



경제의 틀을 바꾸면
미래가 달라집니다.

경 제 혁 신



미래창조과학부

<http://www.msip.go.kr>

보 도 자 료



대한민국 재도약의 힘,
창조경제

보도일시	2016. 4. 11.(월) 15:30부터 보도해 주시기 바랍니다.		
배포일시	2016. 4. 8.(금) 09:00	담당부서	융합기술과
담당과장	송경희 과장(02-2110-2410)	담당자	이현정 사무관(2414)

「4대 나노챌린지 프로젝트」 등 미래선도 기술 투자 확대 1/1000 전력절감 반도체 개발, 나노소재바이오 산업화 등에 16년 5,621억원 투자

- 미래창조과학부(장관 최양희, 이하 '미래부')는 산업통상자원부(장관 주형환) 등 10개 부처 공동으로 「대한민국 나노혁신 2025」(제4기 나노기술종합발전계획, 2016~2025)을 마련하여, 제12회 국가과학기술심의회('16.4.11)의 심의를 거쳐 확정하였다.
- 제4차 산업혁명으로 대변되는 지능정보사회, 건강한 장수와 안전한 사회에 대한 욕구 증대, 기후변화 및 에너지 문제 등 미래 환경 변화 대응을 위한 한계극복 기술로서 나노기술개발과 산업화에 대한 각국의 투자는 계속 증대하고 있는 상황이다.

< 나노기술의 개요 >

- 1 나노미터는 백만분의 일 밀리미터
- 나노기술은 나노미터 크기에서 나타나는 새로운 성질을 이용하는 기술로 전기 자동차에서 의료기술에 이르기까지 다양한 분야에서 혁신을 가져오는 기술
- 세계지식재산권기구(WIPO)는 나노기술을 "전기, 컴퓨터, 인터넷 등과 비견될 정도의 경제적 파급 효과를 지닌 기술"로서 3D 프린팅, 로봇기술과 더불어 미래 경제 성장을 이끌 3대 기술로 평가(WIPO '15년 보고서)

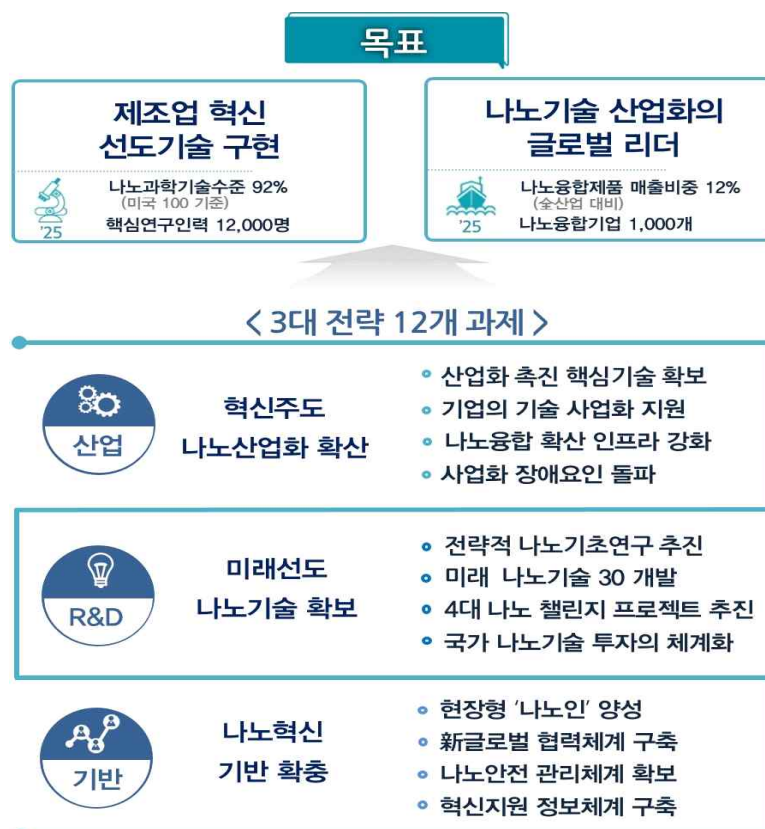
□ 「대한민국 나노혁신 2025」(제4기 나노기술종합발전계획, 2016~2025)는 이런 대내외 환경변화를 반영하여 그동안 축적된 나노기술*의 제조업 현장 확산을 추진하고, 미래 유망산업 주도기술에 대한 조기투자를 통해 글로벌 나노기술 혁신을 선도하고자 하는 향후 10년간의 비전과 목표, 중점 추진과제를 담았다.

