

# 과학기술정보화 기반구축

문영호, 이상필  
(한국과학기술정보연구원)

## I. 서론

### 가. 의의와 목적

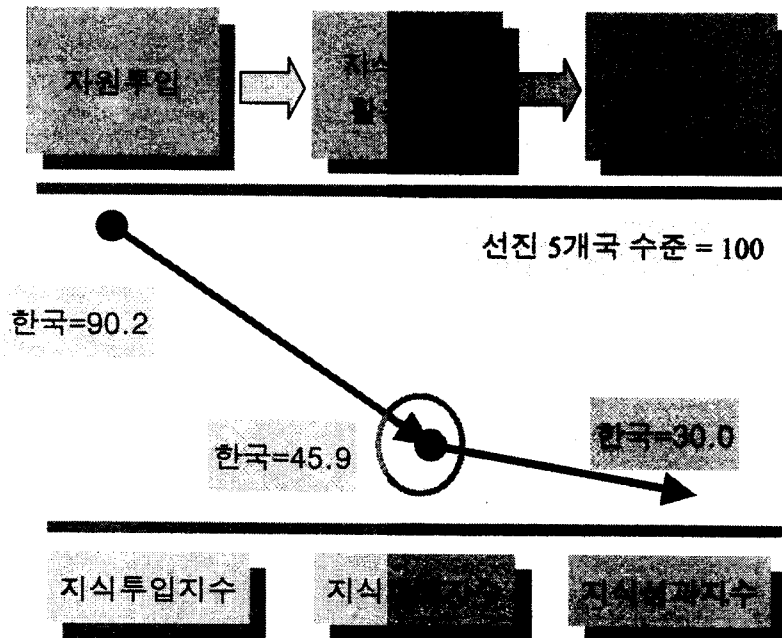
- 국가 연구개발체제 효율화를 위한 과학기술정보화 확대
  - 국내 과학기술자의 프로젝트수행에서 정보수집이 차지하는 비중  
(시간 : 24.06%, 비용 11.80%, 2002년 KISTI 수요조사보고서)
  - 미국 NSF의 과학기술자에 대한 정보수집과 분석 비중  
(전체 연구프로젝트에서 기술정보의 수집과 분석에 소요되는 시간과 비용은 전체 연구의 40%에 이룸, 1998년 NSF Report)
- 급격한 정보인프라 환경변화에 따른 대응이 필요
  - 지식정보 생산량의 급증
    - 논문의 수 : 매 10년 배증
    - 학술지의 종수: 매 15년 배증
    - 총 지식정보 생산량: 매 4년 배증
  - 가상적 정보공간의 출현
    - 이용자 정보요구의 세분화(구체화)
    - 정보매체의 다양화(멀티미디어화)
    - 정보접근 채널 및 제공방법의 다기화
  - 2005년 국내 정보생산 환경
    - 온라인 출판물: 50% 상회
    - 학술정보 90% 이상 디지털화
    - e-book 시장: 1조원 이상 예상(전체 1/3)

- 과학기술정보를 통한 분산/통합 과학기술혁신체제 구축
  - 범국가적 과학기술정보체제 구축을 통한 연구개발의 글로벌화 지원
    - 정보접근 및 이용 방법상의 변화
    - 새로운 정보시스템의 출현 가속화
  - P2P, 유비쿼터스 환경의 도래

