

중소·벤처기업의 기술사업화 애로요인에 대한 상대적 중요도 분석*

노두환(한국전자통신연구원 연구원)**

정영근(한국전자통신연구원 연구원)***

박호영(한국전자통신연구원 팀장)****

국 문 요 약

우리나라에서 중소기업은 전체 사업체 수의 99.9%, 종사자의 87.5%, 전체 생산액의 47.6% 등 국가경제 전반에서 매우 높은 비중을 차지하고 있다. 이로 인해 중소기업은 고용창출, 기술혁신, 지역균형개발, 산업의 다양성 등 여러 측면에서 국민경제 발전의 실질적인 원동력이 되고 있다. 이에 정부에서는 중소기업 지원을 위해서 다양한 정책적 지원을 강화하고 있다. 그러나 정부의 지원 정책이 중소기업이 안고 있는 문제점과 애로사항을 충분히 해결하지 못함에 따라 그 지원의 실효성은 높지 않은 것이 사실이다. 우리 경제의 근간인 중소기업이 국가경제의 경쟁력 강화에 기여할 수 있도록 이들을 효과적으로 지원하기 위해서는 중소기업이 사업화 과정에서 겪고 있는 애로사항을 무엇보다 명확히 파악할 필요가 있다.

본 연구는 중소·벤처기업이 기술사업화 과정에서 겪고 있는 애로사항 파악을 목적으로 애로요인들을 평가지표화 하고, 이들 지표의 중요도를 AHP(Analytic Hierarchy Process)를 이용하여 분석하였다. 중소기업의 기술사업화 애로요인에 대한 선행연구와 전문가 면담을 통해 12개의 주요 항목을 추출하였으며, 요인분석을 통해 이들 12개 항목들을 기술요인, 기업내부요인, 기업외부요인 등 3요인으로 분류하였다. AHP 분석결과, 기업내부요인이 가장 중요한 요인으로 나타났으며, 그 하위항목으로는 '시장 환경'이 가장 중요한 항목으로 파악되었다. 본 연구의 내용과 결과는 공공 연구기관 및 중소기업 지원 기관이 중소기업의 기술사업화 지원 프로그램 기획과 지원 정책을 수립할 때 유용하게 이용될 수 있을 것으로 기대된다.

핵심주제어: 공공R&D, 기술사업화, AHP분석

1. 서론

우리나라에서 중소기업은 2013년 말을 기준으로 전체 사업체 수의 99.9%(3,416천개), 전체 고용자 수의 87.5%(1,342만명)를 차지하고 있다. 중소기업의 규모(사업체, 종사자 등)는 2008년의 글로벌 금융위기 이후 지속적으로 증가하고 있다. 조금 더 구체적으로 살펴보면, 지난 5년간('08~'13) 중소기업의 고용인력은 195만명(전체 고용인력 증가분의 85.9%)으로 새로운 일자리 창출을 주도하고 있다. 중소기업의 사업체수는 3,047천개('08년)에서 3,419천개('13년)로 12.2%(372천개)가 증가했다. 참고로 대기업의 사업체 수는 같은 기간에 0.1%(341개) 증가에 불과했다(Korea Federation of SMEs(이하 KBIZ), 2015). 제조업의 경우, 중소기업의 생산액과 부가가치는 산업 전체의 절반정도를 차지하고 있다. 금융위기 이후 제조업의 생산액과 부가가치는 각각 연평균 6.4%, 5.6%의 증가 추세를

보이고 있다. 이 중에서 중소기업은 생산액 증감분의 51.2%를, 부가가치 증가분의 50.4%를 차지하여 경제성장에 대한 기여도가 대기업 보다 높은 것으로 나타났다. 이렇듯 중소기업은 생산, 고용 및 부가가치 등 우리 경제 전반의 근간을 형성하고 있으며, 국가경제의 경쟁력 강화에 있어서 중소기업의 역할이 무엇보다 매우 중요하다(KBIZ, 2015).

이를 고려하여, 정부에서는 중소기업을 위한 다양한 제도 마련과 정책적 지원을 강화하고 있다. 우선 정부에서는 지난 2001년 5월에 중소기업의 기술혁신 촉진과 기술경쟁력 강화를 지원하기 위해 '중소기업기술혁신촉진법'을 제정하였다. 본 법에서는 중소기업 기술혁신 촉진계획 수립 및 시행, 지원 사업, 기반확충 및 우대조치 등 중소기업 기술혁신을 위한 다양한 사항을 담고 있다. 이 법에 의거하여 정부는 중소기업 지원에 관한 정책목표를 달성하기 위해 5년 단위의 중소기업 기술혁신 촉진계획을 2004년부터 마련하여 시행하고 있다. 현

* 이 논문은 한국전자통신연구원의 주요사업의 일환으로 수행되었음.

** 제1저자, 한국전자통신연구원 기술사업화전략팀 연구원, dhroh@etri.re.kr

*** 참여저자, 한국전자통신연구원 기술사업화전략팀 연구원, ykjeongtech@etri.re.kr

**** 교신저자, 한국전자통신연구원 기술사업화전략팀 팀장, hypark@etri.re.kr

· 투고일: 2016-01-08 · 수정일: 2016-02-15 · 게재확정일: 2016-02-26

제 3차 중소기업 기술혁신 촉진계획(14년~18년)이 마련되어 시행되고 있다. 본 계획은 특히 중소기업의 창의력과 상상력을 통해 신기술·신산업·신시장 개척 등 세계 시장을 선도하는 창조경제의 밑거름 조성을 목적으로 하고 있다(Small and Medium Business Administration(이하 SMBA), 2014a). 이 외에 정부는 공공 R&D 성과를 기반으로 중소기업이 기술력 경쟁력을 강화하고, 새로운 시장 개척과 일자리 창출에 기여할 수 있도록 2000년에 '기술이전촉진법¹⁾'을 마련하였다. 이 법에 의거하여 시행 중인 '기술이전·사업화 촉진 계획'에 따라 기술이전·사업화 기반 확충, 기술평가체계 확립, 금융 지원 등 중소기업의 사업화를 지원하기 위한 다양한 정책과 제도를 마련·실시하고 있다.

한편 정부부처 별도로 중소기업 지원을 위한 다양한 노력을 기울이고 있는데, 특히 과학기술과 정보통신기술을 담당하는 미래부의 지원정책을 살펴보면 다음과 같다. 미래부는 공공연구개발(R&D) 성과를 기반으로 중소·중견기업의 지속적인 고용 창출과 성장을 지원하고자 2014년 1월에 기술사업화 추진 계획을 수립하였다. 본 계획은 중소기업과 출연(연) 간의 공동연구, 인력지원 등 산·연 협력을 활성화하기 위해 다양한 제도를 마련함과 동시에 중소기업 지원과 관련된 정책을 추진하기 위한 것이다(Ministry of Science, ICT and Future Planning(이하 MSIP), 2014a). 아울러 출연(연)을 통해 중소·중견기업 성장의 원천을 제공하기 위해 '출연(연)의 중소·중견기업 R&D 전진기지화 방안'을 마련하여 시행하고 있다. 이를 통해 정부에서는 출연(연)의 중소기업 지원 역할을 애로사항 해결에서부터 R&D 기반 성장 전주기 지원까지 확대한다는 계획이다. 특히 중소·중견기업에 대한 출연(연) 보유 기술의 이전을 확대하고 기술의 상용화를 위한 공동 R&D 및 인력지원을 강화할 예정이다(MSIP, 2014b).

기술사업화와 관련한 정부의 정책은 기반 구축에서부터 기술과 시장의 선순환 생태계, 창조경제 구현을 위한 사업화 생태계 조성을 이루는 방향으로 변화하고 있다. 가장 최근에는 중소·중견기업중심으로 R&D지원체계를 개편하고, 중소·중견기업의 실질적인 R&D를 지원하고자 R&D혁신방안을 마련하였다(MSIP, 2015).

지금까지 살펴본 정부의 노력과 지원에도 불구하고, 중소기업은 그들의 높은 경제적 비중에 비하여 낮은 생산성과 낮은 수익구조 등 어려움을 겪고 있다. 예를 들어, 중소기업은 전체 사업체의 99.9%를 차지하고 있지만, 생산액과 부가가치 비중은 전체의 약 30%에 불과한 수준이다(KBIZ, 2015). 또한 중소기업은 대기업에 비해 상대적으로 자본, 매출액, 인적자원의 규모가 작다는 일반적인 특징 외에도 자체 역량으로 수행할 수 있는 적절한 사업발굴이 어려운 상황에 직면해 있다. 자금 부담 능력은 물론 연구인력, 연구 장비 등의 부족으로 인해 R&D 역량이 현저히 떨어지고 R&D의 외부 의존율이 높다(KOVA, 2014). 또한 중소기업은 네트워크의 부족으로 인해 불확실한

외부 환경에의 대응능력이 떨어진다. 이러한 측면에서 중소기업의 기술혁신 활동 증진과 기술역량 강화에 출연(연)의 역할이 중요하지만, 아직 중소기업과의 공동연구, 사업화 지원 등 출연(연)의 역할은 매우 미흡한 상황이다(KOVA, 2014).

