

시장접근법 기반의 기술가치평가를 위한 개념적 모형에 관한 연구

A Study on a Conceptual Model for Technology Valuation
Based on Market Approach

임성목(Sungmook Lim)*, 김상국(Sanggook Kim)**, 박현우(Hyun-woo Park)***

목 차

- | | |
|--------------------------|------------------|
| I. 서 론 | III. 정액기술료 산정 모형 |
| II. 기술-기술가치-시장가치 전이체계 모형 | IV. 경상기술료 산정 모형 |
| | V. 결 론 |

국 문 요 약

본 연구에서는 시장접근법 기반의 기술가치평가를 위한 원리적인 개념 모형을 제안한다. 하나의 기술이 기술성과 사업성을 기초로 기술가치를 부여받고, 다시 그 기술가치가 시장가치로 전이되는 개념 모형을 제시하고 그 논리적인 타당성을 논의한다. 기술대가 지불방식의 두 가지 형태인 정액기술료 및 경상기술료 방식 각각에 대해, 기술-기술가치-시장가치 전이모형을 구성하는 구체적인 요인들을 식별하고 측정방식을 분석함으로써 구체화된 시장접근법 기반 기술가치평가 개념 모형을 개발한다. 더불어 본 연구에서 제안하는 개념 모형을 이용하여 기술가치평가의 세 가지 접근법인 비용-소득-시장접근법 간의 관계를 설명할 수 있음을 보인다.

핵심어 : 기술가치평가, 시장접근법, 정액기술료, 경상기술료

※ 논문접수일: 2015.2.3, 1차수정일: 2015.3.14, 2차수정일: 2015.3.30, 게재확정일: 2015.3.30

* 동국대학교-서울캠퍼스 경영대학 경영학부 부교수, sungmook@dongguk.edu, 02-2260-3814

** 한국과학기술정보연구원 산업정보분석실 선임연구원, sgkim@kisti.re.kr, 02-3299-6294, 교신저자

*** 한국과학기술정보연구원 산업정보분석실 책임연구원, hpark@kisti.re.kr, 02-3299-6051

ABSTRACT

This study aims to present a conceptual model for technology valuation based on market approach. We first propose a transition model in which technology itself is endowed with its intrinsic value based on its technology- and market-specific features, which subsequently goes through a transition to the market perceived value. We also discuss the model's logical validity. Based upon the transition model, we develop market approach based technology valuation models by identifying factors comprising each component of the transition model for each case of fixed royalty and running royalty. We also show that the proposed model can be used to describe the relationship between cost, income and market approaches for technology valuation

Key Words : Technology valuation, Market approach, Fixed royalty, Running royalty

I. 서론

기술가치 평가방법은 평가대상 기술의 유형과 평가목적에 따라 달라질 수 있는데, 이론 및 실무에서 제시하는 평가접근법은 기술의 가치를 바라보는 관점에 따라 소득접근법, 비용접근법, 시장접근법 등 크게 세 가지가 존재한다. 각 접근법은 적용과정과 평가변수의 결정 등에서 그 내용과 특징에 차이가 있다(Park and Park, 2004).

소득접근법(income approach)은 앞(미래)을 보고 평가하는 방법으로서, 평가대상 기술을 활용하여 장래 얻을 수 있는 미래현금흐름을 현재가치로 환산하여 평가하는 방법으로서, 평가대상이 되는 기술자산이 제품에 적용되어 사업화가 이루어질 경우 장래에 창출할 수 있는 현금흐름에 일정 할인율을 적용하여 계산한 현재가치를 기술가치의 기초로 삼는다(Park et al., 2012). 기본적인 현금흐름할인법과 함께 미래현금흐름의 불확실성을 반영하는 몬테카를로 시뮬레이션 분석법, 미래의 조건부 의사결정이 반영되는 실물옵션법 등이 이 부류에 속한다. 하지만 평가대상 기술이 창출할 미래 소득을 예측하는 과정은 대단히 어렵고 자의성이 개입될 여지가 많다는 한계점이 있다. 비용접근법(cost approach)은 이러한 소득접근법의 어려움을 회피하여 뒤(과거)를 보고 평가하는 방법으로서 재생산비용(reproduction cost) 또는 대체비용(replacement cost)의 관점에서 기술의 가치를 평가한다(설성수 외, 2012). 즉, 평가대상 기술을 다시 생산하거나 그와 동일한 기능을 가지는 유사 기술을 대체 개발한다고 했을 때 소요되는 비용을 기반으로 해당 기술의 가치를 추정하는 방법이다. 이에 비해 시장접근법(market approach)은 옆(주변)을 보고 평가하는 방법으로서, 평가대상 기술과 유사한 기술이 관련 업종에서 거래된 사례를 기초로 그 거래가격을 참고하여 평가대상 기술의 가치를 평가하며, 자발적인 의사로 교환되는 비교자산의 가격을 바탕으로 기술자산의 가치를 평가한다(김상국 외, 2012).

국제적으로는 시장접근법이 우선적으로 권장되고 있으나, 현실적으로는 기술과 같은 무형자산의 경우 소득접근법이 압도적인 비중으로 활용되고 있는데 이는 기술과 같은 무형자산의 경우 미래에 창출할 잠재적 경제적 가치를 추정하는 방식으로 평가하는 것이 개념적으로 명확하고 논리적이라는 점에서 그러하다(Kim et al, 2013). 다만, 앞서 언급하였듯이 소득접근법의 적용에 필요한 주요 변수의 추정에서 자의적인 판단이 개입됨으로써 평가결과의 객관성이 결여될 여지가 존재한다. 이러한 소득접근법의 한계로 인해 국제적으로도 무형자산의 가치평가에서는 시장접근법이 우선적으로 권장되고 있으며, 특히 국제회계기준인 IFRS(International Financial Reporting Standards) 도입에 따라 시장접근법 적용의 필요성은 증대되고 있는 상황이다(Catty, 2010).

급속도로 증가하고 있는 기술가치평가의 수요와 함께 보다 합리적인 시장접근법의 적용이 요구되고 있는 상황임에도 불구하고, 시장접근법 기반의 기술가치평가를 수행하기 위한 제반 여건은 여전히 마련되지 않고 있는 것이 현실이다(김근환 외, 2012). 시장접근법 기반의 기술가치평가가 제대로 이루어지지 못하고 있는 이유에는 여러 가지가 있는데, 첫째는 시장접근법의 개념을 구현하기 위한 기술가치평가 모형이 온전히 정비되지 못했다는 점이다. 현재 잘 알려진 시장접근법 기반의 기술가치평가 모형에는 거래사례비교법(comparative transactions method), 로열티공제법(relief from royalty method), 가치승수법(valuation multiples method) 등이 있지만, 기본적으로 이들 모형들은 전통적인 유형자산에 대한 가치평가법을 기술이라는 무형자산의 특성에 맞도록 일부 변형한 형태를 띠고 있다. 이에 따라 이들 모형을 이용하여 기술의 가치를 평가할 때 다소 무리하게 적용되는 부분들이 많이 있어 그 활용이 제한적으로 이루어지고 있다.

거래사례비교법은 시장접근법의 개념을 가장 직접적으로 적용하는 방법으로서, 원래는 부동산 등의 유형자산에 대한 가치를 추정하는 방법으로 개발된 것이지만 그 개념을 기술가치평가에 접목시킨 것이다. 거래사례비교법에서는 과거 기술거래사례들 중 평가대상 기술과 유사한 특성을 가지는 사례를 탐색하고 이를 근거로 평가대상 기술의 대가를 추정한다. 기술가치평가를 위한 거래사례비교법이 타당하게 적용되기 위한 가장 중요한 조건들 중 하나는 기술들 간에 특성을 상호 비교하여 그 유사성을 정량적으로 측정할 수 있는 비교가능성(comparability)이 확보되어야 한다는 점이다. 부동산과 같은 유형자산의 경우에는 입지, 규모, 주변지역 여건 등의 기준으로 자산 간 비교가 어렵지 않고 다양한 방법론들이 개발되어 온 반면, 기술과 같은 무형자산의 경우에는 개별기술별 유일성(uniqueness)으로 인해 정량적 비교가능성을 확보하는 것이 쉽지 않고 관련 연구결과 또한 찾아보기 힘들다.

로열티공제법은 평가대상 기술을 외부에서 이전받은 경우를 가정해 지불하는 로열티로 가치 평가를 하는 방법이다. 로열티공제법은 로열티를 결정하기 위해 여러 사례를 참조한다는 점에서는 시장접근법으로 볼 수 있지만, 로열티 소득을 자본화한다는 점에서 소득접근법으로 볼 수도 있다(설성수 외, 2012). 따라서 방법은 소득접근법이 가지는 한계점(미래예측에 따른 불확실성)을 그대로 가지고 있으면서, 사례 참조를 위해 필요한 기술간 비교가능성 문제를 여전히 가지고 있다.

가치승수법은 평가대상 자산과 유사한 특성을 가지는 비교대상 자산의 시장가격을 동자산의 순이익 또는 장부가치 등의 변수로 나눈 값인 승수를 계산하고, 이를 평가대상 자산의 해당 변수에 곱하여 해당자산의 가치를 산정하는 방법이다. 가치승수법은 기업 또는 비즈니스의 가치를 평가하는데 널리 사용되고 있으며, 주가이익배수(price earnings ratio, PER), 주가장부가

배수(price book value ratio, PBR) 등이 대표적이다. 기업의 가치가 평가되는 주식시장에서 가치승수법은 그 타당성이 인정되고 있지만, 기업을 구성하는 특정 자산 중 하나인 개별기술에 대한 가치를 평가하는데 사용되기 위해서는 어떻게 변형되어야 하는가에 대한 연구는 미진한 편이다.

