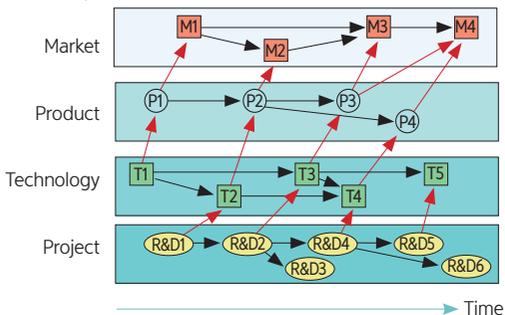


그림 6 하이브리드 변압기의 핵심 기술(Zig-Zag winding & Tie-plate 형상)

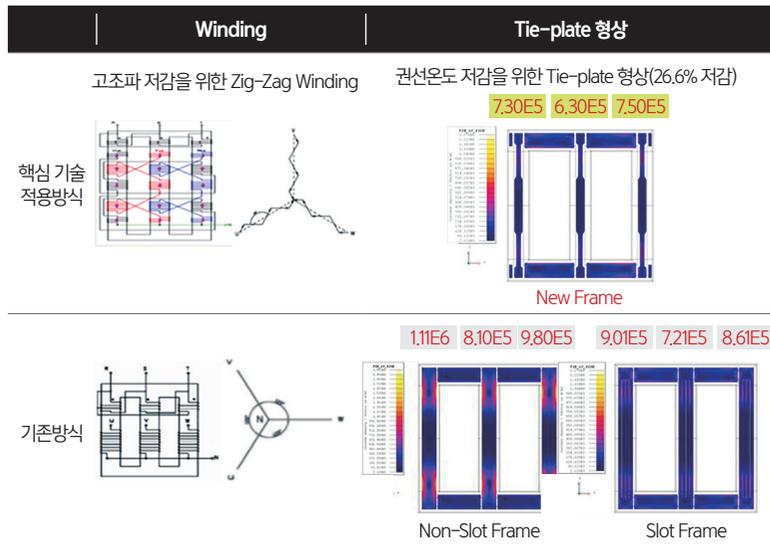


그림 7 핵심 기술 개발 기대성과



(3) 기술 사업화를 위한 비즈니스 모델

기술 경쟁력이 있는 대부분의 기업들은 지적 재산권 확보에 기업의 역량을 집중함으로써 해당 사업 영역에서 기술 선점의 이점을 누리고 경쟁사나 특허 트롤(patent Troll)로부터 자사의 기술을 보호하고자 한다. 하지만 자사의 상당한 기술적 노하우가 특허를 통해 공개되는 순간 경쟁을 허용하게 되고, 출원한 특허를 유지하는 데에도 비용을 부담해야 한다. 지적 재산권 확보만으로는 당장 기업에 직접적인 경제적 성과를 안겨주지 못하기 때문이다.

따라서 저명한 학자나 컨설팅 회사들이 나름의 전문성을 반영한 기술경영체계(MOT framework)를 제안하고 있다. 실제로 개발한 기술의 실질적인 가치를 구현하고 있는 일부 선진 업체나 기관에서는 그림 8의 우측과 같이 사업화/상업화 관리(Commercialization Management)를 추진하고 있다. 아무리 우수한 기술을 개발하고 지적 재산권화 했더라도 실질적인 가치를 구현하지 못하면 의미가 없기에 기존의 기술경영체계와 유사한 체계를 한 번 더 반영하여 사업화/상업화를 추진해야 한다는 주장이다.

에너지테크의 하이브리드 변압기는 현재 유일하게 조달 우수 제품과 신기술(NET) 인증을 동시에 보유하고 있다. 5개 발전회사와 협력 및 연구개발을 통해 탄생한 제품으로 중소기업·제조업체들의 협업으로 탄생했다는 점에서 의미가 크다. 에너지테크가 R&D와 영업을 맡고, KP 일렉트릭과 산일전기가 생산을 맡는 형태다.

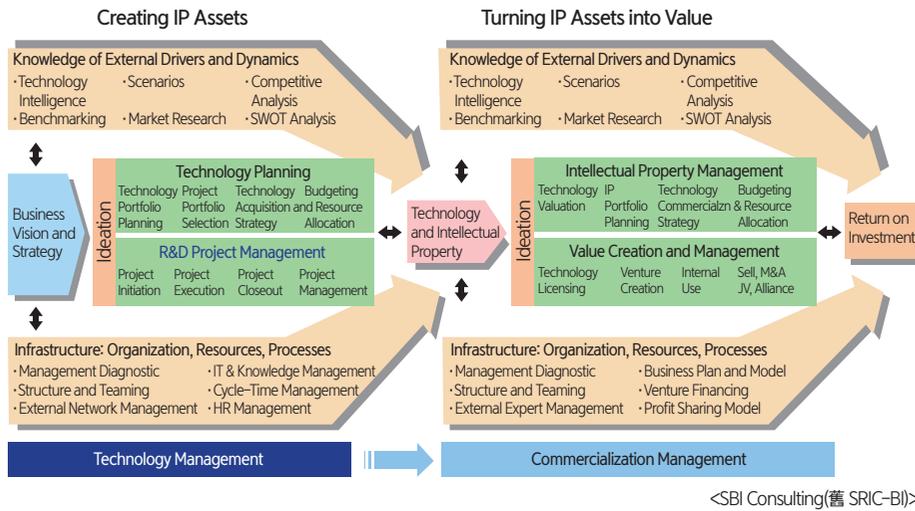
최근 정부는 우수 조달물품 지정관리 규정을 개정해 우수 조달물품 신청 때 기술·제조업체 간 협업체를 구성해

제조능력을 갖추면 해당 기술을 보유한 업체에 대해 생산능력을 인정해주도록 하고 있는데 하이브리드 변압기를 그 첫 사례로 선정해 이목을 집중시키기도 했다.

우수 조달물품 제도는 기술과 성능이 뛰어난 중소·벤처기업의 기술 개발 제품에 대해 공공판로를 지원해주는 제도다. 우수 조달물품으로 지정받은 기업은 국가 계약법령 등에 따라 수의계약 등을 통해 각 수요기관에 지정 물품을 공급할 수 있고 나라장터 엑스포, 해외조달 시장 개척단 등 조달청이 제공하는 다양한 국내외 조달 시장 진출 지원 프로그램도 이용할 수 있다.



그림 8 기술사업화 관리(Commercialization Management) 강화



기도 구상 중이고, 실시간 모니터링 및 자율조치가 가능하도록 ICT·AI 등의 기술을 접목하는 방안도 검토 중이다.

전통적인 ‘레드오션’ 분야인데다 시장이 완숙기에 들어선 변압기 시장에서 신성장 동력이 필요한 상황을 인지하고 있는만큼 불확실한 미래를 위한 준비에 적극 나서고 있는 것이다, 기업의 규모가 크지 않

그동안 중소기업이 공공시장에 납품하려면 생산 시설을 반드시 갖춰야 했다. 이 때문에 기술력을 보유하고 있지만 생산시설에 투자할 여력이 없는 업체나, 기존의 업종에서 전환해 새로운 제품을 만들고자 하는 업체들의 공공시장 진출은 제한될 수밖에 없었다. 그러나 에너테크처럼 기술을 보유하고 있지만 생산시설이 없거나, 융복합을 통해 새로운 제품을 개발해 납품하려는 업체들은 생산시설과 사후관리체계 구축의 부담 없이 공공시장에 납품할 수 있게 되었다.

앞서 언급한 바와 같이 에너테크는 사내 연구부문과 사업부문 간의 전략을 연계한 것은 물론 사외 협력선과도 기술 및 사업전략을 공유하고 공동의 목표를 달성함으로써 그동안 국내 기업들에서는 볼 수 없었던 사외 기업 간의 시너지를 창출했다. 핵심 기술이나 그 특허를 보유하는 데 만족하지 않고 그 가치를 실현하기 위한 엄청난 노력을 투입했다는 점에서 시사하는 바가 크다.

착안대국 착수소국(着眼大局 着手小局)의 전략으로 다음 먹거리 준비

에너테크는 현재에 충실하며 차근차근 미래를 준비하고 있다. 더 이상 지진 안전지대가 아닌 우리나라의 미래 시장에 대응할 수 있는 내진 기능이 추가된 변압

은 중소·중견기업으로서 결코 쉽지 않은 결정이고 시도가 될 것이다. 하지만 지금까지의 추진력과 운영 역량이라면 충분히 실현 가능한 목표로 보인다. ‘신규 사업 발굴, 기술전략과 사업전략 연계, 기술 사업화’ 등의 과정을 성사시킨 성공 DNA는 앞으로 더욱 빛을 발휘할 것이다.

에너테크의 성장 과정을 보면 ‘착안대국 착수소국(着眼大局 着手小局)’이란 바둑 격언이 떠오른다. 세상을 보는 눈은 크게 가지되 실행을 작은 것부터 하라는 참 뜻을 잊지 않고 있음을 확인할 수 있다. 현재까지의 발전에 큰 지침이 된 CEO의 고군분투가 조직의 역량으로 연결되고, 앞으로 감당할 기술과 경영의 영역이 점점 더 커짐에 따라, 기술혁신이나 기술경영체계 또한 보다 탄탄하게 자리 잡아가기를 바란다. 기술혁신

(주)에너테크



주소	경기도 성남시 중원구 둔촌대로 545, 한라시그마밸리 1506호
홈페이지	www.enerkeeper.com
설립	2003년
대표이사	박훈양
사업부문	하이브리드 변압기/ESS/UPS 도소매 및 무역업



육지와 바다를 자유롭게 즐긴다

(주)지엠아이그룹

흔히 관광 산업을 ‘굴뚝 없는 공장’이라고 한다. 제품을 생산하는 공장이 없어도, 높은 부가가치를 창출할 수 있기 때문이다. 천연자원이 부족한 우리나라에서, 관광 산업 발전은 더욱 중요하다. 기존 관광 자원에 안주할 수 없는 이유다. 신규시장 개척을 위해 (주)지엠아이그룹(이하 지엠아이그룹)이 도전한 분야는 수륙양용차 개발. 차별화된 기술을 통해 새로운 관광 문화를 만들어가고 있는 그들을 만났다.

운명처럼 만난 수륙양용차

관광은 ‘서비스업의 꽃’이다. 고용 창출과 수입 증대는 물론 국제수지 개선에도 영향을 미칠 뿐만 아니라, 관련 산업의 발전과 지역 개발 촉진 등 사회 전반에 미치는 경제적인 효과가 매우 크기 때문이다. 대학에서 관광경영학을 전공한 이준암 대표가 이 사실을 모를 리 없었다. 관광업과 무역업, 복지사업 등 여러 분야에서 잔뼈가 굵은 이준암 대표가 수륙양용차 개발에 뛰어든 것은 지인이 보여준 한 편의 동영상에 계기가 됐다. 그것은 네덜란드에서 운영하고 있는 수륙양용 버스의 운행 장면. 사업에 관한 남다른 ‘축’이 있었던 이 대표는 그 동영상을 보자마자, 네덜란드 행(行)을 결심했다고 한다.

“우리나라가 자동차는 물론 선박 건조 기술도 세계 최고잖아요. 당연히 이만한 차는 우리나라에서도 충분히 만들 수 있다고 생각했습니다. 수륙양용차 기술이 있는 네덜란드 DAT사에서도 처음에는 당연히 저를 못 믿었죠. 그때 현대그룹 창업자인 고(故) 정주영 회장의 일화를 참고해 설득에 나섰습니다. 거북선 그림을 보여주며 ‘우리나라가 네덜란드보다 철갑선을 먼저 만들었다’라고요. (웃음)”

기술에 관해서는 문외한이었지만, 8개월간 네덜란드에서 머무르며 DAT사를 설득했다. 기술협약 결과에 대한 확신을 주기 위해 공장부터 마련했다. 이준암 대표의 열정과 정성에 DAT사의 마음도 열렸다. 초반에는 네덜란드에서 한국 실정에 맞는 수륙양용차를 제작



할까 생각도 했지만, 언어적인 한계에 부딪히다 보니 연구개발에 가속도가 붙기 어려웠다. 그래서 기술협약을 통해 한국에서 연구를 진행하기로 했다.

수륙양용차 개발을 위해 들인 준비 기간만 3년. 처음에는 기술만 확보하면 될 줄 알았지만, 알고 보니 넘어야 할 산이 많았다. 수륙양용차는 자동차법은 물론 선박법에도 해당해 어느 한쪽만의 기준을 충족하는 것만으로는 부족했다. 외국과 달리 국내에서는 선박 형태의 수륙양용차는 '선박'으로 분류돼 도로 운행이 불가능했다. 국내 실정에 맞춘 자체 연구개발은 당연했다. 지금도 그때 살펴본 법안들이 대표이사 사무실 책장에 가득 꽂혀 있을 정도로, 각종 법안을 꼼꼼하게 살폈다.

“사실 국내에서도 2002년부터 수륙양용차를 도입

하려는 움직임이 많았습니다. 하지만 성공 사례가 없었어요. 게다가 수륙양용차와 관련한 검사 지침도 없었습니다. 2012년 7월에 일부 법안이 바뀌면서 수륙양용차 충돌 테스트가 강도 개선 시뮬레이션으로 대체되었고, 검사 지침도 비로소 생겼습니다. 다행히 제가 수륙양용차 사업을 준비하던 시기와 타이밍이 잘 맞았죠.”

차별화된 관광 자원을 만든다

기존의 수륙양용차는 선박 바닥에 바퀴를 다는 수준이었지만, 지엠아이그룹은 차량에 선박 기능을 접목했다. 시작은 SUV였다. 독도 오프비어스 크루저(DOKDO Amphibious cruiser)는 수상은 물론 비포장

도로에서도 뛰어난 성능과 내구성을 지닌 SUV 형태의 수륙양용차. 현재 에버랜드 스페셜 투어에서 사용하는 차량과 같은 모델이다. 수륙양용 SUV는 용도별로 주문 제작이 가능해 관광은 물론 해상구조나 국방 등 다양한 분야에서 활용할 수 있다. 모델명에 ‘독도’를 넣어 우리나라를 찾은 관광객들에게 독도에 관한 이슈를 환기하려는 의도도 담았다.

올해 지엠아이그룹이 야심 차게 선보인 것은 버스 형태의 수륙양용차인 유니 앰피비어스 버스(UNI Amphibious bus)다. 35인에서 45인까지 탑승 가능한 이 버스는 풍속 22m/s, 파고 1.5m까지 견딜 수 있다. 프로펠러 방식과 달리 수상 운행 시 장애물이 끼일 염려가 없고, 육상 운행 시에도 프로펠러가 바깥에 노출되지 않아 안전성이 높다.

“처음에 버스가 물에 들어간다고 하니, 사람들이 안전에 대한 우려를 크게 쏟아냈습니다. 그래서 연구 개발 시작 단계부터 안전에 가장 심혈을 기울였어요. 세계적인 인증기관인 영국 로이드선급협회(Lloyd’s Register)로부터 안전성을 인정받았죠.”

최악의 경우를 가정해, 버스에 구멍이 나더라도 10톤가량의 여유 부력이 남아 버스에 물이 차더라도 가라앉지 않는다. 2개의 출입구는 물론 차량 지붕에도 6개의

비상구를 설치해 비상시 탈출 경로도 확보했다. 버스에 장착한 두 개의 워터젯 엔진은 360도 회전을 가능하게 한다. 바다에서 버스가 180도로 뒤집히더라도, 바로 복원된다. 좌우로 흔들리는 최대 기울기 각도는 불과 7도. 특히 기술을 적용해 차량의 침몰은 물론 좌우로 배가 흔들리는 롤링 현상을 원천적으로 차단했다.

연구개발은 평생일터를 위한 밑거름

그들이 만든 수륙양용차의 가치는 해외에서 먼저 알아봤다. 지난해 2월에는 터키 이스탄불 지방교통국과 약 125억 원 규모의 수출 계약을 맺었다. 계약 물량 10대 중 2대는 국내에서 100% 생산해 납품하고, 나머지 8대는 국내에서 49% 제조 후 터키에서 51%를 제조해 ‘메이드 인 터키(Made in Turkey)’ 브랜드를 달 예정. 이스탄불 지자체와도 버스 60대를 추가 계약하고, 이스탄불 수상택시 사업자와 SUV 120대 수출 계약을 논의하고 있다. 터키는 수륙양용 버스와 SUV를 대중교통은 물론 국방부와 소방청, 경찰청의 지휘관 차량으로 사용할 예정이다. 터키뿐만 아니라 태국 해군 사령부에도 차량 공급을 결정했으며, 베트남에서도 수륙양용 차량 도입을 위한 MOU를 체결했다.





한국에서도 새로운 관광자원을 필요로 하는 많은 지자체가 러브콜을 보내고 있다. 시장성도 이미 확인됐다.

지엠아이그룹은 차량 개발은 물론 서비스 운영까지 맡았다. 국내 최초 수륙양용 사업화를 선점한 것. 수륙양용차를 이용한 연계 관광은 환승이 필요 없을 뿐만 아니라, 다양한 관광 프로그램과도 접목하기 쉽다.

지엠아이그룹은 지역의 다양한 관광 상품과 연계해 그 지역에서만 경험할 수 있는 특색 있는 관광 상품도 구성하고 있다. 단순한 해양 관광 상품을 넘어 차별화된 아이템을 통해 경쟁력을 키워가고 있는 것. 경남 통영시와 전북 부여군, 서울시 한강, 경남 마산 로보랜드, 강원도 등지에서 관광 프로그램을 운영할 예정이다. 올해 시범 사업을 시작으로 경기도 안산 시화호와 부산 광안리 및 해운대, 제주 일출봉 해안 투어 등도 준비 중이다.

“처음부터 차량을 판매할 목적으로 개발하지 않았습니다. 지금도 차량만 별도로 사고 싶다는 의뢰는 정말 많이 들어오지만, 차량만 판매하는 일은 하지 않을 겁니다. 제조만 하면 차량을 팔고 끝이지만, 이를 활용해 관광 서비스를 하면 정기적인 수익을 통해 더 많은 일자리를 창출할 수 있어요. 직원들에게도 ‘이 사업은

직원들의 고용안정과 복지를 위한 일’이라고 이야기합니다.”

지엠아이그룹은 증강현실 기술과 접목한 체험 관광 프로그램과 관련해 기술 협약을 맺었으며, 현재 콘텐츠 제작을 준비 중이다.

“임진왜란 당시, 영도대교가 있는 부산 남항 근처에서도 부산포해전이 있었습니다. 증강현실 기술을 접목하면 이동하는 차량의 창문을 통해 차 안에서도 체험 관광을 할 수 있습니다. 창문을 터치하면 포가 날아가고, 배가 격파되는 장면을 볼 수 있죠. 팀을 나누어 게임도 할 수 있고요. 그러면 그 장소에 관해서도 더욱 깊이 인상에 남겠죠. 이러한 활동이 쌓이면 관광객들이 그 지역에 더 오래 체류하는 계기가 됩니다.”

