

## OPM을 이용한 기술가치평가시스템의 개발 Developing a valuation system tool using Option Pricing Method

최삼진\*, 이덕기\*, 박수역\*  
한국에너지기술연구원\*  
Sang-jin Choi\*, Deok-ki Lee\*, Soo-uk Park\*  
Korea Institute of Energy Research\*

### 초 록

최근 들어 정보통신산업의 발달과 더불어 벤처기업 및 소규모 중소기업이 가지고 있는 기술의 가치측정 및 이를 바탕으로 한 기업의 가치측정에 관한 요구가 많이 늘어나고 있다. 하지만 이러한 기업들이 가지고 있는 기술들은 생명공학, 정보통신, 나노관련기술등 기존의 전통적인 가치평가방법으로 가치를 평가하기 어려운 기술들이다. 따라서 이러한 첨단 기술들의 가치평가를 위한 새로운 접근방법 및 시각이 대두되고 있다. 본 연구에서는 기존에 존재하는 기술가치평가방법을 기초로 좀 더 체계적인 가치평가시스템에 대한 틀을 제시하고, 이러한 틀을 기초로 한 새로운 형태의 기술가치평가시스템을 제안하고자 한다.

### 1. 서 론

기술가치평가란 새로운 기술에 대한 경제성, 권리성, 대체성 및 기타요인에 대한 기회요인과 위험요인을 종합적으로 분석하여 기술의 시장가치를 환산하는 일련의 활동을 의미한다<sup>[1]</sup>. 기술가치를 평가하는 방법론으로는 크게 이익접근법, 시장사례접근법, 비용접근법, 그리고 옵션가치평가법으로 구분된다. 본 연구에서는 기존의 네 가지 접근방법 중 가장 전통적인 방법이라고 할 수 있는 이익접근법중의 하나인 현금흐름할인법(Discounted Cost Flow: 이후로는 DCF법이라고 부르기로 한다.)과 옵션가치평가법(Option Pricing Method : 이후 OPM)에 대해서 간단하게 알아보고, 이 두 가지 평가방법들을 구현할 수 있는 기술가치평가시스템 (Energy Technology Valuation System Tool : E-VAST)에 대해서 소개하도록 하겠다.

먼저 2장에서는 기존의 연구문헌<sup>[2],[3],[4]</sup>에서 설명되어 있는 두 가지 접근방법에 대한 간단한 소개와 각 기법의 장단점을 알아보기로 하겠다. 3장에서는 E-VAST 시스템에서 이 두 가지 평가방법들이 어떻게 운영되고 있는지와 어떠한 모듈들로 구성되어 있는지를 알아보고, E-VAST 운영화면에 대해 간단하게 알아보도록 하겠다. 결론에서는 기술가치평가시스템의 장단점을 간단히 소개하고, 앞으로 어떤 점들이 보완되어야 하는지를 논하였다.

## 2. 현금흐름할인법(DCF법)과 옵션가치평가법(OPM법)

기존에 많은 종류의 가치평가법과 각 종류에 따른 여러 가지 기법들이 존재하지만, 본 연구에서는 DCF법과 OPM법에 대해서만 언급하도록 하겠다. 그 이유는 먼저 언급한 두 가지 기법들은 시스템으로 구축하기가 다른 기법들보다 쉬우며, 두 번째 이유는 지금 현재 기술가치평가지 가장 많이 사용되어지고 있는 기법들이기 때문이다. 두 가지 기법들에 대한 내용은 기존의 참고문헌<sup>[2],[3],[4]</sup>에서 상당히 널리 알려져 있지만, 본 연구에서 소개하려고 하는 E-VAST시스템의 핵심내용들이기 때문에 각 기법의 절차를 설명하면서 다시 한번 간단히 소개하고자 한다.

일반적으로 DCF법에 따른 기술의 가치는 아래와 같은 절차를 따른다.

