

정보화 사업의 정부 투자 효과 분석 : 소기업 네트워크화 사업을 중심으로

김진한* · 이운석* · 백종현** · 민재형***

Measuring Return on Government Investment in Small Business Networking Project

Jinhan Kim* · Yoonseok Lee* · Jonghyun Baek** · Jae H. Min***

■ Abstract ■

This paper discusses how to develop a comprehensive performance evaluation framework and measure quantitative and qualitative benefits of "Small Business Networking Project" which has been supported by Korean Government since September 2001. Employing BSC framework to identify various benefits realized from the project, we suggest specific procedure and method of deriving ROI (return on investment) for analyzing the benefits against the costs associated with the project, where we restrict our attention to the government investment. From the study, we show that ROI analysis can be served as a useful means to validate government projects as well as uncover specific problem areas to handle in the course of implementing them. Moreover, the ROI analysis we present in this paper can also be applied to pre-evaluate similar government investments.

Keyword : BSC, ROI, Government Investment, Small Business Networking Project

논문접수일 : 2004년 8월 26일 논문게재확정일 : 2004년 10월 28일

* 포스코경영연구소

** 한국전산원

*** 서강대학교 경영대학

1. 서론

소기업 네트워크화 사업이 2001년 9월에 시작된 이래 2004년 4차까지의 사업이 진행되고 있다. 이 사업은 소기업에 대한 정부의 정보화 지원 사업으로 정보통신부와 중소기업청의 지원 하에 소기업에 대한 정보화 교육, 비즈니스 모델 개발, ASP (Application Service Provider) 솔루션 개발, 사이버 IT 기술, 사업 관리 및 홍보와 같은 다양한 시책을 지원함으로써 소기업의 정보화 격차를 줄이고자 하는 목적을 갖고 있다. 현재 이 사업에는 상당한 비용이 소요되었으며, 이러한 정부 투자 사업의 투자 효율성 관리를 강화하기 위하여 투자 성과를 객관적으로 검증할 필요성이 제기되고 있다. 특히, 정보화 사업 투자의 성과 평가는 정보화의 효과를 검증하고 제시하는 역할과 관련되어 오래 전부터 실무자와 학자의 주요 관심 사안이었다[7, 8, 11, 13, 17, 18, 25, 31, 34, 36, 37, 41, 43, 47, 48].

그러나 “IT 패러독스”라고 일컬어지는 정보화 투자에 대한 효과의 불확실성은 정보화에 관심을 갖고 있는 많은 경영자들로 하여금 투자를 망설이게 하고 자본회수의 위험성에 대한 불안감을 자아내고 있는데, 이러한 현상은 대기업보다는 정보화에 대한 투자비용이 상대적으로 크게 느껴지는 소기업에서 두드러지게 나타나고 있음은 물론이다. 이러한 IT 패러독스의 문제는 비단 정보화 사업의 수혜자에게만 국한되는 것이 아니라 정보화의 투자 주체에게도 중요한 사안이다. 왜냐하면 정보화 격차를 줄여 국가경제의 전체적인 시너지 효과를 창출할 목적으로 시행되는 정부의 소기업 정보화 지원 정책도 그 효과를 명확히 정의하고 측정하지 못한다면 예산 집행의 타당성을 지적 받게 될 뿐만 아니라 이에 따라 후속적인 사업 진행도 어려움을 겪게 되기 때문이다. 따라서 정보화 투자의 효과를 평가할 수 있는 체계의 개발은 그 중요성이 매우 강조된다고 할 수 있다.

이에 본 연구에서는 이미 투자된 과거 소기업 정보화 사업의 효과와 현재 집행 중인 신규 투자에

대한 기대 효과를 객관적으로 평가하여 후속적인 투자 의사결정의 지원 역할을 가능하게 하도록 정부 정보화 사업의 투자 성과를 추정하는 방법을 사례를 통해 보여주고자 한다. 비록 많은 교육기관과 민간 분야에서 나름대로 정보화 투자 성과를 측정하는 방법과 도구를 제시하고 있지만 정부의 정보화 사업에 대해 구체적으로 투자 성과를 측정하는 사례는 드물기 때문에 이 점에서 본 연구는 의의를 갖는다고 할 수 있다.

본 연구에서 수행하고자 하는 정보화 투자 성과 평가의 궁극적인 목적은 투자 성과를 효율적으로 관리할 수 있는 조직의 역량을 구축하는 것으로, 이를 구체적으로 기술하면 다음과 같다.

첫째 목적은 체계적 투자 관리이다. 정보화에 대한 투자가 대폭 증가했지만 아직도 많은 정책에서 투자에 대한 현황 파악이 쉽지 않은 실정이다. 정보시스템의 구축과 관련된 활동의 수는 사업의 규모에 따라 큰 차이를 보이는데, 사업의 규모가 커질수록, 그리고 운영중인 활동 프로그램의 수가 많을수록 정보시스템의 투자 현황을 관리하는 것 자체도 매우 어려운 일이다. 이러한 상황에서 사업의 성과를 평가할 수 있는 체계를 갖추게 되면, 운영되고 있는 각 프로그램별로 투자 현황을 신속하고도 구체적으로 파악할 수 있을 뿐만 아니라 사업을 구성하는 여러 가지 가치창출 활동들 중에서 어떤 부문에 어느 정도의 정보화 투자가 이루어졌는지도 파악이 가능하며, 정보화 투자 평가 시스템의 구축을 통해서 각 사업에 소요된 공통비용을 파악하는 것도 가능하다. 여기서 공통비용은 기존의 투자 효과 분석 패러다임에서는 매우 간과하기 쉬운 부분이었다. 그러나 정책에 따라 정보화 투자와 관련된 공통비용에는 큰 차이가 존재하기 때문에 체계적 투자관리를 위해서는 이 부분의 파악이 용이하도록 성과평가 체계를 구성할 필요가 있다.

둘째 목적은 프로젝트 관리이다. 정보화 투자에 대한 성과 평가가 단위 시스템을 대상으로 이루어질 때는 프로젝트 관리가 되며, 전체 차원에서 현재 진행 중인 모든 시스템들의 포트폴리오를 대상

으로 평가가 이루어진다면 이는 프로젝트 포트폴리오 관리가 된다. 정보화 투자의 성과 평가 체계를 구축하고 이를 일상화한다는 것은 단위 사업의 프로젝트 관리를 위해서 뿐만 아니라 의사결정자가 전체적인 정보화 투자 진행 상황을 종합적으로 관리할 수 있다는 데 더 큰 의미가 있다.

셋째 목적은 투자 성과 관리이다. 투자 성과를 파악하기 위해서는 투자비용과 함께 투자의 효과를 파악하여야 하며, 기업의 업무 프로세스 수준에서 프로세스 성과의 개선치를 집계할 수 있어야 한다. 또한 정보화 투자의 효과는 투자 부문 및 업무 영역별로 분석하여야 의미가 있는데, 이러한 분석 결과를 통하여 중단해야 할 투자 부문이 무엇인지, 대체해야 할 부문이 무엇인지, 가장 많은 효과를 내고 있으므로 추가 투자가 필요한 부문이 무엇인지, 어떠한 시스템이 가장 높은 효과를 보이는지, 정보화 투자로 강화되는 업무영역이 무엇인지 등을 한 눈에 파악할 수 있게 된다.

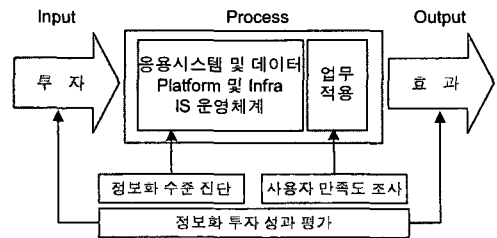
이러한 연구 목적을 달성하기 위해 본 연구에서는 투자수익률 지표인 ROI(return on investment)를 이용하여 투자의 효과를 추정하게 된다. ROI는 앞서 기술한 세 가지 목적을 달성하기 위해 적합한 도구로서 활용의 편의성과 이해 및 해석의 용이성으로 인하여 실무에서 가장 많이 사용되어온 방법 중 하나이다. 2003년 한국정보산업연합회의 국내 IT ROI의 현황 조사에서 응답 기업의 97.1%가 정보화 투자에 대한 평가를 실시 중이며, 투자 평가 방법론으로는 70.18%의 기업이 ROI를 포함한 비용 대비 효과 방법론을, 14.04%는 이용자 만족도를 활용하고 있는 것으로 나타났다[6].

그러나 무엇보다도 ROI는 투자대비 효과를 화폐가치로 전환하여 하나의 지표로 일목요연하게 보여줄 수 있다는 장점으로 인해 각광을 받고 있다. 정보화 투자 효과의 불확실성이 정보화를 가로막는 주요 장애요인이 되고 있는 현실에서 투자 편익을 계량화 할 수 있는 ROI는 정부나 기업의 의사결정자들에게 중요한 판단의 기초 정보를 제공하고 있다.

그러나 기존의 ROI는 측정이 용이한 재무적 편익만을 고려하였다는 점에서 많은 비판을 받아왔다[29]. 따라서 이러한 문제점을 해소하기 위하여 본 연구에서는 편익을 재무적 관점에서뿐만 아니라 비재무적인 관점에서도 파악하고자 한다. 이러한 측정 대상의 확장은 기존 ROI 지표의 단점을 보완해 줄 수 있음과 동시에 의사결정자에게 정보화 투자의 성과를 균형 잡힌 시각에서 평가할 수 있는 유용한 도구를 제공해 줄 수 있을 것이다.

2. 정보화 투자의 성과 평가

정보화 투자의 성과 평가는 정보화 투자가 조직의 목표 달성에 얼마나 기여하며, 경제적으로 얼마나 공헌하고 있는가를 조사하고 분석하는 행위로서 개념적으로는 <그림 1>과 같이 투입(input)과 산출(output)의 화폐가치로 투자 대비 효과를 측정할 수 있다. 그러나 이러한 작업이 실제로는 용이하지 않았기 때문에 지금까지 정보시스템의 성과를 평가하기 위해서 정보화 수준 진단이나 사용자 만족도 조사 등과 같은 중간 프로세스 측면의 평가 작업이 보다 활발하게 이루어져 왔다[21, 22, 32, 46]. 물론 정보화 수준 진단이나 사용자 만족도 조사도 나름대로 유용한 목적을 갖고 있기는 하지만 정보화 투자의 주체가 최종적으로 얼마나 많은 사업적 가치를 추가로 획득할 수 있는지를 평가해 주지는 못하였다.



