

NANO INSIDE

www.nanokorea.net

Vol. 04

2009. 09

나노인사이드

나노융합산업연구조합 (주) 137-140 서울시 서초구 우면동 66-2 세신 B/D 301호 T. 02-2057-8507-8 F. 02-2057-8509 E. nanokorea@nanokorea.net

기획기사 | Cover Story

NT부문; 기술 · 산업 융복합 추세로의 진화

인사이드 인터뷰 | **INSIDE Interview**

나노융합산업의 지속 발전을 위한
산·학·연·관의 역할

〈전자부품연구원 박 호 덕 본부장〉

나노기술이 해결해야 할
의학분야의 미래에 대한 전망

〈세브란스병원 영상의학과 서 진 석 교수〉

정책동향

나노융합산업발전전략 세부 실행계획(안)

조합소식

산업탐방 / 회원사 동향 / 사무국 일정 · 행사

행사 Review

미국 "NSTI Nanotech" 를 다녀와서

작은 기술, 큰 세상 - 나노코리아 2009

알면 재미있는 상식

나노라이프



나노융합산업연구조합
Nano Technology Research Association



www.nanokorea.or.kr
www.ieeenano2010.org

NANO KOREA 2010

THE 8th INTERNATIONAL NANOTECH SYMPOSIUM & EXHIBITION IN KOREA

with **IEEE NANO 2010**, Joint symposium

August 17 (Tue) - **20** (Fri)
KINTEX, Korea

Host

Ministry of Education, Science and Technology
Ministry of Knowledge Economy

Organizer

NANO KOREA Organizing Committee
Nano Technology Research Association of Korea
Korea Nano Technology Research Society
Korea Institute of Science and Technology Information
IEEE Nano Technology Council

Nano Devices

Nano Materials

Nano Manufacturing

Nano Evaluation & Measurement

Nano Applications

(Bio & Medical, Environment & Energy, Household, etc.)



표지 이미지 : (주)나노시스

Vol. 4 _ September 2009

| | |
|---|----|
| 산업탐방 제일모직 DMS 나노미래 에스엔유프리시전 (주) | 18 |
| 회원사 동향 실트론 한화나노텍(주) 동텍 엔바로테크(주) 나노소재특화랩센터 | 22 |
| 사무국 일정/행사 | 24 |
| 행사 Review 미국 "NSTI Nanotech"를 다녀와서 작은 기술, 큰 세상 - 나노코리아 2009 | 26 |
| 알면 재미있는 상식 | 30 |
| 나노라이프 | 32 |

기획기사 Cover Story

▶ NT부문; 기술·산업 융복합 추세로의 진화



02 NT부문; 기술·산업 융복합
추세로의 진화

포항나노기술집적센터 박 찬 경 센터장

인사이드 인터뷰 INSIDE Interview

04 나노융합산업의 지속 발전을 위한
산·학·연·관의 역할

전자부품연구원 박 호 덕 본부장

07 나노기술이 해결해야 할
의학분야의 미래에 대한 전망

세브란스병원 영상의학과 서 진 석 교수



정책동향

10 나노융합산업발전전략 세부 실행계획(안)

발행처 _ 나노융합산업연구조합
편집 및 광고 _ 경영기획팀 최우석
T. 02-2057-8504 F. 02-2057-8509 E. ntrachi@nanokorea.net
디자인 및 인쇄 _ 날빛공간 T. 02-326-0601

* 본지에 게재된 내용 및 자료는 나노융합산업연구조합의 소유이며
무단복사 및 배포 권리를 금합니다.

NT부문; 기술·산업 융복합 추세로의 진화

포항나노기술집적센터
박 찬 경 센터장

.....



나노기술은 다른 기술의 역사에 비하여 매우 짧은 특징이 있음에도 과학기술에 미치는 영향이 지속적으로 증가하고 있다. 최근 융합기술의 대두로 인하여 나노기술이 산업적인 발전가능성을 높이기 위한 많은 시도들이 있다. 나노기술은 연구개발 영역에서는 새로운 패러다임의 등장으로 인식하는 시각을 가지고 있으며, 산업적으로는 마이크로기술의 연장선 상에서의 기술적인 진화로 평가하는 면이 있다. 그러나 단순히 나노미터 크기의 축소사항성 기술만을 논하기에는 우리는 이미 복잡한 산업적 융복합 시대에 살고 있다. 어쩌면 이제는 크기만 축소된 기술, 동일한 크기에 저장능력을 대용량화하는 기술 등은 우리의 관심의 대상이 되지 않고 있다.

그 동안 세계는 새로운 패러다임, 신산업 패러다임의 변화를 기대하면서 나노기술 투자에 적극적이었다. 현재, 약 80여 개국이

나노기술에 관심을 가지고 다양한 산업적 응용을 기대하며 투자하고 있다. 물론 미국, 일본, 독일, 한국 등 나노기술과 산업기술 경쟁력이 확보된 선진국들은 조기 투자와 물량공세를 통한 대대적인 지원을 해 온 측면이 있지만, 후발주자 국가들도 상당히 많은 기술과 정보를 바탕으로 나노기술의 성과를 얻고자 노력하고 있다.

나노기술의 지난 10년간은 미국, 일본, 독일, 한국, 프랑스, 영국, 네덜란드, 핀란드, 덴마크, 스페인, 이탈리아, 호주, 캐나다, 중국, 대만, 싱가포르 등이 세계적인 나노기술을 선도하였다고 할 수 있다. 그러나 연구개발의 성과가 산업화로의 진입을 요구하는 지금부터는 기술을 개발하고자 하는 내용과 산업적인 성과, 시장 등이 함께 동반 성장해야하는 매우 복잡한 경쟁체제를 요구하고 있다.



종래의 신기술은 기초연구에 치중하였으며, 산업적 요구는 다른 문제라는 인식이 있어 양분화된 정책적 관점이 많았다. 물론 개발도상국을 벗어나서 선진국 과학기술 수준을 확보하고자 우리는 그 동안 수 많은 정책적 시급성이 있었다고 할 것이다. 그러나 이제는 단순히 연구는 연구, 개발은 개발이라는 정책은 찾아 볼 수 없으며, 과학적 탐구인 연구가 성과를 얻고 기술적인 개발을 통하여 산업적 성과를 요구하는 기술과 산업이 융복합하는 추세로 접어들었다. 대부분의 산업정책도 신기술에 대한 산업화를 요구하고 있고, 산업적 성과인 제품화, 실용화 등을 결과의 지표로서 활용하는 등 보다 더 구체적인 결과 위주로 기술이 평가되고 있는 것이 현실이다.

나노기술의 산업적 관점이 어떻게 변화하고, 어떻게 발전할 것인가는 산학연의 나노기술 관계자라면 당연히 관심의 대상이 아닐 수 없다. 결론을 먼저 말하면, 이제는 나노기술도 기술과 산업의 융복합의 시대를 맞이하고 있다는 것이다.

대부분의 첨단기술이 그러하듯이 특정기술이나 특정산업만으로 산업적 패러다임을 바꿀 수 있는 시대는 아니다. 첨단기술은 이미 전통기술, 다른영역 기술과 융합의 기반에서 출발하고 있고, 개발된 기술의 적용을 대비한 복합적인 산업영역으로 기술의 이전이 진화하고 있다.

이러한 관점에서 우리는 산업적 시장과 수요지향성 기술개발이라는 융복합 산업기술의 시대에 대비하고 정책적 방향성을 제시할 필요성이 있을 것이다. 지난 9년간의 나노기술 투자의 시기를 기반으로 인프라활용, 인력교육, 연구개발 성과를 산업적 결과로 얻는 실질적인 방향으로 유도할 필요성이 있다.



물론 우리도 제1기, 제2기 나노기술종합발전계획을 바탕으로 한 성과를 평가하고 제3기 나노기술종합발전계획에서는 기술과 산업의 융복합적 선도기술로서의 나노기술의 역할을 기대하는 측면이 있다.

그 동안 나노기술종합발전계획의 지원성과를 평가 절하하는 경우도 많지만, 성공적으로 구축된 인프라는 산업적 적용 평가시설로서, 시험테스트의 장으로 활용한다면 우리는 당당히 나노기술의 영역에서는 세계 3위의 기술 강국의 목표가 꿈이 아닐 것이다. 나노기술에 관심을 가지고 있는 대부분의 나라들은 마이크로 시대적인 발상으로 기술의 트렌드가 바뀌었다고 생각하는 관점이 많아 우리나라와 같이 과감한 투자를 시작하는데 많은 두려움이 있었다. 그래서 나노기술분야에서 지난 10년간은 기술적인 관망이 대부분이었다고 해도 과언이 아니다. 그러나 최근 시장의 확대, 수요의 발생, 산업적 성과 등의 평가, 지표, 예측이 확대되면서 산업화에 관심이 증대되고 있다.

그러나 현실적으로 "나노기술이 거대 인프라만 있다고 되는 기술이며, 지금 투자해도 가능하다고 생각할 수 있는 분야인가?"를 생각하면 우리나라의 과감성에 찬사를 보낼 수 있을 것이다. 나노기술은 서두에서 언급한 바와 같이 나노미터크기의 기술적 발전과 나노미터 영역에서 그 동안 우리가 알지 못하던 특성을 활용하는 새로운 패러다임의 발견이 동시에 존재하는 융복합으로 진화하고 있는 것에 주목해야 할 것이다.

최근 정부는 나노기술, 융합기술, 나노융합산업의 발전을 적극적으로 지원하는 다양한 정책을 발표하고 있다. 이제는 실천만이 남은 과제라고 생각된다. 나노기술, 융합기술, 나노융합산업 관계자가 힘을 모으고 기술과 산업이 함께할 때 시너지 효과가 극대화 될 것이다. 정부부처가 장기적인 예산지원에 관한 정책을 제시하고, 학교와 연구소는 우수인력양성 및 우수인프라를 활용한 산업화 가능한 연구성과를 얻어야하며, 산업체는 나노기술에 보다 많은 관심을 가지고 산업화하려는 노력, 시장 개척에 대한 투자를 희망한다. 이러한 노력들이 함께 할 때 우리는 나노기술강국, 이제는 나노융합산업 강국으로 한단계 성장할 것이다. 다음이 아니라 지금이다. 더 늦추지 말고, 나노기술의 산학연관이 머리를 맞대고 고민하면서 함께 달려가기를 바란다. 🌟

나노융합산업의 지속 발전을 위한 산·학·연·관의 역할

전자부품연구원 박 효 덕 본부장



나노융합산업의 발전 전망

21세기 과학기술의 새로운 화두는 융합기술이다. 특히, 나노기술은 21세초 과학기술을 선도해 왔으며, BT, IT 그리고 ET 등 이종기술간 융합을 이루는데 기반 핵심이 되는 기술로서 그 역할을 수행해 왔다. 미래 신산업은 융합기술을 통해 발굴 육성될 것으로 예측된다. 나노기술을 기반으로 한 나노융합기술은 우리나라의 주력산업이고 수출효과 품목인 자동차, 조선, 디스플레이, 모바일기기 뿐만 아니라 차세대 신산업으로 각광받고 있는 로봇, 에너지, 바이오, 의료기기 등 다양한 산업분야에 기술적 한계성을 극복하고 신성장동력산업의 기반을 제공할 수 있는 가장 혁신적인 기술이다. 따라서 그간 축적된 나노기술개발의 성과를 확산하고 기존 산업과의 접목을 통해서 뿐만 아니라 이종기술간 융합을 통해 체계적이고 효율적인 미래 신산업을 육성해야 할 것이다. 이를 위해서 산·학·연·관의 역할을 재조명하는 것은 시행착오를 줄이고 효율적인 신산업의 발전을 위한 의미 있는 일일 것이다.

그동안 아날로그시대에서 디지털시대로의 혁명적 기술전환을 통해 편리성, 기능성 위주의 고도성장을 이루어왔으나 이종

산업간의 융합화를 통한 신산업굴 노력이 부족하고 이를 해결하기 위한 기술적 한계성으로 지속적이고 획기적인 산업발전의 정체가 예상되고 있다. 특히, 최근 들어 녹색성장이라는 새로운 국가정책이 이슈화되면서 단순한 생산성과 효율성만 강조되던 산업화에서 벗어나 친환경 요소를 가미한 녹색산업이 대세를 이루고 있다. 따라서 국가적 환경 문제를 고려하여 제품의 기능에 포함시켜야하는 개발주세에 비추어볼 때 이제는 개별 기술만으로는 접근이 불가능하며, 새로운 혁신적 기술간 융합만이 한계를 극복할 수 있을 것이다.

'02년 미국의 국립과학재단과 상무성에서는 「Converging Technologies for Improving Human Performance」 계획을 발표하였다. NT, BT, IT 그리고 CS (Cognitive Science) 등의 융합을 통해 창출되는 새로운 기술로 인류는 지속성장이 가능하고 에너지적으로 안정되며, 고도화된 미래사회로의 전환이 가능할 것으로 예측하였다. 국내에서도 기술의 융복합화에 의한 신산업 창출, 지구적 환경변화에 대응할 녹색기술의 필요성에 따라 나노융합기술의 중요성 더욱 부각되었다. 따라서 나노기술을 기반으로 한 에너지, 환경, 바이오, 정보통신 등의 분야와 융합을 통한 신성장동력 확충뿐만 아니라 녹색성장, 삶의 질 향상의 기반을 확보하고 '15년 약 3조 달러(연평균 20%성장)로 예상되는 세계 나노융합시장을 선점하기 위한 선제적 산업전략으로 '08. 12월에 「나노융합 산업발전전략」을 발표했다.

나노융합기술이란 나노기술을 기반으로 하여 타 이종간 신기술(IT, BT, ET 등)과의 결합을 통하여 신제품/서비스를 창출하거나 기존 제품의 성능을 향상시키는 기술로서 정의할 수 있으며, 기존 전통 산업과 접목하여 신제품, 신공정을 창출할 수 있는 일련의 기술을 의미한다. 그렇다면 인류가 당연한 위기를 극복하며 지속가능하고 고도화된 사회를 열기위해 연구되어야 할 대표적인 융합기술의 예는 어떤 것들이 있는가? 표 1은 미국에서 미래 실용화가 가능한 융합기술의 예를 제시한 것으로 대부분이 나노융합기술을 기반으로 한 과제임을 알 수 있다. 융합기술의 수요는 미래사회의 변화에 부응하여 목적지향적인 분야에서 실현될 것이다. 이는 우리나라에서도 예측한 NTRM이나 미래유망기술예측 그리고 융합기술종합발전계획 등에도 대부분 일치하고 있어 향후 융합기술분야는 국가간 기술선점을 위한 경쟁이 치열하게 이루어질 것이다.

