나노기술 정보지원 체제 구축

강 상 규, 김 경 호, 이 호 신
한국과학기술정보연구원

Construction of supporting system for nanotechnology information

Sang-Kyu Kang, Kyung-Ho Kim, Ho-Shin Lee
Korea Institute of Science and Technology Information
E-mail : skkang@kisti.re.kr

요 약

본 논문은 국가적으로 추진되고 있는 나노기술의 연구개발 활성화와 산업화를 정보적인 측면에서 지원할 수 있는 정보지원 체제를 구축하기 위함이다. 나노기술 정보는 국내외 대학, 연구소, 기업과 연계하여 수집, 가공, 분석, 유통, 확산, 활용체제를 구축하였다. 정보지원체제는 연구계와 산업계의 협력 네트워크를 포함하며, 정보공유, 연구개발 방향 및 산업화 방향을 제시하고자 하였다.

Abstract

This study is about the establishment of an information support system which will provide information to activate national nanotechnology R&D activities and industrialization. Nanotechnology information support system for collecting, processing, analyzing, disseminating and utilizing informations has been established in cooperation with local and foreign academia, research institutes and industries. The information system including cooperative network with academia and industries is aimed to suggest guidelines for information sharing and direction of R&D activities and industrialization.

I. 서론

나노기술은 국가적으로는 21세기 과학기술의 주도권 확보 여부를 결정하는 중요한 분야로 대두될 전망이며, 산업적 측면에서는 IT, BT, ET와 함께 21세기의 신산업혁명을 주도할 핵심기술로서 인식되고 있다. 요컨대, 향후 세계의 기술흐름과 경제의 판도를 바꾸는 핵심 역할을 담당할 나노기술이 창출해내는 세계 시장규모는 2000년 2천억 달러에서 2010년 8천억 달러로 연평균 19%의 성장(MRI 1999, NEXUS 1998)을 할 것으로 예상하고 있으며, 또 다른 보고에는 향후 10-15년에 1조 달러에 이를 것으로 추정하고 이 시기에 약 200만명의 나노기술 전문 인력을 필요로 할 것이라고 전망하고 있다.

나노기술은 전자, 통신, 재료, 의약, 생명과학, 환경, 에너지, 우주, 안보 등 거의 모든 분야에 응용되고 있기 때문에 선진국들은 나노기술을 21세기 국운을 판가름할 국가 핵심 전략기술로 인식하고 나노기술개발에 대한 국가적 차원의 체계적 대응과 나노기술분야의 미래 핵심기술들을 선점하기 위하여 2000년부터 정부차원의 장기 종합 계획을 수립하고 막대한 예산을 투입하고 있다.

현재 세계의 30여 개국이 나노기술의 연구개발에 이미 착수했거나 시작하고 있으며, 각국 정부의 보고에 의하면 나노기술 연구개발 투자는 1997-2001년 사이에 약 3.5배가량 증가해왔으며,

2001년에 90%로 최고의 증가율을 보였다. 이러한 나노기술 분야의 예산 증가율은 선진국들에 있어 국가 전체 R&D 예산 중 가장 높은 현상을 나타내고 있다.

이렇듯 세계의 경쟁국들은 이미 나노기술 개발을 국가적 정책 사업으로 추진하기 시작하였다. 이에 따른 나노기술의 발전과 국제적인 경쟁이 가속화되면서 2006년경이 나노기술의 산업화를 위한 획기적인 전환점이 될 것으로 예상되며, 이 때가 나노기술 주도권 확보를 위한 중대시기로 예측되고 있다.

또한 나노기술의 연구개발 및 산업화의 촉진은 전통 제조 산업의 활성화 뿐 만 아니라, 나아가 IT, BT, ET 등 국가 핵심 전략산업을 한층 고도화시킴으로써 국가 경쟁력 확보에 중대한 영향을 미치게 된다. 이러한 국가간 기술개발의 경쟁은 우리에게도 분명히 기회인 동시에 위협의 요소가 되고 있으며, 경쟁에서의 주도권 확보를 위해서는 직접적인 연구개발 투자 외에도 신속하고 적절한 정보의 생산, 공급, 유통·확산 및 전략적·효율적 활용이 중요한 요소로 부각되고 있다.

이러한 국내외적으로 첨예화해 가고 있는 나노기술 개발경쟁의 환경 속에, 장차 우리나라의 나노기술부문에 있어 국가 기술 경쟁력 확보를 위해 「나노기술발전 10개년 계획」에 따른 국내의 R&D 활동을 지원하고, 나노기술 전문인력 양성 및 나노기술의 산업화를 촉진하며, 국내 나노기술 전문정보의 수요에 능동적, 효과적으로 대처하기 위하여 나노기술개발의 인프라로서 국가적인 『나노기술 정보 지원체제』의 구축이 절실히 요구되고 있다.

나노기술은 다학제간의 상호 협력이 요구되는 새로운 연구 영역이기 때문에 정부, 기업, 연구소, 대학 등 기술혁신 주체들간의 인력, 장비, 연구 성과물에 대한 긴밀한 정보 교류 및 협력을 위한 시스템 및 네트워크 기반을 필요로 하게 된다.

따라서 나노기술의 중장기적 연구개발에 착수하는 초기 단계에서부터 연구 주체간 유기적 정보협력·공유, 개발 시행착오 최소화, 정보활용을 통한 연구개발 효율화 등을 체계적으로 지원하는 정보지원체제의 구축이 최우선적으로 요청되고 있다.

우리나라의 경우는 나노기술 개발에 국가적으로 막대한 예산을 투입하고 있으나 나노기술이 IT나 BT에 비해 초기 단계이기 때문에 개발·응용 단계에서부터 참조할 수 있는 정보의 양이 극소한데다 산학연간의 지식공유 및 정보교류 체제가 거의 전무한 실정이다. 또한 정부의 예산 투입이 나노기술 연구개발 및 산업화 부문에 우선적으로 집중되고 있어 나노기술 정보 인프라 구축에 대한 사업 추진은 지연되거나 간과되고 있다.

