

# 국내 연구개발 및 기술이전 주체 간의 배경을 고려한 기술이전-사업화 모델 연구

이범기<sup>1</sup>, 심성철<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>기술보증기금 부지점장, <sup>2</sup>과학기술정책연구원 연구원

## A study on Technology Transfer Commercialization Model considering the Background between Domestic R&D and Technology Transfer Agents

Bub-ki Lee<sup>1</sup>, Seong-chul Shim<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Vice Branch Manager, Korea Technology Finance Corporation

<sup>2</sup>Researcher, Science & Technology Policy Institute

요 약 본 연구의 목적은 국내의 연구개발과 그 결과물의 기술이전, 이전된 기술을 활용한 사업화의 배경적 특징을 반영한 기술이전-사업화 모델을 제시하고자 한다. 이에 기존 연구에서 제시된 기술사업화 모델을 개괄하고, 국내 기술이전 현황과 기술이전 주체의 배경을 조사하여 제시할 모델의 적합성을 밝히고자 한다. 이어서 기술이전-사업화 모델을 제시하고, 이 모델을 적용한 사례를 소개하는 절차로 연구를 진행하였다. 연구결과로 제시하는 기술이전-사업화 모델은 사업화의 각 단계에서 참여 주체별 역할을 제시하면서 추가개발 단계를 중심으로 공급자 주도 영역 영역과 수요자 주도 영역이 구분하였다. 그리고 기술이전 과정에서의 공급자와 수요자 및 중개기관의 역할을 제안하였다.

본 모델의 활용은 기술공급자의 경우 사업화 완료 단계까지 점진적으로 역할을 줄여가는 방식으로, 기술수요자의 경우 제품화 및 수익실현까지 주도적 역할을 점진적으로 확대하는 기업혁신 모델로 삼을 수 있다. 본 연구는 기술이전 주체들의 역할과 주도 수준을 명확히 제시한 점에서 의미가 있으며, 향후 사례로 분석한 기업에 대한 분석을 통해 기술의 적용 및 성과에 대한 연구로 확장하고자 한다.

주제어 : 기술이전, 기술사업화, 개방형혁신, 기술이전지원, R&BD

**Abstract** This The purpose of this study is to propose a Technology Transfer Commercialization Model(TTC Model) that reflects the domestic background of R&D, technology transfer and its commercialization. This study outlines the existing technology commercialization model, examines the background of domestic technology transfer, presents TTC Model, and introduces the application of this model. As a result of this study, the TTC Model suggested the role of each participant in each stage and divided into the provider-led domain and the consumer-led domain. The use of this model can be applied to a technology provider in a way that progressively reduces its role. In the case of technology users, it can be used a corporate innovation model that gradually expands leading to commercialization and profit realization. This study is meaningful in that it clarifies the roles and the level of leadership of technology transfer entities.

**Key Words** : Technology transfer, Technology commercialization, Open innovation, Technology transfer support, R&BD

\*Corresponding Author : Seong-chul Shim(scshim@stepi.re.kr)

Received August 22, 2018

Accepted September 20, 2018

Revised September 4, 2018

Published September 28, 2018

## 1. 서론

연구개발과 이어지는 기술사업화는 그 질차적 단계를 몇 개로 구분하고 체계화한다. 그 체계에 따라 기업은 경영활동을 수행하고, 정부는 지원 체계를 운영하고, 학계에서는 이러한 단계와 체계에 대한 모델을 발전시키고자 연구한다. 따라서 많은 연구자들은 효과적이고 효율적으로 연구개발과 기술사업화를 달성할 수 있는 단계를 구분하고 단계별 역할과 단계간의 연결방안을 제안해왔다. 연구개발 및 기술사업화 모델은 각 단계가 적절한 효과를 내야하고 단계 간 유기적인 내용 전달이 이루어지도록 구성되어야한다[9, 15].

국내의 연구개발 및 기술사업화는 기업들이 자체적인 기술개발과 기술사업화를 선호하는 경향이 강하기 때문에 아직도 외부 기술을 이전받아 기술사업화를 수행하는 방식에 대한 기업과 지원조직들의 역량과 수행체계가 미성숙한 측면이 존재한다. 이러한 배경은 연구개발 및 사업화 주체들의 의견을 반영한 기술이전 및 사업화 모델이 필요한 이유이다.

그동안 국내에 활용되는 연구개발 및 기술사업화 모델은 해외 특히 미국의 연구개발 및 기술사업화 환경에서 제시된 것이 많다. 미국 기업의 경우 외부 기술이전을 통한 사업화 사례가 많고, 이에 대한 연구가 발전하였기 때문에 기술자산을 중심으로 선행체계(연구개발)와 후행체계(기술사업화)가 구분되어져 있으며 기술이전을 바라보는 인식과 문화에서 차이를 가지고 있다.

국내의 연구개발과 기술이전 환경은 연구개발과 기술사업화 단계 간 단절이 심하고 기술공급자 공급자 중심의 기술이전 프로그램은 수요자인 기업의 참여가 저조한 것이 현실이다[10, 11].

따라서 본 연구의 목적은 국내의 연구개발과 그 결과물의 기술이전, 이전된 기술을 활용한 사업화의 배경적 특징을 반영한 모델을 제시하고자 한다. 연구방법과 절차는 제2장에서 기존 연구에서 제시된 기술사업화 모델을 개괄하고, 제3장에서 국내 기술이전 현황과 기술이전 주체의 배경을 조사하여 제시하는 모델의 적합성을 밝히고자 한다. 이어지는 제4장은 기술이전-사업화 모델을 제시하고, 이를 토대로 제5장은 모델을 적용한 사례를 소개하여 제시한 모델의 활용방안을 확인하였다.

## 2. 이론적 배경

### 2.1 기술이전의 정의와 의의

기술이전의 정의에 대해서는 「기술의 이전 및 사업화 촉진에 관한 법률」 제2조에 따르면 “양도, 실시권 허락, 기술지도, 공동연구, 합작투자 또는 인수·합병 등의 방법으로 기술이 기술보유자로부터 그 외의 자에게 이전되는 것을 말한다.”로 정의하고 있다[5].

상기의 정의로 보면 기술이전은 권리의 이전으로 보는 것이다. 그러나 많은 연구들은 기술이전을 권리 이전에 국한하지 않고 기술에 관련된 정보와 그 정보를 획득하는 프로세스로 보고 있다[1]. 또한 기술이전은 적합성 문제, 정보 유출 및 비대칭 문제, 시장 지배력의 차이 등으로 인해 시장 실패가 일어날 수 있으므로 공공 개입의 필요성이 있다[8]. 따라서 기술이전-사업화의 단계와 체계는 권리가전 전후의 정보의 전달과 전달 프로세스가 담겨야하고 공적 개입의 내용과 범위가 정의되어야한다.

