

『나노융합산업 과 産學협력』

2010. 1.28(목)

 나노융합산업연구조합
Nano Technology Research Association

Contents

- I 나노기술(NT)의 이해**
- II 생활속의 나노기술**
- III 나노기술의 산업화 현황**
- IV 나노기술의 산업화 전망**
- 나노분야 협력 방안**

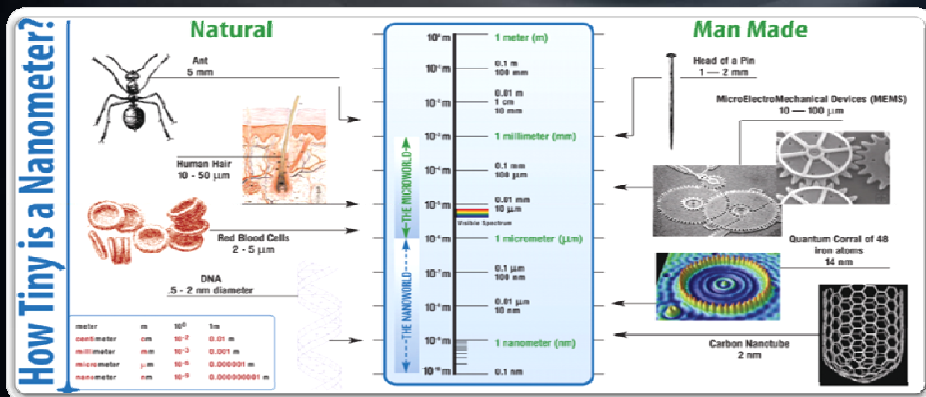
I. 나노기술의 이해



1. 나노기술의 정의


 1~100 nm 영역에서 물질을 조립, 조작, 관찰 및 제어하는 기술

- 재료 - 나노미터 크기에서 새로운 구조나 특성을 발현
- 공정 - 나노미터 크기로 원하는 모양을 형성
- 소자 - 나노미터 크기에서 발현하는 특이한 효과(양자효과)를 응용 소자 구현

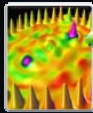


2. 나노기술의 역사



1959

- ◆ 리처드 파인만 : 미국 물리학회에서 강연
 - 원자 수준에서 물질의 조작 가능성 최초 언급
 - (There is plenty of room at the bottom)*



1981

- ◆ IBM 쥐리히 연구소에서 **주사전자현미경 (STM)** 개발
 - 원자크기의 핵분의 1 해상도 실현



1986

- ◆ AT&T 벨연구소, STM을 이용한 원자의 분리 및 수정실험
 - 원자 수준에서의 조작 가능성 입증
 - 분자나노테크놀로지 개념 정립, 분자기계 개념 제시

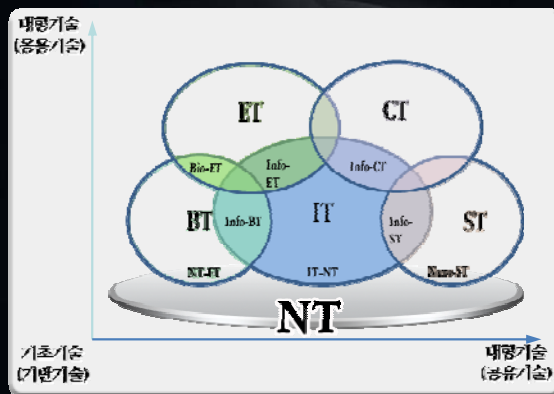


2000

- ◆ 美 대통령 (빌 클린턴) **NNI (나노기술개발전략)** 발표
 - NNI : National Nanotechnology Initiative

3. 나노기술의 특징

- 융합은 차세대 제품화의 핵심
- 핵심적 기반기술이나, 독자산업 창출이 제한되어 융합 및 산업화 중요
- 미래 고 부가가치산업이지만 큰 위험부담으로 민간투자 및 협력의 어려움 내재
- 신산업/신시장 창출을 위한 지렛대기술 (Trigger Technology)



나노기술

Why? 왜해성기술!!!

