

국가 R&D 지식정보관리시스템 구축에 관한 연구

- 연구기획 및 관리를 중심으로 -

A Study on the Construction of the National R&D Knowledge Information

- Mainly Focused on the Research Planning and Management -

류 범 중(Beom-Jeong You)*

최 기 석(Ki-Seok Choi)**

목 차

- | | |
|------------------------|---------------------------|
| 1. 서론 | 3. 2 R&D 지식정보 관리시스템 구축 모델 |
| 1. 1 현황 및 문제점 | 4. 사례연구 |
| 1. 2 목적 및 필요성 | 4. 1 기초기술연구정보망 개요 |
| 2. 선행연구 | 4. 2 연구사업관리시스템 |
| 2. 1 CENDI | 4. 3 연구성과정보관리시스템 |
| 2. 2 RaDiUS | 4. 4 기관평가시스템 |
| 2. 3 CRIS | 4. 5 R&D 지식포탈시스템 |
| 3. R&D 지식정보 관리시스템 | 5. 결론 |
| 3. 1 R&D 지식정보 관리시스템 개요 | |

초 록

우리나라의 R&D 투자대비 성과 관리는 선진국에 비해 저조하며 국가연구개발사업을 추진하는데 있어 효율적 기술 기획 및 기술확산의 성과활용 체제가 미흡하여 연구개발 투자 효율성이 낮아지고 있다. 본 연구에서는 국가 연구개발 사업의 효율적인 기획, 관리 체제 구축을 위한 종합정보시스템을 구축하며, 국가 연구개발 활동 주체간의 원활한 정보 유통 체제와 효율적이고 효과적인 연구개발 정보 지원체제 구축 방안을 제안한다. 아울러 제안된 시스템을 기초기술연구정보망 구축 사업에 실제 적용하는 사례를 보인다. 이렇게 함으로써 전주기적 연구개발 체제를 종합하는 국가연구개발사업에 대한 종합적 서비스를 제공할 수 있게 된다.

ABSTRACT

The national investment versus research result management ratio is very low as we compare to those of other advanced countries. Also the system of efficient usage of research result is insufficient. It results inefficient R&D investment when we drive national R&D programs. In this paper we developed a generalized information system for efficient planning and management of national R&D programs. And we developed a efficient system of the R&D information support and a system of a smoothly circulating R&D information. Also we apply those systems to the development of the information system of Korea Research Council of Fundamental science and technology. This application system can provide a total R&D information of whole life cycle of the national R&D programs.

키워드: 국가연구개발사업, 지식정보관리, 성과정보, 연구개발정보시스템, 연구관리

National R&D Program, Knowledge Information Management, Outcome Information, R&D Information System, Research Management

* 한국과학기술정보연구원 정보시스템개발실장(ybj@kisti.re.kr)

** 한국과학기술정보연구원 정보시스템개발실 선임연구원

논문접수일자 2004년 2월 18일

게재확정일자 2004년 3월 17일

1. 서론

1.1 현황 및 문제점

치열한 각국의 기술경쟁에 있어 현재 우리나라는 선진국에 비해 R&D 투자 대비 성과 효율성이 저조하다. GDP대비 연구개발비가 세계 4위를 차지하고 있으나 세계 1등 제품은 세계 14위로 1위인 미국(954개), 2위 중국(753개), 5위 일본(316개)에 비해 턱없이 뒤쳐진 69개로 투자대비 효과가 크게 떨어지는 실정이다. 또한 G7 주요 국가와의 R&D투자의 절대규모 면에서도 우리나라는 약 5.2조('02)로 미국의 127.5조('02), 일본 34.7조('01)에 비해 현격한 차이를 보이고 있다. 이러한 상황에도 불구하고 국가연구개발 사업을 추진하는데 있어 부처간 장벽으로 효율적 기술기획, 기술화산의 성과활용체제가 미흡하여 연구개발 투자 효율성이 저하되고 있으며, 지역혁신을 위한 정보와 기술 그리고 인프라제공이 미약한 상태이다. 이러한 대내외 문제점은 우선 체계적 연구전략 수립을 위한 강력한 종합 정책추진 체계 부재로 요약될 수 있는데, 부처 단위의 개별 연구개발 추진으로 연구개발 투자의 선택과 집중 미흡, 목적 지향적 연구개발투자와 연구개발 생산성 향상을 위한 물적, 제도적 시스템 미흡 그리고 지식형성을 위한 자원투입에 비해 지식형성과정과 그 성과가 매우 낮은 우리나라 과학기술 지식정보의 유통체계의 부족을 들 수 있다.

이러한 문제점을 현행 국가 연구개발 관련 정보시스템의 관점에서 살펴보면,

첫째, 국가연구개발 종합정보 시스템부재

이다.

전주기적 연구개발 체제를 종합하는 국가 연구개발 종합정보 시스템을 구축하여 국가연구개발 사업에 대한 종합적 서비스를 수행하는 체제가 없으며, 분산된 자원을 특화 시키는 동시에 핵심 메타정보를 국가적으로 중앙화하여 국가차원의 과학기술지식정보 자원의 이용률을 높여야 한다.

둘째, 정보유통 표준시스템의 부재이다.

통합된 시스템의 부재로 인한 정보자원 포맷의 불일치로 시스템통합 및 연계 서비스에 있어 막대한 자금이 소요되는 실정이며, 정보자원 자체에 대한 표준화뿐만 아니라 정보유통체제에 대한 표준화가 부족하여 연구자들이 쉽게 서비스 받을 수 있는 정보유통 표준 프로세스의 개발이 긴요하게 요청되고 있다.

셋째, 연구개발 관련 정보시스템의 행정부처간 중복 구축이다.

국가 연구개발 사업 수행 주체의 다양화로 인한 부처별 중복적 정보시스템개발로 인한 국가 연구개발 사업 조사·분석·평가 활용정보의 획득이 어렵고, 다양성을 인정하며 동시에 국가 정책 수립에 이바지 할 수 있는 국가 연구개발사업 종합정보시스템이 구축되어 있지 못한 실정이다.

1.2 목적 및 필요성

본연구의 목적은 다음과 같다.

첫째, 다양한 연구개발에 의해 발생한 과학기술 지식의 통합적 정보 제공 부족 상황을 타개하기 위해 과학기술 소식 및 연구개발 지식을 체계적으로 수집하여 해당 분야의 연구

자들에게 전달하고, 연구자들 간의 지식 공유를 활성화할 수 있는 체계로 전환을 모색하며,

둘째, 지식포털을 통해 실질적인 프로젝트 수행과 개인화된 정보제공과 프로젝트 수행원 간의 협업과 업무분담 등 프로젝트 수행에 관련된 기능을 제공하는 프로젝트 수행을 위한 공간을 조성하기 위한 방안을 모색해본다.

셋째, 수행 연구사업의 종합 홍보 및 사업별 연구실적 공지로 출연(연) 전체의 인지도 향상에 기여하고, 연구 성과의 활용도를 높일 수 있는 체계를 구상해보며,

넷째, 기 개발된 과제관리시스템을 필요로 하는 연구기관 및 과제관리 단체에 보급하여 과제관리의 효율성을 도모하고 이를 바탕으로 연구과제에 대한 체계적이고 종합적인 관리 및 올바른 연구과제 평가 및 정책결정을 위한 기초 자료로 활용하기 위함이다.

이를 통하여 장차 연간 6조에 육박하는 국가 R&D사업의 효율적인 기획·관리 체제 구축을 위한 종합 정보시스템을 구축하며, 국가 연구개발 활동 주체(종합조정, 연구수행, 연구관리, 연구지원)간의 원활한 정보유통체계와 효율적이고 효과적인 연구개발 정보 지원 체제 구축 방안을 제안하도록 한다.

2. 선행연구

2.1 CENDI(연방정부 과학기술정보 정책 책임자의 연합체)

미국의 정보관리체계는 공공 부문과 민간 부문이 역할을 분담하는 분산 체제의 형태를

이루고 있어 정부지원 연구보고서에 대한 서비스는 상무부 산하의 NTIS를 중심으로 국방부의 DTIC, 에너지부의 OSTI, NASA STI, NLM(국립의학도서관), NAL(국립농업도서관) 등이 담당하고 있다. 또한 국가적인 차원에서 정보관리의 효율성을 증진시키기 위해 정부기관의 연합기구로서 CENDI를 설치해 놓고 있다. 일반 정보는 OCLC 등의 학·협회 및 전문기관에서 데이터베이스를 제작하여 공중정보통신망이나 인터넷을 통해 세계 각국에 제공하고 있다.