기술이전의 의의는 연구개발 주체와 기술사업화 주체가 필요한 핵심역량이 차이가 있고, 그 핵심역량을 최대로 활용하기 위해 기술이전은 중요한 수단으로 작동한다. 특히 시장실패가 일어날 수 있는 기술개발 초기의 공공재원의 투입은 필수적이라는 것은 잘 알려진 바다. 이러한 공공연구기관<sup>1)</sup>의 연구개발 결과물은 기술이전을 통해 기업에 적용되고 그 과정을 통해 산업계로 기술 확산이 일어나며, 기업은 도입된 기술을 사업화함으로써 궁극적으로는 국가의 경제발전을 도모하는 것이다.

### 2.2 기술사업화 모델

기술사업화의 모델로 잘 알려진 것은 SRI<sup>2)</sup>의 기술경영 프레임워크로 기술 또는 지적자산(intellectual property)의 창출과정을 기술개발(technology management) 과정과 기술자산을 활용하여 수익을 창출하는 기술사업화(commercialization management)과정으로 크게 나누었다. 이 모델(Fig. 1.)은 경영자의 관점으로 단계를 구분한 것이 특징이므로 기술경영 프레임워크라는 이름이 적합한 것이다. 이 체계는 기술사업화 프로세스가 내포되어

1) ‘공공연구기관’의 영문번역과 축약어는 ‘Public Research Organization’과 ‘PRO’를 사용함.

2) 미국의 비영리 연구기관으로 1946년 설립 당시 명칭이 ‘Stanford Research Institute’이며, 스탠포드 대학으로부터 독립하여 1977년부터 ‘SRI International’이라는 명칭을 사용 중

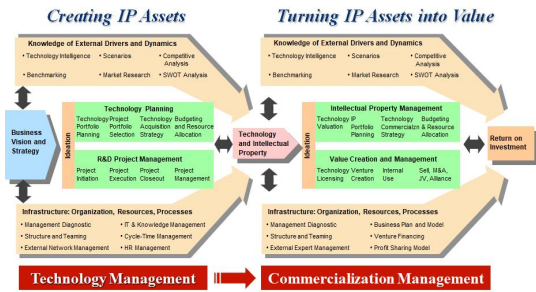


Fig. 1. SRI's Integrated Framework for Technology Management and Commercialization  
Source: [3], p.7



Fig. 2. Cooper's Stage-Gate Model  
Source: [13], p.10 recite

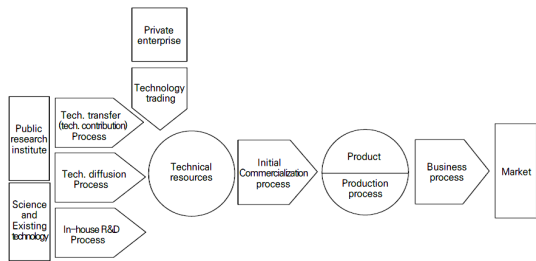


Fig. 3. J. B. Park's of Tech. Commercialization Concept  
Source: [7], p.14.

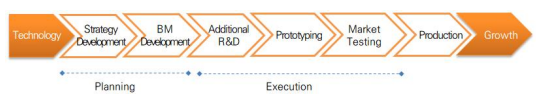


Fig. 4. S. J. Sohn's Tech. Commercialization Process  
Source: [13], p.25

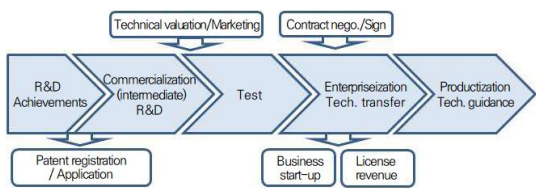


Fig. 5. H. R. Hwang's Tech. Commercialization Process  
Source: [4], p.12

이고, 프레임워크의 중단면이 바로 프로세스라고 설명이 가능하다. 지적자산을 중심으로 전후가 구분된 것은 기술사업화는 기술개발을 누가했든 기술로 수익을 내는 것이라는 의미를 담고 있으며 이 점에서 이후 언급하는 쿠퍼의 스테이지-게이트(stage-gate) 모형과는 차별점이 있다.

스테이지-게이트 모델은 쿠퍼가 1986년 제안한 연구 개발 관리 기법으로 다우케미칼, 듀폰, IBM 등이 적용하여 적용한 기업의 80%가 수익률 향상을 가져온 체계이다. Fig. 2의 스테이지-게이트 모델은 철저한 조사와 분석에 따른 단계별 접근을 통해 각 단계의 오류를 최소화 함으로써 성공적인 제품개발 즉 기술사업화를 달성할 수 있도록 관리하는 기법이다. 스테이지-게이트 모델은 국내 많은 기업의 신제품 개발 프로세스로 많이 도입하여 현재까지 활발히 운영 중이다[14]. 아이디어부터 출시까지 선형적으로 제시된 자체개발-사업화 모델의 형태로써 이 체계상에서는 자체개발을 우선적으로 고려하는 형태가 될 수밖에 없다. 이 모델은 기업의 오픈 이노베이션이 핵심 전략이 된 현 시점에서 역량 제안적인 기업에게만 적합한 형태로 볼 수 있다.

국내 연구 중에서 박종복(2008)은 Fig. 3의 기술자원이 기술이전을 포함한 다양한 채널을 통해 확보된다는 의미를 담은 모델을 제안하였다. 비즈니스 프로세스를 제품 뒤에 둔 점은 단순화를 위한 불가피한 선택일 수는 있으나 기술사업화 전체가 비즈니스 프로세스 인데 제품화 이후에 따로 둔 것은 기본 개념을 오해할 소지를 주고 있다[7].

손수정(2009)은 Fig. 4의 기술사업화 과정을 그렸다. 이 모델은 기술에서 출발하는 기술개발 이후의 것이고 BM(business model) 개발과 추가개발을 과정 상에 두고 있어 국내의 기술이전-사업화 현실을 반영한 것으로 볼 수 있다. 아울러 기술사업화 과정을 크게 사업화 기획과 사업화 착수로 구분한 것은 기획과정의 필요성을 강조한 것이라고 볼 수 있다[13].