Killer-Application
특성

NT점목한 사업화는
엄청난 부가가치 창출

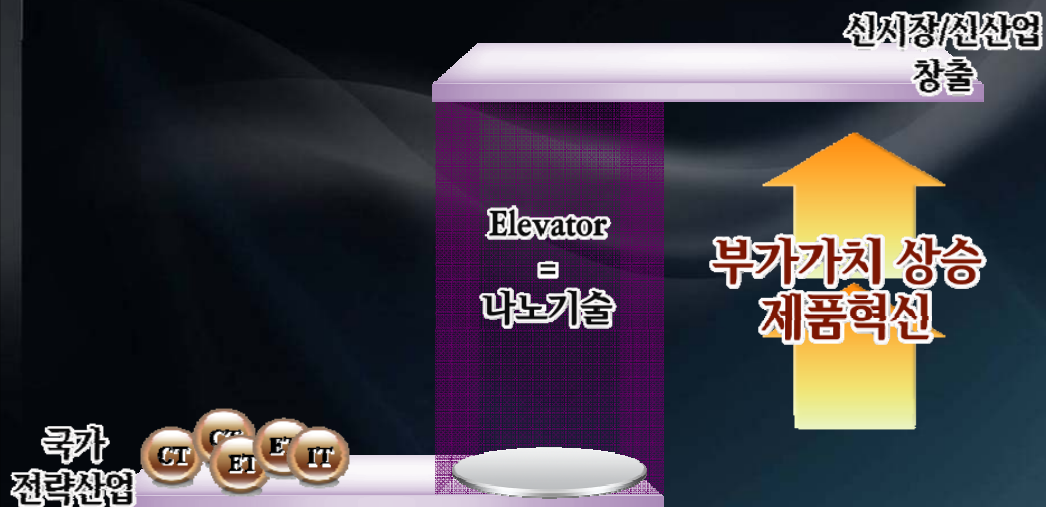
3-1. 나노기술의 특징



- ◆ **General Purpose Technology (GPT) (Bresnahan & Trajtenberg, 1995):**
 - Some of its applications are themselves remarkable inventions, launching radical, competence-destroying, discontinuous innovations in their respective industries.
 - Others are more incremental, wrapped around or incorporated within existing technologies, and utilizing, and sometimes enhancing, existing firm competences.
- ➔ *Enabling technologies : opening up new opportunities rather than offering complete, final solutions*
- ※ **Successful implementation of GPTs is dependant upon their downstream application and their integration with other existing and new technologies.**

3-2. 나노기술의 특징

- **나노기술은 타 기술 혁신 및 발전, 신산업 창출을 위한 촉매제**



II. 생활속의 나노기술



NTA 나노융합산업연구조합
Nano Technology Research Association

1. 국외산업화 사례

◆ 2003년 -포브스올프



고성능 스키 왁스 :
Nano-gate, Holmenko



풍기성 방수 스키 자켓 :
Franz Ziemer



주름 방지, 얼룩 방지 섬유사 :
Nano-Tex



깊게 스페드는 크림 :
L'Oréal Paris



세계 최초 OLED 디지털 카메라 :
Kodak



나노기술 DVD와
도서



기능성 선글라스 :
Nanofilm



나노결정 자외선 차단제 :
BASF



첨단 테니스 공 :
Wilson

NTA 나노융합산업연구조합
Nano Technology Research Association

◆ 2004년 -포브스올프



발보온재 :
Aspen Aerogel



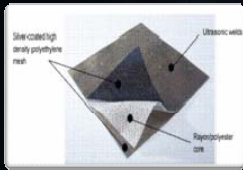
새탁 가능한 침대 매트리스 :
Simmons Bedding Company



골프공 및 나노 드라이어 :
Maruman & Co.(Tokyo)



