지적재산 투자목적의 가치평가 프레임워크 개발 및 사례분석

김상국* ·성태응** ·전승표** ·서진이**·박현우**

I. 서론

국내의 IP 관련 평가모형의 현황을 살펴보면, 산업통상자원부에서는 수익접근법 기반의 현금흐름할인법과 시장접근법 기반의 로열티공제법을 이용하여 IP가치를 평가하기 위한 방법으로 활용하고 있다. 지난 10여년 동안 산업통상자원부에서 개발 및 개선되어온 가치평가모형을 활용한 평가결과가 금융권에서 받아들여지지 못한 측면들이 존재하고 있다. 기존의 수익접근법에 기반을 둔 기술가치평가는 기술사업화와 거래 관점에 있어서 적합한 모델이지만 금융권의 담보가치를 산정하는 것에는 적합하지 못한 요소들이 일부 존재하고 있었기 때문이다. 이처럼 국내 대부분의 기술평가기관에서는 산업부 기술가치평가 표준모델을 바탕으로, 실무적으로 일부 변형을 통해 기관 고유의 가치평가 모델을 구축하여 기술평가를 수행학고 있다. 이러한 표준모델에 바탕을 두는 가치평가 모델 이외에 산업은행 IP담보대출의 시행을 위해 1차적으로 한국발명진흥회에서 개발하여 사용하고 있는 IP가치평가 모델과 2013년 대한변리사회에서 개발한 특허 가치감정 기준, 그리고 특허청의 국유 특허권 실시료 산정기준에서 제시하고 있는 가치평가 모델, KIAT의 IP가치평가 모델 등이 제안되어 일부 적용되고 있다. 하지만, 실제 기술거래 시장에서 금융권이 IP에 대한 가치평가 결과를 담보 가액으로 받아들이고, 이를 담보로 금융을 시행하기 위해서는 기업과 분리된 IP의 가치라는 새로운 접근 방법의 IP 중심의 가치평가 모델의 개발이 필요하다.

따라서 본 연구에서는 국내외 지적재산 투자 관련 가치평가 모형의 한계를 살펴보고, 지적재산 투자의사결정을 위한 고려요인 분석을 수행하며, 투자용 평가프레임워크를 제안하고 이의 활용방안을 제시하며, 이를 근거로 제안된 평가프레임워크를 활용한 사례분석을 실시하여 기존의 가치평가 모형과의 차별적 특징을 살펴보고자 한다.

II. 본문

1. 국내외 지적재산 투자 관련 가치평가 모형의 한계

국내 기술가치평가 기관이 지정되어 이 중 KISTI, 발명진흥회, 기술보증기금, 산업기술진흥원 등에서 일반 기술 및 IP 기술에 대한 평가가 활발히 이뤄지고 있음에도 불구하고,

* 교신저자, 김상국, KISTI 선임, 02-3299-6294, sgkim@kisti.re.kr
** 공동저자, 성태응, KISTI 책임, 02-3299-6172, ts322@kisti.re.kr
전승표, KISTI 책임, 02-3299-6095, spjun@kisti.re.kr
서진이, KISTI 책임, 02-3299-6056, jinny@kisti.re.kr
박현우, KISTI 책임, 02-3299-6051, hpark@kisti.re.kr

금융권에서 아직 범례적으로 인정을 받지 못하고 있다. 본 연구에서는 기술성/권리성/시장성 분석 면에서의 정성적 한계와, 가치평가 단계상의 변수요인에 의한 정량적 한계를 살펴보았다.

기술성 분석에서 첫 번째로 제품을 구성하는 기술 및 평가대상기술을 구성하는 IP/비IP 등 세부 기술자산에 대한 분석이 미흡한 한계점을 지니고 있다. 둘째, 평가대상 IP가 기술을 구현하고 기술적 경쟁력을 확보하는데 필요한 혁신성과 유용성, 활용성에 얼마나 기여하는지에 대한 분석이 미흡한 측면을 지니고 있다. 셋째, 기술의 제품화에서 IP의 역할과 기업이 비밀리에 보유하고 있는 노하우, 영업비밀 등 비IP의 역할에 대한 분석이 미흡한 한계점을 지니고 있다. 권리성 분석에서는 IP를 독자적인 자산으로 활용하는 경우 가중되는 위험과 관련한 요소에 대한 검토가 다소 미흡한 한계를 지니고 있으며, 권리의 무효화 가능성 및 침해 관련 이슈들을 보다 심층적으로 다룰 필요성이 존재하고 있다. 시장성 분석에서는 제품의 시장에 초점이 맞춰져 있어 개별 IP 거래시장 등의 정보가 미흡하다는 한계를 지니고 있다. 정량적 한계점을 살펴보면, 먼저 요소기술의 경우 가치 과대계상문제가 발생할 가능성이 높다. 제품단위로 매출을 추정하는 현금흐름할인법의 특성상 매출액, 현금흐름 추정 방식에는 큰 차이가 없다. 그러나 평가대상기술 또는 IP가 제품을 구성하고 있는 다수의 기술 중 하나의 기술에만 해당이 된다면, 전체 매출액이 아닌 해당 기술의 비중을 고려해 조절된 매출액으로부터 현금흐름이 추정되어야 한다. 두 번째로 표준재무제표 정보 활용의 한계로, 현재 사용할 수 있는 표준재무자료는 한국은행의 '기업경영분석' 재무자료와 한국산업기술진흥원의 재무자료 등이 있으며, 한국은행의 자료는 대기업, 중소기업, 전체기업 등으로 구분되어 있지만, 대부분의 업종은 전체기업과 대기업 자료만 사용 가능하다. 또한 산업분류가 대분류 기준으로 되어 있어 기술사업화를 촉진하기 위한 기술 또는 IP의 가치평가에는 적합하지 않으며, 업종의 세분화가 필요하다. 세 번째로 IP로 인한 위험의 반영이 미흡한 부분이다. 권리의 무효화 위험, 침해 위험 등은 IP가치에 절대적인 영향을 미치게 되지만 기술가치평가시 사용되는 사업화 위험프리미엄은 이를 적절히 반영하고 있지 못하고 있는 한계점을 보이고 있다. 이는 리스크와 금리가 계속 변동되는 상황에서, 시기와 외부요소 영향에 따라 전문가별 적용 할인율이 틀려질 수 있다는 문제와 적용할인율 값의 객관성 확보의 어려움이 있다. 네 번째로 기존 방법의 기술기여도는 IP와 비IP를 포함한 종합적인 기술에 대한 판단에 근거해 평가되는 것으로 IP가치평가에 그대로 적용하기에는 한계가 있다. 또한 IP가치평가 시에서는 IP 고유의 강점, 즉 권리적 관점이 보다 강조되어야 하며, 기술성과 사업성도 종합적인 기술의 관점뿐만 아니라 평가대상 IP에 대해서도 분석이 요구된다.