황혜란(2009)의 Fig. 5의 공공연구기관 기술이전을 전제로 구성한 기술사업화 과정 모델은 기술이전-사업화 과정의 다양한 요소(중개R&D, 기술가치평가, 계약 등)를 적용한 것은 의미가 있으나 기술공급자 관점에서의 기술이전-사업화 과정으로 해석된다. 기술수요 기업이 제품화를 시도하기 전에 계약하고 대가를 지불해야하는 과정은 기술이전을 긍정적으로 수용하기 어렵게 만들 수 있

대[4].

기술이전의 각 단계는 주체별 역할이 있고, 공동 활동을 통해 이전이 이루어지는 것이 당연하다. 선행 연구 및 그 모델들은 각 연구 목적상 당연하겠지만 기술이전 주체별 역할이 구체적으로 제시되지 않았다. 다만 구분된 각 단계들은 어떤 한 주체만의 역할로 간주하기 쉬운 해석상 문제가 있을 수 있다. 따라서 이전 주체별 역할을 구체적으로 제시할 필요성이 있고, 그 역할의 경중은 각 주체의 배경에 대한 연구를 통해 제시되어야 한다.

### 2.3 국내 기술이전 현황

산업통상자원부가 2017년12월에 146개 공공연구소와 152개 대학을 대상으로 실시한 공공연구기관 기술이전 사업화 실태조사 결과를 발표하였다. 이에 따르면 2016년도에 공공연구기관은 12,357건을 이전하여 전년 대비 6% 증가한 것으로 파악되었고, 같은 해 공공연구기관이 신규로 확보한 기술건수도 32,491건으로 전년 대비 7.3% 증가한 것으로 나타났다. Fig. 6에 나타낸 기술이전율은 당해연도 확보한 기술건수 대비 기술이전된 건수의 비율로 '16년도에 38.0%를 기록했다. 공공기관은 60%를 이전한 것에 비하여 대학은 25%의 이전실적을 나타내었다. 대학의 경우 기초연구의 비중이 높은 만큼 기술이전 실적 이 떨어지는 것은 당연한 측면이 있다[12].

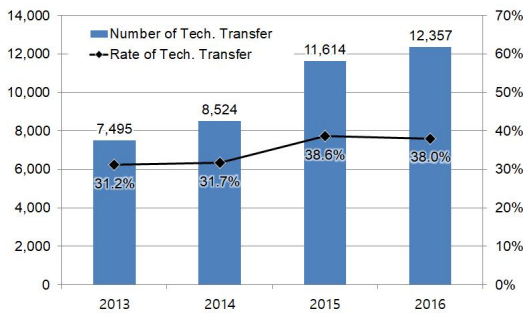


Fig. 6. 2016 Performance of PRO's Tech. Transfer Source: [12]

### 2.4 제6차 기술이전사업화 촉진계획 [11]

기술이전관련 핵심 정책으로 「제6차 기술이전사업화 촉진계획(17-19)」을 검토하고 그 의의를 정리코자한다.

3) 2016년도 국가연구개발사업 조사·분석 보고서에 따르면 대학의 기초연구 투입 비율은 66.0%이고, 출연연구소의 비율은 32.8%임.

이 계획은 「기술의 이전 및 사업화 촉진에 관한 법률」 제5조에 따라 매 3년마다 산업부가 10개의 관계부처로부터 통보받은 계획을 종합하여 수립하고 시행한다. 2017년 3월에 발표한 제6차 계획은 외부기술도입 연구개발(Buy R&D)을 부채로 달고 있다.

이 촉진계획은 2001년에 1차 계획이 수립되었고, 총 18년간의 계획들은 기술거래 및 사업화 기반 조성을 위해 공공연구기관 TLO 설립 의무화, 기술거래기관 지정, 사업화연계기술개발 신설, 중소기업공동연구실지원, R&BD사업 도입·시행, 신성장동력펀드·초기사업화펀드 조성, 기술평가시스템 구축을 통한 사업화 자금 애로 해소 지원 등 다양한 정책을 추진하였다.

제6차 계획에서 분석한 국내기술이전의 부진원인으로 는 기업이 자체개발(In-house R&D) 방식으로 연구개발 생태계로 고착화된 점이다. 또한 연구개발 투자규모는 세계 최고수준이나, 그 결과물의 시장성은 여전히 부족하다는 것이다. 이러한 원인으로 민간 거래 시장이 침체되어 있으며, 공급자 중심적인 중개 인프라 구조화 및 운영이 이루어지고 있다는 지적이다.

따라서 제6차 계획은「신산업 중심 산업구조 고도화를 위한 오픈이노베이션 촉진 생태계 조성」을 비전으로 B&D(Buy and Develop, 외부 기술을 도입한 후 추가 기술을 개발) 방식으로 R&D 생산성을 향상시키는 기업을 우대 방안 등 12개 과제를 시행한다. 이를 통해 기술을 사고파는 문화를 만들고, 시장중심의 기술거래, 투입된 R&D성과를 활용하는 방식의 패러다임 전환을 꾀하고 있다(Fig. 7 참조).

Promotion Strategies		Detailed Tasks
Demand	Buy R&D Demand Expansion	① [Task 1] Introduction of Open Innovation type B&D system
		② [Task 2] Expanding competent technology demand group
		③ [Task 3] Improvement of technology transfer promotion system
Supply	Supply desired technology (Buyable R&D)	① [Task 4] Establishment of tech. commercialization project corporation support model
		② [Task 5] Enhancement public R&D market
		③ [Task 6] Promotion of high value-added technology start-up company
Infra	Clear gap between consumer and provider	① [Task 7] Establish platform for on-off-line convergence technology market
		② [Task 8] Improvement of private technology trade promotion system
		③ [Task 9] Technology-based company to overcome the Death-Valley
		④ [Task10] Improving Buy R&D awareness through education and publicity
System	Establish Governmental Collaboration system	① [Task11] Consolidation of cooperative governance for Tech. Commercialization
		② [Task12] Preparation of Regular watching system for difficulty and regulation of technology commercialization.

Fig. 7. Strategies and Tasks of The 6th Technology Transfer and Commercialization Promotion Plan

Source: [11], p.11

### 3. 국내 기술개발 및 이전 주체의 배경

#### 3.1 기술공급자의 배경

2016년 국가연구개발사업에 총 19.0조원이 집행되었으며, 그 가운데 공공연구기관인 국공립연구소, 출연연구소, 대학, 정부부처의 집행금액을 합산하면 13.7조원(72.2%)에 이른다[6](Table 1 참조).

