

실물옵션을 이용한 RFID 투자가치평가

이영찬

동국대학교 상경대학 전자상거래학과

경북 경주시 석장동 707, 780-714

Tel: +82-54-770-2317, Fax: +82-54-770-2476, E-mail: chanlee@dongguk.ac.kr

Abstract

Net present value (NPV) and return on investment (ROI) are commonly used to evaluate investment in new technologies. Sometimes, however, measuring the value of investment in new IT becomes very difficult due to its wide scope of application coupled with embedded options in its adoption. Therefore, comprehensive but easily understandable methodologies are needed to solve the complicated problems resulting from the complexity of new technologies. This paper employs a real option analysis to evaluate RFID adoption in the supply chain. Real options analysis should be a better way to evaluate a disruptive technology like RFID.

Keywords:

실물옵션; RFID; SCM

서론

최근 국내에서도 태그(tag)에 극소형 칩과 안테나를 부착해 무선을 통해 정보를 저장할 수 있는 신기술인 RFID(radio frequency identification)에 대한 관심이 높아지고 있다. 특히, 각종 물품에 전자태그를 부착해 스캐너로 하나씩 읽을 필요 없이 이동시 자동으로 물품명세와 가격, 유통경로 및 기한 등을 파악할 수 있어 유통 및 물류에 대혁신을 가져올 기술로 각광을 받고 있다. 그러나, RFID의 경우 글로벌 표준화, 칩 가격, 보안과 프라이버시, 높은 투자비용 등과 같은 불확실성과 위험성이 존재하기 때문에 투자에 앞서 면밀한 경제성 분석이 이루어져야 한다. 최근까지는 전통적인 경제성분석 방법인 현금흐름할인법(discounted cash flow: DCF)이 가장 많이 이용되어 왔으나 이 방법은 현재 획득 가능하거나 또는 추정할 수 있는 데이터를 이용해서 의사결정을 내리기 때문에 불확실성과 위험성이 높은 투자안을 과소평가하게 되며, 한번 결정이 이루어진 후에는 주변 경영 여건의 변화에도 불구하고 계속 그 결정을 유지하는 것으로 가정한다는 단점을 가지고 있다(Moran, 2002).

한편, 실물옵션(real option)을 이용한 투자가치평가

방법은 막대한 초기 투자비용과 장기간의 지속적 투자가 필요하고 미래 현금흐름의 높은 불확실성과 위험성이 존재하지만 높은 성장기회 잠재력을 가지는 IT 프로젝트에 투자하고자 하는 경영자들이 시장변화에 대응하여 투자 프로젝트를 연기, 확장, 축소, 포기할 수 있도록 함으로써 투자에 따른 불확실성을 줄이는데 많은 도움을 줄 수 있다. 최근까지 실물옵션 기법의 유용성에 관한 많은 연구가 발표되고 있으며(Amram and Kulatilaka, 2000; Benaroch and Kauffman, 1999; Boer, 2000; Busby and Pitts, 1997; Copeland and Antikarov, 2001; Kim and Sanders, 2002; Mun, 2002), 최근 Business Week지는 실물옵션 기법에 대한 이러한 관심을 “기업 의사결정에서의 실물옵션 혁명”이라고 표현할 정도로 실물옵션은 불확실성 하에서의 IT 투자결정에 대한 중요한 방법론으로 인식되고 있다. 본 연구에서는 최근 기업들이 많은 관심을 가지고 있는 RFID 투자의 전략적 특성을 살펴보고, 이에 대한 투자의사결정을 효과적으로 지원하기 위한 방안으로 실물옵션 기법을 제안한다. 실물옵션은 경영자들에게 RFID 투자안의 선택을 지연 또는 포기하거나 투자안을 변경 또는 철회할 수 있는 선택적 기회를 제공함으로써 합리적이고 효율적인 전략적 의사결정을 지원할 것으로 기대된다.

실물옵션이론

실물옵션이론은 1970년대 등장한 Black & Scholes의 옵션가격결정이론을 배경으로 금융분야가 아닌 실물경제 분야에 응용한 이론이다. 즉, 금융상품에서 다루어지는 옵션의 개념을 대규모의 시설투자나 정보기술(IT) 투자 등과 같은 실물 프로젝트의 투자의사결정 시에 활용할 수 있는데, 이를 실물옵션이라 부른다.