해상구조 등 수륙양용 기능을 극대화하는 데 목표를 두고 있는 지엠아이그룹의 꿈 하나는 ‘막내 직원까지도 부자가 되는 기업’이다. 가장 말단에 있는 사람까지 잘 되는 기업이라면, 당연히 기업의 성과도 상당할 터. 이 자리까지 오는 과정이 쉽지는 않았지만, 지엠아이그룹은 ‘할 수 있다’는 마음가짐으로 한계를 넘어서는 도전을 거듭하고 있다. 수륙양용차의 국산화 시대를 연 지엠아이그룹이 임직원은 물론 관광지를 찾은 사람들의 마음까지도 풍족하게 채워주길 바란다. **기술혁신**





(주)지엠아이그룹
Great Money Investment Group Co., Ltd.

(주)지엠아이그룹

주소	부산광역시 동구 중앙대로 328 금산빌딩 303호
사업 부문	수륙양용차 제조 및 운영
대표	이준암
지식재산권	특허 5건, 특허 출원 7건



폐열회수장치를 이용한 제설제 히팅 기술



이계석 대표이사
(주)자동기

기술개발 배경

제설제 살포기는 동절기에 눈이 내리거나 도로가 결빙되기 전후, 미끄럼 방지를 위해 차량 적재함에 장착하고 도로에 제설제를 살포하여 미끄럼을 방지함으로써 안전사고를 예방하고, 차량 통행을 원활하도록 하는 재난안전장비이다. 동절기 제설작업에는 이러한 살포기가 많이 사용되는데 최근 살포 방식에 있어 독일 등 유럽 국가들이 많이 사용하는 습염식 제설 방법(Pre-wetted spreading system)이 우리나라에서도 선호되고 있다. 습염식 살포 방식은 고체 소금과 제설 용액을 혼합(중량비 7:3)하여 강설량과 기상상태에 따라 살포량을 조절하여 도로에 살포하는 방식이다. 살포휠에서

제설 용액으로 코팅하여 살포시 제설제의 비산을 억제하고 노면 부착성 향상과 고체 소금의 용해를 촉진시켜서 제설의 속효성과 지속성 향상은 물론이고 제설제를 비교적 적게 사용하는 환경 친화적인 제설 방법이다.

그림1 제설제 살포장치의 습염식 제설 방법



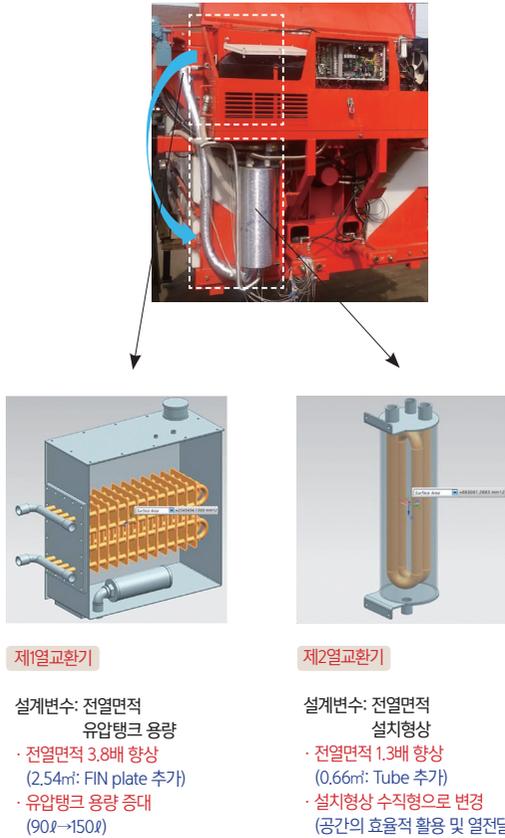
이렇듯 효율적인 습염식 제설 방법에 더하여 제설 작업시 동일한 시간 대비 용빙 속도를 어떻게 향상시킬 것인가에 대한 해법으로 (주)자동기(이하 자동기)는 수요기관의 다양한 아이디어를 접목시켜 제설제 살포기 엔진 가동시 발생하는 160℃ 이상의 배기가스 폐열과 유압 구동장치에서 발생하는 65℃ 이상의 폐열을 회수하여 제설 용액을 히팅하여 도로에 살포하는 기술을 개발하게 되었다.

폐열회수장치 개발

개발된 폐열회수장치는 그림2와 같이 제1열교환기와 제2열교환기로 이루어져 있다. 제1열교환기는 핀플레이트를 설치하여 설계 변수인 전열면적을 향상시



그림 2 폐열회수장치의 설계



켰고 기존 유압 탱크를 활용하여 호환성을 향상시켰다. 제2열교환기의 경우 튜브를 3열로 설계하여 전열면적 향상과 공간의 활용성 및 열전달 효과를 높이기 위해 설치 형상은 수직형으로 하였다. 제설용액의 순환경로는 제1열교환기를 통과한 후 바로 제2열교환기로 순환되어 탱크에 저장되거나 필요시 바로 살포할 수 있는 회로로 구성하였다.

그림3은 제1열교환기의 본체 및 제설용액 순환 파이프의 열유동해석을 진행한 자료로 제1열교환기의 본체 및 배관 파이프는 -4.6℃~62.6℃의 온도 분포를 보이고 있으며 최대 온도는 작동 유압 유입구에서 나타나고 최소 온도는 제설용액 유입구에서 나타나고 있다. 제설용액과 작동 유압유의 열유동해석 결과 그림4와 같이 제설용액은 -4.6℃~15.7℃의 온도분포를 보이고 있으며 제설용액 유출구에서의 평균 온도는 1.2℃로 나타나고 있다.

그림 3 제1열교환기의 본체 및 순환 파이프의 온도 분포

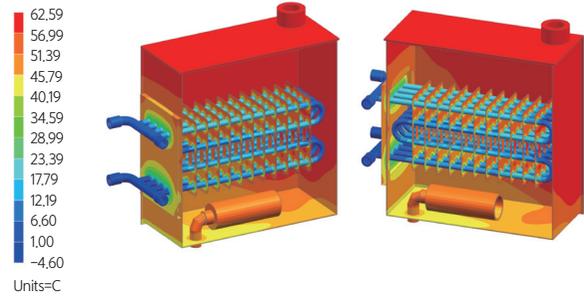


그림 4 제1열교환기의 유체 영역 온도 분포

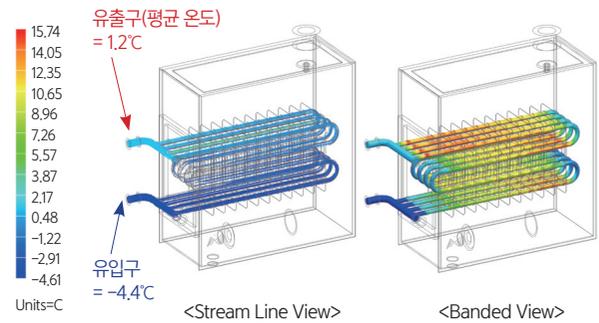
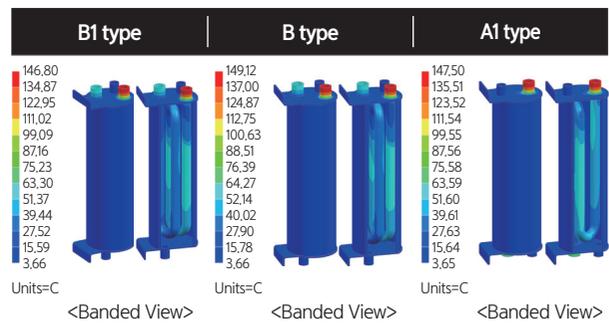


그림 5 제2열교환기의 본체 및 배기가스 파이프의 온도 분포

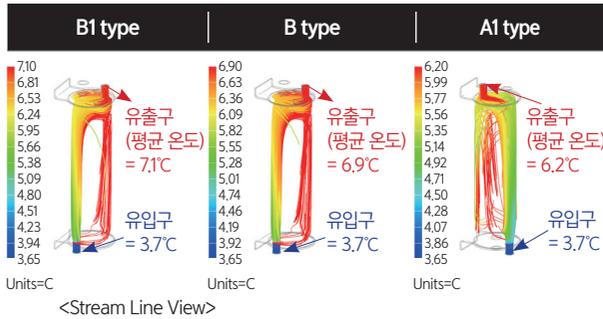


본체 및 배관 파이프의 온도 분포는 B1, B, A1 Type 별로 각각 3.7℃~ 146.8℃, 3.7℃~ 149.1℃, 3.7℃~ 147.5℃의 온도 분포를 보이며, 최대 온도는 배기가스 유입구에서 나타나고 최소 온도는 제설용액의 유입구에서 나타난다.

그림5는 좀 더 다양한 설계조건을 비교하기 위해 3가지 타입으로 제2열교환기의 열유동해석을 실시한 자료로 열교환기 본체 및 배기가스 파이프의 두께 및 구경을 달리하였을 때 결과이다.

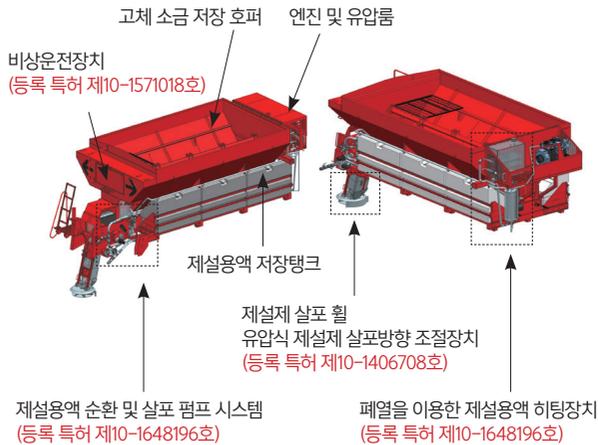
유체영역 온도 분포는 그림6과 같이 나타났다. 제설용액은 B1 타입의 경우 3.7℃~61.0℃, B의 경우 3.7℃~60.2℃, A1의 경우 3.7℃~57.5℃의 온도 분포

그림 6 제2열교환기의 유체영역의 온도 분포



제설용액 유출구에서의 (평균)온도는 B1, B, A1 Type 별로 각각 7.1°C, 6.9°C, 6.2°C로 나타나고 있다. B1 Type이 열효율이 제일 좋은 것으로 판단된다.

그림 7 폐열회수장치가 적용된 제설제 살포기



를 보이며 B1 타입이 가장 높은 온도를 나타냈다. 이때 제설용액 유출구의 평균 온도는 7.1°C였다.

이러한 열유동해석 결과를 토대로 유압유의 폐열이 배기가스의 폐열보다 전열계수가 크므로 유압유 폐열을 이용한 열교환기를 제1열교환기로 적용하고, 제1열교환기는 작동유압유의 유동을 방해하지 않는 범위 내에서 코일은 15A 파이프를 4열로 분리하여 배열하고 핀플레이트를 수직형으로 설치하여 제품에 적용하였다. 또한, 기존 유압탱크를 활용하여 설치 공간 및 생산원가를 최소화하였다. 제2열교환기의 경우 동일 공간에서 최대한 전열면적을 확장한 파이프를 3열로 설계해 제품에 적용하여 열교환기의 크기를 최적화하여 장비에 적용한 구조는 그림7과 같다.

기술개발 파급효과

유압과 엔진을 이용하는 살포기의 특성상 구동부에서 고열이 발생하게 되는데 이를 열교환기를 이용하여 온도를 일정하게 유지시켜 비례제어 성능을 안정화할 수 있으며, 유압유 발열 방지를 위한 쿨러의 설치가 필요 없게 되어 원가절감이 가능하므로 유압을 이용한 다른 산업기계에 적용이 가능한 기술이다. 고온의 배기가스 방출을 최소화하여 환경 친화적인 장비로 별도의 엔진을 사용하는 노면청소차 등 많은 특장차량에 적용을 기대할 수 있다. 특히, 최근 동절기 이상기온 현상으로 인해 예측되지 않는 폭설과 잦은 저온현상으로 인해 제설제 살포기 시장이 활성화되고 있으며 제설 능력 향상과 작업성 향상을 위해 살포기에서 발생하는 폐열을 회수하여 제설용액의 온도를 상승시켜 고체 소금의 용해를 촉진시켜 살포함으로써 제설제 사용량 절감 및 제설의 속효성과 지속성 증대로 용빙 성능을 향상시키는 기술이다. 물론 최근 용액을 광폭으로 다양한 방향으로 살포할 있는 유럽의 기술개발 상황에서 볼 때 우리나라도 제설제의 투입 위치 조절기술과 광폭으로 살포할 수 있는 기술 등을 추가 개발하여 국내 제설 시장은 물론이고 러시아, 카자흐스탄 등 중앙아시아 시장으로의 수출 가능성이 높을 것으로 판단하고 있으며, 지속적인 R&D와 매출 증가로 고용창출의 효과 또한 증대될 것으로 전망한다. **[기술혁신]**



노화된 조혈줄기세포를 회춘시키는 기술



최인표 책임연구원
한국생명공학연구원 면역치료융합연구단

조혈줄기세포는 골수 내에 존재하며 자기복제와 더불어 모든 면역세포로 분화하는 능력을 가지고 있다. 우리 몸이 노화되거나 스트레스를 받으면 조혈줄기세포의 노화도 함께 진행되어 줄기세포로서의 기능은 점차 상실된다. 이와 같은 조혈 기능의 감소 또는 이상으로 인하여 면역 기능이 저하되고 암, 면역 질환 등의 발병이 촉진된다.

조혈줄기세포의 노화가 진행됨에 따라 활성산소의 양은 증가한다. 세포 내 활성산소의 양은 다양한 세포 내 신호전달 경로를 통해 조절되고 있다. 노화나 스트레스 등에 의해 활성산소의 양이 과도하게 증가하면 ‘유전자의 변형, 단백질의 산화, 세포의 사멸과 노쇠’를 유도하는 등 세포에 피해를 주는 것으로 알려져 있다.

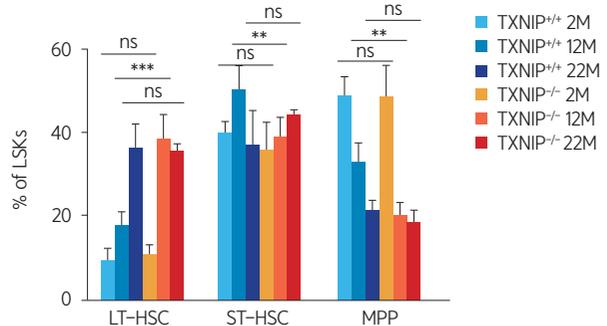
따라서 이러한 활성산소를 적절히 제거하여 조혈줄기세포의 항상성을 유지하는 것은 매우 중요하다.

조혈줄기세포는 분화 단계에 따라 Long-term 조혈줄기세포에서 short-term 조혈줄기세포로 변화되며 결국 다양한 면역세포와 혈액세포로 분화된다. 조혈줄기세포의 노화가 진행되면 Long-term 조혈줄기세포의 비율이 증가하고 면역세포 중에 Lymphocyte가 감소하고 Myeloid는 증가하는 쏠림 현상이 일어나며 면역세포증식(Repopulation) 능력과 귀소성이 저하되게 된다. 그러나 어떠한 유전자와의 기작을 통해 조혈줄기세포의 노화를 조절하는가에 대한 연구는 아직 미흡하다.

본 연구자들(최인표, 정해용 박사 등)은 조혈줄기세포의 활성산소의 양을 조절하여 조혈줄기세포의 항상성을 유지하는 데 TXNIP가 중요한 인자임을 보고한 바 있다(Cell Metabolism, Jung, H, et al, 2013). 이를 근거로 이 유전자가 조혈줄기세포의 노화를 조절하는 데 중요한 역할을 할 것이라는 가정을 가지고 그 기능을 살펴 보았다.

TXNIP의 조혈줄기세포 노화조절 기능을 살피기 위해 TXNIP가 결핍된 생쥐를 사용하여 조혈줄기세포의 노화 정도를 주령별로 확인해 보았다. 정상 생쥐와 비교하여 TXNIP 결핍 생쥐의 조혈줄기세포에서 Long-term 조혈줄기세포의 비율이 증가했으며, 혈액 내 면역세포의 Myeloid 쏠림, 활성산소의 증가, 노화 관련 유전

그림 1 TXNIP 결핍 생쥐에서 조혈줄기세포의 조기 노화



TXNIP가 결핍된 생쥐(12개월령)에서 조혈줄기세포의 노화 현상인 Long-term 조혈줄기세포(CD34-Flk2-LKS)의 급격한 비율 증가를 보였으며 또한, 조혈줄기세포 노화 현상인 혈액 내 면역세포의 Myeloid 쏠림 현상이 나타났다.

자의 발현 증가가 확인되었다.

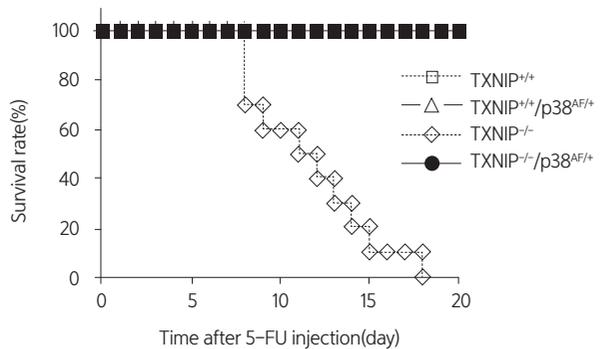
골수이식을 통해 TXNIP가 결핍된 조혈줄기세포를 정상 생쥐에 이식한 경우에도 조혈줄기세포의 노화 현상이 동일하게 관찰되었다. 또한 조혈 스트레스를 유도할 경우 정상 생쥐는 100% 생존하였으나 TXNIP가 결핍된 생쥐는 100% 사망하였다. 이러한 TXNIP가 결핍된 생쥐에 항산화제 처리를 하면 100% 생존하는 것을 확인하였다.

TXNIP 결핍에 의한 조혈줄기세포의 노화 원인을 확인하기 위하여 세포의 노화에 결정적인 역할을 하는 것으로 알려진 p38 MAPK의 활성을 조사해본 결과, 정상 조혈줄기세포와 다르게 활성이 증가되어 있음을 확인하였다. 또한 p38 MAPK 활성 조절에 TXNIP의 역할을 확인하기 위하여 상호 결합 여부를 확인해 본 결과, TXNIP가 p38 MAPK와 직접적으로 결합하여 활성을 조절하고 있었으며 이러한 상호작용은 활성산소에 의해 증가됨을 확인하였다.

