

첨단기술의 기술가치 평가방법론에 대한 연구¹⁾
A Study on the Methodology of Valuation of
High-Technology

박용태, 박광만, 윤병운, 이용호, 정세형
(서울대학교 산업공학과)

Abstract

Recently, with the advent of knowledge-based economy and techno-economic paradigm, social demands for technology valuation have increased. In nature, however, technology valuation is an intractable task since technology is characterized by intangible and tacit factors and is traded in a supplier's market. Consequently, it is quite common that each individual or organization has its own valuation method or criterion.

The main objective of this research is to propose a new technology valuation method which is easy to understand and apply. In addition, the method is designed to generate monetary value, rather than score or rank, of technology. To this end, we have proposed the overall framework and detailed procedure of a new valuation method. In doing that, we have emphasized the following factors. First, the new method, vis-a-vis existing methods, is applicable to high-tech areas, rather than traditional manufacturing sectors. Second, the proposed method analyzes the structural relationship between market value(value of market) and technology value(value of technology) and integrates them into valuation process. Third, the new method takes idiosyncratic characteristics of various industrial(technical) sectors into account.

1) 본 연구는 한국과학기술평가원의 지원하에 이루어졌습니다.

I. 서론

최근 산업구조의 고도화와 지식기반경제의 도래와 함께 기술가치의 평가, 특히 첨단 기술의 경제적 가치평가(technology valuation)에 대한 사회적 수요가 크게 증가하고 있다. 그러나 기술의 가치를 객관적이고 정량적인 지표로 측정하는 일은 본질적으로 매우 어려운 과제이다. 우선 기술은 무형자산적(intangible asset) 특성을 지니고 있으며 이질적인 요인들의 결합으로 구성되어 있다. 둘째로, 기술이라는 상품은 수요-공급관계의 불균형으로 기술거래 시장이 형성되기 어렵다. 기술거래는 구조적으로 기술의 보유자가 주도하는 공급자시장의 성격을 지니고 있기 때문에 수요-공급의 균형에서 적정한 시장가격이 형성되기 어렵고 따라서 기술시장이 활성화되기도 어렵다. 셋째, 첨단기술은 복잡성과 불확실성을 내포하고 있기 때문에 기존투자의 가치와 미래시장의 가치를 측정하기 어렵다. 넷째, 기술거래는 자주 하나의 묶음(package)으로 이루어진다. 따라서 개별기술 자체로 그 가치를 측정하는 것은 매우 제한적인 효용을 반영하는 문제를 안고 있다.

이러한 측면에서 볼 때, 기술가치평가는 현실적 수요는 크게 증가하고 있으나 일부 평가기관이나 사업의 성격과 목적에 따라 다양한 평가기준이 사용되고 있으며 보편적인 평가방법론의 개발과 활용은 아직 정착되지 못하고 있는 단계로 평가된다. 따라서 현 시점에서 기존의 기술가치 평가방법론에 대한 종합적인 검토와 문제점의 파악을 기초로, 첨단기술의 가치를 산업별 특성을 고려하여 정량적으로 도출하는 실용적 방법론에 대한 연구는 매우 시급하고 중요한 과제로 평가된다.

기술가치평가는 광의로 해석하면 기술영향평가, 기술수준평가, 기술력평가, 기술경쟁력평가 등 다양한 관련 용어들과 함께 그 의미의 차이가 불분명하거나 유사한 의미로 혼용되는 경우가 많이 있다. 그러나 본 연구에서는 개별 첨단기술의 화폐적 기술가치에 초점을 맞추고 있으므로 금액법(monetary value method) 위주로 기존의 기술가치평가 이론에 대하여 고찰해보고자 한다. 금액법은 기술의 가치를 직접적인 화폐가치로 측정하는 접근이다. 금액을 이용한 평가방법은 크게 비용접근법, 시장접근법, 그리고 수익접근법 등으로 구분할 수 있다.

비용접근법의 기본개념은 대상자산이 보유하고 있는 가치와 동일한 수준의 가치를 얻기 위한 필요한 금액을 산출함으로써 해당자산의 미래이익을 측정할 수 있다는 사고에 근거하고 있다. 따라서 비용접근법의 사고방식은 평가일 현재 대상자산과 동등한 가

치를 갖는 다른 자산을 입수하기 위해 필요한 비용인 재생산원가(cost of reproduction new) 또는 동등한 효용을 가지고 있는 자산의 취득에 소요되는 비용인 대체원가(cost of replacement)를 산정하는 방식과 동일하다. 즉, 비용접근법은 새롭게 취득한 자산의 가격은 그 자산이 내용기간 중에 제공하는 서비스(용역)의 경제적 가치와 일치한다고 가정하고 있으며, 이 가격은 시장이 정상적인 기능을 수행하고 있는 한 공정시장가격과 일치한다고 전제한다[1, 2, 5, 7, 8].

비용접근법의 가장 큰 장점은 비용이나 시장자료가 확보되어 있는 경우 측정이 용이하다는 점이다. 즉, 평가기술을 개발하기까지 소요된 물적, 인적 자원의 가치를 합산한 후 이를 현재가치로 환산하는 방법이므로 자료의 신뢰도만 보장된다면 측정과정은 비교적 단순하고 용이하다. 그러나, 비용접근법은 다음 몇 가지의 단점과 한계를 안고 있다. 첫째, 비용접근법은 '비용'을 근거로 하기 때문에 기술자산에서 얻을 수 있는 미래의 경제적 이익이 어느 정도 되는가를 직접적으로 평가하지 않으며 또한 경제적 이익을 유지할 수 있는 기간도 평가액의 계산과정에 직접 반영되지 않는다. 둘째, 비용접근법은 미래의 경제적 이익에 관한 추세나 변화요인에 관한 정보도 고려하지 않는다. 즉 사회구조나 시장구조적 요인을 반영할 수 없다. 셋째, 기대수익의 획득에 수반되는 위험을 고려하지 못한다. 마지막으로 진부화 등의 영향을 가치에 반영하는 조정계수의 정량화가 어려운 경우가 많다.

시장접근법은 기술거래 시장에서 이루어졌거나 이루어지고 있는 거래의 정보를 종합해서 기술자산의 가치를 평가하는 방법이다. 즉, 시장접근법의 기본원리는 평가대상이 되는 기술자산과 동등 내지 유사하다고 판단되는 기술자산들이 시장에서 실제 거래되는 가치를 토대로 해당기술의 가치를 간접적으로 결정하는 접근이다. 따라서 시장접근법을 적용하기 위해서는 활발하고 투명한 기술거래의 공개시장이 존재해야 하며, 해당기술과 비교가 가능한 유사자산이 거래시장에 존재해야 한다는 요건이 필요하다[1, 2, 5, 7, 8].

