

나노기술 정보지원시스템 구축을 위한 국내 나노기술 정보자원 현황 및 정보수요에 관한 조사 연구

A Study on Information Resources and Demands of NanoTechnology in Korea

소대섭

한국과학기술정보연구원 선임연구원

강상규

한국과학기술정보연구원 선임연구원

이호신

한국과학기술정보연구원 선임연구원

Dae-Sup So

Senior Researcher, Dept. of NanoTechnology Information Analysis, KISTI

Sang-Kyu Kang

Senior Researcher, Dept. of NanoTechnology Information Analysis, KISTI

Ho-Shin Lee

Senior Researcher, Dept. of NanoTechnology Information Analysis, KISTI

중심어 : 나노기술 정보자원, 정보수요, 정보지원시스템

요 약

나노기술(NT)은 정보기술(IT), 바이오기술(BT), 환경기술(ET)과 함께 국가 핵심 전략기술로 부각되고 있으며, 이들 기술을 지원하는 기반기술로 주목받고 있으며, 또한 나노기술에 관한 정보를 체계적으로 수집, 분류, 가공하고 표준화하며, 이를 데이터베이스로 구축하여 효율적으로 확산 유통시킬 필요성이 강하게 제기되고 있다. 본 연구에서는 보유 정보, 인력, 장비 등 나노기술 관련 정보자원 및 연구전문가들의 컨텐츠 및 정보수요의 현황을 파악하고 이를 연구 분석하였으며 체계적이고 국가적인 나노기술정보의 종합지원 시스템 구축을 위한 방향성을 제시하였다.

Abstract

The progress of nanotechnology as a new concept technology will affect greatly the security of the future national competitiveness such as IT, BT and ET.

Since nanotechnology is a interdisciplinary research area, a combinatorial system and network is needed for sharing, diffusion and cooperation of knowledge information.

Then we study on the present status of national NT information resources, survey on the status of national NT information resources, and survey on users demand for NT information in korea. This study is useful for planning and design of NT information service system.

I. 서론

나노기술은 원자·분자 수준에서의 현상을 규명하고, 구조 및 구성요소를 조작·제어하는 기술로 이를 이용한 고기능의 재료, 소자 및 시스템의 개발에 유용한 21세기 핵심 기반 기술이다. 또한 나노기술은 바이오기술(BT), 정보기술(IT) 등 미래 유망기술 발전의 촉매 역할을 하며, 기존 기술의 한계를 극복할 수 있는 대안으로 부상하면서 선진 각국 [1],[2] 및 우리나라에서 전략 핵심 기술로 주목받고 있다 [3],[4],[5].

기존 기술과 접근방법의 차별성, 광범위한 학제간 연구,

명확한 방향 설정이 필요한 나노기술은 관련 정보의 부족과 함께 정보의 편중이 극심하여, 나노기술 연구개발자들에 필요한 정보들이 제때 공급되지 않고 있는 실정이며, 연구개발자들은 나노기술 관련 정보의 부족을 개별적인 자원 투입과 네트워크를 통해 해소하는 등의 자구 노력을 하고 있으나 [6],[7] 정보의 범위 및 양적인 면과 질적인 면에서 한계에 부딪치고 있으며, 이는 국내 나노기술 발전의 저해 요인이 되고 있다.

또한 연구개발과 관련된 정보를 선진국이 독점하는 등 연구개발에 곤란을 겪고 있는 상황에서 연구개발 인프라 구축과 함께 관련 연구분야의 국내외 정보 제공 및 교류의

장이 요구되고 있다[8].

이와 관련한 인프라 구축은 나노종합센터 설치 등 방대한 규모로 국가적 전략적 추진이 진행되고 있으나 정보 제공 및 교류의 장을 마련하는 부분에 있어서는 연구개발자들의 지대한 관심과 요구에도 불구하고 본격적인 추진이 미비한 상태이다. 따라서 연구개발자들에게 선진 나노기술 정보를 제공하기 위한 사업이 본격적으로 추진되어야 할 시점이다.

