

국가 연구개발사업의 경제성분석 방법론 고찰 : 가치평가를 중심으로

임 명 환*

A Study on the Methodologies of Economic Analysis for National R&D Program

Myung Hwan Rim*

Abstract

Technological, policy and economic factors are both important variables in maximizing the results of a national R&D program and key indicators in evaluating an R&D program's eligibility for financial support. Economic analysis, in particular, is used when selecting R&D programs, setting priorities, and estimating economic effects. This paper examines a series of methodological issues related to the economic analysis of national R&D programs within the framework of the current preliminary feasibility evaluation system, and proposes alternative approaches to each of the issues discussed. The issues include the definition of R&D valuation and establishment of valuation factors; estimation of sales attributable to R&D investment; assessment of the total economic value of R&D as intellectual assets; estimation of R&D benefits and assumption of related to sales; and the application of discount rates based on the weighted average cost of capital. Finally, this study presents directions for future research on analytical procedures and methods of improving the reliability of the results of economic analysis within the national technology planning system.

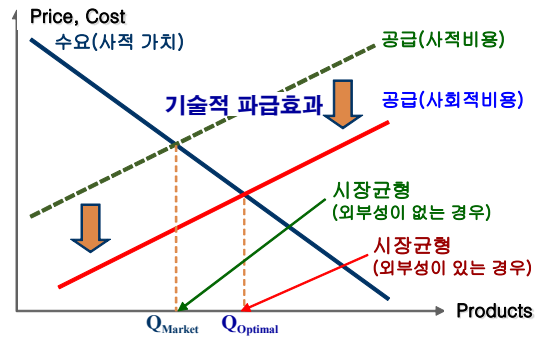
Keywords : R&D, Technology, Market, Business, Benefit, Cost, NPV, ROI

1. 서론

기술이 시장을 선도하는 기술혁신 시대에서 기술경쟁력은 곧 국가경쟁력으로 직결되어 대부분의 나라는 공적자금을 투입하여 과학기술 발전, 특정 산업육성, 원천기술 확보, 수입대체 및 국산화 등을 위해 국가 차원의 연구개발을 수행하고 있다. 우리나라도 “과학기술기본법(법률 제12673호, 2014. 5. 28.)” 제11조(국가 연구개발사업의 추진) 및 “국가 연구개발사업의 관리 등에 관한 규정(대통령령 제25544호, 2014. 8. 12.)”에 의거 국가 연구개발사업이 추진되고 있다.¹⁾ 이 규정에서 국가 연구개발사업을 추진하기 전에 그 사업의 기술적·경제적 타당성 등에 대한 사전조사 또는 기획 연구를 수행해야 한다고 명시되어 있다. 타당성 조사의 범위는 “국가재정법(법률 제12161호, 2014. 1. 1.)” 제38조(예비타당성조사)에 의거 국가 재정 지원 300억 원 이상이면서 총사업비 500억 원 이상의 대규모 개발사업에 대해 실시하며, 세부 내용은 “예비타당성조사 운용지침”[기획재정부, 2014]에 따른다. 본 논문의 연구주제인 국가 연구개발사업의 경제성분석은 기술성분석 및 정책성분석과 함께 이 운용지침의 예비타당성조사 내용에 포함되어 있다[황지호 외, 2011]. 그리고 전주기 개념의 기술기획체계 5단계(기획, 선정, 수행, 평가, 활용)에서 이 경제성분석은 ‘평가, 활용’ 단계에서 시행되기도 하지만, 주로 첫 번째 ‘기획’ 단계에 해당되며 연구개발사업 추진에 앞서 경제적 타당성을 검토하는 것이라 볼 수 있다.

연구개발의 경제성분석은 기술적 파급효과와 매우 밀접하게 관련되어 있는데 연구개발의 양

(+)의 외부경제 효과²⁾로 가격하락 또는 비용절감을 통해 생산성 또는 효율성을 달성하기 때문이다. <그림 1>에서 보는 바와 같이 기술적 파급효과에 의한 양의 외부성이 존재하는 경우 시장은 새로운 균형점($Q_{Optimal}$)으로 옮겨간다. 즉 연구개발 투자의 성과를 통해 어떤 상품의 생산비용을 절감시키거나 동일한 비용대비 생산량을 증대시킬 수 있으며, 생산공정에서 무형의 효율성을 달성하고 있다. 이러한 연구개발 투자의 경제성은 투자의 효율성 개념으로도 설명할 수 있다.



Q_{Market} : 사적비용에 근거한 수요와 공급점
 $Q_{Optimal}$: 양(+)의 외부성 존재로 인한 새로운 수요와 공급점
 <그림 1> 연구개발을 통한 기술적 파급효과

일반적으로 어떤 사업의 투자효율성이라 하면 ROI(Return on Investment)를 의미하며 투자수익율, 투자이익율, 투자회수율이라고도 부른다. ROI에 대한 연구는 주로 경제학, 회계학, 산업공학에서 오래전부터 경제성분석 방법으로 논의되어 왔다. 1990년대 후반 인터넷 벤처기업의 버블이 붕괴되면서 ROI는 경제성공학 분야의 교재 [Andrew et al., 2000; Donald, et al., 2002; Watts and Robert, 2008]에서 편익과 비용, 이자율과 할

1) 국가 연구개발사업이란 “국가 연구개발사업의 관리 등에 관한 규정” 제2조(정의) 1항에 의하면, 중앙행정기관이 법령에 근거하여 연구개발과제를 특정하여 그 연구개발비의 전부 또는 일부를 출연하거나 공공기금 등으로 지원하는 과학기술 분야의 연구개발사업이라고 정의하고 있다.

2) 어떤 경제주체의 행위가 다른 경제주체에 의도하지 않은 영향(혜택이나 손해)을 줄 때 외부경제(External Economy)가 발생되며, 특히 연구개발(R&D)은 생산성/효율성 증대라는 기술적 파급효과를 통해 매출/이익 증대 또는 품질/만족 향상 등 양(+)의 외부경제 효과가 나타난다.

