

## e-Science Project Selection에 관한 연구

### A Study for Project Selection of e-Science Application Research

이형진, 변옥환, 장행진  
한국과학기술정보연구원

Lee Hyung-jin, Byeon Ok-hwan, Jang Heing-jin  
KISTI

#### 요약

현재 e-Science에 대한 관심이 높아지면서, e-Science 사업의 성공적 추진을 위한 사업기획이 중요해지고 있다. 현재 대규모 투자가 필요한 e-Science의 성격상, e-Science 성숙단계, 추진방법, 과제의 특성 등에 따른 적절한 응용과제의 선정이 필요하다. 응용과제의 선정을 통해 연구과제를 IT기반으로 적용, 수행 할 수 있는 e-Science 관련요소기술의 개발, 인프라 연동계획 등 연구실시계획이 수립 될 수 있다.

본 연구에서는 e-Science 응용연구 과제 선정을 위한 후보 과제 풀을 국가연구개발사업 및 기술예측과제 등 유망 기술과제에서 도출, 과제의 선정평가를 위한 모형과 추진 방안을 논의해 본다.

#### Abstract

We should select suitable application research project to carry out e-Science research in successfully and make the research implement plan such as developing component technology and preparing infrastructure. On this study, the e-Science projects pool will be composed from technology forecasting and national R&D projects and evaluated the project by making evaluation models.

## I. 서론

우리나라는 지난 2003년부터 국가e-Science 사업의 추진을 위한 기획연구를 수행해 왔다. 각 기획연구에서는 해외동향의 조사와 우리나라 실정에 맞는 사업추진 방안을 제시, 국가 e-Science 사업의 비전의 제시와 프로젝트 추진 방안과 선정에 관한 연구를 왔다. 『e-Science 구축방안연구』(김인호, 2003)에서는 e-Science프로젝트의 구성을 'e-Science 센터사업'과 '응용사업'으로 분리하여, H/W기반의 구축과 S/W기반 개발 사업을 센터 사업으로, 응용연구사업을 성격별로 시범사업, 국가사업, 분야사업으로 구분하여 국가 e-Science 사업을 추진할 것을 제안하였고, 가상천문대의 구축, 고에너지물리학, 신약개발 등의 응용연구사업을 제안하였다[1]. 또한, 『e-Science 구축 기획에 관한 연구』(안문석, 2003)에서는 응용연구사업의 선정평가를 위한 기준을 제시, 사업내용, 사업수행능력, 기대효과 등의 항목으로 세부 평가기준을 제시하였다[2]. 이와 함께 『e-Science 국내 연구환경 영향평가 및 추진 타당성 조사연구』(김중권, 2004)에서는 수행 가능한 e-Science과제를 선정, 7개 분야로 분류, 각 분류에 적합한 e-Science 응용연구과제를 도출 수행방안을 제시하였다[3].

이러한 연구의 결과가 국가 e-Science 사업의 추진을 위한

기본 근거가 되었으며, 이를 토대로 2005년도 국가 e-Science 사업의 시범사업을 착수하기에 이르렀다.

이러한 기획연구의 결과가 현재 대형연구사업의 추진에 있어 우선적으로 고려해야할 요소를 밝히며, 시범사업의 수행중에 노정된 문제점을 해결할 수 있는 방안으로 체계적 기술과제의 선정 등의 기술기획활동을 통한 사업의 추진을 그 대안으로 제시해 본다.

## II. 국가 e-Science 시범사업 활동평가

국가 e-Science 사업의 발족은 2005년도 3개년을 계획으로 시범사업을 추진하고, 이후 2011년까지 본사업을 추진, 선진국 수준의 e-Science 연구환경의 확보를 목표로 사업을 착수하였다[4]. 하지만 시범사업이라는 근본적인 한계로 인해, 기획연구에서 예상했던 만큼의 성과를 얻기에는 역부족이었으며, 정해진 규모의 사업을 수행하기위해 e-Science의 본질적인 내용이 희석되는 등 기대수준에 미치지 못하였다[5].

