

사례기반추론을 이용한 신기술 가치평가 시스템개발에 관한 연구*

A Study on the Development of the New Technology Valuation System using Case-Based Reasoning

박기남(Ki-Nam Park)**

초 록

신기술의 사업성 평가모형은 향후 한국기업의 국가경쟁력을 위해서 꼭 필요하며 신기술기반의 중·소 기업을 시장 메커니즘을 이용하여 효율적으로 지원하기 위하여 꼭 수행되어야 할 연구이다. 본 연구는 신기술 상업화의 위험과 가격변동의 위험을 고려하면서 중·장기적 수요와 시장점유율을 시장분석과 사례기반추론을 통하여 예측하는 신기술의 사업가치평가 방법론을 개발하여 시장지향적인 자산가치를 계산하고 재무분석 분야에서 최근 활발히 적용되고 있는 실물성장옵션 모형을 활용하여 시장지향적 자산가치를 실물옵션의 현재가치로 환산하여 화폐액수로 표현하는 신기술 가격결정 시스템을 제안하였다. 본 연구에서 제안하는 신기술가치평가 시스템은 신기술의 마케팅 관점, 재무 관점, 시스템 관점을 모두 반영하고 있으며 산업유형, 경쟁자 수, 학습곡선 등 환경적인 조정을 거침으로서 보다 객관적이고 과학적이며 예측정확도가 높은 신기술의 화폐적 가치산출을 가능하게 할 것이다.

ABSTRACT

It is needed to transfer the technology actively which has already developed to improve a up-to-date technology and foster the technological innovation. The technology transfer also can bring about a commercial success. To promote the technology transfer, it is needed to develop a new technology valuation model for a specific technology from a objective point of view, as well as to equip an institution such as the technology transfer center. The technology valuation from a objective point of view is of importance as the basic information for the price negotiation between a technology-buyer and a technology-seller. This paper takes aim at investigating a new technology valuation model and developing a technology valuation system for promoting the technology transfer. A new technology valuation system is developed as a web-enabling base. Using this users are able to estimate the value of specific technology on a real time efficiently.

키워드 : Technology Valuation, Case-Based Reasoning, Technology Transfer

* 본 논문은 2004년도 한국학술진흥재단의 지원에 의하여 연구되었음(KRF-2003-003-B00076).

** 동의대학교 인터넷비즈니스학과 조교수

1. 서 론

최근 벤처기업의 확산과 경쟁력 확보를 위한 정부의 노력과 함께 많은 벤처기업들이 신기술 개발과 신기술을 이용한 제품개발에 열을 올리고 있다. 그러나 많은 자본이 소요되는 신기술의 개발을 위한 외부투자의 유치나 금융기관을 대상으로 한 기술담보 등과 같은 금융거래가 필요할 때 정확한 기술의 가치를 화폐단위로 평가해야 한다. 또한 정부의 지원도 모든 신기술에 똑 같은 지원금을 주는 방식보다는 보다 신기술의 사업성과 그 기술의 파급효과에 근거하여 그 지원의 우선순위 및 지원금액의 차별화가 이루어져야 한다. 신기술의 사업성 평가에 관한 연구는 향후 한국기업의 국가경쟁력을 위해서 꼭 필요한 과업이며 신기술 기반의 중소기업을 효율적으로 지원하기 위해서도 꼭 이루어져야만 하는 중요 과업이 아닐 수 없다.

그럼에도 불구하고 최근에는 재무적인 분석기법에 상당한 변화와 발전이 진행되고 있다. 평균이익률법, 자본회수기간법, 순현재가치법, 내부수익률법 등 전통적인 투자분석기법으로부터 보다 과학적이고 체계적인 투자분석기법으로서 실물옵션기법이 소개되고 있다. 그러나 이러한 대부분의 재무분석은 신기술로 인한 매출액 및 회계적 이익의 예측이 가능하다는 전제 하에서 이루어지게 되는데 이러한 매출액 및 이익의 예측은 매우 어렵다. 특히 신기술의 투자는 기술개발상의 위험, 상업화의 위험, 가격변동의 가능성, 시장점유율 예측, 제품성장률 등 수 많은 변수가 함께 작용하는 동시에 장기적인 예측이기 때

문에 정확한 예측은 거의 불가능하다고 생각해왔다.

그 중에서도 신기술을 활용한 제품의 수요와 시장점유율의 예측문제는 신기술을 회계적 이익으로 자본화할 수 있는 가능성과 규모를 가늠해 볼 수 있는 중요한 잣대이다. 특히 예상수익의 규모나 수요정점의 시기 그리고 시기별 최적 생산량의 결정 등은 기업의 입장에서 매우 높은 불확실성하에서의 비구조적 의사결정의 전형이다. 그 중에서도 신제품의 시장수요 및 점유율 예측은 신기술을 회계적 이익으로 자본화할 수 있는 가능성과 규모를 가늠해 볼 수 있는 중요한 정보이다.