공공연구기관의 연구결과물을 산업체로 이전하려는 노력은 제1차 계획이 시행된 2001년 이후부터 점진적으로 개선이 이루어져 최근에는 Fig. 6의 실적을 가져온 상황이다. 2016년 기준 공공연구기관은 총 275개이고, 기관 유형별로 기초·미래 선도형 18개, 공공·인프라형 60개, 연구·교육형 146개, 상용화형 51개에 이른다. 이들 중 유형별 기술이전 실적 최상위기관의 기술이전계약건을 살펴보면 ETRI가 596건, KAIST 111건, 고려대 104건, 국립산림과학원이 30건으로 역시 IT분야가 강세를 보였다[12].

공공의 필요에서 따라 공공연구기관이 개발한 연구결과물은 많은 부분 상업화를 염두에 두지 않고 개발한다. 이는 국가를 위한 당연한 일이고 그래서 국가재원을 투입하는 공공연구기관들이 존재한다. 한편 이들이 수행하는 많은 응용 및 개발연구는 상용화 가능성을 충분히 가지고 있다. 상용화를 고려했던 하지 않았든 개발된 기술의 상업적 가치는 상황에 따라 달라지기 때문에 공공기관은 꾸준히 자신들이 연구한 기술을 알리고 이전하기 위해 노력하는 것이다. 원칙적으로 공공연구기관의 연구결과물은 공공재이기 때문에 그 연구결과물은 국민 누구나 필요한 경우 법규로 정해놓은 범위와 절차에 따라 활용 가능하다.

이러한 배경에서 공급자 주도의 기술이전이 이루어지

고 있다. 그러나 많은 공공연구기관이 여러 차례의 기술이전 설명회를 개최하고 기술에 대한 설명 자료를 공개 배포하고 있으나 그렇게 쏟은 노력에 비하여 기술이전실적은 만족할 만한 수준이 되고 못하고 있다.

#### 3.2 기술이전 중계기관의 배경

기술이전 중계기관의 핵심적 업무는 기술알선과 거래, 또 이를 위한 기술정보 유통 업무이다. 또한 이 업무들을 기본으로 해당 조직의 특성에 따라 기술 금융, 기술평가, 제품의 개발·생산 및 판매 등의 지원업무를 포함하여 수행한다[16]. 기술 금융의 대표기관으로 기술보증기금이 있고, 기술가치평가는 기술보증기금과 KISTI 등이고, 제품의 개발 지원은 각 출연연구소와 대학 등은 자체 보유 기술의 이전과 함께 제품화 추가개발을 지원하고 있다[2].

2016년 기준 기술이전 중계 업무를 수행하는 기관은 225개 기관이며, 기술이전·사업화 전담부서를 보유하고 있는 공공연구기관은 157개이다. 기술이전·사업화 전담부서는 기술이전, 창업보육, 특허출원 및 관리 등의 업무를 하는 조직으로 대학의 기술사업센터나 산학협력팀, 공공연구기관의 기술사업화센터, 연구성과 확산팀, 지식재산 경영팀, 창업전담부서 등을 의미한다[16].

기술이전 중계기관의 가능 큰 애로는 정책에 의한 공급자 주도 시장이라는 점이고 그래서 수요공급의 원칙에 위배되는 상황인 점이다. 이러한 공급초과 시장임에도 불구하고 수요 기업이 수익성 확인 이전에 기술이전 대가를 지불해야하는 등 수요자에게 불리한 거래조건이다. 따라서 투입하는 노력과 시간은 큰 반면 거래 성사율은 낮고 고비용 구조를 감수해야 되는 것이다.

#### 3.3 기술수요자의 배경

2015년 조사에 따르면 국내 기업의 기술개발 추진방법은 자체개발 비중이 84.5%를 차지하는 것으로 조사되었다. 이렇게 외부기술도입 비율이 낮은 이유는 높은 기술료 지불 부담, 도입기술 적정 가치평가 어려움, 기술도입 후 기술결함 등의 요인을 꼽았다. 같은 조사에서 기술사업화 성공률을 조사한 결과 자체개발 방식은 28.4%로 성공률이 높지 않은 반면 기술이전(라이선스) 방식은 이보다 높은 45.2%의 사업화 성공률로 조사되었다. (Fig. 8. 참조) 여기에 대하여 기업이 기술이전의 사업화 성공률이 높음에도 불구하고 자체개발 중심으로 기술이전 생태

Table 1. Domestic R&D Investment by R&D Agents (100 million won, %)

R&D Agent		Amount	Portion	
Public Research Organization	Government-funded	78,305	137,196	72.2
	University	42,727		
	National & Public	9,883		
	Governmental	6,281		
Industrial Enterprises	Small & Medium	28,973	13,762	21.7
	Mid-sized	7,442		
	Large	4,871		
Etc.		11,562		6.1
Sum		190,044		100.0

Source: [5], p.13

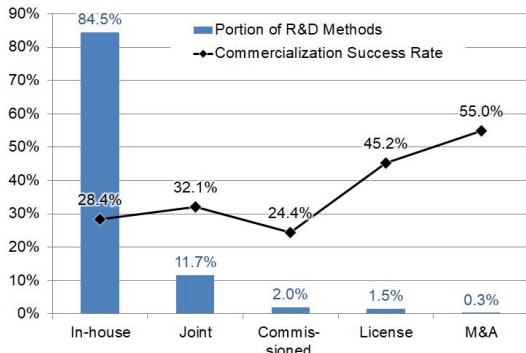


Fig. 8. Portion and Commercialization Success Rate by R&D Methods

Source: [11], p.9

계가 고착화된 이유는 거래될 만한 기술의 부족, 민간거래시장의 위축, 기업의 인식 등을 원인으로 분석하였다 [11].

이러한 배경에서 국내 기술이전-사업화 모델은 서구의 것과는 다른 형태를 가져야함이 분명해진다. 지금까지 공급자 주도의 기술이전 추진과 기업이 필요한 사업화 가능 기술에 대한 수요를 이어줄 방식이 필요하다. 공공연구기관이 기존 개발된 연구결과물의 추가개발까지 적극적으로 개입해서 수요자가 필요한 기술을 개발하는 방안이 필요할 것으로 본다.

## 4. 기술이전-사업화 모델의 제시

### 4.1 기술이전-사업화 모델

본 연구에서 제시하는 기술이전-사업화 모델은 손수정(2009)이 제시한 7단계(Fig. 4 참조)를 차용하여 각 단계에 이전 주체의 역할과 참여 수준을 더하여 모델화하였다. 제시한 모델은 추가개발 단계를 중심으로 위로는 공급자 주도 영역과 아래로는 수요자 주도 영역으로 하는 수직적 단계의 의미를 추가한 다음, 각 단계의 의미와 수행주체별 역할을 부여하여 하나의 모델로 제시하였다.(Fig. 9 및 Table 2 참조) 즉 각 단계에서 수행주체간의 활동영역을 제안함으로써 기술이 공급자 주도 영역에서 수요자 주도영역으로 그 주도권이 단계적으로 넘어가야한다는 의미를 담고 있다.