자료원 : 기업정보화지원센터, 「정보화 투자효과 분석」, 2002, p.5.

<그림 1> 정보화 투자의 성과 평가 틀

그러나 조직의 의사결정자 또는 최고책임자들은

프로세스 측면보다는 투입 대비 산출이라는 결과 측면에 더 많은 관심을 갖고 있으며, 후속적인 투자 의사결정을 위해 이러한 결과를 알려줄 것을 계속해서 강력하게 제기해 왔다[28, 30]. 이에 따라 기업이나 정부에서는 정보화에 대한 투자 계획 수립 시 또는 예산 요청시 투자 효과를 체계적으로 평가하고 계량화하기 위한 방법론 개발에 많은 노력을 기울이고 있다[19, 20].

2.1 정보화 성과의 평가 지표

정보화의 성과를 평가하기 위해서는 “평가에 무엇을 포함해야 하는가”라는 평가의 개념적 측면과 “평가를 어떻게 수행해야 하는가”라는 평가의 기능적 측면을 함께 고려해야 한다[7]. 여기서 개념적 측면은 평가지표의 선정과 관련된 개념이고, 기능적 측면은 평가를 수행하는 방법론과 관련된 개념이다.

다. 따라서 정보화의 효과를 파악하기 위해서는 우선 정보화로부터 얻을 수 있는 편익을 합리적으로 측정할 수 있는 지표가 필요하다. 기존 연구에서 이용되었던 정보화 성과 지표를 요약하면 <표 1>과 같다.

<표 1>에서 보는 바와 같이 정보화의 편익은 기존 문헌에서 다양한 지표들로 평가되어 왔는데, 이러한 평가의 다양성은 정보화의 성과 평가를 보편화시키는 작업을 매우 어렵게 하고 있다. 정보화의 성과를 평가하기 어려운 이유를 항목별로 기술하면 다음과 같다.

2.1.1 무형의 편익이 발생

일반적으로 정보화를 통한 총 비용의 직접적 감소는 좀처럼 측정하기 어렵다. 그러나 정보화는 조직의 비용체계를 변화시킴으로서 비용측면에 영향을 미치게 된다[7]. 즉, 조직의 운영과 효율성을 제

<표 1> 기존 연구에 의한 정보화 성과 지표

문헌	정보화 성과지표
Strassman[42]	정보화 편익의 세 범주 : 생산성 증가, 비즈니스 활동 향상, 위험감소
Sethi and King[38]	조직 내적 측면(운영 효율성, 운영 functionality), 외적 측면(fending-off-threats, 시장 선점), 전반적 통합 측면(synergy)
Willcocks and Lester[49]	BSC 형태의 측정치 및 관리 방법
Byrd and Marshall[10]	매출(종업원당 매출, 총자산당 매출), 수익(ROI, 장부가치 대 시장가치)
Rai et al.[35]	IT 타겟으로서 기업의 산출물(부가가치, 매출액), 비즈니스 성과(ROA, ROE), 중간성과(노동생산성, 관리생산성)로 구분
Apostolopoulos and Pramataris[7]	고객만족/서비스 수준 향상, 조직체계 향상, 종업원 만족수준 향상, 제품품질 향상, 내/외부 커뮤니케이션 향상, 경쟁우위 획득, 경쟁비우위 회피, 공급자 관계 향상
Teo and Wong[45]	정보품질(정보화이후 획득된 정보의 가치, 정확성, 적시성, 적합성) 작업환경향상(정보화이후 스태프의 사기, 직무내용과 활동의 확장정도, 작업에 대한 흥미) 조직적 영향(정보화 이후 경쟁성, 관리의 향상, 생산성 향상) 만족(하드웨어, 소프트웨어, 컨설팅에 대한 만족, 소프트웨어 벤더 지원 만족)
Li and Ye[26]	시장관련 지표(매출액 증가) 운영의 효율성(수익성 지표 : ROA, ROS)
Shafer and Byrd[39]	연간수익 성장, 연간소득 성장
Stratopoulos and Dehning[43]	다양한 재무비율(수익성과 효율성 측정)
Shao and Lin[40]	재무성과지표(ROI, ROA, ROE, 매출성장, 수익, 이익 등) 경제적 성과측정치(생산성, 비용, 품질, 기업경계, 용량활용, 상대가격, 투입물 대체 등)
Dehning and Stratopoulos[12]	ROA
Lilfrank et al.[27]	정보시스템의 주요 영향 : 신뢰성, 타당성, 정확성, 적시성, 지식창고관리, 자동화 등
Gang and Bradley[14]	서비스 품질

고시켜 비용감소를 유발하게 된다. 이외에도 간접적인 효과로서 정보화를 통한 커뮤니케이션 제고, 지식활동의 향상, 품질향상으로 인한 고객 유인, 혁신으로 인한 신제품 등장 등을 들 수 있다.

2.1.2 편익이 장기에 실현

정보화 투자의 시간지연효과(time lag effect)는 조직 내의 학습과 적응으로 인하여 발생하게 된다 [9]. 비록 정보화의 진부화가 다른 투자에 비해서 높게 발생하기 때문에 시간지연효과를 고려할 필요가 없다는 주장[42]도 있지만 정보화 투자의 간접성과 시너지 효과를 고려한다면 효과의 지연을 고려하는 것이 더 바람직할 것이다. 그러나 어려운 점은 정보화의 효과를 기간별로 어떻게 배분하느냐 하는 문제이다.

2.1.3 성과지표의 다차원성과 환경변수의 영향

정보화의 성과는 다차원적이기 때문에 전반적인 성과를 표현할 수 있는 하나의 지표는 존재하지 않는다. 일반적으로 정보화의 성과는 해당 기업이 새로운 시장을 얼마나 개척하여 시장을 확대하였는지를 평가하는 매출액과 운영의 효율성을 나타내는 수익성의 두 가지 지표로 대표된다. 하지만 이들 지표도 환경적 동태성, 기업전략지향의 유형, 정보화-전략 통합 수준 등의 환경요인에 의해 복합적인 영향을 받게 된다[26].

2.1.4 계량화의 어려움

정보화의 편익은 교란요인(confounding factors)에 의해 명확히 구분하기 어려울 뿐만 아니라 기업의 전략적 경쟁우위는 본질적으로 계량화하기 어려운 요소이다[15]. 이들 요소들을 계량화하기 위해서 대리지표(surrogates)를 사용하고는 있으나 이러한 대리지표는 해당 요소의 일부분만을 반영할 수 있으며, 극단적인 경우 대리지표와 측정기간의 불일치 및 이중계산이 발생할 수도 있다.

2.1.5 정보화 투자와 편익 연계의 문제

동일한 정보화 투자라 할지라도 어디에 투자되었느냐에 따라 그 효과는 매우 다르게 나타날 수

있다. 기존의 많은 연구에서는 정보화를 위한 자본지출을 성과를 예측하기 위한 독립변수로 고려하여 왔다. 그러나 이러한 연구는 그러한 자본지출이 실제로 하드웨어와 소프트웨어 기능으로 어떻게 전환되며, 어디서 활용되는지를 고려하지 않은 문제점을 갖고 있다[44].

2.2 정보화 성과의 평가 방법

정보화 성과를 평가하기 위한 몇가지 방법론으로 생산함수 접근법, 시뮬레이션 접근법, 균형성과표(BSC) 접근법, 투자수익률(ROI) 접근법 등을 중심으로 요약하면 다음과 같다¹⁾.

2.2.1 생산함수 접근법

이 접근법은 정보화 투자비용에 대한 효과를 생산함수로 모형화한 후 이 함수의 모수를 시계열 데이터를 이용하여 추정하는 방법이다[24, 40]. 그러나 이 방법은 생산함수에 대한 가정의 문제점을 안고 있으며, 개별 기업 차원의 성과 평가가 어렵다는 단점을 갖고 있다. 이러한 모수추정방법의 가정을 완화하기 위해서 자료포괄분석(data envelopment analysis, DEA)에 기초한 비모수추정방법[39, 40]도 최근에 적용되고 있다.

2.2.2 시뮬레이션 접근법

정보화의 복잡한 파급효과를 묘사할 수 있는 인과관계 모형을 구성한 후 정보화의 다양한 파급효과를 시뮬레이션할 수 있다. 그러나 이 모형의 인과관계는 자료수집에 한계가 있을 때 전문가의 주관적 판단에 의존해야 하고, 그 관계를 수리적으로 모형화하는 작업이 어렵다는 단점을 갖고 있다. 이러한 접근을 위한 방법으로 시스템 다이내믹스(system dynamics)나 특정 목적의 시뮬레이션 모델(예를 들어, CASE, ISSUE)을 활용할 수 있다[15].

1) 정보화 투자 성과평가와 관련하여 깊이있는 종합적 분류는 이윤석 등[4]의 연구 참조.

2.2.3 균형성과표(BSC) 접근법

Kaplan and Norton[23]은 전통적인 재무 지표와 비재무 지표의 조화, 결과 지표와 선행 지표의 균형, 전략과 행동과의 일치를 위하여 균형성과표(balanced scorecard, BSC)를 제안한 바 있다. 정보화 투자의 효과도 무형의 편익이 점차 강조됨에 따라 BSC 개념에 기초한 평가가 유용하게 적용될 수 있다[49]. 예를 들어, Grembergen and Bruggen[16]은 기존의 BSC 체계를 IT의 성과평가에 응용하여 기업 공헌, 사용자 지향, 운영 수월성, 미래 지향성이라는 네 가지 관점으로 구성된 IT-균형성과표를 제시하기도 하였다.

2.2.4 투자수익률(ROI) 접근법

일반적으로 정보화 투자의 성과 평가는 투자와 연관된 비용과 그 편익을 측정하고 비교함으로써 수행될 수 있는데, 이러한 목적에 부합되는 분석 방법이 비용/효과 분석이다.