CENDI(Commerce, Energy, EPA, NASA, National Library of Medicine, Defense, Interior)는 미국의 과학기술 정보관리 기관간 실무 작업반으로서 과학기술 정보관리 기관간 정보 및 아이디어의 교환, 자원 공유, 협동 프로젝트, 정책, 표준, 운영 등의 분야에서 협력을 통해 자원 공유의 기회를 최대화하고 노력의 중복을 피하며 각 기관의 효율성을 증진시키기 위한 목적으로 1985년에 마련되었다.

현재 \$100billion에 해당하는 연방 R&D 예산의 90% 이상 관리하는 부서들이 참여하여 과학기술 관련 정보의 교환, 자원공유, 연합사업을 추진(undertaking joint initiatives)하며, 과학기술정책 및 표준화의 조정·협의를 한다.

가. 주요 목표

- ① 각 부처의 주요 과학기술정보정책의 조정 및 리더십 발휘
- ② 과학기술 및 정보의 생산적인 연계를 통한 STI System의 개선
- ③ STI 정책에 대한 이해의 증진

CENDI가 추진하고 있는 역점 사업은 공통된 관심을 가진 기술을 확인하고 이에 대한 공동조사, 합동개발 및 자원공유 기회를 확인하고, 하드카피, 전문, 이미지 포맷 형식의 기술적인 문헌과 메타데이터 레코드의 보다 효율적인 공유를 위한 작업, 인터넷상에서 정부 자원의 관리 및 접근향상을 위한 작업, 그리고 정보활용 능력을 향상시키고 정보자원의 가치를 가지고 있는 사람들을 교육하여 변화하는 환경에서 효율적으로 관리하고 대응하기 위한 CENDI 회원기관 소속 직원의 훈련 등이다.

CENDI는 국가적인 과학기술정보정책의 논의와 정보 및 정보기술의 응용을 지원하는 데 있어서 회원기관 및 연방기구의 핵심점이 되어 왔다. 따라서 CENDI는 의사결정자들과의 토론, 성문화된 의견의 개발, 브리핑 자료의 준비 및 증거 마련 등을 통해 정책 입안자에게 과학기술 정보지식을 제공하고 있다.

나. 주요 참여기관(Members)

- 주요 참여기관 (CENDI Members)
 - Commerce - NTIS(National Technical Information Services)
 - Energy - OSTI(참여부서의 과학기술관련정보의 교환, 자원공유)
 - EPA - Offices of Environmental Information and Research and Development
 - NASA - STI(Scientific and Technical Information Program)
 - National Libraries of Agriculture, Education and Medicine
 - Defense - DTIC(Defense Tech-

nic Information Center)

- Interior - USGS BRD(Biological Resources Discipline)

다. CENDI의 실무그룹(Working Group)

① Content Management and Access

- 과학기술정보에 대한 사용자 접근을 위한 최적화하기 위한 정보창출, 획득, 배송, 관리, 저장, 유지 관련 업무
- 주요 관련 기능
 - Bibliographic and Metadata Standards (메타데이터 표준화)
 - Controlled Vocabularies
 - Digital Electronic Archiving
 - Digital/Virtual Libraries
 - Metrics and Evaluation (정보활동 평가 매트릭스)
 - Technology Assessments

② STI Policy Working Group

- 연방정부 차원의 주요 과학기술정책에 법적, 제도적 대안에 대한 토의: CENDI 회원기관에게 중요한 몇 가지 정책으로는 문서 감축법, OMB 통지 A-130, 미국기술혁신법(American Technology Preeminence Act), 정부정보소재안내(GILS), 연방납본도서관(Federal Depository Library) 및 공공출판인쇄 관련법(Public printing and documents (Title 44 requirements)), NPR(National Performance Review)지침 등이 있으며, 이밖에 관련되는 사항에는 국가정보기반구조(NII)의 개발, 과학기술 전

- 문직의 교육 및 변화하는 직업에 맞는 훈련, 정보산업 및 데이터베이스산업에 대한 방향, 세계정보기반구조(GII)의 개발, 민간부문에 의한 인터넷 및 웹 개발 방향, 국가디지털도서관 개발 등이 포함
- 주요 관련 기능
 - Copyright and Intellectual Property (지적재산권 정책)
 - Information Economics (정보 경제학)
 - Information Policy (정보 정책)
 - IT Privacy
 - Public Domain and Dissemination of STI

③ IT Security and Privacy

- 정보기술의 보안 및 프라이버시 관련 모니터링 및 정책제안
- 주요 관련 기능
 - Information Technology Privacy
 - Information Technology Security

④ Education and Training

- CENDI의 조직, 목표, 역할에 대한 이해 증진
- 새로운 기술 및 정책이 최종소비자에게 미치는 영향 모니터링
- 사용자와 staff의 교육에 관련된 정책제안

⑤ Science.gov Alliance

- CENDI에 참여한 과학관련 정부조직의 과학기술정보 접근을 위한 gateway 제공
- 11개 과학관련 조직의 16개 과학기술정보조직이 참여하는 범정부조직

- website를 통합 접근과 science.gov가 제시한 lists를 통한 접근 등 2가지 접근방법을 통해 검색 가능
- search 기능은 USGS(U.S. Geological Survey), NTIS(National Technical Information Service) 등을 통해 제공됨
- 홈페이지는 DoE의 OSTI(Office of Scientific and Technical Information)에 의해 운영

2. 2 RaDiUS(미국의 연구개발종합정보시스템)

가. RaDiUS 시스템 개요 및 현황

1990년대 이후 세계 유일 강대국인 미국은 냉전시대와는 달리 창의적 과학기술에 기반한 연구개발의 필요성과 국가차원의 과학기술정책의 중요성을 인식하고 1998년10월 미국과학재단(NSF)의 Authorization Act of 1998에 의거하여 RAND CORP에 의해 「Critical Technology Institute(CTI)」를 『미국과학기술정책연구소(STPI)』로 확대·개편하여 설립하였다. 미 의회는 본 법안에 미국과학기술정책연구소가 과학기술정책 수립 및 분석을 위한 정보·분석수단을 개발 관리하는 추가 임무를 구체적으로 명시하여 연방정부차원의 연구개발(R&D)을 종합적으로 관리하는 정보시스템 RaDiUS (Research and Development(R&D) in the United States)를 구축하는 법적·제도적 틀을 마련하였다.

나. RaDiUS 시스템의 구축 목적
연방정부의 연구개발종합정보시스템인

RaDiUS는 연구개발과 관련된 핵심수단 정보 분석모델 개발과 관련 연구개발 데이터베이스의 개발 및 관리를 위하여 구축되었으며 정부 및 연방정부 산하의 개별 부처에 분산되어 있다. 각 연구개발주체들에 의해 진행되고 있는 다양하고 개별적인 연구개발활동을 체계적으로 관리하기 위해서는 RaDiUS와 같은 종합정보시스템 구축을 통한 사업간 연계, 조정 및 관리가 가능해 진다. 이에 RaDiUS 시스템의 구축의 궁극적 목적을 정리하면 다음과 같이 5가지로 분류할 수 있다(https://radius.rand.org/radius/radius_info.html).

- ① 관련 기술의 벤치마킹(Benchmarking technologies)
- ② 이전 가능 기술 선별(Identifying transferable technologies)
- ③ 잠재적 연구개발 파트너 조사(Finding potential R&D partners)
- ④ 연구개발 활동 현황 파악(Profiling R&D activities)
- ⑤ 연구개발투자의 최적화 추구(Optimizing R&D investments)

다. RaDiUS 시스템 기능 및 역할

미국과학기술정책연구소(STPI)는 백악관 과학기술정책국(OSTP), 국가과학기술위원회(NSTC) 및 NSF에 RaDiUS의 분석정보를 제공하여 과학기술정책방향을 제시하고, RaDiUS를 통해 종합적 연구 분석을 가능토록 하여 주요 관련부처의 과학기술정책 수립을 지원할 뿐만 아니라 국가R&D 포트폴리오의 조정을 위한 연방 R&D활동에 관한 종합

적DB 및 지표를 구축하고 운영하고 있다.