2. 지적재산 투자의사결정을 위한 고려요인 분석

1) 벤처캐피탈리스트의 투자의사 결정

벤처캐피탈리스트의 투자의사결정 과정은 전반적으로 투자대상 기업이 보유하고 있는 기술을 활용하여 침투하고자 하는 진입시장 규모의 크기와 시장의 향후 성장가능성을 분석하고, 투자대상 기업의 경영진 역량과 책임감 그리고 도덕성을 중점적으로 파악하고 있다. 이러한 부분을 선행적으로 검토한 이후에 보유기술 및 제품의 경쟁력을 분석하며 특

히 특허의 경우 특허의 포괄성과 방어력을 검토하게 된다. 또한 경쟁사와 잠재적 경쟁사의 비교분석을 통해 기회요인과 위협요인을 분석하고 이를 토대로 차별화된 전략이 존재하는지의 여부를 검토하게 된다. 이와 같이 주요 평가요소들에 대해 전반적인 분석결과를 바탕으로 최종적으로 투자의 수익성과 가치평가를 수행하게 되며, 투자분석상 의사결정 과정을 통해 대상기업에 투자 여부를 마지막으로 결정하게 된다.

<그림 2> 벤처캐피탈리스트의 투자 의사결정 과정

2) 투자대상 선정 및 투자금액 결정을 위한 의사결정 고려요인

일반적으로 개인투자자들은 투자자금이 소액이고 투자대상에 대한 선별시 투자대상 선정을 위한 특별한 방법을 활용하기 보다는 가족, 친지, 주변의 지인들로부터 투자대상에 대한 소개를 받아 소규모로 투자하는 경우가 일반적이다. 기관투자자들의 경우, 개인투자자와는 달리 투자자금의 규모가 크고, 회수기간이 정해져 있으며, 복잡한 의사결정과정을 보유하고 있으며, 최근에 엔젤투자 펀드의 경우도 마찬가지로 투자대상 선정을 위한 내부 검토 방법들을 보유하고 있으며, 각 분야의 전문가들로 구성된 심사역들을 활용하여 심사평가의 형태를 통해 선정평가를 수행하고 있는 상황이다. 하지만 기관투자자들의 경우처럼 투자대상 선정을 위한 구체적인 방법론을 보유하고 있지 않은 것으로 파악되고 있다.

기본적으로 투자대상 선정을 위해서 고려하고 있는 부분은 투자기업이 핵심역량을 보유하고 있는지에 대한 여부를 검증하는 것이다. 벤처기업의 경우에 차별화된 기술의 보유여부와 내부인력의 경쟁력, 그리고 최고경영자의 특별한 능력을 고려하고 있다. 또한 기업의 성장단계에 따라 투자희망 기업군과 벤처캐피탈 선호기업군이 다른 문제로 인해, 투자대상 선정에 있어서 초기단계의 기술을 보유하고 있는 기업들에 대한 투자선호도가 아주 미약하다는 사실이다. 기술의 발전이 어느 정도 완숙된 단계에 이르러 사업화를 직전에 앞두고 있거나 이미 사업이 진행된 기업에 투자하는 것을 선호하여 이에 맞는 투자대상 선정이 이루어져 온 것이다. 하지만, 최근에 정부의 출자로 창업 3년 이내 초기기업에 대한 일정비율을 의무적으로 투자해야 하는 조합들이 지속적으로 결성 및 운영되고 있기 때문에, 초기단계에 있는 기술을 효과적으로 평가할 수 있는 방법이 요구되고 있다.

일반적으로 벤처캐피탈의 목표수익률이 명확히 규명되어 있지 않지만, 기업의 성장단계별로 초기기업의 경우 500%이상, 중기의 경우 300~500%, 후기는 200~300% 정도라고 알려져 있다. 이것이 의미하는 것은 투자액 대비 목표수익률, 그리고 향후 달성가능한 미래 수익액을 고려하여 투자시점에서의 투자단가(금액)를 고려한다는 것이다. 초기기업의 경우 추가투자, 상장시 공모물량 등으로 인한 가치희석까지 감안한다면 이보다 훨씬 더 낮은 가격에 투자해야 하는 것으로 인식하고 있다.

추정재무제표와 함께 중요하게 고려되는 자료가 바로 미래의 현금흐름(Cash Flow)이다. 순이익에 실제로 현금의 지출이 수반되지 않은 비용은 가산하고, 실제 현금의 수입이 없는 수익은 차감해서 작성하는 것이 기본 규칙으로 적용되고 있다. 벤처캐피탈 입장에서

바라보는 현금흐름의 모습은 투자자급의 유입시 입출금 위주의 유동성 흐름을 월단위로 계획한 자료를 의미하는 경우가 많은데, 이것은 매출채권, 매입채무의 회수와 지급, 이자비용, 설비투자, 급여 등 회사의 모든 활동과 관련된 입출금을 현금 위주로 예상하여 작성하는 것이다. 지적재산 투자모형 설계시 간접적인 방법을 통해 관련 내용을 반영할 가능성이 있다.

지적재산 투자모형을 설계하기 위하여 어떤 방법론을 선택하여 적용할지가 중요한 문제이다. 지금까지 벤처캐피탈 투자절차 및 방법에 대한 현황분석을 통해 파악된 것은 IP를 보유하게 될 기업을 대상으로 하는 기업의 가치를 평가하는 방법론에 집중되어 있으며, 이에 활용되는 방법 및 기법은 현금흐름할인법(DCF)이나 상대가치법(PER, PBR, PSR, EV/EBITDA 등), 유가증권 상장규정에 의한 본질가치 산정방법들이 활용되어 왔다. 지금까지 IP에 대한 평가방법이 전혀 고려되지 않았기 때문에 본 연구에서는 현재 활용되고 있는 기술가치평가 방법과 기법을 이용하여 지적재산 투자를 위한 평가모형을 설계할 필요가 있으며, 이때 벤처캐피탈리스트가 고려하였던 상기 서술된 내용들이 가급적 반영될 수 있도록 하는 방향성을 기본으로 모형설계가 이루어져야 할 것으로 판단된다.

3. 지적재산 투자용 평가프레임워크 제안 및 활용방안

1) 지적재산 투자의사결정을 위한 가치평가모델 개선방향

본 연구에서 제안하는 지적재산 투자용 평가모델은 소득접근법 및 시장기반 로열티법을 동시고려하고 지적재산 투자요소로 조정하고자 하였다. 종래의 종래의 IP담보대출용 평가모델이 IP담보요소로 권리성(안전성, 보호가능성, 행사용이성), IP거래시장성을 고려하던 것에서, 투자가능성(사업화주체역량)을 고려해야 하며, 라이센싱 활성도를 거래사례로 활용할 수 있다.

할인율의 경우, 기존의 WACC 방식(자기자본비용, 자기자본비율, 타인자본비용, 타인자본 비용, 1-법인세율 적용)에서 TRL을 활용한 기술개발 단계 반영 및 해외 VC의 경험적 할인율을 반영하여 적용하고자 한다. 기존 평가모델의 기술기여도 방식에서 기술 중 IP비중을 감안한 KIAT 모델을 참조하였으며, 국내사례 및 관련 신뢰성 있는 실시료 DB를 활용하던 것에서, 해외기술거래사례 추가 및 사례분석을 통한 업종, 지역의 세분화가 고려되며, 유사사례 탐색을 위한 유사도 탐색(Cosine Coefficient, Euclidean Distance)을 위한 유사도 탐색 모듈을 활용하는 것도 특징일 수 있다.

