



ISSN 2234-649X

koita와 함께

기술로 내일을, 혁신으로 미래를

Technology⁺
Management

기술과
경영



SPECIAL THEME

제3차 산업혁명 '3D 프린팅'

기술경영성공사례 (주)동부대우전자의 신제품 개발 성공사례

Tech Brief 초고성능 타이어코드 개발 현황과 이슈 외

줄인리포트 (주)에치케이씨 한성민 대표 · 한수민 연구소장 인터뷰

NOVEMBER 2013

11

정부 R&D 특허전략 지원사업 안내

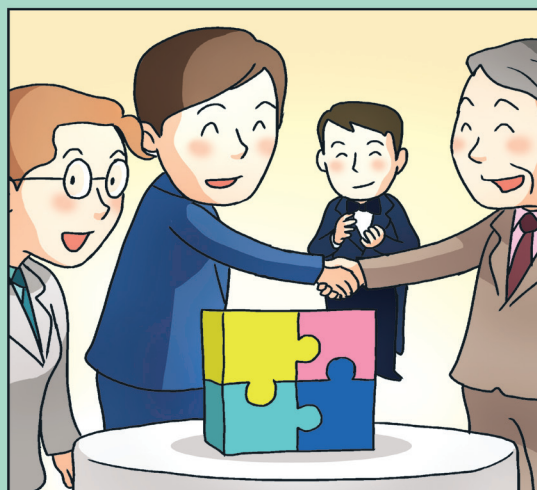
연구 수행 중인 정부 R&D 과제 단위에 '지재권 중심의 기술획득전략 방법론'을 적용한 특허분석 및 특허전략을 제공하여, 연구개발의 질적 생산성을 향상시키고 경쟁력 있는 지재권 확보 지원을 통해 연구개발의 효용성 제고

지원 유형	①중대형 R&D 특허전략	②지재권 융복합	③단기·소형 R&D 특허전략
지원 대상	대학(대학병원 포함), 공공연 등 공공기관에서 수행 중인 정부 R&D 과제 및 기관 고유과제		
	연구비 10억/년 이상의 중대형 과제	지재권을 바탕으로 디자인, 브랜드 및 마케팅 전략 필요과제	연구비 10억/년 이하의 단기·소형과제
지원 기간	6개월(상·하반기 각 1회) 하반기 : 7~12월	6개월(상·하반기 각 1회) 하반기 : 7~12월	4개월(상·하반기 각 1회) 하반기 : 8~11월
주요 특징	IP-R&D 전략 제시 · 특허·환경 분석 · IP 획득전략	특허·디자인융복합 지재권 전략 제시 · 시장·환경분석 · 투자분석·브랜드·마케팅 전략	IP 획득전략 제시 · 핵심특허 분석 및 대응을 통한 신규 IP 확보

R&D → IP (R&D 결과의 지재권화)



IP → R&D (IP기반의 R&D 수행)



사업문의 • 서상호 그룹장(02-3287-4218) • 홍동기 선임연구원(02-3287-4298) • 이승은 연구원(02-3287-4345) • 손문아 연구원(02-3287-4237)



- 02 **혁신의 열쇠** 미래를 예측하고 준비하자
- 04 **해피프리즘_1** 이달의 엔지니어상 10월 수상자
- 06 **해피프리즘_2** 2013년 IR52 장영실상 수상제품(제37~40주)
- 08 기업부설연구소 총괄현황(2013년 9월말 현재)

이광형



10 제3차 산업혁명 '3D 프린팅'

- 12 3D 프린팅 개요 및 산업 전망
- 18 3D 프린팅 국내외 기술 현황 및 활용
- 22 제조 혁신으로서의 3D 프린팅
- 26 3D 프린팅 생태계 조성과의 슈퍼컴퓨팅: 창조경제, 선점경쟁을 위한 디지털 혁신
- 30 3D 프린팅 산업 활성화를 위한 전략
- 34 **기술경영성공사례** (주)동부대우전자의 신제품 개발 성공사례
- 42 **성공하는 IP-R&D 전략 06** 특허(Patent) 관점에서 바라본 트랙터(Tractor) 사업

최성권

신기진

권순호

홍정우

전현준

박대희



- 46 **Tech Trend** 분사형 필름형성
- 50 **Win-Win Tech** 탄소나노소재 기반 고전도성 페이스트 기술
- 54 **Hot Tech** 인쇄전자기술과 플렉시블의 융합, "IT의 기술 혁명" 이룬다
- 58 **Tech Brief** 초고성능 타이어코오드 개발 현황과 이슈 외

김종철

이건용

최은국

COVER STORY



'필요한 물건을 프린터기로 똑 똑 만들 수 있다면 얼마나 편리할까?' 이런 상상이 현실이 되었다. 제3의 산업혁명이라 불리는 '3D 프린팅'이 산업계에 새 바람을 몰고 온 것이다. 표지에 실생활에서의 3D 프린팅 활용 모습을 이미지화 했다. 일러스트_이정운



- 62 **중인리포트** (주)에치케이씨 한성민 대표·한수민 연구소장 인터뷰
- 66 **Plus Essay** 과거-현재-미래
- 68 **Movie in Tech** 우주 공간에서의 위협과 우주개발 <그래비티>
- 70 **Book Cafe** 자신 있게 결정하라

김영화

최성우



- 72 **Koita Member News**
- 76 **Koita News**
- 78 **R&D 인력 채용관**
- 79 **Koita 다이어리**

*별책부록: 잇기 쉬운 기념일의 유래

발행인 박용현 | 편집인 김이환 | 외부 편집위원 박승룡(효성중공업 연구소장), 강상현(인트론바이오테크놀로지 연구소장), 조희준(CJ제일제당 부장), 심재우(중앙일보 기자) | 내부 편집위원 한기인 이사, 장무훈 본부장, 김종훈 본부장, 김상길 센터장 | 편집 김세성 선임과장
발행처 한국산업기술진흥협회 | 주소 서울 서초구 바우로 37길 37 | 전화 02. 3460. 9033 | 팩스 02. 3460. 9039 | 등록 1983년 7월 20일 라2766(정기간행물)
발행 2013년 11월 4일 | 기획·디자인 (주)갑우문화사 02. 2275. 7111

* <기술과경영>에 실린 어떤 내용도 무단으로 복제해서 사용할 수 없으며, 게재된 기사와 한국산업기술진흥협회의 견해는 다를 수 있습니다.



KEY INNOVATION
혁신의 열쇠

미래를 예측하고 준비하자



이광형

KAIST 미래전략대학원장



10년 또는 20년 후의 미래는 매우 불확실하고, 결정되어 있지 않은 상태이다. 따라서 이러한 미결정 상태의 미래를 예측한다는 것은 정확할 수 없다. 그럼에도 불구하고 미래를 예측해야 하는 필요성이 계속하여 증대하고 있다. 현대 사회가 복잡해지고 급변하다 보니, 더욱 미래에 대한 불안감과 궁금증이 증가하기 때문이다. 미래 예측은 부정확해지고 있으며, 그럴수록 더욱 관심이 커지는 아이러니가 존재한다.

미래는 복잡하고 다양한 요소에 의하여 불확실성 속에서 변화해 나간다. 미래 예측의 정확성이 떨어지지만, 변화를 일으키는 핵심 동인(Driving Force)을 찾아낸다면, 어느 정도는 미래를 예측할 수 있다.

우리에게 주어진 문제(예측해야 할 대상)에서 변화를 일으키는 핵심 동인을 찾는 일은 쉬운 일이 아니다. 만약에 사회의 변화를 규정하는 일반적인 공통 요소가 존재한다면, 일차적으로 그런 공통 요소들을 살펴보고, 핵심 동인을 찾을 수 있을 것이다. 다시 말해서 어떤 미래이든지 일반적인 공통 핵심 동인을 적용하면, 어떤 문제에서든지 변화의 양상을 알 수 있을 것이다. 이러한 공통 요소로 다음과 같이 일곱 가지를 제안한다.

첫째, 사회(Society) 요소이다. 사회적 요소는 문화와 그 사회의 역사 그리고 사회 인프라를 말한다. 예를 들어 똑같은 스마트폰 기술이 있다고 가정하였을 때, 한국 사람이 가지게 되면 지금과 같이 큰 산업을 일으켜서 부를 만들 수 있다. 하지만 이 기술이 남쪽의 적극성이 떨어지는 나라에 있다면, 그들이 이 기술을 발전시킬 수 있을까? 이것은 문화적인 차이 때문에 결과가 달라진다고 볼 수 있다.

둘째, 기술(Technology) 요소이다. 기술은 두말할 것 없이 사회를 변화시키는 중요한 요소이다. 최근 20년 동안 우리 사회를 바꾸어 놓은 가장 중요한 요소를 꼽으라면, 당연히 인터넷과 무선통신, 의료기술 등을 말할 것이다.

셋째, 환경(Environment) 요소이다. 기후변화, 환경변화, 환경오염 등 자연환경은 우리의 미래를 변화시키는 요소에 해당된다. 우리 인간이 살고 있는 지구는 끊임없이 환경이 변하고 있다. 인간은 이런 변화에 영향을 받고 있다.

넷째, 인구(Population) 요소이다. 인구분포, 노동력, 출생률, 노령화 등의 인구 요소는 근원적인 변화를 일으키는 가장 중요한 요소이다. 모든 일은 사람에 의하여 일어난다. 사람의 숫자와 분포는 인간 행동에 많은 영향을 주고, 그러한 인간 행동이 미래를 바꾸는 중요 요소가 된다.

다섯째, 정치(Politics) 요소이다. 정치구조, 리더십, 국제관계 등의 정치는 우리의 삶에 영향을 주고 있다. 특히 한국에서는 북한 문제가 중요 요소이다. 예를 들어 중국과 한국, 북한과 미국, 일본과 한국의 관계 등도 모두 미래에 영향을 주는 중요한 요소이다.

여섯째, 경제(Economy) 요소이다. 무역, 유통, 기업, 경영, 금융, 세금 등의 경제 산업 구조는 당연히 미래 변화에 중요한 요소이다. 경제는 정치와 기술개발에 영향을 주고, 다시 정치와 기술개발은 경제에 영향을 준다.

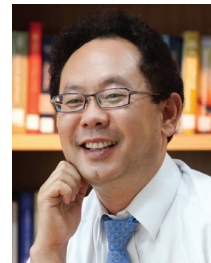
일곱째, 자원(Resource) 요소이다. 석유, 가스, 석탄, 물, 에너지, 원자력 등의 에너지는 우리의 삶에 큰 영향을 주고 있다. 특히 현대와 같이 에너지 소비가 많고, 에너지 부족이 심화되고 있는 상황에서 자원 문제는 정치·경제·과학기술 등 모든 문제에 영향을 준다.

우리가 미래를 예측하고 전략을 세우고 싶을 때 처음에는 막연하기 마련이다. 그런데 이러한 공통 핵심 동인(STEPPER)에 비추어보면 우리가 대상으로 하는 문제와 관련된 변화를 유발시키는 핵심 동인(Driving Force)을 찾을 수도 있다. 변화를 일으키는 핵심 동인을 안다면, 미래 예측은 훨씬 쉬워진다.

미래는 정확하게 예측하기 어렵다. 정확한 예측을 할 수 없다고 하여, 포기하면 가까이 왔을 때에도 예측할 수 없다. 충분하지 않지만, 초기부터 조사하고 데이터를 축적하며 관측해야만 가까이 왔을 때에 정확한 예측이 가능하다. 먼 미래도 결국 내일로 다가온다. 

‘철도 인프라와 풍력발전에 사용되는 전력·신호케이블’ 개발

LS전선(주) 박도현 수석연구원은 친환경 신재생에너지인 풍력발전용 고내구성 전선과 친환경 수송 수단인 철도용 특수 전선을 개발한 공로를 인정받아 이달의 엔지니어상을 수상했다. 그는 20년간 전선용 소재와 고기능성 전선 개발에 전념해 온 전선 연구 분야의 전문가로 기존 전선의 성능을 뛰어넘는 특수 환경에 적합한 제품 개발에 온 힘을 기울여 왔다.



박도현

LS전선(주) 수석연구원

question

01

‘철도 인프라와 풍력발전에 사용되는 전력·신호케이블’에 대해 설명해주세요.

풍력 터빈과 타워에 사용하는 고내구성 전선은 발전 중에 발생할 수 있는 비틀림이나 접속 품질 문제를 해결하였으며, 철도 차량용 전선과 신호·전력 전선은 국제기준 규격에 맞추어 수입 대체를 통한 국내 산업발전과 경쟁력 향상에 기여할 수 있었습니다.

question

02

상기 기술의 개발 의의는 무엇인가요?

2000년 초 KTX가 도입되면서 철도 차량용 전선의 국산화가 일부 진행되었으나, 이후 국내 시장을 외국 기업에 넘기는 게 현실이었습니다.

이번에 개발한 제품은 품질 수준이 매우 높을 뿐만 아니라 국제 규격을 만족하는 제품으로 사업화를 위한 인증을 확보하였으며, 양산에 대한 공정 기술까지도 지원할 수 있게 되었습니다.

question

03

연구개발 시 가장 중요시하는 점은 무엇인가요?

평소 고객과 현장 중심의 개발을 강조하고 있습니다. 개발이 필요한 제품을 발굴하여 상품을 기획하고 사용 환경에 대한 사전 조사를 통하여 고객 맞춤형 제품을 개발하기 위해 노력하고 있습니다.

개발 제품의 기획·설계·평가기술 등 개발 전반에 대해 주도적으로 업무를 수행하기 위해 최선을 다하고 있으며, 이러한 노력

으로 친환경 전선 재료와 고기능성 전선 관련 다수의 특허를 확보할 수 있었습니다. 개발 업무 전체를 이해하고 고성능 풍력발전용 전선과 철도용 특수 전선을 개발함으로써 친환경 분야의 전선 기술력 향상에 크게 기여하고 있다고 생각합니다.

question

04

최근 연구 중인 내용에 대해 말씀해주세요.

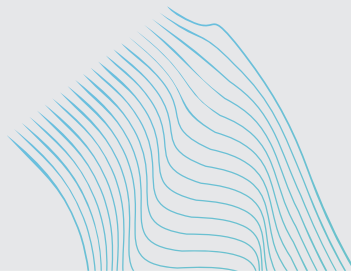
해상 플랜트 및 발전, 심해 유전, 항만 인프라 등의 산업 분야에 특화된 애플리케이션 사업 모델을 창출하기 위한 제품 개발에 전력을 기울이고 있습니다. 이를 통해 글로벌 전선 업체와 기술 격차를 줄임으로써 우리나라 산업을 성장시키고 국가 경쟁력을 강화하고 싶습니다.

question

05

수상 소감 한 마디 부탁드립니다.

새로운 분야에 도전을 많이 했는데 3~4년 동안 어렵게 개발한 제품으로 이러한 상을 받게 돼서 굉장히 기쁘게 생각합니다. 도전으로 새로운 것을 만들고, 즐겁게 일에 임하면 좋은 결과들이 나타나지 않나 싶습니다. 항상 희망이 되어준 가족과 팀원들에게 감사하고, 지속적인 연구를 통하여 세계 최고 수준의 제품 경쟁력을 확보할 수 있도록 앞으로도 계속 노력하겠습니다.



‘고기능성 알루미늄합금 기술’ 개발

후성정공(주) 양영석 연구소장은 과공정AI/Si 합금 연속주조기술을 개발하여, 일본으로부터 전량 수입 하던 고기능성 알루미늄 자동차부품(사판 및 피스톤)의 국산화를 통해 연간 300억 원에 해당하는 수입 대체 효과를 달성했다. 그는 24년간 알루미늄합금과 공정개발에 전념했으며, 국내·외 특허 10건을 개발·상업화하여 알루미늄산업 발전에 기여한 공로를 인정받아 수상의 영광을 안았다.



양영석

후성정공(주) 연구소장

question

01

‘고기능성 알루미늄합금 기술’이란 무엇인가요?

자동차를 경량화해야 한다는 것은 전 세계 자동차 회사들이 갖고 있는 공통된 생각입니다. 자동차 경량화를 위한 노력의 핵심은 첫째, 기존의 철계 부품들이 갖는 물성을 대체할 수 있는 알루미늄합금을 개발하는 것이고, 둘째는 그 합금을 이용하여 경쟁력 있는 제조기술로 경량화 부품을 생산하는 것입니다. 여기서 고기능성이란, 철계 부품을 대체하기 위해 알루미늄합금이 가질 수 있는 한계물성을 능가하는 특성을 갖는 알루미늄합금을 말합니다. 특히 자동차 부품의 경우, 철계의 물성에 근접한 강성과 내마모성을 갖는 알루미늄합금을 고기능성 알루미늄합금이라고 말하고 있습니다.

question

02

이 기술 개발로 인해 기대되는 효과를 말씀해주세요.

이 분야는 지난 30년 가까이 일본기업이 주도해 왔습니다. 그러나 제품의 국산화를 통해 기술의 격차가 없고 가격경쟁력이 충분한 제품을 공급하게 되었습니다. 이로써 국내 시장을 발판으로 세계시장을 공략해 나갈 것입니다. 세계적으로 경쟁회사가 제한적이기 때문에 높은 진입장벽으로 시장을 안정적이게 유지할 수 있을 것이라 기대합니다. 하지만 저희들은 여기에 안주하지 않고 신규합금과 공정개발을 지속하고, 특히 현대·기아자동차와 공동개발 등을 통한 협업을 계속 확대해 나갈 계획입니다.

question

03

기술개발 시 애로사항에 대해 말씀해주세요.

중소기업들이 갖고 있는 애로사항은 양질의 연구인력 부족입니다. 본인의 업무에 자부심을 갖고 애착을

갖는 엔지니어들이 필요하지만 현실은 그렇지 못합니다.

제 경우, 연구원들에게 동기를 부여하려고 노력합니다.

“남들이 하지 못하는 일을 우리가 하고 있다”, “엔지니어로 이름을 남길 수 있는 길 중에 하나가 본인의 발명으로 특허를 내는 일이다”, “그 특허가 대박 나면 본인의 노후가 행복하다” 등 엔지니어들에게 힘이 될 수 있는 조언을 자주 합니다.

question

04

대한민국 소재산업에 대해 어떻게 전망하시나요?

소재분야는 우리에게 인프라가 부족한 분야입니다. 이 때문에 정부에서도 막대한 돈을 들여가면서 세계 인류소재(WPM) 연구사업을 추진하고 있고, 다양한 분야의 우수한 연구원들이 좋은 결과를 내기 위해 노력하고 있습니다. 세계 학술회의나 콘퍼런스에 참가해보면 국내 수준이 크게 뒤져있는 것 같지는 않습니다. WPM사업이 5년 정도 남아 있는데 아마 5년 이후에는 세계를 선도할 수 있는 소재들을 개발할 수 있을 것이라 생각합니다. WPM사업에서 중요한 것은 소재산업의 인프라가 국가적으로 구축된다는 것입니다. 이로 인해 미래에 훌륭한 인재들이 배출되고 소재산업이 융성할 수 있을 것이라 확신합니다.

question

05

개인적인 목표나 희망하시는 것은 무엇입니까?

개인적인 목표는 매년 1개 이상의 특허를 등록하는 것입니다. 그래서 은퇴하기 전까지 최소 30개의 특허 기술을 발명하고 싶습니다. 또한 개발된 제품들이 세계시장에서 인정받길 바라며, 우리 회사를 세계적인 경량화 부품 생산업체로 키우고 싶은 꿈이 있습니다. 이승우 명예



해피프리즈 02
IR52 JANG YOUNG SHIL AWARD
IR52 장영실상

삼성전자

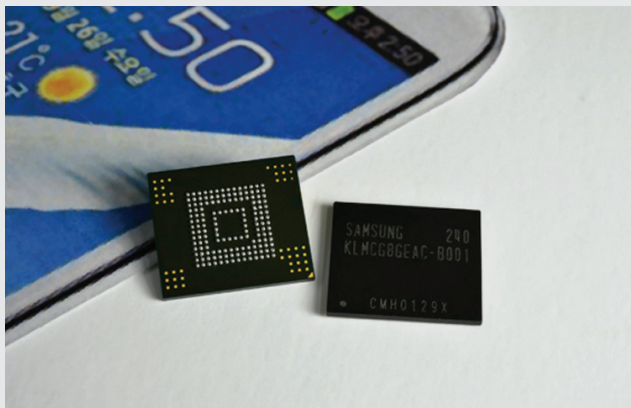


week
37 삼성전자(주)

고성능·저전력의 세계에서 가장 작은

10nm-class 2Bit/3Bit MLC NAND Flash

삼성전자(주)의 '10nm Class 2Bit/3Bit MLC NAND Flash(10나노미터 공정 2Bit/3Bit 멀티레벨셀 낸드플래시)'는 대용량 데이터 저장용 메모리 장치입니다. 10nm 후반대의 공정으로 생산하는 세계에서 가장 작은 NAND Flash 메모리로, 주 응용처는 휴대전화, SSD등이고 일부 uSD Card 제품에도 사용됩니다. 한진만 연구임원, 송준의·이진엽·임재우 수석연구원, 이진호 책임연구원이 개발한 이 제품은 전 세대(21nm 공정) 낸드플래시에 비해 생산성은 30~40% 향상됐으며 메모리 처리 속도는 400Mbps에서 533Mbps로 33% 이상 끌어올렸습니다. 즉 같은 크기의 반도체 칩으로 더 많은 정보를 저장하고 동영상 등 정보를 더 빨리 처리할 수 있게 된 것입니다. 또한 소비전력도 30% 정도 감소했습니다. 이러한 획기적인 성능 개선을 통해 사용자에게 가격과 성능의 가치를 함께 제공할 수 있을 것으로 기대합니다. 삼성전자(주)는 이 제품으로 2013년 매출 3조2500억 원을 달성할 것으로 예상하고 있습니다.



week
38 현대자동차(주) / 기아자동차(주) / (주)한빛레이저

차체 재질에 관계없이 새기는 깊이를 일정하게 유지하는

0.3mm 심도 고속 레이저 타각시스템

현대자동차(주)와 기아자동차(주), (주)한빛레이저가 공동 개발한 '0.3mm 심도 고속 레이저 타각 시스템'은 고집적 레이저 빔을 이용하여 자동차 차체에 문자를 타각하는 시스템입니다. 차대번호를 다이아몬드 펀으로 판을 굽어서 새기는 기존의 타각(打刻·금속 같은 굳은 물체에 문자 또는 숫자를 새기는 것) 방식은, 자동차 차체 패널 강도가 증가하면 다이아몬드 펀 마모량이 증가하고 타각 깊이가 얕아져 문자 확인이 어려워지는 문제가 발생했습니다. 이를 극복하고자 현대자동차 장인성 이사대우·정창호 부장, 기아자동차 임한필 대리, 한빛레이저 이강수 전무·김형진 상무는 레이저를 이용해 비접촉식으로 새기는 방식을 개발했습니다. 이 시스템은 패널을 용융해 타각하기 때문에 재질에 관계없이 새기는 깊이를 0.3mm로 일정하게 유지할 수 있고, 타각 시간을 줄이고 재료비도 절감할 수 있습니다. 이는 패널 강도와 무관하게 소모품 없이 전 세계 차대번호 법규를 만족할 수 있는 유일한 기술입니다.



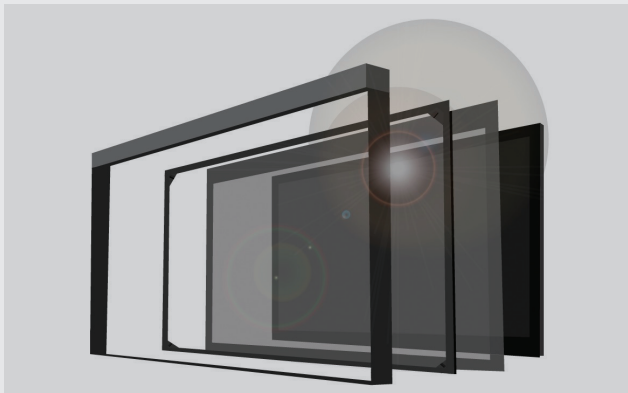


week
39

(주)더게이트테크놀로지스

가격 경쟁력은 높이고, 기기의 오작동은 줄인 옵티컬 터치 스크린 모듈

(주)더게이트테크놀로지스는 화면 모서리에 2~4개 광학카메라를 설치해 화면의 터치를 인식할 수 있는 '옵티컬(광학식) 터치 스크린 모듈'을 개발했습니다. 류무호 수석연구원과 이석남 책임연구원이 개발한 이 제품은 일반 스크린에 누구나 쉽게 설치하여 터치 스크린으로 활용할 수 있습니다. 다수의 LED가 필요한 IR 방식, Capacitive 방식의 터치 스크린에 비해 두 개 혹은 네 개의 카메라로 자유로운 멀티 터치가 가능하기 때문에 가격 경쟁력이 우수하며 대형 터치 스크린에도 적용이 가능하다는 장점을 지니고 있습니다. 또한 손가락의 스크린 근접 상태와 직접 화면을 누른 상태를 정확히 구분해 터치 상태에서의 좌표 위치를 파악하도록 했으며 '과민 터치현상'으로 인한 기기의 오작동을 줄인 것이 장점입니다. 이 제품은 현재 터키의 교육 프로젝트에 전자칠판용으로 공급하는 등 해외에서 이미 기술의 우수성을 인정받고 있으며, 향후 베트남, 미국, 브라질 등으로 수출 망을 넓혀 세계시장 점유율을 확대할 계획입니다.



week
40

(주)LG화학

새로운 증류기술인 분리벽탑 기술을 적용한 프로필렌 다운스트림 제품 5종

(주)LG화학의 이종구 상무, 이성규 차장, 신준호 부장, 노건교 과장, 김성균 대리가 신증류기술인 분리벽탑(Dividing Wall Column) 기술을 적용해 세계 최초로 '프로필렌 다운스트림 제품 5종' 생산에 성공했습니다. 석유화학 기초유분인 프로필렌은 노르말부탄올, 2-에틸헥산올, 네오펜틸글리콜, 이소프로필알코올, 2-에틸헥실아크릴레이트 등 5종의 제품을 만드는데 사용되며, 이들 중간 제품은 반도체 세정제, 친환경 가소제 원료, 접착제 등의 용도로 사용됩니다. 그동안 이들 제품을 생산하는 공정에 두 개의 증류탑을 이용했기에 에너지 소모가 많고 비용도 많이 들었으나, LG화학이 증류탑을 하나만 이용해 가벼운 원소와 무거운 원소의 불순물을 동시에 정제할 수 있는 '분리벽탑 기술'을 상업적으로 처음 적용해 에너지 비용을 30% 이상, 설비투자비는 20% 이상 절감하는 효과를 거두게 됐습니다. 분리벽탑 기술은 향후 다성분 분리를 위한 증류공정의 표준기술로 국내 석유화학 산업의 녹색 성장에 크게 기여할 것으로 전망됩니다. 기술 경쟁



(단위 : 개소, 명)

구 분	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013.09.
연구소수	11,810	13,324	14,975	16,719	18,772	21,785	24,291	25,860	28,224
중소기업	10,894	12,398	14,014	15,696	17,703	20,659	22,876	24,243	26,616
연구원수	163,646	179,709	193,340	209,137	219,975	235,596	257,510	271,063	285,413
중소기업	90,601	100,595	111,348	122,944	131,031	141,080	147,406	146,833	154,065

(단위 : 명)

구 분	박 사	석 사	학 사	전 문 학 사	기 타	총 계
연구원수	15,868	75,339	165,267	26,417	2,522	285,413
중소기업	4,473	27,955	92,858	26,405	2,374	154,065

(단위 : 개소, 명)

구 분	수 도 권				중 부 권						제 주
	서 울	인 천	경 기	소 계	대 전	세 중	충 남	충 북	강 원	소 계	
연구소수	7,958	1,352	9,238	18,548	1,049	26	1,086	853	313	3,327	93
중소기업	7,635	1,267	8,674	17,576	972	23	975	788	301	3,059	89
연구원수	68,129	12,104	123,126	203,359	13,691	300	11,420	6,425	1,666	33,502	451
중소기업	48,542	6,737	50,688	105,967	6,161	121	5,985	4,421	1,471	18,159	395

구 분	영 남 권					호 남 권				해 외 (기타)	총 계
	부 산	울 산	경 남	대 구	경 북	소 계	광 주	전 남	전 북		
연구소수	1,104	356	1,410	911	1,023	4,804	549	345	546	1,440	28,224
중소기업	1,063	303	1,327	879	940	4,512	534	325	518	1,377	26,616
연구원수	6,620	3,761	13,308	5,643	10,094	39,426	3,164	1,795	3,508	8,467	285,413
중소기업	5,539	1,575	6,922	4,468	4,873	23,377	2,385	1,385	2,373	6,143	154,065

(단위 : 개소)

구 분	건 물 전 체	독 립 공 간	분 리 구 역	총 계
연구소수	623	26,503	1,098	28,224
중소기업	398	25,122	1,096	26,616

(단위 : 개소)

구 분	100㎡ 이하	101~500㎡	501~1,000㎡	1,001~3,000㎡	3,001㎡ 이상	총 계
연구소수	18,030	8,150	1,015	619	410	28,224
중소기업	17,951	7,656	705	263	41	26,616

(단위 : 개소)

구 분	2~4인	5~9인	10~49인	50~300인	301인 이상	총 계
연구소수	13,779	10,308	3,545	511	81	28,224
중소기업	13,779	10,304	2,405	128	0	26,616

GENERAL STATUS OF R&D CENTER

2013년 9월말 현재

분야별 제품개발

(단위 : 개소, 명)

구 분	건 설	금 속	기 계	생명과학	섬 유	소 재
연구소수	894	1,087	4,849	747	325	912
중소기업	826	1,012	4,528	695	307	848
연구원수	5,334	6,735	51,693	6,756	1,943	5,858
중소기업	3,575	4,400	24,763	4,268	1,499	4,214

구 분	식 품	전기 · 전자	화 학	환 경	산업디자인	기 타	총 계
연구소수	690	7,209	2,165	722	1,278	1,490	22,368
중소기업	630	6,796	1,929	703	1,245	1,421	20,940
연구원수	5,120	113,498	24,147	3,311	8,923	8,512	241,830
중소기업	2,966	43,822	12,257	3,065	6,190	6,213	117,232

분야별 지식 서비스

(단위 : 개소, 명)

구 분	소 매	정보서비스	시장조사	경영컨설팅	공학(엔지니어링)
연구소수	12	392	6	35	1,124
중소기업	12	383	6	35	1,064
연구원수	54	2,557	22	145	7,249
중소기업	54	2,382	22	145	5,772

구 분	위생산업	SW 개발 · 공급	의료 및 보건	교육기관	문화 및 사업서비스	총 계
연구소수	4	4,123	41	21	98	5,856
중소기업	3	4,015	40	21	97	5,676
연구원수	20	32,774	221	90	451	43,583
중소기업	10	27,709	210	90	439	36,833

※ 연구원은 연구전담요원을 가리킴(연구보조원과 관리직원은 제외함)

R&D Briefing

산업부, 2013년 제3차 기술로사업 시행계획 공고

산업부는 기술로 사업의 2013년도 신규지원 대상과제를 공고하였다. 이번에 공고된 신규지원 대상과제는 R&D 성과 창출 및 산업경쟁력 제고 등 '기술혁신 선순환 구조' 구축을 위하여 R&D 재투자, 기술개발 장려 및 촉진 분야 등에 연구자금을 지원하는 내용들을 담고 있다.

총 예산은 101억 원(15개 과제)이며, 정부출연금 형태로 지원하고 지원기간은 1년 이내이다. 신청자격에서 주관기관이 기업인 경우는 접수마감일 현재 창업 1년 이상 경과하고(사업자등록증 기준), 기업부설연구소를 보유하고 있는 법인사업자이어야 한다.

동 사업의 과제 공고는 한국산업기술평가관리원(www.keit.re.kr)에 공고되어 있으며, 신청서 접수는 11월 1일부터 19일까지 받는다.

문의 : 한국산업기술평가관리원 표준인증평가TF팀 02-6009-8260~5



Editor. 최성권 서일대학교 산업디자인과 교수 rapiddesign@naver.com

홍익대학교에서 산업미술 석사학위를 받고 (주)LG산전 디자인연구소에서 디자인경영전략기획을 담당하였다. 2012년부터는 서일대학교 산업디자인과에서 인재양성을 위해 힘쓰고 있다. 주요 저서로는 '제품디자인을 위한 RHINO 3D 4.0 ADVANCED', '주얼리디자인을 위한 라이노3D 4.0 바이블', '신속조형기술 RP활용가이드' 등이 있고, 대한민국산업디자인전람회 특선, 대한민국 우수디자인(GOOD DESIGN) 한국산업디자인진흥원장상, 한국밀레니엄상품(KMP) 선정-혁신디자인 부문 선정, 홍익대학교 우수강사 총장 표창 등 다수의 수상경력이 있다. 최근에는 3D 프린팅 전도사로 강연, 기고, 언론 인터뷰 등을 통해 3D 프린팅이 가져올 미래와 이에 대한 준비를 위한 다양한 활동을 하고 있다.

SPECIAL THEME

제3차 산업혁명 '3D 프린팅'

1984년 미국의 3D Systems사에서 개발한 3D 프린팅은 디지털 디자인 데이터를 사용하여 소재를 적층하는 방식으로 3차원 물체를 만들어내는 프로세스를 말한다. 적층방식재료에 따라 다양한 기술유형이 존재하며, 디지털설계도만 있으면 제품생산이 가능하므로 제조공정의 획기적 간소화를 가져와 R&D혁신, 창업활성화, Niche Market 등장이 기대된다. 미국 오바마 대통령이 올해('13. 2) 연두교서를 통해 제조공정의 혁신을 가져올 기술로 3D 프린팅을 언급하면서 전 세계적으로 이슈가 되었다. 3D 프린팅 시장은 2019년 133억 불에 이를 것으로 전망되고 있다. 지금까지 속도, 소재, 크기, 정밀도 등에서 기술적인 문제로 확산되지 못하였으나 핵심 특허권이 만료되고, 신기술이 개발되고, 재료의 발전 등으로 빠른 속도의 발전이 예상되고 있다. 미국은 제조업 혁신 국가 네트워크 법령을 국회에 제출하고 대학·지방정부와 함께 제조업 혁신을 위한 컨소시엄을 설립하였다. 중국은 연구소 중심의 기술개발 및 기업육성 등이 진행 중이며, 중국 군산에는 20여 개의 3D 프린터 개발사와 연구소가 밀집되어 있다. 일본은 중소기업 중심으로 의료분야 기술개발 및 제품 확산이 진행 중이다. EU는 중국과 비슷한 양상으로 대학·연구기관 중심으로 기술개발이 진행 중이다. 이처럼 주요 국가들은 3D 프린팅이 가져올 미래를 준비하고 있다. 우리도 앞으로 다가올 변화에 대해 사전에 짚어보고 대비할 필요가 있다.



3D 프린팅 개요 및 산업 전망



최성권

서일대학교 산업디자인과 교수
rapiddesign@naver.com

SPECIAL THEME
intro

‘3D 프린팅’은 3차원의 모델링 데이터를 한층 한층(Layer by Layer) 적층하여, 손으로 직접 만질 수 있는 물리적 형상으로 빠르게 제작하는 기술로 정의 할 수 있다. 이러한 3D 프린팅 기술은 현재의 금형공정으로는 제조가 불가능한 어떠한 형상이라도 제작이 가능하며, 사용재료 또한 플라스틱, 금속, 바이오까지 제조 산업에서의 활용가치는 물론 소비시장 및 인간의 삶을 크게 변화 시킬 잠재력과 가치를 가진 기술이다. 또한 모형 수준이 아닌 직접 사용 가능한 제품을 바로 제작 할 수 있고, 1:1 고객 맞춤형 상품 제작과 다품종 소량생산에도 적합한 기술이다. 여기에 디지털 데이터의 변용과 장거리 전송이 쉽기에 현재 제조업의 공급체인이 가진 운송비, 물류를 획기적으로 줄여 경제적 이득을 주게 된다.

이는 지구 환경 보호를 위한 국제적 저탄소 녹색성장(Green Growth)이나 지속가능한 제조(Sustainable Production) 환경경영 기조에도 부합되는 필수적인 기술이다.



3D 프린팅의 개요

최근 들어 국내는 물론 국제적인 이슈로 떠오른 “3D 프린팅”은 제 3의 산업혁명(The third industrial revolution)으로 불릴 정도로 미래 제조업과 우리의 삶의 변화시킬 산업으로 회자되는 가운데 3D 프린팅이라는 것이 무엇이며 어떠한 산업적인 중요성을 가지는지 생각해 보겠다.

3D 프린팅이란 ‘3D 프린팅’은 컴퓨터 내에서 작업된 3차원의 솔리드(Solid) CAD 모델링 데이터를 한층 한층(Layer by Layer) 적층하여 손으로 직접 만질 수 있는 물리적 형상으로 빠르게 제작하는 기술로 정의할 수 있다.

이러한 3D 프린팅 공정에는 가장 큰 특징이자 공통점은 바로 재료를 공구를 깎아 내는 것 아닌 한층 한층 적층(Additive) 하여 원하는 형상을 만드는 것이다. 또 하나의 중요한 공통점은 바로 컴퓨터로 작업된 3차원의 모델링 데이터가 필요하다는 것이다. 이러한 디지털 데이터의 획득 방법으로는 직접 소프트웨어를 가지고 3D 차원의 모델링을 하거나 3차원 스캐닝을 하는 것이다. 스캐닝 방법에는 여러 가지가 있으나 휴대용 스캐너, 의료용 단층촬영(CT), 자기공명(MRI)을 포함, 산업용 3D 스캐닝(Scanning & Digitizing) 방법이 있다.

용어의 이해

앞으로 전개되는 내용의 이해를 돕기 위해 우리가 흔히 말하는 “3D 프린팅”이라는 용어에 대해 짚고 넘어가야 할 듯하다. 용어의 변화 과정을 통해 3D 프린팅 기술의 변화 양상을 좀 더 쉽게 이해할 수 있기 때문이다.

3D 프린팅과 같은 개념으로 주로 통용되는 용어로는 RP(Rapid Prototyping)가 있다. 우리말로로는 신속조형기술 또는 쾌속조형기술이라 한다. 말 그대로 빠르게 시제품을 만드는 기술로 주로 산업용 3D 프린팅 시스템을 지칭한다.

이와 함께 좀 더 대중이 이해하기 쉬운 용어가 바로 3D Printing으로 데스크 탑 수준의 저가형 프린팅 시스템과 방법을 주로 지칭하는 개념이다.

하지만 2012년 이러한 용어들이 국제적 공식용어로 통일되었는데 미국 ASTM(American Society for Testing and Materials) International F42 committee 에서 과거 신속조형기술(RP)이라는 용어에서 적층가공기술 또는 관련 산업을 통칭하여 AM(Additive Manufacturing)이라는 용어로 공식 용어와 되었다. 또한 추가적으로 3D Printing이라는 용어도 동시 공식 용어화되었다.