따라서 본 연구는 지금까지 신기술의 수요 예측 문제에 적용되어 온 여러 가지 방법론들을 고찰 하고 신기술 가치평가 부문에 적용될 수 있는 문제점과 고유한 장점을 분석한다. 또 사례기반추론 시스템을 활용하여 각 방법론들의 장점을 살리면서 단점을 보완할 수 있는 여러 가지 Hybrid 방법론들을 제시하고 실제 신기술의 사업성을 예측할 수 있는 각 방법론들의 예측력을 평가해 보았다. 또한 보다 정확한 신기술의 사업성을 기반으로 DCF(discounted cash flow)방법과 실물자산의 옵션가격결정 모델을 적용하여 신기술의 화폐적 가치를 산출하는 성장 옵션관점의 신기술의 가격결정시스템을 제시하였다.

2. 신기술 가치평가 고찰

본 연구가 제안하는 사례기반추론을 활용한 신기술 가치평가 시스템은 정보기술을 활

용함으로써 보다 객관적이고 예측력이 우수한 신기술 수요예측방법론을 개발하는 것을 목표로 한다. 신기술 가치평가 시스템은 두 가지 분석 모형을 기반으로 하는데 첫 번째가 신기술의 사업성 가치를 시장분석을 통하여 평가하는 모형이고 두 번째는 평가된 사업성을 현재의 화폐적 가치로 환산하기 위한 재무평가 모형이다. 먼저 신기술 사업성 평가모형에 관한 이론적 근거를 살펴본다.

2.1 신기술의 사업성 평가

신기술의 개발을 위한 외부투자의 유치나 금융기관을 대상으로 한 기술담보 등과 같은 금융거래가 필요할 때 정확한 기술의 가치를 화폐단위로 평가해야 한다. 이를 위한 기술가치의 평가방법은 주로 재무관리 분야에서 연구가 이루어지고 있다. 대표적인 기법들로는 전통적인 NPV법, IRR법, 현재가치지수법, 현금할인법, 자금회수기간법 등이 있는데 최근에는 Brack & Shores의 옵션가격정모형을 이용하는 신기술가치평가 방법이 많이 활용되고 있다.

그러나 이들 기술가치 평가모형들은 모두 미래의 수요와 수익예측이 이루어지고 난 후 신기술의 사업성을 화폐가치로 환산하는 기법들이며 신기술의 수요와 수익의 예측은 미리 주어진다든 전제를 기반으로 하고 있다. 그러나 신기술의 가치는 신기술로 만들어진 요소제품, 반제품 혹은 완제품의 정확한 시장 수요에 의하여 결정된다. 따라서 신기술 가치평가는 실제 신기술의 직접적인 수요자인 시장의 평가에 근거하여야 한다. 이런 점에서

신기술의 사업성 분석은 신기술가치평가의 핵심적인 분석과정이지만 시장에 근거하여 수요와 시장점유율 및 수익률을 예측한다는 것이 매우 어렵고 분석에 시간과 비용이 많이 들기 때문에 이러한 시도는 처음부터 배제되어 온 것이 사실이다. 그러나 모든 신기술의 화폐적 가치는 신기술이 가져올 회계적, 경제적, 전략적 및 잠재적 이익의 총합을 의미하고 그 중에서 가장 핵심적 가치는 회계이익이다. 따라서 지금까지의 연구된 재무적 가치평가 방법론의 바탕위에 새로운 신기술의 사업성 분석 방법론을 제시하는 것이 본 연구의 목표이다.

본 연구는 신기술의 사업성 분석이라는 문제를 해결할 수 있는 모형으로 컨조인트 분석을 이용한 사례기반추론 확산모형(case-based reasoning diffusion model using conjoint analysis)을 제시한다. 사례기반추론 시스템은 이미 제품화되어서 시장에 판매되었던 제품속성과 제품에 사용된 주요기술에 대한 속성 및 속성수준을 분석하여 파라미터들을 추정하고 사례베이스에 저장하여 향후 그와 유사한 신기술을 포함하는 요소제품, 반제품 및 완제품의 수요를 예측할 경우 사례베이스에서 가장 유사한 파라미터를 이용하는 방법이기 때문에 사례베이스의 축적은 각종 신기술에 대한 지식축적이 되며 추정된 파라미터는 사례가 축적됨에 따라서 더욱 객관화되고 정확해질 수 있다. 한편 컨조인트 분석은 실물시장의 평가를 바탕으로 시장점유율에 대한 예측을 가능하게하며 초이스 시뮬레이션 등을 통하여 가격이나 제품속성에 따른 민감도까지 살펴볼 수 있다는 장점이 있다. 또 제품의 속성에 대

한 개인별 선호도를 기반으로 각 제품에 대한 소비자의 효용(utility)을 분석해 낼 수 있으며 이를 통하여 신기술의 확장속도와 범위를 기능할 수 있다.

2.1.1 컨조인트 모형과 Bass모형의 결합

본 연구에서의 제안하는 확장모형은 시장 분석을 기반으로 하여 컨조인트 분석과 제품의 속성수준 분석을 바탕으로 사례기반추론을 통해 수요를 예측하는 새로운 방법이다. <표 1>에서 알 수 있듯이 컨조인트분석과 Bass 모형(1969)은 서로 고유한 장점을 가지고 있다. 따라서 서로간의 장점을 함께 이용하여 수요와 시장점유율을 예측할 수 있다면 좀더 신뢰성있고 타당한 예측치를 산출 할 수 있을 것으로 판단된다.