맞춤형 피부관리 용품 :
Bionova



화상 환자용 은 나노 연고 :
Nucryal 제약회사



균수용 살균제 :
EnviroSystems



초소수성 스프레이 :
BASF



자동차 유리용 투명성 보호
처리제 : Nanofilm

◆ 2005년 -포브스올프



아이팟나노 4GB
낸드플래시 메모리 :
아ibat 나노



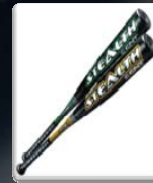
Carnal Active :
Shemen Ind



Choco'la Chewing Gum
(스틱캔디) : O'Lala Foods



Zelens의 플러렌
C-60 화장품 :
Zelens



스틸스 CNT 배트 :
Easton Sports



나노 스타일 캐주얼 의류 :
Nanonax



에크티실드 양말 : ARC
Outdoors



활성유리 : Pilkington



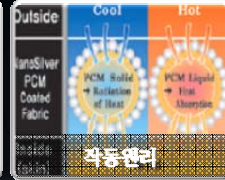
NanoBreeze 공기청정기 :
NanoTwin technologies

2. 국내산업화사례

◆ 나노섬유



디지털 날염 전용 나노잉크 : 유한킴벌리 (2005)



나노실리카 PCM 적용 고기능성 섬유 : 신라나노텍 (2005)



적용제품



나노케어셔츠 : 제일모직 (2005)



초박형 팔장발열체 : 탄탄 (2004)



은나노 양말 : 유니금드브 에이치엔티 (2005)



나노기술 원사 : 호성 (2004)



딕군 나노를 섬유에 염색 : 이온PT (2005)

NTA 나노융합산업연구조합
Nano Technology Research Association

◆ 생활용품



은나노 살균 에어컨 : 삼성전자 (2004)



은나노 드럼세탁기 : 삼성전자 (2004)



나노플라즈마 살균 이온 공기청정기 : LG전자 (2005)



은나노 필터 적용 비데 : 용진 (2005)



은나노 항균 신발 : 금강제화 (2004)



나노플러스 치약, 페이스 바 : (주)나노라이프 (2005)



바이오 페인트 : 에경공업 (2004)



나노생명켄슬 화장품 : 태평양 (2006)

NTA 나노융합산업연구조합
Nano Technology Research Association

<동영상 시청>



Ⅲ. 나노기술산업화 현황

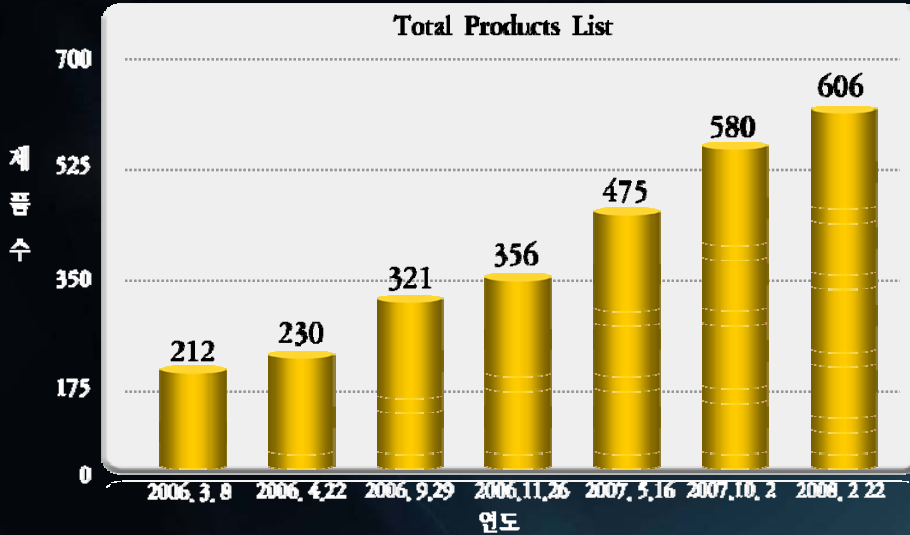


1. 국외산업화현황



미국 우드로윌슨센터 : 나노기술 제품목록 606건 제시('08.02.22)

◆ 1주에 3~4기 제품 등장, 2006.03.08 212건 → 2008.02.22 606건(185% 증가)

