

NANO INSIDE

나·노·인·사·이·드

Vol. 16 | 2013.09



technology,
pioneer for the Next Generation Industry

특집기획 나노코리아 2013

- | 인사이트 인터뷰 |
나노물질 안전성에 대한 해답을 제시한다
- 표준연, 송남용 박사
- | 특별 리포트 |
창조경제 실현을 위한 나노융합산업육성방안
- | 나노기술 & 비즈니스 |
T2B축진 나노제품 소개
- | 전문가 칼럼 |
나노 세계도 인쇄하는 3D 프린터
- | 정책동향 |
정부 산업기술 R&D 프로세스 혁신방안



< 공급-수요기업 간 연계를 통한 제품거래 추진 >



“나노융합 T2B(Tech to Biz)센터”는?

국내 나노융합분야의 산업화 촉진을 위해 우수 나노융합제품을 발굴하고 다양한 산업군과 수요 연계를 지원하는 등 나노기업의 상용화 비즈니스를 지원합니다.

1. 우수 나노융합제품 상설 시연!

- ▶ 상설시연장 방문을 통해 다양한 우수 나노융합제품을 직접 확인하실 수 있습니다.
(現, 72개 기업 95개 나노융합제품 시연 중 / 年 2회의 시연장 리뉴얼을 통한 신규 제품 발굴)

2. 기업 간 거래 활성화 지원!

- ▶ 기업 간 1:1 상담회 상시 추진 및 지속 관리 등 나노융합 비즈니스 기회를 제공하고 있습니다.

3. 나노융합제품 홍보·마케팅 지원!

- ▶ 국내외의 다양한 산업전시행사 참가 및 홍보자료 제작·배포 등 나노기업의 판로개척을 지원하고 있습니다.



CONTENTS

04 기획기사
나노코리아 2013
특집기획

15 인사이드인터뷰
나노물질 안전성에 대한
해답을 제시한다
- 표준연 송남웅 박사

19 특별 리포트
창조경제 실현을 위한
나노융합산업육성방안

40 사무국 주요행사
국회포럼,
MOU,
나노코리아,
워크샵

42 나노라이프
살들과 이별을 고하다
(다이어트 도서 추천)



38 회원사동향
상보,
주성,
아모그린텍,
나노종합기술원



23 나노기술&비즈니스
T2B축진
나노제품 소개

26 전문가 칼럼
나노 세계도 인쇄하는
3D 프린터

29 정책동향
정부 산업기술 R&D
프로세스 혁신방안

34 기업탐방
상보, CNT솔루션



• 발행처 나노융합산업연구조합
• 편집 및 광고 경영지원팀 유현웅
• T.031-548-2008 F.031-258-8509 E. ntrayou@nanokorea.net

※ 본지에 게재된 내용 및 자료는 나노융합산업연구조합의 소유이며 무단복제 및 배포 전체를 금합니다.

NANO KOREA 2013



금년 11회를 맞이하는 나노코리아는 나노기술·제품의 전시 및 거래 상담 등 나노기업의 비즈니스 활성화와 나노기술의 연구 성과를 공유·확산하기 위한 국제행사이다. 산업통상자원부와 미래창조과학부가 공동주최하는 나노코리아 2013은 "Nanotechnology, The Pioneer for the Next Generation"을 주제로 많은 사람들의 관심과 성원속에 7월 10일부터 3일간 삼성동 Coex에서 성황리에 개최되었다.

전시회는 나노를 중심으로 마이크로, 레이저 등을 포함한 5대 기술분야를 망라하여 13개국 320개사 500여부스로 개최되어 나노융합 비즈니스 허브로서 실질적인 상담과 거래의 기회를 제공하였다. 특히, 대표 나노융합제품을 한자리에서 만나볼 수 있는 T2B특별관에서는 생활가전, 화장품, 의료, 창호, 기능섬유, 스포츠, 자동차 등 다양한 나노융합제품이 선보여 많은 관심을 이끌었다.

심포지엄은 12개국 83명의 초청강연을 비롯, 총 870여편의 연구성과가 발표되어 국제규모의 나노학술대회로 자리매김하고 있다.

NANO KOREA 2013 행사 개요

기간/장소 : '13. 7. 10 (수) ~ 12 (금), 3일간 / 서울 코엑스

슬 로 건 : Nanotechnology, Pioneer for the Next Generation Industries

추진조직 : 나노코리아조직위원회

주최(공동) : 미래창조과학부, 산업통상자원부

주관(공동) : 나노융합산업연구조합, 나노기술연구협의회

후 원 : 한국산업기술진흥원, 한국연구재단, 한국산업기술평가관리원, 한국과학기술기획평가원, 한국과학창의재단, 한국산업기술진흥협회, 우수기술연구센터협회, 나노융합2020사업단, KOTRA, 전자신문사

제이오

나노코리아의 성공적 개최를 진심으로 축하드립니다. 십년을 넘어 또 다른 십년의 역사를 쓰고 있는 나노코리아는 나노기업과 연구자들에게는 많은 의미를 가지고 있는 것 같습니다. 본 행사는 나노분야 기술과 정보를 공유하고 인적 네트워크를 구성하며 타기업·연구소 등과의 경쟁과 협력을 가능하게 하기 때문입니다.

아시다시피 나노기술이 가지고 있는 무한한 가능성은 참 매력적입니다. 하지만 많은 기업들이 나노산업/시장에 대한 불투명한 미래 때문에 많이 지치기도 하고 심지어 포기까지 생각하기도 합니다. 하지만 나노코리아와 같은 행사가 있었기에 타기업과 공동체의식으로 꿈을 이어갈수 있었고, 국내·외 기술·산업 동향점검으로 계속 도전할수 있는 힘을 얻었던 것 같습니다. 앞으로도 본 행사가 사람·기술·정보의 추축이 되고, 나노기업이 사업화에 성공할수있도록 나노산업의 코디네이터로 발전하길 기원합니다.

제이오
강득주 대표



일신오토클레이브
하태일 차장



일신오토클레이브

나노기술은 기반기술이라는 특성상 나노의 상품화 및 산업화가 어려운 것이 실정입니다. 최근 나노타이틀을 가지고 제품들이 종종 출시되고 있으나 스타성 제품은 매우 적고 형성된 시장 또한 크지가 않습니다. 하지만 나노 기술이 타 기술·산업과의 융합이 가능해 진다면 나노시장은 상상 이상의 블루오션이 될 것입니다.

나노코리아는 이런 나노기술의 산업화를 위해 중요하다고 생각합니다. 사람과 기술이 한자리에 모이고 서로를 연결하여 시너지를 일으키는 장이기 때문입니다. 본 행사가 지난 10년간의 노하우를 바탕으로 나노산업을 이끌어 가는 세계 일류 행사로 거듭나길 기원합니다.

아모그린텍

송용설 부사장



아모그린텍

2013 나노코리아가 끝났습니다. 전시 참가자로서 또 아쉬움을 남기고 내년을 기약해 봅니다.

한마디로 소감을 이야기하자면, 많이 발전하고 있음을 느끼고 있으나 아직도 무언가 부족하다는 생각을 하게 됩니다. 물론 2~3년전 까지만 해도 당사 부스를 찾는 고객들 중에서 "상당수가 나노 입자나 나노섬유를 어떻게 만드나요?" 라는 질문에서, 현재 당사가 제조한 나노잉크 및 나노섬유 멤브레인을 보며, "이런 것들이 현재 어디에 주로 쓰이고 있나요?" 라는 질문으로 바뀐 것을 보면 많이 발전된 모습이라고 생각합니다. 그러나 아직도 구체적인 응용과 그 과정에서 겪은 여러 어려움들을 서로 이야기 하는 기회는 그렇게 많지 않고, 상당수의 대화 가능성 관점에서 이루어졌다는 점은 아쉬움으로 남습니다. 성격이 급한 사람은 성급하게 나노산업에 대한 판단을 내릴 수도 있겠구나 하는 생각이 들기도 했습니다.

당사뿐만 아니라 모든 참가회사들이 고객을 만나기 위하여 1년을 준비하여 전시회에 참가합니다. 그 동안 애쓰고 노력하여 준비한 기술 및 제품들을 고객들에게 선보이는 가슴 설레이는 자리입니다. 기업입장에서는 당연히 우리의 이야기를 들어줄 고객이 많기를 바라죠. 이제 나노코리아는 "어떻게 하면 고객들의 발걸음을 이끌 수 있을까?" 를 생각하고, 본 행사가 공급자와 수요자(고객)간 만남의 장 역할을 더욱 활성화하여 더 많은 상용화의 기회를 줄 수 있기를 바랍니다. 나아가 다양한 나노소재·소자 및 응용부품과 이를 만드는 나노전문기업들이 더 많이 참가하여 모든 나노관련자들의 잔치가 되길 바랍니다.

나노코리아의 운영을 보면 정말로 높은 수준에서 이루어지고 있음을 누구나 알 수 있습니다. 이런 운영 능력을 바탕으로, 이제는 형식을 넘어서 실질적인 토론과 대화 그리고 새로운 응용분야의 발견 및 기술이전 등의 성과를 도출할 수 있도록 나노관련자들이 생각을 모아야할 시기라고 생각합니다.

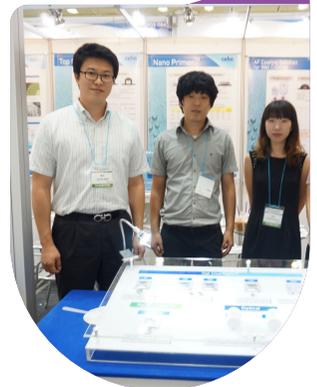
세코

나노기업은 항상 정보에 목말라 합니다. 산업에 대한 동향과 기술의 정보, 사람(인적네트워크)에 대한 목마름일 것입니다. 나노코리아는 이러한 갈증을 해결해주는 작은 오아시스라 생각합니다. 물론 부족한 면도 있지만, 기술·산업에 대한 정보와 관련 전문가들이 한자리에 모인다는 것만으로도 큰 의미가 있다고 생각합니다.

앞으로는 나노코리아가 정보의 집합소를 넘어서 실질적 비즈니스의 장으로 발전할수 있도록 주최측과 나노기업 모두 노력이 필요할 것 같습니다.

세코

정은욱 팀장



건국대학교

매년 질적·양적으로 성장하는 나노코리아를 보면서 나노인의 한사람으로써 뿌듯함을 느낍니다. 본 행사가 국내 최대의 나노기술 축제임은 당연한 사실일 것입니다.

나노코리아는 앞으로 세계최고를 위해 달려야 할 것입니다. 과거에 얽매이지 않고, 현재에 만족하지 않으며 미래를 위해 준비해야 할 시기입니다. 앞으로 많은 노력이 필요하겠지만, 학교입장에서 보면 미래를 이끌 현재 청년들이 나노코리아에 참가하여 연구실적을 공유하고, 기술/정보 교류 프로그램 등으로 나노기술에 대한 관심과 확신을 갖을수 있도록 노력하는 것이 중요하다고 생각합니다.

11회째를 맞이하는 나노코리아는 새로운 10년의 서막입니다. 앞으로 성장할 나노코리아를 위해 응원을 아끼지 않겠습니다.

건국대학교
박배호 교수



주요 나노제품 소개

CNT용액 분산액 | 제이오

발견된지 20년된 탄소나노튜브(CNT)는 탄소원자 6개로 이루어진 육각형 모양이 서로 연결되어 관모양을 이루고 있다. 뛰어난 강도와 전기전도도 및 열전도율 덕분에 반도체, 디스플레이, 섬유 등 넓은 분야에서 적용을 위한 연구가 활발히 진행되고 있으나, 전기적 특성 등 여러 가지이유로 상용화가 쉽지 않은 실정이다.

최근 나노소재/장치 전문업체인 제이오(대표:강득주)는 이러한 CNT를 활용하기 위해 "CNT 용액분산액"을 개발했다. 이번 개발된 분산액의 가장 큰 특징은 완전분산에 있다. CNT가 절대 섞이지 않은 기술 및 분산액의 개발이 가능했던 이유는 자체적으로 분말 분쇄·분산 장비 기술뿐만 아니라 공정 기술도 함께 보유하고 있었기 때문이다. 앞으로 이 분산액은 CNT의 특징(전기·열 전도도 우수)을 살려 이차전지 및 터치패널 등에 적용될 예정이다.

문의 : 제이오 김주희 부장(032-818-8110, kjkjh@hanmail.net)



GF-에어로젤 | 지에프켄

에어로젤(Aerogel)은 공기를 뜻하는 aero와 고체화된 액체를 의미하는 gel의 합성어이다. 구조는 머리카락 1만분의 1 굵기의 극세사가 얽혀있으며, 내부에 98% 이상의 기체로 채워져 있다. 에어로젤은 열, 전기, 소리, 충격 등에 강하고 무게도 같은 부피의 공기보다 3배 밖에 무겁지 않은 특징을 가지고 있기 때문에 미래의 단열재, 충격완충재, 방음재 등으로 주목 받고 있다.

지에프켄(주)에서 개발한 GF-Aerogel은 5~50nm 크기 메조기공의 다공체로 이루어진 마이크로미터 사이즈의 실리카(SiO₂) 분말이다. 머리카락의 1만분의 1 굵기인 SiO₂ 실이 극히 성글게 얽혀 이루어져 있다. GF-Aerogel은 Silica 성분의 분말 형태이며 수용성과 소수성이 있고, 차음효과가 뛰어난 고성능 무기 단열재이다. 뿐만아니라 자체개발한 특화기술로 제품을 저가로 대량 생산이 가능하여 상용화를 눈앞에 두고 있다. 본 제품은 건축, 에너지, 프린팅, 자동차, 우주 등 다양한 분야에 넓게 활용될 예정이며, 특히 산업용 파이프, 패널 등 단열분야에 적용될 것으로 전망된다.

문의 : 지에프켄 김현철 대표 (031-683-0687, gfchem@daum.net)



Mini SEM | 세크

SEM(Scanning Electron Microscope)은 가속전자를 빛으로 사용하는 현미경으로 광학현미경의 한계를 넘어 빛이 파장 이하의 미세구조 관찰이 가능한 전자현미경이다. SEM은 현재 거의 모든 산업 및 과학분야에 사용되는 중요한 장비이나 부피가 크고, 가격이 비싸다는 단점을 가지고 있다.

X-ray 검사장비, SEM 등을 생산하는 검사장비회사인 세크(김중현 대표)는 이번 나노코리아를 통해 Mini SEM을 선보였다. 국내 최초로 개발된 Mini SEM(탁상형 주사전자현미경)은 일반 전자현미경의 Module 소형화를 실현함으로써 compact한 디자인으로 개발되었다. 본 장비의 특징은 소형화뿐만 아니라 간결하고 손쉬운 구성으로 누구나 쉽게 사용이 가능하고 합리적인 가격과 장비이동의 편리성은 SEM 보급에 큰 기여를 할 것으로 기대된다. 이러한 특징으로 인해 산업부장관상을 수상하기도 하였다.

문의 : 세크 유지택 팀장 (031-215-7341, you1004jt@seceng.co.kr)

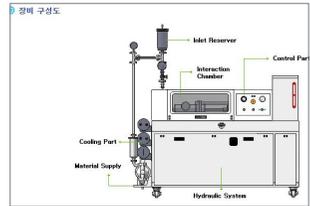


초고압 분산기 | 일신오토클레이브

최근 고압 분산장치를 이용한 혼합물의 고효율화 및 다중 물성에의 적용기술이 활발하게 진행되고 있으며, 우리나라는 기술력 부족으로 신뢰성 있는 국산제품 개발이 미진한 실정이다. 이에, 고온·고압 장비업체인 일신오토클레이브(김현호 대표)는 초고압을 안정적으로 발생시키고 연속적인 공정에서도 효율이 뛰어난 초고압 분산기 "Nano Disperser"를 개발하였다.

초고압 분산기의 특징은 다음과 같다. 유체를 초고압으로 가압한 상태에서 미세 오리피스 모듈을 통과시키면 압력의 급격한 저하에 따른 초음파 유속이 형성된다. 이때, 유체내의 입자에 IMPACT(충격), CAVITATION(공동화), SHEAR(전단)이 작용하여 유체는 세포파괴, 미립화, 유산, 분산, 리포솜 등이 일어난다. 기존의 호모믹서, 초음파, 볼밀 등을 이용한 타기술에 비해 높은 효율을 가지고 있어 전자재료, 생명공학, 제약, 식품, 섬유, 도료, 화장품 산업에 이르기까지 광범위한 분야에 적용되고 있다. 본 개발장비로 NANO KOREA Award를 수상하기도 했다.