또한 RaDiUS의 정보분석결과는 국가차원의 과학기술정책 연구 이슈를 분석하는 자료로서 사용되며, 과학기술 영향평가를 위한 근거자료로도 사용되고 있다. 또한 RaDiUS는 과학기술분야의 정책분석 및 평가에 반영될 뿐만 아니라 의회 청문회 및 관련부처에 대한 정책자문에도 이용되고 있다.

라. RaDiUS의 정보수집 및 구축 수준 분류

RaDiUS는 미국 전역 및 각 부처에 산재해 있는 수 많은 연구개발과제에 대한 현황을 파악하고, 수집된 과제정보를 체계적이고 종합적인 분류 및 분석을 하기 위하여 개별 대상을 대한 부처(agency), 국(bureau), 프로그램, 프로젝트 및 세부과제 등 5개의 수준(level)으로 분류하고 있다. 2000년 현재 각 수준별 연구개발과제 현황은 다음과 같다.

- ① Level 1 -- 24개 부처
- ② Level 2 -- 179개 국
- ③ Level 3 -- 1,705개 프로그램
- ④ Level 4 -- 5,175개 프로젝트
- ⑤ Level 5 -- 450,307개 세부과제

마. RaDiUS 시스템 연계 기관 및 정보시스템

RaDiUS 구축 대상 자료들은 연방정부 전체의 다양한 연구개발 수행 주체들과 관련 과제 관리 정보시스템으로부터 입수되고 있다. RaDiUS 시스템은 연방정부 산하기관의 대표적인 정보시스템인 과학재단(NSF)의 'STIS', 항공우주국(NASA)의 'RAMIS', 국방성(DoD)의 'TEAMS, 예산관리처(OMB)의

MAX' 등과 연동되어 있다(https://radius.rand.org/radius/radius_info.html).

바. RaDiUS 시스템 접근방법 및 정보보안

RaDiUS 시스템의 초기 구축 시 가장 문제가 되었던 부분으로 시스템 이용자들은 대개 연방정부, 연방 정부기관 및 연구개발 해당 계약자들로서, 이들을 제외한 다른 사람들에게는 관련 정보가 무단으로 유출되지 않도록 시스템의 접근을 통제하고 있다. 바세나르 조약과 같은 수출통제, 지적재산권과 소유권 및 기타 정보 자유법(FOIA, Freedom of Information Act) 등에 의하여 제약을 받고 있기 때문이다. 모든 정보계약은 개별 기관들로부터 각 자료들이 입수되는 바로 그 순간에서부터 진행된다.

이상과 같이 제한된 정보들에 대한 접근권은 RaDiUS 시스템 자체에 기본적으로 탑재된 기능으로서 개별 사용자들은 자신에 주어진 ID와 패스워드를 로그인 해야만 시스템에 접속이 가능하다. 개별 이용자들은 정보수집 및 구축 수준 분류에서 정한 5개 수준별로 각기 접근할 수 있는 통제수준이 정해져 있다.

RaDiUS 시스템은 개별 사용자별로 각기 정해진 접근수준이 정해져 있을 뿐만 아니라 데이터베이스를 이용하거나 시스템에 접근하고자 할 때에도 이용자가 어떠한 방식으로 접근하느냐에 따라 시스템의 보안방식을 달리 하여 보안에 만전을 기하고 있다. 이용자가 개인 PC에서 웹 브라우저를 이용할 때와 RAND의 HTTP 서버에서 검색할 경우 각각 보안방식을 구분하여 만일에 있을 수 있는 정보유출 또는 시스템의 침입에 대하여 대응하고 있다.

RAND HTTP 서버를 통하여 시스템에 접근하고자 하면 암호화된 Netscape의 SSL 프로토콜을 이용하여 통제하고 있다. RaDiUS 시스템을 이용하는 것은 동시에 CGI 프로그램에 의하여 RAND의 다른 컴퓨터 서버인 sqld로 차례로 연계되어 있다. sqld서버는 RAND의 내외부 이중으로 설치된 방화벽을 통하여 인증된 사용자에 한해서 호스트 시스템에 선택적으로 오라클 데이터베이스를 이용할 수 있도록 설계되었다. 또한 RaDiUS 시스템 서버에 접속하고자 하는 모든 사용자들은 Sun의 Secure RPC에 의해 인증된 프로토콜에 한해서만 가능하도록 설계되었다. 즉 RaDiUS에 접근하기 위해서는 RAND의 내·외부 모든 이용자들은 RaDiUS의 정보와 자료를 이용하기 위해서 Oracle 데이터베이스에는 직접 접근하는 것은 금지되어 있다.

사. RaDiUS 정보검색시스템 ECRIS

RaDiUS 정보검색시스템 ECRIS는 웹 기반 DB가 가지고 있는 결정적인 한계를 극복할 수 있게 되어 있다. 대부분의 웹 기반 검색 시스템이 정보를 한 DB에서 다른 DB로 이동할 수 없지만, ECRIS는 이러한 한계를 극복하여 이용자들이 원하는 정보를 끝까지 추적하도록 고유한 태그(tag)를 개별 웹페이지마다 설정하여 서버에 있는 태그된 정보들이 연계되도록 설계되어 있다.

2. 3 CRIS(유럽의 Current Research Information Systems)

연구개발 관련정보와 원자료는 연구개발 출

연구 및 과학기술정보 서비스기관들이 제공하는 Current Research Information Systems (CRIS - 현행연구정보시스템)에 의해 관리된다. CRIS의 주된 목적은 진행 중인 프로젝트들에 대한 과학자들간의 커뮤니케이션을 향상시키는 것과, 국가 연구개발 프로그램의 관리자들에게 효과적인 정보기반을 제공하는 것이다.

산업정책이 혁신의 촉진을 이루기 위해서는 전통적인 연구개발뿐 아니라, 파트너, 결과물, 전문성 및 장비 등에 대한 다양한 정보가 필요하다. 정보기술의 발전은 다양한 종류의 공공정보에 대한 접근성을 쉽고 싸고 편안하게 하였으며, 점점 더 많은 중개기관들이 중소기업의 정보획득을 위한 서비스를 제공하고 있다. 이에 따라 전통적으로 연구 프로젝트의 등록을 주로 담당했던 CRIS는 폭넓은 범위의 정보원을 포괄하는 우산역할의 수행을 요구받고 있다.

현재 EU 차원에서 운영되는 CRIS로는 다음의 세 가지가 대표적이다.

가. Directory of Research Information Systems (DRIS)

DRIS는 전 세계 110여개의 데이터베이스를 포함하는 연구정보시스템의 창고이다. 포함된 데이터베이스들은 연구기관, 과학자, 현행연구 프로젝트들에 관한 정보를 제공한다. 일부 데이터베이스는 연구보고서도 포함하고 있으나, 연구보고서만을 다루는 순수 문헌 데이터베이스는 제외되었다. DRIS는 NIWI

(the Netherlands Institute for Scientific Information Services)에 의해 제작되었으며, 특히 유럽의 연구정보시스템에 초점이 맞추어져 있고, 사용은 무료이다.

나. European Research Gateways On-line (ERGO)

ERGO는 유럽연합 및 관련 국가들의 연구개발 프로젝트들에 대한 인식을 촉진키 위해 유럽 집행위원회가 euroCRIS를 통해 개별 국가의 연구개발정보 제공자들과 협력하는 선도프로그램으로, 영어기반인 파일럿 카탈로그는 21개의 서비스 제공자로부터 94,790개의 프로젝트 레코드를 관리하며, 주요 데이터항목은 연구개발 프로젝트명, 프로젝트 초록, 키워드 등의 모든 기본정보를 포함하고, 보다 상세한 자료를 원할 시는 개별 국가데이터베이스 정보제공자를 접촉할 수 있다.

euroCRIS¹⁾기구는 유럽에서 현행연구정보시스템(CRIS)에 관한 문제를 종합적으로 다루는 국제적으로 인정받는 기준기관의 설립을 위해 추진되었다. euroCRIS는 현행 연구정보시스템에 관련되어 다음과 같이 표준화 및 효율적인 정보교환을 지원한다.

- 국제적으로 인정되는 표준과 가이드라인을 유지하고 적용하며, 필요하다면 CERIF와 같은 새로운 표준을 개발
- 유럽의 연구기술개발 (RTD) 활동 데이터베이스와 관련 시소러스를 개발하고 관리
- Global CRIS에 액세스할 수 있는 윈스톱 포털/게이트웨이를 개발

1) euroCRIS euroCRIS 홈페이지. <http://www.eurocris.org/homemission.htm>

- 바람직한 관례규정 (Code of Good Practice)의 관리를 담당하고, 베스트 프랙티스 규칙
- 새로운 개념 및 기술을 발굴하고 활용하기 위한 포럼 운영.
- CRIS 개발자 및 이용자 공동체를 지원하고, CRIS 사용자 그룹의 요구를 반영한다.

