

CBR을 활용한 정보시스템의 가치평가 방법에 관한 연구*

박기남**, 김종원***

**동의대학교 e비즈니스학과

***동의대학교 경영정보학과

The Method on Value Evaluation of IS using CBR

Ki-Nam Park, Jong-Weon Kim

Dept. of e-Business, Dong-eui Univ.

Dept. of MIS, Dong-eui Univ.

요 약

대부분의 CEO들은 대규모 투자가 선행되는 정보시스템의 화폐적 가치에 확신을 가지고 싶어 한다. 지금까지 MIS 연구자들은 정보시스템의 조직적 성과에 관한 여러 가지 간접적인 증거를 보여주었으나 경영자들이 요구하는 정보시스템에 대한 화폐적 확신을 주는데 실패하였다. 본 연구는 최근 각 기업들이 도입하고 있는 BSC의 성과지표 중 정보시스템 관련 지표를 활용하여 기업의 계량적 및 비계량적 성과측정을 활용함으로써 조직의 정보시스템 성과를 화폐가치로 환산할 수 있는 방법을 제시하고자 한다. 이때 사례기반추론 시스템을 활용하면 사례베이스로부터 유사사례를 도출하고 이를 통하여 정보시스템 도입에 필요한 주요 정보를 추론할 수 있게 되어 조직에서 도입할 정보시스템의 잠재적 화폐가치를 어느 정도 가늠할 수 있다. 본 연구는 정보시스템의 화폐적 가치분석을 위하여 실물옵션 가격결정모형을 활용하였고 객관적 화폐가치 추론을 위한 웹 사이트 구축을 목표로 한다.

1. 서 론

최근 정보시스템의 기업 내 지위가 높아지면서 정보시스템에 대한 조직적 관심이 높아져서 조직 차원에서는 다양하고 복잡한 정보시스템을 도입하거나 개발하려는 실무자들의 요구가 증가하고 있다. 반면 대부분의 CEO들은 대규모 투자가 선행되는 정보시스템의 투자결정을 매우 불확실한 의사결정으로 생각하고 조직 내 정보시스템의 구체적인 화폐가치를 파악하여 다른 투자대안들과 마찬가지로 투자수익률을 어느 정도 가늠해 볼 수 있기를 원한다. 그러나 불행하게도 지금까지 MIS 연구들은 정보시스템의 조직적 성과나 만족도에 관한 간접적인 증거는 보여주었으나 CEO들이 요구하는 정보시스템의 화폐적 가치나 투자수익률의 정보를 체계적으로 제공해주지 못하였다.

이로 인하여 조직 내에서 개발되고 도입되는 정보시스템에 대한 체계적 평가와 가치산정에 관

한 어떠한 현실적인 방법론도 제시되고 있지 못한 상황이다. 정보시스템의 가치가 제대로 평가되지 못한다면 현재 사용하는 정보시스템의 상태를 파악할 수 없음은 물론 향후 개발되어야 할 정보시스템들의 우선순위나 정보시스템의 성과 기여도에 관한 문제점을 사전에 발견하는 것이 어려워진다. 즉, 현재 정보시스템의 활용수준과 정보시스템을 통한 현재의 성과수준은 어느 정도이며, 목표 성과수준과는 어느 정도의 차이를 보이고 있는지, 또 어떠한 부분이 다른 정보시스템에 비하여 조직성과 부분에서 상대적 우위를 가질 수 있는지 등을 파악하는 것이 기초적인 정보시스템의 가치평가라고 하겠다.

물론 이러한 정보시스템의 가치평가는 기업이 처한 상황이나 업종, 산업 및 기업규모, 업무 프로세스 등에 따라서 매우 다양한 측정항목들과 평가방법들이 존재하겠지만 보다 체계적이고 과학적인 방법과 표준화된 정보시스템 평가모형이 존재한다면 이를 통하여 다양한 기업의 평가사례

* 이 논문은 2004년도 한국학술진흥재단의 지원에 의하여 연구되었음(KRF-2004-041-B00146)

를 각 기업들이 현실적 여건을 고려하여 변용할 수 있는 장점이 있다. 따라서 다양한 기업과 시스템에 적용할 수 있는 정보시스템 가치평가 모형에 관한 연구는 필요하다.

본 연구의 목적은 다음과 같다. 첫째, 문헌연구들을 통하여 정보시스템 가치에 영향을 미칠 수 있는 요인들을 검토한다. 문헌고찰은 조직의 정보시스템 성공요인에 관한 이론적 고찰과 조직성과 분석기법으로서 통합경영지표로 잘 알려진 Balanced Scorecard(BSC)에 관한 이론적 고찰을 중심으로 이루어진다. 둘째, 정보시스템 가치평가를 수행하기 위하여 활용할 수 있는 방법론들을 규명한다. 시스템구축을 위한 방법론에 관한 연구로는 사례기반추론과 실물옵션모형에 관한 연구의 고찰이 이루어진다. 셋째, 정보시스템 가치평가를 수행하는 주요 프로세스를 설계한다. 넷째, 정보시스템 가치평가를 위한 사례기반추론을 활용한 가치평가 시스템을 구축한다.

II. 정보시스템 가치평가를 위한 이론적 고찰

본 연구가 제안하는 사례기반추론을 활용한 정보시스템 가치평가 시스템은 정보기술을 활용함으로써 보다 객관적이고 예측력이 우수한 정보시스템 가치평가 모형을 개발하는 것을 목표로 한다. 정보시스템 가치평가 시스템은 두 가지 분석 모형을 기반으로 하는데 첫 번째가 사용자의 인지적 분석을 통하여 정보시스템의 가치를 평가하는 인지모형이고 두 번째는 정보시스템의 BSC 성과지표를 통해 현재의 화폐적 가치로 환산하기 위한 재무평가 모형이다. 먼저 인지적 정보시스템 가치평가 모형에 관한 이론적 근거를 살펴본다.