기업이 투자를 고려하고 있는 특정 프로젝트에 대해 실물옵션이론의 개념을 적용하기 위해 금융상품에서 다루어지고 있는 옵션의 개념을 적용해 보면 다음과 같다. 특정 프로젝트에 대한 투자는 옵션의 기초자산에 대한 권리를 행사하는 것과 개념적으로

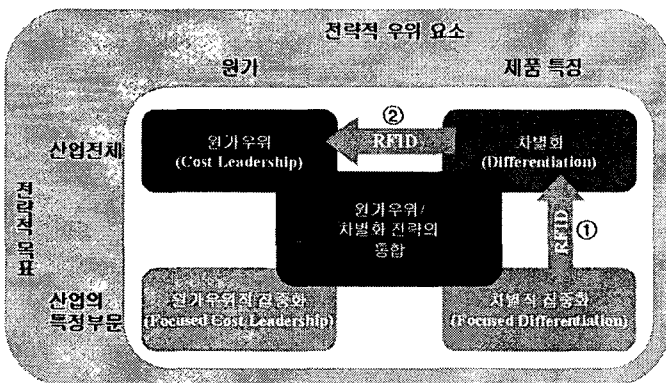
같으며, 이 투자안을 실행하기로 결정했을 때 지출하는 금액은 옵션의 행사가격과 대응된다. 그리고 투자안으로부터 얻을 수 있는 현금흐름은 기초자산의 가치에 대응된다. 또한 프로젝트에 투자할 수 있는 최대의 기간은 옵션의 행사 기간에 해당되며, 투자안이 가져오게 될 현금흐름의 불확실성, 즉 투자안의 위험성은 옵션에서의 기초자산의 변동성과 같은 맥락에서 이해될 수 있다. 이와 같이 금융옵션과 투자안에 대한 실물옵션은 기업이 무엇인가를 취득해야 하는 의무가 아닌 취득할 수 있는 권리를 지니고 있다는 측면에서 뿐만 아니라 미래의 상황변화에 따라 최초의 투자결정을 변경할 수 있는 기회를 가지고 있다는 측면에서도 공통점을 찾을 수 있다. 따라서 실물옵션이론을 활용한 투자안의 가치평가에 있어서도 금융옵션의 가격결정구조를 그대로 적용할 수 있으며, 이는 실제 투자안의 가치평가나 의사결정에 있어 좋은 지침을 제공해 줄 수 있다. <표 1>은 금융옵션과 실물옵션의 대응 관계를 나타낸다.

<표 1> 금융옵션과 실물옵션의 대응관계

| 금융옵션 | 실물옵션 |
|----------|-------------------|
| 콜옵션 | → 투자 선택사항 |
| 주식의 현재가치 | → 프로젝트의 현재가치 |
| 행사가격 | → 투자비용의 현재가치 |
| 만기까지의 기간 | → 투자기간 |
| 무위험 이자율 | → 무위험 이자율 |
| 주식가격 변동성 | → 프로젝트 투자가치의 불확실성 |
| 배당 | → 프로젝트 현금흐름 |

RFID 투자의 전략적 특성

RFID 투자는 다음과 같은 측면에서 경영전략과 밀접한 관계를 가지고 있다. 첫째, RFID는 시장에서 전략적 포지셔닝을 할 수 있도록 프로세스를 혁신하는데 도움을 줄 수 있다. 둘째, RFID는 업무 재설계(business process reengineering: BPR)를 하는데 있어 도움을 줄 수 있다. 셋째, IT 개발을 통한 경영 목표 실현에 도움을 줄 수 있다.