〈표 1〉 투자효율성(ROI) 분석 비교

구분	기존 ROI	확장 ROI
개념	- 투자 수익률(= 수익/투자액) - 계량 평가 위주	- 투자 효율성(= Output/Input) - 계량 + 비계량 혼용
분석 대상	- 어떤 사업의 투자(신사업, 건물, 기계, 유가증권 등)에 대한 생산성 평가	- 연구개발, 인력양성, 정보화 등 공공사업 투자에 관한 생산성 및 효율성 평가
분석 방법	- 어떤 사업에서 투자 또는 정해진 자금의 사용에 대해 이익이나 비용절감 등으로 얼마나 많은 회수가 되는지를 회계 차원에서 추정 • Benefit/Cost Analysis • Input/output Analysis 등	- 어떤 사업의 투자로 발생하는 제반 성과를 화폐단위로 환산하여 추정 • Benefit/Cost Analysis • Input/Output Analysis • Total Factor Productivity Analysis • Data Envelopment Analysis 등

〈표 2〉 경제성분석 이슈별 기존 방법론과 대안 비교

이슈	기존 경제성분석 방법론	경제성분석 방법론 대안
가치평가 정의 및 평가요소의 정립	- 기술가치에 초점이 맞추어져 있고, 사전평가와 사후평가를 구분하지 않음 - 사업가치와 기업가치는 재무·회계 차원에서 활용하고 시장속성을 반영하지 않음	- 국가 연구개발사업의 경제성분석에서 순수 기술개발이면 기술가치 평가, 기반조성 비용이 포함되어 있으면 사업가치 평가에 초점을 맞추고, R&D 수행을 기준으로 사전평가와 사후평가를 구분 - 평가 기본요소에 시장속성 등, 부가요소에 브랜드 가치 등을 반영 • 시장속성 : 독립재, 보완재, 대체재 반영
기술개발 성과로서 부가가치의 추정	- 기술개발 시장성과의 편익을 매출 또는 부가가치로 계상 • 부가가치 = 매출 × 부가가치율	- 기술개발 사업에서 연구개발 투자를 인건비와 직접/간접비로 구분할 경우 일부 중간투입으로 계상 가능 - 편익으로서 부가가치를 계상할 때 부가가치의 일부분인 이윤(profit)을 반영 • 부가가치 = 인건비+세금, 이자 등+감가상각비+이윤
지식재산 개념의 총경제가치 평가	- 기술가치의 범위에는 주로 특허에 집중되어 있으며, 작품가치는 거의 고려하지 않음 • 기술가치=특허	- 기술가치에 특허는 물론 실용신안, 디자인 등의 산업재산과 저작권, 신지식재산권을 추가하여 평가 • 지식재산가치=산업재산권(특허 등)+저작권+신지식재산권 - 문화적 특성을 가진 일부 기술상품의 경우 작품가치를 반영하여 평가 • 총 경제가치 = 기술가치+상품가치+작품가치
R&D 편익 및 연계 매출의 가정	- 해당 사업의 R&D 편익 계산식에 각종 비율을 6차례 곱하여 추정 • R&D 편익 = 시장규모 × 시장점유율 × 사업 기여율 × 부가가치율 × 사업화 성공률 × R&D 기여율	- R&D 편익과 연계매출을 구분하여 계산하고, R&D 기여율은 기술의 특성을 고려한 기술요소법 방식에 의해 산정 • R&D 편익 = 연계매출 × 부가가치율 × R&D 기여율 • R&D 연계매출 = 시장규모 × 연계시장 점유율 × 사업 기여율 • R&D 기여율 = 산업기술요소 × 개별기술 강도
가중평균 자본비용으로서 할인율의 적용	- 국가 연구개발사업이라는 공공측면을 강조하고 '예비타당성조사 수행을 위한 일반지침'에 사회적 할인율을 제시 • 편익/비용 할인율=사회적 할인율	- 출연연구기관 등 공공부문에서 국가 연구개발사업을 수행한 성과라도 실제 상용화/사업화는 대부분 민간부문이 참여하므로 위험요인을 반영한 가중평균자본비용(WACC) 방식을 적용 • 편익/비용 할인율(WACC)=(자기자본비용×자기자본비율)+(세전 타인자본비용×타인자본비율×(1-법인세율))

〈표 3〉 가치평가 개념 및 정의

구 분		개념 정의		방법
평가구분	사전 평가	Feasibility Assessment	R&D Program/Project Assessment	선정여부
	사후 평가	Technology Valuation	Technology Evaluation	수행결과
가치평가 종류	기술가치 평가	어떤 기술(특허, 실용신안, 디자인, 상표, 설계, 소프트웨어, 저작권, 노하우 등)의 이용 댓가를 NPV 개념으로 화폐단위 가치(Valuation)로 환산한 것이며, 기술 자체인 기술가치 평가(사전평가: Assessment)와 기술이 체화된 상품가치 평가(사후평가: Evaluation)로 구분		B/C ROI BEP PEG 등
	사업가치 평가	어떤 사업(도시건설, 도로/교량 구축, 서비스 도입, R&D 수행, 인프라 조성 등)의 추진에 대해 편익/비용 개념으로 투자의 효율성 여부를 화폐단위로 측정하는 것으로 사업시행 이전에 평가(Assessment 개념)하여 사업추진 여부의 의사결정 등에 활용		
	기업가치 평가	기업이 보유한 자산(고정자산, 인적자산, 지적자산, 고객자산, R&D 성과, 브랜드, 이미지 등)과 현재 또는 미래에 예상되는 수익가치를 측정하여 화폐단위로 환산한 것으로 주식시장에서 형성되는 시가 총액은 기업의 시장가치 개념으로 간주		
평가요소	기본요소	평가대상 규명(개념, 정의, 범위), 속성(독립재, 보완재, 대체재), NPV, 할인율, 기간(수행기간, 사업화기간, 기술수명, 상품수명, 기타결과물 수명), 기여도(R&D 기여도, 기술기여도, 사업기여도) 등을 고려		기업회계 기술경제
	부가요소	R&D 사업화 주체(개인, 중소기업, 대기업), 이윤(율), 부가가치(율), 브랜드 가치, 작품성, 인기, 지명도, 감가상각(율) 등을 고려		

주) BEP : Break Even Point, PEG : Price Earnings to Growth ratio.

인율을 적용한 투자 우선순위 사례연구로 많이 소개되었다. 또한 IT 투자[Erik Brynjolfsson and Lorin Hitt, 1996; Thomas Pisello, 2003], E-business 사업[Mark Jeffery, 2004], RFID 시스템 [Robert de Souza et al., 2011; Abdul Kadar Muhammad Masum et al., 2013] 등 정보통신 분야의 경제성분석에 널리 응용되고 있다.

한편, 연구개발사업 투자는 설비 또는 시스템 구축이 들어있는 포괄적인 투자와 비교할 때 비용과 편익면에서 성격이 다르다. 더욱이 공공분야 연구개발사업 투자의 성과는 상품의 매출증대뿐만 아니라 기술축적, 인력양성이라는 비계량적 성과를 동시에 창출하기 때문에 확장된 ROI 개념으로 접근해야 한다. ROI를 분석하기 위한 방법으로 연구개발사업의 수행에 따라 직접, 간접으로 발생하는 투입/산출(Input/Output : IO) 또는 편익/비용(Benefit/Cost : BC)을 추정하여 예상되는 경제적 성과를 파악할 수 있다. IO와 BC 분석은 다소 차이가 있는데, 전자는 시장가치 중심의 계량 체계로 제조업을 포함한 전산업의 투입액과 산출액

을 비교하여 효과성(Effectiveness)을 측정하는데 주로 활용된다. 후자는 후생가치 측면의 비계량 성과로 신고전학파의 후생경제학에 기초하여 사회사업의 비용대비 편익을 비교하고 효율성(Efficiency)을 측정하는데 주로 적용되어 왔다 [Robinson and Hammitt, 2011] 그렇지만, 통계적 기법을 통해 연구개발사업의 제반 성과(매출, 특허 등 무형의 지식재산)를 계량화 할 수 있기 때문에 ROI 분석틀 안에는 IO와 BC 개념이 모두 포함되어 있다.

