

## 과학기술 정보화사업의 경제성 분석 사례연구

### Economic Feasibility Analysis of National Technology Information System

박현우\* · 진승표\*\*

#### 1. 서 론

지식정보사회가 발전하고 고도화됨에 따라 정보화는 우리사회에서 중요한 가치창출 수단이 되고 있으며, 정보화를 통해 사회전반의 효율성을 제고하고, 국가경쟁력을 강화할 수 있게 되었다. 특히 다양한 공공분야의 정보화사업 추진은 과거의 서비스 제공방식을 획기적인 모습으로 변모시켜 국민생활의 질적인 변화를 도모하였다. 예산 규모 면에서도 1999년 8,526억원에서 2004년 1조 6,545억원으로 약 2배 가까이 증가하는 등 지속적으로 막대한 재원이 투입되고 있다. 그러나 정보화사업은 정보기술의 짧은 생명주기, 경제적 편익의 비가시성, 여러 기관간의 중복투자 가능성, 높은 민간업체 의존도 등 여러 가지 문제점이 존재하기 때문에 사업시행 이전에 면밀한 사전 검토를 통하여 사업의 타당성을 다각도에서 분석하여야 한다. 사업의 타당성에 대한 면밀한 검토 없이 사업을 추진하게 될 경우 다음과 같은 문제점이 나타날 수 있다.

다른 공공정책 혹은 정부가 시행하는 사업과 마찬가지로 정보화 사업 역시 사업의 집행 이후에 예상했던 효과에 미치지 못하거나 불필요한 사업의 추진, 분과별, 부처별 중복투자로 인한 예산낭비 등으로 인해 재정운영의 비효율성 문제가 발생할 수 있다. 수요가 없거나 경제성이 없는 사업이 추진되어 사업 완료 후에 정보 인프라 또는 시스템 등의 사업 산출물이 제대로 활용되지 않는다면 이는 예산 낭비를 의미하는 것이다.

사업진행 도중 사업비 증액, 사업계획 일정의 지연 등 사업의 추진과정에서 발생할 수 있는 각종 문제들에 대한 적절한 대응책을 미리 마련하지 못하고 사업을 집행함으로써 사업의 실패가능성이 높아지게 된다.

사업에 착수한 이후 타당성이 없음을 이유로 중도에 사업을 취소하기란 매우 어렵다. 중도에 취소한다는 것은 공공기관의 성격상 현실적으로 불가능한 경우가 대부분일 것이다. 설사 취소가 가능하다 하더라도 이는 그 동안 투입된 비용이 상실되는 것을 의미하며, 추진한 사업의 사후처리 문제가 심각하게 제기될 것이다.

경제적/기술적 측면에서 타당성이 있다고 하더라도 전반적인 조직운동 또는 재정운용이라는 정책적 측면에서 문제가 제기될 수 있다. 재정은 무한한 것이 아니다. 따라서 예산제약 하에서 효율적인 자원배분을 위해서는 전체적인 시각에서 사업의 우선순위를 고려할 필요가 있다. 이는 개별사업의 타당성 여부를 판단함과 동시에 보다 폭넓은 '후보사업군'을 대상으로 한 면밀한 비교/검토를 통하여 사업의 추진 여부를 결정할 필요가 있음을 뜻한다.

따라서 이러한 문제점들을 신규사업의 예산이 확정되기 전에 파악하고, 사업계획의 합리성, 사업의 적합성, 기대효과 분석 및 위험대책 수립 등에 대한 면밀한 검토를 통해 정책결정 및 집행의 실패를 줄여 궁극적으로 국가자원배분의 최적화를 달성하는 데 예비타당성 조사 또는 사전 경제성 평가의 목적이 있다. 또한 예비타당성조사는 이러한 합리적 정책대안의 산출에 기여할 뿐 아니라 더 나아가 사업의 결과에 대한 사후검증의 근거로도 활용될 수 있다.

\* 박현우, 한국과학기술정보연구원 책임연구원, 02-3299-6051, Email: hpark@kisti.re.kr

\*\* 진승표, 한국과학기술정보연구원 선임연구원, 02-3299-6095, Email: spjun@kisti.re.kr

본 고에서는 R&D 투자의 초기단계로부터 추진과정과 성과관리, 나아가 기술이전·사업화와 관련된 제반 정보를 시스템화하고, R&D 지원을 위한 각종 자원에 대한 정보를 체계적으로 관리함으로써 국가 과학기술활동의 효율성 제고를 도모하고, 나아가 국가 기술혁신을 체계적으로 지원하기 위한 배경 하에 추진되는 과학기술 정보화사업에 대한 타당성 검토를 위한 경제성 평가사례를 분석하고, 그 시사점을 제시하고자 한다.

## II. 정보화사업 경제성 분석의 사전 연구

### 1. 주요 선행연구 검토

정보화의 정의는 개인, 기업, 정부가 효율적으로 일을 해나가기 위해서는 언제, 어디서나 유용한 정보를 획득하여 활용할 수 있는 환경과 능력을 갖추도록 변화시키는 작업이라고 할 수 있다(정진우·박정은, 2002). 공공 정보화를 위한 기존의 노력은 IT산업 활성화 효과 측면에서 주로 접근했으나, IT 산업의 활성화는 공공 정보화의 궁극적인 목적이 아니라 부수적인 목적이라고 할 수 있다. 따라서, 기존 생산요소를 IT로 대체함으로써 얻어지는 대체효과와 새로운 형태의 경제활동 창출에 따른 생산증대 효과가 궁극의 목적이 되어야 할 것이다(한국전산원 2003). 따라서 정보화 평가의 목적은 의사결정의 합리성 제고, 예산배분의 효율성 제고, 그리고 책임성 확보 수단으로 요약될 수 있다(윤상오, 2004).

정보화사업은 크게 기획단계, 투자결정(예산심의) 단계, 그리고 성과측정 및 평가 단계로 나누어 볼 수 있는데, 각각 사전평가, 진행평가, 사후평가를 실시한다(정명주, 2003). 우선, 사전평가는 투입에 대한 평가를 위주로 하며, 비용산정 타당도, 사업적 타당도, 전략적 타당도, 위험도 평가, 추진계획 적정도 등을 평가한다. 다음으로, 진행평가는 사업추진 상황과 추진 효율성을 위주로 평가한다. 마지막으로, 사후평가는 사업추진 결과의 효과성과 투자효과를 평가하며, 시스템 품질과 정보품질, 사용자 만족도 등을 평가한다(정해용, 2004).