한편, TXNIP^{-/-}/p38^{AF/+} 생쥐는 p38AF(Kinase dead mutant) 유전자를 발현하는 생쥐를 교배하여 만든 생쥐이다. TXNIP가 결핍된 생쥐에 TXNIP^{-/-}/p38^{AF/+} 생쥐의 조혈줄기세포를 골수이식하여 노화 현상을 관찰하였다. 이를 통해 TXNIP 결핍 생쥐의 조혈줄기세포는 노화 현상이 회복되고 활성산소도 줄어드는 것을 확인하였다. 또한 12개월 주령 생쥐의 혈액 내 Myeloid 스펀 현상도 정상 생쥐와 유사하게 회복되는 것을 확인하였다. 이러한 조혈줄기세포의 정상 회복은 조혈 스트레스 유도 실험을 통하여 다시 한 번 확인할 수 있었다. TXNIP 결핍 생쥐의 경우 조혈 스트레스에 의해 100% 사망률을 보였으나, TXNIP^{-/-}/p38^{AF/+} 생쥐는 100% 생존하는 것을 확인하였다(그림 2). 따라서 이러한 결과들은 TXNIP 결핍 조혈줄기세포의 노화가 p38 MAPK의 활성에 의해 조절되고 있음을 보여주고 있다.

이러한 실험결과를 토대로 본 연구진은 p38 MAPK와 상호작용하는 TXNIP 부위 유래의 펩타이드(TN13)을 제작하여 p38 MAPK의 활성조절 여부를 확인하였

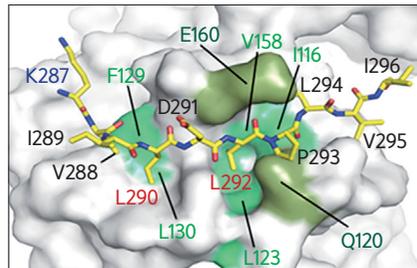
그림 2 조혈 스트레스 환경에서 p38 MAPK의 활성 억제를 통한 TXNIP 결핍 생쥐의 생존율 회복



조혈 스트레스 환경에서 정상 생쥐는 0%의 사망률을 보이나 TXNIP 결핍 생쥐는 100%의 사망률을 보였다. 그러나 TXNIP 결핍 생쥐에 p38 MAPK의 활성을 억제하는 p38^{AF}(Kinase dead mutant)를 발현하는 유전자를 도입한 TXNIP^{-/-}/p38^{AF/+} 생쥐는 100% 생존율로 회복하였다.

그림 3 TXNIP와 p38의 결합

Docking protein	Docking sequence
	Basic residue α -X- β
MKK6	SKGKKRNPLKIPKEA
MKK3b	GKSKRKKD...LRISCNS
MEF2A	RKPDLR...VVIPSS
TXNIP(TN13)	²⁸⁴ GSKKVI...LDLPLVI ²⁹⁶



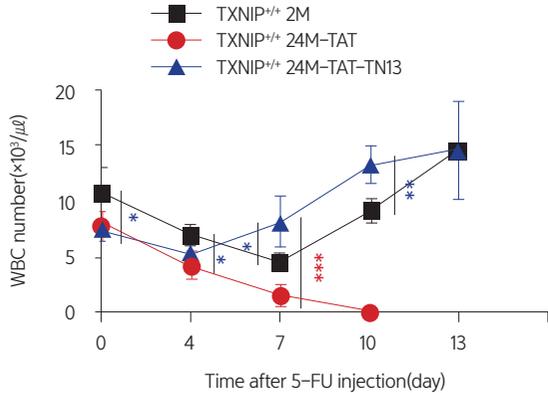
TXNIP과 p38이 결합하는 Surface model

다(그림 3). 세포에 투과되도록 제작한 TN13 펩타이드는 p38 MAPK의 동형단백질(Isoform) α , β , γ , δ 중에는 p38 α 를 특이적이며 효과적으로 저해하고 조혈줄기세포 내로 침투하여 효과적으로 p38 MAPK의 활성을 억제하는 것을 확인하였다.

노화된 조혈줄기세포에 TN13 펩타이드를 처리하였을 때, 활성산소를 줄여주고 노화 관련 유전자의 발현을 감소시켰으며 귀소성을 회복시켜 주었다. 더불어 골수이식을 통해 노화된 TXNIP 결핍 또는 정상 조혈줄기세포의 역노화를 유도함을 확인하였다. 또한 조혈 스트레스 유도시 24개월 주령의 노화된 생쥐는 혈액 내 면역세포 수를 회복하지 못하고 100% 사망하였으나

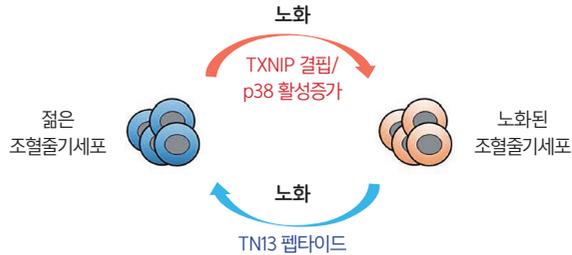


그림 4 조혈 스트레스 환경에서 TN13 펩타이드에 의한 늙은 생쥐(24개월 주령)의 조혈 기능 회복 및 생존율 회복



조혈 스트레스 환경에서 2개월 주령의 생쥐의 조혈줄기세포는 정상적으로 조혈 기능을 함으로써 혈액 내 면역세포 수를 회복하고 100%의 생존율을 보이나 24개월 주령 늙은 생쥐의 조혈줄기세포는 조혈 기능이 떨어져 혈액 내 면역세포 수를 회복하지 못하고 10일 내에 100% 사망하였다. 그러나 24개월 주령의 늙은 생쥐에 TN13 펩타이드를 복강 주사했을 경우에는 조혈줄기세포의 조혈 기능이 회복되어 2개월 주령의 젊은 생쥐보다 빨리 면역세포의 수를 회복하였으며 100% 생존율을 보였다.

그림 5 조혈줄기세포 노화 및 TN13 펩타이드에 의한 회춘



TXNIP 결핍 또는 p38 MAPK의 활성 증가는 조혈줄기세포의 노화를 촉진하는데 노화된 조혈줄기세포는 TXNIP 유래의 펩타이드인 TN13을 처리하여 회춘시킬 수 있다.

TN13 펩타이드를 복강 주사한 24개월 주령의 노화된 생쥐는 조혈줄기세포의 기능이 회복되어 2개월 주령의 젊은 생쥐보다 빨리 혈액 내 면역세포 수를 회복하였으며 100% 생존하였다(그림 4).

본 연구진은 일련의 동물실험을 통하여 TXNIP가 조혈줄기세포의 노화를 조절하는 새로운 인자임을 확인하였고 나아가 TXNIP 유래의 TN13 펩타이드를 처리하여 노화된 조혈줄기세포를 회춘시키는 데 성공하였다(그림 5).

그동안 줄기세포의 노화 연구를 통해 노화 방지 기술 및 줄기세포의 노화를 억제하는 약물을 개발하는 등의 연구 성과는 있었으나, 조혈줄기세포의 노화를 조절하

는 유전자를 발굴하고 이를 이용하여 펩타이드를 개발하여 노화된 조혈줄기세포의 역노화를 유도한 경우는 이번이 처음이다.

본 연구를 통해 조혈줄기세포의 TXNIP와 관련된 노화조절 기작을 밝히고 TXNIP 유래 펩타이드를 통해 노화된 조혈줄기세포를 회춘시켜 조혈줄기세포의 기능을 향상시킬 수 있는 기술을 개발하였다. 이를 계기로 조혈줄기세포 회춘 기술을 이용하여 건강한 조혈줄기세포를 만들어 각종 면역질환 치료, 암 치료, 면역세포 치료제 개발 등에 활용이 가능할 것으로 기대된다.

우리나라는 2015년 고령자 수는 2015년 기준 660만 명(전체 인구의 13.1%)이며 2060년에는 전체 인구의 약 40%가 될 것으로 예상된다(통계청 2015). 인구 고령화로 고령자 진료비는 약 19조 원에 이른다(전체 의료비의 35%, 2015). 전 세계 노인성 만성질환 치료제 시장은 2011년 1,692억 달러에서 연평균 4.3%의 성장률로 2018년 2,272억 달러 이상의 시장을 형성할 것으로 전망된다. 전 세계 골다공증 치료제 시장은 2022년 80억 달러 규모로 예상되고(연평균 성장률 3%, Global Data 2013), 퇴행성관절염 치료제 시장은 2018년 406억 달러 규모로 전망된다(한국보건산업진흥원 2015). 국내 시장은 2012년 3.7조 원에서 2020년에 약 10조 원 시장을 형성할 것으로 전망된다(한국보건산업진흥원 2014). 앞서 살펴본 ‘노화된 조혈줄기세포를 회춘 시키는 기술’은 노화로 인한 암과 다양한 퇴행성질환 치료 시장에서 새로운 치료제 분야를 개척할 것으로 기대한다. **기술혁신**

Win Tech는 공공연구기관의 연구성과 확산을 위해 국가과학기술연구회(NST)가 선정한 “2017 출연(연) 우수연구성과 10선” 기술을 선별하여 게재하고 있습니다.

자율주행 기술의 성장 단계와 3가지 적용 사례

자율주행 기술의 현재 그리고 미래



이형민 대표
(주)비전컴퍼니

전기자동차와 자율주행 자동차는 지금 자동차 업계에서 가장 핫한 키워드라고 할 수 있다. 이제 자동차는 '바퀴 달린 전자제품'으로 불릴 만큼 다양한 기술들이 가장 활발히 융합되고 있는 산업으로 탈바꿈하고 있다. 특히 미래 자동차의 핵심기술이라 할 수 있는 자율주행 기술은 구글, 엔비디아와 같은 글로벌 기업들이 선도하고 있으며, 기존 자동차 제조기업들은 후발주자로 기술 개발에 뛰어들거나 기술 선도 기업들과 협력하는 방법으로 자율주행 자동차를 개발하고 있는 모습이다.

구글은 세계 최초로 자율주행 자동차를 개발한 기업으로 역사에 기록될 전망이다. 구글은 2010년부터 본격적으로 기술 개발에 착수해 'Moonshot Division X'라는 자체 자율주행 자동차 개발 프로젝트를 진행했다. 2012

년에 시각장애인을 태우고 20만 마일(약 321,000km)을 주행했고, 2014년까지 총 70만 마일(약 1,126,000km)을 주행한 기록을 세웠다. 현재까지 미국 전역 6개 주에서 무려 8년 이상의 주행 테스트를 진행하고 있다.

구글은 2018년을 1차 무인자동차 상용화 시점으로 잡고 지금도 자율주행 차량의 시범운행을 활발히 펼치고 있다. 구글이 이같이 자율주행 기술 분야에서 가장 앞서고 있는 데는 그동안 축적한 지도 데이터베이스도 크게 기여했다. 차가 자율주행하기 위해서는 차선 수와 너비, 신호등, 방지턱 등 막대한 자료가 필요한데 구글은 이미 '스트리트뷰' 서비스를 통해 방대한 지도 데이터베이스를 구축해 놓은 상태이다.

물론 벤츠, 아우디, 포드, GM, 도요타, 현대 등 기존 자동차 제조기업들도 자율주행 자동차 개발에 열을 올리고 있는 모습이다. 이미 포드, 아우디, 테슬라 등 몇몇 기업들은 수백 킬로미터의 자율주행 시범운행을 마친 상태이며, 2018년부터는 더 많은 기업들의 자율주행 차량들이 실제 도로에서 운행 테스트를 진행할 예정이다.

자율주행 기술은 감지시스템, 중앙제어장치, 액추에이터 등으로 구성되며, 로봇 및 컴퓨터공학, GPS, 정밀 센서, 전자제어 등 많은 첨단 기술들의 융합이 필요하다. 따라서 아직 국제 표준이 정해져 있지 않은 상태다. 현재는 미국 도로교통안전국(NHTSA, National Highway Traffic Safety Administration)이 구분한 5단계(0~4단계) 자율주행 기술 단계와 미국자동차기술학회(SAE, The Society of Automotive Engineers)가



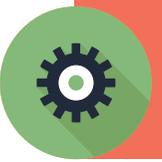


표 1 SAE 기준에 따른 자율주행 5단계

단계	정의	주요 내용	기본조작	모니터링	백업	시스템 작동환경
레벨 0	비자동화 (No Automation)	운전자가 전적으로 모든 조종을 제어하고, 모든 동적 주행을 조장하는 단계	운전자	운전자	운전자	-
레벨 1	운전자보조 (Driver Assistance)	자동차가 조향 지원시스템 또는 가속/감속 지원시스템에 의해 실행되지만 사람이 자동차의 동적 주행에 대한 모든 기능을 수행하는 단계	운전자	운전자	운전자	몇 가지 운전모드
레벨 2	부분자동화 (Partial Automation)	자동차가 조향 지원시스템 또는 가속/감속 지원시스템에 의해 실행되지만, 주행환경의 모니터링은 사람이 하며 안전운전 책임도 운전자가 부담	시스템	운전자	운전자	몇 가지 운전모드
레벨 3	조건부자동화 (Conditional Automation)	시스템이 운전 조종의 모든 측면을 제어하지만, 시스템이 운전자의 개입을 요청하면 운전자가 적절하게 자동차를 제어해야 하며, 그에 따른 책임도 운전자가 부담	시스템	시스템	운전자	몇 가지 운전모드
레벨 4	고도자동화 (High Automation)	주행에 대한 핵심제어, 주행환경 모니터링 및 비상시의 대처 등을 모두 시스템이 수행하지만, 시스템이 전적으로 항상 제어하는 것은 아님	시스템	시스템	시스템	몇 가지 운전모드
레벨 5	완전자동화 (Full Automation)	모든 도로조건과 환경에서 시스템이 항상 주행 담당	시스템	시스템	시스템	모든 운전모드

구분한 6단계(0~5단계)의 자율주행 기술 단계로 구분해서 사용하고 있으며, 앞으로 많은 전문가들이 SAE의 6단계 방식이 국제 표준이 될 가능성이 크다고 전망하고 있다.

LEVEL 0 - 모든 것이 수동

레벨 0은 말 그대로 자율주행기술이 탑재되지 않는 지금의 자동차의 상태를 뜻한다. 자동차의 모든 기능을 직접 운전자가 수동으로 작동시켜 제어하는 단계이다.

LEVEL 1 - 자율주행의 기본 기능 탑재

운전자의 편의를 위한 특정 자동화 기능들이 추가된 단계이다. '순항 제어'를 뜻하는 크루즈 컨트롤 기능, 설정된 속도의 주행 기능, 차선 이탈 경보 장치(LDWS), 자동 브레이크 제어 시스템(AEB) 등이 대표적인 기술이다. 다만 모든 기능들은 운전자의 선택적 능동제어가 꼭 필요하다.

LEVEL 2 - 기능을 혼합하여 만든 안전 기술

'자율주행'다운 기술이 탑재되는 단계로 자동차가 운전자를 좀 더 많은 범위에서 보조한다. 기능적인 부분은 두 개 이상의 ADAS(Advanced Driver Assistance Systems)가 복합적으로 차량을 제어(SCC+LKAS,

SCC+LKAS+AEB 등)한다. 2단계에서도 운전자는 시선을 전방에 두고 여러 돌발 상황에 대비하는 등 감시자 역할을 해야 한다.

LEVEL 3 - 특정 상황에서 자유로운 단계

현재 다수의 자동차 업계의 기업들이 많은 자율주행 기술의 상용화를 위해 테스트가 진행되고 있는 단계이다. 특정 상황에서 차량이 운전자의 도움 없이 교통 신호와 도로 흐름을 인식해 자동차 스스로 운전한다. 그러나 운전자는 GPS 수신 불량, 통신장애 등 매우 위급한 상황에서는 운전자의 조종이 불가피하다.

LEVEL 4 - 차량 스스로 운전

차량이 스스로 안전한 주행이 가능한 수준에 도달한 단계이다. 비포장도로 혹은 지도에 표기되어 있지 않은 도로 등 차량이 도로 상황을 감지하고 인식하기 어려운 단계에서도 자동차 스스로 안전한 주행이 가능하다. 따라서 4단계에서는 기술, 통신, 데이터 등 모든 것이 연결되어 있는 최적의 환경이 뒷받침되어야 하며, 현재 구글, 테슬라, 엔비디아 등 자율주행 선도 기업들이 시험주행을 통해 4단계의 기술을 고도화하고 있다.

LEVEL 5 - 알아서 가는 자동차

사람의 개입이 전혀 필요 없는 공상과학 영화에서나 볼 수 있는 완벽한 자율주행 기술 단계이다. 모든 것들이 연결되는 완벽한 사물인터넷 환경을 갖고 있으며, 자율주행뿐만 아니라 인공지능 비서, 건강체크, 자동차와의 대화까지 가능한 기술이 구현된다.

100% 자율주행 택시 서비스 ‘웨이모(Waymo)’

2017년 11월 7일, 100% 자율주행으로 움직이는 미니밴 택시 서비스 구글의 ‘웨이모(Waymo)’가 출시한 날이다. 얼마 전에 차량 공유 서비스 1인자 우버도 자율주행 택시 서비스를 곧 론칭하겠다고 발표했는데, 알파벳이 먼저 발 빠르게 출시해 이 시장을 선점하려는 의도가 있어 보인다. 이번에 알파벳이 출시한 웨이모는 이들이 자체 개발한 자율주행 자동차를 활용한 첫 번째 상용화 서비스라고 할 수 있다.

웨이모의 CEO 존 크래프치(John Krafcik)은 언론과의 인터뷰에서 웨이모는 Fiat Chrysler Pacifica의 미니 밴을 개조해서 만들었으며, 세계 최초로 상용화된 로봇 택시라고 강조했다. 또한 웨이모는 정식 서비스 출시를 위해 그동안 아리조나 피닉스에서 이 차량을 테스트해왔다. Uber, Lyft, 애플, 테슬라 등 앞으로 웨이모와 경쟁하게 될 어떤 자율주행 차량들보다 성능 면에서도 가장 뛰어나다고 강조했다.

실제로 최근 Edison Investment Research의 자료에 따르면 웨이모는 우버의 자율주행 택시보다 5천 배나

뛰어난 주행성능을 갖고 있다고 평가했다. 참고로 우버의 성능은 6대의 자율주행 차량들 중에서 최악의 성능을 보였다.

현재 웨이모는 피닉스에서 무료로 시범 서비스를 론칭했다. 몇 개월 더 서비스를 테스트한 후 이용자에게 요금을 부과할 계획이다. 웨이모는 로봇 택시를 시작으로 개인용 차량, 트럭, 물류 등 다양한 분야로 자율주행 차량 서비스의 확대를 모색하고 있다.

세계 최초, 자율주행 무인 식료품점 ‘로보마트(Robomart)’

미국 샌프란시스코 기반의 스타트업인 ‘로보마트(Robomart)’가 출시한 세계 최초의 자율주행 식료품 배달 차량이 큰 화제를 불러오고 있다. 로보마트는 오직 채소와 과일과 같은 식료품을 소비자의 집 앞에서 제공하기 위해 탄생한 자율주행 무인점포다. 소비자가 앱을 통해 로보마트를 부르면 가장 가까운 무인차량이 신속하게 집 앞으로 달려가는 식이다.