금융권에서 중요하게 고려되고 있는 요인들에 대한 내용을 반영하여, 실무적으로 활용가능한 지적재산 투자 모형을 설계하기 위해서는 금융권의 투자 프로세스에 대한 이해가 필수적인 상황이다. 또한 공공기관의 민간 기술이전을 위하여 기술 및 지적재산권의 가치를 평가하는 모델에 필요한 주요 변수 및 속성에 대한 의견이 필요하다. 이를 위하여 본 분석에서는 벤처투자 관련 이해 관계자들을 대상으로 기업투자 현황에 대한 이해와 IP 및 기술투자, 그리고 기술가치평가 모형에 대한 의견을 수렴하고자 하였다.

벤처캐피탈리스트와의 인터뷰를 통해 도출한 세부적인 이슈사항은 가치평가 모형의 신뢰성, 실효성, 그리고 인프라 측면에 대한 내용들을 고려하여 관련 내용들을 파악하였다. 대부분의 벤처캐피탈리스트들은 코스닥에 상장되어 있는 벤처회사들과 기업가치를 비교

함으로써 기업가치를 산정하고 있으며, 고객특성, 거래특성 등을 통해 유사하나 모델을 찾아서 상대가치를 분석하고 있다. 최근에는 PER를 주로 사용하고 있으며, 이런 추세는 동일하게 나타나고 있다. 결과적으로 투자기업의 PER를 예측하는 형태로 신뢰성을 확보하고 있어, 벤처캐피탈리스트들은 미래 수익성을 예측하는 방식으로 현재 상장기업과의 상대가치 평가법을 가장 신뢰하고 있다. 기대수익률 때문에 일반 벤처캐피탈들은 초기 스타트업 기업에 대한 투자비율이 작을 수 밖에 없다고 토로한다. IP가 의미를 갖는 영역은 하드웨어 기반의 첨단기술(high-tech) 회사들이며, 이러한 첨단기술 기반의 회사들은 초기단계의 투자에 대한 매력도가 높지 않은 것이 사실이다. 벤처캐피탈투자협회의 입장은 현재의 국제회계기준(IFRS)이 미래 성장가치를 인정해주는 창조경제의 이념과 일치하지 않는다고 인식하고 있다. 벤처캐피탈 투자가 현재 기업의 자산이 낮아도 기술력이 우수하고 IP기술이 있으면 기술력이 미래 현금흐름을 좋게 해 줄 수 있다는 것인데 IFRS 기준은 이를 인정하지 않고 있다는 사실 때문에 실제 기업의 실정과 맞지 않다고 피력하고 있다. 또한 스타트업 기업 관리 프로세스와 게이트웨이의 필요성을 피력하면서, IP펀드를 조성할 때 핵심성과지표(KPI)에 따른 평가결과가 아니라 선행 프로세스를 얼마나 더 잘 밟아 왔는지를 기준으로 펀딩을 해 주는 것이 더 효과적일 것이라 이야기 하고 있다. 예를 들어 어느 중소, 중견 또는 대기업에 납품계약을 맺고 물량을 제공하였던 이력이라든지 실제 사업간 계약(협약)의 형태 등의 과거 이력이 들이 차후 사업의 성공가능성을 더 실제적으로 보여줄 수 있다는 사실이다. 이러한 과거 선행 프로세스를 거쳐왔다는 사실은 가치평가모형에 의해 일괄적으로 일회성 평가를 받는 수준이 아니라, 프로세스에 의해 게이트웨이를 거치는 방식이 훨씬 논리적일 수 있다는 주장을 하고 있다. 따라서 이런 과거의 이력에 대해서 가중치를 고려하여 가치평가에 제대로 반영할 수 있는 노력이 필요할 것으로 인식되고 있다. 마지막으로 업계 표준할인율의 적용이 기업 가치평가에 미치는 영향력이 너무 큰 것으로 인식하고 있다. 업계 특성상 불확실 요소가 많고 사업역량 및 기타 요소가 있을 수 있는데 일괄적으로 업종평균을 적용하면 옥석을 가리기 힘든 어려운 문제점이 발생하게 된다고 피력하고 있다. 또한 산업할인율이 업종 기준으로 고정되어 있으므로, 한 산업 분야에 있는 여러 기업의 가치 평가금액이 거의 비슷하게 도출되는 문제가 발생하고 있다고 말하고 있다. 따라서 이러한 문제점을 해결할 수 있는 평가대상 IP기술별 할인율 도출방법에 대한 새로운 방법을 제시해야할 것으로 판단된다.

2) IP투자용 가치평가 모델개발

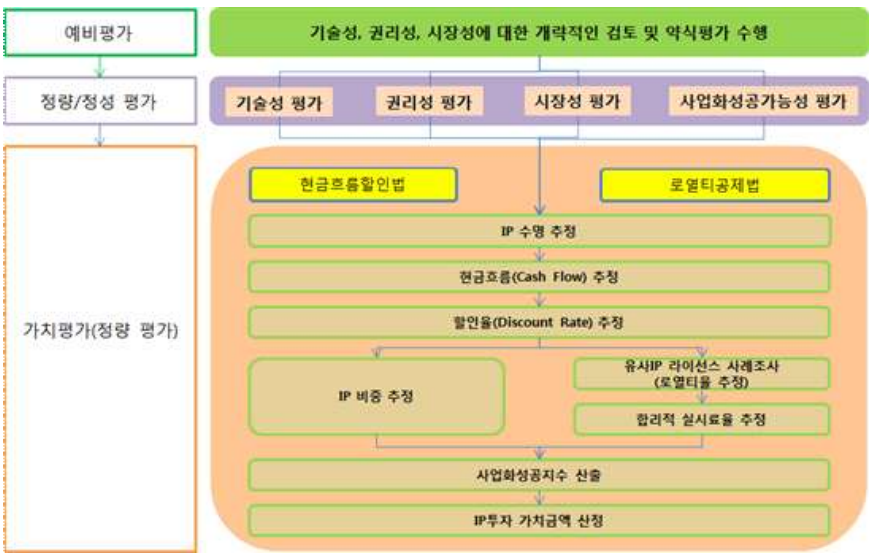
IP투자용 가치평가 모형의 수립방향은 수익접근법 기반의 평가모형과 시장사례 기반의 로열티율을 활용한 로열티공제법 기반의 평가모형을 수립하였다. 소득접근법 기반의 IP투자용 가치평가를 위한 현금흐름할인법(DCF)은 현금흐름의 미래 불확실성을 반영하기 위하여 몬테카를로 시뮬레이션을 기반으로 미래 매출액을 추정하는 방법을 고안하고, 업종별 평균할인율 적용이 아닌 개별 IP에 따른 할인율 적용을 위한 방법과 벤처캐피탈이 현업에서 요구하고 있는 할인율을 새롭게 추정하여 이를 반영하기 위한 방법을 설계하였다. 기술의 경제적 수명을 추정하기 위하여 국제특허분류(IPC)에 따른 인용특허수명(Technology Cycle Time, 이하 TCT) 활용하며, 사업의 가치 기반에 기술의 가치를 도출하기 위하여 기존에 고려되었던 기술기여도는 평균기술자산비중에서 IP와 비IP의 비중을

새롭게 고려하여 평가하고자 하는 대상 IP만의 기여율을 고려하는 방법을 고안하였다. 마지막으로 IP투자에 따른 사업으로 IP의 확정적인 경제적 가치에 사업화 성공가능성을 고려하도록 하여 확률이론에 기반한 IP투자의 평균적 가치를 도출하도록 하는 모형을 고려하였으며, 시장사례 기반의 로열티율을 활용한 IP투자용 가치평가 로열티공제법에서도 이를 활용하고자 하였다.