먼저 개발기술이 얼마동안 이익을 벌어들일 수 있는지에 대한 기술의 수명을 조사하고, 수명이 정해지면, 이 기간동안 기술로 인한 이익이 얼마나 발생하게 될 것인지를 추측한다. 만약 해당기술이 기존의 기술과는 전혀 다른 혁신적인 기술일 경우, 이러한 기술에 대한 발생이익의 규모나 이 기술이 얼마동안의 수명을 가지게 될 것인가에 대한 것은 미래의 기술 환경변화에 따라 달라질 것이므로 누구도 쉽게 그리고 정확하게 결론을 내릴 수는 없다. 또한 연도별 이익규모를 추정하는 경우에 있어서도 여러 가지 문제가 발생할 수 있다. 다시 말해, 기업의 손익계산서에 사용되는 이익에는 매출이익, 영업이익, 경상이익, 당기순이익과 같은 여러 가지 이익개념이 존재한다. 일반적으로 기술가치평가의 목적은 기술이전거래를 위한 것이기 때문에, 대부분 영업이익의 개념을 사용한다. 기술의 수명과 연도별 영업이익이 정해지면, 다음 단계는 기간동안 발생하게 되는 이익들을 현재가치로 바꾸기 위한 할인율이 필요하게 된다. 일반적으로 기술가치평가를 위해 DCF법을 사용하는 경우, 가치평가자는 무위험이자율에 적절한 금리를 가산함으로써 위험을 조정하게 된다. 마지막 단계는 할인율과 미래의 현금흐름을 현재가치로 바꾸면 DCF법에 따른 해당기술의 기술가치가 구해진다<sup>[3]</sup>.

DCF법은 사용하기 쉬운 장점이 있으나, 기본적인 가정 때문에 여러 가지 현실적인 문제점들을 야기시킨다. 그 기본적인 가정이란, 모든 자산의 가치는 자산을 보유함으로써 예상되는 미래의 현금흐름의 현재가치의 합으로 측정될 수 있다는 것이다. 먼저, 미래의 현금흐름을 현실적으로 구한다는 것이 불가능하며, 이렇게 구한 현금흐름이 얼마나 정확한지 알 수도 없다. 또한 이러한 현금흐름을 현재가치로 바꾸기 위해서는 할인율을 구해야 하는데, 이 또한 정확하게 구해낼 수 있는 방법이 존재하지 않는 것이다. 이러한 문제점들을 보완하기 위해 DCF법은 경영자들로 하여금 사업에 내재된 위험에 대한 고려를 민감도 분석을 통하여 제시하는데 유용하게 사용되어 질 수 있다. 다시 말해, 미래에 발생하는 현금흐름에 대한 다양한 시나리오와, 현재가치를 구하는 데 중요한 역할을 하는 할인율을 바꾸어 봄으로써 기술의 가치가 어떻게 변화하는가를 분석해 볼 수 있다. 따라서 DCF법에서 반드시 필요한 기능은 현실적인 할인율을 구하는 모듈과 민감도 분석 모듈이라고 할 수 있다. 이 내용에 대해서는 3장에 좀 더 자세히 설명하도록 하겠다.

OPM은 블랙(Fisher Black)과 쇼츠(Myron Scholes)에 의하여 개발되어 많은 보안을 거쳐서 형성된 가치평가방법으로, 가치평가를 하기 위해 여러 가지의 변수들-기초자산의 현재가치, 투자비용(혹은 행사가치), 무위험 수익률, 만기일까지 남아 있는 기간, 기초자산의

변동율이 필요하다. OPM법이 DCF법과 다른 가장 큰 특징은 미래에 발생하게 되는 현금 흐름의 불확실성을 고려한다는 것이다. 이 값은 기초자산의 변동율과 밀접한 관계가 있는데, 이 변동성은 기술의 상업화로 인한 미래 기대이익의 변동성을 의미하며, 두 가지 요인-시장 규모의 변화, 원가구조의 변화 등으로 인한 잠재적 사업이익의 불확실성과 대상기술의 진부화와 대체기술의 등장여부에 따른 기술기여도의 변동성-으로 인해 발생하게 된다. 하지만 해당기술의 기초자산에 대한 변동성을 구하는 것은 그리 쉽지 않다. 일반적으로 이 값은 유사한 위험을 가진 기술에 대한 기초자산의 요구수익률의 표준편차를 사용하거나, 기초 자산의 과거데이터로부터 내재된 변동성을 추정하여 사용한다. 그러나 이미 언급한 바와 같이 새로운 기술에 대한 평가가 이루어질 경우는 유사 기술이 전혀 존재하지 않기 때문에 이와 같은 방법으로 변동성을 구해낼 수가 없다. 이러한 경우에는 해당기술에 대한 좀 더 다양하고 심도 깊은 분석을 통해서 구해낼 수 밖에 없을 것이다. 결국 이로부터 생기는 변동성에 대한 신뢰도 문제는 피할 수가 없다. 따라서 이러한 변동성에 대한 문제가 OPM법을 시스템화하는데 있어서 중요한 관건이 될 것이다.