시장접근법은 평가대상 기술자산과 유사한 자산의 거래에 관한 시장정보가 많이 존재하는 경우 가장 합리적인 평가가치의 산출이 가능하다. 따라서 시장접근법은 거래시장이 활성화되어 있는 경우에는 매우 유용한 방법이 될 수 있다. 그러나 유사거래의 빈도가 낮고 관련정보가 부족한 경우 또는 평가대상간의 이질성이 높고 호환성이 낮아서 객관적인 비교가 어려운 경우에는 그 효용이 떨어지는 단점이 있다. 특히, 특별한 용도를 갖는 기계 및 장치, 대부분의 무형자산 및 지적 재산 그리고 환경 및 기타 규제료 식용성의 제약을 받고 있는 자산의 경우 시장접근법으로 평가하는 것은 적절하지 않다.

수익접근법은 기술자산이 창출할 미래의 수익성 분석에 초점을 맞추는 방법이다. 따라서 수익접근법의 기본원리는 기술자산의 가치를 해당기술의 내용기간(life cycle) 동안 거둘 수 있는 경제적 이익(현금유입액에서 현금지출액을 공제한 것)의 현재가치로 평가하는 데 있다. 따라서 수익접근법은 전통적인 경제성 평가에서 사용되는 순현재가법(net present value method)이나 내부수익율법(internal rate of return method)의 원리를 기술가치평가에 원용한 방법이다[1, 2, 5, 7, 8].

수익접근법의 가장 큰 장점은 위에서 제시한 비용접근법이나 시장접근법보다 실용적이라는 점이다. 현실적으로 기술거래시장이 존재하지 않는 상황에서 평가 대상 기술과 유사한 기술의 거래사례가 존재하지 않거나 개발비용에 대한 자료가 가용하지 않은 경우가 많으므로, 기술자산의 잠재적 미래가치를 토대로 기술가치를 산정하는 수익접근법이 실질적인 대안이 될 수 있는 것이다. 그러나 수익접근법의 단점으로는 다음을 들 수 있다. 첫째, 수익접근법은 미래의 수익성 즉, 현금흐름을 토대로 하지만 미래의 현금흐름에 관한 크기와 시기를 정확히 예측하기 어렵다. 둘째, 기술자산의 기여도는 실질적인 활용의 범위나 수준에 따라 달라질 수 있으나 이를 명확하게 파악하기가 어렵다. 그리고 미래의 가치는 필연적으로 불확실성과 위험요소를 동반하게 되나, 이를 정확하게 산정하는 것은 어려운 일이다.

이상에서 살펴본 이 세가지 접근방법을 정리하면 <표 1>과 같다.

<표 1> 기술가치 평가방법의 비교

평가방법	비용접근법	시장접근법	수익접근법
정의	당해 기술 창출에 소요된 비용을 가치로 산정	시장에서 유사한 거래의 금액을 가치로 산정	당해 기술로 얻을 수 있는 가치를 산정
장점	- 비용자료가 가용한 경우 측정의 용이	- 유사기술의 거래정보가 많이 존재하는 경우 가장 합리적인 가치의 산출이 가능	- 비용접근법이나 시장접근법 보다 실용적 - 미래 예상되는 기대수익의 예측 및 현재화를 통한 가치산정이 가능
단점	- 기술의 미래이익을 직접 평가하지 못함 - 미래의 경제적 이익에 관한 추세나 변화요인을 고려하지 못함 - 기대수익의 획득에 수반되는 위험을 고려하지 못함	- 유사거래의 빈도가 낮고 관련 정보가 부족한 경우 그 효용이 크게 감소 - 특히 우리나라의 경우 기술거래를 위한 유통시장의 미발달로 효용성이 떨어짐	- 미래가치의 예측 및 기술기여도의 분석 등에 자의성 및 오차 개입가능성

지금까지 살펴본 기존의 평가방법론들은 각각의 유용성과 타당성을 확보하고 있으나 다음과 같은 측면에서 문제점을 안고 있다. 첫째, 대부분 전통적인 제조기술 중심으로 개발된 방법론으로서 첨단기술의 가치평가에는 적합하지 않은 요인이 존재한다. 둘째, 기존의 평가방법은 기술의 시장적 가치와 기술적 가치의 구조적 연관관계를 고려하지 않고 두 가지의 가치를 상호 독립적인 요소로 파악하여 기술가치를 측정하고 있다. 그러나 첨단기술의 경우 특히 시장/사용자가 평가하는 가치(value of market: VOM)와 이를 뒷받침하는 기술자체의 능력(value of technology: VOT)이 서로 밀접한 연관관계를 맺고 있으므로 양자간의 구조적 관계를 고려하여야 한다. 셋째, 기존의 대부분의 평가방법론에서는 평가요소가 지나치게 세분화되어 각 요소별로 상호 독립성을 확보하지 못하고 중복적인 요소들에 대한 평가가 이루어지는 경우가 다수 존재한다. 넷째, 대부분의 평가방법론에서는 세부 평가요소의 함수로 기술가치가 구해지나, 이 과정에서 논리적 타당성을 확보하지 못하고 있다. 이는 현재 기술가치 산정방법으로 널리 사용되고 있는 기술요소법(technology factor method)에서 두드러지게 나타나고 있는데, 기술요소의 범위가 0~100%를 취함으로써 기술 이외의 투입요소의 기여율이 간과될 수 있는 문제점을 가지고 있다. 다섯째, 대부분의 평가방법들에 있어 분석의 기본적 자료를 피평가자에 지나치게 의존하는 경향이 존재한다. 즉, 기술기대이익의 분포와 같은 데이터를 피평가자에 전적으로 의존하는 경우가 많은데, 만일 피평가자로부터 입력되는 데이터가 부적절한 경우에 기술가치의 평가 결과가 왜곡될 가능성이 높아지게 된다. 마지막으로, 기존의 방법론 가운데 일부는 복잡하고 정교한 경영과학적, 재무분석적 방법론을 사용하고 있으나 이러한 평가방법들은 가치평가의 현장 실무자들이 이해하기 어려울 뿐만 아니라 실제로 적용하는 과정에 비현실적 조건, 주관적 요인, 방대한 자료 등이 필요하여 실질적인 활용도가 부족하다.

II. 새로운 기술가치 평가방법의 기본체계

본 연구에서는 기존 평가방법론들의 한계와 문제점을 보완 내지 수정할 수 있는 새로운 평가방법론을 제시하는데 있어 다음과 같은 원칙과 기준을 토대로 하였다.

첫째, 기존의 평가방법론들의 장점을 살린 복합적 모형을 개발한다. 앞서 살펴본 바와 같이 기술가치를 평가하는데 있어 다양한 방법이 존재하며, 각각의 방법들은 나름대

로의 장·단점을 가지고 있다. 따라서 본 연구에서는 지금까지 논의된 다양한 방법들이 가지고 있는 장점을 살린 복합적 모형을 개발하고자 한다.

