

## 기술협력 유형 결정요인에 관한 실증연구: 중소제조기업을 중심으로

김형수<sup>1</sup>, 양동우<sup>1\*</sup>  
<sup>1</sup>호서대학교 벤처경영학과

### Study of the Determinants of R&D Cooperation : Empirical Evidence from Korean Manufacturing SMEs

Hyung-Soo Kim<sup>1</sup>, Dong-Woo Yang<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Venture Business, Hoseo University

**요약** 본 연구는 기술협력 전략에 대해 선행연구에서 제기하는 문제들을 가설로 설정하고 기술혁신조사 자료를 이용하여 다항로짓모형으로 기술협력 유형의 결정요인에 대해 실증적으로 검증하였다. 본 연구의 의미 있는 결론들을 정리하면 다음과 같다. 첫째, 기업/제품 특성은 협력 유형을 결정하는 유의한 결정요인이 아닌 것으로 나타나고 있다. 둘째, 연구개발 조직 특성은 공식적인 R&D 조직 협력 유형을 결정하는 유의한 결정요인으로 나타난다. 셋째, 정부지원 특성은 매우 유의한 결정요인으로 작용하며 더 많은 정부지원을 받을수록 공공형 협력을 채택할 가능성이 높다. 넷째, 기업이 속한 산업의 기술수준은 협력 유형을 결정하는 요인이며, 기술수준이 높을수록 수직형 협력 유형을 선호한다. 본 연구는 기술협력과 관련된 다양한 연구들에서 제기하고 있는 가설들을 실증분석하여 앞으로 기술협력 전략과 관련된 분야에서 다양한 연구의 기준을 제시할 수 있을 것으로 기대한다.

**Abstract** This study tested the hypothesis from the previous research issues and empirically investigated the determinants of cooperative strategy for technological innovation, using the multinomial logit model. The meaningful conclusions from this study are as follows. First, the characteristics of the company and product are not the significant determinants for cooperative strategy for technological innovation. Second, formal R&D organization characteristics are significant factors in determining the type of cooperative strategy for technological innovation. Third, the support of government is a significant determinant and if a company receives more government support, it is likely to accept public type cooperation. Fourth, the characteristics of industry are significant determinants and if a company belongs to a higher technology industry, it is likely to accept vertical type cooperation with private enterprises. This study analyzed the hypotheses raised in a variety of studies empirically. This paper presents the basis of various studies concerning technological cooperation strategies.

**Key Words** : Cooperative Strategy, Multinomial Logit Model, Technological Innovation

#### 1. 서론

경영학의 본질적인 문제인 '제조할 것인가, 구매할 것인가?(make or buy?)'의 문제는 기술혁신 분야에서도 동일한 맥락적 의미를 가진다. 최근 들어 사회경제 전반에

네트워크와 개방형 경제의 확산으로 자체개발과 구매 사이에 협력(cooperation) 혹은 협업(collaboration)이라는 전략적 공간이 그 영역을 확장하고 있다[1].

더구나 기술의 급격한 진보와 기업을 둘러싼 급변하는 경영 환경은 기업의 성장을 넘어 생존을 지속적으로

\*Corresponding Author : Dong-Woo Yang(Hoseo Univ.)

Tel: +82-2-2059-2333 email: dwyang11@nate.com

Received October 1, 2014

Revised (1st October 13, 2014, 2nd October 16, 2014)

Accepted November 6, 2014

위협하고 있다. 따라서 기업은 혁신을 통한 경쟁력 확보를 위한 노력을 끊임없이 경주하고 있다[2-3]. 하지만 지속적인 기업환경의 글로벌화와 기술혁신에 있어서의 복잡성 증가 및 융합화 등은 기술혁신의 불확실성을 더욱 증가시키고 있다. 이는 종국적으로 과거의 독자적인 자체기술개발보다는 다양한 기술혁신주체간의 협업으로 이어지고 있다[4].

기업의 기술전략 혹은 기술혁신전략은 혁신활동을 통한 특허나 제품혁신 등의 기술적 성과뿐만 아니라 기업의 총체적 경영성과를 결정하는 매우 중요한 전략적 영역으로 자리매김하고 있다[5]. Maidique and Patch는 “기술혁신전략이란 기업이 처해 있는 환경 하에서 기술적 위협과 기회에 대처하기 위해 기업이 사용하는 선택들과 계획들의 포트폴리오(portfolio)”라고 정의하고 있다[6]. 이와 같이 기술혁신전략을 논의하기 위해서는 이들을 구성하는 다양한 차원들에 대한 논의가 필요하지만, 본 연구에서는 서두에서 언급한 바와 같이 경영환경의 네트워크화와 기술환경의 복잡화와 융합화라는 맥락에서 기술혁신의 협력전략에 논의의 초점을 맞추고자 한다.