이에 따라 선진국에 비해 나노부문의 정보 경쟁력이 매우 취약한 상태에 놓여 있으며, 나노기술 분야에 대한 절대 부족한 정보 인프라로 인해 국내 연구자간의 정보 교류는 물론, 선진국의 나노기술 동향 파악 및 나노기술 산업화 벤치마킹 등 나노 정보에 대한 개방적 접근 및 효율적 활용이 어려운 실정이다.

따라서 본 연구에서는 현재 국가적 장기 계획으로 추진되고 있는 나노기술의 연구개발 활성화와 산업화를 정보적 측면에서 종합적, 체계적으로 지원하기 위하여, 국내외 대학·연구소·기업과 연계한 나노기술 정보의 생산·수집·가공·분석·유통·확산·활용 체제의 구축과 함께 연구자간의 정보공유 및 협력 네트워크를 포함한 국가차원의 나노기술 정보 지원체제를 구축하고자 한다.

Ⅱ. 추진체계 및 시스템 구성

1. 연구 내용 및 추진체계

연구의 내용은 크게 3분야로 나뉘어서 진행되었으며, 나노기술 정보 및 심층분석정보 컨텐츠 구축, 종합정보지원 시스템 구축, 정보협력 네트워크 구축이다. 이와 같이 3분야로 크게 나누고, 기획 설계를 위한 예비단계로써 나노기술정보자원 현황 분석을 행하였다.

기획 단계로 나노기술정보자원 현황 분석은 국내외 나노기술의 정보자원 실태조사와 이용자 정보분석 및 정보원조사(기발표)를 행하였으며, 기술분류에 대한 체계적인 분석 등 본 사업의 기획과 시스템설계, 컨텐츠 구축, 그리고 정보협력을 위한 On/Off line 협력 체제에 대하여 기획 수립을 하였다.

첫째, 나노기술 정보 및 심층분석정보 컨텐츠 구축은 일반정보분야로 구분하여 나노기술별 전문정보, 컨퍼런스, 세미나, 정책정보, 산업정보, 시장

정보, 기업체 동향정보, 지적 재산권 관련 정보, 신기술 관련 정보, 연구개발 기관 및 관련 단체 정보 등이며, 심층분석 정보는 기술, 산업 동향 분석 및 특허정보분석 등으로 구분하였다.

둘째, 정보지원 시스템 구축은 정보지원시스템의 설계 및 구축 운용 평가, 로봇검색 엔진을 활용한 실시간 정보 수집, 분류 및 DB 구축을 목적으로 하였으며, 과학기술정보의 유통체계를 기반으로 하였다.

셋째, 정보협력 네트워크 구축은 나노기술정보 자문 위원회를 구성하여 운영하고 있으며, 국내외 전문가 pool 시스템을 갖추고, 전문가 협의회를 구성하였다. 또한 국내외 나노기술정보 협력 기관과 연계하여 공동 활용하고 있다. 해외 나노기관 R&D 기관과, 국내의 산학연 관련 기관 및 단체, 국내외 정보 협력기관과의 업무 협력을 하고 있다.

그림 1에 나노기술정보지원체제의 개념도를 나타내었다.

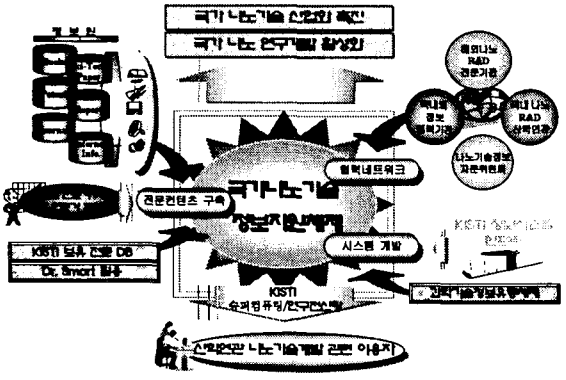


그림 1. 나노기술정보지원체제의 개념도

2. 나노넷 시스템 구성

방대하고 다양한 나노기술 컨텐츠의 효과적인 웹 서비스 구현과, 학제간 기술의 특수성으로 인해 분산·독립된 나노전문가의 정보를 공유토록 하는 지원시스템을 갖추고, 나노기술의 급속한 발전 속도에 부합한 나노정보의 최신성, 적시성 및 신속성 지원기반을 확립하는 것을 목적으로 하였다.

시스템의 구성은 크게 3가지로 구분되며, 나노 포털시스템, 로봇검색 및 Push service, 통계관리 시스템이다.

첫째, 나노 포털시스템은 분류별, 메뉴별, 디렉토리별 등 다양한 검색기능의 구현과 통합검색기능을 강화하였고, 원하는 화면을 모아 두었다가 한꺼번에 내려 받는 스크랩 기능, 다양한 형태의 원문을 받기 위한 멀티브라우징 기능 등을 갖추었다. 특히 전문가협의회의 상호 정보교환기능의 효율 향상을 위해 의견쓰기, 추천하기 등의 자료 평가 기능을 갖추었다.

둘째, 로봇검색 및 Push service 기능은 나노뉴스와 나노행사에 효율적인 검색을 위하여 170 여개의 국내외 뉴스 사이트를 자체개발한 로봇검색 엔진을 사용하여 1차적인 검색을 수행 하였다. 로봇검색에 의하여 자동 검색된 자료를 2차적으로 관리자가 분류 및 노이즈제거를 행한 후 뉴스의 경우는 제목을 번역하여 데이터 로딩하고, 행사의 경우는 데이터 마이닝을 거친 후에 DB로 구축하였다. Push Service 기능은 관심분야를 고객인 회원이 직접 등록하도록 하여 선별메일링 기능이 되도록 하였다.

셋째, 통계관리 시스템은 자료의 등록 및 관리를 효율적으로 하기 위한 시스템으로 회원인증 및 관리가 주요 기능이다.

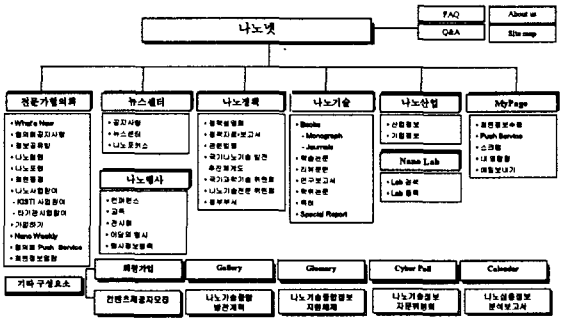


그림 2. 나노기술정보지원체제의 컨텐츠 사이트 맵

그림 2는 나노넷 사이트의 메뉴 구성도이다.