2.1 인지적 정보시스템 가치분석

인지적 정보시스템 가치는 최종사용자가 인지하는 정보시스템에 대한 인식을 말하는 것이다. 정보시스템의 사용주체는 사람이기 때문에 아무리 좋은 시스템을 도입했다고 하더라도 정보시스템에 대한 사용자의 인식도가 부정적이어서 활용되지 않는다면 더 나은 성과를 기대할 수 없다. 따라서 지금까지 많은 학자들이 조직의 정보시스템 도입의 성공요인에 관하여 연구해왔다. 주요 연구들로는 DeLone & McLean(1992)의 정보시스템 성공모형, Scott(1994), Pitt et al.(1995),

Seddon(1997)의 성공모형, Hong & Nah(1999), DeLone & McLean(2003) 등이 있다. DeLone & McLean(1992)은 예전의 정보시스템 성공에 관한 연구들을 통합하여 정보시스템 성공을 위한 여섯 개의 차원을 제시하였으며, 미래 연구자들에게 가이드라인을 제공하였다. 그것은 시스템 품질, 정보 품질, 정보의 사용, 사용자 만족도, 개인적 성과, 조직적 성과 6개의 요인이다. 즉, 시스템 품질과 정보품질은 사용도와 사용자 만족도에 영향을 주고, 사용도는 사용자 만족도에 영향을 미친다. 사용도와 사용자 만족도는 개인성과에 직접적으로 영향을 미치고, 개인적 성과는 조직성과에 영향을 미친다. 이러한 여섯 개의 개념 변수들이 서로 연관을 가지면서 하나의 정보시스템 성공 모형을 이루고 있다. Pitt et al.(1995)은 정보시스템의 서비스 측면에서 품질에 대한 성과를 측정하는 것이 필요하며, 이것을 무시한다면 전반적인 정보시스템의 효과성을 정확하게 측정할 수 없다고 하였다. 따라서 이 연구에서는 정보시스템 성공 모형에 서비스 품질에 대한 항목을 추가하였다.

Seddon(1997)은 DeLone & McLean 모형에서의 정보시스템 사용은 실제로 3가지의 다른 의미를 내포하고 있다고 말하고 있다. 정보시스템을 많이 사용하는 것 보다는 사용함으로써 얻는 이익이 있어야만 성공적인 정보시스템이라고 할 수 있기 때문에 시스템 사용이라는 항목은 사용으로부터 얻은 혜택을 가리킨다고 한다. 한편 미래의 사용성을 말할 수도 있다고 하는데, 이는 정보시스템의 성공 여부가 아닌 사용자의 행동을 나타내는 것이기 때문에 정보시스템 성공의 측정항목이 될 수 없다. 마지막으로 사용자 만족도, 개인 성과, 조직성과는 정보시스템 사용도로부터 시작되는 프로세스의 결과가 되기 때문에, 정보시스템 성공을 측정하는 항목이 아니라고 하였다(Seddon, 1997). 다만 Melone(1990)은 많은 정보시스템이 자발적으로 사용되는 것이 아니기 때문에 실제 사용도와 지각된 것은 다를 수 있다고 한다. 이 경우 시스템 품질이 아닌 사용자의 특성이 사용자 만족도에 가장 영향을 많이 미친다(Drury & Farhoomand, 1998). 따라서 시스템 사용이라는 항목보다는 지각된 유용성이라는 항목으로 측정된다. Scott(1994)은 이러한 여섯 개의 종속변수들을 세 개의 클래스로 범주화한 새로운 통합모형을 제시하였는데 이것은 정보기술의 성과측정에 사용되는 입력, 프로세스, 출력이라는 기본 프레임워크에 근거해야 한다고 주장하였다. Hong

& Nah(1999)는 1988년부터 1998년까지 MIS분야의 상위 6개 저널에 실린 논문들을 분석하여 조직성과에 대한 정보시스템의 영향요인을 재무적인 범주와 비재무적인 범주로 구분하였다. 대표적인 재무적 성과요인을 다시 경제적인 접근방식과 재무비율 분석방식으로 나누고 경제적 접근방식으로는 비용-수익 분석(Banker et al., 1990; Kettinger et al., 1994), 생산함수 분석(Mukhopadhyay & Cooper, 1993; Alpar & Kim, 1990)을 들었으며, 재무비율 분석방식으로는 Barua et al.(1995A,B)의 연구의 예를 들었다. 반면 비재무적 범주는 경쟁우위와 전략적 가치(Mahmood & Soon, 1991; Sethi & King, 1994; Brown et al., 1995), 시장가치(Stuchfield & Weber, 1992) 그리고 조직효율성과 의사결정 효과성(Srinivasan, 1997)를 들었으며 또 비재무적 성과와 재무적 성과간의 관계를 주요한 비재무적 성과요인으로 포함시켰다. DeLone & McLean(2003)은 자신들이 1992년에 발표한 정보시스템 성공모형에 관한 지금까지의 논쟁과 실증 결과들을 고찰하고 새로운 성공모형을 제시하였다. 특히 자신들이 1992년 원래의 논문에서 제시했던 시스템 사용도 변수에 대한 Seddon(1997)의 비판을 여러 각도에서 조명하면서 자신들의 원래 주장을 옹호하였다. 그러나 조직의 정보시스템 사용이 자발적이기 보다는 규범적이라는 연구들이 많이 있었기 때문에 보다 자발적인 전자상거래 시스템에 더 적합하다는 주장을 하면서 전자상거래 성공모형을 제안하였다. 지금까지 인지적 정보시스템 가치평가를 위한 이론적 고찰을 수행하였고 다음은 도입될 정보시스템의 가치를 추론하고 예측하는데 활용되는 사례기반추론 시스템의 구조에 관한 고찰이다.

2.2 정보시스템의 재무적 가치분석

정보시스템 가치평가의 첫 단계는 조직의 정보시스템에 대한 자발적 수용정도를 평가하는 인지적 정보시스템 가치를 평가하는 것이다. 두 번째 단계는 추정된 미래 이익의 크기를 적절한 재무적 모형을 통하여 현재의 화폐가치로 환산하는 것이다. 본 절에서는 정보시스템 가치평가의 두 번째 단계에 관한 이론적 근거를 고찰한다.

Dixit & Pindyck(1995)는 가중평균자본비용(WACC: weighted average cost of capital)으로 투자안의 미래 현금흐름을 할인하여 순현재가치(NPV)를 산출하는 DCF법은 비교적 사용이 쉽