창업자 ‘알리 아메드(Ali Ahmed)’는 “전 세계에서 가장 저렴한 가격에 식료품을 가장 신속하게 제공하기 위해 자율주행 배달 차량을 선택하게 됐으며, 다년간의 개발 끝에 로보마트가 탄생하게 됐다”고 말했다. 컨슈머 리서치 전문 기업 ‘Kantar Worldpanel’의 자료에 따르면 전 세계 식료품 시장은 1조 달러나 되며, 유통 기한이라는 식품의 특성 때문에 대부분의 소비자들은 식료품점이나





마트와 같은 오프라인 매장에서 구매하고 오직 5%의 소비자만이 온라인을 통해 구매한다.

그러나 알리 아메드는 온디맨드(On-Demanded) 쇼핑이 가능하다면 즉, 고객의 니즈에 딱 맞는 상품과 배달 서비스가 가능하다면 식료품도 충분히 온라인을 통해 주문할 수 있다고 예상했다. 신선한 식료품을 저렴한 가격에 신속하게 집까지 찾아가 제공하는 것이다. 이를 실현하기 위해 로보마트는 100% 자율주행 차량을 선택했고, 'Grab and Go'라고 칭한 자동 결제 및 체크아웃 기술을 자체 개발하여 특허를 출원하였다.

로보마트를 사용하는 방법은 매우 간단하다. 사용자가 앱으로 로보마트를 요청하면 콜택시처럼 집 앞에 도착하게 된다. 일단 차량이 도착하면 문을 열고 원하는 식료품을 집어 들고 문을 닫기만 하면 된다. 로보마트의 'Grab and Go' 기술은 아마존의 무인 편의점에 적용되었던 '아마존 GO'의 기술과 유사한 카메라 센서 기술이 적용된 것으로 보인다. 소비자의 구매 행동이 자동으로 추적되어 체크아웃하면 자동으로 결제가 되는 식이다. 현재 로보마트는 캘리포니아주의 자율주행 차량 허가를 득한 후 샌프란시스코를 중심으로 본격적인 서비스를 시작할 계획이다.

VR 기술로 실제 차량을 운전한 '엔비디아(Nvidia)'

올해 초, 국내에서도 큰 인기를 끌었던 할리우드 영화 '블랙 팬서'. 영화에서 실제 차량을 원격으로 조종하는 모습이 최근 미국 실리콘밸리 산호세에서 열린 'GTC 2018'에서 시연돼 화제다. 그래픽카드로 유명한 '엔비디아(Nvidia)'가 VR 기술로 실제 차량의 운전을 시연한 것이다.

엔비디아의 CEO 젠슨 황(Jensen Huang)은 이 VR 시연 기술을 행사장 바깥에 있는 실제 차량과 이원 생중계로 직접 설명했다. 운전자는 젠슨 황 옆에서 HTC Vive VR 기기를 착용한 상태에서 시뮬레이션 운전 장치에 앉아 있다. 바로 이 운전자가 바깥의 실제 차량을 운전



한 것이다. 젠슨 황은 이 기술을 '반 자율주행 기술'이라는 표현을 사용해 설명했다.

차량은 포드 퓨전 차량으로 자율주행 장치가 그대로 장착돼 있다. 차량에 설치된 카메라 덕분에 VR 기기를 착용한 운전자는 마치 실제 자동차 운전석에 앉아 있는 것처럼 느껴지게 되는 것이다. 차량은 자율주행 차량이지만 운전은 원격으로 사람이 운전하니 반 자율주행 차량이 맞는 것 같다. 시연에서 운전자는 행사장 뒤편에서 차량을 운전해 행사장 주위를 천천히 돌더니 주차까지 잘 마쳤다.

이미 널리 알려진 것처럼 엔비디아는 강력한 GPU 기술을 바탕으로 인공지능 플랫폼 기업으로 발돋움한 상태이다. 엔비디아의 이번 VR 기술은 자율주행 차량과 사람을 실제로 연결할 수 있다는 것을 증명한 것이라고 할 수 있다. 가상으로 구현되는 컴퓨팅 기술이 실제 세상을 움직이는 기술로 사용될 수 있다는 것을 보여준 것이다. 최근 자율주행 차량의 결함을 우려하는 목소리가 커져가고 있는 가운데 앞으로 VR 기술이 이를 보완할 수 있을지 주목된다. **기술혁신**

신기술(NET)인증 기술

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

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

화학 · 생명 부문



회사명 (주)다우진유전자연구소
주생산품 유전자 검사
개발기간 2014년 8월
 ~2015년 10월

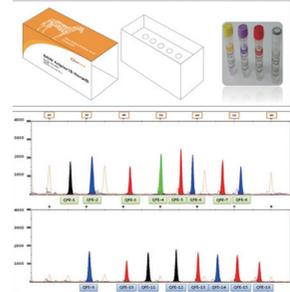
말의 모계혈통 신속 분석을 위한 다중 PCR 프라이머 및 반응시약 제조 기술

말의 모계혈통 신속 분석을 위한 다중 PCR 프라이머 및 반응시약 제조 기술이다. 본 기술은 미토콘드리아 DNA의 16개 SNP 마커 분석으로 말의 모계혈통 확인이 가능하며, 경주마의 희귀 유전자형을 고려하여 정확한 유전자 분석이 가능하다. 또한 16개의 각 마커 간의 간섭현상 없이 신속하게 1회 시험으로 동시 분석이 가능하다.

기술·경제적 파급효과

- ① 각 유전자 좌위 간의 간섭현상 없이 16개 다중 PCR이 가능한 유전자 분석 적용 기술 확보
- ② 유전자 분석시간 단축과 민감도를 증가시켜 1회 시험으로 동시 분석이 가능한 프라이머 디자인 기술 확보
- ③ 가축의 육질 및 전염병 관리용, 우수 가축동물의 생산 및 질적 향상에 기여
- ④ 우수 종마의 질병 예방 및 말의 품종 개량에 적용 가능한 기술 확보(품종별 유전 적다형성 분석연구용)

Contents	Amounts (100 Reactions)	Storage Conditions
mtQuickFinder Equine Reaction mix	200µl	Store at: -15 to -25°C for long-term storage
mtQuickFinder Equine primer mix-A	400µl	
mtQuickFinder Equine primer mix-B	400µl	
mtQFE-Finder Equine-Control DNA (mtQFE-DNA, 5ng/µL)	10µl	



회사명 (주)쇼나노
주생산품 탄소족 나노입자 제조
개발기간 2013년 10월
 ~2016년 7월

CO₂ 레이저를 이용하여 제조된 실리콘 나노입자를 이용한 항균제 조성물 제조 기술

CO₂ 레이저를 이용하여 1nm 이하의 산화막을 갖는 균일한 항균 실리콘 나노입자 제조 기술이다. 다양한 표면개질제를 적용하여 용도에 맞는 항균 실리콘 조성물을 제조할 수 있다. 본 항균메커니즘은 접촉에 의해 균이 사멸하는 신개념 항균제로서 인체에 무해하며 유·수성을 가리지 않고 고온에서 처리해도 항균력의 손상이 없다.

기술·경제적 파급효과

- ① 1nm 이하의 산화막을 가진 균일성 높은 실리콘 나노입자를 만드는 기술 확보로 태양광, 이차전지 음극소재 등에 적용하면 성능향상으로 국내 기술력 증강 기대
- ② 항균 실리콘 나노입자를 타 산업 제품에 적용 가능케 하는 표면개질화 기술 확보
- ③ 인체 및 환경에 무해한 신개념 항균 소재로 향후 환경규제에도 대응 가능
- ④ 제품에 적용시 기존 무기계 항균제 대비 10배 이상의 항균제 원가절감을 통해 가격 경쟁력 확보 가능





한화케미칼

회사명 한화케미칼(주)
주생산품 PE, PVC, 가성소다
개발기간 2012년 1월
~2015년 12월

PVC 개질 및 고효율 중성화 기법을 이용한 CPVC 신공정 기술

CPVC 제조를 위한 염소화 반응(생산성 등) 및 잔류 염산 중성화에 효율적인 고 Porosity, 고 BD PVC 제조 기술이다. 신규 중화제 적용 및 중성화 조건 최적화를 통한 CPVC 제품 기술로 가공 물성(열안정성, 내열성)을 향상시켰다. 본 기술은 스프링클러 배관(내열성, 내식성, 난연성), 산업용 배관(내화학성), 온수용 급수 및 폐수 배관(내열성), 인조 모발(내열성, 난연성) 등에 적용될 예정이다.

기술·경제적 파급효과

- ① 고 Porosity, 고 BD PVC 중합처방을 기존 PVC 공정에 적용하여 PVC 품질 확보를 통한 제품 경쟁력 강화(한화케미칼 중국 닝보공장에 적용 Test 중)
- ② 염소화반응 기술과 신규 중성화 기술을 바탕으로 신규 Chlorinated Polymer 개발 기술력 확보(CPP, C-Rubber, CEVA, C-Paraffin 등)
- ③ 신규 개발된 고 Porosity, 고 BD PVC를 적용하여 CPVC 제조할 경우 생산성 증대(약 30%↑)를 통한 가격 경쟁력 향상
- ④ 고가의 원료수입 대체 및 수출 경쟁력 확보
- ⑤ 스프링클러 배관을 기존 아연도강관에서 CPVC 배관으로 대체시 건설업체의 가격 경쟁력 및 시공 효율성 향상



한화케미칼

회사명 한화케미칼(주)
주생산품 PE, PVC, 가성소다
개발기간 2013년 1월
~2016년 10월

고활성 메탈로센 혼성 촉매를 이용한 MD/HDPE 기상 중합 기술

본 기술은 메탈로센 Hybrid 촉매 기술을 활용한 기상 중합 공정 메탈로센 MD/HDPE 제조 기술이다. 메탈로센 Hybrid 촉매 기술을 활용하여 폴리에틸렌의 분자구조 제어를 통해 넓은 분자량 분포, 장쇄분지 도입, 고분자량체에 공단량체를 집중시킴으로써 기존 지글러나타 촉매 제품 대비 장기 내압 특성, 충격 강도, 굴곡 강도 등 기계적 물성, 내화학약품성 및 가공성이 우수하다.

기술·경제적 파급효과

- ① 독자적 원천 기술을 확보함으로써 국내 석유 및 화학 산업의 위상 제고에 기여
- ② 기존 1세대 메탈로센인 고강도, 고가공 메탈로센 제품의 단점을 극복하여 글로벌 시장을 선도할 수 있는 차세대 메탈로센 플랫폼 기술 확보
- ③ 제조 공정에 유기용제 미사용, 촉매활성 증대에 따른 촉매 잔사 저감으로 친환경성이 우수한 메탈로센 MD/HDPE를 개발함으로써 친환경 이미지 제고
- ④ 본 개발제품의 주력 적용 분야인 난방 및 급수급탕용 PE-RT 파이프, Bottle Cap 등 해외 시장 판매 확대를 통한 수출 경쟁력 강화
- ⑤ 우수한 기계적 물성 및 가공성을 바탕으로 관련 플라스틱 가공 산업의 박층화 및 경량화, 생산성 증대를 통한 원가 경쟁력 향상에 기여



건설 · 환경 부문

동양프론티크(주)

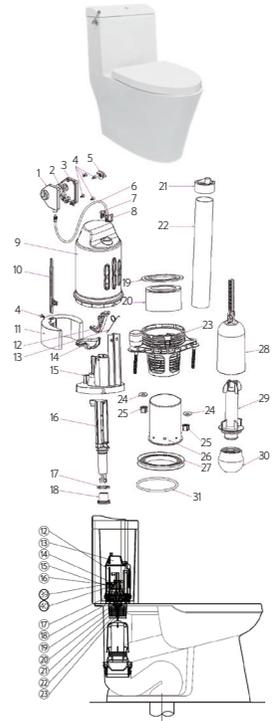
회 사 명 동양프론티크(주)
 주 생산품 합성수지 재생섬유소
 개발기간 2014년 5월
 ~2016년 2월

2.9ℓ의 물을 사용하고 직입식 물 배수장치 및 변기트랩을 사용한 절수형 양변기 제조 기술

자연 배출방식으로 2.9ℓ의 물로도 세척이 가능(KS L 1551 기준에 만족)한 절수형 양변기 제조 기술이다. 직선 하향방식을 채택하여 배출시 발생하는 공기 파열음을 제거하여 저소음이며, 나라별 상이한 절수 기준을 만족시킬 수 있도록 세척 수량 조절이 가능하다. 개폐 부재에 의한 강제 개폐방식으로 누수가 차단된다. 기정 욕실 및 공공 화장실의 양변기에 적용될 예정이다.

기술·경제적 파급효과

- ① 양변기 제품의 차별화 및 독자적 기술 확보
- ② 초절수형의 고기능성 제품 개발 기술 및 양산화 시스템 기술 확보
- ③ 양변기의 강도 및 디자인, 기능성 향상 기술 확보
- ④ 절수 밸브 제작 기술 확보
- ⑤ 일체형 양변기 및 분리형 양변기의 제조 기술 개발 및 운용 기술 확보
- ⑥ 욕실 리모델링 시장이 활성화되면서 가격 경쟁력을 갖는 우수한 친환경적 욕실 용품 개발



MScmi

회 사 명 (주)명성씨엠아이
 주 생산품 환경플랜트, FRP
 개발기간 2015년 5월
 ~2016년 6월

Cassette 타입 필터를 이용한 오염가스 흡수 세정 처리 기술

반도체 및 화학공장에서 발생하는 오염가스를 기존 Packing 방식이 아닌 필터 방식으로 처리할 수 있는 흡수 세정 처리 기술이다. 본 기술은 필터 표면적과 3D 볼륨감, 그리드를 조합하여 기-액 충돌 효과, 액막 형성, 액적 분산을 통한 기-액 Mixing 효과를 극대화하여 오염가스를 확산에 의한 흡수·세정하여 제거하는 기술이다.

기술·경제적 파급효과

- ① 액막 형성용 필터 모듈화 개발을 통해 오염가스 제거 및 기존 설비 대체 기술로 전환 가능
- ② 기존 설비 대비 유지보수 간편화를 통한 작업자의 안전성 확보, 연간 교체 및 Cleaning 비용 및 시간 감소, 소형화로 인한 초기 투자비 절감
- ③ 설비 소형화로 인한 유지관리 비용 절감
- ④ 기존 Packing+Demister를 필터로 대체시 설치비용 약 3,000만 원/대당 절감
- ⑤ 암모니아가스의 경우 3m/sec에서도 98% 효율이 가능하여 기존 유속(1.7m.sec) 대비 빠른 유속으로 제작이 가능하므로 설비크기가 축소되어 설치 부지 및 제작비용 절감
- ⑥ 지역 환경 현안문제인 다양한 대기문제의 해결과 함께 처리비용 절감으로 인한 지역 주민의 환경개선을 위한 재투자 효과 기대





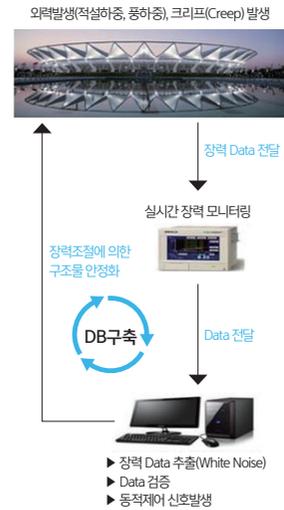
회 사 명 (주)스페이스업
주 생산품 막구조물
개발기간 2013년 8월
~2015년 11월

막구조물용 재해 예방을 위한 장력 측정 및 동적 제어 스마트 기술

막과 철골접합부에 장력 측정 및 제어시스템을 설치하여 크리프(Creep)나 적설 하중에 의한 장력손실 및 외력을 측정하여 구조물을 안정화하는 시스템이다. 본 기술은 크리프 현상 발생시 막재에서 손실되는 장력을 측정 및 제어하여 초기장력을 유지하며 안정화될 수 있도록 설계되었다. 과도한 적설하중 작용시 장력을 측정하고 폰딩 현상이 일어나지 않도록 내력을 증가하여 안정화될 수 있도록 한다.

기술·경제적 파급효과

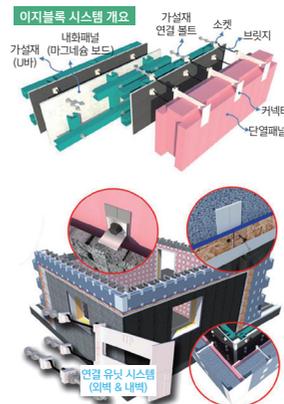
- ① 막구조물의 사고 및 재해 예방
- ② 기존 기술의 장력 손실 확인 및 재장력 도입까지의 시간적, 물리적 한계로 발생하는 막구조물 파손 등의 문제 극복
- ③ 기존 막구조물을 해체하지 않고 본 기술을 적용할 수 있어 범용적인 기술
- ④ 막구조물 유지·보수를 위한 정기적인 검사 및 실시간 측정으로 (안전성 및 신뢰) 문제 해결
- ⑤ 모니터링 시스템으로 유지·보수 비용 절감 및 인건비 감소



회 사 명 (주)이지아이비스
주 생산품 단열블록
개발기간 2014년 9월
~2015년 11월

건식마감이 용이한 외단열 일체형 단열블록 시스템 기술

철근콘크리트 건축물을 시공하는 데 있어 기존 거푸집(유로폼)을 대체하고 추가 외단열 시공이 필요없는 일체형 단열블록 및 이를 이용한 철근 콘크리트 구조물 시공 기술이다. 열교의 원인이 되는 요소들을 제품 설계에 반영하여 사전에 차단 외벽에는 단열패널이 설치되고 내벽에는 합판 패널이 설치되어 실내면적의 손실이 없는 공간 형성이 가능하다. 기초 면부터 코너와 창호 등 벽체를 구성하는 모든 요소들이 일체형으로 제작된 모듈로 구성되어 시공이 용이하다.



기술·경제적 파급효과

- ① 열교 억제와 기밀성이 보장된 단열패널을 사용함으로써 에너지 성능이 높은 패시브 하우스 시공 가능
- ② 비전문가도 시공 매뉴얼에 따라 쉽게 시공 가능
- ③ 연결 유닛을 사용함으로써 단열재 훼손 없이 후속 공정의 연결성 용이
- ④ 패시브 하우스 관련 부자재 대부분이 수입에 의존하고 있어 개발기술 제품을 통해 수입대체 가능
- ⑤ 단열블록 사용시 기존 거푸집 벽체 시공공정이 절반으로 줄어 공사 비용 절감
- ⑥ 단열성능이 높은 패시브 하우스의 경우 일반 건축물에 비해 냉·난방비로 소비되는 비용을 줄여 건축물 에너지 비용 절감

흠집나면 ‘셀프 치료’ ... 각양각색 미래 新물질의 출사표

4차 산업혁명, 건강·안전추구, 지구온난화 등 미래 환경 변화에 맞춰 한계극복을 위한 기술로서 나노급 물질(소재) 기술 필요성이 점차 커지고 있다. 국내는 주로 저전력 소모 소자, 고용량 이차 전지, 부착형 센서 등을 중심으로 관련 연구가 한창이다. 최근 공개된 국가대표급 신(新)물질의 면면을 들여다봤다.