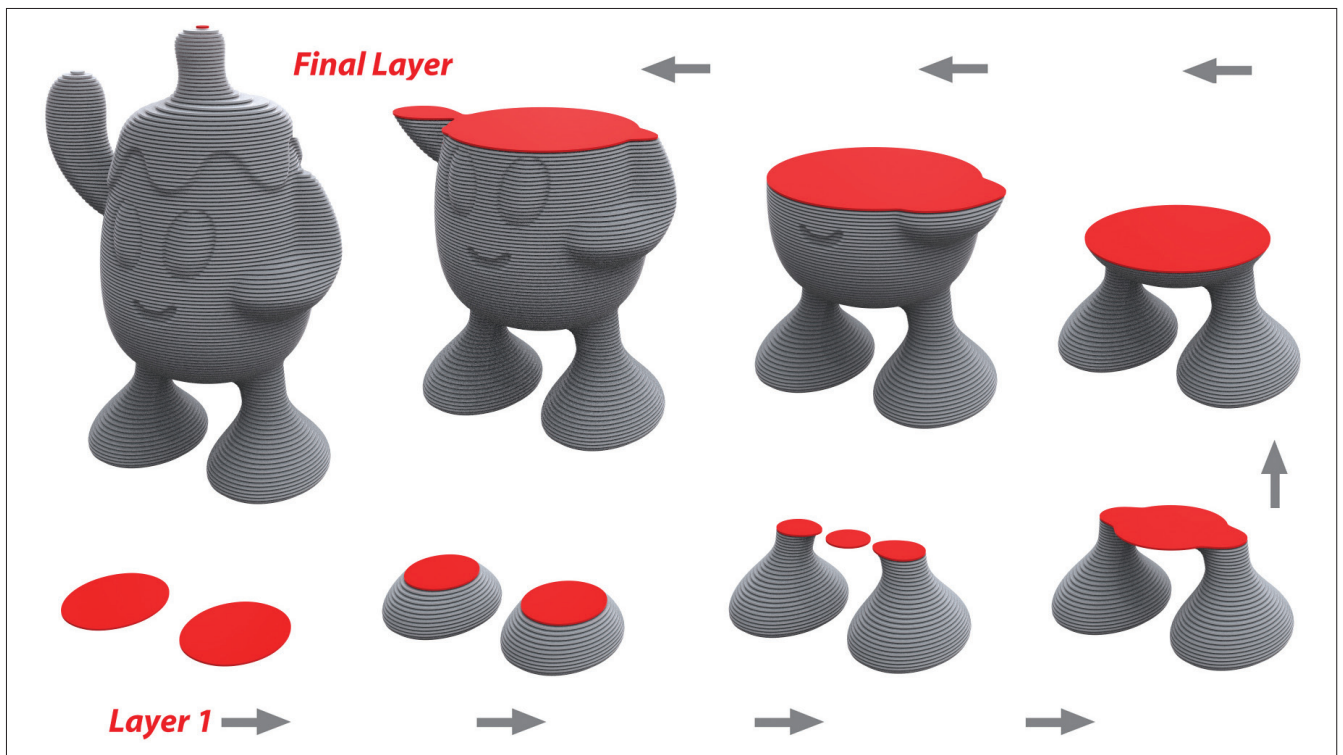


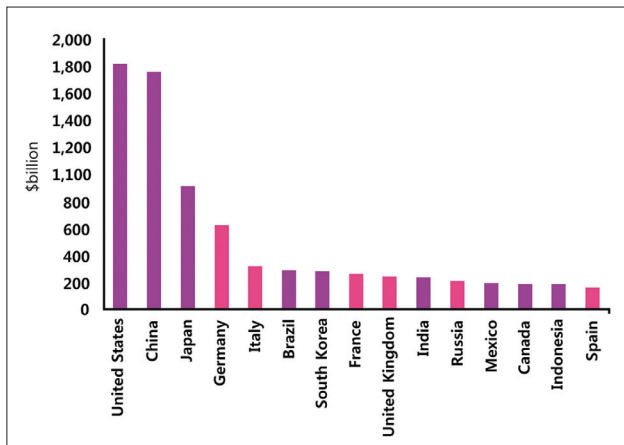
그림 1) Layer by Layer 적층 조형 개념도
출처: 신속조형기술 RP활용 가이드(저자: 최성권)

여기서 용어의 변화가 주는 중요한 시사점은 RP (Rapid Prototyping) 즉 빠르게 프로토타입 모형(Mock-up)과 같은 시작품을 만들 수 있는 수준에서 이제 바로 사용가능한 수준의 제품을 직접 소량 또는 대량 생산 할 수 있는 AM(Additive Manufacturing)이라는 생산(제조) 개념이 들어왔다는 것이다. 이는 향후 3D 프린팅 산업이 어떻게 발전할 수 있는지를 가늠케 하는 작은 단서가 된다.

국내 3D 프린팅 산업 현황

1987년 미국 3D Systems사에서 첫 상업용 광경화성수지경화 적층방식의 SLA(Stereolithography) 1을 출시한 이후 한국은 1989년 대우자동차에 첫 상업용 RP(=3D Printer)장비가 설치·운용 되었고 약 25년이라는 짧은 활용 역사를 가지고 있다. 미국 Terry Wohlers의 Annual Worldwide Progress Report 인 Wohlers Report 2012에 따르면 한국은 2013년 기준 보급율을 제외하고 전국에 1,300여 대의 산업용 장비가 누적 설치된 것으로 나타났다. 이는 세계 7위 수준의 보유 수준이다. 이는 아마도 한국이 제조업 기반의 상품 수출 국가라는 방증이기도 하다.

표 1) 세계 최대의 제조 경제 국가



출처: The Economist(2008-2012) / www.joneslanglasalle.eu

초기 이러한 산업용 RP 장비들과 재료들은 약 3억 원~10억 원 이상 상당히 고가로 100% 수입에 의존했다.

현재도 그러한 상황은 크게 개선되지 못하고 있는 실정이다. 설 치 또한 자금력이 있는 자동차, 전기전자 등의 대기업이나 산업용 장비의 특성상 각 지자체내 산업단지 근교 기술지원센터

(DIC: Design Innovation Center), 테크노 파크(Techno Park) 또는 대학 장비운영실에 개별적인 지원 전략으로 설치 활용되고 있는 실정이다. 물론 이러한 대부분의 장비들은 생각보다 활용을 제대로 못하거나 하지 않는 곳도 많으며, 이는 지속적 활용의 지 부족, 재료비, 운영 관리비 등 예산 부족, 전반적인 관리체계의 부실, 전문 인력부족, 활용방법에 관련된 정보부족, 지역적 접근성 불편 등이 복합적으로 작용한 것으로 보여 진다. 그러나 현실적으로 운용이 잘되는 거점들을 보면 호서대학교 통합장비운영센터, 대구 카톨릭대학교, 경북 IT 융합센터, 부산테크노파크, 울산과학기술대학교, 인천 송도 테크노파크 등은 그래도 실정이 나은 편이다.

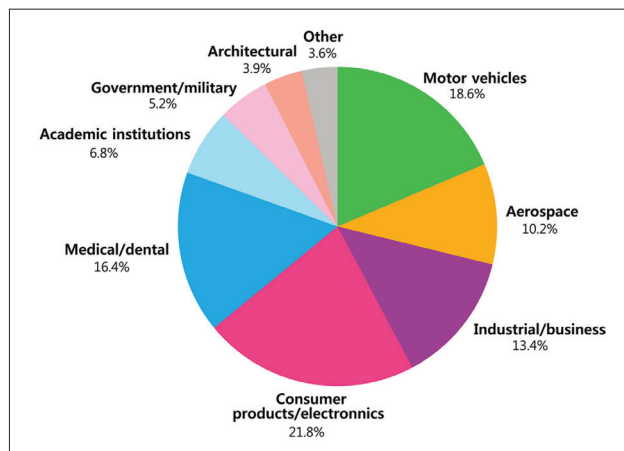
최근에 이러한 고가의 연구실험장비들을 통합 관리하는 전산시스템이 완성되고 바우처 제도를 이용해 중소기업에서 활용도를 높이려는 노력은 긍정적인 현상이다.

제조업 비중이 높은 한국의 경우 3D프린팅 기술은 사용하는 영역은 나날이 증가되고 있다. 가장 많은 활용을 하는 부분은 분야를 막론하고 시제품 제작을 통한 검사용이 가장 크다. 산업적으로 보면 자동차, 전기전자, 항공, 선박, 소비제품, 주얼리 분야가 활용도가 양호한 편이며, 특히 최근 의료분야 중에서 치과용 임플란트(Implant) 제작이나 고관절 대체, 보청기(Hearing Aid) 산업, 수술관련 검사용으로 급부상 하고 있다. 특히 국내 시장규모는 아직 작지만 신발, 안경, 패션 주얼리(장신구) 분야도 좋은 활용 모습들을 볼 수 있다. 특히 2007년 주얼리 분야는 급속하게 디지털디자인 공정으로 변모한 산업이다. 이는 관련 3D 소프트웨어, 고품질의 3D 프린터 공급과 시기 같이 한다. 예를 들어 반지와 같은 원본을 수작업이 아닌 디지털 모델링을 하여 완전연소가 가능한 수지(Resin)나 WAX 재료로 출력하는 3D 프린팅 후 캐스팅(Casting)과정을 거쳐 바로 급속으로 변환하는 방법으로 상품개발이 활발히 진행되고 있다. 향후 이 분야는 의료 임플란트(Implant) 제작과 함께 Metal 3D 프린팅기술이 가장 선호되는 산업이 될 것으로 예측된다. 참고로 서울 종로 귀금속 상가 밀집지역 5km 반경 내에 약 60여대의 초정밀 3D 프린터 장비가 보급 운영되고 있다.

주얼리 산업의 경우 장비별로는 마스크 투영 프로젝션 방식인 독일 Envisiontec사의 DLP(Digital Light Processing), 이탈리아 DWS(Digital Wax System)사의 SLA(Stereolithography Apparatus), 미국 3D Systems사의 MJM(Multi-Jet Modeling), 미국 스트라타시스사의 3DP(WAX 프린팅) 방식이 주로 사용되고 있다.

다만 한국의 경우 해외와 비슷하게 전체적인 산업적인 부분에서는 정밀도와 표면조도가 우수한 광경화성수지경화적층 방법인 SLA(SL), 내구성과 기능성 테스트에 적합한 용융압출수지적층 방식인 FDM(Fused Deposition Modeling), 풀 컬러 표현이 가능한 3DP(Inkjet Printing), 탄력성과 내열성, 내구성이 뛰어난 선택적 레이저 소결방식인 SLS(Selective Laser Sintering), 이방성 재료를 동시에 분사 가능한 Poly Jet, Multi Jet 방식 등의 활용도가 높은 편이다. 사용 영역은 아래 해외 지표와 거의 동일하다.

표 2) 3D 프린팅 기술 활용 영역



출처: Wohlers Report 2013

아쉬운 점은 한국의 경우 산업용 3D 프린팅 시스템을 개발, 제조하는 회사가 Wohlers Report 2012에 게재된 약 3개사(Menix, InssTek, Carima)에 불과에 거의 없다고 볼 수 있다. 그나마도 자금부족으로 추가적인 제품 생산이 쉽지 않은 상황이며 판매

도 매우 저조한 실정이다. 특히 비슷한 원리이지만 해외 유수의 제품들과 경쟁해야 하는 상황에서 품질면에서도 약점을 보이고 있다. 또한 재료 개발도 100% 국내산이 아니라 일부 핵심 물질을 수입하여 사용하고 있다.

이렇게 한국의 경우 아직 가야할 길이 멀지만 긍정적인 것은 최근 이슈가 되고 있는 3D 프린팅 산업에 대해 본격적인 국가적 차원의 기본 개념들이 생기고 있다는 것이다.

“3D 프린팅 산업 활성화를 위한 발전전략”이라는 주제로 산업통상자원부 주관 “3D 프린팅 전략포럼”이 열리고 중장기 발전전략을 적극적으로 모색하기 시작했다는 것입니다. 특히 3개의 핵심 분과로 나누어 분과 회의가 진행 되었는데 첫째 제도 분과로 주로 국가적 차원의 3D 프린팅 산업 활성화를 위한 제도 정비 내용 등이 다루어 졌다.

특히 대량 복제 문제에 의한 지적재산권 영역과 한계, 무기류 활용, 교육, 기타 3D 프린팅 촉진법등에 관한 다양한 의견들이 수렴 정리 되었다. 둘째, 기술 분과로 3D 프린팅 원천 기술과 제조, 소프트웨어, 디자인 모델링, 3D 스캐닝 기술, 소재 등 핵심 기술을 포함하는 하는 내용이 다루어 졌다. 셋째, 산업응용-사업화 분과로 주로 제조공정에서 어떻게 활용되어야 하는지와 신사업-응용산업 창출과 같은 내용들이 다루어 졌다.

이러한 분위기에 더하여 산업통상자원부, 미래창조과학부, 문화체육관광부 등 다부처 공동기획 융합사업의 일환으로 검토 중인 것은 매우 고무적인 현상으로 보여 진다.

해외 3D 프린팅 산업 전망

해외의 경우 Wohlers Report 2012 에 따르면 3D 프린팅 보급률은 지난한해 6,494대(개인용 포함)이며 1988년부터 집계된 누적 댓수는 총 49,035대이다. 해외 국가들 또한 3D 프린팅 기술을 활용하는 부분은 한국과 거의 같다. 물론 미국은 우주, 항공, 자동차 분야의 활용이 어떤 나라보다 크다. 또한 가장 많이 활용되는 재료 또한 비슷한 경향을 보인다. 다만 미국, 유럽(독일, 영국, 프랑스, 이탈리아, 스웨덴 등) 국가와 아시아에서는 일본의 경우 초기부터 3D 프린팅 원천 기술을 가지고 관련 장비나 소프트웨어들을 사용해 자국의 제조 산업에 기여를 하고 있으며, 전 세계에 자국의 장비들을 수출하여 또 다른 부가 가치를 창출하고 있다. 중국은 미국 장비를 초기에 카피해서 자국에서 소화했으니 이제는 기술력이 향상되어 특허가 풀린 장비(예: FDM 타입 장비)들을 해외에도



그림 2) SLS 공정으로 직접 생산된 스마트폰 케이스

출처: 한국 www.3dconnection.co.kr 제공

판매하는 상황이다. 참고로 중국은 자국의 첨단 전투기를 개발에 세계 최대의 티타늄파트를 제작하는데 3D 프린팅기술을 시도한 바 있다.

유럽은 플라스틱은 물론 산업적으로 활용도가 높은 메탈기반 시스템 기술 향상에 많은 부분을 할애하고 있다. 일본 또한 고부가가치의 의료 관련 3D 프린팅 산업에 3D 프린팅 기술을 적극 활용하고 있다. 해외의 경우 3D 프린팅의 활용방법과 다양성 면에서는 한국과 많은 차이를 보이고 있다.

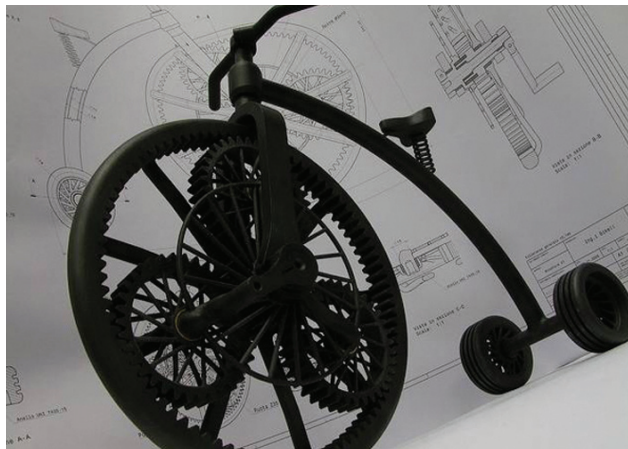


그림 3) FDM 공정으로 제작된 미국 스트라타시스(Stratasys)사의 클래식 자전거



그림 4) SLS 공정으로 직접 생산된 Bathsheba Grossman 의 조명 갓
출처: 벨기에 Materialise사 제공

앞서 언급한 바처럼 해외의 경우도 3D 프린팅 기술이 상용화되어 사용 된지는 약 27년 정도가 되었다.

하지만 최근 들어 국제적인 이슈가 된 배경은 그동안의 비약적인 장비 및 재료 기술을 넘어 다른 원인이 있어 보인다. 그중에 하나는 바로 3D 프린팅 핵심 공정 중에 하나였던 FDM(Fused Deposition Modeling) 방식의 특허가 풀린 것이다. 동시에 관련

기술을 이용한 저가형 보급용 3D 프린터가 만들어지고, 세계 최대의 가전 쇼 중에 하나인 CES에 선보이면서 대중화의 서막이 오르면서 부터로 예상 할 수 있다. 이즈음 3D 프린팅 관련하여 미국에서는 엄청난 매스컴 노출이 이루어졌다.

여기에 해외 주요 기관에서 3D 프린팅 기술을 미래 제조 산업의 핵심으로 평가하고 경제적 파급효과를 하루가 멀다 하고 쏟아 내면서 3D 프린팅은 진정 핫이슈가 되었다.

주요기관별 대표적인 언급이나 전망들을 보면 다음과 같다.

- 영국의 경제 주판지 이코노미스트(Economist)는 '3차 산업혁명(The third industrial revolution)'이라는 특별 리포트를 통해 3D 프린팅 기술이 내연기관과 컴퓨터에 이어 3차 산업혁명을 이끌 것으로 예측하였다.
- 미국 Wohlers Report의 저자 Terry Wohlers는 3D 프린팅 시장이 지난해 13억 달러(1조 5000억원)에서 오는 2020년에는 52억 달러(6조원)로 커질 것이라고 내다봤다.
- 맥킨지(McKinsey) 보고서에서 제임스 메니카(James Manyika)는 2025년까지 12가지 폭발력 있는 기술에 9번째로 3D 프린팅 기술을 선정하였다. 또한 2025년까지 14조~33조 달러의 경제적 파급효과를 예상했다.
- 가트너(Gartner)는 기업용 3D 프린터가 오는 2016년 2천 달러 이하에 구입이 가능할 것이며, 2018년까지 세계 제조업체의 25% 이상이 3D 프린터를 도입할 것으로 전망 했다.
- 삼성경제연구소는 '미래를 바꿀 파괴적 7대 혁신기술'로 3D 프린팅을 2번째로 선정하였다. 이를 통해 예상되는 변화는 개인 맞춤형 제조 확대, 나노, 생명공학, 우주항공 분야의 활용을 들었다.
- 세계미래학회는 '2013~2025 미래예측' 보고서에서 3D 프린터가 생산혁명을 유발 할 것으로 예측하였다.
- 창조경제와 산업이 발전한 영국의 BBC 방송은 "3D 프린팅은 20세기의 대량생산 방식을 대체하는 새로운 맞춤형 생산혁명을 가져올 것"이라고 전망했다.
- 미국 MIT에서는 '2013년 혁신기술 10선'에 AM(Additive Manufacturing) 즉 적층 가공 기술을 4번째로 선정하였다.
- 세계경제포럼에서는 '미래 10대 기술'에 3D 프린터를 포함시켰다.
- TIME지에서는 '2012년 최고의 발명품 26종'에 3D 프린터를 포함시켰다.

하지만 이러한 전망들이 비단 미래 예측이 아닌 현실이라는 결정적인 메시지를 전달한 이슈 메이커(Issue Maker)는 다름 아닌 미

국 오바마(Barack Hussein Obama) 대통령이다(참조: 버락 오바마(President Obama), 2013.2.13일 연두교서, “The 3D printing has the potential to revolutionize the way we make almost everything”).

2013년 2월 13일 대통령 연두교서에서 ‘3D 프린팅 기술은 거의 모든 것을 만들 수 있는 제조의 혁명을 가져다 줄 잠재력을 지닌 기술’로 언급한 것이다. 이것은 미국이 중국에 잃어버린 기술 10년을 되찾고 고용을 늘리고 첨단산업 위주의 국가로 체질을 바꾸어놓겠다는 계획이다. 이를 위해 2012년 8월 NAMII(National Additive Manufacturing Innovation Institute)를 주축으로 미국 오하이오주 영스타운(Youngstown)에 테크벨트(Techbelt)를 조성하고, 여기에 첨단 대기업 기술 및 자금유치를 위한 마스터 플랜을 동시에 진행하고 있다.

이에 뒤질세라 유럽연합에서는 미래 제조 기술 확보 및 표준화를 위한 준비를 영국 정부 주도하에 진행하고 있으며, 현재 제조업이 총 GDP에서 차지하는 비중 16%를 2020년까지 20%로 끌어올리기 위한 노력의 일환으로 3D 프린팅 기술도입에 적극적 투자를 계획 중이다.

일본의 경우 국가의 산업경쟁력 제고 차원에서 투자 계획을 발표하고 정부 주도의 산학연 프로젝트 추진 계획을 발표하였다.

중국은 지속적인 제조 경쟁력 확보를 위해 10개 도시에 3D 프린팅 혁신센터 설립을 계획하고 있다.

이유가 어떠한 간에 전문가들조차도 언젠가 이러한 상황이 전개 될 것으로 예측하였고 3D 프린팅은 분명 초기 개념화 단계부터 엄청난 잠재력을 가진 기술이었음을 부인할 수 없다.

맺음말

종합해보면 한국은 제조업 규모나 수출 경제 규모에 비해 향후 AM 기반이 매우 열악한 수준으로 경쟁력을 높이기 위한 정부, 학교, 기업, 기관별 다각적인 대책 마련이 시급하다. 특히 인력 양성이 중요한데 유치원, 초·중·고, 대학까지 체계적인 교육 방법론 개발이 시급하다.

또한 해외에서 들어오는 장미 빛 전망들에 대해서는 경계를 해야 한다. 한국의 상황은 그들과 다르기 때문이다. 또한 근거의 기준도 다르기에 세심한 주의 요구 된다. 또한 기술의 오남용이나 저작권 침해 등 긍정적인 면만큼 부정적인 부분을 잘 조정하는 지혜가 요구된다.

2014년 또 하나의 3D 프린팅 핵심 공정인 선택적레이저소결(SLS: Selective Laser Sintering) 특허가 풀리면 직접생산에 가까운 상품 제작이 가능하기에 용융압출적층조형방식인 FDM방식 이상의 대대적인 파급 효과가 예상된다. 물론 특허가 풀렸다고 하여 SLS는 쉽게 흉내 낼 수 있는 시스템이 아니지만 언젠가는 보다 많은 사람들이 편리하게 사용할 수 있게 될 것이라고 본다.

산업용, 특히 보급용 3D 프린터 장비들은 춘추전국시대가 도래 할 것이며 장비 가격이나 재료는 더욱 다양해지기도 저렴해질 것이다. 또한 오픈소스에 의한 보급용 장비의 태생적인 한계를 극복한 안정된 장비들이 많이 등장 할 것이다. 다만 산업용처럼 고 품질의 제품 제작은 향후 5년 이내는 힘들 것으로 보인다. 따라서 소형 장비보다는 소모성 재료의 다양한 개발이 새로운 돌파구가 될 수 있다. 여기에 독자적인 로직과 관련 보급용 소프트웨어의 개발이 시급하다. 소형 장비를 팔아 큰 수익을 내기는 향후엔 곤란할 것으로 보인다. 물론 관련 서비스 플랫폼을 어떻게 구성하고 운영하느냐에 달린 문제가 될 듯하다.

또한 스마트폰이나 태블릿 PC에서도 3D 모델링이 쉽게 구현되는 킬러 앱(Killer App: 특정 제품을 성공시키는 결정적인 기술)의 개발은 자라나는 학생들의 교육을 위해서도 정책적인 지원책이 필요한 시점이다. 또한 영화와 애니메이션 등 기 개발된 국내 디지털 콘텐츠를 보완하여 플랫폼으로 서비스하는 것도 필요하다.

중요한 것은 과거에도 그랬지만 좋은 장비가 중요한 것이 아니라 우리만의 3D 프린팅 기술을 활용하는 콘텐츠를 만들고 전 세계를 상대로 관련 비즈니스를 적극적으로 하는 것이다. 특히 3D 프린팅 기술은 상상하는 어떤 형상이든 모델링만 된다면 현실화 시킬 수 있는 강력한 제작 수단이다. 또한 누구나 소비와 제조가 가능한 프로슈머(Prosumer)의 시대와 1인 제조기업의 탄생이 가속화될 것이다. 추가적으로 1:1 맞춤형 상품(Customization Goods) 제작이 가능한 장점과 환경 친화적 재료와 공정, 디지털 파일 교환에 의한 운송비, 물류비의 절감은 향후에도 경쟁력 있는 기술로 살아남을 것이다.

마지막으로 위의 개략적인 내용을 통해서라도 한국의 실정을 좀 더 현실적으로 인식하고 제대로 된 준비를 하여 산업적 활용과 가치를 극대화했으면 하는 바람이다. 또한 “빨리 빨리” 문화로 대변되는 근면한 민족성과 추진력, 첨단 인력, 세계 최고 수준의 디지털 IT 인프라가 있기에 향후 3D 프린팅 산업분야에도 선도적인 역할을 할 것으로 기대해본다. 

3D 프린팅 국내외 기술 현황 및 활용



신기진

(주)쓰리디커넥션 대표이사
kijin@3dconnection.co.kr

SPECIAL THEME

01

2013년 들어 산업분야에 있어서 핫이슈 중 가장 눈에 띄는 분야는 단연 3D 프린팅 관련 산업분야라고 봐도 될 것 같다. 물론 정치권이나 미디어의 힘도 있었지만 3D 프린팅 관련 종사자들의 꾸준한 기술개발과 시장확대를 위한 노력이 지금의 결과를 만들었다고 봐야 할 것이다. '롱테일 경제학'의 창시자인 크리스 앤더슨은 최근 출간한 '메이커스'에서 3차 산업혁명을 통해 앞으로 다가올 시대에는 누구나 디자이너도 제조자도 될 수 있다고 내다봤다. 이러한 예측을 회의적으로 볼 수 도 있겠지만 오늘날의 인터넷 환경이 어떻게 변해 왔는지 되짚어 본다면 결코 간과 할 수 없을 것이다. 앞으로 3D 프린팅이 변화 시켜나갈 미래가 기대 된다.



들어가며

3D 프린팅은 1984년 Charles W. Hull이 처음 ‘Stereolithography’로 특허를 받은 이후로 지난 30년간 꾸준히 관련 기술들이 발전해왔다. 2013년 들어 많은 매체에서 3D 프린팅 관련 기사를 싣고 있지만 이 기술은 어느 날 짠 하고 우리 앞에 나타난 것이 아니라는 말이다. 그동안 다양한 산업분야에서 여러 용도로 사용되어 왔으나 일반 대중들에게는 먼 나라 이야기나 마찬가지였다. 그렇다면 왜 하필 2013년 들어서 이렇게 전 세계적으로 이슈가 되고 있는 것일까? 그 이유가 필자는 용어 때문이라는 생각이 매우 강하다. 과거에는 Rapid Prototyping이라는 용어로 불리지면서 관련 산업분야의 전문가 집단이 아니면 관심을 가지기 어려웠었다. 반면 최근에는 3D TV의 등장과 함께 ‘3D’라는 용어가 일상 생활 용어가 되었고 누구나 쉽게 ‘프린터’를 접하는 세상이다 보니 ‘3D 프린터’는 누구나 쉽게 이해하고 받아들일 수 있는 생활용어가 되어 가고 있다. 그리고 그 이슈의 중심에는 1~2백만 원대의 보급형 3D 프린터가 자리잡고 있다. 이러한 보급형 3D 프린터를 이용해 이제는 누구나 쉽게 자신만의 제품을 직접 만들 수 있는 시대가 오고 있다.

3D 프린터 방식 및 기술 현황

3D 프린터 장비군들을 분류하는데 있어서는 사용하는 소재가 액체냐, 고체냐, 분말이냐에 따라서 분류를 할 수 있으며, 이러한 소재를 어떤 방식으로 형상화하느냐에 따라서도 분류를 할 수 있다. 우선 사용하는 소재의 형태를 중심으로 알아보자. 액상 형태인 원재료를 레이저빔이나 UV를 이용해 순간적으로 경화시켜주는 방식으로는 SLA(Stereo Lithography Apparatus), Polyjet(Photopolymer Jetting Technology), DLP(Digital Light Processing) 등이 있으며, 고체 상태의 원재료를 사용하는 방

방식	세부명칭	제조사
SLA	Stereo Lithography Apparatus	3D sys. / CMET
SLS	Selective Laser Sintering	3D sys. / EOS
FDM	Fused Deposition Modeling	Stratasys (Fortus, Dimension)
3DP	3D Dimensional Printing	Z Corp / Voxeljet
LOM	Laminated Object Manufacturing	Cubic Tech. / Solido / KIRA
Polyjet	Photopolymer Jetting Tech.	Objet / Eden
MM	Model Maker(Inkjet 3D Plotting)	Solidscape
MJM	Multi Jet Modeling	3D Sys. / InVision
DLP	Digital Light Processing	Envisiontec

표 1) 3D 프린터의 방식별 세부 명칭 및 제조사

출처: 신속조형기술 RP 활용가이드 (저자: 최성권)

식으로는 FDM(Fused Deposition Modeling), MJM(Multijet Modeling) 등이 있다. 이외에도 판지, 롤타입 PVC, 시트 형태의 재료를 커너로 가공 후 열접착하는 방식도 있다. 마지막으로 분말 형태의 재료를 사용하는 SLS(Selective Laser Sintering), 3DP(3D Dimensional Printing) 등이 있다. 최근에 보급형으로 제작되어 판매되고 있는 3D 프린터들은 2009년 특허가 풀린 FDM 방식을 채용하고 있다. 또한, 2014년 2월에는 미국의 3D Systems사가 가지고 있는 SLS 방식에 대한 특허도 만료가 된다. 현존하는 3D 프린팅 방식에 있어서 상품으로서의 가치를 가장 인정받을 수 있다고 판단되는 SLS 방식에 대한 특허가 풀리게 되면 SLS 방식을 채택하는 저가형 프린터의 개발도 발 빠르게 진행될 것으로 기대가 된다.



그림 1) SLS 방식의 경우 출력 후 파우더 안에서 제품을 꺼내야 한다.

국내에는 아직 하이엔드급 3D 프린터를 제조하는 곳은 전무하다고 볼 수 있다. 2009년 (주)캐리마가 국산화에 성공하여 판매하고 있는 DLP 방식의 3D 프린터가 있기는 하나 DLP 방식의 프린터들은 주로 산업용 시제품 제작에 적합한 장비로 외국산 장비들과 힘겨운 싸움을 하고 있는 상황이다. 이러한 하이엔드 장비들은 관련 특허들을 이미 외국기업들이 선점하고 있어 후발주자들의 입장에서 피해가기가 어려운 상황이다. 하이엔드급에 비해 보급형 프린터 개발은 좀 더 활발하게 움직이고 있다.

(주)로킷에서는 에디슨이라는 브랜드로 보급형 3D 프린터를 제조하여 판매하고 있으며, 대학생 스타트업 기업으로 유명세를 탄 오픈크리에이터도 REPRAP 프로젝트의 일환으로 제작해 판매하였던 초기모델을 넘어 조만간 신제품을 출시할 것으로 보인다. 이 외에도 서울공대 출신의 주승환 씨가 개발해 공개한 월리봇이 있다. 10월 16일부터 23일까지 독일 뒤셀도르프에서 열리는 K-2014 (International Trade Fair for Plastics and Rubber) 전시회에서는 플라스틱 인젝션 장비로 유명한 독일의 ARBURG사가



그림 2) 오픈크리에이터의 신제품 OCP ALMOND

“Freeformer”라는 새로운 개념의 3D 프린터를 선보이고 있다. 이 제품은 기존의 인젝션 몰드에서 사용하는 Batch(알갱이) 타입의 소재를 그대로 사용하여 프린팅할 수 있으며 서로 다른 물성을 가진 소재를 붙여서 출력할 수 있다고 한다. 출력 시 기존 3D 프린터에서 사용하는 3축 가공뿐만 아니라 5축 가공이 가능한 제품이다. 기존 장비들은 Table이 Z축으로만 움직이지만 이 장비는 Table이 상하좌우 그리고 회전이 가능하기 때문이다.



그림 3) K-2014 웹사이트 / ARBURG사의 Freeformer

한편, NASA(미국항공우주국)는 2014년 3D 프린터를 우주정거장으로 쏘아 올릴 예정이다. MADE IN SPACE가 나사의 마샬 우주비행센터와 공동으로 제조하였으며, 이 프린터는 우주공간의 환경 문제를 처리할 수 있도록 제작되었다고 한다. 이 프린터가 우주정거장의 나머지 30%를 구축할 것으로 추정되며 특수개체, 도구 및 장비 업그레이드에도 사용될 것이라고 한다. 1985년부터 2010년 사이에 3D 프린터는 45,000여 대가 팔려나갔다. 2011년에는 15,000여 대가 팔렸으며, 2012년 한 해 동안만 무려 45,000여 대가 팔려나갔다.

3D 프린터로 무엇을 출력할 것인가?

일반적으로 기업이건 개인이건 장비를 구입할 때는 구입할 장비

로 무엇을 할 것인지를 먼저 결정해야한다. 그래야만 큰 돈을 들여 구입한 장비를 제대로 활용할 수 있기 때문이다. 현재 대부분의 하이엔드 장비들은 장비를 구입한 회사로부터 재료를 구매해서 사용하고 있다. 장비를 제조하는 업체들이 장비의 특성에 맞게끔 소재를 개발하여 카트리지 형태로 공급하고 있기 때문이다. 일반적인 분류로 이야기를 하자면 SLA 방식은 광경화성 액상 수지를 주재료로 사용하고 있으며, FDM 방식은 노즐을 통해 압출하는 방식이므로 열가소성 수지(ABS, PC 등)를 사용한다. 파우더 타입의 재료를 사용하는 SLS 방식은 좀 더 다양한 소재를 사용할 수 있다. 어떤 파우더를 사용하느냐에 따라 플라스틱, 금속, 모래와 같은 물성을 가지게 되는데, 폴리스틱 재료에는 Polystyrene, Polyamide가 대표적이며, DMLS(Direct Metal Laser Sintering)용으로는 Bronze를 기본으로 합금형식의 강철과 스테인리스 스틸이 대표적이며, 의료 및 우주항공 산업에서 사용되는 티타늄과 코발트크롬 등이 있다.

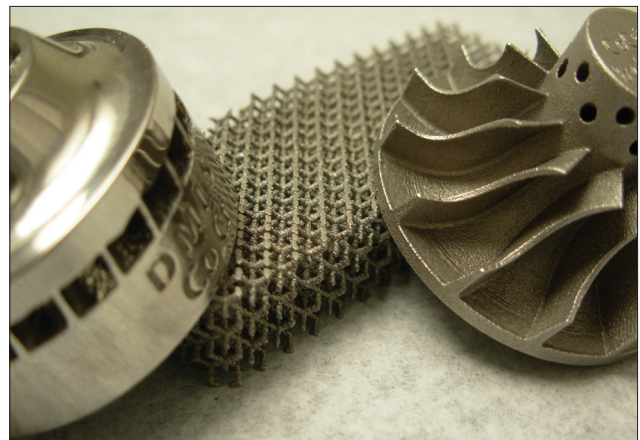


그림 4) DMLS 방식으로 제작된 Metal Parts

출처: ECONOLYST

3D 프린터를 이용해 이제 우리는 어떤 형태의 제품든 다 만들어 낼 수 있게 되었다. 그렇지만 아직 그 재료들은 전통적인 생산 방식에서 사용하던 플라스틱이나 금속류를 벗어나지 못하고 있다. 우수한 성능의 장비를 개발하는 것도 중요하지만 앞으로 다가올 미래에는 어떤 소재를 사용하느냐가 더욱 이슈가 될 것으로 보인다. Emerging Objects(www.emergingobjects.com)는 이 분야에서 선구자 역할을 하고 있다. 두 명의 건축가에 의해 만들어진 이 스튜디오는 많은 사람들이 3D 프린터 장비 그 자체에 관심을 가질 때 소재에 관심을 가지고 연구를 진행해 왔다. 이들은 샌프란시스코에서 생산되는 소금과 나무로 만든 펄프 그리고 점토를 파우더 타입의 3D 프린터를 이용해 벽돌, 건축용 부품 그리

고 재활용한 재료를 이용한 가구들을 만들어 냈다.
어떤 제품을 쓰느냐는 소비자의 선택이다. 다만 소재 전쟁이 될 수도 있는 3D 프린팅 산업의 미래를 위해서 우리도 신소재 개발에 대한 관심을 가져야 할 것이다.

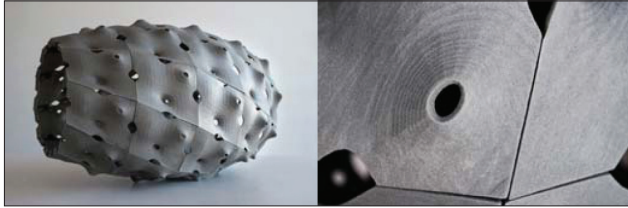


그림 5) Emerging Objects 의 Building Components
Materials: Cement Polymer

산업분야별 적용 및 활용 사례

3D 프린터와 관련된 기사들을 접하다 보면 AM(Additive Manufacturing)이라는 용어가 항상 따라 나온다. 그럼 3D 프린터와 AM은 어떤 차이가 있을까? 3D 프린터는 아마추어적이면서 일반 소비자들을 위한 용어라면 AM은 좀 더 프로페셔널한 전문가들 사이에서 사용되며 말 그대로 한두 개 만들어 보는 게 아니라 양산을 염두에 두고 있다는 것이다. 또한, AM은 Sustainable Technology로도 주목을 받고 있는데 그 이유는 최소한의 재료 사용과 재생산이 가능하기 때문이다. 자동차와 항공산업에서는 이미 오래전부터 3D 프린터로 프로토타입을 만들거나 패턴을 캐스팅할 때 많이 사용해왔다. 최근에는 직접적인 부품 제작에 관련된 뉴스들이 계속 올라오고 있다. 그렇다면 AM은 자동차와 항공산업에 있어 어떤 부분이 주목받고 있는 것일까? 중국의 차세대 전투기 개발 사업(J-15)에 3D 프린터가 광범위하게 사용되었다고 한다. 전통적인 티타늄 가공방식을 사용했을 때와 비교하면 원료를 90% 가까이 절감할 수 있고 비용은 기존 제조 방식의 5%정도 수준이라고 한다. 유럽 우주국 ESA도 최근에 'Amaze



그림 6) AM 방식의 양산을 위한 디자인 최적화
출처: Loughborough University

Project'를 발표했다. Amaze Project는 3D 프린터로 항공기와 우주선에 필요한 금속 부품을 제조한다는 계획이다. 이는 금속부품 제조 시 발생하는 산업폐기물을 줄일 수 있을 뿐만 아니라 제조 비용 절감효과를 가져올 것이다. 즉, 기존제품보다 더 강하면서 가볍고 저렴한 금속 부품을 제조할 수 있게 된다는 것이다. Bio산업 관련 다양한 활용사례도 속속 들려오고 있다. 지난 2월에는 스코틀랜드 에딘버러의 헤리웃-와트 대학의 과학자들이 배아줄기세포의 3D 프린팅 방식을 개발했으며, 의족, 의수, 임플란트처럼 개인 맞춤형 제품들도 등장하고 있다. 머지않은 미래에는 영화에서처럼 각 개인의 가정에서 유전정보를 이용한 자가치료도 가능해질 것으로 보인다. 이 외에도 3D 프린팅을 활발하게 접목하고 있는 분야는 패션업계이다. 패션디자이너 Iris van Herpen은 벨기에에 본사를 둔 Materialise를 통해 3D 프린터로 드레스를 만들어서 선보인바 있다. 3D 프린터로 출력한 악세서리를 판매하고 있는 Nervous System은 자체적으로 개발한 Generative Modeling기법을 이용해 악세서리를 디자인하고 있다. 또한, 자체 홈페이지를 통해 소비자들이 직접 자신들이 원하는 디자인을 완성한 후 주문할 수 있는 시스템을 갖추고 있다.



그림 7) 좌: 3D Printed dress by Iris van Herpen
우: Hexa by Kuho SS14 (image from Pursuitist.com)

맺음말

디자이너와 제조자 그리고 소비자들의 경계가 무너지고 있다. AM(Additive Manufacturing)시대에 다가올 새로운 변화들을 미리 예견하고 대체하지 않으면 우리는 또다시 뒤처지게 될지도 모른다.

제조 혁신으로서의 3D 프린팅



권순호

Materialise Business Development Manager
emma.kwon@materialise.com.my

SPECIAL THEME

02

디자이너와 엔지니어가 현재의 한계를 넘어서는 독특한 혁신을 구현할 수 있게 하는 것, 기업에게는 소비자의 니즈를 더욱 만족시키는 제품을 출시할 수 있게 하고 대량 생산이 아닌 고객 맞춤형 생산을 가능케 하는 것, 개인에게는 맞춤형 디자인을 할 수 있게 하고 창작물을 실제 구현할 수 있게 하는 것, 의사들에게는 맞춤형 솔루션으로 환자들을 치료할 수 있도록 하여 합병증의 위험을 낮추고 훨씬 좋은 결과를 얻는 것. 이것들은 모두 3D 프린팅 기술을 통해 가능해지고 있는 변화들이다.



카이바 기온프리로(Kaiba GionFriddo)라는 아기는 생후 6개월 만에 한 식당에서 갑자기 호흡을 멈추고 얼굴이 파래졌다. 병원에서 카이바가 Tracheobronchomalacia(기관지 연화증)를 앓고 있다는 것이 확인되었다. 이는 기도장해를 일으키는 선천성 질환으로, 카이바의 좁아진 기관지가 폐로 가는 공기를 막아 호흡곤란을 일으키게 되는 것이다. 2,200명의 아기 중 한명에게서 나타나는 질병으로 카이바의 경우는 그 증세가 더 심했다. 카이바의 엄마 에어프릴은 병원의 꽤 많은 의사들로부터 아기가 살아서 병원을 떠날 수 없을 가능성이 높다고 들었으며, 본인은 무기력하게 아이를 바라보고 있을 수밖에 없었다고 말했다.

