

STAR 시스템을 활용한 R&D 기술의 경제적 가치평가

글 _ 유선희 선임연구원 · 혁신인프라연구실 · sunny@kisti.re.kr

1. 서언

국내 R&D 투자는 공공부문 뿐만 아니라 민간에서도 무한경쟁 시대의 도래에 따라 점점 확대되고 있다. 연구개발(R&D) 투자가 경제활동의 핵심적 경쟁 수단으로 부각되고, 경제적 성과를 증시하는 기술확산정책에 발맞추어 연구개발된 기술의 이전 및 확산에 의한 사업화 연계 또한 점점 중요해지고 있다. 이에 따라 기술개발투자의 사후적 경제효과 분석은 물론이고 투자효율성 제고를 위해 선정과정에서부터 사전적 경제성 평가를 통해 효율적인 자원배분체제의 구축 요구되고 있다.

이를 위해서는 R&D 기술의 가치평가를 통한 R&D 성과의 예측을 비롯하여 R&D 성과의 산업화 촉진을 위한 전방적 · 선도적 정보지원 체제 구축이 필요해지고 있다.

국가적으로도 중요한 R&D 사업의 효과성과 효율성을 제고하기 위한 방안의 하나가 바로 연구과제 및 사업 평가 · 선정체계의 개선방안을 연구하는 것이다. 연구개발사업의 평가 및 선정은 성격상 본질적으로 어려운 작업이다. 연구개발사업의 실제적인 평가는 상업화된 이후에나 객관적인 자료가 나올 수 있는데, 그러나 개발에서 상업화까지는 상당한 시간이 소요되고 연구개발사업의 성과는 개발활동 자체의 내적 요인뿐만 아니라 외부요인에 의한 영향도 받으며, 특히 평가자의 주관과 편견이 평가 및 선정과정에 작용할 수 있기 때문에 평가와 선정 작업이 어려울 수밖에 없다고 한다. 그러므로 R&D 사업의 효과성과 효율성을

제고시키는 방법은 평가 및 선정 단계에서 과학적이고 체계적인 시스템을 갖추는 것이다(유석천, 임호순, 1999).

문제는 R&D 투자안을 선정하기 위한 평가를 행함에 있어 불가피하게 불확실성이 개입된다는 점이다. 본질적으로 연구개발투자는 미래를 위한 사전 투자의 개념으로 그 연구성과를 누구도 장담하기 어렵다는 한계를 내재하고 있다. 이러한 어려움에도 불구하고 미국을 비롯한 모든 선진국에서는 대부분의 연구개발 사업 시행이전에 사업에 대한 경제적 타당성분석을 실시하여 연구개발사업의 우선순위를 결정하는 데에 중요한 경제적 지표로서 활용하자 노력하고 있다. 이는 한정된 자원의 효율적인 사용을 위해서는 반드시 경제적 타당성분석을 해야 한다는 경제기본논리에 입각한 것으로서 한정된 자원으로써 최대의 부의 창출을 도모하고자 하는 현실적이고 실용적인 논리에 따른 것이라고 할 수 있다(김훈철 외, 1998).

따라서 본고는 R&D 의사결정에 있어서 주요 평가단계를 파악하고, 정성적 평가뿐만 아니라 옵션적 사고에 기반한 경제적 가치평가 모델을 활용하여 의사결정 모델을 구성하고, 단계별 소요되는 정보에 대한 분석과 지식정보의 지원을 위한 KISTI의 과학기술 데이터베이스와 다른 공개용 정보자원과의 원활한 연계 및 경제적 가치평가 정보를 지원하는 시스템 개발에 관한 것이다.

2. R&D 의사결정 정보지원 시스템의 개발

가. STAR(Sci & Tech information Analysis for R&d decision making) 시스템의 개요¹⁾

R&D 의사결정은 제한된 연구 자원을 효율적으로 배분하기 위한 연구 과제 선정 평가와 사후 결과 평가에 필요한 의사결정을 의미한다. 이를 위해 본 시스템에서는 R&D 의사결정을 위한 평가모형을 개발하였으며 불확실성을 고려하여 옵션 모형을 도입하였다. 여기서 제안한 “R&D 의사결정용 평가모형”은 기술의 경제적 가치를 평가하는 정량적 평가와 전략/목표관점, 자원/역량관점, 기술관점, 산업/시장관점 등의 정성적 평가를 포함한다. 또한 이러한 평가모형이 현실에 효과적으로 적용하기 위해서는 중요한 기초 정보의 획득/축적/제공의 편의성 확보, 평가모형에서 이용되는 각종 파라미터의 정확한 추정, 평가모형의 각 단계를 지원하는 효과적 모델의 개발 및 적용, 그리고 평가 결과의 축적 등 의사결정지원 측면의 접근이 요구된다.

