

## 기술사업화 활성화를 위한 기술금융-기술가치평가 연계 방안에 관한 연구

최산\* 정재연\*\* 성태웅\*\*\* 박현우\*\*\*\*

### I. 서론

기술금융은 R&D-창업-사업화 등 기술혁신의 전 과정에 필요한 자금을 공급하는 것(김광희, 2011)을 말한다. 과학, 기술과 산업은 각각 본연적 목적이 차별화되며 각 영역의 지식의 특성이 매우 상이하기 때문에 이들 간의 관계를 체계적으로 분석하기 위한 연결고리를 찾는 일은 쉽지 않은 것으로 인식되어 왔다(박현우, 2006).

과학-기술-산업 간의 상호관계를 밝혀내려는 노력의 대표적인 예로 선형모형(Kline and Rosenberg, 1986)을 들 수 있다. 선형모형은 과학의 발전이 선행되어 기술이 과학의 결과물로 도출되어 산업에 연결되는 Technology Push의 형태로 과학과 기술에 대한 연계성을 설명하였다. 선형모형은 Jolly모형 등 과학에서 출발하여 기술로 발전되고 기술의 결과물들이 산업에 연결되는 기술사업화 및 기술혁신의 과정을 이해하는데 있어 큰 시각적 틀을 제공하였다.

Kline and Rosenberg(1986)가 제시한 사슬 모형은 기술의 Push가 아닌 시장의 수요가 Pull하는 반대의 형태의 설명을 하여 기술혁신을 이해하는 시각을 제공하였다. 최근에는 과학과 기술의 상호작용 모형을 더 타당한 것으로 받아들이고 있다(Rosenberg, 1990). 상호작용 모형의 출현 이후에 과학, 기술, 산업 간 연관성을 찾으려는 연구들이 여러 형태로 진행되었다. 그러나 하나의 과학(과학지식 또는 과학연구 결과)이 하나의 기술, 산업에 연계되지 않고, 기술 또한 하나의 산업에 연계되지 않기 때문에 이들 간의 관계를 전체적으로 조명할 수 있는 틀은 적절히 제시되고 있지 못한 상태이다(박현우, 2006).

과학과 기술과 산업 긴 연계정보를 바탕으로 수행되어야 할 기술금융 이해관계자의 의사결정은 공통적인 합의하에 진행되지 않으며 기술평가 관련 부처 및 기관들은 서로 단절되어 평가업무를 수행하고 있다. 현재 우리나라의 기술금융이 시장실패의 대표적인 영역으로 간주되는 주요요인 중에는 기술금융 이해관계자들 간의 상이한 이해관계와 상호단절로 인해 발생하는 정보비대칭성의 문제가 존재한다.

본고는 선행연구를 통해 국내 기술금융의 정보비대칭성과 그 외의 시장실패의 문제를 살펴본다.

\* UST 과학기술경영정책/한국과학기술정보연구원, soullives83@kisti.re.kr, 02-3299-6085

\*\* UST 과학기술경영정책 박사과정/한국식품과학연구원, jungjaeyun@hanmail.net

\*\*\* 과학기술연합대학원대학교 교수/한국과학기술정보연구원 책임연구원, ts322@kisti.re.kr

\*\*\*\* 교신저자, 과학기술연합대학원대학교 교수/한국과학기술정보연구원 책임연구원, hpark@kisti.re.kr

## II. 선행연구

Allen and Gale (1999)은 새로운 기술개발에 대한 평가와 자금공급 성과를 측정  
에 있어 투자자들 간 기술성공가능성에 대한 의견의 일치가 이뤄지지 않고 있음을  
언급하고 미래수익률에 대한 기술개발 자금공급자와 수요자 간 동질적 예측이라는  
가정이 성립하지 않는다고 밝히며 투자자와 기술공급자 간의 정보비대칭성 제거 및  
감소를 통한 시장실패 극복의 중요성을 강조하였다.

시장실패란 시장경제 시스템이 특정재화나 상품을 적정수준에 공급하지 못하는  
상태를 의미한다. 시장실패가 발생하는 주요인으로는 외부효과 및 정보의 비대칭성  
을 들 수 있다. 외부효과(external effects)의 특성은 다른 재화 및 서비스에 비해 기  
술은 비배제성(non-excludability), 비경합성(non-rivalry)의 특성을 말하며 이로 인  
해 기술개발의 전유성을 보장하는 특허 및 지식재산 관련 정책을 통한 정부개입이  
정당하게 여겨지고 있다.