이러한 원인은 첫째, 계획대비 예산규모의 부족을 들 수 있다. 무엇보다도 많은 응용연구과제가 착수되고 성과를 산출하기 위해서는 예산 지원이 필수이나, 현실적으로 시범사업의 성

격을 띠어 기획연구의 계획을 모두 수립하지 못하였다. 둘째, 기술개발위주의 연구사업의 추진을 들 수 있다. 예산규모의 한계라고 말할 수도 있겠으나, 대형 응용과제를 수행할 수 없는 상황에서, 공통된 기술의 준비에 초점을 맞추어 프로젝트를 수행, 몇몇 분야에서 소기의 성과를 얻었으나, e-Science라는 국가 비전을 대표할 만한 성과는 아니었다. 기술개발과제는 특정한 목적을 향해 수행 되었을 때 그 실용성과 효과가 드러날 수 있는 것이었으나, 적용할 수 있는 대상이 아직 드러나지 못한 것이 그 이유이다. 셋째, e-Science사업을 바라보는 외부의 시각이다. e-Science 시범사업을 추진하는데 있어 근본적인 제약요건과 어려움이 있음에도, 2003년과 2004년의 기획연구의 규모로 이해, e-Science사업의 중요성과 필요성에 비해 지지부진한 연구성과를 보며, 사업성과의 부족을 성급히 언급하기 시작한 것이다.

하지만, 이러한 어려움 속에서도 시범사업에서는 본사업을 추진에 필요한 매우 중요한 시사점을 남겼다.

적절한 예산의 확보, 응용과제의 수행을 통한 e-Science사업의 추진, 참여자의 격려가 그것이다.

즉, 적절한 응용과제의 선택과 추진을 위한 프로젝트의 선택이야말로 사업추진의 첫 단추가 되는 것이다.

### III. e-Science 사업기획 방안

#### 1. 사업기획 개요

응용연구의 기획을 통한 기술개발과제, 인프라 연동계획의 수립은 e-Science 사업을 효과적으로 추진할 수 있는 주요한 절차이다. 우리는 기술기획에 있어, 기술전략을 수립하는 프로세스는 크게 기술 선택, 기술획득, 기술활용으로 구분할 수 있으며, 각 단계별로 내·외부 환경분석, 대안 도출 및 평가, 대안 실행의 단계를 거친다. 즉 기술기획 활동과 사업추진의 활동은 일맥상통하여, 연구과제를 선정하고, 연구과제를 수행하기 위한 인적, 물적, 시간적 자원을 배분, 그리고 연구과제 수행을 체계적으로 관리, 평가하는 것이 사업추진의 일반적인 형태이다[6].

연구과제를 선택하기 위해서는 외부환경의 동향과 사업수행 조직의 목표, 내부여건의 분석을 통해 적합한 후보 연구과제를 도출한 후 후보과제의 평가를 실시해 수행할 연구사업을 확정한다. 확정된 연구사업을 추진하기 위해서는 기술환경을 분석하고, 자체 역량분석을 통해 내부에서 수행해야 할 사항과 외부화해야 할 사항을 정하여 역할을 분담하고, 내부의 연구자금, 인적구성, 자원배분 등의 계획을 면밀히 구성한다. 이러한 제반 활동의 시작은 연구조직의 비전설정에서 비롯되며 이를 통한 연구과제의 선정에서 구체화된다.

#### 2. e-Science 사업기획

e-Science 연구과제의 기획 프로세스를 정리하면 <표 1>과 같다.

[표 1] 연구기획 프로세스

단계	프로세스
목표설정	국가·사회적 니즈 확인 → 기술동향 및 환경 파악 → 목표설정 → <sup>IV-1</sup> 응용후보과제 풀 → <sup>IV-2</sup> 니즈, 기술성 반영 평가지표 → <sup>IV-3</sup> 응용과제선정 → <sup>IV-4</sup> 사업계획 수립
사업계획	응용과제분야 R&D 구조파악 → 사업의 범위 및 목표 정의 → 실시계획 기획 (구현환경-소요기술, 인프라 등 확인, 내외부요소기술/자원 풀 확인) → 요소기술/자원 확보계획(실시계획)
실시계획	사업범위 및 목표분석 → 조직구성 → 예산배분 → 인력구성 → 과제관리 → 과제평가 → 성과관리 <자원배분시스템> · 조직구성, · 예산배분, · 인력구성
관리계획	<과제관리시스템> · 과제관리, · 과제평가, · 성과관리

목표설정(Goal-Setting)은 응용연구과제의 선정을 통해 사업계획을 작성하는 기본방향이 된다. 사업계획을 작성할 때는 응용분야 연구개발의 구조를 우선 파악하고, 사업의 범위와 목표를 정의한다. 이후 연구과제 수행을 위한 조직, 예산, 인력, 자원 등의 확보방안과 배치 등의 실시계획을 수립하고, 이후 연구과제의 관리를 위한 관리계획을 수립한다.