본 연구는 국내 나노기술 연구개발자들에게 선진 나노기술 정보를 제공하기 위한 DB, 정보지원체제, 네트워크를 구축하고, 이를 통해 정보를 효율적으로 제공하며, 정보 교류를 위한 다양한 커뮤니티를 지원하는 “국가 나노기술 연구개발 활성화”를 위한 종합정보지원체제를 구축하기 위해 국내에 산재되어 있는 나노기술 정보자원 현황을 조사하고, 또한 실제 정보 이용자들의 정보 수요를 파악하기 위한 목적으로 수행된 것이다.

II. 연구의 내용 및 방법

본 연구는 나노기술 연구전문가 및 관련 분야에 관심있는 일반인에게 필요한 정보를 원활히 제공하기 위하여 나노기술정보지원체제의 필요성을 설정하고 이에 관한 기초 자료 및 현황과 수요 등을 조사하고 분석, 연구하였다.

본 연구는 첫째, 나노기술 관련 연구기관 현황 및 보유정보자원 및 정보 이용료 현황 등 정보자원의 현황을 조사·분석하였고, 둘째, 나노기술 정보 이용자들의 현황 및 정보 수요특성 등을 조사·연구하였으며, 셋째, 나노기술정보지원 체제 구축을 위한 방향을 제시하기 위한 연구를 실시하였다. 본 연구의 내용을 그림 1에 나타내었다.

본 연구를 수행하기 위해서 우선 문헌과 인터넷 등을 통해 기초자료를 수집하고 연구방향을 설정하였다. 다음으로 조사내용 및 조사대상을 추출한 뒤 설문조사와 전문가 인터뷰를 통해 데이터를 취득하였다. 취득한 데이터를 외부전문가의 자문과 데이터 분석을 통해 현황분석 및 발전방안을 도출하였다. 연구의 흐름도를 그림 2에 나타내었다.



그림 1. 연구의 내용

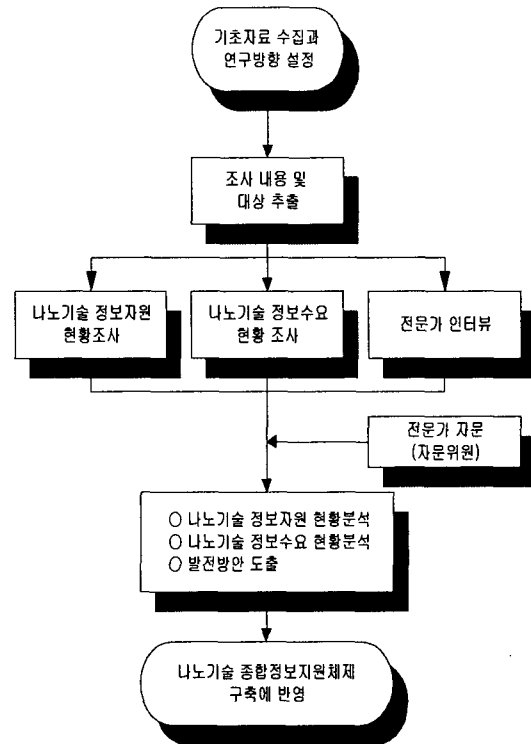


그림 2. 연구 흐름도

조사방법으로는 설문조사를 주요 방법으로 하고 보완적으로 문헌 및 인터넷 조사를 병행하였다. 설문조사는 우편 및 이메일, 팩스, 전화 등의 방법을 통하여, 국내 대학, 전문연구소, 기업 등에서 나노기술 연구개발에 참여하고 있는 연구인력을 대상으로 실시되었으며, 설문대상자는 KISTI 회원, KISTEP의 나노기술정보교류회 및 서울대학교의 나노기억매체연구단 자료 등에서 추출하였다.

