

## 요약문

### 기획 연구의 필요성 및 방향

나노기술에 대한 전반적인 관심은 기술개발로부터 기술의 사업화(상업화) 중심으로 옮겨가고 있다. 2013년 나노제품 세계 시장은 1조 달러를 넘어섰고 그 성장세가 가속되고 있다. 제조업의 특성을 갖는 나노기술은 기존산업에 융합되어 가치를 향상시키는 수준을 넘어 새로운 가치를 창출해내는 산업의 형태를 갖추어가고 있다. 이러한 나노기술의 산업화가 세계적인 제조업(혹은 제조기술) 혁신 움직임과 맞물리면서 기술 선진국들의 나노기술 정책 중심이 선도기술 확보로부터 나노기술의 산업화로 빠르게 이동하고 있다. 따라서 가시권에 들어온 ‘나노산업’을 정의하고, 기존의 기술 개발 정책만으로는 기술 개발 이후 사업화에 이르는 과정을 뒷받침하기 어려운 문제점에 대한 답을 찾고 나노산업의 체계적인 육성 방안을 강구해 할 필요가 제기되었다.

본 기획 연구는 이러한 요구사항을 반영하여 나노산업 육성이라는 대전제 하에 산업 관점에서 본 나노기술의 특징, 기술 개발 및 산업화 동향, 나노산업 관련 선진국 동향 및 국내 나노기술 산업화 현황에 대한 조사를 수행하였으며 이를 바탕으로 나노산업 발전의 근간이 되는 나노제조기술 육성 방안 및 중점추진 영역을 도출하였다. 본 기획 연구는 크게 두 단계로 수행되었다. 정책적인 배경, 나노산업 육성의 목표 및 내용, 추진전략(인프라 확충 및 중점추진 영역 도출)에 이르는 전반적인 기획 연구는 12 명의 기획위원 및 6 명의 인프라 부문 기획위원으로 구성된 기획위원회가 수행하였으며 도출된 7 개의 중점추진 영역에 대한 상세 기획(기술의 목표/범위/내용, 확보 기술 및 공백 기술, 추진 로드맵 등)은 국가나노기술 정책센터가 주관하는 분야별 전문위원회가 수행하였다.

### 연구 내용 및 결과

(1) 2020년 이후 세계 나노기술 시장의 20%를 점유(3조 달러 시장에서 6,000억 달러 시장 점유)하는 나노산업 강국을 나노산업 육성의 비전으로 설정하고 ‘나노제품 개발 기간 50% 단축, 나노제품 개발 비용 50% 축소’를 나노제조기술 육성의 목표로 설정하였다.

(2) 나노제조기술 육성을 위해 필요한 인프라는 기존의 인프라를 확충·보완하는 전략을 선택하였다. 원자나 분자 수준에서 물질(소재) 및 이의 제조공정을 설계하는 기술을 연구수단으로부터 생산수단의 단계로 발전시키는 ‘계산나노과학’ 플랫폼 구축을 제안하였다. 계산나노과학 플랫폼 구축의 실행계획으로는 여러 연구기관에 산발적으로 구축되어 있는 계산과학 인프라들을 연계하여 ‘Nano Virtual Fab’으로 확대하고 기

