나노기술 개발 "산업판도 바꾼다"

양산체제 탈피 나노기술 제품화 필수적 … 화학 · 전자통신 부상

선진국을 중심으로 Nanotechnology 개발 및 산업화에 총력을 기울이고 있어 대응책 마련이 시급한 것으로 나타났다.

미국과 일본은 Nanotechnology 개발 종합계획 수립을 통해 기초연구와 인프라 구축 등에 대규모 투자를 추진하고 있으며, 여타 국가에서는 중규모 투자로 특화된 세부기술 분야에 집중하고 있다.

세계 공통적으로 전자소자와 소재 분야를 중시하고 있다.

미국에서는 2000년 1월 대통령이 연두교서를 통해 생명공학(BT), 정보기술(IT)과 함께 나노기술(NT)을 차세대 경쟁력 확보를 위한 핵심기술로 선언하고, 2000년 2월 국가나노기술개발전략(NNI)을 수립 · 발표했다.

2001년 나노기술 관련 연구개발 예산이 4억2300만달러에 달하는데 과학재단(NSF)과 국방성(DOD)이 60% 이상을 차지하고 있다.

일본도 미국 NNI와 유사한 종합계획을 마련해 2001년 확정했으며, 2001년 관련 연구개발 예산이 3억9600만달러에 달하고 문부과학성과 통산성이 76% 이상을 차지하고 있다.

EU는 나노기술 개발에 2000년 2억1300만달러를 투자했고, 독일은 1998년부터 5개의 나노기술센터 설립을 지원하고 있으며, 프랑스는 국립연구소에만 연간 4000만달러를 투입하고 있다.

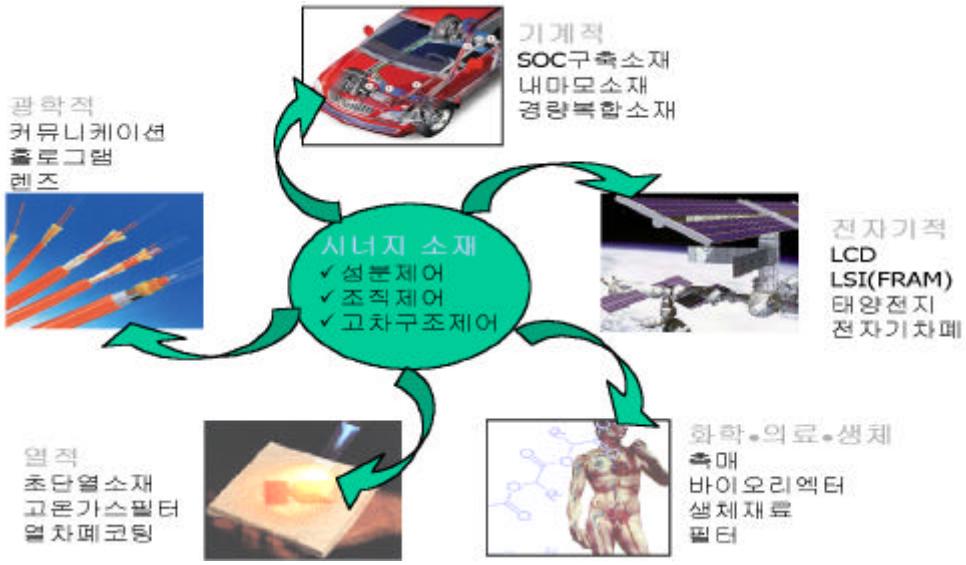
중국도 과학기술부 주관으로 연간 1300만달러를 지원하고 있으며, 타이완은 각 부처가 1500만달러를 지원하고 있다.

나노기술은 물질을 원자, 분자단위 수준에서 분석 · 조작하는 기술로 관련 신 산업 창출은 물론 기존 전통기술에 막대한 파급효과가 예상되고 있다.

한국에서도 과학기술부를 중심으로 『나노소재 기술개발』 사업을 추진하고 있다.