시장접근법 기반의 기술가치평가가 널리 활성화되지 못하는 두 번째 이유는 기술거래를 위한 활성시장이 아직은 온전하지 않고, 그 활성시장 내의 기술거래를 통해 축적되어야 하는 시장 거래 데이터베이스가 미비하기 때문이다(신상철, 2005). 거래사례비교법은 물론 로열티공제법 등의 기존의 시장접근법 모형들은 기술거래가 공정한 시장원리에 의해 이루어지는 활성시장을 전제로 하고 있고, 충분한 규모로 축적된 시장거래 실적 데이터베이스를 참조하여 평가대상 기술의 시장가치를 측정하는 것을 기본 동작 원리로 한다(Smith and Parr, 2000). 따라서 이들 요소의 미비는 시장접근법 기반의 기술가치평가를 위한 필수불가결한 요소의 부재를 뜻한다.

본 연구에서는 상기 두 가지 원인들 중 첫 번째 원인에 주목하여, 시장접근법 기반의 기술가치평가를 위한 기본적인 개념 모형을 개발하고 제안하는 것을 목표로 한다. 앞서 논의한 기존의 시장접근법 방법론들이 가지는 한계점들, 즉 비교가능성 확보와 가치승수법의 적용 가능성 등의 문제를 해결하기 위한 모형을 개발한다. 이를 위해 기술을 하나의 투자자산으로 인식하고, 기술이 기술가치로, 다시 기술가치가 시장가치로 전이되는 개념 모형을 새롭게 제시하고 그 타당성을 개념적으로 논의하고자 한다. 논문의 구성은 다음과 같다. 제2장에서는 본 연구에서 개발하여 제안하는 기술-기술가치-시장가치 전이체계 모형을 제시하면서, 기술대가 산정의 두 가지 기본 모형인 정액기술료 모형과 경상기술료 모형의 경우로 나누어 논한다. 더불어 본 연구에서 제안하는 개념 모형을 이용하여 기술가치평가의 세 가지 접근법인 비용-소득-시장접근법 간의 관계를 설명할 수 있음을 보인다. 제3장과 제4장에서는 제안하는 개념 모형을 근간으로 정액기술료 모형과 경상기술료 모형 각각에 경우에 대해 좀 더 구체화된 가치평가모형을 제안하여 향후 보다 실무적인 모형을 개발하는 토대를 제공하고자 한다. 제5장에서는 연구결과를 요약하고 시사점 및 향후 연구방향에 대해 논의한다.

II. 기술-기술가치-시장가치 전이체계 모형

1. 기본 개념 모형

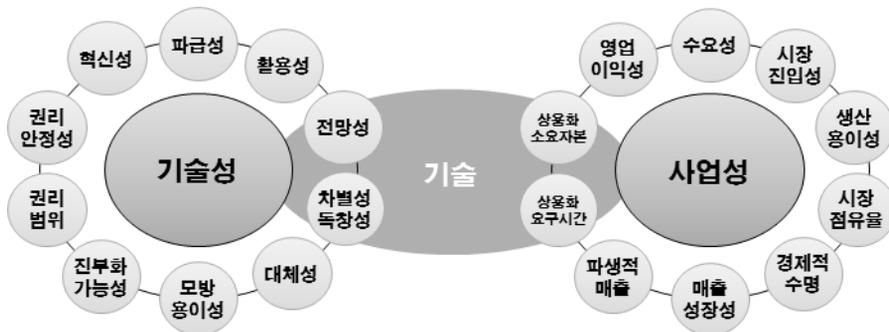
시장접근법에 기반한 기술가치 추정 방법을 구성하기에 앞서, 기술이 하나의 투자자산으로

서 가치를 띠고 그 가치가 시장에서 인식되어 평가되는 과정, 즉 기술-기술가치-시장가치 전이 체계 모형을 아래 그림과 같이 새롭게 제시하고자 한다. 여기서 밝혀둘 점은 아래에 제시하는 전이체계 모형 내의 기술, 기술가치, 시장가치의 개념 및 구성요인들에 대한 내용은 기존 문헌에서 제시한 바를 일부 재편한 것이지만, 이 개념들을 서로 묶는 전이체계의 관점은 본 연구에서 새롭게 개발한 것이다.



(그림 1) 기술-기술가치-시장가치 전이체계 기본 모형

먼저 상기 모형의 첫 번째 요소인 ‘기술’에 대해 살펴보자. 기술을 광범위하게 정의하면 인간의 욕구나 욕망에 적합하도록 주어진 대상을 변화시키는 모든 인간적 행위라고 볼 수 있는데, 본 연구에서 다루는 기술가치 평가에서는 그러한 모든 인간적 행위 중 상업적 가치를 불러 일으켜 시장에서 거래될 수 있는 것으로 한정한다. 상기 제안 모형에서 기술은 ‘기술성’과 ‘사업성’ 두 가지 측면으로 그 특성이 정의되는데, 기술성은 관련 기술동향 및 기술환경에 비추어 대상 기술 자체가 가지는 기술적 우위성 및 권리성을 나타낸다. 반면, 사업성은 기술이 사업화 되었을 때 가지게 될 시장성과 상업적 측면에서 기술자체가 내재하고 있는 유용성 및 경쟁성의 정도를 나타낸다. 기술가치평가 측면에서 기술의 특성을 평가할 때 일반적으로 기술성, 시장성, 그리고 사업역량 등을 평가하는데(설성수 외, 2012; 한국산업기술진흥원, 2011), 본 연구에서



(그림 2) 기술성과 사업성 평가지표

는 시장성과 사업역량을 포괄적으로 하나로 묶어 사업성이라는 요인으로 표현하기로 한다.

기술성과 사업성을 평가하기 위한 평가지표는 기술가치평가 실무가이드(한국산업기술진흥원, 2011)에서 제시하고 있는 기술요소법의 기술성 및 사업성 평가지표를 사용할 수 있다. 즉, 아래 그림과 같이 기술성 평가지표는 파급성, 활용성 등 10개로 구성하고, 사업성 평가지표는 수요성, 시장진입성 등 10개로 구성할 수 있다.

다음으로 (그림 1)의 제안 모형에서 '기술' 요소가 '기술수익성 평가'를 통해 '기술가치' 요소로 전이되는 과정을 살펴보자. 사업화를 통해 경제적 가치를 불러일으킬 수 있는 기술은 상업적 수익성을 가지게 되고, 그 수익성의 크기에 따라 기술가치가 부여된다고 볼 수 있다. 기술성과 사업성으로 특징지어지는 하나의 기술은 그 상업적 수익성이 평가되어 기술가치가 결정되는데, 기술가치를 보는 관점과 이에 따른 구성요인은 정액기술료 또는 경상기술료로 구분되는 기술대가 산정방식에 따라 달라지는데 구체적인 내용은 다음 절에서 논의하기로 한다.

이제 '기술가치' 요소가 '시장가치' 요소로 전이되는 과정을 살펴보자. 기술이 가지는 본연의 가치를 뜻하는 기술가치는 시장에서 해당 기술이 거래될 때 시장가치로 변환되는데, 시장가치는 해당 기술이 얼마의 '대가'를 받고 시장에서 거래되는지와, 그 대가가 어떤 구조와 방식으로 지급되는지를 나타내는 '지불방식'으로 구성된다. 여기서 대가는 기술거래의 방식에 따라 다양한 형태로 표현될 수 있는데, 양수도 방식으로 기술이 거래되는 경우에는 정액기술료가 될 것이고 통상/전용실시권 계약으로 기술이 거래되는 경우에는 경상기술료의 형태가 될 것이다. 대가의 지불방식은 일시불 또는 분할납부 등의 형태가 될 것이며 계약기간 또한 포함된다.

본질적으로 기술의 본연 가치인 기술가치와 시장가치는 동가(同價)가 되어야 하지만, 다음과 같은 다양한 원인으로 두 가치 간에 차이가 발생하게 된다. 현실적으로 기술 본연의 가치를 추정하는 것은 어려우며, 기술의 도입과 사용에 따라 미래에 발생하게 될 순수익을 시장 참여자들이 예측하는 과정에서 불확실성, 변동성, 주관성 등이 필연적으로 개입될 수밖에 없다. 이러한 어려움은 기술가치평가 방법론 중 하나인 소득접근법의 한계점으로도 작용한다. 더불어, 기술은 고도로 발달한 주식시장과 같이 활성화된 거래 시장이 미비하고 이에 따라 시장 정보의 투명성, 공정성 등이 확보되지 못하고 시장거래 가격을 왜곡시키는 요인들이 다수 존재한다. 다만, 시장에서의 인식과 평가로부터 결정되는 시장가치가 기술가치를 추정하는 가장 객관적인 방법이라는 데는 국제적 합의가 있다(Catty, 2010).

한편, 기술가치평가의 분야는 아니지만 조직이나 시스템의 가치시슬을 분석하고 평가할 때 상기 제시한 기술-기술가치-시장가치 전이체계 모형과 유사한 2단계의 논리적 연결구조를 사용하여 분석한 연구들을 문헌에서 다수 찾아볼 수 있다(Seiford and Zhu, 1999; Zhu, 2000; Chen and Zhu, 2004; Kao and Hwang, 2008; Cook et al., 2010; Liu and Lu, 2010; Kao,

2014). 특히 최근 들어 자료포락분석(Data Envelopment Analysis, DEA)을 이용하여 조직의 운영효율성을 분석하는 많은 연구들에서는 평가대상 조직의 운영시스템을 2단계의 구조로 식별한 후 각 단계별 효율성과 전체 효율성을 평가하고 있다. 예를 들어, Liu와 Lu(2010)는 R&D 성과를 평가하는 방법론에 관한 연구에서, R&D 과정을 ‘기술개발’과 ‘기술확산’의 2단계로 나누어 각 단계별 효율성을 DEA를 적용하여 분석한 바 있다. 여기서 ‘기술개발’ 단계는 본 연구의 ‘기술-기술가치’ 전이과정과 유사하고, ‘기술확산’ 단계는 본 연구의 ‘기술가치-시장가치’ 전이과정과 유사하다. Seiford와 Zhu(1999)는 미국 상업은행들의 운영효율성을 평가하기 위해 2단계 DEA 모형을 적용하는 연구에서 은행이 영업활동을 통해 수익을 창출하는 과정을 Profitability, 그 수익성이 주식시장에서 효과적으로 인식/평가되어 주가가 적정 평가되는 과정을 Marketability이라고 칭하고, 각 단계별 효율성을 평가한 바 있다. 이들의 연구와 본 연구에서 제시한 전이체계를 비교해보면, (그림 3)에서 도식화한 것처럼 기술이 기술가치로 전환되는 과정은 기술의 상업적 수익성과 관련이 있으므로 ‘Profitability’ 과정에 해당하고, 기술가치가 시장가치로 변환되는 과정은 기술의 가치를 시장에 널리 알리고 제대로 적정 평가받는 과정으로 볼 수 있으므로 ‘Marketability’ 과정에 해당한다고 할 수 있다. 이와 같이 본 연구에서 제안하는 ‘기술-기술가치-시장가치’ 전이체계 모형이 취하는 기본적인 논리적 연결구조는 일반적인 가치사슬 시스템의 특성을 분석하는 선행 연구들에서 그 타당성을 보인 바 있다.