그러나 카이바 의료진은 미시간대학교 Glenn Green박사와 Biomedical engineer/ Mechanical engineering/ Associate professor of surgery인 그의 동료 Scott Hollister교수를 만나 희망을 보았다. 이들은 3D 프린팅 기술을 이용하여 맞춤형 디바이스를 제작하기로 결정하고, FDA에 매우 응급적인 상황 특수한 디바이스 승인 요청을 했고, 긴급 승인되었다. CT로 스캔된 카이바의 기도를 이미지 베이스의 3D 컴퓨터 모델로 만들어, 3D 프린팅으로 맞춤 기관 디바이스를 제작하여 삽입하였다. 이를 통해, 아기는 문제없이 숨을 쉴수 있게 되어 생명을 구하게 되었다. 이는



그림 1) 수술에 사용된 3D 프린트 환자맞춤 디바이스



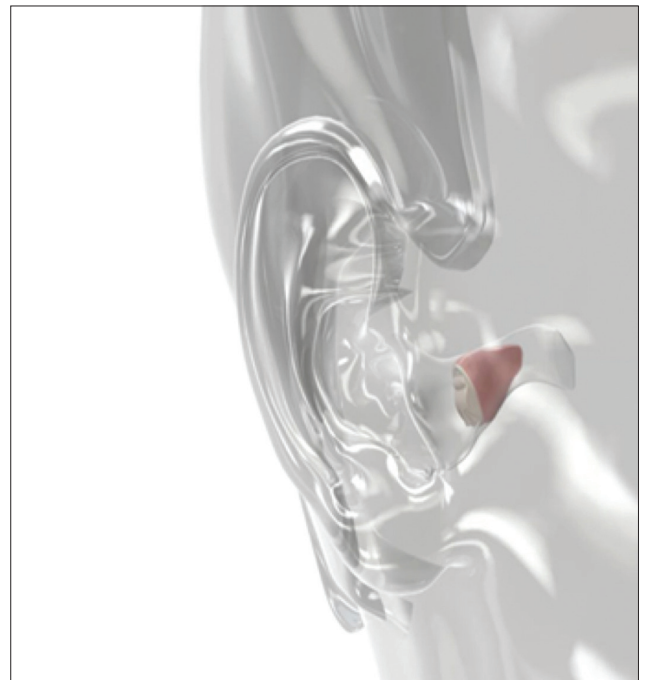
그림 2) 카이바와 카이바를 안고 있는 엄마 에어프릴

출처: <http://www.youtube.com/watch?v=O82nC9ro6Io>

최근에 나온 실제 사례로 기존의 불가능한 것을 3D 프린팅 기술을 통해 가능케 하여 한 아기의 목숨을 살리게 된 사례이다.

혁신의 중요한 역할 중 하나는 궁극적으로 인간의 삶의 질을 향상시켜 더 나은 세상을 만드는 것으로, 요새 이슈가 되고 있는 3D 프린팅을 통한 디지털 제조 프로세스를 통한 혁신 성공 사례들과 파급효과 그리고 향후 전망에 대해 알아보자.

많은 사람들이 실제 모르고 있지만, 현재 대부분의 실제 판매되고 있는 보청기들은 실제 3D프린팅으로 제조된 제품들이다. 이에, 보청기 산업의 3D 프린팅을 통한 디지털 제조 프로세스로의 전환 또한 눈여겨 봐야할 부분이다. 기존 보청기 제작은 매우 숙련된 사람들만 작업이 가능하고 매우 노동 집약적 과정으로 시간이 많이 소요될 뿐만 아니라 수작업으로 많은 수정 작업이 필요했다.

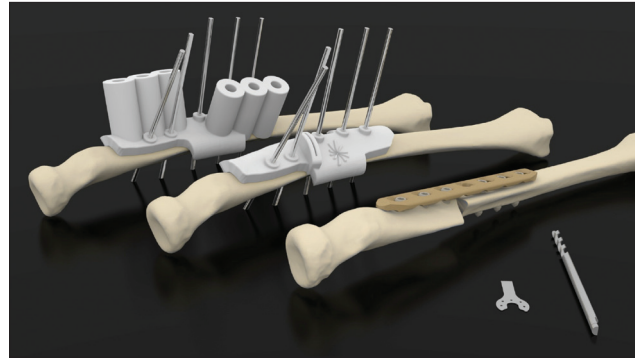
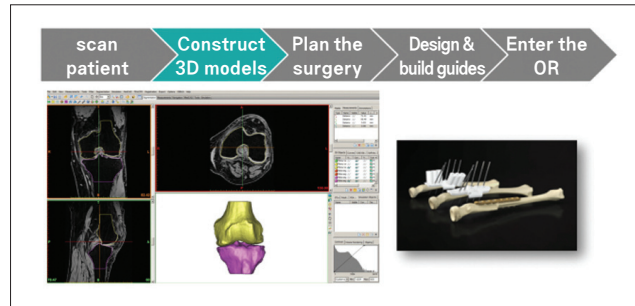


2000년 이후 Phonak 과 Materialise와의 파트너십을 통해 완성된 디지털 솔루션으로의 전환은 3D 프린팅을 통한 디지털 제조 공정을 통해 시간과 노력을 혁신적으로 절감할 뿐만 아니라, 100% 개별 맞춤 디자인이기 때문에, 청력 손실로 고통 받는 1천만 명 이상에게 더 나은 음향 품질을 제공하고 맞춤형 제작을 통해 편안하게 맞는 보청기를 제공할 수 있게 되어 삶의 질을 향상시켰다. 이 과정에서 가장 흥미로운 부분은 기존 프로세스를 과감히 혁신하여 디지털 제조 프로세스로 전환을 한 폰악사는 현재, 보청기 시장의 마켓리더가 되었고, 이는 보청기 산업 자체를 혁신시켰다.

William은 오토바이에 부딪혀 팔목과 다리를 다쳤는데 그의 오른쪽 팔이 제대로 회복되지 않아 볼링을 치거나 심지어 와이셔츠 단추를 채우는 것도 혼자 할 수가 없었다.

하지만 William은 Dr. Peter Axelsson을 만나 3D 환자 맞춤 가이드를 통한 골절술을 통해 회복이 되었다.(관련 동영상: <http://www.youtube.com/watch?v=W2zIBErEfMI#t=30>) 3D 환자 맞춤 가이드란 CT 촬영된 데이터를 3D데이터로 재건하여 이를 환자 맞춤 가이드로 디자인하여 3D 프린팅으로 제작하여 실제 수술에 커팅 및 드릴링 가이드로 활용하는 방법으로, 기존 2D 스캔 및 계획되어 감으로 시술되던 방식에서(그림 4) 참고) 이미 수술 전 정확히 Simulation 및 제작 된 환자 맞춤 가이드를 통해 더 빠르고 안전한 수술이 진행된다. 더불어, 이러한 수술을 받은 환자들의 회복이 빨라 환자의 만족도도 커지게 되었다.

Materialise에 연구에 의해 최초로 시작된 3D 프린팅 환자 맞춤 가이드는 이미 전 세계 정형외과분야의 Leading Implant 제조사들에서 활용되고 있고, 환자들에게 시술되고 있다. 다시한번 여기에서 가장 흥미로운 부분은 이 역시 기존의 방식에서 벗어나 이



러한 디지털 제조 프로세스로 먼저 전환한 회사들은 현재 정형외과 임플란트 산업의 마켓 리더가 되었고, 이는 정형외과 임플란트 산업 자체를 혁신시켜 버렸다.

이러한 보청기와 정형외과의 예들은 Application 기반의 솔루션의 중요성과 더불어, 디지털 제조 프로세스를 통해 실제 그 산업 전체에 혁신을 일으킨 좋은 사례들이다. 이는 3D 프린팅이 마켓에 Driving 되고 있는 4가지 요소와 관련이 있다.

첫째, 3D Printing은 부가가치가 높은 Application들을 만들어 낼 수 있다. 부가가치가 높다 함은 인간의 삶의 질을 향상시키고, 또한 기존 불가능한 것을 가능케 하는 것인데 위의 사례들은 그 좋은 예이다.

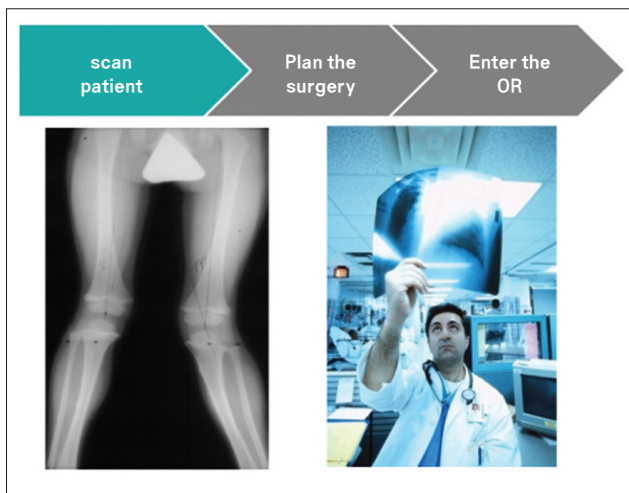


그림 3) Iris van Herpen © Michel Zoeter

두 번째로 3D Printing은 비용 감축을 가져온다. 시제품제작에서 3D 프린팅을 통한 비용 감축 뿐만 아니라, 보청기 분야와 같이 제조업의 디지털화를 통해 프로세스의 자동화 및 간소화를 통한 비용 감축, 그리고 미래적으로는 필요한 곳에서 필요할 때만 제조하는 방식으로 재고에 대한 필요성을 감소하거나 제거함으로써 비용감축을 예상한다.

세 번째로는 지속가능제품 제작을 위한 가장 알맞는 기술이라는 점이다. 항공기는 연간 200만 km 를 운행하는데 즉, 30년간 지구를 150바퀴 도는 만큼(6,000만 km) 운행하는 것이다. 여기서 1KG의 항공기의 무게를 줄이는 것은 8,000kg의 이산화탄소

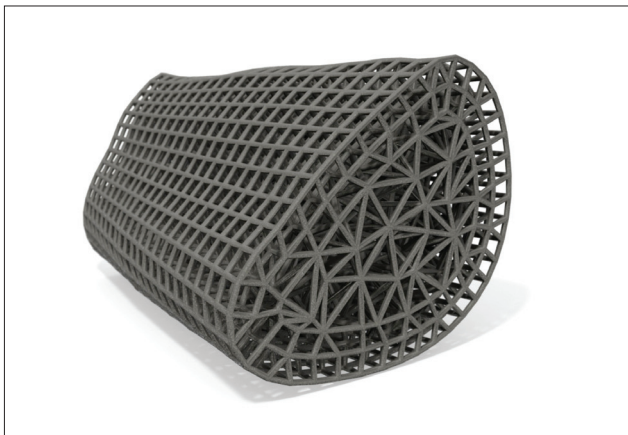


그림 4) 3-matic Light Weight로 경량구조로 디자인되어 Metal 3D Printer로 프린트 된 파트



그림 5) One_Shot.MGX by Patrick Jouin

를 줄이는 것과 같기때문에 강도를 유지하면서도 무게를 줄일 수 있는 경량구조디자인과 이를 제작하기 가장 적합한 3D 프린팅의 활용에 대한 연구가 많아지고 있다.

마지막으로는 독특한 것을 만들어 낼 수 있음이다. 환자 맞춤 가이드와 같은 고유한 제품 제작뿐 아니라, 나만의 악세사리, 나만의 핸드폰 케이스 등 세상의 프로수머들과 개성화 시대의 니드를 채워주는 강력한 도구가 되고 있다. 예를 들어 음악산업을 보면, 기존 음반가게를 가서 사던 시절에서 아이튠의 등장으로 내가 원하는 음악을 집에서 온라인으로 훨씬 더 많은 선택권을 가지고, 선택하여 들을 수 있게 되면서, 전혀 새로운 비즈니스가 창출었는데, 3D 프린팅 역시 이러한 니즈와 함께 i.materialise 와 같이 전혀 새로운 비즈니스 모델들을 창출하고 있다.



3D Printing을 통한 시제품 제작을 넘어선 양산 제품으로서 제조 혁신을 일으키는 사례들이 인간의 삶과 밀접한 관계가 있는 의료분야에서 먼저 나타나고 있으며, 작은 사이즈의 제품에서 부터 나타나고 있다.

이러한 현상을 Materialise CEO, Wilfried Vancraen는 Marble effect라고 불렀는데, 이는 디지털 제조혁신을 일으키고 있는 사례들은 실제 구슬 사이즈의 덴탈 보청기 산업에서 먼저 시작되었고, 이미 야구공 사이즈 정도의 Application인 정형외과의 사례들이 나오고 있으며 점점 축구공 사이즈의 Application들의 움직임들이 보이고 있다.

즉, 앞으로는 다양한 산업에서 더 큰 사이즈의 Application이 나오게 될 것이고, 그러한 혁신적인 Application을 먼저 시작하는 사람이 위와 같은 예와 같이 그 마켓 리더가 될 것으로 예상된다. 기술과 경영

3D 프린팅 생태계 조성 슈퍼컴퓨팅:

창조경제, 선점경쟁을 위한 디지털 혁신



홍정우

한국과학기술정보연구원
슈퍼컴퓨팅중소기업지원실
jwhong@kisti.re.kr

SPECIAL THEME

03

3D 프린팅은 슈퍼컴퓨터가 의미하는 디지털혁신의 대표적인 최첨단 기술이다. 이것을 수용하지 못할 경우 세계 분업구조속의 우리 기업 경쟁력은 순식간에 추락할 수 있다. 3D프린팅 생태계 조성이라는 것은 첨단 디지털 연구 및 개발 기술의 확산구조를 만드는 것을 의미한다.



3D 프린팅 기술들 중, 특정 소재와 관련한 특허가 종료됨으로써 세상의 커다란 주목을 받고 있다. 3D프린팅을 작은 비용으로 경험할 수 있게 된 것이 새로운 것을 만들어 보고자 하는 사람들을 자극했고, 그 결과 많은 가능성들이 시도 되고 여러 가지 재미있는 결과들이 탄생하고 있다. 많은 호사가들과 뉴스와 방송에서 연이어 다루어지고 일반인들이 환상에 가까운 기대치를 갖도록 하거나 짐짓 가소로운 것들이라고 여기게 하기도 한다. 흔히 보는 보급형 3D프린팅만을 체험해본 사람들은 실망을 하기도 하고, 3D프린터 자체를 개발하기 위해서 지재권과 시장조사를 실시한 기업들의 경우, 거미줄처럼 얽힌 특허권과 기타 진입장벽들로 인해 기대치를 접기도 한다. 그러나 이 글을 읽고 있는 독자가 기업의 큰 전략을 세우거나 국가나 사회의 정책들을 결정하는데 관여하여야 하는 위치에 있다면, 앞서의 상황들의 이면에서 정확한 시사점을 살피고 대응할 수 있어야 한다. 3D 프린팅 생태계 조성으로 인해 기술이 확산되며, 이를 통해 기업과 사회의 혁신능력을 갖춘다는 것은 디지털 산업혁명이 또 다른 커다란 변곡점을 맺고 있다고 규정할 수 있는 정도의 일이다. 3D 프린팅, 즉 디지털 생산기술은 최첨단 디지털 연구개발 방법론과 국가와 사회의 디지털 혁신정책을 대변하는 “슈퍼컴퓨팅”기술의 연장선상에 있는 가장 최첨단 기술 동향이기 때문이다.

3D 프린팅의 확산은 최첨단 디지털 연구개발 방법의 확산을 의미한다

3D 프린팅기술의 확산이라는 것은 디지털 연구개발 방법론이 컴퓨터 바깥의 연구개발 과정에 훨씬 더 큰 영향을 끼치기 시작하는 것으로 이해해야 한다. 언론에서 언급하는 대로 개인이 자신이 소비하고자 하는 것을 만들어 쓰는 도구라든지, 일반소비재성 공산품 생산기술이라고 이해하면 큰 의미를 놓치는 것이다. 2012년 8월 20일자 전자신문에서는 3D 프린팅 기술 등으로 인한 비용감소에 힘입어 실리콘밸리의 창업동향이 기존에 소프트웨어 창업위주에서 하드웨어를 포함한 플랫폼 창업으로 바뀌었다는 기사를 실었다. 3D프린팅은 심지어 직접적인 제조업에만 국한하지 않고 개인사업자부터 자본을 기반으로 대량생산과 소비를 기본 구조로 하고 있는 대기업에 이르기까지 비즈니스 모델변화와 시장을 선점하기 위한 전략에 큰 변화를 준다. 예를 들어 애플사의 사례가 있을 수 있다. 애플사가 그 위치에 가게 된 것은 독창적인 경험을 온전히 전달하는 플랫폼을 개발하여 보급할 수 있었기 때문이고, 강력한 경쟁력을 지닌 제조회사의 지위를 유지할 수 있었고, 온라인 서비스

회사의 면모를 만들어 낼 수도 있었다. 그런데, 그 뒤에는 애플의 조나단 아이브라는 제품 디자이너가 디지털로 제어되는 3D 프린터들과 같은 첨단 연구개발 소프트웨어와 장비들을 직접 사용해서 그런 것들을 만들어 낸다는 사실은 잘 알려져 있지 않다.

3D 프린팅은 우리나라가 위치하고 있는 전 세계 분업구조에 영향을 준다

3D프린팅이 이용되는 분야는 전자제품부터 패션, 식품, 의약품, 첨단 의료 부품, 의료장비, 정밀기계부품, 자동차, 해양, 우주, 항공, 국방, 서비스, 엔터테인먼트, 영화/콘텐츠, 온라인 서비스 등 몹시 다양한 분야에 망라되고 있고, 주로 GNP가 높은 선진 산업국들에 적용이 될 만한 것들 위주의 사례들이 보도되고 있다. 그러나 그 본질은 전 세계 분업구조에서 우리나라의 위치를 위협하게 된다. 이러한 설명이 가능한 것은 3D프린팅을 하기 위해서는 디지털도구를 이용한 정보기술이 필수적인 단계라는 간단한 사실로부터 시작한다.

3D프린팅과 슈퍼컴퓨팅은 같은 연장선에 있는 개념이다

산업선진국들에서는 산업화 사회에서 경쟁력을 유지하기 위한 전략으로써 새로운 기술을 개발하고 상품을 탄생시켜 시장을 선점하기 위한 노력들을 다양한 형태로 정부와 학교, 기업 등에서 분담해왔다. 그리고 그 이외에도 선점경쟁 과정에서 필연적인 수도 없이 많은 연구개발과 실패비용을 어떻게 줄일 수 있을가에 대해 고민하고 해소하기 위한 방안들을 적극적으로 찾아왔다. 그 것들 가운데 중요한 비중을 차지하는 것이 바로 연구와 개발행위의 효율성을 극대화하기 위한 정보기술 개발 행위이다. 정보기술을 이용하여 인류가 습득해온 심오한 지식과 지혜들을 체계화하고 정보화하여 왔을 뿐만 아니라, 이를 이용해 신상품과 기술 개발과정의 수많은 실패 비용을 줄이는 방안으로 활용해 왔다. 즉, 축적된 정보들과 고성능 컴퓨터를 통해 지식과 지혜들을 빠른 속도로 새로운 정보로 재가공, 재창출 할 수 있도록 활용하는 방법들을 찾아내고 활용함으로써 연구개발 효율성을 높여온 것이다. 바로 이 과정에서 “슈퍼컴퓨팅”이라는 용어가 큰 역할을 하게 된다. 슈퍼컴퓨터라는 용어 자체는 1964년도에 미국해군 전자 장비를 납품하던 회사에서 과학기술 계산을 기존보다 10배 이상 빠르게 할 수 있어서, 해군의 미래 수요에 대응할 수 있는 컴퓨터를 개발하기로 하면서 만들어낸 별칭으로 알려진다. 관련 연구자들이 창업을 하면서

마케팅 키워드로 사용되었고, 미국 지도자들과 의사결정권자들, 국민들을 설득하기 위한 훌륭한 도구로 활용되어 온 용어로 이해할 수 있다. 컴퓨터라는 것은 1980년대 초반까지도 국가나 대기업이 아니면 소유하거나 활용하는 것이 불가능한 정도의 국가 전략 기술이었고, 최첨단 기술이었으며, 초 고가의 연구와 개발 지원 목적의 자원이었다. 바로 국가전략과 산업 전략에 새로 축적된 정보를 디지털화 하고 적용하기 위한 선혈이 낭자한 경쟁의 첨단에 존재하는 것이다. 연구 개발이 디지털화 되고 있기 때문에, 국가의 이름과 능력과 규모로, 기초개념연구부터 기초 기술 개발, 산업화 기술개발, 생산기술 개발에 이르기까지의 비용을 많이 필요로 하는 여러 가지 분야의 경쟁력 확보를 위한 국가 연구개발 투자행위에 대해 쉽게 국민들을 이해시킬 수 있는 마케팅 용어로 이용 할 수 있는 것이 “슈퍼컴퓨팅”이다(그림 1), (그림 2) 참조).

기업들 간의 선점경쟁에서 3D프린팅의 역할

3D 프린팅을 통해 무언인가 만들기 위해서는 먼저 컴퓨터로 정보

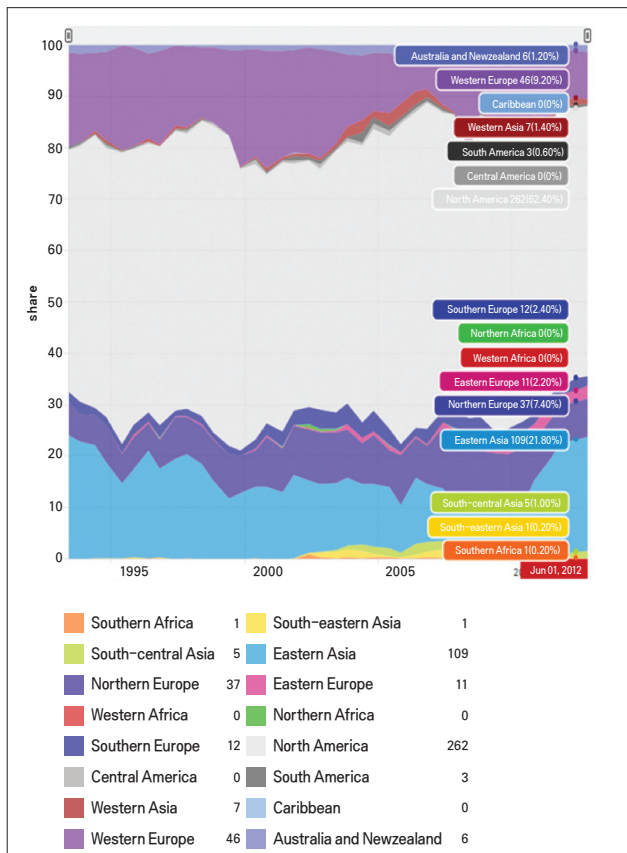
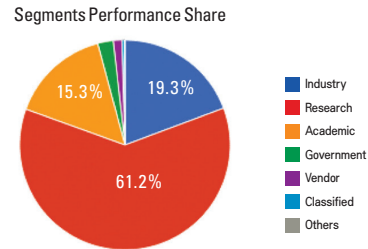
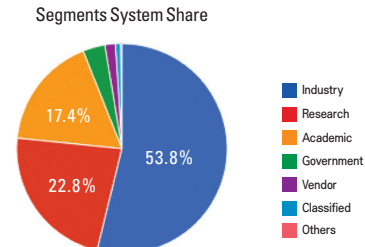


그림 1) 대륙별 슈퍼컴퓨팅자원 보유현황(2012.06.01): 산업구조가 지재권 위주로 선진화된 지역, 정보화가 많이 이루어진 지역, 선점형 산업구조를 지닌 지역에 슈퍼컴퓨터(첨단 디지털 연구개발도구의 수요와 공급)가 분포되어 있다.



Click a row in the table below to drill down.

Segments	Count	System Share(%)	Rmax (GFlops)	Rpeak (GFlops)	Cores
Industry	269	53.8	43,163,062	79,097,825	4,702,647
Research	114	22.8	136,942,307	188,496,296	11,164,336
Academic	87	17.4	34,227,162	46,562,872	2,769,977
Government	17	3.4	5,339,872	6,745,634	443,404
Vendor	8	1.6	2,908,554	3,587,944	174,928
Classified	4	0.8	886,600	1,095,320	78,336
Others	1	0.2	186,782	265,574	12,768

그림 2) 선진 산업국의 슈퍼컴퓨터 분야별 분포(2013. 11)

첨단 디지털 연구 개발 방법론의 수용정도와, 3D 프린팅(디지털 메뉴팩처링) 기술의 수요 체계를 파악할 수 있다(참조 <http://www.top500.org>).

를 가공해야 한다. 정확한 기획과 설계, 해석이 이뤄진 후 3D프린팅을 통해(그림 3) 참조) 만들어진 것은 신뢰성과 상품성이 높아진다. 얼핏 살펴봐도 비교적 쉽게 파악할 수 있는 것은 3D 프린팅이 양산기술이 되기 어렵다는 점과 함께 관련 신기술들이 계속 개발되고 있고, 다양한 관심들을 통해 새로운 응용 상품들과 시장

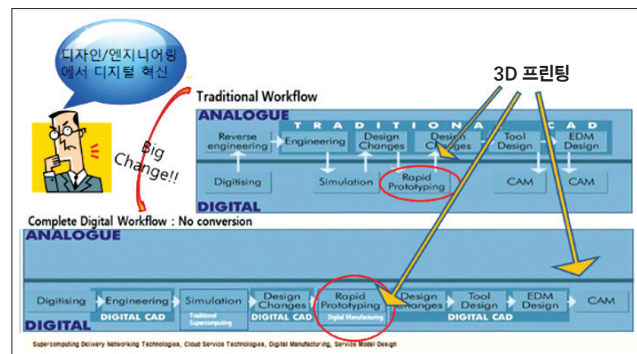


그림 3) 제조업 부문의 연구와 개발 절차: 경쟁력 향상을 위해 어떤 목표로 어느 수준의 디지털화가 진행되고 있는지, 장기적인 비용구조와 효과에 대해 점검이 필요하다. 상단의 절차가 유럽의 일반적인 제조업 상품 개발절차이다. (Materialize LTD.의 3D 프린팅 기술 홍보자료 참조)

을 파괴적으로 선점하는 사례들이 등장하고 있는 것에서 파악할 수 있는 것이 있다. 하지만 여기서 디지털 혁신기술의 한가지인 3D 프린팅이 연구와 개발 비용을 대폭 줄여 줄 수 있다는 점도 쉽게 생각할 수 있다. 기업의 입장에서 보면 신상품의 탄생주기가 짧아지고, 기술의 혁신주기가 짧아진다는 것을 의미한다. 기존에는 하나의 히트 상품이 등장하면 그것이 상대적으로 오랜 시간 동안 시장을 점유하고 기업생존의 비용구조에 주요한 역할을 할 수 있었다. 그러나 앞으로는 그것에 도전하는 새로운 무언가가 훨씬 자주, 쉽게 등장하게 된다. 자본을 기반으로 생산시설 투자를 통해 양산하고 이를 통해 저렴한 가격을 가장 큰 경쟁력으로 하고 있는 곳이 라면 그 비용구조가 쉽사리 악화될 가능성이 많이 높아진다. 새로운 경쟁력 탄생시키기 위한 물리적인 비용구조가 축소되게 된다. 3D프린팅과 같은 첨단 디지털 연구 개발 방법론의 확산과 관련 첨단 자원들의 지속적인 확보와 원활한 이용이 기업과 사회의 생존에 큰 역할을 하게 된다.

슈퍼컴퓨팅은 첨단 디지털 혁신기반의 확산 방안을 의미한다

그렇다면, 이러한 변화에 대비하기 위한 방안은 어떤 것이 있을 수 있는가 질문할 수 있다. 그 대응방안 또한 상당부분 디지털 기술에 있다고 답변 가능하다. 근본적이고 장기적인 확산은 영국, 미국, 싱가포르, 호주 등과 같이 교육단계에서부터의 체험과 함께, Fab-lab등의 좀 더 수준 있는 환경을 통하는 것이 필요하다. 그러나 최첨단 경쟁력을 보유한 결과들을 얻기 위해서는 최첨단 자원과 전문가 기술을 채산성 맞게 제공될 수 있어야 한다. 이미 슈퍼컴퓨팅 분야에서는 관련된 기술들과 비즈니스 모델들을 개발하고 시험 적용되어 왔다. 미국의 주도로 시도되어 왔던 그리드 컴퓨팅 기술 개발 연구 주제들 중에서는 이러한 기술과 사업모델 중 중요한 것이 원격에 떨어져 있는 연구 개발 수요자에게 관련 자원들과 전문 서비스들을 네트워크를 통해 제공하는 주제가 있었다. 정부출연 연구조직인 한국과학기술정보연구원 슈퍼컴퓨팅연구소에서도 10여 년 전부터 그리드컴퓨팅 기술 개발 과제를 통해 획득한 경험을 바탕으로 슈퍼컴퓨팅 환경에 구비되어 활용될 수 있는 첨단 소프트웨어와 3D 프린팅과 같은 첨단 디지털 제어 장비들을 전국에 온라인 서비스로 제공할 수 있는 “연구개발 지원 목적을 클라우드 서비스” 기술과 사업모델을 개발하였고, 타당성을 증빙하기 위해서 일부분씩 시범 적용해 왔다. 지역 혁신 서비스 센터 등이 가지는 수요 부족과 전문가 고용 비용 등의 문제점들을 해소할 수 있는 모델이다. 해당 기술의 일부는 이미 POSCO, 삼성중공업, ADD,

KAIST등에서 도입하여 성공사례로써 보도되고 운영되어 짐으로써 그 실현 가능성이 증명되었다(그림 4) 참조). 잘 알려진 영화 “국가대표”의 CG 렌더링 작업이 관련 개념을 바탕으로 구성된 환경에서 이뤄지기도 했었다. 영화 CG 산업은 슈퍼컴퓨팅을 바탕으로 하는 시뮬레이션 기술의 총아이기도 하며 고부가가치 엔지니어링 서비스 산업이다. 또한 3D 프린팅과 같은 첨단기술을 이용하여 OSMU(One-Source-Multi-Use)를 빠른 시간 내에 구현해 내기도 하고, 콘텐츠 생산국의 상품들이 프리미엄을 얻을 수 있도록 문화전쟁을 수행할 수 있게 하는 선진국형 산업이다. 슈퍼컴퓨팅을 통해 가장 최첨단 디지털 생산장비 등을 Pay-per-use방식으로 제공할 수 있는 방안들이 존재한다.

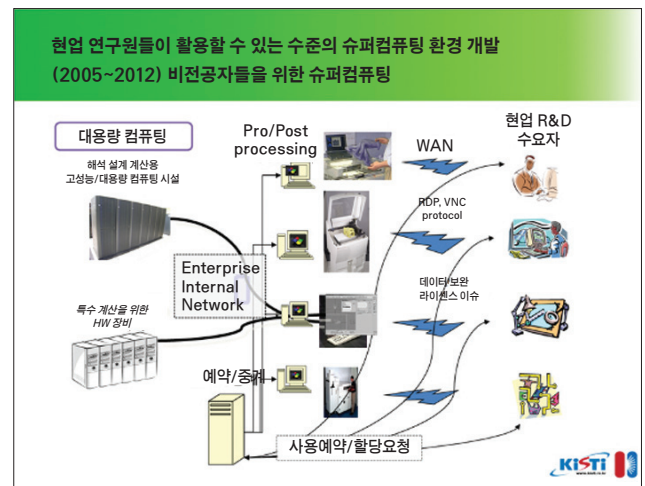


그림 4) 3D 프린팅 장비를 포함한 고성능 첨단 연구 및 개발 자원의 현업지원을 위한 클라우드 서비스 모델 개념도

제3의 산업혁명의 현명한 수용을 통해 미래 창출이 가능하다

우리나라 기업의 생존을 위한 창조혁신 역량 강화에는 창의적인 인재들과 함께 그들 수준의 첨단기술과 자원 제공 또한 필수이다. 선진국에서 수학하고 돌아온 인력들이 그곳의 도구와 방법과 절차에 익숙하며 그런 지원과 활용 없이는 경쟁이 어려운 수준의 연구와 경쟁들이 이뤄지고 있기 때문이기도 하다. GNP가 상승하고 시장이 개방되면서 모든 경제 주체의 활동영역 또한 국제화 되지 않으면 생존하기 어려운 상황을 맞고 있다. 그러나 새로운 상품과 서비스 개발과정에 반영되는 비용구조와 절차를 살피고 디지털 연구개발 기술을 잘 활용할 경우, 고부가가치 상품의 개발과 판매도 유연하여 질 수 있으며, 기존 대비 작은 시장규모에서도 가격경쟁력을 유지 할 수 있다. 현업을 수행하고 있는 각급 조직에서 현명하게 대처할 수 있도록 해야 할 것이다. 이승구

3D 프린팅 산업 활성화를 위한 전략



전현준

SK플래닛 법무팀 매니저
genji7000@nate.com

SPECIAL THEME

04

최근 3D 프린팅 관련 핵심 특허권의 만료와 오픈소스 프로젝트에 힘입어, 저가형 개인용 3D 프린터의 보급이 확산되고 있다. 3D 프린팅 산업의 최근 동향과 특성을 살펴보고, 3D 프린팅 산업이 다품종 소량 생산 시대를 여는 혁신적 도구가 되기 위해서는 어떤 활성화 전략이 필요한지에 대하여 논의해 본다.



들어가며

‘쾌속 조형(Rapid Prototyping, RP)’이란 설계 단계의 3차원 모델을 현실적인 모형이나 시제품(Prototype)으로 신속하게 제작하는 기술을 말한다. 미국재료시험협회(ASTM)의 F42 위원회는 이를 ‘적층 가공(Additive Manufacturing, AM)’이라는 산업표준 용어로 분류하고 있지만, 요즘은 우리에게 ‘3D 프린팅 산업’ 혹은 ‘3D 프린터’라는 보다 직관적이고 쉬운 이름으로 알려지고 있다. 2차원의 용지 인쇄에 익숙한 일반인들에게 ‘3D 프린터’는 그 이름만으로도 상상력과 호기심을 자극하기에 충분한 것으로 보인다. 3D 프린터의 기본적인 동작 원리는 아래 <그림 1>과 같다. 즉 고분자 물질이나 플라스틱 등의 소재를 3차원 설계도에 맞게 적층해서 제품을 형상화한다. 2D 프린터와 가장 큰 차이점은 잉크 대신 세라믹 분말부터 종이까지 다양한 재료가 사용된다는 점이다.

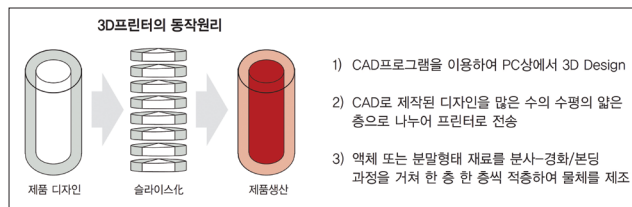


그림 1) 3D 프린터의 작동 원리

출처: www.digieco.co.kr

3D 프린터와 관련된 대표적인 기술로는 i) 고체수지를 녹여 쌓아 만드는 FDM(Fused Deposition Modeling)⁰¹, ii) 광경화성 수지를 레이저로 적층하는 SLA(Stereolithography), iii) 합성수지나 금속 원료를 녹이거나 소결하는 SLS(Selective Laser Sintering), iv) 전자빔으로 금속 파우더를 용해하여 티타늄과 같은 고강도 부품을 제조하는 EBM(Electron Beam Melting) 등이 있다.

3D 프린팅 산업의 최근 동향

3D 프린팅 산업의 활성화 전략을 살펴보기에 앞서, 3D 프린팅 산업의 최근 동향을 이해할 필요가 있다. 20년 이상 이 분야에 관한 산업동향 보고서를 발간해 온 컨설팅 회사 Wohlers Associates의 ‘Wohlers Report 2013’에 따르면, AM 제품 및 서비스에 관한 글로벌 시장의 규모는 2012년 22.04억 달러 수준이며, AM 제품 및 서비스에 관한 글로벌 시장의 연평균 성장률(Compound Annual Growth Rate, CAGR)은 2010년 24.1%, 2011년 29.4%에 이어 2012년에는 28.6%에 달한다고 한다.

‘Wohlers Report 2009’에서 2006~2008년 동안 CAGR 평균이 13.8%라고 밝혔던 점을 감안하면, 2009년을 기점으로 연평균 성장률이 2배 가까이 증가한 셈이다. 후술하겠지만, 2009년은 플라스틱을 원료로 사용하는 FDM 방식의 저가형 3D 프린터에 관한 핵심 특허가 만료되고 이로 인해 보급형 3D 프린터 제품의 가격이 1만 달러 선에서 1천 달러 선까지 떨어지게 된 계기의 해다.

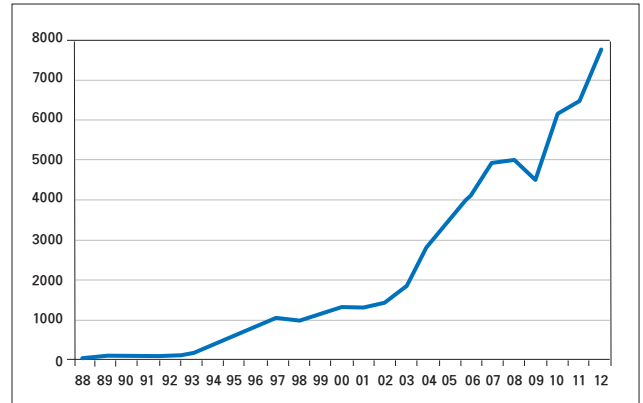


그림 2) 산업용 AM 시스템 판매 대수(출처: Wohlers Report 2013)

출처: 정보통신산업진흥원 3D 프린팅 산업동향

한편, Wohlers Report 2013은 3D 프린터 시장을 5천 달러 이하의 소위 ‘개인용 3D 프린터’와 5천 달러 이상의 ‘전문가용 혹은 산업용 3D 프린터’ 분야로 양분하고 있는데, 흥미로운 것은 양쪽 모두 2009년 이후의 성장세가 두드러진다는 점이다. 먼저 위 <그림 2>는 산업용 3D 프린터의 판매 대수를 나타내는데, 2008년까지 총 판매 대수가 5,000여대에 미치지 못하다가 그 이후 판매량이 급증하여 2012년 7,771대 및 CAGR 19.3%를 기록하기에 이른다. 참고로 이 시장은 2013년 6월 기준으로 미국 Stratsys사 및 3D Systems사가 각각 38.9%와 17.5%의 높은 점유율을 차지하고 있다(출처: 정보통신산업진흥원, “3D 프린팅 산업동향”).

개인용 3D 프린터 시장의 경우, 2008~2011년 동안 해마다 346%씩 급성장하였고, 2012년에도 46.3%의 높은 성장률을 기록한 것으로 보고되고 있다. Wohlers Report 2013은 개인용 3D 프린터 시장의 대부분이 2005년 영국의 배스대학교(University of Bath)에서 비상업적으로 시작된 오픈소스 프로젝트 ‘랩랩(RepRap)’에 의한 것이며, 소위 ‘DIY(Do-It-Yourself)족’이라 불리는 취미 생활자나 공학도, 교육 기관 등에 주로 판매된 것으로 분석하였다. 다음으로 국가별 정책 동향을 살펴보면, 미국의 경우 저임금 국가

⁰¹ 미국 미네소타주에 위치한 Stratsys사는 기계류, 필라멘트형 열가소성 중합체 등을 지정상품으로 하여 1991년부터 2012년까지 ‘FDM’에 대해 다수의 상표 출원을 하였으며, 이들은 현재 미국 특허청에 등록되어 있다. 따라서 ‘FDM’ 표장의 상업적 이용에는 주의가 필요하다.

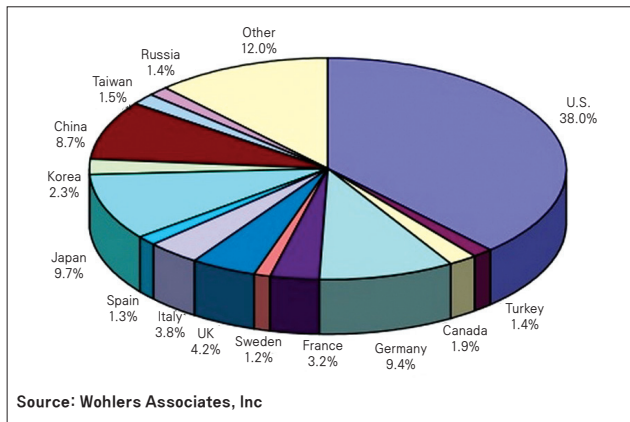


그림 3) 1988~2012년 산업용 AM 시스템 시장의 국가 비율
출처: Wohlers Report 2013

와의 경쟁을 통한 제조업 발전의 핵심 기술로 3D 프린팅 기술을 선정하였으며, 영국이나 독일은 정규 교육과정에 3D 프린팅 관련 내용을 포함시키거나 공공 연구기관에 3D 프린터를 설치하는 등 관련 산업을 활성화시키고 있다. 우리나라의 경우에도 지난 7월 산업통상자원부가 3D 프린팅 산업 육성을 위한 '3D 프린팅산업 발전전략 포럼'을 발족하는 등 발 빠르게 대응하고 있으나, 1988년부터 2012년까지 설치된 산업용 AM 시스템의 국가별 누적 설치 비율은 위 <그림 3>과 같이 2.3% 수준에 불과하다.