<표 1> IP투자용 DCF법과 로열티공제법

구 분	IP투자용 DCF	IP투자용 로열티공제법
IP투자용 가치평가 모형	$V_{IP}=\sum_{t=1}^{n}\frac{CF_t}{(1+r)^t}$ ×산업기술요소 ×IP비중	$V_{IP}=\sum_{t=1}^{n}\frac{\text{추정매출액}}{(1+r)^t}$ ×합리적 실시료율
	투자의사결정에 대한 근거로써의 사업화성공지수 고려	
IP가치	독립적인 재산권으로서의 IP의 투자가치	
현금흐름 (CF)	IP를 활용한 사업을 통해 창출되는 미래 현금흐름	
할인율(r)	미래의 현금흐름을 현재가치로 환산하기 위한 환산율로, 자본비용의 이자율과 사업의 위험프리미엄을 반영하고 있음.	
IP비중/ 합리적 실시료율	사업가치에 기여하는 기술 중 비IP 요소를 제외한 순수한 IP비율	업종 평균 로열티율을 근거로, 이용율, 증감율, 그리고 개척율 고려하여 로열티율을 조정
사업화성 공률 지수	수익성, 시장진입용이성, 시장확보가능성, 기술기능성, 기술시장성, 기술경쟁성을 고려한 사업화 성공 가능성	

3) IP투자용 기술가치평가 프로세스 및 활용방안



<그림 3> IP투자를 위한 IP가치평가 프로세스

① 현금흐름(Cash Flow) 추정

평가대상 IP의 사업화 주체를 확인한 이후, 관련업종, 기업규모, 사업화 역량, 경영자의 역량, 마케팅 능력, 설비투자계획, 과거 재무적 경영상태 등을 확인한다. 이후에 미래 현금흐름을 추정하기 위하여 미래 변동성을 추정해야 하며, 이를 위하여 과거 재무정보 중 매출액을 기준으로 과거의 변동성을 참고한다. 이때 가정은 과거의 변동성이 미래의 변동성과 동일한 추세에 있을 거란 기본적 가정이 요구된다.

먼저 과거 재무정보 중 매출액을 살펴보기 위하여 평가자가 고려하는 과거의 시간범위를 설정할 필요가 있다. 과거 몇 년부터 최근까지의 변동성을 파악할지를 평가자가 선택해야 하며, 추천하는 방법은 길게는 현재시점에서 최대 5년까지, 최소 3년까지의 과거의 시간범위를 설정할 필요가 있다. 이렇게 과거시간 범위를 설정하는 이유는 벤처캐피탈의 투자회수 기간이 길지 않고, 이런 이유로 미래의 추정 매출액을 최대 5년 정도까지만 보는 경향이 강하여, 현재시점에서의 가까운 미래까지의 변동성은 현재시점에서 가까운 과거의 변동성과 유사하게 보는 것이 크게 무리가 없을 것으로 판단되기 때문이다. 이렇게 고려해야 하는 과거 시간 범위가 결정되고, 확인하고자 하는 재무정보 항목이 결정되면, 이에 따른 매출액 데이터를 기반으로 변동성(표준편차)을 산출한다. 변동성인 표준편차를 구하는 수식은 아래와 같다.

$$\sigma = \sqrt{E(x^2) - \mu^2}$$

여기서, x_i : 과거 연도별 매출액 데이터

μ : 과거 연도별 매출액 데이터의 평균

다음으로 미래 현금흐름 유형을 선택하기 위하여, 평가대상기술이 적용된 제품 및 서비스가 시장에서 어떤 패턴으로 매출을 발생시킬 것인지를 고려하여 그 패턴에 맞는 확률분포 함수를 적용해야 한다. 과거의 데이터를 기반으로 미래의 변동성을 도출하게 되면, 미래의 불확실성에 따른 매출액의 발생 규모를 몬테카를로 시뮬레이션을 통해 도출한다. 몬테카를로 시뮬레이션을 수행하기 위해서는 미리 가정한 확률변수발생기(random variate generator)를 사용해야 한다. 짧은 기간의 미래 매출액을 추정하기 위해서는 일반적으로 일정 범위 내에서 매출액이 발생될 가능성이 커 일양분포 확률변수발생기를 활용할 수 있으며, 만일 비교적 긴 기간의 미래 매출액을 추정하기 위해서는 누적분포함수가 성장곡선의 형태를 나타내는 정규분포 확률변수발생기를 활용할 수 있다.

<표 2> 확률분포에 따른 확률변수발생기

구 분	확률변수	확률변수발생기
일양분포	$X \sim U(a,b)$	$X = a + (b-a)R = a + \sqrt{12}\,\sigma R$ 여기서 R : 0 ~ 1사이의 값을 갖는 난수
정규분포	$X \sim N(\mu, \sigma^2)$	$X = \mu + \sigma[\sum_{i=1}^{12} R_i - 6]$ 여기서, R_i : 0 ~ 1사이의 값을 갖는 난수

최종적으로 시나리오 기반의 미래 현금흐름을 추정하기 위하여 다음과 같은 과정을 통해 비관적, 중도적, 그리고 낙관적 전망에 따른 미래 매출액 추정을 고려할 수 있다.

과거 데이터 기반의 미래 변동성인 σ와 각 분포별 모수(parameter)인 a와 μ값을 근거로, 위의 표의 확률변수발생기를 활용하여 몬테카를로 시뮬레이션을 수행하면 각 분포의 형태에 맞는 확률변수값들이 생성되며 이런 변수값이 미래의 매출액이 된다. 여기서 시뮬레이션의 수행회수를 적당한 값으로 설정하여 수회 반복하면서 확률변수값 X를 발생시키면 매출액의 규모 패턴이 형성되며, 이를 근거로 비관/중도/낙관적 전망에 따른 미래 매출액을 추정할 수 있다. 이때 비관/중도/낙관의 비율을 하위 25%, 중위 50%, 상위 25%의 비율을 고려하여 매출액을 고려한다. 이때 비관적/중도적/낙관적 전망에 따른 미래 매출액을 추정하기 위해서 하위, 중위, 상위의 기준값들을 근거로 일양분포의 확률변수발생기를 재사용하여 몬테카를로 시뮬레이션을 반복 수행하여 최종적인 시나리오별 전망에 따른 미래 매출액을 추정할 수 있다.

<표 3> 비관/중도/낙관적 전망에 따른 확률변수발생기

구 분	관련 비율	확률변수발생기
비관적	$Q_0 \sim Q_1$	$X = Q_0 + (Q_1 - Q_0)R$, 여기서 R : 0 ~ 1사이의 값을 갖는 난수
중도적	$Q_1 \sim Q_3$	$X = Q_1 + (Q_3 - Q_1)R$, 여기서 R : 0 ~ 1사이의 값을 갖는 난수
낙관적	$Q_3 \sim Q_4$	$X = Q_3 + (Q_4 - Q_3)R$, 여기서 R : 0 ~ 1사이의 값을 갖는 난수

② 할인율(discount rate) 추정

IP투자용 가치평가의 경우, IP가 그 특성상 권리침해 발생 가능성이 있으며 IP에 대한 보호가 불충분하거나 권리침해 정도가 높을 경우 피해규모 및 파급효과가 크므로 기존 기술가치평가에서 사용되는 할인율로는 충분히 위험이 고려된다고 보기 어렵다. 따라서 권리의 무효화 가능성 및 침해 관련 이슈들을 보다 심층적으로 다룰 필요가 있으며, 본 연구에서는 미국 등 VC에서의 할인율과 TRL 단계를 감안한 할인율을 제안하였으며, 기술성숙도(TRL)를 적용한 할인율은 아래와 같다.