표 1. 미국 20개 융합기술 과제의 실현예측연도 및 편익성 정도

| 융합기술분야 | 실현예측연도 | 기술의 편익성 |
|--|--------|---------|
| 1 모든 기계나 구조물이 높은 에너지효율 및 친환경적인 특성을 가진 재료로 만들어질 수 있게 된다. | 2030 | 8.9 |
| 2 전세계 인류가 종래의 문화, 언어, 거리, 전문성 등의 장벽을 넘어 커뮤니케이션을 할 수 있게 된다. | 2020 | 8.8 |
| 3 쉽고 편하게 탈부착 가능한 센서가 건강상태, 환경오염 등 개개인이 알고 싶어하는 정보를 알려 준다. | 2015 | 8.7 |
| 4 농축산제품의 상태와 수요를 지속적으로 예측하는 스마트센서를 통해 생산을 증대시키고 손실을 감소시킨다. | 2020 | 8.7 |
| 5 신체적·정신적 장애인의 기능을 보강하는 기술이 개발 된다. | 2025 | 8.6 |
| 6 다양한 스트레스나 생명의 위험, 노화에 대한 대응력을 높일 수 있게 된다. | 2025 | 8.5 |
| 7 과학자들은 타분야에 대한 접근을 통해 혁신을 창출한다. | 2020 | 8.5 |
| 8 모든 분야의 전문가들이 학교나 직장이나 집에서 가치 있는 새로운 지식이나 기술을 신속하고 확실하게 습득할 수 있다. | 2020 | 8.4 |
| 9 세계 어디에서라도 개인이 알고싶은 정보에 언제나 접근할 수 있게 된다. | 2015 | 8.3 |
| 10 엔지니어, 예술가, 건축가, 디자이너는 다양한 물과 인간의 창조성의 원천에 대한 이해증진으로 인해 창조성이 비약적으로 확대될 | 2020 | 8.3 |
| 11 인지과학적, 사회적, 생물학적지식 및 적용성이 개선되어 장애입안자 등의 창조적인 의사결정이 가능하게 된다. | 2020 | 8.3 |
| 12 교통운송은 유비쿼터스 실시간 정보시스템, 초고속유선 차디자인 최적성능을 위해 만들어진 합성재 등으로 인해 안전, 저렴, 신속하게 된다. | 2030 | 8.3 |
| 13 고속의 고신뢰성 커뮤니케이션에 기반한 새로운 조직구조나 관리방법을 통해 기업, 교육, 정치 분야의 효율이 높아진다. | 2015 | 8.0 |
| 14 미래의 공정은 대량생산과 소비자 맞춤 제작간의 최대이익을 달성하는지 지역환경이 구축된다. | 2020 | 7.8 |
| 15 지적환경에 따라 다양한 교육 커리큘럼이 마련된다. | 2030 | 7.5 |
| 16 로봇이나 소프트웨어엔진이 인간의 생활에 더욱 도움을 준다. | 2030 | 7.5 |
| 17 달이나 화성 등 지구에 가까운 천체가 자원의 효과적인 이용, 로봇에 의한 지구 외 기지 건설, | 2050 | 6.7 |
| 18 인간뇌와 기계간의 직접적인 인터페이스가 공장업무, 자동차 제어 활용, | 2030 | 6.4 |
| 19 인간 및 동식물의 유전적인 제어를 통해 인간 생활에 이익을 가져옴. | 2030 | 6.2 |
| 20 국방은 위성으로부터 획득한 정보를 활용한 전투시스템에 의해 강화. | 2020 | 5.5 |

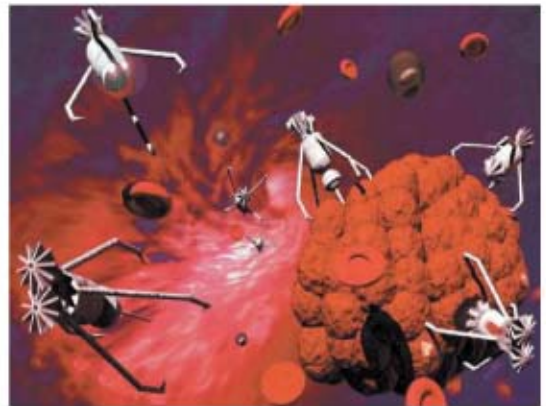
지속발전을 위한 산·학·연·관의 역할

나노융합산업의 지속적인 발전을 위해선 나노기술의 단순응용(수동형)으로부터 벗어나 나노 특성을 직접 이용(시스템화)한 고부가가치 제품화를 위한 선택과 집중이 절실히 필요하다. 또한, 나노기술개발 성과의 조속한 산업화를 위해 산업계 수요를 중심으로 하여 나노융합산업체를 지원할 혁신형 네트워크 구축해야 한다. 이를 기반으로 산·학·연·관이 연계된 맞춤형 지원시스템을 가동함으로써 나노융합산업을 대표할만한 중견기업을 육성하는 것이야말로 나노융합산업의 지속발전을 위한 가장 확실한 투자이자 전략일 것이다. 혁신적 네트워크를 기반으로 산·학·연·관이 연계된 맞춤형 지원시스템이란 각 기관이 보유하고 있는 고유의 역량을 바탕으로 독자적인 역할을 지원하는 동시에 유사 관련분야에 있어서는 상호간에 역량을 한곳으로 집중하여 가장 혁신적이고 실질적인 맞춤형 지원시스템을 가동함을 의미한다.

산업체에서는 나노융합산업의 기술적 경쟁력 확보뿐만 아니라 국가간 산업간 경쟁력을 갖기 위해서 미래 융합산업 품목을 발굴하고 과감한 투자를 해야 할 것이다. 미국, 일본 등 반도체를 포함한 IT 회사들이 바이오/메디칼 분야 외에 에너지/환경산업 분야 등 신산업분야에 다양하고 집중적인 투자를 하고 있는 시점에서 기업간 미래경쟁력을 확보하기

위해서는 과감한 신규 사업 분야의 발굴과 투자가 필요하다. 이를 위해 대기업의 경우 신규 사업 분야를 발굴하고 주도적이고 과감한 투자를, 중소/벤처기업의 경우 핵심 분야별 경쟁력을 가질 수 있는 사업 분야로 특화하고 전문화함으로써 상호협업이 가능하도록 산업체 환경이 조성되어야 할 것이다.

대학은 나노융합기술 인력의 공급자로서 시대의 흐름에 부합하는 우수한 인력양성이 가장 중요하다고 할 수 있다. 전문가마다 견해차이가 있을 수 있으나 분야별 최고 전문가는 정상에서 만나듯이 본인이 각 분야에서 최고가 되면





전문가들간의 협력연구가 자연스럽게 이루어짐으로써 미래 융합산업의 활성화가 이루어질 것이다. 또한 분야별로 깊이 있는 T자형 전문 인력의 육성을 통해 국제경쟁력을 갖는 융합산업의 기반이 구축될 것으로 생각한다. 이를 위해 특화된 전문학과의 신설이나 집중교육 그리고 다학제간 연계강좌의 활성화 등을 통해 분야별 전문 우수학생 뿐만 아니라 기업체 전문 인력을 대상으로 한 맞춤형 교육 프로그램을 운영해야 할 것이다. 더불어 대학이 보유한 고가의 분석/측정 장비를 활용한 인프라지원, 기술컨설팅 등의 지원역할이 가능할 것이며, 대학별/연구실별 차별화된 핵심연구역량을 확보하고 수행함으로써 핵심원천기술을 확보하여 이를 특허화하고 응용기술개발을 통한 적극적인 상용화를 모색하는 것도 중요한 역할이라 하겠다.

연구소는 나노융합산업에서 성공을 결정짓는 핵심 중 하나인 핵심 기술(Core technology)을 확보하는 것이다. 이를 위해 연구소별 차별화된 연구분야로 특화하고 우리나라의 실정상 분야별 전문 인력이 부족한 상태에서 상호협력연구를 활성화하는 것이 필요하다. 융합기술을 통한 신산업은 성격상 단기적인 투자보단 미래 중장기적이고 지속적인 연구 성과를 통해서 경쟁력을 가질 수 있다는 점에서 신산업을 견인하기 위해 지속적이고 통합적인 사업의 추진이 필요하다. 이를 위해 연구소간 차별화된 특화연구영역을 확보하고 이종간/동종간 협력연구를 위한 연구자간 융합연구의 네트워크 허브 역할을 수행하여 국제적인 경쟁력을 갖는 Killerapplication을 지속적으로 발굴해야 할 것이다. 이 외에도 소속기관에서 그동안 중장기적인 연구개발을 통해 확보된 특화된 전문연구 인력을 대학과 관련 기업의 인력양성에 뿐만 아니라 기업간 협력네트워크의 창구로 활용함으로써 전문분야 컨설팅 등 다양한 형태의 기업 애로기술을 지원할 수 있을 것이다. 또한, 기업에서 보유하기 힘든 고가 장비의 활용 지원이나 기술이전도 중요한 역할이라 할 수 있다.

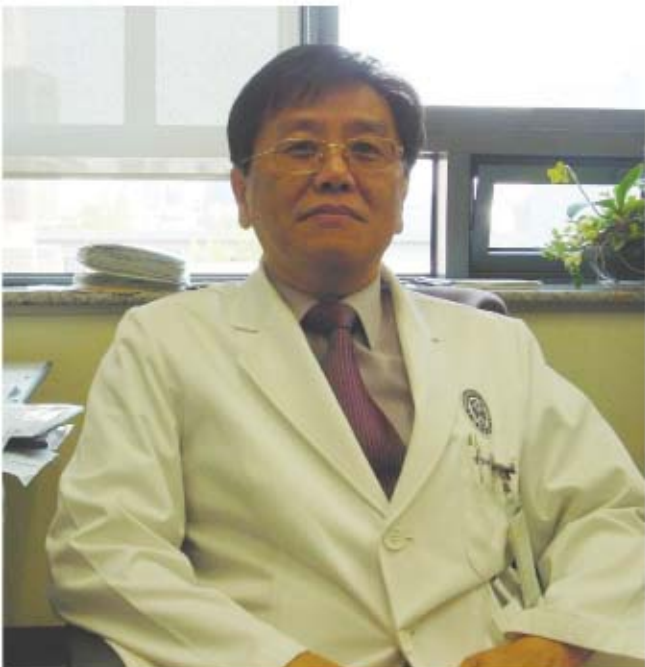
마지막으로 정부는 산·학·연의 역할을 간접 지원하고 미래 신성장동력인 융합 신산업을 발굴하며 이를 총체적이고 체계적으로 지원함으로써 우리나라 수출 주력산업에서 나아가 지속적인 국가간 경쟁력을 확보해야 한다. 이를 위해서 나노융합산업 R&BD의 발굴과 육성을 위한 정책적 지원과 아울러 산·학·연간 자연스런 상호협력과 발전이 가능하도록 기본 토양을 구축하도록 해야 할 것이다. 최근, 교과부에서 진행되고 있는 미래융합파이오니어사업과 신산업을 육성하기 위해 지경부 중심으로 기획되고 있는 나노융합 2.0 등과 같이 위험부담이 크고 성공확률이 낮을 지라도 과감한 투자를 통해 신산업을 육성하기 위한 노력은 시의적절하다. 또한, 원천기술 확보를 위한 연구와 산업화 응용연구를 차별화하여 지원할 수 있는 다양한 프로그램을 발굴하고 체계적이고 통합적인 연구공토를 조성하여 우수한 새로운 아이디어가 많이 도출되어야 한다. 이를 신산업으로 연계하여 육성될 수 있게 다양한 연구지원을 추진하는 것은 바람직하며, 지속적으로 획기적인 지원이 이루어져야 할 것이다. 맞춤형 지원프로그램과 이종간 협력연구가 가능할 수 있도록 온라인, 오프라인상의 체계적인 지원시스템을 구축함으로써 분야별 전문가와 연구동향을 수시로 파악하여 제공할 수 있어야 한다. 또한 이종간 융합산업을 촉진하기 위한 제도과 법규정비, 나아가서 금융지원 등 다양한 채널을 통해 나노융합산업의 지속적 발전을 위한 모델을 구축하고 지원해야 한다. 그 외에도 상호협력연구가 가능하고 이를 지속적으로 유도할 수 있는 리더쉽을 갖춘 이종간 산업을 연계 접목할 수 있는 PM (Project Manager) 등 고급 전문 인력의 육성은 나노융합 산업의 발전을 결정짓는 정부의 중요한 역할일 것이다.

나노융합산업의 지속 발전을 위한 혁신적 기반 구축



나노기술이 해결해야 할 의학분야의 미래에 대한 전망

세브란스 병원 영상의학과 서진석 교수



나노 기술은 1-100나노 크기 물질의 성분, 크기, 표면 전하, 모양 등을 제어할 수 있는 기술이며, 생명공학 기술과 융합·발전하여 나노 바이오 융합분야를 탄생시켜 왔다. 더 나아가 금속, 산화물, 반도체 나노 물질의 독특한 화학적, 광학적, 전자기적 특성을 응용하는 나노 물질 응용 기술이 의료기술과 융합발전 되어 나노 메디신이라는 영역이 확립되고 나노 메디신의 발전으로 삶의 질을 향상시키고 건강을 유지하며 인간을 각종 질병으로부터 해방시키는데 기여할 것으로 생각한다.

1. 나노 메디신

나노 메디신이라는 용어는 2000년 전후부터 사용하기 시작하였으며 광의로 나노 기술을 의료에 응용하는 융합분야라고 정의할 수 있다. 나노 메디신에서 나노 기술은

나노 크기 (Nano-scale)와 나노 구조의 변화가 의학적인 측면인 건강의 유지와 질병의 예측, 진단, 치료분야에서 특이한 효과를 나타낼 수 있는 것으로 정의할 수 있다. 2003년 NIH에서 발표 내용중 'New Pathways to Discovery'라는 주제 안에 제시된 5개의 주요기술 중 나노 기술이 융합된 나노 메디신이 포함되어 있고 2006 년도 MIT 발표의 열가지 'Emerging technology' 중의 하나로 발표할 만큼 중요한 분야로 인식되고 있다.