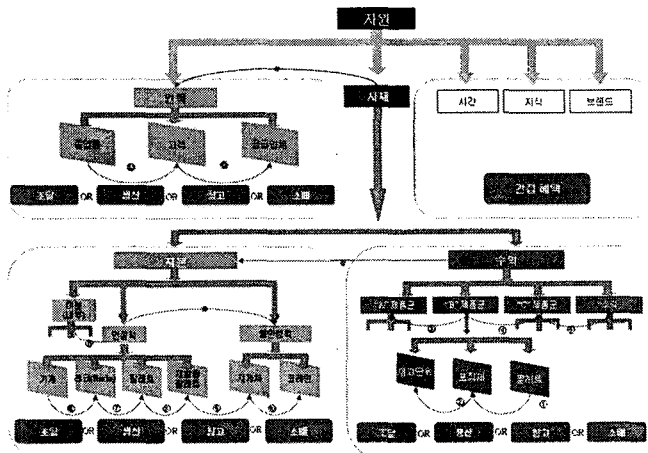
[그림 1] RFID를 이용한 원가우위 경로

자료원: Patil, M. (2004). "Investments in RFID: A Real Option Approach," PANTI Ltd., White Paper, p. 3.

[그림 1]의 ①에서 보는 바와 같이 단기적으로 RFID는 차별적 집중화(focused differentiation), 즉 단순한 저가 정책이 아닌 고객에게 가치 있고 자사만의 독특한 특성을 가진 제품(서비스)을 제공함으로써 경쟁우위를 가질 수 있으며, 장기적으로는 ②에서 보는 바와 같이 원가우위를 통한 경쟁우위를 실현할 수 있을 것으로 예상된다(Porter, 1985). 이 과정에서 RFID는 기업의 전략적 목표를 산업의 특정 부문(집중화)이 아닌 산업 전체(차별화 및 원가우위)로 확장시키는 역할도 함께 수행하게 된다.

예를 들어, 물류창고나 배송센터에 RFID 기술을 독점적으로 도입하고, 월마트와 같은 대형 유통업체의 위임을 받아 일부 제품 클래스에 RFID 기술을 적용함으로써 [그림 1]과 같은 경쟁우위 과정을 실현할 수 있다. 여기서 핵심은 초기에는 차별적 집중화 전략을 통해 일부 소비자들을 위한 가치를 제공하다가 장기적으로 완전 차별화 및 원가우위를 통해 전체 소비자에게 가치를 제공하는 단계별 투자전략을 취해야 한다는 것이다. 이러한 RFID의 단계별 투자전략은 실물옵션이 적용되기 좋은 예라고 할 수 있다.

한편, RFID 기술도입의 범위는 조직의 자원을 통제하는데 한정되어야 한다. 예를 들어 조직의 자원은 크게 인력, 자재, 시간, 지식, 그리고 브랜드 자산의 다섯 가지 유형으로 구분할 수 있는데, RFID 태그나 리더기는 인력 및 자재와 같은 유형 자원에만 적용될 수 있으며, 나머지 자원들은 RFID 응용 어플리케이션으로부터 간접적인 혜택만을 받을 수 있다. 인력 및 자재에 대한 RFID 적용 범위는 먼저 대상 제품군의 증가를 통해 서서히 확장되며, 기존 투자결과, 기술구현 가능성, 그리고 원가 측면에서의 추가 개발에 관한 명확한 정보가 가용한 경우 다른 설비시설로도 확장될 수 있을 것이다. 물론 자원과 설비시설 부문에만 RFID 기술을 확장하는 것이 아니라 원가우위를 달성하기 위해 다양한 응용 어플리케이션에도 RFID 기술을 확장, 적용할 수 있다. 이는 초기 투자의사결정이 그대로 유지되는 것이 아니라 연기, 확장, 축소, 포기될 수 있음을 의미하는 것이며, 따라서 실물옵션 기법을 이용한 합리적인 가치평가가 이루어져야 한다.



[그림 2] 선택사항(옵션)이 있는 RFID 어플리케이션
 자료원: Patil, M. (2004), "Investments in RFID: A Real Option Approach," PANTI Ltd., White Paper, p. 9.

[그림 2]는 "B" 제품군의 팔레트에 RFID 태그를 부착하는 초기투자로부터 다양한 선택적 투자로의 확장을 나타내는 예이다.

Davenport and Short(1990)의 프로세스 혁신 방법론에 따르면, IT 역량은 구성원 및 부서간의 정보접근과 협조 메커니즘을 개선시키며, 상호의존적인 과업을 효과적으로 관리할 수 있도록 한다. 일반적으로 RFID는 <표 2>에 기술된 IT 역량의 요구수준을 만족한다.