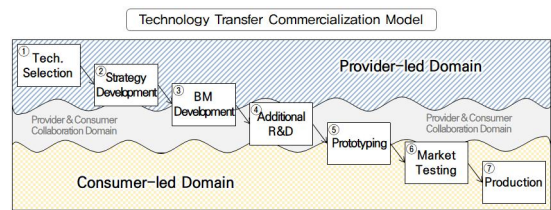


Fig. 9. Technology Transfer Commercialization Model

특히 기술선택 단계부터 BM개발 단계는 공급자인 대학과 연구소의 주도적 역할이 요구되는 영역이고, 추가개발과 전후 단계는 수요자와 공급자가 협력을 통해 역할을 분담해야하는 영역이며, 시제품제작 단계부터 제품양산 단계까지는 수요자인 기업이 주도적으로 수행하는 형태이다. 수요자와 공급자의 협력은 기술의 내용과 각자의 처한 상황에 따라 상호 조정을 통해서 이루어져야 하겠다.

Table 2. Technology Transfer Commercialization Model Step and Agent's Role

Step	Agent's Role			Step Pass Condition	Remarks
	Tech. Provider (University, PROs)	Tech. Consumer (Enterprise)	Transfer Agency (TLO, Financing)		
① Technology Selection	Technical description	Grasp Necessity	Discovery of the Demand and Supply	Technical Attraction	-
② Strategy Development	Technical Trend Analysis	Competency Analysis	Evaluation of Consumer	Competency	-
③ BM Development	Market Trend Analysis	Technology & Market Analysis	Feasibility evaluation	Marketability	Outsourcing evaluation
④ Additional R&D	Additional R&D Supporting	Additional R&D	Development funding	Technical Perfection	Supporting of National R&D Fund
⑤ Prototyping	Performance testing Supporting	Performance testing	Development funding	Productization	
⑥ Market Testing	-	Final BM Confirmation	Feasibility evaluation	Business feasibility	Outsourcing evaluation
⑦ Production	Technical support for manufacturing	Quality management	Operational funding	-	-



이런 모델의 배경에는 기업이 적극적으로 자사의 필요기술을 탐색해서 도입하는 사례가 적은 국내 현실을 반영하여 기술을 개발한 대학과 연구소에서 사업화가 가능한 기술을 선별하여 수행 가능성을 가진 기업을 찾아 제안하는 것이 방식이 현실적이라는 것이다. 국내 기업들이 기술이전을 통한 사업화가 자가 개발 방식보다 유리하다는 인식이 정착되기 전까지 이러한 방식은 불가피한 측면이 있고, 기업의 기술이전에 대한 인식이 개선된다 하더라도 기술을 개발한 측에서 BM을 도출하는 것은 연구의 필요성을 확인하는 측면에서도 필수적인 과정이라 하겠다.

당연한 언급이지만 대학과 연구소의 연구개발 기획이 사업화 가능성을 목적으로 수행되어야 이러한 방식이 보다 원활하게 작동될 것이다. 지금까지의 대학과 연구소의 기술은 논문이라 특허만을 목적으로 개발하는 경우가 많기 때문에 수익창출이 가능한 기술을 요구하는 기업의 필요성을 쉽게 채워줄 수가 없었다. 이 점이 기술이전 활성화가 어려운 이유인 것이다.

다음은 각 단계의 의미와 역할이다(Table 2 참조).

① 기술선택(Technology Selection) 단계는 공급자의 주도로 보유한 기술 가운데 사업화 즉 수익창출이 가능한 즉 매력적인 기술을 선택하는 단계를 의미한다. 물론 기업의 참여는 꼭 필요한 요소이나 첫 단계에서부터 적극적인 기업은 찾기가 어려우므로 대학이나 연구소의 자구노력이 필요한 부분이다.

② 전략수립(Stratey Development) 단계는 기업의 필요역량을 정의하여 이에 적합한 이전 대상 기업군 찾고, 기업은 자기역량과 제시받는 기술과 트렌드에 따라 기술사업화를 구체적인 검토를 시작하는 단계이다. 중요한 것은 기업이 자신의 역량을 과대평가하지 않고 수용 가능한 범위의 투자 수준인가를 결정하는 것이다.

③ BM개발(BM Development) 단계는 사업화 및 시장 진입 전 과정의 투입-산출을 구체적으로 따지는 단계로 해당 기술을 통한 재화와 용역(이하 제품)의 생산과 유통 등 비즈니스 전 과정을 설계하고 사업화타당성평가를 실시하여야 한다. 중요한 것은 해당평가의 객관성이다. 이런 경우 흔히 진행되고 있는 상황인 기술이전 케이스를 성사시키기 위해 관대한 평가를 내리기 쉽다. 이런 평가 태도는 기술이전에 참여한 모든 이해관계자에게 해로운 것이므로 주의할 기울여야 한다.

④ 추가개발(Additional R&D) 단계는 본 연구에서 제

시하는 모델의 차별점으로 이전받는 기술로 제품을 만들기 위해 추가적으로 필요한 기술에 대하여 개발하는 단계이다. 추가개발을 실행하는 주체는 기술의 공급자(ex, 공공연구기관)가 될 수도 있고, 기술의 수요자(ex, 중소기업)가 될 수도 있으며 제3의 주체가 개입할 수도 있다. 일반적으로 사업화를 수행할 수요자가 주관하는 것이 바람직하다. 추가개발 단계는 이후 시제품제작단계와 통합하여 운영하는 것도 가능하나, 시제품제작 비용이 높은 경우에는 추가개발의 결과를 확인하고 시제품제작 단계를 수행하는 것이 더 적절하다.

⑤ 시제품제작(Prototyping) 단계는 제품화를 달성하는 것이다. 핵심적으로 완성도를 충분히 올리는 것은 중요하지만, 그 만큼 시장진입시기도 중요하게 고려해야한다.

⑥ 시장테스트(Market Testing) 단계는 모든 수요 기업에 주도적으로 수행해야하는 단계로 사업성을 확인하는 것이다. 양산제품을 시장에서 판매할 수 있다는 확신과 생산계획을 수립할 수 있을 수준의 정보를 얻어야 한다.

⑦ 제품양산(Production) 단계는 시장진입과 매출을 발생시키는 단계로 기술이전-사업화의 끝 단계이고 기업경영의 영역으로 넘어가는 것이다.