원칙적으로 기본 Bass확산모형을 적용하려 면 제품의 초기 수요데이터가 필요하다. 그러나 본 연구는 각 제품에 대한 속성에 대해 설

문조사를 수행하고 해당 제품의 속성값과 가장 유사한 사례의 파라미터를 조정하여 사용함으로써 초기 데이터 필요의 문제를 해결한다.

2.1.2 컨조인트를 활용한 사례기반 추론 확산모형

기본 Bass모형이 갖는 여러 가지 한계점을 극복하기 위하여 Kalish(1985)의 확장모형을 기반으로 새로운 모형을 제안한다. 그러나 Kalish의 확장모형 역시 초기 데이터를 이용하여 파라미터를 추정하는 예측모형이므로 설문지를 기반으로 분석할 수 있는 수요예측 모형으로의 변형이 불가피 하다. 본 연구가 제시하고자 하는 수요예측 모형은 다음 <수식 1>과 같다.

(1) 시장 잠재력모형과 동적 채택모형

<표 1> 컨조인트 분석과 Bass 모형의 비교

| 적용방법론 | Conjoint분석 | Bass 기본모형 |
|--------|------------------|---------------|
| 집근방향 | 제품 내부관점 | 제품 외부관점 |
| 초점 | 제품의 가치분석 | 내/외부 커뮤니케이션 |
| 시점 | 횡단면분석 | 시계열분석 |
| 분석결과 | 개인의 선호 | 미래 수요예측치 |
| 추가정보 | 시장점유율 | 수요정점의 수요량과 시기 |
| 적용기능제품 | 고관여제품 | 신제품, 내구제 |
| 통계분석기법 | OLS회귀분석, Logit분석 | 회귀분석 |
| 추정계수 | 프로파일의 부분가치 | 혁신계수, 모방계수 |
| 적용분야 | 시장세분화 · 목표고객설정 | 수요량 및 제품주기예측 |

$$[N_0 - X_t]q = [N_0 - X_t] \cdot \frac{X_t}{N_0} \cdot a, \quad j \neq f$$

-----<수식1>

$$W_{ij} = \left\{ 1 + \log \sum_{t=1}^n \frac{1}{n} \left[\frac{E(U_{ij}) - U_{ij}}{\sigma_{ij} \exp(-\frac{X_t}{N_0})} \right] \right\}, \quad N_0 = W_{ij} N$$

N = 초기에 추정된 잠재적 시장규모, X_t = t기까지의 채택자 수, U_{ij} = i가 j제품에 대해서 갖는 Utility, U_r = 기존 제품의 선택으로 위협이 0인 Utility, σ_{ij} = j제품을 선택함으로써 취하게 된 개인 i의 위협, W_j = j제품의 동적인 잠재시장 규모에 영향을 미치는 영향정도, N_0 = 동적인 잠재시장의 규모, k = t시점에 실제로 채택할 비율(혁신계수)

Kalish는 동태적 잠재시장규모에 영향을 미치는 내부요인으로 제품의 가격만을 고려하였다. 그러나 잠재시장의 규모에 영향을 미치는 요인은 가격만이 아니다. 제품의 품질, 브랜드가치 등과 같은 요소들이 모두 고려되어야 한다. 이러한 단점을 극복하기 위해서 본 연구는 컨조인트 분석의 개인효용(Utility)의 크기를 활용한다. 이렇게 함으로써 가격을 포함한 제품의 중요속성들을 통하여 개인의 제품에 대한 가치 즉, 제품의 효용을 동적 채택 모형에 이용할 수 있다. 반면 위협은 전체 시장에서 채택자가 많아질수록 제품효용에 대한 선택의 위협이 작아지기 때문에 위협에 대한 할인율을 모형에 도입하였고 할인율은 exponential 함수를 따른다고 가정하였다. 또 초기의 N은 컨조인트 분석에서 도출된 개별 제품의 시장점유율을 잠재시장규모에 곱하여 사용하였다. 잠재시장규모에 미치는 영향의 크기는 자연로그를 따른다고 가정하였다.

(2) 인식(정보)의 확산모형

$$[N_0 - X_t] \cdot [p + V_j C_a] \quad \dots \text{<수식2>}$$

p = 구전의 확산율(모방계수), $N_0 = W_j N$ = j제품의 동적인 잠재시장규모, X_t = t기까지의 채택자 수, V_j = 광고인식자의 구매전환율, C_a = 광고인식자의 비율

인식(정보)의 확산은 내부커뮤니케이션과 외부커뮤니케이션으로 나누어진다. 내부커뮤니케이션은 Bass확산모형에서 모방계수에 해당되고 외부커뮤니케이션은 주로 광고와 관련된다.

본 연구에서는 전체 채택자 중 일정비율은 광고의 효과만으로 구매에 이룬다고 보고 광고인식자 수*구매전환비율을 사용하였다. 본 연구에서는 Bass확산모형에서 내부와 외부커뮤니케이션 모형을 대신하여 제품의 가치와 커뮤니케이션의 함수로 변형하였다.