이에 본 연구에서는 효과적인 중소기업 지원 방안 마련을 위해 중소기업이 겪고 있는 애로요인들을 도출하고자 한다. 중소기업 지원 정책의 실효성은 중소기업이 겪고 있는 문제점 해결 여부에 달려있다. 현재 정책 지원의 수혜를 받는 많은 기업들이 실질적인 성과를 내지 못하는 것은 지원 정책에 이러한 기업의 요구사항이 체계적으로 반영되어 있지 못하기 때문이다. 따라서 본 연구는 중소기업들의 기술사업화 문제점에 대한 조사·분석을 통해 애로요인을 우선적으로 파악한 후, 이를 토대로 정부 및 출연(연)이 중소기업을 지원할 때 고려해야 할 주요 요인들을 도출하고자 한다. 이 때, 각 요인들이 가지는 중요도를 분석하여 추후에 사업화 지원 시 보다 우선적으로 지원할 수 있는 기초자료를 제공하고자 한다. 이는 실제 중소기업을 대상으로 기술사업화 과정에서 겪는 애로사항을 파악함은 물론, 애로사항 별로 시급성과 상대성을 비교·분석하는데 도움이 될 수 있다. 아울러 본 연구에서는 고객 부응형 중소기업 지원이 마련될 수 있도록 정부, 중소기업 및 출연(연) 차원에서의 시사점도 제시하고자 한다.

II. 이론적 배경

2.1 중소기업의 기술사업화

2.1.1 중소기업의 개념

중소기업은 대기업과 대응한 상대적인 개념으로써 국가 국가의 정치적, 경제적, 사회적 여건에 따라 다르게 정의될 수 있다. 일반적으로 중소기업을 정의할 때, 종업원 수, 자산, 자본금, 매출액 등의 양적 기준과 정부의 지원정책, 사업 활동 형태, 생산품의 라이프 사이클, 경영의 목적 등과 같이 질적 기준이 함께 고려된다. 이에 중소기업의 정의를 단적으로 구분하기는 어려우며 일반적으로 인정하는 중소기업의 특성을 고려한 양적특성을 포함하는 범위 내에서 인정하는 것이 일반적이다(SMBA, 2014a).

우리나라에서는 중소기업기본법을 통해 중소기업의 기준을 <표 1>과 같이 제시하고 있다. 중소기업은 이와 같은 조건을 모두 충족해야 하며, 외형적인 기준은 업종별로 규모와 상한 기준이 있다.

중소기업이 우리나라 경제에 기여하는 역할은 신규고용 창출, 창조성과 혁신, 개인 창업 지원을 통한 산업규모 확대, 벤처기업 창업 등이 있으며, 급변하는 환경변화에 대응하여 창조성과 혁신으로 개인의 역량을 발휘할 수 있고, 경기변동 폭을 줄일 수 있는 조정자로서의 역할과 산업전체에 혁신을 촉진하는 역할도 수행하고 있다(SMBA, 2014a).

1) '06년 12월에 '기술의 이전 및 사업화 촉진에 관한 법률'로 개정

<표 1> 중소기업기본법에서 정한 중소기업의 분류 기준

해당 업종		분류 기준
1	제조업.	- 종업원 수 300명 미만 - 자본금 80억원 이하
2	광업, 건설업, 운수업.	- 종업원 수 300명 미만 - 자본금 30억원 이하
3	출판, 영상, 방송통신 및 정보서비스, 사업시설관리 및 사업지원 서비스업, 보건 및 사회복지사업.	- 종업원 수 300명 미만 - 매출액 300억원 이하
4	농업, 임업 및 어업, 전기, 가스, 증기 및 수도 사업, 도매 및 소매업, 숙박 및 음식점업, 금융 및 보험업, 예술, 스포츠 및 여가 관련 사업.	- 종업원 수 200명 미만 - 매출액 200억원 이하
5	하수처리, 폐기물 처리 및 환경 복원업, 교육 서비스업, 수리 및 기타 서비스업.	- 종업원 수 100명 미만 - 매출액 100억원 이하
6	부동산업 및 임대업.	- 종업원 수 50명 미만 - 매출액 50억원 이하
7	기타, 모든 업종.	- 종업원 수 30명 미만 - 매출액 20억원 이하

출처: 중소기업청(2014), 알기 쉽게 풀어 쓴 중소기업 범위 해설

중소기업에서 기술사업화라는 경제 활동을 통해 그 경제적 파급 효과를 직·간접적으로 창출하는 역할을 하기도 한다. 이는 중소기업이 사업화 과정을 통해 산업 전반에서의 경쟁력이 강화되고, 새로운 시장을 개척하며, 새로운 일자리를 창출하는 것으로 직접적인 역할을 수행할 수 있지만, 국가 경제 발전에 연결되어서 다양한 영역에서 활동함으로써 여러 경제 주체간의 협력을 일궈낸다는 점에서 충분히 역할을 수행하고 있다고 할 수 있다.

2.1.2 기술사업화의 개념

기술사업화(technology commercialization)는 국내·외적으로 다양하게 정의되고 있지만, 일반적으로 기술이전을 통한 사업화를 말한다. 기술사업화에 대한 정의에 대해서 법률적인 측면과 학계의 측면에서 살펴보면 다음과 같다.

우선 법률적인 측면에서 살펴보면, 「기술의 이전 및 사업화 촉진에 관한 법률」 제2조 3항에 의하면 사업화란 ‘기술을 이용하여 제품을 개발·생산 또는 판매하거나 그 과정의 관련 기술을 향상시키는 것을 말한다.’로 정의하고 있다(Hyun et al., 2015). 즉, 기술사업화는 기술을 이용하여 상용화를 통해 경제적인 부가가치를 창출하는 것을 의미한다. <표 2>와 같이 ‘기술이전촉진법’에서 정의하는 것을 보면 다음과 같다.

연구자들이 기존 연구에서 정의한 개념을 살펴보면, Park(2008), Lee(2014) 등 많은 연구자들이 기술사업화의 개념을 협의 및 광의로 정리하고 있다. 기술사업화를 협의로 보면 자체 연구개발 또는 외부조달을 통하여 획득한 신기술을 생산 활동에 투입하여 제품의 제작, 출하 및 판매에 이르게 하는 일련의 과정으로 볼 수 있으며, 광의로 보면 연구개발 계획의 수립과 아이디어의 창안을 통하여 연구개발을 수행하고, 개발된 기술을 활용하여 신공정, 신제품, 또는 기존 공정과 제품을 개량함으로써 시장에서 제품의 수명주기를 연장하

나 새로운 수명주기를 창출하는 것과 관련된 모든 활동을 포함할 수도 있다. 또한 Mitchell & Singh(1996)은 기술사업화를 아이디어의 획득, 보완 지식 증대, 판매 가능 상품의 개발 및 제조, 제품 판매의 과정이라고 정의했고, Jolly(1997)는 사업화가 진전됨에 따라 특정 기술에 가치를 추가하는 일련의 활동을 수행하는 것을 기술사업화라고 정의했다. Ku(2014)는 기술사업화는 기술이전 이후에 발생하는 연계 단계로 규정하고 있으며, 그 범주를 제품화 또는 사업화 단계에 머무르는 것이 아닌, 그 이후에 발생하는 경제적 성과 창출까지를 포함하고 있는 것으로 보고 있다.