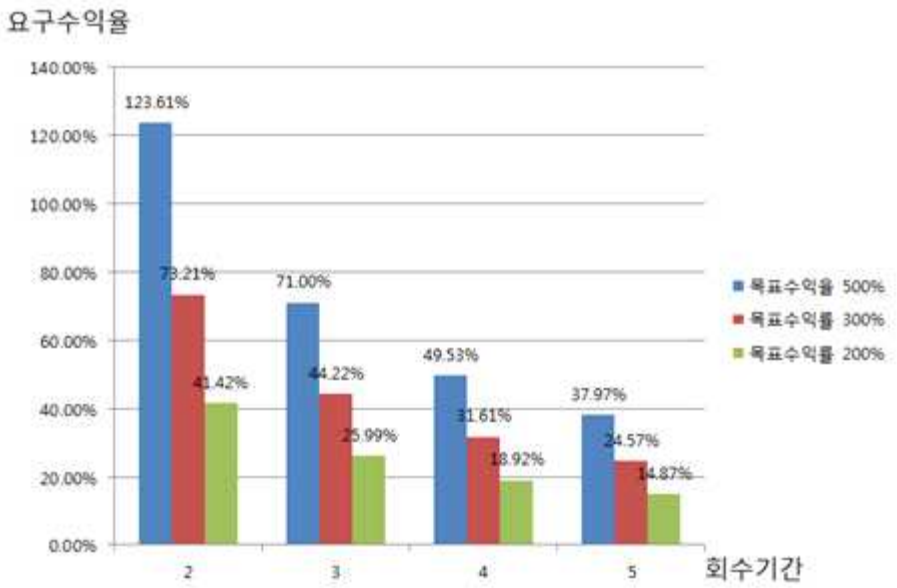
<표 4> 기술성숙도와 위험프리미엄

단계별 정의		기술성숙도	TRL 단계	위험프리미엄(%)
사업화 기술	공공기술			
기초이론/실험	현상 규명	기초연구단계 (T1)	TRL1	41.18%
실용목적 아이디어 특허 등 개념 정립	DB 구축		TRL2	28.25%
실험실 규모의 기본 성능 평가	시스템 및 모델의 개발	실험단계 (T2)	TRL3	20.68%
실험실 규모의 핵심 성능평가	시스템 및 모델의 적용		TRL4	15.32%
확정된 소재/부품/시스템 시제품 제작 및 성능 평가	표준 가이드라인 제시	시제품단계 (T3)	TRL5	11.15%
파일롯 규모의 시작품 제작 및 성능 평가	통합시스템 개발, 적용 및 평가-관리 기술		TRL6	7.75%
신뢰성 평가 및 수요기업 평	제도개선(안) 등 도출	실용화	TRL7	4.87%

가		(T4)		
시제품 인증 및 표준화	통합적 모델 및 시스템의 표준화 인증		TRL8	2.38%
사업화	정책 등 활용	양산 (T5)	TRL9	0.18%

근거 : NTTC의 할인율과 미국 벤처캐피탈리스트들이 요구하는 기술개발 단계별 요구수익율의 범위(Gordon Smith 제시)로부터 연역적으로 위험프리미엄을 추론하였으며, $Y = 41.18 - 18.66 * \ln(X)$로 도출됨, 여기서 X는 기술수준(TRL)이며, Y는 기술성숙도 및 기술사업화 위험프리미엄임.

이외에도 벤처캐피탈 투자업계에서 현재 활용하고 있는 투자액 목표수익율 대비 회수기간을 고려할 때 인정되고 있는 할인율을 분석한 결과는 아래와 <그림 3>과 같다.



<그림 4> 회수기간 및 목표수익률에 따른 벤처캐피탈 요구할인율

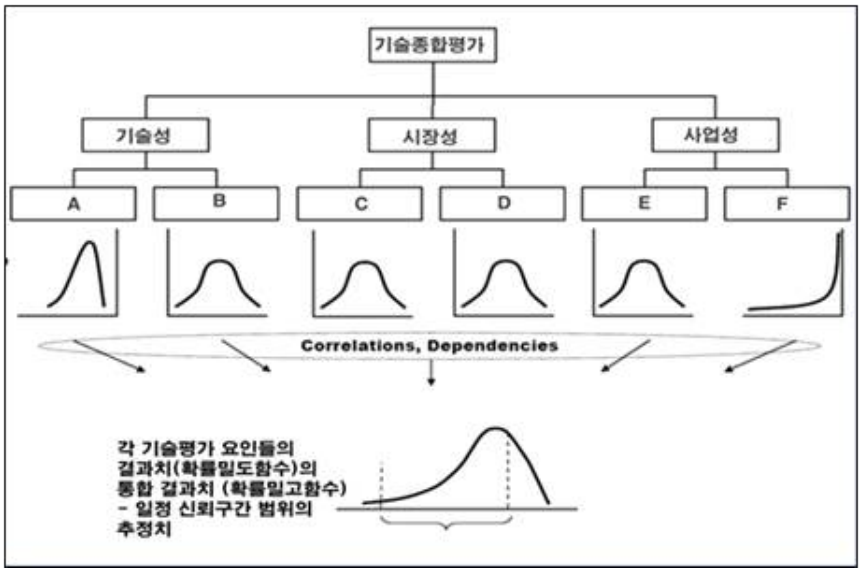
만일 회수기간이 2년이고 요구수익률이 300%를 일 때 벤처캐피탈이 인정하는 할인율은 73.21%이며, 회수기간이 5년이고 요구수익률이 300%를 일 때 벤처캐피탈이 인정하는 할인율은 24.57%가 된다. 이런 추세를 반영하는 추정식을 활용할 때 회수기간이 5년 이후에 대한 할인율도 추정하여 사용가능할 수 있다.

③ IP비중 추정

IP 비중을 추정하기 위해서는 권리의 안정성, 모방용이성, 분리이전가능성, 이익기여도, 권리범위에 대한 평가를 수행해야 한다. 각 지표에 대하여 가중치는 전문가 의견을 통해서 계층화분석(AHP)을로 산출가능하지만, 본 연구에서는 기존 산업부의 연구결과에 따라 30%, 17%, 12%, 22%, 그리고 19%를 각각 동일하게 적용한다.