유럽 연구개발권의 지원을 위해 유럽집행위원회의 DG Research는 통합된 유럽 연구개발 정보 시스템 (ERIS: European RTD Information System)에 대한 타당성 조사를 euro-CRIS에 의뢰했고, NIWI의 Laliu(2002)에 의해 정리된 2002년의 ERIS 워크숍 회의록은 ERIS는 이질적인 분산 시스템이므로 통제된 어휘의 도움을 받아 다국어 환경에서 지능적 검색을 할 수 있는 시스템을 지향해야 한다고 주장한다.²⁾

다. Community Research & Development Information Service (CORDIS)

CORDIS는 유럽연합 R&D 프로그램의 중요한 정보출처로서, EU 출연연구 프로젝트에 참여하거나, 파트너를 찾거나, 혁신아이디어를 전파하는 일 등을 돕는다. CORDIS 사이트의 내용을 재생산하기 위해서는 재출판 라이선스 (republishing license)를 신청해야 한다. CORDIS는 영어, 불어, 독어, 스페인어, 이탈리아어를 지원하며, 크게 연구프로그램 정보, 혁신정책 정보, 데이터베이스 관련 서비스, 국가 및 지역 게이트웨이, 정보지원 서비스를 포함하는 정보서비스를 제공한다.

연구프로그램 정보서비스는 European Research Area의 2002년 이후의 연구개발 계획과 관계된 기본정보와 6차 프레임워크 프로그램의 모든 활동 및 유럽출연 프로젝트에의 참여절차가 상세히 기술한 6차 프레임워크 프로그램 서비스'를 제공하며, 과거 4차와 5차 프레임워크 프로그램에 대한 정보 역시 제공한다. 그 밖에 유럽연합의 나노기술과 eContent에 대한 정보를 제공한다.

혁신정책 정보 서비스에 있어서는 유럽연구기관의 디렉토리 및 혁신정책, 정책연구, 혁신 지표, 혁신 금융시스템, 그리고 유럽전역의 혁신 릴레이 센터와 800여개의 인큐베이터의 게이트웨이를 제공한다.

데이터베이스관련 서비스는 5개 국어로 유럽에 관련된 연구 및 혁신 활동 등에 대한 전반적인 정보를 5개 국어로 제공하는 뉴스서비스 (www.cordis.lu/news), 협동연구를 위한 잠재적인 파트너 검색을 온라인상에서 도와주는 파트너 서비스 (www.cordis.lu/partners-service), 최신 연구결과 및 기술을 검색하거나 등록할 수 있는 가상 기술거래시장 (www.cordis.lu/marketplace), 유럽의 연구개발 지원 서비스 기관에 대한 상세한 연락처 정보 (www.cordis.lu/contacts), 연구개발 보고서, 컨퍼런스 페이지, 프로젝트 보고서, 과학논문과 유럽집행위원회의 혁신관련 정기간행물을 다운로드 받을 수 있는 도서관 서비스 (www.cordis.lu/library) 및 9종의 CORDIS 데이터베이스를 종합검색하는 서비스가 있다. 특히 6차 프레임워크 프로그램의 기금은 다수의 파

2) Laliu, Harrie. 2002. ERIS Workshop. August 31st 2002.

트너간의 연구제안에 우선권이 주어지므로, CORDIS 파트너 서비스는 컨소시엄 구축의 이상적인 시작점이 될 수 있으며, 잠재적인 연구 파트너의 흥미를 유발하기 위해 연구자의 아이디어나 전문성을 게시할 수도 있고, 관심 분야의 협력 파트너를 직접 검색할 수 있다.

마지막으로, CORDIS는 15개 국가의 국가 정보서비스 및 시범 지역의 정보를 종합적으로 제공하는 국가 및 지역 게이트웨이 서비스와 개인 맞춤정보 (www.cordis.lu/mycordis) 등을 포함한 정보지원 서비스를 제공한다

3. R & D 지식정보관리시스템

3. 1 R&D 지식정보관리시스템 개요

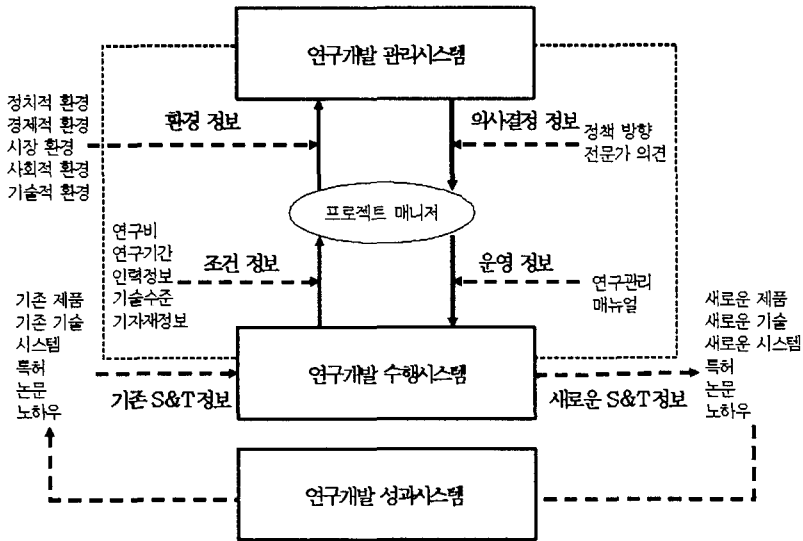
R&D 지식정보관리시스템은 연구개발 수행주체들이 환경조건정보를 근간으로 하는 소프트(Soft)한 관리정보체계와 기술정보를 근간으로 하는 하드(Hard)한 물적 정보체계가 교차하는 하나의 집합체로서 구조화 될 수 있다. R&D 지식정보관리시스템의 구조는 관련 정보, 정보변환시스템 그리고 관리시스템이라는 3가지 주요 구성요소로 볼 수 있다. 그중 한 가지 정보 축은 미지의 새로운 과학기술정보를 만들어내는데 직접 필요로 하는 과학기술정보로서 과학기술논문, 연구성과, 기존기술, 특허, Know-How, 명세서, 기존제품정보 등과 같은 '하드한 정보'로 연구개발 실시 과정에 직접 활용되는 정보와 다른 한축은 연구개발 활동을 계획화 하고 그 프로세스가 원활히 진행될 수 있도록 관리 운영해 나가는데

필요한 '내·외부 정보'로 특성에 따라 다음과 같이 두 가지로 나누어진다. 첫째로 비용, 시간, 인력, 기술 설비 등의 예측이나 변경 그리고 평가, 수정 등 연구개발 활동의 대상체가 되는 프로젝트의 내부조건 즉, 진행현황을 규정하는 내부정보로 비용현황, 연구스케줄, 기술적 능력, 맨파워, 장비 현황 등으로 구체화 되는 연구수행을 위한 지원정보가 있다. 둘째는 시장조건, 환경예측 가치관의 변화 등 프로세스 수행상의 외부조건 즉, 환경상황을 나타내는 '외부 정보'로 시장적 환경, 경제적 환경, 기술적 환경, 사회적 환경, 정치적 환경등과 연구개발 종합조정에 필요한 고유의 정보로 규정되는 연구기획평가 등에 필요한 환경정보가 있다. 이상과 더불어 기술개발 결과 특허, 연구보고서, 기술이전 및 확산, 기술 효과 및 영향분석 정보 등 연구개발 결과와 기술 이전 및 활용 등에 관한 연구개발성과정보로 지식 자원의 관리와 사후 및 추적평가 등에 사용되는 정보 등이 있으며 이들 정보와 해당 시스템간의 관계를 도식화하여 나타내면 <그림 1>과 같다.

따라서 R&D 지식정보관리시스템은 연구개발수행시스템, 연구개발관리시스템 그리고 연구개발성과관리시스템의 세 가지 하부 시스템으로 나눌 수 있으며 이를 개략적으로 살펴보면 다음과 같다.

3. 1. 1 연구개발수행시스템

연구개발의 대상은 물적/논리적 시스템이며 구체적인 과학기술정보이다. 연구개발 수행시스템에서는 연구자의 창의력에 기존에 구축된 과학기술지식정보를 활용하는 과정이다.