설문조사는 2001년 11월 13일부터 12월 3일 까지 약 20 일동안 실시하였다. 설문발송자는 총 699명이며, 이 중에서 연구책임자 34명, 참여 연구원 112명 등 146명이 응답하여 20.9%의 응답회수율을 보였다. 이와 동시에 나노기술전문가 8명을 직접 방문하여 인터뷰조사를 실시하였다.

III. 연구 결과

1. 국내 나노기술 정보자원 현황 분석

국내 조사대상 100여개의 나노기술 연구그룹(기관) 중에서 35건의 설문 응답을 바탕으로 다음과 같은 결과를 얻었다.

- 1) 조사대상 연구기관들은 수도권 45%, 대전지역 34%로 집중 분포하고 있다.

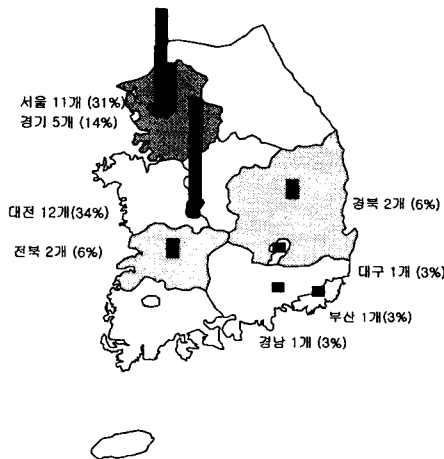


그림 3. 연구기관 지역별 분포

- 2) 연구기관들의 형태는 대학이 59%로 제일 많고, 그 다음이 공공기관, 민간연구소, 기업 순이다.

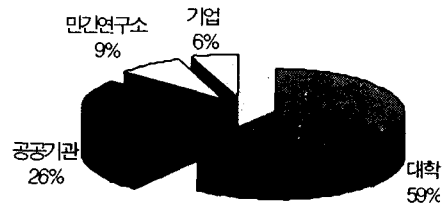


그림 4. 연구기관 형태별 분포

- 3) 연구기관별 기술분야는 재료/반도체/금속 분야가 가장 많으며, 화학/바이오, 물리/수학, 전기/전자 순이다.
- 4) 연구기관들의 연구영역은 나노구조분야가 가장 많으나, 다른 분야도 골고루 분포하고 있다.
- 5) 연구기관들의 연구성과 발표건수는 총 917건으로 이중 학술지 및 논문 발표가 694건으로 76%를 차지하고 있다.
- 6) 연구기관들이 보유하고 있거나 구독하고 있는 국내외 정보 자료는 총 133종 1,054편으로 조사되었으며, 국내 자료를 8개 기관이, 해외자료를 9개 기관이 무료로 공개 및 공유가 가능하다고 응답하였다.

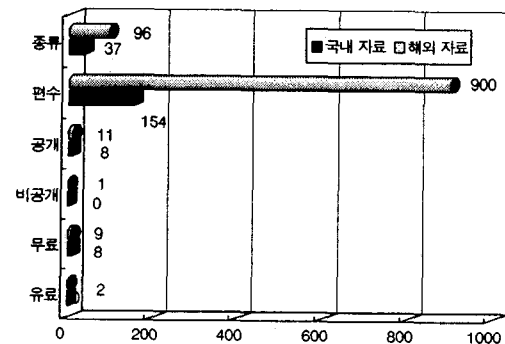


그림 5. 보유 및 구독정보 분포

- 7) 연구기관들이 정기적으로 수집하고 있는 국내외 저널은 총 81종으로 조사되었으며, 그 중 발행국가 별로는 미국이 제일 많고, 국내 자료는 3%에 불과하다.

