

ERP 프로젝트의 외생위험이 실물옵션 선택에 미치는 영향에 대한 실증 연구: 국내 ERP 프로젝트를 중심으로*

남승현** · 김태하*** · 양희동****

〈 목 차 〉	
I. 서론	IV. 실증분석
II. 이론적 배경	4.1 연구방법론
2.1 ERP 개념 및 연구동향	4.2 연구모형 가설검증
2.2 IT위험과 실물옵션	V. 결론
2.3 실물옵션의 유형	5.1 연구결과의 의의
2.4 ERP위험과 실물옵션	5.2 향후 연구방향
III. 연구모형 및 가설	참고문헌
3.1 연구모형	Abstract
3.2 연구가설	

I. 서론

정보시스템을 활용해서 거둘 수 있는 성과에 관련한 많은 연구들이 진행되어오고 있으나 정보시스템 프로젝트들이 가지고 있는 위험 및 이러한 위험의 관리방안에 대한 연구는 상대적으로 미미하고 많은 주목을 받지 못하는 것이 현실이다. 정보시스템 프로젝트의 불확실성은 정보

시스템을 도입하는 조직 내부 또는 외부에 존재하는 ‘위험’(risk)의 정도와 직접적으로 관련되어 있다.

실물옵션은 이러한 정보시스템 도입시 예측되는 불확실성을 관리할 수 있는 유용한 수단으로 파악된다. 정보시스템분야의 연구맥락에서 보면 정보시스템 프로젝트의 위험은 정보시스템 가치의 미래 불확실성의 크기로 정의되며, 이

* 이 논문은 2012년 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (2012S1A5A8024478)

** 동양미래대학교 경영학부 (주저자), shnam@dongyang.ac.kr

*** 중앙대학교 경영경제계열 (교신저자), taehakim@gmail.com

**** 이화여자대학교 경영대학, hdyang@ewha.ac.kr

러한 불확실성에 대응하는 유용한 수단으로서 실물옵션(real option)에 대한 연구가 진행되고 있다 (Benaroch & Kauffman, 1999, 2000; Benaroch, 2002; Benaroch, Lichtenstein & Robinson, 2006). 이 연구들은 정보시스템을 둘러싼 위험이 존재할 경우 이들 위험을 감소시키기 위해서 어떠한 유형의 실물옵션이 효과적인지에 대한 상황적합적 접근(Contingency Approach)을 통하여 위험의 유형에 따라 선호되는 실물 옵션간 관련성을 도출해내고 있다.

이러한 연구들은 정보시스템 구축 프로젝트를 진행할 경우 해당 프로젝트의 성공을 위하여 어떠한 옵션을 적용해야 할지에 대한 실질적인 가이드라인을 제공하고 있다. 이러한 가이드라인을 통해 프로젝트 관리자들은 정보시스템 투자시 위험의 크기를 감소시킴으로써 정보시스템 구축 프로젝트의 성공가능성을 높일 수 있을 것이다. 예를 들어, 프로젝트의 포기(Abandon), 연기(Defer), 단계(Stage), 확장(Expand), 축소(Contract) 옵션들로 구성되는 옵션 포트폴리오의 구성 및 활용을 통하여 정보시스템을 둘러싼 불확실성으로 인하여 발생하는 IT위험을 감소시킬 수 있는 것이다 (Benaroch, Lichtenstein & Robinson, 2006).

본 논문은 ERP 시스템을 구축함에 있어서 존재하는 위험의 유형에 대하여 어떠한 실물 옵션이 선호되는지에 대해 정보시스템 관리자들로 중심으로 실증 분석을 수행하였다. 특히 ERP를 도입하는 기업이 대면하게 되는 위험 중에서도 조직의 외부적인 위험이 실물옵션 선호에 미치는 영향을 파악하고자 한다. 본 연구가 ERP 시스템의 위험에 관심을 가지는 이유는 ERP 시스템의 구축 실패율이 50%에 이를 정도로 높은

것으로 알려져 있으므로 정보시스템 가치에 대한 미래불확실성이 높다고 판단되기 때문이며 이에 따른 옵션의 활용이 실무적으로 기대되기 때문이다 (Escalle et al. 1999).

II. 이론적 배경

본 연구의 주제가 ERP 프로젝트의 위험을 효과적으로 관리하기 위한 수단으로서 실물옵션의 채택에 관한 연구이므로 이 장에서는 ERP의 개념 및 연구동향을 먼저 살펴보고, IT위험을 효과적으로 관리하기 위한 수단으로서 실물옵션과 관련된 연구동향을 우선 살펴보고자 한다.

2.1 ERP 개념 및 연구동향

ERP라는 용어는 가트너 그룹(Gartner Group)에서 최초로 사용하기 시작한 개념으로 가트너 그룹은 1994년도에 발표한 보고서에서 ‘ERP란 기업 내의 업무기능들이 조화롭게 발휘할 수 있도록 지원하는 애플리케이션의 집합’으로 정의하고 있다. 따라서 ERP는 독립적으로 운영되었던 제조 및 생산, 유통, 재무, 회계, 마케팅, 인사 등의 단위별 비즈니스 프로세스들을 하나로 시스템으로 통합한 것으로 볼 수 있다.

ERP와 관련된 최근의 국내 연구동향을 살펴보면 손성호 등(2011)에서는 2001년~2010년 사이에 학술지를 통하여 발표한 ERP관련 연구 348건을 분석하여 ERP관련 논문의 연구영역을 6가지로 분류하였다. 이들 6가지 영역으로서 ERP패키지 채택과 관련된 연구, ERP 성공요인, ERP 구현방법과 확산, ERP 도입효과 및 효과

측정, ERP 성과 측정, 기타 ERP 관련 연구를 언급하고 있는데, ERP 도입효과 및 효과측정에 초점을 관한 연구로부터 ERP 성과 측정 및 ERP의 구현방법 및 확산에 관한 연구 중심으로 연구의 주제가 점차 변하고 있다는 점을 밝히고 있다. 2010년 이후의 연구에서도 이러한 추세가 계속되고 있다. 예를 들어, ERP의 성과 결정요인으로서 조직시민행동과 흡수역량 요인을 실증분석을 통하여 검증하고 있으며(길진호와 곽기영, 2010; 홍 광표 등, 2011), ERP시스템 구축의 시스템적 요인(유용성, 용이성 등)이 ERP구축 프로젝트의 성공에 미치는 효과를 실증분석하고 있다(김창해 등, 2012; 정성립 등, 2013).