또한 이러한 평가방법론의 주된 연구 방향은 대상별 평가방법론, 경제성/생산성 평가방법, 정보화 성숙도 평가방법론, BSC 모형을 활용한 평가방법 연구 등 다양하다(김준한, 2004).

이상의 선행연구 관점에서 보면 본 연구의 주제인 과학기술 정보화사업의 경제성 분석은 사전평가에 해당되며, 방법론 측면에서는 경제성 평가론에 해당된다.

한국전산원(1999)은 비용효과분석을 통해 조달행정업무의 EDI 개발과 관련하여 투자된 비용에 대해 조달 EDI 시스템의 투자효과를 합리적으로 도출해내고자 했다. 경제성 평가방법은 조달 EDI 사업의 직접적인 효과와 간접적인 효과를 구분하여 경제성과 효율성을 평가했는데, 경제성을 평가하기 위한 방법으로 조달 EDI 사업의 투자비용과 기능성에 따른 업무처리시간의 절감을 조달 EDI 시스템의 효과금액으로 산출하고, 이를 위한 평가방법으로 회계적인 방법을 적용했다.

김선명(2001)은 정보화 사업의 경제성 평가를 효율성 분석 및 평가로 보고, 효율성 평가 및 측정 방법들인 비용편익분석, 비용효과분석, 회귀분석, 자료포락분석 등에서 단위정보와 사업의 효율성을 측정하는 데 있어서 비용편익분석이나 비용효과분석이 가장 적합하다고 설명했다. 또한 국가 정보화 사업의 객관적인 경제성 분석을 위해 정보화 사업의 사회적 후생의 규정과 구체적인 측정 지표들이 사업의 유형별로 개발되어야 함을 지적했다. 문태수(2003)는 앞에서 언급한 한국전산원의 공공부문 EDI 경제성 평가가 정량적 효과와 비용, 그리고 정성적 효과는 고려했지만, MIS 측면에서 경제성 평가 항목이 없음을 지적하며 EDI에 대한 경제성 평가를 수행했다.

한국개발연구원(2004)은 “정보화부문 사업의 예비타당성조사 표준지침”을 통해 공공부문의 정보화 사업의 예비타당성 조사의 틀을 제시하고 있는데, 기존의 예비타당성 수행의 위한 일반지침 연구(2001)와 정보화사업 평가경험을 바탕으로 기존의 정보화평가 방식의 한계를 극복하기 위한 종합적인 지침을 제시했다. 기존의 예비타당성 조사 방식과 동일하게 <그림 1>과 같이 기술적, 경제적, 정책적 타당성의 3개 부분으로 구분되어 있으며, 다기준분석(AHP)를 통해 종합된 결론을 제시하는 것으로 되어 있다.

한국전산원(2004)은 “정보화투자 효과분석 방법론 연구”를 통해 공공부문 IT 투자가치를 평가하기 위한 다양한 모형들을 조사했는데, 가트너사의 TCO모형과 TVO모형, 디로이트사의 시민편익(Citizen Advantage) 모형, 미국 Iowa주의 ROI 모형, IDA의 VOI모형, 미국 OMB의 PRM, 인포메이션 그룹의 TEI모형, 메타 그룹의 EVS 모형/IE 모형, 스트레스만의 IP모형, PWC사의 RO모형, Harvard의 AIE모형을 소개하고 있다.

<그림 1> 예비타당성 조사의 방법론

## 2. 정보화사업 경제성 분석모형

여기에서는 한국개발연구원의 정보화사업 예비타당성조사를 위한 체계를 중심으로 정보화사업 경제성 평가모형을 정리하고자 한다.

### 1) 분석의 틀

정보화부문사업에서 최적규모는 순편익이 가장 큰 경우를 뜻하며, 편익·비용 비율이 가장 큰 사업이 최적규모가 아닐 수도 있다. 또한 기간이 가장 짧거나, 수익률이 가장 높은 사업이 최적규모가 아닐 수도 있다.

따라서 최적규모로 결정된 시스템에 대한 세밀한 계획을 기준으로 사업 전체에 대한 경제성 검토가 이루어져야 하며, 이와 같은 검토는 주로 순현재가치(net present value, NPV), 편익·비용비율(benefit-cost ratio, BCR), 내부수익률(internal rate of return, IRR), 그리고 회수기간(payable period) 분석 등의 방법을 통해 이루어진다.

이때 필요한 경우 경제성 분석에 사용된 각종 추정치의 오차를 보완하기 위하여 비용단가, 할인율 등 주요 변수의 변화가 경제성에 미치는 영향에 대한 민감도 분석이 수행하도록 한다.

### 2) 할인율 추정과 생명기간

한국개발연구원 일반지침(제3판)에서 제시되었던 사회적 할인율 7.5%는 예비타당성 조사가 시행되기 이전의 타당성 조사에서 통상 10% 이상의 실질할인율을 사용했다는 점을 고려하여 과도한 조정을 피하고자 제시된 값이었다. 90년대 물가상승률을 감안하면 실질할인율의 값이 5% 내외까지도 해석이 가능하기 때문에 현 사회적 할인율 수준에서 하향 조정할 필요성이 제기되었으며, “일반지침(제4판)”에서는 사회적 할인율을 6.5%로 낮추어 제시했다.

생명기간이란 정보시스템의 경제적 활용 연수이다. 표준지침에서는 정보시스템의 생명기간을 5년~10년까지 탄력적으로 적용할 것을 권고하는데, 개발완료 시점부터 생명기간을 산정하게 된다.

### 3) 편익 추정

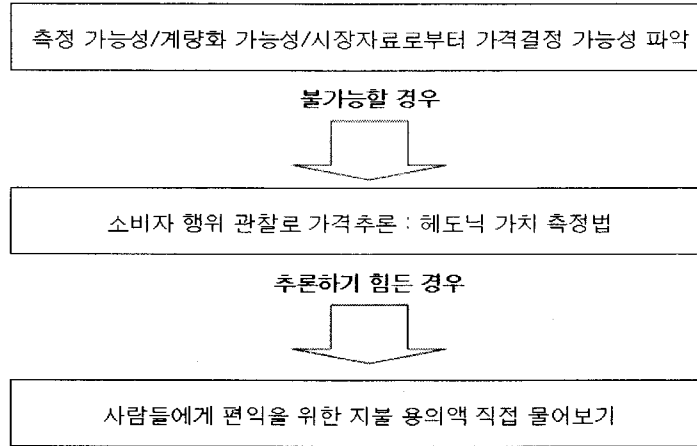
편익은 우선 직접편익과 간접편익으로 나눌 수 있는데, 직접편익은 사업의 효과를 바로 나타낸 것이며, 간접편익은 직접편익 때문에 유발되는 2차 편익을 말한다. 직접편익은 생산물의 증대, 품질의 개선, 비용절약, 입지개선 등 여러 가지 형태로 나타날 수 있다. 예를 들면 대민서비스 중심의 정보화사업에서는 서비스를 받는 고객의 편익이 직접편익이 될 수 있고, 공공부문의 생산성을 촉발하기 위한 부문에서는 내부업무 효율화에 대한 편익, 예산절감 등을 직접편익으로 분류할 수 있다.