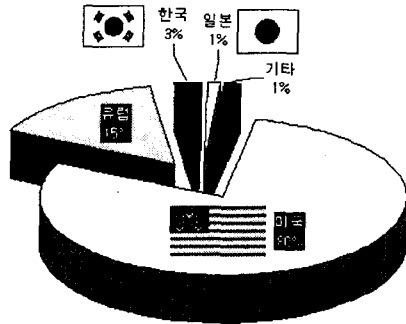


그림 6. 국내외 보유저널 분포

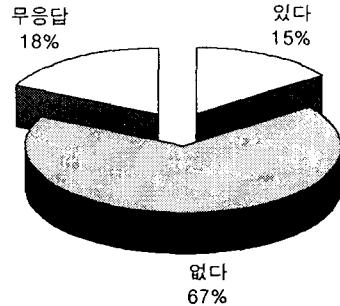


그림 8. 나노관련 DB 구축 현황

8) 연구사업비중에서 3.9%에 해당되는 금액을 정보이용료로 사용하고 있으며, 2002년의 경우 나노기술분야 정부예산 2,031억원을 기준으로 하면 약 79억원의 정보이용료가 소요될 것으로 예상된다.

13) 연구기관들은 최근 3년 동안 84건, 279억원 규모의 연구프로젝트를 수행했거나 수행중인 것으로 조사되었으며, 대부분 정부 및 공공기관 주도의 연구프로젝트를 진행하고 있다.

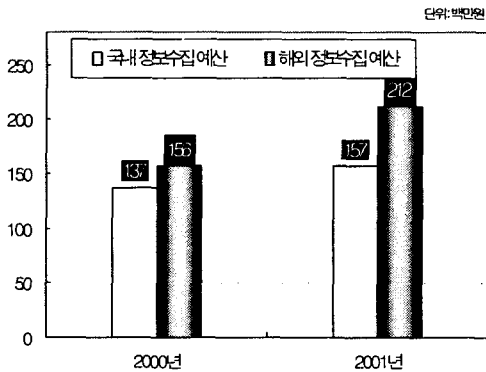


그림 7. 연도별 정보이용료 현황

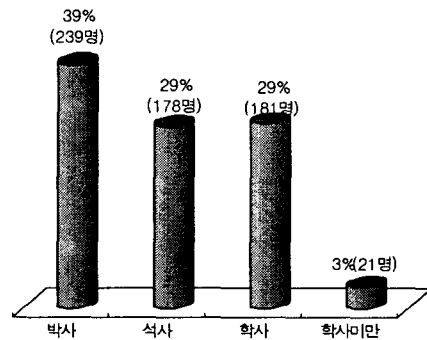


그림 9. 연구인력의 학력 분포

- 9) 나노기술 관련 DB를 구축한 연구기관은 15%에 불과한 것으로 조사되어, 정보의 축적, 활용에 대한 인식이 대단히 저조한 것으로 파악되었다.
- 10) 연구기관들은 연구활용 목적으로 총 85개 인터넷 사이트를 이용하고 있다.
- 11) 연구기관들은 총 159종의 연구장비를 보유하고 있으며, 이중 57%가 1999년 이전에 구입한 것이다.
- 12) 파악된 총 619명의 연구인력은 박사연구원이 39%, 석사 및 학사연구원이 각각 29%, 기타의 순으로 분포하고 있다.

2 국내 나노기술 정보수요 현황 분석

연구책임자를 제외한 연구원 112명의 설문 응답을 바탕으로 다음과 같은 결과를 얻었다.

- 1) 연구원들의 소속 연구기관은 대학이 71%로 가장 많고, 다음으로 공공기관(출연연구소), 기업, 민간연구소 순이다.