<표 2> RFID 역량

| 역량 | 조직에 미치는 영향/혜택 |
|----------------------------|----------------------------------|
| 거래(Transaction) | 비구조적인 프로세스를 일상적인 거래로 변형 |
| 지역(Geographical) | 지역에 관계없이 정보를 신속하고 편리하게 전달 |
| 자동화(Automational) | 인적자원을 대체하거나 감소 |
| 분석(Analytical) | 복잡한 분석 방법들을 프로세스에 제공함 |
| 정보(Informational) | 프로세스에 방대한 정보 또는 상세한 정보를 제공함 |
| 작업순서(Sequential) | 순차적인 작업을 동시에 수행할 수 있도록 함 |
| 지식관리(Knowledge Management) | 지식을 습득하고 전파하여 프로세스를 개선함 |
| 추적(Tracking) | 작업의 상태, 투입, 산출물을 추적할 수 있도록 함 |
| 중계(Disintermediation) | 중계장치를 통해 상대방과 통신할 수 있도록 함 |
| 보안/안전(Security/Safety) | 제품뿐만 아니라 프로세스에서도 보안 및 안전을 가능하게 함 |

자료원: Davenport, T.H. and J.E. Short (1990), "The New Industrial Engineering: Information Technology," *Sloan Management Review*, Vol. 31, No. 4, pp. 11-28.

<표 2>에서 자동화, 추적, 거래와 같은 영향/혜택은 단기간에 가능하지만 이외의 영향/혜택은 기술이 안정단계에 접어들거나 추가적인 통합 및 투자가

필요하다.

실물옵션이론의 필요성

RFID 투자가치평가를 위해서는 태그, 리더, 소프트웨어, EPC(electronic product codes) 등과 같은 하위 요소기술의 집합체로서 RFID를 바라보아야 하며, 이러한 하위 요소기술들은 시간이 지남에 따라 다양한 부가가치를 발생시키는 응용 어플리케이션들의 기본 요소이기도 하다. 따라서 실무에서는 다양한 RFID 응용 어플리케이션들을 개발하고 실무에 접목한 후 예상 비용이나 수익성을 면밀하게 검토하는 방식을 많이 이용하는데, 이는 결국 RFID로부터 기대되는 직접적인 가치와 함께 응용 어플리케이션을 통한 가치평가에 따라 다양한 의사결정이 이루어져야 한다는 것을 말한다.

한편, 기업의 가치평가나 투자 프로젝트 평가에 가장 널리 사용되고 있는 현금흐름할인(DCF) 모형은 RFID 투자와 같이 미래의 현금흐름이 불확실한 투자안을 평가하기에 부적절하다는 비판을 받고 있다. 즉, DCF 모형은 투자안에 대한 투자활동과정에서 의사결정의 유연성을 고려하지 못하고 미래의 현금흐름을 단순히 할인하여 투자안의 가치를 계산함으로써 잘못된 결과를 제공할 가능성이 높다. 반면 실물옵션 모형은 기업의 투자 위험도를 반영하고, 투자 연기, 포기, 축소, 확장 등의 옵션을 제공하여 불확실성에 따른 투자전략의 유연성을 추가 가치로 간주함으로써 위험성이 높은 투자에 대한 가치를 기존의 평가방법에 비해 정확히 계산할 수 있도록 해준다(Amram and Kulatilaka, 2000; Kim and Sanders, 2002; Li and Johnson, 2002).

실물옵션을 고려하여 계산된 투자가치(확장 NPV: net present value)는 다음 식 (1)과 같이 DCF 모형에 의해 계산된 투자가치(정적 NPV)에 투자 옵션에 따른 유연성의 가치(옵션 프리미엄)을 추가한 것으로 파악한다(Mason and Trigeorgis, 1987; Trigeorgis, 1993).

$$\text{확장된 순현재가치(expanded NPV)} = \text{정상 순현재가치(ordinary NPV)} + \text{옵션 프리미엄(option premium)}$$