우리나라의 중소기업들은 급격한 기술진보와 융합화로 인한 기술복잡성과 불확실성의 증가하는 환경속에서 자신의 기술역량으로는 독자적으로 해결하기 어려운 상황에 처해있다. 따라서 중소기업이 스스로 이를 극복하기 위한 제도적 기반을 마련하기 위해서는 중소기업의 기술협력 행태에 대한 이해가 선행되어야 할 것이다. 본 연구에서는 이들의 기술협력 유형을 선택하게 되는 주요한 요인들에 대해 분석하고자 한다. 이를 위해 중소기업의 기술협력을 유형화하고, 기술협력 유형에 따라 중소기업이 처한 환경과 전략상의 차이를 살펴봄으로써 어떤 요인이 중소기업의 기술협력 유형 결정에 영향을 미치는지를 살펴볼 것이다.

본 연구는 기업의 다양한 기술협력 특성을 고려하여 기술협력 유형을 결정하는 요인을 분석하는 선도적 연구라고 할 수 있다. 최근 기술들이 크게 발전하면서 새로운 기술 혁신을 이루기 위한 융합과 기술협력이 매우 중요한 요소로서 부각되고 있으며, 기업간 또는 산학연 기술협력이 기술개발에 중요한 역할을 수행하게 되었다. 이러한 상황에서 기업의 기술협력유형을 결정하는 요인들을 분석하는 것은 매우 중요한 연구주제이다. 본 연구는 기업기술협력과 관련된 다양한 연구들에서 제기하고 있는 가설들에 대해 우리나라 기업을 대상으로 실증분석

을 실시하여 의미 있는 결과를 제시하고 있다는 점에서 학문적 성과를 가질 수 있을 것이다.

본 연구의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 기술협력 및 기술협력 유형의 선택전략과 관련된 선행연구를 검토한다. 3장에서는 선행연구를 바탕으로 가설을 수립하고, 이를 실증분석을 위한 자료와 변수를 다룬다. 4장에서는 실증분석결과에 대한 토의를 수행하고, 마지막으로 5장에서는 연구의 시사점과 추후연구방향을 제공한다.

## 2. 기술협력에 관한 선행연구

### 2.1 기술협력의 중요성

기술혁신에 있어서 기술협력의 중요성은 날로 강조되고 있다. 이는 급격히 증가하는 기술혁신의 복잡성과 불확실성에 기인한다고 볼 수 있다. 이와 같은 외부협력의 중요성은 민간차원을 넘어 공공차원에서도 강조되고 있다. 혁신에 있어 외부협력의 긍정적인 측면이 부각되면서 정부는 협력연구에 가산점을 주거나 협력연구를 강제하는 등의 정책적인 조치를 취하고 있다. 실제로 기업참가 국가연구개발사업 협동연구의 성과를 평가하는 시각이 기업중심으로 옮겨가고 있으므로 기업이 어떠한 기술협력 유형을 추구하고 있고 각 기술협력 유형별로 어떠한 종류의 성과를 얻고 있는지 분석하는 것은 정책적으로도 의미가 있다[4].

기술협력의 필요성과 관련해서 양동우·김다진의 연구는 다음과 같은 장점을 지적하고 있다[7]. 첫째, 외부기관과의 기술협력활동은 참가자들이 보유하고 있는 상이한 자원들을 상호보완적으로 결합하여 활용할 수 있게 해준다[8]. 둘째, 기술협력활동은 협력기관 간에 주요 정보에 대한 접근가능성을 높여준다. 특정 기술의 진부화에 대한 정보 등 다양한 정보를 조기에 수집하고 처리할 수 있는 공식적, 비공식적 창구의 역할을 한다. 셋째, 기술협력활동은 규모의 경제 효과를 갖는다. 독자적인 기술개발을 위한 투자규모에 비해 참여 기업 간 기술협력의 투자는 투자규모의 증가로 인해 투입단위당 효율성이 증대되는 규모의 경제 효과가 발생할 수 있다. 넷째, 기술협력활동은 시간의 경제 효과를 제공해 준다. 참여기업들 간의 시장진입과 기술의 사업화를 신속하게 할 수 있도록 해준다[9]. 이러한 이점 이외에도 협력대상의 기술개발 프로세스의 흡수와 벤치마킹할 수 있는 기회를 제공하며,

사회적 신뢰도와 명성을 높이는 계기가 되기도 하며, 공동연구개발, 특허의 공유, 기술이전, 합작 등의 기업 간 협력을 통해서 기술적 기반을 보완해 주기 때문에 기술 혁신에 긍정적인 영향을 주는 것으로 나타났다[9].