2. 나노 메디신 확립을 위한 필요 조건

창의성이다. 의학 분야에 나노 기술과 의학을 융합하는 창의적인 새로운 패러다임을 도입하여야 한다. 나노 메디신의 발달은 나노 기술의 발전에 그 기초를 두고 있음을 알고 있다. 원천 기술개발의 관점에서의 접근도 중요하나 의료의 관점에서 현재의 문제점을 도출하고 이러한 문제점을 해결할 수 있는 나노 기술을 융합하는 가역적인 상호 연구 적용을 기대해야 한다. 융합 분야의 연구 여건은 연구원들이 한 지붕아래에서 연구 할 수 있는 여건이 마련되어야 한다는 것이다. 지금까지 학문간의 공동연구를 장려하였지만 실제적으로 실험실마다 연구의 추구 방향이 조금만 상이하여도 최선의 결과를 얻기 어렵다. 또한, 동일한 건물에서 연구를 하여도 바로 옆의 연구실에서 진행되는 것도 서로 소통이 안 되는 경우가 많다. 따라서 융합 연구에선 지리적으로 근접한 연구실과 융합연구를 지휘할 수 있는 오케스트라의 지휘자가 있어야 하며 이는 의료현장에서의 문제점을 직시하고 개발되어야 하는 돌파형의 창의적 과제를 끊임없이 탐색하여야 하는 것이다.

3. 나노 메디신의 영역들

나노 메디신 영역을 기술적인 관점에서 세분화하면 익히 알고 있는 약물 전달, 나노 약물, 나노 의료 영상(In vivo imaging), 체외진단용 기구 및 나노 센서(In vitro diagnostics), 생 적합성 물질(biomaterials) 등 다양한 분야를 포함한다고 할 수 있다.

나노 메디신을 임상적 응용의 관점에서 영역을 세분화한다면 도표 1과 같이 나눌 수 있다. 임상 적용 분야는 나노 물질의

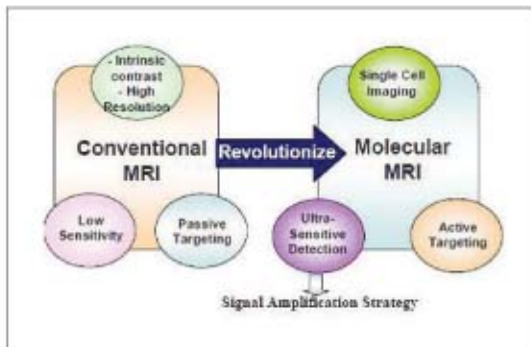
특성을 살려서 거의 모든 질환의 진단 및 치료에 적용할 수 있다.

Table 1. Nanomedicine and Clinical Applications

| |
|--|
| Basic Nanomedicine for Cellular and Molecular Dynamics in Living Cells & Organs |
| Clinical Nanomedicine for future therapeutic approach |
| Engineering Nanomedicine to develop Nano-devices, -Biosensors, -Tubes, -wires, and NEMS. |
| Diagnostic Nanomedicine for cellular and organ Imaging |
| Genetic Nanomedicine for gene detection and gene delivery |
| Nanotechnology-based regenerative medicine cell sheet engineering |
| Oncologic Nanomedicine for early cancer diagnosis and treatment |
| Pharmaceutical Nanomedicine for drug delivery and drug design |
| Dendrimer based Nanomedicine: Its impact on biology, pharma delivery, and polyvalent /targeted therapies |
| Cardiovascular Nanomedicine for Heart and Vascular disease |
| Neurological Nanomedicine for Neuroscience research |
| Dermatological Nanomedicine for skin research |
| Nanotoxicology |

4. 나노 메디신으로 풀 수 있는 미해결의 장, 암

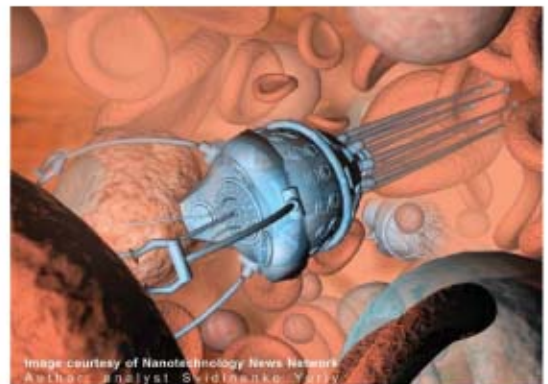
수 많은 응용 분야가 있으나 가장 관심이 집중되는 암과 관련, 나노 기술을 응용한 의료적 접근에 대하여 논의 하려 한다. 적용 의료에서 인구가 고령화되고 의학이 발달하여 암의 치료 방법에 발전이 있었으나 암의 발생빈도는 계속 증가하고 암으로 사망하는 비율이 줄어들지 않고 있다. 미국 국립 암 센터에서는 2015년 까지는 암을 조절이 가능한 질병으로 만든다는 계획을 발표하였으며 나노 기술이 매우 중요한 역할을 할 것으로 예측 하였다. 암의 조기 발견(진단)을 하여야 한다는 것은 반드시 달성하여야 할 명제이다. 즉, 암 조기발견을 위한 영상 구현의 새로운 패러다임 구축이 절실히 필요하다. 이러한 영상 구현 방법은 나노 분자영상의학을 통하여 달성할 수 있다.



현재는 실험실 연구단계로써 근본적인 질병의 기전을 확인하고 진단, 치료에 접근하는 방법을 제시하고 있으나, 임상 환자에 적용을 목표로 하는 연구이다. 일례를 들면 나노 융합형 기술의 측면에서 검토하면 표적 지향형 스마트 나노 영상 프로브의 개발이다. 의료영상의 제한 점이었던 영상 프로브의 저 민감도를 나노 기술로 고 민감도로 바꾸는 돌파형 나노기술과 미사일처럼 표적을 찾아가는 바이오 물질을 탑재하여 스마트 나노 영상 프로브를 개발하여 암을 조기 진단 할 수 있는 것이다. 또한 치료약물을 동시에 탑재하면 진단-치료를 구현할 수 있는 신개념의 나노 메디신이며 특히 자성 나노 진단-치료물질을 암의 병변 부위로 유도시키고 고온 치료를 할 수 있는 기능성과 표적 자성물질-항암물질의 복합제제 치료제 구현(Theranostics)도 동시 진단-치료 개념의 나노 메디신의 예라고 할 수 있다. 또한 나노 물질을 이용한 세포 추적 응용 기술이 있으며 그리고 추적 세포를 이용한 암의 치료의 모니터링을 가능하게 할 수 있다.

암 환자의 체액을 이용하여 체외진단을 위한 나노기술로 만들어지는 나노 바이오센서 등을 응용할 수 있으며 단백질이나 세포의 발견, 분리 등에 사용할 수 있다. 연구용 동물영상에서 나노 소재 중에서 양자점(quantum dots)의 나노 크기를 조절하여 근 적외선의 파장을 내보내도록 조절하여 생체영상이 가능하도록 하였다.

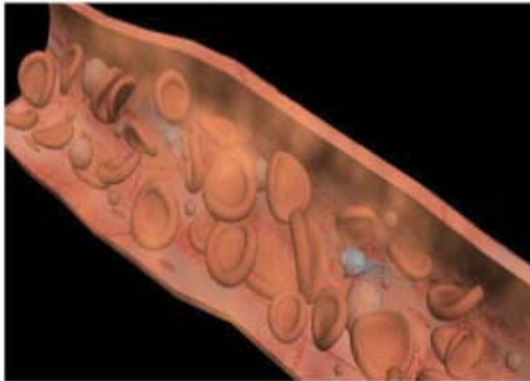
암의 기전 연구에 사용하고 있으며 단순한 표적에 지향형뿐만 아니라 반응형 양자점 프로브도 고안되어 주변 조직내의 온도와 PH 센서로 사용할 수 있다.



5. 나노 메디신의 확립에 장애물들

나노 의료 기술에서 나노 의료 산업으로 발전하기 위해서는 여러 가지 어려운 점을 해결하여야 한다. 인체에 적용은 다른 나노 융합기술 분야의 산업에 비해 응용분야로의 확대가 늦은 것은 의료의 속성이 인체에 대한 안전도의 검증이 매우 까다롭기 때문이다. 산업화하기 위한 첫 단계인 나노 융합물질의 효용성에 대한 연구도 중요하지만 나노 소재의 안전도와 나노 약물로서의 안전도가 인증이 되어야 하며

환경과 인체에 대한 안전에 대한 연구가 병행되어야 할 것이다. 나노 메디신에서 상업화가 되어 있는 부분은 약물 전달 재제가 대부분이며 나노영상 재제는 소수의 나노 MR 조영제에 불과하며 나노약물 (nano-drug)들은 아직 개발 단계에 있다. 나노 약물들을 개발하여 인류의 의료문제를 해결하려면 기하학적인 개발비용이 필요하다. 따라서 창의적 연구와 더불어 나노 벤처기업 등의 나노 기술의 소재 확립과 나노 물질의 생산 공정을 scale-up 할 수 있는 거대 제약회사 등의 참여로 약물 생산 시스템을 갖추어 상업화 할 수 있는 기회가 있어야 진정으로 의료에 응용할 수 있을 것이다.



6. 나노 메디신에서 우선적으로 추진해야 하는 분야

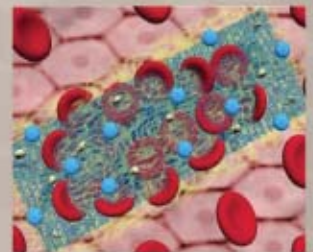
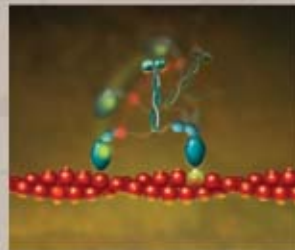
나노 물질의 물리 화학적, 전기적 성질들이 점진적으로 명확히 알려질 것이나 인체에 적용은 세포와 장기, 혹은 개체에 따른 대사, 생리적 작용이 다르기 때문에 초기 나노 재료와 크기, 모양, 구성, 표면 전하 등에 대한 고려를 융합연구의 시작 단계에서부터 공유하여 정상적으로도 체내 주입 후 나노 물질의 분포를 결정할 수 있어야 하며 매우 중요한 결정 주입 후 실시간으로 체내에 분포를 보여 줄 수 있는 영상 방법의 개발이 시급히 개발하여야 과제 중에 하나이다. 발병과 조기 진단 그리고 치료 등에 대한 새로운 길이 끈임없이 지속되어 발전할 것으로 예상되고 그 중심점에 나노 메디신을 통한 영상이 중요한 역할을 할 것으로 전망한다. 즉 "Seeing is believing." 이라고 하듯이 근거 중심의료 (evidence -based medicine)이 필요한 시점이다.

(요약)

나노 메디신은 미래 의료에 새로운 장을 제공할 것이며 암의 정복 뿐만 아니라 뇌 질환, 심혈관 질환의 치료, 재생의학, 유전자 치료 등에 응용될 것이다. 먼 미래에는 나노 로봇을 이용한 치료가 공상만으로 치부 될 수만은 없다. 현재의 나노 융합기술로써 나노 메디신을 임상에 응용하려면 단순 명료한 것부터 적용하려는 노력이 필요하겠다. 🌟

Table 2. Seven priority areas for Nanomedicine

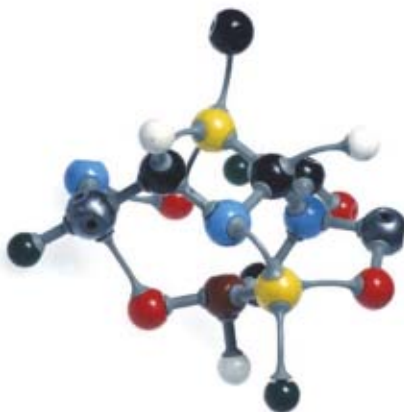
| |
|---|
| Determination of the distribution of nanoparticulate carriers in the body following systemic administration |
| Development of imaging modalities for visualizing the biodistribution over time |
| Understanding of mass transport across compartmental boundaries in the body |
| Development of new mathematical |
| Development of computer models |
| Establishment of standards or reference materials and consensus testing protocols |
| The realization of analytical toolkit for nano-pharmaceutical manufacturing |



나노융합산업발전전략 세부 실행계획(안)

국내 나노융합산업의 체계적 육성 및 지원을 위해 '08.12월 지식경제부 주도, 교육과학기술부 공동으로 "나노융합산업발전전략" 을 수립하였다. 최근 전 세계적인 추세인 기술 융복합화에 부응하고 이를 통한 신산업 창출, 환경변화에 대응할 녹색기술 마련 등은 나노융합산업의 체계적인 육성과 함께 그 중요성을 부각하지 않을 수 없다.

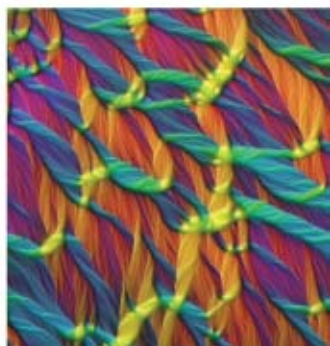
"2015년 나노융합산업 3대 강국도약"이라는 비전과 함께 세계 나노융합산업 시장 15% 점유, 중핵기업 육성, 혁신 제품 창출 등의 핵심적인 목표와 13개의 세부 추진전략으로 구성된 융합발전전략은 '09. 3월 국가과학기술위원회에 상정되어 의결 되었으며, 향후 세부 전략 추진을 위해 실행계획 마련이 시급한 시점이다. 이에 나노융합산업연구조합은 총13개 세부과제 중 8개 과제에 대해 국내 산학연관 전문가로 기획위원회를 구성, 세부 추진전략을 마련하였고, 다음과 같이 그 내용을 간략히 살펴보고자 한다.



01 | 나노융합산업 기술 청사진 시스템 구축/운영

‘07년~’08년 교육과학기술부는 나노분야 원천기술개발에 대한 전략을 수립하고 기술경쟁력, 기술성숙도를 고려한 필요기술 확보방안을 제시하기 위해 국가 나노기술지도도를 수립하였다. 또한, ‘07년 지식경제부는 나노기반 통합기술청사진을 수립하여 2020년까지 나노기술 산업화 촉진을 위한 기술로드맵 (메가트렌드)를 제시·분석하여 나노기술이 구체적으로 나아가야 할 방향을 모색하는 작업을 추진하였다. 하지만 이러한 일련의 작업들은 ‘기술공급자 중심의 로드맵’, ‘백과사전식 로드맵’, ‘One-way 기술개발 청사진’ 등의 부분적 한계를 드러내고 있어, 기술 수요와 공급간의 원활한 커뮤니케이션이 가능한 쌍방향 청사진 시스템 구축이 절실히 필요한 시점이다.