〈그림 1〉 R&D 지식정보관리시스템과 정보

연구개발시행시스템에서는 〈표 1〉과 같은 정보가 투입되며 투입된 정보는 다시 부가 가공되어 산출된다.

연구개발 수행시스템에서 투입·산출되는 정보의 효율적 제공과 관리를 위하여 연구개발 수행정보시스템을 구상할 수 있으며 과학기술전문도서관에서 수행하는 과학기술문헌 정보의 유통체제와 국가고유 과학기술정보 그리고 해외 과학기술정보의 생산형 연구개발 콘텐츠인 사실정보와 융화되어 서비스되도록

함으로서 연구개발종합정보서비스 체제를 구축할 수도 있다. 아울러 정보자원의 효율적 가공을 위한 디지털 정보 가공기술을 지원하며 국가자원의 종합적 관리를 위한 메타데이터 레지스트리 구축의 밑거름이 되기도 한다.

3. 1. 2 연구개발관리시스템

연구개발관리시스템이란 선택이라는 의사결정의 문제가 있는 시스템에서 서브시스템들 간의 활동을 조정하고 자원이용의 생산성을

〈표 1〉 연구개발시행시스템에서의 정보의 종류

정보유형	정보 종류
과학기술에 관한 PAPER STUDY(연구개발활동에의 INPUT)	기술보고서, 학술논문, 연구보고서, 잡지기사, 기술동향조사보고서, 학회Proceeding, 도서(단행본), 기술조사보고서, 사내 강습회 자료
특허조사	특허, 실용신안 공보
설계	사내 카달로그, 기술제휴선의 설계자료, 자사제구성 부품의 사양, 설계기준 자료, 기술검사 자료, VE데이터, 생산기술데이터, 신뢰성 데이터, 품질데이터, 테스트데이터, 전산코드데이터
생산, 서비스, 기술세일즈	사양서, 기자재정보, 도면, 취급설명서, 카달로그, Proposal

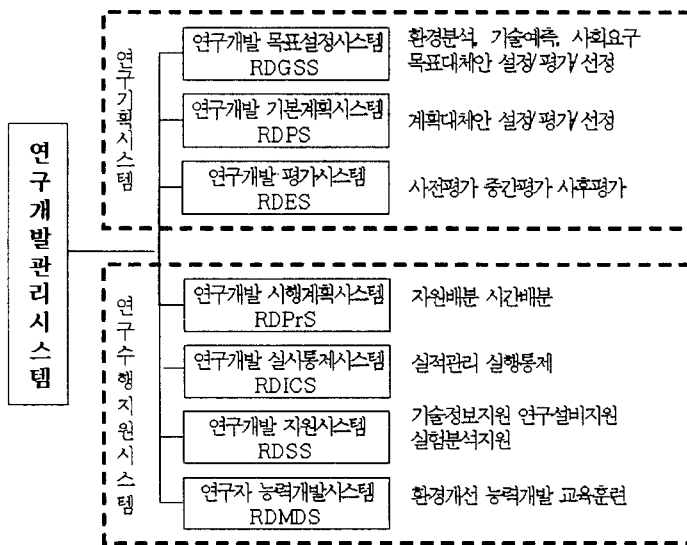
높이기 위해 적용하는 시스템이다. 여기에는 조직의 목적·방침을 설정하고 그것을 달성하기 위한 방법 등을 책정하는 계획 기능과 시스템의 목적달성을 위하여 인력을 비롯한 자원배분을 할당하는 조정기능, 각 시스템이 계획대로 작동하도록 유지하는 통제기능 마지막으로 각 부문시스템에 있어서 의사전달주체간의 정보 활용도를 제고토록 하는 지원기능의 네 가지 기능들이 있다. 연구개발관리시스템은 기능별로 묶어 크게 연구기획 및 연구수행

지원의 두 가지로 분류하여 나타낼 수 있으며 <그림 2>와 같다.

연구개발관리시스템에서 사용되는 정보의 종류와 유형을 다음 <표 2>와 같다.

3. 1. 3 연구개발성과관리시스템

연구개발성과관리시스템이란 연구개발프로세스를 거친 연구개발 활동의 결과물이 상업화, 제품화 될 수 있도록 관련 기술의 이전과 확산을 지원하는 기능과 성과정보 유통서비스



<그림 2> 연구개발 관리 시스템

<표 2> 연구개발관리시스템에서의 정보의 종류

정보유형	정보 종류
연구계획정보	환경분석정보, 기술예측정보, 연구개발 동향정보
연구개발관리	연구개발 설명서, 기술예측데이터, 연구개발 프로젝트평가, 기술평가자료
연구개발자원통제	자원배분, 일정통제정보
교육	교육자료, 외부간행 교재
기타	출장보고서, 기술에 관한 기사, 기술에 대한 공적 행사 회의 안내, 일정서, 웹포탈, 전문사전, 인력정보

를 위한 정보저장, 검색지원 및 지식분류 기능 등이 있다. 아울러 연구성과의 피드백을 통한 성과평가를 위한 보상시스템 등으로 다음과 같은 세 가지 시스템으로 구성된다.

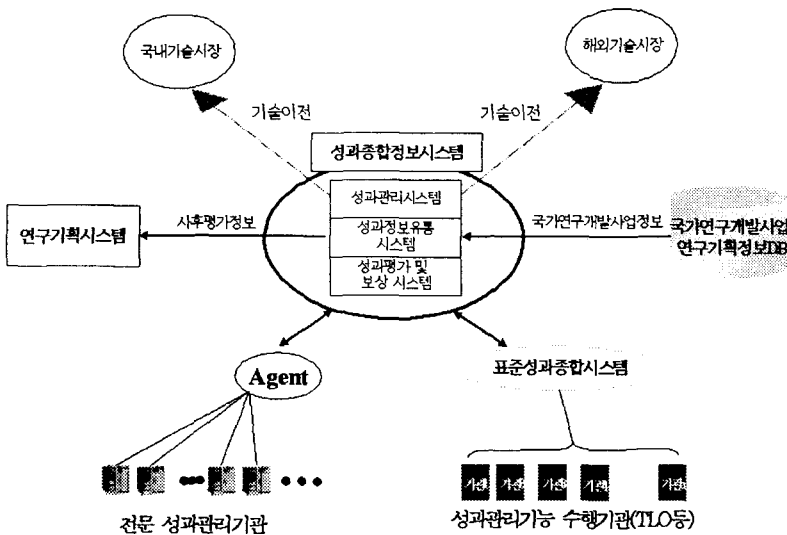
- ① 성과관리 시스템(결과 활용; Outcome)
 - 기술상업화(사업계획, 마케팅, 엔지니어링)
 - 기술이전
 - 기술창업지원
- ② 성과정보유통시스템(성과; Impact/Effect)
 - 비용절감, 매출증대, 제품개선, 과학기술기여, 경제사회기여
- ③ 성과평가 및 보상시스템(평가; Evaluation)

이 시스템은 연구개발프로세스를 거쳐 나온 결과물들이 기술시장 등에서 유통되고 활용되

기 위하여 관련 정보를 제공하며 확산 및 활용된 정보는 다시 사후 및 추적평가의 정보로 수렴된다. 연구개발성과관리시스템의 개요는 <그림 3>과 같다.

3. 2 R&D 지식정보관리시스템 구축모델

지금까지 R&D 지식정보관리시스템은 연구개발 수행정보와 연구개발 관리정보, 그리고 기술시장 및 추적평가에 활용되는 외부적 정보인 연구개발 성과정보로 구성됨을 살펴보았다. 그리고 연구개발 관리정보는 연구기획시스템과 연구지원시스템으로 구성되며 연구개발 수행정보는 참고형 Ref. 정보와 생산투입형 Factual 정보로 구성되며 연구개발 성과정보는 성과관리 및 유통시스템 그리고 성과평가 및 보상시스템으로 구성됨을 보았다. R&D System에서의 정보는 연구개발활동에 직접 투입되는 생산형 정보와 연구개발활동을 기



<그림 3> 연구개발 성과정보 시스템

획·운영·평가·통제하기 위한 관리형 정보로 구성되며 기술시장에서의 연구개발 성과는 성과정보시스템을 통하여 산업계로 Spin-off되어 제품화될 수 있는데 이는 다음 <그림 4>와 같다.