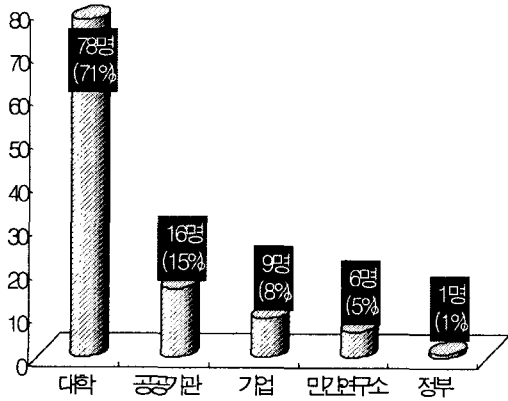


그림 10. 정보 이용자 소속기관별 분포

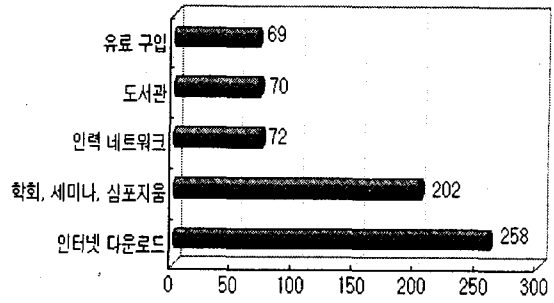


그림 12. 정보조사 수단

6) 정보 이용자들은 연구 및 프로젝트 검토단계에서 정보의 필요성을 가장 크게 느끼고 있으며, 그 다음으로 준비단계, 수행단계, 결과산출단계 순이다.

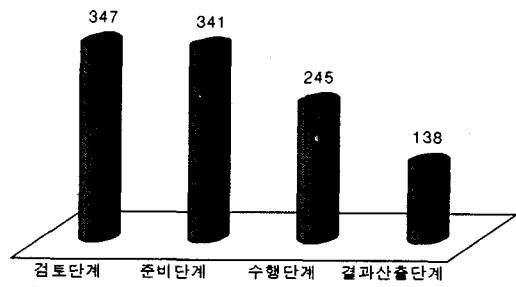


그림 13. 정보의 필요시기

- 응답자 중 나노기술 정보 이용자들은 대학원생이 48%로 가장 많고, 연구원, 교수 등의 순이다.
- 응답자 중 정보 이용자가 속해 있는 기술분야로는 화학/바이오, 물리/수학, 전자/전기 분야 순이다.
- 연구원들의 연구영역은 나노구조 분야가 28%로 가장 많고, 다음으로 나노공정, 나노기능, 나노부품 및 시스템, 나노기반이다.

7) 나노기술 관련 정보원 입수 경로는 학술잡지/연구보고서/논문 등을 통해서였으며, 다음으로 학회/세미나/심포지움, 인터넷을 통해서이다.

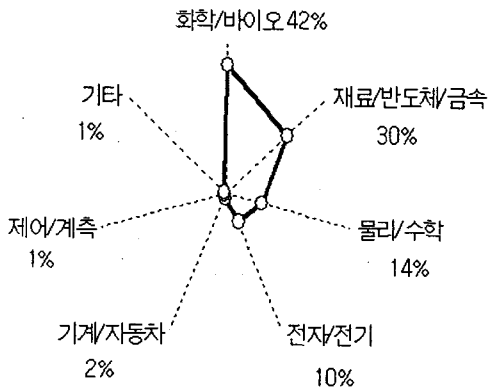


그림 11. 응답자의 기술분야별 분포

5) 정보조사 수단으로는 인터넷을 가장 많이 이용하고 있으며, 다음으로 학회/세미나/심포지움 참석, 도서관 등이다.

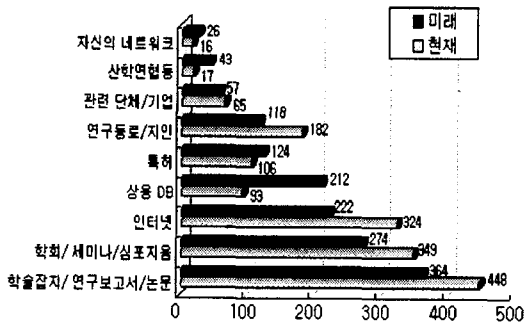


그림 14. 정보원 입수 경로

- 8) 정보 이용자들은 습득 정보를 학술연구에 가장 많이 이용하고 있었고, 원천기술 및 상업화 기술 개발에도 적극적으로 활용하고 있으며, 관심도는 이 부분이 더 높은 것으로 나타났다.
- 9) 현재 보유하고 있는 정보는 학술연구 관련 정보가 제일 많았으며, 그 다음으로 기술개발 정보, 뉴스/세미나/심포지움 정보, 특허/산업재산권 순이다.