<표 2> 법령에서 정의하고 있는 기술사업화

법령	규정 내용
산업 기술 혁신 촉진법	‘사업화란 개발된 기술을 이용하여 제품·서비스의 개발·생산 및 판매를 수행하거나 그 과정의 관련 기술의 향상에 적용하는 것을 말한다.(법 제2조)
기술 개발 촉진법	‘기술개발이라 함은 산업기술의 연구 및 그 성과를 이용하여 재료·제품·장치시스템 및 공정 등에 적용할 수 있는 새로운 방법을 찾아내는 활동을 말하며, 시범제작 및 공업화 중간시험의 과정까지를 포함한다.(법 제2조)
기술의 이전 및 사업화 촉진에 관한 법률	‘기술이전이란 기술이 양도, 실시권 허락, 기술지도, 공동연구, 합작투자 또는 인수합병 등의 방법을 통하여 기술보유자(당해 기술을 처분할 권한이 있는 자를 포함)로부터 그 외의 자에게 이전되는 것을 말한다.(법 제2조) ‘사업화란 기술을 이용하여 제품을 개발·생산 또는 판매하거나 그 과정의 관련 기술을 향상시키는 것을 말한다.(법 제2조)
특허법	‘실사란 다음 각목의 1에 해당하는 행위를 말한다.(법 제2조) 가. 물건의 발명인 경우에는 그 물건을 생산·사용·양도·대여 또는 수입하거나 그 물건의 양도 또는 대여의 청약(양도 또는 대여를 위한 전서를 포함한다)을 하는 행위 나. 방법의 발명인 경우에는 그 방법을 사용하는 행위 다. 물건을 생산하는 방법의 발명인 경우에는 나목의 행위 외에 그 방법에 의하여 생산한 물건을 사용·양도·대여 또는 수입하거나 그 물건의 양도 또는 대여의 청약을 하는 행위

출처: Hong(2012), ‘공공기술거래기관의 기술이전성과에 미치는 요인에 관한 연구’, 산업연구원

기술사업화의 형태를 결정하는 기술이전(Technology Transfer)의 유형은 연구자들에 따라 많은 차이가 있다. 이유는 기술이전은 그 성격과 목적에 따라 다양한 유형으로 나눌 수 있기 때문이다. ‘기술이전촉진법’에서는 <표 3>와 같이 양도, 실시권 허락, 기술지도, 공동 연구, 기술창업, 합작투자(Joint Venture), 기술지주회사, 인수·합병(M&A) 등을 예시로 들고 있다.

기술이전을 포함한 다양한 경제 활동 집합으로서 기술사업화가 원활히 진행되기 위해서는 기술 공급자와 수요자뿐만 아니라 이를 지원하는 다양한 이해관계자의 참여가 필요하다. 이는 기술사업화가 수요 발굴과 연구 기획부터 R&D, 기술이전, 제품 개발 등의 사업화 과정은 물론, 판매에 이르기까지 기술 성장의 전주기를 포괄하기 때문이다. 기술사업화 체계는 기술을 공급하는 공급자(R&D기관), 기술을 활용해 비즈니스를 수행하는 수요자(민간기업), 그리고 효율적인 기술 수급과 기업의 사업화 성공을 지원하는 중개자(기술거래기관 등) 등

다양한 영역으로 구성된다. 또한 기술사업화는 다양한 구성요소(기술공급자, 기술수요자, 지원기관, 시장 등)와 이들 간의 복잡한 상호작용으로 이뤄지기 때문에 단순히 하나의 시각으로는 이해하기가 어려운 분야이다. 따라서 기술사업화와 관련된 문제들은 기술의 유형, 기술의 개발 주체, 기술의 활용 주체에 따라 상이한 해석이 나올 수도 있고, 해법 또한 다양하게 존재한다(Hyun et al. 2015).

<표 3> 기술사업화의 다양한 유형(활동)

유형	주요 내용
양도	기술보유자(공공연구기관, 민간기업)가 기술도입자(민간기업 등)에게 기술의 소유권을 이전
실시권 허락	기술보유자가 기술도입자에게 기술의 실시권(license)을 허락
기술지도	기술보유자가 기술도입자에게 기술의 적용을 위한 교육·훈련을 제공, 양도 또는 실시권 허락과 병행하여 이루어짐
공동연구	기술보유자(공동연구기관 등)가 기술이전을 목적으로 기술도입자와 공동연구를 수행함
기술창업	기술보유자의 연구자 등 소속직원이 직무발명 등을 이전받아 창업하거나 창업에 참여
합작투자	기술보유자와 기술도입자가 합작하여 제 3의 기업을 설립하고 사업화를 추진 기술보유자가 공공연구기관인 경우는 주로 보유기술을 현물출자하여 참여
기술 지주회사	기술보유자(공동연구기관 등)가 기술지주회사를 설립하고, 보유기술을 자본금 형식으로 출자하여 기술사업화를 목적으로 하는 자회사를 운영
인수 합병	기술도입자(기업 등)가 사업화 추진을 위해 필요한 기술과 경영인프라를 보유한 기술보유자(민간기업 등)를 인수 합병

출처: Park(2008), '한국 기술사업화의 실태와 발전과제', 산업연구원

2.1.3 중소·벤처기업의 기술사업화 관련 선행연구

기준에 중소·벤처기업의 개방형 혁신 및 기술사업화 성공에 대한 영향요인을 분석한 연구들을 살펴보면, 개방형 혁신을 통해 기업이 연구, 개발, 사업화에 이르기까지 기술혁신의 과정을 통해서 내·외부자원을 활용하는 것으로 나타난다.

Chesbrough(2003)는 기술집약적 중소기업(Technology Based SMEs)의 혁신 패러다임이 내부 개발을 중시하는 '닫힌 혁신(Closed Innovation)'에서 외부로부터의 기술이전 등 지식 활용을 통한 '개방형 혁신(Open Innovation)'의 중요성을 강조하였다. 이는 다양한 연구자들을 통하여 개방형 혁신과 성과의 관계를 분석한 연구로도 발전하였다(Frenz & Ietto-Grillies, 2009; Grimpe & Sofka, 2009; Leiponen & Helfat, 2010).

You & Roh(2010)은 기술혁신형 중소기업들을 대상으로 기술혁신 능력, 기술사업화 능력, 기술혁신 경영 능력이 각각 기업의 성과에 미치는 영향에 대해 분석하였다. 55개의 설명변수를 구성하여 실증분석 하였고, 개별 요인들이 부분적으로 기술혁신 성과에 영향을 미치고 있는 것을 확인하였다.

Park & Yang(2010)은 119개 중소·벤처기업들을 대상으로 기술평가지표의 구성요소인 기술경영능력, 기술성, 시장성, 기술

사업화가능성 등이 기술사업화의 성공과 실패에 미치는 영향을 분석하기 위하여 로지스틱 회귀모형을 구성하여 실증 분석하였다. 분석결과를 살펴보면 기술평가의 총점과 사업화의 성공률과는 정(+)의 관계로 유의한 것으로 나타났다. 개별 요인 중 기술경영능력과 기술사업화 가능성 요인이 유의수준 이내에서 기술사업화성패에 정(+)의 관계로 영향을 미치는 것을 확인할 수 있으며, 기업투자를 위한 선별과정에서 기술평가항목을 평가에 활용하는 것이 필요하다고 주장하고 있다.

Lee & Jeong(2011)은 로지스틱 회귀분석을 이용하여 중소기업의 기술개발 및 기술사업화 성공에 영향을 미치는 요인에 대하여 실증분석 하였다. 주요 요인들 중 특허출원 수, R&D 전락수립 여부, 사업 참여 만족도 등 일부 요인들이 기술사업화 성공에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났고, 기업들의 R&D기획역량을 지원할 수 있는 정부 사업의 확대가 필요함을 주장하고 있다.

Yang et. al.(2011)은 벤처기업의 기술사업화 능력을 제품화 능력, 생산화 능력, 마케팅 역량으로 정의하고 구조방정식을 이용하여 기술사업화 능력에 기업가 역량이 미치는 영향과 기술사업화 능력이 경영성과에 미치는 영향을 분석하였다. 기술사업화 능력은 기업가 역량과 경영성과 간에 매개변수로 유의한 영향을 미치고 있는 것으로 나타났기 때문에 기술사업화 성공을 위해서는 기업가의 마인드 제고 및 핵심역량의 신장이 필요한 것을 주장하였다.

Hwang et al.(2015)은 기술집약형 중소기업이 집적되어 있는 대덕연구개발특구단지에 있는 중소기업을 중심으로 이들 기업의 기술사업화 행태와 혁신시스템을 분석했으며, 기술사업화 활동에서 시스템 실패를 줄이기 위해서는 시스템 보정을 위한 정책과 더불어 기술사업화 주체들 간 역량의 갭을 줄이는 정책이 필요하다는 것을 주장하고 있다.

최근에는 각 구성요소(기술공급자, 기술수요자, 지원기관, 시장 등)의 관점에서 기술이전 및 사업화 추진을 위한 연구가 이뤄지고 있다. 하지만 주로 기술공급자 중심에서 기술사업화의 성공·실패에 영향을 미치는 요인을 그 연구의 대상으로 하고 있다. 이를 간략히 살펴보면, 산·학·연 협력연구(Choi et al., 2014), 정부 출연(연)(Lim & Lee, 2007; Park & Park, 2014; Hwhang & Chung, 2015; Park et al. 2015), 지역 TP 등(Park et al. 2011)의 관점에서 기술사업화 활성화 방안 및 성과제고 방안을 분석하고 있다. 하지만 기술사업화 수행의 핵심주체인 중소·벤처기업(기술수요자)들을 대상으로 기술사업화의 성과에 대하여 분석한 연구들은 미흡한 실정이다.2) 따라서 본 연구에서는 실제 기술사업화를 수행하고 있는 중소·벤처기업들이 사업화과정에서 애로사항을 겪고 있는 요인들을 도출한 후, 어떤 것이 시급하고 상대적 중요도가 높은지를 분석했다는 측면에서 기존 연구들과 차별화되었다고 볼 수 있다.