만 오류가 매우 크다는 점을 지적하였다. 전 절에서 언급한 현금흐름 할인모형의 단점을 극복한 새로운 재무모형으로 옵션가격 결정모형이 있다. 옵션이란 옵션매입자가 일정 기간 동안에 미리 약정한 가격, 즉 행사가격으로 자산을 사거나 팔 수 있는 권리로서 구매할 수 있는 권리를 콜옵션(call option), 판매할 수 있는 권리를 풋옵션(put option)이라 한다. 옵션에 대한 대표적인 이론적 연구는 노벨상을 수상한 Black, Merton, Sholes의 작품으로서 그들의 연구 결과는 블랙-숄즈 옵션 가격결정모형이라고 불린다(Amram & Kulatilaka, 1999; 황규승, 2001). 옵션은 기초자산에 따라서 주식옵션, 금리옵션, 외환옵션, 주가지수옵션, 선물옵션 등의 금융옵션(financial option)과 금융자산 이외에 실물옵션(real option)으로 구분할 수 있다(지청, 장하성, 1995). 실물옵션은 의사결정자가 실물투자 또는 운영에 있어서 경영환경 변화에 부응하여 선택할 수 있는 대안의 특성에 따라 분류한다. 즉, 투자 시기의 연기, 투자 시기의 단계화, 투자 또는 운영 규모의 확대나 축소, 운영의 포기 또는 용도변경, 선행적 투자에 의한 기득권 등 여러 가지 옵션이 있다(Trigeorgis, 1993). 실물옵션은 전개되는 상황에 따라 미래의 의사결정에 유연성(flexibility)를 갖는다는 점에서 금융 옵션과 매우 흡사하다. 예를 들면 정보시스템 개발에 관한 소규모 투자가 성공하여 전사적인 대규모 투자와 수익으로 이어지게 되는 경우에 있어서 소규모의 특정 정보시스템 개발비는 옵션가격, 전사적 투자결정과 투자비는 옵션의 행사 및 행사가격에 해당된다. Myers(1984)는 기업의 정보시스템 개발과 같은 프로젝트는 위험이 큰 대신 가치 있는 전략적 기회도 많으므로 성장옵션(growth option)의 관점에서 평가할 것을 권장하였다. Morris(1991) 등은 연구개발 관리자는 불확실성에 도전하여 위험성이 큰 프로젝트를 포함하는 연구개발 포트폴리오를 구성하여야 한다고 옵션의 개념을 강조하였다. Luehrman(1997, 1998)은 기업에서 투자에 대한 가치평가 기법이 변하고 있고, 새로운 기법을 도입하는 것은 단지 시간의 문제일 따름이라고 단언하면서 옵션 기법의 실무적 적용을 낙관하였다. 또 기업 실무에 옵션기법을 도입하여 기존의 자본예산 체계(capital budgeting system)를 보완하여야 한다고 주장하였다. 실물투자에 대한 블랙-숄즈 방정식은 주식투자에 대한 경우와 동일하며 단지 기초자산이 정보시스템 개발 프로젝트와 같이 실물이라는 점에서 차이가 있다. 이때 투자비용은 주식투자의

예에서 콜옵션 가격에 해당된다(Amram & Kulatilaka, 1999).

III. BSC를 활용한 정보시스템 가치평가 모형

3.1 BSC의 정의

BSC는 기존의 재무측정지표를 보완하면서 미래의 경영성과에 영향을 주는 네 가지 관점의 지표로 구성되어 있는데, 실행결과를 나타내는 재무측정지표와 이를 보완하는 즉, 미래의 재무성과에 영향을 주는 세 가지 운영활동 측정지표인 고객만족, 내부프로세스, 조직의 학습 및 성장능력으로 되어 있다. 경영자는 BSC의 네 가지 관점에서 본 균형적인 성과정보를 제공받으며, 사용하는 측정지표의 개수를 줄임으로써 제공되는 정보의 양을 최소화시켜 경영자들이 가장 중요한 몇 가지 측정지표에만 집중할 수 있게 한다. 본 연구에서는 기업의 핵심적인 성과측정을 위하여 활용하는 BSC 측정지표들 중에서 직접 정보시스템을 활용하여야 하거나 간접적으로 정보시스템의 지원을 받아서 달성할 수 있는 BSC 측정지표들을 선정하여 이를 BSC 정보화지표로 명명하였다. 또 이를 기반으로 조직 내 개별 정보시스템의 화폐가치를 환산하고자 한다.

3.2 BSC를 활용한 정보시스템 평가 선행 연구

BSC를 활용한 정보시스템 평가에 관한 선행연구를 보면 정보시스템 도입 후 활용결과가 조직 성과에 얼마나 영향을 미치는지에 관한 연구가 주류를 형성하고 있다. BSC를 활용한 정보시스템 평가 측정지표에 관한 선행연구를 요약하면 <표 1>과 같다.

이러한 BSC지표들을 활용한 조직성과의 측정에는 각 관점별로 종합적이고 균형있는 성과측정이 가능하다는 장점이 있으나 실제 정보시스템의 화폐가치 환산을 위한 계량화에는 도움이 되지 않는 지표들이다. 본 연구는 실제 정보시스템을 도입한 목적에 비추어 정확한 화폐가치를 도출하는 것을 목적으로 하기 때문에 기업마다 성과지표는 고유하고 다양하여 개별기업 차원에서 도출하는 것을 원칙으로 하였으며 다만 사례베이스를 통하여 다양한 기업의 BSC지표 사례를 제공함으로써 적용이 용이하도록 지원한다.

3.3 BSC를 활용한 본 연구의 정보시스템 성과모형

BSC를 균형성과표라고 부르는 이유는 네 가지 관점의 측정이 서로 독립적으로 이루어지는 것이 아니라 전 절에서 소개했듯이 상호 유기적인 연결 관계를 가지고 있기 때문이다. 이는 BSC에 의해 측정이 합리적이고 객관적으로 이루어진다고 하더라도 관점별 연결관계에 의해서 기업의 전략과 연결되지 않으면 의미가 없다고 할 수 있다. 이러한 관점별 상호 관계의 중요성은 성과 측정이 측정 자체만으로 끝나지 않고 전략으로 연결을 도모해야 함을 강조하고 있다. DeLone & McLean(2003)에 의하면 시스템 품질, 정보 품질, IS서비스 품질의 세 가지 요인들은 개인적 행위 요인인 '정보시스템 사용'과 개인적 태도요인인 '사용자 만족도'에 직접적인 영향을 미친다. 이때 시스템 품질과 정보 품질은 정보시스템의 본질적인 가치를 나타내는 요소라고 할 수 있으며 IS서비스 품질은 사용자가 느끼는 주관적 가치로서 부가적 품질의 성격을 갖는 요소이다. 각각의 품질 요소는 그 자체로서도 매우 의미가 크며 이러한 품질요소들이 정보시스템의 개인성과에 영향을 미치는 것으로 알려져 있다(DeLone and McLean, 1992; Pitt et. al.,1995; Scott, 1994). 또 이들의 모형은 개인성과 요인들이 다시 조직성과에 영향을 미치는 것으로 구성되어 있는데 조직성과 요인의 구성항목을 살펴보면 특별한 범주화 없이 단순히 재무적 요인과 비재무적 요인들을 혼합하여 측정해왔다.