문의 : 일신오토클레이브 하태일 차장 (042-933-5670, th@hiflux.com)



나노코팅제 | 세코

주식회사 세코는 기능성 재료에 나노코팅기술을 접목하여 나노표면개질 재료기술분야의 원천 기술을 보유하고 있는 등 탄탄한 기술력을 가진 맞춤형 재료개발 전문회사이다.

(주)세코에서는 독자적인 원천기술을 보유하여 수입대체가 아닌, 직접 약품을 개발 및 제조하고 있으며, 국내외에서 유일하게 진공증착 기기에 사용되는 'E-beam용 나노코팅제'를 개발 및 제조하고 있다. 또한 본사의 기술은 에너지의 변화를 통해 자유로운 표면개질을 구현이 가능하다. 제품 용도에 따라, 발수/발유성, 내지문, 내스크래치, 내충격 등 다양한 기능을 부여하며, 국내최고의 내마모성, 내약품성, 내염수성 등의 신뢰성 기준을 충족시킨다.

특히, 이번 나노코리아 2013 Award에서 국무총리상을 수상하게 된 기술은 '슬립성 강화형 내지문 기능성 나노코팅제' 로써, 터치패널을 주로 사용하는 스마트폰의 강화유리 윈도우용 표면 처리제로 사용되고 있다. 지문, 오염, 스크래치 등 외부환경으로부터 터치패널을 보호하여 내구성을 향상시키며, 표면 슬립성을 획기적으로 개선하여 사용자의 감성을 자극하는 것이 기술의 특징이다.

문의 : 세코 정은욱 팀장 (031-733-3355, william.jeong@ceko.co.kr)



T2B특별관 및 제품(기술)설명회

나노코리아 2013에서는 국내 대표 나노융합제품을 한자리에서 만나볼 수 있는 T2B(Tech to Biz)특별관을 마련하였다. 특별관은 국내 우수 나노융합제품을 발굴·시연·홍보하고 수요기업을 발굴·연계하여 나노융합제품의 사업화를 지원하는 '나노융합기업 T2B(Tech to Biz) 촉진 사업'의 일환으로 마련되었다. 특별관은 나노융합기업의 우수 제품(기술)에 대한 잠재적 수요기업 발굴과 제품거래, 기술협력 등 다양한 연계 창출을 목적으로 생활가전, 화장품, 의료, 창조, 기능섬유, 스포츠, 자동차 등 13개 분야에서 총 60여개 기업의 70여 가지 나노융합제품들이 전시되었다.

이번 'T2B특별관'은 다양한 국내 우수 나노제품의 정보를 제공함과 동시에 현장에서 나노-수요기업 간 상담 기회를 제공하여 실질적인 나노융합제품의 비즈니스 촉진의 장이 되었다. 아울러 일반 관람객들에게도 일상생활에서 응용·활용되고 있는 나노융합제품들을 한눈에 확인하고 접함으로써 쉽게 나노기술을 이해할 수 있는 계기가 되었다.

구 성	내 용
	<p>▶ 가전</p> <ul style="list-style-type: none"> - 나노기술이 적용된 다양한 생활기기 전시 - 투명난방기, 컬러LED램프 등 약 20여종의 제품 전시
	<p>▶ 건축</p> <ul style="list-style-type: none"> - 내장재와 외장재로 구분하여 다양한 제품 구성 - 투명열차단유리, 면상발열필름 등 약 10여종의 제품 전시
	<p>▶ 화장품/의료</p> <ul style="list-style-type: none"> - 화장품, 의약품 등 생활 속에서 발견할 수 있는 나노적용 제품 전시 - 나노화장품, 다이어트보조식품 등 5개 제품 전시
	<p>▶ 섬유</p> <ul style="list-style-type: none"> - 나노물질이 적용된 다양한 섬유, 부직포, 솜 등을 전시 - 산화이연섬유, 은나노섬유, 현무암섬유 등 약 10여종의 제품 전시
	<p>▶ 레저</p> <ul style="list-style-type: none"> - 나노기술이 적용된 실생활에서 쓰이는 용품을 통해 일반참관자에게 나노제품에 대한 저변 확대 - 나노섬유의류, 마그네슘자전거 등 약 10여종 전시
	<p>▶ 자동차</p> <ul style="list-style-type: none"> - 자동차 적용가능 나노제품(기술)을 자동차 모형을 통해 전시, 나노제품에 대한 홍보 실시 - 초친수열교환기, CNT복합소재 적용 제품 등 약 20여종의 나노제품 전시

T2B 특별관 내 설치된 발표회장에서는 나노기업 및 자사 제품(기술)에 대한 홍보·마케팅 추진을 위한 T2B기업 제품(기술) 설명회가 진행되었다. T2B사업에 참여중인 90여개의 기업중 IDT인터네셔널, 나노미래생활, 나노스퀘어 등 제품화 가능성이 높은 11개 기업을 사전에 선정하여 설명회를 실시했다. 설명회는 기술적이고, 구체적으로 발표되어 평균 100명 이상의 산학연 관계자들이 참관하는 등 높은 호응도를 보였다.

나노코리아 어워드

매년 "NANO KOREA Awards"는 나노 Society의 결집과 연구자 및 기업의 사기진작을 위해 우수연구 성과를 낸 인물/기업(관)에게 상을 수여하고 있다. 시상은 나노과학부문과 나노산업부문에서 총 24개의 상을 수여하였다. 올해에는 '표면증강 라만산란 나노입자를 이용한 바이오 분자 검출 및 진단 관련 융합 연구 개발'한 서울대학교의 이윤식교수와 '슬립성 강화형 내지문 기능성 나노코팅제'를 출품한 씨코가 최우수상인 국무총리상을 차지하였다. 특히 금년에는 연구혁신부문 국무총리상, 산업기술부문 조직위원장상 유공자 표창을 신설함으로써 나노과학기술 발전 기여와 나노코리아 발전에 기여한 자의 공로를 치하하였다.



수상내역

구분	수상자	수상내용
나노산업 기술상	국무총리상	(주)씨코 솔립성 강화형 내지문 기능성 나노코팅제
	산업부장관상	LG전자기술원 나노결정 박막을 포함하는 삼중접합 실리콘 박막태양전지
		(주)씨크 주사 전자빔 이용 확대화상기술 응용 SEM
	조직위원장상	(주)일신오토클레이브 나노 초고압 분산기(Nano Disperser)
		(주)유니플라텍 고효율의 나노스케일 투명전도막
산업기술 평가관리원장상	(주)에스이피 TiO2 광촉매 대면적 코팅기술	
산업기술 진흥원장상	한국건설생활환경시험 연구원 나노제품의 안전성 평가 및 인증시스템 개발	
나노연구 혁신상	국무총리상	(주)새론테크놀로지 Hybrid E-beam System
	미래부장관상	이윤식 교수 (서울대) 표면증강 리만산란 나노입자를 이용한 바이오 분자 검출 및 진단 관련 융합 연구 개발
		박병국 교수 (서울대) 신경계의 특성이 장단기 기억과 학습능력을 구현하는 실리콘 기반 시냅스 소자 발명
		김동환 교수 (고려대) 나노물질을 이용한 차세대 나노 태양전지 연구 개발에 선도적 역할 수행
		염한웅 교수 (포스텍) 자기조립 금속원자선 분야에서 선도적인 연구 및 전자의 저차원 물리 현상을 활용하는 방향 제시
조직위원장상	박경현 책임 (ETRI) 물질의 분자지문 추출 및 투과특성을 갖는 초소형, 광대역 테라헤르츠파 발생 기술을 최초 개발	
	김영국 선임 (재료연) 반도체 나노입자의 표면처리 및 복합화 기술 개발을 활용한 고효율 LED 소자 등 기술 개발	
	강대준 교수 (성균관대) 전기수력학기반 신개념 대면적 나노패턴 기술 개발 및 전자/광학/바이오 소자 응용기술 연구	
공로상	산업부장관상	강득주 대표 (제이오) 나노융합산업발전에 기여
		박종구 단장 (2020사업단) 나노융합산업발전에 기여
	미래부장관상	유일해 교수 (호서대) 나노안전성 국제표준화 및 OECD의 나노물질 안전성평가에 기여
	조직위원장상	김대수 대표 (S&P) 나노코리아 전시회 발전에 기여
	조직위원장상	박경완 교수 (서울시립대) 나노코리아2013 심포지엄의 성공적인 개최 및 운영에 기여
	전자신문사장상	Komissarov Alexey (러시아) 나노코리아 국제화 및 국가간 나노기술협력에 기여
	연구재단이사장상	송남욱 책임 (표준원) 나노안전성 분야에서 학·연·산 협동연구 촉진 기여
		이재중 책임 (기계연) '21세기 프론티어 연구개발사업' 등을 통하여 학·연·산 협동연구 촉진 기여
과학창의재단 이사장상	신경호 본부장 (KIST) '찾아가는 나노트릭' 프로그램을 기획하여 나노과학문화 확산 기여	



해외 국가관 참가 동향

나노코리아 2013에서는 러시아, 벨기에, 체코등을 포함한 12개국에서 55개사가 참여하여 국가관을 운영되었다. 특히 금년에는 대만, 인도, 싱가포르가 최초로 참가하였으며, 참가규모도 전년도에 비해 크게 확대되어 나노코리아가 국제적 행사로 자리매김하고 동시에 국제화·세계화 시대에 발맞추고 있음을 확인할수 있었다.

주요 해외 국가관 특징

러시아

러시아는 RUSNANO 프로그램을 적극 지원을 통해 자국 내의 행사뿐만 아니라 해외 마케팅에도 적극적이며, 기술교류, 교류협력 확대 등에도 관심을 가지고 있다. 이번에 참여한 러시아 방문단은 NANO KOREA 2013 행사기간 중 교류회, 모스크바 소개, 인천경제자유구역 방문 등의 일정에 참여 등을 통해 나노기술 및 관련기업의 성과를 소개하는데 노력하였으며, 특히 한-러 나노융합 비즈니스 교류회를 개최하여 양국의 기업 및 기관의 소개를 통한 교류확대를 추진하는 등 나노관련 전시회에 단순 참여를 벗어나 매우 적극적인 홍보 및 마케팅 사례를 보여주었다.



벨기에

벨기에는 남부에 위치한 Wallonia(왈롱) 지역에서 나노코리아 2013에 참여하였다. 최근 왈롱지역은 "Creative Wallonia"를 슬로건으로 왈롱지역 투자를 위해 다양한 방면에서 노력 중이다. 이 지역은 과학기술분야의 투자유치, 국제교류 확대를 통한 부흥을 꿈꾸고 있으며, 다양한 국제 전시회의 참여를 통한 왈롱지역 홍보에 많은 노력을 기울이고 있다. 향후 우리나라와 기술 및 산업분야에서 좋은 파트너가 될것으로 보인다.





체코

신흥 첨단과학기술 투자국인 체코는 최근 국제적인 전시회에 적극적으로 참여하고 있다. 국가적 투자분야를 보면, 나노기술을 핵심기술로 선정하고 26개 연구소, 37개 대학, 9개의 연구재단을 중심으로 연구를 진행하고 있다. 지역별 투자서비스는 13개의 지원체제를 갖추고 있으며, 이들은 상호 네트워크로 협력하며 투자를 희망하는 수준에 맞게 지역차원의 서비스를 목적으로 하고 있다.

체코는 지난해 8월 나노조합과 나노융합 제품 판로개척 지원 및 협력을 위해 MOU를 체결한바 있다.



이란

이란은 최근 과학기술에 많은 투자를 시작한 아시아국가 중의 하나로, 정부투자 및 과학기술지원 정책에 의해 매년 NANO KOREA에 참여하고 있다. 금년 IRANANO는 농업, 페인트, 건강/의학, 재료, 섬유/고분자, 자동차/석유 등 6개 분야의 기업들이 참여해 제품과 기술을 홍보하였다. 특히 소재자료를 CD로 제작하여 홍보하는 등 홍보에 큰 비중을 둔 모습을 볼수 있었다.



독일

EU의 대표적인 나노기술 선진국인 독일은 투자통상분야에서 많은 관심을 가지고 매년 세계적으로 유명한 전시회에 참여 중에 있다. NANO KOREA 2013에는 독일의 Saarland 주(州)에서 참여하였으며, 주(州) 소재 기업을 중심으로 국가관을 구성하여 참여하다.

Leibniz의 INM(Institute for New Materials)은 지역소재 연구기관이 어떤 일을 하는지 알 수 있는 자료를 만들어서 배포하였다. INM은 재료분야 중 화학나노기술분야, 계면재료분야, 생물재료분야의 크게 3가지 분야를 중점으로 연구하고 있으며, 이들을 상호 연계하는 분야도 운영 중에 있다.



나노물질 안전성에 대한 해답을 제시하다.



송 남 응 박사
한국표준과학연구원

세계적으로 관심이 집중되고 있는 나노안전성에 대한 우려는 나노산업의 발전에 잠재적 걸림돌로 작용하고 있다. 따라서 나노산업의 균형 있는 성장과 국민의 건강한 생활보장을 위해 나노제품 및 이에 함유된 나노물질이 인체 및 환경에 안전한지의 여부를 신뢰성 있게 판단해 줄 수 있는 정부 차원의 역량이 필요하며, 이에 요구되는 과학적 근거를 확보하기 위해 나노물질의 물리·화학적 특성과 이에 따른 안전성 여부를 정확하게 판단하고 제시할 수 있는 국가 차원의 측정 및 연구관리 시스템을 구축하는 것이 요구된다.

나노물질은 동일한 조성이라도 구조와 형태 및 존재환경에 따라 특성이 달라지므로 신뢰성 있는 인체 및 환경 안전성 평가를 위해서는 기존의 화학물질 대상 안전성 평가방법과는 다른 패러다임을 가지고 접근해야 하며 기초원천 연구로부터 출발하여 응용연구로 연결되는 조직적이고 체계적인 연구관리가 필요하다.

나노안전성 연구의 필요성

우리나라에서 시판되는 나노물질 응용제품의 수는 124종으로, 미국(587종), 독일(163종)에 이어 세계 3위로 다양한 나노제품을 제조·유통하는 나라이다. 다양한 나노기술응용제품이 시장에 출시되어 유통되고 있는 상황에서 일반 소비자들은 나노제품을 대할 때 혁신적 기술효과에 대한 기대와 잠재적 위해성에 대한 막연한 우려를 동시에 가지고 있다. 하지만 아직까지 전 세계적으로도 어떤 나노물질이 유해한지를 명확하게 판단해 줄 수 있는 주체는 없는 상황이다. 이미 실생활에 활용되고 있는 탄소나노튜브의 경우에는 나노물질의 독성평가에 대한 상반된 연구결과가 보고되고 있다. 이에 대한 정확한 평가를 위해 표준화된 물리·화학적 나노특성 분석 및 독성평가 기술 확보가 요구되는 실정이다.

EU 등 선진국을 중심으로 2013년부터 나노제품에 대한 규제를 강화하려는 움직임이 일어나고 있어 국내 나노기술 응용제품관련 수출업체에게는 향후 설정될 규제안이 국제무역의 장벽으로 작용할 것으로 예상된다. 또한, 국제협력기구인 OECD WPMN과 국제표준화 기구

나노입자 상용화 길 터... 1조달러 시장 잡겠다



반도체, 디스플레이, 의료, 자동차 등 다양한 분야에 걸쳐 나노입자 기술이 접목되고 있다. 나노입자 기술이 접목된 나노입자 소재는 다양한 분야에 접목되고 있다.

반도체 분야에 접목된 나노입자 소재는 반도체의 성능을 향상시키고, 디스플레이 분야에서는 색재현율을 높이고, 의료 분야에서는 진단 및 치료에 활용되고 있다. 자동차 분야에서는 연료 효율을 높이고, 내구성 있는 소재를 개발하고 있다.

1000억 달러에 달하는 시장 규모를 가진 나노입자 시장은 2015년 1조 달러에 이를 것으로 예상된다. 나노입자 기술의 발전과 함께 나노입자 소재의 상용화가 가속화되고 있다.

나노입자 건강을 노린다
조선일보, 2006. 7. 3

나노입자 사망률 최초의 사례
전자신문, 2008. 5. 7

나노입자를 이용한 산업의 발전전망에 대한 기대가 큰 반면 잠재적 위해성에 대한 우려도 공존하고 있는 실정임.