둘째, 본 연구에서 도출되는 기술가치의 평가는 금액법에 기반하여 화폐가치로 평가가 이루어지는 것을 전제로 하며, 수익접근법에 기반하여 기술가치를 평가한다. 앞에서 언급한 바와 같이 비용접근법과 시장접근법은 평가에 필요한 정보의 획득이 용이하지 않아 본 연구에서는 수익접근법을 기본으로 하여 기술가치를 평가하고자 한다.

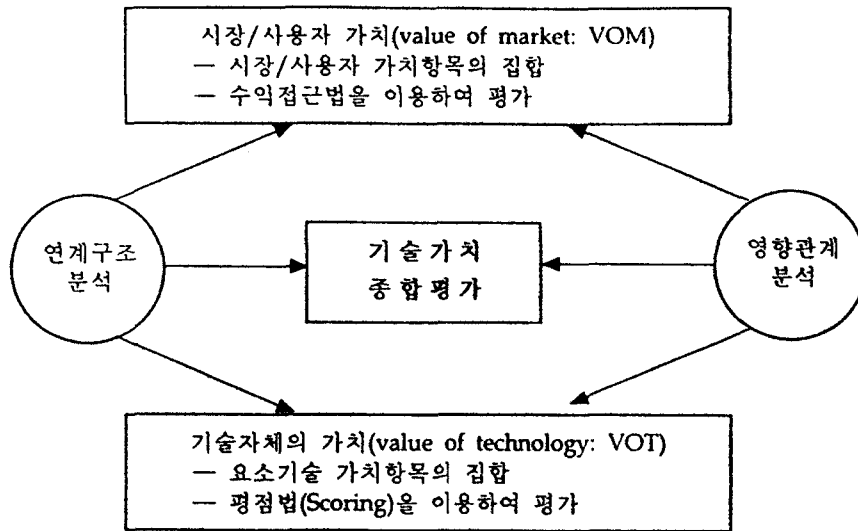
셋째, 이해가 쉽고 측정이 간단한 방법의 개발을 기본원칙으로 한다. 기존의 방법 가운데 일부는 기술가치 평가의 현장 실무자들이 이해하기 어려워 실질적인 활용도가 부족한 경우가 많았다. 따라서 본 연구에서는 실제 기술가치 평가의 현장에서 적용하기가 용이한 방법의 개발을 목표로 하였다. 이를 위해 본 연구에서는 기술가치 측정에 있어 가장 단순하면서도 합리적인 접근방법은 평점법(scoring method)이라는 사실을 전제로 하였다. 본질적으로 기술가치의 평가에 있어서 기술적 속성에 대한 평가가 필요하며, 이 과정에서 평점법의 이용은 필수불가결하다. 따라서 본 연구에서 도출되는 기술가치는 수익접근법의 형태로 나타나지만 기본원리는 평점법을 토대로 한 평가방법을 제시하고자 하였다.

넷째, 기술가치를 도출함에 있어 기술성(VOT) 및 시장성(VOM)의 구조적 연관관계를 고려한다. 따라서 기술가치는 기술성과 시장성의 구조적 결합을 통해 도출되며, 각각의 독립적인 합이 아니라 상호간의 관계를 통해 얻어짐을 전제로 한다.

다섯째, 기술가치평가를 위한 기술성 및 시장성 요소간의 중복(redundancy)을 최소화하여 요소간의 독립성을 가능한 한 유지하여야 하며, 각 요소에 대한 조작적 정의를 엄밀화하여 평가자가 이해하기 용이하도록 한다.

이상에서 본 연구를 통해 제시하고자 하는 새로운 기술가치 평가방법의 기본체계에 대하여 간단히 살펴보았다.

본 연구에서는 첨단기술의 가치평가에 있어 시장이나 사용자가 평가하는 가치(VOM)와 이를 뒷받침하는 기술자체의 능력(VOT)의 구조적 관계에 대한 상호 영향관계 및 연계구조를 종합적으로 고려한 평가방법을 제시하고자 하였다. 본 연구에서 제시하고자 하는 평가방법론의 기본 개념을 도시하면 [그림 1]과 같다.



[그림 1] 새로운 기술가치 평가방법의 기본개념

III. 새로운 기술가치 평가방법의 내용 및 절차

3.1. 새로운 기술가치 평가방법의 개념

3.1.1. 기술가치의 개념 및 대상

기술가치는 평가자와 평가목적에 따라서 다양한 의미를 가질 수 있다. 즉, 평가의 목적에 따라 평가를 위한 입력정보 및 평가의 결과가 상이해질 수 있다. 따라서 기술가치 평가에서 기술의 가치를 어떻게 정의 내리는가 하는 문제는 매우 중요한 문제이다. 본 연구에서는 기술 가치를 해당 기술의 객관적 가치로서 즉, 공칭가치(nominal value)로서 정의하였다. 즉, 그 기술에 대한 용도나 목적에 상관없이 기술 자체가 가지고 있는 객관적 가치를 의미한다. 기술을 거래라는 측면에서 보면, 거래 당사자에 따라 특정 기술의 거래 가치가 달라지는 것이 당연하겠으나, 본 연구에서는 공공의 입장에서의 공칭가치를 도출하여 기준을 제시하는 것을 목적으로 한다. 이를 통해 얻어진 기술가치는 기술 거래, 기술 도입 및 라이선싱 등에 있어서 거래 당사자 양자에게 객관적인 정보를 제공할 수 있을 것으로 기대된다.

한편 기술가치를 평가함에 있어서 평가 대상인 기술이 어떤 형태(특허, 노하우, trademark, copyright 등)인지 그리고 어떤 단계에 위치해 있는지는 매우 중요하다. 본 연구에 있어서는 평가대상 기술을 일차적으로는 특허등록이 완료된 기술로 한정하였으며, 이는 현실적인 수요를 감안한 것이다.

3.1.2. 기술가치의 내용

앞에서 언급한 바와 같이 본 연구에서는 첨단기술의 가치평가에 있어서 시장이나 사용자가 평가하는 가치 즉, 시장적 가치(VOM)와 이를 뒷받침하는 기술자체의 능력 즉, 기술적 가치(VOT)의 구조적 관계에 대한 상호 영향관계 및 연계구조를 고려하고자 하였다. 이들 각각에 대하여 보다 자세히 살펴보면 다음과 같다.

3.1.2.1. 기술적 가치(VOT)

기술적 가치에 대한 개념은 연구자의 시각에 따라서 다양하게 정의될 수 있을 것이나, 본 연구에서는 기술 자체가 가지는 본질가치 요인과 기술이 제품 또는 서비스로 체화되었을 때 가지는 활용가치 요인으로 구분하였다. 즉, 본질가치 요인이 기술 자체가 지니고 있는 본질적 가치를 평가한다면 활용가치 요인은 기술이 체화되는 제품 또는 서비스와의 관계 즉, 활용 범위나 정도를 평가하는 요인이다.