2.2 다기준 의사결정을 위한 AHP 분석

2) Choi, et al.(2003), Hwhang & Chung(2015) 등에서 기술수요자(기업)를 고려한 기술만족도 조사 및 기술이전 프로그램의 사례조사를 수행하였지만, 이는 일부 사례(특정 기술, 특정 기업)에 대해서 분석을 수행한 것이기 때문에 일반화하기에는 무리가 있음.

AHP(Analytic Hierarchy Process) 분석은 Saaty(1980)에 의해 제시된 의사결정 방법론으로 다면적인 평가기준과 다수 주체에 의한 의사결정을 지원한다. 즉, 해당 분야의 전문가를 대상으로 다양한 정성적인 요인 간의 쌍대비교(Pairwise Comparison)를 통해 정량평가가 가능하도록 하며, 평가 요소의 계층(Hierarchy)화를 통해 의사결정을 위한 포괄적·구조적 틀을 제시한다(Lee et al. 2010).

중소기업이 국가경제에서 차지하는 비중과 역할이 증대하면서 중소기업의 의사결정을 지원하기 위해 AHP 분석 기법을 활용한 다양한 연구가 진행되어 오고 있다.

이를 간략히 살펴보면 다음과 같다. Kim & Roh(1997)은 중소기업의 부실화 예방을 위한 정책 우선순위 도출을 위하여 AHP 분석을 이용하였다. Lee et al.(2010)은 중소기업의 기술

도입 추진 시 고려요인 도출을 위해 AHP 분석을 수행하였다. 분석 결과, 기술, 조직, 환경, 전략 등 12개의 요인이 도출되었고, 도입기술 분야의 성장성과 신산업 발굴에 대한 동기가 높을수록 중소기업이 기술이전에 대한 수요를 가지는 것으로 나타났다.

Choi & Ha(2011)는 중소기업의 기술혁신 결정요인들을 도출하고자 AHP 분석을 활용하였다. 분석을 위해 조직 내부역량과 외부환경으로 구분하여 총 8개 항목을 설정한 후 53명의 전문가들을 대상으로 AHP 분석을 수행하였다. 분석결과, 조직 내부역량이 조직 외부환경에 비해 상대적 중요도가 높은 것으로 나타났다. 세부적으로는 경영자의 리더십, 조직문화 등의 우선순위가 높으므로, 중소기업의 기술사업화 성공을 위해서는 CEO들의 인식 및 실천의지를 제고하는 것이 필요함을 강조하고 있다.



<그림 1> 중소기업의 기술사업화 애로요인에 대한 계층적 구조화

이와 같이 AHP 분석은 경영전략 수립, 정책 우선순위 결정 등의 다양한 의사결정을 위한 방법론으로 주로 이용되고 있다. 특히 당장 수치화하기 어려운 정성적 요인들을 구조적으로 계층화하고 정량적인 평가가 가능하다는 장점이 있기 때문에 전략·정책 연구의 방법론으로써 널리 활용되고 있다. 본 연구에서는 중소기업의 기술사업화 애로요인을 계층적 형태로 구조화 한 후 정책지원이 필요한 요인들의 우선순위를 도출하기 위하여 중소기업의 전문가들을 대상으로 AHP 분석을 수행하고자 한다.

III. 연구모형의 설계

3.1 기술사업화 애로요인의 계층적 분류

본 연구의 목적은 효과적인 중소기업 지원을 위해 그들이 기술사업화를 추진하고 있는 과정에서 겪고 있는 다양한 애로요인들의 우선순위를 도출하는 것이며, 평가항목을 선정하고 계층적으로 구조화하기 위한 절차가 필요하다. 전체 애로요인들을 구조적으로 분류할 수 있는 주요인(Main Factor)을 선정하기 위하여 선행연구들 중 Yang(2005), Jang et al.(2008)와

Choi & Ha(2011)의 연구를 검토하였다. Yang(2005)는 개방형 혁신 측면에서 기술의 우수성이 기업의 경영성과에 미치는 영향이 큰 것으로 보고 있다. Jang et al.(2008)와 Choi & Ha(2011)은 기업의 R&D, 마케팅 역량과 같은 내부요인과 시장환경, 네트워크·협상능력과 같은 외부요인이 개별적으로 기업성과에 영향을 미치는 것으로 설명하였다.

본 연구에서는 이와 같은 연구들을 참조하여 기술사업화의 애로요인을 평가할 수 있는 주요인(Main Factor)을 ‘기술적 문제’, ‘기업내부 문제’, 그리고 ‘기업외부 문제’로 구분하였다. ‘기술적 문제’는 기술사업화 과정에서 기술 본연의 속성으로 인하여 발생할 수 있는 어려움을 의미한다. 여기서 기술은 기업이 자체 연구개발(내부 R&D)을 통해 개발한 기술과 외부기관으로부터 이전받은 기술(개방형 혁신)을 모두 포함한다. ‘기업내부 문제’는 사업화 추진 주체인 기업의 경영역량, R&D역량, 자금조달 능력 등 기업 내부에서 발생할 수 있는 애로사항을 의미하는 것이며, ‘기업외부 문제’는 기업을 둘러싼 시장, 관련 법·제도, 네트워크 환경 등에서 발생할 수 있는 문제점을 의미한다.

앞에서 선정된 세 개의 주요인(Main Factor)별로 세부 요인(Sub Factor)을 선정하기 위하여 연구진과 외부 전문가를 포함

한 기술사업화 전문위원회)를 구성하였다. 기술사업화 성패의 결정요인과 관련된 선행연구의 검토, 브레인스토밍, 토론 등 선별 과정을 바탕으로 최종적으로 총 12개의 세부 요인을 도출하였다. AHP분석에 이용하기 위한 중소기업의 기술사업화 애로요인에 대한 계층적 구조는 <그림 1>과 같이 나타난다.

‘기술적 문제’와 관련된 세부 요인 선정에는 Ministry of Trade, Industry and Energy(이하 MOTIE, 2014)의 기술가치평가 항목을 참조하였고, 최종적으로 ‘기술의 고도성’, ‘기술의 적시성’, ‘기술의 호환성’, 그리고 ‘기술의 권리성’을 선정하였다. ‘기술의 고도성’은 보유하고 있는 기술의 난이도, 타 기술 대비 기능적 우수성을 의미한다. ‘기술의 적시성’은 기술의 사업화 시점의 시기적절함을 의미하고, ‘기술의 호환성’은 기존 기술에 대한 적용성 및 향후 Upgrade 용이성 등 표준화 되어 있는 정도를 의미하며, 마지막으로 기술의 권리성은 사업화하고자 하는 기술에 대한 권리 확보의 용이성을 의미한다.

‘기업내부 문제’와 ‘기업외부 문제’와 관련된 세부 요인 선정에는 OECD(1997)의 Oslo Manual과 SMBA(2014b)의 기술혁신형 중소기업 평가지표 등을 참조하여 각 4개의 요인들을 선정하였다. ‘기업내부 문제’의 선정 요인들을 살펴보면 기업

의 연구개발 및 기술흡수 능력과 관련된 ‘R&D 역량’, 제품과 서비스를 생산하고 판매하기 위해 필요한 ‘사업화 역량’, 사업기회의 인식과 자원의 효율적 활용에 밀접한 영향을 미치는 ‘CEO의 기업가정신’, 그리고 사업화에 필요한 자금 조달 역량과 관련된 ‘재무적 자원’으로 구성되어 있다.

계속해서 ‘기업외부 문제’의 선정 요인들은 사업화 대상 기술 및 제품과 관련된 ‘시장 환경’, 중소기업의 기술사업화 활동과 관련된 ‘사업화 관련 법·제도’, 기술 및 사업화의 정보 교류와 관련된 ‘정보습득 및 협력 네트워크’, 그리고 중소기업 지원 프로그램과 관련된 ‘정부정책 및 지원’으로 구성되어 있다. 이상 최종적으로 선정된 12개 세부요인들의 정의 및 관련 연구들은 <표 4>와 같이 정리하였다.