- 우리나라는 2001년(제1기 나노기술종합발전계획* 수립)부터 추적형 연구개발을 추진하여 나노기술수준이 '01년 미국대비 25% 수준에서 '14년 81%로 향상되었고, 초정밀 나노기술을 바탕으로 반도체, 디스플레이 등 나노융합산업도 크게 발전**하였다.

* 나노기술개발 촉진법 및 동법 시행령에 따라, 2001년부터 매 5년마다 수립

** 나노융합산업('13) : 매출 쏠산업의 4%(139조원), 고용 15만명, 기업 541개 ('10~'13년 연평균 매출은 18.5%, 고용은 7.1% 성장)

□ 동 계획은 “기술혁신으로 지속성장을 견인하는 나노 선도국가”를 실현한다는 비전하에, R&D와 산업화 측면의 2025년 목표달성을 위해 다음과 같이 3대 전략 12과제를 추진한다.



전략 1 혁신주도 나노산업화 확산

- 인체온도에 반응하는 기능성 섬유, 사물인터넷용 환경·식품안전 센서 등 기존 산업에 미치는 파급효과가 크고 미래 신산업 형성이 유망한 7대 전략분야*의 산업화 핵심기술을 개발하여 산업화를 촉진하는 한편, 기업의 상용화 R&D 강화, 투자유치 전문조직 운영 등 나노기술의 사업화 과정에서 기업 부담을 감소하는 지원체계를 마련할 계획이다.

* ① 3D 나노전자소자, ② IoT 적용 환경 나노센서, ③ 식품안전 나노센서, ④ 기능성 나노섬유, ⑤ 脫귀금속 촉매용 나노소재, ⑥ 脫희유원소 산업용 나노소재, ⑦ 저에너지 수처리 시스템

- 특히 중소기업이 많고, 사업화가 미진한 나노소재와 나노바이오 분야에 대해서는 사업화의 결정적 공백요인을 보완함으로써 관련 산업의 성장 환경을 조성할 계획이다.
- 수요기업에 의해 채택되어 최종제품에 적용되어야만 매출 창출이 가능한 나노소재는 나노소재-수요기업간 공동 협력형 기술개발을 지원하여 나노소재의 공급사슬 형성을 촉진한다.
- 유효성 평가, 임상 검증 등이 사업화 장애요인으로 작용하고 있는 나노바이오 기술에 대해서는 유형별로 분류하여 병원과의 공동연구, 시제품 제작 등을 지원하는 「나노바이오커넥트」 사업을 추진하여 나노바이오 산업 발전의 토대를 마련한다.