○ 지식정보의 본질적 내용은 불변

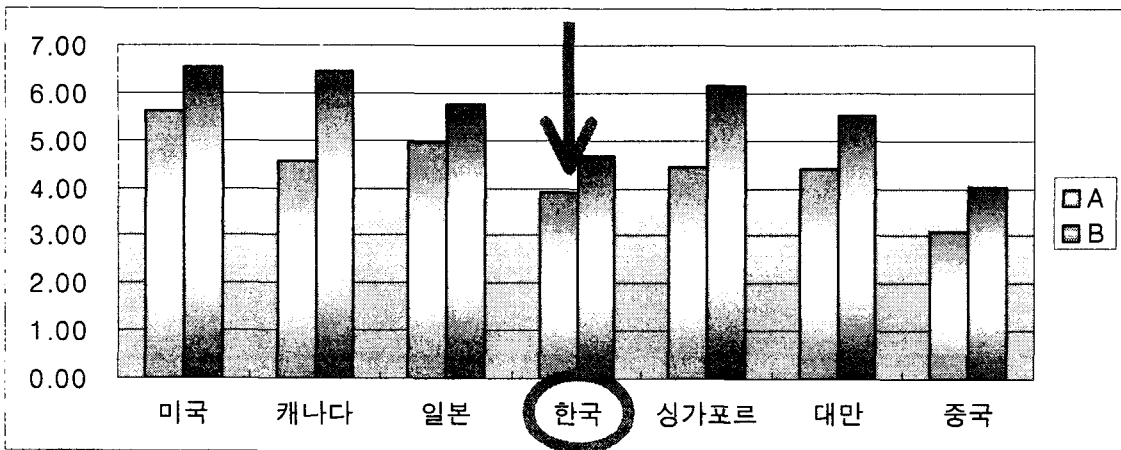
#### 나. 기존 정책 평가

- 과학/산업관련 R&D 활동 전반에 걸친 종합정보서비스 미흡
- 각 부처별·기관별 독자적 사업추진에 따른 업무중복 및 연계성 미흡 및 비효율성 초래
- 범국가적 과학기술정보정책 관련 법제도의 난립
- 과학기술 정보화 투자에 대한 효율성 체제 구축 필요



(출처: "지식기반 경제발전 종합계획", KDI, 2000 )

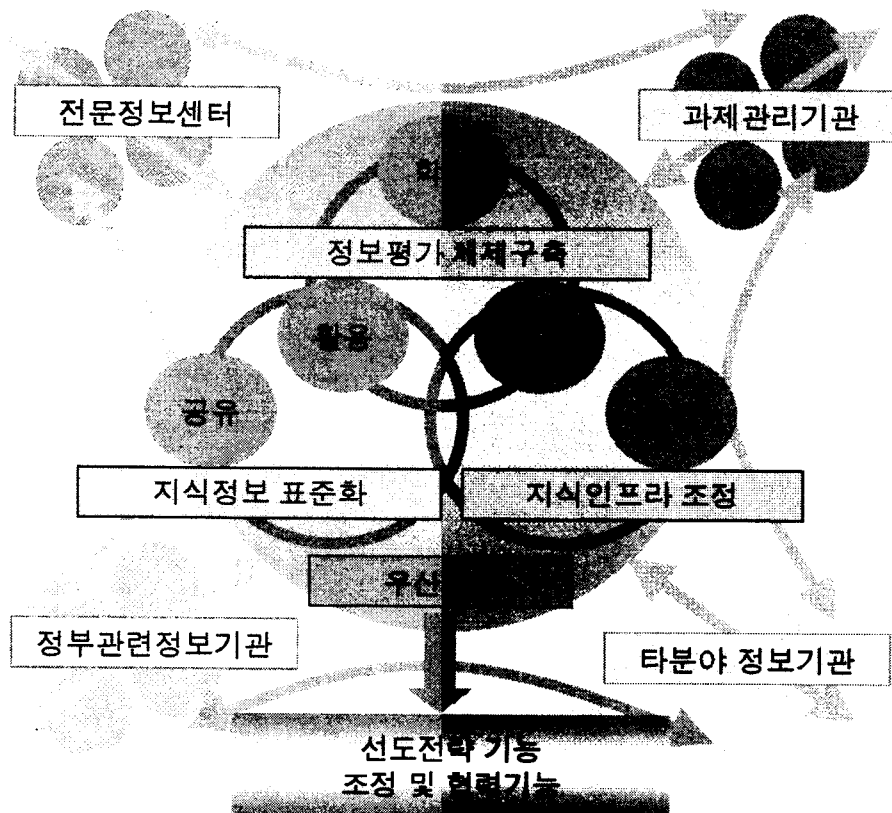
- 세계경제포럼(World Economic Forum, 1998)에 따르면 새로 창출된 연구성과나 지식이 기업이나 이용자에 전파, 확산되어 상업화되는 수준을 나타내는 '새로 창출된 지식의 확산과 활용지수'(그림에서 A), 기존에 개발되었거나 비활용되고 있는 지식을 연구원, 기업 등에 전파, 활용하는 '가용지식 및 정보의 활용지수'(그림에서 B) 모두 낮은 수치를 기록
- 정보인프라를 통해 지식의 확산을 체계화하고 기존 지식의 전달과 증진을 위한 체계적인 정책수립이 필요함