본 연구는 중소기업들이 기술사업화를 추진하는 과정에서 발생할 수 있는 애로요인들을 계층적으로 구조화하였고, 정책적 지원 분야의 우선순위를 도출하기 위하여 AHP 분석을 수행하고자 한다. 애로요인의 상대적 중요도를 AHP 설문 결과의 분석을 통하여 정량적 가중치로 나타내고, 이를 통해 중소기업 정책 및 프로그램 수요의 우선순위를 도출하도록 하겠다.

<표 4> 중소·벤처기업의 기술사업화 애로요인에 대한 조작적 정의

주요인	하위요인	조작적 정의	관련 연구
기술적 문제	기술의 고도성	보유하고 있는 기술이 경쟁기술에 비하여 기능적으로 우수하고 쉽게 복제할 수 없는 속성을 의미, 고도성이 부족한 기술은 경쟁업체들에 의해 쉽게 복제가 가능하고 더 고도화된 기술이 나타날 경우 경쟁력을 상실하는 애로요인으로 작용	Yeo(2002), Seol & Lee(2002), Yang(2005)
	기술의 적시성	해당 기술을 보유하고 사업화하는 시점이 시기적절함을 의미, 획득한 기술을 활용할 수 있는 시장이 아직 개척되지 않았을 경우나 시장의 수요가 더욱 진보된 기술을 원하고 있을 경우 적시성의 문제를 겪을 수 있음	Cooper & Kleinschmidt(1994), Di Benedetto(1999)
	기술의 호환성	새롭게 획득한 기술을 기존의 기술에 적용하는 것이 얼마나 더 용이한가를 의미, 호환성에 문제가 있는 기술들은 추가개발을 위한 비용이 발생할 수 있으며, 향후 upgrade 과정에서 애로사항을 겪을 수 있음	Katz & Shapiro(1985, 1992), Palma et al.(1999), Lee(2005)
	기술의 권리성	사업화하고자 하는 기술에 대해서 권리의 확보가 용이한가를 의미, 자체 연구개발에 의한 기술은 출원과 등록을 통해 권리 확보 및 특허비용을 지불하여야 하고, 이전받은 기술의 경우 라이선싱 계약을 통한 적정 기술료의 납부가 필요함	Kim(2001), Park(2007), Cho et al.(2010), Park et al.(2011), Kim et al.(2012)
기업내부 문제	R&D 역량	지식의 창출과 활용이 포함되어 있는 동태적 역량을 의미, 기업이 자체적으로 연구개발을 수행하기 위한 노하우, 인력 확보 및 이전받은 기술을 활용하는 능력을 포함함	Han & Wilson(1993), Prahalad & Hamel(1990), Yoo & Park(2007), Moon & Choi(2009)
	사업화 역량	기업의 마케팅 역량의 광의적 의미이며, 획득한 기술을 이용하여 제품과 서비스를 생산하고 이를 판매하는데 필요한 역량을 의미함	Hitt & Ireland(1984), Knight & Cavusgil(2004)
	CEO의 기업가정신	경영자가 기회를 인식하고 자원을 효율적으로 활용하여 새로운 가치를 창출하려는 의지나 행위를 의미하며, 기업가정신이 부족한 사업화의 애로요인으로 작용함	Frishammer & Horte(2007), Gonzalez-Benito et al.(2009)
	재무적 자원	기업이 가치창출 활동을 수행하기 위한 재무적 자본 및 사업화 자금의 조달 능력을 의미하며, 자금확보가 어려울 경우 시제품 제작, 생산 및 판매 등 상용화 과정에서 애로사항을 겪을 가능성이 높음	Chatterjee & Wernerfelt(1991), Hunt et al.(1995)
기업외부 문제	시장 환경	사업화 대상 기술 및 제품과 관련된 시장성 혹은 전반적인 국내외의 시장 환경(business cycle)을 의미, 기술과 제품이 우수하더라도 관련 시장이 활성화되지 않았거나 전반적인 시장 침체요인이 있을 경우 애로요인을 겪을 수 있음	Schere(1980), Day & Wensley(1988), Cooper et al.(1997), Suh(2008)
	사업화 관련 법·제도	관련 기술의 사업화과정에서 적용되는 법과 제도를 의미, 신규 기술의 사업화 초기에는 관련 법/제도가 적용되지 않았다가 시장이 활성화 된 후 규제가 강화되는 불확실성이 발생할 수 있으며, 신속히 대응하지 못하는 기업들은 손실을 입을 수 있는 애로사항이 있음	Bozeman(2000), OECD(2007), Ryu & Kim(2010)
	정보습득 및 협력 네트워크	기술개발, 기술이전 및 사업화의 과정에서 관련 분야 종사자와의 정보교류는 사업화 노하우 습득에 큰 영향을 미침, 기술이전을 제공하는 연구기관 및 유관기관의 네트워크 구축과 정보습득의 어려움은 사업화의 애로요인으로 작용할 수 있음	Suh & Shin(2004), Kim et al.(2007), Kongmanila & Takahashi(2009)
	정부정책 및 지원	정부는 중소기업의 기술사업화를 위한 정책 마련 및 지원사업을 매년 추진하고 있으며, 이와 같은 정책이 실효성이 없거나 도움이 되지 못하는 정책은 사업화의 애로요인을 심화시킬 수 있음	Shin(2004), Cho(2005)

3) 2015년 6월 ~ 8월말까지 약 3개월 동안 내·외부 12명(내부 7명, 외부 5명)의 기술사업화 전문가로 구성된 전문위원회를 운영하여 총 12개의 세부요인 선정

3.2 표본의 선정 및 자료 수집

AHP 분석을 수행하기 위하여 기술이전 및 상용화의 경험이 있거나 한국전자통신연구원의 기술수요조사에 응답했던 ICT 기업들을 설문대상으로 선정하였다. 설문조사는 2015년 9월 초부터 10월 말까지 약 2개월 동안 방문조사와 e-mail을 통해 진행하였다. 서울, 대전, 광주, 대구 소재의 총 40개 기업에게 설문을 요청하였고, 그 중 22개의 응답지를 회수하여 AHP 분석을 실시하였다. 응답자는 중소기업 경영부서와 연구부서에서 근무하고 있는 부장급 이상의 실무 지식 및 사업화 경험이 있는 전문가들로 구성되어 있다. Lee(2000)의 연구에서 실무 지식과 전문적 경험이 있는 사람이 선발될 경우 AHP분석을 위한 표본크기가 10명~15명이면 충분하다고 제시하였기 때문에 본 연구에서 회수한 22개의 표본 또한 충분히 설명력을 가진다고 볼 수 있다. AHP 설문에 응답한 응답자들의 기본 현황은 다음 <표 5>와 같이 나타난다.

<표 5> AHP설문 응답자 기본 현황

구분		현황
총 계		22
업 종	ICT 제조업	8
	ICT 서비스	6
	SW개발	8
응답자 부서	경영지원	12
	연구소	8
	기타	2
응답자 직급	대표	4
	임원	7
	부장	2
	실장	2
	팀장	1
	책임	1
	차장	2
	기타	3

IV. 분석 결과

<표 7> AHP분석을 통하여 도출된 기술사업화 애로요인의 상대적 중요도와 우선순위

고려 요인	상대적 중요도 및 우선순위	구성항목	구성항목의 상대적 중요도 및 우선순위	복합가중치	전체평가 요소 우선순위
기술적 문제	0.322 (2위)	기술의 고도성	0.290(2위)	0.120	2위
		기술의 적시성	0.356(1위)	0.088	6위
		기술의 호환성	0.180(3위)	0.057	10위
		기술의 관리성	0.174(4위)	0.073	7위
기업내부 문제	0.426 (1위)	R&D 역량	0.186(4위)	0.062	8위
		사업화 역량	0.263(2위)	0.098	5위
		CEO의 기업가정신	0.311(1위)	0.120	3위
		재무적 지원	0.240(3위)	0.100	4위
기업외부 문제	0.253 (3위)	시장 환경	0.459(1위)	0.122	1위
		사업화 관련 법제도	0.148(4위)	0.050	12위
		정보습득 및 협력 네트워크	0.187(3위)	0.053	11위
		정부정책 및 지원	0.205(2위)	0.058	9위

4.1 AHP 일관성 측정 결과

본 연구에서 중소기업 애로요인 간 쌍대비교의 일관성 비율(CR: Consistency Ratio)은 0.076으로 측정되었고, 각 항목별 일관성 비율은 각각 0.077(기술적 문제), 0.072(기업내부 문제), 0.070(기업외부 문제)으로 나타난 것을 봤을 때, 응답한 전문가들의 답변이 일관성이 있는 것으로 평가할 수 있다.4) 측정 결과에 대한 신뢰성 수치는 다음 <표 6>에서 확인할 수 있다.