- ▶ 개방형 구조의 운영시스템
 - 나노기술정보시스템과 연동, 웹상에 나노기술 연구개발 청사진의 틀을 제공하고, 점진적으로 기술공급자와 수요자가 청사진을 함께 완성해가는 개방형 구조 채택
- ▶ 분야별 특성에 따라 이원화된 청사진 시스템 운영
 - 전략분야와 공동기반 분야에 대한 기술개발 청사진 작성 체계의 이원화
 - 전략분야는 탑다운 방식을 중심으로, 공동기반 분야는 Bottom-up 방식을 중심으로 운영
- ▶ 연구개발 과제 도출과 연계
 - 전략분야의 경우 일차적으로 나노기술이 결정적인 기여를 할 수 있는 전략적 제품/산업군을 선정, 기구축된 나노기술로드맵 상의 요소기술들을 제품/산업군에 따라 배치한 후, 연구개발 및 사업화 환경에 대한 포트폴리오 분석을 통해 핵심 요소기술을 연구개발 과제화
- ▶ 기술공급자와 수요자를 매개하는 역동적 시스템 구축
 - 단지 국가 연구과제 도출을 위한 참고자료 수준에 머무르는 것이 아닌, 기술 공급자와 수요자를 연결시켜 줄 수 있는 입체적인 청사진 시스템 구축
- ▶ 기술공급자 및 수요자의 자발적 적극 참여를 유인할 수 있는 시스템 구축
 - 제품목표 타겟 등을 공개하는 기술수요자에 대해서는 기술공급자와의 연계를 우선적으로 안내하고, 나노융합 2.0 프로그램에서 지원 가능한 각종 혜택을 우선적으로 배정





02 | 나노분야 중간조직 활성화

우리나라의 산학연 협력시스템은 정부의 R&D 투자 확대 및 산학연 클러스터 사업 등 양적인 발전에 비해 아직 실질적 활성화가 크게 미흡하며 질적인 발전은 제자리 걸음인 고질적인 문제가 지속화 되고 있다. 이러한 문제는 기업의 기술혁신 능력을 향상시켜주고 정부와 민간사이의 매개체 역할을 수행하는 R&D중간조직의 역할 활성화로 협력 네트워크 및 사업화 유도 등의 시너지 효과를 낼 수 있다.

- ▶ R&D 중간조직을 거점으로 한 산·학·연간 협력네트워크 구축과 성과확산 활동으로, 산업분야별 핵심이슈 제안 및 신규 정책과제 발굴
- ▶ 산업분야별 성과공유·확산, 상호벤치마킹, 시너지 극대화 등 사전적 활동 (탐색, 조사, 분석 등) 지원을 통해 정방향으로 나아갈 수 있는 기술혁신형 R&D 중간조직 활성화 촉진
- ▶ 연구개발성과의 산업계 확산 및 R&D 사업화 유도 등 생산성 향상을 위한 활동 지원
- ▶ 산업계 연구개발 중간조직이 민간과 연계하여 탐색 및 기획기능을 수행토록 제도적으로 지원
- ▶ 특정 분야의 기술개발을 위하여 자발적으로 운영되는 소규모의 연구개발 중간조직 육성·활성화 및 이들 중간조직의 구심체를 구성하여 기획·탐색 작업이 공동연구로 이어지도록 체계적으로 지원
- ▶ 신기술의 발굴 및 미래 시장 탐색을 통한 전략적 R&D 기획을 위해 산업계 차원의 선형조사체계 확보 및 지원강화

중간조직의 역할 활성화

기본 원칙

- 산업계 (민간기업) 참여 활성화 유도
- R&D 성과확산 및 협력 네트워크 구축
- 선택과 집중에 따른 지속적, 주기적 활동 지원

추진 전략

국가 R&D 사업의
기획기능과의
연계

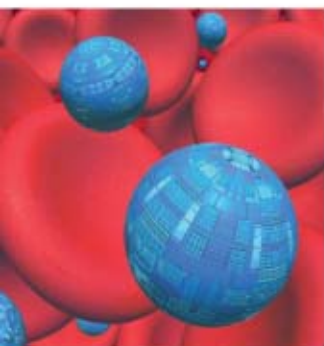
나노융합
기술분야별
역할강화

사전조사
기능의 강화
(Pre-R&D)

오픈이노베이션에
의한 산학연관의
중심노드 기능

10년 세부 실행 계획

1. 원천기술개발을 위한 탐색 및 연구셀 연구회 운영
2. 융합센터 및 업계에서의 산업화 촉진 및 지원활동



03 | 나노기술 표준화 로드맵

나노기술 표준화는 기술개발 초기단계부터 신시장 창출과 미래 시장선점을 위해 표준개발을 통한 국제 표준화 주도가 필수적이며, 무역의 자유화에 따른 거대 다국적 기업의 진출에 대한 시장방어 수단으로 표준화를 활용하여 국내 생산자를 보호하는 등 표준화 선점을 통해 시장 및 기술, 국제환경 변화에 대해 능동적으로 대응 할 수 있다.

나노산업 3대 강국실현과 세계 7위의 경제국 도약의 근간이 될 나노융합산업 발전은 기술개발과 제품화·상용화를 병행한 표준개발 및 표준화 추진에 의해 가속될 것으로 예측된다.

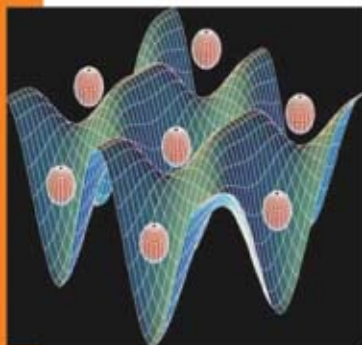
- ▶ 나노기반 통합기술청사전에 근거하여, 나노소자, 나노융합소재, 나노융합장비, 의료바이오융합, 나노융합에너지환경 등의 5대 기술 분야의 표준개발 및 표준화 로드맵을 작성
- ▶ 국가 전략 산업분야 및 제품군을 선정하고 이에 근간한 나노융합기술 표준화 로드맵 내용의 기본 틀을 구성하는 방식을 취하되 신산업과 신제품의 표준개발 및 표준화 수요에 대응할 수 있는 채널을 포함하는 형태의 로드맵 개발을 추진
- ▶ 수요와 적정성 및 시급성을 고려하여 표준개발 및 표준화 타겟을 제시함으로써 현실적인 요구에 부합하는 실질적 로드맵을 제시
- ▶ 나노융합기술의 빠른 발전 속도와 범위 확대를 반영할 수 있도록 미래지향적이며 개선 가능한 형식을 도입하여 기술의 공급자와 수요자 모두에 의해 지속적으로 수정 보완이 가능한 로드맵 운영시스템을 구축
- ▶ 기술공급자 중심의 일방적인 방식의 표준화 지도의 전개 방식에 치중하던 기존의 방식에서 한걸음 발전한 형태로서 쌍방향 (interactive)의 개방형 (open) 로드맵을 추구함으로써, 기술수요가 적절히 반영된 표준개발 및 표준화 로드맵을 구축
- ▶ 표준화를 위한 개방형 로드맵 작업 중 발생할 수 있는 기술 유출 (특히 산업계의 비밀 유출)을 미연에 방지하기 위한 개방형 및 비개방형 작업그룹을 동시 운영



04 | 나노융합제품 민간인증제 도입

나노제품의 민간인증제 도입을 위해서는 나노제품의 성능평가 기술개발과 안전성확보가 필요하며 개발된 성능표준과 안전성 평가 기술 표준에 기반을 두어 인증제도를 시행하는 전략이 필요하다.

- ▶ 기존의 ASTM, ISO, EN, JIS, KS 등 이용 가능한 규격을 적용하거나 나노제품에 적합한 성능평가 기술개발이 필요하며 나노제품의 전주기적 안전성 평가기술 개발을 실시하며, 궁극적으로는 나노제품의 민간 인증제도를 실시하는 전략



| 단계 | 내용 | 주요 추진사항 |
|-----|------------------------------|--|
| 1단계 | 나노제품의 전주기적 안전성 평가 및 인증시스템 구축 | - 나노물질의 특성평가 기술개발 - 나노제품 유효성평가 기술개발 - 나노제품 안전성평가 기술개발 |
| 2단계 | 나노제품인증센터 구축 | - 나노제품 인증기술개발 - 나노제품 표시(labeling)기술개발 - 인증시스템구축 |
| 3단계 | 나노제품 인증 | - 나노제품 시장 모니터링기술 (market monitoring) 개발 - 나노제품 LCA평가 기술개발 - 나노제품 위해성관리 시스템 인증 기술개발 |

05 | 나노산업 정보 인프라 구축

나노기술 산업은 분야간, 학문간, 산업간의 복합기술로서 서로의 장벽을 없애고 협력의 기반을 제공할 수 있는 나노산업정보 인프라의 구축이 요구되고 있다. 급변하는 나노기술의 국제적 환경변화와 조기산업화에 부응하기 위하여, 나노기술산업 정보를 신속하고 체계적으로 제공하고 연구성과 및 산업화 결과에 대한 활용이 매우 중요한 문제가 되고 있으며, 이를 위한 국가적인 나노산업정보 허브에 대한 필요성이 크게 대두되고 있다. 나노기술산업정보의 효율적 활용을 위한 체계적인 정보인프라의 구축은 R&D 기술 및 제품개발 만큼 중요하며, 이를 통해 세계적 나노산업 경쟁에서 우위를 확보하고 시장을 선점할 수 있는 기반을 마련할 수 있다.

쌍방향 WEB 2.0 정보인프라·시스템 구축

- ▶ 現 나노기술 정보포털(나노넷)을 연계하여 초기단계의 투자비용을 최소화하고, 산업화와 R&D 간의 시너지 효과를 극대화
- ▶ 정부(지식경제부), 나노융합산업연구조합, 나노기술연구협의회, 나노기술집적센터, 나노기술사업단 등 유관기관과의 유기적 협력 네트워크를 구축하여 공동사업의 추진 및 정보 교환 등을 통해 상호 시너지를 창출
- ▶ 기업과 산업계의 수요를 반영한 콘텐츠 목록을 구성하고, 정보 수요자들이 직접 참여할 수 있는 이용자 참여형 시스템을 구축하여 주요 콘텐츠를 제작할 때 이용자들이 직접 참여하도록 유도
- ▶ 이를 위하여 온/오프라인 협의체를 운영·지원하며, 정보제공자에게 마일리지(정보이용 시 혜택) 또는 인센티브(정부 과제 참여 시 혜택) 등을 부여하는 방안 마련



06 | 나노융합산업분야 新성장동력 펀드 활용

정부의 각종 지원정책과 연계 추진으로 정책간 연결고리 형성

- ▶ 광역경제권 내 기존 기업지원 기관 중 펀드운업을 위한 특화기술별 거점기관 선정 및 운영
 - 기존 TP 기업지원단의 일반적인 지원과는 다른 펀드 관련 컨택 창구 역할은 물론, 펀드 수혜기업에 대한 기술개발/마케팅지원 및 기술 사업화 자금지원에 이르는 일체형 기업지원 실현
 - 광역경제권 선도산업을 통해 파생되는 기술의 나노융합화 및 사업화 가능성 제고
- ▶ 신성장동력 펀드 투자분야간 나노융합형 사업화 과제에 대한 우선 투자시 인센티브 부여 방안 모색
- ▶ 펀딩을 전제로 한 기술가치평가 지원사업 활성화를 통한 투자환경 조성

선순환적 투자환경 구축을 통한 자생적 펀드 생태계 조성

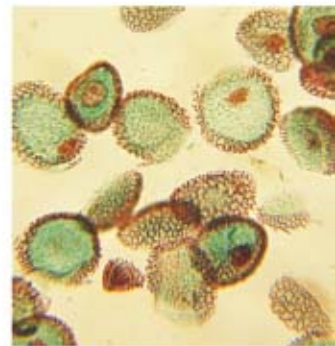
- ▶ 성과창출시 펀드운용 거점기관 및 참여한 지역 특화센터 등의 유관기관이 펀드운용사와의 운용수익 공유를 통한 기관 자립화를 증대 및 적극적인 투자의지 고취
- ▶ 기존 개발기술의 상용화 촉진 및 투자자금에 대한 조기수익성 확보
 - 대학 및 연구기관의 기술이전을 통한 조기사업화 과제 발굴
 - 기술료 수익 이외 다양한 수익채널 확보로 기관의 자립화를 제고
 - 7년 이상 업력을 가진 기업들에 대한 펀딩을 통한 글로벌 기업 육성 등

펀드운용의 일관성 및 전문성 증대

- ▶ 나노기술 표준화 로드맵에 의한 펀드운용의 기본 방향 설정
- ▶ 시장견인형 R&D 기술의 조기 사업화 지원
- ▶ Value Chain 분석을 통한 관련 산업간 동반성장 촉진 및 활성화 유도
- ▶ 펀드운용사와 투자협력위원회간 동반자적 역할 정립
- ▶ 원천기술 상용화에서 글로벌 마케팅에 이르는 토털패키지화 펀딩
 - 단순 자금지원 차원을 넘어서 전주기적 기업지원 실현

〈펀드운용 추진 로드맵〉

| 사전준비 | 거점기관 선정 | 운영 기획 및 펀딩 | 자생적 펀드생태계 조성 |
|-----------------------------------|---|--|---|
| 기업지원 선순환지원(안) 마련 - 투자협력 특성화 | 광역경제권 거점기관 선정 - 대상 : TP, RIG, RITC 등 - 기준 : 인조화, R&D 역량, 사업화 능력, 펀드 운용능력, 유망기술 보유 사업화 연계성 | 패키지형 거점화 구축 - 기업지원과 펀드운용사간 역할 분담 및 상호보완 달성 - 광역경제권 전주기적 지원 - Value Chain 분석 | 선순환적 투자환경 구축 - 지역적 투자자본 수요발산 운영, OMA, SW-COR에 대한 지원유지 등 - 각종 지원 정책과의 연계성 통한 펀드 유제 기업에 경쟁력의 제고 - 수혜 기업에 영조보와 육성 |





07 | 나노융합산업 국제협력 활성화

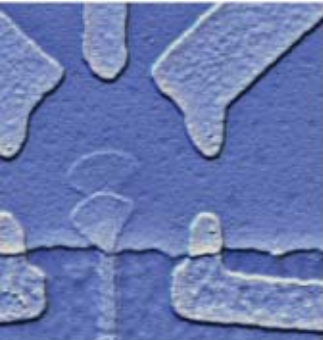
나노기술에 강점을 가지고 있거나 나노기술 개발에 관심이 있는 국가에서 나노기술의 산업화를 목표로 하는 국가 기관들이 설립되고 있으므로, 이들 기관과 대응되는 국내 기관의 설립이 시급하며 이 기관을 중심으로 "기관 간 국제협력 사업"을 추진하는 것이 필요한 시점이다.