그 밖에 부가 기능으로는 나노 관련 이미지인 Gallery와 나노관련 용어인 Glossary, Feed Back으로 활용하기 위한 온라인 설문조사인 Cyber Poll, 나노기술에 대하여 국내 전문가들이 직접 분석한 45과제의 아이템에 대한 심층 및 동향보고서

가 수록된 나노심층정보가 있으며, My page 및 영문 홈페이지가 구축되어 있다.

Ⅲ. 나노기술정보지원체제의 컨텐츠 설계 및 구축 방법

1. 단행본 컨텐츠

Books의 단행본, 특허, 연구보고서, 학위논문, 학술논문 등이 서적으로 되어 있는 단행본을 말하며, Books의 단행본을 제외하고는 온라인에서 직접 원문을 구할 수 있는 경우도 있다. 본절에서는 주로 단행본을 대상으로 예를 들어 설명하고자 한다.

1.1 정보 수집

나노기술정보지원체제의 컨텐츠를 구축하기 위한 정보의 수집 방법으로는 교보문고, 국회도서관, 특허청, 등 인터넷을 기반으로 한 온라인 수집과 나노기술 전문가(교수, 관련연구원, 나노기술전문가협의회, 나노기술자문위원회 등) 추천 및 나노넷 회원의 설문서 요구분석을 통한 오프라인 수집을 병행하였다.

또한 컨텐츠 및 시스템 구축 초기에는 관리자의 직접 검색 및 조사 위주의 수집 방법으로 하고, 전반적인 시스템 구축 및 초기 컨텐츠 구축 완료 단계에서는 나노넷 회원에 의한 제안, 추천 등의 시스템 자생적 정보 발생이 가능하도록 하여 유지보수의 문제를 최소화하고자 하였다.

수집경로에 따라 나노기술 단행본 정보를 분류하면, 온라인 서점을 통해 입수된 정보, 국내외 전문가를 통해 입수된 자료, 나노관련 사이트에 추천된 자료, 시스템에 접수된 구입희망 자료, 국회도서관 보관자료, 연구기관의 연구보고서 등이다.

1.2 DB 항목 설계

나노기술관련 자료를 영문, 일어, 한국어로 구분하여 선별하여 입수하였으며, 컨텐츠 주요필드 구성은 일반 DB 항목설계로 최대공약수를 기준으로 하였으며, 부가 기능(pdf 파일, mpeg 파일)도 첨부하였다. 단행본 DB를 구축하기 위해 DB특성을 최적화하는 필수적인 데이터들의 항목을 설계하였다. 단행본의 정형성 및 표준적 필드와 이용자의 편의성을 고려하여 워크시트를 작성하였다.

1.3 데이터 가공 및 로딩

설계된 DB 항목에 맞게 필드를 구성한 후 각 정보를 관리자 워크시트에 입력하였다. 워크시트는 저자의 글, 목차, 내용 엿보기 등은 관리자가 직접 내용을 입력할 수 있는 기능외에 입력 내용이 많아 PDF로 제작된 파일을 업로딩할 수 있는 기능을 추가하였다. 데이터 로딩은 Batch 로딩 방식과 개별 로딩 방식을 병행하였다. 즉 시스템 개발 및 운영부문은 데이터를 수록한 Excel File과 원문 Data File을 나노넷 서버에 직접 로딩하는 Batch 로딩방식과, 나노넷의 DB관리 시스템의 관리자 모드에서 개별 데이터를 수정, 보완하거나 신규 데이터를 추가하는 개별 로딩방식을 병행하여 설계하였다.

1.4 서비스

회원서평, 평점, 추천글 등의 회원참여 부분을 강화하여 단행본 컨텐츠에 대한 활용성 및 파급성을 극대화시키며, 향후에는 단행본 원본에 대한 공유 및 확산 부분을 활성화시켜 인터넷을 통한 단순 초록정보의 서비스에서 소스정보의 유통 및 지원으로 확대할 예정이다. 현재 단행본의 경우는 도서표지에 대한 이미지 정보를 수록함으로써 단행본 정보에 대한 단순함을 개선하였으며, 저자의 말, 목차, 내용 엿보기 등을 통하여 단행본 도서를 구입하지 않고도 효과적으로 도서내용을 이해할 수 있도록 구축하였다.

2. DB의 컨텐츠 구축

기존에 이미 구축되거나 새로운 온라인 정보를 국내외의 DB에서 나노 관련 자료를 효율적으로 검색 및 원문을 찾기 위한 수단으로 뉴스센터 Books의 저널, 리뷰 문헌, Special Report, 특허, 연구보고서, 학술문헌 등의 DB를 구축한 것을 통칭한다.

2.1 구축 전략

저널을 예를 들면 국내외적으로 과학기술분야 학술저널은 약 20,000~25,000종이 발행되고 있지만 나노기술로 특화된 전문 학술저널(Journal of

Nanoscience and Nanotechnology, Nano Letters 등)은 매우 미비한 실정이다. 나노기술이 학제간 융합기술분야라는 특수성으로 인하여 아직까지는 대부분 기존 물리, 화학, 재료관련 학술저널에 포함되어 함께 수록되고 있는 실정이다. 따라서 나노기술 저널정보를 비롯한 컨텐츠의 구축에서는 국내외 과학기술 전문 데이터베이스를 활용하여 나노기술 관련 논문을 조사한 후 이차적으로 본 논문이 수록된 주요 나노기술 저널을 분석하는 방법으로 추진하였다.

특히 나노기술 학술논문 정보의 다양한 국내외 분석을 통하여 컨텐츠 구축의 방향성을 검증하였다. 국내 나노기술 저널 현황분석을 위하여 한국과학기술정보연구원이 보유하고 있는 과학기술 학술지 DB, 국내 과학기술정보 DB, 국내 정기간행물 색인기사 DB 등을 활용함으로서 기존 인프라 활용을 극대화하였으며, 이러한 간접정보를 다양한 방식으로 분석하여 국내 나노기술저널 분포 분석에 활용하였다. 나노기술 저널정보의 효용성 증대를 위해 KISTI 소장현황, 타기관 소장현황, 발행기관, URL 정보 등을 수록하며, 또한 학술논문 정보와의 연계 구성을 통하여 정보 활용성을 극대화하고자 하였다.