조성이나 구조에 따라 각기 다른 측정기술을 요하게 된다. 일반적으로 나노입자의 크기 분석에 있어서는 TEM 측정이 가장 자세한 결과를 제공하지만 생체조건에서 단백질이 접합된 금속 나노입자의 크기를 측정하려면 DLS(dynamic light scattering)과 같은 유체와 광학을 이용한 측정방법이 필요하다. 한편, 생체환경이나 수용액 내에서 그리고 나노입자가 인체에 도입되었을 때 어떤 변화를 거치는 지에 대한 정보는 잘 알려져 있지 않으며, 나노입자의 상태나 반응성 변화를 추적할 수 있는 측정기술 역시 개발되어있지 않은 실정이다. 그러므로 다양한 종류의 나노입자에 대한 특성별 정확한 분석을 수행할 수 있는 측정기술 개발과, 이를 바탕으로 시험검사법을 표준화함으로써 나노입자의 특성을 올바르게 표현할 수 있는 분석기술의 개발 및 연구가 필요하다.

국내·외 연구현황

국내·외에서 나노소재의 산업화에 따른 안전성 문제를 고려하여 진행되고 있는 연구 사업의 대표적 현황은 다음과 같다.

미국의 경우 NSF(National Science Foundation)에서는 나노입자 전달 등의 기초분야 연구개발을 지원하고 있으며, 나노기술개발의 환경, 보건, 안전영향에 대한 기초연구도 지원하고 있고, EPA (Environmental Protection Agency)에서는 인공으로 제조된 나노물질의 환경영향 연구와 나노소재의 독성, 소멸, 수송, 변환, 생물학적 이용도 및 인간과 다른 종에 대한 노출 연구를 지원하고 있다. 한편, NIH (National Institute of Health)에서는 피부흡수, 기도흡입, 구강노출 등 연구와 결정형 형광반도체의 크기와 조성에 따른 생물학적 성질의 변화 및 탄소기반 재료(단일벽, 다중벽 CNT, 플러렌)의 장단기연구를 수행하고 있다. 또한 산업설비/소비자 제품에 사용되는 나노 금속산

인 ISO/TC 229에서는 나노물질에 대한 안전성 평가기준을 마련하고자 범국가적으로 노력을 기울이고 있으며, 향후 나노제품에 대한 안전성 규제방안을 논의 중에 있다. 구체적으로 OECD WPMN에서는 세계 각국에서 취합한 나노물질안전 연구데이터를 바탕으로 2013년부터 규제적 가이드라인을 제정 중이고, ISO/TC 229에서는 2013년 3월 “나노제품 표시제” 국제표준규격을 제정을 추진하였다. 특히, OECD WPMN에서는 13개 대표적 나노물질(C60, SWCNTs, 등)의 59항목 종말점에 대해 세계 각국에서 연구한 결과를 취합하여 나노물질의 안전성 여부를 판단하고자 노력하고 있다.

나노제품 안전관리를 위해서는 나노제품의 정의를 명확하게 규정할 필요가 있다. 현재 미국 FDA, EU 등에서는 나노기술 응용 식·의약품 등 정의를 검토 중에 있다. 국내에서도 환경부와 식품의약품 안전청이 각각 ‘국가 나노정의(안)’과 ‘나노기술 응용식품 업계자율 안전성평가 가이드라인’을 마련하고자 노력 중이다.

대부분의 나노물질들은 통상적으로 GRAS(generally regarded as safe)로 분류되지 않고 있으며, 독성과 부작용 및 생체 친화성 등 극복해야 할 문제가 있어 약물 또는 약물전달 매체로 활용되기에는 아직 상당한 시기가 필요하다. 다양한 나노입자의 물리적·화학적 특성(크기, 모양, 조성, 표면전하, 표면접합 리간드의 차이 등)을 분석하고 신뢰성 있는 정량적 수치를 제시하기 위해서는 정확하고 효용성 있는 측정기술이 필요하다. 동일한 특성을 분석하더라도 입자의

나노안전성 관련 부정적 보고

2003년 듀폰사 폐조직에 CNT주입, 15% 축소
 2003년 NASA CNT가 서로 뭉쳐 폐조직 손상
 2004년 Duke대 C₆₀ 어류 뇌 지명적 보고
 2006년 Texas대 열액순환계 잔류 (간)
 2007년 열액암 유발 가능성 보고

나노안전성 관련 긍정적 보고

2006년 Mouse정맥에 CNT주입, 체내 축적 안됨
 2006년 토끼열액에 CNT주입, 단백질 변화 없음
 2006년 CNT 세포독성이 실험적 오류에 기인함
 2007년 CNT독성이 금속촉매 불순물에 기인함
 2007년 CNT독성이 ROS 불순물에 기인함

나노물질에 대한 상반된 독성평가 연구결과.

화 입자의 광 독성 연구, 나노입자 기반 제품의 안전성 영향에 대한 연구기반시설 제공 및 나노입자의 물리적 특성 연구, 시험관내 생물학적 특성과 동물 모델을 이용한 생체 내 적합성 연구를 수행하고 있다.

일본 NEDO(New Energy and Industrial Technology Development

Organization)에서는 나노입자 특성평가 방법의 연구개발, 공업나노입자 특성연구, 노출평가 및 유해성 평가방법 개발 등을 수행하고 있으며, AIST(National Institute of Advanced Industrial Science and Technology)에서는 나노물질의 안전성 평가 프로젝트, 독성시험, 계측기술 개발과 인체 내 축적되는 나노물질의 양 측정 등을 연구하고 있다.

유럽의 경우는 다음과 같다. 먼저, 영국 IOM에서는 나노물질의 사용에 있어 안전성 확보를 위한 연구와 나노물질 안전성 연구를 위한 다학제간 연구 센터를 설립하여 운영하고 있고, 벨기에 소재 EU JRC (IRMM)에서는 표준나노물질을 제조하여 보급하기 위한 연구를 수행해 왔고, 현재 20 nm와 40 nm의 구형 실리카 표준나노물질을 제조하여 보급하고 있다.

끝으로 한국의 경우, 식품의약품 안전평가원에서는 2006년부터 '나노물질 독성기반 연구사업'을 수행, 동물모델을 이용한 나노입자 특성에 따른 독성 및 생체잔류 연구 등을 수행하고 있고, 안전성평가연구원에서는 2010년부터 '나노안전성 플랫폼사업'의 수행을 통해 나노입자 생성을 위한 시험분석기술 개발, 동물모델을 이용한 나노입자의 흡입독성시험 평가기술개발 등을 수행하고 있다. 한편, 한국표준과학연구원에서는 2009년부터 '나노안전성 보증을 위한 측정기술 개발사업'의 수행을 통해 나노입자의 특성분석기술 개발 및 표준나노입자 제조 연구, 나노독성 시험을 위해 제공할 표준화된 나노입자 합성연구 등을 수행하고 있다.

나노물질 측정클럽 출범

한국표준과학연구원은 '04년부터 시작한 측정클럽은 산업현장에서 발생하는 애로사항을 전문가가 직접 청취하여 문제점을 진단하고 각 분야의 기술동향에 대한 정보를 교환하는 커뮤니티이다. 금년중 출범예정인 나노물질 측정클럽은 나노바이오융합연구단 송남웅 박사가 주축이 되어 나노물질을 활용하는 기업이 성장할수 있도록 발판을 마련하는데 중점을 둘 예정이다.

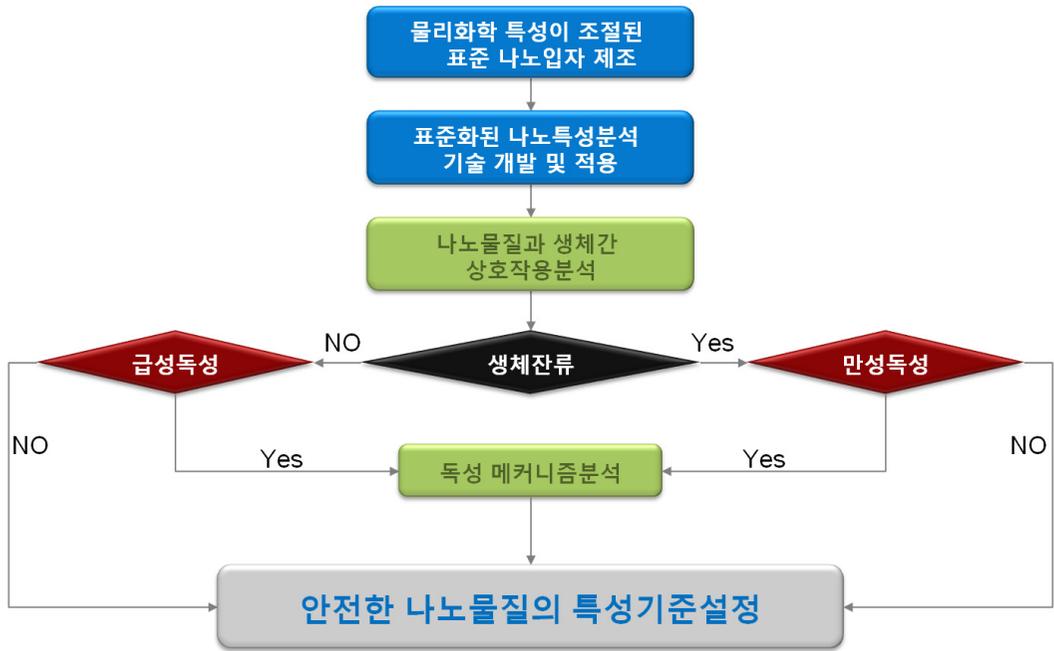
- 측정클럽 웹 주소 : <http://metclub.kriss.re.kr>

기존 나노안전성 연구의 나노물질 독성평가결과들은 이미 수많은 연구논문을 통해 발표되었지만 연구진들에 따라 특성 측정항목, 측정방법 및 독성평가 방법이 상이하고 심지어는 유사한 독성평가 방법에 기반한 결과들이 연구그룹에 따라 상이하게 나타나는 경향이 있어서 기존 논문들을 근거로 하여 나노물질의 특성에 따른 안전성을 판단하기에는 다소 어려움이 따른다. 따라서 다양한 특성항목에 대한 측정 및 이에 따른 독성평가결과를 다음과 같은 연구체계 흐름도를 통하여 수행해야 할 필요가 있다.

Endpoints of physicochemical properties

1. 응결/응집 (agglomeration/aggregation)
2. 수용성/분산성 (water solubility/dispersability)
3. 결정상 (crystalline phase)
4. 불순물 함유도 (dustiness)
5. 결정상의 크기 (crystallite size)
6. 대표적 전자현미경 이미지 (representative EM pictures)
7. 입도분포 (particle size distribution)
8. 비표면적 (specific surface area)
9. 표면전하 (zeta potential)
10. 표면화학 반응성 (surface chemistry)
11. 광촉매 활성 (photocatalytic activity)
12. 기공 밀도 (pour density)
13. 기공성 (porosity)
14. 옥탄올-물 분배계수 (cctanol-water partition coefficient)
15. 산화환원전위 (redox potential)
16. 라디칼 형성도 (radical formation potential)

OECD 권장 나노물질 특성평가 항목



안전한 나노물질의 기준설정을 위한 나노안전성 연구체계 흐름도

먼저 특성이 잘 정의된 표준 나노물질을 제조하는 기술개발이 선행되어야 한다. 현재 생체 조건에서 분산안정성을 가진 상태로 특성이 조절된 표준 나노입자 제조 하는 데는 여러 기술적인 한계가 있다. 표준 나노물질을 이용하면 나노물질 특성과 독성의 관계를 규명하는 것이 가능하며 이를 위해 크기, 조성, 모양, 표면전하, 표면접합 화합물 등을 포함한 다양한 물질의 특성이 잘 조절된 나노입자를 합성 또는 분리/정제하여 특성 평가방법의 표준화와 독성평가 자료 생산에 활용하는 것이 반드시 선행되어야 할 것이다. 이를 위해서 현재 미국 표준과학연구원(NIST)에서는 표준참조물질(SRMs)을 그리고 한국표준과학연구원(KRIS)에서는 인증표준물질(CRMs)을 개발 중에 있다.

다음으로 나노물질의 물리화학적 특성을 신뢰성 있고 일관되게 분석할 수 있는 표준화된 측정기술 개발이 필요하다. 나노물질의 특성측정과정에서 발생하는 오류로 인해 잘못된 결과를 얻는 경우가 많아 나노특성과 생체 상호작용의 연관성 연구결과가 논란의 대상이 되는 경우가 비일비재하다. 예를 들어 나노물질의 생체독성 분석의 준비 및 진행과정에서 입자 크기 분포를 올바르게 측정하는 것이 필요한데 agglomeration의 정도를 측정할 수 있는 기술은 현재까지 개발되어 있지 않다.

표준화된 측정기술 개발 후에는 나노물질과 생체간의 상호작용을 분석하는 연구, 즉 나노물질이 특성에 따라 생체와 반응하는 양상을 관찰할 수 있는 측정기술 개발이 필요하다. 예를 들어 나노물질의 표면에 특정 생체분자가 결합하거나 나노물질이 세포 내 특정부위에 분포하게 되는 경향이 특성과 상관관계가 있는지를 관찰할 수 있는 기술개발과 이를 이용한 연구가 수행되어야 한다. 이와 더불어 생체 내 나노물질 검출을 위한 기술개발이 요구 된다. 나노물질이 생체의 특정부위에 국지화되어 분포 하는지 혹은 잔류하는지를 확인할 수 있는 분석기술이 아직까지 충분히 확보되지 않았다. 특히 생체 내에서 나노물질이 그 본 형태를 유지하고 있는지 아니면 다른 상태로 변화되었는지 그리고 급성 혹은 만성 독성을 야기할 수 있는지 등을 확인할 수 있는 기술(생체 내 나노물질의 특성분석) 개발이 필수불가결하다.

끝으로 나노독성 메커니즘 이해를 위한 기술개발을 수행해야 한다. 나노물질의 특성에 따라 나노독성이 나타나는 이유를 규명하고 특성변화를 통해 독성발현과정을 차단하는 방법을 밝혀냄으로써 나노안전성이 확보될 수 있을 것이다. 이상의 체계적인 연구과정을 통해 수행된 연구결과들은 실효성 있는 데이터베이스로 일관성과 신뢰성이 확보된 나노안전성 연구결과들의 중요한 밑거름이 될 것이다.

창조경제 실현을 위한 나노융합산업육성방안

나노융합산업연구조합은 지난 6월 4일 국회도서관 대강당에서 '창조경제실현을 위한 나노융합산업 육성방안'이라는 주제로 세미나를 개최하였다. 본 세미나는 미래 첨단융합시대의 새로운 효자 산업으로 성장할 '나노융합산업'을 조명하고 육성방안을 마련하기 위해 개최되었다.

1부 주제발표

1부에서는 창조경제 생태계 조성의 실현을 위하여 나노산업의 현재를 점검 및 미래의 발전방향에 대해 박경래 대표(원앤원), 송용설 부사장(아모그린텍), 박종구 단장(나노융합2020사업단)이 주제발표를 하였다.

박대표는 탄소섬유를 접목시킨 양궁의 사업화 성공사례를 설명하며, 제품을 만드는 업체가 직접 소재를 생산하기 때문에 사업화에 성공할 수 있다는 노하우를 밝혔다. 소재생산회사와 제품생산회사의 협력을 강조하기도 하였다. 송 부사장은 최근 연구완료되어 판매단계에 있는 나노섬유의 사업화를 설명하며 고객 니즈(Needs) 발견에 대한 중요성을 강조하였다. 특히, 대기업과의 연결이 어렵다는 중소기업의 애로사항을 대변하기도 했다. 마지막으로 박단장은 나노기술·산업의 선순환 생태계 조성방안을 주제로 발표하며 나노기술·제품이 다양한 산업분야와 융합·확산 될 수 있는 정책적 지원방안을 제시하였다.



박경래 대표



송용설 부사장



박종구 단장

2부 패널토론

패널토론에서는 나노융합을 통해 기존 제조업의 기술·가치를 혁신하고 고부가가치 신산업·신시장 창출을 위한 육성추진 방향을 모색하였다. 산업계에서는 나노제품의 사업화에 있어 현실적 애로 및 해결 과제를, 미래부와 산업부에서는 나노융합산업 육성을 위한 범부처 협력 방안 및 사업화 지원 방향을 제시하였다.