RFID 투자에 따른 경영의사결정옵션의 종류와 의미

투자연기선택권(waiting-to-invest options): 전통적인 순현재가치법에 의하여 RFID 투자대안을 평가할 때에는 미래의 불확실한 상황을 그대로 두고 투자여부를 평가하게 된다. 그러나 실물옵션을 고려한 투자의사결정의 경우에는 미래의 불확실한 상황이 해소될 때까지 RFID에 대한 투자를 연기함으로써 회피할 수 있는 손실가능금액을

구체적인 수치로 반영하게 된다. 이 때 투자연기에 따른 손실회피가능금액이 투자실행의 가치를 초과하는 것으로 나타나면 투자연기가 올바른 의사결정이 되는 것이다. 또한 RFID에 대한 투자연기에 따른 손실회피가능금액 보다 투자실행의 가치가 더 큰 경우에는 즉각적으로 투자를 실행하는 것이 좋을 것이다. 이와 같이 실물옵션을 고려한 투자 의사결정에서는 투자대안을 고려하는 시점에 모든 판단을 해야 하는 전통적인 투자 의사결정기법들이 범하게 될 오류를 방지할 수 있는 투자연기선택권(waiting-to-invest options)을 감안한다는 장점을 가지고 있다. 현실적으로 RFID 관련기술은 산업표준이 아직까지 마련되어 있지 않고, 신기술로서 계속 발전할 가능성이 있기 때문에 성급하게 투자대안을 실행하거나 포기하는 것보다는 시장의 상황을 관망하면서 투자결정을 연기하는 것이 훨씬 더 큰 가치를 실현시켜줄 수 있다는 점을 인식할 필요가 있다.

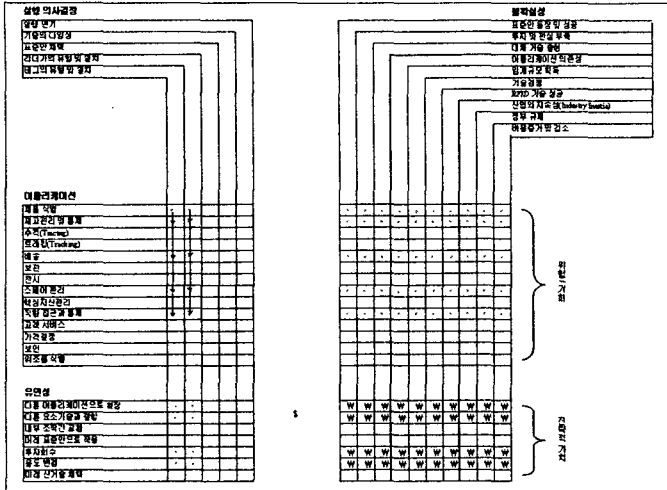
성장기회선택권(growth opportunity options): 초기투자의 성공여부에 따라 후기투자의 진행여부를 결정하는 경우에도 실물옵션의 관점에서 투자안을 평가하는 것이 올바른 투자 의사결정결과를 도출할 수 있다. 이러한 성장기회선택권(growth opportunity option)은 RFID와 같은 유비쿼터스 IT에 대한 투자여부를 결정할 때 특히 유용하다. 왜냐하면 기존 인프라를 향후 추가적인 어플리케이션 개발에 계속 활용할 수 있는나 RFID 투자여부에 매우 중요한 부분을 차지하기 때문이다. 예를 들어, 현재 사용되고 있는 태그(tag)나 리더기(readers)는 향후 물품 추적(traceability) 등 유통 및 물류의 다양한 분야에 활용할 수 있으므로 RFID 투자를 결정하는데 긍정적인 역할을 할 것이다.

유연성선택권(flexibility options): 전통적인 투자 의사결정기법은 투자의 진행 중에 변경옵션(switching options)을 이용할 수 있다는 것을 고려하지 못하는 단점을 가지고 있다. 즉, 성격이 동일한 두 투자안을 동시에 진행시키는 것보다는 어느 하나만을 선택하여 진행함으로써 규모의 경제를 달성하거나 전체비용을 절감할 수 있는가만 고려하게 된다. 그러나 투자실행 도중에 성격이 동일한 두 투자안 중에서 하나를 선택할 수 있는 유연성을 가질 수 있다면 투자안의 평가결과는 전혀 달라질 것이다. 즉, 투자진행 도중에 선택할 수 있는 투자변경옵션이 창출하는 구체적인 가치를 반영하면 동일한 성격의 투자안이라고 하더라도 동시에 두 투자안 모두를 진행하는 것이 유리한 투자가치를 얻을 수도 있다. 이와 같이 투자의 진행 도중에 발생할 수 있는 불확실성을 이용할 수 있는 유연성선택권(flexibility options)이라는 실물옵션은 올바른 RFID 투자결정을 위하여 반드시 고려되어야 한다.