2.2 IT위험과 실물옵션

Myers(1977)에 의하여 처음 그 이론적인 토대가 제시되었던 실물옵션 접근법은 불확실성이 다분히 존재하는 IT관련 투자 프로젝트의 가치를 평가하는 유용한 대안이 되고 있다. 실물옵션의 가치는 실물 옵션이 근거하고 있는 자산의 가치, 자산 가치의 변동성, 옵션의 행사 가격, 옵션 만기 기간, 무위험 이자율로 측정될 수 있다(Amram & Kulatilaka, 1999). 실물 옵션의 이론적 가격에 대하여 가장 널리 알려진 Black-Scholes 모형에 따르면, 근거 자산(S , *기대 현금흐름의 현재가치*)의 가치가 올라가고, 근거 자산의 변동성(σ , *프로젝트의 불확실성*)이 커지며, 옵션 행사 가격(K , *투자비용*)가 낮을수록, 옵션 만기 잔존기간(T , *투자기회의 수명*)이 길수록, 무위험 이자율(r , *시간흐름에 따른 화폐 가치*)이 높을수록, 실물옵션의 가치(P)는 증가한다. 즉, 이러한 조건이 형성되면, 정보시스템

관리자들은 실물 옵션을 구입할 의사가 증가할 것으로 예측된다.

실물옵션 관련 초기 연구에서는 불확실성이 내재되어 있는 IT투자 프로젝트의 경우 실물옵션을 활용한 가치평가방법이 NPV법에 비하여 현실을 더욱 잘 설명할 수 있다는 점에 초점을 맞추어 IT투자 프로젝트를 둘러싼 여러 특정 상황 하에서 실물옵션이 가치가 있다는 점을 규명하고자 하였다 (Keen, 1981; Santos, 1991; Kumar, 1996; Taudes, 1998). 한편, 2000년을 전후하여 실물옵션 관련 연구의 방향을 살펴보면, IT투자 프로젝트를 둘러싼 환경의 불확실성이 점점 증가함에 따라 이러한 불확실성과 관련 있는 변동성(σ)에 초점을 맞추어 불확실성과 실물옵션간 적합성을 중심으로 연구가 진행되고 있다(Benaroch, 2002; Benaroch et al., 2006). MIS 분야의 실물옵션 연구는 미래 불확실성을 반영한 정보시스템 가치 예측값의 변동성을 완화시키기 위하여 어떠한 옵션이 다양한 유형의 프로젝트 위험에 효과적일지에 대한 것이며 정보시스템 구축 계약 체결시 어떠한 옵션 내용이 추가되는 것이 적절할 지에 대한 실질적인 제안을 하고 있다(Benaroch, 2002; Benaroch & Kauffman, 1999, 2000; Benaroch et al., 2006). 프로젝트의 연기, 포기, 단계, 확장, 축소, 전환 등과 같은 옵션을 혼합하여 활용함으로써 불확실한 상황에서 야기되는 IT위험을 효과적으로 감소시킬 수 있는 것이다 (Benaroch et al., 2006). 특히, Benaroch et al.(2006)은 기존 선행연구들을 종합하여 IT위험을 크게 화폐위험(Monetary Risks), 프로젝트 실행위험(Project Execution Risks), 조직위험(Organizational Risks), 경쟁위험(Competition Risks), 환경위

험(Environmental Risks) 및 기술 위험(Technological Risks)으로 분류하고, 이들 각 위험요인과 관련된 실물옵션 유형을 파악하였다.

2.3 실물옵션의 유형

IT투자 프로젝트 위험에 대비하기 위한 실물 옵션 유형으로 연기옵션(Defer), 탐험옵션(Explore), 단계옵션(Stage), 포기옵션(Abandon), 축소옵션(Contract), 전환옵션(Switch), 확장옵션(Expand) 등이 있다(Benaroch et al., 2006). 본 연구는 이 옵션들 중에서 실질적으로 ERP구축 프로젝트와 관련이 있는 연기, 포기, 축소, 단계의 4가지 옵션을 연구범위로 하였다. **연기옵션**은 사용자(의사결정자)가 IT투자 프로젝트에 대한 투자를 연기할 수 있는 권리를 나타내는 옵션이다. **포기옵션**은 사용자가 IT투자 프로젝트의 진행을 포기할 수 있는 권리를 나타내는 옵션이다. **축소옵션**은 IT투자 프로젝트 수행중 사용자가 프로젝트의 규모를 축소할 수 있는 권리를 나타내는 옵션이다. **단계옵션**은 IT투자 프로젝트 수행 중 발생하는 위험에 대응하기 위하여 사용자가 프로젝트 진행을 일시 중지한 다음 일정 조건을 충족할 경우 재개하는 권리를 나타내는 옵션이다.

2.4 ERP위험과 실물옵션

본 연구는 ERP시스템 구축에 영향을 미치는 관련 IT위험을 효율적으로 관리하기 위한 방법론으로서 실물옵션 접근법에 초점을 맞추고 있다. 이를 위하여 ERP를 포함하는 정보시스템 구축과 관련하여 일반적으로 발생하는 위험요인

들에 대하여 국내의 사례에 적용한 관련 선행연구를 살펴본 다음, ERP시스템 구축에 초점을 맞추어 IT위험(ERP관련)과 실물옵션간 관련성에 대한 선행연구를 살펴보고자 한다.

정경수 외(2004)는 소프트웨어개발 프로젝트에 영향을 미치는 위험요인으로 프로젝트 비용, 범위, 기간 등으로 인한 위험, 사용자 요구사항의 부족, 업무범위의 불명확성, 프로젝트 관리자의 업무능력 부족 등의 위험요인들을 델파이연구를 통하여 파악하였다. 정철용과 손동기(2006)는 AHP기법을 이용한 실증분석에서 프로젝트관련 요구사항, 프로젝트 일정, 프로젝트 범위, 프로젝트 관리 및 기술 위험요인들이 중요함을 파악하였다. 조숙진 외(2006)에서도 프로젝트의 범위, 일정을 비롯하여 잘못된 요구사항 정의, 사용자의 능동적인 참여부족 등의 위험요인들을 파악하고 있다. 박송미와 채명신(2007)은 정보시스템 개발 프로젝트에서 소프트웨어 패키지 적용과 직접 개발하는 경우를 비교하여 위험요인들을 비교하였는데, 앞의 연구들과 비슷하게 잘못된 요구사항 정의, 무리한 프로젝트 일정, 고객 요구사항의 변화, 프로젝트 관련 기술 위험요인들이 중요함을 파악하였다.