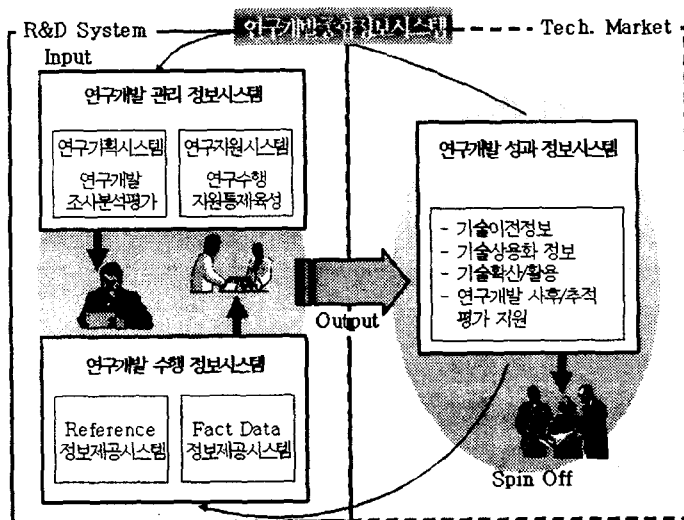
국가연구개발 성과의 효율성을 제고하기 위하여 과학기술자, 연구개발 사업관리자, 정책입안자에게 제공할 수 있는 연구개발 종합정보시스템을 구축하는데 R&D 지식정보관리시스템을 모델로서 사용하면 연구개발 관리정보를 통한 과제관리 시스템의 활용으로 연구개발 수행 효율성과 효과성을 높이고 정책적 의사결정을 지원하는 시스템 개발이 용이하게 된다. 그리고 분산된 국가 연구개발자원의 서비스 통합과 운영 합리화를 통한 국가과학기술자원 중복확보 배제 및 효율적 이용체제의 확립에 도움을 준다. 연구개발 정보시스템의 선도로 이루어지는 기술혁신의 열매로는 첨단 고기능 연구개발 인프라의 공동활용체제

구축을 통한 e-Science체제를 대비하고 슈퍼컴퓨팅 파워와 초고속 연구망을 활용한 국가 그리드 체제 구축을 통한 연구장비-정보-연구인력 간의 유기적 연계체제를 확립하며 유통대상 정보의 다각화와 첨단화 추구로 인한 지식시너지 효과 기반 마련에 밑거름이 된다. 이런 모델 시스템의 개요는 다음 <그림 5>와 같다.

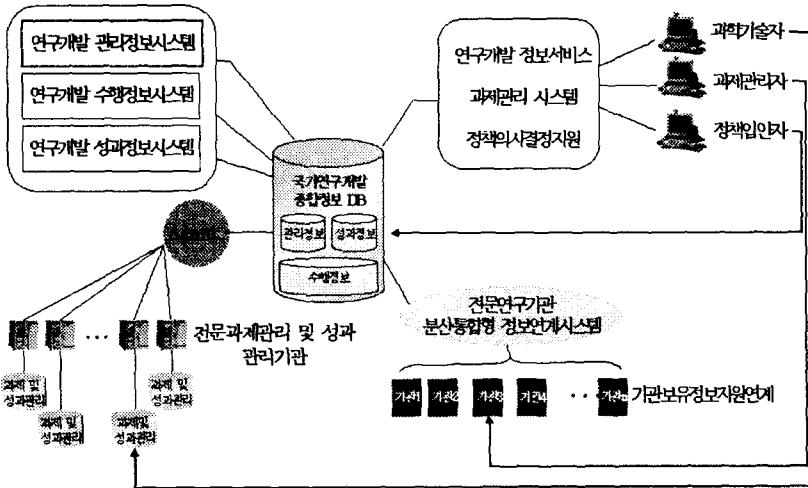
4. 사례연구

4.1 기초기술연구정보망 개요

기초기술연구정보망은 연구개발 관리 정보시스템 영역에 사업관리시스템과 경영정보시스템 및 그룹웨어로 구성되어 연구개발 관련 관리정보를 관리하며, 이와 함께 연구개발 성과 정보시스템은 연구 성과물에 대한 검색과



<그림 4> 연구개발 종합정보시스템 구성



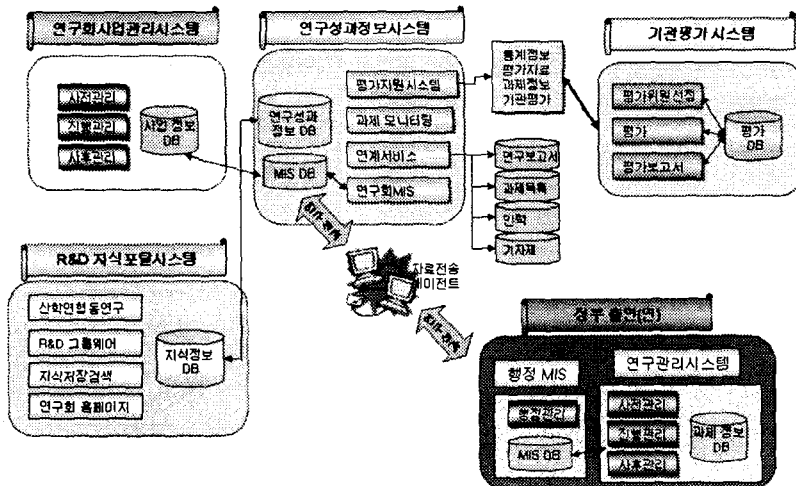
〈그림 5〉 R&D 지식정보관리시스템 구축 모델

서비스를 위해 연구회 산하 연구기관을 연계 운영하는 체제를 갖추고 있다.

기초기술연구정보망은 연구개발 종합시스템의 “관리형” 정보시스템으로써 연구관리 주체의 정보시스템적 관리체제를 포함하고 있다. 연구주체들은 제공된 표준 관리시스템을 운용함으로써, 연구관리 및 평가 등의 정보관리가

자동적으로 이루어지게 한다.

기초기술연구정보망은 〈그림 6〉과 같이 연구회사업관리시스템, 연구성과정보시스템, 기관평가시스템, R&D지식포털시스템 그리고 산하 출연기관의 연구과제관리시스템으로 이루어져 있다. 기초기술연구정보망은 출연(연)으로부터 연구결과 및 성과에 대한 자료를 예



〈그림 6〉 기초기술연구정보망 구조도

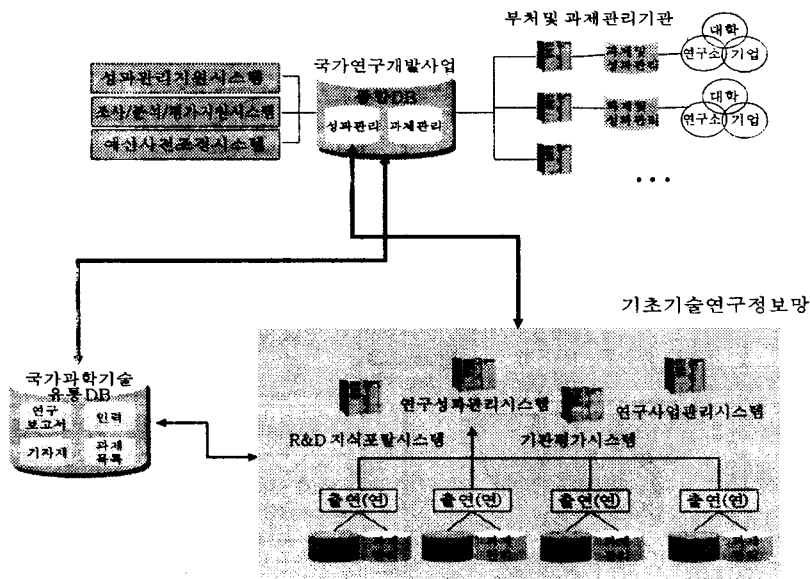
이전트를 통하여 연구성과정보 DB를 구축하고 연구성과정보시스템은 연구성과정보 데이터를 이용하여 연구과제에 대한 현황, 기관평가에 필요한 각종 통계 및 평가자료 등을 지원한다. 기관평가시스템은 연구성과정보시스템으로 구성된 데이터들을 활용하여 기관평가에 활용한다. 또한 출연(연)의 연구성과들을 R&D 지식포털 시스템과 연계하여 연구원이나 혹은 과제참여자, 일반인들에게 지식정보를 제공한다.