R&D 의사결정지원시스템은 비구조적(unstructured)이거나 반구조적인(semi-structured) R&D 의사결정문제 해결과정을 효과적으로 지원하기 위하여 데이터와 모델을 이용하여 의사결정자를 지원하는 상호 반응적인 시스템을 의미한다. Herbert A. Simon(1965)은 의사결정 문제 유형을 구조적 문제 (structured problem), 반구조적 문제 (semi-structured problem), 그리고 비구조적 문제 (unstructured problem)로 구분한바 있다.

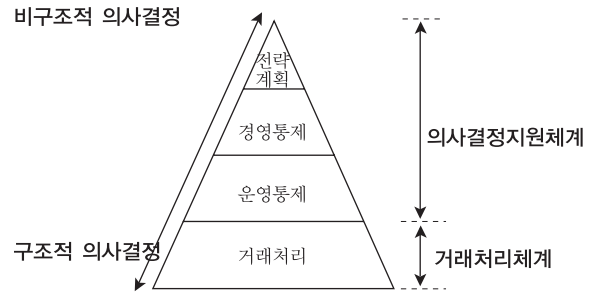
| 문제 유형 | 정 의 | 비 고 |
|--------------------------------------|--|--------------------------------|
| 구조적 문제 (Structured Problem) | 의사결정에 필요한 일정한 규칙과 절차가 존재하는 문제 | 하위 경영층(운영통제) 거래처리시스템(TPS) |
| 반구조적 문제 (Semi-structured Problem) | 의사결정에 필요한 일정한 규칙과 절차가 어느 정도 존재하나, 나머지 부분은 의사결정자의 판단을 필요로 하는 문제 | 중간 경영층(관리통제) 의사결정지원시스템 |
| 비구조적 문제 (Unstructured Problem) | 의사결정에 필요한 규칙과 절차가 존재하지 않아서 의사결정자의 판단이 절대적으로 중요한 문제 | 최고 경영층(전략계획) 의사결정지원시스템 중역정보시스템 |

〈표 1〉 의사결정 문제의 유형 (Herbert A. Simon)

R&D 의사결정은 원래 그 성격상 비구조적 의사결정문제에 해당한다고 볼 수 있다. 즉, R&D 투자안의 결정에 필요한 규칙과 절차가 존재하지 않아 의사결정자의 판단이 절대적으로 중요한 문제인 것이다. 이러한 비구조적 문제는 본 R&D 의사결정 정보지원 시스템(STAR 시스템)을

적용함에 따라 의사결정에 필요한 일정한 규칙과 절차가 어느 정도 존재하는 반구조적 문제로 성격이 변화되었다. 그러나 중요한 파라미터의 추정 등 의사결정자의 주관적 판단이 여전히 R&D 선정 평가 및 결과 평가에 큰 영향을 미치는 요소로 남아 있어 의사결정에 어려움이 존재한다. 이의 해결을 위해 의사결정시 보다 정확한 정보에 의한 기초하여 효과적인 의사결정이 될 수 있도록 KISTI의 방대한 정보뿐만 아니라 인터넷의 공개 정보를 용이하게 지원할 수 있도록 구성하였고, 많은 시간과 비용의 제약이 존재하는 평가 및 의사결정에 있어서 이러한 제약조건하에서의 최적화된 해결방안을 지원할 수 있도록 구조화된 모델을 시스템화 하였다.

따라서 본 R&D 의사결정지원 모형은 다수의 국가 및 기업에서 R&D 기술과제를 저렴한 가격, 신속할뿐만 아니라 많은 정보를 참조함으로써 좀더 객관적인 의사결정을 지원하는 유용한 도구로 활용될 수 있을 것이다.



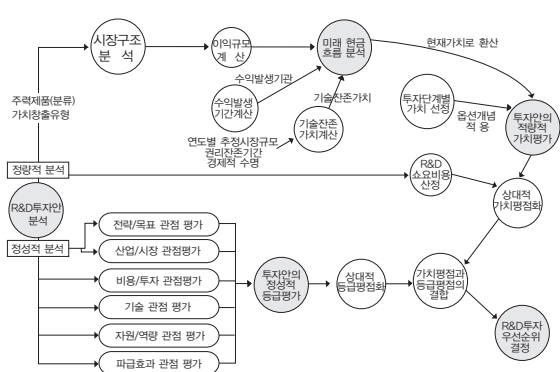
자료: 이양규(1994), "의사결정지원시스템", 정보통신, 제32호 (그림 1) DSS와 MIS의 관계

나. STAR 시스템의 평가모형의 설계

본 평가시스템은 다음과 같은 Data Flow를 지닌 최종 평가모형으로 구성되어 있으며, 평가모형의 골격, 특히 경제-계량적 평가모형인 기술가치평가 모형은 선행연구로 진행되었던 연구(유선희, 홍길표 외 2001)의 연구에서 제안된 기술가치평가모형에 근거하고 있다.