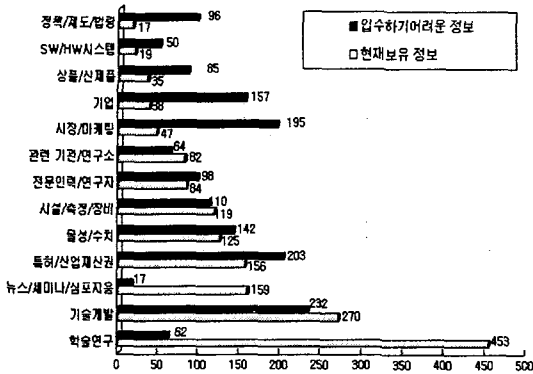


그림 15. 보유 정보 및 입수하기 어려운 정보

- 10) 가장 입수하기 어려운 정보는 기술개발 정보이며, 다음으로 특허/산업재산권 정보, 시장/마케팅 정보, 기업 정보이다.
- 11) 정보 활용도에 있어 정보 이용자들 중 1/3가량만 목적에 맞게 잘 활용하고 있었으며, 과반수가 넘는 이용자들은 정보 활용도가 보통으로 나타났다.

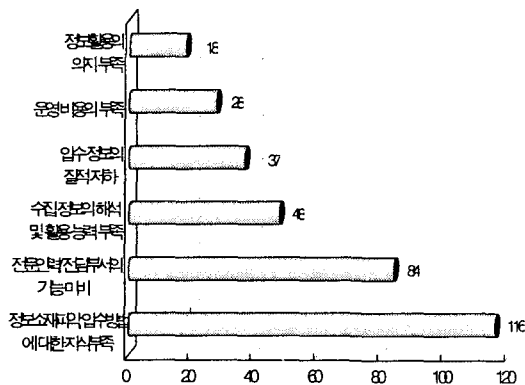


그림 16. 정보 활용의 애로점

- 12) 나노기술 정보 이용자들은 정보검색 및 정보위치 파악 및 입수방법에 대한 지식부족, 수집환경의 미흡 등으로 인해 나노기술 정보 수집 및 활용에 어려움을 겪고 있는 것으로 조사되었으며, 이는 정보수집을 위한 전담인력 및 전담 부서의 기능 미비도 중요한 요인중의 하나로 조사되었다.
- 13) 정보이용자들은 양질의 고급 전문정보의 경우에는 정보 이용료를 지불할 의사가 있으며, 유료 정보에 대한 정보의 질적 차별을 원하는 것으로 나타났다.

3. 종합정보지원체제 구축을 위한 전문가 제언

나노기술 국내 권위자 8명의 직접 인터뷰를 바탕으로 다음과 같은 결과를 얻었다.

3.1. 나노기술 종합정보지원체제의 추진방향

- 나노기술 종합정보지원체제의 추진방향으로는 첫째, 나노분야 정보 요구 및 애로해소, 두 번째로 공동 연구개발 정보인프라 종합제공, 마지막으로는 나노 연구개발 정보 네트워크 구축을 꼽았다.
- 나노기술 관련 정보의 DB 구축, 정보의 가공을 통한 정보 콘텐츠의 개발, 제공, 확산을 효율적으로 담당할 수 있는 국가적 나노기술정보 포털체제가 요구된다.
- DB는 크게 연구개발정보, 산업정보, 인력, 장비 등 4분야로 구축되어야 하며, 초기에는 공공기관 같은 한 곳에서 사업을 추진하되 향후에는 각 분야의 전문가 및 전문 연구기관과의 연계와 역할 분담을 통해 DB 구축의 효율화를 지향해 나가야 한다.
- 나노기술 정보 DB 구축이라는 초기 목적이 달성되고 정보 콘텐츠의 제공 및 확산이 활성화되는 단계에서는 기 구축된 DB를 활용한 본격적인 커뮤니티 형성에 주력해야 한다.