이와 같이 기술적 가치를 본질 가치 요인과 활용 가치 요인으로 크게 구분하였을 때 이들 요인에 영향을 미치는 세부항목은 본질 가치 요인은 독점성, 기술수준, 기술수명 및 표준성으로 구성되며, 활용 가치 요인은 기술형태, 기여율, 활용범위 및 완성도로 구성된다. 이들 세부항목은 기존 연구에서 제안하고 있는 평가요소들로부터 도출된 것이다. 이들 세부항목들을 선정함에 있어서 본 연구에서는 평가요소간의 중복을 최소화하여 요소간의 독립성을 가능한 한 유지하고자 하였고, 각 평가요소에 대한 정의를 엄밀히 하여 평가자의 자의적 해석에 따른 왜곡 가능성을 최소화하고자 하였다. 이와 같은 기준 하에서 기술적 가치 평가를 위한 세부항목을 도출하였으며, 각 항목들에 대한 조작적 정의(operational definition)는 <표 2>와 같다.

<표 2> 기술적 가치의 평가항목과 조작적 정의

요인	항목	조작적 정의
본질 가치 요인	독점성	동종 기술에 비해 특정 기술이 기술 시장에서 차지하는 특허적 구속력의 정도를 평가
	기술수준	기술 자체가 최신 기술 동향을 반영하는 정도와 기술적 완성도를 평가
	기술수명	해당 기술이 더 이상 가치를 창출할 수 없거나 다른 기술이 해당 기술을 대체할 수 있을 때까지의 수명을 평가
	표준성	기술이 동종 기술의 표준에 부합하는 정도로서 호환성을 평가하는 항목
활용 가치 요인	기술형태	기술이 발현되어 가치를 창출할 수 있는 형태가 어떤 형태인지 구분
	이익기여율	가치(기대이익)의 창출에서 평가대상 기술이 기여하는 정도를 평가
	활용범위	특정 기술이 제품이나 서비스에 활용되는 산업의 범위를 평가
	완성도	기술이 제품이나 서비스에 활용될 때의 요구 충족의 정도를 평가

3.1.2.2. 시장적 가치(VOM)

시장적 가치는 평가대상 기술이 제품이나 서비스 등으로 체화되고, 이에 대한 생산 및 판매를 통해 시장에서 실현되는 가치를 의미한다. 본 연구에서는 기본적으로 금액법 특히, 수익접근법으로 기술가치에 대한 평가를 수행하므로, 시장 가치는 본질적으로는 기술이 체화된 제품이 시장을 통해 획득하는 이익과 밀접한 연관을 맺고 있다.

그러나 기술이 지니는 시장적 가치를 기술적 가치와 분리하여 평가할 수는 없다. 특히 첨단기술의 경우에는 시장적 가치와 기술적 가치가 전통적인 기술에 비해 높은 연관관계를 맺고 있다. 따라서 본 연구에서는 이러한 맥락에서 시장적 가치와 기술적 가치의 연계 구조를 합리적으로 규명하여 기술가치를 평가하고자 하였다.

기존 연구 특히, 기술요소법을 이용하는 기술가치 평가방법론에서는 시장 가치 즉, 기술기대이익에 대한 평가를 피평가자로부터 입력받아 여기에 기술성을 고려한 기술계수를 적용하여 기술가치를 평가하고 있다. 그런데 이와 같은 기술가치 평가는 기본적으로 피평가자로부터 입력받는 데이터가 객관성을 확보하지 못했을 때, 기술가치가 크게 왜곡될 가능성이 있다. 따라서 본 연구에서는 기술의 시장적 가치에 대한 평가를 기본적으로 평가자가 수행하는 것으로 하였고, 이에 대한 평가과정을 좀더 세밀하고 논리적으로 조명하고자 하였다.

기술의 시장가치 산정에 있어서 고려해야할 요인으로는 가치형태 요인과 가치측정

요인을 들 수 있다. 먼저 가치형태 요인은 기술가치의 발현 형태와 관련된 것이다. 기술이 경제적으로 어떻게 가치를 실현하는지를 고려해보면, 기술가치는 이익창출(profit generating)과 비용감소(cost saving)의 두 가지로 구분할 수 있다. 이는 각 기술이 제품, 부품, 소재, 공정 기술 중 어떤 기술분류에 속하는 지에 따라 달라질 수 있으며, 일반적으로 제품, 부품 및 소재기술의 경우는 이익창출로 가치가 발현되나 공정기술의 경우는 비용감소로 가치가 실현된다.

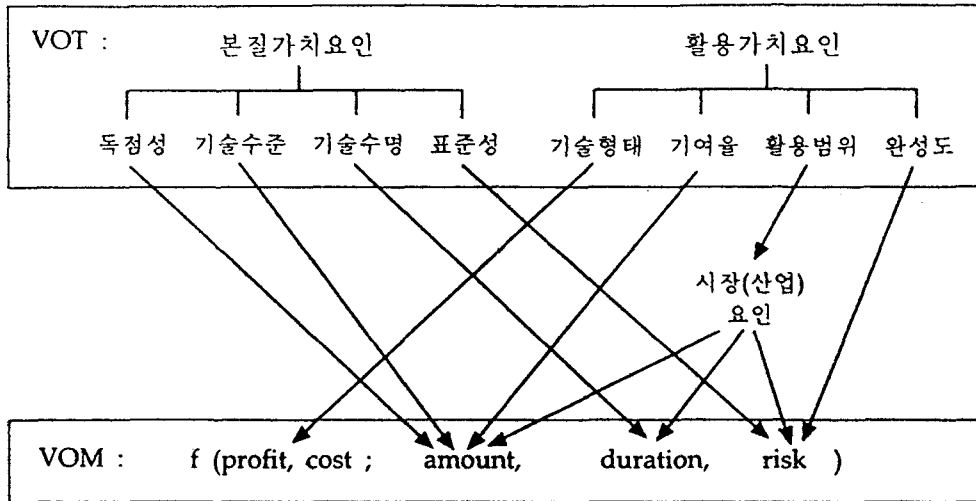
가치측정 요인은 실질적으로 기술기대이익을 산정하기 위해 필요한 구체적 정보가 무엇인가에 관계하는 것으로 이익의 크기(amount of income), 이익의 기간(duration of income), 위험요소(risk of achieving income)로 구분해 볼 수 있다. 이익의 크기 산정에 있어서는 시장의 규모 및 구조, 성장속도, 시기 적절성 등을 종합적으로 평가하여야 한다. 이익의 기간은 기술혁신의 속도, 시장 적용성, 경쟁 기술과 제품, 역사적 패턴 등을 고려하여야 하며, 위험요소는 경쟁 기술/제품의 존재 여부와 경쟁 정도, 시장 상황, 기술 자체의 특성(복제 가능성의 정도, 첨단성 등) 및 성공확률 등을 고려하여야 한다. 기술의 시장적 가치 평가를 위한 항목 및 조작적 정의는 <표 3>과 같다.