한편, ERP시스템 구축 등과 같은 IT프로젝트의 경우 IT위험은 해당 프로젝트로 인하여 미래에 발생가능한 기업의 물리적인 손실로 정의된다(Levin & Schneider, 1997). ERP시스템 구축의 경우 구축기간의 장기간에 걸쳐 진행되며, 구축프로젝트의 성과에 영향을 미치는 다양한 위험요인들이 존재한다. ERP시스템 구축과 관련하여 발생하는 IT위험은 조직의 범위를 경계로 하여 외생 위험요인(Exogenous Risk Factors)과 내생 위험요인(Endogenous Risk Factors)으

로 분류할 수 있다 (Wu et. al, 2008).

외생 위험요인은 조직을 둘러싼 불확실한 외부환경으로부터 초래되는 위험으로써 기술적인 비용과 외부 교육 및 컨설팅 비용으로 나뉜다. 기술적인 비용들에는 추가적인 하드웨어 구매에 관련된 불확실한 비용, 새로운 ERP 기능을 추가함에서 오는 소프트웨어의 불확실한 비용, 추가적인 인프라 구매에 대한 불확실한 통신설비 비용, 최적의 사용을 위해 ERP 시스템을 재구성하는 필요성에서 발생하는 불확실한 비용, 시스템의 요구사항을 잘못 이해했거나 요구사항 변화에 따른 비용이 포함되어 있다. 외부 교육 및 컨설팅 비용은 추가적인 ERP를 도입하는데 드는 불확실한 컨설팅 비용과 직원들의 학습 곡선이 어떻게 될지 모르는 상황에서 벗어날 수 있는 지속적인 교육비용의 불확실성을 포함하고 있다.

내생위험요인은 조직 내부의 불확실성으로부터 초래되는 위험으로서 사용자의 저항, 가망성 없는 프로젝트에 지속적인 투자를 하는 것, ERP 전문가 확보 및 유지 비용, 지속적인 유지보수비용, 프로젝트를 포기하는데 드는 비용, 사내 IT 부서의 기술 및 경영 역량 등 시스템의 사회적 불확실성으로 인하여 초래되는

위험이다.

ERP는 각 비즈니스를 구성하는 기능들이 각각의 독립된 모듈로 구성되어 있으므로 인하여 각 모듈의 구축 및 운영, 모듈간의 연계, 비즈니스 기회의 확대에 따른 ERP시스템의 확장이 가능하므로 단계적인 평가가 가능하여야 한다. 하지만 IT투자 프로젝트의 가치를 평가하는 방법론으로서 실무에서는 순현재가치(NPV:Net Present Value)법이 널리 활용되고 있으나, NPV법은 IT투자 프로젝트와 같은 실물자산에 대한 평가방법으로서 많은 한계가 존재한다. 특히, IT 투자 프로젝트를 둘러싼 경영환경의 불확실성이 점차 증대되고 있는 현실에서 NPV법은 이러한 불확실성을 고려한 효과적인 의사결정을 지원해주지 못하는 맹점이 존재한다. ERP구축 프로젝트와 관련하여 발생하는 내생 및 외생 위험요인들이 바로 이러한 불확실성을 의미한다.

Benaroch et al.(2006)이 분류한 IT위험요인들 중에서 앞의 국내 선행연구를 통한 실증분석 결과를 바탕으로 파악된 ERP와 관련된 위험요인들(Wu et al., 2008)에 대하여 실물옵션 유형과의 관계를 정리한 내용은 다음 <표 1>과 같다.

<표 1> ERP위험과 실물옵션 유형간 관계

ERP 위험		포기	축소	연기	단계
외생위험	Telecom Costs		+	+	+
	System Reconfig Cost		+		+
	Spec. Changing Costs		+	+	+
내생 위 험	조직 범위	Personnel Costs		+	
		Employee Resistance	+		+
	IT부서 범위	Competence	+	+	+
		Maintenance Costs	+	+	+

Ⅲ. 연구모형 및 가설

본 연구는 Benaroch et al.(2006)과 Wu et al.(2008) 연구의 연장선상에 있다. Benaroch et al.(2006)의 연구는 IT위험 및 이와 관련된 실물 옵션 유형에 대하여 선행연구를 통하여 이론적인 관계를 도출하고, 이를 실증분석하고 있다. Wu et al.(2008)의 연구는 ERP구축 프로젝트 추진시 발생하는 위험을 정리하고 있다. 우리는 이들의 연구를 바탕으로 ERP위험 및 이와 관련된 실물옵션 유형을 확인하고 (표 1), 이러한 관계가 국내 상황에서도 적용가능한지 여부를 확인하기 위하여 국내 ERP시스템 구축 프로젝트 상황에서 실증분석하고자 한다.

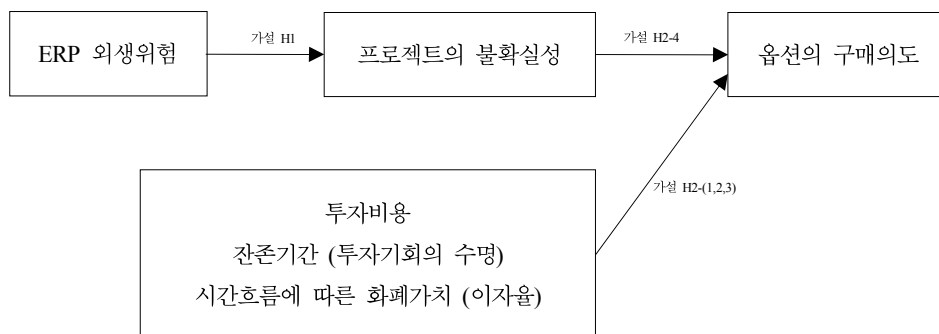
3.1 연구모형

본 연구는 실물옵션의 가치를 평가하는 모형인 Black-Scholes 모형을 기반으로 하고 있다. Black-Scholes 모형에 의하면 실물옵션의 이론적 가치는 크게 4가지 변수 즉, IT투자 프로젝트의 투자비용(I), 프로젝트의 잔존기간(T), 시간흐름에 따른 화폐가치(r), 프로젝트의 불확실성(σ) 요인에 의해 결정된다. 그렇다면, 이 4가지

이론적인 요인이 ERP시스템 구축프로젝트의 가치를 판단하는 의사결정자에게 동일한 실증적인 가치를 부여해주는가? 라는 질문에 대한 해답을 도출할 필요가 있다.