또한 최형필·이재호는 기술개발 자체가 실패할 가능성, 기술개발에 필요한 자금 조달의 어려움, 개발된 기술이 상품화되는 과정에서 실패할 가능성, 시장에 출시된 이후 기대한 효과를 거두지 못할 가능성 등의 이유로 기업은 자체기술혁신을 시도하기 어려울 수 있으며, 이러한 위험 요소들을 분담할 수 있다는 점에서 연구협력을 시도한다고 하였다[10]. Takayama et al.은 경쟁력에 도움이 되는 기술을 개발하기 위해 지역, 국가 혹은 국제적인 차원에서 다른 기업, 연구소, 대학 등과 네트워크를 구축한다고 하였다[11]. Hagedoorn et al.은 다양한 정부들이 국가 기술역량을 확보하기 위해 기술개발 네트워크 구축을 장려하는 정책을 시행한다고 하였다[12]. Cassiman and Veugelers는 외부원천으로부터 기술혁신에 필요한 지식을 획득·흡수하여 새로운 지식을 개발하고 기존의 지식에 통합하는 활동은 기술혁신의 성공에 매우 중요하다고 하였다[13].

포괄적인 의미에서 전략적 제휴에 있어서 기술협력 유형의 선택은 기업의 성과를 결정하는 중요한 요인이다. Gulatti의 'Strategic Network' 이후 기업 간 기술협력에 대한 연구들을 본격화되었으며[1], 기존 문헌들은 기술협력을 위한 내부자원, 학습역량과 함께 기술협력 유형의 선정과 기술협력의 신뢰관계 및 보완성 등이 전략적 제휴의 성공을 결정하는 중요한 요소로 거론되고 있다. 이와 같은 연구결과들은 기술협력에 있어서도 동일하게 적용되고 있다[4,14-16].

기술협력 유형의 선택모형과 관련해서는 Arranz and de Arroyabe의 연구는 기술협력 유형의 선택을 위한 연구프레임워크로서 거래비용관점에 비해 자원기반관점이 유형선택을 보다 현실적으로 설명한다고 주장하였다[17]. 또한 최형필·이재호는 두 관점을 연구프레임워크에 채용하기 보다는 주어진 가설의 결과를 해석하는 논리로 활용하고 있다[10].

## 2.2 기술협력 유형 선택

기술협력 유형의 선택과 관련하여 기술협력 유형을 어떻게 설정하는가도 연구설계에 있어서 중요한 요소이다. 기술협력 유형과 관련하여서는 크게 두 가지 형태의

연구가 존재한다. 협력조직의 구체적 관계에 기반을 둔 유형과 추상적/구조적 관계에서 유형화하는 방법이다. 전자에 해당하는 대표적인 연구는 광수일·장영일[18], 양동우·김다진[7], 황정태 외[4] 나 최형필·이재호[10] 등의 연구를 들 수 있다. 이들은 모든 개별주체들을 기능적 차원에서 경쟁업체, 공급업체, 수요기업, 민간컨설팅업체, 공공연구소 및 대학 등으로 구분하여 분석하고 있다.

기술협력 유형 선택에 영향을 미치는 요인들과 관련하여 기존문헌들은 다음과 같은 여러 가지 요인들을 제시하고 있다. Bayona et al.은 혁신목적, 혁신장애요인, 산업, 기술획득, R&D역량, 기업규모를 고려했으며[19], Tether는 혁신장애요인, 산업분류, R&D활동, 신생기업 여부, 외국계 기업 여부, 기업규모를 고려했다[14]. Miotti and Sachwald은 혁신장애요인, 내부R&D활동, 정보원천, 산업분류, 시장점유율, 정부지원, 기업유형, 기업규모를 고려했다[20]. Arranz and de Arroyabe는 혁신장애요인, 산업분류, R&D전담부서 유무, 정보원천, 정부지원, 기술협력으로 인한 특허전수, 기업규모를 고려했다[17]. Busom and Fernandez-Ribas는 특허출원, R&D활동, 연구원비율, 기업유형, 수출액비율, 산업, 정부지원, 기업규모를 고려했다[21]. Segarra-Blasco and Arauzo-Carod는 고기술 제조업 여부, 지식집약 서비스 여부, 산업평균 R&D투자, 제품혁신과 공정혁신 여부, 내부R&D활동, 외부R&D활동, 정부지원, 기업유형, 기업규모를 고려했다[22]. van Beers et al.은 혁신장애요인, 외국계 또는 국내 기업 여부, 내부정보획득, 외부정보획득, 기초지식 중요도, 산업, R&D집약도, 기업규모를 고려했다[23]. 최형필·이재호는 혁신장애요인, 흡수능력, 정부지원, 산업, 기업규모 등을 고려했다[10]. de Faria et al.은 흡수능력, 정보원천, 혁신보호방법, 수출액 비율, R&D전담부서 유무, R&D집약도, 기업유형, 기업규모 등을 고려했다[24].