<표 3> 기술의 시장적 가치 평가 항목과 조작적 정의

요인	항목	조작적 정의
가치 형태 요인	이익 창출	기술이 제품의 질이나 성능을 개선하여 이익을 어느 정도 확대시켰는가를 평가
	비용 감소	기술이 공정 개선을 통해 얻은 원가 절감이나 품질 향상의 정도를 평가
가치 측정 요인	이익의 크기	기술이 일정한 기간동안 창출하는 가치(이익 창출이나 비용 감소)의 양
	이익의 기간	기술이 제품이나 서비스에 체화되어 이익을 낼 수 있는 기간의 정도
	위험요소	기술이 시장 구조적 상황과 기술 자체의 완성도, 표준성 정도로 인해 발생하는 위험의 정도

4.1.3. 기술성과 시장성의 연계구조 분석

앞에서 언급한 바와 같이 본 연구에서는 기술성과 시장성의 연계구조에 대한 분석을 수행하여, 이를 기술가치 평가에 반영하고자 하였다. 앞에서 살펴본 기술성과 시장성의 세부항목별 연계구조에 대하여 살펴보면, 그 구조는 [그림 2]와 같이 표시할 수 있다.



[그림 2] 기술성과 시장성의 연계 구조

[그림 2]에서 살펴볼 수 있듯이, 기술성 항목과 시장성 항목은 그 연관 관계에 따라 다음과 같이 연결될 수 있다. 기술성 항목 중에서 독점성과 기술수준, 기여율 및 활용범위는 시장성 항목인 기술기대이익의 크기에 영향을 미치며, 기술수명과 활용범위는 기술기대이익의 기간에, 그리고 완성도와 표준성 및 활용범위는 위험에 영향을 미치고 있다. 그리고 기술성 항목 중에서 기술형태는 시장성 항목인 기술가치의 발현형태 즉, 이익창출인지 아니면 비용감소인지에 영향을 미치고 있다. 또한 기술의 활용범위는 기술이 체화되는 제품 또는 서비스가 속한 시장(산업)요인에 따라서 기술기대이익의 크기, 기간 및 위험에 영향을 미치고 있다.

한편 시장성 항목중에서 위험은 일반적으로 기술기대이익의 현재가치화에 사용되는 할인율에 영향을 미치나 본 연구에서는 기술기대이익의 크기를 보정하는데 이를 이용하였다.

3.2. 새로운 기술가치 평가방법의 내용 및 절차

여기에서는 본 연구에서 제안하고 있는 새로운 기술가치 평가의 방법과 절차에 대한 내용을 모듈(module) 기반으로 제시하고자 하였다. 각 모듈은 기술가치 평가의 전체적 프레임워크에서 단계적으로 연결되어 있다.

3.2.1. 전체 모듈의 흐름

본 연구에서 제안하고 있는 기술가치 평가방법은 기술성(VOT)의 평가, 시장성(VOM)의 평가, 양자간의 연계를 통한 가치계산, 그리고 이 가치의 타당성을 검증하는 검증모듈 등 총 4개의 모듈로 구성되어 있으며 이들은 순차적인 흐름의 관계에 있다. 전반적인 기술가치의 평가방법에 대해서 개괄적으로 살펴보면 다음과 같다.

먼저 기술성 평가모듈에서는 기술성 항목에 대한 평가를 통해 기술기대이익의 크기에 대한 예측치를 보정하는 조정계수(adjusting factor)를 산출한다. 여기에서 산출된 조정계수는 시장성 분석을 통해 얻게되는 기술기대이익의 크기를 조정하는데 이용된다.

시장성 평가모듈에서는 평가대상 기술이 체화되는 제품 및 서비스의 시장(산업) 특성을 고려하여 기술기대이익의 크기 및 기간 즉, 기술기대이익의 분포를 추산한다. 그리고 기술성 항목인 기술의 이익기여율 즉, 실현되는 이익에 평가대상 기술이 어느 정도의 기여를 하는가를 고려하여 기술기대이익에 대한 1차적 추정이 이루어진다.

가치계산 모듈에서는 시장성 평가모듈에서 얻어진 기술기대이익에 대한 1차적 추정 결과를 기술성 평가모듈에서 구한 조정계수를 고려하여 조정하여 최종적인 기술기대이익의 분포를 구한다. 그리고 기대이익의 현재가치화를 위한 할인율을 적용하여 최종적으로 기술가치 즉, 기술기대이익의 현재가치를 산출한다.

그리고 검증모듈에서는 비용접근법과 시장접근법이 가용한 경우 이와 같은 접근법으로 구한 기술가치와 현재 본 연구에서 채택하고 있는 수익접근법을 통해 구한 결과를 비교, 검토함으로써 결과에 대한 검증을 수행한다. <표 4>는 전체 모듈의 구성과 정의를 보여주고 있다.

<표 4> 전체 모듈의 구성과 정의

모듈 이름	모듈의 기능
기술성(VOT) 평가모듈	기술성 항목에 대한 평가를 통한 조정 계수의 도출
시장성(VOM) 평가모듈	기술이 발현된 제품이나 부품 등을 통해 확인된 시장으로부터 기술 자체의 시장 가치를 도출
가치 계산(Value computation) 모듈	기술가치와 시장가치의 연계에 따른 기술의 최종 가치 산출
검증(Validation) 모듈	수익 접근법을 통해 얻은 가치를 시장 접근법과 비용 접근법을 이용하여 검증

3.2.2. 기술성(VOT) 평가모듈

기술성에 대한 평가는 기술성 항목에 대한 정성적 평가 점수의 가중합계치를 이용하여 조정계수를 구하는 단계이다. 기술성 항목에 대한 평가는 피평가자의 입력 정보와 수집 정보를 종합적으로 판단하여 평가자가 내리게 된다. 기술성 항목은 크게는 본질가치요인, 활용가치요인으로 나누어 평가하며, 총 8개의 항목이 존재한다. 각각의 입력형태는 항목의 특성에 따라 다른 형태를 보이며 <표 5>와 같다.

기술성 항목 중, 기술수명은 대상기술의 경제적 수명기간을 평가하는 것이므로 수명기간으로 주어진다. 기술 형태는 평가대상 기술이 제품, 부품, 공정, 소재기술 중에 어떤 형태를 보이는지 결정하는 것이며, 이익기여율은 다른 투입요소(노동, 자본 및 타 기술)에 비해 해당 기술이 상대적으로 기술기대이익에 어느 정도의 기여를 하고 있는지를 평가하는 것이므로 백분율로 주어진다. 또한 활용 범위는 기술이 활용되는 제품, 부품 등의 시장이나 산업이 몇 개인지를 제시하는 것이므로 개수로 주어질 것이다. 나머지 항목들(독점성, 기술 수준, 표준성, 완성도)에 대한 평가는 점수(score)로 평가된다.