좌 장 : 이 희 국 사장(나노융합산업연구조합 이사장/LG기술협의회 의장)
 토 의 자 : 노 환 권 상무(코오롱패션머티리얼), 박 영 준 교수(서울대), 송 용 설 부사장(아모그린텍),
 박 경 래 대표(원엔원), 박 종 구 단장(나노융합2020사업단), 김 진 형 과장(미래부),
 박 상 희 과장(산업부)

“창조경제 실현을 위한 나노융합산업육성방안”
국회 신성장산업포럼 / 과학기술혁신포럼 세미나
 2013. 6. 4(화) 14:00~16:40, 국회도서관 대강당 ■ 주최: 국회 신성장산업포럼 / 과학기술혁신포럼 ■ 주관: 나노융합산업연구조합 ■ 후원: 미래부, 산업통상자원부, 중소기업청



노환권 상무 (코오롱패션머티리얼)

나노기술을 다루고 있는 기업 입장에서 한 말씀 드리겠습니다. 사실 기업에서는 세계최고의 기초기술이나 세계 최초의 원천기술은 그다지 필요가 없습니다. 진정으로 필요한 것은 사업화가 가능하고 시장성이 있는 실용기술 들인 것이지요. 기업은 이러한 실용기술들을 바탕으로 제품을 개발·생산하고 판매·매출까지 이어져야 하기 때문 입니다.

정부는 이러한 기업의 입장을 반영하여 R&D를 운영하고, 사업화로 이어질수 있도록 적극적인 지원이 필요하다고 생각합니다. 이런 지원이 있다면 제조기술이 우수하고 생산기술 능력이 뛰어난 우리나라가 나노기술강국으로의 도약은 충분히 가능하다고 생각합니다.

나노기술은 국가 발전으로 이어져야 합니다. 이를 위해서는 나노기술의 발전을 막는 방해요소를 제거해야 하며, 다른 나라가 우리나라의 기술수준을 쫓아오지 못하도록 진입장벽을 만드는 것도 중요할 것입니다.



박영준 교수 (서울대학교)

학교는 기술을 교육하고 학습하는 기관입니다. 학교에서 교육된 기술이 산업으로 이어지기 위해서는 많은 노력이 필요하겠지만 크게 3가지 정도 말씀드리겠습니다.

우선 산학협력 강화입니다. 나노기술을 단순히 교육이나 기술개발로 끝내는 것이 아닌 사업화, 나아가 마케팅 및 세일즈까지 할 수 있도록 학교와 기업의 교류·협력이 필요한 것입니다. 그간의 연구성과가 사업화로 이어질 수 있도록 교류의 장이 필요한 것이지요. 두번째는 원천특허 확보입니다. 양질의 기술특허가 많이 확보되어야 산업화에 대한 길이 열리고, 이는 나노산업 흐름이 선순환 될 수 있는 초석이 되기 때문입니다. 마지막으로 연구자들의 열린 마음입니다. 창조는 전에 없던 것을 처음으로 만든다는 사전적 의미가 있지만 제가 생각하기에는 기존의 것을 융합하고 변형하는 것이 진정한 창조가 아닐까 라는 생각을 합니다. 융합을 위해서는 모든 연구자들이 각자의 기술에 오픈·공유하고 이를 통해 시너지를 일으키는 것이 창조일 것입니다.



송용설 부사장 (아모그린텍)

저는 자사의 나노섬유 개발과 제품 상용화하면서 느낀점에 대해 말씀드리겠습니다. 무엇보다도 나노기업은 고객의 니즈(Needs)를 발견하는게 중요하다 생각합니다. 저희 회사의 경우 기존기술보다 월등히 좋은 기술을 개발했으나 고객들의 정확한 needs파악이 부진하여 매출까지의 연결이 불발로 된 경향이 있습니다. 경험을 통해 느낀 점은 나노융합기술의 실용화는 단순히 고객을 찾아가는 막연함 보다는 고객의 욕망과 가치에 따라 기술과 제품을 만들어야 한다는 것입니다.

애로사항으로는 수요기업(대기업)과 접점을 찾아 참여를 이끌어 내는 것이 현실점에서 쉽지가 않습니다. 아시다시피 나노기술의 상용화와 마케팅을 위해서는 대기업의 적극적인 참여는 필수이나 현실적으로는 많은 어려움이 있습니다. 나노조합은 T2B사업등을 통해 기업매칭을 위한 노력을 하고 있는걸 알고 있습니다. 이러한 프로그램들을 확대하여 더 많은 기업들이 서로 만나고 수요기업이 자발적으로 참여할수 있는 시스템이 갖추어지길 기원합니다.



박경래 대표 (원연원)

저희 원연원은 유일하게 양궁에서 완전 국산화를 성공한 기업으로 세계적인 선수들에게 직접 그 품질을 인정받고 있는 회사입니다. 자사의 양궁제품은 탄소섬유를 이용해서 충격과 진동을 흡수해 슈팅감감을 향상시키는 효과가 특징이라고 볼 수 있습니다. 탄소섬유의 접목은 양궁을 시작으로 앞으로 자전거, 자동차, 비행기 등으로 점차 그 범위를 확대할 예정입니다.

이러한 나노기술이 접목된 제품이 상용화에 성공할수 있었던 이유는 탄소섬유 프리프레그(중간재)를 자사에서 직접 생산하고, 분산을 상품에 맞게 조절이 가능하기 때문이라고 생각합니다. 이런 점에서 보면 제품과 소재와의 관계가 중요하다는 것은 아무리 강조해도 부족한 것 같습니다. 사업화에 좋은 성과를 위해서는 소재 생산업체와 제품 생산업체의 유기적인 협력이 반드시 필요합니다. 제품특성에 맞는 소재 생산은 필수이기 때문입니다. 정부에서는 이런 소재 생산업체와 제품생산기업이 좋은 기술을 개발하고 서로 매칭 될수 있도록 노력과 지원을 부탁드립니다.



박종구 단장 (나노융합 2020사업단)

우리나라 나노산업의 기술발전 단계는 선진국인 미국이나 일본에 비해 낮지만 보유한 아이디어를 상품화하는 능력은 결코 뒤지지 않을 정도로 높은 수준입니다. 이런 상품화/사업화에서 중요한 점은 바로 시간이라 생각합니다. '시간이 금이다'라는 말처럼 기업에게 시간은 생존이 걸린 중요한 요소입니다. 우리는 시간에 대한 중요성을 인식하고, 기술/과학/공학이 아이디어 및 인프라와 빠르게 결합할수 있도록 노력해야 합니다. 이러한 전략적인 움직임이 있어야 선진국과 경쟁할수 있고 나노산업을 선도할수 있다고 생각합니다.

아울러 상용화 제품에 대한 수요-공급기업이 힘을 모아 함께 방어를 해야 하며, 이 과정에서 value chain 형성 가능 할 것이라고 봅니다.



김진형 과장 (미래창조과학부)

나노분야 미국의 2014년도 예산은 약 2조원으로 우리나라 10년간의 예산수준입니다. 상대적으로 열세인 것은 자명한 사실입니다. 나노융합 제품이 새정부에서 추진하는 창조경제 실현이라는 목적에 부합하는 중요한 사업분야라는 점에서 정부는 이러한 어려운 상황을 극복하기 위해 많은 노력을 기울이겠습니다.

정부는 창조경제의 핵심인 나노산업의 발전을 위해 나노기술개발촉진법을 현실에 맞게 개정하고 예산도 증액할 예정입니다. 더불어 기초연구와 상용화가 연결될 수 있도록 파이프라인 구축 사업을 진행해 나가겠습니다. 나노산업이 창조경제 구현의 견인차가 될수 있도록 여러분들의 많은 관심과 지원을 부탁드립니다.



박상희 과장 (산업통상자원부)

창조경제에서의 핵심은 융합입니다. 그중 나노야말로 시공을 초월하는 새로운 성장동력의 요인이며, 새로운 일자리 창출의 원동력으로 창조경제의 중심일 것이라 생각합니다. 말씀드린바와 같이 나노가 모든사업의 핵심이고, 거대한 시너지를 일으킬수 있는 잠재력을 가지고 있기 때문에 국회와 더불어 정부에서도 지원을 위해 노력하겠습니다.

현재 산업부는 미래부와 함께 나노융합산업 5년 계획을 준비하고 있습니다. 더불어 최근 이슈인 안전성에 대해서도 나노안전성 플랫폼 사업으로 소비자의 제품 안전지침을 마련하는 등 지원사업을 이어가고 있습니다. 앞으로도 미래부와 적극적 협업을 통해 나노산업 육성에 힘쓸 것이며, 나노융합산업이 더욱 발전할 수 있도록 산학연관의 힘이 모일 수 있도록 당부를 부탁드립니다.

나노기술과 비즈니스의 만남

T2B촉진 나노제품 소개

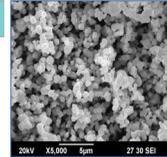
국내 나노융합제품의 산업화 촉진을 위해 추진중인 "T2B촉진사업"에서는 년 2회 신규 나노제품을 발굴작업을 수행하고 있다. 금년 상반기에 네오엔비즈에서 개발한 나노 다이아몬드 등을 포함 12개사 23개의 제품을 발굴하였다. 이로써 수원 광교테크노벨리에 위치한 T2B 상설시연장은 총 119개의 나노제품이 전시중이다. (제품정보 : <http://www.nano-t2b.net>)

| 신규발굴 제품(12개 기업, 23개 제품)

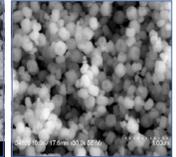
연번	분야	기업명	제품명
1	소재	삼전순약공업(주)	나노분말(NiO, NiOH등)
2		(주)네오엔비즈	미세소자 연마재(NEOMOND-PM)
			사파이어 웨이퍼 연마재(NEOMOND-SW)
			질화갈륨 웨이퍼 연마재(NEOMOND-GW)
			기어오일 첨가제(NEOMOND-GA)
3	(주)NPK	나노잉크	
4	(주)씨엔에프케이	FS-ATO sol	
5	IT	지케이(주)	Color Casting 기술 (다이캐스팅 제품)
6		(주)에스이피	무바인더 고효율 광촉매 패널
			반사방지/내지문 기능 스마트폰 커버글래스
			초발수 고효율 에어컨 열교환기
7		(주)유니플라텍	DIGITAL HEATING FILM (Thermo Q)
			Digital-indoor heating system (디지털난방시스템)
8		(주)서남	AZO COMPOSITE 투명전도막
9		에너지	(주)씨엔티솔루션
10	(주)금강쿼츠		Bipolar Plate(연료전지 분리판)
11	(주)카이네틱에너지		고강도 단열/흡음용 탄소폼
			솔라스킨 "CV-SK" 솔라 패널 코팅제
			CV-P(도로표지판결로방지 등 자기세정필름)
		CV-PIOC(도로표지판 등 무기나노코팅액)	
		IOC-WP(건물외장패널 등 무기나노코팅액)	
		유무기 하이브리드 검서림 방지역	
		CV-SS(서핑보드 무기 코팅액, 코팅티슈)	
12	자동차	남경(주)	차량용 LED 실내등

| 세부 내용

제품명 (기업명)	특징
나노분말 (삼전순악공업)	<ul style="list-style-type: none"> - (기술)수열합성법의 변수를 조절하여 nm~μm 크기의 분말 제조가 가능하며, 비표면적 값 또한 조절이 가능한 산화물 분말을 제조 - (특징)본 기관에서 사용하는 수열합성법은 제조공정이 단순하고 단시간에 대량생산이 용이하며, 출발물질의 가격이 저렴하기 때문에 타 업체와 비교해 가격이 저렴함 <p>※ 적용분야 : 고강도용 세라믹, Screen print, Tape casting, CMP slurry</p>



NIoH

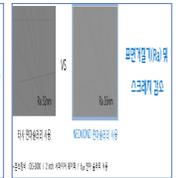


YSZ

제품명 (기업명)	특징
연마제 및 첨가제 (네오엔비즈)	<ul style="list-style-type: none"> - (기술)나노다이아몬드 분산은 폭발법으로 제조된 나노다이아몬드 입자들의 응집 현상을 제어하여 수심나노 크기로 응매에 분산 - (특징)분산 농도 및 pH 조건 조절 가능하며, 뛰어난 분산 안정성을 보유 <ol style="list-style-type: none"> 1. 미세소자 연마제 Neomond-PM 2. 사파이어 웨이퍼 연마제 Neomond-SW 3. 질화갈륨 웨이퍼 연마제 Neomond-GW 4. 기어박스 윤활유 첨가제 Neomond-GA <p>※ 적용분야 : LED, 반도체, 도금 업계</p>

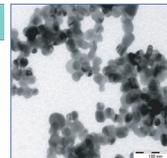


도금현상분석

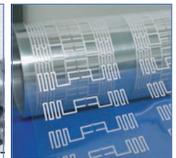


표면거칠기 분석

제품명 (기업명)	특징
나노 잉크 (엔피케이)	<ul style="list-style-type: none"> - (기술)고함량, 저온 소성용 은 잉크 제조기술 및 전자회로 인쇄용 나노잉크 제조기술 - (특징)고농도 잉크, 인쇄물의 두께 조절 용이, 저온 소성, 우수한 전기전도도, 다양한 substrate, 저장 안정성 <p>※ 적용분야 : RFID, Flexible Display, EMI관련제품, 태양전지, FPCB, LED백패널</p>



나노잉크



RFID Tag Antenna

제품명 (기업명)	특징
FS-ATO sol (씨엔에프케이)	<ul style="list-style-type: none"> - (기술)고분산·고농도 무기 나노졸 제조 기술, 무기 나노졸·폴리머 비드·바인더 배합 기술, 나노졸·바인더 배합기술 - (특징)내마모, 내스크래치(하드코팅) LED 및 CCFL등의 광원을 면광원노화 시킴(도광판 잉크), PDP내부 유전체층 보호(PDP MgO 코팅액) <p>※ 적용분야 : 기능성 나노분산졸(ATO, SiO₂, Al₂O₃ 등), 기능성 나노 코팅액(하드코팅, 적·자외선 차단 코팅, 휴대폰 약정코팅), 전자부품(스크린프린팅용 도광판 잉크, PDP MgO 코팅액)</p>



하드코팅



적·자외선차단코팅

제품명 (기업명)	특징
Color Casting 기술 (지케이)	<ul style="list-style-type: none"> - (기술)Color Casting 기술은 다이캐스팅제품 알루미늄 표면에 NANO 홀을 형성시켜 홀 내에 염료 및 나노소재를 침투하는 방식 - (특징)소재의 다양한 컬러 및 금속질감을 부여를 통해 고급화 및 전도특성을 향상 가능 <p>※ 적용분야 : IT부품, 인터레어 및 건축자재, 생활제품, LED조명</p>



색상변환 기술

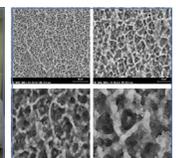


색상변환 기술

제품명 (기업명)	특징
무바인더 고효율 광촉매 패널 (에스이피)	<ul style="list-style-type: none"> - (기술)저진공에서 고속/고압/균일 분사할 수 있는 노즐 기술, 상온/연속 대면적 코팅 기술, 광촉매 효율을 높이는 기술 - (특징)높은 밀착력과 표면경도, 원재료비 절감 가능, 대면적화 용이, 성막속도가 높고 저진공 공정인, 광촉매 반응의 고효율화, 다양한 모재코팅 가능 <p>※ 적용분야 : 상온진공분사, 생활환경, 주방환경, 수질정화, 자동차/용품</p>



상온진공분말 분사장비

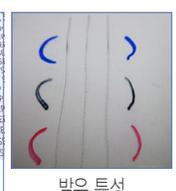


표면형상

제품명 (기업명)	특징
반사방지용 커버글래스 (에스이피)	<ul style="list-style-type: none"> - (기술)Moth Eye 나노구조를 형성 및 제어관련 대면적/고속 나노마스크 형성 및 대면적/고선택 비 식각 기술, 가시광 전 파장대의 반사도 제어 기술 - (특징)가시광 및 적외선 파장대에 대한 투과도 향상 및 반사도 저감, 측면성에서의 시인성 증대, 내구성 유지, 내이온성 및 방오염 <p>※ 적용분야 : 스마트폰, PC, 카메라 등 전자기기의 커버글래스</p>



반사방지용 커버글래스



발유 특성



제품명 (기업명)	특징
초발수 에어컨 열교환기 (에스이피)	- (기술)알루미늄 소재 열교환기 표면에 마이크로/나노 돌기 형성 기술, 발수 물질 대면적 Conformal Coating 기술, 대면적의 3차원 형상 제품 처리 공정 기술 - (특징)냉각효율 향상, 곰팡이/박테리아 서식 억제, 물 접촉각 < 150°, 물 구름각 < 5° * 적용분야 : 에어컨 열 교환기, 알루미늄으로 제작된 운송기기



에어컨 열교환기

냉장고 열교환기

제품명 (기업명)	특징
프라즈마 박막 등 (유니플라텍)	- (기술)TARGET소재공산화, 박막구조의 설계·선택, MULTI-HYBRIDE LAYER 방식을 통하여 효율적인 구조개선과 특성향상을 기술구현 - (특징)저저항, 소비저차음형 복합다층막제조가능, 상온결정질조각구현 * 적용분야 : 터치스크린모듈, DISPALY, EMI SHIELD 국방산업, FLEXIBLE 태양전지

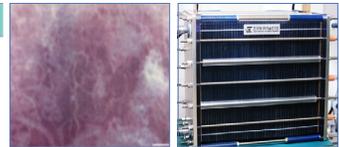


적용사례

제품명 (기업명)	특징
초전도선 (서남)	- (기술)낮은 온도와 임력의 증착 구간에서 빠른 속도로 Gd, Ba, Cu를 동시증발법으로 목표 두께까지 증착, n재반응 열처리 영역의 높은 온도와 산소 분압 구간에서 비정질 유리상으로 부터 초전도 상으로의 빠른 상전이 가능 * 적용분야 : 송전분야(케이블), 회전기기(발전기, 모터)분야, 의료분야(MRI), 에너지 저장장치분해(SMES), 초전도 한류기(FCL) 기타 기존 구리선이 사용되는 분야.