이와 같이 연구개발사업의 경제성분석은 어떤 기술개발 사업(Program)에 대한 투자의 우선순위, 예산규모, 사업시기 등을 판단하는데 필요한 기초자료를 제공하는데 의의가 있으며, 분석에 앞서 해당 기술의 속성³⁾이 개선(Upgrade), 혁신

3) 연구개발에서 기술의 속성이란 기술의 발전단계에서 경로를 의미하며, 어떤 기술이 고유한 특성을 유지한 채 성능이 발전되는 경로를 ‘개선(Upgrade)’, 상품의 기능은 유지한 채 더 높은 성능의 기술방식으로 발전되는 경로를 ‘혁신(Innovation)’, 상품의 기능과 기술의 성능이 모두 변화되어 발전되는 경로를 ‘진화(Evolution)’라고 말할 수 있다.

(Innovation), 진화(Evolution) 중에 어느 경로인지 판단하고 적용해야 한다. 그 이유는 기술이 체화된 연구개발 성과(결과물로서 상품 등)는 시장에서 독립재, 보완재, 대체재 여부에 따라 경제적 가치가 달라지기 때문이다. 따라서 본 논문은 R&D 사업의 특성을 고려하여 국가 연구개발사업의 경제성분석 방법론에서 중요한 이슈로 제기되고 있는 가치평가 정의 및 평가요소의 정립, 기술개발 성과로서 부가가치의 추정, 지식재산 개념의 총경제가치 평가, R&D 편익 및 연계 매출의 가정, 가중평균자본비용으로서 할인율의 적용 등 5가지에 대해 고찰하고 대안을 제시하고자 한다.

2. 국가 연구개발사업의 경제성분석 방법론 이슈

2.1 가치평가 정의 및 평가요소의 정립

국가 연구개발사업의 경제성분석 대상의 가치평가 정의와 범위는 편익(매출, 부가가치, 이익 등)의 규모에 커다란 영향을 미치고 주관적인 요소가 많으므로 어디까지 볼 것인지 매우 중요하다. 가치평가에서 가치는 기술가치, 사업가치, 기업가치로 구분할 수 있고, 평가는 사전평가와 사후평가로 구분된다. 특히 정보화사업의 경우 ‘사전-사후’ 평가를 통한 피드백으로 성과의 효율성을 제고하기도 한다[이국희 외, 2012]. 가치평가의 계위로 볼 때 사업가치는 기술가치를 포함하는 상위 개념이지만 별개로 파악할 수도 있고, 기업가치는 기술가치와 사업가치를 포괄한다.

기술가치평가는 어떤 기술(특허, 실용신안, 디자인, 상표, 설계, 소프트웨어, 저작권, 노하우 등)의 이용 댓가를 순현재가치(NPV) 개념으로 화폐단위 가치(Valuation)로 환산한 것이며, 기술 자체인 기술가치 평가(사전평가인 Assessment)와 기술이 체화된 상품가치⁴⁾ 평가(사후평가인 Evaluation)

로 구분된다. 그리고 기술가치평가의 접근 방법으로 원가(비용)접근법, 시장(거래)접근법, 수익(이익)접근법 등이 있는데, 국가 연구개발사업은 기술사업화로 발생하는 미래 예상 수익과 할인율을 반영하는 것이 합리적이므로 수익접근법이 타당하다고 본다. 사업가치평가는 어떤 사업(도시 건설, 도로/교량 구축, 서비스 도입, R&D 수행, 인프라 조성 등)의 추진에 대해 편익/비용 개념으로 투자의 효율성 여부를 화폐단위로 측정하는 것으로 사업시행 이전에 평가(Assessment 개념)하여 사업추진 여부, 투자 우선순위 등의 의사결정에 활용한다. 기업가치평가는 기업이 보유한 자산(고정자산, 인적자산, 지적자산, 고객자산, R&D 성과, 브랜드, 이미지 등)과 현재 또는 미래에 예상되는 수익가치를 측정하여 화폐단위로 환산한 것으로 주식시장에서 형성되는 시가 총액은 기업의 시장가치 개념의 일종이라고 볼 수 있다.

경제성분석을 위한 가치평가 방법에서 NPV, BC Ratio, ROI가 복합적으로 나타나는데 편익(Benefit)과 비용(Cost)이 어떻게 연계되는지 파악할 필요가 있다. NPV(Net Present Value)는 어떤 사업의 가치를 나타내는 척도 중의 하나로, 최초 투자 시기부터 사업이 종료되는 시기까지 연도별 순편익의 흐름을 각각 현재가치로 환산하고 합하여 계산할 수 있다. BC Ratio는 총 편익을 총비용으로 나눈 값이며, ROI는 재무제표에서는 순이익을 총자산으로 나눈 값이지만, 가치평가에서는 NPV를 총비용으로 나눈 값이라고 할 수 있다. NPV, BC Ratio, ROI의 관계를 수식으로 정리하면 <표 4>와 같으며, 미국은 1970년대부터 국가 연구개발사업의 기술준비평가(Technology Readiness Assessments)에 이러한 ROI 방법론[Rico, 2007]을 도입하여 사업별(Program) 우선순위 설정에 적용하고 있다.

4) 상품가치는 어떤 기술이 체화된 제품(HW, SW), 서비스, 어플리케이션 등 시장(산업) 측면에서 연구개발 성과의 가치를 의미한다.

〈표 4〉 NPV, BC Ratio, ROI 계산식 및 연관성

구분	계산식	용어
총편익(B)	$B = \sum_{t=1}^n Benefit_t$	B : 총편익 C : 총비용 t : 현금흐름 기간 n : 사업수행 기간 r : 할인율 C _t : 시간 t에서의 순현금흐름 C ₀ : 비용(투자액)
총비용(C)	$C = \sum_{t=1}^n Cost_t$	
편익/비용 비율 BC Ratio	$BCRatio = \frac{B(Benefits)}{C(Costs)}$	
순현재가치 (NPV)	$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{C_t}{(1+r)^t} - C_0$ 또는 $NPV = \sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}$	
투자수익율 (ROI)	$ROI = \frac{Benefits - Costs}{Costs} \times 100\%$ $\approx BCRatio - 1$ $\approx \frac{NPV}{Costs}$	

이상 세 가지 종류의 가치평가를 설명하였는데, 명백하게 구분하여 경제성분석으로 적용하기에는 한계가 있으며, 문화콘텐츠와 같이 복합재 성격의 분야에서는 맞춤형으로 설계한 가치평가 모형[최종렬 외, 2010]의 개발이 시도되고 있다. 일반 연구개발사업의 경우 대부분이 R&D로 구성되어 있지만, 대규모 국가 연구개발사업의 경우 여러 개의 과제가 함께 어우러지고 일부 기반조성 비용까지 포함되어 기술가치보다는 사업가치로 접근하는 것이 타당하다. 따라서 국가 연구개발사업의 경제성 분석은 순수 기술개발인 경우 기술가치 평가를, 기반조성 비용이 포함되어 있으면 사업가치 평가를 수행하는 것이 바람직하다. 그리고 어떤 종류의 가치평가이든 무엇보다 고려해야 할 사항은 현재 가치뿐만 아니라 기회와 위험이 포함된 미래가치를 반영하는 것이다. 그 다음 평가대상이 무엇인지 규명하고 수행기간, 기술수명, R&D 기여도 등 기본요소를 분석해야 하며, R&D 사업화 주체, 부가가치율, 기타 브랜드 가치 등 부가요소를 반영하면 더욱 더 명확한 가치를 산출할 수 있을 것이다.