정보의 비대칭성은 거래당사자간에 거래의 대상에 대한 정보가 차이가 있다는 것  
을 의미한다(Stigler, 1961). 기술금융의 정보비대칭성은 주로 기술금융공급자와 기  
술금융수요자 간의 역선택 및 도덕적 해이의 문제로 구성된다. 역선택(adverse  
selection)은 기술에 대한 낮은 수준의 정보를 갖고 있는 자금공급자가 기술기업의  
실제의 기술의 상태를 반영하지 않은 거짓정보 및 잘못된 정보로 인하여 합리적인  
선택을 하지 못하는 위험이 있음을 말한다. 이를 두고 Akerlof(1997)는 불확실성과  
정보비대칭성이 큰 시장을 실제로 씹었을 때 신맛이 나는 레몬으로 비유했다.

Jolly(1997)는 앞에 제시한 기술금융의 시장실패의 문제들을 극복하고 기술사업화  
촉진을 위한 전반적인 정부정책을 제시하면서 기술거래 시장 조성 및 활성화, 기술  
분석 및 시장분석 정보의 공유, 그리고 기술시장 이해관계자 간의 네트워크 구축의  
중요성을 강조하였다.

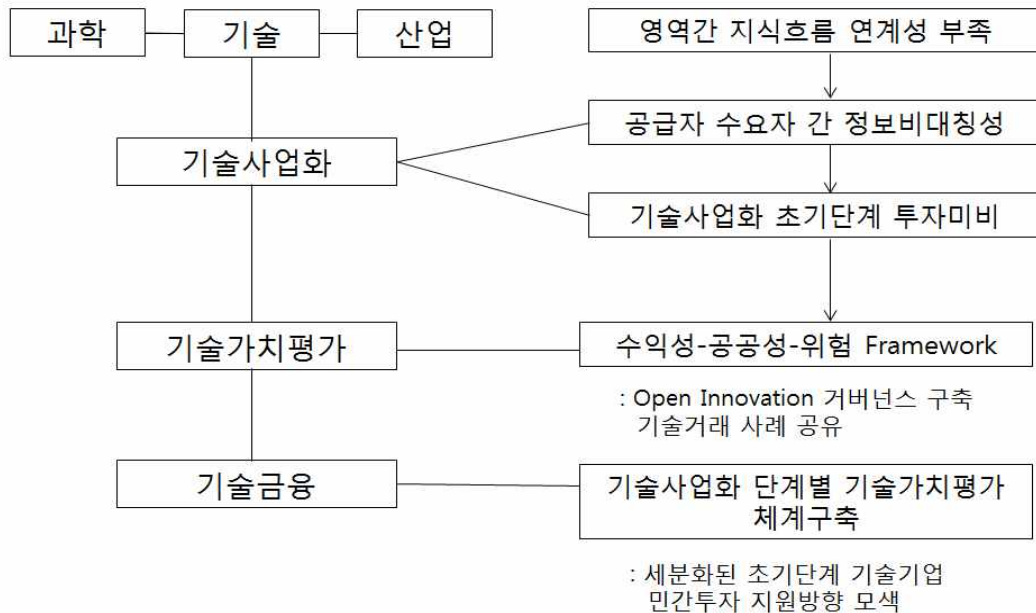
김선근(1997)은 하나의 기술개발 프로젝트의 전 과정을 하나의 금융기관이 지원  
하는 방식이 아닌 다양한 기술금융 이해관계자들에 의한 역할분담방식이 자원 최적  
화를 이루고 기업이나 금융기관의 입장에서 기술사업화 실현 가능성을 높일 수  
있다는 시사점을 제시하였다.

## III. 연구설계

<그림 2>에서 제시하는 것과 같이 본고는 먼저 기술금융 이해관계자들 간 정보  
비대칭성 문제의 접근법으로 수익성-공공성-위험의 통합 프레임 제시하였다. 이  
를 통해 국내 Open Innovation 및 공공R&D혁신의 사회적 변화에 맞춰 고위험 고  
수익을 견인한 공공기관과 민간 기업 등 기술금융 이해관계자 간의 공통적인 시각  
확보의 필요성 및 이를 달성하기 위한 제도 개선점을 모색하였다. 실제로 기술개발  
초기단계에서부터 수익성, 공공성 및 위험을 단번에 정량화하고 유형화한다는 것은  
쉽지 않으며 많은 불확실성이 따른다. 기술가치평가의 신뢰성 및 정확성을 높이고

기술사업화 각 단계별로 적정한 기술금융 의사결정을 수립방법을 고찰하기 위하여 본고는 기술금융 이해 관계자 및 기술사업화 전문가들의 기술사업화 전 단계 기술 가치평가 시스템 구축이 필요함을 제안하였다.