능을 강화하는 것을 제시하였다. 이를 통해 많은 비용이 투입되고 장시간이 소요되는 나노제품 개발을 단기간에 저비용으로 가능하게 할 플랫폼이 구축될 것이다. 여러 연구기관들에 흩어져 있어서 정작 필요한 제품개발자(업체)들에게 알려지지 않고 사장되거나 사업화시기를 놓치는 나노기술 정보(연구성과 및 특허 정보)를 산업(시장) 정보와 연결하고 제품개발 초기의 위험도(risk)를 줄여줄 수 있도록 각종 나노기술 인프라와 연결하여 개발된 기술 혹은 제품 아이디어가 빠르게 사업화될 수 있도록 도움을 줄 ‘나노정보네트워크’ 구축을 제안하였다. 나노정보네트워크 구축의 실행계획으로는 나노정보네트워크의 효과를 보여줄 수 있는 플랫폼 비즈니스 시스템인 ‘Nano-BizMate의 구축’을 제시하였다. 마지막으로 나노제품을 개발하고 있는 업체들이 두려움을 갖고 있는 시장 진입 시의 안전성 제기에 대한 체계적인 대응 방안을 선제적으로 찾게 해줄 ‘나노안전’ 플랫폼 구축을 제안하였다. 광범위한 나노안전 관련 영역을 총괄하고 산학연관 연계의 허브 역할을 할 ‘나노안전협의체’의 구성 및 운용을 실행계획으로 제시하였다. 효과적이고 효율적인 나노기술 인프라는 나노기술 혹은 나노제품 개발과 떼어 수 없는 관계에 있으므로 나노기술 인프라를 강화시키는 방안을 나노산업 육성을 선도할 분야의 기술 개발과 연계함으로써 정부가 중점 추진할 영역들에서 실질적인 성과 창출과 인프라 강화 달성의 목표를 동시에 달성하는 전략을 선택하였다.

(3) 중점추진 영역 도출을 위하여 기술선진국들의 관심분야들을 참고하였으며 우리나라의 기술 수준 및 산업화 역량을 감안하였다. 나노산업 육성을 선도할 7 개의 중점추진 영역은 다음과 같다.

- 탈평면 인쇄형 3D 나노전자
- IoT용 고감도 나노바이오센서
- 탈리튬 고성능 이차전지
- 탈귀금속/희유원소 산업용 나노소재
- 초고효율 나노태양전지
- 패션구현 기능성 나노섬유/패브릭
- 저에너지 소모형 수처리 시스템

## 제안 사항

(1) 빠르게 성장하는 세계 나노기술 시장 못지않게 우리나라도 나노기술 제품의 기여율이 전체 제조업 생산 및 고용창출의 5%를 넘어 빠르게 성장하고 있다. 국내 제조업의 국제 경쟁력 약화에 대한 사회적인 우려를 해소하는데 있어 나노제조기술 육성이 일정 역할을 담당할 수 있을 것이다. 가급적 빠른 시기, 2015년부터 나노제조기술 개발에 대한 정부 투자가 착수되기를 제안한다. 아울러 제조업 3.0 등 제조업 혁신을 위한 프로그램 기획 시 나노제조기술을 적극적으로 포함시켜 시너지 효과가 나올 수

있게 하기를 제안한다.

(2) 기술개발 정책만으로 나노산업을 육성하는 데는 한계가 있으므로 나노산업 육성을 산업 정책으로 볼 수 있게 하는 기반 구축에 필요한 활동을 제안한다. 산업 통계 자료의 확보를 위하여 산업분류 체계에 나노기술을 포함시키며 산업분류와 관계되는 각종 자료들(수출입 통계 작성 항목 등)에서 나노제품을 별도로 분류할 필요가 있다. 나노제품이 계속해서 기존 산업영역의 일부로 포함되어 있을 경우 나노산업의 시장규모나 발전 속도를 분석하기 어렵기 때문에 정책적인 접근을 할 수 없게 된다.

(3) 우리나라가 나노기술 개발을 시작한 지 15년에 이르고 있다. 기술 개발 중심의 정부 정책을 재검토해볼 시점이 되었고 연구개발 투자의 효용성을 따져볼 시기가 되었다. 본 보고서가 나노기술 산업화라는 세계적인 큰 흐름을 따라가고 선도하기 위하여 우리가 현실적으로 선택할 수 있는 이슈들을 제시하고 있는 것이라면 이 보고서 발간이 현재의 나노기술 인프라, (기술 사업화 관점의) 나노기술 개발 정책들을 자세히 분석하는 기회, 보다 효율적인 나노기술 개발 정책, 나노산업 육성 정책이 수립되는 기회가 되기를 희망한다.