2.2 기술개발 성과로서 부가가치의 추정

연구개발사업의 편익/비용 분석에서 편익은 기

술개발 성과로서 연계 매출의 개념인 부가가치를 적용하고 있다. 즉 사업화 이후 발생하는 매출액의 중복 계산을 방지하기 위해 중간투입액을 공제한 부가가치액을 추정하여 계산하는 것이다. 여기서 부가가치(Value Added)란 생산 활동에 의해 새로이 창출된 가치로서 총산출에서 중간소비(중간투입)를 차감하여 구할 수 있다. 산업연관분석표의 부가가치는 피용자보수, 영업잉여, 고정자본소모, 생산세와 보조금(공제)으로 구성되어 있는데 이중 고정자본소모는 자본축적을 위한 재원으로 쓰이고 나머지는 각 제도단위의 소득으로 분배된다. 연구개발 투자의 성과인 매출(Revenue)을 부가가치와 중간투입으로 구분하면, 연구개발비가 어디에 속할지 논란의 여지가 있다. 연구개발비를 인건비로 보면 부가가치 창출에 기여하는 것이고, 가공비 개념으로 보면 중간투입에 포함될 수 있기 때문이다.

연구개발 투자를 증분비용(Incremental Cost)으로 간주하면 이윤증대에 훨씬 기여한다고 볼 수 있기 때문에 매출액에 부가가치율을 곱하는 것보다 부가가치에 이윤율을 추정하여 반영하는 것이 합리적이라 본다. R&D 기여도와 사회적 수익률을 고려한 연구개발의 경제성평가 연구[황석원,

구분	구성	항목	비목	개념	투자 구분	투자 항목
상품 가치	부가가치	이윤	• 매출 이익(Profit) • 저작권료 • 기술료	한국은행 산업연관표의 부가가치 • 피용자보수 (임금 등) • 영업잉여 (이윤, 이자, 지대) • 고정자산소모 (감가상각비 등) • 순생산세 (보조금 공제)	기술개발 생산함수 $Q = f(L, K, R\&D)$	
		세금	• 보조금 공제		자본(K) 투자	• 기획/설계 • 공장/설비 • 기반 시설 • 금융 투자 • 마케팅 등
		이자	• 지대 포함			
		광고비	• 상품/기업 광고			
		관리비	• 공과금 등			
		감가상각비	• 건물, 설비 등			
		인건비	• 생산인력 급여 • 관리인력 급여 • 연구인력 급여			
	연구개발비	• R&D 인건비 • 일부 직접/간접비	통계청의 중간투입	노동(L) 투자	• 인력 투자	
	중간투입	원자재	• 원자재 등	통계청의 중간투입 • 원재료비 • 연료비, 전력비 등 • 외주가공비, 수선비	기술개발 투자	• R&D 투자 • 기술 도입
		가공비	• 가공비 등		자본(K) 투자	• 원자재 구입
매출(Revenue)						
기업 가치	현재 매출			[용어 정의]		
	영업외 이익	배당금 등		• 매출액은 “제품이나 상품을 판매함으로써 나타나는 제하나 영역의 가치” • 매출원가는 “영업활동에서 영업수익을 올리는데 필요한 비용 또는 판매하기 위해 사들인 상품의 구입가격” • 매출이익은 “매출액 - 매출원가” 즉, 매출이익에서 판매활동에 소요되는 비용인 판매 및 일반 관리비를 차감한 것으로 회사가 목표로 하고 있는 영업활동 결과로 산출된 이익		
	미래 수익					
	브랜드 가치					
	주가					

주) 한국은행의 산업연관분석 해설, 통계청의 국가통계포털 등 자료를 활용하여 작성, 2013. 8. 1.

<그림 2> R&D 투자의 연계 매출 추정을 위한 부가가치 및 이윤의 적용

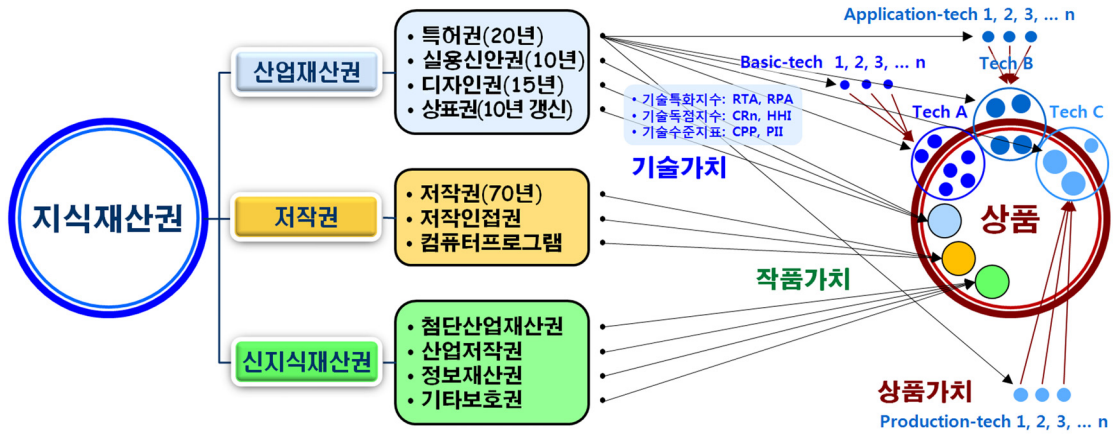
2009]에서도 R&D 기여율을 정확히 알 수 없기 때문에 추정된 부가가치 창출액 전체를 편익으로 계상하여 편익이 과대 산출되는 예비타당성 평가의 문제점을 지적한 바 있다. 그러므로 부가가치의 구성요소(인건비, 감가상각비, 관리비, 광고비, 이자, 세금, 이윤) 중에 매출 이익(Profit)에 해당하는 ‘이윤’에 초점을 맞추어 연구개발 투자의 편익을 추정하는 것이 타당하다고 본다.