ERP구축프로젝트와 관련된 위험요인들 중에서 본 연구는 의사결정자가 통제하기 어려운 위험인 외생위험(Exogenous Risks)에 초점을 맞추어 ERP구축 프로젝트를 둘러싼 외부위험요인이 실물옵션의 가치 즉, 실물옵션을 구매하고자 하는 구매의도에 미치는 영향의 정도를 살펴보고자 한다. 이를 위하여 실물옵션에 영향을 미치는 4가지 변수들과 관련된 실증적인 가치는 설문을 통해 파악하였고, 프로젝트 의사결정자가 인지하는 옵션의 가치는 이론적인 가치와 어떤 차이가 있는지를 밝히기 위하여 다음과 같은 연구모형을 수립하였다.

<그림 1>은 Benaroch et al. (2006)의 연구에 기반하고 있으며 본 연구의 범위에 맞추어 재구성된 것이다. ERP위험은 위의 4가지 변수 중 불확실성을 매개변수로 하여 실물옵션의 가치에 영향을 미치는 것을 알 수 있다. 본 연구 모형은 Benaroch et al.[2006]의 연구모형을 바탕으로 하여 IT위험 중 ERP위험요인을 추출하였다. 특히, ERP위험요인들 중에서 본 연구는 의사결



<그림 1> 연구모형 및 가설

정자가 통제하기 어려운 위험인 외생위험에 효과적으로 대응하기 위한 수단으로서 실물옵션의 유용성을 파악하고자 한다.

3.2 연구가설

본 연구모형을 검증하기 위하여 크게 두 가지의 가설을 설정하였다. 첫째, ERP위험과 IT투자 프로젝트의 불확실성간 관계에 관한 가설이다. ERP 위험은 발생원인에 따라 외생위험 요인과 내생위험 요인으로 분류할 수 있는데(Wu et al., 2008), 본 연구의 대상이 되는 외생위험 요인은 조직을 둘러싼 외부 환경에서 발생하는 위험으로서 조직이 자체적으로 그 크기를 통제할 수 없는 위험이다. 외생위험 요인으로는 H/W비용, S/W비용, 통신비용, 시스템 customization 비용, 요구사항 변화비용 및 사용자 훈련비용이 있다. H/W비용은 하드웨어의 추가적인 구입에 드는 비용규모의 불확실성과 관련된 위험이다. S/W비용은 새로운 ERP기능을 위한 모듈 추가에 드는 비용규모의 불확실성과 관련된 위험이다. 통신비용은 통신 인프라의 추가 구입에 드는 비용규모의 불확실성과 관련된 위험이다. 시스템 customization 비용은 ERP시스템을 사용자의 요구사항에 맞출 때 드는 비용의 불확실성과 관련된 위험이다. 요구사항 변화비용은 시스템 요구사항의 변화에 요구되는 비용 규모의 불확실성과 관련된 위험이다. 사용자 훈련비용은 ERP 시스템 사용자 훈련을 위한 비용규모의 불확실성과 관련된 위험이다.

Benaroch et. al.[2006]의 모형에서 볼 수 있듯이, ERP위험 수준의 증가는 ERP프로젝트의 불확실성을 증가시키게 된다. 따라서, ERP외부위

험 수준이 증가할수록 ERP프로젝트의 불확실성은 증가하게 될 것이다.

[가설 H1] ERP 외부위험 수준이 증가할수록 ERP투자 프로젝트의 불확실성은 증가할 것이다.

둘째, 실물옵션의 가치에 직접적인 영향을 미치는 4가지 변수와 실물옵션의 가치간 관계에 대한 가설이다. 이 가설은 이론적으로 제시되어 있는 실물옵션의 가치에 영향을 미치는 변수가 ERP투자 프로젝트를 실제로 진행하게 되는 의사결정자의 실물옵션에 대하여 느끼는 가치를 실증분석을 통하여 검증해보고자 하는데 그 목적이 있다.

실물 옵션의 가치는 실물 옵션이 근거하고 있는 자산의 가치, 자산 가치의 변동성, 옵션의 행사 가격, 옵션 만기 기간, 무위험 이자율로 측정될 수 있다(Amram & Kulatilaka, 1999). 실물 옵션의 이론적 가격에 대하여 가장 잘 알려진 Black-Scholes 모형은 다음과 같다.

$$C(s,t) = SN(d_1) - Ke^{-r(T-t)}N(d_2)$$

$$P(s,t) = Ke^{-r(T-t)}N(-d_2) - SN(-d_1)$$

$$d_1 = \frac{\ln(S/K) + (r + \sigma^2/2)(T-t)}{\sigma\sqrt{T-t}}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T-t}$$

$C(s,t)$: 콜옵션의 가치 S : 자산의 현재가치
 $P(s,t)$: 풋옵션의 가치 K : 행사가격
 $N(\cdot)$: 표준정규누적분포함수 r : 무위험이자율
 $T-t$: 잔여 만기기간 σ : 변동성

<그림 2> Black-Scholes 모형

이 모형에서 주장하는 바에 따르면, 근거 자산(S)의 가치, 근거 자산의 변동성, 옵션 행사 가격(K), 옵션 잔여 만기기간(T-t), 무위험 이자

율(r)과 실물옵션의 가치(P)는 다음과 같은 관계가 있다<표 2>.

<표 2> 실물옵션 변수와 실물옵션 가치

실물옵션 변수	실물옵션
기대 현금흐름의 현재가치(S)	+
투자비용(K 또는 X)	-
잔존기간($T-t$)	+
이자율(r)	+
투자가치의 불확실성(σ)	+

+ : 실물옵션 변수에 대하여 양(+)의 인과관계가 존재함

- : 실물옵션 변수에 대하여 음(-)의 인과관계가 존재함

[가설 H2] 실물옵션 변수는 실물옵션 구매의도에 영향을 미친다.