(그림 3) 기술가치평가 과정에서의 Profitability와 Marketability

상기 제시한 기술-기술가치-시장가치 전이체계 기본 모형은 기술대가 산정방식에 따라 크게 두 가지로 구분하여 세분화될 수 있다. 두 가지 기술대가 산정방식, 즉 정액기술료 방식 또는 경상기술료 방식에 대한 선택에 따라 ‘기술가치’를 구성하는 요인과 ‘시장가치’를 구성하는 요인의 내용이 달라진다. 물론 현실적으로는 혼합형, 즉 정액기술료 기반 하에서 경상기술료를 책정하는 경우도 흔히 발생하고 있지만, 본 연구에서는 그러한 복합적인 형태는 추후 연구과제로 남기고 가장 기초적인 형태인 순수한 정액기술료 방식과 순수한 경상기술료 방식에 한정하여 논의하도록 한다.

2. 정액기술료 방식에서의 기술-기술가치-시장가치 전이체계

본 절에서는 정액기술료(fixed royalty) 방식으로 기술이 거래되는 경우 기술-기술가치-시장가치 전이체계, 특히 기술가치와 시장가치 구성요인이 어떻게 달라지는지 살펴본다. 정액기술료는 양수도 방식으로 기술이 거래되는 경우 사용되는 기술대가 산정방식으로서, 대상 기술의 소유권 이전에 대한 대가로 정액의 기술료를 수수하는 방식이다. 이러한 소유권 영구이전 방식 하에서는 대상 기술이 향후 사업화되어 미래에 창출하게 되는 상업적 이익의 총규모가 어떠한지 예측하고 평가함으로써 기술대가를 산정하여야 한다. 따라서 기술대가로 지불되는 정액기술료는 대상 기술이 이전되어 사업화된 후 미래에 증분적으로 창출하게 되는 모든 상업적 이익의 총합을 포괄할 수 있어야 하고, '시장가치'를 구성하는 '대가'는 이러한 정액기술료 그 자체가 되어야 한다. 더불어 '시장가치'가 시장의 인식/평가과정을 통해 형성될 때 준거로 작용하는 '기술가치'는 대상기술로부터 창출되는 '증분이익'이 주요 구성요인이 되어야 하고 '증분이익'의 불확실성에 따른 '변동성'도 함께 고려되어야 한다. 이와 같은 논리를 바탕으로 본 연구에서 제안하는 정액기술료 방식 하에서의 기술-기술가치-시장가치 전이체계 모형은 아래 그림과 같이 도식화 된다.

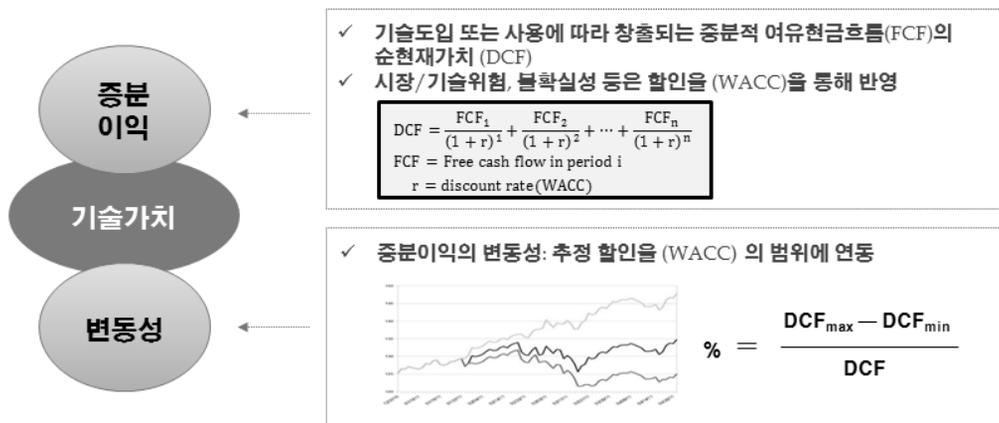


(그림 4) 기술-기술가치-시장가치 전이체계 (정액기술료 방식)

(그림 4)의 전이체계를 좀 더 자세히 설명하면 다음과 같다. 기술성과 사업성으로 특징지어지는 하나의 기술은 그 상업적 수익성이 평가되어 기술가치가 결정지어지는데, 기술가치는 기술의 도입 또는 사용에 따라 증분적으로 창출될 수 있는 미래의 기간별 잉여현금흐름(free cash flow)을 일정 할인율(discount rate)로 할인하여 현재의 가치로 변환한 후 합산한 값(discounted cash flow, DCF)으로 측정될 수 있다. 이렇게 측정된 DCF는 기술가치를 구성하는 '증분이익' 요소가 된다. 증분이익을 산출할 때는 시장위험, 기술위험, 자본조달비용, 불확실성 등을 반영한 가중평균자본비용(weighted average cost of capital, WACC)을 할인율로 하여 현재가 계산이 이루어진다. 하지만 증분이익은 미래에 대한 예측치일 뿐 향후 시장환경 및 기술환경 등의

변화로 인해 큰 변동성을 가질 수 있다는 점을 고려하여야 한다. 그러한 변화가능성은 증분이익의 현재가를 계산할 때 할인율에 반영되지만, 할인율을 선택할 때에도 평가자에 따라 낙관적, 비관적 의견 등 편차가 있을 수 있다.

증분이익의 변동성은 낙관적 할인율을 적용했을 경우의 증분이익(DCF_{max})과 비관적 할인율을 적용했을 경우의 증분이익(DCF_{min})의 차이를 평균적 할인율을 적용했을 경우의 증분이익(DCF)에 대비한 백분율로 측정할 수 있으며, 할인율에 대한 의견은 다수의 전문가 평가자를 통해 수집할 수 있다. 결과적으로 기술가치는 증분이익과 변동성이라는 두 가지 특성치로 특징지을 수 있는데 이는 투자자산이 일반적으로 수익(return)과 위험(risk)으로 특징지어지는 것과 유사하며, 기술을 투자자산으로 간주할 수 있다는 인식을 근거로 한다. 이와 같은 기술가치 구성요인을 도식화 하면 다음과 같다.



(그림 5) 정액기술료 방식에서의 기술가치 구성요인

증분이익과 변동성으로 특징지어지는 기술가치는 시장에서 해당 기술이 거래될 때 시장가치로 변환되는데, 기술가치의 두 가지 구성요인인 증분이익과 변동성이 시장에서 어떻게 인식되고 평가되는지에 따라 시장가치가 결정된다. 앞서 기본 개념에서 기술한 바와 같이 시장가치는 해당 기술이 얼마의 대가를 받고 시장에서 거래되는지와 그 대가가 어떤 구조와 방식으로 지급되는지를 나타내는 지불방식으로 구성된다. 여기서 대가는 앞서 논의한 바대로 정액기술료가 될 것이고 대가의 지불방식은 일시불(lump sum payment) 또는 분할납부(down payment) 등의 형태가 될 것이다. 이와 같은 시장가치 구성요인을 도식화 하면 (그림 6)과 같다.



(그림 6) 정액기술료 방식에서의 시장가치 구성요인

3. 경상기술료 방식에서의 기술-기술가치-시장가치 전이체계

본 절에서는 경상기술료(running royalty) 방식으로 기술이 거래되는 경우 기술-기술가치-시장가치 전이체계, 특히 기술가치 및 시장가치 구성요인이 어떻게 달라지는지 살펴본다. 경상기술료는 통상/전용실시권 계약으로 기술이 거래되는 경우에 사용되며, 대상 기술의 사업화를 통해 발생하는 매출액 등의 기준 금액에 일정 요율을 곱한 금액을 기술료로 책정하고 계약 기간 동안 정기적으로 수수하는 방식이다. 이는 정액기술료 방식에서와 같은 기술 소유권의 영구이전이 아니라 기술의 실시권을 일정 기간 허여하는 방식이고, 사업화 주체가 해당 기술을 실시함에 따라 창출되는 사업이익의 규모에 비례하여 사용료를 주고받는 방식이다. 따라서 정액기술료 방식과는 달리 대상 기술이 향후 사업화되어 미래에 창출하게 되는 상업적 이익의 총규모가 어떠할지 예측할 필요는 없고, 기술의 실시로 인해 창출되는 매출액 등과 같은 사업가치에서 대상 기술이 기여하는 정도가 얼마인지를 산정하는 것이 중요하다. 그러므로 '시장가치'를 구성하는 '대가'는 정액으로 정해지는 기술의 시장거래가격이 아니라 사업화 주체가 창출하는 사업화 소득에 일정한 백분율 형태로 주어지는 경상기술료를 곱한 값이 된다. 물론 여기서 사업화 주체의 사업화 소득은 사업전략, 운영방식, 경영능력 등에 따라 시기별로 유동적으로 변하는 금액이다.