본 연구에서는 이상에서 언급한 선행연구에서 고려된 요인들을 시장, 조직, 제도적 특성으로 구분하여 제품수명주기, 벤처기업여부, R&D조직, R&D인력, 지출규모와 공적 지원제도 등이 기술협력 유형 결정에 미치는 영향을 중심으로 분석하고자 한다.

이를 통해서 기존문헌에서 다루지 못하고 있는 기술협력 유형의 다중선택의 문제에 접근해 보고자 한다. 다중선택의 분석은 기업의 기술협력 전략 수립에 필요한 실질적인 근거를 제공할 수 있음에도 그 중요성에 비해 다중선택을 기술협력 유형 내로 포함시킨 연구는 전무하

다. 여기서 유형의 다중선택이란 두 가지 의미를 가질 수 있다. 우선 특정한 기술혁신프로젝트에 있어서 하나의 기업이 여러 유형의 파트너와 협업을 진행하는 경우이고, 또 다른 형태는 여러 개의 기술혁신프로젝트에서 각각 다양한 주체들과 협업을 진행하는 것이다.

[Table 1] The type of technological cooperation

Variables	Conditions
Vertical	Cooperation with supply companies in affiliates of companies or the company in the supply chain (Group of companies, supply company, demand company or customers)
Horizontal	Cooperation with the company in competition or alternative / complementary businesses (Competitors in the same industry or private service providers)
Public	Cooperation with public research institutions such as universities and government-funded institutions (University / advanced institutes or government and national institute)
Hybrid Enterprises	The mixed type of vertical and horizontal type cooperation (Without public cooperation is the only type [Vertical + Horizontal Cooperation])
Hybrid Public	The mixed type of (vertical / horizontal cooperation and public cooperation) or hybrid Enterprises and public cooperation (vertical + public), (horizontal + public) or (hybrid Enterprises + public)

Source: STEPI, Korean Innovation Survey 2008, 2010: Manufacturing Sector

다중선택을 고려하여 본 연구에서 기술협력 유형은 기본적으로 두 가지 형태일 것이다. 즉 기업과의 기술협력이나 대학이나 정부출연연구소와 같은 공공조직과의 기술협력이다. 여기서 기업은 계열사나 공급망 내의 기업과 경쟁기업은 뚜렷이 차별화되는 성격을 가지므로 기업이 수직형과 수평형 간에 어떤 선택을 하는지를 관찰하는 것도 의미가 있다. 따라서 Arranz and de Arroyabe에서 채택한 세 가지 유형, 즉 수직형, 수평형, 공공형을 기본 유형으로 구분하였으며[17], 다중 기술협력 유형을 고려하기 위해 두 가지 유형을 추가하였다. 이는 기업복합형과 공공복합형이다. 여기서 수직형 협력은 그룹계열사를 포함하여 해당 기업의 공급망(supply chain) 상에 있는 공급기업과 수요기업을 포함한다. 수평형은 직접적인 경쟁관계나 대체/보완관계에 놓여 있는 기업들과의 협력을 의미한다. 공공형은 대학이나 정부출연기관과 같은 공익적 연구기관과의 협력을 말한다. 일반적으로 민

간컨설팅기업을 공공형에 포함시키기도 하지만 본 연구에서는 영리조직과 공공조직의 특성을 강조하기 위해 수평형에 분류하였다.

다중선택유형으로서 기업복합형이란 수직형과 수평형이 혼재된 협력 유형을 의미한다. 즉 이들 기업은 순수하게 기업과의 협력만을 추구하는 특징이 존재한다. 국내의 중소기업의 열악한 기술환경을 고려할 때, 기업복합형을 추구하는 중소기업은 가장 적을 것으로 추정된다. 또 다른 유형인 공공복합형은 대학이나 정부출연연구기관을 항상 포함하고 있고 다중선택군을 말한다. 이들은 결과적으로 수직형과 공공형의 혼합 혹은 수평형과 공공형의 혼합, 더 나아가 세 가지 유형을 모두 수행하는 경우이다.

### 3. 연구가설 및 데이터

#### 3.1 연구가설

중소제조업체들의 기술협력 유형의 선택에 미치는 결정요인을 크게 기업/제품 특성, 정부의 지원수혜, 연구개발조직 특성이라는 세 가지 측면에서 살펴보고자 한다. 먼저 기업 및 제품특성과 관련하여서는 기업의 기술적 특성과 제품수명주기, 기업규모와 비용구조를 주요한 변수로 다루고 있다.

우리나라 벤처기업은 일반 중소기업에 비해 R&D활동을 활발하게 수행하며 경영성과 측면에서도 우위에 있다. 벤처기업이 높은 경영성과를 산출하는 기술혁신활동의 주체로 인식되면서 그 중요성이 커지고 있으나, 고위험성, 비효율성, 자금조달문제 등으로 타 기업유형과는 상이한 특성을 갖는다[25].