2.2 구축 방법

한국과학기술정보연구원이 보유·운영중인 COMPENDEX DB(국내외 과학기술)와 INSPEC DB(전기전자기술), BIST DB (KISTI 보유 기술정보), DIGS DB(정기간행물기사색인정보), KUPA(한국공개특허) 그리고, STN의 Chemical Abstract, BIOTECH DB를 활용하여 정보원 조사에 참조 하였다. 검색조건은 각 DB에 따라 "나노"와 미국자료는"nano"를 검색어로 사용하였다. 학술논문은 제목, 저자, 발표저널 등 서지정보를 구축하였고 국내 특허의 경우 초록과 원문을 첨부하였다. 정보원으로 활용한 각 데이터베이스에 대한 설명은 다음과 같다.

첫째, CHEMICAL ABSTRACT는 미국 화학회 산하 조직인 Chemical Abstracts Service에서 발간하며 있으며, 광범위한 화학분야의 2차 자료중에서 가장 완벽하고 신뢰성이 높은 자료이다.

둘째, COMPENDEX는 미국의 Engineering Information이라는 회사에 의해 공학 및 기술분야를 전문으로 하는 데이터베이스로, 매년 4,500개 과학저널에서 15만건의 자료가 추가되며, 현재 약 440만건의 자료를 수록하고 있다.

셋째, INSPEC은 영국의 전기공학회(IEE : The Institution of Electrical Engineers)의 정보부인 INSPEC(Information Services for the Physics and Engineering Communities)에서 제작하고 있으며, 주로 전기·전자기술, 전산분야의 정보를 제공하고 4개의 인쇄본 초록지를 수록하고 있다.

넷째, 과학기술문헌데이터베이스(BIST)는 한국과학기술정보연구원(KISTI: Korea Ins- tute of Science and Technology Infor- mation)이 수집하고 있는 국내외에서 발간되는 과학기술분야 정기간행물에 수록된 기사를 정보가치와 시사성을 기준으로 기사를 엄선하고 이들을 한글로 번역한 다음, 분류와 색인 등의 가공과정을 거쳐 데이터베이스로 제작하고 있는 DB이다.

다섯째, DIGS(Domestic Information on the General Subjects)는 약 2,000여종 이상의 국내 정기간행물에 수록된 각 분야의 기사들을 수집, 가공한 국내문헌정보 데이터베이스로서, 국회도서관에서 1977년부터 현재까지 수집, 축적해 온 원정보를 활용하여, 한국과학기술정보연구원(구산업기술정보원)이 가공 처리하여 제작한 것이다.

Ⅳ. 나노기술정보지원 컨텐츠 구축

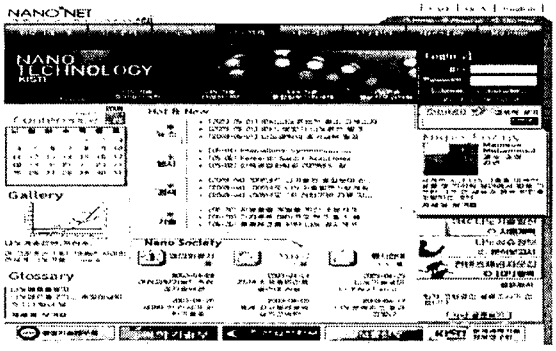


그림 2. 나노넷 홈페이지(www.nanonet.info)

그림 2는 나노기술정보지원체제 홈페이지의 프론트 페이지이다. 상단에 주요 컨텐츠와 중앙에 업데이트가 빠른 Hot & New를 위치시켜 놓았으며, 중앙 아래에는 전문가협의회의 활동을 알기

쉽게 볼 수 있도록 하였고, 왼 쪽에는 행사정보와 함께 캘린더, Gallery, Glossary가 있으며, 오른 쪽에는 부가기능으로 Cyber Poll, 나노심층정보 등이 위치하고 있다.

1. 전문가 협의회

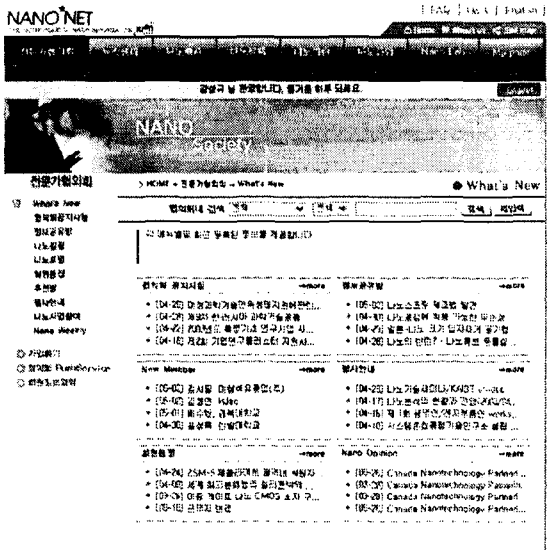


그림 3. 전문가협의회 초기화면

그림 3은 전문가협의회 초기화면이다.

전문가협의회의 컨텐츠는 정보공유방, 나노컬럼, 나노포럼, 회원동정, 추천방, 행사안내, 나노사업참여, Nano weekly로 구성하였고, 컨텐츠 내용은 다음과 같다.

정보공유방은 나노기술정보의 등록 및 교류를 위한 장이고, 나노컬럼은 나노기술에 대한 전문가들의 컬럼이다. 나노포럼은 나노기술정책 및 기술동향, 연구과제 등 국내 나노기술의 발전을 위한 전문가들의 의견교환 장소이다. 회원동정에는 세미나 논문발표, 대외활동 등의 회원 활동 및 LAB 동정을 알려준다. 추천방에서는 Know How 및 지식, 도서, Web 사이트 등 나노기술과 관련해서 문서화되어 있지 않은 각종 지식 정보를 등록한다. 행사안내에는 회원들이 주체하거나 참여하는 유익한 행사에 대한 정보를 안내해주는 역할을 한다. 나노사업참여에서는 나노사업의 공동 연구기회를 확대하기 위하여 온라인을 통한 사업참여 안내 및 신청을 할 수 있도록 하였다. Nano Weekly는 나노기술에 대한 국내외 뉴스 및 정보를 주간단위로 작성하여 주요 이슈별로 분석, 정리하여 매주 On/Off line으로 전문가협의회 회원에게 제공한다. 전문가협의회의 컨텐츠는 표 1과 같이 구축되어 있다.