'시장가치'가 시장의 인식/평가과정을 통해 형성될 때 준거로 작용하는 '기술가치'를 구성하는 요인으로는 대상기술을 사업화함에 따라 발생하는 '사업가치'와 함께 이 사업가치에서 대상기술이 차지하는 '기술기여도'가 포함된다. 앞서 언급하였듯이 '사업가치'는 사업화 주체의 여러 요인에 의해 영향을 받는 유동적인 금액으로서 시장의 가치평가 대상이 아닌 반면, '기술기여도'는 시장의 인식과 평가를 거쳐 '시장가치'를 구성하는 '대가', 즉 경상기술료로 귀결된다. 이와

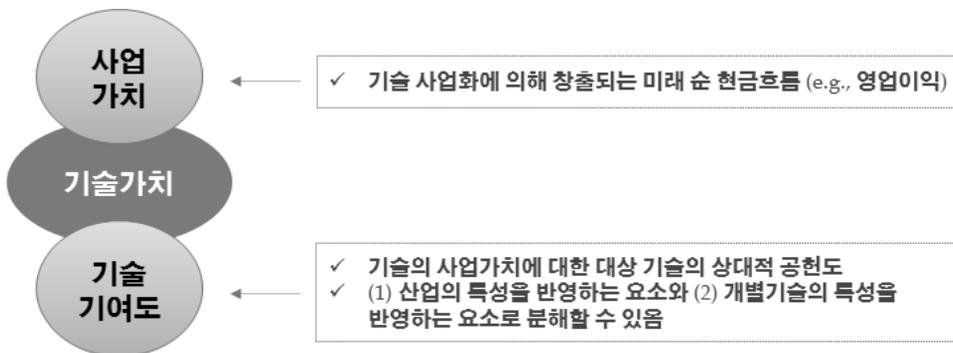
같은 논리를 바탕으로 본 연구에서 제안하는 경상기술료 방식 하에서의 기술-기술가치-시장가치 전이체계 모형은 아래 그림과 같이 도식화 된다.



(그림 7) 기술-기술가치-시장가치 전이체계(경상기술료 방식)

(그림 7)의 전이체계를 순차적으로 좀 더 자세히 설명하면 다음과 같다. 정액기술료 방식의 경우와 동일하게 기술성과 사업성으로 특징지어지는 하나의 기술은 그 상업적 수익성이 평가되어 기술가치가 결정지어지는데, 기술가치는 기술도입자가 기술사업화를 통해 창출할 미래의 사업가치(business value)에 따라 결정되며, 사업가치라 함은 기술사업화를 통한 기술제품의 판매에 의해 창출되는 미래의 순 현금흐름을 뜻한다. 정액기술료 방식에서 기술가치 구성요인 중 하나였던 증분이익과 상기 사업가치의 차이는 후자가 대상 기술이 관여된 사업화 대상, 즉 기술제품으로부터 창출되는 전체 증분이익을 뜻한다면, 전자는 그 증분이익 중 대상 기술에 의해 발생되는 부분만을 뜻한다. 전체 증분이익에는 기술제품을 구성하는 다른 유무형 자산에 의해 발생하는 부분도 포함된다.

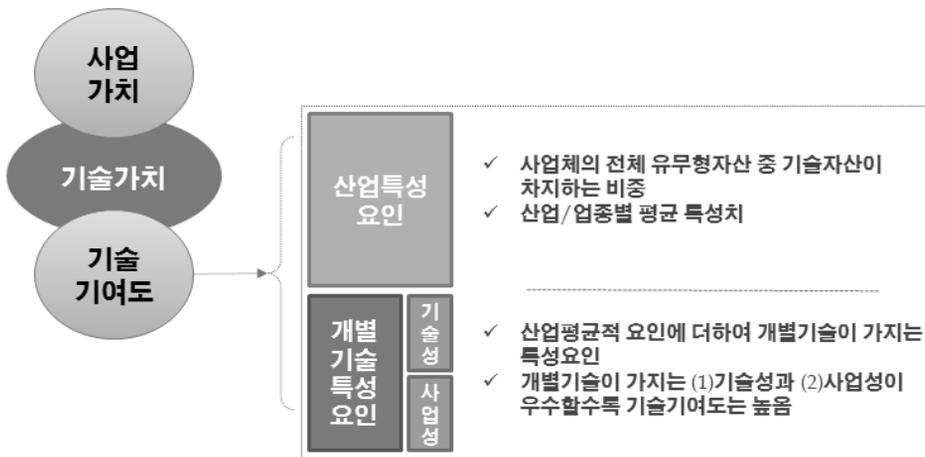
향후 창출될 사업가치 중 대상 기술이 기여하는 바를 기술기여도라고 칭하고 이를 기술가치를 구성하는 한 요인으로 포함시킨다. 사업가치와 기술기여도의 곱은 정액기술료 방식에서의 증분이익과 같은 개념이 된다. 기술기여도는 사업가치에 대한 대상 기술의 상대적 공헌도로서



(그림 8) 경상기술료 방식에서의 기술가치 구성요인

(1) 산업의 특성을 반영하는 요소와 (2) 개별기술의 특성을 반영하는 요소로 분해할 수 있다. 이러한 기술기여도의 분해법은 기술가치평가 방법의 사실상 표준으로서 가장 널리 사용되고 있는 기술요소법(technology factor method)의 개념을 차용한 것이다. 이와 같은 기술가치 구성요인을 도식화 하면 (그림 8)과 같다.

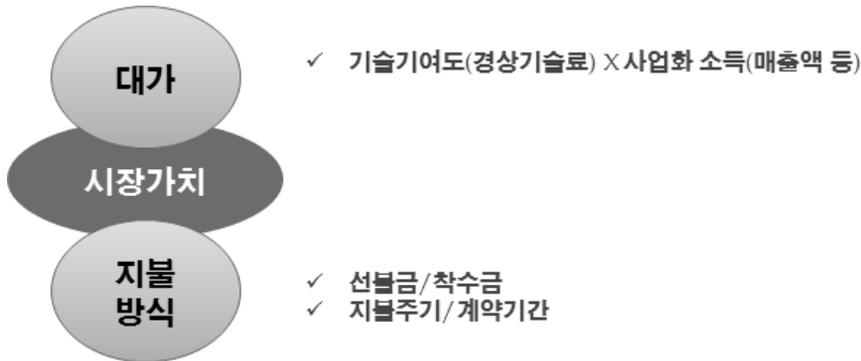
상기 밝힌 바와 같이 기술기여도는 기술요소법의 개념을 차용하여 산업 특성요인과 개별기술 특성요인의 곱으로 분해한다. 산업 특성요인은 대상 기술을 도입하는 사업화 주체의 전체 유무형자산 중 기술자산이 차지하는 비중을 의미하며 사업가치를 창출하는데 기술자산이 기여하는 비중을 나타낸다. 산업 특성요인은 동일 산업 내에서는 유사하다고 가정하고, 산업별로 동일한 값으로 추정한다. 반면, 개별기술 특성요인은 산업평균적 특성요인에 더하여 개별기술이 가지는 특별한 상황을 반영하기 위한 요인으로서 개별기술이 가지는 기술성과 사업성을 기반으로 산출한다. 즉, 개별기술의 기술성과 사업성이 우수할수록 사업화 주체가 해당 기술을 활용하여 사업가치를 창출하는 과정이 더욱 용이해 지므로 더 높은 기술기여도를 산정할 수 있다. 이상과 같은 기술기여도의 개념을 도식화 하면 아래 그림과 같다.



(그림 9) 경상기술료 방식에서의 기술가치 구성요인 중 기술기여도

사업가치와 기술기여도로 특징지어지는 기술가치는 시장에서 해당 기술이 거래될 때 시장가치로 변환된다. 여기서 정액기술료 방식의 모형과 중요한 차이가 발생하는데, 정액기술료 방식에서는 기술가치를 구성하는 증분이익과 변동성 모두가 시장에서 인식되고 평가되는 반면, 경상기술료 방식의 모형에서는 사업가치를 제외한 기술기여도만 시장에서 인식되고 평가된다고 가정한다. 사업가치는 기술도입자(사업화 주체)가 향후 기술사업화를 어떻게 수행할지에 따라

결정되는 사항으로 보고 시장을 통한 평가 또는 예측이 이루어지지 않는다. 기술도입자의 노력 수준에 따라 매출액은 달라질 수 있기 때문이다. 반면, 대상 기술의 기술기여도는 시장에서 인식되고 평가된다고 가정하며, 시장에서 평가된 기술기여도를 바탕으로 경상기술료가 책정되어 기술이 거래되게 된다. 앞서 기본 개념에서 기술한 바와 같이 시장가치는 해당 기술이 얼마의 대가를 받고 시장에서 거래되는지와 그 대가가 어떤 구조와 방식으로 지급되는지를 나타내는 지불방식으로 구성된다. 여기서 대가는 사업화 주체가 기술의 사업화를 통해 달성한 매출액 등의 기준 금액에 경상기술료를 곱한 값이 될 것이고, 대가의 지불방식은 선불금 또는 착수금의 유무, 지불주기 및 계약기간 등으로 규정된다. 이와 같은 시장가치 구성요인을 도식화 하면 아래와 같다.