(출처 : World Economic Forum, 1998)

#### 다. 추진방향

- 범부처 차원의 국가과학기술정보 관리체제 확립
  - 각 부처 연구개발사업을 전주기적으로 관리하는 '국가 R&D 전주기 통합관리 DB시스템'을 구축·운영
  - 사전 기획단계에서부터 중복추진을 원천적으로 방지하고, 부처간 공통적인 연구관리 업무를 통합하여 효율성 제고
- 국가 과학기술정보자원의 효율적 관리 및 활용
  - 정보생산자와 수요자간의 프로토콜 확립과 연계/확산체제 구축
  - 연구개발의 생산성 증대 및 효율성에 기여하는 지원체제 구축
- 과학기술 연구개발의 세계화를 위한 e-R&D 지원체제 구축



라. 소정책과제 :

- 과학기술정보 관련 정책의 종합조정기능 강화
- 국가 R&D 전주기 데이터베이스 구축
- 국가과학기술도서관 육성
- 과학기술동향 실시간 모니터링체제 구축
- 차세대(e-R&D) 지식정보인프라 구축

## II. 중점 추진과제

### 1. 과학기술정보 관련 정책의 종합조정기능 강화

#### 가. 배경

- 현재 개별 부처별·기관별로 산발적으로 수행되고 있는 과학기술정보유통사업을 국가차원에서 종합조정 및 체계화하여 일관된 국가 과학기술정보정책 추진

#### 나. 현황 및 문제점

- 국가차원의 종합계획 없이 각 부처 및 관련기관들이 정보유통사업을 독자적으로 추진함으로써 상호 호환성을 상실하여 정보시스템간 연계체제 부재
- 초고속 인터넷 시대에 적합한 국가의 분산통합정보유통체제를 구현하기 위한 정보시스템 표준화 및 상호 연계성 미흡

#### 다. 개선방안(정책대안)

- 「국가과학기술기본계획」에 의거 범부처 차원의 「국가과학기술정보유통 종합계획」을 수립하고, 종합조정기능 강화
- 과기부 등 각 부처 기술정보유통시책을 종합·조정·심의하여 국가종합계획수립

#### 라. 추진전략

- 국과위 산하에 (가칭)「과학기술정보전문위원회」를 설치하여 각 부처 및 산하기관의 과학기술정보 관련 정책과 사업을 종합조정
  - 중장기 과학기술정보 정책 목표 및 방향 설정
  - 국가 과학기술정보 관련 기본계획 심의
  - 관련 부처·기관 간 사업의 종합 조정·심의
  - 과학기술정보의 표준화 및 역할분담체제 마련
- ◇ 연구개발은 정보수집부터 시작이고 국내는 정보조사, 기획연구에 대한 투자가 미흡

## 2. 국가 R&D 전주기 데이터베이스 구축

### 가. 배경

- 과학기술혁신 체제구축에 있어서 과학기술 기반정보의 효율적인 관리·유통체제 구축이 매우 중요
- 국가연구개발사업의 성과에 관한 정보는 주요한 국가지식자원이므로 연구계획서 단계에서부터 연구결과에 이르기까지 전주기에 걸친 OAI(Open Archive Initiatives)시스템 구축이 필요(비공개 연구과제 제외)

### 나. 현황 및 문제점

- 현재, 각 부처가 과제관리 차원에서 국가연구개발사업의 성과정보를 수집·관리하고 있으나 연구자들이 쉽게 접근하여 활용하기 어려운 실정임
  - 미국의 경우, 국가연구개발사업의 연구성과 정보는 한곳으로 납본되어 하나의 데이터베이스(NITIS; National Technical Information Service)로 제작하여 연구자들에게 공개
  - 최근에는 미국, 일본 등에서는 연구 시작단계에서부터 제한적으로 연구과정을 공개하는 시스템 구축

### 다. 개선방안(정책대안)

- 국가연구개발사업의 계획, 연구성과정보를 데이터베이스화하여 연구자들과 일반 국민들에게 공개함으로써, 국가연구개발사업의 투명성 제고 및 유사과제의 중복투자 해소
- 각 부처, 각 기관에서 각각의 필요성 및 목적에 따라 구축하고 있는 과학기술인력데이터베이스를 하나로 통합하여 공동으로 이용함으로써, 국가 과학기술인력 수급정책에 반영
- 분산되어 제공되고 있는 과학기술 관련 통계 데이터를 일정한 형식을 갖춘 단일 데이터베이스로 구축·제공함으로써, 과학기술지표 개발이 가능