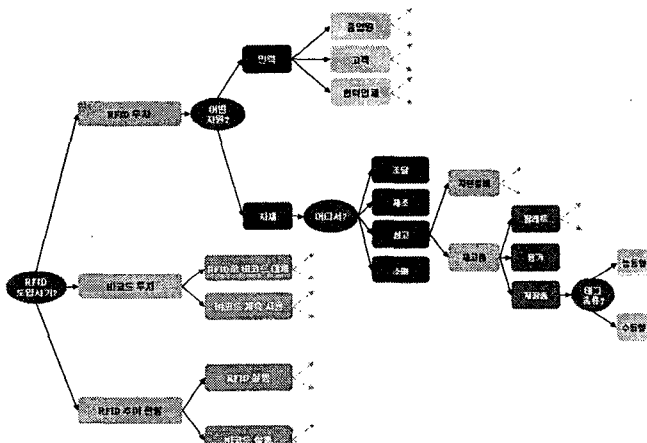
투자철회선택권(abandonment options): RFID 투자안을 실행하는 도중에 개인정보보호와 관련한 정부의 규제조건을 충족시킬 수 없는 상황이 초래될 수 있다는 점을 고려해야 한다. 이 경우 전통적인 투자 의사결정기법에 의하면 투자안이 기각될 가능성이 높다. 그러나 정부의 개인정보보호 규제조건에 의하여 투자안의 현금흐름에 불리한 영향을 받을 경우 투자안을 중도에 포기할 수 있는 투자철회선택권(abandonment options)을 고려하는 경우에는 투자 의사결정결과가 전혀 달라질 수 있다. 즉, 정부의 개인정보보호 규제로 인한 손실가능금액보다 투자철회선택권의 가치가 더 큰 경우에는 그 투자안을 실행하는 것이 유리할 것이다 반대로 정부의 개인정보보호 규제로 인한 손실가능금액보다 투자철회선택권의 가치가 더 작은 경우에는 투자안을 실행하지 않는 것이 좋을 것이다.

단계적선택권(stepwise options): 여러 가지 제품을 생산하는 투자안을 고려할 경우 1단계에서 성공한 제품들 중에서 2단계 투자를 결정하고, 2단계 투자에서 성공한 제품들 중에서 3단계 투자를 결정하는 것과 같이 단계별 투자를 진행할 수 있는 단계적선택권(stepwise options)이라는 실물옵션의 구체적 가치를 반영하여 투자안의 가치를 평가함으로써 바람직한 투자 의사결정결과를 기대할 수 있다. 단계적선택권이라는 실물옵션은 학습선택권(learning options)이라고도 한다. 예를 들어 대형 할인점에서 RFID 투자를 진행할 경우 주요 품목과 점포에서 한정적으로 RFID 태그를 부착하여 시범적으로 실시한 후 효과적인 것으로 판명된 품목 및 점포에서만 RFID 도입을 추진할 수 있다.

이상에서 살펴본 바와 같이 RFID 투자에 따른 경영 의사결정은 다양한 선택권(options) 및 이와 관련한 투자기회와 위험을 가지고 있기 때문에 투자가치평가가 매우 어렵고 많은 시간이 소요된다. 현재 RFID는 공급사슬관리(supply chain management: SCM) 분야에 가장 활발히 도입되고 있는데, 결국 RFID 프로젝트가 실행되는데 있어 가장 중요한 요소는 가용예산과 시간이라고 할 수 있다. [그림 3]의 전략적 가치격자(strategic value grid)와 [그림 4]의 RFID 어플리케이션 의사결정나무(decision tree)는 공급사슬에서 RFID를 도입함으로써 기대할 수 있는 가치를 나타낸 것이다.