#### 4.2 기술이전-사업화 모델의 특징

본 연구가 제시하는 기술이전-사업화 모델이 가지는 기존 모델과의 차별 점은 추가개발 단계가 있다는 점과 기술이전 중계기관의 역할을 기술의 수요·공급자의 단순 거래중계 기능에서 사업타당성 평가와 기술금융 제공이라는 구체적인 역할을 추가적으로 제시한 점에 있다.

기존 기술사업화 단계는 기술개발 기획단계에서 연구개발의 필요성이 점검되고, 이는 사업타당성의 사전평가의 성격으로 기획된다. 반면 기술이전의 경우 연구개발 기획단계에서 검토된 것과 기술수요자의 사업화 방향은 차이가 있을 수밖에 없으며 이러한 차이를 보완하기 위한 추가개발이 필수적이라 하겠다. 또한 기존의 모델에서는 BM개발단계가 구체적으로 나타나지 않고 연구개발 단계에서 점진적 구체화 과정을 가지는 것에 비하여, 제시된 모델에서는 기술의 선택과 추가개발 사이에 명시적인 BM개발 단계를 설정하여 BM-시장테스트-양산이라는 마케팅전략 수립 과정을 도입하였다.

제시한 모델은 기술이전 참여하는 핵심조직으로 기능하고 있는 기술이전 중계기관의 역할을 확대 제시하였다. 기존 중계기관은 기술 수요/공급의 발굴과 거래중계 기

능에 중점을 두고 있다. 이 점은 기술이전 건수와 금액으로 대표되는 중계기관의 역량평가 관행에 따라 생겨난 한계점으로 파악된다. 본 연구는 기술이전 중계기관이 이전 기술의 사업타당성 평가를 수행하고 평가결과에 따른 기술이전 여부를 결정하는 방안을 제시한다. 많은 경우에 이전된 기술이 사업화로 이어지지 못하고 사장되는 경우를 예방할 수 있을 것으로 생각한다. 또한 국내 기술이전 환경에 있어 추가개발 단계가 필수적이기 때문에 이에 대한 기업의 추가개발비 확보를 정부 R&BD자금을 연계하는 등의 방안으로 지원해야 한다. 기술이전의 경우 개발자금을 지원하는 정책은 이미 다수 시행되고 있기 때문에 이를 기술이전-사업화 모델에 반영하는 것이 적절할 것이다.

## 5. 모델의 적용 사례

모델의 적용 사례 분석은 수행된 3개의 기술이전 사례를 본 연구의 모델로 기술하여, 제시한 모델이 어떻게 실제 적용될 수 있는지를 살펴보았다.

### 5.1 모델 적용 사례 A

A기업은 텅스텐관련 제품을 생산하여 연매출액 40억 규모의 벤처기업이다. 이 기업은 부족한 텅스텐 정광을 대체할 수 있는 방안을 찾던 중 D연구원의 소개로 텅스텐카바이드 스크랩으로부터 텅스텐 원료를 추출하는 기술을 이전받아 사업화에 성공하였다. 다음은 본 연구에서 제시하는 기술이전-사업화 모델에 따라 사례를 구성하였다.

① 기술선택 : A기업은 한 공공연구기관의 기술이전 설명회를 통하여 이전대상 기술을 접하였다. 신청기술은 하드 스크랩을 재활용할 수 있도록 파쇄기술과 금속용매화기술에 관한 것으로 정광확보가 어려운 중소기업들에겐 필요한 기술이다.

② 전략수립 : A기업의 대표는 이전대상 기술이 당사의 텅스텐 제품을 생산하기 위하여 필요한 정광 대신에 하드 스크랩을 이전기술인 파쇄기술과 금속용매화기술을 확보하여 정광생산처리능력의 향상될 뿐만 아니라 정광재료확보능력도 증가하여 기업의 안전성에 매우 도움이 된다고 판단하고 이에 대한 전략을 수립하였다.

③ BM개발 : 최근 텅스텐 정광의 국제시세는 가격의 증가하거나 변동이 있을 뿐만 아니라 매장량이 특수국가

에 한정되어 있어 정광확보가 어려운 실정에서 이를 해결할 방법은 기존의 텅스텐 스크랩을 재활용하는 것임을 파악하고 이에 대한 사업화 모델을 세웠다.

④ 추가개발 : 중계기관이 제공하는 '고액기술이전비용에 대한 기술금융지원'을 받아 이전비용을 충당하였고, 연구개발특구진흥재단의 기술이전사업화자금을 신청하여 선정되었다.

⑤ 시제품제작 : 제품이 원료자체이므로 이러한 특성상 시제품제작 단계는 추가개발 단계와 동시에 이루어졌다.

⑥ 시장테스트 : 이전기술이 산화환원침탄법보다 실험적으로 우수한 것이 검증되어 시장테스트는 완료했다고 볼 수 있다.

⑦ 제품양산 : 이전기술은 동사의 정광확보에 기여하였으며 이를 통한 텅스텐 생산 처리 능력이 증가하였다.

Table 3. Technology Transfer Commercialization Case A

Company overview		Financial overview (million won)	
Company type	Venture	Sales	4,000
Major products	Tungsten material	Net profit	300
Possess technology	Tungsten manufacturing	Fixed assets	5,000
Established Year	2014	Debt ratio	755%
Possess laboratory	Holding	Debt	6,000
Manpower (Eng./Total)	5/13	Capital	600
Technology transfer overview			
Provider type	Government-funded Research institute	Contract year	2016
Transfer type	Normal license	Term	10 years
Technology title	Dismantling method of tungsten carbide scrap		
Royalty	100 million won		

### 5.2 모델 적용 사례 B

B기업은 화장품 제품을 생산하여 연매출규모가 100억 규모의 벤처기업이다. 이 기업은 사업화의 다각화를 위하여 배 가공 설리지를 활용한 미백 및 바디슬립 제품 개발위한 핵심기술을 찾던 중 한 대학교의 기술이전을 받아 사업화에 성공하였다.

① 기술선택 : B기업은 중계 기관을 통하여 배가공 슬러지에서 green chemistry 방법을 통하여 산화된 화합물을 얻는 방법을 확보하여 미백 및 바디 슬립 제품 개발에



대한 제품 차별성을 확보하고자 하였다.

② 전략수립 : B기업의 대표는 E대학교가 보유한 green chemistry 방법을 배가공 슬러지에 매우 적합한 방법임을 판단하고 이를 동사의 제품개발에 적용할 전략을 수립하였다. 동사는 기존 자사사업에 제품라인을 추가하는 효과가 있으므로 시제품개발만 완료되면 이후 단계부터는 자사의 역량에 매우 적합하다고 판단하였다.