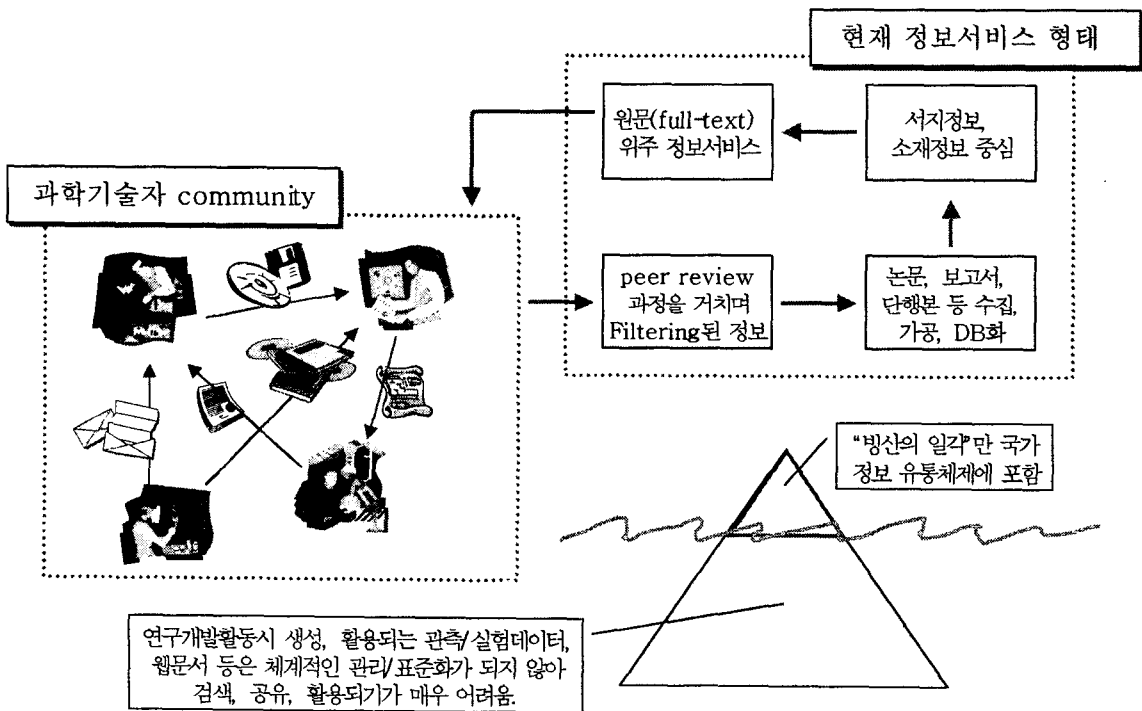
### 라. 추진전략

- 국가연구개발정보 데이터베이스 구축
- 과학기술인력 DB 및 과학기술통계 데이터베이스 구축과 연계

### 3. 차세대(e-R&D) 지식정보인프라 구축

#### 가. 배경

- 21세기 연구개발 환경이 e-R&D(가상공간상의 연구개발) 방식으로 급격히 변화
- e-R&D 환경에서의 정보수요 변화에 대비한 국가 지식정보 관리체제 구축 시급
- 차세대 연구개발 체계인 e-R&D 환경에서 필요한 지식정보기반 구축은 국가 연구개발의 경쟁력 확보를 위한 필수적 기반임.
- e-R&D의 핵심이 연구개발 주체들의 활발한 네트워킹을 통한 자원의 교환이라고 한다면, e-R&D 체제에서의 '지식공유기반' 구축은 국가경쟁력 관점에서 접근 필요