<그림 1> 연구설계도



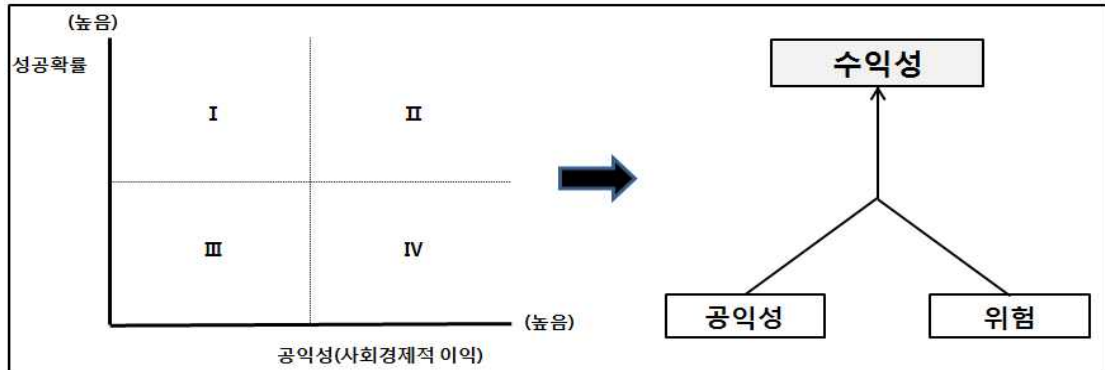
#### IV. 기술사업화 촉진을 위한 기술금융 투자 및 지원방향 모색

##### 1. 수익성-공공성-위험 Framework 정착 필요

김선근(1997)은 <그림 2>와 같이 개별기술의 불확실성과 공공성(외부효과)에 따라 보조금, 용자 및 투자의 역할분담을 자금공급의 효율성 최적화 측면에서 보는 이론적 배경을 제시하였다. 그 결과, 연구개발단계에서는 위험도가 클 뿐만 아니라 막대한 자금이 소요되어 금융시장의 가격기구에 맡겨 둘 수 없고 현행 국가연구개발사업 등을 통해 보조금으로 정부가 지원하여야 할 것과 연구개발을 성공시킨 시제품 단계에서는 위험도가 어느 정도 줄어들고 사업성에 대한 판단도 가능해져 벤처캐피탈회사가 투자할 것, 시제품이 완료되고 생산화 및 시장화단계에 접어드는 단계에서는 위험도가 크게 줄어들어 은행의 용자가 적합하다는 결과를 도출하였다.

이 연구를 통해 김선근(1997)은 하나의 기술개발 프로젝트의 전 과정을 하나의 금융기관이 지원하는 방식이 아닌, 단계별 특성에 따른 다양한 기술금융 이해관계자들에 의한 역할분담이 자원 최적화를 이루고 기업이나 금융기관의 입장에서 기술사업화 실현 가능성을 높일 수 있다는 시사점을 제시하였다.

<그림 2> 기술금융 투자·지원 방법 분류도 비교



출처(좌): 김선근(1997)을 김용구(2012)가 재구성

이 연구를 통해 김선근(1997)은 하나의 기술개발 프로젝트의 전 과정을 하나의 금융기관이 지원하는 방식이 아닌, 단계별 특성에 따른 다양한 기술금융 이해관계자들에 의한 역할분담이 자원 최적화를 이루고 기업이나 금융기관의 입장에서 기술사업화 실현 가능성을 높일 수 있다는 시사점을 제시하였다.