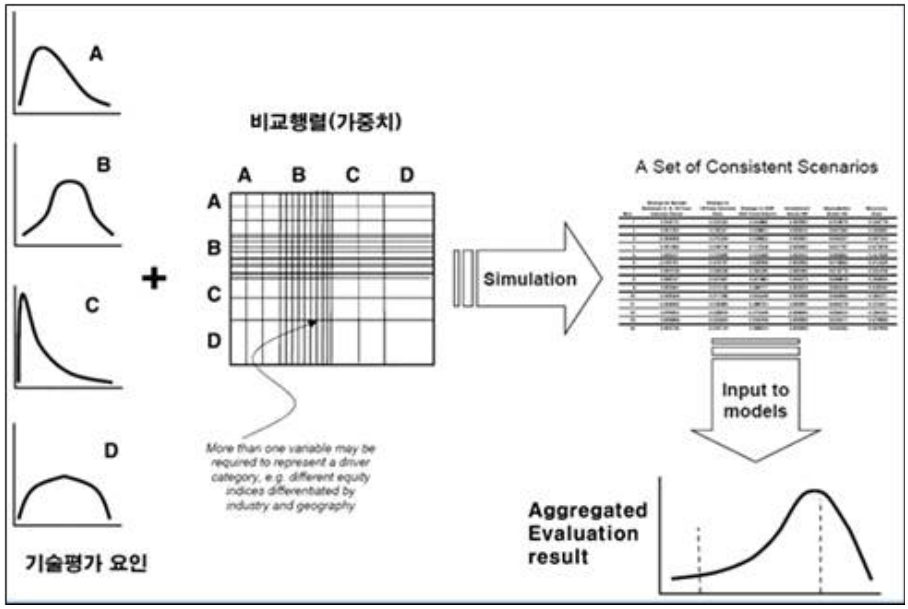
④ 사업화성공지수

초기단계 상태에 있는 기술의 가치를 평가하기 위하여 고안한 사업화성공지수는 기술가치에 영향을 미칠 수 있는 기술가치 평가지표를 분석하여 최종적으로 6가지 요인을 선정하여 제시하였다. 지금까지 개발되어 왔던 대부분의 기술가치 평가모델에서는 보유기업의 관점에서 지니는 기술자산의 가치를 평가하는 데 초점을 두어 왔으며, 시장에서 거래될 상품으로서의 기술의 가치를 평가하는 데는 다소 소홀히 해왔다. 지적재산권의 가치평가로서의 기술가치평가 목적을 전재하여 수익접근법을 기본 기법으로 하되 일반적으로 적용되는 지표인 재무, 마케팅 등은 본 연구 대상이 발명된 기술의 특허를 얻는 전·후 단계에서 초기 기술가치 평가가 목적임을 감안하여 제외하였다. 따라서 기술가치 평가 지표로 수익성, 시장진입 용이성. 시장확보 가능성, 기술기능성(기술수준 및 활용성), 기술시장성(생명주기, 시장적합성), 기술경쟁성이다. 위와 같은 요인별 가중치를 도출하기 위하여 계층화분석(AHP) 방법을 활용하여 개별 기술가치 평가지표의 가중치를 도출한다. 각 기술평가 요인들에 대한 결과인 예측치들을 통합하여 하나의 기술평가 총계에 대한 확률분포를 도출하여야 한다.



<그림 5> 통합기술평가 결과(확률밀도 함수)의 도출

통합 평가 모델을 구성할 때 유의하여야 할 사항은 각각의 평가요인들의 확률밀도 함수를 임의대로 결합할 수는 없다는 것이다. 각 요인들의 인지하고 있는 또는 그렇지 못하고 있는 변수에 의해 상호 연관성내지는 상관성을 가지고 있다. 이러한 이유로 두 가지 이상의 평가요인들을 결합하기 위해서는 적절한 가중치가 필요한데, 이는 앞서 위에서 AHP방법으로 구한 가중치(가중비율)를 활용한다. 또한 평가 기본 자료가 충분할 경우 상관표(Correlation Matrix)를 이용할 수도 있다. 이는 앞서 언급한 시뮬레이션 상용소프트웨어를 이용하여 쉽게 얻을 수 있다.



<그림 6> 가중치가 반영된 각 평가요인들의 통합

IP투자를 위한 가치평가에 활용하기 위한 상업화성공률 지수를 산출하기 위해서 상기 6가지 요인에 대한 개별적 분포를 가정해야 하며, 평가요인들의 통합을 용이하기 하기 위하여 실무적 최선의 방법을 선택하여 각 요인들에 대해 삼각분포(triangle distribution)로 일괄 가정하였다. 6가지 요인을 통합한 분포를 용이하게 도출하기 위해 필요한 가정이며, 평가자가 익숙한 각 요인별 3점 측도 또는 5점 측도를 활용하여 평가를 쉽게 수행할 수 있기 때문이다. 평가자들의 평가수행 결과에 따른 최소측도값, 최빈측도값, 최대측도값 도출되며, 이때 각 요인별 가중치(weight)가 고려된 통합된 형태의 삼각분포가 도출될 수 있으며, 이때의 삼각분포는 가중치들로 조정된 최소측도값, 최빈측도값, 그리고 최대측도값 도출이 용이하게 수행될 수 있다. 최종적으로는 이런 통합 분포를 활용하여 몬테카를로시뮬레이션을 수행하게 되면 사업화성공률지수로 활용할 수 있는 지표값 도출이 가능하게 된다.

⑤ 합리적 실시료율

한국발명진흥회에서 IP담보대출을 위한 IP가치평가 모델개발 활용중인 합리적 실시료율을 참고하여 동일하게 적용하였다. 합리적 실시료율은 기준로열티율, 이용율, 증감율, 그리고 개척율의 개념을 활용하여 각각의 모든 비율을 곱의 형태로 최종적인 합리적 실시료율을 산출한다.

4. 지적재산 투자 평가프레임워크를 활용한 사례분석

기존의 가치평가방법을 활용하여 기술의 가치를 산출하였던 사례를 근거로, 본 연구에서 제안한 지적재산 투자를 위한 평가프레임워크 활용하여 사례분석을 실시하였다. 평가대상기술은 2014년에 수행하였던 한국생산기술연구원 보유기술인 산업용 설비장치와 관

련된 특허로서, 한국표준산업분류 기준으로 C29172(공기 조화장치 제조업)에 해당된다. 기존의 평가방법을 통해 도출된 가치평가결과는 기술요소법 이용시 2.1억원과 로열티공제법 이용시 3.8억원 규모로 추정되었다. 본 연구에서 제안한 평가프레임워크를 통해 산출된 가치평가 결과는 기술요소법 활용시 1.5억원, 로열티공제법 활용시 2.33억원으로 산출되어 가치결과가 각각 -28.6%와 -38%7% 감소하였다.

1) 미래 현금흐름 추정

기존의 평가 시에 확정적 방법으로 추정된 매출액 추정 결과와 미래 불확실성을 근거로 중도적 관점에서 추정된 매출액 추정 결과의 차이는 기술의 경제적 수명기간인 10년 동안 기존 대비 28.6% 높은 연평균 10.23억 원이 지적재산 투자용 평가프레임웍을 통해 산출된 결과가 더 높게 추정되었다.