투자수익률(ROI) 접근법은 일종의 비용/효과 분석으로 기업의 성과를 하나의 재무지표를 이용하여 평가하는 방법이다. 우선, 정보화 투자에서 비용/효과 비율은 정보화 투자의 총비용과 총편익의 비율이 된다. 따라서 정보화로 인한 편익의 증가분(순편익)을 정보화의 총비용으로 나눈 지표가 ROI가 되며, 다음과 같은 식으로 표현할 수 있다.

$$ROI(\%) = (\text{정보화로 인한 순편익} / \text{정보화 총비용}) \times 100$$

본 연구에서는 이 중에서 BSC 접근법과 투자수익률 접근법을 혼용한다. 즉, 정보화로 인한 편익 지표는 BSC를 기초로 규명하고 이들 지표의 정량

화는 투자수익률 접근법을 이용한다.

3. 소기업 정보화 사업의 ROI 분석

3.1 분석 범위 및 절차

본 연구의 분석 대상은 소기업 네트워크화 사업이다. 정보통신부와 중소기업청은 소기업의 정보화 촉진을 위하여 소기업 네트워크화 사업을 마련하고 한국전산원을 전담기관으로 지정하여 2001년 12월부터 본격적으로 사업을 시행하여 현재는 4차년도 사업을 추진중에 있다.

이 사업은 종업원 50인 미만의 소기업에게 ASP 형식의 서비스를 제공하는 것이 주 목적인데, 사업의 형태는 크게 두 가지로 분류할 수 있다. 첫째는 국내 통신망 사업자인 A ASP, B ASP 등 통신망 사업자 중심의 컨소시엄을 바탕으로 한 ASP 서비스의 개발 및 보급이고, 둘째는 업종별 소기업 연합회를 주축으로 하는 C, D, E 컨소시엄에 의한 소기업의 비즈니스 모델(BM) 개발 및 보급이다. 따라서 ROI 분석의 범위는 <표 2>와 같이 이러한 사업에 소요된 비용과 그 사업으로 창출된 효과 또는 편익이 포함되며, 그 대상은 이 사업으로부터 혜택을 누리는 소기업들이 해당된다.

본 연구에서 수행하고자 하는 ROI 분석 절차를 도시하면 <그림 2>와 같으며, 이를 단계별로 기술하면 다음과 같다.

첫째, 정보화의 성과를 BSC의 네 가지 관점으로 구분하여 재무적인 효과뿐만 아니라 고객, 내부 효

<표 2> 분석 ROI의 유형

사업명	수준 3	수준 2	수준 1
ASP 보급사업	① ASP 개발지원 ROI	⑤ ASP 보급사업 ROI	⑦ 소기업 사업 전체 ROI
	② ASP 교육지원 ROI		
BM 개발 및 보급사업	③ BM 개발지원 ROI	⑥ BM 보급사업ROI	
	④ BM 교육지원 ROI		

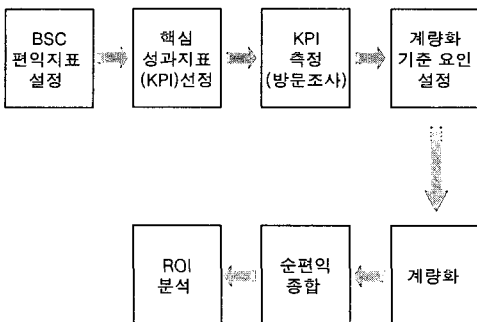
주) ① ASP 개발지원 ROI는 정부 투자비가 없기 때문에 분석되지 않음.

울성, 학습/성장 관점에서의 무형의 편익을 고려한다. 그리고 네 가지 관점 하에서 각 관점의 편익을 측정할 수 있는 세부 지표를 결정한다.

둘째, 선정된 세부 지표를 대표하는 핵심성과지표(KPI)를 정의한다. 이러한 핵심성과지표는 소기업의 편익 측정에 많은 지식과 경험을 축적한 한국 전산원과 자문연구원들간의 브레인스토밍(brainstorming)을 통해서 선정된다.

셋째, 소기업 네트워크화 사업에 대한 지원 이후 나타난 핵심성과의 증가분을 사용자 평가를 통해 조사한다. 이 단계에서는 핵심성과지표의 총 증가분을 측정하였고 최종 ROI 분석시에는 총 증가분에서 이 사업만의 영향을 도출하는 추가 작업을 수행한다.

넷째, ROI 분석은 모든 편익을 화폐가치로 전환시키는 것을 요구한다. 따라서 비재무적 지표들은 특정 기준에 따라 화폐가치로 전환되어야 하는데, 이를 위해서는 우선 계량화의 기준이 되는 요소를 찾아내야 한다. 예를 들어, 내부 효율성 관점에서의 전반적 업무속도 향상은 과거의 경험에 비추어 볼 때 단위당 생산성의 증가를 기대할 수 있다. 이 경우, 전반적 업무속도의 향상분은 단위당 생산성을 기준으로 화폐가치로 전환될 수 있다.



<그림 2> 분석 절차

다섯째, 계량화의 기준이 되는 요소를 규명하였다면 다음 단계는 계량화 기준 요소와 편익과의 관계를 규명하는 일이다. 예를 들어, 전반적 업무속도 10%의 상승이 단위당 생산성 5%의 향상을 초

래하고, 단위당 생산성 1%의 향상이 비용을 5% 감소시킨다면 전반적 업무속도 10%의 상승은 최종 비용(화폐가치로 측정됨)을 25% 감소시킬 수 있음을 의미한다.

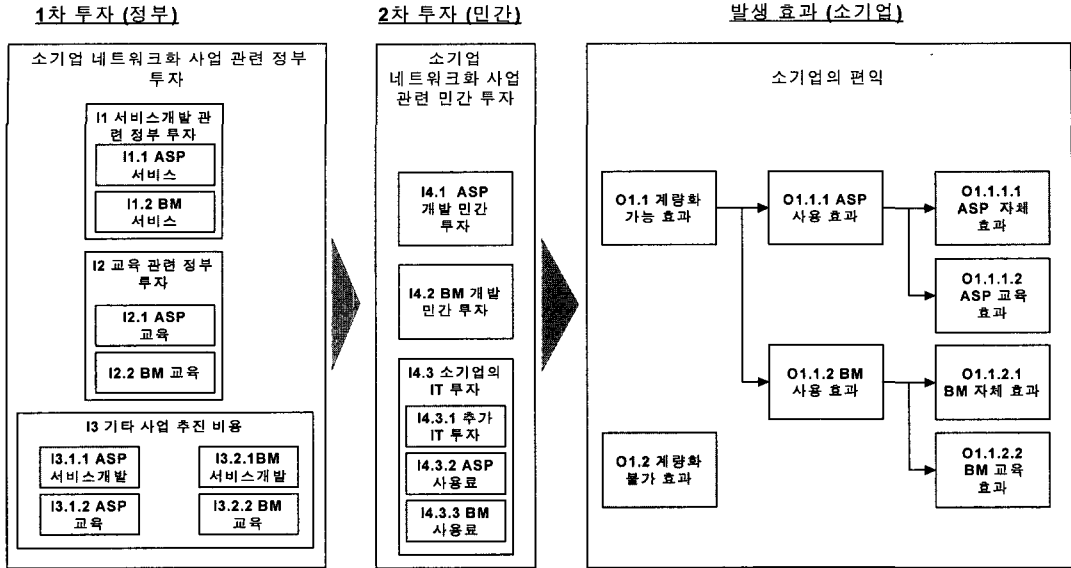
여섯째, 모든 지표를 화폐가치로 계량화한 후 이들을 종합해야 한다. 따라서 앞 단계의 계량화 결과는 종합적인 순편익을 계산하기 위해 합산된다.

일곱째, 이러한 절차를 거쳐 계산된 순편익은 투자된 정보화 소요 예산과 함께 최종적인 ROI를 계산하는데 이용된다.

3.2 분석 체계

소기업 네트워크화 사업 관련 투자와 발생 효과의 체계는 <그림 3>과 같이 나타낼 수 있다. 즉, 서비스 개발 관련 정부 투자 I은 ASP 서비스와 BM 서비스로 구분되고, 교육관련 정부투자 I2는 ASP 교육과 BM 교육으로 구분되며, 기타 사업추진 비용 I3은 ASP 서비스 개발, ASP 교육, BM 서비스 개발, BM 교육 등으로 구성된다. ASP와 BM 교육을 교육관련 정부투자자와 기타 사업추진 비용으로 구분한 이유는 전자가 서비스 활용방법을 교육시키는데 직접 소요된 비용이고 후자는 교육과 관련한 전산원 자체의 관리비로 나누어지기 때문이다.

한편, 소기업 네트워크화 사업으로 인해 파생된 민간 투자도 ASP 개발 민간 투자, BM 개발 민간 투자, 그리고 ASP와 BM을 사용하기 위하여 소기업이 추가로 투입해야 하는 소기업의 자체적인 IT 투자로 구분될 수 있다. 본 연구에서는 이들 중에서 ASP 개발 민간 투자와 BM 개발 민간 투자를 해당 ASP 업체와 BM 주관 기관에 의뢰해 추정한 후 분석에 포함하였으며, 소기업의 IT 투자는 자료 추정이 가능한 ASP 사용료만을 ASP 가입 소기업 자체 투자비로 고려하였다. 그러나 추가 IT 투자와 BM 사용료는 실질적으로 전수조사를 수행하지 않는 한 비용 추정이 불가능하고 현실적으로 지출되는 비용이 작기 때문에 포함시키지 않았다.



주) 음영부분은 본 연구에서 고려되지 않는 항목을 나타냄.

<그림 3> 소기업 네트워크화 사업 관련 투자와 발생 효과

<표 3> 분석 ROI의 유형

분석된 ROI 유형	계산식
ASP 교육지원	$(O1.1.1.2) / (I2.1+I3.1.2)$
ASP 보급사업주)	$(O1.1.1.2) / (I2.1+I3.1.2)$
BM 개발지원	$(O1.1.2.1) / (I1.2+I3.2.1)$
BM 교육지원	$(O1.1.2.2) / (I2.2+I3.2.2)$
BM 보급사업	$(O1.1.2.1+O1.1.2.2) / (I1.2+I2.2+I3.2.1+I3.2.2)$
소기업 네트워크화 사업	$(O1.1.1.2+O1.1.2.1+O1.1.2.2) / (I1.2+I2.1+I2.2+I3.1.2+I3.2.1+I3.2.2)$

주) ASP 보급사업의 ROI는 ASP 개발지원에 투자된 정부비용이 없기 때문에 ASP 교육지원의 ROI 계산식과 동일함.