나. 현황 및 문제점

○ 주요 선진국(미국, EU)의 e-R&D 정보인프라 구축 추진 사례

---

미 국	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 지식기반 프레임워크 및 open source 기반 tool 개발</li><li>- DARPA (Defense Advanced Research Project Agency)의 DAML Project 등</li><li>■ NSF의 Cyber-infrastructure Initiative(연간 10억불 규모)에서 Data Repository 분야에 매년 2.2억불 투자</li></ul>
유 럽	<ul style="list-style-type: none"><li>■ 데이터 그리드 (European Data Grid) (2001년~2003년, 980만 유로화)<ul style="list-style-type: none"><li>- 실험에서 생산되는 대용량 자료 분석을 지원하기 위한 기반 구축</li></ul></li><li>■ 지식기반 인프라 및 에이전트 연구 및 개발<ul style="list-style-type: none"><li>- 유럽연합의 OntoWeb Project, 유럽 27개 연구소 및 대학이 참여하는 차세대 인터넷 정보유통환경 연구 및 구축</li></ul></li><li>■ Wiser Project<ul style="list-style-type: none"><li>- EU의 지원으로 유럽 각국의 연구기관 연합으로 웹기반의 과학기술 활동을 측정, 분석하는 연구 및 시스템 구축</li></ul></li></ul>

---

○ 국내의 경우, 우수한 인터넷 기반을 토대로 지식 소프트 및 연구데이터 자원에 대한 활용/유통체제 계획이 시급한 실정임

다. 개선방안(정책대안)