간접편익은 특정 투자사업으로 인해 파생되거나 유발되어 나오는 편익을 말하는데, 이것은 투자사업이 지역 또는 전체 경제에 영향을 주어 경제활동 증대의 결과로 나타나는 편익을 말한다. 예를 들면 정보화로 인한 산업별 투자효과라든가, 국민경제적 파급효과 등의 편익과 각 사업의 간접적 수요자들에 대한 편익을 간접편익으로 나타낼 수 있다.

이와 같은 간접편익은 경우에 따라서는 직접편익보다 더 중요한 경우도 있으며, 이때에는 세밀하게 분석하여 평가에 반영하도록 하고 있다. 실제 평가모형에서는 사업효과의 화폐적 가치를 측정하는 단계들의 방법론을 참조하여 편익측정 방법론을 <그림 2>와 같이 요약

할 수 있다.

<그림 2> 편익 화폐가치 결정 단계의 측정



#### 4) 비용 추정

비용 요소는 투자유형에 따라 자본적 지출과 수익적 지출로 구분되며, 생명주기에 따른 분류, 소프트웨어 사업대가 기준에 의한 분류, TCO 관점의 분류, 민간 기업회계기준에 따른 분류, 정부 예산편성지침에 따른 분류를 제시하고 있으며, 비용 추정 방법으로 미국, 일본 국제표준을 소개하고 기능점수(function point)에서 파생된 비용추정 방법도 소개하고 있다.

#### 5) 민감도 분석

민감도 분석(sensitivity analysis)이란 공공투자사업에서 불확실한 외생요인의 변화가 해당 사업의 경제성에 어떤 영향을 미치는가를 검토하는 것을 말한다. 공공투자사업에 대한 경제성 분석에 있어서 화폐단위로 계측되는 대부분의 비용과 편익의 흐름은 불확실한 미래의 예측에 바탕을 둔 기대치에 불과하므로 오차가 있을 수 있으며, 이에 따라 경제성 분석결과에도 오차가 발생할 수 있다. 최종 경제성 분석결과에 영향을 미치는 여러 요인들을 결정하고 이 요인들의 변화에 따른 경제성 분석결과에 변화정도를 파악하기 위하여 민감도 분석을 시행하도록 하는데, 이러한 요인들로는 사업비용의 증감, 할인율의 변화, 사업시행의 연기 등을 들고 있다.

### III. 과학기술 정보화사업 추진내용

#### 1. 추진배경과 경과

경제발전 패러다임이 기술의 모방/개량형에서 혁신주도형으로 전환됨에 따라 과학기술이 국가경쟁력의 핵심요소로 부상하고 있으며, 이에 발맞추어 선진 각국은 국가 차원의 과학기술 정보화 시책을 가속적으로 추진 중이다. 미국은 상무성, 에너지성, NASA, 국방성 등 7개 부처와 9개 연방조직 등이 참여하는 CENDI에서 주관 과학기술 정보화 사업을 주도중이며, 영국은 과학기술조정위원회를 중심으로 국가 차원에서 과학기술정보화 추진 중이다.

이런 현상은 과학기술 지식과 정보의 효과적 창출·확산·활용이 기술혁신과 경쟁력 배양에 필수적 요소가 되었기 때문인 것이다. 따라서 우리나라도 과학기술정보를 국가차원에서 창출/확산/활용하기 위한 체계를 실효성 있게 구축함으로써 과학기술혁신활동을 뒷받침할 필요성이 절실히 요구되었다.

이에 따라 국가과학기술위원회에서 관련사업 추진을 위한 기본방침을 확정하고 준비작업을 지속해 왔는데, 민·관 공동의 과학기술정보위원회와 관련기관이 참여하는 실무추진위원회를 구성하고, 사업에 본격 착수했으며, 시스템 개발에 앞서 기본설계를 위한 정보화전략기획(ISP) 수립작업을 추진하고, 그 결과를 바탕으로 당해 사업의 예비타당성 검토를 시작하게 되었다.

## 2. 당해사업의 비전 및 기능

과학기술 정보자원의 활용성 및 효율성 제고를 통해 분배정의를 고려한 혁신주도형 선진경제로 도약하는 데 기여하는 것이 당해 사업의 비전이며, 이용자가 원하는 과학기술정보를 언제 어디서나, 쉽고 편리하게 이용할 수 있는 정보환경을 국가차원에서 구축하는 것이 시스템 구축의 목표다.

지식기반사회는 경제적으로는 지식주도경제(knowledge-driven economy)를 말하며, 이는 가치화된 지식정보를 활용하여 새로운 경제를 실현하는 시대를 의미한다. 그리고 지식기반경제(knowledge based economy)란 일반적으로 지식들의 생성, 분배 및 활용에 직접적인 기반을 둔 경제를 말한다.

이러한, 지식기반경제 하에서는 각 혁신주체는 각 주체내의 상호학습을 조장하는 연결고리를 개발하고, 외부 파트너와의 네트워크간 연계효과 발생하도록 해야 하는데, 각 경제주체들이 혁신과 관련된 비용과 위험을 분산시키는 것을 용이하게 하고, 새로운 연구결과를 접하고 새로운 상품이나 공정에 대한 주된 기술정보를 습득하여 상품에 대한 생산, 마케팅 활동 등을 좀 더 쉽고 가치 있게 행할 수 있게 해야 한다. 이러한 지식기반경제에서 지식을 분배하고 관련된 지식에 접근하는 것을 보장하는 정보체제가 당해사업이 구상하고 있는 시스템이다.

과학기술 행정체제 개편 및 당해 시스템 구축을 통한 국가혁신시스템에서는 국가가 실질적인 R&D 종합조정제도의 확립을 통해 ‘R&D투자→지식축적→기술혁신→중요소생산성 향상→경제성장→새로운 R&D투자’ 등으로 이어지는 선순환 메커니즘을 더욱 빠르게 가동시킬 수 있게 될 것으로 기대되는데, 구체적으로 다음과 같은 기능을 기대한다.