제품명 (기업명)	특징
Bipolar Plate (씨엔티솔루션)	- (기술)CNT 분산 기술, CNT-플라스틱 복합소재 혼합 기술, 복합소재의 압출·컷팅 기술 및 평판 사출 성형 기술 - (특징)높은 전기전도성, 뛰어난 내부식성 및 내화학성, 경량화, 우수한 기계적 강도, 높은 경재성 * 적용분야 : 에너지 저장 분야의 전극판, 연료전지등의 2차전지 분야의 전극판



분산된 CNT

연료전지

제품명 (기업명)	특징
고강도 단열/흡음용 탄소폼 (금강쿼츠)	- (기술)PVA와 페놀수지를 복합화하여 고강도 프리폼을 제조하고, 이를 탄화함으로써 저열전도도, 고강도 탄소폼을 제조 - (특징)탄소폼의 경량화를 위한 조건 최적화 및 저열전도도 달성, 소프트 폼의 열처리 온도에 따른 나노 결정립 결정화 및 물성평가, Graphite nano powder를 이용한 표면 코팅, SiC CVR 공정을 이용한 탄소폼 표면 개질 공정 확립 * 적용분야 : 산업용 흡음재 및 단열재, 에너지 관련 산업



탄소폼

단열재

제품명 (기업명)	특징
나노 코팅액 등 (카이네틱에너지)	- (기술) 초친수 기능과 대전방지 기능을 갖는 무기 나노 코팅제, 고투명, 열흡수 기능을 갖는 무기 나노 금속산화물, 무기 나노 금속산화물과 고분자 소재의 하이브리드 복합 코팅소재, UV 경화형 복합 기능성 고경도 하드코팅 소재 1. CV-SK : 솔라셀 패널 코팅제 2. CV-WP : 건물 외장패널 및 시스물 등 코팅제 3. CV-SS : 스키, 보드 등의 바닥면 코팅제 4. CV-PIOC : 도로표지판 결로/오염방지 코팅제 5. CV-7E : 고투명 열차단 점착제 6. CVH : UV 경화형 열차단 하드코팅 7. FOG(X)-hydro : 유리, 거울 등 전용 8. UV 경화제 : 스크래치, 낙서방지, 감서림방지

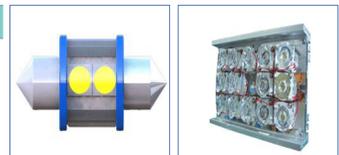


열차단 필름



CVH 코팅

제품명 (기업명)	특징
차량용 LED 실내등 (남경)	- (기술)브릿지 다이오드 회로기술 및 LDI 기술(깜빡임 현상을 줄임) - (특징)기구조적/회로적 안전성 우수, 12V/24V 혼용 사용 가능, 방열을 극대화, 눈부심 없음 * 적용분야 : 자동차 실내 조명



차량 실내등

공장등

나노 세계도 인쇄하는 3D 프린터

최근 3D 프린팅 기술이 부상하고 있다. 영화에 등장하는 로봇에서부터 산업기기, 심지어 인공장기까지 3D 프린터로 찍어낼 수 있기 때문이다. 세계경제포럼(World Economic Forum)에서는 3D 프린팅을 올해의 10대 유망기술 중 하나로 선정했고, 미국의 버락 오바마 대통령은 올해 초 국정연설에서 3D 프린팅 기술을 가리켜 '제3의 산업혁명'이라 언급해 이슈가 됐다. 3D 프린팅 기술이 무엇이기에 이렇게 주목을 받는 것일까? 과연 제3차 산업혁명으로 일컬어질 만큼의 잠재력을 가진 기술일까?

무엇이든 원하는 물건을 만든다?

3D 프린팅은 미래에 기대되는 대표적 기술이다. 3차원의 입체를 프린터로 찍어내는 3차원 인쇄 기술은 2차원 평면 인쇄와는 근본적으로 다르다. 영화의 한 장면을 예로 들어보자.

어느 공상영화 속에서는 사람의 얼굴을 컴퓨터로 똑같이 복제하는 모습이 등장한다. 3D 프린터는 현실에서 이를 가능케 한다. 사람의 얼굴을 왼쪽과 정면, 오른쪽에서 사진을 찍고 컴퓨터로 스캔했다. 얼굴의 윤곽이 3D로 만들어지자, 3D 프린터가 그 얼굴과 똑같은 모습으로 복제를 시작한다. 2시간 뒤, 눈과 코, 입 모양까지 빼다 박은 얼굴이 만들어졌다. 믿기지 않는 기술혁명이다. 어떻게 이런 일이 가능할까.

3D 프린터는 특정 소프트웨어로 제작된 3차원 설계도로 실제 물건을 만들어 출력하는 프린터를 뜻한다. 기존 프린터가 PC에 있는 문서를 바탕으로 그림이나 글자를 종이에 인쇄하는 것과 달리, 플라스틱이나 금속을 녹인 액체 같은 원료를 잉크로 사용해 3차원 도면을 바탕으로 그릇, 신발, 장난감과 같은 입체적 물건을 만들어낸다. 마치 찰흙을 이용해 도자기를 빚는 것처럼 플라스틱이나 금속을 층층이 쌓아 올리는 방식으로 입체형 물체를 만든다. 다시 말해 3차원 모양의 고체 물질을 자유롭게 찍어내는 기술이다. 잉크젯 프린터가 잉크를 뿌려서 인쇄하는 것처럼, 3D 프린터는 가루나 액체로 된 원료물질을 아주 얇은 층으로 반복적으로 층층이 쌓아올려 가면서 물체의 입체 형상을 만드는 방식이다. 만약 유리컵이 있다면 유리컵의 아랫부분부터 윗부분으로 서서히 물질을 쌓으며 조형하는 방식으로 인쇄한다.

3D 프린터의 물건 제작은 먼저 원형을 3D 디자인 프로그램으로 컴퓨터 스크린 안에서 만드는 것부터 시작한다. 견본은 1만5000장 이상의 디지털 층으로 쪼개진다. 디지털 층 1장은 두께가 0.1mm이다. 그 후 입출기 노즐을 통과한 녹은 상태의 폴리머 필라멘트가 가느다란 층을 쌓는다. 노즐은 그 위에 새로운 층을 쌓는다. 이렇게 한 층 한 층 쌓는 방식으로 견본 속 내부 구조도 똑같이 재현할 수 있다. 또한 기존의 프린터가 다양한 색상과 잉크를 사용한 것처럼 3D 프린터 역시 다양한 재료와 색상으로 물체를 만들 수 있을 전망이다.

사실 3D 프린터는 1984년 미국의 발명가 찰스 힐(Charles W. Hull)에 의해 개발되었다. 초창기의 3D 프린터는 단순히 제품 모형이나 견본을 주로 제작해 상품의 문제점을 미리 파악하기 위한 용도로 사용되었다. 하지만 다양한 원료물질이 개발됨에 따라 적용 분야가 점차 확대되고 있는 분위기다.



의료 분야에서 활약 가장 두드러져

3D 프린터의 가능성은 무궁무진하다. 액체형 원료를 분사해 설계도만 있으면 어떠한 모양도 인쇄가 가능하다. 특히 의료 분야에서 빛을 발할 것으로 예상된다.

최근 미국 코넬대학의 생명과학과 로런스 보나사 교수팀은 3D 프린팅 기술을 이용해 사람에게 이식할 수 있는 인공 귀를 만드는 데 성공했다. 교수팀은 콜라겐과 살아있는 연골세포가 들어 있는 '바이오 잉크'로 귀 구조물을 쌓았다. 인공 귀는 고무나 플라스틱이 아닌, 살아있는 세포로 만들어졌기 때문에 몸에 이식하면 자랄 수 있다. 두 달 정도 자라 덩어리지면 몸에 이식할 수 있는 상태가 된다. 현재 쥐 실험에 성공한 교수팀은 5년 안에 임상시험에 돌입할 계획이다.

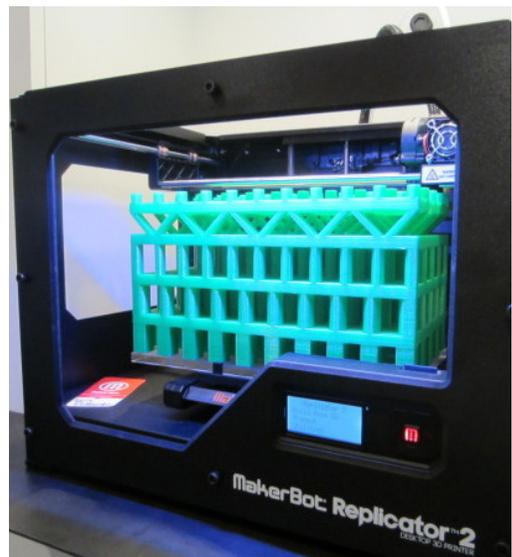
독일의 프라운호퍼 연구소는 국제 생명공학 전시회를 통해 세계에서 처음으로 3D 프린터로 만든 인공혈관을 공개했다. 이 혈관은 프린터 노즐에서 플라스틱의 일종인 고분자물질을 쌓아 혈관을 만든 뒤 전자 빔을 쏘아 굳혔다. 혈관은 프린터로 만들었음에도 불구하고 우리 몸의 혈관과 같은 탄력을 갖고 있다.

최근에는 3D 프린터로 '인간 배아줄기세포'를 복사하는 실험도 성공했다. 복제된 '인간 배아줄기세포'는 간이나 심장, 피부 같은 다양한 조직으로 분화할 수 있다. 3D 프린터로 만든 장기는 모양이 자연스럽게 제작이 빠를 뿐만 아니라 환자 자신의 세포를 사용하기 때문에 면역 거부반응도 적다. 전문가들은 3D 프린팅 기술이 더욱 발전하면 피부와 인공 관절, 심장 등을 만들 수 있을 것으로 전망하고 있다.

3D 프린팅 기술이 완성되면 제조업 분야 혁명 일어나

3D 프린팅 기술은 음식과 약은 물론이고 장난감, 속옷, 신발, 심지어 건축물의 일부를 실제 크기로 만들어낼 정도로까지 발전했다. 코넬대 연구팀에서는 음식 재료를 잉크처럼 넣고 요리법을 입력하면 음식이 만들어지는 3D 음식 프린터를 개발한 상태이다. 아직까지는 음식 출력에 쓰이는 원료가 주사기에 넣을 수 있는 가루나 액체 형태로 제한되어 있어 초콜릿, 치즈 같은 비교적 간단한 음식만 만들 수 있는 수준이지만, 앞으로 케이크나 바비큐와 같은 복잡한 요리도 만들어낼 수 있다.

또한 유럽우주국(ESA)과 영국 건축설계업체 포스터 앤 파트너스는 지난 2월 3D 프린터를 사용해 달의 남극점 표면에 기지를 만드는 프로젝트를 시작했다. 우리의 가정에서도 곧 3D 프린터를 이용해 자신만의 독특한 디자인의 물건을 직접 만들어 사용할 수 있을 전망이다. 3D 프린팅 기술이 완성되면 실제로 제조업 분야에서 근본적인 혁명이 일어날 것이다.



3D 프린터 인쇄모습 (출처 : Cnet)



세계에서 가장 빠른 나노 구조체 제작

한편 미국 샌프란시스코에서 개최되는 '광통신 박람회'에서, 칼스루헤 기술연구소(KIT)의 스피-오프 회사인 나노스크립(Nanoscribe)사는 세계에서 가장 빠른 마이크로 구조체와 나노 구조체를 생산하는 3D 프린터를 선보였다. 이 프린터를 이용하면, 사람의 머리카락보다 작은 3차원 물체도 최소의 시간과 최상의 해상도로 제작이 가능하다.

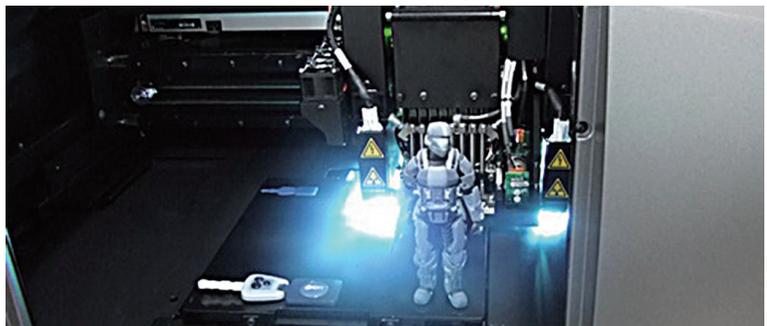
이 3D 프린터는 우수한 레이저 리소그래피(lithography) 기술에 기반을 두고 있다. 3D 레이저 리소그래피 시스템은, 칼스루헤 기술연구소와 세계 과학자들의 연구에 사용된다.

3D 프린팅 방식을 강조하는 직접적인 레이저 묘화 기술(direct laser writing technique)은 양자 2개의 중합(Polymerization, 하나의 화합물이 2개 이상의 분자가 결합해서 몇 배가 되는 분자량을 가진 다른 화합물이 되는 것에) 기반을 둔다. 확대경을 통해 태양광선의 초점이 맞춰졌을 때 종이 가 불에 붙는 것처럼, 극도로 짧은 레이저 펄스는 레이저 초점 내에서 감광성 재료를 중합시킨다. 선택된 감광성 재료에 따라, 노출된 양 또는 노출되지 않은 양만이 사라진다. 약간의 시간이 지난 이후에, 이러한 묘화된 지역은 자체적으로 지지되는 마이크로 구조체와 나노 구조체로 남게 된다.

최근 반도체 산업의 발달로 갖가지 전자기기들의 초소형화되는 추세다. 마이크로 사이즈의 기기를 제작하기 위해선 안에 들어가는 부품들도 작아져야 하는데, 가장 큰 걸림돌은 배터리다. 배터리의 크기를 작게 만들면 기기를 구동할 수 있는 만큼의 전력을 만들지 못하기 때문이다. 이 같은 상황에서 미국 연구팀이 3D 프린터를 이용해 미래알 크기의 리튬이온 전지를 만드는 데 성공해 주목받고 있다.

미국 하버드대학 위스연구소 제니퍼 루이스 박사팀은 3D 프린터를 이용해 배터리의 크기를 나노 사이즈로 줄이고도 고효율 에너지를 낼 수 있는 고성능 초소형 전지를 만드는데 성공했다. 특수잉크가 차약을 짜내듯 분사구에서 흘러나오면 층층이 쌓아올려 3차원 구조를 지닌 미세 배터리를 만들었다. 3D 프린터로 전지를 만든 것은 이번이 처음이다. 전극 하나의 두께가 사람 머리카락에 불과할 만큼 매우 미세하고 정교하게 만들어졌다. 특히 전지에 전극이 흐를 수 있도록 양극에는 리튬 금속화합물을, 음극에는 다른 나노입자를 사용했다.