2.3 지식재산 개념의 총 경제가치 평가

지식재산(Intellectual Property)이란 인간의 지식활동을 통해 창출되는 무형의 재산을 말하며, 각국은 지식재산 권리를 보호하기 위해 법을 제정하고 가치평가 지표를 개발하여 시행하

고 있다. 연구개발사업은 가치평가 대상이 대부분 무형의 기술이기 때문에 지식재산 범주에서 기술가치 또는 상품가치의 구성요소로서 평가되어야 하고, 예술성이 포함된 연구개발 결과인 경우 작품가치까지 고려한 총 경제가치로 평가되는 것이 타당하다.

우리나라의 “지식재산기본법(법률 제10629호, 2011. 5. 19.)”에 의하면, 지식재산이란 인간의 창조적 활동 또는 경험 등에 의하여 창출되거나 발견된 지식, 정보, 기술, 사상이나 감정의 표현, 영업이나 물건의 표시, 생물의 품종이나 유전자원(遺傳資源), 그 밖에 무형적인 것으로서 재산적 가치가 실현될 수 있는 것을 말한다. 이러한 지식재산권에는 크게 산업재산권, 저작권, 신지식재산권으로 구분할 수 있다. 산업재산권은 특허권(20년),



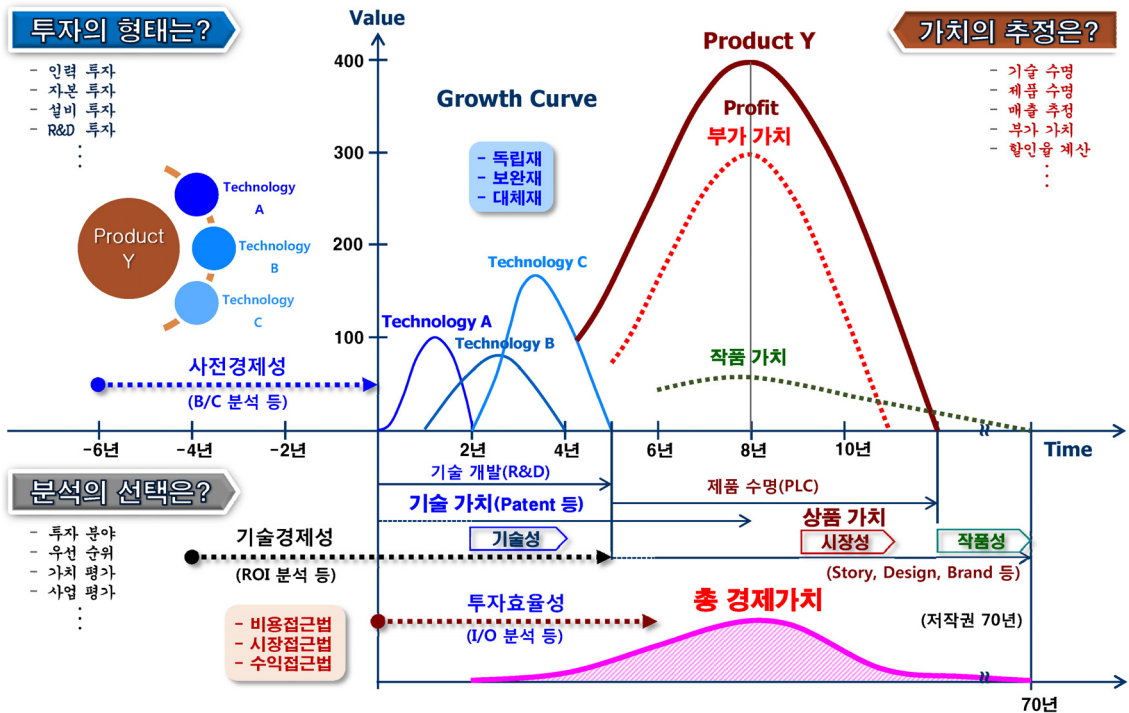
〈그림 3〉 지식재산 개념의 R&D 경제가치

실용신안권(10년), 디자인권(15년), 상표권(10년 갱신) 등이 있고 저작권에는 일반 저작권(70년), 저작인접권, 컴퓨터 프로그램 등이 있다. 그리고 신지식재산이란 경제·사회 또는 문화의 변화나 과학기술의 발전에 따라 새로운 분야에서 출현하는 지식재산을 말하며 첨단산업재산권, 산업저작권, 정보재산권, 기타 보호권 등이 있다. 따라서 연구개발사업의 수행과정 또는 수행결과로서 다양한 지식재산이 창출되므로 총 경제가치 차원에서 평가에 반영되는 것이 마땅하다.

연구개발사업 성과로서 개발된 기술(Technology)은 기술 자체가 특허 등의 형태로 거래되기도 하지만, 그 기술이 체화된 상품이 시장에서 거래될 때 상품가치에 포함되어 평가되는 것이 보편적이다. 예를 들면 <그림 3>에서 보는 바와 같이 기술개발 상품이 시장에 나왔을 때 지식재산 측면에서 그 안에 산업재산권, 저작권, 신지식재산권이 있으며, 산업재산권에는 특허권, 실용신안권, 디자인권, 상표권 등이 있고, 특허권에는 다양한 기초 기술(Tech A), 응용기술(Tech B), 생산기술(Tech C) 등이 들어 있다. 이와 같이 연구개발사업을 통해 획득한 기술은 자체 기술가치 및 일부 상품가치에 해당하므로 경제성분석에서 편익을 추정할 때 이러한 특성을 반영해야 한다.

지식재산 개념의 총 경제가치 평가라 함은 연구개발사업을 통해 창출된 어떤 기술의 기술가치, 작품가치, 상품가치를 평가하여 총체적으로 반영하는 것을 의미한다. <그림 4>에서 기술가치는 해당 기술(Technology A, B, C)이 특허 등의 형태로 거래될 때의 가치를 말하고, 상품가치는 해당 기술이 체화된 상품의 경제적 수명을 고려한 시장가치를 말하며, 작품가치는 그림, 음악 등 예술적 가치가 있는 경우에 해당된다. 예를 들어 어떤 연구개발사업 성과로 원천기술(Tech A) 이전을 통해 특허로 수입(100단위 기술가치)과 최종상품(Product Y) 판매를 통해 이윤(Profit)을 창출(300단위 상품가치)할 수 있으며, 그 밖에 저작권료 수입(50단위 작품가치) 실적도 있다면 총 경제가치는 이들을 모두 합하여 계산(총 450단위)할 수 있다.⁵⁾ 따라서 향후에는 연구개발사업의 특성과 기술 및 상품의 수명을 반영하고 기술가치, 상품가치, 작품가치 등 총 경제가치 측면에서 편익 추정을 모색해야 한다.

5) 어떤 연구개발사업 투자에 대한 실제 총 경제가치의 계산은 사업범위, 기술속성, 기술수명, 사업화기간, 상품수명, 매출, 부가가치율, R&D 기여율, 기타 지식재산가치의 산정 등 다소 복잡하지만, 경제성분석 논리체계 에 따라 추정하면 합리적인 값을 산출할 수 있다.