기초기술연구정보망은 <그림 7>과 같이 향후 연구개발 수행정보시스템과 연계되어 “국가 연구개발종합정보시스템”의 프로토타입으로 자리매김 되어질 것이며, 성과관리 데이터와 과제관리시스템을 연계하여 R&D 지식정보를 제공할 것이다.

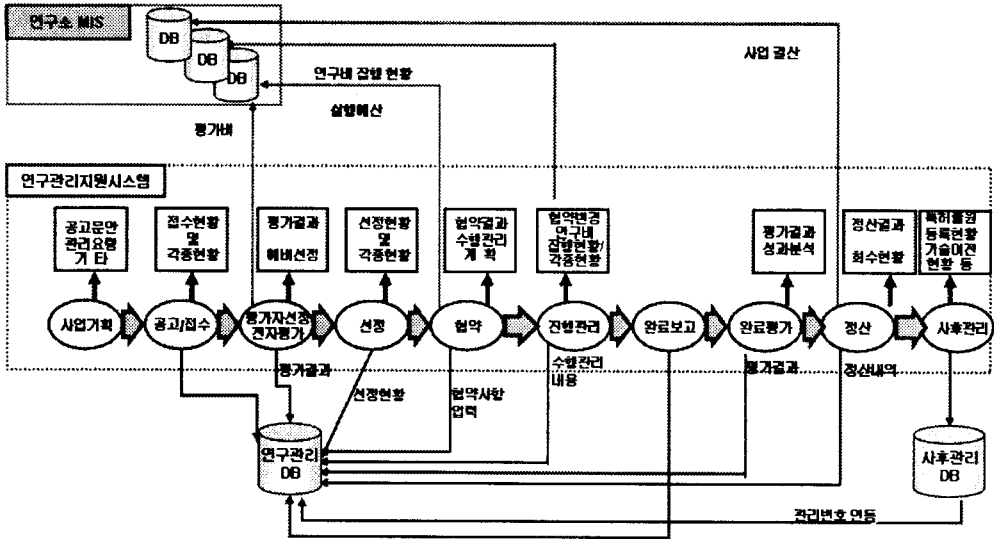
4. 2 연구사업관리시스템

연구사업관리시스템은 사업계획관리, 진행관리, 사업완료관리 및 사업평가관리 등을 포함한다. 또한 사업관리시스템은 연구개발산출물의 지식베이스화를 통해서 성과관리시스템과의 연계를 통해서 연구사업의 성과활용 등의 서비스를 제공한다.

- 사업계획관리 : 진행 사업을 선정하기 위한 단계이다. 사업에 대한 신청, 신청된 사업에 대한 평가 및 선정을 통하여 사업에 필요한 내부적인 요인들, 즉 사업의 타당성, 예산 집행 계획 등 사업에 대한 목표를 결정하여 사업에 대한 전략과 추진계획을 수립하는 프로세스다.
- 사업진행관리 : 선정된 사업에 대하여 실질적으로 사업을 추진하는 단계이다.



<그림 7> 기초기술연구정보망 연계



〈그림 8〉 연구과제관리시스템 구조도

사업에 대한 경쟁력을 강화하기 위하여 비용절감계획을 수립, 인원에 대한 투입 계획 등 전반적인 사업 진행에 대한 자원의 지원과 진행되는 사업에 대한 정보를 변경을 할 수 있는 프로세스다.

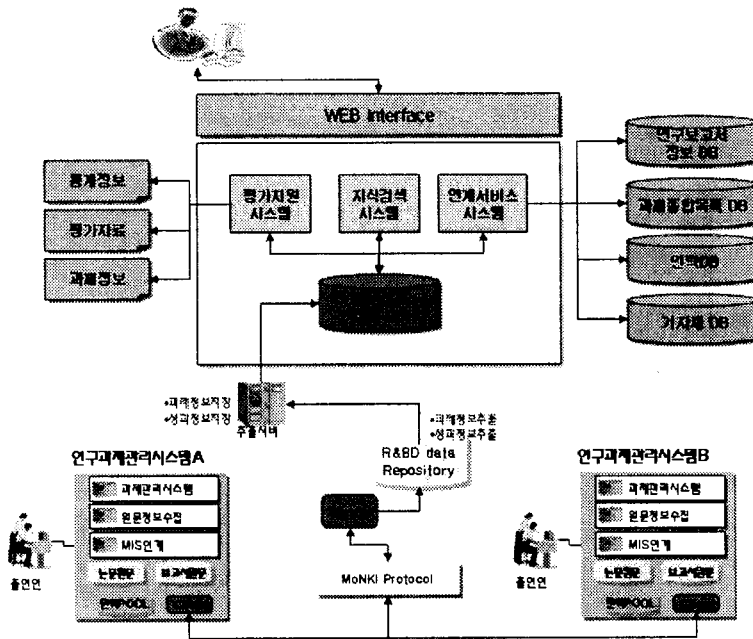
- 사업완료관리 : 진행된 사업을 종료하는 단계이다. 진행되어온 사업에 대하여 결과보고서와 완료시에 필요한 정보를 관리하는 프로세스다.
- 사업평가관리 : 사업종료 후 사업의 성공여부 및 평가를 하는 단계이다. 사업을 평가하여 해당부서와 구성인원에 대한 업적과 책임에 대한 평가가 엄정히 이루어지고 사업에 대한 통계 및 연구비의 정산 등 평가방식과 평가지표, 항목 등은 별도로 마련하여 관리하는 프로세스이다.

4. 3 연구성과정보관리시스템

연구성과정보란 연구과제를 수행하면서 나온 성과물을 의미하는데, 연구과제의 보고서, 관련 논문, 지적재산권, 관련 기자재 정보 등을 의미한다. 연구개발 성과관리시스템은 이러한 연구성과정보들을 체계적으로 관리하고 이를 연구자나 혹은 일반 사용자에게 제공함으로써 보다 더 효율적으로 연구성과를 활용할 수 있게 해주는 시스템이다.

연구개발 성과정보 관리 시스템은 연구성과물에 관한 정보를 수집하고 이를 데이터베이스화하여 연구원 및 해당 분야의 사용자들에게 연구성과에 대한 정보를 검색하고 기존의 국가연구개발사업 종합정보시스템, 인력정보 DB등의 다른 시스템과의 연계를 통해서 연구에 대한 결과를 한눈에 볼 수 있는 윈스톱 방식의 서비스를 지향한다.

〈그림 9〉에서와 같이 연구성과정보 관리시



〈그림 9〉 연구성과정보시스템 구조도

시스템은 연구성과물 정보를 관리하기 위한 데이터베이스와 연구성과물정보 등을 이용해 해당 연구과제의 통계정보, 과제정보 그리고 평가자료로 활용할 수 있는 시스템을 제공하는 평가지원시스템과 연구보고서 DB시스템, 기재 DB, 인력 DB 등을 비롯한 다른 서비스 시스템과의 연계를 위한 연계서비스 시스템, 생성된 연구성과 정보 DB에서 사용자가 원하는 연구과제 및 성과에 대해 종합적으로 검색을 할 수 있는 지식검색 시스템 그리고 다른 기관의 연구성과를 수집하고 이를 자동으로 연구성과 DB에 자료를 적재할 수 있는 에이전트 시스템 등으로 구성되어 있다.

4. 4 기관평가시스템

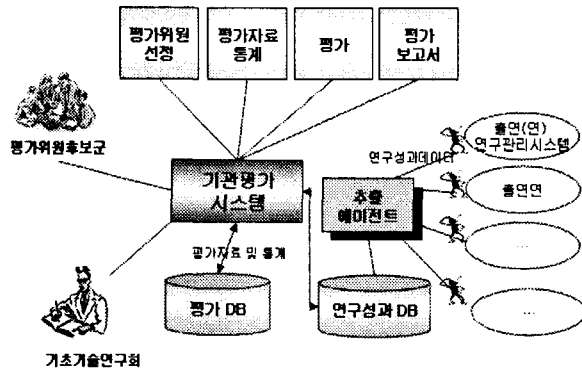
기관평가시스템은 〈그림 10〉과 같이 출연

(연)으로부터 연구성과에 대한 정보를 연구성과정보시스템에 저장하고 이를 바탕으로 평가자료를 만들고 평가 시스템을 이용하여 해당 기관의 연구성과를 평가하는 시스템이다.