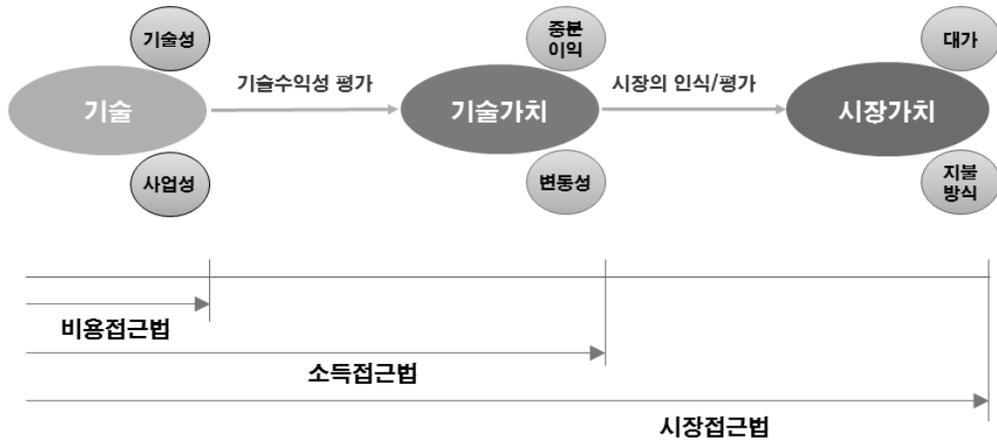


(그림 10) 경상기술료 방식에서의 시장가치 구성요인

4. 기술-기술가치-시장가치 전이체계를 이용한 시장-소득-비용접근법 간의 관계 모형

앞서 기술한 기술-기술가치-시장가치 전이체계 모형은 기술가치평가의 세 가지 접근법인 비용, 시장, 소득접근법 간의 관계를 설명하는데도 유용하게 활용될 수 있다. 일반적으로 비용접근법은 ‘기술’ 자체의 개발에 소요된 역사적 원가에 기반하는 방법으로서 기술이 향후 창출하게 될 증분이익이나 시장가치를 기본적으로 고려하지 않는다. 반면 소득접근법은 기술이 가지는 기술성과 사업성이 얼마나 큰 증분이익을 창출해낼지에 초점을 두고 기술 본연의 가치, 즉 ‘기술가치’를 산정하려는 시도로 볼 수 있다. 시장접근법에서는 증분이익과 변동성, 또는 사업가치와 기술기여도로 특징지어지는 기술가치가 시장에서 어떻게 인식되고 평가되고 있는지를 시장가격을 통해 추정하는 방법으로 볼 수 있으며, ‘시장가치’를 통해 기술가치를 추정하려는 시도이다.

다음 그림과 같이 기술-기술가치-시장가치 전이체계 모형을 이용하여 세 가지 접근법의 차이를 시각화할 수 있는데, 비용접근법은 ‘기술’까지만을 다루는 방법인 반면, 소득접근법은 그 기술이 창출할 증분이익을 중심으로 내재적 ‘기술가치’를 파악하려는 방법으로 볼 수 있다. 이에 비해 시장접근법은 그 기술가치가 시장에서 평가되어 표출되는 ‘시장가치’까지 다루는 방법으로 볼 수 있다. 기술가치평가에서 알고자 하는 것은 기술 본연의 내재적 가치로서 궁극적으로는 ‘기술가치’라는 개념이라고 할 때, 비용접근법은 ‘기술’을 통해 그 기술가치를 추정하고자 하는 것이고 시장접근법은 ‘시장가치’를 통해 그 기술가치를 추정하고자 하는 방법으로 볼 수 있다.



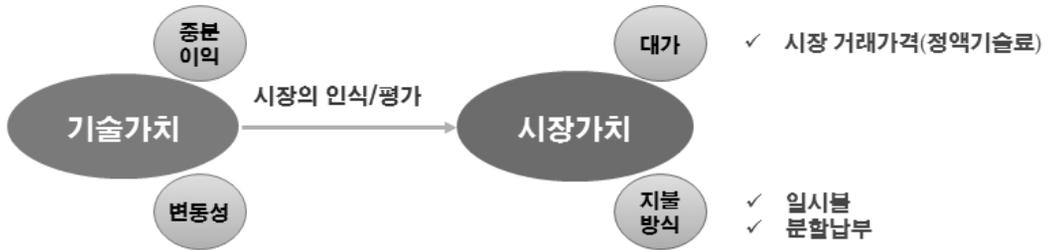
(그림 11) 기술-기술가치-시장가치 전이체계 관점에서의 세 가지 접근법의 관계

III. 정액기술료 산정 모형

본 장에서는 앞서 제시한 기술-기술가치-시장가치 전이체계 모형에 기초하여 시장접근법 관점의 정액기술료 산정 모형을 조금 더 구체화한다. 이 모형에서는 증분이익/변동성 비율, 시장 거래가격과 증분이익/변동성 비율 간의 관계, 이에 따른 기술유형화 등을 핵심 개념으로 한다.

1. 증분이익/변동성 비율

정액기술료 방식으로 기술이 거래되는 경우의 기술-기술가치-시장가치 전이체계에서 기술가치가 시장가치로 전환되는 과정을 다시 나타내면 (그림 12)와 같다.



(그림 12) 정액기술료 방식에서의 기술가치-시장가치 전이체계

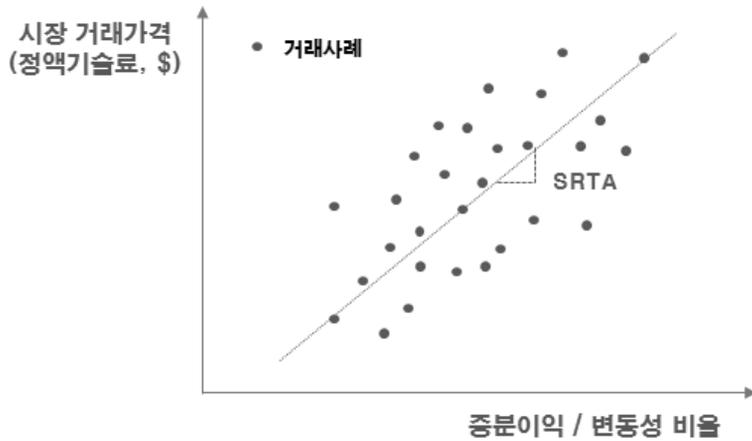
기술가치를 구성하는 요인과 시장 거래가격인 정액기술료 간의 관계 모형을 구성하기 위해서는 2차원의 기술가치 구성요인을 1차원으로 줄일 필요가 있다. 이를 위해 본 논문에서는 증분이익/변동성 비율(SRTA: Sharpe Ratio for Technology Asset)을 다음과 같이 정의한다.

$$\text{증분이익 / 변동성 비율 (SRTA)} = \frac{\text{증분이익(\$)}}{\text{변동성(\%)}}$$

이 비율은 주식투자의 성과를 나타내는데 널리 쓰이는 샤프지수(Sharpe ratio)와 유사한 개념을 담고 있다. 샤프지수는 일정 기간 주식의 초과수익률을 해당 기간 수익률의 표준편차로 측정되는 변동성(volatility) 또는 위험(risk)으로 나눈 값으로 정의되며, 위험 한 단위를 감수하면서 얻게 되는 초과수익률을 의미한다. 동일한 수익률을 더 낮은 위험으로 달성하거나, 동일한 위험 수준에서 더 높은 수익률을 달성할 때 샤프지수의 값은 더 높아지고 해당 주식투자의 성과는 더 높다고 판단한다.

증분이익/변동성 비율도 샤프지수와 동일한 방식으로 해석할 수 있다. 증분이익이 동일한 두 기술 중 그 변동성이 낮은 기술, 또는 동일한 변동성 하에서 더 높은 증분이익을 주는 기술의 증분이익/변동성 비율이 더 높게 되며, 더 높은 기술가치를 가지는 것으로 해석한다. 증분이익/변동성 비율이 높은 기술일수록 더 높은 투자가치를 가진다고 판단할 수 있으며, 이는 더 높은 시장 거래가격, 즉 더 높은 정액기술료로 이어질 것이라고 예상할 수 있다. 현재 수집 가능한 정액기술료 방식의 기술거래사례의 양과 그 내용이 제한적인 이유로 위와 같은 고비용-고가격 관계를 직접 검증할 수는 없었지만, 주식시장과 같이 고도로 발달한 활성시장에서 검증된 관계이므로 충분히 예상할 수 있는 결과일 것이다.

한편, 정액기술료 방식으로 거래된 기술거래사례들 각각에 대해 해당 기술의 증분이익/변동성 비율과 시장 거래가격(정액기술료)을 2차원 평면상에 표현하면 다음 그림과 같이 양의 상관 관계를 보일 것으로 예상된다.



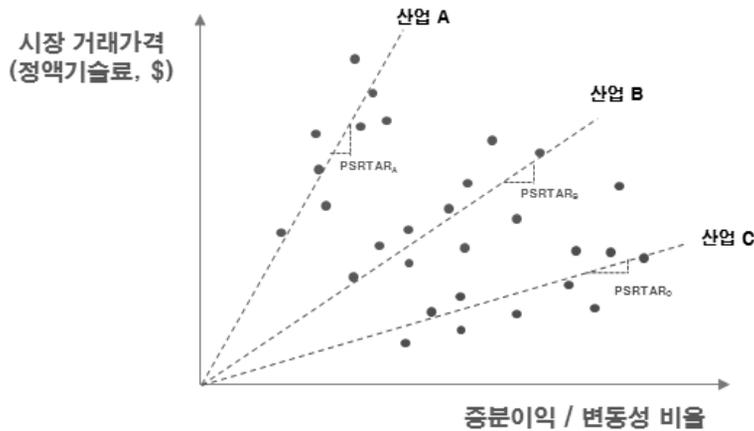
(그림 13) 시장 거래가격과 증분이익/변동성 비율 간의 관계

상기 (그림 13)에서 나타나듯 증분이익/변동성 비율과 시장 거래가격 간의 관계를 양의 기울기를 가지는 직선식으로 표현할 때, 그 기울기를 PSRTAR(Price-SRTA Ratio)이라는 지표로 정의하고자 한다. 다시 말해, 시장 거래가격을 증분이익/변동성 비율로 나눈 값이 해당 기술의 PSRTAR로 정의되며, 해당 기술의 증분이익/변동성 비율의 몇 배에 해당하는 가격으로 거래가 되었는지를 나타낸다.