김선근(1997)의 연구가 주는 시사점은 유효하지만 현재의 기술금융 상황에 따라 재해석할 필요가 있다. 악마의 강 및 죽음의 계곡의 존재는 사업화 초기 단계의 기술기업들이 의존하는 정부의 보조금 및 현재규모의 벤처캐피탈 등의 민간투자 만으로는 사업화소요자금을 충족시키기 부족하며 기술금융 공급이 효율적으로 공급되고 있지 않다는 것을 단적으로 보여 준다. 그동안의 기술사업화 초기단계에 대한 큰 불확실성 및 위험으로 인해 국가연구개발 사업 등 정부의 지원이 주로 강조되는 것은 상대적으로 High Risk High Return을 견인한 민간투자의 가능성 및 그 중요성이 간과되는 결과를 낳았다고 볼 수 있다.

## 2. 개방형 혁신 사회변화 및 공공R&D 혁신방안을 적용한 기술금융 투자·지원방향 모색

최근 국내에서는 정부 보조금 및 출연금의 효율성에 대한 문제점들이 제기되면서 ‘공공 R&D 혁신 방안’을 통해 시장 중심적이고 수익성을 견인한 공공 R&D 개발에 대한 정부정책방향이 대두되고 있다. 특히 산업계에서 필요하지 않는 정부의 기술개발사업들은 기업들이 필요하지 않는 다량의 휴면 특허방지 및 기술사업화를 통한 기술료와 기술이전 촉진을 장려하고 있다. 이러한 요구에 부합하기 위해 공공 R&D 관련 기관들은 연구개발 및 선정단계에서 민간과 기업의 참여를 확대하고 민간의 요구를 반영하도록 하는 상호작용을 중시하는 독일 프라운호퍼형 R&D·기술사업화 통합 시스템으로 전환을 요구받고 있는 상황이다(이민화, 2014). 사회 및 정책적 환경변화를 반영하여 고위험 고수익을 견인한 공공기관과 민간 기업의 공통적인 시각확보를 위한 기술금융 이해관계자들의 노력이 필요하다.

하지만 현실적으로 기술은 각기 그 외부효과의 정도가 다양할 뿐만 아니라 개발

의 불확실성 역시 크게 상이하하며 구체적인 윤곽이 형성되지 않은 기술개발 초기단계에서 수익성, 공공성 및 위험을 단번에 정량화하고 유형화한다는 것은 쉽지 않다(김선근, 1997). 한 시점에서 기술가치평가를 수행하고 종료하는 것이 아닌 평가대상이 되는 기술 및 기술기업의 동태적인 변화를 파악하고 사업화 전 단계에 걸쳐 수익성-공공성-위험을 평가 후 재평가하고 이를 반영하는 체계를 구축해야 한다.

## V. 기술사업화 단계별 기술가치평가시스템 구축 제언

### 1. Jolly 모형을 통한 기술사업화 단계별 분석

본고는 기술사업화 단계별로 기술금융의 자금조달방법을 제시하기 위해 사업화 단계이론 중 Jolly가 제시한 '5단계(subprocess) 4전이(bridge) 이론'을 적용하였다. Jolly에 따르면 기술사업화를 <표 1>와 같이 다섯 단계로 나뉘 볼 수 있다. Jolly의 이론은 기술사업화는 기술의 가치를 증대시키는 단계 활동을 수행하는 것으로 보고 단계 사이를 연결하는 전이 과정의 역할과 중요성을 강조하고 있다(박종복, 2008).

<표 1> Jolly 모형의 사업화 단계구분

단계별 구분	주요 개념 및 특징
착상(imagining)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 새로운 기술적 아이디어를 생성하는 단계로 새로운 원리를 조사 수행하거나 새로운 속성을 찾아내는 실험단계(Decisive experiment)</li> <li>• 기술-시장의양면적 통찰력을 떠올리는(Imagining) 단계</li> </ul>
보육(incubating)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기술개발의 결과를 통해 발생할 가능성과 한계점을 분석하는 단계</li> <li>• 기술과 시장의 불확실성으로 인해 기술사업화 이해관계자를 설득하는데 어려움이 따름</li> </ul>
시연(demonstrating)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시장도입 가능한 제품 및 공정을 구현하는 단계</li> <li>• 생산 시스템의 예비디자인, 테스트링 제품 생산 및 타당성 검토 및 테스트 마케팅 등의 활동을 수행함</li> </ul>
촉진(promoting)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 시장수용성을 높이는 단계로 고객이 제안된 제품의 기능을 받아들이는 단계</li> <li>• 고객을 설득하기 위한 프로모션 활동 필요함</li> </ul>
지속(sustaining)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 사업화의 지속을 통해 장기수익을 전유하는 단계</li> <li>• 기술의 진부화 및 경쟁자 진입이 주요 위협요소임</li> </ul>