끝으로 이용 분야와 용도에 있어서 3D 프린터는 아직 그 한계를 규정짓기 어려울 정도라고 평가받고 있다. 산업용 디자인의 시제품 개발부터 플라스틱 소비재의 맞춤형 주문 제작, 3D 스캐너를 이용한 단종된 자동차나 항공기의 부품 생산, 인공뼈나 인공관절과 같은 의료 분야, 전자 산업, 패션, 주얼리, 제약, 교육에 이르기까지 폭넓게 활용되고 있다. 최근 네덜란드의 '팹랩(FAB Lab)⁰²'에서는 iPad와 같은 태블릿 PC 화면에 그림을 스케치하면 이를 즉석에서 3D 프린터로 뽑아내는 어플리케이션까지 공개했다.

<그림 4>의 좌측 도표는 금속에 기반한 AM 시스템 제품의 판매

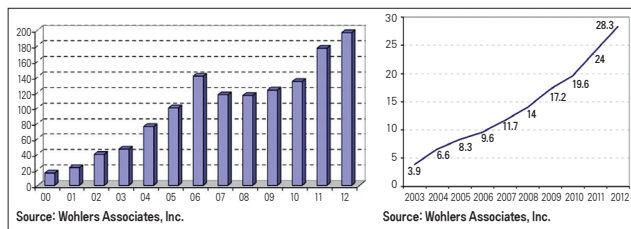


그림 4) 금속 AM 시스템 판매량 및 직접부품생산 용도 비율
출처: Wohlers Report 2013

⁰² '팹랩(FAB Lab)'은 제작(Fabrication)과 실험실(Laboratory)의 합성어로서, 3D 프린터, 레이저 커터 등을 구비해 놓고 자신의 아이디어를 구현할 수 있도록 해주는 공공 공작소로 이해하면 된다. 올해 초 우리나라에도 팹랩 서울(FAB Lab Seoul)이 설립되었다.

량을 나타내는데, 이용 분야의 다변화에 힘입어 플라스틱이 아닌 금속 제품을 생산하는 3D 프린터의 판매 대수가 증가 추세임을 확인할 수 있다. <그림 4>의 우측 그래프는 3D 프린터의 전체 용도 중 완제품의 부품 생산용으로 직접 사용되는 비중을 나타내는 것으로, 이제 3D 프린터는 단순한 시제품 제작용이나 신기한 교육용 볼거리에 그치지 않고 우리의 실생활, 특히 부품 등의 제조업 분야에 깊숙이 파고들고 있음을 보여준다.

3D 프린팅 산업 활성화를 위한 전략

지금까지 살펴본 3D 프린팅 산업에 대한 이해를 바탕으로, 3D 프린팅 산업의 활성화 방안을 i) 특허, ii) 오픈소스, 그리고 iii) 도면 저작물의 유통 등 총 3가지 관점에서 다루어보고자 한다. 이 중에서 특허 및 오픈소스는 '저렴한 3D 프린터의 보급 확산'이라는 측면에서 검토하였고, 도면 저작물의 유통에 대해서는 '개인용 3D 프린터의 사용 활성화' 차원에서 접근해 보았다.

[활성화 전략①]

3D 프린터 관련 핵심특허 분석을 통한 Risk Management

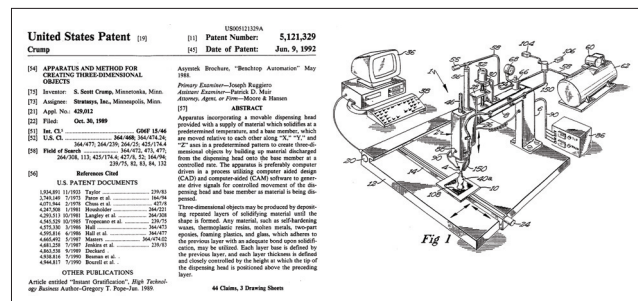


그림 5) 2009년 존속기간이 만료된 Stratasys사의 특허권
출처: 미국특허청

3D 프린터를 제조하는 기술은 발명가 Charles W. Hull 등에 의하여 이미 30년 전에 개발된 것으로 알려져 있다. 그렇다면, 이렇게 오래된 기술이 일반인들에게 아직도 낯선 이유가 무엇일까? 그것은 바로 Stratasys, 3D Systems와 같은 소수의 기업들이 3차원 물체를 제작하는 장치 및 방법에 관하여 핵심 특허권을 장기간 보유하면서 고가 정책을 유지했기 때문이다. <그림 5>는 Stratasys사의 미국 특허공보 중 일부를 발췌한 것으로, 이 특허는 출원일로부터 20년이 지난 2009년 그 존속기간이 만료되었다. 최근 핵심 특허권의 연이은 소멸을 계기로, 3D 프린터의 대중화가 촉발되고 있는 것이다.

따라서 3D 프린터를 제조하려는 경우에는 제품을 개발·출시하기에 앞서 국내의 선행특허를 조사하고, 핵심 특허권의 국가별 등록현황, 존속기간, 권리자 변동 내역, 특허청구항의 권리범위와 회피설계 가능성 등을 종합 검토함으로써 특허 리스크를 관리하는 것이 무엇보다 중요하다.

물론, 리스크 관리 외에 적극적인 특허 확보도 필요하다. 이를 위해, 국내 기업이나 개인의 창의적인 3D 프린터 관련 아이디어가 조기에 특허심사·등록될 수 있도록 '산업융합 촉진법' 등 특허 우선심사 관계 법령을 정비하는 한편, 지자체나 정부에서 시행하고 있는 '해외출원비용 지원 사업'과 같이 외국에서 저렴하게 특허권을 확보할 수 있는 제도적 장치를 더욱 강화하는 것이 바람직하다.

[활성화 전략②]

오픈소스 기반의 3D 프린터 보급 확산과 라이선스 준수

'Wohlers Report 2012'에 따르면, 개인용 3D 프린터 시장에서 오픈소스 프로젝트 랩랩은 점유율이 60%에 이를 정도로 영향력이 크다. 스마트폰 시장에서 2008년 구글이 안드로이드 운영체제(Operating System, OS)를 아파치(Apache) 오픈소스 프로젝트로 공개한 이후 전세계 모바일 OS 시장의 75%를 차지한 것만 보더라도, 3D 프린팅 분야에서 랩랩 프로젝트의 성장세가 그리 놀랍지만은 않은 것 같다. 3D 프린팅 산업의 활성화를 위해서는 3D 프린터가 가능한 많이 보급되어야 할 것인바, 국내 개발자들도 무료로 소스코드를 공개하는 오픈소스 프로젝트를 활용함으로써 3D 프린터의 개발 기간을 단축하고 제조 단가를 낮추는 전략을 적극 고려해 볼 필요가 있다.

다만, 오픈소스를 활용하는 경우에는 OSS(Open Source Software) 라이선스에 주의해야 한다. 예컨대 랩랩 커뮤니티는 3D 프린터의 구동 소프트웨어와 관련된 소스코드를 공개하는 대신 이를 개인이나 기업이 개량할 경우 그 개량된 코드 내용을 배포 시 공개하도록 요구하는 이른바 GPL(General Public

License) 정책을 운영하고 있다(그림 6) 참조).

다시 말해, 오픈소스라도 수취인이 지켜야 할 '사용 허가조건'은 엄연히 존재하며, 원 저작자가 저작권을 완전히 포기한 것이 아니어서 컴플라이언스(Compliance) 이슈가 존재한다. 그러므로, 오픈소스를 이용하여 상업용 3D 프린터를 개발하려는 경우에는 해당 오픈소스에 관한 라이선스 정책(예컨대, GPL 코드 공개)의 준수 가능성부터 꼼꼼하게 따져보는 것이 필요하다.

[활성화 전략③]

3D 도면 저작물의 유통 플랫폼 구축

3D 프린팅 산업의 활성화에 있어 저렴한 3D 프린터의 보급만큼 중요한 것은 3차원 도면 저작물의 유통 플랫폼을 갖추는 것이다. 이와 관련하여 최근 3D 프린터는 CAD 도면을 저작권법 테두리에서만 보호하는 것은 한계가 있다는 지적이 나오고 있다.

즉, 우리나라의 현행 특허법상 컴퓨터 프로그램이나 데이터베이스 자체는 특허 대상이 아니고, 디자인보호법이 물품화되기 이전의 CAD 도면을 보호하는 법률도 아니다. 따라서 3D 프린터용 CAD 파일은 일종의 프로그램 저작물로서 보호될 수밖에 없는 데, 이마저도 3D 프린터로 출력된 제품에 대해서는 CAD 저작권을 주장하기가 곤란하여 보호 수단이 미흡하다는 것이다.

그러나 정작 3D 프린팅 산업이 자리를 잡기도 전에 저작물의 보호 논의가 도면이 유통 규제로 이어지지 않을까 우려된다. 오히려 MP3 파일이나 스마트폰 어플리케이션의 건전한 유통 생태계가 정착된 사례를 참조하여, 3D 프린팅 도면 저작물의 거래 활성화를 위한 플랫폼 구축에 대한 논의가 필요한 시점이라고 생각한다. 애플 앱스토어처럼 개성 있고 창의적인 1인 CAD 개발자들의 아이디어가 손쉽게 유통될 수 있는 시스템이 조성되어야 진정한 3D 프린팅 산업의 활성화를 기대할 수 있을 것이다.

끝맺으며

핵심 특허권의 만료와 오픈소스 프로젝트에 힘입어, 개인용 3D 프린터의 보급이 확산될 것으로 예상된다. 그러나 3D 프린터가 한때의 유행으로 끝나지 않고 다품종 소량 생산 시대를 여는 도구로 자리잡기 위해서는 앞으로 풀어야 할 과제가 많다. 언젠가 국내에서도 11번가나 Tstore App을 통해 스마트폰으로 CAD 도면을 구매하고 즉석에서 나만의 제품을 만들어 내는 '스마트 3D 프린팅 문화'가 자리 잡기를 기대해 본다. 기술과 경영

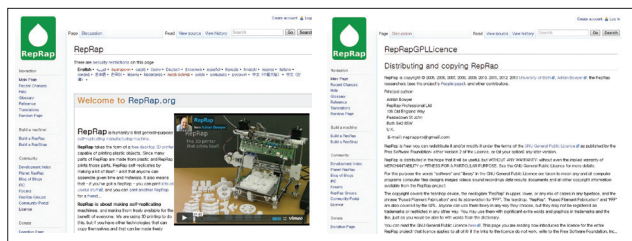


그림 6) RepRap 홈페이지 및 GPL 라이선스 적용문구

출처: <http://www.reprap.org>

역설적 아이디어(Idea) 창출 활동과 신제품 개발

(주)동부대우전자의 신제품 개발 성공사례



김경학

(주)동부대우전자 연구개발본부
세탁기연구소장

※ 정보제공을 허락하고 인터뷰에 응해주신 (주)동부대우전자 김경학 연구소장님께 감사드립니다.

본지는 기술 및 제품의 개발과정이 매우 제한적으로 공개되고 있는 국내 기업환경에서 다른 기업의 성공프로젝트를 기술경영측면에서 살펴봄으로써 기업의 신제품 개발 프로세스에 도움을 주고자 2007년 8월부터 기술경영 성공사례를 게재해왔다. 이번 호에서는 (주)동부대우전자의 신제품 개발 성공사례에 대해 살펴본다.

Go into

대형 프리미엄 제품이 대세였던 국내 세탁기 시장에서 소형제품의 인기가 날로 높아지고 있다. 나홀로 가구 등 1~2인 가구가 늘어난 것이 소용량 세탁기의 인기를 뒷받침 하는 요인이다.

2013년 제28주차 IR52 장영실상을 수상한 ‘벽걸이 드럼 세탁기 미니(mini)’는 동부대우전자가 개발한 히트상품이다.

이 제품의 특징은 세탁 용량 3kg, 폭 29.2cm, 무게 16.5kg으로 부피와 무게를 대폭 줄여 벽에 거는 식을 구현해 가정 내 공간 효율성과 사용 편의성을 극대화한 것이다.

소비전력 23W, 물 사용량 29l 만으로 세탁에서 탈수까지 마칠 수 있어 에너지 절약에도 효율적이다. 비슷한 용량의 다른 세탁기가 세탁에 소요되는 시간이 약 42~122분인 반면 미니는 29분에 불과하다.

훨씬 작고 가볍게 만들어졌으며 에너지도 훨씬 적은 양을 사용하는 것으로 나타났다. 당초 이 제품은 소량 빨래와 아기 옷 삶음 세탁이 가능해 젊은 주부층과 핵가족층을 주요 마케팅 대상으로 삼고 신규·틈새 시장 공략에 초점을 맞췄으나 현재 그 이상의 효과를 누리고 있다.

세탁을 몰아서 하지 않고 매일 하고 싶어하는 가정에서도 선호도가 높다. 매일 세탁기를 이용해도 대형 세탁기를 한 번에 몰아서 사용하는 것보다 에너지 사용량이 적기 때문이다.

차별화된 전략과 독자적인 기술 개발로 산업계의 새로운 혁신을 일으키고 있는 ‘미니(mini)’는 지난해 4월 출시돼 국내에서 4만 대 넘게 판매됐고, 프랑스 멕시코 등 30여 개 국으로 수출되고 있다.

세계 3대 백화점 중 하나인 스페인의 ‘엘코르테잉글레스’에 독점 입점하기로 했고 해외 바이어로부터 400여 건의 문의가 이어지는 등 수출 전망도 밝다.

신제품 또는 신사업의 중요성

1) 왜 신제품과 신기술을 개발해야 하는가

기업이 목표 달성을 위해 추진하는 가장 기본적인 전략활동은 지속적인 사업구조의 고도화와 그에 따른 규모의 성장이다. 그 다음으로 중요한 것은 질적인 성장, 즉 수익성을 확보하는 일이다.

여기에서 양적인 성장(Top-line Growth)과 더불어 이익규모를 동시에 확대하기 위한 핵심 동력은 신제품 또는 신사업(New to the World형, 시장 창출형 사업)이다.

2002년 SBI社(Formerly SRIC-BI : Stanford Research Institute Consulting Business Intelligence)에서 미국의 200대 기업을 대상으로 조사한 설문 결과는 신제품 또는 신사업의 중요성을 확인할 수 있는 중요한 자료이다. 설문에 참여한 각 기업의 연간 출시 제품(100%)에서 신제품이 차지하는 비중은 평균 14%로 기업의 연간 매출에 기여한 비중이 38%를 차지하고 있음을 알 수 있다.

여기에서 특히 눈여겨 볼 것은 신제품에서 확보된 38%의 매출

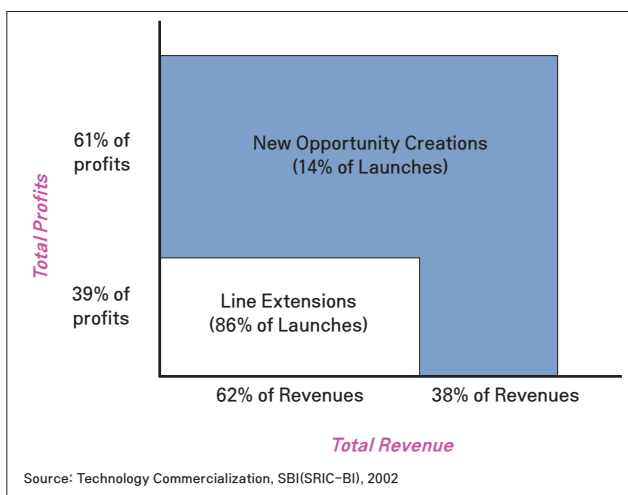


그림 1) 신제품·신기술의 사업적 의미

에서 창출되는 이익이 무려 61%를 차지한다는 점이다. 이는 기업이 '왜 신제품과 신기술을 개발해야 하는가'에 대한 가장 근본적인 이유가 되고 있으며, 바로 이러한 이유에서 많은 기업들이 신기술·신제품 개발에 혼신의 힘을 쏟고 있다 해도 과언이 아니다.

2) 창조적인 아이디어를 끌어내는 힘, 브레인스토밍(Brainstorming)

그렇다면 이를 실현하기 위한 가장 근본적 활동은 무엇일까? 그것은 아마 새로운 제품, 기술 그리고 사업에 대한 독창적 아이디어를 경쟁사보다 먼저 확보하는 일일 것이다.

신기술이나 신사업, 그리고 현안 문제의 해결 등 아이디어를 창출하는 방법으로 가장 일반적인 것은 브레인스토밍(Brainstorming)이다.

브레인스토밍은 1939년 미국의 BBDO 광고회사의 부사장이었던 알렉스 오스본(Alex F. Osborn)이 창안한 아이디어 창출법으로 좋은 결과를 확보하기 위해서는 개인이 혼자 아이디어를 창출하는 것보다 그룹의 활동을 통하는 것이 훨씬 좋은 결과를 만들어내는 것으로 알려져 있다(Applied Imagination, 1953). 1941년 광고 회사에 다니던 오스본이 각종 광고 캠페인과 광고 기획단계에서 직원들의 창의적인 아이디어 도출을 위해 창안했지만 그 의미를 되짚어 보면 '정신병자의 착란, 발작'에서 탄생된 말로, 이들의 '돌발적이고 자유 분방한 사고' 방식에 착안하여 탄생되었다.

브레인스토밍이 추구하는 것은 모두 네 가지로 자유롭게 사고하는 것, 초기에 비판을 금지하는 것, 질(Quality)보다는 양(Quantity)을 추구하는 것, 그리고 기존의 아이디어를 결합하고 개선하여 더욱 발전시키는 것을 요구한다.

기업에서 혹은 연구활동 과정에서 흔히 이 방법을 활용하면서 처음의 세가지 즉, 사고를 자유롭게 하여 어떠한 엉뚱한 생각(Wild Idea)이라도 도출될 수 있도록 하고, 초기에 비판을 금지하도록 하며, 참여자의 자신감을 불어 넣도록 한다.

그 과정에서 소위 막말을 하는 사람이나 입심이 센 사람(Big Mouth)의 참여는 배제되기도 하는데 아직까지 브레인스토밍은 아이디어를 생산하기 위한 효율적이고 대중적인 기법으로 인정받고 있다.

3) 성공적인 브레인스토밍(Brainstorming)을 위한 네 가지 조건

그러나 문제는 그 다음이다. 기존에 도출된 아이디어를 바탕으로 그것을 결합하고 응용하여, 더욱 발전된 새로운 아이디어를 창출

하기 위한 추가적인 활동은 통상 하지 않거나, 그러한 역량이 부족한 경우가 많은 것이 현실이다.

지금까지 기술적인 독창성과 사업적으로 성공한 제품·기술들을 돌이켜 보면, 평온하고 한가로운 상태에서 그 아이디어가 창출된 예는 거의 없다. 대부분 최고의 극한 상황에서, 그리고 생각의 한 계점에 가서야 그에 대한 해결책이나 신선한 아이디어를 얻은 경우가 많기 때문이다.

때문에 이 브레인스토밍 방법을 활용하고 계획을 수립하기 전에 몇 가지 고려할 사항이 있다.

먼저, 우리는 흔히 사업을 추진할 때 가장 중요한 기획단계에서 아무런 준비 없이 신제품이나 신기술의 아이디어를 창출하려고 한다는 점이다. 기업이 아무리 한정된 사업분야에 집중하고 있다 하더라도 새로운 아이디어의 발상을 위해서는 그에 대한 추가적이고 업데이트(Update)된 사업의 구조와 동향에 대한 사전 조사와 분석을 통하고 그 결과를 정리해 아이디어 도출회의에 참여하는 사람들이 공유하고 이해할 수 있도록 해야 한다. 사전지식과 더불어 창조적인 활동을 위한 워밍업(Warming-up)이 필요하다. 물을 길기 위해서는 소위 마중물(Priming Water)이라는 매개체가 반드시 필요한 것과 같은 이치다.

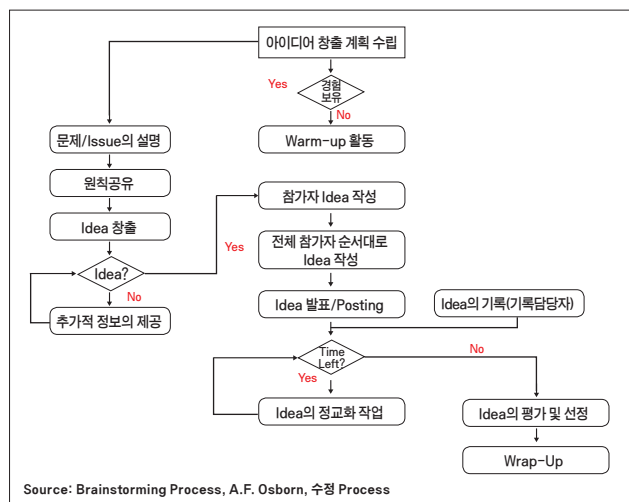


그림 2) 오스본의 브레인스토밍 진행 Process

두 번째는 충분한 시간을 가지고 현재의 아이디어를 도출하는 활동 이후, 반드시 다시 하나 하나의 아이디어에 대한 점검과 이해를 할 수 있도록 충분한 시간을 가지고 운영을 해야 한다.

즉, 초기의 아이디어에 대해 비판하지 않고, 양을 추구하는 활동

을 했다면 적절한 아이디어 숫자가 확보된 이후에는 본격적으로 세세한 내용에 대한 이해와 더불어 추가적인 의견을 제시하여 초기 아이디어의 내용을 더욱 풍성하게 해야 한다는 것이다. 반복적인 활동 과정에서 대부분 도출된 아이디어들은 다시 연결과 융합, 재결합의 과정을 거쳐 더 크고 발전된 아이디어로 재탄생될 수 있기 때문이다. 이러한 과정을 거친 후에는 한번 더 참여자들에게 추가적인 아이디어의 도출을 독려해 보자. 아마 하나의 아이디어가 나오는데 상당한 시간이 소요될 것이고, 때에 따라서는 억측스러운 아이디어들이 도출되기도 할 것이다. 그러나 그 과정에서 매우 독특하고 독창적인 제품이나 기술의 아이디어를 얻을 수 있는 기회가 생길 수 있다.

사람들은 자신이 몸담고 있는 회사의 사업과 관련된 새로운 제품이나 기술에 대해 대부분 알고 있다. 그러나 그것들 중에서 정말 중요한 빠른 시간 내에 시장이 형성되고, 성장해야 하는지 깊은 이해와 공감감이 부족한 경우가 많다. 하지만 심도 깊은 의견 교환 과정에서 아이디어 창출활동은 더욱 활기를 띤다는 점을 잊지 말아야 하겠다.

세 번째는 이러한 활동을 위한 절차와 방법, 그리고 사업의 내용에 대해 충분한 지식과 Skill을 가진 사람을 내부에서 육성하고, 그 사람을 활용하여야 한다. 아이디어 창출 활동과 회의에 참여한 사람들을 독려하고, 리딩해 신선한 아이디어를 얻기 위해서는

그에 걸맞은 진행자(Facilitator)의 역할이 매우 중요하기 때문이다. 사람은 토론에 집중하거나, 하나의 주제에 몰입하게 되면, 가끔 근본을 잊어버리거나, 의도를 망각하는 경우가 많다. 혹은 다른 사람의 의견을 오해하는 경우도 있기 때문에 이러한 다양한 의견을 정리하고 이해시키는 전문가가 꼭 필요하다.

보통의 기업에서 제품개발은 주로 기존 제품군의 업그레이드를 위한 개선 활동으로 이루어진다. 소위 근원적 혁신(Radical Innovation)을 추구하는 기술 개발을 위한 자원이 부족하거나, 경영층의 지원 부족이 그 이유가 된다. 그러나 혁신적 사고와 창의력이 뛰어난 연구자는 그러한 조직 내 갈등에 희생되기보다 이를 극복하여 신제품·신기술의 개발에 성공한 사례들이 많다.

그럼 지금부터 동부대우전자가 오랜 기간 동안의 구조조정 과정에서도 소수의 연구원이 중심이 되어 개발하고 가시적인 성과를 거둔 미니(mini)세탁기를 중심으로 아이디어 창출 과정과 성공의 비결을 살펴 보기로 하자.

역설적 아이디어의 발굴과 신제품 개발 체계

1) 고객에게 묻지 말고 신제품으로 선도하라

“제품을 바닥에 놓지 않고 벽에 걸어두면 어떨까?”

이러한 아이디어에서 출발한 소위 ‘벽걸이형’ 세탁기 미니(mini)



그림 3) Idea 창출 활동의 단계

는 2012년 4월 출시되었다. 이 제품은 오늘날, 즉 4세대 R&D 경영 하에서 제품개발과 관련된 중요한 키워드 중 하나인 ‘고객의 니즈를 넘어서라(Beyond Customer Needs)’라는 말과 정확히 맥을 같이하고 있다.

즉, 수동적인 시장 선도(Market-Driven) 보다는 적극적인 시장 리딩(Market-Driving)을 요구하는 것으로 기획 초기부터 기술 마케팅의 적극적인 전개와 선행적 기술개발 활동을 추구해온 것이다.

소니社(SONY)의 모리타 아키오 전회장의 “고객에게 묻지 말고 신제품으로 선도하라”라는 말과 포춘(Fortune, 1995.5) 紙에 실린 “Ignore Your Customer”라는 것은 결국 오늘날의 제품개발은 고객의 “말” 보다는 고객의 “행동” 패턴을 중시하라는 것과도 그 의미를 같이한다.

2) ‘근본적 존재의 거부, 혹은 근본적 불편함’에서 출발하다!

동부대우전자의 세탁기 연구소는 오랜 기간의 구조조정으로 과거 120명에 달했던 인원이 대폭 줄어 15명에 불과한 시절도 있었으나 올 봄 들어 서서히 정상화 되면서 현재 60명 수준에 이르고 있다.

그러나 이들이 관리하는 세탁기 모델의 숫자는 족히 40여개에 달할 정도로 많아서 그에 대한 개선 활동만으로도 벅찬 업무를 소화하고 있다. 그래서 소위 중장기적 관점에서의 신제품·신기술을 개발하는 일은 엄두조차 할 수 없는 상황이다.

하물며 연구인력이 15명에 불과했던 2010년, 연구소장(김경학 전문연구원)은 기존 제품의 개량·개선에 집중해서는 새로운 성장이나 발전을 이루기 어렵고 결국 미래가 보장되지 않는다는 생각에서 현재 개발되어 있는 제품의 근본 기능을 부정하는 것에서 새로운 아이디어를 찾고자 하였다.

미니 세탁기의 탄생은 이러한 ‘근본적 존재의 거부, 혹은 근본적 불편함’에서 출발했는데 “세탁기는 필요한데 이것 때문에 불편함을 느낀다”거나 “기존제품이 골칫거리다”라는 생각으로 가득 찬 어느 주말, 집에서 벽걸이 TV를 보던 중 “세탁기를 화장실 변기 위에다 걸었으면 좋겠다”라는 생각으로 발전시키게 되었다.

이 생각을 기점으로 기존에 소비자(싱글여성, 직장여성 등)들이 생각하는 불만 요인들을 하나씩 대입해 보기 시작했다. 기존 세탁기는 ‘2~3일에 1회만 사용하는데 쓸데없이 크다’거나 ‘세탁시간이 너무 길다’, ‘물도 너무 많이 소모되고 전기 사용량도 많다’,

그리고 속옷 같은 여성 전용 세탁물을 ‘당일에 세탁하기 힘들다’는 것들이었다. 이러한 기본 니즈에 따라서 소위 ‘여성을 위하여’라는 캐치프레이즈(Catchphrase) 하에서 소량의 세탁물을 30분 내에 간단히 세탁할 수 있는 제품개발에 집중하게 되었다.

이렇게 연구개발의 방향이 정리되고 나자 가장 먼저 소비자 니즈 조사에 착수하였다. 그런데 여기서 의외의 결과가 나왔는데, 소비자들은 그러한 세탁기의 필요성에 대해 긍정적이지 않았던 것이다. 뿐만 아니라 경영층에서조차 ‘그게 시장에서 먹히겠어?’ 혹은 ‘잘 될 수 있을지 의문인데?’ 등 부정적인 반응 일색이었다.

소비자들의 생활 패턴은 분명히 이러한 제품을 원하고 있는데, 실제 반응은 그 반대였기 때문에 혼란스러웠다. 하지만 이슈에 대한 확신이 있었기에 그들의 생각을 넘어서는 기술을 개발해 보기로 하고, 우선적으로 프로토타입(Prototype)을 만들어 기술개발에 착수하였다. 당장 회사의 지원과 협력을 얻기 어려운 상황이라 초기 연구활동은 업무 외 시간과 자투리 시간을 활용하여 비공식적으로 추진하였다. 그러나 기술적인 문제가 하나 둘이 아니었다. 먼저, 벽에 설치하는 기술 자체의 어려움부터 소음문제, 급수와 배수 문제 등 모든 것을 처음부터 생각하지 않으면 안 되는 상황이었다.

이러한 기술적 문제의 해결을 위해 거의 매일 아이디어 회의가 진행되었다. 수개월에 걸친 아이디어와 연구 활동 끝에 기본 설계가 완성되고 프로토타입(Prototype) 제품을 완성할 수 있었다.

하지만 다음은 이를 소비자의 집에 설치하는 것이었다. 이때 내부적으로 한가지 조건이 있었는데 객관성과 정확한 의견 청취를 위해 동부대우전자와 아무 관계가 없는 사용자(잠재고객) 10명을 선별하는 일이었다. 설상가상으로 키나 몸집이 크거나 작은 사람, 보통의 생활 패턴 여부, 장애(휠체어 사용) 여부 등 다양한 부류의 소비자들로 구성하여야 했기에 그 어려움은 배가 되었다. 그렇게 시작된 현장 테스트는 1년간 계속되었는데, 최초 사용자의 제품평가 점수는 고작 20점 수준이었다. 역시 소음과 진동, 배수관이 문제였다. 이의 개선을 위해 다시 연구개발활동은 계속되었고 두 번째 개선된 프로토타입 제품이 개발된 이후 평가에서는 70점을 시작으로 점점 만족도를 높여 마지막 개선 제품에서 드디어 만점에 가까운 점수가 나왔다.

마지막 고객의 평가가 완벽하게 나왔을 때 비로소 경영층에 그 결과를 보고하고 인정을 받으면서 드디어 제품의 생산과 출시가 결정되었다.

그 과정에서 깨달은 것은 소비자뿐 아니라 내부 경영층조차 말로 쓰는 자신의 요구를 선뜻 이야기하지 않는다는 점. 먼저 기술이 구현되고 형상으로 만들어져 제안(Offer)이 되는 시점에서야 응답하게 된다는 것이다. 즉 하나의 새로운 제품이 탄생되고 새로운 시장을 창출하기까지는 정말 많은 과정을 거치고 난관을 극복해야만 가능하다는 점이였다.

3) 아이디어 창출과 제품 개발을 위한 조직 체계

그럼 지금부터는 이러한 아이디어 창출활동과 이 아이디어가 실제 시제품으로 개발되기 위한 체계를 정리해 보자.

(1) 아이디어 창출 활동의 정례화

먼저 아이디어 창출 활동의 정례화다. 동부대우전자는 보통 월 2회에 걸쳐 각종 아이디어를 수집하는데, 개방형(Wide-Open) 아이디어의 도출과 수집이 목적이다. 즉 다양한 제품과 기술 그리고 개선방안 등이 포함된 것으로 여기에서 도출된 내용들은 중견연구원(10년 이상의 연구 경험자)들의 검토 과정을 거치게 되고, 가능성이 보이는 아이디어에 대해서는 내부의 과제관리 체계로 연계하며, 상품화에 대한 기술은 상품 파트로 이관하여 추가적인 검토가 이루어진다.

(2) 핵심기술을 중심으로 하는 내부 개발체계 확립

두 번째는 핵심기술을 중심으로 하는 내부 개발체계의 확립을 들 수 있다. 이 회사가 연구개발에 있어 가장 중요하게 생각하는 것은 “품질”과 “속도(Speed)”이다. 이와 관련하여 핵심기술은 철저히 내부 개발을 원칙으로 하고, 비핵심기술에 대해서는 주로 아웃소싱을 통해 확보하고 있다. 세계 혹은 국내에서도 각 연구소나 기관들은 고유한 핵심기술을 보유하고 있으며, 특정 기술에 대해서는 내부의 막대한 자원을 투입한다고 해도 바로 그 기술력을 확보하는 데에는 많은 어려움이 있다.

시장의 변화 방향에 대응한 신제품의 신속한 출시를 위해서는 속도가 생명이고, 그에 따른 품질력을 확보하는 것이 중요하다.

(3) 외부 연구기관 및 협력업체와의 연대감

세 번째, 동우대우전자는 제품개발에서 외부 연구기관이나 협력업체와의 관계 및 연대감을 매우 중요하게 여긴다.

협력기관이나 업체가 자신들의 기술분야에 대해서만큼은 훨씬

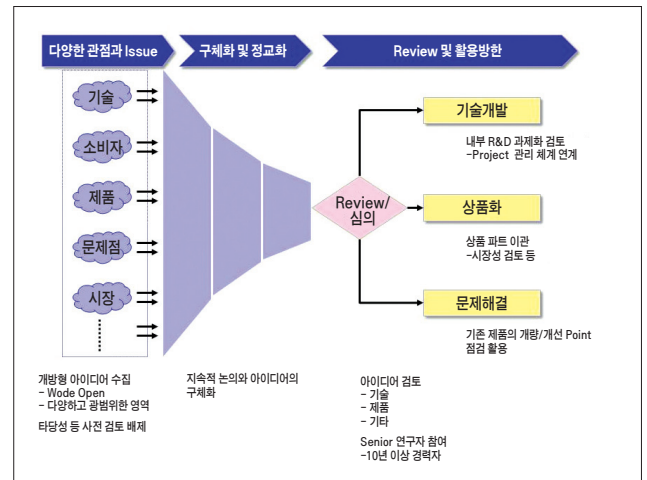


그림 4) Idea 창출 활동 체계

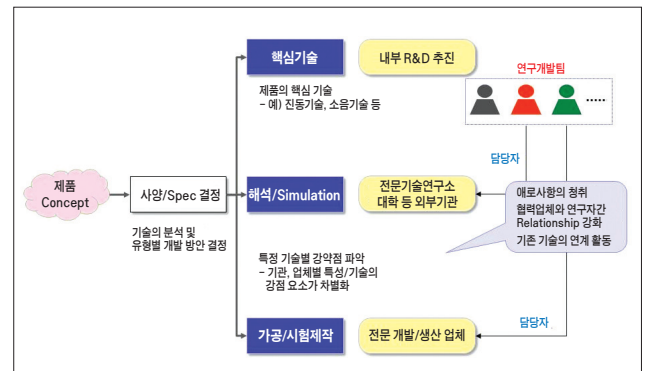


그림 5) 연구개발 체계

앞선 기술력을 확보하고 있기 때문에 개발 관리에서도 지시와 심의보다 협력과 공조를 중요하게 생각한다. 연구개발계획에 따른 실행계획 및 부품의 개발 계획에 따른 실행과정에서 협력기관이나 업체의 지원사항과 애로사항을 청취하는 일은 매우 중요한 활동으로 결과적으로는 개발기간의 단축 및 마지막 단계에서 문제나 실수가 발생하는 것을 상당 부분 원천적으로 차단할 수 있다.

(4) 최고의 장비와 Tool 확보

네 번째는 보통의 기업은 연구개발 인력이 부족하면 개발 자체를 연기하거나 포기하는 경우가 많지만, 이 회사는 최고의 장비와 Tool을 확보함으로써 이에 대응하고자 하였다.

먼저, 과거의 2D 설계 Tool을 모두 최신의 3D설계 시스템(예 Pro-E 등)으로 보완하였다. 또한 금형 및 가공업체에서도 곧바로 도면을 확인할 수 있도록 공유 체계를 갖추었다. 예전에는 설계한

도면을 가지고 협력업체를 방문해 전달하고 다시 내용을 수정하는 등 많은 자원과 시간이 소요되는데 반해 실시간으로 서로 내용을 확인하고 공장 수정에 대한 의견 공유가 진행되니 효율이 비약적으로 향상되었던 것이다.

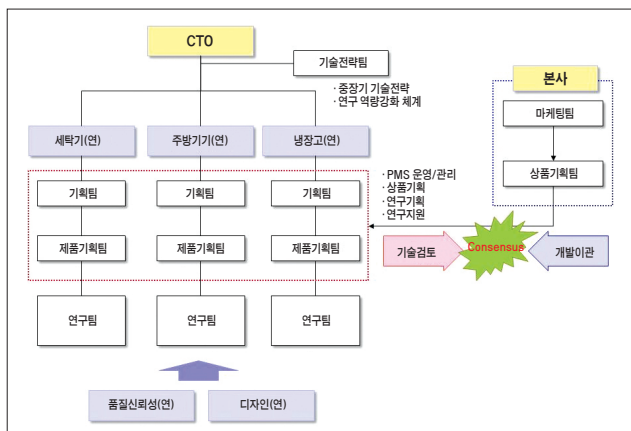


그림 6) 연구개발 기능 조직 및 협의체계

(5) 시장과 제품개발에 대한 상호협약의 견제

다섯 번째는 시장과 제품개발에 대한 이중적 상호협약의 견제 체계를 갖추고 이를 잘 활용한다는 점이다. 먼저 시장의 접점 기능을 수행하고 있는 본사의 마케팅 조직에서 제품의 콘셉트를 개발하고 상품기획과 협의하고, 이에 대한 내용을 가지고 연구소에 개발의뢰를 한다. 이 과정에서 연구소의 기획/제품기획팀에서 그 기술적 가능성과 더불어 다시 기술 중심에서 시장성에 대한 추가 검토가 이뤄진다. 이 두 기능간의 협의와 합의가 전제된 경우에

실제 연구개발의 내부 체계에 따라서 연구개발 활동이 추진된다. 이러한 과정에서 그리고 연구가 진행되는 과정에서는 반드시 로드맵(Roadmap)의 구축과 과제 심의체계를 통하여 서로 의사소통(Communication)을 하고 있다.

미니 세탁기 '미니(Mini)'의 성공 체험을 바탕으로 다시 한번 도약을 준비하고 있는 동부대우전자는 선행개발팀을 중심으로 조직의 발전을 도모하고 있다. 이 선행개발팀의 닉네임은 'Counter Punch(CP)'이다. 이 팀이 추구하는 것은 '고객의 가치에 바탕을 둔 세탁기의 끝은 어디인가?' 즉 세탁기의 '종결적 콘셉트(Concept)'를 찾고 그것을 기술로 실현하는 것이다. 이를 위해 내부적으로는 과거 멈춰 있던 내부의 운영 시스템 재가동 및 ISO 규격의 업그레이드, 연구자의 역량 강화를 위한 교육 체계 등도 구체화 하고 있다.

성공 Point와 시사점

앞서 살펴본 내부 개발 체계를 중심으로 현재 동부대우전자는 차세대 신제품 개발을 위한 다양한 활동을 추진하고 있다. 마지막으로 동부대우전자가 미니 세탁기를 성공하게 한 배경과 연구개발체계 등 운영상에서의 성공요인, 그리고 시사점에 대하여 몇 가지 정리해 보고자 한다.

1) 근원적이고 근본적인 이유에서 출발하라!