<표 5> 매출액 추정결과 비교(단위: 억 원)

구분	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
기존 평가	31	33.3	35.9	38.7	41.6	44.8	48.3	52	56	60.3
IP투자평가	51.1	47.2	56	65.4	62.3	51.2	47.5	48.6	65.7	49.2

2) 할인율 추정

기존 평가방법을 통해산출된 할인율은 CAPM 10.56%, 기술사업화위험프리미엄 6.55%, 안정성위험프리미엄 4.00%, 규모위험프리미엄 1.41%, 타인자본비용 10.90%, 자기자본비율 53%로 산출되어 적용할인율이 15.9%로 추정되었고, 지적재산 투자용 평가프레임워크를 통해 산출된 기술사업화위험프리미엄은 기술도입자가 평가대상기술을 바로 활용하여 사업화할 계획이 있어 TRL7 정도에 위치하고 있는 것으로 판단되어 4.87%로 산출되었으며, 결과적으로 적용할인율은 15.04%로 기존보다 낮게 추정되었다.

3) IP비중 추정

기존 평가방법에서는 기술기여도만 반영되어 48.58%로 산출되었지만, 새로운 평가프레임워크를 통해 산출된 IP비중은 75.10%로 비교적 높은 IP비중을 차지하고 있는 것으로 산출되어 결과적으로 최종적인 IP자산의 기여도는 36.48%로 추정되어 기존방법 대비 -24.9%로 감소하였다.

4) 사업화성공지수

기술가치 평가 지표의 중요도를 계산하기 위해 본 연구에서는 AHP기법을 사용했다. 일반적으로 AHP는 1인의 평가에 대하여 적용되고 문헌에도 주로 1인 평가의 예들이 많다. 그러나 기술가치는 1인 이상에게서 평가를 받는 경우가 많기에 다평가자에 의한 AHP를 본 연구에서는 적용했으며, 다평가자 결정을 하나의 결정으로 수렴하는데 기하평

균(Geometric Mean)의 방법을 도입했다. 본 평가에서는 2사람의 전문가를 대상으로 의견을 수렴한 것을 결과는 아래와 같이 산출되었다.

- 기하평균(geometric mean)으로 다평가자결정을 하나의 결정으로 수렴시킴.

기준	수익성	장진입용이	장확보가능	기술기능성	기술시장성	기술경쟁성
수익성	1.0000	0.5000	0.3333	2.4495	2.0000	3.4641
장진입용이	2.0000	1.0000	0.5000	0.7071	0.5000	1.4142
장확보가능	3.0000	2.0000	1.0000	2.4495	2.0000	3.8730
기술기능성	0.4082	1.4142	0.4082	1.0000	0.4082	2.4495
기술시장성	0.5000	2.0000	0.5000	2.4495	1.0000	2.0000
기술경쟁성	0.2887	0.7071	0.2582	0.4082	0.5000	1.0000
평가자의 수		2				

<그림 7> 다평가자 의견수렴

평가지표 중요도는 시장확보가능성이 30.9%의 가중치로 가장 높게 나타났으며, 평가지표의 중요도 순서는 시장확보가능성 > 수익성 > 기술시장성 > 시장진입용이성 > 기술기능성 > 기술경쟁성로 나타났다.

- 기술가치 평가지표 중요도 : 각 행의 평균값 계산

기준	수익성	장진입용이	장확보가능	기술기능성	기술시장성	기술경쟁성	평균값(중요도)
수익성	0.139	0.066	0.111	0.259	0.312	0.244	0.188
장진입용이	0.278	0.131	0.167	0.075	0.078	0.100	0.138
장확보가능	0.417	0.262	0.333	0.259	0.312	0.273	0.309
기술기능성	0.057	0.186	0.136	0.106	0.064	0.172	0.120
기술시장성	0.069	0.262	0.167	0.259	0.156	0.141	0.176
기술경쟁성	0.040	0.093	0.086	0.043	0.078	0.070	0.068

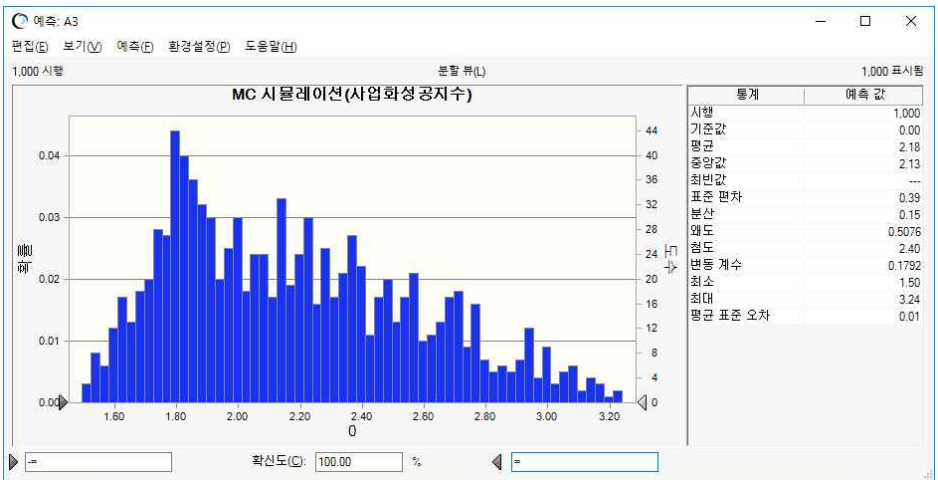
<그림 8> 평가지표 중요도 산출 결과

최종적으로 몬테카를로 시뮬레이션을 이용한 사업화성공지수는 아래와 같이 산출되었다. 각 평가지표별 우월성점수 범위값들의 최소, 최빈, 그리고 최대값들의 합을 근거로, 이를 삼각분포 모수값으로 활용하여 MC 시뮬레이션을 1,000회 수행한 결과 평균값으로 도출된 2.18이 평가대상기술의 사업화성공지수로 산출되었다. 이 값이 의미하는 것은 평가지표의 값을 5점 척도로 사용했을 때 사업화성공가능성은 중간 이하일 가능성이 크다는 것을 의미하게 되며, 정량적으로 사업화성공가능성은 43.6% 정도 될 것으로 추정된다는 것이다.

2. 우월성점수(Superiority score) 범위 설정(삼각분포 가정)

평가지표	중요도	우월성 점수 범위			분포유형	우월성 점수
		최소	최빈	최대		
수익성	0.1884	0.1884	0.3768	0.7537	삼각분포	
장진입용이	0.1380	0.2760	0.2760	0.5521	삼각분포	
장확보가능	0.3094	0.3094	0.3094	0.3094	삼각분포	
기술기능성	0.1200	0.1200	0.2401	0.6002	삼각분포	
기술시장성	0.1757	0.5271	0.5271	0.8786	삼각분포	
기술경쟁성	0.0684	0.0684	0.0684	0.2053	삼각분포	
합계	1.0000	1.4894	1.7979	3.2992	삼각분포	

<그림 9> 우월성점수 범위 설정(삼각분포 가정)



<그림 10> MC 시뮬레이션 결과 사업화성공지수값

5) 합리적 실시료율

기존 평가방법에서는 기술료율을 C28(전기장비 제조업)의 경상기술료 중간값인 3%를 적용하였으며, 지적재산 투자용 가치평가를 위한 기술료율을 산정하기 위해서 기준율을 C28(전기장비 제조업)의 경상기술료 중간값인 3%를 이용하고, 이용료율은 72%, 증감율은 136%, 개척율은 100%를 적용하여 최종적인 기술료율이 2.94%로 산출되었다. 결과적으로 기존 가치평가방법과 투자용 가치평가의 기술료율은 큰 변화가 없는 것으로 나타났다. 위와 같은 주요 5가지의 핵심입력변수들에 대한 추정값들을 활용하여 지적재산권 투자용 가치평가모형에 적용한 결과 기존 가치평가 결과 대비 기술요소법은 28.6%, 그리고 로열티공제법은 38%7% 감소하는 것으로 나타났다. 결과적으로 투자목적의 지재권에 대한 가치평가의 결과는 미래의 불확실성 요소를 할인율이외에 사업화성공지수를 추가적으로 고려하여 미래의 현금흐름이 보다 더 많이 할인되는 효과를 나타내게 되었고, 이외에도 기존의 기술기여도 산출방식에 IP의 비중을 추가적으로 고려하게 되어 결과적으로 가치액이 보다 낮게 산출되는 결과를 보였다.