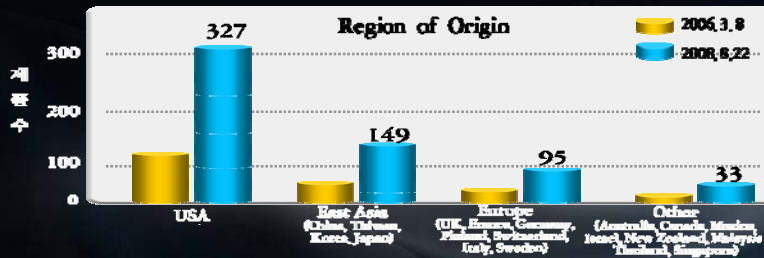


● 자료 : The Project on Emerging Nanotechnologies
http://www.nanotechproject.org/inventories/consumer/analysis_draft/



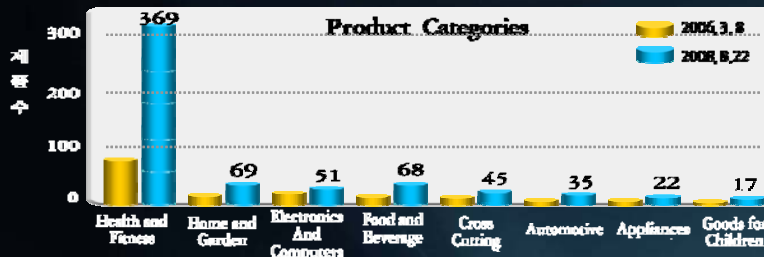
지역별 제품수

◆ 미국 : 327건, 동아시아 : 149건, 유럽 : 95건, 기타 : 33건



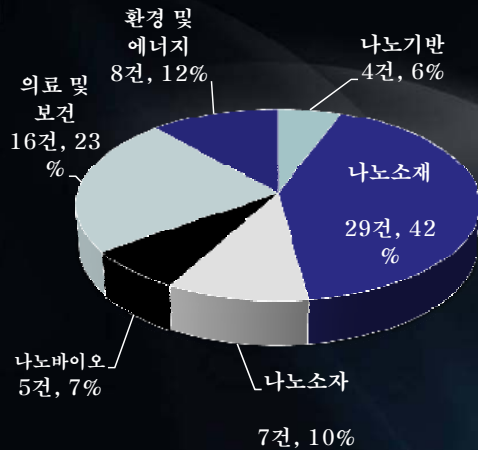
분야별 제품수

◆ 건강/보건 : 369건, 가전용품 : 69건, 전자/컴퓨터 : 51건, 음식/음료 : 68건, 크로스커팅 : 45건 등



2. 국내산업화현황

◆ 나노기술이 적용된 최종산출물 제품의 나노기술분류



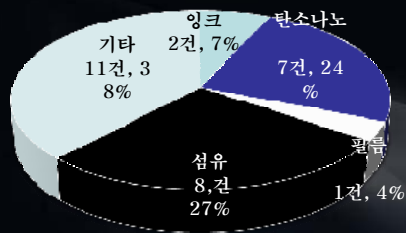
● 2008년 산업화 성과 : 69건

- 최종산출물에 따른 분류
 - 소재 : 나노분말, 소재부품
 - 환경에너지 : 온나노외류, 공기청정기
 - 의료보건 : 신약, 캡슐 등 인체와 연관분야
 - 나노바이오 : 화장품 등 신체외부
- 소재 : CNT, 나노화이버
- 의료보건 : 세라믹코팅제, 온나노
- 환경에너지 : 배터리, 항공제
- 소자 : 스마트카드칩, 반도체
- 바이오 : 화장품 등

● 나노연감 2008, 한국과학기술정보연구원

3. 분야별 산업화 현황

◆ 나노소재



CNT 적용 자동차 부품 : 대전공업 등 (2006)



다공성 탄소나노 : 이자엔 (2005)



CNT 필름 스피커 : 탐나노시스 (2007)



나노 리튬이온 2차전지 : 맥트론 (2006)