또한 소기업 네트워크화 사업으로부터 궁극적인 혜택을 받는 소기업의 편익은 계량화가 가능한 효과와 계량화가 불가능한 효과로 양분될 수 있다. 여기서 계량화가 가능한 효과는 다시 ASP 사용 효과와 BM 사용 효과로 구분되며, 이 두 가지 ASP 및 BM 사용 효과 각각은 서비스 자체 효과와 교육 효과로 구분된다.

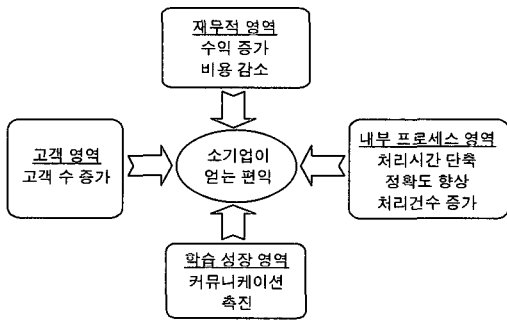
<그림 3>과 같은 사업 관련 비용과 편익 구분

을 기초로 소기업 네트워크화 사업의 ROI는 <표 3>과 같이 그 유형에 따라 분류할 수 있다. 본 연구에서는 정부 투자에 의한 편익과 민간 투자에 의한 편익으로 구성되는 총편익 중에서 민간 투자에 의한 편익을 제외한 순수한 정부 투자 편익만을 고려하고자 한다. 여기서, 정부 투자 편익은 조사된 총편익에 총사업비에서 정부투자비가 차지하는 비율을 반영해주는 방식을 통해서 계산된다.

3.3 평가 영역 및 지표

정보화의 성과를 구체적으로 평가하기 위하여 본 연구에서는 <그림 4>와 같이 BSC의 네 가지 성과 영역을 이용하여 각 영역에서의 핵심성과지표(KPI)를 선정하였다. 이 지표는 한국전산원에서 정리한 소기업 정보화 성공사례를 바탕으로 소기업 네트워크화 사업 담당자와 세 번의 회의를 통해서 선정되었다. 이후 소기업에 대한 방문조사를 통해서 이미 선정된 핵심성과지표이외에 소기업에서 고려하고 있는 추가적인 지표를 요청하였으나 별 다른 지표가 나오지 않아 본 연구에서 정의한 핵심

성과지표가 대부분의 지표를 포함하고 있음을 사후적으로 확인할 수 있었다. 결과적으로, 본 연구에서는 수익 증가, 비용 감소, 처리시간 단축, 정확도 향상, 처리건수 증가, 커뮤니케이션 촉진, 고객수 증가를 정보화의 성과를 가늠할 수 있는 KPI로 선정하였다.²⁾



<그림 4> 정보화 성과 지표 체계

다음으로 이러한 KPI의 성과를 실제로 측정하기 위한 지표(metrics)를 선정하였다. 이 지표들은 실제 소기업 네트워크화 사업에서 제공하는 개별 서비스 항목을 토대로 소기업이 이해하고 측정할 수 있는 지표들로 구성되었으며, 구체적 내용은 <표 4>와 같다.

<표 4>에 요약된 지표를 이용하여 정보화의 편익을 측정하기 위해서는 해당 소기업에 대한 방문 조사가 수행되어야 하며, 이를 위해서는 설문형식의 조사가 필요하다. 본 연구에서 정보화의 편익을 측정하기 위해 이용한 조사서의 예는 <표 5>와 같다.

이러한 설문 조사 작업은 정보화 투자에 의해 직접적인 영향을 받는 산출물 성과를 구분하는 중요

2) 보다 학술적인 연구가 되기 위해서는 핵심성과지표 선정시 다양한 지표의 통계적 분석(예를 들어, 요인분석)에 기초하여 일반화된 BSC 지표를 선정할 필요가 있으나 본 연구는 사례연구이기 때문에 실무에 적합한 핵심성과지표는 오히려 해당 전문가와 실제 사용자의 견해에 바탕을 두어 선정하는 것이 바람직한 것으로 판단하였다. 따라서 다른 사례에 대해서는 다른 형태의 핵심성과지표를 도출하는 것이 유용할 것이다.

한 단계로서 ROI 분석의 정확성과 신뢰성을 높게 된다. 설문 조사 작업에 적용될 수 있는 방법으로는 사용자 평가, 관리자 평가, 전문가 평가, 투입물과 산출물간 관계에 기초한 수학적 예측 모형, 정보화 투자가 이루어진 기업과 그렇지 않은 통제 기업을 비교하여 성과의 차이를 규명하는 통제 집단 방법, 투자 시행 전의 예측치와 투자 후 실제 성과의 차이를 영향을 추정치로 정의하는 경향분석 등이 있다[33]. 본 연구에서는 이러한 방법들 중 정보화의 직접적 수혜자인 소기업의 경험을 이용하여 편익을 조사하는 사용자 평가 방법을 적용하였다.

본 연구에서 선정한 핵심성과지표의 효과를 산출하기 위한 계산식은 <표 6>에 정리하였다. 이 산출식에 의해 계산된 효과들은 정부투자에 의한 편익, 그리고 정부투자자로부터 파생된 민간투자자에 의한

<표 4> 성과측정지표

KPI	측정지표
수익 증가	<ul style="list-style-type: none"> 신규 도입한 인터넷 주문(또는 온라인 쇼핑몰)에 의한 판매 수의 증가 신규 도입 웹POS 시스템 사용 채택 대행으로 인한 수익 증가
비용 감소	<ul style="list-style-type: none"> B2B 공동 구매 서비스 사용에 의한 구매 비용 절감 재고 및 물류관리 서비스 사용에 의한 재고 비용 감소 세금계산서 서비스 사용에 의한 발송 시 등기우편 요금 절감
처리시간 단축	<ul style="list-style-type: none"> 주문처리/상품배달 소요시간 단축 4대 보험 업무 처리 소요시간 단축 결제, 청구 및 입금관리 소요시간 단축 장부관리 소요시간 단축 고객관리 소요시간 단축 판매관리 소요시간 단축 세금계산서 발행 및 관리 소요시간 단축
정확도 향상	<ul style="list-style-type: none"> 꽃배달의 정확도 향상 세금계산서 발행 후 재작업율(취소, 재발행 등) 감소
처리건수 증가	<ul style="list-style-type: none"> e-mail을 이용한 홍보물 발송 건수 증가 SMS를 이용한 홍보물 발송 건수 증가 고객 상담 처리 건수 증가
커뮤니케이션 촉진	<ul style="list-style-type: none"> e-mail/인터넷 사용에 따른 문서 비용 절감 각종 서식 및 전자결재 활용에 의한 업무 시간 단축
고객 수 증가	<ul style="list-style-type: none"> 기존 상품/서비스를 구매하려는 방문 고객 수의 증가

〈표 5〉 설문 조사서 양식

지표명	인터넷 주문에 의한 판매 수익	단위	원/월
지표의 정의	새로 도입한 BM 서비스로 인해 가능해진 인터넷 주문을 통해 발생한 월 평균 수익		
지표값 변화	IT 서비스/BM 사용 이전의 위 지표의 값 :	0	
	IT 서비스/BM 사용 이후의 위 지표의 값 :	2,000,000	
지표값 변화분을 연간 단위 화폐가치로 변환	산출식 구성	지표값의 변화량×12개월	
	화폐가치 계산	2,000,000원/월×12개월 = 24,000,000원/년	
지표값 변화 영향요인	IT 서비스/BM 자체의 기여도 :	(75)%	총계 100%
	IT 서비스/BM 사용 교육의 기여도 :	(5)%	
	기타 요인(사업수완, 경기, 직원들의 노력 등등)의 기여도 :	(20)%	

〈표 6〉 연간 지표 효과 산정식

성과영역	순편의 산정식
재 무	1. 신규 도입한 인터넷 주문(또는 온라인 쇼룸몰)에 의한 판매 수익 증가 단위 : 원/월, 계산근거 : 변화량×12개월 2. 신규 도입 웹 POS 시스템의 택배 대행으로 인한 수익 증가 단위 : 원/월, 계산근거 : 변화량×12개월 3. 공동 구매 서비스 사용에 의한 구매 비용 절감 단위 : 원/월, 계산근거 : 구매 비용 절감분×12개월 4. 채고 및 물류관리 서비스 사용에 의한 채고 비용 감소 단위 : 원/월, 계산근거 : 채고 비용 절감분×12개월 5. 세금계산서 서비스 사용에 의한 발송 시 등기우편 요금 절감 단위 : 원/건, 계산근거 : 세금계산서 발송 건수/월 × 발송 비용 절감분×12개월
내부 프로세스	6. 주문처리/상품배달 소요시간 단축 단위 : 시간/월, 계산근거 : 소요시간 절감분 × 담당 인력의 인건비/시간 × 12개월 7. 4대 보험 업무 처리 소요시간 단축 단위 : 시간/월, 계산근거 : 소요시간 감소분 × 담당 인력의 인건비/시간 × 12개월 8. 결제, 청구 및 입금관리 소요시간 단축 단위 : 시간/월, 계산근거 : 소요시간 감소분 × 담당 인력의 인건비/시간 × 12개월 9. 장부정리 소요시간 단축 단위 : 시간/월, 계산근거 : 고객관리 소요시간 절감분 × 담당 인력의 인건비/시간 × 12개월 10. 고객관리 소요시간 단축 단위 : 시간/월, 계산근거 : 고객관리 소요시간 절감분 × 담당 인력의 인건비/시간 × 12개월 11. 판매관리 소요시간 단축 단위 : 시간/월, 계산근거 : 판매관리 소요시간 절감분 × 담당 인력의 인건비/시간 × 12개월 12. 세금계산서 발행 및 관리 소요시간 단축 단위 : 시간/월, 계산근거 : 세금계산서 발행 및 소요시간 절감분 × 담당인력의 인건비/시간 × 12개월 13. 꽃배달의 정확도 향상 단위 : %, 계산근거 : 정확도 향상분 × 월평균 배달 건수 × 배달 실패 시 꽃 비용 × 12개월 14. 세금계산서 발행 후 재작업율(취소, 재발행 등) 감소 단위 : %, 계산근거 : 재작업율 감소분 × 월평균 계산서 발행수 × 세금 계산서 재작업시 단위당 추가 비용 × 12개월 15. e-mail을 이용한 홍보물 발송 건수 증가 단위 : 건/월, 계산근거 : e-mail 발송 건수 증가분 × (건당 우편 발송 비용 - 건당 e-mail 발송 비용) × 12개월 16. SMS를 이용한 홍보물 발송 건수 증가 단위 : 건/월, 계산근거 : SMS 발송 건수 증가분 × (건당 우편 발송 비용 - 건당 e-mail 발송 비용) × 12개월 17. 고객 상담 및 문의 처리 건수 증가 단위 : 건/월, 계산근거 : 고객 상담 처리 건수 증가분 × 건당 평균 상담 소요 시간 × 담당 인력의 인건비/시간 × 12개월
학습/성장	18. e-mail/인터넷 사용에 따른 문서 비용 절감 단위 : 원/월, 계산근거 : 문서 비용 감소분 × 12개월 19. 각종 서식 및 전자결제 활용에 의한 업무시간 단축 단위 : 시간/월, 계산근거 : 문서 작성 및 결제 소요시간 감소분 × 담당 인력의 인건비/시간 × 12개월
고객	20. 기존 상품/서비스를 구매하려는 방문 고객 수의 증가 단위 : 건/월, 계산근거 : 구매 횟수 증가분 × 구매 건당 평균 수익 × 12개월