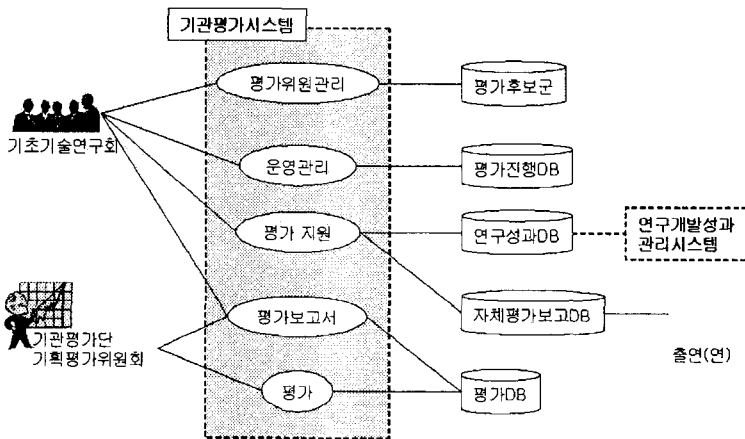
평가를 위한 프로세스는 〈그림 11〉과 같이 이루어진다. 평가 후보군으로부터 평가위원을 선정하고 선정된 평가위원들은 평가지원시스템과 자체평가보고 DB를 통해서 해당기관을 평가하고 평가를 끝낸 후 평가보고서와 평가결과를 평가 DB에 저장한다.

4. 5 R&D 지식포탈 시스템

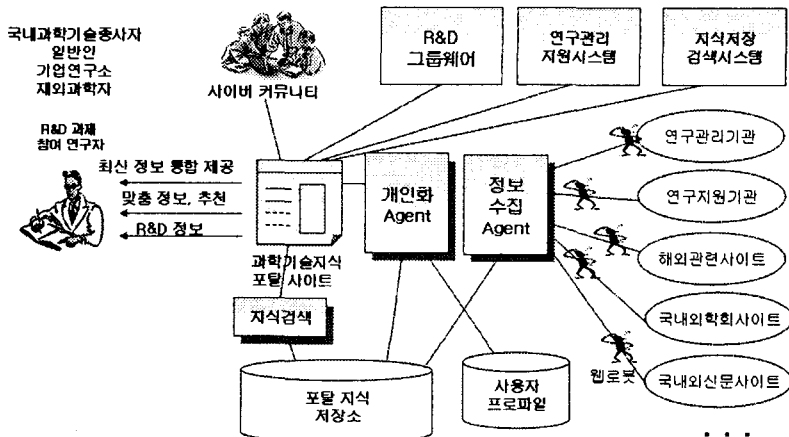
R&D 지식포탈시스템은 워크스페이스를 통해 개인별, 팀별, 사업단별 지식 관리 및 공유를 지원하고, 토론 및 일정관리 등의 기능을 지원한다. 연구관리시스템과의 연계를 통해



<그림 10> 기관평가시스템 개요



<그림 11> 기관평가시스템 구조도



<그림 12> 지식포탈시스템 구조도

연구관리와 실제 연구수행 프로세스 간의 연계 고리 역할을 하도록 하며, 지식 자동분류 및 개인화된 정보 추천 등의 서비스를 통하여 연구자들에게 최신 과학기술 분야 동향정보 등을 신속하게 제공한다. 또한 분야별 커뮤니티를 생성하고 이를 통한 지식공유, 토론, 전문가 기술자문의 장을 제공할 수 있다.

5. 결 론

앞에서 우리는 연구기획 및 연구관리를 중심으로 하는 국가 R&D 지식정보 관리시스템의 필요성과 현황 그리고 시스템 설계 및 실제 적용사례를 살펴보았다. 본 시스템이 실용화될 경우 연구회 산하 출연(연)에서 수행중인 R&D 사업 수행에 따른 종합관리 및 관련정보의 공동 활용체제를 구축하고 매년 수행되는 기관평가에 따른 각종 R&D 정보 수집체제를 마련하며 정부 출연(연)에서 생산되는 연구성과(특히, 실용신안, 저서, 연구논문, 연구보고서, 기술이전, 도입기자재 등)정보의 종합관리를 통한 연구기관 평가, 국가 차원의 통합 조정 기능 향상 및 연구 성과물에 대한 공동활용체제 구축이 가능하게 된다. 아울러

R&D 정보를 활용한 정책 결정 지원 및 각종 통계 그리고 R&D 연구성과정보의 대국민 서비스를 제공할 수 있어 전주기적 연구개발 체제를 종합하는 국가연구개발 사업에 대한 종합적 서비스를 제공할 수 있다.

또한 이 시스템의 하부 시스템인 연구사업 관리시스템은 단위 연구수행기관의 표준 연구개발 정보공유시스템으로서 연구원 및 연구기관들이 연구개발활동을 수행함에 있어 최신의 첨단 과학기술지식과 연구개발정보를 효과적으로 검색, 획득, 공유, 관리, 학습, 활용할 수 있는 과학기술 종합지식관리를 가능하게 한다.

향후 과학기술 자원의 배분과 투입의 효율성을 높이고 국가연구개발사업의 상호 연관성 및 평가관리체제를 구축하며 과학기술성과의 종합조정에 의한 상승효과를 창출하기위해서는 과학기술 성과를 경제 및 사회발전에 연계시키는 혁신체제를 구축하여야 한다. 이를 위해서 현재 국내에서 개발 중이거나 현재 사용되고 있는 여러 연구개발 정보시스템들 간 원활한 지식정보 유통을 가능하게 하는 연계체제에 대한 연구가 이루어져 효율적인 성과확산 및 실용화 체제를 범국가적으로 확대하는 계기가 되어야 한다.

참 고 문 헌

과기부, 2001, 국가연구개발사업 종합정보시스템 구축방안에 관한 연구
과학기술기본법 제 12조, 제 20조, 제 26조 및 동법 시행령

국가과학기술위원회, 2002, 2001년도 국가연구개발사업 조사·분석·평가 결과
권철신, 1989, R&D프로젝트의 종합관리 시스템, 개발공학연구회

- 기술이전촉진법 제21조 제 1항 및 제 3항
- 김치용 외, 1997, 국가연구개발사업의 효율적 추진을 위한 정책현안과제, STEPI
- 김태중, 2005, 과학기술 종합정보시스템 구축 정보화전략계획 수립, 한국전산원
- 김 현 외, 2001, 국가연구개발사업 종합정보 시스템 구축 방안에 관한 연구, 과학기술부
- 류범중, 2003, 국가 R&D 성과정보의 효율적인 관리 및 유통체계 구축에 관한 연구, 한국문헌정보학회
- 산기협, 1993, R&D 관리 종합 매뉴얼, 산업기술진흥협회
- 연구개발정보센터, 2000, 국가연구개발사업 조사·분석·평가 사업 지원시스템 개발
- 이달근, 2001, 국가 과학기술 지식정보인프라 발전방안, KISTI
- 이성호 외, 2002, 유럽연합(EU)의 과학기술 정보 인프라 정책 및 동향, KISTI
- 이장재, 2000, “국가연구개발사업에 관한 조사·분석·평가 및 정보의 관리와 활용을 위한 시스템 구축방안”, 시스템 구축과 법제정비, 한국법제연구원
- 이정원, 2000, R&D 평가시스템의 이론적 체계 구축 및 적용방안에 관한 연구, 한국과학기술정책연구원
- 이철원 외, 1998, 국가연구개발사업 종합조정을 위한 연구개발사업 추진현황 및 투자배분 분석, STEPI
- 이형진 외, 2003, 과학기술 지식정보와 R&D 활동의 Mapping, KISTI
- 한국과학기술정보연구원, 2003, 국가연구개발사업 효율화를 위한 연구개발 종합정보시스템 확충방안, pp.1-10
- 한국과학기술평가원, 1994, 국가연구개발사업 조사분석 평가 결과
- 한국과학기술평가원, 2000, 국가연구개발사업 조사분석 평가 결과
- 한국과학기술평가원, 2001, 국가연구개발사업 통합관리시스템 개발
- 홍순기, 2002, 과학기술 지식정보지도 작성에 관한 기본연구, 한국과학기술정보연구원
- 황보열 외, 1995, 과학기술정책관리연구소의 정보관리시스템 구축 연구(1), STEPI
- 황용수 외, 1998, 정부연구개발예산의 체계적 분석방안에 관한 연구, STEPI
- American Technology Preeminence Act of 1991 (Public Law 102-245)
- <http://radius.rand.org/radius/ecris.html>
- http://radius.rand.org/radius/radius_info.html