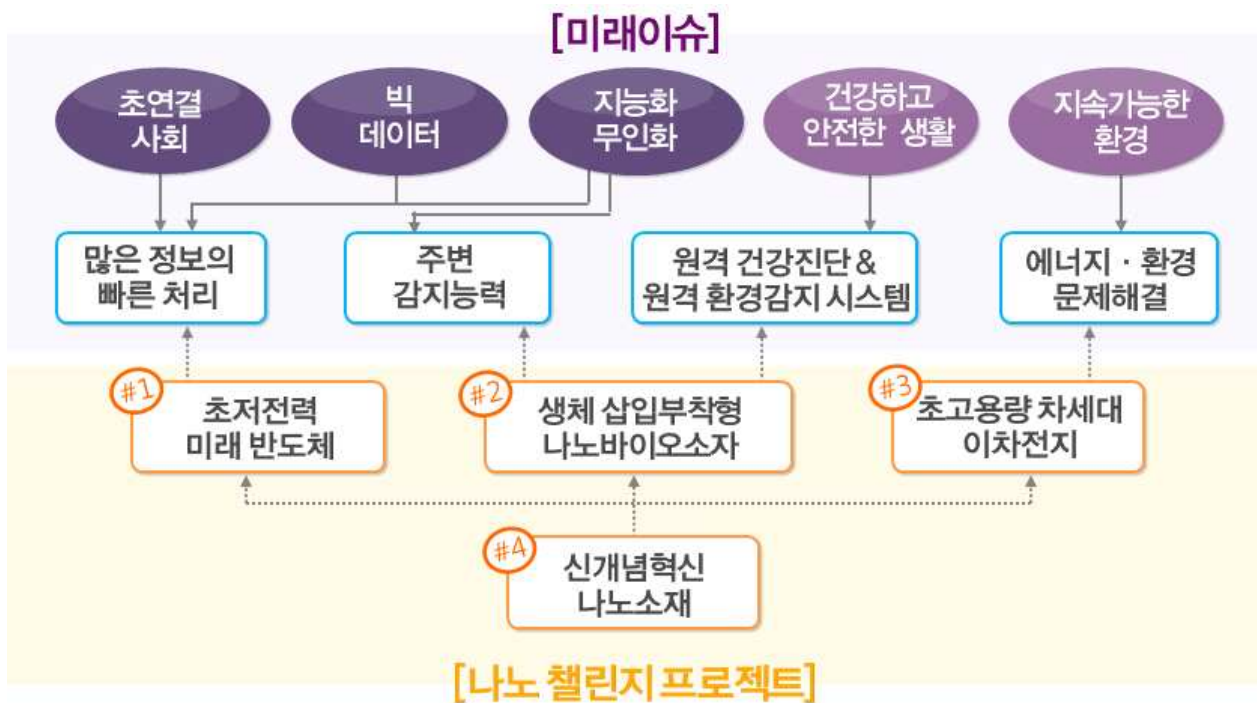
전략 2 미래선도 나노기술 확보

- 주력산업의 도약과 지능정보화 사회, 에너지·자원 고갈 등 미래이슈 해결을 위한 한계돌파 기술을 확보하여 나노 선진국가로서 미래 나노기술의 발전을 주도하고자 한다.

- 나노기술 분야별*로 유망한 「미래 나노기술 30」을 선정하여 원천·응용연구을 추진하고, 지능정보화, 환경·에너지 등 미래이슈 대응에 핵심적인 나노기술 적용 부품·시스템을 선제적으로 개발하는 「4대 나노 챌린지 프로젝트」를 추진할 계획이다.

* 나노소자, 나노바이오, 나노에너지·환경, 나노소재, 나노공정·측정·장비

< 미래이슈와 4대 나노 챌린지 프로젝트 >



- (#1 초저전력 미래 반도체) 소모전력 1/1000 이하, 저장능력 및 정보처리 속도 100배 이상 차세대 나노정보처리소자 개발
- (#2 생체 삽입·부착형 나노바이오소자) 센서, 배터리 무선통신 기능이 적용되고 곡면적용이 가능한 유연 나노소자 및 유연 공정시스템 개발
- (#3 초고용량 차세대 이차전지) 1회 충전으로 500km 주행 가능 자동차용 이차전지 및 경제성 보유 전력저장용 이차전지 개발
- (#4 신개념혁신 소재) 국방용, 초고성능 컴퓨팅, 청정에너지 등 소재혁신이 중요한 분야에서 원천특허를 갖는 신소재 28개 개발

전략 3 나노혁신 기반 확충

□ 나노기술과 산업의 지속적 발전을 위한 토대가 되는 **핵심연구 및 현장전문인력 양성**을 위해 나노분야 전문 교육과정을 학부과정에 적용하는 시범 프로그램을 도입하고, 대학원생 대상 온라인 심화 이론교육 및 나노팹을 활용한 현장교육을 추진하며, 산업인력에 대한 재교육을 강화할 계획이다.

○ 또한, **나노안전** 문제가 산업성장의 저해요인이 되지 않도록 나노 안전 평가기술 개발 및 표준화를 위한 국제공동연구를 추진*하고, 유럽의 신화학물질관리제도(REACH) 등 나노안전 규제 대응을 위한 EU 나노안전 협력센터 운영 등 기업지원체계를 구축**하고 있다.