〈그림 4〉 총 경제가치 개념의 R&D 경제성분석 연관도

2.4 R&D 편익 및 연계 매출의 가정

국가 연구개발사업의 경제성분석은 기획재정부의 ‘예비타당성조사 운용지침⁶⁾에 따르면, 예비타당성조사 대상사업의 국민 경제적 파급효과와 투자적합성을 분석하는 핵심적 조사과정으로서 ‘편익/비용 분석(Benefit/Cost Analysis)’을 기본적인 방법론으로 채택하고 있다. 여기서 ‘편익’은 사업 시행에 따른 수요를 추정하여 산정하고 ‘비용’은 총사업비와 해당 사업의 운영에 필요한 모

든 경비를 합하며, 일반적으로 B/C비율이 1보다 클 경우 경제적 타당성이 있다고 본다.

연구개발 투자의 편익/비용 분석에서 비용은 해당 사업의 총 연구비로 간주하면 간단하지만, R&D 편익과 연계 매출의 계산식은 <표 5>와 같이 몇 가지 가정으로 구성된다. R&D 편익은 해당 연구개발사업의 R&D 연계 매출에 부가가치율과 R&D 기여율을 곱하여 산출할 수 있다. 부가가치율은 산업연관표 통합소분류(가능한 해당 분야와 매칭)의 부가가치를 수치를 적용한다. R&D 기여율은 기술요소법에 의한 해당 분야의 산업기술요소에 개별기술강도를 곱하여 추정한다. 여기에서 산업기술요소는 기술가치평가 실무가이드의 산업별 산업기술요소를 결정하면 되지만, 개별기술강도는 별도의 기술성 및 사업성 평가지표를 만들고 전문가가 평가한 점수를 반영하면 된다.

R&D 연계 매출은 해당 시장에 R&D 연계 시장

6) 2014년도 예비타당성조사 운영지침, 제34조(경제성 분석) ①항에서 ‘비용-편익 분석(Cost-Benefit Analysis)’을 기본적인 방법론으로 채택한다고 명시되어 있으며, ③항에서는 순수 R&D 사업, 기타 재정사업 등 편익/비용 분석이 적합하지 않다고 판단되는 사업의 경우 경제 사회적· 과학기술적 파급효과 등을 산출하고 이를 통해 ‘비용-효과 분석(Cost-Effectiveness Analysis)’을 실시할 수 있고, ④항에서는 기금사업 중 여유자금 등을 활용하여 수입증대를 주요 목적으로 하는 사업은 경제성 분석 대신 수익성 분석으로 대체할 수 있다고 했다.

〈표 5〉 R&D 편익 절차 및 계산

R&D 편익	= ① 해당 사업 R&D 연계 매출 × ② 부가가치율 × ③ R&D 기여율
① R&D 연계 매출	= ① 해당 세계시장×② 국내 R&D 연계시장 점유율×③ 해당 사업의 R&D 사업기여율 = ④ 해당 국내시장×⑤ 해당 R&D 연계시장 점유율×③ 해당 사업의 R&D 사업기여율
① 세계시장	= 해당 R&D 분야의 세계시장 규모 추정
② R&D 연계 시장 점유율	= 경쟁력있는 신규 상품의 시장 침투율과 전문가 의견을 반영하여 달성 가능한 목표치로서 시나리오별(보수적, 중립적, 낙관적)로 년도별 점유율을 계산 후 적용
③ R&D 사업기여율	= 전체 연구비(민간 포함)에서 해당 기관의 정부 지원금(출연금)이 차지하는 비중
② 부가가치율	= 산업연관표 통합소분류(161 부문)의 해당부문 부가가치율 적용
③ R&D 기여율	= 기술요소법 방식에 의거 해당 분야의 산업기술요소(00%)×개별기술강도(00%)

점유율과 R&D 사업기여율을 곱하면 된다. 세계시장 통계가 있으면 세계시장 대비 국내 R&D 연계시장 점유율을, 국내시장 통계가 있으면 해당 R&D 연계시장 점유율 적용하면 된다. R&D 연계시장 점유율이란 경쟁력있는 신규 상품의 시장 침투율과 전문가 의견을 반영하여 달성 가능한 목표치로서 보수적, 중립적, 낙관적 시나리오로 년도별 점유율 계산하면 된다. 그리고 R&D 사업 기여율은 전체 연구비(민간부문 포함) 대비 해당 사업을 수행하는 주체의 정부 지원금(출연금)이 차지하는 비중을 반영하면 된다.

R&D 편익을 추정할 때, 경제적 기술수명 주기는 기술개발 수행관련 전문가 의견 및 인용특허수명(CLT)의 중앙값을 바탕으로 설정하며, 세부 사업(과제)별로 기술개발 완료 후 사업화가 시작되는 년도부터 종료되는 년도까지 반영한다. 국가 연구개발사업의 경우 몇 개의 R&D 과제(Project)가 하나의 기술(Technology)로 구현되지만(또는 그 반대의 경우도 있지만), 궁극적으로는 하나의 상품에 적용되는 연구개발이다. R&D 결과의 상용화 기간은 산출물이 하드웨어(HW) 제품인 경우 일반적인 상용화 시차에 따르지만, 소프트웨어(SW)나 서비스인 경우 상대적으로 빠른 편이다. 따라서 R&D 시차가 상이한 몇 개의 과제로 구성된 혼합형 연구개발사업인 경우, 산출물의 특성

(HW, SW, 서비스 등)을 고려하여 과제별 사업화 기간과 경제적 기술수명을 판정한 후 연계 매출 기간 동안의 부가치를 추정한 후 년도별로 합산하면 된다.

2.5 가중평균자본비용으로서 할인율의 적용

기술가치 평가의 할인율은 미래의 현금흐름을 현재가치로 전환할 때 사용되는 환원율을 의미하며, 이것은 R&D 사업과 연관된 사업위험을 정량화한 것이기 때문에 대상기술의 사업위험을 분석하고 그 결과를 할인율에 반영해야 한다. 그리고 연구개발사업에서 이자율의 상대적 개념인 할인율이 ROI 계산에 영향을 미치기 때문에 어떤 방식이 적합한지 면밀히 검토할 필요가 있다. 연구개발사업 주체가 누구이든(정부출연기관, 산업체, 대학 등) 연구개발 결과를 상용화/사업화할 때 기업은 자본조달의 효율성과 자본비용의 최소화를 위해 자기자본뿐만 아니라 타인자본을 조달하는 것이 일반적이다. 즉 자기자본비용과 타인자본비용의 가중평균으로 구성된 가중평균자본비용(WACC : Weighted Average Cost of Capital)이 기업가치 평가의 할인율로 적용되어야 하는 이유이다. 여기에서 무엇보다 중요한 것은 기업의 사업화(제품과 서비스의 상품화) 활동

〈표 6〉 가중평균자본비용(WACC)으로서 할인율 계산(예시)

• 국가 연구개발사업 사례, ‘ABC 기술개발’은 소프트웨어로 분야로 ‘J62(컴퓨터 프로그래밍, 시스템 통합 및 관리업)’에 해당하며, 비상장 중소기업이 상용화할 경우 할인율 값은 14.78%로 추정