출처: 박종복(2008), 박현우(2013)를 참조하여 저자가 재구성

본고의 Jolly모형에 따른 기술사업화 단계별 자금조달방법은 <그림3>과 같다. Jolly 모형에서 제시한 한 단계에서 다음단계로 넘어가기 위해서는 기술적 측면, 마케팅 측면과 단계별 자원에 대한 재무적 측면의 문제 해결이 필요하다. 각 단계에서 다음 단계로 넘어가면서 일어나는 수익성, 공익성, 그리고 위험의 동태적 변화를 반영한 기술가치평가의 재평가 및 갱신의 과정을 통해 가치평가의 정확성을 높이고 기술금융 이해관계자들의 의사결정에 신뢰성을 높인 정보를 제공할 수 있을 것으로 기대한다.

<그림 3> 기술사업화 단계별 자금조달방법



출처: Jolly모형(1997)을 참조하여 저자가 재구성

## VI. 결론

과학-기술-산업-금융 간 선순환적 지식흐름을 통해 기술의 위험을 분산하고 수익성을 높이려는 기술사업화 및 기술금융 이해관계자 간의 협력이 매우 중요하다고 볼 수 있다. 각 단계별로 기술이 축적한 가치를 측정하고 축적된 가치를 평가하여 기술금융 수단을 연결해 주는 기술가치평가는 기술사업화 성공 및 기술금융 활성화에 있어 중요한 기반으로 간주되고 있다.

금융권은 빠른 시장의 변화에 맞춰 수시로 업데이트 될 수 있는 지표들을 신뢰하고 선호한다. 기술금융의 목적에 맞게 기술사업화 단계별로 빠른 업데이트가 가능한 저비용의 간략한 형태의 기술가치평가 시스템 구축이 필요하다. 분절된 단위의 전략추구의 수단이 아닌 국가 차원의 큰 그림을 그리기 위한 과학-기술-산업 영역 간의 선순환 지식흐름 및 기술금융 활성화를 위한 정부 및 기술금융 이해관계자들 간의 공진화를 위한 노력이 필요하다.

## [참고문헌]

- 김광희 (2011), “기술금융의 현황과 과제”, 과학기술정책, 21(3) 184 : 51-71.
- 김용구 (2012), “기술금융시장 활성화를 위한 자금공급자로서 민간은행의 역할에 관한 연구 : 기술평가인증서부 대출을 중심으로”, 부산대학교 석사학위 논문.
- 김선근 (1997), “산업기술개발의 불확실성에 따른 금융지원의 역할분담에 관한 이론적 고찰”, 기술혁신연구, 5(1) : 206-222.
- 박종복 (2008), “기술사업화 이론과 기술경영 적용방안”, KIET 산업경제, 산업연구원: 26-31.
- 박현우 (2006), “과학기술 지식흐름과 기술혁신 추세분석: 지식흐름 분석모델의 탐색적 연구”, 「지식경영연구」, 7(2) : 13-34.
- 이민화 (2014), 「창조경제 연구회 9차 포럼 보고서 : 창조경제의 씨앗, 기술사업화」, 창조경제연구회.
- 박현우 (2013), 「기술사업화론」, 한국기업·기술가치평가협회.
- Allen, F., & Gale, D, (1999), “Diversity of opinion and financing of new technologies”, *Journal of financial intermediation*, 8(1) : 68-89.
- Rosenberg, N. (1990). “Why do firms do basic research (with their own money)?”. *Research policy*, 19(2) : 65-174.
- Stigler, George J. (1961), “The economics of information.”, *The Journal of Political Economy*: 213-225.
- Akerlof, George (1997), *The Market for “Lemons”: Quality Uncertainty and the Market Mechanism*, Readings in Microeconomic Theory: 285.
- Cooper, R.G.(1986), *Winning at New Products*, Addison-Wesley Publishing Co., Reading, MA.
- Chesbrough, H. W, (2006), *Open innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*, Harvard Business Press.
- Jolly, V.K, (1997), *Commercializing New Technologies*, Harvard Business School Press, Boston, MA.
- Kline, S. J., & Rosenberg, N. (1986), *An overview of innovation. The positive sum strategy: Harnessing Technology for Economic Growth*, 14, 640.