특히, 러시아 나노기술공사와 같이 국가 나노기술 발전과 관련된 모든 업무를 주관하는 기관과의 국제협력의 경우, 국내 개별 기관이나 연구자가 국제협력을 추진하는 것은 국내 개발 기술 유출의 가능성을 가지고 있어 바람직하지 않으며, 지적재산권 관련 협약들이 기관 대 기관으로 합의된 후 잘 정비된 시스템 하에서 진행해야 한다.

벨기에의 IMEC과 같은 개별 연구기관의 경우는 국내 개별연구기관들 중 IMEC과의 국제협력에 관심이 있는 기관들이 개별적으로 접촉해서 필요한 부분의 국제협력을 논의하는 방법도 있으나, 각국의 나노관련 중요 연구기관들에 대한 database를 확보하고 국내 개별연구기관들과 연결해 주는 가교 역할을 수행하는 기관이 필요하다. 이 기관은 국가 전체의 시각에서 국내 개별연구기관과 해외 개별연구기관의 국제 협력을 추진하고 매개할 수 있으므로 중복협력을 막을 수 있고 효율적인 국제협력 네트워크를 구성할 수 있는 장점이 있을 뿐만 아니라, 국내 전체 나노 커뮤니티의 의견을 실시간으로 수렴하여 국가적 차원의 국제협력 방향을 결정할 수 있다는 장점이 있다.

현재 개념 정립 단계 혹은 초기 발전 단계라 할 수 있는 나노분야에서의 원천기술에 대한 지적 재산권의 확보는 국내 산업의 국제 경쟁력 또는 생존을 위한 중요 전략 수단으로서 현재 큰 비중을 차지하고 있는 국내 반도체 산업의 세계시장 점유율을 지속적으로 유지 혹은 도약시킬 수 있으므로, 원천기술 확보를 목표로 하는 국제협력이 필요하다.

- 국내에 이미 World Class University (WCU) 사업이 진행되어 많은 우수한 외국인 과학자들이 입국해서 교육과 연구 활동을 진행하고 있을 뿐만 아니라 국내 소속 기관들과 일정한 양식의 지적 재산권 협약을 맺고 있고, 이들 중 다수가 나노관련 과학자이므로 이러한 나노 관련 외국인 석학들을 활용할 수 있는 국제협력과제 혹은 자문기구의 신설이 시급하다. 나노기술을 이용한 산업화에 있어서 어느 한 분야, 소수의 기술만으로는 힘들고, 지금까지 한국이 강점을 보여 온 탑-다운 방식 반도체 제조기술의 지속적인 발전을 바탕으로, 획기적인 비탐-업 방식의 개발과 이들을 결합하는 융합 기술의 개발이 필수적이다. 또한, 국내에 나노기술이 도입될 초기에 전국적 규모로 설치한 나노 관련 인프라는 세계적으로도 뒤떨어지지 않는 규모와 설비 및 인력을 확보하고 있으므로, 이들을 활용하여 해외 나노 관련 인프라 및 연구 기관들과 상호 보완적인 연구를 진행할 수 있는 국제협력이 필요하다.



08 | 나노산업단지 운영 및 활성화

선진국을 추격하고 독자적인 나노융합기술산업 기반을 구축하기 위해서는 기초과학연구와 산업간 연계성을 확대해야 하며, 이러한 관점에서 나노융합산업단지를 조망하고 활성화 할 필요가 있다.

나노융합기술 확보 및 활용을 고려한 산업단지의 기술지원 전략 수립

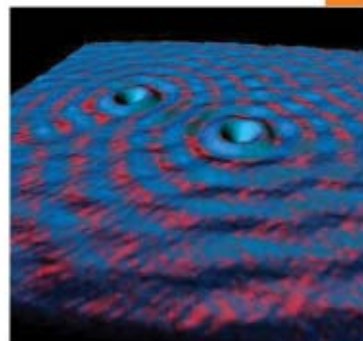
- ▶ 나노산업단지는 첨단과학분야와 산업화를 병행하여 추진한다는 관점에서 나노융합 관련 기술역량의 확보 및 상시적인 활용 시스템이 전제
- ▶ 관련 연구인력 및 연구기관의 경우 국내에서는 물론이고 세계적인 경쟁력을 갖추고 전문화 분야에서 기술개발뿐 아니라 제품·공정기술의 기업으로 및 기술지원이 가능하도록 확보
- ▶ 신규로 조성되는 나노산업단지의 경우 나노관련 연구 혹은 산업화지원을 위한 기술개발기관을 추가적으로 만들기보다는 기존의 나노랩센터, 나노기술산업화지원센터 등 지역적으로 입지한 기관과 연계하여 기술역량 확보전략을 추진

단지별로 나노융합 사업화지원센터 운영

- ▶ 단지별 사업화를 지원하기 위한 나노융합 사업화지원센터를 설립하여 벤처창업 및 기업지원서비스를 추진
- ▶ 사업화지원센터는 단지 내 입주기업들의 기술, 마케팅, 금융, 수출 등 업체들의 창업 및 사업화 과정에서의 기본적인 컨설팅 및 외부 전문가와의 연계를 지원
- ▶ 센터운영의 기본방향은 공공의 계획성과 민간의 효율성을 동시 추구, 철저한 자율운영 체계 구축, 기업지향의 서비스 제공, 센터간 연계체계 구축 등

전후방 산업과의 연계를 통한 나노융합산업단지의 특성화와 전문화

- ▶ 현재 추진 중인 일부 나노산업단지의 경우 나노기술 분야에 대한 특성화 계획이 부족하여 근접 지역 내 산업과의 연계성을 고려하여 나노융합분야의 전문화 분야를 신중하게 선정 필요





제일모직

기업소개

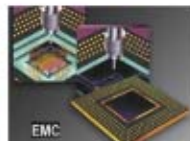
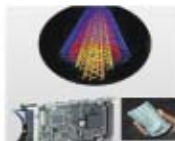


기업명 제일모직
대표이사 황 백
설립일 1954. 09. 15
주소 경기도 의왕시 고천동 332-2
직원수 3,118명
매출액 3조 7,278억원

1954년 설립된 제일모직은 삼성그룹의 모태기업으로 직물사업으로 출발하였다. 1989년에는 신소재의 중요성을 인식하여 플라스틱 소재사업에 진출해 ABS, PC 등 고성능 합성수지 제품을 생산하고 있으며, 1997년부터는 인조대리석 사업에 진출해 높은 수익률을 실현하고 있다. 또한 향후 IT 산업의 성장 가능성을 예측하고 1994년부터 반도체용 회로보호제인 EMC 사업을 시작으로 1999년 말에는 2차 전자용 전해액, Paste 등 첨단 전자재료 사업에 본격적으로 진출하였다.

주요생산품 또는 사업분야

- 합성수지 : ABS, HIPS, EPS, PC
- 산업소재 : 인조대리석, E-Stone
- 반도체 소재 : EMC, CMP Slurry, SOH
- 디스플레이 소재 : LE, Color Resist, ACF, Paste, 편광필름, 확산판, 기능성 필름



나노 기술개발 연구 동향

차세대 대표적인 나노소재로 알려진 탄소나노튜브 (CNT)는 그 자체의 우수한 전기적 특성과 물리적 성질 및 독특한 구조로 소재 분야의 새로운 기반소재로 많은 관심을 모으고 있다. 제일모직에서는 특히, 전기전도성 CNT 복합소재를 중심으로 활발한 연구가 진행되고 있으며 점차 응용 분야를 확장해 나가고 있다. 전도성 복합소재는 제일모직의 독자적인 가공 기술력을 바탕으로 고분자 소재내에서 CNT의 분산성을 극대화시켜, 하드디스크의 내장부품 및 자동차 조향 장치부품, 프린터의 내장소재로 판매되고 있다. 현재까지는 기존의 전도성 소재인 탄소섬유나 카본블랙을 대체하는 측면에서만 사업을 전개하였으나, 최근에는 CNT만의 우수한 정전방지(ESD, Electrostatic discharge) 특성을 이용한 새로운 전도성 복합소재 개발을 통한 신시장 개척에 주력하고 있다.

향후 사업계획 및 양산화 계획

CNT의 우수한 전기전도성을 이용하여 프린터부품, 하드디스크 내장품, IC tray 등의 제품에 적용중에 있으며, 전기전도성을 요구하는 복합재의 모든 영역으로 점차 시장을 확대하고 있다. 향후 자동차 소재, 전자기기의 전자파차폐용 플라스틱 제품으로도 사업영역을 확장해 나갈 계획이다.

DMS

기업소개



기업명 (주)디엠에스
연구원장 박용석
설립일 1999. 7. 9
주소 경기도 화성시 팔탄면 지월리 781-13
직원수 1,000명
매출액 2,794억원 (2008년 기준)
사업분야 LCD/반도체/솔라셀 제조장비, 디스플레이 관련 부품

1999년 7월 설립된 디엠에스는 직원 100여명의 벤처기업으로 출발해 10년 만에 누적 매출 1조원을 달성한 우리나라 최대의 디스플레이 분야 장비 기업이다. 세계 최초로 선보인 고집적 세정 장비 (HDC, High Density Cleaner)는 현재 LG디스플레이와 삼성전자 등 국내 패널 업체들은 물론 대만 AUO, CMO 등 해외 주요 LCD 패널업체들이 사용하는 세계 시장 점유율 70%의 글로벌 1위 제품이다. 작년 2008년도에는 설립 이래 최대 매출액인 2,794억원을 달성하였으며 추진 중인 신규 사업에서도 HDC에 버금가는 세계 1위 제품을 탄생시키기 위해 노력하고 있다. 현재 디엠에스는 기존 LCD 장비 기술력을 바탕으로 반도체 건식 식각 장비, 솔라셀 제조 장비, 영상증폭관 및 LCD TV 백라이트유닛 (BLU)용 외부전극형광램프 (EEFL) 등의 부품 사업으로 사업 영역을 다각화하고 있다.

주요생산품 또는 사업분야 (연구분야)

1) LCD 장비 사업

- D-HDC (세정 장비)
- Wet Etch (식각 장비)
- Wet Strip (PR박리 장비)
- Developer (현상 장비)
- Coater (PR도포 장비)

2) 반도체 장비 사업

- Dry Etcher

4) 부품 사업

- 영상증폭관
- EEFL (LCD TV용 램프)

3) 솔라셀 장비 사업

- 박막형
- 결정질형



〈세정장비〉



〈Dry Etcher〉



〈영상증폭관〉



〈EEFL〉

나노 기술개발 연구 동향

반도체 제조용 나노급 건식식각 장치 (Dry Etcher, 300mm, 46nm)을 개발 완료하여 국내 소기업체에서 양산 검증을 받고 있으며, 활용가능성이 무궁무진한 탄소나노튜브(CNT)의 연속합성 기술을 보유하고 있다. 그리고 비노광 나노 인쇄장치 (Nano-Imprint, 5세대급) 기술을 개발하였다.

향후 사업계획 및 양산화 계획 (향후 연구 계획)

Dry Etcher는 양산 검증 완료 후 국내외 소기업체들의 다수의 수주가 기대되며, 300mm/46nm에 이어 450mm/30nm까지 개발할 계획이다. CNT 연속합성 기술은 대면적으로 확대 발전시키고, 양산 가능한 연속합성 장치를 개발할 예정이다. 그리고 Nano-Imprint는 8~10세대급으로 확대 발전시키고, 디스플레이 뿐만 아니라 반도체, 태양전지 분야까지 적용 범위를 확장할 계획이다.



나노미래(주)

기업소개



기업명 나노미래(주)
대표이사 정구형, 정찬영
설립일 2001년 10월 26일
주소 서울 강남구 대치동 950-1 송석빌딩 5층
직원수 7명
매출액 1억원

나노미래(주)는 초정밀 탄소나노튜브(CNT) 나노-스케일 분산 기술을 보유한 첨단 기술 보유 기업입니다. 두 건의 정부과제를 성공적으로 수행하였으며, 4건의 기술 특허를 보유하고 있습니다. 실험실 수준을 넘어 정전기방전(ESD) 기능을 가진 다양한 탄소나노튜브-열가소성 플라스틱 복합재료를 1,000톤/년 이상 양산할 수 있는 제조 라인을 보유하고 있는 준비되어 있는 기업입니다. 현재까지는 다양한 분야에 시험적용을 완료하였으며, 이 후에는 일반적인 산업 분야에 탄소나노튜브-열가소성 플라스틱 응용 제품을 공급하는 나노 기술 분야의 선두 주자 역할을 충실히 수행 할 것입니다.

주요생산품 또는 사업분야

○ 주요생산품

정전기방전(ESD)을 주요 기능으로 한,
 NMO(PC-CNT), NMO(mPPO수지-CNT), NMT(PBT수지-CNT) series



○ 사업분야

모바일, 반도체, 금융, 전기/전자, 평판디스플레이, 자동차 등의 다양한 산업 분야의 내/외장재 및 부품

나노 기술개발 연구 동향

전 세계적으로 탄소나노튜브를 이용하여 열가소성 플라스틱에 정전기방전, 전자파차폐, 열전도 등의 기능을 부여하기 위해 많은 노력을 기울이고 있는 상황이다. 나노미래에서는 자체 보유하고 있는 초정밀 탄소나노튜브 나노-스케일 분산 기술을 기반으로 하여 다양한 열가소성 플라스틱에 정전기방전 기능을 개발 원료 및 상업화 하였으며, 응용 영역을 확대하기 위하여 전자파차폐 및 열전도 기능을 개발하고 있는 중이다.