[그림 3] RFID 어플리케이션의 전략적 가치격자
 자료원: Moran, H. (2002), "Real Options for Strategy Development in the Introduction of Technology for Business and Process Innovation: New Applications for the Automatic Identification Technology in the Healthcare Industry," Dissertation Project, Judge Institute of Management University of Cambridge.



[그림 4] RFID 어플리케이션 의사결정나무
 자료원: Patil, M. (2004), "Investments in RFID: A Real Option Approach," PANTI Ltd., White Paper, p. 11.

예제 사례

다음은 성장기회선택권(growth opportunity options) 실물옵션을 이용한 RFID 투자가치평가에 관한 사례로, 실물옵션의 유용성을 제시하기 위한 가상의 사례이다. 먼저 만기에 정해진 행사가격으로 기초자산을 매입할 수 있는 권한(의무는 아님)을 가진 유럽형 콜옵션을 고려한다. RFID 투자는 유럽형 콜옵션과 매우 유사한데, RFID 기술을 이용한 어플리케이션의 실행은 기업으로 하여금 정해진 실행시점(만기)에서 정해진 실행비용(행사가격)을 투자하여 어플리케이션의 이득(기초자산)을 획득할 수 있는 기회(의무는 아님)를 제공하기 때문이다. 유럽형 콜옵션을 이용한 RFID 투자안의 순현재가치(NPV)는 다음과 같이 계산된다.

$$\text{확장된 순현재가치} = (\text{기대 현금흐름의 순현재가치}) + (\text{옵션 프리미엄})$$

위의 공식을 RFID 사례에 적용하면 다음과 같다.

$$\text{RFID 실행 가치} = (\text{창고의 "B"그룹 품목에서 팔레트에만 RFID를 적용했을 경우 순현재가치}) + (\text{"B"그룹 품목에서 포장 케이스로 RFID를 확장했을 경우의 옵션가치}) + (\text{제품간량계산으로 RFID를 확장했을 경우의 옵션가치})$$

만약 초기시점(T=0)에서의 투자만 고려한다면 (실물옵션을 도입하지 않음) 동기간에서의 순현재가치는 <표 3>에서 보는 바와 같이 음의 값을 가지게 되며, 이에 따라 RFID 투자안을 실행하지 않게 된다.

<표 3> 초기 투자에 대한 순현재가치

| 초기 투자비용 (T=0) | 현재가치 |
|---------------|----------|
| 하드웨어 | 100,000 |
| 소프트웨어 | 100,000 |
| 인력 | 10,000 |
| 교육 | 10,000 |
| 총계 | 220,000 |
| 수익 (T=0) | |
| 재고 감소 | 30,000 |
| 인력 감소 | 20,000 |
| 수축 감소 | 20,000 |
| 총계 | 70,000 |
| 순현재가치 | -150,000 |

이제 추가적인 투자확장 기회가 있다고 가정하고 블랙숄즈 모형을 이용하여 옵션가치를 계산한다. 기존의 순현재가치에 옵션가치(옵션 프리미엄)가 더해져 확장된 순현재가치는 양의 값을 가지게 될 것이다. 다음은 블랙숄즈 모형을 이용한 실물옵션 가치와 확장된 순현재가치를 계산하는 과정이다. 이를 위해 우선 몇 가지 값을 가정한다.

- S = 투자확장의 현재가치 = \$750,000
- σ^2 = 현금흐름의 현재가치 = 34.64%
- K = 확장 옵션을 위한 초기투자 (현재가치) = \$1,000,000
- T = 프로젝트 기간 = 5 years
- C = 확장 기간에 대한 비용 = 0.00%
- r = 옵션 만기까지의 무위험 이율 = 6.50%

위에서 가정한 정보를 토대로 옵션가격결정이론에서 사용하는 용어로 표현하면 다음과 같다.