③ BM개발 : 최근 화장품 시장은 색조나 미백, 주름살 제거 기능을 넘어서 바디 슬립 영역 등 다양한 분야로 확대되는 추세임을 판단하고 이전기술이 음료용으로 가능하고 생산비의 비용에 장점이 있는 점에 강점이 있는 점을 확인하였다.

④ 추가개발 : 중개기관이 제공하는 '고객기술이전비용에 대한 기술금융지원'을 받아 이전비용을 충당하였고, 기술평가를 통하여 시제품 제작과 양산자금에 대한 자금을 지원받았다.

⑤ 시제품제작 : 동사는 이미 생산 설비를 확보하고 있어 이를 통한 추가개발과 동시에 시제품제작을 하였다.

⑥ 시장테스트 : 동사는 자사 기존 유통망을 통해 시장테스트와 동시에 샘플 배포를 통해 시장성을 확인하였다.

⑦ 제품양산 : 동사는 추가개발이후 제품양산까지는 기존 자사 체계를 그대로 활용하였다.

5.3 모델 적용 사례 C

C기업은 CCTV용 소프트웨어를 개발하는 중소기업이다. 이 기업은 영상기반 자동차 검지와 번호판 인식기

Table 4. Technology Transfer Commercialization Case B

Company overview		Financial overview (million won)	
Company type	Venture	Sales	10,000
Major products	Cosmetics	Net profit	21,000
Possess technology	Cosmetics production	Fixed assets	90,000
Established Year	2004	Debt ratio	218%
Possess laboratory	Holding	Debt	72,000
Manpower (Eng./Total)	16/33	Capital	2,000
Technology transfer overview			
Provider type	University	Contract year	2017
Transfer type	Assignment	Term	
Technology title	Melanin production-inhibiting cosmetic composition		
Royalty	150 million won		

술을 도입하여 자사의 CCTV기술을 한 단계 향상시킴과 동시에 지능형 관제분야에 필요한 소프트웨어 플랫폼을 확보하고자 하였다.

① 기술선택 : C기업은 중개 기관을 통하여 특정 환경에서 영상기반 자동차 검지와 번호판 인식기술과 이와 관련된 기술의 다수를 패키지로 도입하여 향후 교통관련 분야에 필요한 소프트웨어 플랫폼을 확보하고자 하였다.

② 전략수립 : C기업의 대표는 F연구소가 보유한 특정 환경에서 영상기반 자동차 검지와 번호판 인식기술과 이와 관련된 접목기술을 확보하고 이것이 딥러닝 기반의 알고리즘이고 빅데이터 처리가 가능한 점이 감안하여 향후 전개될 인공지능기반 교통산업에 들어가는 핵심기술을 확보하고 하였다.

③ BM개발 : 최근 자율주행자동차 뿐만 아니라 교통관제시스템 등 여러 분야에서 딥러닝 기반의 알고리즘과 빅데이터 처리기술이 도입될 것으로 예상되는 바, 동사는 이를 먼저 방법산업에 먼저 적용하고 이를 교통통제 시장과 자율주행자동차까지 확대하고자 하는 비즈니스 모델을 확보하고 함.

④ 추가개발 : 중개기관이 제공하는 '고객기술이전비용에 대한 기술금융지원'을 받아 이전비용을 충당하였고, 기술평가를 통하여 기술이전의 타당성 및 금액의 적정성, 그리고 플랫폼 구축을 위한 시제품 제작비를 지원받았다.

⑤ 시제품제작 : 동사는 이미 방법 및 교통관제에 대한 기본 시스템을 확보하고 있어 이전기술을 통해 플랫폼

Table 5. Technology Transfer Commercialization Case C

Company overview		Financial overview (million won)	
Company type	Small Business	Sales	40
Major products	Software for CCTV	Net profit	-7
Possess technology	Security related software	Fixed assets	71
Established Year	2016	Debt ratio	-
Possess laboratory		Debt	100
Manpower (Eng./Total)	2/2	Capital	30
Technology transfer overview			
Provider type	Government-funded Research institute	Contract year	2017
Transfer type	Normal license	Term	
Technology title	Image-based vehicle detection and license plate recognition technology		
Royalty	130 million won		

품을 확보하였다.

⑥ 시장테스트 : 동사는 일부 모형을 제작하여 이를 시험하였다.

⑦ 제품양산 : 기술수요자는 이전기술의 완성도가 높은 점을 바탕으로 시장에서 플랫폼 기반으로 관련 산업 분야에 영업 중에 있다.

#### 5.4 모델 적용 사례의 시사점

기술이전 사례의 가장 큰 특징은 추가개발 단계를 중심으로 공급자 주도 영역과 수요자 주도영역의 역할을 부여하였으며, 이때 공급자와 수요자를 연결할 수 있는 역할을 기술이전중개기관이 담당하는 것이다. 기술이전 중개기관은 기술탐색 뿐만 아니라 추가개발과 시제품 제작을 위한 단계에서 공동 국가 R&D과제 도출 뿐만 아니라 기술금융지원을 동시에 진행한다는 것이다. 또한 중개기관은 공급자와 수요자와 달리 기술선택부터 양산화단계에서 대부분의 단계를 공급자와 수요자에게 이전에 필요한 서비스를 제공함으로써 기술이전의 당사자들 사이의 간격을 좁혀 기술이전이 더욱 원활히 수행되었음을 볼 수 있다(Table 6 참조).

국내에서는 공급자 주도 영역과 수요자 주도영역의 환경이 달라서 이들 간의 단절을 기술금융이나 공동 R&D개발 사업으로 해결함으로써 중개기관에게 이러한 역할을 할 수 있는 제도적 방안은 매우 적절하다고 할 수 있다.

단, 제안한 모델은 기술이전이 반드시 모든 단계를 거쳐야 한다는 것은 아니다. 공급자와 수요자의 요구에 따라 몇 단계를 생략할 수 있고 경우에 따라 특수한 단계를 추가할 수도 있을 것이다.

Table 6. The Commonality of Cases

Step	Tech. Provider (University, FPOs)	Tech. Consumer (Enterprise)	Transfer Agency (TLO, Financing)
① Technology Selection	Supply of selected technology	Technology request	Exploration of technology
② Strategy Development	Applicability analysis	Competence analysis	
③ BM Development		Profitability Analysis	
④ Additional R&D	Supporting of National R&D Fund	Deriving Commercialization	Technical financial support
⑤ Prototyping			
⑥ Market Testing	Support of Key Tech.	Quality & Productivity Evaluation	Technical financial support
⑦ Production			

## 6. 결론 및 정책제언

본 연구가 제시하는 기술이전-사업화 모델은 사업화의 각 단계에서 참여 주체별 역할을 제시하고, 추가개발 단계를 중심으로 공급자 주도 영역 영역과 수요자 주도 영역을 구분하였다. 그리고 기술이전 과정에서의 공급자와 수요자 및 중개기관의 역할을 제안하였다. 현재 기술이전 시장에서 공급자와 수요자의 주체들 간에 환경과 배경이 상이 한 바, 주체들 간의 소통이 어려운 점이 있어 이 간격을 중개기관을 중심으로 해결하는 모델을 제시코자 하였다.