우선, 국가 R&D투자를 포함하는 연구개발 활동은 국가 R&D사업을 통해 지식축적에 영향을 주게 되며, 이는 지식축적을 통해 기술혁신을 초래하거나 혹은 점진적인 생산성 향상을 가져오게 한다. 둘째, 일반적으로 지식축적은 기술진보를 가져와 노동, 자본과 함께 성장에 직접적인 효과를 가져다주는데, 이 과정에서 기술진보는 노동과 자본의 투입에 따른 수확체감 현상을 상쇄시키는 역할을 하게 된다. 셋째, 지식축적에 의한 성장확대는 R&D투자 확대의 인센티브로 작용하는 한편, GDP의 일정 부분만큼 기업과 정부의 R&D투자 자금을 확보할 수 있도록 하여, 또 다른 기술혁신을 이룰 수 있는 원동력으로 작용한다.

## 3. 당해사업의 시스템 구축 범위

당해사업은 정보유통체계의 관점으로 보았을 때, ‘정보의 생성, 수집 층’, ‘유통/관리층’, 그리고 ‘응용시스템 층’으로 구분되는데, ‘정보의 생성, 수집 층’, ‘유통/관리 층’에 ① 과학

기술정보 관리/유통 기반시스템 구축사업이 추진되고, ‘응용시스템 층’에 ② 국가과학기술인력종합 정보시스템, ③ 과학기술장비/기자재 정보시스템, ④ 국가연구개발사업 종합관리시스템, ⑤ 기술/산업정보 종합유통시스템, ⑥ 과학기술혁신정책정보시스템, ⑦ 성과관리·기술이전지원시스템, ⑧ 지역기술혁신 지원시스템 등 7개 응용시스템 구축사업이 추진된다.

각 응용시스템은 ① 과학기술정보 관리/유통 기반시스템을 기반으로 작동하게 되는 “플랫폼 기반 시스템”을 구축예정인데, “플랫폼 기반”의 시스템 구축전략은 “연계기반강화”, “현시스템 고도화”의 대안과 비교할 때 정보의 호환성, 시스템발전방향, 시스템 구축비용, 유지보수의 용이성, 시스템 확장성 등 모든 분야에서 최적의 구축전략이라고 판단되기 때문이다.

#### 4. 구축일정

당해사업의 추진은 관련기관별로 중요도와 타과제 추진의 기반여부, 기술적 난이도 등을 종합적으로 고려하여 우선순위를 설정하고 단계적으로 추진하게 된다.

1단계('06~'07)에서는 인력·장비·국가R&D사업·성과관리 등의 기반정보 시스템을 우선적으로 구축하며, 2단계('08~'09)에서는 기술·산업정보와 정책지원정보 등을 대상으로 One-Stop 서비스체제를 본격 구축하게 된다. 이에 앞서 1단계에서는 기술·정책정보를 미리 표준화하고 각 정보자원의 확충방안을 중점적으로 마련하게 되며, 과학기술정보 관리·유통 기반의 구축은 1~2단계의 전 기간에 걸쳐 지속적으로 추진된다.

<표 1> 시스템 구축 일정

	2006		2007		2008		2009	
	6	12	6	12	6	12	6	12
· 국가연구개발사업 종합관리시스템								
· 과학기술인력종합정보시스템								
· 장비·기자재정보시스템								
· 기술·산업정보종합유통시스템								
· 과학기술정보관리·유통기반시스템								
· 과학기술혁신정책정보시스템								
· 성과관리·기술이전지원시스템								
· 지역기술혁신지원시스템								

### IV. 과학기술 정보화사업의 경제성 분석

#### 1. 분석절차 및 과정

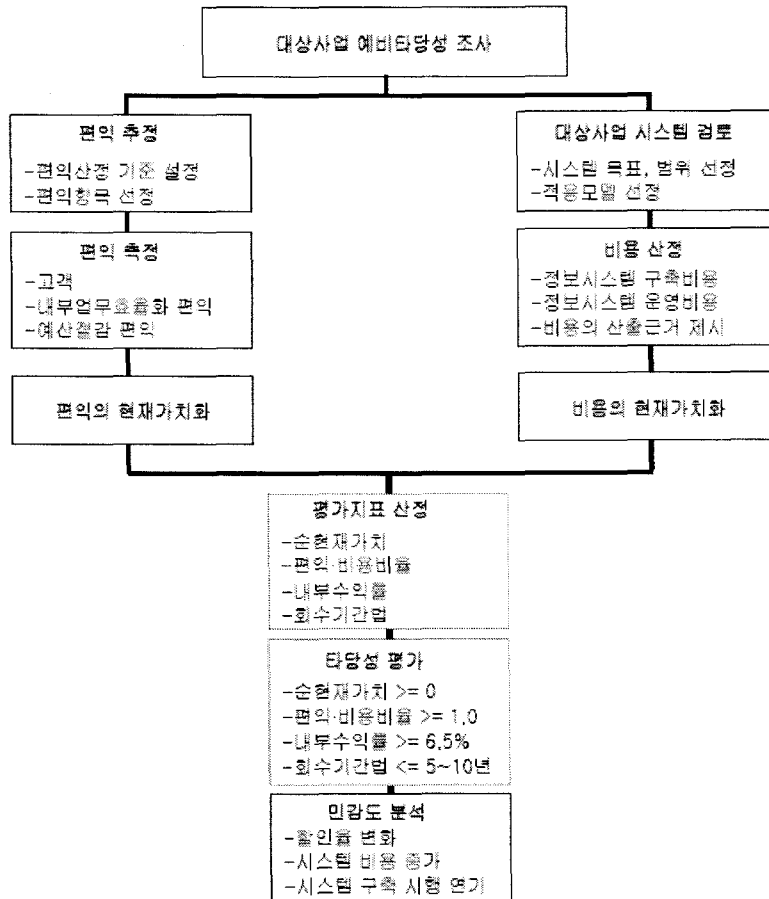
여기에서는 앞에서 제시된 정보화사업의 예비타당성조사 체계에 따라 <그림 3>과 같은 절차과 과정에 따라 비용편익분석을 중심으로 당해 과학기술 정보화사업에 대한 경제성 분석을 수행하기로 한다.

당해 절차에 따른 분석에 있어서 주요 평가지표의 산정은 다음과 같이 수행하고자 한

다. 우선, 사회적 할인율을 고려한 총편익의 현재가치를 총비용과 비교하여 최종적인 사업의 타당성을 판단한다. 누적비용과 누적편익은 당해연도까지 투입된 총비용의 합계이며, 누적편익에서 누적비용을 차감한 금액이 순편익이다. 비용과 편익을 각각 할인율로 조정하면 비용과 편익의 현재가치가 산출된다.