PSRTAR은 주식시장에서 PER(Price-Earnings Ratio)과 유사한 개념으로서, 시장승수(market multiple)의 역할을 한다. PER은 해당 기업의 주가가 당해 연도 순이익의 몇 배에 해당하는지를 나타내고, PSRTAR은 하나의 기술이 시장에서 거래될 때 해당 기술이 가지는 증분이익/변동성 비율의 몇 배에 해당하는 가격으로 거래되는지를 나타낸다고 볼 수 있다. PER과 PSRTAR에는 세 가지 큰 차이점이 있는데, 첫째, PER의 분모에는 해당 기업이 과거에 이미 달성한 성과(순이익)가 사용되는 반면, PSRTAR의 분모에는 대상 기술이 미래에 달성할 것으로 예측되는 성과(증분이익)가 사용된다. 즉, PER에서는 과거 기업의 성과가 미래에도 유사하게 창출될 것이라는 가정이 깔려있다. 둘째, PER의 분모에는 당해 연도의 기업 성과만이 반영되는 반면, PSRTAR의 분모에는 해당 기술이 향후 기술수명주기 동안에 창출할 모든 기업 성과의 합이 사용된다. 셋째, PER의 분모로 사용되는 기업 성과(순이익)는 향후 발생할 변동성이 고려되지 않고 있는 반면, PSRTAR에는 기업 성과(증분이익)의 변동성을 함께 고려하고 있다. 대부분의 경우 기술가치평가에서는 신규 기술을 다루므로 과거에 달성한 성과(증분이익)를 이용하여 미래를 예측하는 것이 불가능하며, 미래를 예측해야 하는 특성상 그 변동성을 고려하지 않을 수 없다는 점에서 PSRTAR의 사용은 그 타당성을 찾을 수 있다.

2. 증분이익/변동성 비율 기반 기술유형화

주식시장에서는 산업 또는 업종별로 차별적이고 특징적인 PER 값이 나타나는데, 일반적으로 고성장 산업일수록 PER 값은 높게 나타난다. 기술거래시장에서도 산업, 업종, 또는 기술유형별로 특징적인 PSRTAR 값이 나타날 것으로 예상된다. 동일한 증분이익/변동성 비율을 가지는 두 개의 기술이 있을 때 소속된 산업, 업종, 또는 기술유형에 따라 서로 다른 가격(정액기술료)으로 거래될 수 있다. 즉, 소득접근법 기반으로 전문가들에 의해 추정된 증분이익이나 변동성이 시장에서는 실제 더욱 우호적으로 평가되는 산업, 업종, 또는 기술유형의 경우에는 PSRTAR 값이 높게 나타날 것이고, 그렇지 않은 경우에는 그 반대의 양상을 띠 것이다. 산업, 업종, 기술유형별로 특징적인 PSRTAR 값을 보일 수 있다는 예측을 도식화하면 아래와 같다.



(그림 14) 산업/업종별 특징적인 PSRTAR

현재 수집 가능한 정액기술료 방식의 기술거래사례의 양과 그 내용이 아직까지는 제한적인 이유로 PSRTAR 값을 기준으로 한 기술유형화가 현실적으로 어려우나, 향후 사례 확충이 지속적으로 진행된다면 가능해질 것으로 전망된다. 특히, 거래되는 기술별로 정액기술료 및 증분이익/변동성 비율이 수집될 수 있도록 기술거래사례 수집에 관한 규정이 정비되어야 할 것으로 판단된다.

3. 정액기술료의 추정

정액기술료 방식으로 기술의 가치를 추정하는 방식은 3단계로 구성된다. 첫째, 평가대상 기술의 증분이익/변동성 비율을 산출하고, 둘째, 대상 기술이 속한 산업, 업종, 또는 기술유형에 해당하는

시장승수 PSRTAR을 파악한 후, 마지막으로 증분이익/변동성 비율에 PSRTAR을 곱함으로써 대상 기술의 적정 가치, 즉 적정 정액기술료를 추정한다. 이러한 추정과정을 도식화하면 아래와 같다.



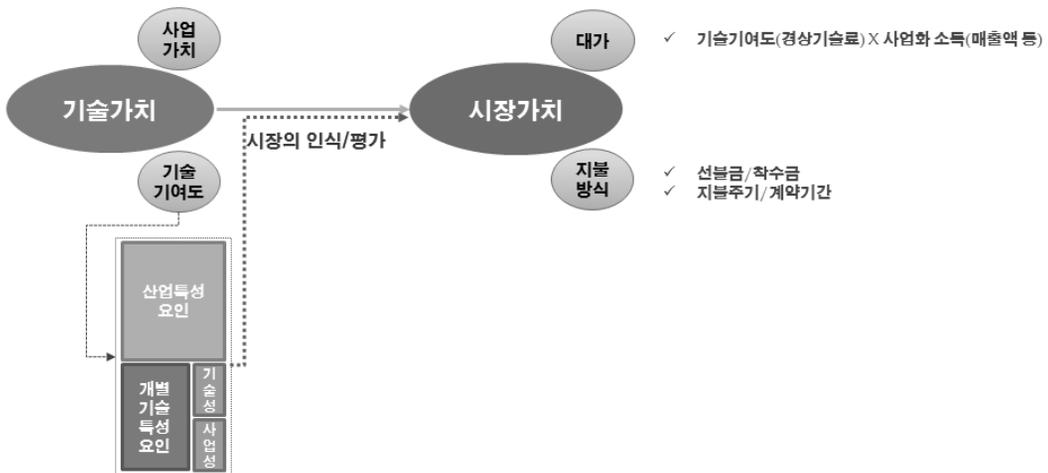
(그림 15) 정액기술료 구성요인

IV. 경상기술료 산정 모형

본 장에서는 기술-기술가치-시장가치 전이체계 모형에 기초하여 시장접근법 관점의 경상기술료 산정 모형을 구체화한다. 이를 위해 시장기반 기술요소법을 제안하고, 이를 구성하는 두 가지 요소인 산업특성 요인과 개별기술 특성요인에 대해 설명한다.

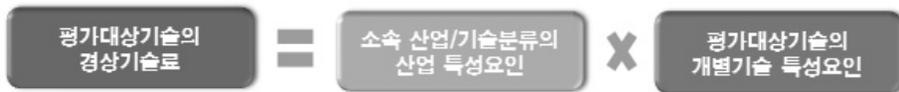
1. 시장기반 기술요소법

경상기술료 방식으로 기술이 거래되는 경우의 기술-기술가치-시장가치 전이체계에서 기술가치가 시장가치로 전환되는 과정은 아래 그림과 같다.



(그림 16) 경상기술료 방식에서의 기술가치-시장가치 전이체계

평가대상 기술이 사업가치 창출에 공헌하는 정도를 나타내는 기술기여도가 시장가치 대가를 산출하는 과정에서는 경상기술료로 반영된다. 따라서 평가대상기술의 경상기술료는 아래 그림에 나타난 바와 같이 해당 기술이 소속된 산업의 산업 특성요인과 평가대상기술 고유의 개별기술 특성요인의 곱으로 산출할 수 있다.



(그림 17) 경상기술료 구성요인

본 연구에서는 산업 특성요인의 값을 구하는 과정에서 시장거래데이터를 활용하도록 하는데, 이러한 점을 고려하여 본 경상기술료 산정 모형을 시장기반 기술요소법(market-based technology factor method)이라고 칭하기로 한다. 한편, 개별기술 특성요인은 기술의 기술성과 사업성으로 구성되는데, 이는 전문가에 의한 평가로 도출하는 것으로 한다.

2. 산업 특성요인

1) 기술요소법에서의 산업기술요소

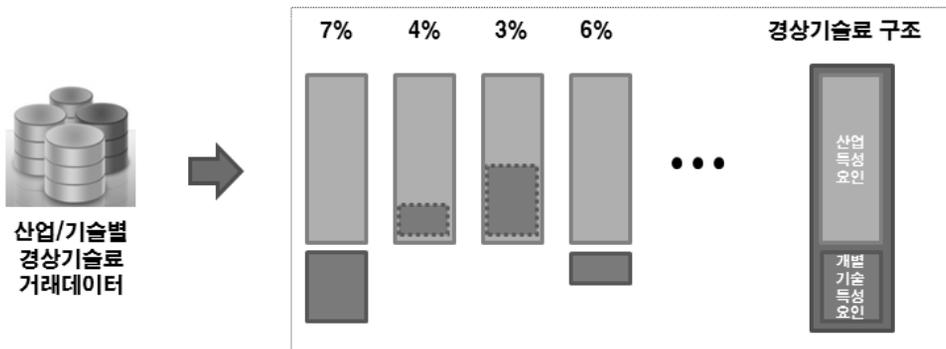
산업 특성요인은 대상 기술을 도입하는 사업화 주체의 전체 유무형자산 중 기술자산이 차지하는 비중을 의미하며 사업가치를 창출하는데 기술자산이 기여하는 비중을 나타낸다. 산업 특성요인은 동일 산업 내에서는 유사하다고 가정하고, 산업별로 동일한 값으로 추정한다. 통상적인 기술요소법에서는 이를 산업기술요소(industry factor)라고 칭하고 있으며 아래와 같이 정의하고 있다.

- 산업기술요소 = 최대실현 무형자산가치비율 x 평균기술자산비율
- 무형자산가치 = 기업시장가치(시가총액) - 순 자산가치
- 무형자산 가치비율 = 무형자산가치 / 기업시장가치(시가총액)
- 기술자산비율 = 연구개발비 / (연구개발비+광고선전비+교육훈련비)

기술가치평가 실무가이드(한국산업기술진흥원, 2011)에서는 상장기업들의 재무제표 정보를 활용하여 표준산업분류별 산업기술요소를 산출한 결과를 제시하고 있는데, 구체적인 수치는 <부록 1>을 참조한다.

2) 시장기반 산업 특성요인

본 연구에서는 기술요소법에서 사용하는 산업기술요소가 이론적인 의미만을 지닐 뿐 시장의 인식 및 평가가 반영되지 않고 있다고 판단하고, 이를 경상기술료 방식의 시장거래데이터로부터 추정하는 개념을 도입한다. 이를 위해, 우선 경상기술료를 구하기 위해 산업 특성요인에 곱해지는 개별기술 특성요인의 평균값이 100%이고 그 평균값을 중심으로 대칭의 분포를 이루고 있다고 가정한다. 그렇다면 산업별 경상기술료 거래데이터로부터 산업별 경상기술료 평균값을 구할 수 있고, 이것을 산업 특성요인으로 해석하기로 한다. 이러한 개념을 도식화하면 아래와 같다.