* 유럽연합의 나노안전 국제공동연구(NanoREG) 연구 참여('15~), 한국(표준 과학연구원)-스위스(재료과학기술연구소)간 공동연구센터 운영('16.5월~)

** EU 나노안전 협력센터 운영('15.7월~), 나노제품평가 기업지원센터 운영('17~)

○ 이와 함께 한·중·일 협력체계를 기반으로 인도, ASEAN, 중동 등이 참여하는 「**Asia Nano Innovation**」 체계를 구축하여 나노혁신의 새로운 중심으로서 아시아의 도약을 도모하는 등 나노분야에서 주요 아젠다를 선점하고 '주도하는 국가'로서의 위상을 정립하고자 한다.

○ 나노크기는 실험 및 제어가 쉽지 않아 기술개발에 많은 시간과 비용이 소요되는 점을 고려하여, 나노기술 및 상용화 공정개발에서 연구자들이 쉽게 사용할 수 있는 **개방형 계산나노과학 플랫폼**을 구축하여 나노기술 개발에 소요되는 기간과 비용을 대폭 줄일 수 환경을 조성할 계획이다.

※ 1단계 : 이차전지 시범플랫폼(운영중), 2단계 : 탈귀금속·탈희유원소 나노소재 ('16년 구축 착수), 환경·식품 나노센서 플랫폼, 3단계 : 유망 산업분야로 확장

□ 「대한민국 나노혁신 2025」의 이행으로 국내 제조업의 경쟁력을 제고하고, 새로운 성장동력을 창출하는 한편, 기업 활동의 고부가가치화를 통해 고용의 질을 제고할 수 있을 것으로 기대한다. 또한, 나노기술 기반의 에너지·환경 기술 확보를 통해 미래세대와 함께 하는 지속 가능한 사회의 기반을 구축할 수 있을 것으로 예상된다.

○ 미래부 등 10개 관계부처는 「대한민국 나노혁신 2025」을 부처 핵심 나노사업에 반영하여 이행할 계획이며, 매년 나노기술발전 시행계획 수립을 통해 협의·점검할 계획이다.

※ 2006년도 나노기술발전시행계획 '16.4월 수립 예정

붙임 1. 나노기술의 개요

2. 나노기술의 혁신성

3. 제조업에서 나노기술의 활용

별첨. 「대한민국 나노혁신 2025」(제4기 나노기술종합발전계획, 2016~2025)



이 자료에 대하여 더욱 자세한 내용을 원하시면
미래창조과학부 이현정 사무관(☎ 02-2110-2414)에게 연락주시기 바랍니다.

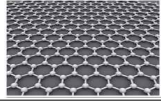
붙임1

나노기술의 개요

□ 개념

- 나노미터(1~100nm) 크기에서 물질의 제조·조작을 통해 새롭거나 개선된 성질을 이용하는 기술

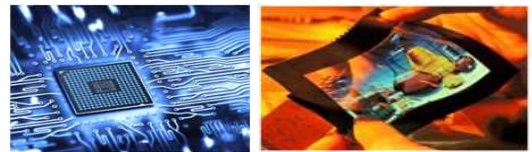
□ 나노기술의 노벨상 수상

플러렌		노벨화학상('96)	· 축구공 모양으로 배열된 탄소 소재 (C₆₀) · (응용) 초전도체, 표적치료, 고강도 소재
거대자기저항 (GMR, Giant Magnetoresistive)		노벨물리학상('07)	· 원자층 두께의 박막조성으로 자기장의 획기적 감도향상을 통해 저장밀도 천배이상 향상 · (응용) 하드디스크 헤드, DNA바이오칩, 자동제어센서
그래핀		노벨물리학상('10)	· 이차원 탄소 구조체 · (응용) 고강도경량소재, 차세대 전자소자, 투명전극

□ 주요 적용분야

① 소자

- 나노 단위의 회로 폭 감소를 통해 고 집적도 및 낮은 소비 전력 실현
- 3차원 패턴, 양자점 등을 통한 신개념 반도체/디스플레이 구현 가능
- (예) 양자점 TV, OLED, 반도체