### IV. e-Science Project Selection

#### 1. 기술과제 후보군의 설정

e-Science 프로젝트의 과제선정을 위해서는 우선, 사이버연구개발인프라를 통해 수행되어야만 될 가능성있는 과제를 선정해야 한다.

e-Science의 특성상 협업연구, 미래첨단, 6T관련 과제, 차세대 중점과제 등의 연구에서 관련된 과제를 도출할 수 있을 것으로 판단되었다.

이를 위해 e-Science 과제풀을 도출하기위해 제2회 한국의 미래기술예측의 과제(1100여 과제), 출연연구원 Top Brand과제(73개), 슈퍼컴퓨팅 응용사례, e-Science 기획연구에서 제시된 과제, 미국, 영국, EU등의 대표 사례 등을 후보과제군으로 취합하였다[7][8][9][10][11]. 이후, 관련기술의 중복성과 유사성을 기준으로 요약정리하여 <표 2>와 같은 후보과제 기술군을 도출하였다.

번호	과제명
1	우주감시체계 구축
2	지구형 외계행성 탐색을 위한 번광천체 탐사시스템 개발
3	e-Astronomy 구축
4	국가 가상천문대 구축
5	초고전압 투과전자현미경 e-Science 구축
6	High Energy Physics e-Science 구축
7	의료용 사이클로트론기술 고도화
8	combinatorial 화학 e-Science 구축
9	생체시스템 수학적 모델링
10	대형연구장비를 이용한 막단백질 분석기술개발
11	단백질 3차원이상 구조/활성 관계 규명
12	복합기술을 이용한 뇌인지기능 연구
13	인간 염색체의 유전자 지도
14	탄수화물 관련 생리활성물질의 생체 메카니즘 규명
15	효소의 Computer Molecular modelling기술
16	뇌기능을 모델로 하는 신 뇌구조의 뉴로컴퓨터 개발
17	나노 계측/구조 제어
18	지진 예측 조기경보 시스템 구축
19	극지 지구온난화 예측
20	위성 GIS데이터의 활용
21	지오토포그래피 를 이용한 지하심부구조 입체적 해석
22	지구환경 감시센터 구축
23	지질 및 해양 탐사
24	기상 e-Science
25	IT 협업 디지털제조환경 구축
26	초고속 컴퓨터에 의한 생산기술 개발
27	창의적 설계기술개발
28	미래형 자동차 e-Science 구축
29	항공우주 e-Science 구축
30	e-Production 센터 구축
31	대규모 Plant의 온라인 전공정 최적화 시스템
32	바이오 고자기장 NMR 요소기술 개발
33	의료영상 이미지 통합관리 기술
34	컴퓨터 모델링에 의한 신약개발
35	대부분의 암관련 유전자의 동정 및 암전이 기구 해명
36	K-OASIS - 안정 동위원소 기술개발 사업
37	융합로 핵심경로기술 - 통합시뮬레이터 개발
38	4H Motronics
39	고성능 경량및분말재료 기술 개발
40	하이퍼메탈(High Performance Metal)
41	컴퓨터에 의해 필요한 조성, 조직, 물성을 갖는 소재 설계
42	유비쿼터스 인지공간기술 개발
43	한국형 위성항법시스템*
44	유비쿼터스 라이프케어
45	구조물 손상감지시스템
46	가상현실을 이용한 각종 사이버교육환경
47	인지로봇기술 개발
48	지능로봇산업 도약을 위한 인조인간로봇 개발
49	포토닉스 융합기술개발

도출된 과제는 천문우주 4개, 기초과학 4개, 생명공학 7개, 정보기술 1개, 나노기술 1개, 지구환경 7개, 제조 7개, 의료보건 4개, 에너지 2개, 소재 4개, 사회시스템 5개, 로봇 2개 그리고 기타 1개로 다양한 분야의 과제가 도출되었으며, 그중 지구스케일의 연구개발의 특성을 감안, 천문우주 및 지구환경 관련 과제가 많았고, 생명공학 및 의료보건 분야의 과제 또한 e-Science 의 특성상 과제가 많았다.

## 2. 사업분류 및 평가의 틀

도출된 후보과제는 평가를 수행하여야 한다. 국가 차원에서 의 중요성, 인프라중심인지 IT기술중심인지, 국내 추진이 유효한지 해외 추진이 유효한지 등의 다양한 관점에서의 평가를 위해 사업을 분류할 틀의 선정은 매우 중요하다.