향후 사업계획 및 양산화 계획

2009년 하반기부터는 현재까지의 소량 다분야 시험 적용 단계를 뛰어 넘어 첨단 금융기기 분야에 양산 적용으로 탄소나노튜브 기반 열가소성 플라스틱 응용 분야에 있어서 탄소나노튜브 응용 확대를 이끄는 첨병 역할을 할 것으로 기대되며, 2010년 이후 부터는 정전기방전 응용 분야에 있어서 다양한 적용이 확대 파생 될 것으로 기대 된다.

에스엔유프리시전 (주)

기업소개



기업명 에스엔유프리시전 (주)
연구원장 박희재
설립일 1998. 02. 20
주소 서울시 관악구 봉천7동 1629-2 동아타운 201호
직원수 235명
매출액 718억원 (2008년말 기준)

에스엔유는 1998년 서울대 신기술 창업네트워크에서 시작하여 매년 LCD검사장비 분야에서 괄목할 만한 성과를 이룩해왔다. 특히, 나노기술을 이용하여, LCD 생산공정의 핵심측장장비인 PSIS (Photo Spacer Inspection System)를 세계최초로 개발하고 이에 관련된 핵심기술을 보유한 회사로 널리 알려져 있다.

이 장비는 에스엔유의 세계 시장점유율이 70%을 넘는 세계일류 상품으로, 세계적인 장비 기술강국인 일본에서도 그 기술력을 인정받아 특히 8세대급에서는 에스엔유가 일본시장전체를 장악함으로써, 글로벌 세계시장장악을 더욱 확대하고 있는 상황이다.

에스엔유는 AM-OLED와 태양광시장의 성장성을 주목하여, 올해 1월에는 계열회사였던 에이엔에스(주)를 전격 흡수 합병함에 따라 AM-OLED와 태양광 장비산업에 진출하였다. 현재 에스엔유는 60억원을 들여 충남 아산시에 10,000㎡ 규모의 AM-OLED 및 태양광 장비 전용 생산공장을 완공하고, 공격적인 영업과 기술개발을 진행하고 있다.

주요생산품 또는 사업분야 (연구분야)

- LCD : PSIS, 하프톤CD, AMS, MPIS, SDIS, 오토마이크로, 리부리퍼머, PTMS
- OLED : EL3600, HELISYS, DSP, TFE, Sputter
- 태양광 : CIGS, OPV, a-Si, DSSC, Laser Scriber



나노 기술개발 연구 동향

에스엔유는 세계최초로 나노기술을 적용하여 AM-OLED용 5세대급 대면적 증착장비를 독자적으로 개발하였는데, 이는 현재 대부분의 상용화된 증착장비가 1세대-3.5세대급의 작은 세대장비라는 점을 비추어 본다면 매우 선도적인 장비라고 할 수 있다. 에스엔유는 이 같은 기술력을 바탕으로 삼성 모바일디스플레이 등과 5.5세대급 수직형 OLED 장비개발을 위한 국책과제에서 전략적 파트너십을 구축하며 적극적인 기술개발에 나서고 있다.

향후 사업계획 및 양산화 계획 (향후 연구 계획)

세계 AM-OLED 분야에서 글로벌 시장점유율 90% 이상의 높은 시장지배력을 이미 가지고 있는 우리나라 OLED업체(삼성 모바일디스플레이)와의 적극적인 협력 등을 통해 현재 개발중인 5.5세대급 증착장비 기술개발의 상용화에 성공하게 될 것으로 확신하고 있으며, 따라서, 향후 우리나라 OLED글로벌제조경쟁력 확보는 물론, 글로벌 OLED 장비시장의 중요한 위치를 선점할 것이다.

실트론

실트론, 차세대 반도체 소자의 원재료 450mm 실리콘 웨이퍼 잉곳 개발



실트론(대표 이희국)은 차세대 반도체 소자의 원재료인 450mm 실리콘 웨이퍼 잉곳 시제품을 개발했다.

이번에 개발된 450mm 웨이퍼 잉곳은 기존의 300mm 웨이퍼 잉곳과 비교하여 반도체 소자의 생산성이 두 배 이상 높은 핵심

재료다. 지난 8월, 실트론은 고도의 결정 성장 기술을 확보해 단결정 구조의 450mm 실리콘 웨이퍼 잉곳 시제품 개발에 성공했다고 밝혔다. 이번 대규모 실리콘 웨이퍼 잉곳 개발은 실리콘 웨이퍼 시장에서 세계 1·2위인 일본 산에쓰·승코보다는 뒤졌지만 3·4위인 독일 실트로나·미국 MEMC보다 앞선 것이다.

이를 계기로 실트론은 450mm 실리콘 웨이퍼 잉곳 양산기술 확보에 들어간 일본 선두업체와 차세대 반도체 소자 재료 양산경쟁을 벌일 수 있게 됐으며 작년 시장 점유율 7.2%로 웨이퍼 시장에서 5위인 실트론의 도약도 가능해졌다.

한편, 실트론은 450mm 실리콘 웨이퍼 잉곳 시제품을 지난 8월 개최된 일산 컨텍스에서 열리는 '나노코리아 2009'에서 선보였다.

한화나노텍

전기방전법을 이용한 SWNT(단일벽 탄소나노튜브) 대량제조 및 정제를 출품한 한화나노텍(주) 국무총리상 수상

한화나노텍(대표 송재진)은 SWCNT 대량생산 기술 및 정제 기술을 개발한 공로를 인정받아 지난 나노코리아 2009 개막일 인 지난 8월 26일에 국무총리상을 수상하였다.

탄소나노튜브(CNT)는 높은 강도와 우수한 전기 및 열 전도 특성을 바탕으로 여러 분야에서 기능성 첨가 재료·전극 재료로서 응용 개발이 활발히 이루어지고 있으며 특히 SWCNT는 1.0~1.2nm의 매우 얇은 직경과 우수한 전도 특성을 보유하고 있어 향후 터치스크린 및 플렉시블 디스플레이용 투명 전도성 필름 등의 용도로 활용될 것으로 기대되고 있다.

SWCNT는 다양한 방법에 의해 제조가 가능하다. 이 중 '아크 디스차지(Arc-Discharge)' 공법으로 제조한 SWCNT를 적용하면 투명성과 전도성이 가장 우수한 장점이 있지만 공정상 대량 양산이 어려운 탓에 SWCNT 제품 가격이 높게 형성돼 응용 제품 상용화에 큰 걸림돌로 작용하였다. 그러나 한화나노텍은 이번에 대량 생산이 가능한 공정을 개발하여 향후 제품의 가격 인하와 함께 다양한 응용 분야에 적용이 가능할 것으로 기대된다.

일시 : 2009년 8월 26일(수) / 장소 : KINTEX 204



툽텍

툽텍, 다기능 나노 섬유 시스템장비 독자 개발



툽텍(대표 이재완)은 다기능 나노 섬유 시스템장비를 독자 개발했다.

이 장비는 극한 환경 소재(1000℃ 이상 내열, 방화복), 차세대 군복, 국방무기소재 등의 첨단소재, 대체에너지 분야의 태양전지, 초고성능 2차전지 전극 등의 제조 산업에 폭넓게 이용될 것으로 전망된다.

다기능 나노 섬유 시스템 장비 개발을 통해 국내 동종 장비 업계와의 차별성 및 다양성을 가져 향후 국내의 장비산업 발전에 크게 기여할 것으로 기대된다. 한편, 툽텍은 지난 8월 개최된 나노코리아 어워드 시상식에서 조직위원장을 수상하였다.

엔바로테크

고성능 나노 윤활유 고체 첨가제(NANO1L) 개발 엔바로테크(주) 지식경제부 장관상 수상

엔바로테크(대표 김두희)가 개발한 '고성능 나노 윤활유 고체 첨가제(NANO1L)'가 지난 8월 개최된 나노코리아 행사에서 나노 산업부문 최우수 산업기술제품으로 선정돼 지식경제부장관상을 수상하였다.

엔바로테크(주)는 2006년 2월부터 지난해 5월까지 울산테크노파크가 주관하는 지역산업기술개발과제 대상기업으로 선정돼 'NANO1L'을 개발했다. NANO1L은 분산성이 우수한 나노 크기의 입자가 유헤시스템 내에서 마찰 저감 및 마모방지 효과를 높이는 제품으로 특히 100도 이상의 고온 운전영역에서 수입 제품과 비교하여 마찰 저감 효과가 뛰어나 연간 5000억 원의 수입대체 효과도 기대된다.



나노소자특화랩센터

나노소자특화랩센터-미국 세마텍, 화합물 반도체 소자 공동기술개발 JDA체결



나노소자특화랩센터(대표 고철기)는 미국의 반도체 연구컨소시엄 기관인 SEMATECH과 화합물반도체 소자 (III-V MOSFET) 공동기술개발에 관한 상호개발협약(JDA)을 지난 6월 19일 체결하였다.

이번 상호개발협약은 지난 3월 체결한 상호협력양해각서(MOU)에 이은 후속조치로서 기존 실리콘 소자의 한계를 극복하기 위해 전지이동도가 높은 화합물 반도체 물질을 적용한 차세대 반도체 소자 공동개발을 위한 것이다. 공동기술개발에서는 미국의 SEMATECH은 물질과 소자부문을, 나노소자특화랩센터(이하 센터)는 공정 개발을 맡아서 수행하게 된다. 이번 공동개발과 관련해 센터와 SEMATECH에서는 각각 10명의 연구원들을 파견해 총 20여명의 연구인력을 동원해 3년간의 연구를 진행할 예정이다.

화합물 반도체는 현재 메모리와 논리소자에 사용되고 있는 실리콘 CMOS 소자에 대한 대체기술로 고려되고 있으며, 세계적인 선두 기업에서 집중적으로 연구가 진행 중인 핵심 유망기술로 각광받고 있다. 이번 공동기술개발을 통해 기존 기술의 한계를 극복할 수 있는 차세대 반도체 소자 기술을 재료, 소자, 공정 부문에서 확보할 뿐만 아니라 우리나라가 상대적으로 떨어져 있는 화합물 반도체 분야의 기술력 제고에도 기여할 것으로 기대된다.

또한, 세계 비메모리반도체 시장 규모는 지난해 1,858억달러에서 오는 2010년 2,286억 달러까지 늘어날 전망이다. 센터와 SEMATECH은 지속적으로 화합물 반도체 소자 공동기술개발을 수행하고 다양한 분야로 공동연구를 확대해 나갈 계획이다.



'나노융합산업 기반의 신성장동력 확충을 위한 국가 전략 세미나' 개최

노영민·김진표 의원이 공동대표를 맡고 있는 국회신성장산업포럼은 나노융합 산업연구조합이 주관, 나노기술연구협의회·한국기계연구원이 후원하여 '나노융합산업 기반의 신성장동력 확충을 위한 국가 전략 세미나'를 지난 6월 11일 국회도서관 대회의실에서 개최했다.

국회 신성장산업포럼은 여·야 의원 23명이 참여하는 국회의원 연구단체로, 이날 세미나에서는 학계·업계의 고층을 수렴하는 한편, 나노산업에 대한 정부의 정책적 지원 대책이 논의되었으며 기존의 제품을 고성능화 하거나 새로운 영역을 창출할 수 있는 21세기 국가 과학기술의 경쟁력 확보의 핵심기술이라 할 수 있는 나노기술의 가치에 대한 공감대가 형성되었다. 포럼 대표를 맡고 있는 노영민 의원은 '미래사회를 이끌어갈 나노산업을 국회 차원에서 지원·육성하기 위해 세미나를 마련했다'며 '나노기술이 우리 산업발전에 초석이 될 수 있도록 노력하겠다'고 말했다.



나노융합기술 산업화 촉진을 위한 기반구축 방안 연구 사업



지식경제부와 나노융합산업연구조합은 '09. 4. 15 ~ '09. 7. 31(3개월)의 기간 동안 나노융합산업의 체계적 육성을 위해 지식경제부에서 '08. 12월 수립한 '나노융합산업발전전략'의 세부 실행계획 마련에 관한 연구용역사업을 수행하였다. 총 13개 세부 추진 과제 중 8개 과제에 대해서 산학연관으로 구성된 기획 T/F를 통해 구체적 추진방안을 마련하였으며 향후 나노융합 2.0, 기업실태조사 등의 실행방안 마련 연구기획결과와의 연계를 통해 최종 정책 추진안으로 활용할 계획이다.

대전지역 나노융합산업 발전 방향과 육성 전략 수립 사업

대전광역시와 나노융합산업연구조합은 '09. 6. 17 ~ '09. 11. 16 (5개월)의 기간 동안 대전지역 나노융합산업 발전 방향과 육성 전략 수립을 위한 연구용역사업을 수행중이다. 이는 대전지역이 나노융합산업의 hub 도시로서 기능을 발휘할 수 있도록 다양한 분석과 대안제시를 통해 역할을 제고하고 종합적 육성·발전(안) 마련하는 한편 국가 나노융합산업 육성이라는 중장기 계획 및 비전과 연계될 수 있도록 하는데 그 목적이 있다고 할 수 있다. 향후 10월 최종 연구기획 보고서를 도출하여 산학연관의 의견수렴 과정인 공청회를 통해 그 결과를 공개할 예정이다.



나노융합산업연구조합 사무국 특허법률 관련 초청간담회 개최



나노융합산업연구조합 사무국에서는 특허법 및 기술이전과 관련, 직원들의 직무능력 향상을 위하여 지난 8월 31일 프렌즈국제특허법률사무소 이윤원 대표 변리사를 초청하여 간담회를 개최하였다. "기업의 새로운 성장전략, 독과점"을 주제로 하여 특허 관련 법률 및 다양한 사례에 대한 논의가 이루어졌으며 직원들은 특허와 관련 평소 의문을 가졌던 사항이나 상식 및 정보를 공유하며 유익하고 의미있는 시간을 가졌다.

미국 “NSTI Nanotech” 를 다녀와서

올해 12회째 개최된 미국 “NSTI Nanotech Conference & Expo”는 나노기술 관련 세계 최대 규모의 컨퍼런스로 미국 휴스턴 George R. Brown 컨벤션 센터에서 '09. 5. 3~7(5일간) “환경과 에너지” 를 중심으로 개최되었다. 국내에서도 지경부와 코트라 지원을 받아 나노조합 주관으로 4개 기업이 전시회 부문에 참여하였고 컨퍼런스 부분에는 국내 산·학·연 전문가 약 50여명이 참여·참관하여 교류 및 동향을 파악하는 기회가 되었다.