‘통제 불능’ 수소가두는 ‘엄한 물질’

근래 TV 광고에서 가장 자주 듣는 원소 기호 하나가 있다. 바로 수소(H)이다. 국내 H사가 밀고 있는 미래 친환경 자동차는 수소

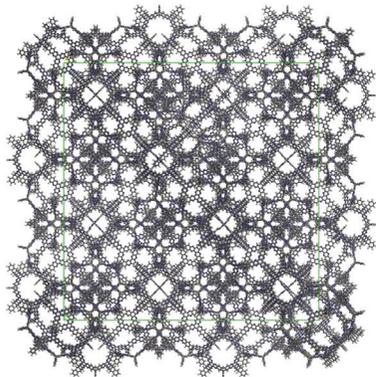
그림 1 UNIST에서 개발한 ‘초미세 유기구조체(3D-CON)’



3D-CON은 맨눈으로 보면 가루처럼 보이지만 원자 규모에서는 미세한 구멍이 규칙적으로 뚫려있다.

<UNIST>

그림 2 3D-CON의 구조를 원자 크기로 그린 모습



<UNIST>

연료전지차(수소차)다. 엔진 구동 방식은 간단하다. 수소와 산소를 반응시켜 바퀴를 회전시킬 전기를 생산한다.

보통의 휘발유·경유차는 시동을 걸면 탁한 연기가 피어오르는 모습이 연상되는데 수소차는 배기가스 없이 물만 배출하므로 시뻘말로 ‘무공해 에너지원’의 끝판왕이라고 할 수 있다.

수소차처럼 다양한 분야에서 수소를 응용해 쓰려면 지구온난화를 지금보단 늦출 수 있을 것이다. 하지만 애로점이 있다. 이 수소를 가둬놓기가 쉽지 않아 사용하기가 보통 어려운 게 아니다. 수소는 영하 253℃부터는 기체가 된다. 또 어떤 원소보다 가벼워서 어떤 소재로 탱크를 만들어도 다 빠져나간다. 종합하면 ‘통제 불가능’이다. 이를 막으려면 발목에 모래주머니를 채우듯 다른 물질을 써 수소를 붙잡아둬야 한다.

최근 울산과학기술원(UNIST) 에너지 및 화학공학부 백종범 교수팀이 ‘초미세 유기구조체(3D-CON)’를 개발, 수소를 효과적으로 저장하는 데 성공했다. 연구진은 이 물질이 ‘수소 흡착 능력’에서 최고 수준이라고 자평했다.

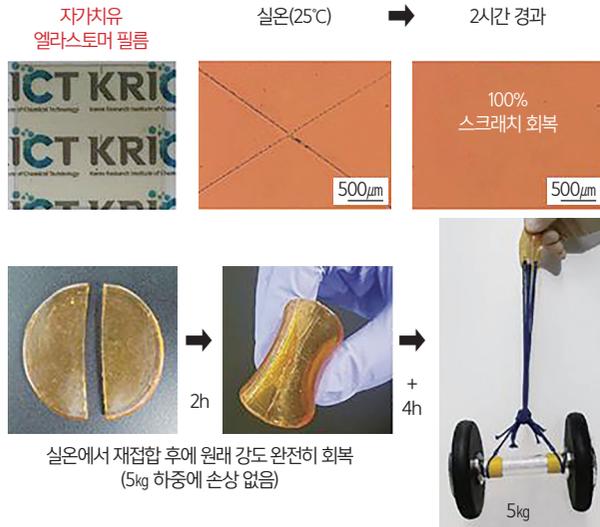
초미세 유기구조체를 자세히 살펴보면 아주 미세한 기공이 잔뜩 나 있다. 이런 형태는 수소나 메탄, 이산화탄소 등의 기체를 흡착하는 성능이 탁월하다. 무엇보다 기존 3차원 유기구조체와 달리 분자들이 육각형 사다리 모양으로 결합돼 구조적으로도 안정돼 있다. 백 교수는 “신물질이 600℃ 고온에서도 견디기 때문에 상용화 가능성도 높다”며 “수소차는 물론 가스센서 등 우리 일상생활 곳곳에서 활용할 수 있을 것”이라고 말했다.

스스로 상처 복원하는 ‘자가치료 물질’

흔히 말하는 ‘4차 산업혁명 시대’, 인공지능(AI) 서비스 로봇이 사람을 대신해서 일을 하고, 자율주행자동차, 드론(무인기) 등이 사람이 지시하지 않아도 알아서 움직이도록 만들려면 수백 수천 수억 개의 센서를 각각의 장소에 설치·운영할 필요가 있다. 오는 2025년 전 세계에 깔린 스마트센서가 1조 개를 넘어서는 ‘트릴리온(Trillion)센서 시대’가 올 것이란 전망도 나온다.



그림 3 한국화학연구원 바이오화학연구센터가 개발한 ‘엘라스토머’(탄성 중합체)



이런 센서가 가장 나 제대로 된 서비스가 이뤄지지 않는다면 사 후 서비스(AS)를 해야 할텐데 말처럼 간단한 일이 아니다. 어떤 센서가 어디에 문제가 있는지 일일이 찾아 꺼내 들여다보고 수리하기가 사실상 불가능하다. 이 때문에 신소재 분야에선 흡집-절단 등 외부 스트레스가 발생해도 시간이 지나면 원상태로 돌아가는 자가치유 능력을 가진 신물질들을 연구하고 있다.

최근 성과 중 가장 대표적으로 한국화학연구원(이하 화학연) 바이오화학연구센터가 개발한 ‘엘라스토머’(탄성중합체)를 들 수 있다. 엘라스토머는 외력을 가해 잡아당기면 늘어나고 외력을 제거하면 본래 길이로 돌아가는 고무와 같은 성질을 지닌 고분자 물질이다.

통상적으로 자가치유 기능을 지닌 소재 대부분은 자체 강도가 낮아서 상용화하기 힘들다. 다시 말해 내부 고분자가 쉽게 이동하는 원리로 치유 기능을 부여하는데, 이 경우 높은 강도를 유지할 수 없게 된다.

화학연은 이를 해결하기 위해 강도가 센 열가소성 폴리우레탄에 황화합물을 첨가하는 방식을 썼다. 연구진에 따르면 이렇게 제작한 엘라스토머는 2시간 만에 원래 기계적 강도를 80% 이상 회복했고, 6시간 후 5kg의 아령을 들어 올릴 정도로 완전히 회복했다.

이를 센서에 적용하면 스크래치가 나도 30분 안에 자동 복구된다. 연구진은 “이번에 개발한 신물질은 4차 산업용 센서 소재로 적극 활용할 수 있을 것”이라고 말했다. 글로벌 시장조사기업

마켓앤드마켓은 자가치유 소재의 세계시장 규모가 2021년까지 24억 4,700만 달러(약 2조 6,212억 원)까지 성장할 것이라고 전망했다.

태양전지·차배터리 가격 낮춘 ‘착한 물질’

여름·겨울에는 관리비 걱정이 한시름을 더한다. 여름엔 에어컨, 겨울엔 난방장치를 돌리다 보면 전 달과 비교한 전기세 그래프가 명세서 밖으로 치솟는 경우가 많다. 태양전지를 보다 값싸게 공급할 수 있다면 이런 부담을 아마 조금이나마 덜 수 있을지도 모른다. 차세대 에너지원 중 하나인 ‘태양전지’는 전지효율을 높이는 것만큼 ROI(투자 대비 효과)를 높일 수 있는 대면적·대량 생산을 가능하게 할 소재 개발이 요구되고 있다.

한국과학기술연구원(KIST)은 태양전지 전극 사이에서 빛을 흡수, 전기를 생산하는 ‘광활성층’에 적용할 수 있는 새로운 고분자 소재를 개발했다. 이는 기존 태양전지용 소재보다 유기용매에 잘 녹고, 기판 위에 코팅한 뒤에도 뭉치는 현상이 적다. 연구진은 새 고분자 소재를 투명 전극 위에 350nm(나노미터·1nm=10억분의 1m) 두께로 프린팅한 후 1cm² 면적의 유기 태양전지를 제작했다. 이 태양전지의 광변환 효율은 9.45% 정도로 유사 소재로 만든 태양전지 효율(7.35%)보다 높게 나타났다.

자율주행자동차 구동의 핵심은 배터리다. 배터리 소재야말로 신소재 개발 격전장에서 가장 ‘핫’한 분야일 것이다. ‘전기차 산업의 주도권을 쥔 열쇠’라는 얘기가 나올 정도다. 현재 리튬이온전지 용량을 2배 늘리고 제조단가는 기존 제품의 절반으로 낮출 신소재가 국내 연구진에 의해 개발됐다.

한국에너지기술연구원(이하 에너지연)은 리튬이온전지의 음극재를 기존 흑연 대신 산화규소(SiOx) 나노입자로 만드는 기술을 확보했다고 밝혔다. 산화규소 나노분말 제조단가는 kg당 30달러(약 3만 원) 수준이다. 같은 음극재로 만든 리튬이온전지를 유일하게 상용화한 일본기업보다 30~50% 저렴하다. 개발을 책임진 에너지연 장보윤 박사는 “산화규소 나노분말이 전기차용 배터리에 적용되면 배터리 가격을 낮추고 한 번 충전으로 500km 이상 주행거리를 확보해 기존 내연기관 자동차를 대체하는 데 중요한 역할을 할 것”이라고 말했다. **기술·혁신**

예술품 거래의 혁신을 가져다줄 블록체인 기술

4차 산업혁명에 대한 관심이 뜨겁다. 2016년 1월 다보스 포럼에서 본격적으로 제기된 이후로 이것이 허상인지 아닌지에 대한 논쟁이 이어졌지만, 2017년 5월 출범한 문재인 정부가 국가정책에 정식으로 포함시키면서 구체적인 윤곽을 갖추어가고 있다. 지난해 11월에는 관계 정부부처들이 '사람 중심의 4차 산업혁명'을 합동으로 발표했고, 민간에서도 4차 산업혁명이라는 제목을 붙인 책이 800종 넘게 출간되었다.

일각에서는 3차 산업혁명으로 불리는 전자화, 정보화의 물결과 무엇이 다른지 의문을 제기하기도 한다. 물론 '혁명'이라 불릴 만큼 근본적인 변화는 아직 일어나지 않았다. 파급효과가 어디까지 미칠 것인지도 불분명한 것이 사실이다. 그럼에도 불구하고 4차 산업혁명이 화두가 되는 것은 그만큼 우리 사회가 변화를 원하고 있으며 그 방향에도 공감한다는 뜻이다. 혁명의 단서라 불릴 만한 것도 있다. 오래도록 유지된 기존 시스템과 사뭇 다르게 작동하는 '블록체인'을 새로운 방식의 대표적인 사례로 꼽을 수 있다.

블록체인은 '분산원장기술(DLT)'의 한 갈래에 속한다. 은행이나 정부 등 중앙조직이 보증해주는 기존의 시스템과는 달리 탈중앙화 방식으로 작동하는 것이 특징이다. 분산원장기술이란 여러 주체가 모여서 거래 또는 공유 활동을 할 때 가장 중요한 기록물인 원장(Ledger)을 여러 곳으로 분산시켜(Distributed) 이를 연계해 저장하는 기술(Technology)을 가리킨다. 이 방식은 하나의 원장을 여럿이서 동시에 공유하기 때문에 어느 한 주체가 내용을

수정하면 즉각적으로 복사되어 다른 주체가 가진 원장에도 각각 반영된다. 남모르게 혼자서만 고칠 수는 없기 때문에 거래의 신뢰도가 높아지는 것이다.

분산원장을 가능하게 해주는 '블록체인(BlockChain)'은 벽돌처럼 뭉쳐진 데이터 덩어리가 사슬처럼 이어져서 커다란 네트워크를 구성한다는 뜻이다. 원장을 작성하는 데 관련된 주체가 늘어나거나 새로운 행동이 발생할 때마다 동일한 내용이 복사되어 각 주체의 컴퓨터 즉 노드(node)에 데이터를 자동 전송해 추가한다. 이 과정에서 누군가 무단으로 위조하지 않았는지 유효성 검사를 하는데 이를 트랜잭션(transaction)이라 한다. 새로운 데이터가 생길 때마다 트랜잭션이 반복되며 거래에 참여한 모든 노드에 동일한 내용이 복사된다. 덕분에 위조나 변조가 거의 불가능하다는 것이 장점이다.

블록체인 시스템은 거래 주체들 간에 직접적으로 기록을 남기고 서로를 감시한다. 공증기관을 거칠 필요도 없고 거래 중개소에 수수료를 낼 이유도 없다. 마음에 맞는 사람들끼리 또는 직접적인 이해 당사자들끼리 분산원장을 만들기만 하면 된다. 이 기술을 다양성이 핵심이 되는 문화예술 분야에 적용하면 어떨까. 국가 기관의 간섭이나 대기업의 횡포를 달가워하지 않는 예술가들은 자유로운 창작 욕구를 만족시키는 동시에 정당한 액수의 저작권 수익을 가져갈 수 있지 않을까. 그 실험은 이미 시작되었다.

지난 2월 14일 아일랜드의 사진작가 케빈 아보쉬(Kevin Abosch)가 '포에버 로즈(Forever Rose)'라는 작품을 100만 달러(약 10억 원)에 판매했다. 예술작품이 몇 억 또는 몇십억 원에 팔리는 것은 흔한 일이지만 이번에는 전 세계의 언론이 집중적으로 소개해 눈길을 끌었다. 블록체인 기반의 암호화폐를 발행해서 작품을 제작하고 판매했기 때문이다.

블록체인 방식은 거래 활동이 늘어날수록 블록의 수와 크기가 늘어난다는 것이 단점이다. 거래에 참여한 모든 주체는 데이터를 저장하고 갱신하느라 점점 더 많은 리소스를 사용할 수밖에 없다. 이들은 컴퓨터를 작동시키느라 더 많은 전기 에너지와 저장



거래의 투명성과 안정성을 높여주는 블록체인

<과학기술정보통신부>



케빈 아보시가 만든 블록체인 사진 작품 포에버 로즈

<Kevin Abosch>

공간을 감당해야 하므로 적절한 보상이 주어지야만 자발적으로 노드를 유지할 것이다. 이때 보상으로 주어지는 것이 암호화폐(crypto-currency)이다. 실제 돈은 아니지만 유사한 기능을 가질 수 있어 가상화폐 또는 디지털화폐라 불리기도 한다.

아보쉬는 장미를 촬영한 디지털 사진 원본을 '이더리움'이라는 암호화폐와 결합시켜 '로즈'라는 토큰(token) 즉 대용화폐로 변환시켰다. 이 로즈는 10명의 공동 구매자들에게 100만 달러에 판매되었다. 10명이 돈을 모아 하나의 작품을 사들인 셈이다. 그런데 원본은 여전히 아보쉬가 가지고 있고 누구나 무료로 다운로드해서 복사하거나 인쇄할 수 있다. 그렇다면 구매자들은 무엇을 사느냐 10억 원을 쓴 것일까. 아보쉬는 공동 구매자들이 작품의 '소유권'을 가진다는 점을 강조한다. 작품을 구매했다는 증명서가 블록체인 방식으로 저장되어 있기 때문에 사고팔 때마다 그 기록이 모두에게 전송된다. 작품이 도난 당해도 구매자가 작품의 주인이라는 사실은 언제나 증명되는 것이다.

이런 오묘한 방식 때문에 '포에버 로즈'는 새로운 개념의 예술 작품으로 칭송받기도 하고 말장난에 불과한 사기 행위로 치부되기도 한다. 주목할 점은 블록체인 기술 덕분에 작품 구매자들 끼리는 현재 소유자가 누구인지 명확하게 알고 있다는 것이다. 일반적으로 디지털 파일은 무제한 복제가 가능해서 나중에는 원본을 구별할 수 없다. 그런데 블록체인으로 소유권을 기록하면 작품을 복사하거나 전송할 때마다 모든 구매자에게 내역이 전해져서 누가 어떤 행동을 했는지 금세 추적이 가능하다. 불법 복제를 원천적으로 방지하는 셈이다. 창작자들도 증거에 기반해 정당한 권리를 요구할 수 있다. 국가가 개입해서 시비를 가릴 필요도 없고 중개인이 과도한 수수료를 요구할 수도 없다. 예술 작품 거래가 혁명적으로 바뀌는 것이다.

그중에 '어스크라이브(Ascribe)'라는 벤처기업이 있다. 작가가 업로드한 예술품마다 디지털 꼬리표를 붙여서 소유, 판매, 복제 등이 진행될 때마다 관련 정보를 모두 기록해 진품임을 실시간으로 추적하여 증명해준다. 증명서를 종이로 발급하면 위조나 분실이 가능하지만 블록체인 기술을 이용하면 거래 데이터를 보관하는 비용이 획기적으로 줄어든다. 국가기관이 나서서 예술과 블록체인의 결합을 시도하기도 한다. 모스크바에 위치한 국립 러시아현대사 중앙박물관은 지난해 9월 블록체인을 활용한 전시회를 개최했다. 거래의 투명성을 높이고 보안을 확보하기 위해 작품마다 '베리스아트(VerisArt)'라는 디지털 증명서가 발급되었다.



예술작품이 진품임을 증명해주는 베리스아트 시스템

<VerisArt>

경매 분야도 이와 유사한 방식을 도입해 사용하고 있다. '마이 시나스(Maecenas)'라는 미술 경매 사이트는 모든 작품에 고유한 디지털 서명을 발급해 수집에서 수천 개로 쪼개어 판매한다. 포에버 로즈처럼 구매자들의 정보가 블록체인 방식으로 기록되어 진품을 증명하고 소유주를 판별한다. '아틀러리(Artley)'라는 후원 사이트는 블록체인 기술로 예술가와 투자자를 연결하고 정해진 수만큼만 작품을 디지털 복제해 분할 판매한다. 거래는 투명하게 공개 되기 때문에 큰 손이라 불리는 자본가들이 가격을 조종할 수 없다.

미술 이외에 서적, 음악, 영상 등의 문화예술 콘텐츠들도 블록체인 방식으로 거래되고 있다. 콘텐츠 직거래 사이트 '디센트(Descent)'는 예술가들이 직접 작품을 판매하고 이를 블록체인으로 기록한다. 중개인을 거치지 않기 때문에 음원 사이트에 수수료를 내거나 홍보 명목으로 일정 부분을 기업에 떼어줄 필요가 없다. 거래가 이루어지는 즉시 작품 판매의 모든 수익이 작가에게 전송된다.