생명기간은 개발완성 후 6년, 개발기간 포함 10년으로 산정한다. 본 비용·편익 분석에서 적용되는 할인율은 공공사업(SOC)의 타당성 분석시 적용되는 사회적 할인율인 7.5%를 기준할인율로 사용한다.

<그림 3> 예비타당성 경제성 분석 절차 및 과정



## 2. 편익추정

### 1) 편익항목의 식별

당해 사업내 8개 세부 시스템 구축과 이에 따른 시너지효과에 의한 편익항목과 세부 측정지표는 <표 1>과 같이 도출되었다.

8개 세부 시스템은 직접편익과 간접편익의 개념에서 내부 분야와 고객 분야, 공통 분야로 구분하며, 각 항목에 대하여 편익항목을 도출했으며, 표에서와 같이 각 편익항목에 대하여 실제 편익금액 산출을 위해서는 구체적인 측정지표를 도출하여 효과를 추정했다.



<표 1> 시스템별 편익항목 및 측정지표

구분	시스템 명	편익항목	측정지표
내부	국가연구개발사업종합관리시스템	과제선정 효과 향상	중복과제비용 감소
	과학기술인력종합정보시스템	인력수급 향상	수급인력 생산액
	장비기자재정보시스템	기자재 공동활용	장비/기자재 중복구매 감소비용
	과학기술정보관리유통기반시스템	※ 타 시스템 효과에 반영	
	과학기술혁신정책정보시스템	정책효과성향상	성과미흡사업 방지 효과
위험관리 향상		성과미흡사업 예산 절감액	
고객	기술산업정보종합유통시스템	기술이전 성과 향상, 연구성과 향상	사업화 성공률 향상액
	성과관리기술이전지원시스템	기술이전 성과 향상, 연구성과 향상	사업화 성공률 향상액
	지역기술혁신지원시스템	기술이전성과 향상, 연구성과 향상	사업화 성공률 향상액
공통	국가과학기술종합정보시스템 공통(기반시스템제외)	연구관리업무 효율 향상	연구 생산성 증대액

### 2) 편익산출식

세부 시스템별 편익항목의 측정을 위해 도출된 세부 측정지표의 실제 적용(계량화)을 위해서는 산출식의 설정이 필요하다. 세부 시스템별 편익항목의 세부 측정지표는 총 6개 항목이며, 이를 계량화하기 위한 산출식은 <표 2>와 같이 도출되었다. 그 외 시스템 구축의 효과분석 중에서 정성적인 효과는 고려하지 않았다.

최초 편익 산출에서는 장비기자재 시스템의 중복구매율 감소 효과를 고려했으나, 민감도 분석결과 민감도가 높고, 그 효과의 산정 방식이 매우 정성적인 측면이 있어, 편익산출에서 제외되었다.

<표 2> 측정지표별 산출식

측정지표	산출식
중복과제비용 감소	연구개발 과제수 × 중복과제비율 × 중복과제감소율 × 평균연구개발 사업비용
수급인력 생산액	연간부족인력 × 1인당 연구생산액 × 부족인력 해소 목표율
사업화성공률 향상액	기술이전건수 × 이전 성공건당 기술료 × 이전성공 향상율
성과미흡사업 방지효과	연구개발사업수 × 성과미흡사업비율 × 감소목표 × 평균연구개발 사업비
성과미흡사업 예산절감액	연구개발 사업수 × 성과미흡사업비율 × 평균연구개발 사업비 × 감소목표율 × 감소비용
연구생산성 증대액	연구원1인당 생산액 × 연구관리업무시간 × 일일목표생산성증가율 × 연구원 수

### 3) 편익산출 결과

편익산정을 위한 변수들은 최근 자료를 바탕으로 상수로 가정했으며, 각 시스템 구축의 성과지표 계획을 반영했다. 단, 연구개발예산은 최근 3년간의 실적변화를 바탕으로 이후의 예산액을 변수로 추정했다.

시스템 구축의 연간 성과목표와 중점과제 구축일정을 고려하여 4년간(2006~2009)에 걸쳐 효과를 차등 산정하였는데, 각 기말 진척도는 당해 시스템의 중장기 로드맵을 반영하였으며, 학습효과를 반영하여 차년도의 편익 달성에 50% 영향을 주고, 차차년도 편익에 50%의 영향을 주는 것으로 가정했다. 6차년도(2011년) 이후는 전체 시스템이 완성되어 2년이 경과한 시기이므로 모든 시스템에서 편익은 100% 발생한다.

사업 진척도에 따른 편익 반영률을 고려하여 연도별 각 시스템의 편익을 추정하면 <표 3>과 같은데, 기술·산업정보종합유통시스템, 성과관리·기술이전지원시스템, 지역기술혁신지원 시스템은 성과의 유사성이 있음을 고려하여 사업화 성공을 향상액이라는 공통지표로 편익을 산출하고 각기 배분했다.

<표 3> 각 시스템별 추정 편익(단위: 억원)

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	비고
국가연구개발사업종합관리시스템	169	540	767	817	870	928	988	1053	1122	
과학기술인력종합정보시스템	75	225	300	300	300	300	300	300	300	
장비기자재정보시스템	0	0	0	0	0	0	0	0	520	편익산정 제외
기술산업정보종합유통시스템	0	7	25	47	59	59	59	59	59	
과학기술정보관리유통기반시스템	0	0	0	0	0	0	0	0	0	타시스템에 간접 반영
과학기술혁신정책정보시스템	0	62	224	449	598	638	680	724	772	
	0	15	56	112	150	159	170	181	193	
성과관리기술이전지원시스템	0	0	15	44	59	59	59	59	59	
지역기술혁신지원시스템	0	9	26	47	59	59	59	59	59	
국가과학기술종합정보시스템 공통(기반시스템 제외)	46	139	232	324	371	371	371	371	371	
합계	290.1	997.0	1644.3	2140.8	2465.3	2571.5	2684.6	2805.2	2933.7	

### 3. 비용추정

#### 1) 비용항목의 식별

당해사업에서 구축되는 시스템은 분산·통합형 시스템으로서 각 세부 시스템은 개별 전담 기관에서 구축·운영되며, 세부 시스템별로 정보보호 및 안정적인 운영을 위한 기반 환경을 구축하게 된다.