앞으로 3D 프린팅 기술이 물고 올 변화는 가히 혁명적이다. 하지만 이 좋은 기술도 악용될 염려가 있다. 최근 미국의 무정부주의 조직 디펜드디스 트리뷰티드 그룹이 3D 프린터로 권총을 만들어 시험발사에 성공함으로써 우려를 불러일으켰다. 또한 저작권 침해 문제도 염려된다. 가령 범죄자들이 각종 문화재나 예술품의 도면을 해킹해 모조품을 만들 수도 있기 때문이다. 이와 관련한 대책 마련도 시급하다.



정부 산업기술 R&D 프로세스 혁신방안

산업부는 R&D의 생산성 향상시키고 기업의 자발성 및 연구의욕을 제고하고 나아가 우리나라 산업의 경쟁력 제고하고 기술 선도자(First Mover)로의 전환을 촉진하기 위한 '산업기술 R&D 프로세스 혁신방안'을 발표하였다. 주요내용은 제도적으로는 창의성·도전성 제고를 위한 과제 수행방식 다양화하고, 기획에서는 기술-시장이 연계하여 과제기획 효율화 등이다. 본 방안은 전국 많은 R&D기업들이 혜택을 받아 기업의 생산성 향상과 함께 우리 산업의 경쟁력 제고로 이어질 것을 기대해 본다.

추진 배경

정부 R&D 투자규모는 대폭 증가하였으나 혁신적인 성과도출 미비

- '11년 기준 국가 R&D는 49.9조원(GDP 대비 4.03%, OECD 2위)으로 민간과 정부가 각각 36.9, 13조원으로 민간 R&D가 국가 R&D의 약 74% 차지
- 우리나라의 기술무역수지 적자는 '95~'11년간 연평균 7.5% 증가하고 세계 수출시장 1위 품목수도 감소 추세('00년 87개→'11년 61개)

미국·일본·중국 등 경쟁국은 R&D를 통하여 미래 성장동력을 확보하기 위한 정책을 전개 중

- 미래예측이 불확실한 상황에서 성장동력 아이템도 경쟁국과 유사
- 국가 R&D 및 응용·개발 R&D 투자규모(1/3~1/10수준)가 타 경쟁국에 비해 적은 상황으로, 성장동력 투자에 있어 효율적인 방법론 도입 필요

한정된 R&D 재원의 효율적 사용을 위하여 과제기획·평가 및 사후관리 등 산업기술 R&D 프로세스의 최적화가 필요

R&D 프로세스 개선 방안

산업 경쟁력 제고와 First Mover로의 전환 촉진

산업기술 R&D 기획·평가·사후 관리 혁신

- ▶ R&D의 생산성/효과성 제고
- ▶ 기업의 자발성/연구의욕 제고
- ▶ 세계 선도(First Mover)형 과제 비중 확대

개선 방향

- 우리나라의 특화된 자산을 바탕으로 세계를 선도하는 최적화된 과제 발굴
추격형 기술개발에서 벗어나 우리나라의 특화된 자산을 바탕으로 세계시장에서 경쟁력있는 산업군에 선택과 집중을 통한 미래 유망품목 발굴
- 성과 창출을 지향하는 기술개발 프로세스 구축
산업기술 R&D 전 과정에서 효율성을 제고하여 혁신적인 성과를 창출할 수 있도록 프로세스 전면 혁신
- 연구의 자발성을 촉진하는 자율적·창의적 연구환경 조성
기업 현장수요를 반영한 자율적이고 창의적인 과제에 대한 지원 확대를 통한 연구의 성과 제고
- 산업기술 R&D 성과 측정 및 환류 체계 개선
산업기술 R&D 평가 결과가 정책에 환류 되고 도출된 성과기술의 확산 효과를 제고

산업부 R&D 이해관계자 현황

- 산업부 R&D 예산('13년) : 3.4조원 규모(정부 R&D 16.9조의 20% 수준)
- 산업기술 R&D 수행기업 수('11년) : 9,099개
중소기업 7,047개, 대기업 1,571개, 중견기업 481개('11년도 산업기술 R&D 지원현황 조사)

- R&D 역량을 갖춘 기업 중 약 27% 수준

- ※ 산업부 R&D 수행 가능 기관현황
 - 전국의 R&D 역량을 갖춘 중소·중견 기업은 3.2만개
 - 전국의 대학 431개, 연구기관 56개



분야별 개선 방안

1. 창의성·도전성 제고를 위한 과제유형과 수행방식 다양화

| 현 황 |

- ◆ 산업기술 R&D 과제는 PD 자체 발굴과 수요조사를 기초로 한 PD 중심의 발굴이 대부분을 차지하고 자유공모형은 일부

지정공모형(기획형) 및 자유형 과제 현황

산업부 순수기술개발사업('13년 2.1조원)의 대부분이 지정공모형

- 기획형 : 산업융합원천기술개발, 미래산업선도기술개발, 부품소재산업경쟁력향상(WPM, 20대 핵심부품소재) 등 중장기 과제
- 품목 지정 : 글로벌전문기술개발(ATC 및 디자인 사업 제외), 광역경제권선도산업육성사업 등 중단기 과제

자유공모형 과제는 약 2천억 규모로서 ATC 사업이 대표적이며, 그 외 사업화연계기술개발·소재부품기술개발·지역 R&D도 자유공모 과제를 포함

'12년중 자유공모형 과제 내역

단위사업명	세부/내역사업명	자유과제 예산
글로벌전문기술개발	ATC 사업	542억원
	디자인기업역량강화사업	80억원
사업화연계기술개발	글로벌공동형	270억원
소재부품기술개발	투자자연계형	304억원
광역경제권산업경쟁력강화	산업집적지경쟁력강화사업(일부 과제)	390억원
	지역산업기술개발사업	650억원
합 계		2,236억원

| 문 제 점 |

- ◆ R&D 공급자 위주의 과제 기획이 대부분을 차지함에 따라 기업과 연구자의 자발적인 기술개발을 촉진하는 데에 한계
- ◆ 사업수행 과정에서 환경변화, 시장성 등 불확실성을 고려하지 않고 획일적으로 추진됨으로써 맹목적인 결과를 유발하는 기술개발도 존재

| 개선방안 |

- ◆ 자유공모형 확대 및 BI 연계형 지원 제도 도입

기업의 현장수요에 기반한 자유공모형 과제 비중 확대

- 중장기 R&D 사업인 산업융합원천기술개발 사업에도 산업·업종별 특성을 반영하여 자유공모형 과제 도입
- 중소·중견기업 전용 사업인 글로벌전문기술개발사업에 "자유형 과제" 비중을 현행 20%에서 '17년 50% 수준으로 제고 예정(신규과제 기준)

비즈니스 아이디어(BI) 연계형 R&D 지원 제도 도입

- 창의적인 비즈니스 아이디어가 기술개발 과제로 지원될 수 있도록 "先 비즈니스 모델 後 기술개발" 방식의 지원 제도 신설
- 비즈니스 아이디어가 관련인 서비스 R&D, 제품개발형 R&D 과제*에 대해 "BI 연계형 R&D 지원 제도"를 선별 적용('13. 하)

◆ 과제 성격에 따른 과제 수행방식의 다양화

- 기획 단계부터 산업·업종 특성과 R&D 과제 성격에 따라 다양한 과제수행 방식으로 종합기획
- 구매연계형 확대, 혁신도약형 신설 도입, 그랜트(Grant)형 신설 도입, 선연구개발-後포상형 신설 도입

2. 기술-시장이 연계된 과제기획의 효율화

| 현 황 |

- ◆ 산업기술 R&D 전략(중장기 프로그램)은 산업부의 산업기술혁신계획, 전략기획단의 비전 2020, KIAT의 기술로드맵, KEIT의 R&D발전전략 등을 통해 수립
- ◆ 산업기술 R&D 중장기 프로그램은 전략기획단과 기획전문가(PD)가 기술수요조사 결과, 기술로드맵을 기반으로 과제를 발굴·기획
PD 제도에서는 해당 분야 전문가인 PD가 산·학·연 기술전문가 위주의 의견을 수렴하여 과제를 발굴·기획하고 관리

— 산업별 PD 운영분야 현황(30명) —

단위사업명	자유과제 예산
주력산업(16명)	섬유, 화학공정, 금속재료, 생산기반, 시스템반도체, 반도체공정/장비, 디스플레이, 주력산업IT융합, 홈/정보가전, 그린카, 스마트카, 플랜트, 조선, 산업용기계, LED/광, 임베디드SW
신산업(6명)	디자인, 의료기기, 바이오, 나노융합, 로봇, 지식서비스
에너지산업(8명)	태양광, 연료전지, 풍력, 원자력, 스마트그리드, 에너지저장, 바이오폐기물, 자원개발

- ◆ 과제 기획시 해외기관 전문가는 제한적으로 참여하는 실정

| 문 제 점 |

- ◆ 산업기술 R&D 전략이 전략기획단, 산기평, 산업기술진흥원 등에서 분산 수립되고 있어 자원의 낭비를 초래하고 일관성이 저해
- ◆ 전략기획단(MD)·PD는 기술분야에 업계 최고전문가로서 중장기 기술개발 기획에는 탁월
다만, 디자인, 인문학 등 비기술분야 전문가의 다양한 관점을 기획 과정에서 반영하는 데에 한계
- ◆ 해외의 기술역량을 활용하여 기술개발 성과를 제고할 수 있음에도 현재 '국제협력사업' 등 일부 분야에 한정

| 개선방안 |

- ◆ R&D 전략 수립 체계를 단순화하여 정합성 제고

산업기술 R&D 방향 설정의 일관성 및 효율성 제고를 위해 기존의 R&D 전략들을 “산업기술혁신계획”(5개년)을 주축으로 통합·수립
 매년 수립될 “산업기술 R&D 로드맵”은 기술발굴 중심에서 특허·인증·표준·규제 등 사업화를 위한 전반적인 개선과제도 도출
 - 기술개발 위주에서 M&A, 기술이전 등 다양한 기술획득 수단도 고려



- 5~10년 기간에 연간 일정액 규모의 획일화된 과제기간과 규모를 벗어나 3년, 5년 등 과제특성에 맞게 기간 및 규모 등을 맞춤형 설계

- ◆ 기술-시장 연계를 위한 “복합기획” 체계 도입
 제품 컨셉, 비즈니스 모델 등을 고려하기 위해 디자이너, 인문사회학(심리학자, 마케팅전문가 등) 관련 전문가를 기획 프로세스에 참여
- ◆ 해외기관 및 해외 한인기술자와 공동 기술개발 확대
 해외 기관과의 공동 기술개발 확대를 위해, 해외 기관의 연구자(특히, 해외 한인기술자)의 과제 기획에의 참여 확대 추진

3. R&D의 효과성 제고를 위한 평가 혁신

| 현황 |

- ◆ 선정평가
 산·학·연 약 23,000명의 전문가 풀 중에서 기술분야별 자동추첨을 통해 평가위원(선정, 중간, 최종) 약 7명을 위촉하여 과제 평가
 - 평가위원은 평가당일 오전(1~3시간)에 자료를 사전검토 후 평가를 실시하며, 대형과제 등 사안에 따라 1박 2일 평가 방식도 활용
- ◆ 중간평가(연차평가)
 외부 평가위원*들이 실태조사 및 연차평가를 실시하여 연구진척도 점검
 - 수행기관(기업)이 연차평가를 위한 보고서를 전담기관(신기평 등)에 제출하고, 연차평가 1개월전에 평가위원들이 실태조사 후 연구 진행경과 평가
 - 연차평가 전후 6개월에 PD 주관으로 현장점검 실시
 연차평가는 매년 실시하고 있으며, 사업기간 내에 한번은 상대평가방식으로 평가하여 하위 20% 과제를 중단
- ◆ 최종평가
 연구가 종료되면 전담기관이 최종평가를 실시하여 평가등급을 판정
 - 주관기관은 기술개발 종료일로부터 1개월 이내에 최종 보고서를 전담기관에게 제출하고, 전담기관은 최종평가위원회 구성
 - 최종 평점에 따라 혁신성과, 보통, 성실수행, 불성실수행의 4개 평가등급*으로 구분

| 문제점 |

- ◆ 평가별 평가위원을 자동추첨에 의해 기계적으로 선정하여 위촉함으로써 평가위원의 전문성이 부족하다는 지적
- ◆ 상대비교평가로 정상 수행 중인 과제가 퇴출되거나 퇴출되어야 하는 과제가 계속 수행됨에 따른 자원 낭비를 초래
- ◆ 중장기 과제수행시 신기술 출현 등으로 기존 과제의 타당성이 없어졌거나 목표 수정이 필요한 경우에도 맹목적으로 기술개발을 지속

| 개선방안 |

- ◆ 평가위원 구성의 전문성 제고
평가위원 풀(Pool)의 기술분류를 기술트렌드에 맞게 재정비하고, 기술 세부분야별(기술소분류 기준)*로 전문가 확충 전문성 확보를 위해서 특별선정 평가위원(분야 최고전문가) 의무 참여
평가 수행의 일관성 확보를 위해 중간·최종 평가시 해당 과제의 과거 평가위원(신규, 연차 및 단계) 중 2인을 참여하도록 조치
과제평가에 대한 책임성·투명성 강화를 위해 산업부 과제담당자가 선정·중간평가에 참관하여 평가 과정 모니터링 추진
- ◆ R&D 재원의 효율성 제고를 위해 중간평가제도 개선
기존의 상대비교평가제도를 절대평가제도로 전면 대체함으로써 실질적으로 성과가 저조한 과제가 탈락되도록 하여 자원 낭비방지 및 재원의 효율성 제고
- 절대평가의 실효성 제고를 위해 평가기준 강화 및 문제발생 평가위원 영구제명(소속기관 통보) 등 평가위원의 도덕적 해이 방지장치도 마련
연차평가시 발생할 수 있는 예산삭감에 따른 장비도입 차질을 방지하기 위해, 도입 예정된 장비는 차년도 사업비에 반영
- ◆ 컨설팅 중심의 마일스톤(milestone)형 중간평가 실시
과제 중간에 목표 달성도, 기술환경 변화 등을 고려하여 기술개발 목표를 수정할 수 있는 마일스톤(milestone)형 평가 제도 도입

4. R&D 성과 환류 및 확산을 위한 사후관리

| 현 황 |

- ◆ 전담기관(산기평 등)은 과제종료 후 5년간 주관기관(기업)을 상대로 성과활용현황을 조사하며, 각종 성과책자 발간을 통해 R&D 성과 정리

| 문 제 점 |

- ◆ 전담기관별 성공사례집만으로는 개발성공기술 및 사업화 성공기술에 대한 전체적인 정보가 망라되어 있지 않고 비정기적으로 발간(연간 1회)됨에 따라 기술개발 성과의 환류 및 기술 확산효과 미흡
- ◆ R&D 성과가 우수한 중소·중견기업에 대한 실질적 인센티브 부재
- ◆ 성과활용현황보고서(전담기관이 과제종료 후 5년간 성과제출)의 조사항목이 양적 지표* 위주로 구성되어 있어 실질적 성과 측정에 한계

| 개선방안 |

- ◆ R&D 성과의 환류기능 강화
산업부 R&D 지원을 받은 과제의 우수 기술개발 성과가 환류될 수 있도록 성공·사업화 기술을 소개하는 『산업기술 리뷰』책자를 매월 발간
- 또한 매월 '혁신적 기술'(3개)과 '사업화 기술'(3개)을 선정하여 책자에 사례를 소개하고 해당 연구자·기업대표를 시상하는 계기 마련
도출된 R&D 성과들을 차기 신규 과제기획, 예산책정 등 정책에 환류
- ◆ 우수 R&D 기업에 대한 이력관리 및 인센티브 제공
R&D 성과 우수기업*에 대한 이력관리를 실시하여, '우수 R&D 기업 인증서'를 제공하고 차기과제 수행시 중간점검과 초기 연차평가를 면제
- ◆ 성과 측정 지표의 타당성 및 활용도 제도
성과활용조사의 타당성 제고를 위해 성과지표 추가(예 : 고급기술인력*) 및 양적 지표 외에 질적 지표(예 : 삼극특허·표준)에 대한 보완
성과활용조사의 실효성 제고를 통해 인력양성 및 장비활용 등 인프라 구축과 연계하여 차기 기술개발에 정책 환류체계 구축

(주)상보



- 기업명 : (주)상보
- 대표이사 : 김 상 근
- 설립일 : 1977년 7월 15일
- 주소 : 경기도 김포시 통진읍 서암리 617-4
- 직원수 : 394명
- 매출액 : 2,533억원

| 기업 소개

(주)상보는 1977년 7월 상보화학공업사로 출발하여, 국내최초 미디어필름 국산화를 통한 성장 발전을 마려하였습니다. 탄탄한 비즈니스 포트폴리오를 기반으로 2007년, 한국거래소 코스닥증권시장에 상장하였고, 2008년에는 세계최초 LCD TV용 '신복합광학시트'를 개발하여 LGD 및 유수의 고객사에 납품하고 있습니다.