(3) 전체 확산모형

$$[(N_0 - X_t)(p + V_j C_a)] + \left[(N_0 - X_t) \left(\frac{X_t}{N_0} a \right) \right]$$

-----<수식3>

전체 확산모형은 <수식3>에서 제시하는 것과 같이 커뮤니케이션에 의한 채택과 제품의 내재적 가치에 의한 채택의 합으로 이루어진다. 이것은 전통적인 Bass확산모형에 Horsky & Simon(1983)의 모형과 같이 광고의 효과를 감안하여 변형한 것이다.

2.2 신기술의 재무적 분석모형

신기술가치평가의 첫 단계는 기술로 인해 서 기대되는 미래 이익의 크기를 산출하는 것이다. 두 번째 단계는 추정된 미래 이익의 크기를 적절한 재무적 모형을 통하여 현재의 화폐가치로 환산하는 것이다. 본 절에서는 신기술가치평가의 두 번째 단계에 관한 이론적 근거를 고찰한다.

2.2.1 현금흐름 할인(DCF) 모형

현금흐름 할인모형(discounted cash-flow)은 신기술의 가치평가를 위한 여러 가지 재무관리 이론 중에서 현재까지 가장 널리 사용되고 있는 분석기법이다. 현금흐름 할인모형의 이론적 기반은 모든 자산의 가치는 자산을 보유함으로써 예상되는 미래의 모든 현금흐름의 현재가치의 합으로 측정할 수 있다는 전제를 그 배경으로 한다. 즉, 현금흐름 할인모형은 사업의 자산취득을 위해 소요된 자금의 조달방법별 가치를 합하여 구하는 방법이다. 순현재가법(Net Present Value Method)으로 대표되는 이러한 현금할인 모형은 다음과 같은 단점을 가지고 있다. 첫째, 장기적 가치를 상대적으로 저평가하고 둘째, 생산능력을 많이 가지는 방향으로 결론이 나도록 편향되며 이는 불경기시에 비효율을 야기시키며 셋째, 미래의 비용을 저평가하므로 예를 들어 고품질의 기계구입보다는 낮은 유지비용을 선호하게 한다. 넷째, 동일한 위험요인이 다른 재무제도 아래의 비슷한 신기술에서 어떻게 변화하는지 평가하기 어렵다. 다섯째, 하나의 큰 프로젝트에 대해 다단계로 이어진 소규모 신기술

개발 프로젝트의 경우 개별 프로젝트들이 갖는 유연성(flexibility)을 측정하지 못한다. 아래의 <수식4>는 미래 기대이익의 현재가치를 추정하기 위한 것이다.

$$NI = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t} = \frac{CF_1}{(1+r)^1} + \frac{CF_2}{(1+r)^2} + \frac{CF_3}{(1+r)^3} \dots + \frac{CF_n}{(1+r)^n}$$

-----<수식4>

NI : 이익의 현재가치, CF : 연도별 이익 및 잔존가치, r : 할인율

2.2.2 블랙 & 쇼즈 옵션가격결정모형을 이용한 신기술 가격결정 모형

옵션이란 옵션매입자가 일정 기간동안에 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. 옵션은 기초자산에 따라서 주식옵션, 금리옵션, 외환옵션, 주가지수옵션, 선물옵션 등의 금융옵션(financial option)과 금융자산 이외에 대한 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(Trigorgis, 1993). 실물옵션은 전개되는 상황에 따라 미래의 의사결정에 유연성(flexibility)

를 갖는다는 점에서 금융 옵션과 매우 흡사하다. 신기술 연구개발에 대한 소액의 투자가 성공하여 상업화를 위한 대규모의 투자와 수익으로 이어지게 되는 경우에 있어서 연구개발비는 옵션 가격, 상업화를 위한 투자 결정과 투자비는 옵션의 행사 및 행사가격에 해당된다(Hamilton, 2000). Dixit와 Pindyck(1995)에 따르면 가중평균자본비용(WACC: weighted average cost of capital)으로 투자안의 미래 현금흐름을 할인하여 순현재가치(NPV)를 산출하는 DCF법은 비교적 사용이 쉽지만 오류가 매우 크다는 점을 지적하였다. 따라서 이를 대체할 만한 방법론으로 실물옵션 모형이 거론되고 있다.

$$V = N(d_1)A - N(d_2)Xe^{-rT}$$

단, $d_1 = [\ln(A/X) + (r + 0.5\sigma^2)T] / \sigma\sqrt{T}$
 $d_2 = d_1 - \sigma\sqrt{T}$

-----<수식5>

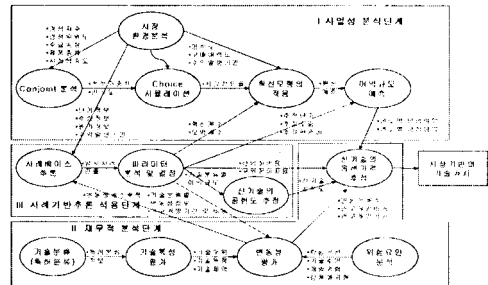
V = 옵션의 현재가치, A = 기초자산(Underlying asset)의 현재가치, X = 투자비용(cost of investment), r = 무위험수익률(risk free rate of return), T = 만기일 까지 남아있는 기간(time to expiration), σ = 기초자산의 변동률(volatility), N(d) = 표준정규분포의 d보다 적은 편차가 발생할 확률(누적확률)

위 <수식 5>에서 우변 첫 번째 항은 옵션 만기일에 기초자산의 가치가 투자비용보다 클 경우, 즉 만기일에 $A > X$ 인 경우에 대한 기초자산의 기대값이다. 두 번째 항에서 N(d2)는 만기일에 기초자산의 가치가 투자비용보다 클 확률, 즉 $A > X$ 가 될 확률이며 Xe^{-rT} 는 투자비용의 현재가치가 된다(황규승, 2001).