○ 새로운 e-R&D 환경에 대응한 국가차원의 과학기술 지식정보 유통인프라 구축

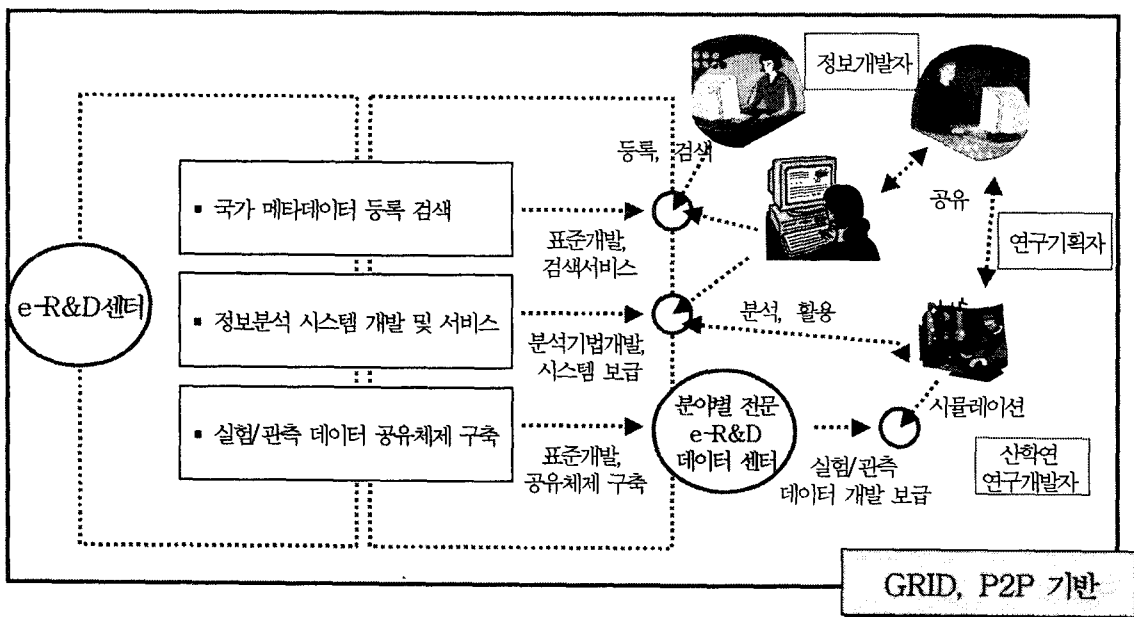


○ 새로운 지식자원 유통체제의 추진

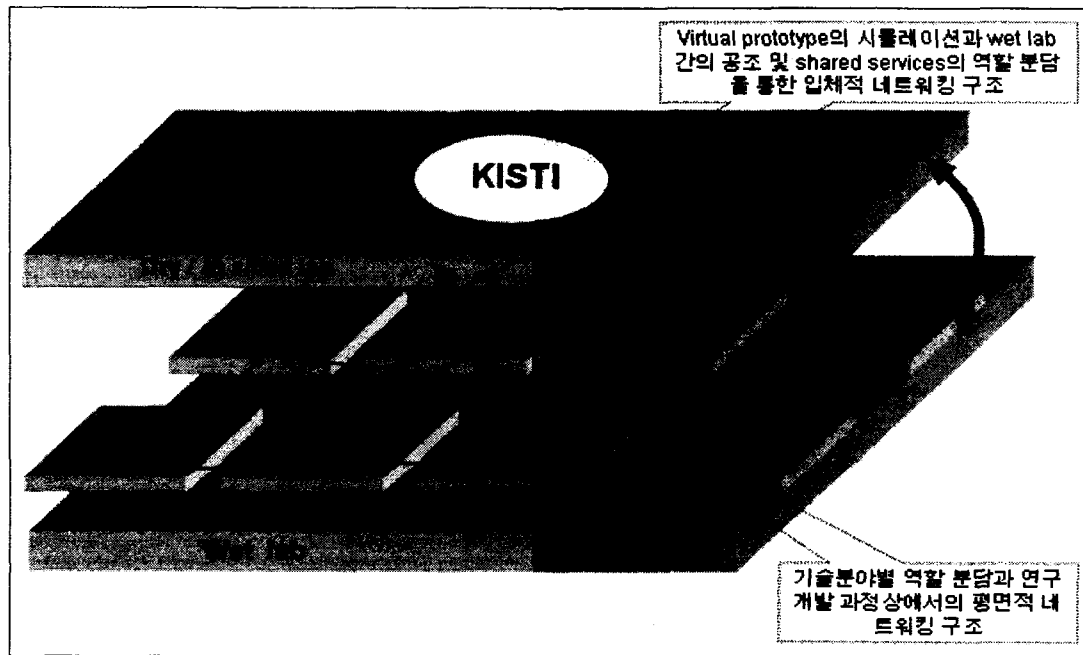
<p>차세대 정보유통기술개발</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 국가 지식정보 Metadata Registry 구축 및 서비스</li> <li>• e-R&amp;D 지식정보 프레임워크 개발 및 표준화</li> <li>• 지식정보 분산공유체제 지원</li> </ul>
<p>차세대 지식창출기반 구축</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 지식 마이닝(mining)/정보계량분석(Informetrics) 기초 연구</li> <li>• 정보분석 어플리케이션 연구</li> <li>• 자동 정보분석 시스템 개발, 구축</li> </ul>
<p>e-R&amp;D 콘텐츠 인프라 구축</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전문분야별 실험/관측 데이터웨어하우스 구축</li> <li>• 학제간 분산통합 표준연구 추진 및 국제 표준화 연구</li> <li>• e-R&amp;D 콘텐츠 수집, 유통, 분석 통합 서비스 제공</li> </ul>

라. 추진전략

○ 기존 관련기관 간의 연계/협력을 통한 국가차원의 체제 구축



- 각 정부출연연구기관 등 주요 연구주체를 연계하는 국가 차원의 e-R&D 콘텐츠(실험■관측 데이터) 인프라 구축 추진체제(협의체) 구성
  - 국가연구개발사업을 담당하는 출연(연), 국공립 대학 등 공공 연구기관 중심
  - 협의체를 중심으로 e-R&D 콘텐츠 구축을 위한 기반연구 및 공통기술 연구개발
- 각 기술분야(6T 중심)별 전문센터(해당분야 출연(연))를 중심으로 분야별 데이터 웨어하우스 구축 및 데이터 공유 네트워크 구축



- 분야간 중복방지 및 국제표준 적용을 구현하기 위한 학제간·국제간 Cyber 공동연구 추진체제 구축

#### 4. 국가과학기술정보도서관

##### 가. 배경

- 최근, 과학기술분야의 급속한 발전에 힘입어 과학기술정보 생산량이 기하급수적으로 증가하여 세계 정보생산량의 약 60%에 달하고 있으나 국내에서 수집되고 있는 과학기술정보량은 극히 빈약하여 과학기술정보의 예속화가 심화되고 있음
  - 국내 정보수집량은 과학기술잡지 55,000종 중에서 16%인 9,000여종에 불과한 실정임(대만 15,000여종).