표1. BSC를 이용한 정보시스템의 평가에 관한 측정지표에 관한 선행연구

저 자	측 정 지 표			
	재무관점	고객관점	내부프로세스관점	학습 및 성장관점
정양현 (2000)	종업원1인당 생산성 적정 매출 채권 유지 종원업 1인당 이익	시장점유율(%) 고객조사점수 고객불만 AS비용 배달시간	출시일자 마이너 변경횟수 사이클 시간 단위원가 보고서 감소 효율성	훈련 참여인원 (%) 이직율 결근율 통합 제품개발정도 안전사고 손실시간
이정환, 강신철 (2001)	자기자본비용 부채비용 총 자산 증가율 매출액 영업이익 이익 매출 채권 회전율 매출액 증가율	자사 서비스만족도 자사 품질 만족도 거래업자 자사만족도 기존고객 유 비율 신규 고객 증가율 기업이미지변동추세 시장점유율	직원1인당부가가치 율 직원1인당인건비증 가율 직원1인당매출액증 가율 생산수율 제품출시까지 소요 시간 적시 배송률	권한위임에 대한 만족 도 주요 직원 이직율 부서별 목표 달성도 등

홍순구, 최일용, 황성원 (2004)	순이의 증가 매출액 증가 총비용 감소	거래처리의 정확성 제품 불량률 고객납기 응답기간	재고 보유기간 생산계획 소요 기간 결산마감일 보고서 작업량	부문간 정보흐름 정보공유 회계처리의 투명 성 정보화 필요성
최재영, 노민주, 현준호 (2005)	고객획득 비용 재구매고객획득 비용 방문자 획득비 용 조회당 판매액 고객1인당 재구 매액 거래당 현금흐 름 고객유지비용 평균 배송 비 용	고객유지비용 재구매 고객이탈율 고객전환비용 재구매 고객전환비용 재구매고객이탈비용	고객문의응답의신 속성 고객 문의 응 답 율 배송의 적시성 주문의 용이성 재고관리의 효 율성 업무처리 시간	신제품 개발기간 신제품 개발 비 율 이직율 직원 1인당 수익 직원 만족도 교육기간 R&D 투자액
이윤미, 서의호, 홍종의 (2005)	ASP활용률 품질감 새로운 이윤회 득액 사업자의 수익 률	가각만족도 어플리케이션만족도 고객과의 의사소 통 채널 수 고객불만 처리시 간 서비스 해지율 ASP의 사용편의 성 ASP의 인증여부 등	동종업종 및 지역 간 커뮤니티에 가 입한 기업 비율 통합 데이터베이스 의 관리 대상 기업 비율	교육 시간 교육 횟수 교육 이해도 정부 차원의 IT 인프라 지원비용 등

그러나 최근 정보시스템의 조직적 성과를 재무적 요인과 비재무적 요인으로 범주화하여 평가해야 한다는 Hong & Nah(1999)의 주장이 설득력을 얻고 있다. 비재무적 성과는 BSC의 3가지 관점을 도입하여 각각 학습 및 성장 관점, 내부프로세스 관점, 고객 관점으로 세분화하고 재무적 성과는 재무적 관점을 통하여 각종 재무지표로 평가된다. 사실 오늘날 정보시스템은 기업이 학습 및 성장하고, 내부 프로세스를 효율화하며, 고객지향적인 업무를 수행하여 기업의 회계이익을 극대화하는데 없어서는 안 될 필수도구이다. 따라서 정보시스템의 가치는 이러한 BSC의 4개 관점을 통하여 평가되는 것이 타당하다. 따라서 본 연구는 BSC의 4가지 관점을 도입하여 보다 개선된 정보시스템의 조직적 성과요인들을 범주화시키고 기업 내 개별 시스템의 화폐가치를 추론하기 위하여 기업의 BSC의 4가지 전략적 관점으로부터 출발한 BSC지표 중에서 직접 정보시스템을 활용해야만 달성되거나 정보시스템이 간접적으로 성과에 영향을 미치는 지표들을 정보화지표로 선정한다.

따라서 본 연구는 다음 <그림 2>와 같은 정보시스템 가치평가 모형을 제시한다. DeLone & McLean의 모형과 차이점은 조직의 '정보시스템 사용'이라는 변수가 자발적이지 못하기 때문에 성과변수로 활용하기 어렵다는 비판을 수용하여 '정보시스템 사용' 변수를 '지각된 유효성'이라는 개인적 성과변수로 대체한 점이다. 사실, 궁극적으로 전체 정보시스템 가치를 극대화하여 조직의 성과를 최대화하려는 기업목표는 동일하다. 다만

어느 쪽의 품질을 더 강화시켜 개인의 유용성을 강화시키고, 만족도를 높일 것인지 또 어떠한 관점에 전략적 초점을 둘 것인지 어떠한 지표를 더 중요하게 고려해야 하는지에 차이가 있다. 바로 이러한 차이가 동일한 정보시스템이라 하더라도 개별 기업의 상황에 따라 정보시스템에 대한 화폐가치를 다르게 하는 논리적 근거가 된다. <그림 2>를 분석해보면 정보시스템의 가치는 크게 두 가지 가치로 구성된다. 첫째는 기업의 종업원 개인들이 느끼는 정보시스템의 인지적 가치이다. 둘째는 BSC 지표를 활용하여 정보시스템의 조직 도입 효과를 화폐가치로 직접 측정하는 재무적 정보시스템 가치분석이다. 이러한 구분을 두는 이유는 만약 직원들이 정보시스템의 효과를 거의 인식하지 못하거나 만족도를 느끼지 못할 경우 도입된 시스템은 거의 조직에서 활용되지 않을 가능성이 높기 때문에 아무리 기업의 재무적 성과가 기대된다고 하더라도 조직의 성과로 연결되지 못할 개연성이 상존하기 때문이다. 따라서 본 연구는 이러한 이론적 구분을 기초로 하여 정보시스템 가치평가 시스템을 설계한다.

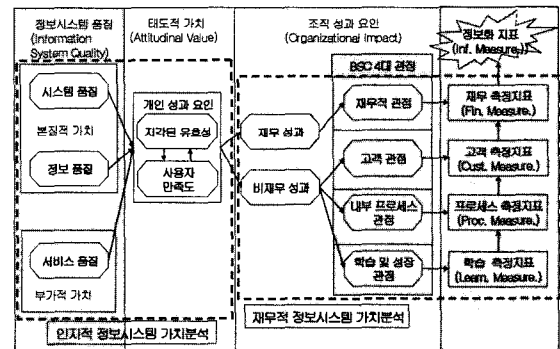


그림 2. 정보시스템 가치평가 모형

IV. 정보시스템 가치평가를 위한 본 연구의 적용모형

전 절에서 설명하였듯이 본 연구에서는 BSC 기반의 사례기반추론 시스템 및 실물옵션 가격결정모형에 기초하여 정보시스템의 객관적 가치를 화폐적 가치로 환산할 수 있는 모형을 소개하고자 한다. 사실 정보시스템의 가격책정을 위한 방법에는 정해진 기준이 없으며 정보시스템의 종류나 시스템의 개발 및 활용가능성 등에 따라서 큰 편차를 보이기 때문에 실질적인 가격측정이나 예측이 어렵다.