제품수명주기는 제품의 시장에서의 생존기간을 의미하며, 이 기간이 짧아질수록 기업은 시장에 대응하기 위해 보다 빠른 대응을 해야 한다[26].

마지막으로 비용구조 또한 기술협력 유형의 선택에 영향을 미칠 것이다. 기업의 비용구조는 전체 매출액에서 제품원가가 차지하는 비중을 의미하며, 국내 상당수의 중소기업들은 열악한 수익구조를 가지고 있다. 따라서 수익률이 낮을수록 기업은 독자적인 기술역량 확보에 어려움이 많을 것이며, 이로 인해 기업간 협력에서 수평적인 구조보다는 수직적인 협력관계를 구축할 가능성이 높다. 이상의 논의를 바탕으로 아래와 같은 가설을 제시한다.

가설 1a: 벤처기업일수록 기술협력을 선호하며, 기업형 협력을 선호할 것이다.

가설 1b: 제품수명주기가 짧을수록 기술협력을 선호하며, 수직형 협력을 선호할 것이다.

가설 1c: 기업의 비용구조가 높을수록 기술협력을 선호하며, 수직형 협력을 선호할 것이다.

기술협력 유형의 선택을 논의함에 있어 가장 핵심적인 요소는 기업의 기술전략이다. 이는 곧 해당 기업의 R&D특성들을 말하며, 본 연구에서는 R&D조직의 공식화정도, R&D투자와 전문연구인력 등을 살펴보고자 한다. 대기업의 경우에는 공식화정도, 전문연구인력, 투자규모 등이 중소기업에 비해 월등한 수준이지만, 중소기업의 경우에는 기업별로 공식화정도와 전문인력 등에서 많은 차이를 보일 것이다.

본 연구에서는 R&D 특성을 두 가지로 설정하였다. 첫 번째는 R&D 구조를 나타내는 R&D 전담 연구소 및 부서 보유여부이며, 두 번째는 R&D 인력을 나타내는 석사이상 연구전문 인력비중이다. 이와 같은 R&D투입요소들은 모두 동일한 방향으로 작용하게 된다. 즉 투입요소의 질과 양이 향상되면, 기업의 외형적인 기술역량이 높은 수준이므로 공공조직과의 협력 보다는 기업간 협력을 선호할 것이다. 이상의 논의를 종합하여 아래와 같은 가설을 제시한다.

가설 2a: 기업이 공식적인 R&D조직을 보유할수록 기술협력을 선호하며, 기업형을 선호할 것이다.

가설 2b: 기업이 전문연구인력의 비중을 높일수록 기술협력을 선호하며, 기업형을 선호할 것이다.

우리나라를 포함하여 전 세계적으로 중소기업의 기술역량을 제고시키기 위한 정부의 지원정책이 다양하게 시행되고 있다. 다만 이와 같은 정부의 지원, 즉 공공재원을 활용한 지원은 결국 다양한 제약과 규제가 따르기 마련이다. 따라서 충분한 자원과 능력을 소유한 기업의 경우 보다는 자체적인 자원과 역량이 부족한 경우가 대부분일 것이며, 이로 인해 기술협력은 기업형보다는 공공형이 높은 비중을 차지할 것으로 추정된다. 이에 따라 아래와 같은 가설을 제시한다.

가설 3a: 정부의 자금지원을 많이 받을수록 기술협력

을 선호하며, 대학이나 공공연구소와의 협력(공공형 협력)을 선호할 것이다.

가설 3b: 정부 연구개발 사업에 참여할수록 기술협력을 선호하며, 대학이나 공공연구소와의 협력(공공형 협력)을 선호할 것이다.

산업유형은 OECD의 산업분류기준에 따라 4가지로 분류하였다. Hanel은 상이한 산업에 속한 기업은 상이한 종류의 혁신을 창출할 수 있다고 주장하고 있으며[27], 이를 가설로 설정하고 OECD의 기준에 따라 제조기업을 4가지 산업유형(고기술, 중고기술, 중저기술, 저기술)으로 분류하여[28] 아래와 같은 가설을 검증한다.

가설 4: 산업유형에 따라 기업은 기술협력선택에 있어 선호하는 협력 유형이 다를 것이다.

이상에서 제시한 여러 가지 가설을 바탕으로 기술협력 유형의 선택에 미치는 요인들을 실증분석하고자 한다.