(그림 18) 시장데이터에서의 경상기술료 구조

산업별 경상기술료 거래데이터에는 해당 산업 내 기술들이 거래될 때 얼마의 경상기술료가 책정되었는지가 수록되어 있으며, 상기 그림의 예시에서는 7%, 4%, 3%, 6% 등의 사례를 포함하고 있다. 개별기술 특성요인이 100%인 경우에는 산업 특성요인이 바로 경상기술료가 되고, 개별기술 특성요인이 100% 초과 또는 미만인 경우에는 그 값이 산업 특성요인에 곱해져 경상기술료는 산업 특성요인보다 크거나 작아지게 된다.

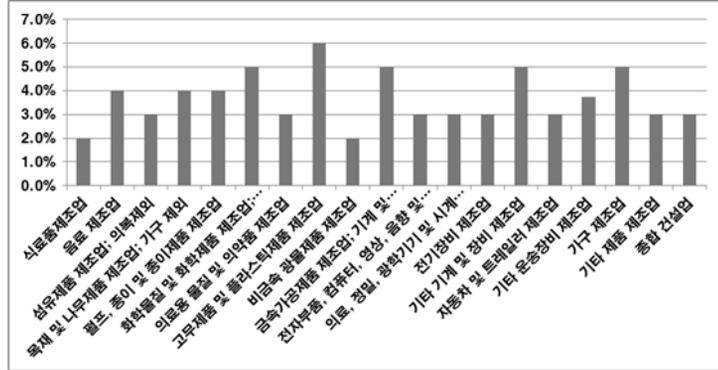
한국산업기술진흥원(2012)에서는 2005년부터 2012년까지 국내에서 이루어진 기술거래사례들을 분석하고 있는데, 그 중 경상기술료 방식으로 거래된 건수는 총 257건에 이른다. 이 시장거래데이터를 활용하여 표준산업분류별 경상기술료 중간값을 산출하면 (그림 19)와 같다.

산술평균 대신 중간값을 사용한 이유는 경상기술료 데이터에서 흔히 발견되는 특이치의 영향을 완화하기 위함이다. 상기와 같이 도출된 산업별 경상기술료 평균값(중간값)은 <표 1>에 정리된 바와 같이 시장기반 기술요소법에서의 산업 특성요인으로 사용될 수 있다.


**산업/기술별
 경상기술로
 거래데이터
 (2005 ~ 2012년,
 총 257건)**



표준산업분류별 경상기술로 증감값



(그림 19) 시장기반 기술요소법 산업 특성요인 산출결과

〈표 1〉 시장기반 산업 특성요인

코드	표준산업분류명	산업 특성요인
C01	식품제조업	2.0%
C11	음료 제조업	4.0%
C13	섬유제품 제조업; 의복제조	3.0%
C16	목재 및 나무제품 제조업; 가구 제외	4.0%
C17	펄프, 종이 및 종이제품 제조업	4.0%
C20	화학물질 및 화학제품 제조업; 의약품 제외	5.0%
C21	의료용 물질 및 의약품 제조업	3.0%
C22	고무제품 및 플라스틱제품 제조업	6.0%
C23	비금속 광물제품 제조업	2.0%
C25	금속가공제품 제조업; 기계 및 가구 제외	5.0%
C26	전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업	3.0%
C27	의료, 정밀, 광학기기 및 시계 제조업	3.0%
C28	전기장비 제조업	3.0%
C29	기타 기계 및 장비 제조업	5.0%
C30	자동차 및 트레일러 제조업	3.0%
C31	기타 운송장비 제조업	3.8%
C32	가구 제조업	5.0%
C33	기타 제품 제조업	3.0%
F41	종합 건설업	3.0%

〈부록 1〉과 〈표 1〉을 비교하면 시장데이터에 기반하여 도출된 산업 특성요인값들이 기술요소법에서 제시하고 있는 산업기술요소와 큰 차이를 보인다는 것을 알 수 있다. 이러한 차이가 발생하는 이유는 〈부록 1〉에서 제시하고 있는 기술요소법의 산업기술요소는 시장상황을 고려하지 않고 재무제표 등 기업회계적 정보에만 기초하여 산출된 반면, 〈표 1〉에서 산출한 시장기반 산업 특성요인은 해당 기술들에 대한 실제 시장거래 데이터에 기초하였기 때문이다.

3) 시장기반 산업 특성요인 시계열 추정

시장에 축적된 경상기술료 거래데이터에 기반하여 산업 특성요인을 추정하는 방법을 효과적으로 적용하기 위해서는 해당 데이터 축적에 따라 산업 특성요인을 안정적으로 유지 관리하여야 한다. 기술거래기관들을 중심으로 경상기술료 기술거래사례들을 지속적으로 축적하면 이를 토대로 산업 특성요인을 설정하는 방식은 크게 두 가지를 고려할 수 있다. 첫째는 축적된 경상기술료 기술거래사례 전체를 대상으로 산업별 평균 경상기술료를 계산하여 산업 특성요인을 결정하는 방법이고, 둘째는 매년 해당 연도에 발생한 경상기술료 기술거래사례만을 대상으로 산업별 평균 경상기술료를 계산하여 산업 특성요인을 결정하는 방법이다. 두 가지 방법 모두 문제점을 가지고 있는데, 첫 번째 방법은 평균 경상기술료를 계산할 때 전체 기간에 걸친 기술거래사례를 반영함에 따라 산업 특성의 추세변화를 즉각적으로 반영해 낼 수 없다는 문제가 있고, 두 번째 방법은 당해 연도 경상기술료 기술거래사례만을 대상으로 평균값을 계산함으로써, 산업 추세 변화라고 보기 힘든 특이치에 큰 영향을 받을 수 있다는 문제가 있다.

이러한 문제점을 해결하기 위해 지수평활모형을 적용할 수 있다. 즉, 연도별 (또는 일정 주기별) 경상기술료 평균값을 시계열로 보고 지수평활모형을 적용하여 산업 특성요인을 유지 갱신하는 것이다. 지수평활모형에서는 과거의 데이터일수록 가중평균 계산시 적용되는 가중치가 지수적(exponentially)으로 감소한다. 지수평활모형에서 당해연도 산업 특성요인 추정치는 아래와 같이 계산된다.

당해연도 산업 특성요인 추정치 =

$$\alpha \times \text{전년도 산업 특성요인 실제 평균값} + (1-\alpha) \times \text{전년도 산업 특성요인 추정치}$$

위 계산식에서 α 는 평활계수로서 0과 1사이의 값을 취하며, 그 값이 클수록 당해연도에 발생한 변화를 비교적 즉각 반영하는 경향이 있고, 그 값이 작을수록 그 변화가 다소 둔감하게 또는 보수적으로 반영된다.

3. 개별기술 특성요인

1) 기술성 및 사업성 평가지표

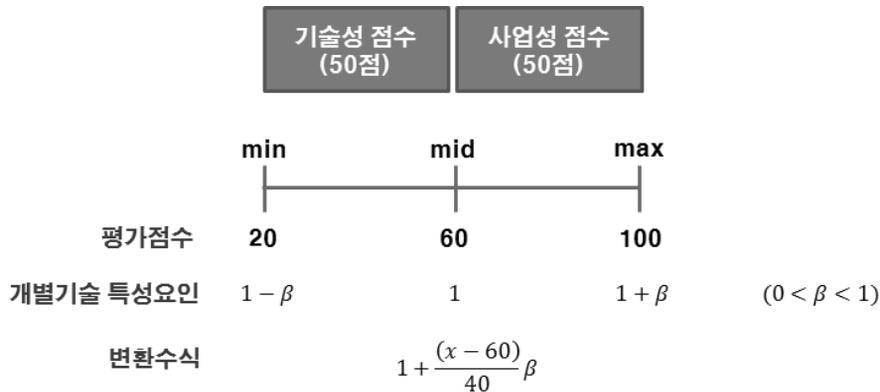
개별기술 특성요인은 대상 기술의 기술성과 사업성의 합으로 구성되는데, 각각에 대한 평가지표는 기술가치평가 실무가이드(한국산업기술진흥원, 2011)에서 제시한 바를 따른다. 기술성은 과급성, 활용성, 전망성, 차별성(독창성), 대체성, 모방용이성, 진부화가능성, 권리범위, 권리안정성, 혁신성 등 10개의 평가지표로 구성되고, 사업성은 수요성, 시장진입성, 생산용이성, 시장점유율, 경제적수명, 매출성장성, 파생적매출, 상용화요구시간, 상용화소요자본, 영업이익성 등 10개의 평가지표로 구성된다.

기술성 및 사업성 평가지표에 대한 평가는 관련 전문가를 대상으로 한 설문을 통해 실행될 수 있으며, 설문양식은 기술가치평가 실무가이드(한국산업기술진흥원, 2011)에서 제시한 양식을 활용할 수 있다.

2) 평가점수의 계산 및 변환

기술성 및 사업성 평가지표는 각각 10개로서 각 평가지표에 부여되는 점수는 최하 2점에서 최대 5점이다. 기술성 점수와 사업성 점수를 합산하여 개별기술 특성요인의 점수를 산출하며, 최소 20점, 최대 100점, 평균 60점의 점수가 부여될 수 있다.

경상기술료는 산업 특성요인에 개별기술 특성요인을 곱하여 산출된다는 점을 고려하여, 기술성 및 사업성 점수의 합을 개별기술 특성요인으로 변화하는 과정을 본 연구에서는 다음 그림과 같이 새롭게 개발하였다.



(그림 20) 개별기술 특성요인 계산 과정

개별기술 특성요인에 의해 산업 특성요인이 최대 $\beta\%$ 까지 증감될 수 있다고 설정한다. β 의 값은 시장 거래데이터에서 동일 산업 내 정상기술료의 변동범위를 관찰하여 적절히 설정할 수 있다($0 < \beta < 1$). 기술성 및 사업성 평가점수 x 라고 할 때 개별기술 특성요인으로 변환하는 수식은 $1 + \frac{(x-60)}{40}\beta$ 이다. 도출될 수 있는 개별기술 특성요인의 범위는 최소 $1 - \beta$, 최대 $1 + \beta$ 이며, 평균은 1이다.