본 모형의 특징은 R&D 의사결정을 위한 정성적 등급평가와 정량적 기술가치평가를 동시에 진행한 이후 최종적으로 결합해 투자 우선순위를 결정하는 과정을 거친다는 점이다.

1) <http://www.itechvalue.org>



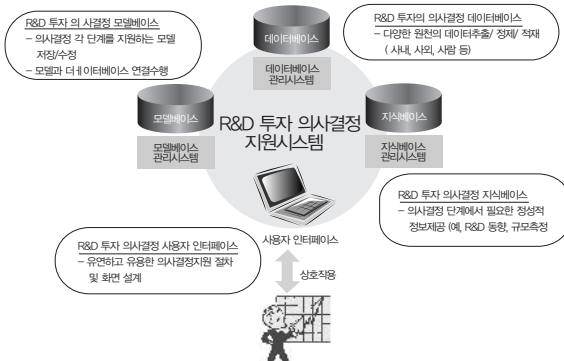
〈그림 2〉 STAR 시스템의 평가모형의 구성

다. STAR 시스템의 아키텍처

〈그림 3〉은 STAR 시스템의 아키텍처(architecture)이며, 그 구성은 데이터베이스, 모델베이스, 지식베이스, 그리고 사용자 인터페이스 등 네 가지 하위 시스템으로 구성되어 있다.

데이터베이스(database) 시스템은 기관 내외 정보시스템과 사람 등 다양한 원천에 존재하는 데이터를 추출, 정제, 적재하여 의사결정에 필요한 정보를 검색하고 원하는 형

태로 조작하는 기능을 제공하며, 모델베이스(model base)는 의사결정에 필요한 다양한 모델을 제공하여 문제해결을 위한 대안들의 분석, 평가를 가능하게 한다. 지식베이스(knowledge base)는 국내외 기술발전 동향, 산업별 경제 동향, 경쟁자의 전략적 행위 등 다양한 정성적 지식을 저장하여 제공함으로써 의사결정에 도움을 준다. 사용자 인터페이스(user interface)는 데이터의 입출력과 다양한 분석과정에서 일어나는 사용자와 시스템 사이의 의사소통 기능을 제공한다.



〈그림 3〉 STAR 시스템의 아키텍처

3. STAR 시스템의 활용

본 STAR 시스템은 효과적인 R&D 의사결정 지원 및 R&D 성과확산을 촉진하기 위해 긴요한 R&D기술의 가치평가 방법을 근간으로 한 의사결정지원 정보지원시스템이다. R&D 의사결정 단계분석, 의사결정을 위한 정보지원 모형설계 및 R&D 의사결정을 지원하기 위한 평가모형에 있어서 정성-등급 평가모형과 옵션적 사고를 기반으로 한 기술가치평가 모형인 계량-정량 평가모형을 접목

하여 시스템을 구성하였다. 따라서 본 시스템은 R&D의 경제적 성과와 관련된 기초자료를 수집하고 보다 많은 수요자들에게 정보활용의 혜택을 주는데 기여하고, 기업의 R&D 활동뿐만 아니라 국가 연구개발사업 연구성과의 체계적인 관리 및 기술평가를 통한 사업화 이전을 촉진시킬 수 있는 종합적인 R&D 의사결정 시스템으로의 활용이 기대되고 있다.

■ 참고문헌

김훈철 외(1999), 기술지도를 활용한 국가연구개발 목표설정 및 자원배분 방안, 국가과학기술자문회의 보고서 99-5.
 유석천·임호순(1999), "연구과제 평가·선정체계의 제도적 개선방안", 정보통신연구진흥 제1권 제1호.
 유선희 외(2001), "과학기술 산업화 전략정보 지원을 위한 기술가치평가 시스템에 관한 연구", 정보관리연구지, 32(3/4), pp124-145
 이양규(1994), "의사결정지원시스템", 정보통신, 제32호
 Boer, F. Peter(1999), 『The Valuation of Technology: Business and Financial Issues in R&D』, (John Wiley & Sons, New York)
 Cox, Ross & Rubinstein(1999), Option Pricing: A Simplified Approach, Journal of Financial Economics, Oct. 1979, pp.229-264
 Razgaitis, Richard(1999), 『Early-Stage Technologies: Valuation and Pricing』, (John Wiley & Sons, New York)
 Reilly, R.F. and Schweih, R.P.(1998), 『Valuing Intangible Assets』, (McGraw-Hill, New York)
 Simon, H. A.(1965), "The Shape of Automation for Men and Management," NY : Harper & Row
 http://www.itechvalue.org