실물옵션 투자비용이 높아지면, 높은 가격에 실물옵션을 매입해야 하므로 실물옵션의 가치는 하락한다. 실물옵션의 화폐 가치를 설문을 통해 실증적으로 측정하기에는 어려움이 있어 실물옵션의 구매의도로 대체하였다. 이에 따른 가설은 다음과 같다.

[H2-1] ERP투자 프로젝트의 투자비용은 실물 옵션 구매의도에 영향을 미친다.

[H2-1a] ERP투자 프로젝트의 투자비용이 증가할수록 포기옵션 구매의도가 감소한다

[H2-1b] ERP투자 프로젝트의 투자비용이 증가할수록 축소옵션 구매의도가 감소한다

[H2-1c] ERP투자 프로젝트의 투자비용이 증가할수록 연기옵션 구매의도가 감소한다

[H2-1d] ERP투자 프로젝트의 투자비용이 증가할수록 단계옵션 구매의도가 감소한다

한편, 실물옵션 구입시 옵션 만기까지의 잔존기간이 증가할수록 해당 프로젝트의 가치를 상승시킬 수 있는 시간적인 여유를 충분히 갖게 되므로 옵션의 가치가 증가하게 된다.

[H2-2] 옵션의 잔존기간은 실물 옵션 구매의도에 영향을 미친다.

[H2-2a] ERP투자프로젝트의 잔존기간이 증가할수록 포기옵션 구매의도가 증가한다

[H2-2b] ERP투자프로젝트의 잔존기간이 증가할수록 축소옵션 구매의도가 증가한다

[H2-2c] ERP투자프로젝트의 잔존기간이 증가할수록 연기옵션 구매의도가 증가한다

[H2-2d] ERP투자프로젝트의 잔존기간이 증가할수록 단계옵션 구매의도가 증가한다

옵션은 미래에 행사하게 되는 실물자산에 대한 권리를 나타낸다. 따라서 실물옵션을 구매하게 되는 경우 구매시점에서 직접 프로젝트를 진행함에 따른 비용지출을 미래시점까지 연기하게 되는 효과를 가져온다. 따라서, 시간의 흐름에 따른 화폐가치가 증가할수록 실물옵션의 가치는 증가한다.

[H2-3] 시간의 흐름에 따른 화폐가치는 옵션 구매의도에 영향을 미친다.

[H2-3a] 시간의 흐름에 따른 화폐가치가 증가할수록 포기옵션 구매의도가 증가

- 한다
- [H2-3b] 시간의 흐름에 따른 화폐가치가 증가할수록 축소옵션구매의도가 증가한다
- [H2-3c] 시간의 흐름에 따른 화폐가치가 증가할수록 연기옵션 구매의도가 증가한다
- [H2-3d] 시간의 흐름에 따른 화폐가치가 증가할수록 단계옵션구매의도가 증가한다

- [H2-4c] ERP투자프로젝트의 불확실성이 증가할수록 연기옵션 구매의도가 증가한다
- [H2-4d] ERP투자프로젝트의 불확실성이 증가할수록 단계옵션 구매의도가 증가한다

실물옵션의 가치는 해당 프로젝트의 가치변화에 따라 비대칭적인 손익구조를 나타낸다. 프로젝트의 불확실성이 증가할수록 이러한 불확실성에 대비하기 위한 옵션을 적극적으로 활용함으로써 프로젝트의 이익을 극대화할 수 있게 된다.

[H2-4] IT투자프로젝트의 불확실성은 실물옵션 구매의도에 영향을 미친다.

- [H2-4a] ERP투자프로젝트의 불확실성이 증가할수록 포기옵션 구매의도가 증가한다
- [H2-4b] ERP투자프로젝트의 불확실성이 증가할수록 축소옵션 구매의도가 증가한다

IV. 실증분석

4.1. 연구방법론

본 연구는 ERP위험 중에서 환경의 불확실성으로 인하여 발생하는 외생위험을 독립변수로 설정하였다. 외생위험으로는 하드웨어 및 소프트웨어 비용, 통신비용, Customization 비용, 요구사항 변화비용, 사용자훈련비용 등이 있다. 이들 각 변수의 조작적 정의는 다음 [표 3]에 제시하였다. 매개변수로는 실물옵션의 가치에 영향을 미치는 4가지 변수들을 설정하였는데, 이 변수들은 Black-Scholes 모형을 구성하는 변수들이다. 종속변수는 ERP투자프로젝트 수행시 현실적으로 의사결정자들이 접근가능한 실물옵션으로서 포기, 연기, 축소, 단계의 4가지 실물옵션에 대한 구매의도를 설정하였다.

<표 3> 변수의 조작적 정의

변 수		설명	문항 수 (최종)	참고문헌
독립 변수	ERP외부위험	H/W 비용, S/W 비용, 통신비용, 시스템 커스터마이제이션 비용, 요구사항 변화비용, 사용자 훈련비용	6(4)	Wu et al.[2008]
매개 변수	실물옵션 변수	프로젝트 잔존기간, 프로젝트 투자비용, 이자율, 불확실성	4(4)	Black & Scholes Model
종속 변수	실물옵션 구매의도	연기옵션, 축소옵션, 포기옵션, 단계옵션	4(4)	Benaroch et al. [2006]

한편, 본 연구 모형을 실증분석하기 위하여 설문조사방법을 선택하였다. 설문조사 대상은 IT프로젝트 유경험자로서 각 기업 내 IT실무를 책임 또는 담당하는 자로 제한하였으며, 총 2차에 걸쳐 설문조사를 실시하였다. 설문은 국내 IT 관련 설문조사를 전문적으로 대행하는 업체와 계약을 통하여 진행하였으며, 2011년 3월20일~5월20일 간 실시되었다. 1차 조사기간(3월20일~4월10일)에는 설문항목의 타당성을 검증하기 위하여 총 40부를 회수하였다. 2차 조사기간(4월18일~5월20일)에는 회수된 설문지를 분석한 결과를 토대로 수정된 설문지를 이용하여 총 150부의 설문을 회수 완료하였다. 설문자료의 분석을 위하여 구조방정식에 사용하는 Smart PLS 2.0을 이용하였다.