V. 결 론

시장 및 사업환경의 변화, 정부의 강력한 정책 추진 등의 영향으로 기술가치평가에 대한 수요와 관심이 급증하고 있고, 특히 시장접근법 기반의 기술가치평가에 대한 연구 필요성이 커지고 있다. 이러한 요구를 수용하고 그간 시장접근법 기반의 기술가치평가가 활성화되지 못했던 이유 중의 하나였던 평가모형의 부재를 해결하기 위해, 본 연구에서는 시장접근법 기반의 기술가치평가를 위한 개념적 모형을 제시하였다. 이를 위해 기술-기술가치-시장가치 전이체계를 모형을 개발하고, 이를 기초로 두 가지 기술대가 방식인 정액기술료 및 정상기술료 방식 각각에 대해 기술가치평가 개념모형을 제시하였다.

이러한 본 연구의 기여점은 기존 문헌에서 “시장에서 거래되었던 유사 기술의 대가 내역을 기초로 평가대상 기술의 대가를 결정한다”라고 단순명료하지만 실무적으로 실행하기에는 어렵고 추상적으로 기술된 시장접근법 기반 기술가치평가 방법의 원칙을 체계화하고 절차화할 수 있는 틀을 제공했다는 점이다. 반면 본 연구가 가지는 명백한 한계점은 원리적이고 논리적인 개념모형은 제시했지만 모형의 타당성과 실효성을 검증하지 못했다는 점이다. 이는 모형의 타당성을 검증하는데 필요한 기술거래에 관한 시장데이터가 통계적 검증이 가능할 정도의 규모로 충분히 가용하지 않았기 때문인데, 이러한 시장데이터 확보의 어려움은 그간 기술가치평가를 위한 시장접근법 모형들의 타당성을 통계적으로 유의미하게 검증한 연구문헌이 거의 없다는 점에서 잘 드러난다. 향후 기술거래 시장이 활성화되고 관련 데이터가 확충되면 본 연구모형에 대한 통계적 검증을 시도할 수 있으리라 기대된다. 하지만, 본 연구는 시장접근법 기반 기술가치평가 방법론에 대한 기초연구로서 가치를 가진다고 판단된다.

향후 연구의 주된 방향으로는 앞서 언급하였듯이 시장 기술거래 데이터를 충분히 수집한 후 본 연구에서 제안한 모형의 타당성을 검증하는 것이 될 수 있다. 특히, 증분이익/변동성 비율을 기초로 기술을 유형화할 수 있는지, PSRTAR의 개념이 시장에서 유효하게 적용되는지,

시장기반 산업 특성요인이 시장 기술거래 데이터로부터 유효하게 추정되고 유지 갱신될 수 있는지 등이 유망한 연구주제가 될 것으로 판단된다.

참고문헌

- 김근환·심위·강종석·박현우·문영호 (2012), “기술거래정보 관찰과정을 통한 시장접근법 활용 적합성 분석방법”, 「한국기술혁신학회지」, 15(2): 262-276.
- 김상국·이현·박현우 (2012), “기술이전 거래사례 정보 기반의 시장접근법 적용”, 한국기술혁신학회 2012년 추계학술대회 논문집, 323-340.
- 설성수·오세경·박현우 (2012), 「기술가치평가론」, 파주: 법문사.
- 신상철 (2005), 「중소기업의 기술가치평가기법 개발 현황과 활용」, 서울: 중소기업연구원.
- 한국산업기술진흥원 (2011), 「기술가치평가 실무가이드」, 서울: 한국산업기술진흥원.
- 한국산업기술진흥원 (2012), 「시장접근법 기반의 기술평가모형 정립」, 서울: 한국산업기술진흥원.
- Catty, J. P. (2010), *Guide to Fair Value under IFRS*, New Jersey: Wiley.
- Chen, Y. and Zhu, J. (2004), “Measuring Information Technology’s Indirect Impact on Firm Performance”, *Information Technology and Management*, 5(1-2): 9-22.
- Cook, W. D., Liang, L. and Zhu, J. (2010), “Measuring Performance of Two-stage Network Structures by DEA: A Review and Future Perspective”, *Omega*, 38(6): 423-430.
- Kao, C. (2014), “Network Data Envelopment Analysis: A review”, *European Journal of Operational Research*, 239(1): 1-16.
- Kao, C. and Hwang, S. N. (2008), “Efficiency Decomposition in Two-stage Data Envelopment Analysis: An Application to Non-life Insurance Companies in Taiwan”, *European Journal of Operational Research*, 185(1): 418-429.
- Kim, S-G., Lee, H. and Park, H-W. (2013), “Market Approach to Valuation Based on Technology Transfer Cases in Korea”, *Asian Journal of Innovation and Policy*, 2(1): 97-122.
- Liu, J. S. and Lu, W. M. (2010), “DEA and Ranking with the Network-based Approach: A case of R&D Performance”, *Omega*, 38(6): 453-464.
- Park, H-W., Jun, S-P. and Kim, S-G. (2012), “A Comparative Study on Methods of

- Income Approach to Technology Valuation,” *Journal of Supply Chain and Operations Management*, 10(2): 76-93.
- Park, Y. and Park, G. (2004), “A New Method for Technology Valuation in Monetary Value: Procedure and Application”, *Technovation*, 24: 387-394.
- Seiford, L. M. and Zhu, J. (1999), “Profitability and Marketability of the Top 55 US Commercial Banks”, *Management Science*, 45(9): 1270-1288.
- Smith, G. V. and Parr, R. L. (2000), *Valuation of Intellectual Property and Intangible Assets*, New York: Wiley.
- Zhu, J. (2000), “Multi-factor Performance Measure Model with an Application to Fortune 500 Companies”, *European Journal of Operational Research*, 123(1): 105-24.

임성묵

서울대학교 공과대학 산업공학과에서 공학사, 서울대학교 대학원 산업공학과에서 공학석사와 공학박사를 취득하였다. 한국정보화진흥원 선임연구원, 미국 Stanford University에서 박사후 연구원으로 연구하였고, 고려대학교 세종캠퍼스 경영학부에서 조·부교수, 미국 WPI에서 객원교수를 역임한 바 있다. 현재는 동국대학교 경영대학 경영학부 부교수로 재직 중이며, 대한산업공학회 IE매거진 편집이사, 국제학술지 OMEGA의 Associate Editor, 한국SCM학회지 편집위원 등으로 활동하고 있다. 주요 연구 관심분야는 수리최적화 이론 및 응용, 효율성 평가모형 및 벤치마킹, 공급사슬관리, 기술가치평가 등이다.

김상규

한양대학교에서 산업공학학사, 서울대학교에서 산업공학석사, 플로리다공과대학(Florida Institute of Technology)에서 경영과학박사 학위를 취득하였다. 현대정보기술연구원 컨설턴트, 미국 GE Transportation Inc.에서 인턴연구원, 안보경영연구원에서 사업평가센터 팀장, 그리고 현재 한국과학기술정보연구원 기술가치평가Lab에서 선임연구원과 과학기술연합대학원대학교(UST) 과학기술경영정책학과 겸임 부교수로 재직중이다. 주요 연구분야로는 IP가치평가, 기술경영전략, 기술R&D기획, 기술로드맵(TRM), 확률과정(Stochastic Process) 등이 있다.

박현우

홍익대학교에서 경영학박사, 고려대학교에서 이학박사를 취득하였다. 산업기술정보원 부연구위원, San Francisco 주립대 객원연구원, 캘리포니아대학(Santa Cruz) 연구교수를 거쳐, 현재 한국과학기술정보연구원 책임연구원으로 재직중이다. 연구분야는 기술혁신경영, 과학계량분석, 기술가치평가 등이며, 당해분야에서 저서 약 10편, 연구보고서 약 20편, 국내외 학술지 게재논문 약 50편 등이 있다.

〈부록 1〉 기술요소법에서의 표준산업분류별 산업기술요소

코드	표준산업분류명	산업기술요소
C01	식품제조업	27.7%
C11	음료 제조업	27.7%
C13	섬유제품 제조업; 의복제외	36.3%
C16	목재 및 나무제품 제조업; 가구 제외	27.7%
C17	펄프, 종이 및 종이제품 제조업	65.0%
C20	화학물질 및 화학제품 제조업; 의약품 제외	55.8%
C21	의료용 물질 및 의약품 제조업	63.6%
C22	고무제품 및 플라스틱제품 제조업	46.6%
C23	비금속 광물제품 제조업	32.2%
C25	금속가공제품 제조업; 기계 및 가구 제외	62.4%
C26	전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비 제조업	68.2%
C27	의료, 정밀, 광학기기 및 시계 제조업	44.4%
C28	전기장비 제조업	68.1%
C29	기타 기계 및 장비 제조업	69.4%
C30	자동차 및 트레일러 제조업	37.4%
C31	기타 운송장비 제조업	48.7%
C32	가구 제조업	27.7%
C33	기타 제품 제조업	27.7%
F41	종합 건설업	59.1%
C14	의복, 의복액세서리 및 모피제품 제조업	30.4%
C15	가죽, 가방 및 신발 제조업	30.4%
C18	인쇄 및 기록매체 복제업	27.7%
C19	코크스, 연탄 및 석유정제품 제조업	55.8%
C24	1차 금속 제조업	44.2%
F42	전문직별 공사업	51.1%
A	농업, 임업 및 어업(01~03)	20.3%
B	광업(05~08)	14.5%
D	전기, 가스, 증기 및 수도사업(35~36)	70.9%
E	하수, 폐기물처리, 원료재생 및 환경복원업(37~39)	36.7%
J58	출판업	64.8%
J59	영상·오디오 기록물 제작 및 배급업	32.3%
J60	방송업	61.6%
J61	통신업	62.6%
J62	컴퓨터 프로그래밍, 시스템 통합 및 관리업	41.1%
J63	정보서비스업	30.7%
M70	연구개발업	83.6%
M71	전문서비스업	23.0%
M72	건축기술, 엔지니어링 및 기타 과학기술 서비스업	25.4%
M73	기타 전문, 과학 및 기술 서비스업	23.4%
N74/75	사업시설 관리 및 사업지원 서비스업	7.4%
P85	교육 서비스업	52.8%