3.2. 나노기술 종합정보지원체제 추진기관의 중점 연구분야

- 첫째는 나노기술 정보 수집 전문인력의 확보이다. 현재 나노기술 정보 전문가가 극히 소수인 상황에서 나노기술 전문 인력을 발굴하고 이들을 통해 나노기술 관련 정보를 확보하는 것이 매우 중요하다.
- 둘째는 국내 나노기술뿐만 아니라 해외 나노기술 관련 정보의 획득에도 심혈을 기울여야 한다. 종합정보지원체제의 추진기관과 연구자들간의 쌍방향 커뮤니케이션을 통해 상호 발전적인 방향으로 나아갈 수 있는 방안이 모색되어야 할 것이며, 전문연구자들은 새로운 정보 요

구를 제시하여 나노기술 정보수집과 신규 DB구축을 위한 방향 설정에 직간접적으로 영향력을 발휘해야 한다.

- 셋째는 나노기술 정보를 확보하고 DB를 구축하는 과정에서 정보의 분야와 수준에 따른 차별화를 추구해야 하고, DB로 구축되는 정보를 수준에 맞게 정확하게 분류화, 체계화, 유형화해야 한다.

3.3. 나노기술 종합정보지원체제의 활성화 방안

- 나노기술 관련 정보들을 신속히 확보하고, 분류체계에 따라 기술개발정보, 산업동향 및 시장정보, 정책정보, 지적재산권 정보, 고급 분석정보 등으로 분류, DB화하여 국내 연구자들에게 제공하여 나노기술 종합정보지원체제의 활용도를 높여야 한다.
- 추진기관의 정보자원 및 축적된 경험 등을 적극 활용하여 초기 자원을 감점 분야에 중점적으로 투입하고, 그외 분야는 과학기술부, 산업자원부 등 정부부처의 지원을 통해 보강해 나아가야 하며, 산·학·연을 네트워킹화하는 나노기술 정보 연계, 협력 프로그램을 마련해야 한다. 또한 나노개발 사업단 등 유관기관과의 활발한 연계 활동 및 정보의 개방을 통해 상호 협력체제를 구축해야 한다.
- 기초 학문분야 정보와 응용 및 산업화 정보를 균형 있게 제공해야 할 필요가 있는 우리나라의 경우, 이를 위해 여러 분야를 포괄하는 학술정보, 신제품 및 신기술개발정보, 산업동향 및 시장정보, 지적재산권정보 등의 다양한 정보를 제공함으로써 학문간, 산업간, 및 학문과 산업간 정보교류를 활성화하고, 이를 통해 국내 나노기술 연구개발을 더욱 가속화하는 계기를 마련해야 한다.
- 나노기술 종합정보지원체제가 적은 자원을 투입하면서도 강력한 자생력을 가질 수 있는 방법으로서, 정보 이용자간 네트워크 및 커뮤니티를 적극 지원하고 열린 체제를 지향해야 한다. 이를 통해 정보의 축적과 교류를 파생시킴으로써 유기체적으로 자기진화하는 발전모델을 추구해야 한다.

3.4. 정책적 지원방안 및 요구사항

- 국내 나노기술 정보는 물론 해외 나노기술 정보에 대해서도 많은 자원투입과 노력을 기울임으로써 정보 이용자들의 요구를 만족시키고, 해외 연구기관과의 협력체제 구축 및 정보 교류를 확대해야 한다.
- 나노기술 전문가를 활용할 수 있는 전문가풀 및 협력위

원회가 효율적으로 운영되기 위한 지원방안이 필요하다.

- 나노기술 관련 슈퍼컴퓨터의 활용 범위와 영역은 현재까지는 일부 분야에 한정적인 것으로 파악되었으나, 향후 나노수준 모사, 반응 동역학, 유체역학, 전자스핀 거동, 분자소자 등으로 그 활용범위가 넓어지고 활용도도 높아질 것으로 전망됨에 따라 관련 전문가 확보 등 이에 대한 준비가 필요하다.