다음과 같은 사업 분류 및 평가 기준을 도출해 보았다.

### 1) 친숙도 평가

- 사업에 대한 친숙도(잘 알고 있거나 관심이 큰, familiar) 를 조사

### 2) 적합도 평가

- e-Science기반을 통해 해당 과제를 수행에 얼마나 적합한지 평가

### 3) R&D 활동에 미치는 영향

- e-Science 기반을 활용함으로써 연구개발에 미치는 영향을 평가
  - e-Science환경이 기반이 되어야만 가능하게 되는 경우
  - e-Science환경이 기반이 되면 연구생산성이 향상되는 경우

### 4) 바람직한 추진 방법(국내 혹은 글로벌협업)

- 국내중심(국가연구개발사업)
- 해외공동(글로벌협업연구)

### 5) e-Science 니즈별

- 국가공동의 문제를 해결하느냐 아니면 산업 및 과학에의 이용을 주목적으로 하느냐 여부
  - 공공서비스 : 예> 전자정부, 재난방지, 건강 및 복지, 교통정보(TIS), 원격의료, 에너지 및 환경
  - 산업 및 과학 기술 응용 : 예> e-Science, e-Health, e-Learning, e-Commerce, e-Entertainment

### 6) 연구수행 성격

- 연구과제가 수행되어지는 성격에 따른 분류
  - 차세대 슈퍼컴퓨팅 응용연구 : 필요로 하는 만큼의 컴퓨

팅 자원을 언제, 어디서나 활용

- High-throughput 응용연구 : 동시에 수백 개의 변수를 갖는 프로그램을 한번에 계산
- Data-intensive 응용연구 : 지역적으로 데이터를 분산 저장하고 실시간으로 공동 활용
- 연구실험 장비 활용 : 연구실험장비의 공동 활용 및 원격지 활용
- 협업환경 구현(학제간, 연구자간) : 동시적인 연구 데이터나 실험자료 공유 및 연구진행경과를 동시에 보면서 진행

#### 7) e-Science 규모와 추진방법 기준

- 시범과제 : 단기간에 연구 결과를 보여줄 수 있는 특정 e-Science 환경을 시범적으로 구축함(수행기간: 1~2년)
- 분야과제 : 핵심 과학기술 분야의 효율적 연구수행 지원을 위한 분야별 e-Science 기반을 구축함(수행기간: 3~5년)
- 국가사업 : 중요성과 영향력이 매우 크고, 산학연 등 다양한 주체들이 참여하는 대규모 연구사업(수행기간 5년 이상)

### 3. e-Science Project Selection을 위한 평가방안

후보과제군이 선별되고 평가를 위한 다양한 분류기준과 평가 기준이 마련되었으면, 과제를 선정한다.

기본적으로 연구평가의 목적은 연구평가의 양상에 따라 다르며, 연구평가 시스템을 구축할 때 미리 평가목적에 명확히 하여 목적에 맞는 평가 대상, 평가시기, 평가자, 평가방법을 선정할 필요가 있다. 즉 연구평가의 방향 및 운영은 연구평가의 목적에 따라 다르다는 것이 고려되어야 한다[12].

연구평가의 방법은 대상이 되는 R&D의 속성에 따라서도 다르다. 연구평가의 방법을 검토할 때 고려해야 할 R&D의 속성은 다음과 같다.

- 연구의 성격(기초, 응용, 개발)
- 연구의 종류(경상연구, 지정연구, 특별연구, 기술진흥 조 정비 등)
- 연구분야(정보·전자, 물질·재료, life science 등)
- 연구규모(대규모, 중규모, 소규모 연구)
- 연구기간 (장기, 단기, 중기)
- 연구형태(자체연구, 위탁연구, 공동연구)
- 연구주체(국책연구, 기업연구)

이상과 같은 연구의 속성별로 연구평가의 분류기준을 설정한 후 앞에서 제시한 분류기준에 다양한 분류 및 평가기준은 활용의 용도와 목적에 맞게 첨가, 수정하여 활용을 할 수 있다. 일반적으로 평가시스템을 구축할 때 평가의 방법도 고려, 배

점 모형과 가중치를 부여한 모형 등 평가항목의 중요성과 필요성에 따라 다양하게 응용이 가능할 것이다.

이상의 사업선정을 위한 프로젝트 선정평가는 사전평가의 경우로 그 영향의 파급이 프로젝트 진행까지 지속적으로 파급되는 만큼 신중한 프로젝트 선정이 필요하다.