분석 대상인 150개 조사대상 기업체의 인구통계학적 요인은 다음과 같다. 먼저 조사대상자의 업무분야는 정보시스템/전산(52명, 34.67%), 일반관리/기획(47명, 31.3%), 재무/회계(31명, 20.7%), 마케팅/광고(10명, 6.7%), 생산(5명, 3.3%), 연구개발(5명, 3.3%) 순으로 나타났다.

IS프로젝트 경험으로는 3~5년(26%), 1~3년(24%), 5~10년(21%), 10~15년(17%), 15년 이상(7%), 1년 미만(5%)순으로 조사되었다. 한편, 회사규모(매출액)는 10억 미만(17%), 50억 이하(24.7%), 100억 이하(23.3%), 500억 이하(22.7%), 500억 이상(18%)로 구성되어 있는 것으로 나타났다. 인구통계학적 분석 결과 설문응답자의 특성이 본 연구대상의 범위에 적절한 것으로 나타났다.

4.2 연구모형 가설검증

4.2.1 집중타당성, 신뢰성 및 판별타당성 검증

연구 모형의 가설을 검증하기 위하여 Smart PLS 2.0을 이용하여 관측변수의 집중타당성, 신뢰성 및 판별타당성을 검증하였다. 관측변수의 집중타당성은 해당 잠재변수에 대한 AVE값과 CR값을 이용하였다. 연구 변수들 중에서 ERP 위험 요인을 제외한 나머지 변수들은 모두 1문항으로 측정하였으므로 이들 변수들에 대한 AVE값, CR값, Cronbach' α 값은 제외하였다.

ERP위험 변수의 AVE값이 0.5635(≥ 0.5), CR값은 0.8656(≥ 0.7)으로 나타났으므로 집중타당성을 충족시키고 있음을 알 수 있다. 또한, Cronbach α 값 역시 0.8069(≥ 0.7)으로 나타나 신뢰성을 충족시키고 있음을 알 수 있다. 한편, R^2 값은 다음과 같다<표 4>.

<표 4>연구변수의 R^2

	R^2
불확실성	0.1212
포기옵션	0.0349
축소옵션	0.0796
연기옵션	0.0448
단계옵션	0.0536

한편, 연구모형의 가설을 검증하기 위해서는 각각의 개념들이 서로 독립적인지 여부를 판별하기 위해 판별타당성 분석이 필요하다. 분석 결과, AVE의 제곱근 값이 0.5이상이고, 해당 종속과 횡축의 다른 상관계수보다 크게 나타나므로 판별타당성이 존재하는 것을 알 수 있다<표 5>.

4.2.2 가설검증 결과

연구 모형을 구성하는 각 변수들에 대한 집중

<표 5> 잠재변수의 판별타당성 분석결과

	ERP위험	투자비용	이자율	잔존기간	불확실성	포기	축소	연기	단계
ERP위험	1.00								
투자비용	0.28	1.00							
이자율	0.49	0.46	1.00						
잔존기간	0.30	0.48	0.37	1.00					
불확실성	0.34	0.52	0.59	0.40	1.00				
포기옵션	0.35	0.08	0.13	0.14	0.14	0.75			
축소옵션	0.18	0.08	0.14	0.19	0.24	0.44	1.00		
연기옵션	0.15	0.00	0.01	0.09	0.15	0.46	0.66	1.00	
단계옵션	0.21	0.16	0.13	0.15	0.21	0.52	0.51	0.63	1.00

타당성과 신뢰성 및 판별타당성이 확보되었으므로, Smart PLS 2.0의 부트스트래핑(Bootstrapping) 분석을 통하여 가설검증을 위한 경로분석을 수행한 결과는 <표 6>과 같다.

[H 1] ERP외부위험이 불확실성에 미치는 영향

실물옵션의 가치에 영향을 미치는 요인으로

<표 6> 연구모형 경로분석 결과

	가설	경로계수	T-통계량	가설채택
[H1]	ERP위험→불확실성	0.3481	3.4560***	채택
[H2-1]	투자비용→포기옵션	-0.0479	0.3510	기각
	투자비용→축소옵션	-0.1211	0.9496	기각
	투자비용→연기옵션	-0.1145	0.9418	기각
	투자비용→단계옵션	0.0400	0.3347	기각
[H2-2]	잔존기간→포기옵션	0.1107	0.1096	기각
	잔존기간→축소옵션	0.1573	0.1570	기각
	잔존기간→연기옵션	0.0918	0.0892	기각
	잔존기간→단계옵션	0.0659	0.0581	기각
[H2-3]	이자율→포기옵션	0.0694	0.5150	기각
	이자율→축소옵션	-0.0035	0.0239	기각
	이자율→연기옵션	-0.1154	0.7622	기각
	이자율→단계옵션	-0.0092	0.0638	기각
[H2-4]	불확실성→포기옵션	0.0867	0.6091	기각
	불확실성→축소옵션	0.2440	1.7141*	채택
	불확실성→연기옵션	0.2456	1.6218	기각
	불확실성→단계옵션	0.1757	1.1717	기각

(주) * : p< 0.10 , ** : p< 0.05, ***:P<0.01

서 해당 프로젝트의 진행으로 인하여 발생하는 현금흐름의 불확실성의 크기가 증가할수록 실물옵션의 가치는 증가하게 되는데, 이 불확실은 연구모형에서 보듯이 이론적으로 ERP위험 수준이 증가할수록 증가하게 된다. 실증적으로도 조직 외부적인 위험수준이 증가할수록 불확실성에 유의적으로 증가하는 것으로 나타났다.

[H 2] 실물옵션 변수와 실물옵션 구매의도

가설검증 결과 실물옵션 변수들 즉, 투자비용, 이자율 및 기간이 실물옵션 구매의도와는 유의적인 인과관계가 성립하지 않는 것으로 나타났다. 다만, 불확실성의 경우 유의수준 0.1에서 축소옵션 구매의도에 유의적인 인과관계가 성립하는 것으로 나타났다.