그러나 BSC 정보화 지표에 근거한 정보시스템

의 가치정보가 주어질 경우 정보시스템을 도입하는 기업은 하나의 객관적 기준점을 가지고 효율적인 정보시스템 개발이나 구입이 가능해져서 정보시스템 도입의 화폐적 타당성을 확보하는데 큰 도움을 줄 수 있을 것이다.

본 연구에서 제안하는 정보시스템 가치평가 프로세스는 <그림 3>과 같이 크게 세 단계로 구분된다. 인지적 정보시스템 가치분석 단계(I)는 정보시스템의 인지적 가치를 평가하는 분석단계로서 DeLone & McLean의 연구모형을 응용하여 정보품질, 시스템품질, 서비스품질과 정보시스템의 지각된 유효성 및 정보시스템 만족도를 통하여 개별시스템의 정보화 공헌도를 산출하는 역할을 수행하는 단계이다. 재무적 정보시스템 가치분석 단계(II)는 BSC 전사지표를 바탕으로 BSC정보화 주요지표를 도출하고 각 지표별 화폐가치를 추론하여 시스템별 정보화 공헌도를 산출하는 단계이다. 또한 인지적 정보시스템 가치분석 단계(I)에서 산출된 추정된 인지적 정보화 공헌도를 바탕으로 개별 정보시스템의 종합적인 공헌도를 분석하여 실물옵션 가격결정모형에 적용하는 단계로서 최종 산출물은 BSC 기반의 정보시스템 화폐가치이다. 사례기반추론의 적용단계(III)는 인지적 정보시스템 가치분석 단계(I)와 재무적 정보시스템 가치분석 단계(II)와 동시에 진행되면서 양쪽 단계의 진행과정에서 필요로 하는 파라미터(parameter)를 분석하여 제공하는 역할을 수행한다.

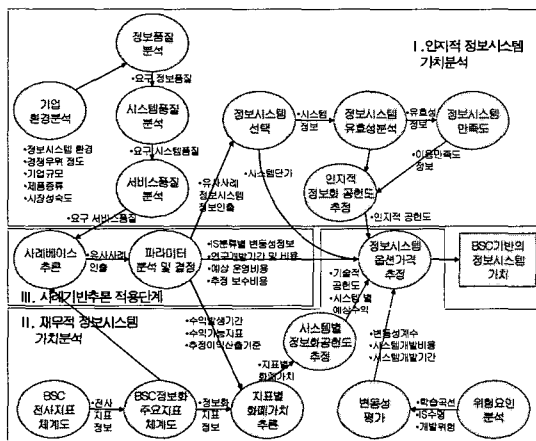


그림 3. 정보시스템 가치평가의 주요 프로세스 설계

정보시스템 가치평가 시스템의 프레임워크는 인지적 정보시스템 가치분석 모형을 바탕으로 인지적 정보시스템 분석모듈이 장착되고 화폐가치로의 환산을 위하여 재무적 정보시스템 가치분석

모듈이 탑재된다. 정보시스템 가치분석은 정보시스템 도입이전에 도입을 계획하고 있는 정보시스템의 화폐적 가치를 평가해 보는 사전적 정보시스템 가치분석과 정보시스템의 도입이후 화폐적 성과를 가늠해 보는 사후적 정보시스템 가치분석으로 구분할 수 있는데 사전적 정보시스템 가치분석 과정은 모든 성과와 주요 프로세스가 예측으로 구성되기 때문에 화폐가치 계산의 변동폭이 훨씬 크고 복잡하다. 본 연구는 보다 복잡하고 난해한 사전적 정보시스템 가치분석에 초점을 두고 있으며 본 연구에서 사례기반추론 시스템을 활용하는 것도 이러한 예측을 보다 체계적이고 정확하게 진행시키기 위해서이다. 사실 사전적 정보시스템 가치분석 프로세스가 타당하게 구성된다면 거의 같은 프로세스가 사후적 정보시스템 가치분석에도 그대로 적용될 수 있기 때문에 사후적 정보시스템 가치분석은 훨씬 수월해진다.

인지적 정보시스템 가치예측에서 가장 중요한 과정은 도입할 정보시스템과 가장 유사한 정보시스템 사례의 선택이다. 기업환경 정보과 개별 기업에서 요구하는 정보품질, 시스템품질, 서비스품질 수준을 주요 속성으로 입력하면 사례기반 추론엔진을 통하여 사례베이스에서 가장 유사한 정보시스템 구축사례가 인출된다. 재무적 분석모듈의 경우에는 BSC 전사지표 체계도에 입각하여 산출된 BSC 정보화 주요지표를 바탕으로 지표별 화폐가치의 추론과 위험요인 분석 및 변동성 평가와 같은 실물옵션 가격결정모형에서 적용할 주요 파라미터를 조정하는 역할을 수행할 수 있도록 지원한다.

V. 정보시스템 가치평가 시스템의 구현

정보시스템 도입은 기업의 특성과 불가분의 관계에 있기 때문에 정보시스템 가치평가를 위한 첫 번째 인터페이스는 '기업 등록'과 '기업의 일반사항 입력'으로부터 출발하게 되어 있다. 기업 등록에는 대표자 성명, 기업의 대표 전화번호, 주소, 사업자 등록번호, 업종구분 등의 항목들이 있다. 또 정보시스템 가치평가의 목적 및 사례베이스에 사례추적 허가여부 등을 기입하여 일단 웹 사이트에 사용자로서 권한을 얻도록 유도하고 향후 정보시스템 가치평가 시스템의 사례베이스 추가에 도움을 얻을 수 있도록 협조를 구하였다.

기업환경분석을 위해서는 <그림 4>와 같이 정보시스템 개발실적, 시스템 개발자의 유사시스템

개발경험, 개발인력의 관리경험, 정보시스템 개발 관련 시설 및 장비현황, 리더쉽 역량, 갈등해결 능력, 커뮤니케이션 능력, 인력의 정보화 수준, 기업의 정보시스템 중요도의 항목이 10점 스케일로 평가된다.