I. 행사개관

“NSTI Nanotech 2009”는 나노기술 분야의 최신 연구성과와 기술 사업화를 확인할 수 있는 세계 최대 규모의 행사의 장으로서 금번 12회째를 맞았다. '98년 캘리포니아 Santa Clara에서 제 1회 개최 이후 보스턴, 샌디에고, 에너하임 등 동부와 서부 지역을 중심으로 서부지역(샌디에고 등)은 기술이전 및 상업화에 대한 투자자금의 유입 및 창투에 중점, 동부지역은(보스턴 등)은 소재 및 환경·Energy 등 기술개발을 중심으로 두 지역을 Main으로 하여 매년 개최되고 있다.

* 최근 4년간 개최지 :

에너하임 (2005) → 보스턴 (2006) → 산타클라라 (2007) → 보스턴 (2008)

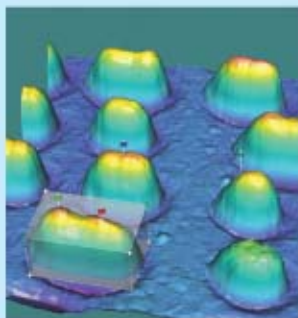
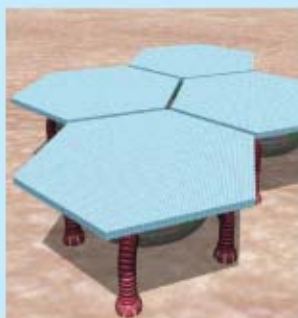
** 2010년 일정 :

캘리포니아 (서부지역) 에너하임 / 6월 20일~24일

전 세계적으로 열리고 있는 유사한 나노기술 관련 행사와 비교할 때 연구성과나 참여 연구자들(산·학·연)의 수준은 세계 최고 수준이며 매년 60여개국 3~5천여명이 참가하여 꾸준한 증가세를 보이고는 있으나 신종 flu 등의 영향으로 주최 측 예상보다 관람객 수 감소하였다. 컨퍼런스는 유럽 및 미주 등 400여 연구자들이 소재, 환경·에너지, Bio 등 6개 분야에서 우수성과를 발표 및 교류하였고 전시회는 컨퍼런스의 부대행사 성격으로 약 200여 기관(업) 220부스가 참여하였다고는 하지만 실질적으로 소규모 국가관 또는 합동 부스 형태의 참여로 운영 규모 및 수준은 국내 행사의 초기단계 수준이었다. 전시회에 병행된 행사인 “Tech Connect”와 “Clean Technology” 는 현재 전 세계적으로 겪고 있는 환경·에너지 문제를 부각시켜 태양열, 풍력, 고성능 전지, 친환경 소재, 수질개선 등 다양한 분야의 기업 및 연구소에서 제품과 기술을 선보였으며 각 기업들이 보유한 기술을 팔거나 협력을 위한 활동이 유난히 부각되었다.

II. 주요 트렌드

'08년도 전시회의 특징인 측정·분석·공정장비와 일부 소재 중심의 경향은 크게 바뀌지 않았으나 그 가운데 일부 item들의 성능향상 및 개선



등의 성과가 눈에 띄었다. 주요 제품으로는 전도성 프린팅 장비, 혼합기, 코팅기 등 기존 장비의 기능을 개선하거나 마이크로급에서 나노급으로 scaledown해 장비의 성능을 개량한 응용제품이 출시되었다.

* NOVACENTRIX社(프린팅 장비), First Nano社(CVD 공정장비), SONOPLLOT社(Fluid 프린팅 장비), TETHIS社(코팅장비), Microfluidics社(마이크로 플루디카) 등

측정·분석·장비 분야의 주요 제품으로는 SPM, SEM, TEM, AFM, 광학현미경, 마이크로밸런스 등으로 Veeco社 등 대기업으로 부터 작은 벤처기업까지 제품의 주류를 이루었다.

* NOVACE社(저온 Probe Station), BRUKER社(SPM), FEI社(SEM/TEM/FIB), Veeco Instruments社(AFM) 등

이번 전시의 특징으로는 전년도 행사까지 인식하기 어려웠던 국가 파빌리온이 등장(러시아, 이탈리아, 독일, 한국 등)하여 각국 정책 및 국내 기업들의 제품을 홍보하였다. 특히, 러시아 나노기술공사(RCNT/'07. 9월 설립)는 에너지(태양전지), 소재분야에 특화된 자국의 기술개발 동향 및 "Rusnanotech 2009" 행사를 적극 홍보하였으며 독일은 CNT소재의 상용화에 대해 정부차원의 대대적 연구활동으로 Interlinking CNT Projects를 구성하여 소재에 대한 전략적 개발 추진을 통한 응용분야의 시장 선점에 전력을 기울였다.

* 독일 Interlinking CNT Projects : 약 70개 기관(업)들이 (바이에르, 지멘스, SGL그룹, FIMER 등) 참여하여 CNT관련 다양한 연구개발 및 제품화에 주력

또한, 스위스는 최근 탄소소재에서 이슈가 되고있는 Graphene (Avanzare社)에대한 연구개발 성과를 선보여 기술 우위성을 과시했다.

III. 국내·외 주요기업 동향

1 전 세계적으로 나노소재의 대량합성 및 양산이 가능해지고 원료소재의 costdown이 진행됨에 따라 산업적으로 적용하기 위한 연구개발 및 투자가 활발해지고 있다.

Novacentrix社は 나노 구리된 잉크와 장비를 선보여 기존 연구개발 성과에 비해 3배 이상의 전기전도를 구현할 수 프린팅 기술 및 제품을 출시하였고 Firstnano

社は CNT 양상설비를 선보였으며, 다양한 종류의 CNT를 양산할 수 있는 장비로서 국내 SEMES ('05年)가 개발한 장비와 유사한 스타일의 기상합성 장치를 출시하였다.

Rusnano(러시아 나노기술공사)는 '07. 9월 설립 이후 대대적인 투자로 국내 기술개발 및 해외 기술 유입을 위해 최근까지 나노관련 행사에 적극적으로 대응해오고 있다.

금번 NSTI에도 국가관(독립부스)로 참여, Rusnano 사장인 아나톨리 추바이스가 직접 참가하여 러시아 나노기술 및 해외 기업유치 등의 활동에 직접 참여하는 열의를 보였다. 러시아는 소재를 기반으로 한 에너지·환경 부문에 중점을 두어 다결정 실리콘 태양전지 모듈 등을 선보였다.

측정·분석장비 부문에서 이미 시장을 선점하고 있는 Veeco社, FEI社, BRUKER社 등은 기존 장비의 성능개선 및 편의성 등을 향상하여 자사 제품의 시장점유를 위해 지속적인 마케팅 추진하고 있으며, Veeco社は 기술적으로 구현하기 어려운 의료 및 바이오 부문의 live cell을 관찰·분석할 수 있는 현미경을 출시하였다.

2 국내 기업은 나노미래를 비롯하여 4개 중소기업들이 CNT 복합재를 중심으로 제품을 출품하여 컨퍼런스에 참여한 산·학·연 관계를 대상으로 해외 판로개척을 위한 활발한 마케팅 활동을 전개, '08년도에는 현지 메이저급 대기업들의 방문 및 비즈니스 상담실적을 거두었으나 금번 행사에서는 전 세계적으로 여파를 안겨준 '08년도 하반기의 금융위기 및 '09년도 상반기의 SI 등의 문제로 홍보 및 마케팅에 차질이 빚어졌다.

* 금융위기 (Subprime Mortgage), SI (Swine Influenza: 돼지독감)

나노미래의 경우 연구자들의 방문이 많았으며 일부 기업에서는 자체 제품에 적용을 위해 테스트용 샘플 요청하는 등 소기의 성과를 거두었다. 반면, 일부 업체에서는 행사의 성격과 전시회 참가 성격의 불일치로 저조한 성과를 거두었다고 하는 자체적 판단도 있다.

기업명 주력(출품) 제품 주요 성과

| 기업명 | 주력(출품) 제품 | 주요 성과 |
|----------|-----------------------------------|----------------------------------|
| 나노미래 | CNT-Polymer | NANOCYL社 등 Compound 3개국 18개업체 상담 |
| NSI, NSQ | Water Tray, Sensor chip & Display | BECKMAN社 등 3개국 5개 업체 상담 |
| Acti2O | SWCNT, MWCNT | Henkel社 등 2개국 8개 업체 상담 |

IV. 주요 시사점

1 금번 NSTI nanotech 2009는 세계적으로 어려운 여건 속에서도 세계 각국의 산·학·연 전문가 및 연구자, 기업들의 참여도를 가능할 때 미국의 위상과 행사의 신뢰성을 엿볼 수 있었다. 총 6개 분야와 부대 전시회를 통해 선행적 연구성과에 대해 각 분야별 최고 전문가들의 참여로 점차 컨퍼런스 부문에서는 최고 수준으로 자리매김해 가고 있다. 전시회의 경우 나노부문과 함께 동시행사로 "Tech Connect"와 "Clean Technology"를 개최, 이는 나노기술이 환경·에너지 산업에 핵심역할 기대와 함께 산업화를 통한 시장선점 의지를 표명한 것이라 할 수 있다. 산업화 촉진의 일환으로 기업은 자체 보유한 기술을 통해 M&A 및 licence-in/out에 대한 활동을 강화하는 한편, 기업-기업 또는 기업-산·학·연 협력 partnering에도 적극적인 자세로 임하고 있다.

따라서, 국내에서도 소재를 기반으로 한 2, 3차 제품응용 및 어플리케이션 부문에 보다 많은 연구개발과 투자가 이루어져야 하며, 산업화 촉진을 위해 대기업들의 과감한 투자와 첨단 소재 및 공정 채택이 나노융합 시장 창출의 관건으로 제기되고 있다.

2 나노부문에서는 우리나라 기업들의 경우뿐만 아니라 대부분의 해외 기업들도 바이어를 통한 적극적 구매활동 및 마케팅보다는 자사의 연구자들을 통한 탐색 및 가치평가가 우선돼 현재 단계도 산업화 이전단계의 활동인 탐색활동에 무게중심이 있음을 인식하고 있다.

3 매년 개최되는 미국의 "NSTI Nanotech" 행사는 컨퍼런스를 메인으로 하는 행사로서 전시회(Nanotech,

Tech Connect, Clean Technology)는 부수적 부대 행사임을 인식할 필요성이 제기되었으며 국내의 기업들이 본 행사 참여시 성공적 성과를 거두기 위해서는 참여 목적 및 대상에 대한 타겟팅을 분명히 해야만 실패할 확률을 줄일 수 있다. 전시회 관람객의 경우 컨퍼런스에 참여하는 산·학·연 전문가들로 제한되어 있어 컨퍼런스 개최 시간대에는 관람객의 부재 발생 또한 기업으로부터의 바이어 참여도 행사 성격상 기대하기 어렵다.

4 나노부문에서 국제 무대에서 보여지는 한국의 이미지는 역시 "소재"이다. 최근 몇 년 동안 국제 무대 [일본(2월), 독일(11월), 미국(5월)]에서 국내 기업들의 출품 경향을 보면 소재분야로 제한 할 수 있으며 소재 분야에서도 특정 item에 국한된다.

* 출품품목 : CNT 관련 원료소재 및 컴포지트 등 응용제품, 일부 나노분말 소재

국제적으로 한국은 나노분야에서 CNT만 추격한다는 인식을 줄 우려가 있으므로 경쟁력 있는 다양한 기술 및 제품을 통해 해외로 부터의 인식 제고 및 산업화에 대한 다양한 경쟁력 확보가 시급하다.

5 나노부문에서 해외 기술 선진국의 경우 미국을 위시하여 다양한 leading-up 기술 선점 및 개발에 박차를 가하고 있으며 최근 국내에서도 정부는 기술적·산업적으로 제품화 위주에서 제품화를 포함한 원천기술 확보를 강조하는 분위기가 조성되고 있다. 추격하는 중국과 앞서가는 일본 사이의 어려운 "Nut Cracker" 상황을 극복하고 독자적 경쟁력을 확보하기 위해서는 Catch-up 마인드 및 기술을 넘어 leading-up 마인드 및 기술의 탐색·개발이 중요하다고 할 수 있겠다.

미국 "NSTI nanotech 2009" 주요 출품 제품

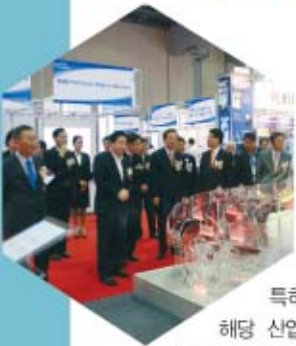
> 측정·분석·공정 장비부문

| 제품명 | Conductive Inks | Synthesis Equipment | BioScope AFM | SPM Equipment |
|------|---|---|---|---|
| 제조사 | NOVACENTRIX (美) | First Nano (美) | Veeco (美) | Bruker AXS Inc (美) |
| 품목사진 |  |  |  |  |
| 특징 | - 전도성 잉크 분사 장비 - 3배 높은 Conductive - \$75/kg | - 3' 퀵츠 - CNT 등 소재 합성 | - 살아있는 시료 측정 - 유전자 조작 가능 | - 3차원 유연 측정 - 진동 감소 가능 |

> 소재부문

| 제품명 | Nano Power | CNT & Product | Polyacrylonitrile Fiber | Solar Cell |
|------|---|---|---|---|
| 제조사 | NANOSCAPE AG (獨) | NANOMIRAE (韓) | INCMT JSC (러) | Niiri Solar (러) |
| 품목사진 |  |  |  |  |
| 특징 | - NanoZeolite 80nm~0nm - 멤브레인, 흡착공정, 촉매 등 분야사용 | - 전도성 플라스틱 컴파운드 - ESD용 부품 및 내외장 - mPPO + CNT + GF 전해질 (DMFC) | - 전자광사 방식 생산 - 생화학분야 사용 | - 태양전지용 Polycrystal 모듈 |

작은 기술, 큰 세상 나노코리아 2009



세계 두 번째 규모를 자랑하는 나노 마이크로 기술 축제인 '나노코리아 2009'가 지난 8월 26일 개막, 한국 국제전시장(KINTEX)에서 사흘간의 일정으로 나노(10억분의 1m) 기술의 무한한 성장 가능성을 대외에 과시했다. 특히 나노 기술이 기존 산업과 접목했을 때 해당 산업의 경쟁력을 한 단계 끌어올리고 새로운 시장 수요를 불러일으키는 등 나노기술이 산업 전반에 미치는 긍정적인 영향을 전시장에서 느낄 수 있었다. 지식경제부와 교육과학기술부가 공동 개최하는 나노코리아는 올해 7회째로 나노융합산업을 위한 바른길 찾기란 주제를 갖고 우리나라를 비롯한 일본, 독일 등 10개국 195개 기업 및 기관이 나노 기술의 비전을 제시하였다. 총 328부스로 역대 최대 규모이며 특히 나노코리아 참가 인원과 전시 규모가 연평균 34% 성장하는 등 나노코리아가 국내 유일의 나노 관련 행사에서 국제행사로 한 단계 성숙해지고 있다.