<표 5> 기술성 평가의 입력 형태

요인	항목	입력 형태	요인	항목	입력 형태
본질 가치 요인	독점성	점수(score)	활용 가치 요인	기술형태	기술분류 중 택일
	기술수준	점수(score)		이익기여율	백분율(percentage)
	기술수명	수명기간(year)		활용범위	개수(number)
	표준성	점수(score)		완성도	점수(score)

기술성 항목에서 조정계수 산정에 필요한 항목은 독점성, 기술수준, 표준성, 완성도 등 4개이다. 이들은 앞에서 언급한 바와 같이 기술 및 산업의 특성을 반영하여 항목별로 기 설정되어 있는 가중치를 이용하여 종합화(agggregation)되고, 이 가중합계치에 의해 조정계수가 결정된다. 항목간 가중치의 결정은 실제 기술가치평가의 현장 전문가 및 기술 전문가의 참여를 통해서 이루어져야 할 것이다. 조정계수를 결정하는 함수의 형태로는 다양한 경우를 생각할 수 있으나, 본 연구에서는 가중합계치를 이용하여 단계함수(step function)에 의해 조정계수를 결정하였다. <표 6>과 <표 7>은 이와 같은 과정을 통한 조정계수의 산출과정에 대한 일례를 보여주고 있다.

<표 6> 기술성 항목 점수의 가중합계치 예시

기술성 항목	평가 점수(score)	가중치(weight)	가중합계치(weighted sum)
독점성	7	0.8	22.7
기술수준	7	0.7	
표준성	5	0.9	
완성도	7	1.0	

<표 7> 가중합계치를 통한 조정계수 결정과정

가중합계치 (weighted sum)	조정계수 (adjusting factor)	가중합계치 (weighted sum)	조정계수 (adjusting factor)
0~4	0.7	15~19	1.0
5~9	0.8	20~24	1.1
10~14	0.9	25~29	1.2
		30~34	1.3

<표 6>의 예시에서 평가된 가중합계치는 22.7이므로, 조정계수는 <표 7>의 조정계수 할당 테이블을 참조하여 1.1로 결정할 수 있다.

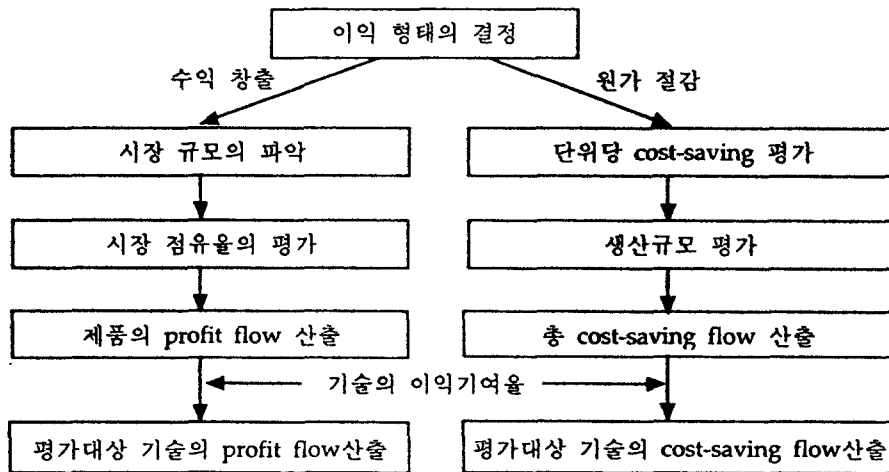
조정계수와 관련하여 한가지 유념해야 하는 점은 본 연구에서 제시하고 있는 조정계수는 기존의 기술요소법에서 제시하고 있는 기술계수(technology factor)와는 그 개념을 달리하고 있다는 점이다. 기술요소법에서의 기술계수가 기술기대이익에 해당 기술이 기여하는 정도를 나타내는 개념인데 반해, 본 연구에서 제시하고 있는 조정계수는 이익기여율에 의해 1차적으로 평가된 기술기대이익을 조정하는 개념이다. 따라서 기술요소법의 기술계수가 0~100%의 범위를 갖는데 반해, 조정계수는 기술 및 시장특성에 따라 1.0을 포함하는 범위(range)값을 갖게 된다.

조정계수의 결정과 관련하여 가장 중요한 부분은 함수의 형태 및 평가요소에 대한 가중치의 배분과정이 아니라, 조정계수의 값을 할당하는 과정에 있다. 본 연구에서는 가중합계치의 범위에 의해서 조정계수의 값을 단계함수로 할당하고 있다. 그런데 여기에서 중요한 것은 조정계수의 범위를 어떻게 취하는가 하는 점이다. 즉, 조정계수의 범위를 0.8~1.2로 할 것인지 아니면 0.5~1.5로 할 것인지의 여부가 중요한 점이다. 본질적으로 조정계수의 적용과정은 이익기여율에 의해 평가된 기술기대이익을 조정하는 과정이므로, 조정계수의 범위설정 문제는 이익기여율의 평가과정에서 불가피하게 발생할 수 밖에 없는 오차를 조정하는데 있어서 어느 정도의 범위를 허용하느냐 하는 점과

관련이 있다. 이와 같은 조정계수의 범위설정에는 있어서 해당 산업의 특성도 영향을 미칠 것이다. 즉, 첨단기술의 산업적 특성에 따라서 기술의 이익기여율 범위를 넓게 생각할 수 있는 경우는 조정계수의 범위를 넓게 조정할 필요가 있을 것이다.

3.2.3. 시장성(VOM) 평가모듈

시장성 평가모듈에서는 기술형태에 따라 이익 형태를 결정하고 각 형태에 따른 시장가치를 평가한다. 본 연구에서는 기술의 이익발현 형태를 크게 수익창출과 원가절감으로 구분하였다. 제품, 부품, 소재 기술은 이익창출의 형태로 시장가치를 평가할 수 있을 것이며, 공정기술은 원가 절감으로 평가할 수 있을 것이다. 이익의 형태가 기술형태별로 다르므로 이익(원가절감) 흐름의 추정도 다르게 진행되어야 할 것이다. [그림 3]은 이와 같이 두가지 이익 형태에 대해 이익흐름을 추정하는 과정을 도시한 것이다.