##### 나. 현황 및 문제점

- 과학기술선진국들은 일반정보와는 별도로 국가과학기술도서관을 설립하여 운영하고 있음

미 국	과학기술분야별로 국립의학도서관(NLM), 국립농업도서관(NAL) 등
영 국	국립중앙도서관(BL) 산하에 국립과학기술도서관(NLST)5
프랑스	국립중앙도서관(BNF) 산하에 과학기술도서관(ST)
노웨이	NNRL 노웨이 국립보존도서관 프로젝트(1992)
핀란드	FNRL 핀란드 국립보존도서관(1989)

- 우리나라의 국립중앙도서관과 국회도서관은 일반정보 및 인문사회과학분야에 치중하고 있으며, KAIST 전자도서관은 해외 전자잡지의 공동구입을 추진하고 있으나 대학 부속도서관이라는 한계

##### 다. 개선방안(정책대안)

- 국가 차원에서 과학기술정보를 체계적으로 수집하고, 종합적으로 보존 관리하여, 전문적인 정보서비스를 전담하는 「국가과학기술정보도서관」을 건립함으로써 과학기술정보 예속화 탈피

##### 라. 추진전략

- 아날로그 정보자료와 디지털 정보자료의 최적 도서관인 하이브리드형 도서관을 구현
- 국내 과학기술정보의 납본, 해외 과학기술정보의 전략적 수집, 클리어링하우스 기능, 정보자원 공유체제 구축, 국가 콘소시엄 운영, 과학기술정보 포털

- 게이트웨이, 통합멀티아카이빙서비스, 협동디지털레퍼런스, 24/7 정보서비스체제 등을 구축함
- 자동서고검색시스템(ASRS), 자료분실방지시스템(BDS), 항온, 항습, 방재 기능을 갖춘 에너지 절감형 최첨단 인텔리전트 빌딩으로서 세계적인 벤치마킹 대상이 되도록 함
- 국내 도서관 장서 중 보관이 어려운 자료를 이관 받아 공동보존과 공동이용을 도모하는 콘도미니엄프로그램을 추진하여 불요불급한 도서관 시설의 증축을 억제함

## 5. 과학기술동향 실시간 모니터링체제 구축

### 가. 배경

- 선진 5개국(미국, 일본, 독일, 프랑스, 영국)에서 발표되는 논문편수가 전세계 논문의 약 68%를 차지하고 있으며, 논문의 질을 나타내는 논문 인용회수는 약 90%에 육박하고 있음.
- 최근, 급속한 정보화, 과학기술의 융합 및 글로벌화 추세까지 가세되어 과학기술 발전속도가 가속화됨에 따라 선진 5개국과 기타 국가들의 격차는 더욱 심화되고 있어, 선진국들의 과학기술동향을 실시간으로 파악하여 국내 연구자들에게 전달해 줄 수 있는 체계적인 시스템 구축이 필요함

### 나. 현황 및 문제점

- COMPENDEX 데이터베이스를 생산하고 있는 미국의 Elsevier Engineering Information사는 공학분야의 기술동향에 대한 모니터링 서비스(EI Village)를 실시하고 있으며, 일본과 대만 등에서도 과학기술동향을 주기적으로 파악하여 분석하는 사업을 시행하고 있음
- 국내에서도 최근에 연구관리기관인 KISTEP, IITEP 등이 기술동향분석체제의 구축을 시도하고 있으나 정보인프라 및 전문인력의 한계가 있어 활성화되지 못하고 있음

다. 개선방안(정책대안)