제시한 중개기관의 역할은 공급자 주도의 기술이전 배경에서 수요자를 연결하고 수요자의 필요를 해결해주는 방법으로 제시하였고, 중개기관의 역할을 확대하는 방향으로 제시한 것이다. 따라서 중개기관의 기존 역할에 타당성 및 사업성 평가 기능, 개발 및 운영자금 지원 기능을 포함시키는 방안을 제시하였다. 특히 자금지원 부분은 수요자가 중소기업인 경우에 기술이전비용 등 고액의 비용이 수반될 때 중개기관의 주도하에 공급자와 수요자간에 R&D과제 도출 및 기술금융지원의 필요성이 매우 높기 때문이다.

공급자 주도의 기술이전 체계는 지금까지 국가 연구개발투자를 지속적으로 확대한 과학기술정책 기조 아래에서 연구개발 투자효율을 증가시키기 위한 방법으로 추진되어왔다. 그러나 자체개발 중심 기업문화를 점진적으로 오픈이노베이션 생태계로 변화시키기 위해서는 수요자 주도의 기술이전 문화의 정착이 최종적인 것이 분명한 만큼 수요자(기업)의 적극적인 기술이전 참여는 필수 불가결한 요소이다.

따라서 제시한 기술이전-사업화 모델의 활용은 기술공급자(대학, 연구소)의 경우 BM개발 역할의 수준을 명확히 하고, 사업화 완료 단계까지 점진적으로 역할을 줄여가는 방식에 적용할 수 있다. 기술수요자(기업)의 경우 추가개발 단계 이전까지는 공급자의 주도를 인정하고 추가개발 단계에서 주도권을 이전받는 전략을 활용할 수 있으며, 이후 제품화 및 수익실현까지 주도적 역할을 수행하는 기업혁신 모델로 삼을 수 있다.

본 연구는 기술이전 주체들의 역할과 주도 수준을 명확히 제시한 점에서 의의가 있으며, 향후 사례로 분석한 기업에 대한 분석을 통해 기술의 적용 및 성과에 대한 연구로 확장하고자 한다.

국내의 기술이전 활성화를 위해서는 주체들의 인식과 이전 과정 전반에서 기업의 주도를 보장하고 지지하는 문화적 토양을 마련해야 할 것으로 본다.

## REFERENCES

- [1] B. Bozeman. (2000). Technology transfer and public policy: a review of research and theory. *Research Policy*, 29, 627-655.  
DOI : 10.1016/S0048-7333(99)00093-1
- [2] B. K. Lee. (2017). *Technology Transfer Status Not Mentioned*, Busan : Korea Technology Finance Corporation.
- [3] C. H. Park. (2011). *SBI's Technology Management and Commercialization Training Programs*. Menlo Park : Strategic Business Insights.
- [4] H. R. Hwang. (2009). *Technology Commercialization Status and Development Plan in Daejeon*. Daejeon : Daejeon Development Institute.
- [5] H. S. Kim, I. O. Jeon & H. S. Yang. (2009). Design of U-IT Technology transfer Re-Auction System Model. *The Journal of the Korea Contents Association*, 9(8), 99-112.
- [6] I. C. Um et al. (2017). *2016 National R&D Projects Survey Analysis Report*. Seoul : Ministry of Science and ICT & Seoul : KISTEP.
- [7] J. B. Park. (2008). *The Status and Developmental Challenges of Korea's Technology Commercialization-Focusing on Public Technology*. KEIT ISSUE PAPER 2008-233. Seoul : Korea Institute for Industrial Economics & Trade.
- [8] K. E. Maskus. (2004) *Encouraging International Technology Transfer*. UNCTAD-ICTSD Project on IPRs and Sustainable Development.
- [9] M. S. Kim, S. M. Yeon, J. S. Kim & B. H. Lee. (2015). Analysis of Factors Influencing the Performance of Technology Transfer on National R&D by Research Actors. *The Journal of the Korea Contents Association*, 15(11), 559-570  
DOI : 10.5392/JKCA.2015.15.11.559
- [10] Ministry of Trade · Industry and Energy et al. (2014). *The 5th Technology Transfer and Commercialization Promotion Plan*.
- [11] Ministry of Trade · Industry and Energy et al. (2017). *The 6th Technology Transfer and Commercialization Promotion Plan*.
- [12] Ministry of Trade · Industry and Energy. (2017.12.15.). Announcement of '16 Korea's Public Research Organizations Technology Transfer. Ministry Press Releases.
- [13] S, J. Sohn et al. (2009). *Recommendation for Promoting Technology Commercialization*. Seoul : Science and Technology Policy Institute(STEPI).
- [14] S. C. Shim. (2014). *An Analysis on the Factors for Technology Commercialization Success and Failure in Korean Small Firm owned by Technical Entrepreneur*. Doctoral dissertation. Kumoh National Institute of Technology, Gumi.
- [15] V. K. Jolly. (1997). *Commercializing New Technologies*. Boston : Harvard Business School Press.
- [16] Y. D. Jeon et al. (2017). *Technology Transfer and Commercialization Of Public Research Organization (Universities and Research Institutes) Report*. Seoul : Korea Institute for Advancement of Technology(KIAT).

이 범 기(Lee, Bub Ki)

[정회원]



- 1992년 2월 : 경북대학교 전자공학 학과 (공학사)
- 1999년 2월 : 경북대학교 전자공학 학과 (공학박사)
- 2000년 ~ 현재 : 기술보증기금 부지점장

▪ 관심분야 : 디지털 신호처리, 기술평가, 기술이전사업화

▪ E-Mail : 1534@kibo.or.kr

심 성 철(Shim, Seong Chul)

[정회원]



- 1992년 2월 : 경북대학교 전자공학 학과 (공학사)
- 2015년 2월 : 금오공과대학교 컨설팅학과 (컨설팅학박사)
- 2015년 4월 ~ 현재 : 과학기술정책연구원 연구원

▪ 관심분야 : 기술경영, 기술사업화, 과학기술정책

▪ E-Mail : scshim@stepi.re.kr