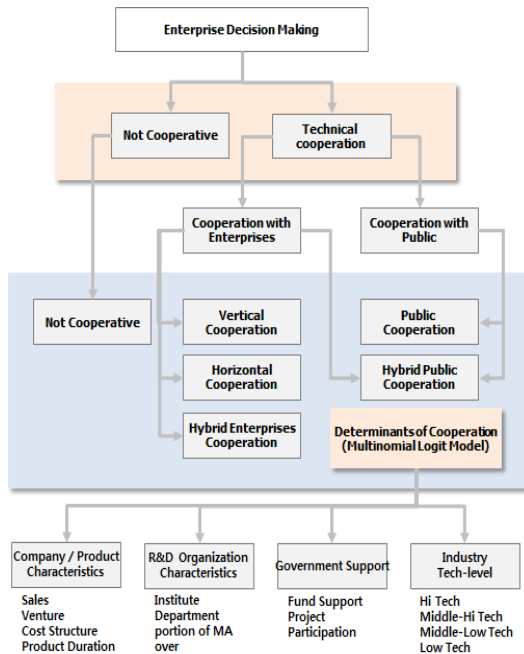
### 3.2 데이터와 연구모형

본 연구에서는 과학기술정책연구원(STEPI)의 2008년과 2010년 제조업에 대한 기술혁신조사결과를 활용하여 실증분석을 수행하였다. 해당 조사는 Oslo Manual의 기본 틀[28]과 Eurostat의 CIS 4(Community Innovation Survey 4)의 표준 설문지, 그리고 다수 국가별 설문지를 근간으로 국내실정을 고려하여 설문내용을 구성하고 있다. 모집단은 2005년 이전에 설립된 전국의 상시종사자 10인 이상의 제조업체로, 표준산업분류코드(KSIC) 15-37에 속하는 업체다[29]. 동 조사는 통계청 승인통계로 제조업과 서비스업 각각에 대해 매 2년마다 조사를 실시한다. 2002년 제조업 조사를 시작으로 2005년과 2008년, 2010년에는 제조업, 2003년과 2006년에는 서비스업에 속한 기업을 대상으로 혁신활동에 관한 조사를 실시하였다.

본 연구에서는 2008년도 기술혁신 조사에 참여한 기업 3,082개와 2010년에 기술혁신 조사에 참여한 기업 3,926개 기업을 대상으로 분석을 실시하였다. 총 7,008개 기업 중에서 중소기업만을 대상으로 표본을 추출하였으며, 이 중 제품혁신을 수행한 기업 총 5,089개를 대상으로 분석을 실시하였다. 본 연구에서는 조사대상을 선정함에 기술혁신의 범위를 제품혁신에 국한하였다. 일반적으로

기술혁신을 제품혁신과 공정혁신으로 구분하지만[28,30], 여기서는 보다 시장적인 측면을 강조하고 유형화의 복잡성을 줄이기 위해 공정혁신에 대한 부분은 분석에서 제외하였다.

기술협력 유형의 유형별 선택요인들을 분석하기 위해서 본 연구에서는 선택에 초점을 맞추어 기술협력전략을 분석한다. 기업은 기술협력의 효과를 극대화하기 위해, 단일의 기술협력 유형을 선택할 수도 있지만, 필요에 따라 복수의 기술협력 유형을 선택할 수 있다. 특히 조사대상기간이 길어질수록 기업들은 다양한 프로젝트를 수행하게 되며, 다중 기술협력의 가능성은 높아진다. 따라서 기술협력 유형 선택의 문제를 다루기 위해서는 선택을 분석할 수 있는 통계기법이 요구된다. 일반적으로 선택안이 2가지로 구분되어 있는 경우 로짓모형(logit model)과 프로빗모형(probit model)이 자주 활용되며, 선택안이 여러 가지로 되어 있는 경우에는 다항로짓모형(multinomial logit model)과 다변량프로빗모형(multivariate probit model)이 자주 활용된다.



[Fig. 1] Research Model

본 연구에서는 선택안이 여러 가지로 되어 있는 다항 로짓모형을 이용하여 기술협력 유형을 선택하는 결정요인을 실증분석하였다.

위의 Fig. 1에 나타나는 바와 같이 본 연구에서는 종속 변수가 다항(multinomial)인 경우에 독립변수의 효과를 분석하는 다항로짓모형을 통계적 분석 방법으로 사용하고 있다.

다항로짓모형은 종속변수의 여러 범주 중에서 한 범주를 기준범주로 정하고, 다른 범주를 기준범주와 비교하는 방법을 사용한다. 즉, 종속변수의 결과가 기준범주에 비하여 다른 범주에 속할 확률을 계산하는 것이다 [31]. 본 연구에서는 종속변수가 기술협력 유형이고 종속 변수가 각 기술협력 유형  $j$ 에 속할 확률을  $P(Y=j)$ 라고 하면 아래 식 (1)과 같이 수식화 할 수 있으며, 또한 기준범주  $J$ 에 포함될 확률은 식(2)와 같이 나타낼 수 있다[32].