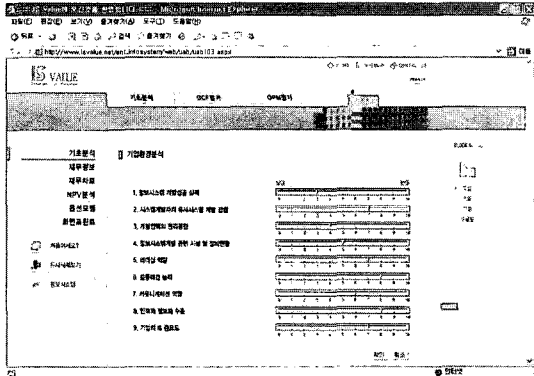


그림 4. 기업환경분석 화면

5.1 인지적 정보시스템 가치분석

사용자의 인지적 정보시스템 가치분석은 조직의 정보시스템 성공에 미치는 영향에 대한 기존 연구들을 바탕으로 최종 사용자들의 인지적 반응을 활용하여 정보시스템 가치를 평가하는 과정이다. 이러한 가치평가를 위하여 <그림 3>과 같이 인지적 정보시스템 가치평가 모형을 활용하였다. 본 연구의 첫 번째 단계인 인지적 정보시스템 가치분석의 절차는 ① 기업 환경분석 → 정보품질 분석 → 시스템품질 분석 → 서비스품질 분석 → 사례기반추론, ② 파라미터 분석 및 결정 → 정보시스템 선택 → 정보시스템 유효성 분석 ③ 정보시스템 유효성분석 → 정보시스템 만족도 → 인지적 정보화 공헌도 추정 → 정보시스템 옵션가격 추정이라는 3개의 과정을 통하여 이루어진다.

먼저 <그림 5>는 인지적 정보시스템 가치 분석단계 중 기업이 요구하는 정보시스템 품질수준에 관한 정보를 입력하는 화면이다. 본 연구에서는 기업이 요구하는 시스템품질 수준과 정보품질 수준 및 정보시스템 서비스 품질수준에 관한 정보를 입력하도록 요구된다. 입력받은 정보시스템의 품질정보는 기업의 일반 환경정보와 결합되어 해당 기업과 가장 유사한 기업의 정보시스템 사례를 인출하는데 사용된다. 인출된 유사 정보시스템 사례를 통하여 예상되는 기업의 정보시스템 유효성과 사용자 만족도를 추론함으로써 전체 인지적 정보시스템 가치를 평가하게 된다. 한편, 정

보시스템이 잠재적으로 아무리 많은 재무적 혜택을 가져올 수 있다고 하더라도 사용자들이 시스템의 유효성을 인지하지 못하고 불만족하여 사용을 거부한다면 조직의 성과는 달성될 수 없으며 설사 시스템 사용을 의무화 하더라도 최소한의 의무적 사용은 있겠지만 시스템의 활용범위나 의사결정 반영정도는 미약할 것이다. 따라서 제안되는 정보시스템 가치평가 시스템은 기업이 요구하는 정보시스템 품질수준을 입력하면 그와 사례기반추론 시스템을 통하여 유사 정보시스템 사례를 인출하고 해당 정보시스템의 유효성과 만족도 정도를 고려하여 인지적 정보화 공헌도를 추정하는 프로세스로 진행된다. 인지적 정보화 공헌도는 개별 정보시스템이 조직의 사용자들에게 인식된 정보시스템의 가치를 분석하는 것이며 이것은 향후 정보시스템 옵션가격을 결정할 때 공헌비율로 표시되어 반영된다.

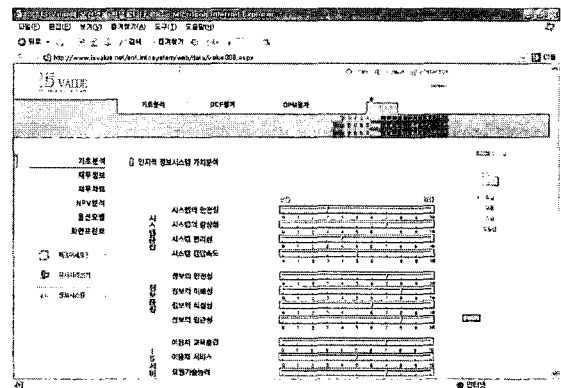


그림 5. 인지적 정보시스템 가치분석 화면

5.2 재무적 정보시스템 가치분석

재무적 분석은 정보시스템이 창출할 수 있는 잠재적 이익의 크기를 현재의 화폐가치로 환산하는 단계이다. 본 연구의 두 번째 단계인 재무적 가치분석은 ① BSC 전사지표 체계도 → BSC 정보화 주요지표 체계도 → 사례기반추론, ② BSC 정보화 주요지표 체계도 → 지표별 화폐가치 추론 → 시스템별 정보화 공헌도 추정 → 정보시스템 옵션가격 추정, ③ 위험요인 분석 → 변동성 평가 → 정보시스템 옵션가격 추정 → BSC기반의 정보시스템 가치산출이라는 세 개의 과정을 통하여 이루어진다.

여기서 사례기반추론 시스템은 인지적 정보시스템 가치분석과 재무적 정보시스템 가치분석을 연결하는 중요한 접점이다. 특히 인지적 정보시스템 가치분석 모듈에서 유사 정보시스템 개발사례

가 도출되면 이것으로부터 시스템단가, 정보시스템 분류별 변동성정보, 개발기간, 개발비용, 운영비용, 보수비용, 수익발생기간, 수익가능지표, 이익산출 기준에 관한 정보를 제공함으로써 정보시스템 옵션가격결정에 필수적인 중요 정보들이 제공된다. 이를 바탕으로 구체적인 연도별 수익과 비용이 산출될 수 있으며 정보시스템 투자비용을 차감한 순이익의 규모를 확인하게 되어 정보시스템의 실질적 화폐가치를 추정할 수 있게 된다. <그림 6>은 사례기반추론 시스템을 통하여 인출된 유사한 정보시스템 사례로부터 ERP시스템의 도입기간, 개발비용 및 유지보수비용을 추정하는 화면이며 낙관적, 비관적 비용 및 합리적인 기대비용의 범위를 제공한다.

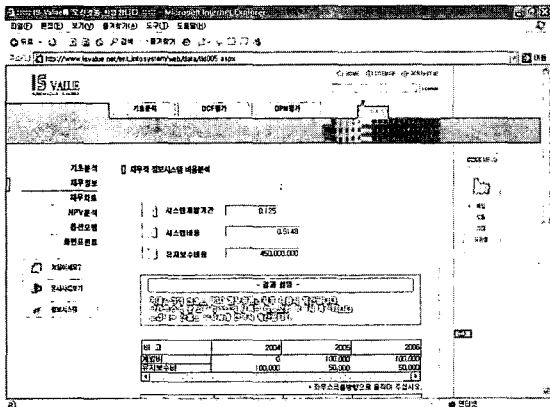


그림 6. BSC 정보화 지표를 활용한 화폐가치 추론

본 연구는 기업의 BSC 성과지표를 활용하여 과거와 미래, 단기와 장기, 내부와 외부, 과정과 결과 간의 성과균형을 맞춘 정보시스템의 가치를 산출하고자 한다. 이를 위해서는 먼저 BSC의 전사지표 중에서 정보시스템을 직·간접적으로 활용하여 목표달성이 가능한 지표들로 BSC 정보화 지표를 산출한다. 두 번째, 산출된 BSC 정보화 지표를 활용하여 기대되는 성과의 정도를 계량적으로 도출하고 이를 통해서 얻어질 수 있는 객관적 수익을 화폐가치로 환산한다. 예를 들면 본 연구의 사례기업의 경우, 선박통신장비의 도면출도 요청시간이라는 BSC지표의 경우 지표산식은 “단축소요시간*발생건수*평균인건비”이다. 2002년도에 ERP시스템을 도입함으로써, 2003년 45분을 단축할 것으로 실무자가 예상할 경우, 일당 발생건수가 25건이고 기업의 평균 시간당 인건비가 15,600원이라면 약 709,345원이 절감될 것을 알 수 있다. 이것이 ERP시스템을 도입한 구체적 성