### 3. 에너지기술가치평가시스템 틀(E-VAST)의 소개

본 절에서는 한국에너지기술연구원과 (주)델타텍코리아가 공동 개발한 에너지기술가치평가시스템 틀(E-VAST)에 대해서 간단히 소개하고자 한다. 먼저 E-VAST는 비즈니스 모델 접목을 통한 에너지기술가치평가, 기존 기법의 신뢰성 확보를 위한 경영과학적 보완, DCF법과 OPM 기법의 병행, 그리고 다양한 기법 적용으로 기술가치의 범위를 제시함으로써 에너지기술의 보다 객관적이고 신뢰있는 가치를 평가하는 시스템이라고 할 수 있다. 크게 E-VAST시스템은 여덟 가지의 모듈로 구성되어있는데, 전체적인 프로세스 흐름은 Fig. 1과 같다.

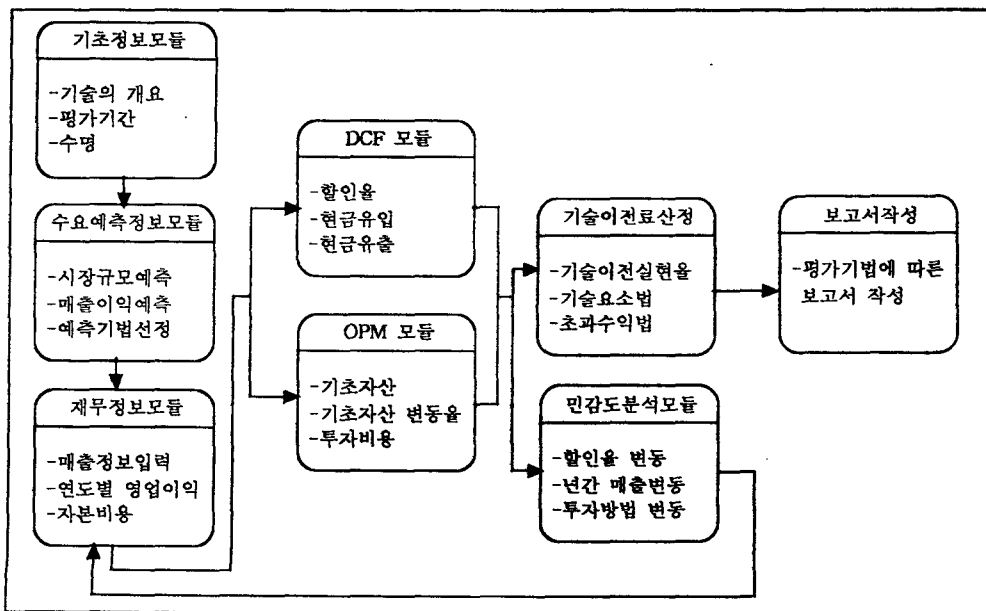


Fig. 1 E-VAST을 구성하는 여덟 가지 모듈의 Process Flow

먼저 기초정보모듈에서는 평가하고자 하는 대상기술에 대한 간단한 정보를 입력한다. 대상기술의 수명과 평가년도, 그리고 기술의 전반적인 내용에 대한 사항을 입력하도록 되어있다. 수요예측정보모듈에서는 대상기술이 시장에 나왔을 때 시장규모의 추정과 매출이익의 예측을 주된 목적으로 하고 있다. E-VAST에서는 두 가지 방법으로 시장규모의 예측이 가능한데, 첫 번째 방법은 직접 매출액 계산법으로 기존의 유사 기술이나 대체기술의 시장 미리 형성되어있는 경우 이 데이터를 기초로 하여 평가자가 직접 매출액을 기입하는 방법이다. 두 번째 방법은 간접 매출액 추정법으로써 대상기술의 시장에 대한 정보가 부족한 경우에 사용하는 방법이다. 이 경우에는 아래에 나타나 있는 성숙도 모델(Maturity Model)을 이용하여 매출액을 예측할 수 있다. 성숙도 모델은 시장의 침투율이 기술의 수준에 따라 S자형 커브를 보일 것이라는 가정을 갖는다.