Black-Scholes 모형에 제시된 것과는 달리 실제 ERP투자프로젝트 담당자는 실물옵션에 대한 구매의도에 이들 변수들을 고려한다는 것을 실증적으로 보여주지 못한 것이다. 이러한 결과는 ERP투자프로젝트 담당자들이 이들 변수들을 옵션 선택에 고려한다는 것을 실증적으로 발견하지 못한 것이다. 반면, 불확실성의 경우 축소옵션에 유의적인 성향을 나타내는데, 이는 ERP투자프로젝트 추진으로 인하여 발생하는 미래의 기대현금흐름의 불확실성 즉, 유동성 위험수준이 커질수록 ERP투자프로젝트의 위험을 감소시키기 위하여 축소옵션을 구매하고자 할 가능성이 커진다는 점을 의미한다.

V. 결론

5.1 연구결과의 의의

본 연구는 ERP구축 프로젝트를 수행할 때 발생할 수 있는 위험요인 중에서 사용자가 외생위험요인들을 효과적으로 관리하기 위한 방안으로서 실물옵션의 적용가능성에 초점을 맞추어 ERP위험과 실물옵션을 구성하는 변수 및 실물옵션의 구매의도간의 인과관계를 실증분석을 통하여 검증하였다. 제2장에서 논의하였던 모든 실물옵션을 실제로 모두 ERP구축 프로젝트에 적용하기에는 무리가 있다. 따라서, ERP의 선행 연구를 바탕으로 ERP위험 중 외생위험 및 4가지 실물옵션(포기, 축소, 연기, 단계)간 관련성을 실증적으로 분석하였다.

본 연구의 실증분석은 옵션이론의 실증적인 시사점 두 가지를 확인하고 있다. 첫째, ERP의 위험 수준이 옵션가치에 영향을 미치는 중요한 변수인 불확실성에 유의한 영향을 준다는 것이다. 따라서 MIS 연구에서 제시되는 프로젝트의 위험 수준과 기존의 옵션이론간의 연결성을 확인할 수 있다. 불확실성은 주로 재무관리 및 금융연구에서 다루어지는 항목이나 실증적인 분석에서 접근하면 인지된 불확실성이 역시 프로젝트의 위험 수준으로부터 영향을 받음을 알 수 있다.

둘째, 불확실성이 높은 프로젝트일수록 경영자들은 축소 옵션을 선호하는 것을 알 수 있다. 불확실성이라는 프로젝트 가치에 영향을 미치는 변수에 대하여 경영자들은 프로젝트에 대한 부정적인 불확실성을 염두해 두고 축소옵션을 선호하게 되는 것으로 해석된다.

이를 종합하면, ERP구축 프로젝트를 진행할 때 발생하는 ERP위험(H/W 비용, S/W 비용, 통신비용, 시스템 커스터마이제이션 비용, 요구사항 변화비용, 사용자 훈련비용 등)이 증가할 경우 이는 실물옵션의 불확실성을 증가시키게 되며, 그 결과 축소옵션의 가치가 증가하게 된다는 점을 알 수 있다. 그러므로, ERP구축 프로젝트를 담당하는 사용자의 입장에서 다른 옵션들보다는 축소옵션을 구매함으로써 향후 프로젝트의 위험을 최소화할 수 있는 실질적인 수단을 갖출 수 있다는 점을 시사한다.

본 연구의 결과는 ERP 위험 및 시장상황이 옵션 선택에 어떠한 영향을 미치는가를 파악함으로써 이론적인 추론을 실증적으로 확인하고 경영자들에게 ERP 프로젝트 투자 관련 전략적인 의사결정 및 ERP 공급업자와의 계약을 지원하는데 실질적인 도움을 줄 것으로 기대한다.

5.2 향후 연구방향

본 연구의 실증분석 결과를 보면 옵션이론이 제시하는 상황적합적 옵션선호가 일부 확인되었음을 알 수 있다. 이러한 결과는 실무적으로 의미있는 시사점을 제시하고 있으나, 본 연구 범위 및 대상의 한계가 존재하므로 이러한 점을 고려하여 향후 다음과 같은 방향으로 확장연구를 진행하고자 한다.

첫째, ERP위험의 범위에 관한 문제이다. 본 연구에서 다루었던 외생위험뿐만 아니라 내생 위험까지 범위를 확대할 필요가 있다. 그렇게 함으로써 모든 ERP위험을 고려한 통합적인 연구 모델이 가능할 것으로 기대된다. 둘째, 연구대상에 관한 문제를 들 수 있다. 산업 분야에 따라

ERP 구축 프로젝트에 영향을 미치는 변수 및 관련 옵션이 다를 수 있다. 따라서, 향후 연구에서는 다양한 산업분야에서 본 연구결과를 검증해볼 필요가 있다. 셋째, 불확실성외의 변수들이 옵션의 선택에 영향을 준다는 가설을 입증하지 못했다. 이러한 원인이 무엇인지에 대한 추가적인 연구가 필요하다고 판단된다.

본 연구는 이상에서 제시한 연구방향으로 ERP 위험 수준과 옵션가치에 미치는 영향 그리고 경영자가 선호하게 되는 옵션, 그리고 불확실성 및 외생위험 변수이외의 변수들이 옵션 구매의도에 왜 영향을 미치지 않는지에 대한 후속연구를 진행할 예정이다.

참고문헌

- 길진호, 광기영, “ERP시스템 사용성과 결정요인에 관한 연구: 조직시민행동과 흡수능력의 역할을 중심으로”, 경영학연구, 제39권 제2호, 2010, pp. 409-436.
- 김창해, 권영직, 최근, 이상훈, 김수연, “ERP시스템적 요인에 따른 성공적인 구축전략에 관한 연구: 한·중 기업 중심으로”, 한국산업정보학회논문지, 제17권 제3호, 2012, pp. 69-81.
- 박송미, 채명신, “프로젝트 위험요인 인식에 관한 비교연구 : 정보시스템 구현 프로젝트에서 소프트웨어 패키지 적용과 순수 개발하는 경우”, 정보시스템연구, 제16권 제4호, 2007, pp. 243-268.
- 손성호, 하순금, 김상수, 김상우, “국내 ERP에 관한 연구동향 분석”, 산업경제연구, 제