효과로 구분되기 때문에 총투자비에서 정부투자가 차지하는 비율을 이용하여 총산출을 조정해 줄 필요가 있다. 이러한 조정은 정보화의 총효과를 정부 투자에 의한 효과만으로 제한하기 위한 방법이다.

3.4 ROI 분석 결과

3.4.1 응답회사 분포

소기업 정보화 사업의 ROI 분석을 위한 자료는 소기업에 대한 방문조사를 통하여 수집하였다. 일반적으로 자료는 산출물, 품질, 비용, 시간과 같은 하드 데이터(hard data)와 커뮤니케이션, 학습, 지식, 만족도와 같은 소프트 데이터(soft data)로 구분되며[33], 서베이, 설문지, 직무관찰, 인터뷰, 초점집단 인터뷰 등과 같은 방법으로 얻어지는데, 본 연구에서는 응답의 신뢰성을 높이기 위해 설문조사와 인터뷰를 병행하였다. 인터뷰는 질의 및 응답에 대한 사전 교육을 받은 조사전문기관의 조사자가 서울지역 100개 소기업의 최고경영자를 직접 방문하여 수행하였다. 응답회사의 분포는 <표 7>과 같다.

<표 7> 응답회사 분포

구 분	업종/주체	응답자 수
산 업	제조업	10
	도소매업	24
	서비스업	66
BM/ASP	A ASP	36
	B ASP	24
	C 컨소시엄	11
	D 컨소시엄	17
	E 컨소시엄	12

<표 7>에서 산업별로 서비스업이 많은 이유는 소기업 네트워크 사업에 포함된 사업자들이 대부분 서울 지역에서 서비스업에 종사하고 있기 때문이며, BM/ASP는 가입자 수의 비율과 유사하게 응답자 수를 반영하도록 하였다.

3.4.2 사업투자비 현황

소기업 정보화 사업에 대한 정부 투자비를 결정

하기 위해서 조사한 사업별 소요 예산과 참여 회사의 수를 정리하면 <표 8>과 같다. 여기서, 파생된 민간부문투자는 민간기업(서비스 업체와 주판사)들이 시스템 개발, 운영, 유지에 사용한 비용을 의미하고, 소기업 자체 투자비는 A ASP와 B ASP가 2002년도에 소기업으로부터 받은 서비스 사용료이다. 또한 기타 정부 사업비는 한국전산원이나 BM 보급사업을 위탁받아 관리하는 중소기업협동조합 중앙회에서 투입한 일반관리비를 나타낸다.

<표 8>에서 ASP 지원사업의 서비스 개발과 관련한 정부투자 및 사업비용은 이미 언급하였듯이 ASP 업체가 자체적으로 투자하였기 때문에 정부의 투자는 없으며, BM 사업의 소기업 자체 투자비는 추정이 불가능하였고, 민간부문 교육투자는 별도로 이루어지지 않았다. 한편, BM 사업의 기타 정부 사업비용은 각 컨소시엄별로 정확한 투자비 배분이 불가능해 균등 배분 방법을 적용하였다.

3.4.3 사업별 ROI 분석 결과

(1) ASP 보급사업 ROI

ASP 보급사업의 편익분석 결과는 <표 9>와 같

<표 8> 소기업 정보화 사업 투자비

(단위 : 백만원)

구 분	ASP 지원사업		BM 사업		
	A ASP	B ASP	C 컨소시엄	D 컨소시엄	E 컨소시엄
서비스 개발관련 정부투자비용	-	-	425	425	312
기타 정부사업비용	서비스 개발	-	6.9	6.9	6.9
	교육	609.2	609.2	6.9	6.9
교육관련 정부투자	3,653.9	4,515.6	31	50	27
파생된 민간부문투자	22,600	6,492.8	640	579	204
민간부문 교육투자	3,000	4,551	-	-	-
소기업 자체 투자비	6,000.0	1,181.7	-	-	-
참여 소기업 수 (교육비지원 소기업수)	46,704 (36,539)	69,133 (45,156)	185	674	226

〈표 9〉 ASP 보급사업의 편익 분석

A ASP	영역	응답 자수	평균 공헌도 ①		평균 기여도(%) ②		1인당평균 순편익(백만원) ③			소 기업수 ④	총순편익(백만원) ⑤		
			단위	공헌	ASP	교육	ASP	교육	합계		ASP (총)	교육(총)	합계(총)
고객관리소요 시간단축	내부 프로세스	12	시간/월	73	40	11	0	0.32	0.32	12,180	0	3,902.21	3,902.21
장부관리소요 시간단축	내부 프로세스	7	시간/월	44	37	9	0	0.18	0.18	7,105	0	1,314.11	1,314.11
판매수익증가	재무	4	원/월	1,625,000	48	15	0	1.72	1.72	4,060	0	6,970.17	6,970.17
고객상담, 문의처리건수증가	내부 프로세스	4	건/월	60	43	5	0	1.33	1.33	4,060	0	5,415.29	5,415.29
결제, 청구, 입금소요시간단축	내부 프로세스	3	시간/월	47	47	7	0	0.10	0.10	3,045	0	304.71	304.71
등기우편요금절감	재무	2	원/건	2,000	50	5	0	2.11	2.11	2,030	0	4,289.34	4,289.34
주문처리, 상품배달시간단축	내부 프로세스	2	시간/월	90	35	20	0	0.97	0.97	2,030	0	1,973.09	1,973.09
업무시간단축	내부 프로세스	1	시간/월	20	50	10	0	0.11	0.11	1,015	0	114.38	114.38
세금계산서발행 시간단축	내부 프로세스	1	시간/월	20	40	20	0	0.28	0.28	1,015	0	285.96	285.96
합계		36					0	7.14	7.14	36,539	0	24,569.26	24,569.26

B ASP	영역	응답 자수	평균 공헌도		평균 기여도(%)		1인당평균 순편익(백만원)			소 기업수	총순편익(백만원)		
			단위	공헌	ASP	교육	ASP	교육	합계		ASP (총)	교육(총)	합계(총)
고객관리소요 시간단축	내부 프로세스	7	시간/월	70	36	10	0	0.25	0.25	13,171	0	3,354.65	3,354.65
장부관리소요 시간단축	내부 프로세스	5	시간/월	44	37	11	0	0.25	0.25	9,408	0	2,394.09	2,394.09
고객상담, 문의처리 건수 증가	내부 프로세스	3	건/월	83	27	10	0	6.04	6.04	5,645	0	34,081.63	34,081.63
판매수익증가	재무	2	원/월	3,250	45	0	0	0.00	0.00	3,763	0	0.00	0.00
홍보물 발생건수증가	내부 프로세스	2	건/월	125	40	10	0	0.36	0.36	3,763	0	1,360.28	1,360.28
4대보험업무 처리시간단축	내부 프로세스	2	시간/월	115	30	15	0	1.01	1.01	3,763	0	3,811.76	3,811.76
세금계산서 발행시간단축	내부 프로세스	1	시간/월	40	30	10	0	0.25	0.25	1,882	0	478.34	478.34
주문처리, 상품배달 시간단축	내부 프로세스	1	시간/월	140	40	10	0	0.89	0.89	1,882	0	1,674.19	1,674.19
판매관리 소요시간단축	내부 프로세스	1	시간/월	160	40	10	0	0.81	0.81	1,882	0	1,530.68	1,530.68
합계		24					0	9.88	9.88	45,156	0	48,685.61	48,685.61

다. <표 9>에서 ①의 평균 공헌도는 설문(<표 5>의 설문조사서 양식 참조)에 의해 조사된 공헌도의 추정단위와 평균을 의미하며, ②의 평균 기여도는 ASP와 교육부문 각각의 기여도 평균을 나타낸다. 또한 ③의 1인당 평균 순편익은 <표 6>의 지표 효과 산정식으로 환산한 편익의 평균적 화폐가치에 총사업비에서 정부투자비가 차지하는 비율(<표 10>의 정부투자비의 비율 참조)을 곱한 값이다.³⁾ 그리고 ③의 값에 (총가입회사×응답자수 비율)로 계산된 소기업의 수(④)를 곱한 값인 ⑤가 순편익을 나타낸다.