사업 추진시 발생하는 비용은 <표 4>와 같이 크게 초기투자비와 운영 및 유지보수비로 나누어 추정되었으며, 초기투자비는 계획수립, 개발, 감리, 예비비, 사업관리 비용으로 구성되었다. 운영 및 유지보수비는 하드웨어, 상용 소프트웨어, 소프트웨어 개발에 대한 유지보수 및 운영관리비로 구성되었다.



#### 4. 편익/비용 산출결과

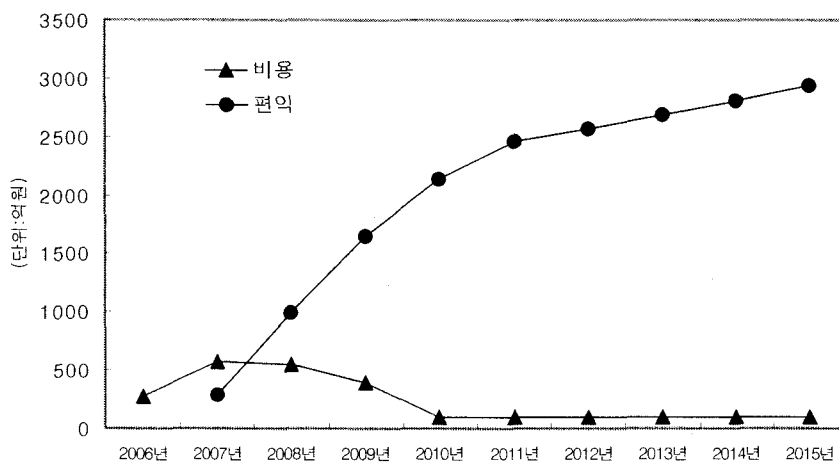
앞에서 산출된 편익과 비용을 종합하고 현재화하고 순편익을 구한 결과는 <표 6>과 같다. 표에서 볼 수 있는 바와 같이 전체 분석기간 중 전체 비용의 현재가치는 1,851억원, 편익의 현재가치는 11,315억원으로서, 순편익의 현재가치는 9,464억원(총편익 현재가치 11,315억원 - 총비용 현재가치 1,851억원)으로 나타나고 있다.

<표 6> 추정 비용·편익 비교(할인율 7.5% 적용시, 단위: 억원)

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	합계
비용	275	578	550	396	101	101	101	101	101	101	2,407
편익	-	290	997	1,664	2,141	2,465	2,571	2,685	2,805	2,934	18,532
누적비용	275	853	1,403	1,799	1,900	2,002	2,103	2,204	2,306	2,407	-
누적편익	-	290	1,287	2,931	5,072	7,537	10,109	12,794	15,599	18,532	-
순편익	-275	-288	447	1,248	2,039	2,364	2,470	2,583	2,704	2,832	16,125
순편익(현재가치)	-256	-249	360	935	1,421	1,532	1,489	1,448	1,410	1,374	9,464
비용(현재가치)	256	500	443	297	71	66	61	57	53	49	1,851
편익(현재가치)	-	251	803	1,231	1,491	1,597	1,550	1,505	1,463	1,423	11,315

전체 사업기간 중 발생하는 비용과 편익의 추세는 <그림 4>와 같이 표시할 수 있는데, 비용은 사업 초기년도부터 4차년도까지 집중적으로 발생하며, 이후 2015년까지 시스템 유지 보수 비용이 발생할 것으로 전망된다. 편익은 사업개시 후 2차년도(2007년)부터 발생하기 시작하여 이후 2010년까지 큰 폭으로 증가할 것으로 전망되며, 이후 완만하게 증가할 것으로 추정되었다.

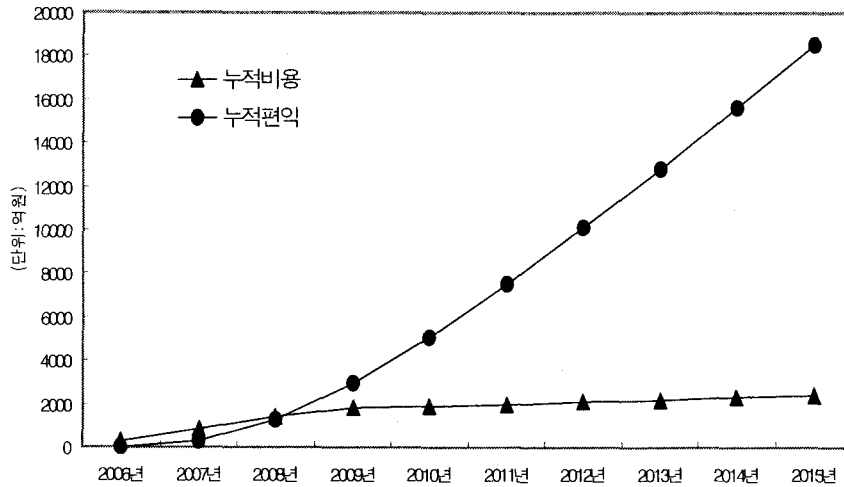
<그림 4> 대상사업의 비용·편익



당해 정보화사업의 누적비용과 누적편익은 <그림 5>와 같이 나타낼 수 있는데, 사업개시 후 4차년도(2009년)부터 누적편익이 누적비용을 초과하여 순편익이 (+)로 전환되며, 이후

그 폭이 점차 확대될 것으로 추정되었다.

<그림 5> 대상사업의 누적비용·편익



### 5. 경제성 분석결과

당해 정보화사업에 대한 경제적 분석은 당해사업이 구상하고 있는 시스템의 구축에 따른 비용·편익분석으로 수행되었는데, 구체적으로 순현재가치(Net Present Value: NPV), 편익/비용비율(Benefit Cost Rate: BCR), 내부수익율(Internal Rate of Return: IRR) 분석방법 등을 적용했다.

당해 사업에 대한 비용과 편익에 대하여 할인율별로 당해사업의 경제적 편익의 현재가치가 어떻게 달라지는지에 대한 민감도 분석을 수행하였다. 할인율은 5%, 7.5%, 10.0%, 12.5%, 15.0% 등 5가지를 적용하여 분석을 수행하였다. 그 밖에 개별 편익, 편익발생 지연효과, 유지비용 등의 추가발생 등에 대한 민감도 분석도 수행하였다.

개별편익의 민감도 분석 결과 국가연구개발사업 종합관리 시스템과 장비기지재정보시스템의 민감도가 컸으며, 편익효과의 지연에 따른 사업가치의 변화도 매우 크게 나타났다. 이 점을 고려해 편익효과의 차등적용 방식을 도입해 편익산정 방법을 일부 수정해 최종 경제적 타당성 분석결과를 도출했다.