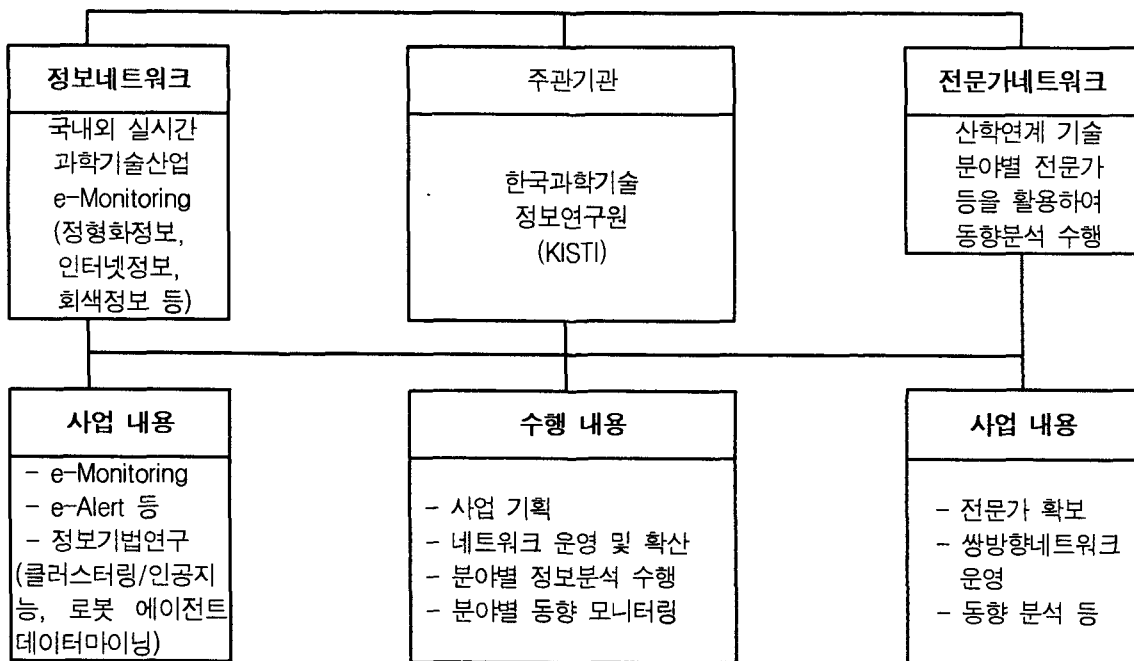
- 과학기술정보의 수집, 분류, 분석(전문가)과정을 체계적으로 정보시스템 화함으로써, 선진국들의 기술동향을 상시 모니터링하고 유의미한 과학기술동향정보를 확산(실시간 e-Monitoring / e-Alert)
- 정보중심의 동향분석 네트워크와 전문가중심의 동향분석 네트워크를 통합 운영하여 시너지효과를 극대화

라. 추진전략

- 고려사항
  - 정부부처별로 동향정보 모니터링사업을 추진하고 있으므로, 이를 통합 운영할 수 있는 정보전문가 및 기술모니터링전문가를 보유한 능력 있는 수행기관의 선정
  - 과학기술 및 산업관련 정보를 함께 지속적으로 모니터링·분석·확산시킬 수 있는 수행기관의 선정 및 공동활용

마. 추진체계

- 예산규모 : 100억원(5년간, 정보시스템구축비 약 30억원 포함)



### Ⅲ. 결론

- 세계 각국의 과학기술분야의 디지털기반구축 경쟁 심화
    - 미국 : Cyber Infrastructure
    - 영국 : e-Science 센터 설립
    - 일본 : ITBL(IT based Laboratory)
  
  - 디지털 기반으로 연구개발의 새로운 기회 제공
    - 지식과 정보를 활용한 연구생산성의 효율성
    - 스타 연구프로젝트, 스타산업의 기반제공
    - 정보화투자로 글로벌 과학기술의 적극적인 모니터링 및 분석
  
  - 과학기술정보 인프라의 국민경제적 효과 고려
    - 미국 DLI Project 의 국가경제 기여도
      - 구축비용: 3천만불 투자
      - Macro 분석 : 최신기술 활용효과 연간 250억불(생산)
      - Micro 분석 : 정보검색비용 연간 3억불 절약
    - 일본 Kansai 디지털도서관 경제 기여도
      - 설계비, 건설비, 초기투자액, 운용관리비를 포함한 전체 예산 340억엔
- 투입
- 파급효과 : 1조 5천억엔(Nakano, 2001)
  - 프랑스의 Tolbiac 디지털도서관
    - 구축비용: 4천억원
    - 연간 파급효과: 10조원 내외
  - 국가 기술정보활동의 사회경제 기여도 (KISTI, 2000)
    - 기술정보활동 투자액 : 4조 2천억원
    - 7조 4천억원의 투자효과
    - 고용확대 : 12만명 (총고용인구의 0.75%)
- 
- KISTI의 정보유통을 통한 경제적 가치
  - KISTI의 사업은 투자대비 국민경제적 효과에 미치는 투입대비 산출효과가 37배로 나타났음(슈퍼컴 포함, 2002년도 이용자 설문조사).
- 
- 무형지식의 부존자원화와 고부가가치화로 새로운 연구환경 조성하기 위한 과학기술분야의 정보화투자에 대한 체계적, 효율적 투자 고려