IV. 연구의 의의 및 결론

국내 나노기술의 정보자원 현황조사, 정보이용자 수요조사 및 전문가 인터뷰를 통하여 나노기술 관련 정보의 수집 및 DB구축, 정보서비스를 전담할 국가 나노기술 종합정보지원체제의 필요성이 확인되었다.

나노기술 연구개발자들은 연구 및 프로젝트 검토단계에서 정보의 필요성을 가장 크게 느끼고 있으며, 그 다음으로 준비단계, 수행단계, 결과산출 단계로 나타나고 있으며, 수집한 정보는 학술연구에 가장 많이 이용되고 있다.

나노기술 종합정보지원체제의 추진방향은 나노분야 정보요구 및 애로해소, 연구개발 정보인프라 종합제공, 연구개발 정보 네트워크 구축 등이며, 나노기술 관련 전문정보 콘텐츠의 개발 및 제공, 확산을 위한 국가적 나노기술정보포털체제가 필요하며, 각 분야의 전문가 및 산·학·연을 연계하는 나노기술정보 연계·협력 프로그램이 요구된다.

본 조사연구는 국가 나노기술 종합발전계획이 본격적으로 시작되는 시점에서 실시되었으나, 향후 종합발전계획 전개에 따른 정보자원의 현황과 정보수요의 변화가 예상되며 이에 맞는 전문 콘텐츠와 정보지원의 방향설정을 위해서 본 연구와 같은 조사연구가 지속적으로 추진될 필요가 있으며, 나아가 관련 콘텐츠 및 DB구축을 위한 표준화 분류체계 확립 등에 관한 연구의 필요성이 제기되고 있다.

참 고 문 헌

- [1] 「National Nanotechnology Initiative」, NSTC(미국), 2000. 7.
- [2] 나노테크가 창조하는 미래사회<n-Plan21>, (社)經濟團體聯合會(일본), 2001. 3.
- [3] 나노기술종합발전계획, 과학기술부 등, 2001. 7.
- [4] 나노기술(Nano-Tech) 산업화 전략, 산업자원부,

2001. 6.

- [5] NT산업 발전 전략(안), 과학기술부, 교육인적자원부, 산업자원부, 정보통신부, 보건복지부, 환경부, 2001. 8.
- [6] 테라급 나노소자 개발사업단 www.nanotech.re.kr
- [7] 서울대학교 나노기억매체연구단 www.csns.snu.ac.kr
- [8] National Nanotechnology Initiative www.nano.gov

소 대 섭(Dae-Sup So)

정회원



1986년 2월 : 한양대학교 화학공학과
졸업 (공학사)

1989년 2월 : 한양대학교 대학원
공업학과 졸업(공학석사)

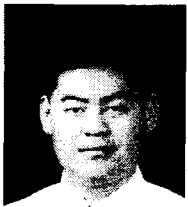
1989년 6월 ~ 현재 : 한국과학기술
정보연구원 나노기술정보분

석실, 선임연구원, 기술가치평가사

<관심분야> : 기술정보분석, 정보정책, 나노기술, 기술가치
평가

강 상 규(Sang-Kyu Kang)

정회원



2000년 2월 : 강원대학교 대학원 신소
재공학과(공학박사)

1991년 ~ 현재 : 한국과학기술정보연
구원 나노기술정보분석실,
선임연구원

<관심분야> : 정보분석, 나노 신소재,
나노바이오기술, NEMS

이 호 신(Ho-Shin Lee)

정회원



1991년 2월 : 성균관대학교 금속공학
과 졸업(공학사)

1996년 8월 : 성균관대학교 대학원
금속공학과 졸업(공학석사)

2002년 8월 : 성균관대학교 대학원
신소재공학과(공학박사과정)

1996년 8월 ~ 현재 : 한국과학기술정보연구원, 나노기술정
보분석실, 선임연구원

<관심분야> : 나노기술, 응고기술, 표면처리, 정보분석