자기자본비용	18.58%	CAPM	기술사업화 위험프리미엄	안정성 위험프리미엄	규모 프리미엄(중)
		10.18%	4.88%	2.00%	1.52%
자기자본비용	0.53	<ul style="list-style-type: none"> WACC(Weighted Average Cost of Capital, 가중평균 자본비용) = (자기자본비용×자기자본비용)+(세전타인자본비용×타인자본비용×(1 - 법인세율)) 중소기업 자기자본비용 = 상장기업 CAPM+기술사업화 위험프리미엄+안정성 위험프리미엄+규모프리미엄 CAPM(Capital Asset Pricing Model, 자본자산 가격결정모형) 			
세전 타인자본비용	13.12%				
타인자본비용	0.47				
법인세율	0.20				
할인율(WACC)	14.78%				

- 기술사업화 위험프리미엄 : 4.88% 계상(기술사업화 평점 40점으로 가정)
 - 타인자본비용 : 0.47 = 1 - 자기자본비용(0.53)
 - 법인세율 : 20% 가정(과세표준 2억 원~200억 원 이하)

주) 기술가치평가 실무가이드(지식경제부, 2011. 12) 등 활용하여 작성.

에서 나타날 수 있는 다양한 위험수준이 반영된 할인율을 R&D 성과의 편익 및 비용을 계산할 때 적용해야 한다는 점이다.

기술가치평가에서 WACC 할인율을 계산할 때 상장기업은 자본시장에서 수집된 시계열 자료를 통해 산출이 가능하지만, 중소기업의 경우 데이터가 부족하여 불가능하므로 대응 값을 사용하며 자본비용 계산에서 위험수준의 반영은 매우 중요하다. WACC 할인율은 “(자기자본비용×자기자본비용) + {세전 타인자본비용×타인자본비용×(1 - 법인세율)}”의 수식으로 계산되며, 여기서 자기자본비용은 “CAPM+기술사업화 위험프리미엄+안정성 위험프리미엄+규모프리미엄” 값이다. <표 6>은 중소기업 규모의 업체가 사업화할 소프트웨어 분야인 ABC 기술개발사업에 대한 할인율 계산의 사례⁷⁾이며, CAPM, 위험프리미엄, 규모프리미엄 등

의 산출표와 평점은 기술가치평가 실무가이드[지식경제부, 2011]의 기초자료에 따른다.

한편, 국가 연구개발사업의 결과물은 대부분 민간에 의해 사업화(또는 상용화)되기 때문에 WACC 할인율을 적용해야 되지만, 국방, 정보화, 인프라 구축 등 공공성격의 일부 사업은 사회적 할인율을 적용하기도 한다. 사회적 할인율은 세계적인 경제학자 William Baumol의 “On the Social Rate of Discount”의 논문[Baumol, 1968]에서 언급한 것처럼 공공투자자의 기회비용 개념으로 접근하는 것이 바람직하다. 이러한 사회적 할인율은 해당 사업의 추진에 따른 사회 후생의 증가 여부를 판단하기 위한 것으로 어느 수준의 할인율이 적절한지 해당 분야 전문가의 평가에 의존하는 것이 합리적이다. 사회적 할인율이 지나치게 높으면 순편익의 현재가치가 작아져 필요한 사업이 타당성 없는 사업으로 평가될 수 있고, 반대로 사회적 할인율이 너무 낮으면 불필요한 사업이 타당성 있는 사업으로 결정될 수도 있기 때문이다. 미국은 예산관리국(OMB : Office of Management and Budget)에서 연방 공공사업의 편익-비용(Benefit-Cost) 분

7) 할인율 계산 사례로 소프트웨어 분야의 “ABC 기술개발사업”은 기술가치평가 실무가이드[지식경제부, 2011]에서 작성한 23개 제조업과 17개 비제조업중 하나로서 ‘J62(컴퓨터 프로그래밍, 시스템 통합 및 관리업)’에 해당되는 할인율 산출표의 수치를 반영하였고, 자기자본비용 계산식의 기업규모는 비상장 중소기업의 할인율로 적용하였다.

석을 위한 사회적 할인율의 가이드라인[OMD, 2014]을 매년 제시하고 있으며, 최근에는 빅데이터 사업에 대한 편익-위험(Benefit-Risk) 분석 [Jules Polonetsky et al., 2014]에도 OMD의 할인율이 적용되고 있다.

3. 결론 및 시사점

본 논문은 국가 연구개발사업의 경제성분석에서 논란이 되고 있는 가치평가 정의 및 평가요소의 정립, 기술개발 성과로서 부가가치의 추정, 지식재산 개념의 총 경제가치 평가, R&D 편익 및 연계 매출의 가정, 가중평균자본비용으로서 할인율의 적용에 대해 살펴보고 적절한 대안을 제시하였다. 그러나 모든 이슈를 수용할 만큼의 완벽한 경제성분석의 개발은 어려우므로 국가 연구개발사업의 선정평가 등에 적용할 합리적 대안을 찾는 지속적인 연구가 필요하며, 본고에서 제기한 5가지 이슈에 대해 시사점을 도출하면 다음과 같다.

첫째, 가치평가 정의 및 평가요소의 정립에서, 국가 연구개발사업 성과에 대한 가치평가는 기술분야에 대한 전문성이 요구되고 주관적 판단이 많이 작용하기 때문에 경제성분석 지침에 명확한 가치평가의 기준을 마련해야 한다. 이를테면 타당성검토, 우선순위, 선정평가, 결과평가, 과급효과 등 경제성분석 목적에 맞게 가치평가 범위, 기준, 방법, 절차를 체계화시켜 지침에 반영해야 할 것이다.

둘째, 기술개발 성과로서 부가가치의 추정에서, 무형의 연구개발 지식재산은 상품에 체화되어 매출로 발생하는 바, R&D 기여도 측면에서 매출과 부가가치가 아닌 이윤에 초점을 맞추는 것이 타당하다. 즉 매출에서 부가가치, 부가가치에서 이윤, 이윤에서 R&D 기여 정도를 추출하는 방법론이 개발되어 실질적인 R&D 성과가 어느 부문에 얼

마만큼 나타나는지 파악해야 할 것이다.

셋째, 지식재산 개념의 총 경제가치 평가에서, 융합과 사업화가 기술개발의 화두로 등장하면서 학제간, 산업간 혼합형 연구개발사업이 증가하고 무형의 기술개발 성과도 다양해지고 있다. 즉 특허뿐만 아니라 디자인, 컴퓨터 프로그램, 저작권, 정보재산권 등 광범위하게 나타나므로 중대형 국가 연구개발사업은 지식재산 개념의 총 경제가치에 의한 경제성분석으로 평가되어야 할 것이다.