<표 10> 총사업비에서 차지하는 정부투자비의 비율

구 분	A ASP	B ASP	C 컨소시엄	D 컨소시엄	E 컨소시엄
서비스 개발분야	-	-	0.40	0.43	0.61
교육분야	0.59	0.53	1	1	1
총비용	0.12	0.30	0.42	0.46	0.63

<표 9>의 결과를 보면 ASP 개발지원 사업의 효과는 정부 투자비가 전혀 사용되지 않았기 때문에 존재하지 않게 된다. 그러나 ASP 서비스의 교육분야에는 정부 지출이 존재하기 때문에 편익이 산출될 수 있는데, 이 값을 보면 B ASP(48,685백만원)가 A ASP(24,569백만원)보다 더 많은 편익을 제공한 것으로 나타난다. 이러한 결과는 B ASP의 가입자 수가 더 크기 때문에 발생하는 것으로 볼 수도 있으나 1인당 평균 순편익에서도 더 큰 값으로 나타난 것을 보면 B에서 더 큰 편익이 산출되는 것을 확인할 수 있다.

개별 성과지표 측면에서는 간혹 판매수의 증가나 우편요금 절감과 같은 직접적인 재무성고가 나타나기도 했지만 대부분 내부 프로세스 성과가 월등히 높은 편익을 제공하는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 ASP 교육분야에 있어서의 편익은 주로 내부 프로세스 차원에서 발생하는 것임을 보여준다.

<표 11>은 ASP 보급사업의 ROI 산정 절차를 요약한 것으로, <표 9>에 나타난 ASP 교육지원의 순편익과 <표 8>의 관련 투자비를 이용하여 <표 11>과 같은 절차를 거쳐 ROI가 산정된다.

<표 11> ASP 보급사업의 ROI

(단위 : 백만원)

	내부 프로세스 ①	재무 ②	소기업 순편익 ③=①+②	정부투자 비용 ④	ROI(%) ⑤=③/④
A ASP	13,309.75	11,259.21	24,569.26	4,263.10	576
B ASP	48,685.61	0	48,685.61	5,124.80	950
합 계	61,995.36	11,259.21	73,254.87	9,387.90	780

<표 11>에서 모든 BSC 평가지표를 포함한 ASP 보급사업의 총 ROI는 A ASP보다 B ASP가 높게 나타났으며, 재무성과만 고려하였을 경우, A ASP가 264%, B ASP가 0%의 ROI를 보였다. 이 결과를 보면 A ASP는 재무적인 편익을 많이 제공해주고 있고, B ASP는 내부 프로세스 편익을 많이 제공해주고 있는 것으로 보인다. 그러나 학습/성장 및 고객 영역의 편익은 발생하지 않은 것으로 평가되었다.

(2) BM 개발지원 ROI

BM 개발지원 및 교육지원의 편익은 <표 9>에서 설명한 ASP의 경우와 동일한 방식으로 분석되었으며, 세 가지 컨소시엄별 편익분석 결과는 <표 12>와 같다. <표 12>를 보면, BM 개발지원 사업의 효과(순편익) 크기는 D, E, C 컨소시엄의 순으로 나타나고 있다. 이러한 결과는 1인당 평균 순편익의 결과와도 일치하고 있다. 구체적인 성과를 보면, 1인당 평균 순편익의 합은 D 컨소시엄의 경우, 웹POS시스템의 택배대행으로 인한 수익 증가, 판매관리 소요시간 단축, E 컨소시엄의 경우에는 판매수익 증가, 꽃배달 정확도 향상이 가장 크게 나타났다. 그리고 C 컨소시엄의 경우는 재고 및 물류 관리서비스 사용에 의한 재고비용 감소와 고객관리 소요시간 단축으로 나타났다. 여기서, 특징적인 점은 <표 9>의 ASP 사업과는 달리 BM 사업의 편익은 재무성고가 매우 높게 나온다는 점이다.

3) 앞서 언급하였듯이 본 연구에서는 정부 투자분의 편익만을 분석의 대상으로 정의하였기 때문에 <표 10>의 비율을 적용하게 된다.

<표 12> BM 사업의 편익 분석

C 컨소시엄	영역	응답자 수	평균 공헌도		평균 기여도(%)		1인당평균 순편익(백만원)			소기업 수	순편익(백만원)		
			단위	공헌	BM	교육	BM	교육	합계		BM	교육	합계
장부관리소요시간단축	내부프로세스	9	시간/월	20	49	15	0.57	0.43	0.99	79	44.81	33.85	78.65
고객관리소요시간단축	내부프로세스	7	시간/월	21	52	14	0.67	0.46	1.12	62	41.12	28.22	69.34
재고 및 물류관리서비스 사용에 의한 재고비용감소	재무	2	원/월	315	60	8	0.91	0.28	1.20	18	16.10	5.00	21.10
각종서식 및 전자결재 활용에 의한 업무시간 단축	학습/성장	2	시간/월	5	50	15	0.16	0.12	0.29	18	2.90	2.16	5.05
판매관리소요시간단축	내부프로세스	1	시간/월	26	80	0	1.01	0.00	1.01	9	8.86	0.00	8.86
합계		21					3.32	1.29	4.61	185	113.78	69.22	183.00

D 컨소시엄	영역	응답자 수	평균 공헌도		평균 기여도(%)		1인당평균 순편익(백만원)			소기업 수	순편익(백만원)		
			단위	공헌	BM	교육	BM	교육	합계		BM	교육	합계
장부관리소요시간 단축	내부프로세스	13	시간/월	27	65	8	0.62	0.18	0.80	258	160.02	46.10	206.12
판매관리소요시간 단축	내부프로세스	9	시간/월	44	66	10	1.41	0.50	1.92	178	252.45	89.53	341.98
웹POS시스템의 택배대행수입증가	재무	4	원/월	1,737	63	9	31.98	10.69	42.67	79	2,535.55	847.81	3,383.37
고객관리소요시간단축	내부프로세스	3	시간/월	7	72	12	0.22	0.09	0.31	59	13.10	5.11	18.21
재고비용감소	재무	2	원/월	290	60	10	0.89	0.35	1.24	40	35.37	13.80	49.17
결제, 청구 및 입금관리소요시간단축	내부프로세스	1	시간/월	15	80	10	0.31	0.09	0.40	20	6.10	1.78	7.88
꽃배달정확도향상	내부프로세스	1	%	15	90	5	1.38	0.18	1.56	20	27.44	3.57	31.01
세금계산서발행 및 관리소요시간단축	내부프로세스	1	시간/월	4	80	10	0.33	0.10	0.42	20	6.50	1.90	8.41
합계		34					37.14	12.17	49.32	674	3,036.54	1,009.60	4,046.14

E 컨소시엄	영역	응답자 수	평균 공헌도		평균 기여도(%)		1인당평균 순편익(백만원)			소기업 수	순편익(백만원)		
			단위	공헌	BM	교육	BM	교육	합계		BM	교육	합계
꽃배달정확도향상	내부프로세스	10	%	6.7	69	8	9.09	1.73	10.82	98	893.24	169.81	1,063.05
판매수익증가	재무	4	원/월	2,325	83	4	14.04	1.05	15.08	39	551.74	41.12	592.86
장부관리소요시간 단축	내부프로세스	3	시간/월	55	55	18	2.92	1.60	4.52	29	86.22	47.12	133.34
고객관리소요시간단축	내부프로세스	2	시간/월	61	55	23	2.18	1.46	3.65	20	42.91	28.79	71.70
재고및물류관리서비스사용에 의한 재고비용감소	재무	2	원/월	360	35	2.5	0.92	0.11	1.03	20	18.12	2.12	20.24
주문처리/상품배달 소요시간단축	내부프로세스	1	시간/월	3	10	10	0.03	0.05	0.09	10	0.32	0.53	0.85
결제, 청구 및 입금관리소요시간단축	내부프로세스	1	시간/월	35	40	20	1.02	0.84	1.86	10	10.07	8.25	18.32
합계		23					30.22	6.84	37.06	226	1,602.63	297.75	1,900.37

<표 13> BM 개발지원의 ROI

(단위 : 백만원)

	내부 프로세스	재무	학습/성장	소기업 순편익	정부 투자비용	ROI (%)
C 컨소시엄	94.78	16.1	2.9	113.78	431.90	26
D 컨소시엄	465.62	2,570.92	-	3,036.54	431.90	703
E 컨소시엄	1,032.77	569.86	-	1,602.63	318.90	503
합계	1,593.17	3,156.88	2.9	4,752.95	1,182.70	402

<표 14> BM 교육지원의 ROI

(단위 : 백만원)

	내부 프로세스	재무	학습/성장	소기업 순편익	정부 투자비용	ROI (%)
C 컨소시엄	62.06	5	2.16	69.22	37.60	184
D 컨소시엄	147.99	861.61	-	1,009.60	56.90	1,774
E 컨소시엄	254.51	43.24	-	297.75	33.90	878
합계	464.56	909.85	2.16	1,376.56	128.40	1,072

<표 15> BM 보급사업의 ROI

(단위 : 백만원)

	내부 프로세스	재무	학습/성장	소기업 순편익	정부 투자비용	ROI (%)
C 컨소시엄	156.84	21.10	5.06	183.00	469.50	39
D 컨소시엄	613.61	3,432.53	-	4,046.14	488.80	828
E 컨소시엄	1,287.28	613.10	-	1,900.37	352.80	539
합계	2,057.73	4,066.73	5.06	6,129.51	1,311.10	468

<표 12>의 BM 개발 순편익과 <표 8>의 관련 투자비를 이용하여 <표 13> 및 <표 14>와 같이 BM 개발지원과 교육지원의 ROI를 각각 산정하였으며, 이 결과를 종합하여 <표 15>와 같이 BM 보급사업의 ROI를 계산하였다.

<표 13>과 <표 14>의 컨소시엄별 BM 개발지원과 교육지원의 ROI를 보면 D 컨소시엄의 ROI가 가장 높게 나왔고 C 컨소시엄의 ROI가 가장 낮게

나왔다. 또한 <표 15>의 컨소시엄별 BM 보급사업의 ROI 크기를 보면 D, E, C 컨소시엄의 순으로 나타났다. 이 결과는 특히, ROI가 낮게 산정된 C 컨소시엄에 문제점이 존재함을 보여준다. 실제로 현재 이 사업을 대행하고 있는 한국전산원의 자체 평가에서도 C 컨소시엄의 BM 보급사업은 낮게 인식되고 있으며, 원활한 사업진행도 이루어지지 않고 있는 것으로 나타났다. 한편, BM 보급사업의 편익 중 재무성과만을 고려한 ROI는 C 컨소시엄이 4%, D 컨소시엄이 702%, E 컨소시엄이 174%이며, BM 사업 전체의 재무성과 ROI는 310%로 나타났다.