### 4. 사업계획의 수립

사업계획의 수립과 연구과제선정은 피드백의 관계에 있다. 연구과제의 선정에 있어 대내외 환경과 내부 자원의 현실을 반영하지 않을 수 없기 때문이다. 사업계획은 선정된 응용연구 과제 분야의 연구개발 수행을 위한 e-Science 환경의 적용가능성 등 연구과제의 구조를 파악하여야 하며, 구조를 파악한 후 연구과제가 해결할 수 있는 문제해결 내용을 정의하고 목표를 명확히 정의해야 할 것이다.

이렇게 설정된 사업범위를 통해 소요되는 IT관련기술, 인프라 응용기술, 응용연구분야 필요기술, 그리고 가용인프라의 확인과 요구 사이버연구개발 인프라의 요구량을 추정하는 등 사업실행을 위한 계획의 수립이 필요하다.

사업수행계획이 작성되었으면, 요소기술 및 자원의 확보계획을 수립한 후 보유한 내부 조직의 정비와 자원의 안배 인적 배치, 일정관리계획 등을 수립하여야 한다.

## V. 결 론

본고에서는 국가 e-Science사업 추진상의 문제점으로 지적된 기반기술 중심의 사업추진의 문제와 소규모 응용연구 중심의 테스트구축의 현실을 보완하고자, 국가 대형 e-Science 사업의 추진을 위한 e-Science 프로젝트 선정에 대한 연구를 수행하였다.

우선, e-Science를 기반으로 수행할 수 있는 연구과제의 후보군을 다양한 연구결과를 통하여 수집하여 제시하였고, 연구추진을 위한 분류의 틀과 평가의 기준을 제시하였다. 이와 함께 과제선정을 위한 사전평가와 선정 평가 이후의 추진 사항을 정리해 보았다.

연구추진의 규모나 목적에 따라 더욱 상세하고 정밀한 평가의 방법을 통해 성공가능성이 높은 기술과제를 선정하는 것은 모든 연구개발 프로젝트의 성과를 좌우하는 첫 단추가 된다. e-Science 사업의 경우에도 예외가 아니어서 대규모 투자가 기대되는 사업의 연구사업 기획을 위한 후보과제 군과 평가관점에 대한 기준이 필요한 실정이다.

e-Science 사업을 수행하려는 연구조직에 있어 e-Science 응용연구과제의 군을 살피고 지속적으로 보완하는 것과 다양한 관점의 평가기준을 누적하여 평가에 활용 할 수 있도록 하

는 것은 대형과제의 추진에 비교적 생경한 우리나라의 국가 연구개발사업 추진체제에 있어 대단히 필요한 것이다.

또한, 국가 e-Science사업의 추진에 있어, 연구사업의 타당성 있는 기획을 통해 응용연구과제를 출발로 착수되어 관련된 기술이 응용연구문제를 해결할 수 있도록 개발되고 연구인프라의 서비스가 초점을 맞춰져야 할 것이다. 이는 국가 사이버 연구개발 인프라의 단계적 확충계획과도 밀접한 연관이 있을 수 있다 하겠다.

#### ■ 참고 문헌 ■

- [1] 한국기초과학지원연구원, e-Science 구축방안 연구, 과학기술부, 2003.
- [2] 고려대, e-Science 구축 기획에 관한 연구, 한국과학기술정보연구원, 2003
- [3] 한국과학기술정보연구원, e-Science 국내 연구환경 영향평가 및 추진 타당성 조사연구, 국가과학기술자문위, 2004
- [4] 과학기술부, 국가 e-Science 구축사업 기본계획(자료), 2005
- [5] 한국과학기술정보연구원, 국가 e-Science 발전전략 토론회, 과학기술부, 2007
- [6] 이재희 외, “기술경영학 개론”, 한국산업기술재단, 2007
- [7] 한국과학기술정보연구원, 국가 e-Science 구축사업 과제 발굴을 위한 전문가 토론회 자료집, 2004
- [8] STEPI, 제2회 과학기술예측(2000~2025), 과학기술부, 1999
- [9] 과학기술부, 정부 출연연구소 Top Brand 사업 추진경과보고(공보자료), 2006
- [10] 2007 컴퓨터 연계활용 기반 구축 사업성과 및 활용사례집, 2007
- [11] 엄현영 외, 특집: e-Science, 정보과학회지, 2006.
- [12] 연구사업평가(내부자료), 1997