[그림 3] 이익 형태에 따른 시장성 평가 과정

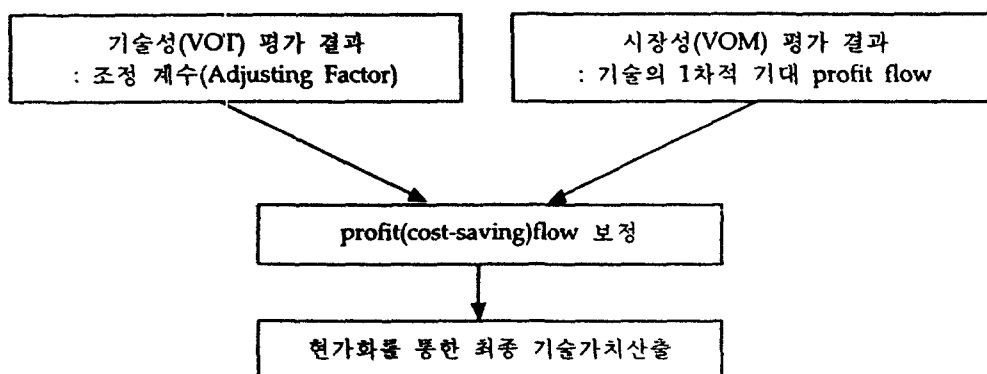
기술의 이익기여율은 해당 기술이 발현된 제품이 실현한 이익에서 기술이 기여하는 정도를 평가하는 것으로 기술요소법에서 기술요소에 해당하는 것으로 생각할 수 있다. 앞에서 언급한 바와 같이 기존의 평가방법론에서는 기술가치 평가요소들을 종합화한 결과가 금액으로 표현되는 기술가치의 매핑과정에서 논리적 근거가 빈약한 문제점이 존재한다. 그러나 본 연구에서는 기술의 “이익기여율” 이라는 개념을 도입하여 평가자

의 기술에 대한 평가에 바탕하여 일차적으로 기술기대이익의 크기 및 분포가 결정되도록 하였다. 물론 이 과정에서 평가자의 주관적 판단에 따른 평가의 왜곡이 발생할 수 있으나, 기존의 방법론과는 달리 기술가치의 화폐적 가치로의 매핑과정에서 논리적 근거를 마련하고 있다는 점에서 차별성을 가진다.

이익기여율의 산정에 있어서는 먼저 해당 기술이 속한 산업이 무엇인가 하는 점이 영향을 줄 것으로 판단된다. 전통적인 투입요소로서 노동, 자본, 기술의 세 가지 투입을 가정하면 해당 기술이 속한 산업분야에 의해 기술의 기여율 범위가 먼저 고려되어야 할 것이다. 이와 같이 기술의 기여율 범위가 고려된 후에 해당 기술의 이익기여율의 산정에 있어서는 해당 제품(서비스)을 구성하는 기술의 technology map - 해당 제품을 구성하는 요소기술의 집합을 의미 - 에서 해당 기술이 차지하는 비중을 판단하여 기술의 이익기여율을 산정할 수 있을 것이다.

3.2.4. 가치계산(value computation) 모듈

가치계산 모듈은 [그림 4]에서 볼 수 있는 바와 같이 기술성 모듈과 시장성 모듈에서 평가한 기술가치와 시장가치를 이용하여 이들간의 연계구조를 바탕으로 해당 기술의 최종 가치를 세산하는 모듈이다. 기술의 시장가치로부터 얻은 기술의 1차적 기술기대이익의 흐름을 조정계수를 이용하여 이익의 크기를 조정해 준다. 그후 여기에 현재가치화를 위한 할인율을 적용하여 기술가치를 계산한다.



[그림 4] 기술가치와 시장가치를 통한 최종 가치 계산

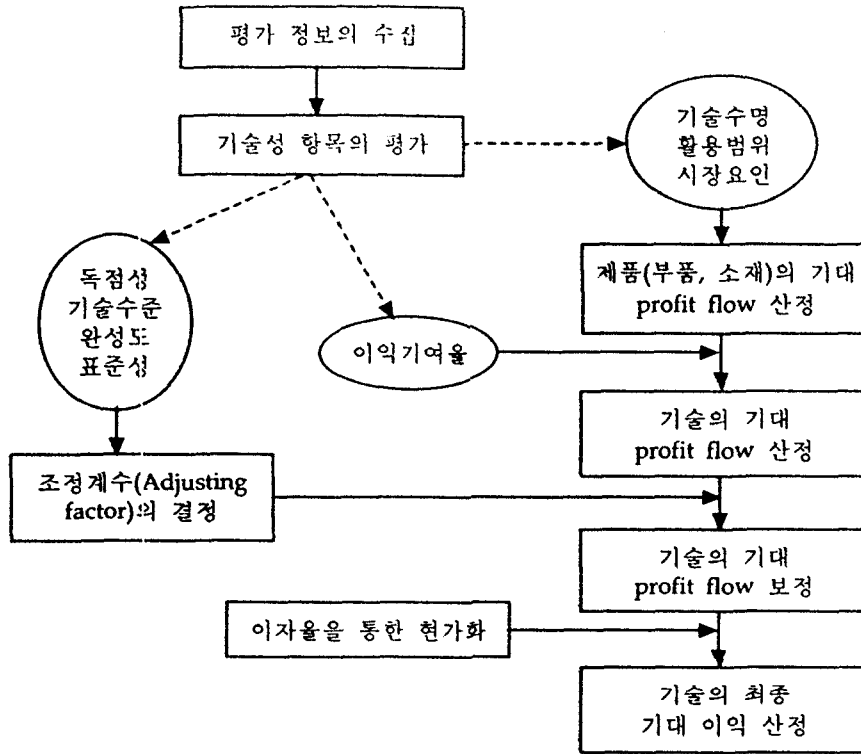
보다 구체적으로 조정계수를 이용한 기술기대이익의 보정은 시장성 평가결과로 얻어진 1차적 기술기대이익의 흐름에 조정계수값을 곱하여 최종적인 기술기대이익의 흐름을 산출한다. 그리고 현가계수를 통해 기술기대이익의 현재가치를 산출함으로써 기술가치를 최종적으로 평가하게 된다.

현가화를 위한 현가계수로는 기술의 이익 추정 기간에서의 평균적 이자율을 이용한다. 이자율에 대한 추정도 예측 기간동안 동태적으로 할 수 있을 것이나, 이자율은 전반적인 시장의 거시적 조건을 반영하는 것으로 예측 기간의 평균치를 적용하는 것이 타당할 것으로 생각된다.

3.2.5. 검증(Validation) 모듈

검증모듈은 앞에서 구한 기술가치 평가 결과에 대한 검증을 수행하는 모듈을 의미한다. 본 연구에서의 방법론이 기본적으로는 수익접근법을 따르고 있는 바, 검증에서는 시장접근법과 비용접근법을 이용하여 검증을 수행하도록 한다. 검증을 위해 시장접근법과 비용접근법 중에 어떤 방법론을 택할지는 피평가자가 제공할 수 있는 자료 및 평가자가 보유한 가치평가 데이터베이스에 따라 달라질 수 있을 것이다. 만일 평가 대상 기술 자산과 유사한 자산의 거래에 대한 시장 정보가 존재한다면 시장 접근법에 의한 검증이 가능할 것이며, 평가 기술을 개발하기까지 소요된 물적, 인적 자원의 가치를 합산할 수 있도록 비용이나 시장 자료가 제공된다면 비용 접근법에 의한 검증을 할 수 있을 것이다.