과지표 중 하나이며 이러한 지표들을 합산하면 정보시스템의 조직가치를 화폐단위로 환산할 수 있다. 이렇게 환산된 지표는 시스템별로 정보화 공헌도를 추정하여 개별 시스템의 가치를 산정하는데 활용한다. 개별 시스템의 기술적 정보화 공헌도와 인지적 정보화 공헌도 및 비정보화 공헌도를 각 지표별로 산출하는 추정과 예측의 연속이기 때문이다. 각 지표의 업무담당자들은 정보시스템이 BSC 성과목표를 달성하는데 개별 시스템이 얼마나 공헌할 수 있을지를 객관적으로 평가하는데 이러한 기술적 정보화 공헌도는 순수한 정보기술적 관점에서 활용가치를 평가하는 것이고 인지적 정보화 공헌도는 정보시스템의 유효성과 만족도를 바탕으로 지각된 성과를 평가하는 것이다. 또한 비정보화 공헌도는 정보시스템과는 관계없이 목표달성에 기여한 정도를 나타낸다. 따라서 지표 관리자는 <그림 7>과 같이 먼저 각 지표별로 목표달성에 기여할 개별 정보시스템의 공헌도를 비율로 표시한다. 두 번째로 각 지표 및 시스템별 정보화 기여도와 비정보화 기여도를 구분하여 결정하고 세 번째로 각 지표 및 시스템별 정보화 기여도를 기술적 정보화 기여도와 인지적 정보화 기여도로 구분하여 각각의 비중을 결정함으로써 각 지표 및 시스템별 화폐가치를 산출하게 된다.

변동성 평가는 위험요인에 대한 분석도 함께 이루어져야 하는데 정보시스템 도입에서의 위험요인은 정보시스템 개발상의 위험, 도입된 정보시스템의 수용위험, 정보시스템 활용위험 등을 고려하여 정보시스템 도입의 옵션행사 가능성을 확률로 추정한다. 정보시스템 특성 및 분류의 평가결과와 위험요인 분석결과를 바탕으로 정보시스템 도입옵션 및 정보시스템 활용옵션의 행사가능성이라는 두 가지 변동성 계수를 추정하고 기대되

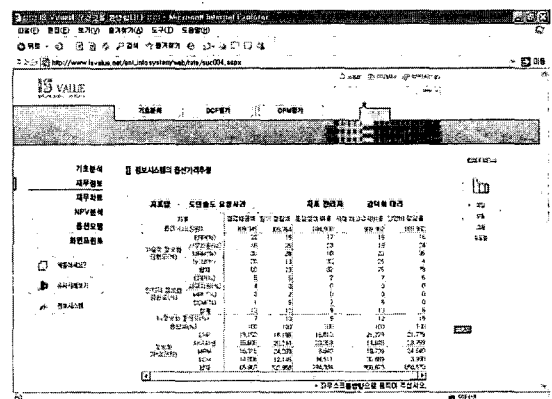


그림 7. 개별 정보시스템의 화폐가치 추정

는 예상수익을 낙관, 비관, 기대치로 추정하는 과정이 있다. 정보시스템 도입의 옵션행사 확률은 이미 기업환경 분석에서 입력했던 정보시스템 개발의 성공실적, 정보시스템 개발자의 유사 정보시스템 개발경험, 개발인력의 관리경험 등을 활용한 다. <그림 8>은 기초자산의 현재가치, 개발비용의 현재가치, 무위험 수익률, 만기까지 남아 있는 기간, 옵션의 현재가치 및 기초자산의 변동률 등의 이미 전 단계에서 산출된 정보를 기초로 실물옵션 가격결정모형에 의한 정보시스템 가치를 평가한 결과를 화면으로 표현한 것이다.

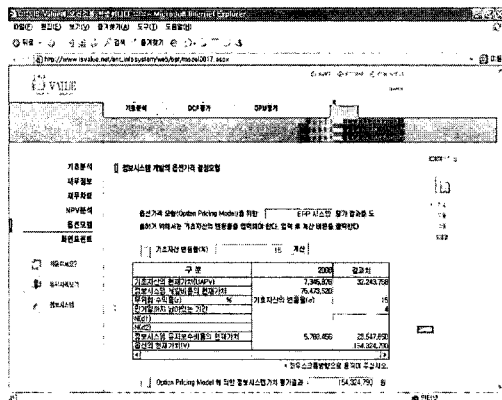


그림 8. 실물옵션모형을 이용하여 정보시스템의 화폐가치 계산

VI. 결론

현대는 정보기술의 경쟁력이 국가경쟁력이 되는 시대이다. 특히 정부로서도 중소기업의 경쟁력을 강화하기 위하여 ERP 시스템 도입, SCM 시스템, 웹 사이트 구축 등 많은 분야에서 정보시스템 도입에 많은 지원과 투자를 진행하고 있다. 그러나 기업들은 대규모의 투자가 선행되어야 하는 정보시스템 도입에 확신을 가지고 싶어 한다. 그러나 지금까지 어떠한 이론적 설명도 경영자들의 정보시스템 투자에 대한 확신을 가져다 못했으며 수많은 학자들과 실무자들이 정보시스템이 정확히 어떠한 면에서 어느 정도의 수익을 가져오는 지 화폐가치로 파악하고자 하였으나 실패하였다. 그러나 최근 BSC의 성과지표를 활용한 목표수립과 성과측정이 기업경영에 본격적으로 도입되기 시작하면서 이들 지표 중 정보기술을 활용하는 정보화 지표를 산출함으로써 조직의 정보시스템 성과를 화폐가치로 환산할 수 있는 방법이 제시되었다. 또한 사례기반추론 시스템을 활용하여 기업의 기존 시스템과 타 기업의 정보시스템 도입

사례를 저장한 사례베이스로부터 유사사례를 도출하고 이를 통하여 중요한 정보를 추론함으로써 잠재적인 정보시스템의 조직적 가치를 가늠할 수 있는 방법을 제시한다.