이렇듯 블록체인 기술이 콘텐츠 시장에 도입되면서 누구나 투명하고 안전하게 그리고 손쉽게 거래를 진행하는 시대가 다가왔다. 작가는 직거래를 통해 온전한 수익을 가져가고 구매자는 진품 증명으로 안심할 수 있는 세상, 문화예술계의 오랜 숙원이 드디어 풀릴 모양이다. **기술혁신**

화성에서 먹는 감자

영화 <마션(The Martian, 2015)>은 탐사도중 사고로 홀로 화성에 남겨진 우주인의 생존기를 다룬 화성판 <로빈슨 크루소>다. 이 영화의 매력은 여타 SF와 달리 화성에 실제로 낙오한 우주인의 이야기를 다루고 있는 듯 현실감 넘치는 설정에 있다. NASA에 자문을 의뢰해 철저히 과학적 사실을 바탕으로 제작함으로써 가까운 미래에 정말로 이러한 일이 벌어질 것 같은 느낌을 주는데 완벽하게 성공한다. 특히 화성에서 감자를 재배하며 구조대를 기다린다는 이야기는 화성을 마치 지구의 무인도처럼 친근하게 만들어 버렸다.

선원과 군인에게 필요한 것

유럽에서 출항한 군함이 신대륙에 도착했을 때 생존한 병사의 수는 절반 정도밖에 되지 않았다. 항해 도중 적선과 전투가 벌어지거나 태풍으로 심각한 피해를 입은 것도 아니었다. 15~18세기 신항로 개척 시대 선원들에게 적선이나 태풍보다 더 심각한 피해를 준 것은 바로 괴혈병이었다. 신선한 과일과 야채를 섭취하지 못해 괴혈병에 시달리다가 수많은 선원들이 죽어갔다. 비타민C만 충분히 공급되면 쉽게 막을 수 있는 괴혈병이 당시 선원들에게는 치명적인 질병이었다. 또한 선원들은 부족한 식량으로 인해 면역력이 떨어져 감염성 질환에도 취약했다. 그래서 당시 선원

들에게 가장 중요한 것은 지도나 나침반이 아니었다. 사실 지도나 나침반이 중요했던 것도 식량 제한으로 인해 주어진 시간에 목적지에 도착해야만 했기 때문이다. 그러니 대양 항해에서 선원들이 해결해야 할 가장 중요한 문제는 양질의 식량공급이었다.

양질의 식량공급이 신항로 개척 시대 선원들만의 문제는 아니었다. 19세기 프랑스를 통치하게 된 나폴레옹도 같은 고민에 빠졌다. 대포의 장점을 잘 살린 자신의 전술을 더욱 효과적으로 수행하기 위해서는 병사들의 식량문제를 해결해야만 했던 것이다. 범선을 탄 선원들은 돌처럼 딱딱한 비스킷이나 육포처럼 건조시킨 음식을 먹는 방법 밖에는 식량문제를 해결할 묘책이 없었고, 그들은 괴혈병으로 엄청난 고통을 받았다. 하지만 나폴레옹은 달랐다. 프랑스 산업장려협회를 만들어 과학기술을 장려했고, 문제를 해결하기 위해 막대한 상금까지 내걸었다. 결국 나폴레옹은 아페르가 발명한 병조림이라는 신기술 덕분에 유럽을 손아귀에 칠 수 있었다. 재미있는 것은 나폴레옹의 권력은 병조림의 단점을 개선한 영국군의 통조림에 의해 무너졌다는 점이다. 프랑스 병사를 포로로 잡은 영국군은 병조림의 용도에 관해 연구했고, 무겁고 깨지기 쉬운 병조림의 단점을 보완한 주석 깡통으로 만든 통조림을 발명했다. 영국군은 병사들에게 통조림을 보급해 신속하고 효율적인 전투를 할 수 있게 되었다.



영화 <마션(The Martian, 2015)>의 스틸컷





까다로운 우주식 만들기

선원들은 신선한 음식, 군인들은 신선함을 유지하면서도 빠르고 쉽게 먹을 수 있는 음식 보관 기술이 필요했다. 그리고 이 모든 것을 해결한 기술이 통조림이었다. 하지만 우주시대를 살고 있는 우리에게도 식량보급의 문제는 여전히 현재 진행형이다. 인간이 지구를 벗어나 우주를 여행할 때에도 장거리 여행을 제한하는 가장 중요한 것은 여전히 식량문제가 때문이다. 단지 과거와 달라진 것은 식량의 종류와 보관기술의 조건뿐이다. 오히려 우주식은 기존의 음식 보관기술보다 훨씬 까다로운 조건을 만족해야 한다. 그래서 우주에서 통조림만으로 식량 문제를 해결할 수는 없다. 그렇다면 우주식은 어떤 조건을 만족해야 할까?

일단 우주식은 필요한 영양소를 고루 갖추고 있어야 한다. 3대 영양소는 탑승자의 성별과 몸무게에 맞춰 적당한 열량만큼 제공하고, 비타민이나 무기양분도 부족하지 않게 포함하고 있어야 한다. 뿐만 아니라 무게와 부피를 최대한 줄이고, 장기간 맛과 상태가 변함없어야 하며 무중력 상태에서도 먹을 수 있어야 한다. 무게가 늘어날수록 발사비용이 증가하기 때문에 우주식은 동결건조시켜 칼로리 밀도를 높이고 부피도 줄인다. 무중력 상태의 밀폐된 공간에서 음식을 먹어야 하기 때문에 가루 형태의 음식이나 쉽게 부서져 부스러기가 나와서는 안 된다. 가루나 부스러기가 우주선 내부를 떠다니게 되면 우주인의 건강을 해치거나 우주선에 고장을 일으킬 수도 있기 때문이다. 수분을 제거한 우주식은 먹기 전에 물을 넣고 잠시 기다리면 원래 형태와 비슷하게 돌아와 지상에서 먹었던 음식과 비슷한 느낌이 든다. 이때 우주선에서 사용하는 물은 영화 속 와트니처럼 수소와 산소를 반응시켜 얻는다. 그리고 우주식은 방사선 조사하여 음식을 완전히 살균하여 우주인이 먹었을 때 아무런 문제가 생기지 않도록 한다.

화성에서 살아남기

1960년대 초창기 우주인들에게 NASA는 튜브 형태의 우주식량을 제공했다. 알루미늄 튜브 속에 유아용 이유식과 비슷한 음식이었으니 맛있을 리가 없었다. 며칠간의 임정을 수행했기 때문에 맛과 상관없는 음식을 제공했던 것이다. 하지만 몇 달간 우주 공간에 체류할 경우에는 먹는 즐거움을 포기하기 어렵다. 화성에 낙오된 와트니처럼 계속 감자만 먹을 수는 없는 노릇이기 때문이다. 그래서 우주인을 배출하고 있는 세계 각국은 자국의 음식을 우주인에게 공급하려고 노력한다. 우리나라의 경우에도 2008년 이소연 박사를 우주에 보냈을 때 한식을 우주식으로 만들어 공급한 적이 있었고, 지금도 다양한 한식을 우주식으로 공급하기 위한 인증을 획득하기 위해 연구 중이다.

튜브에서 시작된 우주식은 1965년 제미니5호에서는 레토르트와 통조림이 추가되었고, 오늘날에는 200여 가지 이상의 다양한 메뉴가 제공 가능하다. 우주인들은 출발 전 자신의 입맛에 맞는 메뉴를 선택하고 제공 받는다. 물론 우주인들이라고 우주식만 먹는 건 아니다. 영화 <미션 투 마스(Mission To Mars, 2000)>에서 화성을 향해 가는 우주선에서 M&M 초콜릿으로 DNA 모형을 만드는 장면이 나오는 것처럼 초콜릿이나 사탕처럼 지상에서 먹던 음식도 먹는다. 다양한 음식이 제공된다고 하더라도 SF 영화에서 보듯 우주선에 동승한 요리사가 제공하는 식사를 하기는 어렵다. 무중력 상태인데다 기압이 낮아 물은 80°C 정도의 낮은 온도에서 끓고 불을 사용할 수 없는 등 요리사가 있어도 여차피 실력을 발휘할 수 있는 환경이 아니기 때문이다.

언젠가는 화성에서 직접 수확한 농산물로 요리를 하게 될 날이 올 것이다. 이미 우주정거장에서는 상추를 직접 재배하는 등 실내 광원을 이용해 농사를 짓는 실험을 하고 있으며, 언젠가는 화성에서 와트니처럼 농작물을 키울 수 있게 될 것이다. 그때가 되면 화성으로 향하는 개척 우주선에 농부와 요리사가 탑승할지도 모른다. 인간이 화성에 장기 체류하기 위해서는 신선하고 영양가 있는 음식을 지속적으로 공급할 방법이 필요하기 때문이다. 이 문제를 해결하지 못했기에 이미 로봇을 40여 년 전에 보냈음에도 인간을 화성으로 보내지 못하고 있는 것이다. 그렇다면 화성에서 키운 감자로 만든 요리는 과연 어떤 맛일까? 아마도 지구인 중 선택 받은 몇 사람은 이번 세기가 끝나기 전 그 맛을 보게 될 것이다. **[기술·혁신]**



제23회 koita 기술혁신포럼 블록체인 기술이 꿈꾸는 미래

지난 4월 25일, 서울 양재동 메리골드홀에서 ‘블록체인 기술이 꿈꾸는 미래’라는 주제로 제23회 KOITA 기술혁신포럼이 열렸다. 최근 핵심 화두인 4차 산업혁명에서 빼놓을 수 없는 키워드는 단연 ‘블록체인(Block Chain)’이다. 제2의 인터넷으로 불리는 블록체인은 기존 IT산업에 큰 변화를 일으킬 것으로 보인다. 과거 인터넷이 그러했듯, 블록체인은 국경을 넘어서 수평적 시스템 정착에 영향을 주고 있다. 한국산업기술진흥협회 김이환 부회장은 개회사에서 “지난해 다보스 포럼에서는 전 세계의 GDP 7%가 블록체인 플랫폼에서 발생할 것으로 예측했다”며, “법과 제도 개선 등의 전략과 함께 기업의 관심과 도전이 필요하다”고 강조했다. 이미 스웨덴, 일본, 영국 등 많은 국가가 정부 주도 아래 블록체인 도입에

적극적으로 나서고 있다. ‘소유보다 연결’, ‘혼자보다 함께’의 가치가 더욱 중요해진 시대, 개방과 협력 그리고 투명성과 신뢰성 확보 문제는 블록체인 기술이 추구하는 핵심 가치이다. 이날 포럼은 블록체인 기술에 관한 이해도를 높이고, 이를 기반으로 기업들이 새로운 성장의 발판을 마련하는데 도움을 주기 위해 개최되었다. 각 기업의 CEO와 CTO, 연구소장 등 200여 명이 참석한 이번 포럼은 고려대 정보보호대학원 김승주 교수, 한국IBM 블록체인 기술리더 박세열 실장, 데일리인텔리전스 김항진 이사, 메디블록이은솔 대표가 발표를 맡아 블록체인의 현재와 미래에 관한 고찰과 전망을 전했다. 미래를 혁신할 기술을 어떻게 받아들이고 응용할 것인가? 그 해답의 일부를 지금 공개한다.



발표 1

블록체인이 바꿀 미래

비트코인 광풍으로 블록체인 기술에 대한 관심이 높아졌다. 사람들은 블록체인이 새로운 기술이라 여기지만, 사실 비트코인에 사용된 암호 기술 대부분은 1980년대부터 존재했다. 결국 적용의 문제다. 그렇다면 블록체인 기술은 무엇이며, 어떻게 활용할 수 있을까?

발표_ 김승주 교수(고려대학교 정보보호대학원)



블록체인에 대한 이해와 한계

비트코인은 1980년대부터 나온 기술을 잘 조합해 만든 것으로, 2008년 사토시 나카모토가 관련 논문을 발표하며 개념이 정리됐다. 암호학 관점에서 비트코인 논문은 기술적인 독창성이 있기보다, 과거에 나온 기술에 숨을 불어넣은 사례라 할 수 있다. 디지털 코인은 '익명성', '양도성', '중복사용 방지'의 개념 아래 탄생하였다. 사이버 화폐는 복제가 쉽기에, 원본과 복사본을 구분하기 어렵다. 비트코인은 여기에 분산 처리를 통한 탈중앙화를 시도했다. 쉽게 말해 비트코인은 '세계 최초의 탈중앙화된 전자화폐'다.

비트코인은 사이버 세계에서 모든 비트코인 사용자가 거래 내역을 공유하면서 중복사용을 감시한다. 그 기술이 바로 블록체인이다. 거래 내역에 모두가 동의하면 문제가 없지만, 이견이 발생하면 조정해야 한다. 만약 서로 다른 장부가 존재한다면 어떻게 할 것인가? 의견이 다를 경우, 구성원들은 일종의 투표 시스템을 가동해 합의를 이룬다. 이를 판별하기 위한 시간이 필요하다. 의도적으로 장부 합의에 필요한 시간 지연이 발생할 수밖에 없다. 탈중앙화와 확장성, 합의라는 세 가지 목적은 동시 달성이 어렵다. 이것이 바로 비트코인이 처한 가장 큰 난제다. 비트코인의 보안성을 유지하려면 블록체인 전파 시간이 블록 생성 시간보다 짧아야 한다. 그밖에도 거래소의 투명성이나 익명성으로 인한 지하경제 문제 등도 비트코인이 극복해야 할 문제로 꼽히고 있다.

4차 산업혁명과 블록체인

4차 산업혁명을 이끄는 변화는 CPS(Cyber Physical System) 혹은 O2O(Online to Offline)다. 이미 우리는 사이버 공간과 현실 세계가 밀접하게 연관된 세상에 살고 있다. 앱 하나로 음식을 주문하고 택시를 부른다. 4차 산업혁명이 가속화될수록 이런 현상은 더욱 심화할 것이다. 핵심은 사용자의 데이터를 얼마나 많이 모으고 분석하는가에 달려 있다. 4차 산업혁명에서 데이터는 산업을 이끄는 원유와 같다. 그러나 현실은 플랫폼 간의 데이터 공유가 전혀 이루어지지 않는 '정보의 가두리 양식장' 현상에 빠져 있다. 이 데이터를 블록체인으로 연결하면 누구나 이 정보를 볼 수 있고, 데이터가 원활하게 돌아갈 것이다. 이를 통해 얼마든지 새로운 비즈니스를 발전시킬 수 있다.

블록체인 기술을 가장 효율적으로 활용할 수 있는 분야는 직거래다. '에어비앤비가 없는 에어비앤비', '우버가 없는 우버' 등을 실현할 수 있는 것이다. 암호화폐로 비용을 내면 수수료도 발생하지 않는다. 공익이나 군사적 목적으로도 블록체인을 활용할 수 있다. 새로운 비즈니스를 시작할 때도 ICO(Initial Coin Offering)를 통해 지역의 한계 없이 자금을 유치할 수 있다. 현재 블록체인 기술이 지나치게 고평가된 경향은 있지만, 긴 호흡으로 본다면 블록체인의 가능성은 충분하다. 장기적인 관점에서 블록체인 기술을 바라보고, 대응해야 한다. **기술혁신**

발표 2

블록체인으로 변화될 산업생태계의 혁신

블록체인은 비즈니스 네트워크 참여자들이 가지고 있는 유무형의 자산을 스마트 계약 (Smart Contract)을 기반으로 투명하게 공유하는 기술이다. 창조적이고 파괴적인 혁신은 극적인 기술력을 바탕으로 이뤄진다. 그 안에서 블록체인은 어떤 역할을 할 수 있을까?



발표_ 박세열 실장(한국IBM 블록체인 기술리더)

비즈니스를 위한 블록체인의 특징점

블록체인은 다양한 합의 알고리즘을 통해 참여자들의 거래 정보를 일관성 있게 유지해 네트워크의 신뢰성을 높인다. 비즈니스 관점에서도 블록체인은 다양한 특징점을 갖고 있다. 거래처리 시간이 하루 단위에서 거의 실시간으로 돼 시간을 절약할 수 있고, 중개자의 관여가 없어 비용을 절감할 수 있다. 또한 조작과 사기 등의 위험이 감소하며, 프로세스 공유와 위변조가 불가능한 기록 공개로 신뢰를 확산할 수 있다.

비즈니스 네트워크에 블록체인을 적용하면 무엇이 좋을까? 중고차 거래를 예로 들어보자. 지금까지 중고차를 구매하려면 중개인의 말에만 의존해야 했다. 지금까지는 중개인이 차량 이력을 속여도 일반 소비자는 알 길이 없었지만, 블록체인 모델을 활용하면 차량 내역이 투명하게 공개된다. 그러면 중개자 없이도 중고차를 믿고 살 수 있다. 블록체인이 중개자 없는 새로운 비즈니스 모델을 창출하는 것이다.

중개자가 없는 비즈니스 네트워크에서는 무엇이 신뢰를 만들어낼까? 거래를 검증하고 참여자들이 공유 원장을 합의하는 알고리즘이다. 비즈니스에서는 ‘공유 원장’, ‘스마트 계약’, ‘합의’, ‘프라이버시 및 보안’의 네 가지 블록체인 기술 요소가 중요하게 활용된다.

기업들의 블록체인 활용 사례

이미 다양한 실증 사례가 있다. 미국에서는 식품의 원산지를 추적하는 데 블록체인을 활용한다. 블록체인

을 활용하면서 안전에 대한 소비자의 신뢰가 올라가고, 문제 발생시 즉시 추적이 가능해졌다. 물류 프로세스에 블록체인을 도입하면, 물리적 서류 양식 휴대 없이 물류 무역에 참여할 수 있게 된다. 교육 플랫폼에 블록체인 기술을 사용하면 어떻게 될까? 소니는 지난해 8월 IBM과 팀을 이뤄 블록체인 기술과 교육 플랫폼을 통합했다. 블록체인 기술은 학생 기록을 확보하고 동의한 당사자 간에 데이터를 공유하는 시스템 일부를 구성하는 데 사용할 수 있다. 이를 통해 학위 변조나 사기를 방지할 수 있다. 유럽에서는 중소기업을 위한 무역금융 플랫폼인 DTC(Digital Trade Chain)가 상용화됐다. 또한, 중개 은행을 거치지 않고 디지털 자산을 활용한 청산/결제 네트워크를 통해 신흥국가 간의 외환 송금 업무도 가능해졌다.

한편 웨어러블 디바이스는 개인의 규칙적인 데이터를 수집할 수 있다. 이를 통해 새로운 생태계 구현이 가능하다. 블록체인의 미래는 무엇인가? 물류에 대한 비즈니스 네트워크와 식품안전망, 외국환, 포인트 등과 관련한 생태계가 생길 것이다. 필요에 따라 이들 생태계를 서로 연결할 수 있다. 엔드 유저 입장에서는 다양한 경험과 새로운 서비스를 받게 될 것이다. 블록체인은 기존에 알려진 가상화폐 시장을 뛰어넘는 더욱 큰 시장을 창출할 수 있다. 블록체인의 잠재력을 기술적으로 내재화해 새로운 비즈니스 모델에 적용해야 한다. 글로벌 시장에 비해 한국은 후발주자지만, 기민하게 대응한다면 분명 그 격차를 좁힐 수 있을 것이다. **기술·혁신**



발표 3

기업용 블록체인 구축과 활용 전략

블록체인에 가장 잘 어울리는 수식어는 ‘파괴적’이라는 단어다. 제삼자가 필요 없다는 점에서 블록체인은 충분히 파괴적인 기술이다. 그만큼 사회구조에 급격한 변화를 가져다주기 때문이다. 이 부분에 집중해서 실제 블록체인 수행 사례를 발표하고자 한다.