3. 기술가치 평가모형

전절에서 설명하였듯이 본 연구에서는 실물시장기반의 마케팅모형과 사례기반추론 시스템 및 실물옵션 가격결정모형에 기초하여 신기술의 객관적 가치를 화폐적 가치로 환산할 수 있는 신기술가치 모형을 소개하고자 한다. 사실 신기술의 가격책정을 위한 방법에는 정해진 기준이 없으며 기술의 종류나 응용분야 및 상품화 가능성 등에 따라서 매우 큰 편차를 보이기 때문에 실질적인 협상에 어려움을 겪고 있는 것이 현실이다.

실물시장의 수요에 근거한 객관적 신기술의 가치정보가 주어질 경우 신기술의 구매자와 판매자에게 하나의 객관적 기준점을 제시하게 되어 정보 효율적인 협상이 가능하여 어느 한쪽에 유리한 가치평가방법을 활용하는 것보다 기술이전거래가 훨씬 활성화 될 수 있을 것이다. 본 연구에서 제안하는 신기술 가치평가 모형은 <그림 1>과 같이 크게 세개의 단계로 구분할 수 있다.



<그림 1> 신기술 가치평가 모형의 단계와 절차

사업성 분석단계(I)는 신기술이 응용되는 부분품이나 완제품의 실물시장을 분석하는

입력'으로부터 출발하게 되어 있는데 사용자 등록에는 사용자 성명, 소속, 전화번호, 주소, 주민번호 신기술가치평가의 목적 및 시스템의 사례베이스에 사례축적 허가여부 등을 기입하여 일단 웹 사이트에 사용자로서 권한을 얻도록 유도하고 향후 신기술 가치평가 시스템의 사례베이스 추가에 도움을 얻을 수 있도록 설계하였다. 또한 기술의 일반사항 입력은 해당 기술의 명칭, 기술설명, 기술의 분류 등을 기입하도록 했다.

지금부터는 국내의 한 벤처기업이 보유하고 있는 개인 결제용 무선 기술을 사례로 하여 구현된 신기술 가치평가 시스템에 관하여 설명하고자 한다. 이 기술은 핸드폰이나 PDA 등 무선 단말기에서 활용할 수 있는 결제용 칩으로서 무선 네트워크 기술과 신속하고 정확한 처리를 지원하기 위한 독특한 프로세스 기술이 결합된 차세대 P2P(peer to peer) 결제용 부분품이다.

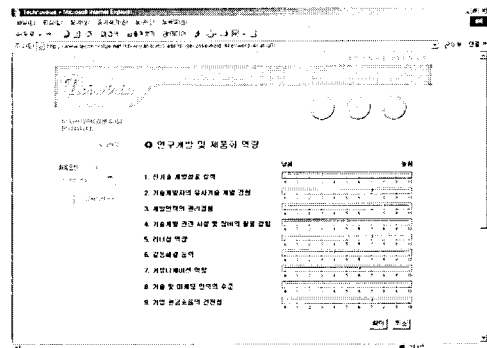
4.1 실물시장에 근거한 사업성 분석

실물시장에 근거한 사업성 분석은 본 연구의 가장 특징적인 단계로서 시장 소비자들의 직접적인 반응을 토대로 신기술 기반의 제품 수요와 시장점유율을 예측하는 과정이다. 이러한 예측을 위하여 2장에서 제시한 컨조인트 분석을 응용한 사례기반추론 확산모형을 활용하였다. 본 연구의 첫 번째 단계인 사업성 분석의 절차는 ① 시장 환경분석 → 컨조인트 분석, ② 시장 환경분석 → 초이스 시뮬레이션, ③ 시장 환경분석 → 확산모형의 적용, ④ 컨조인트 분석 → 초이스 시뮬레이션

→ 확산모형의 적용 → 이익규모 예측이라는 4개의 과정을 통하여 이루어진다.

4.1.1 시장 환경정보의 입력

〈그림 3〉은 사업성 분석단계 중 시장 및 원가 분석에 활용할 정보를 입력하는 화면이다. 경쟁자의 수와 경쟁우위 및 신기술을 응용한 부분품과 완제품의 정보는 신기술의 가치를 객관적으로 평가하기 위한 주요한 시장정보이다. 이것은 경쟁자가 없는 경우와 있는 경우의 두개의 범주로 나누어지고 다시 개발사가 업계의 선도인 경우, 두 번째인 경우, 후발업체인 경우의 3개의 범주로 나누어지며 다시 후발사가 다수인 경우와 소수인 경우의 2개의 범주로 나누어져서 세분화된 시장 환경을 평가할 수 있도록 되어 있다. 또한 제품시장의 전략적 경쟁우위의 정도를 생산능력, 재무능력, 영업능력 등 11개 항목을 두어 평가하여 점수화 하였다. 한편 시장의 성숙도도 신기술의 가치와 밀접한 관련을 갖는다. 따라서 신기술이 사용될 제품 및 시장의 생명주기를 평가하는데 생명주기는 5개의 단계로 구성되어 있고 도입기, 성장기, 성숙기, 정체기,