III. 결론

현재 소득접근법, 시장접근법, 비용접근법 등 기술의 경제적 가치를 평가하기 위한 다양한 모델이 존재하지만, 지식재산권(IP) 특성을 고려할 수 있는 가치평가를 위해 특화된 평가모델이 부재하며, 특히 IP 투자 등 기술금융과의 연계를 위해 활용할 수 있는 적절한 평가모델이 요구되고 있는 실정이다. 특히 본 연구에서는 투자자가 IP를 중심으로 금융지원 여부를 결정하는 데 참고할 수 있는 유효한 가치평가 모델을 개발하여 공공 R&D 성과에 대한 평가를 수행함으로써 기술금융과의 연계성 강화로 연구개발부터 사업화에 이르는 기술혁신의 효율성을 제고하고자 하였다. 공공부문 연구기관의 개발성과(IP)의 기술이전과 사업화 촉진을 위한 IP 금융과 투자 등 기술금융과의 연계 가능성을 극대화할 수 있는 평가모델 개발로 초기단계 연구성과의 사업화 성공 가능성을 높일 수 있을 것으로

보인다.

본 연구에서는 당해 목적을 달성하기 위해 우선 국내외 IP투자 관련 가치평가 모델의 현황 및 한계를 살펴보았다. 사실 국내 IP 투자 관련 가치평가모델은 별도로 존재하지 않으며, 일반적인 기술가치평가 모델이 개발되어 기술평가기관을 중심으로 활용되고 있다. 해외의 경우에도 전통적인 기술가치평가 모델을 적용하여 기술금융 분야에서 적용하고 있으며, 이러한 국내외 기술가치평가 모델은 IP를 별도로 분리하여 창출된 사업가치에서 그 비중을 명시적으로 고려하지 못하고 있으며, 특히 벤처투자용으로 적용하는 데는 한계가 있는 것으로 보인다. 따라서 기존의 기술가치평가 모델을 투자자 관점에서 적용하기 위한 방향에서 개선과 보완이 요구된다고 할 수 있다. 또한 벤처캐피털리스트를 대상으로 한 인터뷰를 수행하고 국내외에서 실제로 활용되고 있는 관련 모델현황을 검토하였다. 이러한 검토결과를 바탕으로 IP 투자 의사결정을 위한 가치평가 모델 개선방향을 제시하였다. 이러한 모델을 실제로 적용하는 과정에서 필요한 유의사항 등을 제시하였다.

마지막으로, IP 투자용 기술가치평가 모델을 실무적으로 적용하기 위해서는 미래 불확실성을 고려하기 위한 사업화성공지수 산출이 바람직하며, 이를 위해서는 계층분석기법(Analytical Hierarchy Process)의 평가항목과 항목별 가중치 결정이 필요하며, 몬테카를로 시뮬레이션을 위한 분석 툴의 개발이 필요할 것으로 예상된다.

[참고문헌]

강요셉 (2014), 기술사업화 촉진을 위한 기술금융의 역할과 변화방향, KISTEP Issue Paper, 2014. 7.

김상국, 이현, 박현우 (2012), “국내의 기술이전 거래사례정보 기반의 시장접근법”, 한국기술혁신학회 2012년 추계학술대회

김상국, 박현우 (2012), “피인용특허수명(CLT)기반의 기술의 경제적 수명기간 산출 개선방법에 관한 연구”, 기술경영경제학회, 기술혁신연구, 제20권, 제2호, pp.49-74.

김상국, 박현우, 성태응 (2013), “이익변동성 분석모형 정교화를 통한 기술가치 평가모델 개선 연구”, 한국기술혁신학회 2013년 춘계학술대회

범지인 (2014), 국내 IP금융 현황과 시사점, CEO Focus 333호, 2014. 5. 30.

성웅현 (2002), "기술기업의 기술가치평가시 위험조정 할인율의 결정." 기술혁신학회지, 5(1): 59-71.

성웅현 (2008), “지식자산위험을 고려한 기술가치평가 할인율 적산모형에 관한 연구,” 기술혁신학회지, 11(2), 241-263.

손수정 (2013), 창조경제를 촉진하는 IP 금융 기반 구축, STEPI Insight 제126호, 과학기술정책연구원, 2013. 9.

이성상 (2013), “지식재산 금융 활성화 방안에 관한 연구,” 지식재산연구, 제8권 제3호, 2013. 9.

전승표・박현우 (2011), “기술가치평가 할인율의 규모위험 프리미엄 적용에 관한 연구,” 한국기술혁신학회 2011년 추계학술대회.

최도한 외(2012), 기술가치평가의 동향조사, 대한산업공학회, 2012.5.

관계부처합동, 창조경제 실현을 위한 지식재산금융 활성화 방안, 2013. 7.

지식경제부 (2011), 기술가치평가 실무가이드, 한국산업기술진흥원

박현우 외 (2002), 기술이전과 기술가치 평가모델 연구, 한국과학기술정보연구원.

창조경제연구회, 창조경제의 꽃, 지식재산권(IP) 금융, 창조경제연구회, 2014. 4.

펜타노바, 지식재산 금융 국내외 실태조사 및 활성화 방안, 국가지식재산위원회, 2012.11.

한국발명진흥회 (2003), 산업별 무형자산 비율분석을 통한 기술기여도 산출, 한국기술거래소.

한국발명진흥회, 지식재산권 담보를 위한 지식재산가치평가 모델 연구, 특허청, 2013. 10.

한국벤처캐피털협회, 2014 KVCA Yearbook, 2014. 4.

한국산업기술진흥원 (2014), 「기술가치평가 실무가이드」 2014

한국산업기술진흥원, 지식재산권 가치평가 연구 최종보고서, 한국산업경제연구소, 2013. 10.

한국산업재산권법학회, “NPEs 비즈니스모델 분석을 통한 IP 투자기법 연구,” 지식재산연구원, 2012. 11.

Ballwieser W. and Wiese, J. (2010), "Cost of Capital," *Guide to Fair Value under IFRS*, J. P. Catty, ed., John Wiley & Sons, 129-150.

Hanlin, W. A. and Claywell, J. R. (2010), "Risks and Awards," *Guide to Fair Value under IFRS*, J. P. Catty, ed., John Wiley & Sons, 151-164.

Razgaitis, R. (2009), *Valuation and Dealmaking of Technology-based Intellectual Property: Principles, Methods, and Tools,* John Wiley & Sons.

United Nations Industrial Development Organization (1983), *Technology Payments Evaluation: Summary Results of a Pilot Exercise*, Caracas (October17-20), Vienna: UNIDO.