(3) 소기업 네트워크화 사업의 최종 ROI

ASP 보급사업의 ROI 자료(<표 11> 참조)와 BM 보급사업의 ROI 자료(<표 15> 참조)를 종합하여 계산한 소기업 네트워크화 사업의 ROI는 <표 16>과 같다.

<표 16> 소기업 네트워크화 사업의 ROI

(단위 : 백만원)

순편익			소기업 순편익	정부 투자비용	총 ROI (%)
내부 프로세스	재무	학습/성장			
64,053.09	15,325.94	5.06	79,384.38	10,699.00	742

이 결과에 의하면 소기업 네트워크화 사업의 최종 ROI는 742%로 나타나 그 효과가 매우 큼을 알 수 있다. 또한 BSC의 네 가지 성과영역별 순편익의 비중을 보면, 내부 프로세스 성과(81%), 재무성과(19%), 학습 및 성장 성과(0%)의 순으로 나타났는데, 이는 소기업이 정보화를 통하여 얻게 되는 편익은 주로 효율성 측면에서 구현되는 것을 의미한다. 한편, 순수한 재무 성과만을 고려한 ROI는 143%로 나타났는데, 이러한 결과는 기존의 연구결과⁴⁾와 비교할 때 상대적으로 높은 값을 보여 소기

4) ROI 분석방법과 성과지표의 차이로 절대 비교가 어렵지만 2002년 기업정보화 심포지엄에서 발표된 바 있는 강무정[1], 문홍근[3], 임병도[5]의 조사결

업 네트워크화 사업의 파급효과는 크다는 것을 알 수 있다. 이 결과는 또한 정부차원의 정보화 투자가 기업단위의 정보화 투자보다 파급효과가 큼을 암시한다.

한편, <표 17>은 A ASP와 B ASP의 효과를 서비스에 따라 분류한 것인데, A ASP에서는 신용카드 정보관리, 부동산, 인테리어, 스포츠, 네오플러스 등의 순으로 1인당 평균 순편익이 나타났으며, B ASP에서는 1인당 평균 순편익의 크기가 고객관리, 4대보험, 스포츠헤어짱, 간편장부의 순으로 나타났다.

<표 17> 서비스별 효과

A ASP	응답 자수	평균 기여도(%)		1인당 평균 순편익(백만원)	
		BM	교육	BM	교육
교회관리	3	47	13	1.24	0.34
네오플러스	2	55	8	2.73	0.39
부동산	7	41	6	11.31	1.65
뷰티매니저	3	37	20	0.55	0.30
스포츠	3	37	15	2.81	1.14
신용카드정보관리	3	50	7	18.75	2.62
안경점관리	4	45	5	2.05	0.22
인테리어	6	38	12	4.71	1.48
하이웨이	5	36	14	2.72	1.05

B ASP	응답 자수	평균 기여도(%)		1인당 평균 순편익(백만원)	
		BM	교육	BM	교육
4대보험	4	35	8	5.38	1.23
간편장부	4	38	15	1.23	0.48
고객관리	10	36	8	15.78	3.50
스포츠헤어짱	6	34	11	2.19	0.71

<표 18> 산업별 효과

업 종	응답 자수	평균 기여도(%)		1인당 평균 순편익(백만원)	
		BM	교육	BM	교육
제조업	11	46	9	6.92	1.35
도소매업	47	66	9	12.50	1.70
서비스업	80	43	11	119.52	30.57

과와 비교하면, 삼성 캐피탈은 1998년부터 6년간 700%, KT의 마케팅 지원시스템은 1996년부터 8년간 246.85%, 관세청의 EDI 통관망은 1992년부터 8년간 990%로 나타났다.

또한 <표 18>은 업종별 정보화의 효과를 정리한 것으로, 1인당 평균 순편익의 크기는 서비스업, 도소매업, 제조업의 순으로 나타나, 서비스업에서 정보화 사업의 효과가 가장 큼을 알 수 있다. 이러한 분석결과는 ASP 고객이 요구하는 서비스가 무엇인지를 간접적으로 설명해 줄 수 있으며, 어느 사업에서 높은 효과를 보이는지를 파악할 수 있게 해 준다.

4. 결 론

본 연구에서는 소기업 네트워크화 사업에 대한 정부투자의 효과를 측정하기 위하여 정보화의 다양한 편익을 BSC 관점에서 파악하여 화폐가치화하고, ROI 분석을 수행하였다. “증거가 없으면 프로젝트도 없다”라는 문구에서도 그 중요성을 알 수 있듯이 정보화 투자 사업에 대한 ROI 분석은 해당 사업의 타당성을 입증하는 도구로서의 역할을 수행할 뿐만 아니라 향후 다양한 정부 및 민간 사업에 확대 적용됨으로써 투자 사업의 편익/비용 검증에 활용될 수 있다.

본 연구에서 적용한 ROI 분석은 몇 가지 가정하에 수행되었다. 우선, 편익은 모두 선형적으로 분석되었다. 즉, 핵심성과지표별로 측정된 편익은 단순히 그 합으로 종합화되었으며, 시너지 효과, 상쇄효과와 같은 세부 편익간의 비선형적인 관계는 무시되었다. 또한 사업비와 편익의 측정 대상기간은 모두 1년으로 동일한 기간을 대상으로 하였는데, 이는 현재 실현된 투자 대비 편익을 파악하기 위한 목적 때문이기도 하지만 향후 실현될 편익의 변화를 객관적으로 파악하고 투자 효과의 지속기간을 명확히 추정하는 것이 어렵기 때문에 연구 대상기간을 1년으로 선정하였다.

하지만 이러한 가정에도 불구하고 본 연구의 분석결과는 다음과 같은 중요한 시사점을 제공하고 있다.

첫째, 소기업 네트워크화 사업의 총 ROI는 2002년 1년 동안에 742%로서 매우 높은 것으로 평가되

있으며, 순수한 재무성과만을 고려한 ROI도 143%로서 1년이라는 기간을 감안하면 매우 높은 결과라고 평가할 수 있다. 이러한 결과는 이 사업의 효과가 매우 큼을 입증해 준다고 할 수 있다.

둘째, 분석된 사업의 편익을 보게 되면 내부 프로세스 성과의 ROI가 81%, 재무성과의 ROI가 19%의 비중을 차지하는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 소기업 네트워크 사업과 같은 정보화 투자는 주로 소기업의 내부 프로세스를 개선하는 역할을 하고 있음을 보여준다. 그러나 아직까지는 소기업에서 학습/성장과 고객성과 측면에서 편익을 낮게 인식하거나 전혀 인식하지 못하는 것으로 나타나 향후 보완해야 할 정부 투자의 방향을 제시해 주고 있다고 할 수 있다.

셋째, 사업별로 보면 BM 보급사업에서 C 컨소시엄의 ROI가 상대적으로 매우 낮게 나타나고 있는데, 이러한 결과는 이 사업에 대한 개선책이 필요함을 암시한다. 또한 BM에서 서비스 개발과 교육 지원을 비교하였을 경우 교육지원 사업의 ROI가 더 크게 나타나 흔히 간과되기 쉬운 교육지원에 대한 사업이 매우 중요함을 보여주고 있다.

그러나 본 연구에서 수행한 투자 효과 분석 방법은 몇 가지 점에서 적용상의 과제를 안고 있다. 첫째, 소기업 네트워크화의 효과가 나타나는 기간을 어떻게 설정하느냐이다. 본 연구에서 이용한 순편익이라는 개념은 선정된 기간에 따라 그 값이 차이가 크게 날 수 있으며, 후속적인 ROI 계산에 중요한 영향을 미치게 된다. 이에 대한 대안으로서 유사한 업종에서 통용되는 정책의 효과 기간을 찾아내거나 효과가 지속되는 기간을 추정할 필요가 있다.

둘째, 투자 사업의 효과를 어떻게 정의하느냐에 따라 ROI는 많은 영향을 받기도 한다. 본 연구에서는 정부투자의 효과만을 파악할 목적으로 2차 투자에 해당되는 민간부문의 투자 효과를 사업의 효과에서 제외시켜 분석하였으나, 전체적인 투자 효과를 측정하고자 한다면 파생된 민간부문의 효

과도 고려하여야 할 것이다.

마지막으로 본 연구에서 조사한 기업의 수로 인해 편익 계산이 왜곡될 수 있다는 점을 들 수 있다. 본 연구에서 정보화의 편익 계산을 위해 조사한 기업의 수는 100개로, 한정된 수의 응답자가 평가한 편익 중 일부는 과대 평가되거나 과소 평가될 소지가 있다. 이러한 표본조사의 단점은 추후 정례화된 평가시스템을 구축한 후 조사대상 기업의 수를 늘리면 해결될 수 있을 것이다.

이처럼 ROI 분석은 명확한 정의와 조심스러운 해석이 수반되어야 하며, 최종 ROI가 어떠한 과정을 통해서 산출되었는지를 세밀하게 관찰하여야 할 것이다. 그러나 이러한 유의사항에도 불구하고 ROI 분석 결과는 사업 주체에게 의미 있는 시사점을 제공한다. 즉, 사업 주체는 각 사업별 세분화된 ROI 결과를 통해서 어떤 사업에 어떠한 문제점이 있고, 문제점의 원인이 어디에 있는지를 파악할 수 있는데, 이는 정보화 투자의 성과를 평가하는 목적이 단순히 "ROI 수치가 얼마인가"라는 물음에 대한 답을 주기 위해서가 아니라 그러한 수치가 도출된 원인을 분석하고 이를 개선할 수 있는 방안을 제시하는데 있기 때문이다. 그리고 ROI 분석으로부터 얻을 수 있는 이러한 정보는 사업 타당성 판단의 근거 자료로서의 역할을 수행할 뿐만 아니라 사업 추진상의 문제점 발견에도 공헌할 수 있음을 강조하고자 한다.