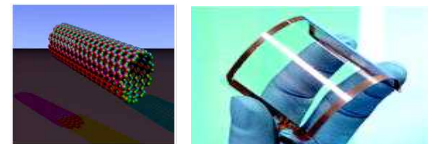


② 센서

- 나노 기술을 적용하여 민감도 및 측정 속도 개선, 제품의 신뢰성 향상, 가격 경쟁력 확보 가능
- (예) 하드디스크 헤드, 헬스케어 센서, 분광센서

③ 소재

- 원자 수준의 제어를 통해 탁월한 기능 구현
- (예) 그래핀, 탄소나노튜브, 플러렌

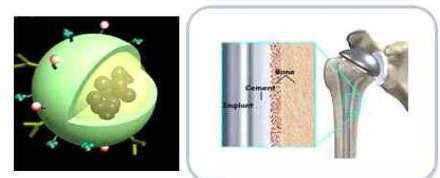


④ 에너지

- 나노 입자 적용으로 저장량 및 효율 증대
- (예) 염료감응형 태양전지, 해수담수화

⑤ 바이오

- 나노 크기의 구조체로 신속 정확한 진단 및 인체 적합성 조직 개발
- (예) 표적치료제, 자가진단칩, 진단시약, 인공뼈

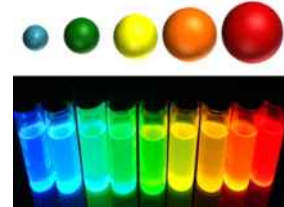


붙임2

나노기술의 혁신성

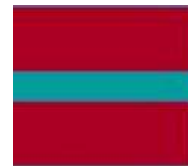
□ 동일소재로 크기에 따라 다양한 색상 구현

- 나노입자는 크기에 따라 다른 빛깔을 나타낼 수 있어 기존에 색상을 내는 원소인 희토류 원소 없이도 다양한 색상을 나타낼 수 있음(양자점 TV)



□ 나노크기 구조로 세상에 없던 특성을 갖는 물질 제조

- 강한 자석 물질 사이에 나노두께의 얇은 비자성 금속을 삽입한 구조로 작은 자기장의 변화를 민감하게 측정할 수 있는 특성 생성



강한 자석 물질
비자성 금속
강한 자석 물질

⇒ 기존 하드디스크 헤드(MR)에서 나노기술 적용 헤드(GMR)로 대체
하드디스크 용량의 획기적 증가 : $10\text{MB}/\text{cm}^2 \rightarrow 10\text{GB}/\text{cm}^2$
하드디스크 1GB 당 가격 하락 : 백만 달러('10) → 6센트('15)

□ 나노크기 입자는 표면적이 매우 커서* 반응속도가 빠르므로 고속 충·방전 전지, 고감도 센서 등 구현 가능

* 1cm^3 큐브 표면적은 6cm^2 이지만, 동일부피를 1nm^3 큐브 10^{21} 개로 만들면 표면적은 $60,000,000\text{cm}^2$ 임



- 이차전지의 전극 표면을 나노크기 수준에서 울퉁불퉁하게 만듦으로써 표면적을 증가시켜 같은 부피에서 에너지 밀도 증가 및 충·방전 속도 향상
⇒ 나노기술은 현재의 기술적 한계를 돌파하여 전기자동차가 보편화되기 위해 필요한 요건인 한 번 충전에 500km 주행, 빠른 충·방전 속도, 경제성(15만원/kWh), 작은 크기(700Wh/kg)가 가능하도록 할 것으로 기대

□ 나노기술을 이용하여 저가의 고효율 촉매 설계, 제조

- 계산나노과학으로 디자인하여 제조한 나노클러스터 촉매는 낮은 온도(300°C 이하)에서도 높은 활성을 나타냄

⇒ 기존에는 제철소 배기가스 정화를 위해 배기가스를 재가열해 온도를 높여야 했으나, 新촉매 사용으로 추가 에너지 소모가 필요 없어짐
新촉매 사용시 대형선박의 엔진효율을 적게 떨어뜨리면서 효율적인 배기가스 저감장치 설치가 가능하여 국제해사기구 배기가스규제('16년 건조선박 적용)에 직면한 국내 조선업 경쟁력 제고에 크게 기여할 것으로 기대