먼저, 신제품·신기술의 개발에 있어서는 근원적이고 근본적인

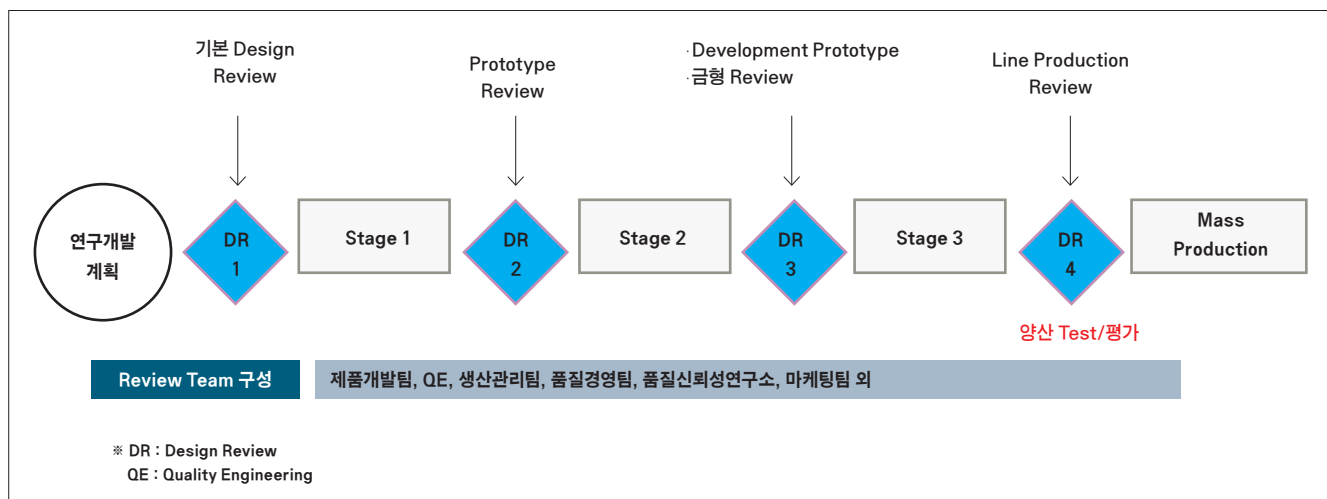


그림 7) Stage Gate System 운영

혁신의 관점에서 최초의 아이디어가 확보되어야 한다는 점이다. 일반적인 기업에서 신제품 개발은 보통 자기 회사가 접근하기 쉽거나 편안하게 개발 가능한 것만을 생각하고 추진하게 되는데, 이러한 사고는 기존의 제품 위에서 신제품을 생각하려는 경향에서 비롯되는 것으로 소비자가 아닌 개발자 관점에서 개발을 추구하는 경우가 일반적이다. 하지만 동부대우전자 미니를 개발한 가장 근원적인 이유는 '세탁기가 있어 불편하다'는 점에서 출발했고 그것은 곧 성공을 위한 첫 걸음이 되었다.

2) 고객에게 묻지 말고 고객을 선도하라!

두 번째는 기술의 선행 개발에 대한 것이다. 오늘날 성공한 사업이나 제품의 대부분은 시장이 태동하거나 성장하기 이전에 그에 대한 기술력을 확보하고 있었거나, 연구가 이미 시작한 경우가 많았다.

고객의 생활이나 행동 패턴에서 아이디어를 얻고, 우선적으로 기술을 구현한 후 소비자에게 물어보라는 것이다. 즉 소비자 조사 등을 통해 확보된 정보나 데이터(Data)를 넘어서라는 것이다. 소비자는 새로운 기술에 대해서는 명확한 컨셉을 가지고 있지 못한 것이 현실이다. 그래서 먼저 시제품을 만들어 놓고, 그것으로부터 고객의 정보를 얻어야 한다. 소비자는 자신의 통점(痛點, Pain Point)에 대해 잘 인지하지 못하는 경우가 많다. 누군가 그것을 먼저 증명해 줄 때 비로소 깨닫게 된다는 것을 기억하자.

3) 잘하는 것, 잘할 수 있는 것에 집중하고 파트너와 함께 한계를 극복하라!

세 번째는 우리가 잘 하고 있는 것과 잘 할 수 있는 핵심역량에 집중하고 사업 파트너와 함께 하는 공동의 개발체계를 갖추는 것이다. 연구개발이 사업의 성과로 이어지는 과정에서 가장 중요한 관리 명제는 '속도와 품질'이다. 이 두 마리 토끼를 잡을 수 있는 것은 내부의 기술이고, 시간과 자원의 한계를 극복할 수 있는 유일한 방법은 외부의 자원과 기술을 활용하는 것이다. 바로 이같은 점에서 동부대우전자는 큰 장점을 가진 기업임이 분명하다.

4) 내부인력들의 열정을 키워라!

네 번째는 내부 인력들의 열정을 키우라는 것이다. 연구개발은 물론 모든 활동의 기본은 연구원 개인의 역량이다. 이들의 정신적 무장이 곧바로 성과와 연계된다는 점을 이해해야 한다.

동부대우전자는 올해부터 연구인력을 정상적인 규모로 확보하고자 계획하고 있다. (2013년말 100명 수준 계획).

이들의 채용단계에서 가장 중요시하게 체크하는 부분은 '열정'이다. 연구개발은 장기간에 걸쳐 내·외부자가 생각을 공유하고, 서로 협력하여야 성과로 이어질 수 있다. 연구원은 각 개인이 집에서 보내는 시간보다 연구소에서 연구활동을 하는데 훨씬 많은 시간을 함께 하는게 일반적이다. 따라서 서로 정신적으로는 편해야 하고, 억압이 있어서는 안 된다. 그러나 내적으로는 나름의 규율(Discipline)이 있어야 한다. 바로 이러한 내용들이 조직의 문화로 자리하기 위해서는 기본적으로 일에 대한 '열정'이 있는 사람이라야 가능하기 때문이다. 이윤규 창립



(주)동부대우전자



주소	서울시 중구 저동1가 1-2번지
홈페이지	www.dwe.co.kr
설립일	1987. 10(대우모터공업 설립)
대표이사	이재형
사업부문	세탁기·청소기·전자레인지 등 리빙사업, 냉장고·김치냉장고 등 냉기사업

특허(Patent) 관점에서 바라본 트랙터(Tractor) 사업



본 원고는 한국산업기술진흥협회와 한국지식재산전략원 두 기관의 협력사업의 일환으로 한국지식재산전략원에서 제공하며, 특허청 산하기관인 한국지식재산전략원은 기업·대학·공공연구소를 대상으로 '지식재산 중심의 R&D 전략'을 지원하기 위해 2010년 설립되었다.

트랙터(Tractor) 시장 전망

2013년 The Freedonia Group에서 발간한 「세계의 트랙터 시장」 보고서에 의하면, 세계 트랙터 수요는 향후 연평균 6.8% 증가해 2016년에는 1,220억달러에 이를 것으로 전망하고 있다.

세계 3대 농기계업체인 John Deere Co.(이하 “Deere”), CNH(Case New Holland) Global NV(이하 “CNH”)과 AGCO Co.(이하 “AGCO”)는 매출액 기준으로 전 세계 시장의 70~75%를 과점하고 있으며, 100HP(마력) 이상의 수확용 대형 트랙터 비중이 상대적으로 높고 100HP 미만 급에서는 자체 생산능력이 부족하여 상당량을 아시아 지역의 트랙터 제조업체로부터 OEM 형태로 구매하여 유통시키고 있다. 100HP 미만 급에서는 일본 농기계 업체인 Kubota Co.(이하 “Kubota”)는 일본과 태국지역 생산제품을 중심으로 상위 3사 못지않은 시장 지위를 구축하고 있다.

국내 농기계시장은 과거 정부가 보조금 지급, 저리 융자, 농기계 가격신고제 등을 통해 직간접적으로 개입했으나 수익성 개선이 쉽지 않았다. 하지만 시장규모는 일정 수준 보장되는 측면이 있었다. 그러나 지속적인 농기계 보급으로 내수 시장에서 콤파인, 경운기, 이앙기 등은 포화상태에 접근한 상황이며, 트랙터만 대형기종으로 교체수요가 유지되면서 보유 대수가 지난 10년간 증가하는 모습을 보여 왔다. 따라서, 내수 시장의 규모가 2009년까지 1조 1천억~1조 2천억 원이 유지되었으나 2010년 이후에는 감소세를 보이면서 2011년에는 8천8백억 원 수준으로 축소되었다. 국내시장에서 트랙터와 콤파인 등의 주요 제품군은 대동공업(주), LS엔트론(주), 동양물산기업(주), 국제종합기계(주)와 같은 국내 농기계 제조업체와 구보타(Kubota), 안마(Yanmar) 등 일본 업체들이 과점형태로 경쟁하고 있다. 상기 국내 4대 농기계 제조업체들은 100HP 이하 소형 기종을 중심으로 자체 생산능력을 보유하고 있으며, 대형기종은 제이커의 제품을 수입하여 공급하고 있다.

트랙터(Tractor) 관련 주요 제조업체의 특허 및 특허분쟁 현황

세계 3대 농기계업체인 Deere, CNH와 AGCO의 트랙터 관련 특허 현황을 살펴보면 아래와 같다.

Deere의 경우, <그림 1>에서와 같이 농기계분야에 점진적인 매출액 증가에 따라 매년 200건 이상의 미국공개특허를 확보하고 있

는 것으로 알 수 있다. 즉, 2006년부터 200건 이상의 미국공개특허를 계속해서 확보하고 있는 것으로 파악된다. 2011년부터는 출원 후 1년6월이 경과하지 않아 미공개특허가 있는 것으로 판단된다.

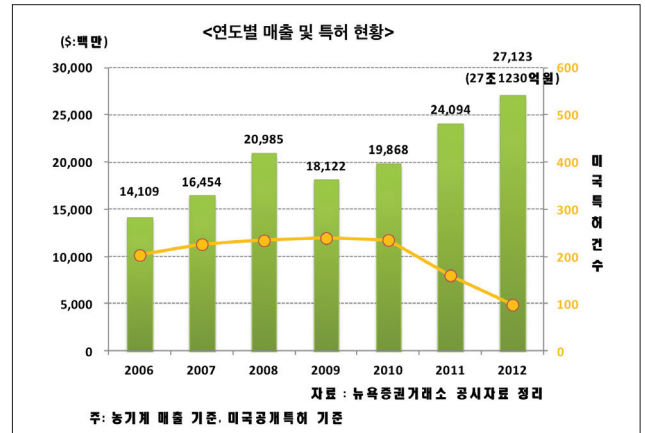


그림 1) Deere사의 연도별 매출액 및 특허현황

CNH의 경우, <그림 2>에서와 같이 농기계분야에 매년 70건 정도의 미국공개특허를 확보하고 있는 것으로 알 수 있다.

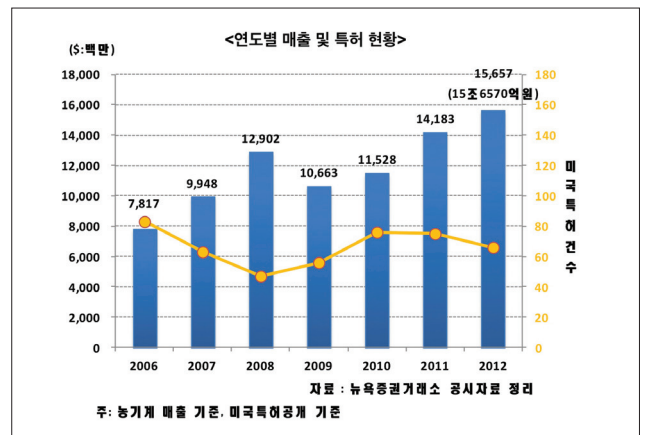


그림 2) CNH사의 연도별 매출액 및 특허현황

AGCO의 경우에는 <그림 3>에서와 같이 2006년부터 지속적으로 특허출원이 증가되는 추세로서 2012년에는 농기계분야에 약 120건의 미국공개특허를 확보하고 있는 것으로 판단된다.

Kubota의 경우는, <그림 4>에서 보는 바와 같이, 농기계분야에 매년 600건 정도의 일본공개특허를 확보하고 있는 것으로 알 수 있다. 이상과 같이, 세계 주요 농기계업체들은 트랙터를 포함하는 농기계분야에 상당한 특허를 출원하고 특허권을 확보하고 있는 것으로 파악된다. 특히, Deere와 Kubota의 경우는 상당한 양의

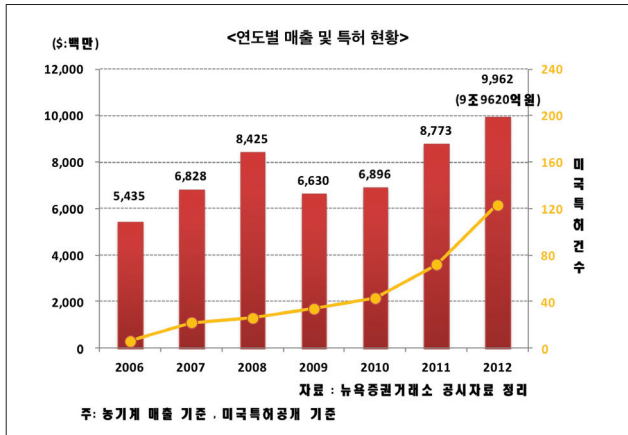


그림 3) AGCO사의 연도별 매출액 및 특허현황

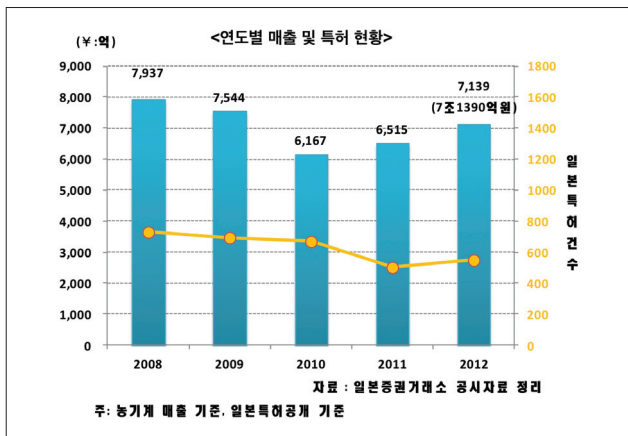


그림 4) KUBOTA사의 연도별 매출액 및 특허현황

계속적인 특허출원 및 특허권의 확보가 이루어지고 있는 것으로 보인다. 그 다음으로 농기계 관련 국내의 주요 지식재산권 분쟁 현황을 살펴보면, <표 1>에서 알 수 있듯이, 우선 트랙터 관련 특허분쟁으로는 1999년 4월에 Deere가 Kubota를 상대로 Kubota TG-1860 제품이 Deere 미국특허 US5,025,617를 침해하고 있다는 이유로 미국 연방법원에 특허침해소송을 제기하였으나 상기 Kubota 제품이 상기 Deere 특허를 비침해(Non-Infringement)하는 것으로 연방합소회법원(CAFC)은 판결을 내렸다. 그 다음으로 2002년 8월에 Kubota가 대동공업(주)를 상대로 트레이드드레스(Trade Dress)를 침해한다고 미국 연방법원에 소송을 제기하여 대동공업(주)은 화해(Settlement)하였고, 또 2006년 9월에 Kubota는 대동공업(주)를 상대로 Kubota 한국특허 KR51111을 침해한다는 이유로 한국 법원에 소송을 제기하였으나 특허법원에서 상기 특허에 대해 무효 판결을 내림으로 인해 소송

표 1) 농기계 관련 국내외 지식재산권 분쟁현황

농기계 관련 국내외 분쟁 현황						
소제기 시점	원고	피고	등록권리 (패밀리 특허)	침해제품	손해배상 주장금액	소송결과
1999. 4	John Deere	Kubota	US 5,025,617 (EP 등록)	TG-1860 (트랙터)	약855억원	원고패 (2002. 4. 5)
2002. 8. 19	Kubota	대동공업	트레이드 드레스 (미국등록)	Kioiti (트랙터)	비공개	합의 (2004. 8)
2006. 9	Kubota	대동공업	KR51111 (JP 등록)	작업기 수평 제어장치 (트랙터)	약100억원	원고패 (2008. 1)
2008. 12	Kubota	Changfa	ZL99110929. 5 (KR, JP 등록)	4LB-150 (콤바인)	약 1억 3천만 원	원고승 (2012. 12. 28)
2011. 12. 13	Kubota	대동공업	의장 제500433호 의장 제384494호	DXM85G (콤바인)	약 6억원	원고패 (2013. 2. 7)

은 종결되었다. 이 외에도 Kubota는 2008년 12월에 중국 농기계 제조회사 Chanfa를 상대로 중국 법원에 특허 침해소송을 제기하였고, 2011년 12월에는 대동공업(주)를 상대로 Kubota 한국 등록 디자인권을 기초로 침해소송을 제기하기도 하였다.

이상과 같이, 트랙터를 포함한 농기계분야에서는 그 동안 지식재산권 관련 분쟁이 1999년부터 지금까지 지속되어 왔고 향후에도 계속될 것으로 전망된다. 즉, 세계 3대 농기계업체중의 하나인 Deere와 일본 농기계업체 Kubota를 중심으로 향후에는 더욱 치열한 특허분쟁 양상이 형성될 것으로 판단된다. 특히, 대동공업(주), LS엠트론(주)을 포함하는 국내업체가 100HP 이상 대형 트랙터 사업에 참여할 경우, Deere와 Kubota를 상대로 하는 특허 분쟁은 불가피한 것으로 판단되어 본격적으로 트랙터 사업을 전 세계적으로 확대하기 전에 이러한 특허분쟁을 사전에 예방하기 위한 분쟁대응 전략을 충분히 수립할 필요가 있다.

특허분쟁 사전 대응전략

옛 말에 “知彼知己 百戰百勝”이란 한자성어가 있다. 즉, 적을 알고 나를 알면 백번 싸워도 백번 이긴다는 의미로서, 향후 특허분쟁을 효과적으로 대응하고 특허소송에서 싸워서 이기려면 우선 세계 3대 농기계업체인 Deere, CNH, AGCO와 일본 농기계업체인 Kubota가 트랙터 관련해서 어떠한 특허를 보유하고 있는지를 국내업체는 분명하게 파악해야 한다. 특히, 상기 세계 4대 농기계업체의 특허중에서 국내업체가 침해(Infringement)하는 특

허(이하 “장벽특허”라고 함) 또는 침해 가능성이 높은 특허를 분명하게 파악하고 있어야 한다. 그래서, 이러한 장벽특허에 대한 대응전략을 사전에 충분히 수립해야 한다.

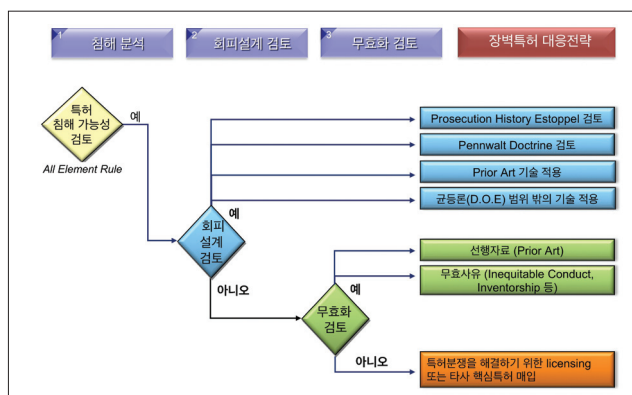


그림 5> 특허분쟁 사전 대응전략으로서 장벽특허 대응전략

장벽특허에 대한 전략은, <그림 5>에서와 같이, 첫 번째로 세계 4대 농기계업체의 특허중에서 장벽특허를 “All Element Rule(구성요소완비의 법칙)”에 의해 추출해야 한다. 즉, 국내업체 제품 또는 방법이 상기 세계 4대 농기계업체의 특허중에서 침해되는 지를 All Element Rule에 의해 비교 분석하면서 장벽특허를 선별해 내야 한다.

두 번째로, 선별된 장벽특허에 대한 대응전략중의 하나로서, 회피설계(Design Around)를 시도하는 전략이다. 요즘, 대부분의 특허 소송(Patent Lawsuit)이 미국에서 주로 일어나고 있는데 그 주된 이유 중의 하나로는 미국의 균등론(Doctrine of Equivalents)을 기초로 특허권의 권리범위를 넓게 보호하고 있기 때문에 미국의 특허소송을 기초로 한 회피설계전략(Design Around Strategies) 위주로 기술하기로 한다. 제 1 회피설계 전략은 “*Warner-Jenkinson Company, Inc. v. Hilton Davis Chemical Co.*, 520 U.S. 17 (1997)”에 기초해서 금반언을 활용하는 Prosecution History Estoppels(출원포대 금반언의 원칙) 전략이고, 제 2 회피설계전략은 “*Pennwalt Corp. v. Durand-Wayland, Inc.*, 833 F.2d 931 (CAFC 1987), cert denied, 489 U.S. 961 (1988)”에 기초해서 Claim Element(청구항 구성요소)를 실질적으로 삭제하는 Pennwalt Doctrine 전략이고, 제 3 회피설계전략은 Prior Art 기술을 적용하는 전략이고, 제 4 회피설계 전략은 “*Slimfold Manufacturing Co. v. Kinkad Industries Inc.*, 932 F.2d 1453 (CAFC 1991)”에 기초한 균등론(Doctrine of

Equivalents) 범위 밖의 기술을 적용하는 전략이다.

세 번째로, 선별된 장벽특허에 대한 대응전략중의 하나로서, 장벽특허의 무효화(Invalidation)를 시도하는 전략이다. 즉, 장벽특허의 신규성(Novelty) 또는 자명성(Obviousness)을 이유로 무효화 할 수 있는 선행자료(Prior Art)를 이용하는 제 1 무효화전략과 Inequitable Conduct 또는 Inventorship 등을 이유로 장벽특허를 무효화 할 수 있는 제 2 무효화전략이 있다. 그래서, 상기 세계 4대 농기계업체의 장벽특허에 대한 대응전략으로서 회피설계(Design Around)와 무효화(Invalidation) 방안을 사전에 충분히 수립해서 예고 없이 갑작스런 특허소송에서 즉각적으로 대응할 수 있는 기반을 수립하는 것이 매우 중요하다고 생각된다. 그렇다면, 국내 농기계업체의 특허 경쟁력을 살펴봐야 한다. 국내 농기계업체는 어느 정도의 강한 특허권을 확보하고 있는지 특히, 상기 세계 4대 농기계업체가 침해하고 있는 자사 특허권이 있는 지 나아가서 세계 4대 농기계업체가 특허 침해소송을 제기하였을 때 Counter Claim(반소)으로 제기할 수 있는 특허권이 있는 지를 확인해야 한다. 만약 Deere 및 Kubota를 포함하는 세계 4대 농기계업체를 대상으로 공격할 수 있는 핵심특허권을 가지고 있지 않다면 국내 농기계업체는 이러한 공격 가능한 핵심특허권을 확보해 둘 필요가 있다고 판단된다. 이러한 핵심특허권은 여러가지 형태의 발명(Idea)창출활동(예, Brainstorming, TRIZ, POWER 등)으로 만들 수도 있지만 특허등록까지 보통 수년의 시간이 소요되므로, 상대적으로 시간이 없거나 특허소송이 임박한 경우에는 타사 핵심특허를 매입하는 경우도 특허분쟁을 예방하고 효과적으로 대응하는데 있어 유리한 방법이 될 수 있다.

마치며

특허분쟁은 세계 곳곳에서 제기되고 있으며 그에 따른 손해배상 비용 역시 크게 증가되는 경향을 보이고 있다. 트랙터(Tractor) 사업의 경우도 그 동안 Kubota와 Deere를 중심으로 특허분쟁이 지속되어 왔고 향후에는 더욱 치열한 양상으로 전개될 것으로 예상된다. 따라서, 국내 농기계 제조업체들은 Kubota와 Deere를 포함한 세계 4대 농기계업체들과의 특허분쟁에 대한 대응전략을 사전에 충분히 세워서 향후 효과적으로 대응하고 나아가 향후 세계 4대 농기계업체와 대등한 지위를 향유하는데 특허전략이 상당한 기여를 할 수 있도록 바라면서 이 글을 마친다.

분사형 필름형성

-겔타입 화장품 조성물의 개발과 인체효능의 평가



김종철

제닉 전무이사

jckim@genic21.com

개요

화장품산업은 인간의 미(美)와 신체에 관련한 소비자 욕구를 충족시켜주는 특수한 가치성을 가진다. 또한 아름다움에 대한 문화와 과학, 감성이 새로운 제품의 수요를 창출하고, 사회적인 가치가 공유되는 가치 지향적 산업이다. 이러한 화장품산업은 신기술 접목이 용이하고 시장에서 신기술/신소재의 적용이 비교적 쉽게 받아들여지기 때문에 IT(Information Technology), BT(Biology Technology), NT(Nano Technology), ET(Environment Technology), CT(Culture Technology) 분야와의 기술 융합을 통하여 새로운 산업적 가치를 도출하고 있다. 융합기술의 속성은 새로운 기술들의 접목을 통하여 큰 기술적인 진보를 유도하고 성능이 강화된 제품을 기반으로 시장에서 새로운 가치를 창출하는 것이다.

2005년 자사에서 특허 등록한 온도 감응성 상태변화 하이드로겔 조성물은 경피 약물 전달 시스템(Trans-dermal drug delivery system)으로 약물을 전달하거나, 상처용 드레싱에 사용되던 하이드로겔 기술을 화장품산업에 적용시킨 좋은 융합 사례로 볼 수 있다. 또한 2010년 특허 등록 된 가용성 웹 공극필름은 식품과 의약품 분야에서 코팅제로 사용되던 천연 폴리머의 필름 형성능을 이용하여 화장품산업과 융합시킨 제품으로 잘 알려져 있다. 이와 같이 자사에서는 지속적으로 다양한 소재, 분야와의 기술 융합을 선보이고 있다.

기존 구강 연고의 불편성이나 구강 내 부착정제의 이물감 및 거부감을 해결하기 위하여 구내염 치료용 분사제 조성물이 개발된 바 있다(2005). 이는 약효성분을 필름 형성 불용성 고분자가 분산되어 있는 에탄올에 용해시킨 분사제로서 전체 구강이 아니라

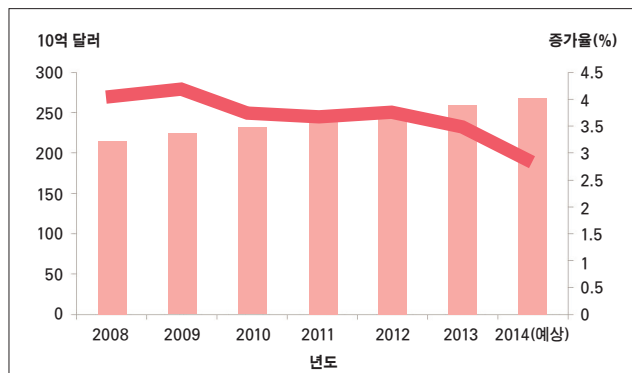


그림 1) 화장품 시장규모와 시장성장률

자료: data monitor personal care market data(2013)



그림 2) 화장품산업 융합기술 사례

구내염 발생 부위에만 분사할 수 있게 하여 기존 연고나 부착정제에 비해 편리성 및 생체 부착성을 향상시키고, 또한 구내염 발생부위에서 에탄올 용매가 순간적으로 살균 작용을 한 후 고분자 피막을 형성하여 외부환경과의 접촉을 방지하여 약효성분이 구내염 발생 부위에서 탁월하게 약효 작용을 나타낼 수 있도록 하는데 그 목적이 있다. 이에 착안하여 자사에서는 피부 주름 개선에 효과가 있는 기능성 성분을 미용 부위에 부착시켜 직접 필름을 형성하고, 효능 작용 중 외부로부터의 이물질 침투를 방지하는 분사형 필름형성-겔타입 화장품 조성물을 개발하게 되었다.

기술의 내용 및 특징

화장품산업 중 팩(Pack)은 스킨, 로션 및 크림과 같은 일반적인 기초 화장품 제품 유형의 하나로서, 피부에 단시간 적용하여 흡수시키는 다른 제품 유형들과 달리, 피부에 접촉 상태로 장시간의 적용을 통하여 수분 및 영양분의 공급을 극대화시킬 수 있는 기능성의 화장품 유형이다. 이러한 팩의 종류로는 1) 부직포에 에센스액을 충전하거나 2) 고흥의 겔 타입으로 제조하여 피부에 부착시킨 후 떼어내는 형태, 또는 3) 피부에 고르게 도포한 후 일정 시간이 지난 뒤에 씻거나 고형화된 화장료를 떼어내는 크림이나 젤 타입의 제품 등이 시판되고 있다. 이러한 팩 제품은 소비자의 기호나 용도에 따라 다양하게 선택하여 사용할 수 있다. 하지만 상기 타입들은 피부 적용 시 손으로 직접 내용물을 만져야하므로 불편하고, 세균으로부터의 오염 확률이 상대적으로 높다.

본 연구는 분사하여 필름을 형성하는 겔 타입의 조성물에 관한 것으로, 필름을 형성하는 고분자와 겔을 형성하는 고분자의 물리적 결합 형태로 분사되는 화장료 조성물에 관한 것이다. 본 연구

에 따른 필름형성-겔타입 조성물은 균일한 분사력을 지니고, 흘러내림이 적으며 경화 속도가 빨라 피부에 분사 시 부착성이 높고, 피부 위에서 바로 필름을 형성하므로 함유된 유효성분과 수분의 손실이 적다. 또한 기존의 필름이나 마스크팩 제품으로는 적용할 수 없는 부위에 자유롭게 적용이 가능하다는 장점을 가진다.

필름 형성 고분자로는 VP/VA 공중합체(Vinylpyrrolidone/Vinyl acetate copolymer, Germany, Basf)를 사용하였다. VP/VA 계열 제품들은 탁월한 필름-형성제(Film-former)로써, 의약품, 화장품 분야에서 널리 사용되고 있다. VP/VA 공중합체는 스프레이 또는 로션 류 제품에 적용되어 일부의 방수(Waterproof) 기능을 부여한다. 이는 분자 내 비닐아세테이트(VA)의 비율이 증가함에 따라 흡습성이 감소하는 특성에 기인한다. 이와 같은 VP/VA 공중합체는 본 연구에서 제품에 필름 형성 후 유연성, 접착성 증가, 광택, 물에 의한 재습윤성(water remoistenability) 및 경도 증가의 특성을 보여준다(그림 3(a) 참고).

필름 형성 고분자를 피부에 분사하는 것만으로는 에어로졸과 같

은 가스 충전타입의 제품에 비하여 분사 정도가 부족하다. 따라서 본 연구에서는 분사 후 피부에 형태를 갖추어 부착되는 제형을 연구하여 겔-타입의 새로운 제형을 개발하였다. 겔 형성 고분자로는 glucose : glucuronic acid : rhamnose가 2 : 1 : 1의 비율로 구성된 젤란검(Gellan gum)을 사용하였다. 젤란검은 직선으로 4개의 당의 단위가 반복적으로 연결이 되는 기본구조를 갖는데, high acyl은 두 개의 acyl기와 acetate, glycerate가 존재하고 두 개의 acyl기는 하나의 glucose기에 붙어있으며 하나의 단위 당 하나의 glycerate, 두 개의 단위 당 하나의 acetate가 평균적으로 반복하고 있다(그림 3(b) 참고). Low acyl은 acyl기가 제거된 구조를 갖는다(그림 3(c) 참고). 본 연구에서는 미국의 CPKelco사의 Low acyl 젤란검을 사용하였다.

인체 효능 평가

필름형성 고분자와 겔형성 고분자를 고온에서 물리적으로 혼합하여 제조된 필름형성-겔타입 조성물로 건강한 남녀 20명의 피험자에게 인체효능 테스트를 실시하였다(P&K피부임상연구센터, 2013년 4월). 세안한 시험자의 뺨-상악 부위에 조성물을 분사하고 30초간 방치한 뒤, 흘러내림 정도, 분사 정도 및 경화되는 시간을 측정한 후 사용 전, 4주 후, 8주 후 각 항목을 평가하였다. 실험군으로는 자사에서 개발한 분사형 필름형성-겔타입 제품을, 비교군으로는 자사의 다른 고농축 에센스 제품을 사용하였다.

피부 탄력도는 Cutometer CM580(Courage+Khazaka electronic GmbH, Germany)을 사용하여 측정하였다. 피부탄력 수치는 실험군이 사용 전에 0.6057 ± 0.0475 , 사용 4주 후에는 $0.6566 \pm$

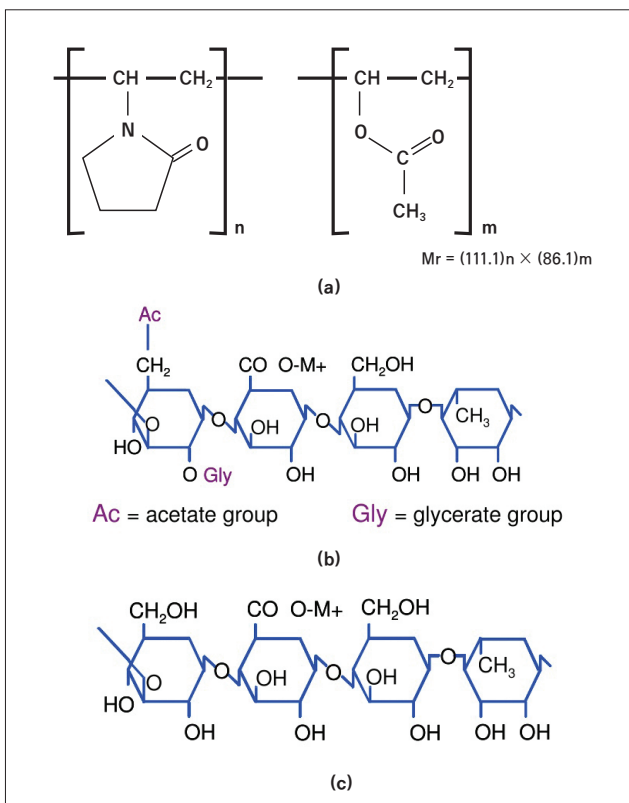


그림 3) (a) Vinylpyrrolidone/Vinyl acetate copolymer
(b) Gellan gum (high acyl)
(c) Gellan gum (Low acyl)

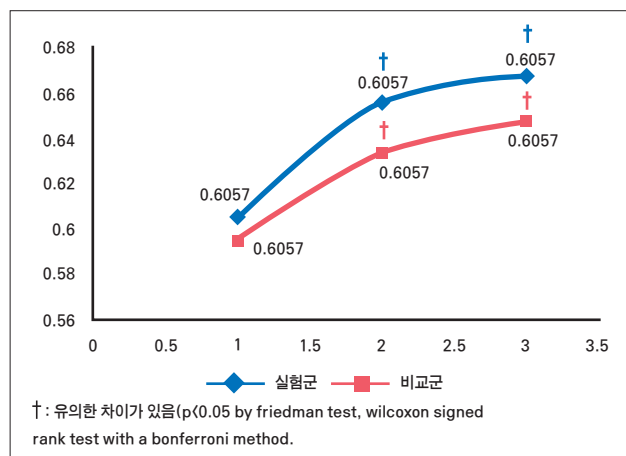


그림 4) 피부탄력도 변화

표1) 피부 탄력 변화율

구 분	실험군	비교군
사용 4주 후	8.58	7.07
사용 8주 후	10.76	9.58

※ 변화율(%) = (after - before)/before x 100

0.0515, 사용 8주 후에는 0.6686 ± 0.0450 로 나타났다. 비교군의 피부탄력 수치는 사용 전에 0.5952 ± 0.0624 , 사용 4주 후에는 0.6345 ± 0.0501 , 사용 8주 후에는 0.6487 ± 0.0506 로 나타나 결과적으로 실험군의 결과가 상대적으로 높음을 확인하였다. 주름 정도의 측정 대상 부위는 피험자의 눈가부위로 Visiometer SV600(Courage+Khazaka electronic GmbH, Germany)을 이용하여 transparency profilometry analysis를 실시하였다. 실험군의 피부주름은 사용 전에 50.56 ± 12.04 , 사용 4주 후, 사용 8주 후에는 각각 44.76 ± 12.19 , 36.64 ± 7.02 로 나타났다. 비교군의 피부주름 수치는 사용 전에 47.01 ± 10.97 , 사용 4주 후, 사용 8주 후에는 각각 43.87 ± 10.33 , 41.67 ± 10.19 로 나타나 실시예의 피부주름이 상대적으로 더 감소했음을 확인하였다. 피부 보습 변화는 Corneometer CM825(Courage+Khazaka electronic GmbH, Germany)를 사용하여 측정하였다. 실험군은 사용 전에 54.6 ± 12.2 , 사용 4주 후, 사용 8주 후에는 각각 62.9

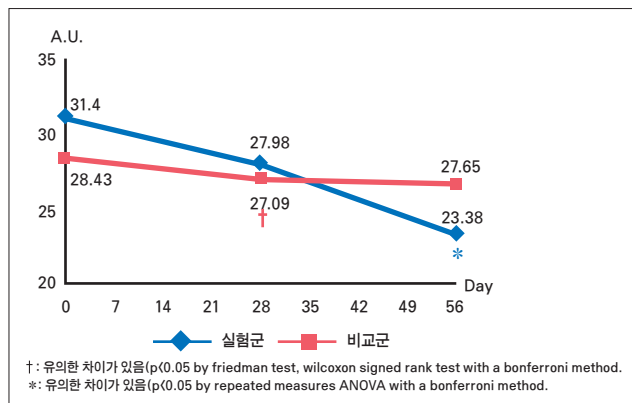


그림 5) 피부 주름 변화

표 2) 피부 주름 변화율(%)

구 분	실험군	비교군
사용 4주 후	10.14	4.69
사용 8주 후	24.92	6.26

※ 변화율(%) = (after - before)/before x 100

± 10.6 , 66.9 ± 10.1 로 나타났다. 비교군의 피부 보습 변화는 사용 전에 54.3 ± 10.9 , 사용 4주 후, 사용 8주 후에는 61.1 ± 10.9 , 66.1 ± 12.1 로 나타났다. 피부 보습 변화는 실험군과 대조군이 비슷한 결과를 보였다.

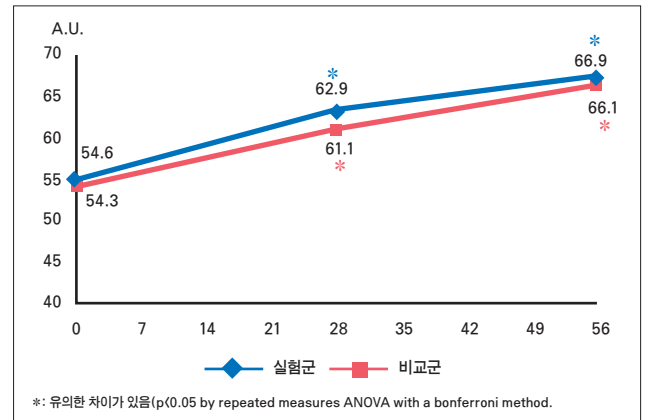


그림 6) 피부 보습 변화

표 3) 피부 수분함유량 변화율(%)

구 분	실험군	비교군
사용 4주 후	17.5	13.4
사용 8주 후	25.8	19.7

※ 변화율(%) = (after - before)/before x 100

이와 같은 결과로, 필름형성-겔타입의 화장료 조성물은 고농축의 에센스 액제와 비교하여 보습효과가 우수하고, 피부탄력이 증가하였으며, 피부 주름이 감소하는 것을 확인하였다.

결론

본 연구는 분사하여 필름을 형성하는 겔 타입의 조성물에 관한 것으로, 필름을 형성하는 고분자와 겔을 형성하는 고분자의 물리적 결합 형태로 분사되는 융합기술이 적용된 화장료 조성물에 관한 것이다. 본 연구에 따른 필름형성-겔 타입 조성물은 균일한 분사력을 지니고, 흘러내림이 적으며 경화 속도가 빨라 피부에 분사 시 부착성이 높고, 피부 위에서 바로 필름을 형성하므로 함유된 유효성분과 수분의 손실이 적다. 또한 기존의 필름이나 마스크팩 제품으로는 적용할 수 없는 부위에 자유롭게 적용이 가능하다는 장점을 가진다. 실제 인체에 적용하여 시험한 결과 기존 제품군에 비하여 피부에 자극 없이 피부 주름, 탄력, 보습 개선에 도움을 주는 것을 확인하였다.

탄소나노소재 기반 고전도성 페이스트 기술



이건웅

한국전기연구원
나노융합기술연구센터 센터장
gwleephd@keri.re.kr

지난 수십 년 동안 우리 삶의 기반이 되고 있는 컴퓨터 및 디스플레이와 같은 다양한 전자기기 등은 실리콘 및 ITO(Indium Tin Oxide)와 같은 딱딱한 재료에 기반하고 있다. 또한 다가올 미래는 더 빠른 속도, 더 큰 저장용량, 더 작은 크기를 향해 나아가고 있다.

그러나 위와 같은 재료를 기반으로 하는 반도체 및 소자제작기술은 한계에 부딪히고 있으며, 언제 어디서나 인터넷에 접속해 정보를 교환하는 유비쿼터스 시대가 오면서 최근에는 전자기기의 패러다임이 휴대성을 높이는 방향으로 발전하고 있다. 현재 IT기술이 모든 생활을 지배하고 있으며, 시간이 지남에 따라 사용의 편리함 및 휴대의 간편함이 더 중요한 요소로 부각되고 있다.