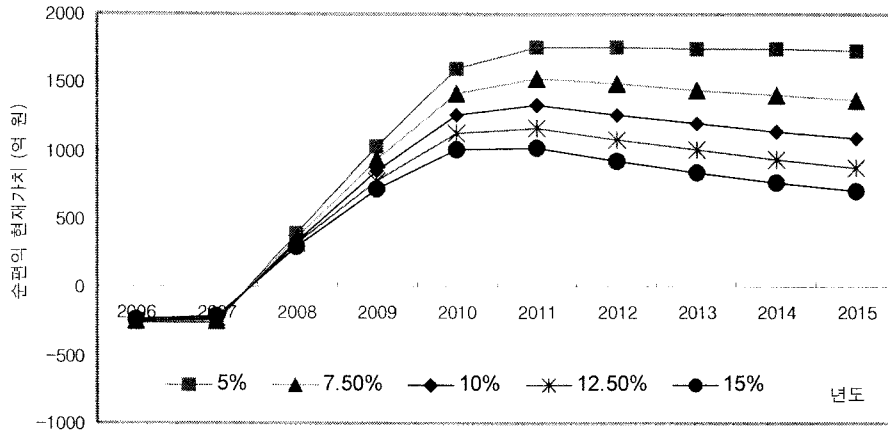
이렇게 도출된 최종 결과인 NPV에 대한 민감도 분석을 할인율별로 실시한 결과를 종합하면 <표 7>과 같다. 이 분석에 따르면, NPV는 최저 5,829억원에서 최대 11,238억원까지로 나타났다.

연도별 순편익에 대한 민감도 분석을 할인율별로 실시한 결과를 종합하여 그림으로 나타내면 <그림 6>과 같다.

<표 7> 비용·편익 민감도 분석

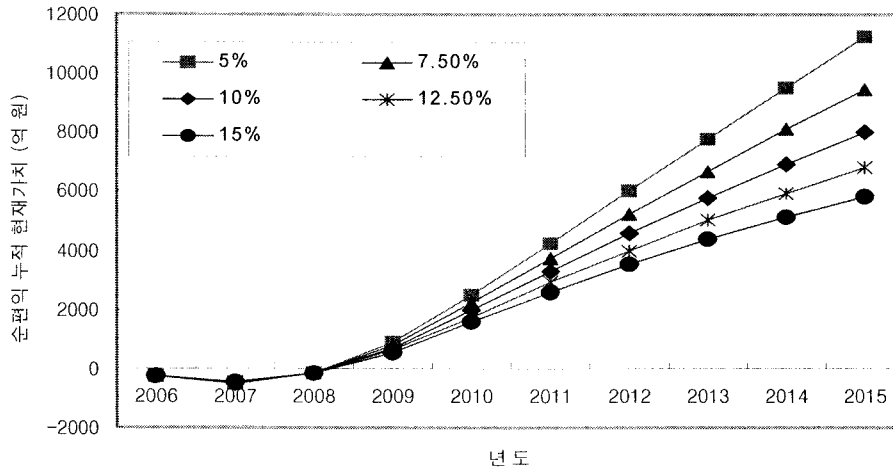
할인율	R=5%	R=7.5%	R=10%	R=12.5%	R=15%
현재가치(억원)	11,238	9,464	8,013	6,818	5,829

<그림 6> 순편익 민감도 분석



한편, 당해 정보화사업에 추진에 따른 연도별 누적편익에 대한 민감도 분석을 할인율별로 실시한 결과를 종합하면 다음 <그림 7>과 같다.

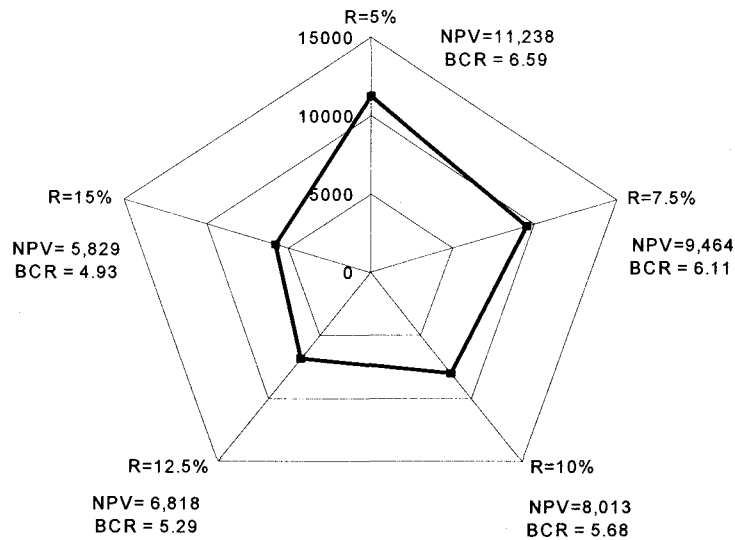
<그림 7> 누적순편익 민감도 분석



할인율별로 순현재가치(NPV)와 편익/비용 비율(BCR)을 분석한 결과를 종합하여 도식화 하면 <그림 9>와 같이 나타낼 수 있는데, 사업의 총 현재가치(NPV)는 기준 할인율 7.5% 적용시 9,464억원으로 나타났으며, 최대 할인율 15.0% 적용시 5,829억원, 최저 할인율 5.0% 적용시 11,238억원으로서, 5,829~11,238억원의 범위로 나타났다.

사업의 편익/비용 비율(BCR)은 기준 할인율 7.5% 적용시 11,315억원(편익)/1,851억원(비용)으로서 6.11배(611%)로 나타났으며, 사업의 편익/비용 비율(BCR)은 최대 할인율 15.0% 적용시 4.93배(493%), 최저 할인율 적용시 6.59배(659%)로서, 최저 4.93배에서 최대 6.59배까지로 나타났다.

<그림 8> 할인율별 사업의 NPV와 BCR



## V. 결 론

국가 기술혁신을 체계적으로 지원하기 위해서는 R&D 활동 전부문에 대한 정보화가 필수적이라고 할 수 있다. 본 고에서는 이러한 배경에서 추진된 과학기술 정보화사업에 대한 사전적 타당성 검토를 위한 경제성 분석을 수행하였다.

본 고의 분석대상 사업은 국가 과학기술 지식정보의 체계화를 위해 국가적 차원에서 연구기반 정보화와 기술·산업정보의 종합제공, 그리고 과학기술 정책지원과 지역기술 혁신제고, 성과확산과 기술거래 촉진 등의 임무지향형 정보의 효과적이고 효율적인 활용을 위해 과학기술정보의 표준적 지원체제의 구축과 이에 기반을 둔 제반 시스템 구축을 내용으로 하고 있다.