$$M = \frac{0.5M_0 + P^2M_a}{(0.5 + P^2)} \quad (1)$$

위 식에서  $M$ 은 시장규모를 나타내고,  $M_0$ 와  $M_a$ 는 각각 평균시장규모와 최대시장규모를 나타내며,  $P$ 는 사업지배계수를 나타내고 있다. 여기서  $P$ 는 기술적 우위성(0~0.2 사이의 값), 권리적 우위성(0~0.3), 그리고 사회적 요구도(0~0.5)에 따라 결정된다. Fig. 2는 E-VAST시스템 초기화면을 보여주고 있으며, Fig. 3은 평가대상기술에 대한 전반적인 내용을 입력하는 화면이다. 이 데이터들은 기술평가후 보고서를 작성하는 데 사용될 것이다.

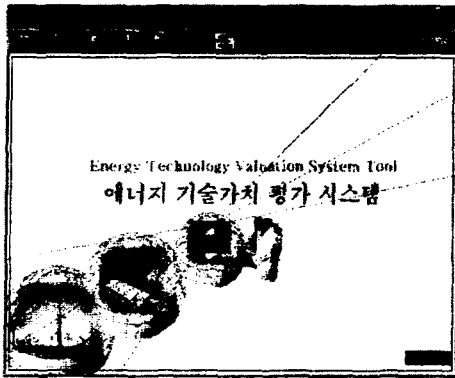


Fig. 2 E-VAST 초기화면

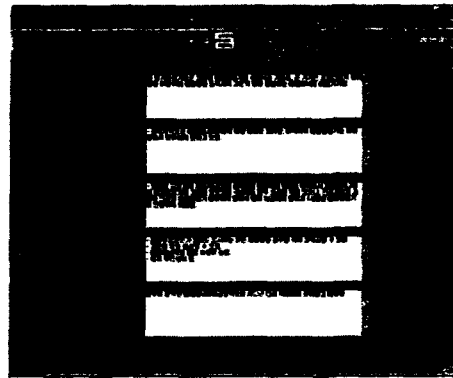


Fig. 3 기술개요 입력화면

재무정보모듈은 당기순이익을 구하기 위한 여러 가지 비목정보들을 입력하는 모듈로써, 이때 들어가는 비목항목들은 주로, 매출액, 매출원가, 판매 및 일반관리비, 영업의 수익, 그리고 영업의 비용 등의 내용을 포함한다. 재무정보입력모듈을 통해 평가대상기술에 대한 기본데이터의 입력이 완료되면, 실질적으로 기술평가가 이루어지게 된다. Fig. 4의 재무정보 비목선정화면에 대해서 간단히 소개하면, 먼저 사용자는 오른쪽의 비목분류에서 항목을 선택하면, 왼쪽 비목항목들을 선택하고, '>' 버튼을 눌러 비목을 추가할 수 있다. Fig. 5에서는 선택된 비목에 대한 비용을 입력할 수 있다. 오렌지색 항목은 사용자가 입력할 수 있는 내용이 아니며 프로그램 내부에서 자동적으로 계산된다.

DCF 평가에서는 대상기술의 평가기간에 따른 현금 유출입정보와 가중자본평균비용(WACC)값을 가지고 대상기술에 대한 기술의 가치를 산정한다.