표 1. 전문가협의회 컨텐츠 구축 현황

구분	구축 건수	비고
정보 공유방	280건	나노기술 관련정보를 공유하는 공간
나노컬럼	139건	나노기술에 대한 전문가들의 컬럼을 등록하는 공간
나노포럼	17건	회원간의 나노기술 정책 및 기술동향, 연구과제 등의 포럼 개최 안내 및 특정주제에 대한 토론방의 개 설 및 운영
회원동정	42건	회원 활동 및 LAB 동정 세미나, 논문 발표, 대외 활 동 등의 다양한 회원동정을 등록
추천방	57건	Know How 및 지식, 도서, 웹사이트 등 나노기술과 관련 비문서 정보 공유
행사안내	154건	회원이 주최하거나 참여하는 유익한 행사에 대한 행 사정보 안내 - 나노기술 관련 세미나, 심포지엄, 컨퍼런스 등
Nano Weekly	48호	나노기술에 대한 국내외 뉴스 및 정보를 주간단위로 작성하여 주요 이슈별로 분석, 정리하여 회원에게 On/Off line으로 매주 제공

표 2. 나노기술정보 협력 네트워크 기관

구분	기관명	협력 내용
연구소	KIST 연구정보센터	해외 연구개발정보
	KIST 나노재료 연구센터	정보분석, Lab 정보, 세미나 정보
	테라급 나노소자 개발 사업단	연구개발정보
대학	서울대학교 나노기억매체연구단	나노기술정보자원현황조사자문, 나노 자료 협력
	포항공대 정보전자재료화학연구실	정보분석, Lab 정보
	한양대 나노입자재료 기술연구실	연구개발 정보, Lab 정보
	KAIST 디지털 나노구동 연구단	MEMS 정보
	한양대 NT 사업단	정보분석, Lab 정보
	부산대 나노바이오테크놀러지센터	나노바이오 정보, 전문가정보, 정보분석
기업	Mindbranch Asia Pacific	해외나노기술 보고서
	일진나노텍(주)	정보분석

전문가협의회의 협력기관은 국내 연구소 3처, 대학 6개처, 기업 2개처이며, 연구개발정보, 정보분석, 세미나 정보, 나노비즈니스 정보등으로 정보교류를 하고 있으며, 구체적인 사항은 표 2에 나

타내었다.

전문가협의회의 협력 정부기관은 정부부처 4개처와 단체 1개처이며, 정부부처는 나노기술정책정보 및 특허정보를, 산업기술연구조합과는 기업정보 및 산업정보에 대하여 교류하고 있다. 구체적인 내용은 표 3에 나타내었다.

표 3. 나노기술정보 협력 네트워크 정부 및 단체

구분	기관명	협력 내용
정부	과기부 기계전자기술과	나노기술정책정보
	산자부 반도체전기과	나노기술정책정보
	정통부 기술정책과	나노기술정책정보
	특허청 나노 복합재료 신기술 연구회	나노특허정보
단체	나노산업기술연구조합	기업정보, 산업정보

전문가협의회의 해외 협력 네트워크 기관은 2개처가 있으며, 미국 국가기술개발전략(NNI)을 제안하고 DB까지 구축한 WTEC과 MOU를 맺고 정책정보 및 연구보고서 정보를 교류하고 있다. 또한 미국 Univ. of Massachusetts 재료연구센터의 재외한인과학자와 연구개발정보의 교류 및 미국의 실시간 뉴스를 제공받고 있다. 구체적인 내용은 표 4에 나타내었다.

표 4. 나노기술정보 해외 협력 네트워크 기관

구분	기관명	협력 내용
미국	WTEC (Loyola College)	정책정보, 연구보고서 정보
	Univ. of Massachusetts 재료연구센터	나노뉴스, 연구개발정보

향후에는 나노넷 전문가협의회 시스템을 활용한 나노기술 연구기관의 사이버 교류 협력체제를 강화할 계획이며, 해외의 협력교류 국가를 확대할 예정이다.

2. 뉴스센터

뉴스센터는 나노기술관련 국내외의 최신 뉴스와 화제의 기사를 통해 최신 동향을 파악하여 제공하는 것을 목적으로 하며, 컨텐츠에는 공지사항과 나노뉴스, 나노포커스로 구성되어 있다. 나노뉴스의 정보원으로는 나노기술정보를 제공할 수 있는 인터넷 신문 사이트로 한국은 26개 일간지 및 전문지, 일본은 19개 일간지 및 전문지, 미국 및 유럽 등은 영어권 신문기사 126개 사이트에서 정보를 제공하고 있다. 특히, 현재 자체 개발 중인 로봇검색 시스템을 활용하여 뉴스의 제목과 일부내용이 검색되는 1차적인 뉴스정보원으로 활용하고 있다. 재외한인과학자가 현지에서 나노뉴스와 연구개발이 활발한 대학의 연구개발정보에 대한 뉴스를 제공하고 있어 국내에서 일반적인 사이트로 제공하기 어려운 정보도 실시간으로 제공하고 있다.

하지만 아직은 노이즈의 완벽한 제거되지 않아 검색이 잘되는 일부 사이트에서 우선적으로 사용하고 있다. 향후에는 노이즈의 완벽한 제거를 위하여 시스템적으로 보완할 계획이다.

그림 4. 나노포커스의 상세화면

그림 4는 나노포커스의 상세화면이다. 본 기사는 개최된 행사를 주체한 전문가협의회 회원이 홍보차원에서 직접 작성하여 등록한 것이다.