<표 6> 측정결과에 대한 신뢰성 측정

구분		CR 값
전체		0.076
중소기업의 기술사업화 애로요인	기술적 문제	0.077
	기업내부 문제	0.072
	기업외부 문제	0.070

4.2 가중치 분석 결과

가중치 분석은 우선 주 요인(기술적 문제, 기업내부 문제, 기업외부 문제)에 대한 상대적 중요도를 산출하고, 각 주 요인(3개)별 하위요인(4개)에 대한 상대적 중요도를 산출하는 과정을 통해 진행했다. 그리고 주요인과 하위요인의 가중치를 가중평균(Weighted Average)하여 전체 하위요인(12개)의 가중치와 우선순위를 도출할 수 있다. <표 7>은 22개 응답지의 평균값을 산출한 결과이다. 가장 먼저 주요인별 가중치를 살펴보면 기업내부 문제가 0.426으로 가장 높게 나타났고 이어서 기술적 문제(0.322)와 기업외부 문제(0.253)순인 것을 확인할 수 있었다. 이는 Choi & Ha(2011)의 연구와 유사한 결과인 것으로 나타났으며, 기업들은 외부 환경적 요인보다 내부 문제에 대한 중요도를 높게 평가하는 것으로 해석할 수 있다. 또한 기업들은 기술적 문제를 외부 환경에 대한 어려움 보다

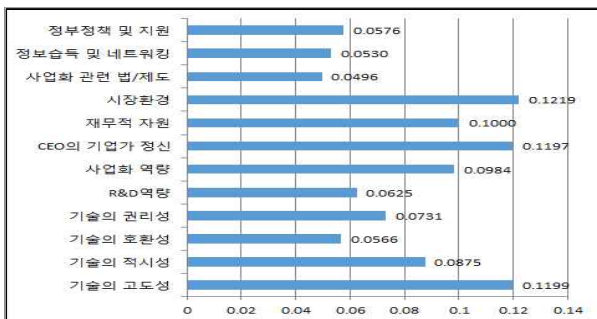
4) Saaty(1980)는 AHP 설문 응답의 일관성 비율(Consistency Ratio)이 0.1미만이면 합리적이고, 0.2미만이면 수용할 수 있는 수준으로 간주하고 있음.

크게 느끼고 있음을 확인할 수 있었다.

각 주 요인(Main Factor)별 하위 요인(Sub Factor)의 분석결과를 살펴보도록 하겠다. 기술적 문제와 관련하여, 기업들은 개발이 완료된 기술의 적시성(0.356) 및 고도성(0.290)에 관련된 애로사항을 나머지 요인(호환성: 0.180, 권리성: 0.174)보다 상대적으로 크게 느끼는 것으로 나타났다. 즉, 고도화된 기술의 확보, 제품에 적용, 그리고 적절한 시기에 신제품을 출시하는 과정에서 기업들은 어려움을 겪고 있었다. 반면에 표준화나 권리(IP)의 확보와 관련된 문제는 상대적으로 어려움을 느끼지 않는 것으로 나타났다. 기업내부 문제에 있어서는 무엇보다 사업화를 주체적으로 추진하고 있는 CEO의 기업가정신(0.311), 제품을 생산하고 판매하기 위한 사업화 역량(0.263)과 관련된 어려움이 큰 것으로 나타났다. 반면에 기술을 개발·흡수하는 능력(R&D 역량: 0.186)이나 자금 확보 역량(재무적 자원: 0.240)에서는 상대적으로 어려움을 덜 느끼고 있었다.

마지막으로 기업외부 문제에서는 시장 환경(0.459)이 가장 높은 것을 고려했을 때, 중소기업들은 자신들의 기술·제품 관련 시장에 대한 어려움을 크게 느끼는 것으로 나타났다. 이는 중소기업의 기술력과 제품으로 신규 시장을 창출하는 것이 쉽지 않고 기존 시장에 대한 의존도가 높기 때문으로 볼 수 있다. 또한 시장의 불확실성으로 인하여 판매하고자 하는 제품 관련 시장의 예측·조사에 많은 비용을 지불하고 있으며, 잘못된 예측은 기업의 생존에 심각한 영향을 미칠 수 있다. 많은 중소기업들이 시장의 불확실성으로 인하여 사업화 추진을 위한 의사결정 과정에서 큰 어려움을 겪고 있으며, 시장의 상황 판단·예측조사 정보의 니즈가 높은 것으로 판단할 수 있다.

주요인(Main Factor)과 하위 요인(Sub Factor)의 가중치를 가중평균하여 <그림 2>와 같이 전체 12개 하위요인의 우선순위를 도출하였다. 분석결과를 살펴보면 시장 환경(0.122), 기술의 고도성(0.120), CEO의 기업가정신(0.120) 순으로 기업들이 어려움을 겪는 것으로 나타났다. 이는 개별 요소의 평가에 있어서 상위 요인으로 간주되었던 요인들이 전체 요소 평가에서도 높게 나타났다. 분석결과를 고려하면, 향후 중소·벤처기업의 기술사업화를 지원하기 위한 정책 기획 시 시장 예측·조사의 지원, 기업가정신 함양을 위한 교육 확대, 공공연구기관의 기술경쟁력 강화 등에 대한 내용이 포함되어야 할 것으로 사료된다.



<그림 2> 기술사업화 애로요인의 세부요인별 복합 가중치

<그림 2>의 분석 결과 중 일부는 개별 요소로 평가할 때보다 전체 요소에서 평가했을 때 높게 나타나는 요인이 있다. 이 중 기술의 고도성은 개별 요소로 평가할 때 기술의 적시성보다 우선순위가 낮게 나타났지만(고도성: 0.290, 적시성: 0.356) 전체 요소에서 평가하면 고도성이 적시성보다 높은 것으로 나타난다(고도성: 0.120, 적시성: 0.088). 이는 기술적 문제가 중요하다고 생각하는 전문가들이 고도성에 대한 중요성을 높게 평가하는 것으로 응답했기 때문이다. 마찬가지로 전문가들은 개별 요소에서 재무적 자원(0.240)보다 사업화 역량(0.263)이 더 중요하다고 응답했지만, 전체결과에서는 재무적 자원의 우선순위가 높게 나타남에 따라(재무적 자원: 0.100, 사업화 역량: 0.098) 기업내부 문제가 중요하다고 생각하는 전문가들은 재무적 자원의 중요도를 높게 보는 것으로 나타났다.

최종 분석결과를 살펴보면, 중소·벤처기업은 기술사업화에 필요한 기술의 경쟁력, 기업의 경영 역량과 시장 환경에 대한 어려움을 크게 느끼고 있지만 정부의 정책/지원, 사업화 관련 법/제도, 정보습득/네트워킹 등에 대한 요구는 높지 않은 것으로 나타났다. 이는 최근 정부의 정책기조가 중소·중견기업을 실질적으로 지원할 수 있는 기업친화적인 제도/지원/정책 등이 많이 수립되고 있음을 보여주고 있는 것이며, 기업입장에서 추가적인 지원 프로그램에 대한 니즈가 없는 것으로 해석할 수 있다. 또한 기존 정부의 지원 프로그램이 중소기업의 요구사항(시장예측, 고도화된 기술 제공 등)에 미치지 못하는 것으로 해석할 수 있다.

V. 결론

본 연구는 국내 중소·벤처기업을 대상으로 기술사업화 과정에서 발생할 수 있는 애로요인들을 계층적으로 구조화하고 AHP 분석기법을 이용하여 우선순위를 평가하였다. 선행연구 분석을 통하여 기술사업화의 애로요인을 평가할 수 있는 주요인(Main Factor)을 ‘기술적 문제’, ‘기업내부 문제’, 그리고 ‘기업외부 문제’로 선정하였고, 전문가위원회 운영을 통하여 총 12개의 세부 요인(Sub Factor)을 도출하였다. 분석결과는 다음 두 가지 측면에서 요약할 수 있다.

첫째, 분석결과를 살펴보면 상위 3개 요인은 시장 환경(0.1219), 기술의 고도성(0.1199), CEO의 기업가정신(0.1197)인 것으로 나타났고, 하위 3개 요인은 기술의 호환성(0.0566), 정보습득 및 네트워킹(0.0530), 사업화 관련 법·제도(0.0496)으로 나타났다. 이와 같은 결과는 기존 공공 R&D 정책에서 추구하고 있는 표준화, 협력 체제 구성, 법·제도 정비의 방향성과 상반되는 결과라고 볼 수 있다. 이는 기존의 중소기업 지원 체계 및 기존 지원프로그램에 대한 니즈가 높지 않은 것으로 해석할 수 있으며, 중소기업 지원의 방향성 수정이 필요한 것으로 보인다.