올해 행사에서는 노벨 물리학상 수상자인 러시아 조레스 알페로프 교수, 성창모 효성기술원장이 각각 나노 반도체 이종접합구조에서의 물리학과 이를 이용한 소자와 한국에서의 성공적인 나노 연구를 위한 대학 및 정부 기관들과의 산업협력 파트너십을 주제로 강연하였으며 이 밖에도 IBM 연구소장 Tomas N.Theis, 히타치 연구소장인 Hideyuki Matsuoka 등 4개국 10명의 나노과학 및 기술 분야의 석학들이 방한 강연을 통해 나노 기술 동향과 한국에서의 성공적인 나노 연구를 위한 방향을 제시하였다.

또한 이번 전시회는 나노 기술의 산업화 성공사례를 일반인이 직접 체험할 수 있게끔 구성하였으며, 나노 융·복합 소재로 만들어진 기능(난연)성 의류, 나노잉크가 사용된 나노잉크젯프린터, 캡슐형 내시경, 투명 LED전광판 등 연구실에 머물러 있던 나노기술이 우리 실생활에 어떻게 활용되는지를 한눈에 파악할 수 있었다.



이와 더불어 한국·일본·독일 3개 나노 선진국이 협력해 멤스(MEMS)와 나노기술의 접목을 보여주는 '마이크로 테크 월드' 행사도 동시에 열려 초미세 시스템기술의 성숙에 따라 가속화하고 있는 상업화의 실상과 가능성을 제시하였다.

이 밖에 부대 행사로 한국·일본·독일 등 국내의 우수 기업 및 연구소 등이 참여하는 나노 R&BD 기술거래·투자 설명회가 전시장 내 오픈강연장에서 개최돼 기술거래는 물론이고 개발기술 이전 등 나노 기술산업화를 위한 투자유치 활동이 이루어졌다.

한편, 나노 기술분야 혁신적인 연구성과를 달성했거나 산업적 파급효과가 큰 제품을 출품한 기업과 연구인을 대상으로 국무총리상을 포함한 정부시상도 개막일인 8월 26일에 진행되었으며, 전기방전법을 이용한 SW(Single Wall)-CNT(단일벽 탄소나노튜브) 대량 제조 및 정제기술을 출품한 한화나노텍이 국무총리상을 수상하는 등 총 16명(기업)이 산업기술 및 연구혁신 분야별로 수상하였다.

이 외에도, 약 400여편의 포스터 논문 발표회, 일반인을 위한 나노기술공개 강연, 청소년을 위한 나노교육프로그램 등 다양하고 유익한 프로그램이 동시에 진행되었다. 올해 행사에는 약 7000여 명의 관람객이 참가하였으며, 특히 킨텍스 2층 각 홀에서 진행한 심포지엄에는 900명 이상이 실제 등록하는 등 약 1500명 이상의 관람객이 강연을 청취, 국내 최대의 나노 기술 교류 행사로서 의미를 실감케 했다. 내년 나노코리아 행사는 국제전기전자기술협회(IEEE)와 함께 개최할 계획이어서 의미가 더욱 큰 행사로 발돋움할 것으로 기대된다.





알면 재미있는 상식

1. 하늘이 파랗게 보이는 이유는?

우리가 보는 햇빛은 여러가지 색깔의 빛이 골고루 섞여 있어서 백색으로 느끼게 된다. 그런데 하늘을 바라보면 약간 푸르스름하게 보인다. 비가 온 후 맑게 갠 하늘이나 가을 하늘은 유난히 더 푸르게 느껴진다. 왜 그럴까? 태양으로부터 오는 백색광은 지구를 둘러싸고 있는 공기층에 닿아서 사방으로 되튐다.



이를 빛의 산란이라고 하는데 더 정확히 말하자면 공기를 이루는 산소, 질소, 수증기 먼지 등과 같은 작은 알갱이들에 빛이 충돌해 사방팔방으로 되튀는 것이다. 그런데 자외선쪽(즉 파란 쪽)의 빛이 더 잘 산란되고 적외선쪽(즉 붉은 쪽)의 빛은 잘 산란되지 않는 성질이 있다. 파장이 긴 빛(붉은 빛)은 사란 단면적이 좁고 파장이 짧은 빛(푸른빛)은 산란 단면적이 넓기 때문이다. 따라서 하늘은 일부 산란된 푸른 빛 때문에 우리눈에 파랗게 보이는 것이다. 붉은 빛이 잘 산란되지 않는다는 사실을 이용한 것이 바로 자동차의 뒷부분에 있는 브레이크 등이다. 날씨가 좋지 않을 때에도 붉은 색 계통의 빛은 산란이 잘 안되어 멀리까지 전달되므로 뒤따라 오는 자동차에 앞차가 정지한다는 신호를 효과적으로 전달할 수 있는 것이다.

2. 건전지를 오래 쓰려면?

건전지는 사용하지 않는 라디오 등에 끼워 두기만 해도 전기가 자절로 흘러 방전된다. 따라서 건전지를 사용하지 않을 때에는 빼내어 시원한 곳에 두는 것이 좋다. 그리고 다 쓴 건전지는 깨끗한 종이에 싸서 땅 속에 묻어 두었다가 10 여일 뒤에 꺼내면 마찰은 더 쓸 수 있다.



3. 왜 여성은 사진 찍을 때 왼쪽뺨을 많이 보일까?



여자들은 왜 사진을 찍을 때 왼쪽뺨을 보이는 경우가 많을까. 감정표현관장 우뇌의 지배를 받기 때문. 그것은 왼쪽 얼굴이 오른쪽에 비해 감정 변화가 쉽게 나타나기 때문이라고 영국 인디펜던트지가 호주 멜버른대의 연구결과를 인용해 4일 보도했다. 심리학자 마이클니콜스가 이끌고 있는 멜버른대 연구팀은 약1500점의 초상화와 수심상의 얼굴 사진을 비교한 결과 여성의 68%, 남성의 56%가 왼쪽 얼굴을 보이고 있다는 것을 발견하고 연구를 시작했다. 연구팀은 '왼쪽 얼굴은 감정 표현을 관장하는 우뇌의 지배를 받기 때문에 쉽게 감정 변화가 나타난다'고 설명했다. 감정을 표현할 때 왼쪽 얼굴의 근육이 훨씬 민감하게 반응하기 때문에 여자들이 사진을 찍을 때 '활짝 웃어오라'는 말을 들으면 무의식적으로 왼쪽 얼굴을 보인다. 반면 '근엄한 표정을 지어라'는 말을 들으면 오른쪽 얼굴을 보이는 경향이 높다고 연구팀은 설명했다. 남성이 여성보다 왼쪽 얼굴을 보이는 비율이 낮은 것은 여성에 비해 감정을 잘 드러내지 않는 경향이 있기 때문이라고 연구팀은 덧붙였다.

4. 베개는 낮을수록 좋다

베개는 높게 베는 게 좋을까, 아니면 낮게 좋을까. 정답이 따로 있는 것은 아니지만 베개는 가급적 낮을수록 좋다.



어깨를 받쳐 주면서 쿠션이 있어야 하며 높이는 6~8cm가 적당하다. 소파에 누워 있거나 너무 높은 베개를 베고 있다보면 근육과 인대가 긴장돼 일시적으로 목을 가누기 힘들 때가 종종 생긴다. 이럴 때는 마사지와 따뜻한 물수건으로 목 주위의 근육을 풀어줘야 한다.

5. 기름낭비를 줄이는 일상점검

일상점검과 함께 5천km마다 정비, 점검을 해주고 엔진 오일은 1만km이내에 교환한다. 특히 잘 점검해야 하는 부분은 점화 플러그다. 점화 플러그가 더러워지거나 전극 틈새가 바르지 못하면 불완전연소로 인해 6~7%의 기름이 낭비된다. 점화 플러그는 5천km마다 조정하고 청소해 준다. 전극 틈새는 0.7~0.9km가 정상이다. 냉각팬을 너무 느슨하거나 팽팽하지 않도록 손끝으로 눌러 보아 0.8~1.3cm 들어가게 맞춘다. 타이어의 공기압이 표준보다 30% 부족하면 기름은 10% 더 소비되고, 반대로 30% 높으면 8%의 기름이 낭비된다. 공기압이 높으면 타이어 바닥의 가운데 부분이 빨리 닳아 수명도 짧아진다.



6. 비만해소 위한 식습관 10계명

비만 치료를 위해 가장 중요한 것은 '먹는 것이다. 칼로리 섭취를 줄이면서 축적된 지방질을 소모해야 비로소 살을 뺄 수 있기 때문이다. 비만 해소를 위한 식습관을 소개한다.



- (1) 식사시간은 적어도 20~30분으로 하라
중추신경계를 자극, 포만감을 느끼는 데 최소한 20~30분이 걸린다. 식사중에 대화를 많이 하고 밥을 씹을 때는 수저를 내려놓는다.
- (2) 한번에 20번 이상 씹어라.
과식을 피할 수 있고 비타민 등 필수영양소를 완전 섭취할 수 있다.
- (3) 저녁식사는 오후 8시 이전에 끝내라.
저녁에는 부교감신경이 주로 작용하고 운동량이 적어져 몸에 축적된다.
- (4) 식사중 TV나 신문을 보지마라.
식사에 정신집중이 되지 않으면 포만감, 맛, 식사량에 무감각해진다.

(5) 지정된 장소에서 식사하라.

책상, 소파 등 아무곳에서나 식사하면 절제감이 없어서 과식하게 된다.

(6) 정해진 시간에 식사하라.

간식과 과식을 피하는 방법이다.

(7) '올로 식사'를 피하라.

다른 사람과 이야기하면서 식사하면 먹는 속도를 조절할 수 있어 과식을 하지 않게 된다.

(8) 아재 해초류를 즐겨라.

이들 식품에는 섬유소가 많아 칼로리 섭취가 낮아진다.

(9) 아침식사를 거르지 말고 세끼 식사량을 균등히 하라.

아침식사는 하루종일 포만감을 유지시켜 음식 섭취를 줄일 수 있다.

(10) 과식을 많이 하는 사람은 물 2~3컵을 마신 뒤 식사하라.

과식을 피할 수 있으며 식사시간 이외에 허기를 느낄 때도 물을 마시면 좋다.

9차 ISO TC229 / 73rd IEC General Meeting

ISO TC229는 국제표준기구(ISO)에서 나노 기술 분야의 전반적인 표준화를 추진하고 검토하는 기술위원회로서 2005년 4월 설립, 현재 24개국의 정회원국과 9개국의 준회원국으로 구성되어 매년 2회 세계 각국에서 개최하고 있다. 제 9차 ISO TC229는 IEC General meeting 과 연계하여 오는 10월 18일부터 5일간 이스라엘, 텔아비브에서 개최될 예정이다.

□ 9차 ISO TC229 개최

- 73rd IEC General Meeting과 동시 개최
- 일시 및 장소 : 2009년 10월 18일(일)~22일(목) / Tel Aviv, Israel
- 관련 안내 홈페이지 : <http://www.iec.ch>
- 참가 등록 홈페이지 : <http://meetings.iec.ch>
 - 사전 개인정보 이메일 전달(meetings@iec.ch)을 통해 ID/PW 확인 필요

▶ 국내 주요 활동

- 국내에서도 지식경제부 기술표준원을 주축으로 매년 나노기술 전문위원들이 ISO 국제표준 기술위원회에 참가하여 표준화 기고문 발표 및 표준 채택, Project leader 수행 등 활발한 활동을 하고 있다.
- 나노융합산업연구조합은 표준기술력향상사업의 일환으로 "나노기술 표준화 기반구축" 사업을 추진, 나노입자 안전성 평가 표준 및 AFM 측정 표준, 나노광학현미경 기술 표준 및 CNT 측정방법 표준 등 나노기술 관련 다양한 분야의 표준화 작업을 수행하고 있다.

▶ TC229 주요 내용

| 구분 | 내용 | 특징 |
|------|--------------|--|
| JWG1 | 용어와 명칭 표준 | - 나노기술분야에서 정확하고 일관된 용어와 명칭을 정의하고 개발 - 나노입자, 나노섬유, 나노핀 등 용어 표준화 작업 |
| JWG2 | 측정 및 특성평가 표준 | - 나노기술에 있어서의 측정과 표준물질의 필요성을 인식하면서 표준측정방법, 특성화 시험방법을 개발 - 탄소나노튜브의 특성평가방법 표준화에 집중하고 있음 - 업계에서 요구하는 표준개발과 나노기술의 안전성 평가방법 표준화를 추진하는 WG3를 지원함 |
| WG3 | 환경·보건·안전 표준 | - 나노기술측면에서 과학에 기초를 둔 환경 안전 보건 영역에서의 표준을 개발 - 나노물질의 노출관리 및 나노입자의 독성평가 방법 표준화에 대한 작업 등이 진행 중 |
| WG4 | 나노물질의 사양 | - 이산화티탄과 탄신칼슘 나노입자 등 나노물질의 사양에 대한 표준화활동을 추진 |

맑음

디지털 시대를 이끌어가는
Siltron은 언제나 맑음입니다!



foundation of digital

실트론은 세계 경제 성장을 주도하는 반도체 산업의 주춧돌입니다.

실트론은 세계 최고를 향한 끊임없는 기술개발 노력으로
반도체 웨이퍼 사업과 더불어 미래 과학 기술 발전을 이끌어갈
전자 소재 분야의 새로운 진로를 개척하고 있습니다.

디지털 세상을 움직이는 힘의 원천, 대한민국에는 실트론이 있습니다.