〈그림 3〉 전략적 경쟁우위 평가화면

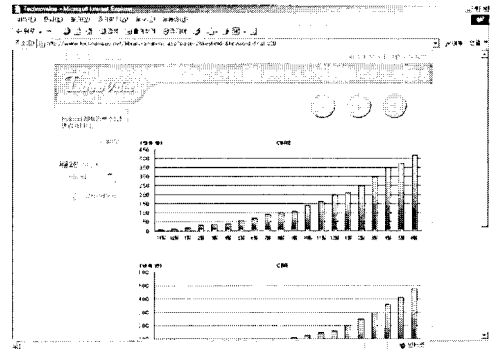
최퇴기 중 현재 어느 단계에 있는지를 평가하고 시작 시점으로부터 다음 단계까지 걸리는 시간을 연단위로 추정하여 입력하도록 하였다.

4.1.2 확산모형의 적용

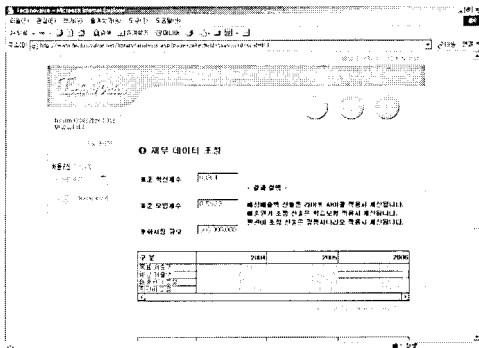
〈그림 4〉는 전절에서 설명한 시장 환경의 입력정보와 컨조인트 분석에서의 속성 가중치 및 민감도 정보 그리고 초이스 시뮬레이션의 결과 분석된 추정 시장점유율 정보를 바탕으로 구체적인 제품의 수요를 예측하고 연도별 영업이익 및 경상이익을 추정하는 확산모형 적용 및 이익규모 예측단계의 화면이다. 이 단계에서는 본 연구에서 제시한 사례기반 추론을 활용한 확산모형을 이용하여 신기술을 활용한 부분품 및 완제품의 수요예측이 이루어진다. 여기서 확산모형의 가장 핵심인 모방계수와 혁신계수는 제품의 환경적, 기술적, 경험적 유사도(similarity)를 바탕으로 가장 유사한 기술들의 혁신계수와 모방계수가 사례베이스로부터 추출되며 이때 유사도를 측정하기 위하여 사용되는 속성들은 초기가격 수준, 잠재시장의 규모, 지각된 침단의 정도,

구전효과가 수요에 미치는 영향의 크기, 광고가 추가 수요에 영향을 미치는 정도와 제품의 주요 속성 등이 활용된다. 신기술의 내적 속성요인의 유사도와 외적 환경요인의 유사도가 함께 고려되어 종합적인 신기술의 유사도가 평가된다.

〈그림 5〉는 본 연구에서 제안한 사례기반 추론을 활용한 확산모형을 활용하여 월별로 무선통신 결제용 칩의 수요를 예측한 화면이다. 화면에 제시된 결과는 잠재시장의 규모를 이동통신가입자 수인 3천만으로 추정하고 혁신계수를 0.001, 모방계수를 0.5933으로 두었을 때 11월부터 이듬해 6월까지 예측결과를 보여주고 있다.



〈그림 5〉 수요예측 결과화면



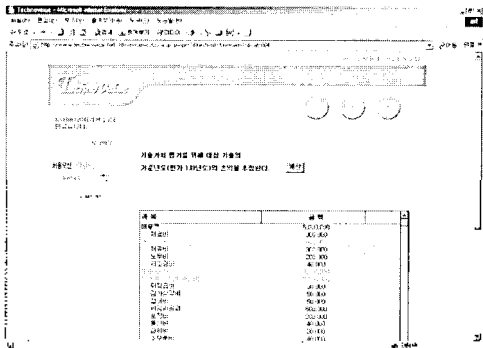
〈그림 4〉 수요예측모형의 적용화면

본 연구에서 적용하고 있는 무선 결제기술의 사례에서는 사례기반추론 확산모형의 타당성을 검증할 수 없으나 본 연구의 모형을 이미 개발되어 활성화된 ADSL기술에 적용하여 실측치와 비교해 본 결과 마지막 부분의 수요가 약간 과소평가된 것을 제외하고는 충분한 의미를 갖는 것으로 나타났다.

4.1.3 이익규모의 예측과정

이익규모의 예측단계는 확산모형의 적용으로 얻은 추정된 시장수요와 시장점유율을 입력 값으로 받고 제품의 추정 단가 및 수량에 관한 정보를 입력받아야 한다. 또 구체적인 영업이익이나 경상이익과 같은 연차별 이익 정보를 도출하기 위해서는 추정된 판매비 및 관리비와 같은 추정비용의 정보가 입력되어야 한다. 이러한 정보는 사례베이스의 기업검색을 통하여 기업의 자본금 규모, 업종, 매출액 규모, 종업원 수 등 관련 기업정보를 바탕으로 하여 유사사례들을 추출하고 가장 유사한 기업의 비용을 그대로 적용할 수도 있고 몇 개 기업의 평균을 사용할 수도 있으며 산업평균도 제시하여 활용의 편리성을 높였다.