둘째, 본 연구에서 논하고 있는 중소기업 애로요인의 우선 순위 도출이라는 분석목적은 고려했을 때, 다른 요인들과는

두드러지게 높게 나타나는 세 요인에 대한 고려가 필요하다. 특히 시장 환경은 중소·벤처기업들이 느끼고 있는 가장 큰 문제점인 것으로 나타났다. 시장의 불확실성은 중소·벤처기업 경영진들이 의사결정 과정에서 가장 큰 장벽이라고 생각하는 부분이며, 일부 시장조사 기관에서 제공하고 있는 시장 현황 및 예측자료 이용에 따른 비용적 부담 또한 무시할 수 없는 수준이다. 이를 해결하기 위해, 정책적으로 시장예측·조사 자료의 접근이 가능한 정보시스템 구축이 필요하며, 공공 R&D 결과물로 사업화를 추진하고자 하는 중소·벤처기업에게 시장조사 자료를 지원할 수 있는 공공서비스가 뒷받침 되어야 할 것이다. 기술의 고도성 증진을 위해서는 공공 R&D를 주관하고 있는 출연(연) 등 연구기관의 경쟁력 강화를 위한 지원이 필요할 것으로 판단되며, CEO의 기업가정신 증진을 위해 신생 Start-Up 기업 및 중소기업 CEO들을 대상으로 기술사업화 의지를 높일 수 있는 기업가정신 교육·활동 등의 지원이 필요한 것으로 판단된다.

본 연구에서는 기술수요자(중소기업) 측면에서 기술사업화 과정에서 겪고 있는 애로요인들을 파악한 후 실질적인 주요 요인들을 도출하고자 시도했다. 또한 정책적 우선순위를 정량적으로 분석하였다. 해당 결과는 향후 공공 연구기관 및 중소기업 지원 기관이 중소·벤처기업의 기술사업화 지원 프로그램 기획과 사업화 지원 정책 수립 시 보다 우선적으로 지원할 수 있는 기초자료로 참고할 수 있을 것이라 예상된다. 하지만, AHP설문을 통한 가중치와 우선순위만을 도출하였다는 측면에서 본 연구의 한계점을 찾을 수 있다. 계층적으로 구조화된 애로요인 항목별로 각 요인들을 정량적으로 측정할 수 있는 지표의 발굴이 향후 연구를 위한 과제라고 볼 수 있다. 향후 연구에는 국가 기술사업화의 방향성이 양적 성과에서 질적 성과로 전환되고 있음을 고려하여 해당 요인별 질적 성과 지표를 발굴하기 위한 연구를 진행하고자 한다.

REFERENCE

- Bozeman, B.(2000). *Bureaucracy and Red Tape*. Upper Saddle River, N. J. Prentice-Hall.
- Chatterjee, & Wernerfelt(1991). The Link Between Resources and Type of Diversification: Theory and Evidence, *Strategic Management Journal*, 12(1), 33-48.
- Chesbrough, H.(2003). *OPEN INNOVATION: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Harvard Business School Press.
- Cho, D. M., Choi, K. H., So, D. S., Suh, J. L. & Chae, K. S.(2010). *R&D Projects's Commercialization Readiness Assessment*, Conference on Industrial Engineers Spring 2010, Seoul; The Korean Institute of Industrial Engineers.
- Cho, I. H.(2005). *The Study on development of performance Evaluation Model for Small & Medium Business Programs*, Seoul, KOSBI.
- Choi, S. & Lee, M. H.(2014). *The Analysis for the Determinant Factors on the Outcome of Technology Innovation Among Small and Medium Manufacturers*, Conference on Business Administration Summer 2014, Seoul; Korean Academic Society of Business Administration.
- Choi, S. B. & Ha, G. R.(2011). A Study of Critical Factors for Technological Innovation of Korean Manufacturing Firms, *Journal of Industrial Economics and Business*, 24(1), 1-24.
- Choi, S., Lee, D. & Park, S.(2003). A Study on the Customer Satisfaction Index Considering the Demand on the Technologies, *Korea Technology Innovation Society*, 11, 135-145.
- Cooper, M. C., Lambert, D. M. & Pag, J. D.(1997). Supply Chain Management: More Than a New Name for Logistics Strategy, *Journal of Business Logistics*, 8(1), 1-13.
- Cooper, M. C. & Kleinschmidt, E. J.(1994). Determinants of Timeliness in Product Development, *Journal of Product Innovation Management*, 11(5), 381-396.
- Day, G. S. & Wensley, R.(1988). Assessing Advantage: A Framework for Diagnosing Competitive Superiority, *Journal of Marketing*, 52(1), 1-20.
- Di Benedetto, C. A.(1999). Identifying the Key Success Factors in New Product Launch, *Journal of Product Innovation Management*, 16(6), 530-544.
- Frenz, M. & Ietto-Grillies, M.(2009). The Impact on Innovation Performance of Different Sources of Knowledge: Evidence from the UK Community Innovation Survey, *Research Policy*, 38(7), 1125-1135.
- Frishammar, J. & Horte, S. A.(2007). The Role of Market Orientation and Entrepreneurial Orientation for New Product Development Performance in Manufacturing Firms, *Technology Analysis & Strategic Management*, 19(6), 765-788.
- Gonzalez-Benito, O., Gonzalez-Benito, J. & Munoz-Gallego, P. A.(2009). Role of Entrepreneurship and Market Orientation in Firms' Success, *European Journal of Marketing*, 43(3/4), 500-522.
- Grimpe, C. & Sofka, W.(2009). Search Patterns and Absorptive Capacity: Low and High Technology sectors in European Countries, *Research Policy*, 38, 495-506.
- Han, S. L. & Wilson, D.(1993). Buyer-Supplier Relationship Today, *Industrial Marketing Management*, 22(4), 331-338.
- Hitt, M. A. & Ireland, R. D.(1984). Corporate Distinctive Competence and Performance: Effects of Perceived Environmental Uncertainty, Size, and Technology, *Decision Sciences*, 15(1), 324-349.
- Hong, Y. S.(2012). *A Study on the Factors Affecting Technology Transfer and Technology Transactions of Public Institutions*, Issue Paper, Kiet.
- Hunt, S. D. & Morgan, R. M.(1995). The Comparative Advantage Theory of Competition, *Journal of Marketing*, 59(1), 1-15.
- Hwang, H. R., Kim, K. G. & Jeong, H. G.(2015). A Study on the Technology Commercialization Policy for Technology-based SMEs: Case on Daedeok Innopolis, *Asia-Pacific Journal of Business Venturing and Entrepreneurship*, 8(3), 39-52.
- Hwhang, H. D. & Chung, S. Y.(2015). A Measure on Technology Transfer Activation of Government-