- 24권 제4호, 2011, pp. 2323-2341.
- 정경수, 강명희, 김용, “소프트웨어 개발 프로젝트의 위험요인 도출에 대한 델파이 연구”, 정보시스템연구, 제13권 제1호, 2004, pp. 1-20.
- 정성립, 이재광, 조현, “IS 성공모형과 TAM 관점에서의 ERP 성공요인: 조선해양산업을 중심으로”, 인터넷전자상거래연구, 제13권 제2호, 2013, pp. 85-103.
- 정철용, 손동기, “AHP기법을 활용한 정보시스템 개발 프로젝트 위험요인 평가에 관한 탐색적 연구”, 정보시스템연구, 제15권 제2호, 2006, pp. 77-93.
- 조숙진, 이석준, 함유근, “정보시스템 프로젝트의 위험요인에 관한 실증연구”, 경영정보학연구, 제16권 제3호, 2006, pp. 143-158.
- 홍광표, 송정수, 장길상, “ERP사용자의 조직시민행동과 확장이용의도 간의 관계에 영향을 미치는 요인에 관한 연구: 흡수역량과 지각된 유용성의 매개효과를 중심으로”, 정보시스템연구, 제20권 제1호, 2011, pp. 75-105.
- Amram, M., and Kulatilaka, N., “Disciplined Decisions: Aligning Strategy with the Financial Markets,” *Harvard Business Review*, 77, January-February, 1999, pp. 95-104.
- Benaroch, M., "Managing Information Technology Investment Risk: A Real Options Perspective", *Journal of Management Information Systems*, Vol. 19, No. 2, 2002, pp. 45-86.
- Benaroch, M. and Kauffman, R., "A case for using real options pricing analysis to evaluate information technology project investments", *Information Systems Research*, Vol. 10, No. 1, 1999, pp. 70-86.
- Benaroch, M. and Kauffman, R., "Justifying electronic Banking Network Expansion Using Real Options Analysis", *MIS Quarterly*, Vol. 24, No. 2, 2000, pp. 227-243.
- Benaroch, M., Lichtenstein, Y., and Robinson, K., "Real Options in Information Technology Risk Management : An Empirical Validation of Risk-Option Relationships", *MIS Quarterly*, Vol. 30, No. 4, 2006, pp. 827-864.
- Escalle, C.X., Cotteleer, M.J. and Austin, R.D., “Enterprise Resource Planning (ERP): Technology Note”, *Harvard Business School Publishing*, Boston, MA, 1999.
- Keen, P. G. W., “Value Analysis: Justifying decision support systems”, *MIS Quarterly*, Vol. 5, No. 1, 1981, pp. 1-15.
- Kumar, R. L., “A Note on Project Risk and Option Values of Investments in Information Technologies”, *Journal of Management Information Systems*, Vol. 13, No. 1, 1996, pp. 187-193.
- Levin, M. and Schneider, M., “Making the Distinction: Risk Management, Risk Exposure”, *Risk Management*, Vol. 44, No. 8, 1997, pp. 36-42.

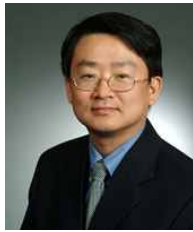
- Myers, S., "Determinants of corporate borrowing", *Journal of Financial Economics*, Vol. 5, No. 2, 1977, pp. 147-175.
- Santos, D., "Justifying Investments in New Information Technologies", *Journal of Management Information Systems*, Vol. 7, No. 4, 1991, pp. 71-90.
- Taudes, A., "Software Growth Options", *Journal of Management Information Systems*, Vol. 15, No. 1, 1998, pp. 165-185.
- Wu, L-C., Ong, C-S., and Hsu, Y-W., "Active ERP Implementation Management: A Real Option Perspective", *The Journal of Systems and Software*, Vol. 81, 2008, pp. 1039-1050.

남승현 (SeungHyeon Nam)



서울대학교에서 경영학사, 경영학 석사 및 박사 학위(MIS 전공)을 취득하고, 현재 동양미래대학교 경영학부 e-비즈니스과의 조교수로 재직 중이다. 연구 관심분야는 실물옵션을 활용한 IT위험관리, 정보시스템 가치평가 및 조직에서의 정보시스템 활용 등이다.

김태하 (Taeha Kim)



현재 중앙대학교 경영경제학부 부교수로 재직하고 있다. 서울대학교 경영대학에서 학사, 석사, University of Arizona에서 박사학위를 받은 후 미국 George Mason University에서 조교수로 근무하였다. 정보시스템 경제성 평가, 디지털 저작권 관리, 소프트웨어 영업특허와 같은 정보기술전략과 정책에 관련된 연구를 수행하고 있다.

양희동 (Heedong Yang)



서울대학교에서 경영학사, 경영학 석사, 미국 Case Western Reserve University에서 경영학 박사학위(MIS)를 취득하고, University of Massachusetts-Boston에서 조교수를 역임하고, 현재 이화여자대학교 경영대학에서 교수로 재직중이다. 주요 관심분야로는 정보기술의 수용, 혁신기술 관리, B2B, 스마트 모바일 비즈니스, 정보시스템의 전략적 활용 등으로 현재까지 ISR, I&M, DSS, JSIS, EJTS, IHCS, IEC, BJM, HR 등에 다수의 논문을 발표하였다.

<Abstract>

The Effect of Exogenous Risks Upon the Choice of Real Options in ERP Projects in Korea: An Empirical Approach

Nam, Seunghyeon · Kim, Taeha · Yang, Heedong

This work investigates factors that may affect the choice of real options by ERP project managers. Financial theory suggest that these factors include risk-free interest rate, time to maturity, volatility of net present value, and options exercise price. Other than these factors, we are interested in the exogenous risks related to external uncertainties about technological cost, user learning and consulting, and so forth and we argue these risks should have a significant impact upon the volatility of net present value. To validate these factors empirically, we collected survey questionnaires from ERP project managers in Korea. We find that perceived exogenous risks with regard to ERP projects influence volatility and additionally find that ERP project managers prefer contract options of the project when the volatility of the project is expected to be high. We expect that this work will not only validate theoretical propositions but help project managers consider ERP options strategically based on these factors.

Keywords: Enterprise Resource Planning, Project Risk, Real Option Theory

* 이 논문은 2013년 7월 12일 접수하여 1차 수정을 거쳐 2013년 9월 25일 게재 확정되었습니다.