$$P(Y=j) = \frac{\exp(\sum_{k=1}^K \beta_{jk}x_k)}{1 + \sum_{j=1}^{J-1} \exp(\sum_{k=1}^K \beta_{jk}x_k)} \quad (1)$$

$$P(Y=J) = \frac{1}{1 + \sum_{j=1}^{J-1} \exp(\sum_{k=1}^K \beta_{jk}x_k)} \quad (2)$$

위의 식(1)과 식(2)를 이용해서  $J$  기술협력 유형에 비해  $j$  기술협력 유형을 선택할 확률은 아래 식 (3)과 같이 나타낼 수 있으며 식 (3)을 선형화 하면 식 (4)와 같이 나타낼 수 있다.

$$\frac{P(Y=j)}{P(Y=J)} = \exp(\sum_{k=1}^K \beta_{jk}x_k) \quad (3)$$

$$\ln\left(\frac{P(Y=j)}{P(Y=J)}\right) = \sum_{k=1}^K \beta_{jk}x_k \quad (4)$$

결과적으로 다항로짓모형에서는 식 (4)의  $\beta$ 의 값을 계수로 제시함으로써 각 기술협력 유형별 선택확률에 미치는 영향을 분석하게 된다.

### 3.3 변수의 설정

실증분석에 포함된 변수의 정의와 측정방법은 다음과 같다. 먼저 기술협력 유형 선택모형의 결과변수에 해당하는 기술협력 유형은 앞서 설명한 것과 같이 상호배타적으로 다섯 가지로 구분하였다. 먼저 기업과의 협력을 설명하는 수직형, 수평형, 그리고 수직형과 수평형을 동시에 진행하는 기업복합형이 존재하고, 대학이나 공공연

구소와 협력하는 공공형, 마지막으로 기업형과 공공형이 혼재하고 있는 공공복합형으로 구분한다. 다중선택으로 수집된 자료를 변환하여 데이터를 구성하였다.

[Table 2] Description of technological cooperation variables

Variables	Mean*	S.E	Min	Max
Not Cooperate	0.867	0.340	0.00	1.00
Vertical	0.028	0.166	0.00	1.00
Horizontal	0.007	0.085	0.00	1.00
Public	0.024	0.152	0.00	1.00
Hybrid Enterprises	0.019	0.136	0.00	1.00
Hybrid Public	0.055	0.228	0.00	1.00

\* The variables are dummy variables(eg. vertical cooperation = 1, otherwise =0). Therefore mean equals to proportion of total sample.

본 연구에서는 기술협력 유형 선택을 결정하는 요인으로 크게 기업/제품특성, R&D특성 그리고 정부지원사업 참여특성 등으로 구분하고 있다. 먼저 기업/제품특성 요인으로는 기업규모, 제품수명주기 그리고 비용구조, 기술적 지향성, 이 네 가지 변수를 선정하였다. 기업규모는 다양하게 측정될 수 있지만, 본 연구에서는 매출액의 크기로 측정하였다. 이때 매출액을 그대로 분석에 사용할 경우 기업 간에 차이가 실제 효과보다 과장되어 나타날 수 있으므로 일반적인 방법에 따라 로그 값을 취하여 계산하였다. 제품수명주기는 제품의 도입기부터 쇠퇴기까지의 전체 기간을 의미한다. 비용구조는 해당 중소기업의 원가구조를 나타내며, 여기서는 매출액 대비 총원가의 비중으로 측정하였다. 또한 기술중점 기업을 구분하였으며, 이는 기업의 첨단기술이나 신기술에 대한 기업의 전략적 자세(position)를 의미하고, 여기서는 벤처인증여부와 INNO-BIZ인증여부로 판단하였다.

기업의 R&D특성변수로는 R&D조직구조, 전문연구인력의 규모 변수들을 활용하였다, 더불어 중소기업의 경우에는 제한된 자원으로 인해 특히 규모가 영세할수록 정부지원에 의존적일 수밖에 없다. 본 연구에서는 정부의 중소기업 기술지원을 크게 두 가지로 구분해서 정부 자금지원, 정부사업 참여로 구성하였다. 이 부분은 복수 응답이 가능하게 했으며, 이를 위해 정부지원 유형을 기술협력 유형과 유사한 절차로 유형화 하였다.

마지막으로 산업유형은 OECD에서 구분하는 형태로 고기술산업, 중고기술산업, 중저기술산업, 저기술산업으

로 나누었다. 산업에서 요구되는 기술수준을 선도하거나 따라가기 위해서 협력이 요구될 수 있으며, 이에 따른 기술협력 유형의 선택을 확인하고자 결정변수로 포함하였다.