나노포커스에는 우선적으로 국내외의 뉴스 및 저널 등에서 이슈가 되고 있는 인물, 기업, 상품, Lab, 세미나 등을 심층 분석하여 제공하고 있다. 향후 테마별 심층 기획보고 형식으로 심화할 예정이다. 현재('03.4.30)까지 구축한 현황은 표 5와 같다.

표 5. 뉴스센터 컨텐츠 구축 현황

구분	구축건수	비 고
나노뉴스	2,150건	해외 기사의 실시간 등록, 해외기사 제목 번역
나노포커스	48건	이달의 화제를 주제로 한 취재성격의 컨텐츠

3. 나노행사

국내외 나노기술 컨퍼런스, 심포지움, 세미나, 전시회, 교육 등의 행사정보를 체계적으로 구축하여, 연구자들에게 행사참가정보 및 최신 연구경향을 제공하는 것을 목적으로 하였다. 나노행사의 정보원은 뉴스센터와 같이 국내 20여개, 일본 20여개, 미국 및 영어권 126개 사이트를 대상으로 하였으며, 국내 대학이나 연구소내에서 개최되는 크고 작은 행사는 나노넷에 미리 게재하여 국내의 나노행사 홍보를 확대하고자 하였다.

향후에는 행사 참가자의 참관기 소개 및 관련 발표자료 업로드 시스템을 구축할 계획을 갖고 있으며, 국내 유관기관과도 행사정보를 공유하여 대학이나 연구소에서 동시에 홍보가 가능하도록 시스템을 구축할 예정이다. 주요 컨퍼런스 및 동영상 자료도 구축할 예정으로 되어 있다.

나노행사의 현재까지 구축된 컨텐츠 현황은 표 6과 같다.

표 6. 나노행사 컨텐츠 구축 현황

구분	구축건수	비고
컨퍼런스	334건	국내외 나노기술 관련 주요 행사
세미나	23건	
심포지움	66건	
포럼	15건	
교육	51건	
전시회	11건	
기타	68건	Workshop, Summit, 박람회, 창립대회 등을 포함
이달의 행사	568건	전체의 컨텐츠를 월별로 구분

그림 5는 이달의 행사 초기화면을 나타낸 것이다. 월별, 국가별, 행사분야별, 행사기간별로 검색이 가능하다. 프론트 페이지의 캘린더와 연계되어 있다.

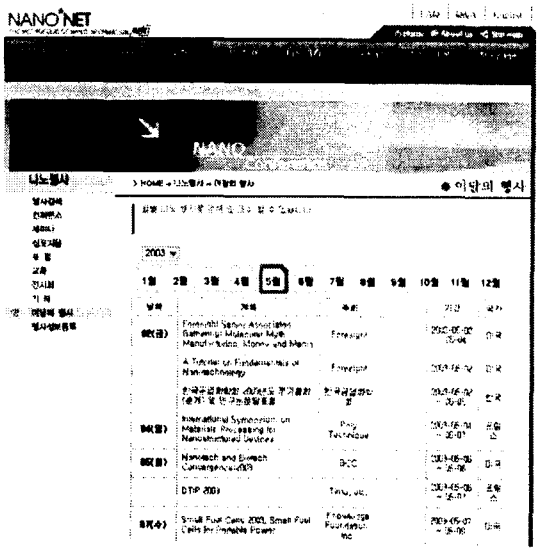


그림 5. 이달의 행사 초기화면

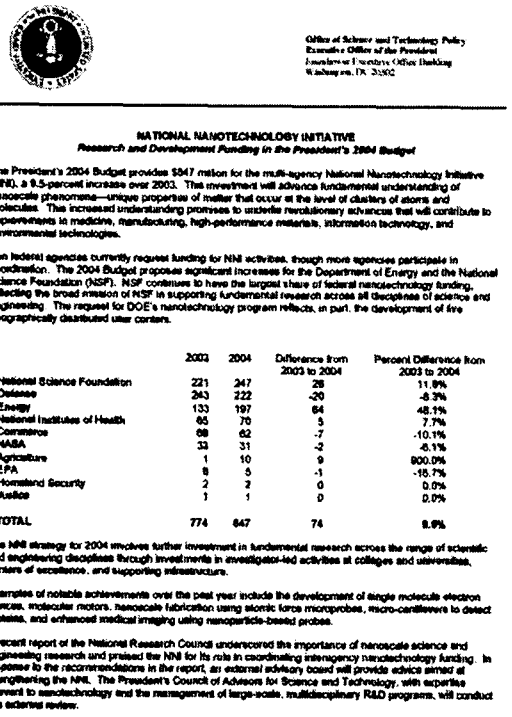
4. 나노정책

국내외의 나노기술정책 현황 정보를 제공하여, 연구자의 나노기술정책 방향에 대한 이해를 도모하여 연구방향 설정 수립에 기여함을 목적으로 하였다. 한국의 경우는 과학기술부, 산업자원부 등의 정부기관을 중심으로 한 공개 정책 자료를 수집하였으며, 미국 및 일본의 경우 나노기술정책 추진기관 홈페이지 및 재외한인과학자의 활용을 통한 정책자료를 수집하였다. 국가 나노기술 전담 정부부서 및 국가과학기술위원회, 나노기술전문위원회 등에 대한 안내정보와 정책설명회의 동영상 자료도 구축하여 놓았다. 나노정책 컨텐츠 구축 현황은 표 7과 같다.

표 7. 나노정책 컨텐츠 구축 현황

구분	구축건수	비고
정책 설명회	14건	나노기술 정책 설명회, 공청회, 정책 포럼 등
정책자료·보고서	98건	국내외 나노 기술관련 국가정책자료 및 연구보고서
관련 법령	75건	나노기술 관련 법령 및 과학기술관련 법률

향후에는 나노기술을 국가적으로 추진하고 있는 국가를 대상으로 하여 확대할 계획이며, 재외 한인과학자 및 국제협력 네트워크를 활용할 계획이다.



NATIONAL NANOTECHNOLOGY INITIATIVE
Research and Development Funding in the President's 2004 Budget

The President's 2004 Budget provides $847 million for the multi-agency National Nanotechnology Initiative (NNI), a 9.5-percent increase over 2003. This investment will advance fundamental understanding of nanoscale phenomena—unique properties of matter that occur at the level of clusters of atoms and molecules. This increased understanding promises to underlie revolutionary advances that will contribute to improvements in medicine, manufacturing, high-performance materials, information technology, and environmental technologies.