21세기 신 산업 구축에 필요한 핵심 나노소재를 개발해 사회간접자본(SOC) 구조를 환경친화적인 저비용·고효율 구조로 변화시키는데 기여함과 아울러 IT, BT, ET 등 미래핵심산업의 혁신적인 발전에 필요한 기술기반을 구축하는데 목적을 두고 있다.

나노소재의 응용분야



나노소재는 기존 소재(미크론 소재)와의 접목이 가장 용이하면서 자동차, 차세대 인터넷, 환경·에너지·바이오, 건축 등 새로운 사회인프라 구축과 직결되는 기술분야로, 나노분야에서 가장 실용화가 근접해 있어 프론티어사업과 같은 집중 연구사업을 통해 상용화 핵심기술을 확보하지 못하면 세계시장 선점이 어려울 것으로 판단되고 있

다.

나노소재는 선진국에서도 연구비를 집중 투자하고 있는 전략기술분야로 미국은 NNI 프로그램 5개 영역 중 '기초연구' 및 '원대한 도전' 영역에 9개의 나노소재를 반영하여 장기적으로 개발하고 있으며, 일본도 청정에너지용 신재료, 초경량·고강도 구조소재, 장수명 대응재료 등 나노재료기술의 실용화 연구를 집중지원하고 있다.

국내에서는 G7사업인 '정보·전자·에너지 첨단소재 개발사업'을 통해 신소재 기술기반을 축적했으나 나노소재 설계, 제조, 평가 및 응용기술 등 전 분야에 있어 선진국과의 5년 이상의 기술격차를 보이고 있다.

그러나 과학기술부는 나노소재 분야에서는 최초의 대형 국책사업으로 향후 10년동안 집중적인 연구개발을 수행한다면 선진국과 경쟁이 가능할 것으로 보고 있다.

따라서 정부는 2011까지 총 500여명의 연구인력과 1452억원의 연구비를 투입할 계획으로 있으며, 이를 통해 선진국과 대등한 수준의 기술경쟁력을 확보하고 세계 소재시장 475억달러의 15% 수준을 점유하며, 20개 이상의 벤처기업을 창출할 수 있을 것으로 기대하고 있다.

나노소재 기술개발사업은 원천공정기술개발, 핵심소재기술 개발, 양산화 및 실용화 기술개발의 3단계로 추진할 예정이다. 또 다양한 소재분야 중 국가적으로 가장 시급하다고 판단되는 환경친화형 고강도 소재, 환경·에너지용 나노소재, 정보인프라 구축용 광소재 분야를 연구범위로 설정했다.

연구개발의 최종 결과물로는 ▲무게는 40% 이하로 낮추고 강도와 수명은 2배가 증대된 고강도 금속소재 개발 ▲강도가 1.5-2배 이상(300GPa 이상) 증대된 하이브리드형 고분자 나노복합소재 개발 ▲1200℃에서 5000시간까지 사용이 가능한 유해물질제거 나노 다공체 개발 ▲에너지 변환효율 12% 이상 및 저장능력 5배 이상의 고효율화를 위한 나노기능재료 개발 ▲정보인프라 등으로 나노광학소재 및 장수명 대면적 유기박막 소자용 나노소재 제조 등이다.

미국 세계기술평가센터(WTEC)의 나노기술 수준평가 결과, 한국은 나노기술 연구개발 능력이 선진국의 25% 수준에 불과한 상태이다.

용어 해설

나노소재는 소재를 구성하는 기본요소인 결정립(혹은 입자)의 크기가 100나노미터(nm)인 소재를 말하며, 나노소재는 2가지 이상의 단일소재(적어도 하나는 나노소재)를 조합·복합화해 기존소재가 갖는 한계를 극복할 수 있게 하거나 새로운 물성 획득이 가능한 소재를 의미한다.

나노소재 기술은 나노스케일의 물질구조제어를 통해 현재까지 발현되지 않던 새로운 물성을 창조하거나 기존의 소재를 조합·융합하여 우수한 물성을 갖는 다양한 나노구조소재를 창출하는 원천기술이다.

<Chemical Daily News 2002/02/18>