연사방지 필름 : 두산전자BG (2006)

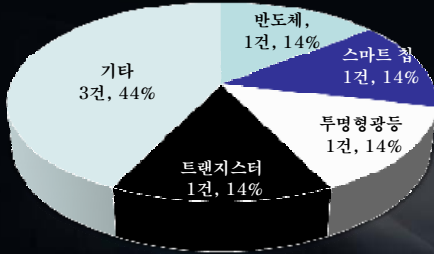


나노 컬러 격층필름 : SKC (2006)

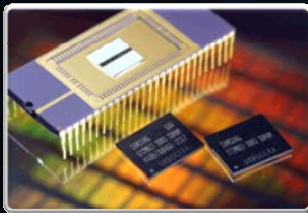


전도성 나노실버 잉크 : 엔피케이 (2006)

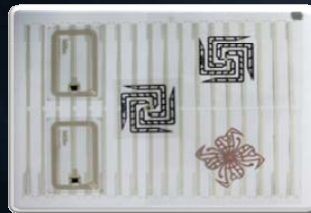
◆ 나노소자



투명 플렉시블 나노전력발전 소자 : 삼성전자 (2009)



30nm 64G NAND 플래쉬 : 삼성전자 (2007)

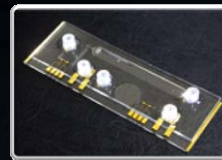
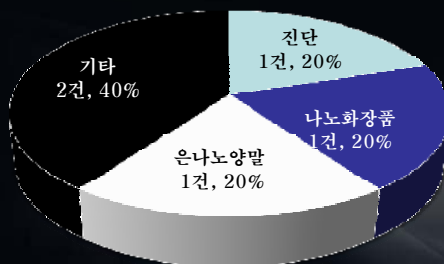


RFID Tag : 잉크테크 (2007)



CNT 면광원 : 나노퍼시픽 (2006)

◆ 나노바이오



전혈 분석용 바이오 칩 : 올메디쿠스 (2005)



초소형 열액 검사기 : 삼성중합기술원 (2007)



캡슐형 내시경 : 엔트로메디 (2007)



단백질 칩 : 케이맥 (2005)

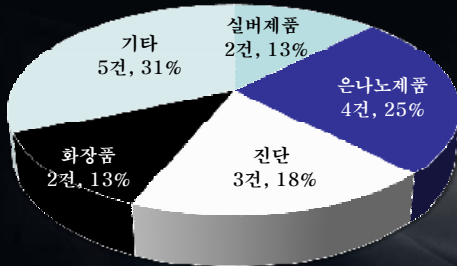


은나노 병충해 방제 비료 : 클라스타인스트루먼트 (2006)



피관람을 에이즈 진단 장비 : 디지털바이오테크놀로지 (2006)

◆ 나노의약품 (보건/의료)



나노크리스탈 코팅기술 이용 신약 :
오스코텍 (2005)



독감예방 제품 '지·솔' : 용진케이스
(2006)



치과용 베이식제 : 오스코텍 (2004)



항염제(백시맥 연고) : 보람제약 (2004)

IV. 나노기술산업화 전망



1. 연구개발 및 시장진입

터치패널, 플렉서블 디스플레이

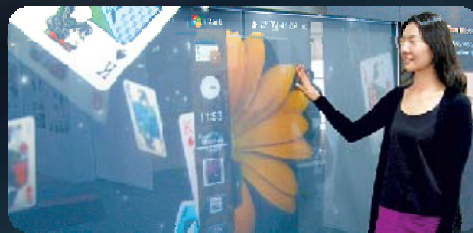


◆ 사람의 동작으로 기기제어

- 미국, 라스베이거스 CES2010
- 마이크로소프트(MS), 히타치
- 손동작으로 제어
- 닌텐도를 겨냥

◆ 홀로그래프 카달로그(제일기획)