위 요구는 인간 친화적인 특성을 갖는 플렉시블(Flexible) 또는 웨어러블(Wearable) 전자기기의 필요성을 불러일으키고 있다. 그러나, 딱딱한 재료를 기반으로 하는 전자기기의 특성은 구부림과 같은 외부의 힘이 작용할 경우 오작동을 일으킬 여지가 크다는 단점을 지니고 있기 때문에 물리적, 화학적, 전기적, 광학적 특성이 월등히 높고 물성이 변하지 않는 재료가 필요하다.

영화 '마이너리티 리포트'를 보면 주인공이 투명디스플레이를 이용하여 첨단 시스템인 '프리크라임'으로 미래에 일어날 범죄를 미리 보는 장면을 볼 수 있다. 또한, '스타트렉 다크니스'에서는 매우 얇은 우주복을 입고 우주선 사이를 이동하며 통신과 몸의 변화를 헤드기어로 모니터링해 주고 매우 뜨거운 용광로에서 몸을 보호할 수 있는 입는 컴퓨터(Wearable Computer)를 소개하고 있다. 이와 같이 영화에만 존재하는 꿈의 기술이 정말 가능할까? 그 해답은 다양한 전자기기의 기반이 되는 재료에 있다. 현존하는 재료나 기술로는 불가능하지만 그래핀, 탄소나노튜브(CNT)와 같은 탄소나노재료를 이용한다면 이를 구현할 수 있는 가능성이 충분히 있으며, 이를 위해 전 세계적으로 많은 과학자들의 연구가 진행되고 있다.

나노기술이란 말 그대로 크기의 과학이라고 할 수 있다. 나노는 머리카락 굵기의 10만분의 1 굵기를 갖는 원자 4개의 크기를 의미하는 용어이다. 그렇다면, 나노재료가 기반이 되는 전자기기를 구현하기 위해서 어떤 과학과 기술이 필요할까? 바로 인간이 조절할 수 있는, 즉 다양한 전자기기의 필요한 부분에 응용이 가능한 적재적소의 기술이 요구되고 있다. 이를 위해서 나노재료를 자유자재로 조절할 수 있는 기술이 수반되어야 한다.

단적인 예로서 20세기의 실리콘 기반기술은 실리콘에 도핑 및 구

조를 제어함으로써 다양한 전자기기를 실현시켜왔다. 다가올 미래는 인간 친화적 플렉시블 스마트 전자기기를 구현하기 위한 필수요소로서 탄소나노소재의 적절한 조절이 이슈화되고 있다.

필자는 다양한 기술 중 한국전기연구원 나노융합기술연구센터에서 개발한 탄소나노소재의 고농도 및 균일 분산을 통한 고전도성 잉크 및 페이스트 형성기술 두 가지를 소개하고자 한다. 이는 상업적으로 쉽게 접목이 가능한 습식공정 기반기술로서 차세대 유연 전기전자/에너지 소자 적용을 위한 인쇄전자공정과 결합이 가능한 미래선도 기술이라 할 수 있다.



CNT, 그래핀 등의 탄소나노소재는 그 전도성(전기를 옮기는 성질)이 매우 우수하여 기존 금속 및 투명 금속산화물 계열의 세라믹 도전체를 대체할 수 있는 재료로 여겨져 왔다.

그러나 그동안 탄소나노소재를 고농도로 분산하기 위해서는 절연 재료인 계면활성제를 사용하거나 표면에 기능기를 다수 도입하여야만 가능했다. 이럴 경우 탄소나노소재 자체의 높은 전도성이 손상되는 단점이 있어 이를 실용화하는데 큰 걸림돌이 되어왔다. 그 첫 번째 대안으로서 개발한 고농도 분산방법은 생체 물질인 단백질이나 DNA 나선구조에서 쉽게 찾아볼 수 있는 다중수소결합 구조를 모방한 방법이다.

연구팀은 탄소나노소재의 손상을 최소화하고 4개의 수소결합이 동시에 이루어질 수 있는 기능기를 탄소나노튜브의 말단이나 그래핀의 모서리에 도입하여, 탄소나노소재 간 '반데르발스힘'(분자 내 강한 인력)에 의해 뭉치는 현상을 극복함으로써 유기용매 내에서 서로 엉겨 붙지 않고 안정적으로 분산이 가능하여 묽은 전도성 잉크뿐만 아니라 고농도의 전도성 페이스트 제조를 가능하게 했다. 단일 수소결합은 약하기 때문에 반데르발스힘을 이겨낼 수 없지

만 3개 이상의 수소결합이 동시에 일어날 경우 반데르발스힘에 비해 매우 강해지기 때문에 가능한 현상이다. 현재까지 이러한 다중 수소결합에 의한 자기조립체 연구는 주로 유기 저분자물질의 자기조립에 의한 거대분자화 및 신기능화에 초점이 맞추어져 있었다. 탄소나노소재가 생체물질의 초분자구조와 만남으로써 기존의 응용에 대한 한계를 훌쩍 뛰어넘는 신개념의 원천기술이 된 사례라 할 수 있다. 탄소나노소재 기반 고전도성 페이스트 제조기술은, 기존에 분산의 어려움으로 탄소나노소재를 적용할 수 없었던 기술 분야에 적용이 가능하여 탄소나노소재의 제2의 봄을 일으킬 수 있는 획기적인 기술이라 할 수 있다. 특히 CNT소재를 이용한 고농도/고전도성 페이스트는 기술적으로 매우 어려워 그동안 많은 필요성에도 불구하고 개발의 어려움이 많았던 분야이다.

다중수소결합을 이용하는 분산방법은 탄소계 소재에 모두 적용할 수 있고, 고전도성을 유지하면서 다양한 이종소재와의 융합이 매우 용이하기 때문에 미래 유연기관에 적용이 가능한 인쇄용 전도성 페이스트, 고전도성 섬유제조용 페이스트, 미래형 신축전극, 에너지 소자용 인쇄전극, 에너지 저장소자용 전기화학적 촉매 등의 유연전극 응용뿐만 아니라 고 함량의 탄소나노소재를 함유하는 나노복합재료 등에 다각적으로 활용이 가능한 원천기술이다. 현재 본 기술은 원천특허와 응용특허가 국내·외에 출원되었고, 각 분야별로 상업적응을 위한 기술이전을 추진하고 있다.

두 번째 방법은 그래핀의 안정적 분산을 위해서 폴리머 계열의 계면활성제를 사용하지 않고 다양한 용매에 분산시켜 고농도화 시키는 기술이다.

그래핀은 크게 두 가지 방법으로 얻을 수 있는데, 첫 번째는 화학

기상증착법(CVD)을 이용하고 금속촉매 하에서 약 1,000도 이상의 고온에서 한 층의 그래핀을 합성하는 방법이 가능하며, 두 번째는 흑연의 한 층이 그래핀이기 때문에 이를 화학적으로 분리하는 방법(박리 그래핀)이 가능하다. CVD 합성 그래핀은 결정성이 매우 좋아 전기적 특성이 우수한 반면 실제 사용을 위해서는 금속촉매에서 유리나 플라스틱 기판으로의 면 대 면 전사(Face to Face Transfer)가 반드시 필요하다. 반면 화학적 박리 그래핀은 산 용액 등을 이용하여 흑연 각각의 층을 팽창시키고, 이를 박리하는 방법으로 얻기 때문에 대량제도가 용이하지만, 산화에 의한 결합 구조 변경(sp²→sp³)에 따라 그래핀 고유의 성질이 많이 손상되는 단점과 이를 극복하기 위한 별도의 환원과정을 거쳐야하는 단점이 있다. 그래핀 페이스트 기술은 근본적으로 화학적 박리기술로부터 출발하기 때문에 산화 단계에서 결합이 적고 넓은 면적을 갖는 산화그래핀을 얻는 것이 중요하다. 이때, 산화가 덜 진행된 저결합을 갖는 위와 같은 그래핀의 경우 탄소원자가 2차원 상에서 육각형 모양으로 형성되어 있는 sp² 영역(파이구조)이 상대적으로 많이 드러나 있고 산소작용기의 상호작용이 적기 때문에 물과 같은 극성용매에 분산이 되지 않아서 대부분 뭉치는 현상이 발생한다. 이는 친수성을 지니는 분산용매에 소수성을 갖는 그래핀 사이의 반데르발스 힘으로 인한 인력이 작용하기 때문이다.

또한, 산소작용기의 형성을 늘릴 경우 용매 내 분산은 용이하지만 그래핀이 지니고 있는 고전도성을 저해시켜 그 특성을 유지할 수 없는 단점이 있다. 이와 같은 종래기술들의 문제점을 해결하기 위해서 본 연구팀은 그래핀의 sp² 영역 즉 파이구조 위에 Potassium(K⁺) 또는 Sodium(Na⁺)과 같은 양이온을 위치시킴으로써 상호작용을 유도시켰으며, 이를 통하여 고농도로 안정하게 분산된 그래핀 페이스트 및 잉크의 제조가 가능하였다(High performance transparent conductive films using rheologically derived reduced graphene oxide, ACS Nano, 2011, Highly concentrated and conductive reduced graphene oxide nanosheets by monovalent cation- π interaction: Toward printed electronics, *Advanced Functional Materials*, 2012).

위와 같은 방법을 활용하면, 산화단계에서 비교적 적은 결합과 넓은 면적의 산화그래핀을 얻고, 이후 간단한 환원과정을 거친 후 전도성이 우수하고, 점도제어가 가능한 고농도의 페이스트가 얻어지며, 이는 인쇄전자공정에 직접 활용될 수 있다.

<그림 2>는 대면적/고품질 그래핀의 고농도 분산 및 이를 이용한

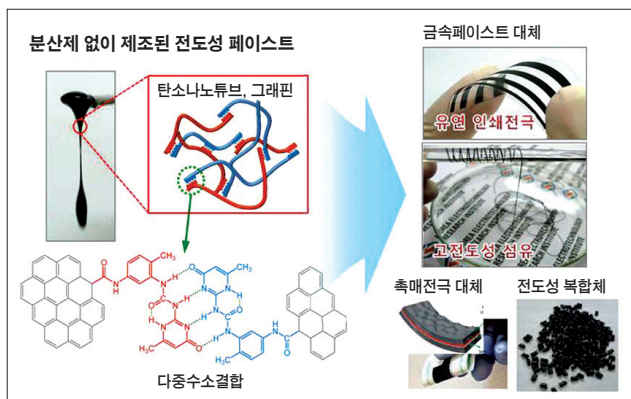


그림 1) 다중수소결합에 의한 탄소나노소재 분산 원리 및 응용분야
(Dispersant-free conducting pastes for flexible and printed nanocarbon electrodes, *Nature Communications*, 2013. 10. 7 온라인)



그림 2) 대면적/고품질 그래핀 대량제조 및 유연전극 응용기술

페이스트 대량제조기술로서 농도와 점도 조절이 용이하여 인쇄 전자용 잉크로 직접 활용할 수 있어 향후 플렉시블 또는 웨어러블 일렉트로닉스의 구현을 위한 인쇄전자공정 기반 직접패터닝 소자 전극분야에도 적용이 가능할 것으로 예상된다.

향후에는 기존의 포토리소그래피를 이용한 복잡한 패터닝기술에서 인쇄형 직접패터닝기술로 전환될 것이며, 유연기판 도입에 따른 공정온도의 제한이 발생하게 될 전망이다. 이러한 인쇄전자공정과 저온공정에 모두 대응하기 위해서는 탄소나노소재를 기반으로 하는 고전도성 페이스트 조성 기술이 필연적으로 요구될 것이다.

탄소나노소재 응용 관점에서 보면(〈그림 3〉 참고), 전기기능성 페이스트 조성 및 대량제조기술은 향후 ITO를 대체하는 탄소나노튜브/그래핀 혼성 투명전극, 플렉시블 디스플레이, 유연 태양전지 등 각종 유연전극, 유연 TFT(Thin Film Transistor), 유연 광/가스/바이오 센서, 에너지 소자전극 및 전자파 차폐필름, 자동차 열선유리 등에 쓸 수 있는 투명히터, 스마트 윈도우, 각종 센서 등에 다각적 활용이 가능할 것으로 기대된다. 이와 관련된 세계시장규모는 2018년 약 24조 원(Standard resources, NanoMarkets 2010), 국내시장규모는 2015년 약 4조 원에 달할 것으로 예상된다. 이윤과 경영

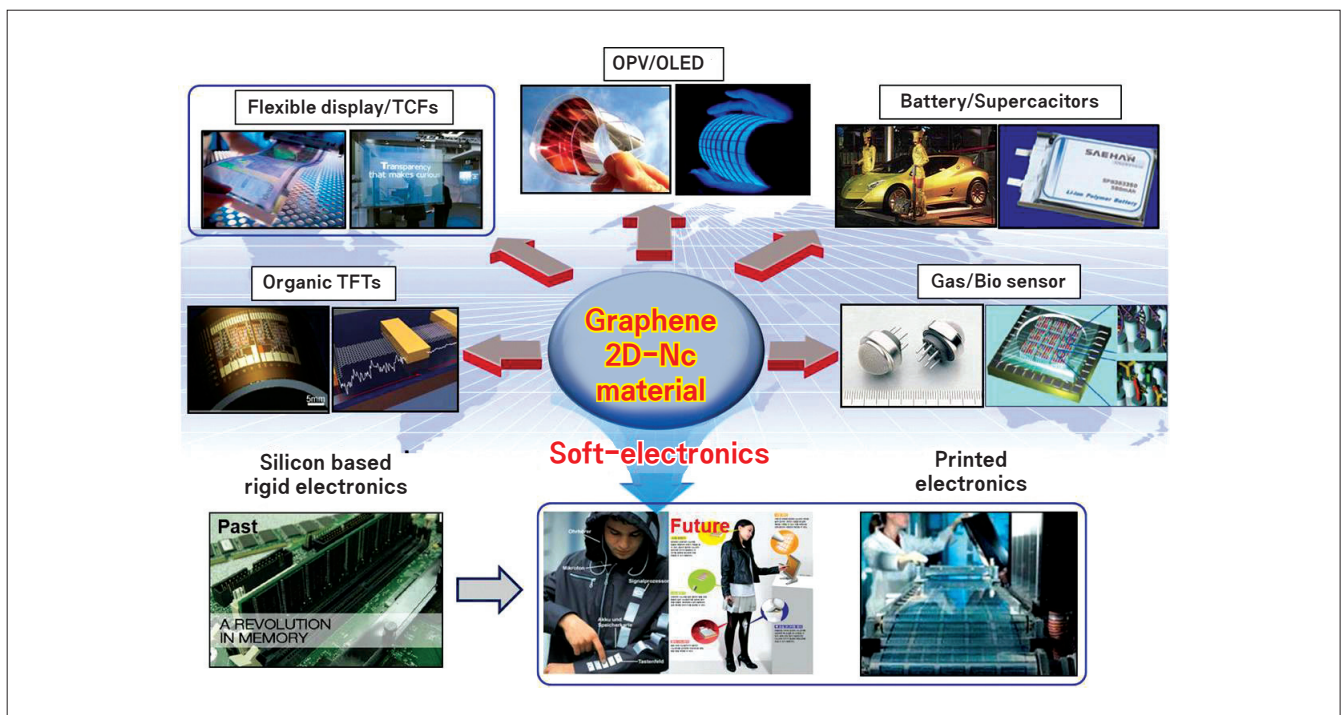


그림 3) 그래핀 응용범위 및 인간친화형 소프트 일렉트로닉스를 위한 인쇄전자

인쇄전자기술과 플렉시블의 융합, “IT의 기술 혁명” 이룬다

플렉시블 디스플레이를 조기 상용화하기 위해 인쇄전자(프린팅) 기술과의 융합을 통한 생산기술 혁명이 시작됐다. 인쇄전자는 면적에 상관없이 저렴한 비용으로 디스플레이를 생산할 수 있는 기술이다. 프린팅 공정기법으로 유연 기판에 회로를 적용하는 방식인 인쇄전자기술은 플렉시블(구부릴 수 있는) 전자소자를 만들 수 있을 뿐 아니라, 식각·노광 공정을 여러 번 거쳐야 하는 현재 포토 리소그래피 공정에 비해 친환경적으로 대면적 전자소자를 제작할 수 있다는 장점이 있다.

플렉시블 디스플레이를 위한 인쇄공정기술의 개발

차세대의 플렉시블 디스플레이는 두루마리 형태로 말 수 있고(Rollable), 종이처럼 접거나 구부릴 수 있다(Curved, Bendable). 또한 외곽 디자인이 자유롭고 기판이 유연성(Flexibility)을 갖고 있어서 깨지지 않는 튼튼한 디스플레이로 정의되고 있다.

플렉시블 디스플레이의 생산성을 더욱 높이기 위해서는 기존의 증착-포토-식각의 포토리소그래피(Photolithography) 공정에서 벗어나, 인쇄전자기술을 접목한 프린팅과 롤투롤(Roll-to-Roll) 공정 등의 새로운 공정 기술에 대한 연구가 진행되어 기존 공정 대비 혁신적인 원가절감이 가능한 공정 변화가 요구된다.

최근 개발되고 있는 패턴인쇄기술의 특징은 기존의 전자제품을 생산하는 증착-포토-식각의 포토리소그래피 방식과 달리 신문이나 잡지, 포스터 등의 인쇄물을 제작하는데 사용하는 인쇄기술을 전자소자의 제조에 적용하는 것이다. 이러한 인쇄기법은 기존의 방식에 비해 공정이 단순하고 비용이 낮은 장점을 갖고 있다. 또한 연속적인 유기재료의 패턴공정을 확보할 수 있어 대면적에서 균일한 소자를 제작할 수 있다. 현재 개발된 인쇄공정 중 잉크젯 프린팅(Inkjet Printing), 그라바아 프린팅(Gravure Printing), 임프린트 리소그래피(Imprint Lithography), 그리고 오프셋 인쇄법(Offset Printing)이 집중적으로 관심을 받고 있다. 하지만 유기 전자소자 성능의 최적화와 플렉시블 디스플레이의 구현을 위한 최적의 인쇄전자기술의 개발은 아직 많은 도전을 필요로 한다.

제4의 산업혁명, 인쇄전자기술의 정의와 시장 현황

1) 인쇄전자 기술(Printable Electronics Technology)이란?

인쇄전자기술(Printable Electronics Technology)을 쉽게 설명하면 기능성 잉크 또는 페이스트를 사용해 우리가 원하는 패턴과 모양을 종이나 필름과 같은 곳에 전이시키는 원리를 활용한 것이다. 최근에는 이를 더욱 확대하여 인쇄 장비기술을 사용해 유기 전자 재료를 패턴닝, 코팅하는 인쇄전자기술이 미래 선도 기술로서 이슈가 되고 있으며, 국내에서도 미래산업 선도기술 개발사업의 일환으로 인쇄형 OLED 조명, Digital Signage, Active Wallpaper, FPCB 등의 연구 개발이 활발히 진행 중이다. 인쇄전자기술은 과거 신문, 잡지 등을 인쇄하듯이 연속 인쇄 생산 시스템을 기반으로 유기 전자재료를 중첩 인쇄함으로써 다양한 전자소자를 생산하는 것이다.

과거의 미디어 인쇄기법에서는 단지 글자의 가독성과 그래픽 구현

성이 시스템의 정밀도를 좌우했기 때문에 저해상도 혹은 중해상도 수준의 인쇄성만 갖춘 시스템으로 제작이 가능했다. 하지만 인쇄전자기술에서는 이러한 패턴닝 혹은 코팅의 작은 오차가 전자소자의 성능과 동작유무에 직접적인 영향을 미칠 수 있기 때문에 아주 높은 정밀도를 요구하는 시스템으로 구현돼야 한다. 더불어 인쇄전자용 초정밀 연속 생산 시스템은 이전의 반도체 중심의 생산 공정을 대체하고자 하는 최신의 청정 생산 공정이므로 그 정밀도는 반도체 소자에 적용 가능한 고해상도가 기본적으로 이용될 수 있어야 하며, 동시에 반도체 공정과는 다르게 상온, 상압, 연속의 세 가지 요소를 모두 만족시켜야하는 어려움을 갖는다.

현재 이러한 시스템은 전통적으로 인쇄기술이 발달한 유럽이 이전부터 미디어 인쇄 시스템을 주도해 온 독일을 중심으로 핀란드, 덴마크 등의 유럽 선진국에서 기술 개발을 추진 중이며, 정부주도의 R&D가 활발한 미국, 일본, 그리고 거대한 내수시장을 보유한 중국, IEC TC119 기술위원회 설립을 주도한 한국 등이 전 세계 인쇄전자 시장을 주도하면서 기술 개발에 더욱 박차를 가하고 있다

2) 인쇄전자 시장 현황

이러한 생산시스템의 혁신으로 인쇄전자는 초저가 대량 생산을 가능하게 하는 등 시장성·경쟁성·전략성이 매우 우수하기 때문에, 전 세계 인쇄전자 시장규모는 2011년 32억 달러에서 2020년 661억 달러로 20배 성장을 전망하고 있다. 오는 2025년 인쇄전자 관련 산업의 매출액은 77조 원, 수출액 450억 달러, 고용효과 6.4만 명, 투자유발효과 17.4조 원 등 국내 경제에 미치는 영향도 크게 증가할 것으로 전망하고 있다. 또한 2013년 디스플레이뱅크 자료에 따르면 FPCB(연성인쇄회로기판)와 TSP(터치스크린패널) 인

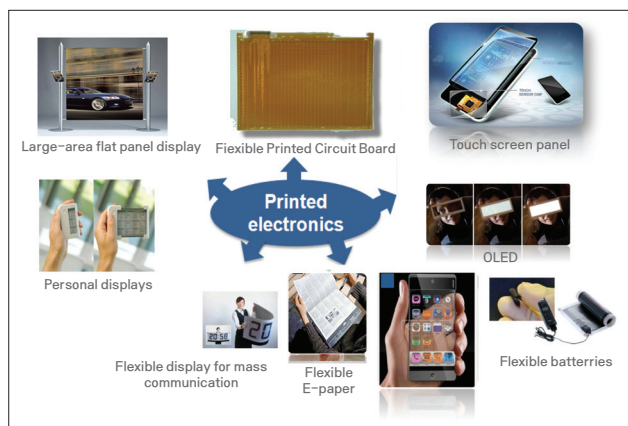


그림 1) Printed Electronics 응용 분야

쇄전자 시장도 급성장할 것으로 전망하고 있다. 인쇄전자기술을 활용한 FPCB의 시장은 애플과 가변용 스마트기기들의 수요 증가와 함께 시장이 점점 커지는 추세이기 때문이다. 성장기로 접어드는 2015년 6,000억 원에서 2020년 2.5조 원의 시장을 예측하고 있으며, 2020년에는 전체 FPCB 시장의 25% 가량을 인쇄전자기술 적용 제품이 점유할 것으로 보고 있다.

롤투롤(Roll-to-Roll) 프린팅 기술

1) 인쇄전자기술 개발 현황

인쇄전자 공정 및 장비에 대한 연구 개발은 세계적으로 원천기술 확보를 위한 연구 진행 단계에 머물러 있다. 우리나라도 원천기술에 대한 연구 개발에 뛰어들어 있다. 아직 상용화 기술이 개발되지 않아 우리나라 입장에서 볼 때, 관련 시장에 대한 진입 장벽이 거의 없다고 할 수 있다. 따라서 인쇄전자 소자 생산에 적합한 초정밀 롤 프린팅 장비, (소자)공정, 재료(소재)등의 원천기술을 선점하면 미래 신산업인 인쇄전자 산업을 국내 기업이 선도할 수 있는 기회를 얻게 될 것이며, 글로벌 시장의 주도권 확보도 가능할 것이다. 인쇄전자 생산시스템의 토탈 솔루션을 제공하기 위해서는 장비·(소자)공정·재료(소재)의 매칭이 필수적이다. 먼저 상용화할 소자를 선정하고 이를 최적 공정에서 생산하기 위한 장비 및 소자 특성에 맞는 소재를 개발해야 한다.

롤투롤(Roll-to-Roll) 프린팅 장비는 기능성 페이스트 또는 잉크를 이용해 전자소자에 필요한 미세 패턴을 프린팅하여 기존 반도체 공정의 노광·식각 장비를 대체하는 것이다. 낮은 비용으로 인쇄전자소자를 대량 생산하기 위해서는 고속의 롤투롤(Roll-to-Roll) 연속 프린팅 장비를 개발해야 한다. 기본적으로 반도체 공정(포토리소그래피, Photolithography)에 비해 저온 상압 공정을 기반으로 하며, 유연기판에 대면적 고속 연속생산이 가능하므로 기존 반도체 공정과 비교해 공정 장비 및 시설 투자비용이 매우 저렴한 장점을 갖는다. 이러한 장점은 유연 인쇄전자소자의 초저가 대량생산을 가능하게 해 다품종 대량 생산에 가장 적합한 형태라고 볼 수 있다. 공정적인 측면에서는 필요한 부위만 패턴링하는 에디티브 공정이 이용되므로 재료 소모가 적고 오염 물질배출을 크게 감소시키는 친환경 공정의 요소도 포함하고 있다.

2) 롤투롤(Roll-to-Roll) 프린팅 기술

롤투롤(Roll-to-Roll) 프린팅 장비 기술에 적용 가능한 기술은

크게 접촉식과 비접촉식 프린팅 기술로 구분할 수 있으며, 이를 복합적으로 접목한 하이브리드 방식도 존재한다.

(1) 접촉식 롤투롤(Roll-to-Roll) 프린팅 기술

접촉식 롤투롤(Roll-to-Roll) 프린팅 기술에는 여러 가지가 존재한다. Roll-to-Roll printing(Gravure, Gravure offset, Flexo, Reverse offset), Roll-to-plate printing, Screen printing, Thermal-roll imprinting 등이 있으며, 이 중 대표적인 세 가지 프린팅 기술로 그라비어(Gravure) 프린팅, 플렉소(Flexo) 프린팅, 그라비어 오프셋(Gravure offset) 프린팅 기술을 꼽을 수 있다. 제판 롤이 오목으로 각인되어 전이되는 기술이 그라비어(Gravure) 프린팅 기술이며, 볼록으로 각인되어 전이되는 기술은 플렉소(Flexo) 프린팅 기술이라고 부른다. 또한 오목 제판을 실리콘 혹은 러버 등의 재질로 구성된 블랭킷 롤에 전이시킨 후 다시 기판으로 전이하는 방식을 그라비어 오프셋(Gravure offset) 프린팅 기술이라고 한다.

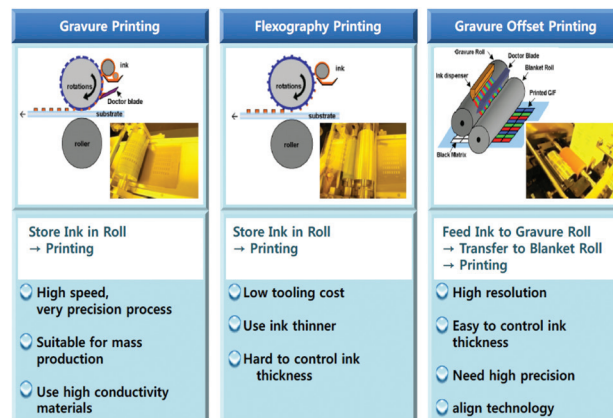


그림 2) 대표적인 접촉식 Roll-to-Roll 프린팅 기술

각각의 인쇄기술은 장단점을 포함하고 있지만, 이 중 박막 코팅과 패턴링 그리고 미세 패턴 형성에서 좋은 인쇄결과물을 얻을 수 있는 그라비어 오프셋 인쇄기술이 인쇄전자분야에서 보다 좋은 결과를 나타내고 있다. 최근에는 LCD 컬러필터 등 디스플레이 및 전자 회로에 응용되고 있다. 하지만 블랭킷(Blanket) 롤로 전이된 잉크를 다시 기판으로 전이시키는 과정에서 직접적으로 패턴롤로부터 전이되는 그라비어 방식이나 플렉소 방식에 비해 제어가 어렵다는 단점이 있다. 또한 인쇄하고자 하는 잉크, 다시 말해서 기능성 인쇄 재료에 대한 인쇄 영향력이 높기 때문에, 블랭킷 성질

을 고려한 잉크의 선정이 어렵다는 점과 블라켓 수명이 수십~수백 회 밖에 되지 않는다는 단점을 가지고 있다.

그래비아 인쇄기술은 높은 생산성을 지니고 있으나 유연기판에만 적용 가능하다. 또한 다른 인쇄 방법에 비해 상대적으로 저해상도를 지니며 낮은 인쇄 두께를 갖는다는 단점이 있다. 현재 국외에서는 인쇄전자 분야에 대부분 그래비아 프린팅이 적용되고 있으며, 이에 따라 보다 미세한 선폭 인쇄에 한계를 갖게 되면서 접착식 프린팅 기술에서의 지속적인 장비 및 재료 개발이 요구되고 있다. 또한 다이니폰 프린팅사나 토판 프린팅사 등의 일본 업체들은 그래비아 인쇄를 스크린 인쇄법과 함께 플렉시블 유기전자소자의 중요한 제작 공정으로 검토하고 있으며 특히 인쇄회로 형성에 유력할 것으로 기대하고 있다.

(2) 비접촉식 롤투롤(Roll-to-Roll) 프린팅 기술

비접촉식 롤 프린팅 기술은 기본적으로 비접촉식의 박막 코팅 패턴닝 공정이 포함된 롤 프린팅 장비기술을 가리킨다. 비접촉식의 가장 대표적인 기술로는 잉크젯(Inkjet)을 들 수가 있다. 잉크젯은 과거부터 지속적인 발전을 보였고, 최근에는 다양한 산업 분야에도 적용돼 현재 비접촉식 방식 중에서 가장 기술적으로 쉽게 적용 가능한 기술로 판단된다. 하지만 잉크젯 기술에는 태생적으로 공정이 지닌 노즐 막힘 현상이나 박막 코팅에 대한 어려움이 포함되기 때문에 인쇄 전자기술에서는 스프레이 방식이나 다른 비접촉식 공정기술이 연구되고 있다.

스프레이 방식은 과거 페인팅처럼 임의의 면을 코팅하는데 있어 손쉬운 구성과 적용으로 많이 사용돼 온 방법이다. 기본적으로 공압을 이용한 분사방식을 채용하며 특히 인쇄전자분야와 같이 유기물의 박막코팅이 다중으로 형성되는 공정에서는 적용이 용이한 장점을 보유하고 있어 유기 박막 태양전지 분야 등에서 주로 이용되고 있다. 하지만 기존의 공압 스프레이 코팅 방식은 코팅박막의 정밀 두께 제어가 어렵고 좋은 표면 거칠기를 형성할 수 없다는 단점으로 인해 최근에는 고전압을 이용한 ESD(Electrostatic Spray Deposition) 박막 코팅기술이나 Aerosol jet 등과 같은 특수한 스프레이 기술이 인쇄전자 분야에 접목되고 있다.

이 기술들은 일반적인 공압 스프레이 코팅기술에 비해 아주 작은 입자의 분사가 가능하여 보다 양호하고 얇은 박막을 구현할 수 있다는 장점을 지닌다. 원리는 ESD의 경우 고전압을 노즐에 가해

유기물 입자를 잘게 쪼개어 분사하는 방식이며, Aerosol jet은 초음파 등과 같은 분무 여과기를 거쳐 올라온 작은 입자를 유도 가스를 이용해 분사하는 기술이다. 이와 같은 박막 스프레이 공정 외에도 다이렉트로 메탈을 녹여 패턴닝하는 메탈젯(Metaljet) 기술과 고전압 ESD 기술을 활용하여 잉크젯과 같이 드롭으로 토출 가능한 EHD(Electro Hydro Dynamic)패터닝 기술도 이용되고 있다.

인쇄전자기술의 향후 전망

인쇄전자 장비 분야가 시장 진입 단계로 접어드는 것으로 보인다. 앞으로 플렉시블 디스플레이, 플렉시블 전자부품 등의 기반 기술을 수행하기 위해 다양한 디바이스(소자)의 양산에 적합한 인쇄 공정 개발과 장비의 매칭이 필요하며, 디바이스 특성에 맞는 소재가 균형 있게 개발되어야 한다.

인쇄 공정에서 패턴의 인쇄성, 중첩 정밀도, 정확도, 미세화, 두께 등은 중요한 요소다. 또한 생산성에 있어 대량 양산 가능성의 재연성과 높은 수율 그리고 기존 생산 공법과의 매칭도 중요한 이슈이다

인쇄전자는 디스플레이, RFID, 조명, 태양전지, 전지(Battery) 등 반도체나 소자, 회로 등이 쓰이는 거의 모든 영역에 일대 변혁을 일으킬 수 있는 잠재력을 지녔다. 나아가 고성능 집적회로(IC)까지도 기존의 실리콘 기반의 제품을 대체할 수 있는 가능성을 열어놓고 있다. 전자산업뿐 아니라 보안서비스, 포장 및 유통, 환경·에너지, 헬스케어 산업까지 광범위한 응용이 가능하다.

인쇄전자 시장은 아직 초기 단계에 있지만 재료 및 공정 기술의 발전과 수요의 고도화에 힘입어 급팽창할 것이며, 인쇄전자기술은 미래 유망 기술로 각광받고 있다.

인쇄전자는 잉크 및 기판 재료 기술, 인쇄기술이 융합된 특성을 지니고 있기 때문에 대부분의 기업들이 단독으로 사업을 전개하기 보다는 서로 유기적으로 협력하고 있다. 최근 대기업뿐 아니라 중소기업에서도 투자가 확대됨에 따라 향후 인쇄전자기술이 발전할 경우 국내 업계가 일본에 상당 부분 의존하고 있는 소재·장비 분야에서 국산화가 이루어질 수 있을 것으로 전망된다. 소재, 장비, 공정은 물론 제품 디자인 등의 측면에서 기존 전기·전자 산업에 미칠 인쇄전자의 파괴력을 고려하여 상용화를 위한 많은 연구개발이 필요하다. 



초고성능 타이어코오드 개발 현황과 이슈

송석정 코오롱중앙기술원 원장

현재 세계는 이산화탄소 배출 규제 등 지구 환경문제를 해결하고자 각 산업분야에서 많은 노력을 경주하고 있으며, 한 해에 7,000만 대 이상이 생산되는 거대한 시장을 형성하고 있는 자동차 산업에서는 특히 많은 노력을 기울이고 있다. 이러한 노력 중에 하나가 타이어 라벨링 제도이다. 타이어 라벨링 제도는 타이어에 에너지 효율 등급과 젖은 노면에 대한 제동력 표시를 의무화하여 소비자들이 높은 효율의 제품을 손쉽게 판단해서 구입할 수 있도록 '12년 12월부터 시행된 제도로서, 타이어 업체 간의 개발 경쟁을 유발하여 타이어의 초고성능화에 집중하는 계기가 되었다.

타이어는 고무로만 이루어진 것이 아니라 다양한 소재로 만들어진 여러 가지 요소로 구성되어 있다. 그중 가장 중요한 것이 타이어 고무층에 매립되어 타이어 형태를 유지하고 골격 역할을 하는 타이어코오드이다. 타이어코오드는 공기압 및 타이어에 걸리는 하중을 지탱함과 동시에 타이어의 내구성과 고속 주행성, 조정 안정성을 높이기 위해 고무 내부에 들어가는 섬유 재질의 보강재이다. 오늘날에는 폴리에스터, 나일론이 주로 사용되고 있다. 형태 안정성이 우수하며 가격이 비교적 저렴하여 가장 많이 사용되는 폴리에스터 타이어코오드는 일반 승용차에 사용되고 있다. 높은 하중의 트럭이나 버스, 중장비 및 항공기의 타이어는 강도가 우수한 나일론 타이어 코오드가 사용되며, 유럽의 아우토반이나 경기용 트랙에서 달리는 고속 주행용 차량에는 레이온 타이어코오드가 주로 사용된다.

최근 타이어코오드는 더욱 높아지는 요구 수준에 적합한 값싼 소재의 개발과 초고성능이 요구되는 특수 용도의 개발이 주된 이슈로서, 첫 번째 이슈는 최근 6,000m/min 수준의 초고속방사 기술을 이용하여 고분자 사슬의 배향성 및 교차도, 결정 및 비결정 함량, 크기 등 섬유 분자구조 제어가 가능해짐에 따라 더욱 우수한 폴리에스터의 특성을 개발하여 나일론과 레이온 타이어코오드를 대체 가능하게 되었다. 특히, 레이온코오드의 전유물로 인식되어 왔던 주행 속도 240km/hr 이상의 초고성능(UHP-Ultra High Performance) 타이어에까지도 폴리에스터 타이어 코오드 사용이 급격하게 이루어지고 있는 상황이다.

두 번째 이슈는, 극한의 성능이 요구되는 용도의 타이어코오드 개발이다. 300km/hr 이상 주행이 필요한 F-1, 3급 경주용 자동차에 사용되는 초고속 주행 타이어는 일반 섬유소재로는 성능을 만족시킬 수가 없어서, 슈퍼섬유를 사용하고 있다. 최근 순수 국내 기술로 슈퍼섬유 소재인 아라미드 타이어코오드가 개발 및 상업화되어 명실공히 국내 기술이 세계 타이어코오드 기술을 주도하고 있으며, 후발업체들의 맹렬한 추격을 받고 있다. 뿐만 아니라 세계 최고 수준의 타이어코오드 기술을 바탕으로 이산화탄소 배출 규제에 따른 연비개선을 위한 경량화에 적합한 초고강력 타이어코오드, 생분해가 가능한 친환경 라يو셀 타이어코오드가 개발되고 있으며, 슈퍼섬유 소재와 폴리에스테르, 나일론과 같은 범용 섬유소재를 결합하여 저속, 고속 주행환경에 따라 각각 최적의 주행 조건을 제공하는 하이브리드 타이어코오드 역시 개발되고 있다. 앞으로 슬립타이어, 경량 런플랫타이어와 같은 차세대 타이어뿐만 아니라 극한 환경용 MRG(Mechanical Rubber Goods)에 응용, 접목될 수 있을 것이다.

극저온 해양용 케이블의 내한특성 기술동향

신민철 티엠씨 연구소장

최근 국내의 선박/해양용 전선 및 옥내용 광케이블 전문생산업체가 세계 최초로 영하 65℃의 극저온 환경에서도 사용 가능한 선박/해양용 전선을 개발했다고 발표했는데, 이는 북극의 해빙속도가 빨라짐에 따라 북극항로와 자원개발을 둘러싼 북극의 연안국과 글로벌 자원기업 간의 경쟁이 치열해진 상황에서 이루어진 것이어서 그 의미가 매우 크다.

선박 및 해양플랜트 세계 최대 생산국인 우리나라는 극저온 기술에 대한 요구가 매우 높는데, 이에 대응하여 -70℃에서도 내한시험을 통과하여 -65℃에서 사용이 가능한 선박/해양용 전선을 개발한 것은, 전선뿐 아니라 선박 및 해양플랜트의 경쟁력 강화에도 큰 도움이 될 것이다. 참고로 종래의 극저온 전선기술은 -50℃가 최고 수준이었다.

선박/해양용 전선은 CSA 22.2 Standard의 시험방법을 적용하여, -65℃의 극저온 환경에서도 안정적으로 전류를 흘릴 뿐 아니라, 물리적 충격(Cold Impact)이나 구부림(Cold Bending)에도 전선이 갈라지거나 깨지지 않고, 무독성(Halogen Free)과 저연기성(Low Smoke) 기능을 가져야 한다. 이밖에도 해양플랜트에 설치되는 만큼 가혹한 외부환경에서도 안정적인 기능 유지를 위해 Mud Oil Resistance, UV Resistance의 특징을 갖고, 플랜트의 진동 및 물리적 충격에도 견딜 수 있는 강한 물리적 특성을 가지고 있어야 하는데, 이들 모두를 만족시켰다고 하니 의미가 매우 크다 하겠다. 또한 이 케이블은 1,000℃의 화재 시 건물의 붕괴에 따른 전선의 물리적 충격, 화재 진화를 위한 소화액의 살포 시에도 안정적으로 전류를 흘릴 수 있도록 하는 내화기능을 추가할 수 있으며, 이는 비상등, 스프링클러, 환기장치 등을 화재 시에도 정상적으로 작동시킬 수 있는 전선이어서 그 개발 의미는 한층 큰 것이다.