특히 '2013년 코스닥 히든챔피언', 'World Class 300 프로젝트 육성대상 기업'으로 선정되는 등 그 가치를 인정받고 있습니다. 또한 세계최초 정전방식 탄소나노튜브(CNT) TSP 상용화를 통하여 '100년 기업을 지향하는 첨단 나노소재 Global No.1. Company'로 나아가고 있습니다. 주요 생산품목은 Display용 광학필름, 윈도우필름, 미디어필름, 산업재필름 등이며, 신규사업은 CNT TSP용 터치센서, 그래핀, 염료감응 태양전지입니다.

공장은 경기도 김포1공장, 김포2공장, 김포3공장, 아산공장 등이며, 서울 양평동에 서울사무소, 수원에 나노융합연구소를 두고 있습니다.

| 회사연혁

인쇄·코팅사업 중흥기 (1977 ~ 1999)	1977 상보화학공업사 설립 1979 국내최초 Audio&Video Leader Tape, Head Cleaning Tape 개발 1981 국내최초 Audio&Video Overwrapping Film 개발 1991 김포1공장 준공 1997 첨단 High Gloss Film 개발
광학코팅 사업 진입기 (2000 ~ 2007)	2000 국내최초 윈도우필름 개발, 세계4번째 디지털 롤마스터 필름 개발, 대통령 동탑훈장 수상 2003 LCD 확산시트 개발 2006 김포2공장 준공 2007 KOSDAQ 상장, KDB 'Global Star 기업' 선정
나노코팅·나노소재 사업진입기 (2008 ~ 현재)	2008 세계최초 신복합광학시트 개발 2011 제38회 상공의 날 대통령 표창, 세계최초 CNT 투명전극 개발(감압식) 2012 DSSC 국책과제 주관기업 선정 2013 '2013 코스닥 히든챔피언' 선정, World Class 300 선정, 그래핀 국책과제 주관기업 선정, 정전식 CNT 투명전극 양산체제 구축



| 제품 및 기술

주요사업 분야	Display용 광학필름	- R2R 및 Direct Mold 기술 기반의 LCD, LED TV에 들어가는 첨단 광학필름 제조 - 세계최초 신복합광학필름(2008) : 프리즘시트와 보호시트의 1장 구조로 형성되어 제품 슬림화 및 공정수율 향상 - 디스플레이업계의 글로벌 표준화 제품으로 설정됨
	Window용 필름	- 국내최초 윈도우필름(2010)개발, 전세계 47개국 차량용/건축용 윈도우필름 수출 - 마찰저항이 극대화된 특수코팅 처리 필름으로서, 수명이 반영구적임. - 열차단필름(IR필름), 고기능성 자동차용 필름(SP필름), 유리파손방지 Safety 필름
	CNT TSP용 터치센서	- 세계최초 감압식 CNT 투명전극필름 양산(2011) 및 세계최초 정전식 CNT 투명 전극필름 양산체제 구축(2013) - CNT 정제기술 및 CNT 나노입자 분산기술 및 코팅 기술
LED Chip 제조장비	Graphene	- '그래핀 응용 하이 배리어 복합필름 기술개발'의 국책과제(2013) 주관사업자 선정 - 식품포장재, 진공단열재, PV용/플렉서블용 OLED Display 등에 적용
	DSSC	- '염료감응 태양전지를 이용한 그린홈 요소기술 개발(2008)' 및 'SUS 유연기판을 이용한 플렉서블 염료감응 태양전지(2012)'의 주관사업자 선정 - R2R 코팅기술, 고체 전해질 개발 및 내구성기술, 패턴 및 구조설계 기술 등 확보



| 향후 계획

㈜상보는 '기술1등주의' 경영철학을 기반으로 2020년 글로벌 시장을 선도하는 나노소재 전문기업으로 도약하기 위하여 'Vision 2020 Project'를 추진하고 있습니다. 'Vision 2020 Project'의 핵심가치는 '3V 정신'이며, Value, Velocity, Visibility로서 신속한 원천기술의 확보와 신뢰를 기반으로 한 상보사의 중장기 핵심 Keywords입니다.

앞으로 본격적으로 시작될 나노소재 기반의 플렉서블 디스플레이, 플렉서블 태양전지 시대를 맞이하여 그간 상보가 쌓아온 기술력과 노하우는 고객의 경쟁력 강화와 성공을 위해 기여할 것입니다. 상보는 탄탄한 핵심 인적자원과 첨단기술을 바탕으로 100년가는 기업, 그리고 세계적으로 한국을 대표하는 나노소재 전문기업으로 우뚝 서도록 노력할 것입니다.

주식회사 씨엔티솔루션



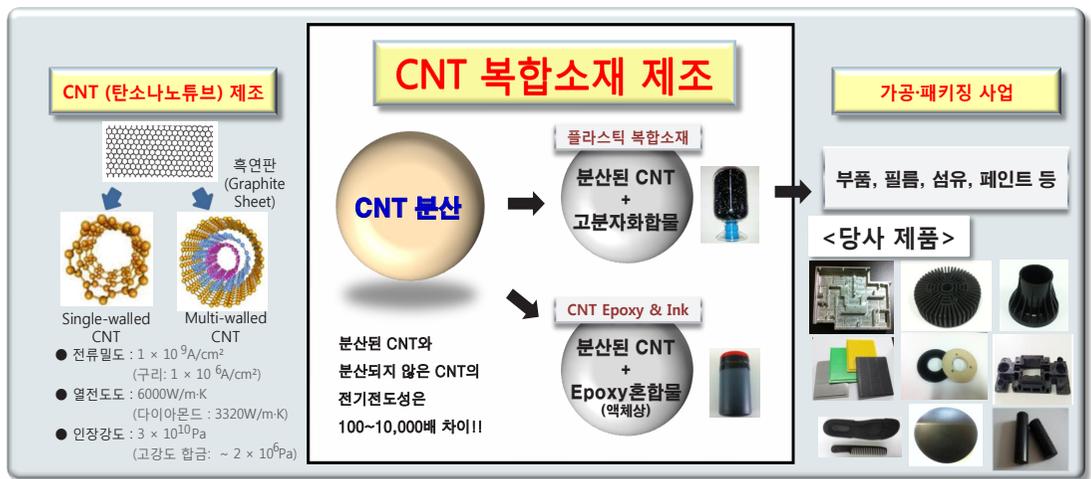
- 기업명 : (주)씨엔티솔루션
- 대표이사 : 서 정 국
- 설립일 : 2011. 10. 14
- 주소(본사, 연구소) : 경기도 평택시 서탄면 수월암리 674
- 직원수 : 12명
- 매출액 : 251백만원(2013년 예상 : 1,337백만원)

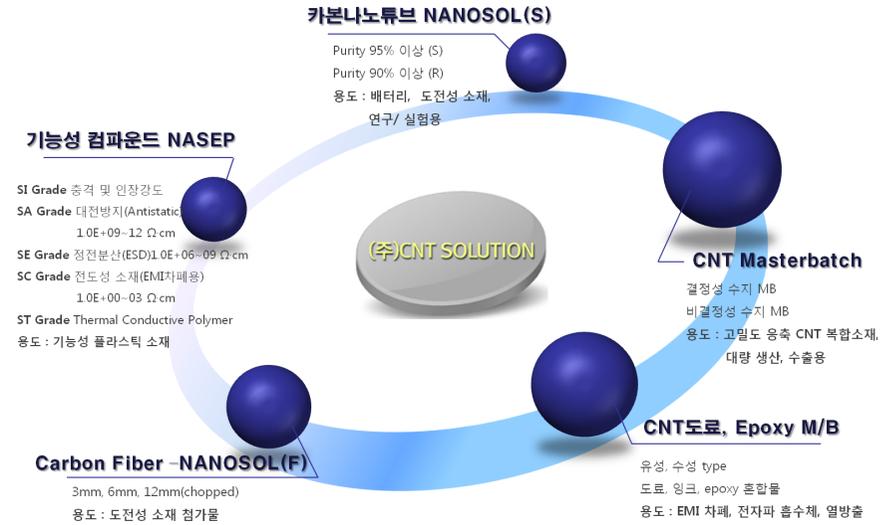
| 기업 소개

(주)씨엔티솔루션은 완벽한 물성으로 주목받고 있는 탄소나노튜브를 분산하는 기술을 바탕으로 고분자에 적용하여 EMI Shielding, ESD, 방열 (Heat Dissipation) 기능을 가진 기능성 고분자 복합소재 제조 회사입니다.

최적의 플라스틱 컴파운드 공법과 분산안정화 기술을 바탕으로 기존의 전기 전도성 소재인 Carbon black, Graphite, Carbon fiber 등은 물론 금속 대체까지 가능한 전도성 플라스틱과 End User의 요구에 따른 기능성을 부여한 기능성 플라스틱 마스터배치가 당사의 대표 제품입니다.

| 주요생산품 & 사업분야





차별화된 제조 기술

- <특허> 탄소나노튜브CNT 분산 방법**
 - 100~10,000배 성능 우수 ● 기존 분산 방법 대비 50배이상의 생산성
- <특허> 방열 및 전자파 차폐기능 물질의 제조**
 - 초저저항(1.0E -03Ω·cm)
 - 소비자요구에 맞는 고분자 복합소재(EMI 차폐, ESD, 방열, 강도, 난연성 등)
- <특허> 고분자 특수소재 커팅 장치**
 - 외산장비의 국산화를 통한 가격경쟁력 확보

| 나노 기술개발 연구 동정

당사는 탄소나노튜브의 상용화에 발맞춰 이를 응용한 다양한 분야로의 어플리케이션을 연구 개발하고 있습니다. 전기절연성의 플라스틱을 금속 수준의 전기 전도성을 가지는 소재로 탈바꿈하는 기술부터 열-전기 전도성뿐만 아니라 기계적 강성, 난연성, 경량성, 색상, 내화학성, 광택등의 기능을 부여하거나 강화시키는 기술을 보유하고 있습니다. 돋보이는 기술을 바탕으로 민군 기술협력 사업 및 융복합소재 개발등의 정부과제등에 참여할 예정이며, 에너지 저장분야(ESS)등의 국가차원의 정책과제에도 나노기술의 적용에 힘쓰고 있습니다.

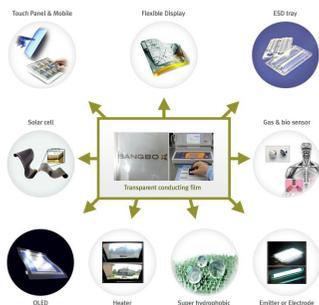
| 향후 사업계획 및 양산화 계획

기능성 복합소재 제조 기술을 바탕으로 향후 소재를 이용하여 직접 제품을 가공, 패키징까지 하여 제품 의뢰부터 발송까지 단일화하여 품질 관리, 가격경쟁력의 목표를 동시에 달성할 것이며, 이를 위한 대량 생산 체제 및 설비 증설을 위하여 2013년도 하반기 현재 공장 이전 중입니다.

굴지의 대기업들과도 제품 양산이 임박하였으며, 이미 해외로도 수출이 진행되고 있어 밝은 미래가 보장되고 있으나, 이에 만족하지 않고 탄소나노튜브를 활용한 고분자 분야에서 국내외 독보적인 기업으로 자리잡기 위하여 항상 최선을 다할 것입니다. 감사합니다.

상보

하반기부터 CNT 투명 전극 센서 양산



상보(대표 김상근)는 올 하반기부터 탄소나노튜브(CNT) 투명전극 센서를 본격 양산할 예정이다. CNT 공장은 올 해 3월부터 공사가 시작됐으며, 7월에 완공되었다.

상보는 4분기에는 고객 승인을 받을 것으로 예상했으며, 승인 후 CNT 터치센서 월 40만개를 생산할 계획이며, 내년부터는 월 300만개 규모로 확대할 수 있을 것으로 전망했다.

상보는 대규모 양산을 위해 인력 충원도 추진 중이다. 개발·생산·품질·설비·개발·영업 등 전분야에서 우선적으로 충원할 계획이다. CNT와 그래핀 등 나노사업을 총괄할 CNT 사업추진단과 융합기술 사업전략실을 대표이사 직속으로 새롭게 출범했다.

상보는 중저가 스마트폰 경쟁이 시작되면서 가격 경쟁력이 뛰어난

CNT가 확산될 수 있을 것으로 바라봤다. 투명 전극으로 사용되는 고가의 인듐주석산화물(ITO)은 중저가 스마트폰에 사용하기 적합하지 않기 때문이다. 김상근 대표는 "CNT 공장이 완공됨에 따라 현재 전방위적인 인력충원을 본격화하고 있다"며 "CNT 사업 안정화에 모든 사업의 역량을 집중할 계획이다"라고 말했다.

주성엔지니어링

OLED·SDPCVD로 흑자 전환 나서



주성엔지니어링(대표 황철우)이 유기발광다이오드(OLED)와 차세대 반도체 장비인 '공간분할 플라즈마 화학증착기(Space Divided Plasma Chemical Vapor Deposition, SDP CVD)'를 앞세워 흑자 전환에 총력을 기울이고 있다.

OLED는 대규모 수주에 성공했고, 지난 5월 첫 출하된 SDP CVD도 판매가 본격화될 전망이다.

주성엔지니어링은 지난해 태양광 및 디스플레이 경기 부진으로 매출액이 전년 대비 74% 급감했다.

올해 들어서는 실적이 차츰 개선될 조짐을 보이고 있다. 삼성과 LG, 중국 BOE 등 전방산업 업체들이 올 들어 설비투자를 재개하고 있어 수혜

가 예상되기 때문이다.

이에 더해 지난 3월 28일에는 LG디스플레이와 300억원 규모의 OLED 제조장비 공급 계약을 맺어 실적 개선 기대감을 한껏 키우고 있다.

김봉조 주성엔지니어링 IR팀 과장은 "3월 말 수주한 것이라 1분기 실적에는 거의 반영되지 않았다"며 "2분기에 대부분이 반영되고 남은 부분은 3분기에 마저 반영될 것으로 보인다"고 말했다.

지난해 주성엔지니어링이 개발에 성공한 SDP CVD 공급이 본격 개시된 것도 실적 회복에 긍정적이다. SDP CVD는 400도 이하의 낮은 온도에서 고품질의 막을 제공할 수 없었던 기존 장비의 단점을 극복한 세계 최초의 신개념 장비다. 이는 600~800도 수준의 고온에서 작업하는 타 업체들에 비해 에너지 및 공정의 효율성에서도 큰 진전으로 평가된다. SDP CVD는 국내외에서 지속적인 검증 테스트를 진행해 지난달 첫 공급을 개시했다. 회사 측은 SDP CVD가 기존 반도체 제조 공정의 패러다임을 혁신한 장비인 만큼 시장에 막대한 영향을 줄 것으로 예상하며 플라즈마화학증착(PECVD), 저압화학기상증착(LPCVD) 그리고 원자층증착(ALD) 모든 공정을 한 번에 대체하는 이 솔루션으로 세계 시장 공략에 적극 나설 계획이라고 강조했다.

아모그린텍

고어텍스 밀어냈다



세계적인 특수 섬유 기업 고어텍스를 제치고 스마트폰 방수시장 진입에 성공한 중소기업이 있어 주목된다.

아모그린텍(대표 김병규)은 공기를 통과시키면서 수분을 막아주는 방수 나노 소재 '벤트섬유'를 개발, 국내외 스마트폰 대기업에 공급했다고 밝혔다.

휴대폰이 물에 빠지면 일반적으로 스피커·마이크 등으로 물이 스며들어 전체 시스템이 망가진다. 기존 스마트폰 제조사들은 스피커·마이크 주위에 고어텍스 섬유를 삽입해 물이 침투하는 것을 막았다. 고어텍스 섬유는 1제곱인치당 90억개가량 미세한 구멍을 뚫은 뒤 방수 소재를 코팅해서 제조한다. 아모그린텍이 개발한 나노

섬유는 추가 코팅이 필요 없어 사용 수명도 길다. 코팅재가 내는 '사각사각' 소리도 없다.