향후 정부사업에 있어서 ROI 분석은 다양한 관점 하에서 평가가 가능하며, 쉽게 이해할 수 있고, 상대적인 비교가 가능하다는 장점으로 인해 활발히 적용될 것으로 기대된다. 물론 ROI의 활용 폭을 넓히기 위해서는 이러한 분석이 체계적으로 이루어질 수 있도록 명료한 절차와 시스템을 개발하고 보급하는 것이 절실히 요구된다. 이러한 시스템은 즉각적이고 손쉽게 사업의 효과를 평가할 수 있게 하고 분석자의 주관적 판단과 오류를 방지할 수 있으며, 모든 피평가자가 동의하는 분석과정과 결과를 제공할 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

- [1] 강무정, "공공 분야 정보화 투자효과분석 적용 사례 : 관세청", 2002 기업정보화 심포지엄 : 기업정보화 투자효과분석 방법론 및 사례, 기업정보화지원센터, 2002.
- [2] 기업정보화지원센터, "정보화 투자효과 분석", 연구보고서, 2002.
- [3] 문홍근, "금융 분야 정보화 투자효과분석 적용 사례 : 삼성캐피탈", 2002 기업정보화 심포지엄 : 기업정보화 투자효과분석 방법론 및 사례, 기업정보화지원센터, 2002.
- [4] 이윤석, 이석준, 문홍근, "전사적 정보화 투자 성과 평가 방법론의 개발과 적용 : 삼성그룹 사례", 『Information Systems Review』, 제6권(2004), pp.85-102.
- [5] 임병도, "서비스 분야 정보화 투자효과분석 적용 사례 : KT", 2002 기업정보화 심포지엄 : 기업정보화 투자효과분석 방법론 및 사례, 기업정보화지원센터, 2002.
- [6] 한국정보산업연합회, 「2003 정보화투자평가(IT ROI) 현황 조사」, 조사보고서, 2003.
- [7] Apostolopoulos, T.K. and K.C. Pramataris, "Information Technology Investment Evaluation : Investments in Telecommunication Infrastructure," *International Journal of Information Management*, Vol.17(1997), pp.287-296.
- [8] Benaroch, M. and R.J. Kauffman, "A Case for Using Real Options Pricing Analysis to Evaluate Information Technology Project Investments," *Information Systems Research*, Vol.10(1999), pp.70-86.
- [9] Brynjolfsson, E., "The Productivity Paradox of Information Technology," *Communications of the ACM*, Vol.35(1993), pp.66-77.
- [10] Byrd, T.A. and T.E. Marshall, "Relating Information Technology Investment to Organizational Performance : A Causal Model Analysis," *Omega*, Vol.25(1997), pp.43-56.
- [11] Coleman, T., "Investment Appraisal : Total IT," *Accountancy*, Vol.113(1994), pp.68-70.
- [12] Dehning, B. and T. Stratopoulos, "DuPont Analysis of an IT-enabled Competitive Advantage," *International Journal of Accounting Information Systems*, Vol.3(2002), pp.165-176.
- [13] Farbey, B., T. David and L. Frank, "The Great IT Benefit Hunt," *European Management Journal*, Vol.12(1994), pp.270-279.
- [14] Gang, H. and G. Bradley, "Measuring the Performance of IT Services : An Assessment of SERVQUAL," *International Journal of Accounting Information Systems*, Vol.3(2002), pp.151-164.
- [15] Giaglis, G.M., N. Mylonopoulos and G.I. Doukidis, "The ISSUE Methodology for Quantifying Benefits from Information Systems," *Logistics Information Management*, Vol.12(1999), pp.50-62.
- [16] Grembergen, W.V. and R.V. Bruggen, "Measuring and Improving Corporate Information Technology through the Balanced Scorecard," *The Electric Journal of Information Systems Evaluation*, Vol.1(1997), (<http://www.iteva.rug.nl/ejise/index.html>)
- [17] Gunasekaran, A., P.E.D. Love, F. Rahimi and R. Miele, "A Model for Investment Justification in Information Technology Projects," *International Journal of Information Management*, Vol.21(2001), pp.349-364.
- [18] Hallikainen, P., J. Heikkila, K. Peffer, T. Saarinen and F. Wijnhoven, "Evaluating Information Technology Projects in Finland : Procedures, Follow-through, Deci-

- sion-making and Perceived Evaluation Quality," *Journal of Global Information Management*, Vol.6(1998), pp.23-33.
- [19] Hayes, M., "Get a Grip on IT Investments," *InformationWeek*, Vol.25(2002), p.60.
- [20] Hoffman, T., "How Will You Prove IT Value?," *Computerworld*, Vol.37(Jan. 2003), p.26.
- [21] Huerta, E. and P.J. Sanchez, "Evaluation of Information Technology : Strategies in Spanish Firms," *European Journal of Information Systems*, Vol.8(1999), pp.273-283.
- [22] Jones, M.C. and R.C. Beatty, "User Satisfaction with EDI : An Empirical Investigation," *Information Resources Management Journal*, Vol.14(2001), pp.17-26.
- [23] Kaplan, R.S. and D.P. Norton, *The Balanced Scorecard : Translating Strategy into Action*, Boston, Harvard Business School Press, 1996.
- [24] Kudyba, S. and R. Diwan, "Increasing Returns to Information Technology," *Information Systems Research*, Vol.13(2002), pp. 104-111.
- [25] Lee, J.W. and S.H. Kim, "Using Analytic Network Process and Goal Programming for Interdependent Information System Project Selection," *Computers and Operations Research*, Vol.27(2000), pp.367-382.
- [26] Li, M. and L.R. Ye, "Information Technology and Firm Performance : Linking with Environmental, Strategic and Managerial Contexts," *Information and Management*, Vol.35(1999), pp.43-51.
- [27] Lillrank, P., S. Holopainen and T. Paavola, "Analyzing Productivity with the Enabler-Effect Map," *International Journal of Production Economics*, Vol.78(2002), pp.69-78.
- [28] Massaro, K., "ROI Reigns Supreme," *Wall Street & Technology*, New York : Dec, Vol.8(2002).
- [29] May, T.A., "The Death of ROI : Re-thinking IT Value Measurement," *Information Management & Computer Security*, Vol.5 (1997), pp.90-95.
- [30] McEachern, C., "The Proof is in the Project," *InformationWeek*, Dec 9(2002), pp.66-68.
- [31] Milis, K. and R. Mercken, "The Use of the Balanced Scorecard for the Evaluation of Information and Communication Technology Projects," *International Journal of Project Management*, Vol.22(2004), pp.87-98.
- [32] Palvia, P.C. and S.C. Palvia, "An Examination of the IT Satisfaction of Small-business Users," *Information and Management*, Vol.35(1999), pp.127-137.
- [33] Phillips, J.J., "Measuring ROI : Progress, Trends and Strategies," in *In Action : Measuring Return On Investment*, American Society for Training and Development (Eds.), Vol.1(1994), p.16.
- [34] Powell, P., "Information Technology Evaluation : Is It Different?," *The Journal of the Operational Research Society*, Vol.43(1992), pp.29-42.
- [35] Rai, A., R. Patnaakuni and N. Patnayakuni, "Technology Investment and Business Performance," *Communications of the ACM*, Vol.40(1997), pp.89-97.
- [36] Remenyi, D. and M. Sherwood-Smith, "Maximise Information Systems Value by Continuous Participative Evaluation," *Logistics Information Management*, Vol.12 (1999), pp.14-31.

- [37] Serafeimidis, V. and S. Smithson, "The Management of Change for Information Systems Evaluation Practice : Experience from a Case Study," *International Journal of Information Management*, Vol.16(1996), pp.205-217.
- [38] Sethi, V. and W.R. King, "Development of Measures to Assess the Extent to Which an Information Technology Application Provides Competitive Advantage," *Management Science*, Vol.40(1994), pp.1601-1627.
- [39] Shafer, S.M. and T.A. Byrd, "A Framework for Measuring the Efficiency of Organizational Investments in Information Technology Using Data Envelopment Analysis," *Omega*, Vol.28(2000), pp.125-141.
- [40] Shao, B.B.M. and W.T. Lin, "Measuring the Value of Information Technology in Technical Efficiency with Stochastic Production Frontiers," *Information and Software Technology*, Vol.43(2001), pp.447-456.
- [41] Sircar, S., J.L. Turnbow and B. Bordoloi, "A Framework for Assessing the Relationship between Information Technology Investments and Firm Performance," *Journal of Management Information Systems*, Vol. 16(2000), pp.69-97.
- [42] Strassman, P.A., "Management Productivity As an IT Measure," in *Measuring Business Value of Information Technologies*, P. Berger, J.G. Kobielus and D. Sutherland (Eds.), ICIT Press, Washington D.C., (1988), pp.17-55.
- [43] Stratopoulos, T. and B. Dehning, "Does Successful Investment in Information Technology Solve the Productivity Paradox?," *Information and Management*, Vol.38(2000), pp.103-117.
- [44] Straub, D., M. Limayem and E. Karahanna-Evaristo, "Measuring System Usage : Implications for IS Theory Testing," *Management Science*, Vol.41(1995), pp.1328-1342.
- [45] Teo, T.S.H. and P.K. Wong, "An Empirical Study of the Performance Impact of Computerization in the Retail Industry," *Omega*, Vol.26(1998), pp.611-621.
- [46] Torkzadeh, G and W.J. Doll, "The Development of a Tool for Measuring the Perceived Impact of Information Technology on Work," *Omega*, Vol.27(1999), pp.327-339.
- [47] Vivant, B., "Information Technology Metrics," *The Journal of Bank Cost and Management Accounting*, Vol.12(1999), pp.11-38.
- [48] Ward, J., P. Taylor and P. Bond, "Evaluation and Realisation of IS/IT Benefits : An Empirical Study of Current Practice," *European Journal of Information Systems*, Vol.4 (1996), pp.214-225.
- [49] Willcocks, L. and S. Lester, "Beyond the IT Productivity Paradox," *European Management Journal*, Vol.14(1996), pp.279-290.