당해 사업의 분석을 위해 본 고에서는 정보화사업의 경제성 분석에 대한 사전 연구를 개관하였으며, 당해 사업의 검토를 위한 분석모형을 결정하였으며, 이에 따른 비용편익 분석을 수행하였다. 분석결과 당해 사업은 경제적 타당성이 높은 사업으로 평가할 수 있다. 구체적으로, 할인율 7.5%를 적용한 경우를 기준으로 볼 때, 순현재가치(NPV) 9,464억원, 편익/비용 비율(BCR) 611%, 내부수익률(IRR) 116% 등 3가지 측면에서 모두 경제적 타당성이 높은 사업으로 분석되었다.

당해 사업의 추진은 기술혁신 주체에게 다양한 효과를 제공할 것으로 기대된다. 정부부처 입장에서는 과학기술정보의 다양한 분석과 정책의견 수렴채널로 활용하여 정책개발의 다양성과 정책결정의 객관성을 확보할 수 있을 것이며, 국가 R&D관리 전문기관에 있어서는 R&D사업과 과제의 기획과 관리의 효율성 향상을 위한 도구로 활용할 수 있을 것이다. 연구기관의 경우 과학기술정보 수집의 단일창구로 활용하여 연구활동의 효율성과 질적 향상을 제고할 수 있을 것이며, 산업계의 경우 필요기술 획득의 점점이 되고, 새로운 정보획득을 통해 신기술 개발의 기회를 발굴할 수 있을 것으로 기대된다. 또한 일반국민은 과학기술정보에 대한 손쉬운 접근을 통해 이해를 높이고 국가 연구개발 사업에 대한 관심과 공감대를 형성할 수 있을 것으로 보인다.

본 고의 분석에서는 최종 결과의 도출에 앞서 민감도 분석을 수행하여 편익도출 방법을 제고하였으며, 다양한 민감도 분석을 통해 타당성을 재검증했다. 편익산출에 이용되었던, 여러 가지 시스템 효과 지표들은 관련자료와 전문가 의견을 통해 추정되었는데, 그 추정치에 대한 검증이나 추정 방법론에 대한 고찰이 향후 필요할 것으로 판단된다.

또한, 기술혁신 주체가 누릴 수 있는 것으로 기대되나 정량화가 어려운 효과와 당해사업의 추진에 따른 일부 부정적 효과에 대한 고려가 이루어질 수 있다면 보다 정교한 경제성 분석이 이루어질 수 있을 것으로 생각된다. 따라서, 본 고에서 분석된 정량적 효과와 더불어 이러한 정성적 측면에 대한 효과분석을 반영한 다면적 분석은 차후의 과제로 남을 수밖에 없음을 언급하고자 한다.

### [참고문헌]

- 과학기술부, 「한국과학기술연구활동보고서」, 2004.
- 국가과학기술위원회, 「'05년도 국가연구개발사업 평가결과(안) 및 평가제도 개선방안(안)」, 2005. 5.
- 김기환, “정보화사업의 효과적인 평가를 위한 정부부처 유형분류 연구,” 「정책분석평가학회보」, 제15권 제1호, 2005.
- 김기환, “정보화사업 타당성분석 제도의 개선방향 모색: 공공분야 타당성분석제도들의 비교를 중심으로,” 「정보화정책」, 제12권 제1호, 한국전산원, 2005.
- 김선명, “정보화사업의 경제성 분석 모델 및 기법,” 「정책분석평가학회보」, 제11권 제2호, 2001.
- 김준한, “공공부문 정보화 평가 연구의 동향과 발전 방향,” 「정보화정책」, 제11권 제4호, 한국전산원, 2004.
- 문태수, “공공부문 정보화사업의 경제성 평가방법론 개발,” 「정책분석평가학회보」, 제13권 제1호, 2003.
- 송상호, “기술혁신의 특성에 따른 기술혁신 영향요인의 비교연구,” 「경영연구」 제6호
- 양재진 외 2인, “공공정보화사업의 사전평가 모형 구상: 예산과의 연계와 사업 실효성 확보 방안을 중심으로,” 「정보화정책」, 제10권 제3호, 한국전산원, 2003.
- 오철호, 정용관, 「정보화를 통한 공공부문의 생산성 증대효과 추정모델 개발」(정책화 이슈보고서) 한국전산원, 2002.
- 오철호, 정홍원, “정보화사업의 사전평가 모형과 방법론 탐색: 하나의 가설,” 「정책분석평가학회보」 제12권 제2호, 2002.
- 윤상오, “국가정보화사업평가 효율화방안 연구,” 「한국사회와 행정연구」, 제15권 제1호, 서울행정학회, 2004.
- 이윤식, “정보화사업 평가방법론의 개선방안에 관한 연구,” 「한국사회와 행정연구」, 제11권 1호, 서울행정학회, 2000.
- 이윤식·오철호, “정보화 사업에 대한 평가 모형 및 방법론 탐색,” 「정책분석평가학회보」, 제10권 제2호, 2000.
- 정명주, “정보화 성과 관리,” 서울행정학회 정보화정책세미나, 2003.
- 정진우·박정은, “정보화추진체계 개편 논의와 개선 방안,” 「정책화 이슈분석」, 한국전산원, 2002.
- 정해용, 김상훈, “공공정보화사업 추진단계별 평가항목 개발,” 「정보화정책」, 제11권 제1호, 한국전산원, 2004.
- 한국개발연구원, 「에비타당성조사 수행을 위한 일반지침 연구」(제3판), 2001.



- 한국개발연구원, 「정보화부문 사업의 예비타당성조사 표준지침 연구」(2004년도 예비타당성 조사 연구보고서), 2004.
- 한국산업기술진흥협회, 「산업기술백서」, 2003.
- 한국전산원 평가기획부, 「공공부문 정보화 사업평가를 위한 BSC 모형」(2001연구개발결과보고서), 한국전산원, 2001.
- 한국전산원, 「공공부문 EDI 사업의 경제성 평가 및 확산 방안」, 1999.
- 한국전산원 평가기획부, 「정보화사업 평가방법론 연구」(1999연구개발결과보고서), 한국전산원, 1999.
- 한국전산원 평가기획부, 「국가정보화 기획 및 평가연구」(2003연구개발결과보고서), 한국전산원, 2003.
- 한국전산원 평가기획부, 「정보화투자 효과분석 방법론 연구」(2004연구개발결과보고서), 한국전산원, 2004.