기초자산 가격 = \$750,000.00
 무위험 이율 = 6.50%
 행사가격 = \$1,000,000.00 Variance = 0.12

만기(년) = 5년
 연체비용 = 0.00%

$$\text{옵션가치} = SN(d_1) - Ke^{-rt}N(d_2)$$

여기서,

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{K}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right)t}{\sigma\sqrt{t}}$$

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

$N(\cdot)$ = 누적 정규 분포

$\ln(\cdot)$ = 자연로그

따라서,

$$\text{옵션가치} = \$235,938.60$$

$$\text{확장 순현재가치 (expanded NPV)} = (\$235,938.60 - \$150,000.00) = \$85,938.60$$

결론

순현재가치(NPV)와 현금흐름할인(DCF) 기법과 같은 전통적인 투자가치평가 기법들이 가지고 있는 큰 문제점으로는 투자안에 관련된 미래의 상황이 현재 확정되어 고려된다는 점이다. 즉, 현실적으로 대부분의 투자안은 실행되는 과정에서 투자계획이 수정 또는 변경되지만, 전통적인 투자가치평가 기법에서는 오직 현재의 한 가지 계획만이 포함되어 있다는 단점이 있다. 또한 전통적인 투자가치평가 기법에서는 하나의 현금흐름만을 추정하여 투자안을 평가함으로써 객관성이 결여될 수 있는 문제점이 있다. 결국 경영자들은 투자안의 선택을 지연 또는 포기하거나, 투자안을 변경 또는 철회할 수 있는 선택적 기회를 제대로 반영함으로써 합리적이고 효율적인 의사결정 결과의 도출이 가능하게 된다. 그리고 장기적인 관점에서의 전략적 투자, 자본적 지출에 내재된 현실적 옵션을 찾아내고 평가하는 것은 경영의사결정 과정에서 적극적으로 효과적으로 기업의 목표를 달성할 수 있게 한다. RFID 투자 역시 불확실성이 매우 높고 투자실행 과정에서 변경, 확장, 연기, 철회와 같은 선택적 기회를 가지게 되므로 실물옵션 기법을 이용한 투자가치평가가 이루어져야 한다.

참고문헌

[1] Amaram, M. and N. Kulatilaka (2000). *Real options: Managing strategic investment in an uncertain world*, Boston, MA, Harvard Business School Press.

[2] Benaroch, M. and R.J. Kauffman (1999). "A Case for Using Real Options Pricing Analysis to Evaluate

Information Technology Project Investments," *Information Systems Research*, Vol. 10, No. 1, pp. 70-86

[3] Boer, F.P. (2000). "Valuation of technology using real options," *Research Technology Management*, Vol. 43, No. 4, pp. 26-30.

[4] Busby, J. and C. Pitts (1997). "Real options and capital investment decisions," *Management Accounting*, Vol. 75, No. 10, pp. 38-41.

[5] Copeland, T. and Keenan, D. (1998). "How much is flexibility worth?," *The McKinsey Quarterly*, No. 2, pp. 38-49.

[6] Copeland, T. and V. Antikarov (2001). *Real Options: A Practitioner's Guide*, Texere.

[7] Davenport, T.H. and J.E. Short (1990). "The New Industrial Engineering: Information Technology", *Sloan Management Review*, Vol. 31, No. 4, pp. 11-28.

[8] Kim, Y.J. and G.L. Sanders (2002). "Strategic actions in information technology investment based on real option theory," *Decision Support Systems*, Vol. 33, pp. 1-11.

[9] Li, X. and J.D. Johnson (2002). "Evaluate IT investment opportunities using real options theory," *Information Resources Management Journal*, Vol. 15, No. 3, pp. 32-47.

[10] Mason, S.P. and L. Trigeorgis (1987). "Valuing managerial flexibility," *Midland Corporate Finance Journal*, Vol. 5, No.1, pp. 14-21

[11] Moran, H. (2002). "Real Options for strategy development in the introduction of technology for business and process innovation: New applications for the Automatic Identification technology in the Healthcare Industry," Dissertation Project, Judge Institute of Management University of Cambridge.

[12] Mun, J. (2002). *Real Options Analysis*, John Wiley & Sons.

[13] Patil, M. (2004). "Investments in RFID: A Real Option Approach," PANTI Ltd., White Paper, pp. 1-11.

[14] Porter, M.E. (1985). *Competitive advantage: creating and sustaining superior performance*, The Free Press, New York.

[15] Trigeorgis, L. (1993). "Real options and interactions with financial flexibility," *Financial Management*, Vol. 22, No.3, pp. 202-224.