나노 섬유는 장비 노즐 끝에 전기를 가해 만든다. 1~200나노미터(nm) 두께로 실 굵기를 조절할 수 있다. 뽀은 실을 균일하게 쌓아 구멍 크기를 조절할 수 있다. 땀·증기 등 물 분자는 막아주면서 공기는 통과시킨다.

아모그린텍은 아모텍의 자회사로 나노 기술을 전문적으로 연구하는 회사다. 올해 나노섬유 매출액 50억원, 내년 이후 200억원 이상을 기대하고 있다. 올해 전체 매출액도 지난해보다 75% 상승한 350억원을 예상한다. 나노잉크, 나노 필터, 점착 필름 등이 주력 제품이다.

송용설 부사장은 "기존 그라비아 방식으로 터치스크린패널(TSP) 전극을 패터닝할 수 있는 나노 잉크를 개발하는 한편 이차전지 분리막, 전자파 차폐제 등 다양한 나노 제품을 개발했다"며 "올해에만 연구개발(R&D)을 포함해 총 120억원 이상 투자했다"고 말했다.

나노종합기술원

SOI RF CMOS 양산기술 매그나칩에 이전



나노종합기술원(원장 이재영)은 최근 국내 최초로 개발한 실리콘온인슐레이터(SOI) 기반의 모바일용 고주파(RF) 반도체 양산 제조기술을 아날로그 및 혼성신호 반도체 전문기업인 매그나칩반도체(대표 박상호)에 이전하는 계약을 체결했다고 발표했다.

이번 계약은 미래창조과학부의 나노, 소재 기술개발사업 가운데 '선형공정 지원사업'의 일환으로 추진됐다. 기술원은 2010년 하반기부터 자체적으로 기술개발에 착수해 2년 만에 양산공정 개발에 성공했다. 이전 기술은 최근 2~3년 전부터 주목을 받아온 바 있는 'SOI RF CMOS 제조기술'이며, 이는 모바일기기의 FEM(Front End Module)의 핵심 부품인 앰프, 스위치, 튜너의 생산을 지원할 수 있다. 기술원은 공정수를 타사 대비 30% 이상 줄임

으로써 제조 단가 및 공정시간을 획기적으로 단축했다고 설명했다.

현재 미국의 IBM과 이스라엘 타워제츠, 대만의 TSMC 등 해외 파운드리 기업만 이 기술을 공개적으로 제공하고 있어, 그 동안 국내 팹리스 설계 기업은 제품생산을 위해서는 해외 기업에 의존할 수밖에 없었다. 이번 기술이전을 통해 국내 관련 기업은 기술원에서 제공하는 연구개발 및 시제품 제작 지원과 함께 국내 전문 파운드리 기업인 매그나칩을 통해 제품생산을 할 수 있게 됐다. 기술원은 제품양산에 따른 매출액의 일정부분을 로열티로 확보할 수 있게 됨으로서 자체 수입도 증대될 것으로 보고 있다.

이재영 나노종합기술원장은 "이번 기술이전은 대기업에서 활용 가능한 양산 제조기술을 국가나노인프라 기관이 개발한 대표적인 성공사례이며, 앞으로도 나노 기업이 필요로 하는 상용화 기술을 적극적으로 개발, 사업화로 연결할 계획"이라고 말했다. 아울러 "우수한 아이디어를 가진 예비 창업자 발굴·육성, 중소 벤처기업의 상용화기술 개발 지원 등을 통하여 국가 창조경제 정책에 적극적으로 기여할 계획"이라고 덧붙였다. 이태종 매그나칩반도체 부사장은 "그 동안 축적해 온 공정기술 노하우로 차별화된 기술 포트폴리오를 지속 확대, 고객들에게 공급할 것"이라고 밝혔다.

외부행사 및 사무국 일정

국회 신성장산업포럼/과학기술혁신포럼 개최

새누리당 서상기 의원이 대표로 있는 국회 과학기술포럼과 민주당 노영민, 김진표 의원이 공동대표로 있는 국회 신성장산업포럼이 주최가 되고, 나노조합이 주관으로 지난 6월 4일 “창조경제 실현을 위한 나노융합산업 육성방안”을 주제로 세미나를 개최하였다. 국회 도서관 대강당에서 열린 본 세미나는 현재의 나노융합산업을 조망해 및 앞으로 나아갈 방향을 마련하고 나노융합산업의 중요성과 관심을 확인하는 소중한 자리였다. 특히 이회국 이사장(나노조합)이 좌장을 맡은 패널토의에서는 나노융합을 통해 기존 제조업의 기술·가치를 혁신하고 고부가가치 신산업·신시장을 창출하기 위한 육성추진 방향을 모색하는 담론의 장도 마련되었다.



2013년도 상반기 사무국 워크샵 개최

사무국은 지난 6월 7일 워크샵을 통해 나노분야 유관기관 출연 및 경쟁 심화 등의 외부환경이 변화되는 상황에서 조직의 방향성을 점검하고 조합의 미래 발전방향을 세울 수 있는 기회를 마련하였다. 1부 브레인스토밍을 통해 조합은 경쟁사회에서 위치선점을 위한 전략과 방향성을 정하고, 중장기적 발전을 위해 사업범위 확대 및 신사업 발굴을 위한 노력의 필요성을 느꼈다. 2부에서는 한국연구재단 안진호 나노융합단장을 초청하여 조직의 발전방향에 대해 논의 했다. 안단장은 조합의 지속적 발전을 위해서는 조직의 변화를 두려워말고, 거시적 관점에서 중·장기 계획을 수립하며, 합리적인 프로세스 정립해야 한다고 조합발전을 위한 조언을 아끼지 않았다.



나노조합-산업기술진흥협회 간 업무협약 체결

나노조합은 산업간 융·복합화를 통한 기업의 기술경쟁력 제고를 위해 지난 6월 19일 한국산업기술진흥협회 회관에서 산기협과 업무협약(MOU)을 체결했다. 이번 MOU는 산업 간 융합의 중요성이 강조되는 시대변화에 부응하기 위한 것으로, 양 기관은 기업간 정보교류 및 지원 확대를 위한 공동 프로그램을 개발할 계획이다.

주요 내용은 수요연계 협력기반 마련을 통한 회원사 경쟁력 증대 및 산업경쟁력 확보하고, 국내 산업발전을 위한 노력을 대내외적으로 가시화함과 동시에 양 기관 추진 사업의 연계를 통한 사업성과 제고이다.

나노조합 이희국 이사장은 "나노융합산업이 창조경제의 핵심으로 부각되고 있는 현 시점에서 이번 업무협약을 통해 국가 경쟁력 확대와 양 기관의 사업성과 제고가 가능할 것"이라며 이번 MOU로 나노 기업들의 신규 수요처 확보 및 기존 업체들의 제품 경쟁력 향상이 이뤄질 것으로 기대감을 밝혔다.



나노코리아 2013 개최

국내 최대 나노기술 국제행사인 나노코리아 2013은 금년 11회를 맞아 "Nanotechnology, The Pioneer for the Next Generation"을 주제로 나노분야 정관계 인사 및 산·학·연 전문가의 관심과 성원속에 7월 10일부터 3일간 서울 Coex에서 성황리 개최되었다. 전시회는 5대 기술분야를 망라하여 13개국 329개사 504부스로 개최되었으며 38개국에서 만명 이상이 방문하여 나노융합 글로벌 비즈니스 허브로서 실질적인 현장상담과 거래 기회를 제공하였다. 심포지엄은 12개국 83명의 초청강연을 비롯하여 총 868편의 연구성과가 구두 및 포스터형태로 발표되었으며, 3일간 1,724명이 참석하여 지난해에 이어 국제규모의 나노학술대회로 자리매김하였다. 나노코리아 2014일정은 2014년 7월 2일(수)부터 3일간 코엑스 1층 A, B홀에서 개최될 예정이다.



살들과 이별을 고했다. (다이어트 도서 추천)

더우면 시원한 맥주, 비오면 질죽한 막걸리가 생각납니다. 당연히 맥주에는 치킨, 막걸리엔 파전이 따라붙고요. 아침에 집을 나와 잠깐 걸어 지하철을 탄 후 또 잠깐 걸어 사무실에 도착, 점심시간을 제외하곤 내내 책상 앞에 앉아 일을 하다가 집에 가기 직전에 뭔가 아쉬운 듯 습관적으로 하는 생각입니다. 그리고 그 생각은 대체로 행동으로 옮겨지고요. 간단하게 혹은 거나하게 그 결과 가 되겠습니다. 그러면 또 비척비척 피곤과 취기에 절은 몸뚱이를 끌고 잠깐 걸어 지하철을 타고 또 잠깐 걸어 집에 당도한 후 후다닥 몸을 씻고 잠자리로 직행하고요. 그렇게 매일을 지나 몇년을 보내고 나면 '이렇게 살 수도' 이렇게 살지 않을 수도 없을 때 나이는 먹고 눈에 띄는 신체상의 노화와 함께 나잇살이라는 불청객이 찾아옵니다. 그리하여 맥주와 치킨을 입으로 넣으며 이것이 올해의 마지막 만찬이어야 한다는 강박에 수시로 사로잡히곤 하는 현재의 나로 말할 것 같으면, 성공적인 다이어트로 인도해 준다는 온갖 식이요법과 운동법에 관한 속설과 낭설은 거의 다 찢고 있는 반전문가적 경지에 도달하였으나 그 '살'들이 참인지 거짓인지 분갈할 지식은 미천한 동시에 그 알량한 지(知)마저도 행으로 합일할 의지는 제로에 가까운 고로, 현대사회의 문명병과는 점점 더 가까워만 지고 건강한 몸과 마음과는 점점 더 멀어지고 있는 중인 것이지요. 이제는 건강을 생각하고 건강한 삶을 영위 합시다. 살을 빼기위한 다이어트가 아닌 건강을 위한 다이어트를 위해 도움이 될 책을 소개해 드립니다.

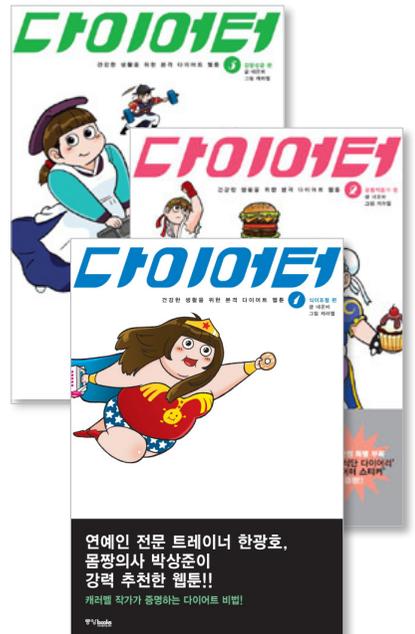
다이어터

평범한 은행원인 25세 수지. 그녀는 늘 건강해 보이고 본바탕이 미인이라는 칭찬을 듣고 살았다. 그러나 실상은 93kg 몸무게의 어찌할 수 없는 고도비만. 잠에서 일어나면 머리가 멍하고 손발이 저리며, 뱃살 때문에 발끝이 보이지 않을 지경이다. 병원에 가보니 오래 살고 싶으면 반드시 살을 빼야한다는 의사선생님의 걱정스러운 충고가 돌아온다.

수지의 생활습관을 면밀히 들여다보면, "살이 빠지지 않는데 어떡하지?" "왜 아직도 몸무게가 그대로인 거야?" 라고 고민하는 평범한 여성들의 고민들이 고스란히 담겨있다. 가장 먼저 지적하는 부분은 단 한 가지. 살이 더 찌고, 잘 빠지는 체질은 없다. 당신이 살찌는 이유는 모두 당신의 생활습관, 식습관 때문이다. 이것을 고쳐나가는 것이 첫 번째라는 것이다.

그렇지만 이러한 습관들을 막연하게 이해하고 고쳐나가는 어려운 법. 악마같은 서찬희 트레이너가 하나에서 열까지 온갖 다이어트 비법들을 전수한다. 굶기 금지! 요요 엄금! 건강 최고! 어째서 내가 살찌 있었나 뼈저리게 느끼며, 근본부터 바뀔 수 있을 것이다.

글 : 네온비, 그림 : 캐러멜



밀가루 동배

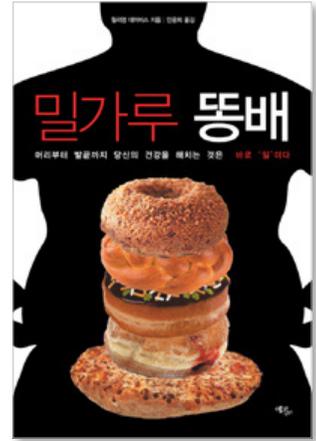
현대 밀의 실체는 가히 경악스럽다! 저명한 심장학 전문의가 과학적으로 입증된 자료와 자신의 진료 임상 경험으로 나온 사실들에 입각해, 이른바 ‘현대 밀’이라는 밀의 실체와 그것이 우리의 건강에 미치는 폐해를 적나라하고도 설득력 있게 파헤치고 있다.

이제 밀과의 이별이 필요하다. 그렇다고 단순히 밀가루하고만 이별한다고 해서 밀을 제거하는 것은 아니다. 밀은 우리 주위 어디에나 있다. 특히 밀이 들어간 가공식품을 멀리해야 한다. 밀을 첨가하면 계속해서 식욕을 자극하기 때문에 식품업체들에게 밀은 담배의 니코틴과 같다. 또 밀 음식의 편의성에서도 벗어나야 한다. 샌드위치 같은 포장 음식은 갖고 다니기도, 보관하기도, 손에 쥐고 먹기도 편리하다.

이런 사항들을 명심하고 난 후 밀을 완전히 제거하면 단순하나 엄청난 혜택이 돌아온다. 습관적으로 밀 음식을 먹는 사람은 두어 시간이 지나면 성질이 까칠해지고 피로가 몰려온다. 그래서 필사적으로 고통을 덜어줄 빵 부스러기나 간식거리를 찾는다. 따라서 밀을 끊는다면 단순히 식품 하나를 끊은 것 이상의 가치가 있다. 삶에서 걸핏하면 행동과 충동을 무자비하게 지배하는 강력한 식욕 촉진제를 없애는 것이기 때문이다.

이러한 내용 이외에도 이 책에는 밀을 제거한 후의 금단 현상을 극복하는 방법, 밀 식품을 완전히 성공하기 위한 여러 가지 음식물에 대한 소개와 권고, 요리 방법들이 담겨 있다.

저자 : 윌리엄 데이비스



다이어트 진화론

디톡스, 원푸드 다이어트, 생식, 채식, 간헐적 단식까지……. 우리 주변에는 과학적 근거를 가지고 있는 수많은 다이어트 방법들이 존재한다. 그리고 그러한 다이어트는 언제나 ‘요요’와 ‘만신창이’로 끝난다. 책이 잘못된 걸까? 아니면 내가 못나서 그런 걸까?

아니, 이유는 단 하나다. 바로 내 몸을 제대로 알지 못한 채 그저 기계적인 몇 가지 원칙이나 정보만을 성급히 따르기 때문이다. 각종 수치와 통계 자료로 무장한 다이어트 법이라 한들, 자신의 몸을 제대로 이해하지 못한 상태에서는 오히려 독이 될 수 있다. 그렇다면 우리는 모든 다이어트를 관통하는 하나의 공식을 찾아내야 하는 걸까? 과연 그것이 존재하기는 할까?

『다이어트 진화론』은 역사 속에서 인간 본성에 감춰져 있던 진정한 건강과 아름다움의 해답을 찾아냈다. 뿐만 아니라 칼로리부터 유산소 운동까지 우리가 잘못 알고 있던 상식들을 뒤집으며 다이어트의 새로운 프레임을 제시한다. 그것이 바로 이보 다이어트(EVO Diet)다. 까다로운 식이 요법이나 화학약품, 지나친 운동으로 괴로워하지 않아도 되는 우리 본성에 가장 가까운, 자연스러운 다이어트 법이다. 당신이 지금까지 고통스러운 다이어트의 악순환에 빠져 있었다면, 이 책을 펼쳐라. 이보 다이어트는 분명 당신의 ‘생애 최후의 다이어트’의 지침서가 되어 줄 것이다.

저자 : 남세희