<그림 6>은 신기술의 개발에 소요되는 비용과 개발단계에서 파생적으로 생길 수 있는 수익의 정보 및 확산모형으로부터 입력받은 수요정보 및 시장점유율 정보를 바탕으로 구체적인 연차별 영업이익과 경상이익을 추정하는 화면이다.



<그림 6> 추정 손익규모의 예측화면

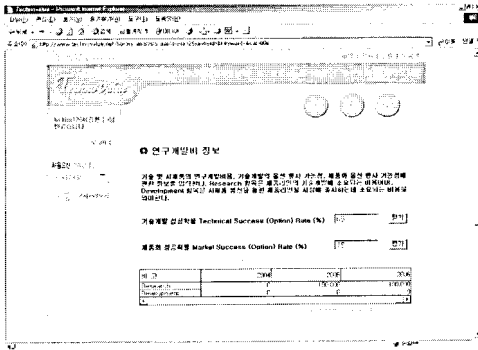
4.2 실물옵션모형을 활용한 재무적 분석

재무적 분석은 특정 기술이 창출할 수 있는 잠재적 이익의 크기를 현재의 화폐가치로 환산하는 단계이다. 본 연구의 두 번째 단계인 재무적 분석은 ① 기술의 분류(특허분류) → 기술특성 평가 → 변동성평가, ② 위험요인 분석 → 변동성평가, ③ 변동성 평가 → 신기술의 옵션가격추정 → 시장기반의 기술가치 산출이라는 세 개의 과정을 통하여 이루어진다.

4.2.1 변동성 평가과정

새롭게 제안된 신기술 가치평가 모형의 재무적 분석에서 가장 핵심적인 역할을 수행하는 변동성 평가는 기술분류 특히 특허청에서 조회할 수 있는 특허분류를 근간으로 출발한다. 변동성 평가는 제품화 위험요인에 대한 분석도 함께 이루어져야 하는데 본 시스템에서는 위험요인으로 신기술 개발상의 위험, 상품화 위험, 학습곡선, 기술 수명주기 등을 고려하여 제품화 옵션행사 가능성을 확률로 추정한다. <그림 7>은 기술특성의 평가결과와 위험요인 분석결과를 바탕으로 기술개발옵션 및 제품화 옵션의 행사가능성이라는 두 가지 변동성 계수를 추정하고 연구개발비를 추정하는 과정을 보여주는 화면이다. 개발기술의 옵션행사 확률은 신기술개발 성공실적, 기술개발자의 유사기술 개발경험, 개발인력의 관리경험 등 9가지 지표를 10점 척도로 평가하여 계산하고 기술적 경쟁우위의 경우에도 기술적 진입장벽의 정도, 첨단화 수준 등 8개의

항목을 평가하여 점수화 하도록 되어있다. 여기서 각 항목들의 기중치는 중요도에 따라 다른 값을 갖는다.

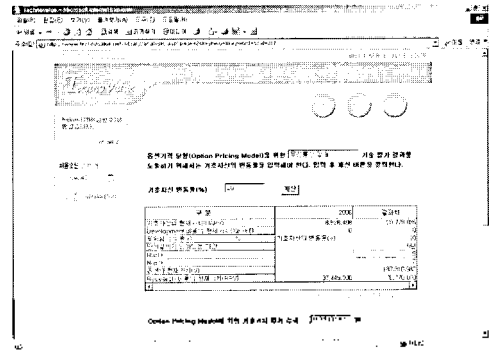


〈그림 7〉 연구개발비용과 변동성 평가화면

4.2.2 실물옵션 가격결정 모형의 적용

신기술의 옵션가격 추정단계가 시작되기 위해서는 먼저 사업성 분석단계에서 연도별 추정 영업 및 경상이익이 도출되어야 한다. 또 유사기술의 상업화 비용 및 무위험자산의 이자율 정보가 입력되고, 추정된 이익 중 신기술의 공헌도를 추정하여 비율로 산출하여야 하며 마지막으로 전철의 변동성 평가를 통한 변동성 계수와 추정된 연구개발비용의 입력이 전제되어야 한다. 〈그림 8〉은 기초자산의 현재가치, 개발비용의 현재가치, 무위험 수익률, 만기까지 남아 있는 기간, 옵션의 현재가치, 개발비용의 현재가치 및 기초자산의 변동률 등의 이미 전 단계에서 산출된 정보를 기초로 실물옵션 가격결정모형에 의한 신기술가치를 평가한 결과를 화면으로 표현한 것이다. 〈그림 8〉의 하단에 옵션가격결정 모형

에 의한 신기술 가치평가 결과로서 제시되어 있는데, 제시된 것과 같이 110,540,982원으로 평가되었다. 그러나 DCF 방법을 통하여 산출된 결과는 64,083,755원으로 나타나서 실물 옵션가격결정 모형으로 추정된 것에 비해 과소평가되는 것을 알 수 있었다.