발표_ 김항진 이사(데일리인텔리전스 블록체인본부)



탈중앙화의 도구, 블록체인

데일리인텔리전스는 금융투자업권 블록체인 컨소시엄의 기술 파트너로, 블록체인 엔진을 금융권에 적용하고 있다. 현재 스마트 계약에 필요한 프로그램 가운데 가장 난이도 높은 프로젝트를 수행하고 있는 국가는 어디일까? 바로 한국이다. 지금까지는 은행이나 카드사 등 신뢰할 수 있는 제3자가 계약에 개입해야 했다. 하지만 블록체인은 제3자 없이도 거래가 충분히 가능할 수 있다는 것을 보여주었다. 데일리인텔리전스가 궁극적으로 가고자 하는 방향은 탈중앙화다. 이를 가능하게 하는 수단 기술이 블록체인이다. 블록체인보다 뛰어난 탈중앙화 도구가 등장한다면, 얼마든지 블록체인은 대체될 수 있다.

인터넷 초창기였던 1971년 ‘Hello’라는 문자를 네트워크를 통해 다른 지역으로 보냈을 때, 사람들의 반응은 크게 둘로 나뉘었다. ‘그걸 보내서 뭐하게?’ 혹은 ‘대단한데, 그럼 그다음에 또 뭘 보낼 수 있을까?’였다. 현재 블록체인을 바라보는 시선도 이와 유사하다. 당시 단어 하나를 전송했을 때 그 후에 음성이나 영상을 보낼 수 있을 거라고 상상했을까? 새로운 방식의 통신수단이 생겼다는 것은 엄청난 일이며, 앞으로 더 많은 가능성이 있음을 시사한다.

사실상 도메인에는 국가 개념이 거의 없다. 한 국가를 거칠 때마다 거래일이 3일이나 걸리는 시스템이 정상일까, 데이터 흐름과 지불 결제 속도가 일치하는 게 정상일까? 당연히 후자다. 세상은 이미 편평하다.

4차 산업혁명과 블록체인

4차 산업혁명은 정보통신 기술의 융합으로 이루어낸 혁명 시대를 일컫는다. 이는 산업 전반의 생산과 관리 등 시스템에 커다란 변화를 유발할 것이다. 핵심은 ‘연결’과 ‘융합’이다. 변화는 제조업에만 해당하지 않는다. 농업, 금융업 등 전 산업적으로 파급 효과가 생길 것이다. 이미 모바일을 장악한 기업들이 금융업에 뛰어들고 있다. 블록체인 역시 국가 개념이 없다. 결과를 처리할 때 법정 화폐는 오히려 걸림돌이다. 지금도 현금을 사용할 일이 거의 없듯, 앞으로 법정 화폐 사용률은 줄어들 것이다.

블록체인은 수평적 가치의 이동 및 저장에 필수적이다. 블록체인 인증 서비스를 활용하면 인증기관 없는 전자서명 체계를 구축할 수 있다. 인증 시스템이 효율화되고, 고객의 인증서 사용 편의도 올라간다. 본인 확인 서비스 제공 등 추가 사업기회 발굴도 가능하다. 보험에서는 청구 자동화로 연결할 수 있다. 계약에서도 계약마다 공증서를 받을 필요 없이 위변조에 대한 검증과 고가의 공증 서비스 대체 효과를 얻을 수 있다. 또한, 기존 지불 결제 단계에서 발생하는 높은 수수료 역시 사라진다. 물류와 투표 등에서도 블록체인 기술은 효과적이다. 보안 측면에서 블록체인이 불안하다고 지적한다면, 현재 사용하는 모든 시스템 역시 불신의 대상일 수밖에 없다. 블록체인은 단순히 수평적인 데이터 이동을 넘어, 가치를 저장하는 영역이라는 점을 기억해야 한다. **기술혁신**

발표 4

블록체인 기술을 통한 개인 의료정보 활용 플랫폼

비트코인이 등장했을 때, 사람들은 블록체인을 금융 특화된 기술로만 인식했다. 블록체인은 스마트 계약을 비롯한 금융 분야 외에도 의료나 물류에서도 충분히 사용할 수 있다. 메디블록은 블록체인을 의료에 접목해 새로운 서비스를 개척했다.

발표_ 이은솔 대표(메디블록)



블록체인을 통한 개인건강기록 구현

영상의학과 전문의로 과거 병원에서 의사 생활을 하면서 병원의 IT 시스템이 현재의 IT 흐름을 따라가지 못한다고 생각했다. 이에 의료 서비스를 블록체인에 접목해 2017년 4월 메디블록을 창업했다. 현재 세상에 존재하는 대부분의 시스템은 중앙화 모델을 채택하고 있다. 의료계에서는 병원이 모든 환자 기록을 서버에 기록하고 관리한다. 하지만 병원의 선한 의도와 상관없이 개인정보 누출 사고가 발생하기도 한다. 이처럼 중앙화 모델은 효율적이고 속도가 빠르지만 문제도 많다.

최근 소비자의 의료 참여가 증가하면서 환자들의 의료정보 접근이 용이해졌다. 한편으로 질병 구조도 변화하고 있다. 급성질환 대신 예방 관리가 중요해졌고, 의료 소비자의 권리 의식도 변화했다. 특히, 고령화는 의료비 증가로 이어진다. 예전에는 의료 서비스의 주체는 의료진이었으며, 모든 의료 데이터를 다루고 활용하는 것도 의료진이였다. 지금은 어떤 질환을 치료할 때 의료진과 환자가 함께 참여하는 경우가 늘고 있다. 환자 참여는 환자 만족도를 높일 뿐만 아니라, 비용 감소와 예후 향상에 도움을 준다.

개인건강기록(PHR, Personal Health Record)은 의료계에서는 오래전부터 존재했던 개념이지만, 구현은 쉽지 않았다. 개인이 본인이나 가족의 평생 건강 정보를 안전하게 보관하고 관리하는 기능을 제공하는 도구인 개인건강기록 도입은 의료계는 물론 사회 변화까지도 불러일으킬 수 있다.

탈중앙화 의료기록 관리로 맞춤형 의료 실현

사람들은 살아가면서 한곳의 병원만 가지 않는다. 그런데 병원 간의 의료 데이터 공유가 이루어지지 않아 환자도 병원도 불편을 겪고 있다. 병원 간 데이터 공유 시도는 과거부터 있었다. 하지만 각 병원이 보유한 데이터의 신뢰성 확보와 공유 방법이 문제였다. 중앙화된 데이터베이스를 활용한다면, 그 시스템의 유지비용은 누가 댈 것인가? 제3자가 데이터를 통합해 새로운 비즈니스 모델을 만든다고 해도, 의료법과 개인정보보호법에 어긋나는 문제가 있다.

여기에 블록체인을 활용하면 개인이 자신의 의료기록을 원하는 방향으로 수집 및 편집할 수 있다. 환자가 병원에서 데이터를 받아들 때 진본 이력을 블록체인에 남기면, 데이터의 신뢰성 확보도 가능하다. 이를 통해 의료기관과 보험사, 디지털 헬스케어 기업은 블록체인에 저장된 기록을 비교하고 진료, 보험금 지급 등 연계 서비스를 수행할 수 있게 된다. 이것이 바로 메디블록이 하고자 하는 일이다. 의료정보를 저장하는 개인 건강기록 앱을 만들어 개인이 지금까지 다닌 병원의 의료기록을 저장하고 헬스 로그 데이터와 유전자 데이터 등을 하나로 모아 저장할 수 있게 하는 것이다. 이를 통해 얻을 수 있는 가장 큰 혜택은 정밀 의료와 맞춤형 의료가 가능해진다는 점이다. 환자들도 비용과 시간을 절약할 수 있다. 의료정보 교류가 어려운 해외에서도 메디블록의 플랫폼을 활용해 원격 진료가 가능한 세상이 도래할 날을 꿈꾼다. **기술혁신**

Sunday	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	Saturday
1	2 2018년 제2회 CTO클럽 연구회 산기협 중회의실	3 인사관리 종합실무(직무분석 활용과 역량평가) 산기협 대강당 10:00-17:00	4 전략적 소통 스킬 산기협 대강당 10:00-17:00 2018년 제2차 전국연구소장협의회 운영위원회 한국폴리텍대학 충주캠퍼스 16:00-20:00	5 성공하는 프레젠테이션 스킬 산기협 대강당 10:00-17:00 호남권 정부 R&D 사업/과제 선정평가 대응전략 전북대학교 글로벌인재관 10:00-17:00 제37회 기업 간 동반성장 기술포럼 LG전자 소재/생산기술원 15:00-18:30 제37회 대·중소 기업 간 기술협력 동반성장 포럼 미정 16:00-20:00	6 2018년 개정 세법 체크포인트 산기협 대강당 14:00-18:00	7
8	9 기업연구소/연구개발전담부서 평가상담회 산기협 대강당 14:00-17:00	10 시장조사 분석 및 마케팅 활용 산기협 대강당 10:00-17:00	11 충청권 2018년도 개정법에 따른 기업 인사 노무 관리 대덕테크비즈센터 대회의실 10:00-17:00 고경력 과학기술인 활용 지원사업 설명회 한국과중 대회의실 14:00-17:00 퇴직급여/퇴직연금 회계처리 실무 산기협 대강당 14:00-18:00 11(수)~13(금) 연구원 창의력 향상과정 심화교육 산기협 총교육장 10:00-17:30	12 노무관리 종합(사례로 배우는 인사노무) 산기협 대강당 10:00-17:00 2018년 제1회 산기술(NET)인증 예정기술공고	13 연구개발비 및 정부출연금 세무회계 처리 실무 산기협 대강당 10:00-17:00 2018년 제86차 R52 장영실상 종합심사 산기협 중회의실 14:00-17:00 4월 대전충청권 정부연구개발지원 제도 및 산기협 사업설명회 대전사무소 회의실 14:00-17:00	14
15	16 성과를 높이는 팀워크 기법 산기협 대강당 10:00-17:00 영남권 정부 R&D 사업과제 선정평가 대응전략 울산테크노파크 10:00-17:00	17 성과를 높이는 팀워크 기법 산기협 대강당 10:00-17:00 영남권 정부 R&D 사업과제 선정평가 대응전략 울산테크노파크 10:00-17:00	18 2018년 제57차 대한민국 엔지니어상 종합심사 산기협 중회의실 10:00-17:00 2018년 제2차 대전세종충청기술경영인 클럽 운영위원회 및 제7회 대세 총창- 영남 기술경영인 교류회 전통CC, 11:00-20:00 기업운영에 필요한 기초법률 산기협 대강당 14:00-18:00 18(수)~20(금) 제14차 KIST-KOITA 유기(2기)분석 KIST	19 종합소득세와 소득세 원천징수 산기협 대강당 10:00-17:00 호남권 연구개발비 및 정부출연금 세무회계처리 실무 소상공인사정진흥공단 광주남부센터 10:00-17:00 19(목)~20(금) 2018년 제2회 KOITA 기술경영부서장 교육 제주	20 성과 Up 임원 능력개발 산기협 대강당 10:00-17:00 4월 대전충청권 연구소/전담부서 평가상담회 대전사무소 회의실 14:00-17:00	21
22	23 4월 정부연구개발지원제도 및 산기협 사업설명회 산기협 대강당 09:30-12:00 2018년 이공계 전문기술 연수사업 운영설명회 산기협 대강당 14:30-16:30	24 창의적 사고능력 향상 과정 산기협 대강당 10:00-17:00 충청권 전략적 소통스킬 대덕테크비즈센터 대회의실 10:00-17:00 영남권 혁신제품 개발 프로세스와 방법론 대구디지털산업진흥원 10:00-17:00 24(화)~25(수) KOPTI-KOITA 공동운영 교육과정(LED 조명 설계 및 최적화 기술) 대전사무소 회의실 09:00-18:00	25 연구원을 위한 공학적 문제해결 기법 향상과정 산기협 대강당 10:00-17:00 제25회 KOITA 기술혁신포럼 엘타워 14:00-17:30	26 CTO클럽 4월 정례모임 코엑스인터 컨테넬호텔 07:00-08:30 기술로드맵 작성 산기협 대강당 10:00-17:00 4월 영남권 연구소/전담부서 평가상담회 및 산기협 사업설명회 창원 재료연구소 10:00-17:00 26(목)~27(금) 제14회 유기물질의 기기분석 실습 교육(KRICT-KOITA 전문기술 교육과정) 한국화학연구원 09:00-18:00 R&D 사업과제 선정평가 대응전략 산기협 총교육장 10:00-17:30	27 계정과목별 회계처리와 세무 실무 산기협 대강당 10:00-17:00 영남권 정부 R&D 사업과제 선정평가 대응전략 창원 재료연구소 10:00-17:00	28
29	30 2018년 과학기술진흥유공자 장판표창 전수식 다케이호텔 11:30-13:00					



선형설계 분야의 기술개발을 통한 쌍축 LNG 운반선, 쇄빙/내빙선의 선형개발 및 실선(實船)화에 기여

정용관 책임연구원
현대중공업(주)



정용관 책임연구원은 선형설계 분야의 기술개발을 통한 쌍축 LNG 운반선, 쇄빙/내빙선의 선형개발 및 실선(實船) 적용을 통하여 우리나라 조선 산업 성장에 기여한 공로가 인정되어 수상자로 선정되었다.

선박 운항시의 운항비를 절약하기 위한 다양한 시도들이 이루어지고 있으나, 운항비의 상당부분을 차지하고 있는 연료비의 감소를 위해서는 선박의 운항성능 개선이 제일 큰 화두이다. 선박의 운항성능 개선을 위해서는 물과 선박의 외형(선형)사이에서 생기는 저항을 줄일 수 있는 선형설계, 선박을 추진하기 위한 추진시스템 설계가 중요한 요소이다.

또한 일반 해역의 운항조건에 더불어 얼음이 존재하는 해역에서 운항하는 내빙/쇄빙상선의 경우에는 두 가지 운항 조건을 동시에 고려하여 설계가 이루어져야 한다.

정용관 책임연구원은 두 개의 추진기를 이용하는 쌍축선의 선형과 추진시스템의 최적화를 통하여 대형 LNG 운반선의 연비를 향상시켰다. 또한 내빙상선/쇄빙상선의 운항조건에 최적화된 선형개발과 더불어 일반 해상 및 빙해역 운항시의 외력 조건을 모두 고려한 추진기와 엔진의 최적 조합을 도출할 수 있는 개념을 마련하여 탑재 엔진의 용량 증가를 최소화하였다.

이러한 노력은 일반 해상 및 빙해상에서의 성능이 최적화된 내빙 174,000 입방미터급 LNG FSRU의 실선화에 크게 기여하였다. 정용관 책임연구원은 선형설계와 추진시스템을 통합적으로 고려한 최적 설계를 통하여 지속적으로 운항 성능을 극대화할 뿐만 아니라, 차별화된 기술개발에 지속적으로 노력할 예정이다.

RF 분야의 밀리미터파 광대역 수신기(6-18GHz) 개발 및 혁신제품 국산화에 기여

전유석 부장
(주)브로던



전유석 부장은 RF 분야의 밀리미터파 광대역 수신기(6-18GHz)를 개발하여 수출시장 개척과 혁신제품 국산화를 통해 우리나라 RF 산업의 성장과 국가경쟁력 강화에 기여한 공로를 인정받아 선정되었다.

최근 방산 분야에서는 레이더, 미사일 등 각종 위협 무기체계의 사용 주파수 범위가 밀리미터파 대역으로 높아짐에 따라, 대역폭이 넓고 주파수가 높은 신호를 수신하기 위한 광대역 수신기(6-18GHz)가 필요하다. 또한, 수신된 신호를 분석하기 위해서는 중간주파수로 변환할 때 필요한 위상잡음 특성이 우수한 국부발진기가 필요하다.

전유석 부장은 이러한 한계를 극복하고 방산 분야에서 필요로 하는 RF모듈의 국산화를 통하여 기술력을 확보하기 위한 개발에 착수하였다.

개발된 광대역수신기 및 국부발진기 모듈은 혁신제품 개발을 통하여 선진국과의 기술격차를 줄일 수 있었으며, 본 기술 개발 내용은 국내 한국전자과학기술연구원(SCOPUS)에 등록되었다. 뿐만 아니라, 전자전(EW) 분야의 Front-end 단에 장착되는 광대역 수신기 및 국부발진기를 국산화하여 대한민국 RF 분야에서 불모지나 다름없었던 모듈 분야(6-18GHz 대역을 갖는 32개 채널 초광대역 위상 정합된 수신기, 19GHz 대역의 발진기)에 기술력을 확보했다는 데 의의가 있으며, 해외 수출에도 크게 기여하였다.

전유석 부장은 앞으로도 방산 분야의 전자전 및 통신 분야에서 필요로 하는 밀리미터파 대역의 RF 모듈을 개발하여 국내 기술력이 세계 최정상급으로 앞서 나갈 수 있도록 지속적으로 노력할 예정이다.



13주

압연기 구동계 통합감시 시스템(RM-TDS)

(주)싸이언, (주)포스코

(주)포스코 김영식 명장, (주)싸이언 손병찬 연구소장, 김우진 과장이 개발한 본 기술은 설비를 실시간으로 모니터링하여 고장을 사전에 예방할 수 있는 시스템입니다. 감속기 내 음파감지 및 음질분석 기능과 120도 방향성 음파감지 기능, 음원추적 기술 등으로 이상상태 발생위치를 정확하게 판단할 수 있습니다.



마이크로 드릴은 인쇄회로기판, 반도체 지그, 핸드폰 케이스, 엔진 연료분사 노즐, 의료용 공구, 정밀시계 가공 등에 활용되고 있습니다. 변재관 부장, 장규범



차장, 이희신 대리가 개발한 이형 나노코팅기술이 적용된 마이크로 드릴은 코팅을 통한 칩배출 마찰계수 감소 기술로서 재연마 후에도 처음과 동일한 성능을 발휘할 수 있는 제품입니다.

14주

이형나노코팅기술이 적용된 마이크로 드릴

(주)네오티스

15주

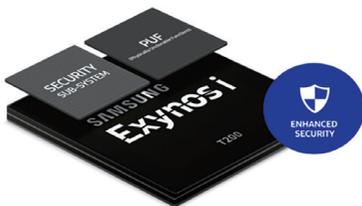
해상 부유식 LNG 기화 터미널용 재기화 시스템

현대중공업(주)

남기일 전문위원, 이동진 부장, 허화승 과장이 개발한 본 시스템은 액체 상태의 LNG(-163℃)를 고압(60~120기압)으로 압축하고, 영상 5℃의 기체로 기화시키는 장치입니다. 비폭발성 물질인 클리콜을 중간 열매체로 사용하여 기존 제품보다 안전성과 신뢰도를 획기적으로 향상시켰습니다.