본 연구에서 제시한 방법론은 크게 경영정보학 이론에 근거한 인지적 정보시스템 가치분석 과정과 BSC 정보화 지표와 옵션 가격결정 모형에 근거한 재무적 정보시스템 가치분석 과정으로 나눌 수 있는데 이론적 배경을 갖춘 정보시스템 가치분석을 수행하기 위하여 DeLone & McLean의 정보시스템 성공모형을 도입하였고 재무적 정보시스템 가치분석을 위하여 BSC 성과지표와 실물옵션 가격결정모형을 도입하여 정보시스템의 가치를 현재의 화폐가치로 환산하는 방법을 제시하였다. 또 제안한 방법을 웹 기반 시스템으로 구현하여 정보시스템 도입을 계획하고 있는 기업이 정보시스템의 조직적 가치를 객관적으로 손쉽게 평가해 볼 수 있도록 제공한다.

참고 문헌

- [1] 이윤미, 서의호, 홍종의, "BSC를 이용하여 도출된 우리나라 ASP 측정지표 개발에 관한 연구", *경영정보학회 하계통합학술대회*, 2005.
- [2] 이정환, 강신철, "균형점수표(BSC)를 이용한 EIS 사용자의 정보요구분석", *경영정보학연구*, Vol. 11, No 1, 2001, pp. 156~173.
- [3] 정양현, "균형성과기록표(BSC)와 연계한 전사적자원관리(ERP) 시스템의 구축", *사회과학논문집*, Vol. 19, No. 1, 2000, pp. 527~537.
- [4] 지청, 장하성, *재무관리*, 법경사, 1995.
- [5] 최재영, 노민주, 현준호 "BSC를 활용한 e-Business 성과 측정에 관한 연구", *경영정보 계열 공동 국제학술대회*, 2001, pp. 181~189.
- [6] 홍순구, 최일용, 황성원, "BSC에 기반한 제조업체의 ERP 성과측정", *경영정보학회 추계학술대회*, 2004, pp. 287~294.
- [7] 황규승, "기술 가치평가 기법과 연구방향", *경영학연구*, Vol. 30, No. 2, 2001, pp. 451~473.
- [8] Alpar, P. and Kim M., "A Microeconomic Approach to the Measurement of Information Technology Value", *Journal of Management Information Systems*, Vol. 7, No. 2, 1990, pp.55~69.

- [9] Amram, M. and Kulatilaka N., *Real Options*, Harvard Business School Press, 1995.
- [10] Banker, R. D., Kauffman, R. J., and Morey R. C., "Measuring Gains in Operational Efficiency from Information Technology : A Study of the Positron Deployment at Hardee's Inc.", *Journal of Management Information System*, Vol. 7, No. 2, 1990. pp. 29~54.
- [11] Barua, A., Kriebel, C. H., and Mukhopadhyay, T., "Information Technologies and Business Value : An Analytic and Empirical Investigation", *Information Systems Research*, Vol. 6, No. 1, 1995, pp. 3~23.
- [12] Brown, R., Gatian, A., and Hicks. J., "Strategic Information Systems and Financial Performance", *Journal of Management Information Systems*, Vol. 11, No. 4, 1995, pp. 215~24.
- [13] DeLone, W. H. and McLean, E. R., "Information System Success: The Quest for the Dependent Variable, " *Information Systems Research*, March 1992, pp. 60~95.
- [14] DeLone, W. H. and McLean, E. R., "The DeLone and McLean Model of Information Systems Success: A Ten-Year Update, *Journal of Management Information Systems*, Vol. 19, No. 4, 2003, pp. 9~30.
- [15] Dixit, A. K. and R. S. Pindyck, "The Options Approach to Capital Investment," *Harvard Business Review*, May-June, 1995, pp. 105~115.
- [16] Drury, D. H. and Farhoomand, A. F., "A Hierarchical Structural Model of Information Systems Success," *INFORM*, Feb/May 1998, pp. 26~40.
- [17] Hong, S., and Nah, F. H., "Measuring IS Impact at the Firm Level: A Review of the Literature", *working paper*, 1999.
- [18] Kettinger, W. J., Gover, V., Guha, S., and Segars, A. H., "Strategic Information Systems Revisited : Sustainability and Performance, *MIS Quarterly*, 1994, pp. 31~55.
- [19] Luehrman, T. A., "What's It Worth? A General Manger's Guide to Valuation," *Harvard Business Review*, May-June, 1997, pp. 132~142.
- [20] Luehrman, T. A., "Investment Opportunities as Real Options: Getting Started on the Numbers," *Harvard Business Review*, July-August, 1998, pp. 51~67.
- [21] Malhmood, M. A., and Soon, S. K., "A Comprehensive Model for Measuring the Potential Impact of Information Technology on Organizational Strategic Variables, *Decision Sciences*", pp. 869~897.
- [22] Melone, "A Theoretical Assessment of the User-Satisfaction Construct in Information System Research," *Management Science*, 1990.
- [23] Morris, P. A., Teisberg E. O. and Kolbe A. L.(1991), "When Choosing R&D Projects, Go With Long Shots," *Research · Technology Management*, 34, pp. 35~40.
- [24] Mukhopadhyay, T., and Cooper, R., "A Microeconomic Production Assessment of the Business Value of Management Information Systems : The Case Inventory Control". *Journal of Management Information Systems*, Vol. 10, No. 1, 1993, pp. 33~55.
- [25] Myers, S. C.(1984), "Financial Theory and Financial Strategy," *Interfaces*, 14, 126-137.
- [26] Pitt, L. F., Watson, R. T., and Kavan, C. B., "Service Quality: A Measure of Information Systems Effectiveness," *MIS Quarterly*, June 1995, pp. 173~187.
- [27] Scott, J., "The Measurement of Information Systems Effectiveness: Evaluating a Measuring Instrument," *Proceedings of the 15th International Conference on Information Systems*, Vancouver, British Columbia, 1994, PP. 111~128.
- [28] Seddon, P. B., "A Resperctification and Extension of the Delone and Mclean Model of IS Success," *Information System Research*, Vol.8, No. 3, September 1997, pp. 240~253.
- [29] Sethi. V., and King W. R., "Development of Measures to Assess the Extent to Which and Information Technology

Application Provides Competitive Advantage", *Management Science*, Vol. 40, No. 12, 1994, pp. 1601~1627.

- [30] Srinivasan, D., Relation Between Financial and Nonfinancial Measures of Performance, Unpublished Doctoral Dissertation, University of Minnesota, 1997.
- [31] Stuchfields, N. and Weber, B., "Modeling the Profitability of Customer Relationship Development and Impact of Barclays de Zoete Wedd's BEATRICE, *Journal of Management Information Systems*, 1992, pp. 53~76.
- [32] Trigeorgis, L. (1993), "Real Options and Interactions with Financial Flexibility," *Financial Management*, 22, pp. 202~224.