넷째, R&D 편익 및 연계 매출의 가정에서, 현재 실무적으로 적용하고 있는 편익 추정식의 대부분은 연계 매출에 R&D 기여율 등 각종 비율을 네 번 이상 곱하는 방식을 취하고 있다. 소숫점 이하의 숫자를 여러 번 곱하여 매우 낮게 나온 수치를 서로 비교하고 우선순위를 설정하는 것이 수학적으로는 가능하지만 경제적 의미를 부여하는 데에는 한계가 있으므로 합리적으로 개선되어야 할 것이다.⁸⁾

다섯째, 가중평균자본비용으로서 할인율의 적용에서, 연구개발사업 투자는 시설/설비 투자와 달리 자본위험 외에 기술위험, 시장위험, 경쟁위험 등이 상존하므로 해당 기술의 다양한 위험요인을 반영하는 할인율 추정방법을 모색해야 할 것이다. 특히 세계 최초의 기술개발 분야 또는 최초의 상품 출시인 경우 할인율의 추정은 더욱 어려우므로 위험수준을 반영한 년도별 시장침투율 시나리오를 적용하는 방안도 고려해야 할 것이다.

이 논문은 가치평가에 기반한 국가 연구개발사

8) 편익 계산식을 보면 연계 매출액을 추정하기 위해 해당 시장규모에 R&D 연계 시장점유율, 사업기여율을 곱하고, 다시 부가가치율과 R&D 기여율을 곱하므로 결국 소숫점 이하의 숫자 4번 곱하는 셈이다. 각종 비율이 0.5(50%)이면 $0.0625(=0.5^4)$, 0.4(40%)이면 $0.0256(=0.4^4)$, 0.3(30%)이면 $0.0081(=0.3^4)$ 이고, 여기에 R&D 사업화성공율까지 5번 곱하면 계산된 절대 값이 매우 낮아지는데, 마치 바닷가에서 매우 작은 모래알을 비교하는 것으로 향후 변별력이 가능한 자갈을 비교하는 수준으로 개선되어야 할 것이다.

업의 경제성분석 방법론의 전체 프레임워크에 대해 이론적 대안을 제시한 것으로 정보통신, 생명공학, 건설, 문화, 스포츠 등 다양한 분야와 시장(Market), 기술(Technology), 효율(Efficiency), 효용(Utility), 복지(Welfare) 등 가치 우선순위가 다른 국책 사업을 하나의 평가모형으로 설정하는데에는 한계가 있다. 따라서 향후 연구에서는 사업분야 및 가치성격에 따라 구분된 지식재산 개념의 총 경제가치평가 모형을 개발하고 실제 국가 연구개발사업에 분야별로 적용한 후 공론화를 거쳐 시행하는 것이 바람직하겠다.

참 고 문 헌

- [1] 이국희, 박소현, 구분재, 이미영, “정보화 성과의 사전-사후평가 차이에 관한 사례연구”, *Journal of Information Technology Applications and Management*, Vol. 19, No. 2, 2012, pp. 59-78.
- [2] 지식경제부, *기술가치평가 실무가이드*, 2011. 12.
- [3] 최종렬, 김동환, 서해숙, 전충현, “콘텐츠 가치평가(COVA) 시스템 개발을 통한 지역 문화 콘텐츠산업 활성화 연구”, *인문콘텐츠*, 제17호, 2010, pp. 253-276.
- [4] 황지호, 이윤빈, 안상진, 최이중, 김혜원, “연구개발부문 사업의 예비타당성조사 표준지침(제1판)”, *한국과학기술기획평가원*, 2011. 12.
- [5] 황석원, “R&D 기여도와 사회적 수익률을 고려한 연구개발의 경제성평가”, *과학기술정책*, 통권 제174호, STEPI, 2009, pp. 106-111.
- [6] Abdul, Kadar Muhammad Masum, Faruk Bhuiyan and Md. Abul Kalam Azad, “Impact of Radio Frequency Identification (RFID) Technology on Supply Chain Efficiency: An Extensive Study”, *Global Journal of Researches in Engineering Civil And Structural Engineering*, Vol. 13, Issue. 4, 2013, pp. 8-16.
- [7] Andrew, J. Szonyi, Robert G. Fenton, John A. White, and Kenneth E. Case, *Principles of Engineering Economic Analysis, Canadian Edition*, Wall & Emerson, Jan. 2000.
- [8] Baumol, W. J., “On the Social Rate of Discount”, *American Economic Review*, Vol. LVIII, No. 4, 1968, pp. 788-802.
- [9] Brealey, R. and Myers, S., *Principles of corporate finance*, 5th edition, New York: McGraw-Hill, 1996.
- [10] Donald, G. Newnan, Jerome P. Lavelle, and Ted G. Eschenbach, *Engineering Economic Analysis*, 8th Edition, Oxford University Press, 2002.
- [11] Erik, Brynjolfsson and Lorin Hitt, “Paradox Lost? Firm level Evidence on the Returns to Information Systems Spending”, *Management Science*, Vol. 42, No. 4, 1996, pp. 541-558.
- [12] Jules, Polonetsky, Omer Tene, and Joseph Jerome, *Benefit-Risk Analysis for Big Data Projects*, Future of Privacy Forum (FPF), September 2014.
- [13] Mark, Jeffery, *Return on Investment Analysis for E-business Projects*, A chapter in The Internet Encyclopedia, 15 April 2004.
- [14] Office of Management and Budget(OMB), 2014 Discount Rates for OMB Circular No. A-94, February 7, 2014.
- [15] Rico, D. F., *ROI of Technology Readiness Assessments Using Real Options: An Analysis of GAO Data from 62 U.S. DOD Programs*, Retrieved November 28, 2007.
- [16] Robert de Souza, Mark Goh, Balan Sundarakani, Wong T. Wai, Keith Toh, and Wu Yong, “Return on investment calculator for RFID ecosystem of high tech company”, *Computers*

- in Industry*, Vol. 62, No. 8-9, 2011, pp. 820-829.
- [17] Robinson, L. A. and James K. Hammitt, "Behavioral Economics and the Conduct of Benefit-Cost Analysis : Towards Principles and Standards," *Journal of Benefit-Cost Analysis*, Vol. 2, Issue. 2, 2011, pp. 1-48.
- [18] Thomas Pisello, *IT Value Chain Management-Maximizing the ROI from IT Investments*, Alinean, LLC., 2003.
- [19] Watts, John M., Jr. and Robert E. Chapman, "Engineering Economics", Section 5, Chapter 7, *SFPE Handbook of Fire Protection Engineering*, 4th ed., NFPA, Quincy MA. 2008.

■ 저자소개

**임 명 환**

한양대학교에서 경제학 박사학위를 취득 후, 한국전자통신연구원(ETRI)에서 기술경제성연구팀장, IT전략연구그룹장 등을 역임하였다. Stanford 대학

등에서 기술경제 학문을 심층 연구하였으며, 현재 ETRI 책임연구원으로 재직하면서 과학기술연합대학원대학교(UST)의 과학기술정책 교수로 학생을 지도하고 있다. 주요 관심분야는 문화콘텐츠, 기술정책, 경제성분석 등이며, 디지털타임스 신문에 '디지털산책' 칼럼을 집필하고 있다.