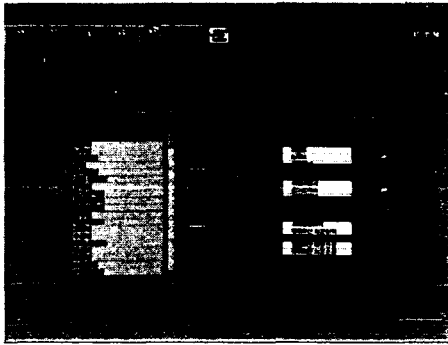


Fig. 4 재무정보 비목선정화면

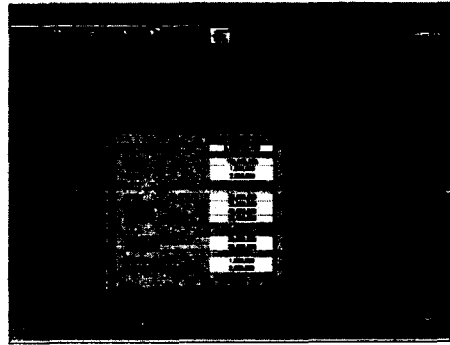


Fig. 5 비목정보 입력화면

가중자본평균비용은 차입금과 자기자본 등 자본조달 현황을 기초로 하여 결정된다<sup>[6]</sup>. (Fig. 6 참조) 항목 중 법인세율은 세전순이익의 금액에 따라서 결정되는데, 예를 들어 1억 6천일 경우 1억은 16%, 6천은 27%가 적용된다. Fig. 7은 입력된 재무정보와 가중자본평균비용을 가지고 구한 평가대상기술의 가치를 나타내고 있다.

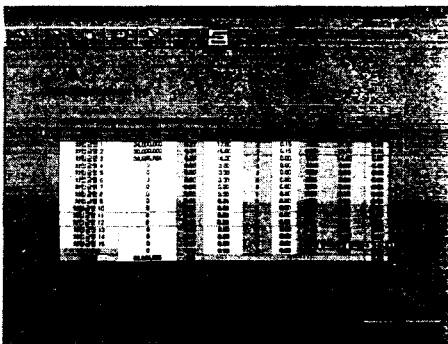


Fig. 6 가중자본평균비용 산출화면

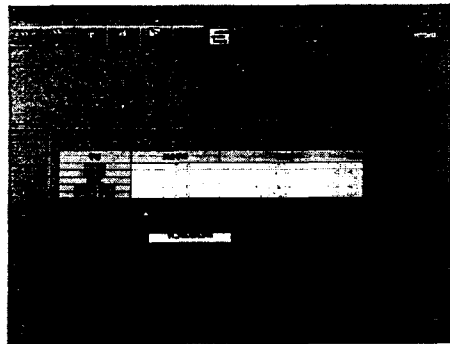


Fig. 7 DCF 기법을 이용한 가치평가화면

OPM 평가에서는 평가대상기술의 무위험 할인율(Risk Free Rate)에 대한 정보와 기술 및 시제품의 연구개발비용, 기술개발의 옵션행사 가능성, 제품화 옵션행사가능성에 대한 정보와 기초자산에 대한 변동율을 입력하면, 평가대상기술의 옵션가치가 계산된다. 이때 변동율은 가치평가자가 주관적으로 입력해야 하는 항목으로써 OPM을 평가하는 데 중요한 항목이 된다. OPM은 기존의 가치평가방법 중에서 상당히 정확성이 있는 가치평가방법이지만, 그 방법과 관련한 여러 가지의 문제점이 존재한다. 그 중 자주 언급되는 내용중의 하나가 바로 모수들의 선정에 따른 주관적인 의견이 많이 들어간다는 것이다. 특히 가치평가의 산정에 큰 영향을 주고 있는 기초자산의 변동율을 구하는 절대적인 방법이 없기 때문에 이 값은 상당히 주관적일 수 있다. 일반적으로 기초자산의 변동율은 관련 주식의 최근 몇 년간의 변동율의 평균에 의해서 구해진다. 하지만 에너지기술은 그 범위가 상당히 넓기 때문에 관련 분야의 주식을 찾는다는 것은 어려운 일이다. 이러한 문제점들은 차후 개선해나갈 계획에 있다.

DCF와 OPM에 대한 평가가 완료되고 나면, 먼저 평가에 대한 신뢰성 분석을 해야 한다. 과연 평가를 하기 위한 기본 입력 데이터가 정확했는지, 예상했던 결과치가 나왔는지에 대해서도 조심스럽게 분석을 해 보아야 할 것이다. 또한 할인율 또는 연간매출이익의 변동에 따른 DCF 평가 결과 값의 변화도 의사결정자에게는 상당히 중요한 정보가 될 수 있다.