이상에서 본 연구에서 제안한 기술가치 평가방법에 대하여 살펴보았다. 전체적인 평가과정을 흐름도(flow-chart)로 표시하면 [그림 5]와 같다.



[그림 5] 기술가치 평가과정의 흐름도(flow-chart)

IV. 결론

전술한 바와 같이 최근 산업구조의 고도화와 지식기반 경제의 도래와 함께 기술가치의 평가, 특히 첨단기술의 경제적 가치평가에 대한 수요가 크게 증가하고 있다. 기술과 지식 등 무형의 지적재산권은 일반 상품과는 달리 가치를 산정하기가 매우 어려우며 대부분의 거래의 경우 공급자와 수요자간의 주관적인 계약을 통해 이루어지고 있어, 우리나라에 적합한 독자적인 기술가치 평가기법의 개발이 시급한 실정이다.

본 연구에서는 기술가치 평가의 현장에서 바로 적용될 수 있는 이해가 쉽고 측정이 간단한 첨단기술의 가치평가들 위한 새로운 정량적 가치평가 기법을 제시하였다. 이 모형에서는 첨단기술의 가치평가에 있어 시장이나 사용자가 평가하는 가치(VOM)와 이를 뒷받침하는 기술자체의 능력(VOT)의 구조적 관계에 대한 상호 연계구조를 고려하여

기술가치에 대한 체계적인 평가가 이루어지도록 하였다.

그러나 본 연구에서 제안하고 있는 기술가치 평가방법이 현장에서 적용되기 위해서는 다음과 같은 점들에 대한 고려가 이루어져야 할 것으로 생각되며, 이 점들을 본 연구의 한계점으로 지적할 수 있다.

첫째, 본 연구에서 제안하고 있는 기술의 이익기여율은 기술의 기대이익 산정에 있어서 일차적인 수준을 결정하고, 전체적으로 기술가치의 산정에 있어서 중요한 역할을 수행하는 평가요소이다. 이익기여율의 산정에 있어서는 먼저 전통적인 투입요소인 노동, 자본 및 기술에 있어 해당 산업분야의 특성을 감안하여 기술에 대한 기여율 범위가 계상되고, 그 후에 해당 제품을 구성하는 요소기술 중에서 평가대상 기술이 차지하는 비중을 고려하여 최종적으로 기술의 이익기여율이 결정된다. 그러나 이 과정에서 평가자의 주관적 판단에 따라서 가치평가의 결과가 상당한 편차를 보일 수 있다. 따라서 향후의 연구에서는 이에 대한 보다 심층적인 고찰이 필요할 것으로 생각된다.

둘째, 본 연구에서는 기술성 요소로서 제시하고 있는 독점성, 기술수준, 표준성 및 완성도에 대한 가중치의 배분에 있어서 기술이 속한 산업의 특성에 따른 가중치의 차별적 적용을 전제로 하였다. 그러나 본 연구의 연구자들이 기술적 특성에 관한 전문지식이 부족한 관계로 본 연구에서는 산업별로 가중치가 기 결정된 것으로 가정하였다. 따라서 가치평가의 현장에서 본 연구에서 제안한 방법론이 적용되기 위해서는 해당 분야의 기술에 대한 전문적 지식을 가지고 있는 전문가들의 견해가 필요할 것으로 생각된다.

마지막으로 지적할 수 있는 점은 상기의 두 번째 문제점과 연관되는 것으로 조정계수(adjusting factor)의 범위를 어떻게 설정할 것인가 하는 점이다. 이것은 해당 기술이 속한 산업의 특성이 반영되는 부분으로 앞서와 마찬가지로 해당 기술에 대한 전문가의 도움이 필요한 부분으로, 따라서 본 평가방법을 적용하기 위해서는 이에 대한 추후 검토가 필요할 것이다.

본 연구에서 제시된 평가방법은 첨단기술 분야의 개별 기술에 대한 기술가치 산정에 있어 유용하게 적용될 수 있을 것으로 생각된다. 기술가치 평가 전문가들이 언급하듯이 기술가치평가는 본질적으로 기술적(art) 속성을 내포하고 있다. 즉, 기술가치 평가방법에 있어 학문적(science) 접근에 한계가 존재한다. 그러나 본 연구에서는 가능한 한 기술가치 평가에 대한 기술적 속성을 최소화하면서 평가자의 주관적 해석에 따른 평가의 왜곡을 방지하고자 하였다. 이를 통해 본 연구가 기술가치 평가방법의 체계화 및 과학화를 위한 디딤돌의 역할을 할 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

- 국내문헌 -

1. 문영호, *기술가치 어떻게 평가하나*, 산업기술정보원, 2000
2. 양동우, *실무차원의 기술가치 평가 - 수익접근법을 중심으로*, 기술혁신학회지 제3권 제1호, pp. 68-84, 2000
3. 양동홍, *기술가치평가에 의한 로열티 산정기법과 로열티 협상전략*, '99 기술가치평가 원내세미나 논문집, 정보통신기술이전센터, 1999
4. 윤명환, *보유기술가치평가모델 및 시스템 개발사례, 기술의 가치평가기법 및 사례에 관한 국제세미나 논문집*, 2000
5. 임종태, *정보통신기술의 가치평가모델 개발방향*, 정보통신연구진흥원, 2000
6. 테크밸류역, *지적재산과 무형자산의 가치평가*, 세창출판사, 2000
7. 현병환, *기술의 경제적 가치평가*, 기술혁신학회지 제3권 제1호, pp. 85-99, 2000
8. 황규승, *기술가치평가의 개요, 기술의 가치평가기법 및 사례에 관한 국제 세미나 논문집*, 2000

- 국외문헌 -

9. Autio, E. and Laamanen, T., *Measurement and Evaluation of Technology Transfer : Review of Technology Transfer Mechanisms and Indicators*, International Journal of Technology Management, 10(7/8), pp.643-664, 1995
10. Boer, F., *Traps, Pitfalls and Snares in the Valuation of Technology*, Research technology Management, 41(5), pp.45-54, 1998
11. Boer, F., *The Valuation of Technology*, John Wiley & Sons, Inc., 1999
12. Gordon, V., and Russell, L., *Valuation of Intellectual Property and Intangible Assets*, Wiley John & Sons Incorporated, 1994
13. OECD, *Technology and Economy - The Key Relations*, 1992
14. Stewart, T., *Intellectual Capital : The New Wealth of Organizations*, Nicholas Brealey Publishing, 1997
15. Sumanth, D., *Managing the Technology Gradient for Global Competitiveness*, in *Handbook of Technology Management*, Gaynor, G.(eds), McGraw-Hill, 1996