〈그림 8〉 신기술의 가치 계산화면

5. 결 론

현대는 기술경쟁력이 국가경쟁력이 되는 시대이다. 정부로서도 국가경쟁력을 확대하기 위하여 신기술개발에 많은 지원과 투자를 진행하고 있다. 그러나 보다 근본적으로 실물 시장에서 상품과 서비스가 거래되듯이 기술도 시장에 의해서 평가되고 가격이 결정되어 이전이 이루어진다면 기술개발과 상품화가 촉진될 수 있을 것이다. 본 연구는 이러한 연구배경으로부터 출발하여 기술이전거래를 활성화하고 기술가치의 객관성을 확보하기 위하여 신기술 가치평가 시스템을 구현하였다.

기존의 시스템 개발을 다룬 연구와는 달리

가치평가에 관한 재무관리 이론의 배경지식이 필요하고 시장에 근거한 평가를 위해서 마케팅 모형에 대한 지식도 필요하였으며 이러한 지식을 웹 기반 시스템으로 구현하기 위하여 정보시스템에 관한 지식도 필요로 하였다. 이를 위하여 본 연구에서는 현재 신기술의 가치평가에 활용될 수 있는 마케팅 모형들과 재무관리 기법 그리고 사례기반추론과 같은 전문가 시스템의 방법론을 고찰하여 새로운 신기술가치평가 방법을 제시하였다.

본 연구에서 제시한 방법론은 크게 실물시장에 근거한 사업성 분석과정과 실물옵션 가격결정모형에 근거한 재무적 분석으로 나눌 수 있는데 시장에 근거한 사업성 분석에 활용하기 위하여 컨조인트 분석과 사례기반추론을 활용한 확산모형 개발하였고 재무적 분석을 위하여 실물옵션 가격결정모형을 도입하여 신기술의 가치를 현재의 화폐가치로 환산하는 방법을 제시하였다. 또 제안한 방법을 웹 기반 시스템으로 구현하여 신기술의 잠재적 구매자와 공급자가 모두 관심기술을 객관적으로 손쉽게 평가해 볼 수 있도록 제공하였다. 그러나 본 연구에서 제안한 가치평가 모형은 신기술이 부분품이나 완제품에서 차지하는 비중이 매우 크고 제품에 직접 응용되는 경우 및 제품의 속성이 명확히 정의될 수 있는 경우를 가정하고 있다. 또한 시장에 유사한 제품이 거래되고 있어서 적절한 소비자에 의해 시장평가가 가능하고 소비자가 적절한 위험과 수익발생기간 및 인식도에 대해 합리적으로 추론한다는 것을 전제로 하고 있다. 이로 인하여 부분품을 구성하는 요소기술이거나 제품으로 상용화 할 수 없는 신기술의

경우 또는 신기술의 적용분야가 너무 광범위한 경우에는 적합한 방법론이 될 수 없다. 마지막으로 사례기반추론 시스템의 경우 사례가 많이 축적될수록 정확하고 의미 있는 추론이 가능하지만 유사사례가 거의 없는 기술의 경우에는 추론의 정확도가 떨어지는 단점이 있다.

따라서 본 연구에서 제안한 신기술 가치평가 모형의 많은 단점들을 보완하고 극복할 수 있는 새로운 모형개발과 새로운 시스템 구축에 관한 연구들이 활성화된다면 기술한국을 이끄는 데 큰 도움을 줄 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

- [1] 지칭, 장하성(1995), 재무관리, 법경사.
- [2] 황규승(2001), "기술 가치평가 기법과 연구방향", 경영학연구, 제30권, 제2호, pp.451-473.
- [3] Bass, F.(1969), "A New Product Growth Model for Consumer Durables," Management Science, Vol.15, No.5, pp.215-277.
- [4] Dixit, A. K. & R. S. Pindyck(1995), "The Options Approach to Capital Investment," Harvard Business Review, May-June, 105-115.
- [5] Hamilton, W.(2000), "Managing Real Options," Managing Emerging Technologies, edited by G.S. Day, P.J.H.

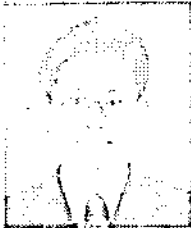
Schoemaker & R. E. Gunther, John Wiley & Sons.

[6] Horsky, D. and L. Simon(1983), "Advertising and the Diffusion of New Products," Marketing Science, Vol.2, No.1, pp.1-17.

[7] Kalish, S.(1985), "A New Product Adoption Model With Price, Advertising, and Uncertainty", Management Science, 31(12), 1569-1588.

[8] Trigeorgis, L. (1993), "Real Options and Interactions with Financial Flexibility," Financial Management, 22, 202 ~ 224.

저 자 소 개



박기남 (E-mail : knpark@deu.ac.kr)

1994. 한국의국어대학교(문학사)

1996. 한국의국어대학교 경영학(석사)

1999. 한국정보과학연구소 센터 선임연구원

2000. 경희대학교 경영학 박사

2000 ~ 2001. 8. 경인여자대학 인터넷비즈니스학과 전임강사

2001. 9 ~ 현재 동의대학교 인터넷비즈니스학과 조교수

관심 분야 마케팅정보시스템, 인터넷정보시스템, 정보시스템 보안 및 감사, XML-EDI