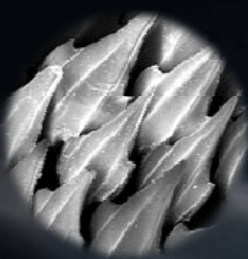
- 안면인식기술을 활용해 고객의 성별인식
- 닷지벨로 개별 광고와 제품정보
- 3차원 센싱홀로그래프 방식을 통해 고객의 손동작에 따라 360도로 제품을 체험



고기능성 의류



(라스모스서울 2)



상어의 피부



◆ 표면마찰항력 감소기술

- 물체 표면의 조도(거칠기)
- 유동속도
- 표면마찰항력
- 표면조도 < 인체의 피부
- 물흡수를 방지, 부력증가
- 삼각형 모양 소체 코팅

◆ 신재생에너지 (연료전지)



◆ 연료감응태양전지

- 식물의 광합성 작용을 모방
- 광감응성염료, 나노티타니아전극 전해질, 촉매
- 유리창과 외벽에 얇고 투명한 연료감응형 태양전지를 입혀, 건물자체를 태양광 발전소로 바꿈
- 고효율 및 친환경에너지



브르즈칼리파 (버즈두바이)

◆ 나노 복합재



◆ 고강도 초경량 마그네슘

- 마그네슘 : 가장 가벼운 금속
- 마그네슘 < 베릴륨 < 알루미늄
- 고강도 금속복합재를 만들 경우, 모든 탈것을 대체
- 자전거, 자동차, 항공기 및 레저용
- 로봇(?)

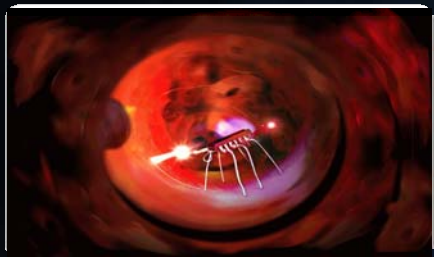


◆ 나노메시 : 셀던연구소(미국)의 식수필터



- ◆ 탄소나노튜브를 기반으로 한 박테리아와 바이러스를 제거할 수 있도록 한 식수필터(나노메시)
- ◆ 안필보다 약간 큰 크기로 1리터의 액체를 90초 내에 필터링 할 수 있음.
- ◆ 오염된 하수도 물이나 염수를 빨대로 마시듯 마실 수 있게 할 정도

◆ 혈관 청소용 나노로봇



- ◆ 2025년경 나노로봇 등장
- ◆ 혈관속을 돌아다니며, 손상된 세포를 고치고, 해로운 바이러스를 청소하며, 손상된 뼈와 간을 재생함.
- ◆ 환자를 수술하고, 간호하며, 의사들의 원격 진료 및 원격 수술을 가능케 함

◆ 수소자동차 : 현대 투싼 FCEV (2006.8)



- ◆ 수소에너지 활용 : 2005년의 과학기술예측조사
 - ▶ 2013년에 수소자동차 실용화 : 수소저장기술
 - ▶ 2015년에 태양광 발전 : 태양전지
 - ▶ 2020년부터는 초고온 냉각원자로가 실용화
- ◆ 친환경 에너지 분야에 응용 : 환경측매, 태양전지, 2차전지, 초고용량 축전지, 연료전지 등



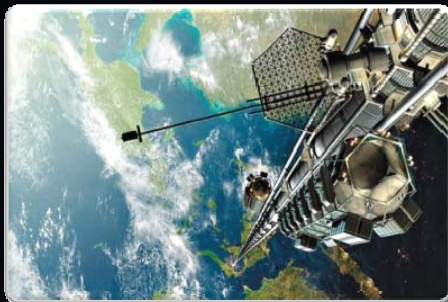
나노기술을 이용한 초소형 무인기 및 로봇



◆ 군사적 응용 : 군용기, 무인기, 로봇, 병기, 지휘통제 시스템, 개인 병사 전투, 병사의 기량향상 및 헬빙 시스템

나노기술로 무장한 군인

2018년 우주엘리베이터 건설 : 미국 NASA

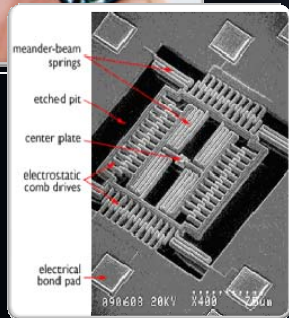
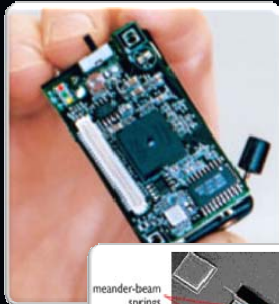