이러한 모든 요구 특성을 구현하는 데는 케이블을 구성하고 있는 절연체와 자켓과 같은 피복재질인 컴파운드 소재기술이 중요하다. 특히 내한특성을 결정하게 되는 케이블의 자켓용 소재는 EVA, EEA, EMA 등과 같은 Base Polymer가 주로 사용되고 있는데, 여기에 난연재로 수산화알루미늄, 수산화마그네슘 등과 같은 무기 난연제를 많이 활용하고 있다. 이전의 무기 난연제는 무독성, 저연기성 같은 우수한 특성을 가지고 있어 활용도가 높지만, 다량 첨가해야 하고, 인장강도 및 신장율과 같은 기계적 특성과 내한특성을 하락시키는 문제가 있었다.

최근 선박/해양용 전선 분야의 소재는 점점 단일소재보다는 여러 가지 소재를 블렌드함으로써 특성을 상호 보완하는 방법으로 상당히 전환되고 있는 바, 이번에 개발된 소재 역시 새로운 올레핀 소재를 추가하여 기존소재와 최적의 조성비를 갖는 블렌드 기술을 활용하고, 또한 기능성 첨가제인 Maleic Anhydride Graftmer의 첨가 비율을 변화시켜 내한특성을 향상시키고 기계적 특성을 보완하였다고 한다.

우리나라의 전선 기술은 현재 최고 수준이지만, 경쟁력을 유지하기 위해서는 앞으로도 선박 및 해양플랜트의 경쟁력을 높일 수 있도록 지속적인 연구개발을 추진해야 할 것이다. 또한 이런 기술을 토대로 극저온 기술을 태양광 전선, 풍력발전용 전선 등으로 확대시켜 극저온 전선 개발에도 경쟁력 우위를 갖도록 해야 할 것이다.

차세대 플렉시블 기판 소재의 개발

윤희구 두산전자 부사장

현대 사회가 스마트기기를 기반으로 한 고도의 정보화 사회로 발전됨에 따라 과거에는 불가능했던 일들이 현실화되고 있는 중이다. 그리고 이러한 현실을 가능하게 해 줄 수 있는 기술에 대한 검토와 개발이 지속적으로 이루어지고 있는데, 그중에서도 전자소재에서의 핵심적인 단어 중 하나는 플렉시블이다. 향후 플렉시블 소재의 응용 분야는 여전히 스마트기기에서의 용도뿐만 아니라, 디스플레이와 차세대 자동차에서의 용도 역시 각광을 받을 것으로 예상된다.

스마트기기에는 이전의 모바일 기기에 장착되지 않던 각종 센서와 고화소 카메라모듈, 터치스크린패널 등이 기본적으로 장착되고 있는데, 이러한 각종 부품을 메인 보드에 연결하기 위해서는 굴곡성을 보유하고 있으면서도 회로가 형성된 신뢰도 높은 커넥터가 필요하며, 이러한 역할을 하는 것이 플렉시블 기판이다. 또한 근래 들어 대용량 데이터의 고속 전송을 위해 기존의 플렉시블 소재에 그치지 않고 저유전 특성이 부가된 소재에 대한 요구가 하이엔드 스마트폰을 중심으로 생기고 있다. 이러한 경향은 앞으로 웨어러블 컴퓨터에도 연결될 것으로 보인다.

플렉시블 기판에 사용되는 절연체는 주로 폴리이미드를 사용하게 되는데, 절연체의 유전율이 큰 경우에는 신호 전송의 지연이 일어나고 이는 전송속도 향상을 지연시키게 되므로 가능하면 낮은 유전율을 가진 폴리이미드의 개발이 요구된다. 국내·외적으로 폴리이미드 소재만으로 향후 시장에서 요구될 유전율 2.5 이하를 만족하는 제품은 전무한 실정이다. 유력한 기술적 해결 방법으로는 부피가 큰 그룹을 폴리이미드의 측쇄에 도입하는 분자 설계를 함으로써 폴리이미드의 Interlayer Stacking을 방해하는 기술이 제안되고 있으며, 이를 통해 유전율 2.5 수준의 폴리이미드 개발이 가능할 것으로 예상된다. 또 다른 플렉시블 소재의 주요 수요처는 디스플레이 분야일 것으로 보인다. 플렉시블 디스플레이는 평판 디스플레이를 넘어서는 차세대 디스플레이의 형태로서, 종이처럼 얇고 유연한 기판을 통해 손상 없이 휘거나, 구부리거나, 둘둘 말 수 있는 디스플레이를 말하며, 최근 세트 업체에서 경쟁적으로 개발 중이다. 플렉시블 디스플레이를 구현하기 위해서는 여러 가지 요소기술들이 필요한데, 그중 플렉시블 기판 기술이 가장 중요한 기술이다. 플렉시블 기판으로는 메탈 호일, 박형 유리, 플라스틱 기판이 사용될 수 있으나, 현재는 몇 가지 단점에도 불구하고 투명성과 유연성을 동시에 가지면서 가볍고 내구성이 좋은 플라스틱 소재가 가장 강력한 솔루션으로 대두되고 있다. 특히, 최근에는 국내와 일본 업체 등에서 기존 고분자에서 나타나는 단점인 열팽창계수와 유리전이온도 등의 약점을 극복한 플라스틱 기판이 개발 중인 것으로 알려져 있다. 이러한 단점의 극복을 위해서는 솔-젤 유/무기 하이브리드 재료를 활용하거나, 투명 폴리이미드의 구조를 변경하는 기술이 적극 검토되고 있는 중이다.

한편, 자동차의 경우 향후 스마트카의 개념이 도입되면서 전장 비율이 50% 이상까지 확대될 것으로 예상되는 바, 각종 굴곡 부위를 전기적으로 연결하면서 무게를 최소화할 수 있는 플렉시블 소재의 채택이 늘어날 것으로 보인다. 특히, 열적인 신뢰성을 확보하기 위해 방열 특성까지 요구될 것이며, 이를 위해 기존의 플렉시블 소재에 다양한 방열 솔루션을 접목시키기 위한 시도가 이루어지고 있다.



멀티비타민 미네랄의 복용이 침윤성 유방암 환자의 생존율을 높여준다

민복기 렉스젠바이오 상무

국립 암센터의 보고를 보면 국내 여성암 발생율의 1위가 유방암이라고 한다. 유방암의 경우 여성 40대에서 50대에 가장 많이 걸리지만 30대에서도 역시 발병률 1위이다. 유방암은 이렇게 우리나라에서 가장 여성을 위협하는 존재가 되었다.

그런데 지난 10월 15일자로 유방암의 생존율과 관련된 반가운 연구 결과가 발표되었다. 미국 뉴욕에 있는 알버트 아인슈타인 의과대학의 Wassertheil-Smoller 박사 등이 발표한 논문을 보면, 멀티비타민 미네랄을 꾸준히 먹었을 경우 유방암 환자의 생존율이 30% 정도 증가한다고 한다. 멀티비타민 미네랄의 경우 손쉽게 구입도 가능하고 많이 일반화되어 있어 누구나 쉽게 먹을 수 있기 때문이다.

연구 결과를 간단히 살펴보자. 본 연구의 경우 침윤성 유방암에 대한 연구 결과로 초기 유방암인 비침윤성에 비해 더욱 치명적일 수 있는 암에 대한 경우이다. 그리고 이미 유침윤성 유방암의 진단을 받은 갱년기 여성을 대상으로 제한적으로 이루어진 결과이다.

본 연구는 1993~1998년까지 미국 내 40개의 병원에서 50~79세까지의 갱년기 여성(160,168명)을 대상으로 초기 연구 후 2012년 9월까지 7.1년간 최종 7,728명을 대상으로 이루어졌다. 멀티비타민 미네랄을 복용 중인 대상자는 2,920명으로 38%였고 복용하지 않는 사람이 4,808명으로 62%였다.

검토 분류로는 나이, 인종, 교육정도, 수입정도, 흡연여부, 전이 정도, 여성호르몬과 남성호르몬 리셉터 분석, 사망 여부, 사망원인, 지역, BMI, 허리와 엉덩이 비율, 음주여부, 육체적 상태, 우울증 여부, 사회 기여도, 사회성, 감정상태, 자가건강상태 판단, 복합적 고혈압여부, 당뇨여부, 심혈관계질환 여부, 고콜레스테롤여부, 단독 비타민 섭취여부 등을 같이 검토하였다.

이상과 같은 검토를 통해 침윤성 유방암 진단을 받은 갱년기 여성의 사망률을 확인해 보니 멀티비타민을 복용한 사람이 비복용자에 비해 약 30% 정도 사망률이 낮은 것으로 확인되었다. 이와 같은 결과는 침윤성유방암이 발병한 갱년기 여성을 대상으로 한 결과로 한정되며 좀 더 많은 사람을 대상으로 확증이 되어야 한다는 저자의 코멘트가 있기는 하지만 상당히 고무적인 결과로 침윤성 유방암 환자들에게는 반가운 소식임에 틀림없다.

그리고 참고로 유방암 발병을 막아주는 기능성 식품으로 이소플라본이 알려져 있고 최근 연구 결과들을 보면 일부 유방암 환자의 치료 목적으로도 사용되고 있어 재발률과 사망률을 낮추어 준다는 연구 결과도 보고되고 있다. 이소플라본의 경우 여성 갱년기 예방 및 치료에도 매우 효과적임이 밝혀져 있다.

국내 최초의 자부심을 담아 더 좋은 기술에 혼신을 쏟다

(주)에치케이씨

한성민 대표 · 한수민 연구소장



작은 건물은 물론 거대한 산업단지를 지을 때 빼놓을 수 없는 요소 가운데 하나는 '밸브 오토메이션'이다. 1991년에 설립해 어느덧 20년 넘게 한 산업에 몰두해온 (주)에치케이씨는 '21세기 밸브 오토메이션의 신혁명을 선도하는 기업'이라는 비전을 두고 있다. 다양한 품목을 생산하고 있지만, 누구나 할 수 있는 품목은 만들지 않는다는 이곳. 한성민 대표와 한수민 연구소장은 그 자부심으로 오늘도 새로운 기술 개발에 몰입하고 있다.

한수민 연구소장(사진 왼쪽)과 한성민 대표(사진 오른쪽).

국산화 성공을 위해 똘친 형제

수많은 공장이 한자리에 모여 있는 경기도 안산의 시화공단. 네모 반듯한 공단 건물들 사이에서 눈에 띄는 건물이 하나 있다. 유럽풍의 고풍스러운 외관을 갖춘 이곳은 바로 에치케이씨 사옥이다. 사옥을 새로 지을 때 외관 디자인부터 실내 인테리어까지 섬세하게 챙겼다는 한성민 대표. 덕분에 공단 입주 건물에 대한 고정관념이 와르르 무너진다. 22년 전, 한성민 대표가 회사를 설립하며 밸브 오토메이션(Valve Automation)에 필요한 액추에이터(Actuator)와 관련 부품 개발에 나선 것도 남다른 발상에서 시작됐다. 밸브 오토메이션은 발전소나 산업 플랜트, 건물에 적용되어 유체 방향 전환과 제어 등에 활용된다. 당시만 해도 우리나라에서 사용하는 관련 제품은 모두 수입품이었다.

“금속공학을 전공하고 외국계 밸브 기업에서 근무를 했었어요. 그러다 ‘우리가 직접 만들 수는 없을까?’라는 생각에 이르렀죠. 여러 가지 기술을 고려해볼 때 충분히 승산이 있을 거라고 생각했습니다. 그래서 1991년에 회사를 설립하고, 국내 기술로 제품 개발에 성공했습니다.”

‘외산 제품을 대체하는 고품질의 국내 제품을 개발하겠다’는 한 대표의 생각에 공감한 이들도 있었다. 특히 회사 설립 6개월 만에 동참한 한수민 연구소장은 한 대표의 든든한 지원군이다. 사실 두 사람은 친형제 간. 그 후로 두 사람은 22년째 동고동락하며 회사를 키워왔다.

“한 대표님이 전반적인 기업 경영과 영업을 담당한다면, 저는 기술 개발을 전담하고 있습니다. 물론 형제가 같은 회사에 있는 것이 모두 장점만 있는 건 아닐 겁니다. 하지만 서로의 영역을 이해하고 배려해온 덕분에 에치케이씨가 이 단계까지 성장해올 수 있었던 것 같습니다.”

대학에서 도시계획을 전공한 후 졸업하자마자 바로 에치케이씨에 입사한 한수민 연구소장. 지금이야 누구보다 이 분야의 전문가지만, 초창기에는 고생도 많았다. 하지만 오히려 각 분야 전문가의 말에 귀를 기울이고, 전체를 바라보는 눈을 키운 덕분에 에치케이씨 제품의 안정성을 한층 더 높일 수 있었다.

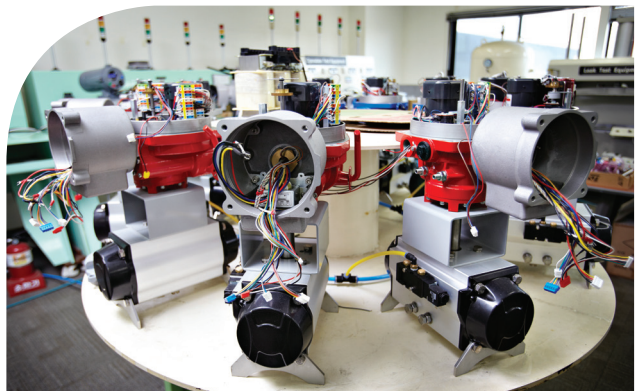
“밸브 오토메이션은 전기와 전자, 기계, IT 등 다양한 분야를 아우려야 하는 융·복합 제품입니다. 오히려 한 분야의 전문가는 자신의 경험 때문에 다른 기술을 수용하지 않을 수도 있어요. 저는 여러 분야의 최고 전문가를 찾아다니며 열심히 그분들의 이야기를 경청했습니다. 다양한 관점과 생각을 종합해 시스템에 반영하니

안정성이 더욱 높아지더군요.”

에치케이씨는 밸브 오토메이션 국산화에 도전해 성공한 몇 개 회사 중 하나다. 두세 명이 시작한 회사는 어느덧 92명의 임직원이 함께하고 있다. 에치케이씨는 ‘국내 최초’라는 기준을 두고 관련 기술을 거듭 개발 중이다. 보유하고 있는 인증도 특허 5건, 실용신안 8건, 디자인 의장 20건 등에 이른다.

세계 시장을 먼저 뚫은 우리 기술

남보다 앞서 어떤 길을 간다는 건 분명 어려운 일이다. 이들 역시 마찬가지였다. 외산에 견줄 만큼 고품질의 제품을 선보였지만, 이름 없는 중소기업의 제품을 받아주는 곳이 없었던 것. 국내에서 발붙일 곳이 없었지만, 승산은 있었다. 바로 세계시장 공략이다. 에치케이씨는 기업 설립 초창기부터 세계 시장의 문을 두드렸다. “달리도 충분하지 않은 나라에서 굳이 이런 것까지 수입해야 하나 싶은 생각이 좀 있었어요. 하지만 막상 사업을 해보니 기술도 중요하지만, 자금이나 판매처 관리 등 고려할 것이 많더군요. 기술은 있는데 자금이나 판매처가 불안정했습니다. 당시 국내에서는 선뜻 국산을 구매하는 곳이 없었습니다. 그래서 1년에 절반 이



밸브 종류와 특성에 따라 4~5개 제품군, 200여 개 품목을 생산하고 있는 에치케이씨.

상은 외국에 나가 거래처를 찾아다녔습니다. 나라마다 문화가 다르니 그곳에 맞는 영업 활동을 펼쳐야 했어요. 지금은 ‘패밀리’라고 할 만큼 친분이 두터운 고객이 여럿 생겼습니다. 국내에서는 아직 에치케이씨를 잘 몰라도 외국에서는 의외로 우리 회사를 많이 인지하고 있습니다.”

현재 에치케이씨가 진출한 국가는 무려 40여 개국. 미국, 유럽, 오스트레일리아, 중국 등지를 비롯해 남아프리카공화국에도 에치케이씨 제품이 들어가고 있다. 외국에서 인지도를 높이니 자연스레 국내에서도 러브콜이 쏟아졌다. 덕분에 지금은 국내와 외국의 매출 비중이 일대일로 비슷해졌다.

“설립 초창기인 1991년에서 1992년 사이에 빙축열용 밸브 시스템을 개발했습니다. 심야 전기를 이용해 냉매를 제어하는 설비죠. 심야에 남는 전기를 활용해 열을 열려, 그 열을 가지고 낮에 냉방을 하는 시스템입니다. 당시만 해도 모두 수입품이었는데 에치케이씨가 최초로 국산화에 성공했습니다. 이 시스템은 우리가 국내 최초로 개발한 겁니다. 그리고 이제는 시장점유율 역시 국내 90% 이상을 확보하고 있습니다.”

에치케이씨가 20년 이상 도태되지 않고 거듭 성장해올 수 있었던

건 남다른 자기 기준 때문이다. 에치케이씨는 제품 개발에 1년 넘는 시간을 투자하고도, 1년 더 제품을 테스트한 후에 최적의 상태로 제품을 출시한다. 일반적으로 중소기업은 빠른 자금 회전이 필수. 물론 이런 과정을 버티는 것이 쉽지는 않다. 그러나 덕분에 시장에서는 ‘에치케이씨 제품은 튼튼하다’는 브랜드 이미지가 형성되어 있다고.

“지금 우리 제품을 사용하는 국가 중에는 유럽이나 일본 등 기술에 대한 기준이 높은 국가들도 포함되어 있습니다. 특히 일본 시장은 매우 보수적이라 외국 기업의 진출 장벽이 무척 높습니다. 그런 곳에 부품도 아닌 완제품을 수출한다는 건 의미 있는 일이지요.”

한편으로 여타 기업과 차별화되는 에치케이씨의 경쟁력 중 하나는 고객 만족을 실현하는 빠른 대응력이다. 문의가 들어오면 견적을 바로 내고, 혹시라도 문제가 발생하면 비행기를 타고 현장에 출동해 즉각 해결한다. 이는 곧 고객과의 신뢰로 이어지고 있다.

“10년 전만 해도 우리 회사는 제조업을 하고 있다고 생각했습니다. 하지만 이제는 ‘서비스업’을 하고 있다고 생각하고 있어요. 고객 만족을 어떻게 실현하느냐가 관건인 시대인 거죠.”



안정성과 신뢰성은 고객 만족의 기본이라는 생각으로 제품 개발에 임하고 있는 에치케이씨 직원들.

글로벌 기업을 긴장시킨 의지의 한국인

수많은 기업이 업계에 있지만 규모가 큰 글로벌 기업을 긴장시킬 정도로 높은 경쟁력을 갖춘 회사는 흔치 않다. 글로벌 기업에서 에치케이씨를 인수하겠다는 의사를 내비친 적도 있다. 하지만 어려운 순간에도 회사를 포기하지 않은 건, 한국인으로서 세계 시장에서 통하는 최고의 밸브 오토메이션을 개발하겠다는 자긍심 때문이었다.

“사실 제조업이 쉽지는 않습니다. 이따금 직원들과 대화하며 ‘우리는 애국자라고 말하기도 해요. 수익에 비해 투자비용이 무척 높거든요. 하지만 글로벌 기업이 우리를 경쟁 상대로 생각할 만큼 기술력을 높였다는 점에서는 자부심을 갖고 있습니다. 부가가치가 가장 높은 밸브 포지션 모니터링 시스템 분야에서도 이제는 외산이 거의 수입되지 않고 있어요. 전동식이나 공압식 작동기도 마찬가지고요.”

그런 점에서 두 사람은 강한 자부심을 갖고 꾸준히 새로운 기술 개발에 도전하고 있다. 세계 일류화 상품을 만들겠다는 비전은 회사 설립 때부터 지금까지 그들을 버티게 한 원동력이다.

“밸브 오토메이션은 희소성이 있어 앞으로도 성장 가능성이 무궁무진한 분야입니다. 대신 한 우물을 꾸준히 파야만 성과를 얻을 수 있는 분야이기도 합니다. 성장 속도는 비록 더디지만 승산이 분명 있는 만큼, 앞으로도 계속해서 이 일에 몰입해야지요.”

에치케이씨는 중소기업임에도 매출의 5% 이상을 연구개발에 투자하고 있다. 올해도 매출의 6.2%, 정부과제를 포함하면 무려 매출 대비 15% 가량을 연구개발에 투자했다. 부단한 기술 개발과 개선 노력 없이는 앞으로 나아갈 수 없다는 신념에서다.

“기술 개발을 하지 않으면 중소기업은 금세 무너질 수밖에 없습니다. 우리가 열심히 투자해 신제품을 개발하면 후발업체들이 몇 개월 사이에 비슷한 제품을 내놓기도 하죠. 하지만 우리 경쟁상대는 세계 일류 기업, 세계 일류 제품이에요. 발전소와 석유화학 플랜트, 화학공장라인 등 국내 주요 생산시설에 우리 제품이 들어가 있습니다. 그만큼 품질 수준이 높다는 의미죠.”

20년 넘게 밸브 오토메이션이라는 외길을 걸어왔지만, 한성민 대표와 한수민 연구소장은 여전히 가야할 길이 멀다고 말한다. ‘한국 회사(HanKook Company)’라는 의미에서 ‘에치케이씨’라는 이름이 탄생했다고 말하는 두 사람. 쉽지 않은 여건 속에서도 의지의 한국인으로 살아가는 두 사람이 우리나라의 기술을 더 많은 나라에 알려주기를 바라본다. 



(주)에치케이씨

주소	경기도 안산시 단원구 성곡동 시화공단 5라 503호
홈페이지	www.hkcon.co.kr
설립일	1991. 7. 9
대표이사	한성민
사업부문	밸브, 전동기, 자동화, 냉방공조 등



과거-현재-미래

우리는 대부분 가운데를 좋아하는 것 같다. 생선 가운데 토막을 어른께 드리는 행동에서, '중간만 하면 됐지 뭘 더 하려고 야단이냐'며 핀잔 줄 때도 중간이 등장한다. 비슷한 뜻의 중앙도 많이 쓰인다. 지명이나 거리이름, 학교이름, 간판에도 중앙이 많이 등장한다. 위계질서를 말할 때는 중앙이 상부를 뜻함으로 그 위세를 펴 보이기도 한다. 인생 중 제일 생기발랄한 터전도, 기쁜 느낌도 중학생 때 있고 참 맛은 중년이라고 하는 학자도 있다. 과학기술의 발전과정도 중간시점인 현재가 중요하다. 과거와 미래를 현재의 입장에서 분석하고 정리하는 과정을 거쳐 판단할 수는 없는지, 일체를 현재라는 가운데 토막에 대입해 보면 어떻게 생각해 본다. 미래학을 연구하는 학자들 중에는 현재를 중앙에 놓고 왼쪽의 과거시점에 있었던 상황을 오른쪽 미래의 시점에 옮겨놓고 판단하면 된다고 하는 사람이 있다. 아마도 성공한 케이스가 있었을 것으로 미루어 짐작된다. 서양 격언에 현재가 제일 좋다는 뜻이 있다(Yesterday's History, Tomorrow is Uncertainty, but Today is a Present). 필자 나름의 해석은 '현재 이 시간에 최선을 다해 선물도 받으시오'라고 생각해 본다. 기록문화를 귀하게 여기고 정리정돈을 잘하는 민족이 융성하고 있음은 단절 없는 역사와 그 맥을

같이하고 있다. 우리가 역사를 배워야 하는 이유다.

우리가 배운 바로는, 2,600여 년 전 희랍의 탈레스(Thales)가 고양이털을 러시아지방에서 많이 산출되는 호박(Amber)에 문질렀을 때 발생하는 정전기가 최초의 전기라고 한다. 1720년에 S. Gray는 전기가 통하는지 아닌지 구별하는 도체와 부도체를 구분하게 되었다. 여러 과정을 거치면서 1800년에 이태리의 A. Volta는 볼타전지를 발명하여 지금의 전압단위인 Volt를 우리 곁에 두게 했다. 이때부터는 줄줄이 사탕으로 유럽각국에서 연달아 발명·발견의 봇물을 이룬다. 과거와 현재를 이어주는 기록문화의 산물인 것이다.

예를 들면, 1820년 화란의 H. C. Oersted는 어쩌다가 전기가 흐를 수 있는 전계를 변화시키니 자기가 변화되는 자계가 발생됨을 발견한다. 외르스테드는 자기 세기의 단위가 되었다. 이에 질세라 불란서의 앙페르(A-M Ampere 영어로 배운 우리는 암페어, 전류단위 A는 이름에서 유래)는 1주일 후에 앙페르법칙을 발표하는데 이는 전류의 이동방향 주위에 오른나사를 돌리는 방향으로 자기 띠가 생김을 뜻한다.

1827년엔 독일의 G. Ohm는 그 유명한 오-옴의 법칙을 발표하

게 된다. 도체에 흐르는 전류는 같은 전압이면 도체자체의 저항이 적어야 많이 흐른다는 당연한 말씀을 한 것이다. 1831년엔 영국의 M. Faraday, 미국의 J. Henry는 동시에 전자유도법칙(현대의 전기전자기기의 기본원리 중 하나)을 발표하면서 경쟁을 하다가 Henry는 직류전동기를 먼저 만들어버렸다. 아마도 원자재가 미국에 많았던 모양이다. 연이어 1년 후인 1832년엔 불란서에서 전동기원리의 가역개념인 직류발전기를 만들고, 뒤떨어졌다고 생각하던 아이어랜드의 성직자겸 과학자인 N. Callan은 지렛대원리인 변압기를 발명하여 50여년 후에 천재과학기술자인 N. Tesla가 오늘의 송-배전기술 발전에 크나큰 공헌을 할 수 있게 했다.

한편, 극심한 경쟁의 다른 장소에서는 전기통신의 싹이 트기 시작한다. 한 10여 년의 성숙기를 거친 후에 1844년 미국의 S. Morse는 모르스 부호로 전기통신의 문을 열었다. 경쟁에서 빠질 수는 없다고 생각한 용감한 벨지움 엔지니어 F. Nollet는 1850년에 교류발전기를 발명하여 오늘날의 모든 움직임의 원동력을 제공케 한다. 같은 벨지움 과학자 C. Bourseul에 이르러 전화통화가 가능함을 보여준다.

한편 비교적 조용하던 스코틀랜드의 C. Maxwell은 근대 통신의 기초인 본인 이름의 전파방정식을 큰 소리로 발표한다. 원래 발명, 발전 등 과학의 발전은 예외 현상도 많은 법이다. 1873년 잘나가는 오스트리아 수도 빈 박람회에 벨지움 과학자 Z. Gramme은 직류전동기를 출품하여 신나게 설명 하던 중 반대결선으로 직류발전기가 돼서, 가역반응을 실증하는 값진 경험을 하는 쾌거를 이룬다. 등대에는 강한 불빛이 생명이다. 최초의 등대에 전기가 사용된 것은 1856년 영국 해안으로 되어 있다. 20년이 흐른 뒤, 1876년 러시아 엔지니어인 P. Yablochkov 전기 탄소 아-크 전등을 환하게 밝히며 등장한다.

거의 동시대에 불란서 파리에 전기가로등이 등장한다. 1879년 엔 T. Edison이 잘 안 끊어지는 필라멘트를 사용한 백열등을 선보인다. 한편 모르스 이후 30여 년 즈음 1876년에 누구나 다 아는 스코틀랜드 Alexander Graham Bell이 전화를 발명해 주어 우리가 지금도 끼고 산다. 세계적인 Bell Lab이란 연구소 이름은 이 사람의 이름을 따 지은 것이다. 호랑이는 가죽을, 사람은 죽어서 이름을 남기는 대표적인 예다. 또한 전기통신은 이태리 발명가 G. Marconi가 끝장을 낸다. 마르코니는 19세기 말년인 1900년과 20세기 초년인 1901년에 각각 라디오 방송과 대서양-대륙 간 방송에도 성공한다. 통신 산업은 조금 쉬는 듯 했으나 1928년에 텔



그림 1> 트랜지스터의 모체였던 진공관의 발달(1918~1953).
좌에서 우로 갈수록 크기가 작아진다.

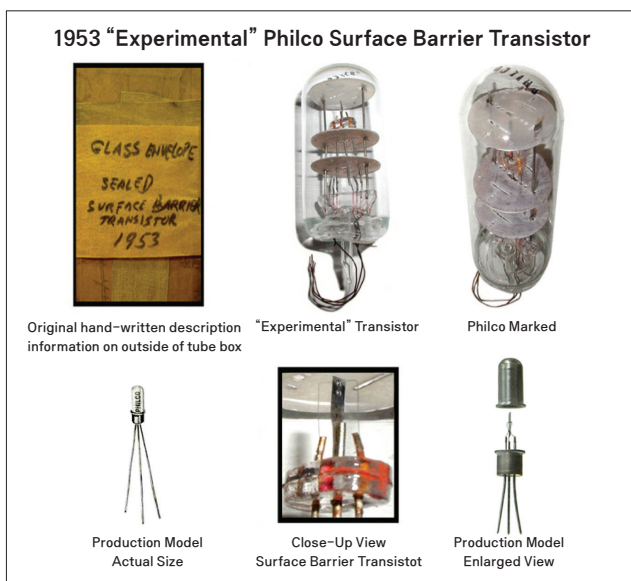


그림 2> Philco사 트랜지스터의 변화, 1953년 Surface-barrier Transistor.
발달과정이 진공관과 비슷하다.

레비전 시험 방송이라는 크디큰 대문이 열린다.

위의 두 그림에서 보듯이, 과학기술은 어느 특출한 천재 혼자서 푹푹푹 만든 것은 드물고 과거의 연장인 현재에서 성공의 업적이 이루어짐을 알 수 있다. 지면관계로 상술할 수는 없지만 20세기의 팔목할 발전의 견인차는 전력·전자·통신 분야를 거론함에 의의를 제기하는 사람이 많지 않다. 여기서도 2극 진공관에서 정류소자인 다이오드를 거쳐 LED-OLED 등으로 발전되었음을 익히 알고 있다. 이 분야의 공적은 지금은 이름이 바뀌었으나 미국 Bell Labs와 Texas Instrument의 과학자와 엔지니어들의 공을 안 들 수는 없다. 우리나라 고등학교나 대학과정에서 이처럼 중요한 과학 기술이나 자연과학 역사를 가르치는 학교들이 얼마나 있을까 궁금해진다. 

우주 공간에서의 위협과 우주개발

그래비티



산드라 블록, 조지 클루니 주연의 SF영화 ‘그래비티’는, SF영화로는 드물게 우주 공간에서 벌어진 뜻밖의 재난을 소재로 했다. 지구로부터 600km 상공의 우주 공간에서 허블 망원경을 수리하는 임무를 수행하던 스톤 박사(산드라 블록 분)가 폭발된 러시아 인공위성의 잔해들과 충돌하면서 조난을 당하는 절체절명의 위기 상황에 빠지지만 악전고투 끝에 지구로 무사히 귀환한다는, 이야기 자체는 매우 단순하다. 그러나 국제우주정거장 및 우주선의 모습, 중력이 없는 우주 공간에서의 움직임 등을 매우 사실적으로, 생동감 있게 묘사한 것이 돋보인다.

우주 재난의 역사와 우주 쓰레기의 위협

우주 개발의 역사가 짧지 않은 만큼, 그 과정에서 발생한 크고 작은 사고나 재난 역시 적지 않았다. 달 탐사용 로켓 등이 발사하는 과정에서 폭발하여 인명피해를 낸 적도 여러 차례 있었다. 1970년에 발사된 아폴로 13호는 산소탱크가 파괴되는 사고로 승무원들이 우주 미아가 될 위기에 처하기도 했으나, 결국 달 착륙을 포기하고 극적으로 지구 귀환에 성공하였고, 이는 나중에 영화로도 제작된 바 있다.

비교적 최근의 사고로는, 1986년에 발사된 우주왕복선 챌린저호가 이륙 직후 폭발하여 승무원 7명 전원이 사망하였고, 또 다른 우주왕복선 컬럼비아호 역시 2003년에 지구로 귀환 도중에 폭발하여 7명의 승무원과 함께 산화하였다. 이 사고의 여파로 당시 한창 진행 중이던 국제우주정거장(ISS)의 건설에 차질이 빚어지기도 했다. 이 영화에서 재난의 직접적인 원인이었던, 폐기된 인공위성의 잔해들을 비롯한 ‘우주쓰레기(Artificial Space Debris)’는 실제로 우주 공간에서 커다란 위협이 된다. 영화와 매

우 비슷한 상황이 2001년 3월에 발생했는데, 국제우주정거장에 도킹 중이던 미국 우주왕복선 디스커버리호에 미확인 물체가 빠른 속도로 접근하여 비상이 걸린 것이다. 결국 이를 피하기 위해 거대한 우주정거장의 자체 로켓을 점화하여 궤도를 수정한 일이 있었다. 그 물체는 우주 비행사가 유영을 하면서 작업하던 과정에서 실수로 놓쳐버린 작은 공구로 판명되었지만, 우주왕복선을 위협할 정도의 무시하지 못할 위험요소였다. 이외에도 각국의 인공위성이나 우주왕복선 등이 작은 파편 등과 충돌하여 손상을 입은 경우가 적지 않다.

더욱 심각한 문제는 이러한 우주쓰레기들의 규모가 엄청난 수준이라는 것이다. 주로 수명이 다한 인공위성이나 그 잔해, 발사된 로켓이나 우주왕복선의 파편, 부품 등이 지구 부근의 우주 공간을 떠돌아다니는 우주쓰레기를 형성하는데, 그 수가 우주에서 날아오는 운석을 능가할 정도다. 그동안 세계 각국이 경쟁적으로 우주개발에 열을 올린 결과, 크고 작은 우주쓰레기들 역시 급속하게 증가했다. 우주쓰레기의 총 중량은 약 6,000톤 정도로

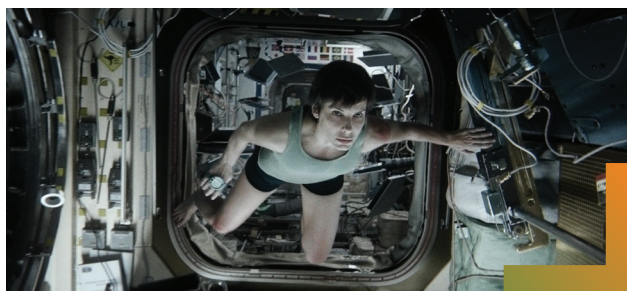
추산되며, 추적이 가능한 지름 10cm 이상의 우주쓰레기만 2만 개가 넘고 그보다 작은 것들은 수백만 개 이상으로 숫자를 헤아리기도 힘들 정도라고 한다. 이러한 우주쓰레기 문제를 해결하기 위한 국제적인 노력은 미국과 유럽연합 등을 중심으로 시작되었는데, 이 문제가 해결되지 않는다면 향후 우주개발에 더 큰 비용과 대가를 치러야 할 것이기에 커다란 부담으로 남는다.

ISS와 우주 개발

이 영화가 돋보이는 점은, 현재의 우주개발 상황과 매우 흡사하게 사실적으로 묘사되어 있다는 점이다. 다만 주인공인 스톤 박사가 '익스플로러호'라는 우주왕복선을 타고 가서 임무를 수행하는 것으로 나오는데, 현재 미국에는 운용 중인 우주왕복선이 더 이상 없다. 즉 우주왕복선 프로그램 종료 계획에 따라, 2011년 7월 아틀란티스호의 마지막 비행을 끝으로 우주왕복선은 작별을 고했다. 게다가 위급한 상황에서 ISS(국제 우주정거장)로부터 승무원을 비상 탈출시키기 위해 미국이 계획했던 승무원 구조정(Crew Rescue Vehicle) X-38 역시 예산 부족으로 개발이 중단된 바 있다. 새로운 우주비행체가 개발될 때까지, 미국은 ISS로의 물자 수송 등의 업무에 당분간 러시아의 소유즈 우주선 등 다른 나라 우주선을 빌려야 할 처지이다.

이런 상황을 고려해서인지, 영화에서 스톤 박사가 러시아의 소유즈 우주선과 중국의 선저우(神舟) 우주선을 활용하여 지구로 귀환하는 데에 큰 도움을 받는 것으로 나온다. 러시아는 구소련 시절부터 우주개발에서 미국과 치열한 경쟁을 벌여왔으므로, 여러 종류의 유·무인 우주선인 소유즈호를 보유하고 있고, 영화에서 처럼 ISS에 도킹 상태로 머물러 있기도 한다. 한국인 최초의 우주인인 이소연씨가 2008년 4월에 탑승했던 우주선 역시 러시아의 소유즈 TMA-12호였다.

최근에는 미국과 러시아뿐 아니라, 일본, 중국, 인도 등 아시아의 여러 나라들도 우주개발에 큰 힘을 쏟고 있는데, 그중 단연 돋보이는 것은 중국이다. 중국은 2003년 선저우 5호 유인 우주선을 이용해 최초의 중국 우주비행사를 우주에 내보냈으로써, 러시아, 미국에 이어 세계에서 세 번째로 유인 우주선 발사에 성공한 나라가 되었다. 2008년에는 우주비행사 3명이 탑승한 선저우 7호를 발사하여 우주선 밖에서의 작업과 우주 유영에도 성공했다. 영화에서 스톤 박사는 가까스로 중국의 우주정거장 '텐궁(天宮)'으로 가서 선저우 우주선을 타고 지구로 향하는 것으로 나오



는데, 실제로 텐궁1호가 지난 2011년 9월에 발사된 바 있다. '하늘의 궁전'이라는 의미의 텐궁은 본격적인 우주정거장으로 보기에는 너무 작은 버스 정도의 크기이지만, 중국의 미니 우주정거장 혹은 우주실험실로 볼 수 있다.

우리나라는 미국과 러시아는 물론이고, 아시아의 경쟁국들보다도 우주개발이 뒤늦은 편이지만, 올해인 2013년 1월 마침내 나로호 3호 발사 및 과학기술위성2호를 지구 저궤도에 올려놓는 임무 수행에 성공한 바 있다. 물론 나로호의 상단로켓만 국내기술로 개발되었을 뿐, 큰 부분을 차지하는 액체 엔진의 1단로켓은 러시아의 것을 그대로 사용하였으므로 나로호가 한국의 독자적인 우주발사체라고 보기는 어렵다. 한국형 발사체 개발사업은 현재 진행 중이다. 다만, 거액을 들였던 '한국인 우주인 배출 사업'이 전시성의 '우주 관광객' 이벤트에 불과하지 않았는가 하는 비판과 논란이 최근에 다시 불거진 바 있는데, '친구 따라 강남 가는' 격이 아니라면, 우리의 우주개발 목적과 전략 등을 보다 치밀하고 설득력 있게 수립해야 할 것이다. 

‘인생은 B와 D사이의 C’라는 말이 있다. Birth와 Death 사이에 Choice, 즉 태어나서 죽을 때까지 우리 삶은 선택의 연속이란 뜻이다. 우리는 하루 평균 150번의 선택을 한다고 하는데, 이 중에 만족할만한 선택은 과연 몇 번이나 될까? 늘 선택의 기로에서 머뭇거리고, 후회가 남는 선택을 하는 당신에게 이 책을 권한다.

올바른
결정이
모든 것을
바꾼다



자신 있게 결정하라

지은이: 칩 히스, 댄 히스
옮긴이: 안진환
출판사: 웅진지식하우스

〈자신 있게 결정하라〉는 금세기 최고의 조직행동론 전문가 ‘칩 히스’와 세계 500대 CEO들의 리더십 멘토 ‘댄 히스’의 최신작이다. 이들 히스 형제는 책에서 우리에게 직면해 있는 크고 작은 선택이 우리의 인생에 큰 영향을 미치며, 특히 직관적으로 순식간에 내리는 결정보다 5분 이상 고민해야 하는 결정에 주목해야 한다고 말한다. 결정은 무엇을 선택해야 하는 마지막 순간만을 의미하지 않는다. 저자는 결정을 “선택안을 만들고 고민하고, 선택하고, 선택 이후의 상황을 예측하고 대처하는 문제해결의 전체 과정”이라고 설명한다.

우리는 결정을 할 때 4가지 단계를 거친다. 선택 직면-선택안 분석-선택-고수의 과정이다. 히스 형제는 이 과정에서 올바른 결정을 내리기 위한 생각의 4단계 프로세스 WRAP을 제안한다. 선택안은 정말 충분한가(Widen your options), 검증의 과정을 거쳤는가(Reality-test your assumptions), 충분한 심리적 거리를 확보했는가(Attain distance before deciding), 실패의 비용은 준비했는가(Prepare to be wrong) 라는 질문을 던져야 한다는 것이다.