반도체 제조, 공정 과정을 지나면서 칩마다 고유의 반도체 칩-지문(Chip-Fingerprint)을 생성하도록 하는 것이 PUF 기술입니다. 노미정 수석연구원, 이용기



수석연구원, 최윤혁 책임연구원, 김용수 선임연구원이 개발한 이 기술은 다양한 반도체 공정에서 불량률 '0(Zero)'의 양산성을 확보함과 더불어 높은 난수성과 신뢰성을 확보하여, 제품의 보안 경쟁력을 높여주는 핵심 보안 기술입니다.

16주

복제 불가능한 전자 부품용 보안키 하드웨어

삼성전자(주)

GOLFZON



美 부동산 개발회사와 스크린골프 시스템 공급 MOU

(주)골프존, 미국 호프만 알파 오메가 디벨롭먼트 그룹과 골프존 스크린골프 시스템 공급을 위한 양해각서를 체결하였다.

NOWCOS
Beauty Solution Partner



부안참뽕 활용 미용 샴푸 개발 착수

(주)나우코스, 부안군과 대표 특허 작목인 오디와 뽕잎을 이용한 샴푸의 공동개발에 착수하였다.

navcours
넙코어스(주)



우주항공 산업 특별 공정관리 프로그램 인증 획득

넙코어스(주), 국내 PBA 제조 기업 최초로 국제 우주항공산업 특별 공정관리 프로그램(NADCAP) 인증을 획득하였다.

GC녹십자



일회용 인공눈물 '아이포레' 출시

(주)녹십자, 방부제가 없는 일회용 인공눈물 '아이포레'를 출시하였다.

(주)동방B&H
Donghang B&H Co., Ltd.



국제 화장품 GMP 인증 획득

(주)동방비엔에이치, 국제 화장품 우수제조관리기준(GMP)인 'ISO 22716' 인증을 획득하였다.

DOOSAN



미얀마 도시정비 사업 소형 굴착기 수주

두산인프라코어(주), 미얀마 정부의 도시정비 사업 대규모 입찰에 참여하여 소형 굴착기 68대를 수주하였다.

MOTREX
모트렉스(주)



탈카와 자동차 인포테인먼트 시스템 공급계약

모트렉스(주), 이스라엘 완성차 수입업 탈카(Talcar)와 자동차 인포테인먼트 시스템 공급계약을 체결하였다.

SAMSUNG



수험생 겨냥 스마트폰 출시

삼성전자(주), 수험생을 위해 무선 통신 기능을 최소한으로 차단할 수 있는 스마트폰 '갤럭시 J2 Pro'를 출시하였다.



SAMYOUNG UNITECH CO.,LTD.



전북 정읍에 공장 신설 투자협약

(주)삼영유니텍, 전라북도·정읍시와 정읍시 첨단과학일반산업단지 내 공장 신설 투자에 대한 투자협약을 체결하였다.



창원상의회와 FTA 협력기업 공급망 연계지원사업 MOU

(주)센트랄, 창원상공회의소 경남 FTA활용지원센터와 FTA 협력기업 공급망 연계지원사업 협약을 체결 하였다.

CellBion



방사성의약품 ‘메브로페닌’ 상용화

(주)셀비온, 한국원자력연구원으로부터 기술이전 받은 간 기능 진단 희귀 방사성의약품 ‘메브로페닌’ 제조 기술을 상용화하였다.



3D 프린팅 인공 광대뼈 제조 허가 획득

(주)시지바이오, 식품의약품안전처로부터 3D 프린팅 기반 맞춤형 인공 광대뼈의 제조 허가를 획득 하였다.

CJ CHEILJEDANG



‘해찬들 편의형 요리장’ 3종 출시

씨제이제일제당(주), 맛과 편의성을 강조한 ‘해찬들 편의형 요리장’ 3종을 출시하였다.



가천대 산학협력단과 상생발전 MOU

(주)에이티젠, 가천대학교 산학협력단과 산학 협력 생태계 활성화를 위한 업무 협약을 체결하였다.

ILDONG 일동지약

ILJIN 일진전기



항반변성 치료제 바이오베터 조성물 특허 취득

일동제약(주), 항반변성 질환 치료 신약후보물질 ‘IDB0062’에 대한 조성물 특허를 취득하였다.



차세대 친환경 초고압 케이블 개발 착수

일진전기(주), 절연체 소재인 폴리프로필렌을 적용한 ‘친환경 154kV 급 초고압 케이블’ 개발 국책과제에 착수하였다.



빈혈치료제 바이오시밀러 일본 수출 계약

(주)중근당, 글로벌 제약사 일본 법인과 빈혈치료제 '네스프'의 바이오시밀러 'CKD-11101'의 완제품 수출 등을 포함한 사업제휴 계약을 체결하였다.



양주시와 백석 신도시 개발 MOU

지에스건설(주), 양주시와 백석 신도시 개발의 성공적인 추진과 상호 상생 협력 등의 내용을 담은 업무협약을 체결하였다.



카메라 모듈 이미지 센서 관련 특허 취득

(주)캠시스, '이미지 센서 및 이를 구비하는 PCB 어셈블리'에 관한 특허를 취득하였다.



화성시와 드론 관제 솔루션 MOU

(주)케이티, 경기도 화성시와 '드론을 이용한 안심귀가 및 우범지역 감시를 위한 관제 시스템 구축 업무협약'을 체결하였다.



수산화리튬 광양 생산라인 준공

(주)포스코, 연산 1,500톤 규모의 수산화리튬 생산라인을 광양에 준공하고 생산을 개시하였다.



오라클과 감성지능 서비스 로봇 플랫폼 구축 MOU

(주)퓨처로봇, 오라클과 감성지능 서비스 로봇 플랫폼 구축 및 최신 기술 영역 공동 연구개발을 위한 업무협약을 체결하였다.



혼수 겨냥 신제품 '브리즈' 홈세트 출시

한국도자기(주), 신혼부부에 맞춘 혼수 신제품 '브리즈' 홈세트를 출시하였다.



여성 건강·기능식 '화애락 이너제틱' 출시

(주)한국인삼공사, 여성 전문 브랜드 화애락의 홍삼농축액 활용 신제품 '화애락 이너제틱'을 출시하였다.



도미니카 EV 충전시스템 개발 착수

한국전력공사, 도미니카 PUCMM 대학과 전기차 충전 인프라 운영 시스템 개발을 위한 산학협력 R&D 컨소시엄 협약을 체결했다.



전자거래학회와 블록체인 산학협력 MOU

한국조폐공사, 전자거래학회와 '블록체인 분야 산학협력을 위한 양해각서'를 체결하였다.



부산대와 건설자동화 시범 적용 MOU

한국토지주택공사, 부산대학교·대우건설·영신디엔씨 등과 건설자동화 시범 적용 공동연구 수행을 위한 4자 간 산학연 협약을 체결하였다.



건강기능식품 GMP 인증 획득

한독화장품(주), 경인지방식품의약품안전청으로부터 우수건강기능식품 제조기준(GMP) 적용업소 인증을 획득하였다.



美 기술수출 비만·당뇨병약 임상 2상 돌입

한미약품(주), 글로벌 제약사 안센에 기술 수출한 비만·당뇨병 바이오신약 'HM12525A'의 글로벌 임상 2상을 시작한다고 밝혔다.



EMP 보호사업 진출 위한 MOU

한신공영(주), 민간시설 EMP 보호사업 진출을 위해 미국 ETS-LINDGREN과 국내 민간 보호사업 공동 수행을 위한 협약을 체결하였다.



자가면역질환 신약 기술 대만 특허 획득

한울바이오파마(주), 자가면역질환 항체신약 'HL161'의 대만 특허를 취득하였다.



모로코 알루미늄 휠 생산공장 기공

핸즈코퍼레이션(주), 모로코 탕헤르 경제자유지역에서 알루미늄 휠 생산 공장 기공식을 개최하였다.

**2018년 제2차
전국연구소장협의회
운영위원회**



4월 4일(수). 2018년 제2차 전국연구소장 협의회 운영위원회를 한국폴리텍대학에서 개최하였다.

문의: 회원지원팀 강명은 주임
02-3460-9044

**호남권
정부 R&D 사업/과제 선정평가
대응전략**



4월 5일(목). 회원사 R&D 역량 및 기업 경영 제고를 위한 호남권 정부 R&D 사업/과제 선정평가 대응전략을 전북대학교에서 개최하였다.

문의: 대전사무소 정영희 사원
042-862-0002

**제37회
기업 간 동반성장 기술포럼**



4월 5일(목). 기업간 정보교류의 장 마련을 위한 제37회 기업 간 동반성장 기술포럼을 LG전자 소재/생산기술원에서 개최하였다.

문의: 전략기획본부 홍명기 선임과장
02-3460-9074

**4월
기업연구소/전담부서
정기상담회**



4월 9일(월). 연구소/전담부서 신규 설립 및 사후관리 편의 도모를 위한 4월 기업연구소/전담부서 정기상담회를 산기협 대강당에서 개최하였다.

문의: 연구소인정단 서근혁 선임과장
02-3460-9013

**2018년
고경력 과학기술인 활용
지원 사업 설명회**



4월 11일(수). 2018년 고경력 과학기술인 활용 지원사업 설명회를 한국과학기술단체총연합회에서 개최하였다.

문의: 기술인력지원팀 윤예름 주임
02-3460-9068

**충청권
2018년도 개정법에 따른
기업 인사노무 관리**



4월 11일(수). 회원사 R&D 역량 및 기업 경영 제고를 위한 충청권 2018년도 개정법에 따른 기업 인사노무 관리를 대덕테크비즈센터에서 개최하였다.

문의: 대전사무소 정영희 사원
042-862-0002

**2018년
4월 과학의 달 기념
옥외광고**



4월 13일(금)~30일(월). 4월 과학의 달 기념 옥외광고를 산기협회관 전면에 게시하였다.

문의: 재정운영팀 이덕성 부장
02-3460-9096

**글로벌 비즈니스를 위한
영문 e-mail 및 프리젠테이션
스킬 과정**



4월 17일(화)~18일(수). 글로벌 비즈니스를 위한 영문 e-mail 및 프리젠테이션 스킬 과정을 한국산업기술진흥협회 L층 제1교육장에서 개최하였다.

문의: 교육연수팀 권경엽 사원
02-3460-9132





**영남권
정부 R&D 사업/과제 선정
평가 대응전략**



4월 17일(화). 회원사 R&D 역량 및 기업 경쟁력 제고를 위한 영남권 정부 R&D 사업/과제 선정 평가 대응전략을 울산 테크노파크에서 개최하였다.

문의: 영남사무소 전민주 사원
051-642-2951

**2018년
제2차 영남기술경영인협의회
운영위원회**



4월 18일(수). 2018년 제2차 영남기술 경영인협의회 운영위원회를 천룡CC에서 개최하였다.

문의: 영남사무소 이종민 선임과장
051-642-2953

**제7회
대세충청-영남 기술경영인
공동교류회**



4월 18일(수). 제7회 대세충청-영남 기술 경영인 공동교류회를 천룡CC에서 개최 하였다.

문의: 대전사무소 김문기 과장
042-862-0146

**2018년
제2차 대전세종충청기술경영인
클럽 운영위원회**



4월 18일(수). 2018년 제2차 대전세종 충청기술경영인클럽 운영위원회를 천룡 CC에서 개최하였다.

문의: 대전사무소 김문기 과장
042-862-0146

News

**산업계
R&D 애로 및 의견청취
간담회**



4월 18일(수). 기업 현장의 다양한 의견 수렴을 위한 산업계 R&D 애로 및 의견 청취 간담회를 판교테크노밸리 스타트업 캠퍼스에서 개최하였다.

문의: 정책기획팀 김아람 사원
02-3460-9037

**호남권
연구개발비 및 정부 출연금
세무회계 처리 실무**



4월 19일(목). 회원사 R&D 역량 및 기업 경영 제고를 위한 호남권 연구개발비 및 정부 출연금 세무회계 처리 실무를 소상 공인시장진흥공단 광주남부센터에서 개최하였다.

문의: 대전사무소 정영희 사원
042-862-0002

**2018년
제2회 기술경영부서장 교육**



4월 19(목)~20(금). 회원사의 기술경영과 R&D 능력 배양 및 네트워크 구축을 위한 2018년 제2회 기술경영부서장 교육을 제주 리젠트마린호텔에서 개최하였다.

문의: 교육연수팀 장무훈 부장
02-3460-9137

**4월
정부 지원제도 및 산기협
사업 설명회**



4월 23일(월). 연구소 운영 및 사후관리 안내 등을 위한 4월 정부 연구개발 지원 제도 및 산기협 사업설명회를 산기협 대 강당에서 개최하였다.

문의: 회원지원팀 강명은 주임
02-3460-9044

전극봉, Blade

개요

- 국내 광섬유 접속기술 분야 독보적인 기술 보유

기능 및 특징

<전극봉>

- 광섬유 접속 장비의 Arc Plasma 발생용 전극으로 사용
- 광섬유 접속 품질을 극대화하고 수명을 20% 향상한 제품

<Blade>

- 광섬유 정밀절단기에 장착되어 사용되는 Cutter
- 차별화된 가공처리로 고도의 절단 성능을 갖고 있으며, 수명을 30% 향상 시킨 제품



<전극봉>



<Blade>

주소	대전광역시 서구 배재로155-40 H501호 하워드관		
전화	042-716-2651	홈페이지	www.raycomms.co.kr

koita

Member 제품 소개

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



체외진단용 기기 및 시약(면역분석기)

개요

- 환자의 혈액을 사용하여 검사하는 체외 진단용 제품 등 의료기기 분야 전문 기업으로 생화학, 생물학, 기계공학 등 다양한 학문이 결합된 제품을 생산

기능 및 특징

<체외진단용 기기>

- 면역진단에 사용하는 제품이며 기기 및 시약으로 구성
- 결과의 정확성 및 재현성이 우수하고 절차가 간편

<시약(면역분석기)>

- 간편한 방식으로 민감성 및 정확성이 높은 검사 결과를 도출
- 장소에 구애받지 않고 검사 가능



<체외진단용 기기>



<시약(면역분석기)>

주소	경기도 안양시 동안구 시민대로 383 디지털엠파이어 빌딩 B동 13층 1303호		
전화	031-348-8637	홈페이지	www.intekbio.com



에코이브(DE101), 에코이브(DE303)

개요

- 농기계 동력 전기 운반차 전문 기업
- 이륜형 삼륜차 전기 승용차 생산 기업

기능 및 특징

<에코이브(DE101)>

- 220V로 5시간 충전 후 110km 주행, 최고 시속 45km 주행 가능
- 리튬이온 배터리를 장착하여 110km 주행 가능

<에코이브(DE303)>

- 저속기어로 500kg 적재하여 시속 30km 이상 주행 가능
- 리튬이온 배터리를 장착하여 100km 주행 가능



<에코이브(DE101)>



<에코이브(DE303)>

주소	전라남도 고흥군 천마로 199		
전화	061-843-2903	홈페이지	evpartner.co.kr

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

- 등록내용: 연구분야, 제품/기술 사진 및 특징, 주요 보유장비, 인증 및 수상내역, 협력 희망내용
- 등록방법: 온라인등록[KOITA홈페이지(www.koita.or.kr)]
→ 제품홍보·기술협력관(Tech-Biz)
→ 등록/수정(공인인증서 로그인)
- 문의처: 한국산업기술진흥협회 회원지원팀
배재기 차장, 강영은 주임
Tel) 02-3460-9043~4,
E-mail) jgbae@koita.or.kr, kme@koita.or.kr

엔지니어링 서비스, PSL-4J / PL-4J

개요

- Testing 전문 인력과 전장에 특화된 장비를 가지고 빠르게 변화하는 신뢰성 시험, 인정 시험 분야를 선도하는 전문 기업

기능 및 특징

〈엔지니어링 서비스〉

- 환경/내구성, EM 전기적 성능 시험 및 인원 등
- 신뢰성 전반적 Leading Support

〈PSL-4J/PL-4J〉

- 저-고온 보존, 저-고온 동작
- MTBF 확인 시험, 온도 사이클 시험, 고온고습 시험



〈엔지니어링 서비스〉



〈PSL-4J/PL-4J〉

주소	경기도 수원시 권선구 산업로 155번길 280-3, 2층		
전화	031-8019-8401	홈페이지	www.qood.co.kr

에이치블루



JCM-060B, UPA-360A

개요

- 가방용, 의류용, 슈즈용, 가구용, 차량시트용, 잡화류 및 장갑용 등 폭넓은 제품군의 합성피혁과 코팅 기술을 제공하는 전문 기업

기능 및 특징

〈JCM-060B〉

- 가발 소재의 라인으로 수축성이 뛰어남
- 표면자체 어떠한 구김을 줘도 원복되는 탄성력을 가짐

〈UPA-360A〉

- 핸드폰에서 발생하는 전자파 차폐 가능
- 기존 Tape와 다른 UV 경화타입으로 고두께 가능



〈JCM-060B〉

〈UPA-360A〉

주소	경기도 화성시 정남면 시청로1610번길 15-3		
전화	031-354-6517	홈페이지	http://blog.naver.com/0hblue0

(주)유진테크놀로지



정밀금형, 자동화 장비, 리드탭 부품

개요

- 정밀금형, 자동화 장비, 정밀기계 부품 등을 설계 및 가공하는 금형 및 장비 전문 기업
- 품질경영인증 ISO9001, 환경경영인증 ISO14001 획득

기능 및 특징

〈정밀금형, 자동화 장비, 리드탭 부품〉

- 이차전지 양극과 음극 박판필름(7~8μm) 형상 타발 등
- 파우치형 이차전지 내부의 양극과 음극에 연결하여 외부로 전기를 입/출력 시키는 전극 단자



〈정밀금형, 자동화장비, 리드탭 부품〉

주소	충청북도 청주시 청원구 오창읍 신명중신길 93-22		
전화	043-237-1113	홈페이지	www.kryjit.com

기술고민 있으세요?

국번없이

1379

“기술 전문가의
자문이 필요해요”

“기술장비가 부족해요”

“기술 사업화에
어려움을 겪고 있어요”

“기술고민,
어디에 물어보아야 하나요”

“국번없이 1379를 지금 전화하세요!”

기업공감원스톱지원서비스는,

과학기술정보통신부 산하 출연(연) 및 정부 부처 전문기관 등 60여개 기관의 기술노하우와 연구·시험장비 등을 활용하여 중소·중견기업의 기술애로 해결을 지원합니다.

지원내용

-  기업 애로기술 해결 지원
-  연구장비 지원
-  고경력과학기술인 자문
-  기술이전 및 사업화 지원
-  기업부설연구소 설립상담
-  전문기술 정보제공

이용방법

- 국번없이 1379
- 상담시간 09:00~18:00 (평일)
- 온라인 상담
- www.sos1379.go.kr
- 방문 상담
- 기업공감원스톱지원센터
(서울 서초구 바우뫼로37길 37 1층)