Ten federal agencies currently request funding for NNI activities, though more agencies participate in coordination. The 2004 Budget proposes significant increases for the Department of Energy and the National Science Foundation (NSF). NSF continues to have the largest share of federal nanotechnology funding, reflecting the broad mission of NSF in supporting fundamental research across all disciplines of science and engineering. The request for DOE's nanotechnology program reflects, in part, the development of five geographically distributed user centers.

	2003	2004	Difference from 2003 to 2004	Percent Difference from 2003 to 2004
National Science Foundation	221	247	26	11.8%
Defense	243	222	-20	-8.3%
Energy	133	197	64	48.1%
National Institutes of Health	65	70	5	7.7%
Commerce	68	62	-7	-10.1%
NASA	33	31	-2	-6.1%
Agriculture	1	10	9	900.0%
EPA	6	5	-1	-16.7%
Homeland Security	2	2	0	0.0%
Justice	1	1	0	0.0%
TOTAL	774	847	74	9.6%

The NNI strategy for 2004 involves further investment in fundamental research across the range of scientific and engineering disciplines through investments in investigator-led activities at colleges and universities, centers of excellence, and supporting infrastructure.

Examples of notable achievements over the past year include the development of single molecule electron devices, molecular motors, nanoscale fabrication using atomic force microprobes, micro-cantilevers to detect proteins, and enhanced medical imaging using nanoparticle-based probes.

A recent report of the National Research Council underscored the importance of nanoscale science and engineering research and praised the NNI for its role in coordinating interagency nanotechnology funding. In response to the recommendations in the report, an external advisory board will provide advice aimed at strengthening the NNI. The President's Council of Advisors for Science and Technology, with expertise relevant to nanotechnology and the management of large-scale, multidisciplinary R&D programs, will conduct this external review.

그림 6. 나노정책 상세화면(pdf파일)

그림 6은 나노정책에서 검색한 미국의 국가나노기술개발전략(NNI)의 pdf 파일로 된 첫 페이지이다.

5. 나노기술

기술적 측면의 활용가치가 높은 나노기술 분야의 각종 기술자료를 선별, 수집, 번역 및 가공하여 연구개발자들에게 R&D의 기초자료로 활용토록 하고자 하였다. 나노기술 관련 일반 단행본부터 해외 주요 연구소의 최신 연구보고서까지 연구개발에 활용성이 높은 전문 기술 자료를 소개하였으며, 2001년 이후 발표된 학술논문 자료를 수록하였고, 지적재산권의 범위(특허, 자체번역자료, 인터넷 공개자료, 오프라인 수집 자료)내에서 가능한 최대한도의 원문을 실었다.

컨텐츠는 활용도가 높은 Books, 학술논문, 연구보고서, 학위논문, 특허, 리뷰 문헌, special report로 구분하였다. 구체적으로 살펴보면, Books에서는 국내외서 발간한 나노기술 전문도서 및 주요 저널을 소개하였고, 2001년 이후 국내외 발표된 문헌을 나노기술 학술논문과 리뷰 문헌에 수록하였으며, 리뷰 문헌은 현황 및 동향에 관련한 자료를 위주로 수록하였다. 연구보고서는 국내 나노기술 연구보고서를 수록하였다. 학위논문은 국내 대학에서 발표된 석/박사 학위논문을 가능한 원문까지 수록하였다. 특허는 국내 나노기술 관련 공개특허를 원문까지 수록하였다. special report는 국내외에서 발표된 나노기술연구보고서로 연구개발 및 정책연구에 활용성이 높은 자료를 수집하여 번역한 자료이다.

학술논문, 연구보고서, 특허 등은 각각의 특징에 적합하도록 최대변수의 필드를 구성하여 워크시트를 작성한 다음 DB화 하였으며, 저널, 리뷰문헌, special report 등은 본래 DB 항목의 필드를 최대한 이용하여 엑셀로 구축하였다. 검색시 각각의 항목에 따른 필드별로 검색이 가능하게 하였다. 향후에는 신규자료, 원문신청 등 수요자에 대한 효과적인 지원체계를 마련하는데 중점을 두고자 한다. 나노기술 컨텐츠 현황은 표 8과 같다.

표 8. 나노기술 컨텐츠 구축 현황

구분		구축 건수	비고
Books	단행본	86종	아마존 등 인터넷 서점에서 검색/나노관련 사이트 단행본 소개정보 활용하여 조사 → 157종 검색
	저널	134종	2001년 나노관련 논문 1건 이상수록저널조사 (STN) → 998종
학술논문		4000건	STN 상용DB(CA, COMP, INSP, BIOTECH) 활용 [수록연도 2001.1-2002.3] → 9904건
연구보고서		56건	과학기술부, 과학재단, KISTI 연구보고서 DB활용 [수록연도 : '94-2001] → 170건
학위논문		138건	중앙도서관, 국회도서관, KISTI 학위논문 DB활용 [수록연도 : '94-2001] → 150건
특허		577건	KISTI 한국 공개특허 DB활용 [수록연도 : '83-2001] → 600건
리뷰 문헌		500건	STN 상용DB(CA, COMP, INSP, BIOTECH) 활용 [수록연도 2001.1-2002.3] → 1107건
special report		95건	입수보고서 수시

그림 7은 Books의 초기화면이다. 단행본(Monograph)과 저널(Journal)이 소개되어 있다. 한국과학기술정보원의 소장여부도 확인할 수 있다.