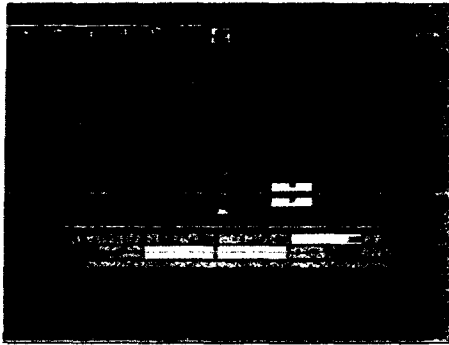


Fig. 8 기술개발 옵션정보 입력 화면

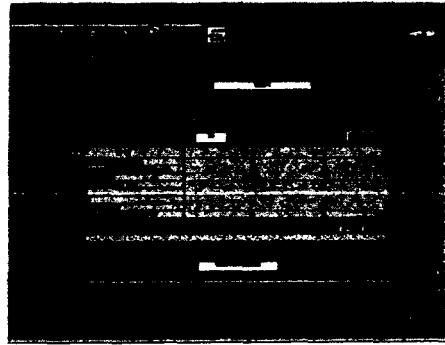


Fig. 9 OPM 결과 화면

OPM에 대한 민감도 분석 및 좀 더 다양한 측면에서의 많은 분석 방법들이 민감도 분석 모듈에는 포함되어야 하지만, 본 시스템에서는 아직까지 그러한 기능들이 구축되지 못하고 있다. 민감도 분석이 끝나면, 기술가치에 대한 기술이전료를 산정하는데, 아직까지는 이전료 산정 시스템이 구축되지 않았지만, 조만간 지금 현재 나와있는 여러 가지의 이전료 산정 방법중 대표적으로 사용하는 몇 가지 방법을 구축할 예정에 있다. 이전료 산정을 마치고 나면, 기술평가보고서를 작성하는 일로 E-VAST시스템은 종료하게 된다.

#### 4. 결 론

본 연구에서는 대표적으로 사용되고 있는 기술평가방법 중에서 DCF법과 OPM법을 소개하였으며, 각각의 기법들에 따라 평가하기 위해 필요한 입력 데이터, 계산방법, 그리고 기법의 장점에 대해서 간단히 소개하였다. 또한 좀 더 체계적이고 신뢰있는 평가를 하기 위해서 개발된 에너지기술 가치평가시스템(E-VAST)의 구성 모듈과, 각각의 모듈에 대한 기능에 대해서 살펴보았다. 아직까지 시스템이 완전하게 구현되어있지 않고, 많은 종류의 다양한 기술에 대한 가치평가가 이루어지지 않았기 때문에 여러 가지 문제점들이 가치평가 시 발생할 수 있을 것으로 예상된다. 또한 가치평가이후 이전료 산정과 관련해서는 재정적인 문제가 개입되기 때문에 기술공급자와 수요자간에 신뢰성과 관련한 문제들이 생길 것으로 판단된다. 하지만, 이러한 문제점들은 기존에 존재하는 기술가치평가시스템에서도 발생하는 문제들이기 때문에, 이들 시스템들의 벤치마킹과 나름대로의 많은 시행착오(trial and error)를 거쳐 여러 가지 미비한 점을 보충할 계획이다.

#### 참고문헌

- [1] 서상혁, "기술성 평가", 기술가치평가 콜로퀴엄 논문집, 한국기술혁신학회, 2000년 4월
- [2] "가치평가기법의 최근동향: CVM, MAUA 그리고 Real Option Pricing", 허은녕, 기술혁신학회지, Vol. 3, No. 1, pp. 37-54, 2002년 3월
- [3] "기술가치평가와 기술이전 가격결정에 관한 연구", 박현우, 산·학·연 기술이전 평가 국제세미나, pp. 64-85, 2001년
- [4] "기술가치평가 시스템과 지식정보활용에 관한 연구", 유선희, 산·학·연 기술이전 평가 국제세미나, pp. 87-108, 2001년
- [5] "기업가치평가론", 강효석, 이원흠, 조장연, 홍문사, 2001년
- [6] "테크놀로지 가치평가", F. 피터보어 지음/박형근 옮김, 지식과경영, 2001년