WRAP 프로세스는 ‘하룻밤 자면서 생각해보라’, ‘친한 친구의 일이라면 뭐라고 조언했을까’와 같은 간단한 조언에서부터 관점을 전환하여 선택안을 늘리고, 짐작하는 것이 아니라 미리 시험해보고, 감정적인 판단을 억제하며, 사후의 성공과 실패 모두에 대비하는 다양한 결정의 과정을 보여준다. 이 여정에서 우리는 의사결정과 관련한 록밴드의 기발한 기법, 어느 CEO의 처참한 실패로 끝난 기업 인수, 골치 아픈 결정을 해결해주는 중요한 질문 등을 만날 수 있다. 이 책은 바람직한 결정 프로세스는 물론이고, 중대한 결정에 대한 고민에서 벗어나는 법, 이해관계자들의 정치 게임을 피해 집단 결정을 내리는 법, 인생의 방향을 바꿔줄 값진 기회를 놓치지 않는 법, 동료나 가족들에게 보다 나은 조언자가 되는 법까지 배울 수 있을 것이다.

new books

신간소개

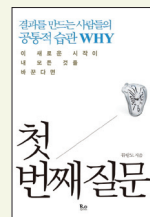


직원을 최고로 만드는 리더의 69가지 진실

지은이: 마샤 I. 피니
옮긴이: 이미숙
출판사: 시그마북스

직원을 최고의 인재로
양성하는 법

이 책에서는 성공적인 업무성과를 이뤄내기 위해서 직원들을 어떻게 최고의 인재로 양성하고 보유할 것인지 여러 가지 사례를 통해 제시하고 있다. 나아가 긍정적이고 열성적인 팀이 만들어지는 법도 함께 보여준다. 굉장히 간단명료하며 실무에서 실제로 활용할 수 있는 사실들을 전하는 이 책은 중간 관리자는 물론, 리더라면 누구나 한 번쯤 읽어보면 좋을 듯하다.



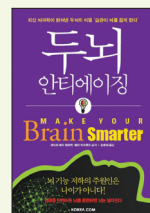
첫 번째 질문

지은이: 류량도
출판사: 에이트포인트

핵심 인재들이 실천하는
그들만의 노하우

자타가 공인하는 성과창출전문가 류량도의 신작. 일의 만족감과 성취도를 동

시에 높이는 결정적 한 수에 대해 담고 있다. 3Cs 기법을 통해 보다 효과적으로 ‘왜’라고 질문하는 법, 몇 가지 패턴화 된 방법으로 ‘왜’라는 질문의 속도를 높이는 법, 그리고 ‘왜’라고 묻는 질문을 습관화하는 방법 등을 일목요연하게 정리했다. 가장 쉽지만 동시에 가장 어려운, 첫 번째 질문 WHY의 중요성과 가치를 여러 사례를 통해 일깨워준다.



두뇌 안티에이징

지은이: 샌드라 본드 채프먼,
셀리 커크랜드
옮긴이: 김효정
출판사: 코리아닷컴

뇌의 건강을 유지하는 방법

이 책에는 전략적 집중력을 위한 0, 1, 2의 ‘브레인 파워 기법’, 깊은 사고를 유도하는 통합적 추론력을 위한 ‘가까이보기, 멀리보기, 깊고 넓게 보기 기법’, 그리고 남다른 창의력을 발휘하는 혁신적 사고력을 위한 무한, 역설, 미지의 ‘브레인파워 기법’ 등 구체적인 97가지 브레인 피트니스 기술이 수록돼 있다. 나아가 연령대별 두뇌 발달 상황과 습관, 개선 방향도 담겨 있다.

2013년도 고경력과학기술인 인력 등록 및 일자리· 일거리 수요조사 공고

고경력과학기술인들의 풍부한 경험과 노하우를 활용하여
창조경제에 기여할 수 있도록 하기 위하여
2013년도 「고경력과학기술인 인력등록 및 일자리·일거리
수요조사」계획을 다음과 같이 공고합니다.

◆ 사업개요

▶ 수행기관

(사)한국산업기술진흥협회 고경력과학기술인지원센터(RSEC)

▶ 추진일정

구 분	내용	기한	비고
고경력과학기술인	•인력 DB 등록	'13.10월17일~ 12월31일까지	전문 상담인력을 활용한 일자리· 일거리 매칭 연계
일자리·일거리 제공기관	•일자리·일거리 등록 - 일자리: 현장근무, 고용 - 일거리: 자문, 조사통계, 심사, 자문회의, 컨설팅 등		

※ 자세한 사항은 홈페이지(www.rsec.or.kr) 공지사항을 참고하시기 바랍니다.

▶ 신청자격

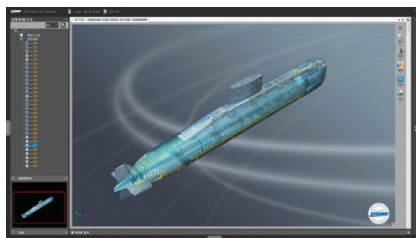
- 고경력과학기술인 : 은퇴한 퇴직과학기술인으로 구직 혹은 일거리 희망 의사가 있는 자
 - ※ 단, 공고일 현재 정부 또는 민간으로부터 인건비 지원을 받고 있는 고경력과학기술인의 경우 DB등록은 가능, 일자리 신청은 불가능
- 신청기관 : 기업부설연구소 및 출연연구소, 공공기관, 단체 등

◆ 문의처

한국산업기술진흥협회 고경력과학기술인지원센터

- 전 화 : 02-3460-9123 - 팩 스 : 02-3460-9129

DSME
대우조선해양



**세계 최초 자체 잠수함
디지털 모형 시스템 개발**

대우조선해양(사장 고재호)이 세계 최초로 자체 잠수함 디지털 모형 시스템(DSME Mock Up system 이하 'DMU 시스템')을 개발해 시범운영 중이라고 지난 10월 17일 밝혔다. 대우조선해양 중앙연구소 SI(System Integration) 연구 그룹은 6개월여의 개발 기간을 거쳐 시뮬레이션 응용기술과 최신 IT 융합기술이 접목된 3차원 설계 모델인 DMU 시스템을 자체 개발하는데 성공했다.

posco
포스코건설



**국내 최초 '일체형 외단열시스템'
개발**

포스코건설(대표 정동화)이 현존 최고의 단열 성능을 가진 진공 단열재를 마감재와 일체화시킨 '일체형 외단열시스템'을 국내 최초로 개발했다. 지난 10월 22일 포스코건설에 따르면 진공 단열재는 기존 단열재 대비 0.1~0.12%의 두께만으로도 동등한 단열 성능을 발휘한다. 하나인더스, OCI, 이화여대와 함께 개발한 이 제품은 단열재 생산 및 시공 과정에서 발생하는 CO₂를 획기적으로 줄였다.

HNK 한국정밀기계(주)
SINCE 1950 HNK MACHINE TOOL CO., LTD.



'대형 CNC기어연삭기' 개발

한국정밀기계(주)(대표 하종식)는 지난 10월 21일 중공업 산업분야 기계설비의 핵심부품이며 대형 기어의 생산에 필수인 대형 CNC기어연삭장비를 자체기술로 국산화했다고 발표했다. 이 제품은 기어의 최종 형상을 마이크로미터 단위로 정밀하게 연삭해 완성시키기 위한 기어형상 다듬질공정에 사용되는 초정밀장비이다. 이 장비의 국산화로 수입대체효과가 매우 클 것으로 기대하고 있다.

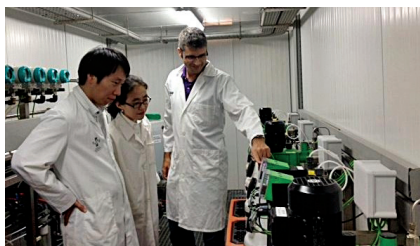
현대중공업



**세계 최초 3D 점목한 해양플랜트
오차 교정기술 개발**

현대중공업(대표 이재성)은 지난 9월 30일 세계 최초로 3D 스캐닝기술을 활용해 거대 해양구조물의 오차를 바로잡는 공법을 개발했다고 밝혔다. 또한 최근 해양플랜트의 정밀한 오차 측정을 위해 '3D 스마트 정도(精度) 관리 시스템'을 개발, 이를 제작 중인 FPSO(부유식 원유생산저장하역설비)에 성공적으로 적용했다고 밝혔다.

GS 건설



**GS건설, 선진 해수담수화 기술
개발 본격화**

GS건설(대표 임병용)은 해수담수화 플랜트의 주요 설비 중 하나인 에너지회수장치 공급업체, 미국 ERI(Energy Recovery Inc)와 기술 개발 협력 MOU를 체결했다고 지난 10월 22일 밝혔다. 이 기술은 해수 담수화 과정에서 에너지 효율을 극대화하는 기술로 전력사용량을 기존 역삼투 해수담수화(SWRO) 방식보다 약 10~20% 정도 절감할 수 있다.

LS 엠트론



**국내 최초 스마트가전용
광전 커넥터 개발**

LS엠트론(대표 구자열)은 TV, 모니터, 스마트폰 등 스마트 가전기기에 적용해 데이터 초고속 전송이 가능한 광전 커넥터를 국내 최초로 개발했다고 지난 10월 24일 밝혔다. 개발에 성공한 광전 커넥터는 기존 방식과 달리 플라스틱 광섬유 소재를 활용하여 전기신호를 광신호로 변환해 전자파를 발생시키지 않고, 신호간의 간섭을 최소화하며 전송거리 손실을 극복했다.

동아쏘시오홀딩스



‘치매연구소’ 국내 첫 개소, 치료제 개발 나서

동아쏘시오홀딩스(회장 강신호)는 경기 용인 소재 동아쏘시오 R&D센터에 ‘동아치매센터’를 열고, 본격적인 치매 치료제 개발에 나섰다. 지난 10월 24일 밝혔다. 치매 전문 연구센터 설립은 국내 제약사 중 처음으로, 20여 명의 연구 인력으로 구성됐으며 강신호 회장이 직접 초대 센터장을 맡아 연구개발을 지휘하게 된다. 동아쏘시오는 이 센터가 치매 치료제 개발의 허브역할을 수행하도록 할 예정이다.

CSC



나노소재 연구소 철원에 설립

(주)창성(대표 배창환)이 강원도 철원에 연구소를 설립하고 나노소재기술을 상용화한다. 지난 10월 22일 도청 회의실에서 최문순 지사와 정호조 철원군수, (주)창성 배창환 대표 등이 참석한 가운데 연구소 설립 등 상호협력을 위한 협약식을 가졌다. 이에 따라 (주)창성은 (재)철원플라즈마산업기술연구원에 나노소재연구소를 설립하고 방열소재, 전자파 흡수체 등 상용화 개발에 본격 착수한다.

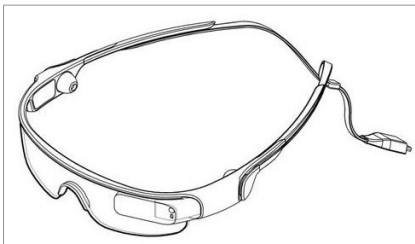
HYUNDAI MOBIS



친환경·지능형 車 R&D 전담연구소 준공

현대모비스(대표 전호석)는 최근 경기도 용인의 기술연구소에 친환경자동차 핵심부품과 지능형자동차용 전자장치(전장)제품의 연구개발(R&D)을 전담할 ‘전장연구동’을 추가로 준공했다고 지난 10월 16일 밝혔다. 친환경·지능형 자동차 분야의 선도기술을 확보하기 위한 전초기지인 셈이다. 현대모비스는 이를 바탕으로 2020년까지 전 세계 5위 자동차 부품업체로 올라선다는 목표다.

SAMSUNG



스마트 안경 국내 디자인특허 등록

삼성전자(대표 권오현)가 스마트 안경의 국내 디자인 특허를 등록했다. 지난 10월 25일 특허청 특허정보넷 키프리스(KIPRIS)에 따르면 삼성전자는 지난 3월 ‘스포츠용 안경’이라는 이름의 스마트 안경 디자인 특허를 출원해 이달 초 등록이 완료되었다고 밝혔다. 이 스마트 안경이 출시되면 갤럭시 스마트폰과 연동해 전화를 받거나 내비게이션 등 기능을 활용할 수 있을 것으로 기대된다.

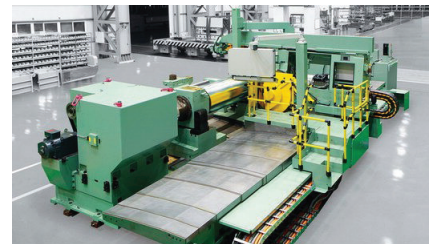
Hanmi Global R&D 선도 한미약품



바이오 당뇨신약 日 물질 특허 취득

한미사이언스는 한미약품(대표 이관순)이 개발한 바이오 당뇨신약(LAPS-Exendin4)에 대한 일본 물질·제조방법 특허를 취득했으며, 미국과 유럽, 한국 등 10여 개 국가 90여 개 기관에서 당뇨환자 250여 명을 대상으로 LAPS-Exendin4의 2상 임상시험을 진행 중이라고 지난 10월 24일 공시했다. 이 특허는 약효 지속시간을 늘려주는 바이오신약 제조방법에 대한 것이다.

SK 디에스케이기계(주)



CNC 압연롤 연삭기 국산화

디에스케이기계(대표 민경식)는 포스코 포항제철소와 공동으로 ‘CNC 압연롤 연삭기(Grinder)’를 국내 최초로 개발했다고 지난 10월 6일 밝혔다. 이 연삭기는 수요처인 포스코가 독일의 발드리치-지겐, 이탈리아의 포미니, 일본의 도시바 제품 등을 사용하는 과정에서 얻은 이들 장비의 장점 및 개선점을 디에스케이기계(주)가 반영해 설계, 제작함으로써 품질을 높여 수출경쟁력을 갖췄다고 평가받았다.



반도체 패키징 장비 국산화 성공

지난 10월 2일 에스티아이(대표 서인수·김정영)는 반도체 후공정 패키징 단계에서 범퍼볼을 안정적으로 형성하는 '무연납 진공 리플로우 장비'(SRS 300) 개발에 성공했다고 발표했다. 이 장비는 향후 반도체 제조공정 변화 트렌드에 맞는 장비를 자체 기술로 국산화에 성공했다는 점에서 주목된다. 이 장비는 외산 장비와 비교해 원가절감, 생산성, 불량률 등 효율성을 개선시킨 것이 특징이다.



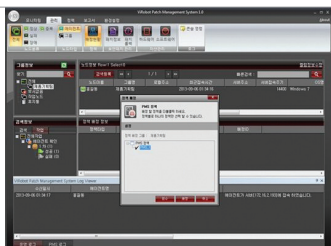
국내 최초 국산화 PF보드 공장 준공

LG하우시스(대표 오장수)가 고성능 건축용 단열재 'PF보드(PF-Board)' 생산 공장을 준공했다. 회사는 지난 9월 30일 충북 옥산산업단지에 6,000㎡ 면적에 연산 400만㎡ 규모의 공장을 준공하고 국내 최초로 국산화된 PF보드의 본격 생산에 들어갔다. PF보드는 열경화성 플라스틱 수지를 지구온난화에 영향을 주지 않는 친환경가스로 발포해 에너지 효율성을 극대화한 고성능 건축용 단열재다.



동아오츠카 포카리스웨트 6종 '탄소성적표지' 인증 획득

동아오츠카(대표 이원희)가 포카리스웨트 6종에 대해 탄소성적표지 인증을 달성했다고 지난 10월 25일 밝혔다. 탄소성적표지 제도는 제품의 생산·유통·사용·폐기에 이르기까지 전 과정에서 발생하는 온실가스 배출량을 이산화탄소로 환산해 제품에 표시하는 제도로 저탄소 녹색소비를 유도하는 제도이다. 회사 관계자는 "건강하고 친환경적인 제품 생산을 위해 끊임없이 노력하겠다"고 전했다.



바이로봇 PMS, CC인증 획득

하우리(대표 김희천)는 PMS 제품인 'VrPMS 1.0'이 보안평가 기준 및 패치관리시스템 보안요구사항을 충족시켜 EAL 3등급의 CC인증을 획득했다고 지난 10월 14일 밝혔다. 이 제품은 PC 백신 제품 등의 보안정책 배포 기능과 같은 취약 요소를 제거하고 패치 관리시스템 본연의 기능에 충실할 수 있도록 보안패치 파일 배포·실행에 대해 상호인증방식을 적용하여 보안성을 한층 강화했다고 회사 측은 설명했다.



한국타이어, 관세청 'AEO인증' 획득 수출경쟁력 강화 기대

한국타이어(대표 서승화)는 관세청으로부터 수출입 안전관리 우수 기업으로 선정돼 'AEO 인증(종합 인증 우수기업)'을 획득했다고 지난 10월 22일 밝혔다. 한국타이어는 이번 AEO 인증으로 글로벌 시장에서 안전성과 신뢰성을 인정받아 신속한 무역절차를 보장받게 됐다. 또한 수출입 관련 행정비용 절감과 통관 절차를 간소화시켜 시간과 비용 측면에서 다양한 혜택을 누리게 된다.



곡면 OLED TV 국내외서 친환경인증 획득

LG전자(대표 구본준)의 곡면 유기발광다이오드(OLED) TV가 국내외 공인규격기관으로부터 잇따라 친환경인증을 획득했다. LG전자는 곡면 OLED TV가 지난 10월 24일 한국환경산업기술원(KEITI)으로부터 '환경성적표지'를 받았으며, 또한 최근 프랑스 전기공업중앙시험소(LCIE)의 평가에서 TV 제품으로는 처음으로 모두 통과해 '플래그십 프로그레스' 라벨을 획득했다.



환경성적표지 인증 획득 '업계 최초'

SK하이닉스(대표 박성욱)는 지난 10월 25일 반도체 업계 최초로 환경부로부터 20나노급 4기가비트(이하 Gb) DDR3 D램에 대한 '환경성적표지 인증(EDP)'을 획득했다고 밝혔다. SK하이닉스의 20나노급 4Gb DDR3 D램은 공정 미세화, 과불화탄소(PFCs) 가스 사용 저감 등을 통해 기존 30나노급 2Gb DDR3 제품 대비 온실가스 배출량을 44.8% 줄였다.



업계 첫 CNT 투명전극 TSP 상용화

상보(대표 김상근)는 경기도 김포 CNT(탄소나노튜브) TSP(터치스크린패널) 양산공장 준공과 더불어 TSP '카보렉스'를 출시했다고 지난 10월 20일 밝혔다. 상보가 개발한 CNT TSP는 투과율이 85%, 면저항은 270옴(Ω)이며, 회로 선폭은 20μm까지 구현할 수 있다. 패터닝 방식은 플라스틱커버일체형(P1F)으로, 하이브리드형 커버유리일체형(G1F) 방식에서 유리를 플라스틱 소재로 바꿨다.



세계 최초 조류퇴치로봇 상용화 '눈길'

LIG넥스원(대표 이효구)은 세계 최초로 개발한 신개념 조류퇴치로봇(LBES)이 상용화 완료단계로 실제 공항 배치를 눈앞에 두고 있다고 지난 10월 24일 밝혔다. 기존에는 공항 BAT(Bird Alert Team) 요원들이 직접 폭음탄, 공포탄으로 조류를 퇴치해 왔지만 앞으로는 로봇이 조류를 탐지하고 극저향성 음향송출기와 레이저를 이용해 조류를 퇴치하게 될 것으로 보인다.



네이버 자동차생활, 자동차 전문 DB 구축 위한 MOU체결

네이버(대표이사 김상헌)는 자동차 전문 정보지인 '자동차생활'과 전문 자동차 DB 구축 확대를 위한 전략적 업무제휴를 체결했다고 밝혔다. 양사는 전략적 업무제휴를 통해 '자동차생활'이 보유하고 있는 다양한 전문 콘텐츠들의 디지털이징은 물론, 새로운 자동차 전문 콘텐츠 제작을 위한 과감한 투자를 통해 보다 전문적이고 다양한 양질의 자동차 정보를 생산할 예정이다.



알티베이스, 데이터뱅크시스템즈와 협력해 CDC 제품 개발

알티베이스(대표 김영철)는 변경데이터캡처(CDC) 제품 개발을 위해 데이터뱅크시스템즈와 협약을 맺었다고 지난 10월 15일 밝혔다. 사업은 데이터뱅크시스템즈의 '아크 포 데이터 인터그레이터'에 알티베이스 ADI의 CDC 소스코드와 설계 문서를 결합하는 형태로 추진한다. 이번 협력으로 CDC 제품 개발이 완료되면 실시간 이기종 데이터 통합이 가능해진다.



하림, 사육농가와 상생발전 협약 체결

(주)하림(대표 이문용)이 지난 10월 10일 전북 전주 리베라호텔에서 (주)하림 이문용 대표이사, 사육본부장인 정문성 전무 등 임직원 30여 명과 하림 사육농가협의회 이광택 회장 등 150여 명의 사육농가 가족들이 참여한 가운데, 농가와 함께 상생 발전을 위한 협약을 개최했다. 이번 협약을 계기로 2018년 사육농가 연간 평균 주수의 2억 원에 도달할 수 있도록 공동 노력하기로 했다.



CTO클럽 9월 정례모임

문화예술로 꽃 피운 창조경제

산기협 CTO클럽은 지난 9월 26일 코엑스인터컨티넨탈호텔에서 정례모임을 개최했다. 이날 모임에는 권오준 대표간사를 비롯하여 22명이 참석한 가운데 김형수 연세대 교수를 초청하여 '문화예술로 꽃 피운 창조경제'를 주제로 강연을 들었다. 강연에서는 에든버러 페스티벌을 통해 오페라, 연극, 무용, 비주얼 아트 등 예술과 기술을 융합한 새로운 예술 표현 형식 등에 대한 내용들이 소개됐다. (문의: 전략기획본부 02-3460-9035)



2013년 대전 일자리박람회 개최

맞춤형 일자리 제공 및 채용시장 활성화

산기협, 대전시, 대전충남지방중기청이 주최하고 대전경제통상진흥원이 주관한 '2013년 대전 일자리박람회'가 지난 10월 11일 대전시청에서 개최되었다. 산기협은 이공계인력 구인기업과 이공계인력의 채용연계를 지원하였다. 이번 박람회는 청년, 여성, 중장년, 어르신 및 재취업자를 위한 맞춤형 일자리 제공 및 채용시장 활성화에 만전을 기하고자 개최하였다. (문의: 이공계인력중개센터 02-3460-9120)



2013년 중국 기술협력 지원사업

산업기술정보 및 네트워크 구축기회 제공

산기협은 지난 9월 22일부터 28까지 중국 북경, 천진에서 2013년 중국 기술협력 지원사업을 실시하였다. 본 사업은 미래창조과학부 지원사업으로 산기협이 중국 과학기술계 대표 민간조직인 중국 과학기술협회(CAST)와 공동으로 우리기업에게 중국 산업기술 관련 심층정보 및 현지진출을 위한 네트워크 구축기회를 제공하고자 마련하였으며 (주)일신웰스(회장 윤동훈) 등 24명이 참가하였다. (문의: 기술협력팀 02-3460-9064)



대전충청 기술경영인클럽 운영위원회 및 회원사방문

향후계획 및 실적보고

산기협은 지난 10월 11일 (주)에스폴리텍에서 이혁렬 회장 등 운영위원 13명이 참석한 가운데 '대전충청 기술경영인클럽 제3회 운영위원회 및 회원사방문'을 실시하였다. 이번 모임에서는 대전충청 기술경영인클럽 향후계획, 실적보고 등 원활한 모임 운영을 위해 논의를 하였다. 대전충청 기술경영인클럽은 지역소재 기업의 협력활동 활성화를 위해 지난 4월 29일 창립하였다. (문의: 대전사무소 042-862-0146)



2013년 외투기업 채용박람회

외투기업 이공계인력 DB활용 지원

산기협이 후원하고 산업부가 주최하고 KOTRA 주관한 '2013 외투기업 채용박람회'가 지난 10월 10일 서울 코엑스에서 개최되었다. 올해 8회째인 이번 박람회 행사에 산기협은 매년 후원기관으로 참여하고 있으며, 외투기업이 이공계인력 DB를 활용할 수 있도록 지원하였다. 이번 박람회는 연구개발(R&D)관을 비롯해 유럽연합(EU)관, 북미관, 아시아관 등으로 채용관을 구성하였다. (문의: 이공계인력중개센터 02-3460-9120)



2013 잡월드 로드쇼 우수인재 채용박람회 개최

중소기업의 인력난 해소와 청년구직자의 성공 취업 지원

산기협, 고용노동부, 강원지방중소기업청, 한국산업단지공단이 주관하고 IBK기업은행, 조선일보, 강원대학교가 주최하는 2013 잡월드 로드쇼 우수인재 채용박람회가 지난 10월 15일 강원대학교 60주년 기념관에서 개최되었다. 이번 행사는 강원대학교와 함께 중소기업의 인력난 해소와 청년구직자의 성공 취업을 지원하기 위해 개최하였다. (문의: 이공계인력중개센터 02-3460-9120)



제51회 NET클럽 정기모임

산업기술 연구개발전략 강연 및 회원사 방문
산기협 NET클럽은 지난 10월 16일 (주)우진 교육장에서 제51차 정기모임을 개최했다. 이번 정기모임에는 유계현 (주)우진 대표이사를 비롯하여 NET 클럽 회원 40여 명이 참석, 상호협력 방안을 모색했다. 또한 (주)우진 회사 소개 및 Lab 투어를 하였고, 산업기술 연구개발 전략이라는 주제로 산업통산자원부 R&D 전략기획단 박상덕 MD가 강연을 하였다.

(문의: 시상인증단 02-3460-9026)



KOITA-부산TP 공동 국가인증 및 정부조달제도 교육

국가인증 및 정부조달제도 활용지원

산기협은 지난 10월 21일 부산테크노파크에서 (주)새롬텍 신동욱 대표 등 53명이 참석한 가운데 부산테크노파크와 공동으로 'KOITA-부산TP 공동 국가인증 및 정부조달제도 교육'을 실시하였다. 이번교육에서는 부산지역 회원사 및 부산 TP 관계기업을 대상으로 국가인증 및 정부조달제도 활용지원을 위해 국가인증제도, 정보조달제도 활용을 위한 실무를 교육하였다.

(문의: 영남사무소 051-642-2953)



제3회 산기협 정책위원회 개최

산기협 주요정책 및 현안 논의

산기협은 지난 10월 17일 서울팔래스호텔에서 '2013년 제3회 산기협 정책위원회'를 개최했다. 위원장인 손욱 서울대학교 교수를 비롯하여 11명의 자문위원이 참석한 가운데 열린 이번 회의에서는 산기협 35주년 기념사업, 수요지향적 인력양성을 위한 협력시스템 구축방안, 제21회 기술경영인 하계포럼 개편방안 등에 대해 논의했다.

(문의: 전략기획본부 02-3460-9034)



한국여성과학기술인지원센터와 업무협약(MOU) 체결

여성과학기술인의 기업연구소 진출·확대 협력

산기협은 지난 10월 22일 (재)한국여성과학기술인지원센터와 업무협약(MOU)을 체결했다. 한국여성과학기술인지원센터 회의실에서 진행된 이번 MOU 체결을 통해 두 기관은 산업기술진흥과 기술혁신을 위한 협력·지원, 여성과학기술인재 육성·활용 사업의 협력·지원, 여성과학기술인의 기업연구소 진출·확대를 위한 정보교류 등을 협력하게 된다.

(문의: 이공계인력중개센터 02-3460-9088)



2013 제4회 코스닥상장기업 취업박람회 개최

코스닥 상장기업의 구인 지원

산기협이 주관하고 헤럴드경제, 한국거래소, 코스닥협회가 주최하며 미래창조과학부, 고용노동부, 서울특별시, 노사발전재단, 전국대학교취업관리자협의회가 후원하는 코스닥 상장기업 취업박람회가 지난 10월 21일 코엑스에서 개최되었다. 이번 행사는 성장성과 안정성을 동시에 갖춘 코스닥 기업과 취업난을 겪고 있는 청년구직자에게 일자리를 제공하고, 구인난을 덜고자 개최하였다.

(문의: 이공계인력중개센터 02-3460-9120)



제2회 중소기업 애로기술 상담회 개최

우수기술 성과확산 및 중소기업 애로기술 상담

산기협은 지난 10월 23일 중소기업 관계자 등 300명이 참석한 가운데 광주 김대중컨벤션센터에서 생기원 호남권본부, 광주연구개발특구본부, 기술보증기금과 함께 우수기술 성과확산 및 중소기업 애로기술 상담을 위해 '제2회 중소기업 애로기술 상담회'를 개최했다. 이번 상담회에서는 분과별 우수기술 소개 및 애로기술 상담회를 실시하고 애로기술 해결지원을 위해 노력하였다.

(문의: 대전사무소 042-862-0146)



권유성

1. 상해교통대학(중국, 학사)
2. 컴퓨터보안
3. 서울, 홍콩, 상해
4. R&D 보안
5. 3,800~4,000만 원
6. 안드로이드 기반 관련 어플 제작
7. 정보처리기사, 중국 상하이 에듀뉴스 인턴



김준엽

1. 한국과학기술원(석사)
2. 전산학
3. 수도권, 대전
4. 응용프로그램 개발 (C/C++, Java)
5. 회사 내규
6. 한국어-수화 자동변환을 위한 수화문장의 시제표현 분석
7. 정보처리기사, 전문연구요원



김호준

1. 아주대학교 정보통신대학원(석사)
2. 정보통신공학
3. 수도권, 충남, 충북
4. 네트워크
5. 회사 내규
6. 블루투스를 이용한 무선제어 굴삭기 개발
7. 정보처리기사, 정보통신기사, 무선설비기사



박상준

1. 대구대학교(석사)
2. 컴퓨터정보공학
3. 서울, 대구
4. 시스템프로그램/보안
5. 회사내규
6. 안드로이드 기반 고속 RDP 클라이언트 설계
7. 정보처리기사, 정보보안기사



박종설

1. 건양대학교(학사)
2. 전자정보공학
3. 수도권
4. IC설계, ASIC, 반도체
5. 2,800~3,000만 원
6. Verilog를 이용한 Video Input Module 제작
7. 디지털 Front-end 교육, PT director



송정호

1. 아주대학교(석사)
2. 정보보호
3. 부산, 광주
4. 응용프로그램 개발 (C / C++ / C# / Java)
5. 회사내규
6. RFID를 이용한 소량카드 프로젝트, 안드로이드 어플리케이션 제작
7. 정보처리기사, SCJP(Sun Certified Java Programmer)



신한수

1. 숭실대학교(석사)
2. 전기공학
3. 수도권
4. 전기회로, 전기 설비, LCD, 무선 전력전송
5. 2600~2800만 원
6. 공진형 무선전력전송 대역의 100kHz~10MHz 자기장에 의한 인체유도전류계산과 자기장 인체보호기준 분석
7. 전문연구요원



오세진

1. 수원대학교(학사)
2. 전자공학
3. 수도권
4. S/W 개발
5. 회사 내규
6. webcam의 face tracking을 이용한 얼굴 인식 마우스 개발



이동준

1. 연세대학교(석사)
2. 기계공학
3. 수도권
4. 응용프로그램 개발 (C/C++, Java)
5. 회사 내규
6. Vibrotactile 방식을 이용한 여 손가락에 질감을 전달하는 햅틱 디바이스 제작
7. 전문연구요원



이현준

1. 한국외대(석사)
2. 전자공학
3. 수도권
4. 통신 프로토콜 설계, 프로그래밍(C언어)
5. 회사내규
6. 그린 셀룰러 통신망을 위한 효율적인 셀주밍 기법 연구



천성권

1. 서울대학교(석사)
2. 디지털정보융합
3. 수도권
4. 데이터베이스, 빅데이터, 컴퓨터 엔지니어링
5. 3200~3400만 원
6. 빅데이터를 활용한 추천 시스템 개발
7. OCP교육 수료 및 자격증 취득(오라클), 전문연구요원



최윤기

1. 상명대학교(석사)
2. 컴퓨터공학과
3. 수도권
4. 네트워크, 임베디드 소프트웨어 R&D
5. 3000~3200만 원
6. 개선된 엘리먼트 플로우 발견 알고리즘 개발
7. 정보처리기사



최재민

1. 서경대학교(석사)
2. 전자컴퓨터공학
3. 서울
4. 응용프로그램 개발, 증강현실, 게임
5. 회사내규
6. 유비쿼터스 환경을 위한 손 기반 3차원 입력 인터페이스 기술 개발



한재영

1. 광운대학교(석사)
2. 전자공학
3. 서울, 경기, 강원
4. 시스템프로그래머, 영상 처리개발
5. 3,600~3,800만 원
6. 깊이 영상의 고품질화 및 병렬화 기법 연구



황규민

1. 울산과학기술대학교대학원(석사)
2. 전자공학
3. 수도권, 대전
4. S/W R&D, 프로그래밍
5. 회사 내규
6. Android 시스템의 악성 코드 분석 및 분류 개발
7. 정보처리산업기사, 전문연구요원

Sunday	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	Saturday
		기술로드맵 교육 산기협 대강당 10:00~18:00 '13년 제4차 전국연구소장협의회 운영위원회 나노융합 산업연구조합 15:00~18:00				
		1	2	3 개천절	4	5
	기업부설연구소/전담부서 정기 상담회 산기협 대강당 14:00~17:00	기업의 인적자원 관리 교육 산기협 대강당 10:00~18:00		성과를 높이는 팀워크 기법 교육 산기협 대강당 10:00~18:00 연구개발비 및 국고보조금 세무회계처리 교육 부산상공회의소 국제회의장 10:00~18:00 10.10(목)~11(금) 2013 외국인투자기업 채용박람회 COEX 10:00~17:00	신제품 기획과 개발 프로세스 교육 산기협 대강당 10:00~18:00 대전충청 기술경영인클럽 회원사랑문 주에스폴리텍 11:00~20:00 2013년 과학기술 정보통신 마라톤대회 상암 월드컵공원 09:00~14:00	
6	7	8	9	10	11 10.10(금)~12(토) KOITA-GERI 공동 전문기술교육과정 구미전자정보기술원	12
		기업의 재무관리 실무 교육 산기협 대강당 10:00~18:00 2013 잡월드 로드쇼 (강원대학교) 강원대학교 10:00~17:00 제19차 기술개발지원제도 및 산기협 사업설명회 영남사무소 회의실 14:00~17:00 10.15(화)~16(수) '13년 러시아 국제과학기술센터(ISTC) 한국 워크숍 르네상스호텔 등	성공하는 PT 스킬 교육 산기협 대강당 10:00~18:00 신제품기획과 개발프로세스 교육 부산상공회의소 국제회의장 10:00~18:00 10월 NET클럽 정기모임 썬우진 17:00~20:00	제3회 산기협 정책위원회 개회 팔래스 호텔(다봉) 07:30~09:00 충청호남권 정부연구개발지원제도 및 산기협 사업설명회 대전사무소 회의실 14:00~17:00 10.17(목)~18(금) 제4회 기술경영 실무자 교육 오리엔탈호텔(제주시 삼도2동)	충청호남권 연구소/전담부서 10월 정기 상담회 대전사무소 회의실 14:00~17:00	
13	14	15	16	17	18	19
	기업부설연구소/전담부서 정기 상담회 산기협 대강당 14:00~17:00 10.21(월)~22(화) 2013 코스타상장기업 취업박람회 COEX 10:00~17:00 10.21(월)~22(화) KOITA-부산TP 공동 국가인증 및 정부조달제도 교육 부산테크노파크(임금단지)	3D 프린팅 기술동향 산기협 대강당 14:00~17:30 2013년 고급연구인력 활용지원사업 신규지원기업 운영설명회 건설서관 대강당 10:00~17:00	프로젝트 관리 교육 산기협 대강당 10:00~18:00 중소기업 애로기술 상담회 김대중컨벤션센터 4층 컨벤션홀 15:00~19:30 10.23(수)~25(금) 제121차 KIST-KOITA 유해물질,무기(기기)분석 교육 KIST(서울 흥통)	CTO클럽 정례모임 코엑스인터컨티넨탈 호텔 07:00 제안서 분석 및 작성 스킬 교육 대전컨벤션센터 105호 10:00~17:30 10.24(목)~25(금) 연구소 사업계획수립 교육 산기협 대강당	산기협 추계 등반대회 관악산 13:00~18:00	
20	21	22	23	24	25	26
		성공하는 프레젠테이션 스킬 교육 대전컨벤션센터 105호 10:00~17:30 청년취업인턴제 운영 설명회 산기협 중회의실 16:00~17:30 중소기업 CEO 경영혁신 교육 산기협 대강당 14:00~18:00 제10차 연구소 정기상담회 영남사무소 회의실 14:00~17:30	산기협 끝나루 장학증서 수여식 산기협 중회의실 10:30~11:00 국제회계기준(IFRS)과 일반기업회계기준의 주요 항목 비교분석 교육 산기협 대강당 10:00~18:00 10.30(수)~31(목) 2013년 초·중급 기술개발인력 지원사업('13년 2차) 신규지원 기업 평가위원회 산기협 중회의실 10:00~18:00 10.30(수)~11.1(금) 2013년 한국산업기술대학교 취업박람회 한국산업기술대학교 10:00~18:00	정부연구개발지원제도 및 산기협 사업설명회 산기협 대강당 09:30~12:00 제20차 기술개발지원제도 및 산기협 사업설명회 영남사무소 회의 14:00~17:00 2013년 테크노닥터 지원사업 워크숍 개최 곤지암리조트 13:00~20:00		
27	28	29	30	31	1	

기술 · 제품 · 부품 홍보의 새로운 장! Tech-Biz 협력서비스가 열어드립니다.



Tech-Biz 협력서비스란?

- 기업이 보유한 창의적이고 혁신적인 기술, 제품 및 부품 등을 자유롭게 홍보하는 서비스
- 약 40,000여개 연구소 및 전담부서를 운영 · 지원하는 산기협 네트워크망을 활용하여 기업의 인지도 향상 및 상생협력, 판로개척 확대에 좋은 기회를 제공
- 본회 '기술과 경영' 등 발간물을 통한 등록정보 홍보

이용방법

- 산기협 홈페이지(www.koita.or.kr) → 메인화면 배너클릭(Tech-Biz협력서비스)
- * 등록 및 열람시 별도의 홈페이지 가입절차가 없습니다.

문의처

회원지원팀 서희경 주임, 이덕성 팀장
137-888 서울시 서초구 바우뫼로 37길 37 산기협회관 3층 (양재동 20-17)
T: 02-3460-9044/41 F: 02-3460-9049 Email: partner@koita.or.kr

KOITA Global Forum 2013

New Business Models in the Creative Economy

2013. 11. 14 [목] 10:00~17:30

JW 메리어트 호텔 서울

기조연설

Stephen Hoover (Xerox 팔로알토 연구소, CEO)

세션 I [Creativity]

Steve Cousins (Willow Garage, CEO)

Masanori Yoshikai (스미토모 전공, 상임고문)

이석우 (썬카카오, CEO)

세션 II [Collaboration]

Philippe Queille (Air Liquide, 아시아 R&D 총괄 부사장)

Benjamin Cohen (Israel Aerospace Industries, Director)

변재완 (SK텔레콤, CTO(부사장))

공식 홈페이지 <http://gf2013.koita.or.kr>

주 관 |

koita 한국산업기술진흥협회
Korea Industrial Technology Association

후 원 |

 미래창조과학부

매일경제

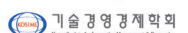
 **anpei** Asociación Nacional de
Profesores y Docentes de
las Empresas Tecnológicas

 **eirma**

 **airg** australasian industrial
research group

 **JRIA** 一般社団法人 研究産業・産業技術振興協会
Japan Research Industry and Industrial Technology Association

 **anpei** Asociación Nacional de
Profesores y Docentes de
las Empresas Tecnológicas

 **koita** 기술 경영 경제 학회
Korea Institute for Technology Management & Innovation

DESIGN YOUR IP

당신의 지식재산을 설계하다

특허정보시스템

- WINTELIPS 스마트 특허정보 솔루션
- WIPS ON 쉽고 빠른 특허검색
- 맞춤형 DB구축 및 IP정보시스템 개발



IP 조사

- 특허청 빠른(우선)심사용 조사
- 특허/상표/디자인 맞춤형 조사
- 신기술/신제품 인증조사



기술경영컨설팅

- IP경영전략/분쟁대응/기술거래/기술평가
- 특허분석 및 R&D 전략 컨설팅
- IP 집합교육 및 맞춤형 교육



브랜드/디자인 컨설팅

- 브랜드 Naming & Design
- IP기반 디자인 전략 수립 및 개발
- 브랜드/디자인 보호전략 수립



www.wipscorp.com

Tel. 02-726-1100 / 1105

E-mail. help@wips.co.kr

지식재산토털서비스 No.1 위프스

The First!

국내 최초 온라인 전세기 특허정보서비스

The Best!

온라인 특허검색서비스 시장점유율 1위 / 최고 수준의 지식재산전문가 그룹

The Only!

특허청 지정 민간기업 유일의 특허/상표/디자인 선행기술 전문조사기관