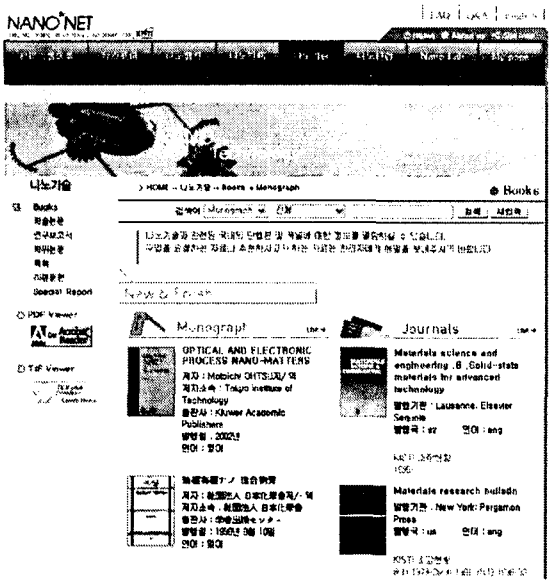


그림 7. Books의 초기화면

6. 나노산업

국내외의 정부, 대학, 기업, 정부 출연 기관 등에서 발생하는 마켓 리포트, 산업동향보고서 등을 토대로 산업, 시장, 및 기업정보를 가공하여 향후 연구개발 방향 설정에 기여하고자 하였다. 산업정보의 정보원은 뉴스센터의 정보원과 같이 국내외 뉴스 사이트와 재외한인과학자, 전문지 및 국내외에서 발표된 시장 리포트 등의 요약서에서 발취하였으며, 나노기업은 국내의 경우 벤처기업을 포함한 기업을 대상으로 홈페이지가 개설된 나노 관련 기업을 우선적인 대상으로 하였고, 미국의 경우 NanotechNews 등에 소개된 기업을 우선순위로 하였다.

향후에는 국내외에서 발간되는 시장분석보고서, Market Report를 소개할 예정이다.

현재('03.4.30)까지 구축된 현황은 표 9와 같다.

표 9. 나노산업 컨텐츠 구축 현황

구분	구축 건수	비고
산업 정보	394건	국내외의 산업정보 사이트, 전문지, 재외한인과학자 R&D 동향, 시장, 산업, 기업의 동향정보 등
기업 정보	775건	미국, 일본 및 유럽 등 나노 관련 주요기업 한국의 경우 홈페이지 개설된 나노 관련 모든 기업

그림 8은 기업정보의 상세화면이며, 회사의 요약과 홈페이지를 링크해 놓았다.

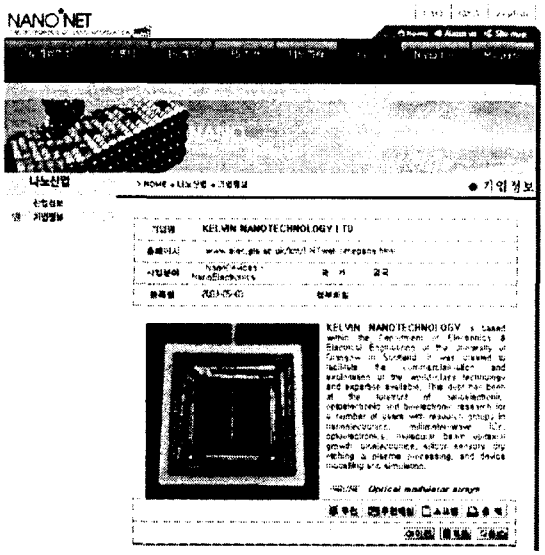


그림 8. 기업정보의 상세화면

V. 결 론

나노기술 정보지원체제의 구축으로 국내외에서 발생되는 나노관련 뉴스, 정책, 행사, 기술, 산업, 시장, 기업 등에 대한 종합 정보를 실시간 수집, 제공이 가능하며, 또한 나노기술 분야별 전문가와 연계해 최신 나노기술 동향에 대한 고급· 심층 분석정보를 생산, 제공함으로써 나노기술 연구개발자들의 국가 기술경쟁력 제고에 기여할 수 있다.

나노기술 정보지원시스템을 통한 나노기술에 대한 정보의 공유 및 유통 체제를 확보함으로써 국내의 나노기술 관련 연구자, 대학, 기업체, 정책입안자들에게 관련 연구 개발 및 정책 수립에 필요한 정보 수요를 만족시키며, 또 연구자간의 정보 교류 및 협력 네트워크가 활성화되어 인적교류 및 나노기술발전을 가속화시키게 된다.

본 연구의 성과를 바탕으로 향후 효과적, 지속적으로 국내의 나노기술 연구개발 활동을 지원하고 개발기술의 산업화를 촉진할 수 있도록 장기적으로 국가 나노기술 정보 기반 구축의 심화· 고도화 및 국내외 나노기술 정보 협력 네트워크 구축의 확대· 발전을 도모한다.

참 고 문 헌

[1] "A Review of the National Nanotechnology Initiative", NRC, 2002.6.
[2] "National Nanotechnology Initiative", NSTC, 2000.7.
[3] "Nanotechnology Opportunity Report", CMP Cientifica, 2002.3.
[4] "National Nanotechnology Initiative and a Global Perspective", NSET, 2002.3
[5] M.C. Roco, "National Nanotechnology Initiative and a Global Perspective", Small Wonders Conference, Washington D.C., Nature (UK), Vol.318, No.6042 (14 Nov. 1985) (UK), P162-3, 2002.3.
[6] "Societal Implications of Nanoscience and Nanotech- nology", NSF, 2001.3.
[7] "Nanostructure Science and Technology", International Technology Research Institute, World Technology(WTEC) Division, Loyola College, 1999.
[8] 일본 (사)경제단체연합회, "나노기술이 창조하는 미래사회 <n-Plan21>", 2001.3.
[9] 일본 종합과학기술회의 중점분야추진 전략전문조사회, "과학기술정책의 전략적 추진에 대해서", 2001.9.
[10] "일본에서의 산업기술정책의 동향과 나노 테크놀러지 연구개발", Ceramics Japan, Vol 5, 2001.
[11] 일본 (사)경제단체연합회, "차세대 산업 기반 조성을 위한 연구 개발의 추진에 대해서", 2002.5.
[12] 국가과학기술위원회 "과학기술기본계획", 2001.12.
[13] 과학기술부 등 "국가 나노기술 발전 정책 방향" 2001.1.
[14] 과학기술부 등 "국가 연구개발 사업 추진 방향" 2001.1.
[15] 과학기술부등 "나노기술종합발전계획" 2001.7.
[16] 소대섭외 "나노기술정보지원 시스템 구축을 위한 국내 나노기술 정보자원 현황 및 정보 수요에 관한 연구" 한국콘텐츠학회논문지, Vol. 2, No. 3, pp 127-134, 2002