◆ 2018년 4월 12일 우주엘리베이터 이용 첫 우주여행 개시 : 미국 리프트포트 그룹

- ▶ 2005년 10월 21일, NASA가 후원한 '엘리베이터 2010' 대회 (미국 캘리포니아) : 우주엘리베이터를 실험하기 위한 대회
- ▶ 최근 탄소나노튜브를 사용하여 폭 90cm, 연필지들의 절반 두께를 가진 리본을 만드는 것이 가능해짐 : 우주엘리베이터 구상이 활기
- ▶ 지구에서 우주까지 약 6만2천마일을 뱅뱅하게 잡아당길 수 있는 우주엘리베이터가 탄소나노튜브 복합체로 리본으로 만들어질 전망

● 미국의 스페이스워드 재단은 향후 2년 내에 리본 시제품이 나오고, 그 후 10년안에 엘리베이터의 출현이 가능할 것으로 전망

스마트더스트 : 미국 국방연구소(DARPA)



- ◆ 미국방성은 1998년부터 'Smart Dust(똑똑한 먼지)'를 개발 중
 - ◆ 2010년까지 1 mm 이하의 모트(mote)에 자율센서기능 (autonomous sensing)과 무선통신 플랫폼(communication platforms)을 갖춘 스마트 더스트를 제작
 - ◆ 스마트 더스트는 곳곳에 흩뿌려져 주변 환경 정보를 감지에 중앙 시스템에 전송, 먼지들끼리도 서로 네트워크를 형성
 - ◆ 지난 2001년 3월 성냥갑만한 스마트 더스트 6개가 무연정찰기로부터 두하:
 - ▶ 6개의 스마트 더스트들은 서로 무선 네트워크를 형성한, 주변의 자동차와 전차(탱크)를 감지해 무연정찰기에 전송
 - ◆ 2003년 7월 스마트 더스트 100개를 두하, 특정지역의 군 부대 이동상황을 탐색
 - ◆ 2010년까지 1 mm 짜리 스마트 더스트 개발, 바다에 뿌려 바닷물 온도, 염분, 미생물, 조류번화 등을 실시간 측정. 건물울 지을 때 이를 건물 노후 정도를 관리하고, 옷감에 붙이면 기후변화에 맞춰 보온상태를 자동으로 바꿔주기도 함.
- ※ 스마트 더스트가 군사적 목적으로 개발 : 마음만 먹으면 언제 어디서나 감쪽같이 염탐할 수 있음

V. 나노분야 협력방안



1. 국가나노융합산업 발전전략

2015년까지 나노융합산업 3대 강국 도약 - 경제사회의 지속가능 발전을 위한 융합산업기반구축 -



목표
(2015年)

- 세계 나노산업 시장 15% 점유 (2천3백 억불 수준)
- 30개 이상의 세계 최고의 원천융합기술 및 혁신제품 창출
- 나노기술 전문기업 500개, 글로벌 중핵기업 10개 육성

나노기술이 도전하는 6가지 당면과제



● 자료 : 조영태, "실리콘밸리에서 본 나노기술 투자와 미즈니스 전략", (2006,1)
13th Foresight Conference on Advanced Nanotechnology, (2005,10)

2. 나노융합 2.0



3. 협력방안

朝鮮時代

구슬이 서말이라도 꿰어야 보배



원천기술이 서말이라도 산업화시켜야 경제성장



Seeds & Needs

나노기술
Open Innovation을
위한 플랫폼



NTS 나노융합산업연구포럼
www.nanofair.or.kr