- Sponsored Research Institutes Focusing on Companies in Demand: Focusing on the Cases in the K Research Institute, *Journal of Korea Technology Innovation Society*, 18(2), 318-337.
- Hyun, C. H., Kim, S. K., Park, H. Y., Lee, I. C. & Kang, E. H.(2015). *Easy ICT R&D Technology Commercialization*, Daejeon, ETRI
- Jang, J. H., Kim, W. S. & Lee, B. H.(2008). Study of Certification and Evaluation Program on Innovative Small and Medium Enterprises, *The Social Science Research Institute*, 24(2), 153-177.
- Jolly, V. K.(1997). *Commercializing new Technologies: Getting from Mine to Market*, Harvard Business School Press, Cambridge.
- Katz, M. & Shapiro, C.(1985). Network Externalities, Competition, and Compatibility, *American Economic Review*, 75(1), 424-40.
- Katz, M. & Shapiro, C.(1992). Product Introduction with Network Externalities, *Journal of Industrial Economics*, 40(1), 55-84.
- KBIZ(2015). Status of SMEs in 2015, Seoul, KBIZ.
- Kim, C. H., Ko, C. R. & Seol, S. S.(2012). Case Studies on the Failures of Commercialization of Technology, *Journal of Korea technology innovation society*, 15(1), 203-223.
- Kim, J. B.(2001). A Comparative Study on System and Measurement of Technology Valuation, *Korean Policy Sciences Review*, 5(2), 139-158.
- Kim, S. Y., Kim, M. K., Choi, K. H. & Kim, C. H.(2007). Empirical Analysis of the Effects of Global Outsourcing on Win-Win Cooperation between Large and Small & Medium Enterprises, *Asia Pacific Journal of Small Business*, 29(4), 153-170.
- Kim, Y. K. & Roh, C. C.(1997). An Analysis on the Insolvency of SMEs and Their Diagnostic Measures in Korea Using AHP, *(The) Korean Journal of Financial Management*, 14(1), 75-105.
- Knight, G. A. & Cavusgil, S. T.(2004). Innovation, Organization Capabilities, and the Born-Global Firm, *Journal of International Business Studies*, 35(1), 124-141.
- Kongmanila, X. & Takahashi, Y.(2009). Inter-Firm Cooperation and Firm Performance: an Empirical Study of the Lao Garment Industry Cluster, *International Journal of Business and Management*, 4(5). 3-17.
- KOVA(2014). *Survey report on SMEs of ICT Business*, Seoul; KOVA.
- Ku, B.(2014). Derivation and Empirical Analysis of Critical Factors that Facilitate Technology Transfer and Commercialization of research Outcome, *Asia-Pacific Journal of Business Venturing and Entrepreneurship*, 9(5), 69-81.
- Lee, C.(2000). *Group Decision Making*: Sejong Press.
- Lee, J. M. & Jeong, S. Y.(2011). *An Empirical Study on the Determinants of Technology Commercialization in Korean SMEs*, Conference on Technology Innovation Society Fall 2011, Cheonan; Journal of Korea Technology Innovation Society.
- Lee, J.(2005). *A Study on the Process of Connecting Government-Sponsored Joint R&D Projects with the Performance of Partners*, Master's thesis, Seoul, The Korea University Graduate School.
- Lee, M. S., Lee, T. H. & Kim, J. S.(2010). An Analysis on the Important Weight of Evaluation Items in Technology Transfer using AHP, *Journal of Korea Academia-Industrial cooperation Society*, 11(8), 2758-2765.
- Lee, Y. D.(2014). *Technology commercialization strategy and System*, Seoul: Doonam Press.
- Leiponen, A. & Helfat, C. E.(2010). Innovation Objectives, Knowledge Sources, and the Benefits of Breadth', *Strategic Management Journal*, 31(2), 224-236.
- Lim, C. Y. & Lee, Y. J.(2007). *An Analysis for Success Factor of Technology Transfer: From GRI's perspectives*, STEPI.
- Mitchell, W. & Singh, K.(1996). Survival of Business Using Collaborative Relationships to Commercialize Complex Goods, *Strategic Management Journal*, 17(3), 169-195.
- Moon, T. S. & Choi, S. M.(2009). The Influence of Core Competence on Organizational Performance of Domestic Small and Medium Enterprise and the Moderating Effect of Technology Transfer, *Journal of information systems*, 18(4), 1-18.
- MOTIE(2014). *The Guideline of Technology Valuation*, Seoul. SMBA.
- MSIP(2014b). *A Plan to Reinvigorate Government Funded Researcher's Commercialization Supports Plan for SMEs*, MSIP.
- MSIP(2014a). *The Plan for Technology Commercialization for the Diffusion of R&D Performance*, Seoul, MSIP.
- MSIP(2015). *Government's R&D Innovation policies*, MSIP
- OECD(1997). *Proposed Guidelines for Collecting and Integrating Technological Innovation Data*, OSLO Manual(Organization for Economic Cooperation and Development, Paris).
- OECD(2007). *Red Tape Scoreboard Annex on Academic Reports*, Paris, OECD.
- Palma, A., Leruth, L. & Regibeau, P.(1999). Partial Compatibility with Network Externalities and Double Purchase, *Information Economics and Policy*, 11(2), 209-227.
- Park, H. W., Kim, S. K. & Kim, K. H.(2011). *A Study on the Economic Useful Life Method for Determining the Technology Valuation*, Conference on Technology Innovation Society Fall 2011, Cheonan; Journal of Korea Technology Innovation Society
- Park, J. B., Cho, Y. A., Lee, S. K., Sung, Y. Y. & Kwon, Y. K.(2011). *Promoting Technology Commercialization in the Korean Private Sector*, Issue Paper, kiet.
- Park, J. B.(2008). *Status and Position of Commercialization in Korea-Focused on Government Funded Technology*, Issue Paper, kiet.
- Park, J. O., Youn, S. J. & Park, B. S.(2015). Commercialization Success Factors of Transfer Technology from Public R & D and Enhancing Performance, *Journal of Korea Technology Innovation Society*, 18(1), 28-48.
- Park, S. C. & Yang, D. W.(2010). The Empirical Study on Relationship Between SMEs' Technology Evaluation Index and Technology Commercialization Performance, *Korean Journal of Business Administration*, 23(1), 41-63.

- Park, S. Y.(2007). Development of a Categorized Checklist for Valuation of Patent Technology, *The Journal of Intellectual Property*, 2(1), 30-56.
- Park, W. & Park, H. Y.(2014). A Study on Business Ecosystem Model for Technology Commercialization: Focused on Its Application to Public R&D Commercialization, *Journal of Korea Technology Innovation Society*, 17(4), 786-819.
- Prahalad, C. K. & Hamel, G.(1990). *The Core Competence of the Corporation*, Harvard Business Review.
- Ryu, S. W. & Kim, S. Y.(2010). A Study on the Effects of the Choice of Policy Instruments on SMEs' Innovation, *Korean Policy Sciences Review*, 14(2), 65-90.
- Saaty, T. L.(1980). *The Analytic Hierarchy Process*, NY, McGraw Hill.
- Schere, F. M.(1980). *Industrial Market Structure and Economic Performance*, Skokie, IL: Rand McNally.
- Seol, S. S. & Lee, K. H.(2002). A Study on Checklists for Technology, Market, and Firm Analysis, *Journal of Korea Technology Innovation Society*, 5(3), 227-292.
- Shin, T. Y.(2004). *Behavioral and Dynamic Relationships Between Government R&D and Private R&D Expenditures: Complementarity VS. Substitutability*, STEPI.
- SMBA(2014a). *Overview of Budget and Fund in 2014*, Seoul. SMBA.
- SMBA(2014b). *Yearly Report*, Seoul. SMBA.
- Suh, A. Y. & Shin, K. S.(2004). An Empirical Study on Success Factors of Supply Chain Management by Supplier-Buyer Relationship Type, *Information systems review*, 3(1), 191-203.
- Suh, S. H., Ko, J. W. & Cho, S. B.(2008). Factors Influencing the Consumer Adoption of Technological Innovations: An Exploratory Research, *Journal of Korea Technology Innovation Society*, 11(4), 450-475.
- Yang, D. W.(2005). An Empirical Study on Extracting Significant Technology Valuation Index of IT SMES, *Journal of Korea Technology Innovation Society*, 8(1), 277-295.
- Yang, S., Kim, M. & Jung, H.(2011). The Effects of Entrepreneur's Competence and Technology Commercialization Capabilities on Business Performance of Technology-based Start-ups, *Asia-Pacific Journal of Business Venturing and Entrepreneurship*, 6(4), 195-213.
- Yeo, I. G.(2002). *Technological Assesment on Public R&D Activities*, Conference on Information Technology Application Fall 2002, Seoul; The Korea Society of information Technology Application.
- Yoo, H. L. & Park, S. J.(2007). A Study on the Performance Analysis of Supporting Policy for SMEs R&D: Focused on the Industry-University-Institute Consortium Program, *Korean Public Administration Quarterly*, 19(1), 171-195.
- You, Y. Y. & Roh, J. H.(2010). The Analysis for the Determinant Factors on the Outcome of Technology Innovation Among Small and Medium Manufacturers, *The Journal of Society for e-Business Studies*, 15(1), 61-87.

An Analysis on the Relative Importance Evaluation of SMEs·Venture Technology Commercialization Problems Using AHP*

Roh, Doo-Hwan**
Jeong, Young-Keun***
Park, Ho-Young****

Abstract

In Korea, small and medium sized domestic enterprises(SMEs) play an pivotal role in the national economy, accounting for 99.9% of all enterprises, 87.5% of total employment, and 47.6% of production. and SMEs was driving a real force of the development of national economy in many respects such as job creation, innovation, balanced regional development, industrial diversity. The government has strengthened a variety of policy support to support SMEs. However, due to the mismatch between the difficulties of SMEs and benefits of government's policy, the policy implementation has not come out effectively. In order to effectively support SMEs, government must be a priority to know about the factors that experiencing difficulties in the technology commercialization process.

The purpose of this study is thus to identify the major evaluation criteria through 3 level AHP analysis. First, 12 Critical elements are extracted from previous studies and professional interview and these elements are tied into 3 factors; technological factor, inner-organizational factor and Outer-organizational factor. The results of AHP analysis show that inner-organizational factor is more important and 'Market environment' in the inner-organizational factor is the most important element. The results of this research will be useful for public R&D institutions policy makers when establishing technology commercialization support policies and strategic planning of small and medium sized domestic enterprises.

Keywords: Public R&D, Technology Commercialization, AHP Analysis

* This Study was supported by the R&D Program of ETRI
** ETRI, Researcher, First Author, dhroh@etri.re.kr
*** ETRI, Researcher, Second Author, ykjeongtech@etri.re.kr
**** ETRI, Director, Corresponding Author, hypark@etri.re.kr