본 연구에서 모형에 포함되는 설명변수들은 기업의 협력유형을 분석하는 선행연구들을 바탕으로 선정하였다. 먼저 기업과 제품의 특성은 Tether의 연구[14], Busom and Fernandez-Ribas[21] 등에서 고려하고 있는 요소이며, R&D 구조 특성변수는 Arranz and de Arroyabe의 연구[17], Busom and Fernandez-Ribas의 연구[21] 등 많은 선행연구에서 설명변수로 포함하고 있다. 마찬가지로 정부지원 변수와 산업유형도 Segarra-Blasco and Arauzo-Carod의 연구[22], van Beers et al.의 연구[23] 등에서 기업협력유형의 실증분석에서 널리 활용되는 설명변수이다.

[Table 3] Description of independent variables

Factor	Variables	Mean	S.E	Min	Max
Company / Product Characteristics	In sales	8.79	1.52	3.30	13.90
	Product duration	3.34	1.24	0.00	6.40
	Cost Structure	0.75	0.19	0.00	1.69
	venture	0.12	0.33	0.00	1.00
R&D Organization Characteristics	Institute	0.24	0.42	0.00	1.00
	Department	0.10	0.29	0.00	1.00
	portion of MA over	0.02	0.05	0.00	0.71
Government Support	Fund Support	0.20	0.40	0.00	1.00
	Project Participation	0.14	0.35	0.00	1.00
Tech -level of Industry	Hitech	0.12	0.32	0	1
	Middel-Hi tech	0.20	0.40	0	1
	Middel-Low tech	0.25	0.43	0	1
	Low tech	0.44	0.50	0	1

Table 3은 독립변수들의 기초통계량을 나타낸다. 먼저 기업/제품특성 변수는 로그 매출액, 제품수명주기, 비용구조, 벤처여부이다. 로그 매출액은 만원단위로 기업한 매출액에 로그를 취한값이고, 제품수명주기는 주력제품이 새로운 제품으로 대체되는 기간을 연간단위로 환산한 값이다. 비용구조는 제조원가를 매출액으로 나눈값이며, 벤처여부는 더미변수로써 벤처기업이거나 Inno-Biz 기업이면 1을 그렇지 않으면 0을 부여한 값이다.

R&D 구조 특성변수는 연구소 보유여부, 전문부서 보유여부, 석사이상 연구인력 비중이다. 연구소 보유여부와 전문부서 보유여부는 더미변수이며, 보유기업은 1을 그렇지 않으면 0을 부여한 값이다. 석사이상 연구인력 비중은 석사학위 이상 소지자수를 상시종업원수로 나눈 값이다.

정부지원 변수는 자금지원 수혜여부와 정부사업 참여여부이며 모두 더미변수이다. 따라서 자금지원수혜여부는 자금지원수혜를 받으면 1을 그렇지 않으면 0을 부여하였으며, 마찬가지로 정부사업 참여여부는 사업에 참여한 경험이 있으면 1을 그렇지 않으면 0을 부여하였다.

산업유형 변수는 고기술, 중고기술, 중저기술, 저기술 산업여부이며, 각각의 기술에 속하는 산업에 종사하는 기업이면 1을 그렇지 않으면 0을 부여하였다.

#### 4. 실증결과

본 장에서는 기술협력 유형 선택전략의 결정요인을 실증 분석한다. 다항로짓모형 분석을 통해 다항으로 구성되어 있는 기술협력 유형을 기준으로 분석을 실시할 때 어떠한 요인들이 영향을 미치는가를 살펴본다.

다항로짓모형 분석결과를 통해 어떠한 기술협력 유형을 결정할 것인가에 대한 분석결과는 Table 4와 같다. 다항로짓모형 분석의 경우에는 비교기준(default)이 되는 기술협력 유형이 필요하다. 본 연구에서는 비교기준이 ‘협력하지 않음’이다. 따라서 분석결과와 계수값이 나타내는 의미는 협력하지 않음에 대비한 각 기술협력 유형을 선택할 확률을 의미한다. 즉, 어떤 변수의 계수값이 양수이고 유의한 값이면, 그 변수는 해당하는 기술협력 유형을 선택할 확률을 높이는 결정요인이 되는 것이다. 예를 들어 설명하면, 계수값이 0.5로 나타나면 해당 변수가 한단위 증가할 때 상대적으로 그 협력유형을 선택할 다중로그오즈(Multinomial log odds)가 0.5 증가하는 것을 의미한다.

먼저 모형의 적합도를 살펴보면, 카이제곱 최우도 비율은 719.04로 나타나며, 확률값은 0.001보다 낮게 나타난다. 이러한 결과는 본 연구에서 설명변수를 포함하여 분석하는 모델이 설명변수를 포함하지 않는 모형(empty model)에 비해서 유의한 적합성을 가지는 것을 의미하기 때문에 본 연구의 설명변수들이 통계적으로 적합한 것으로 판단된다.

[Table 4] The results of Multinomial Logit Model

Factor	Variable	Cooperation Type				
		Vertical	Horizontal	Public	Hybrid Enterprises	Hybrid Public
Company / Product Characteristics	In sales	0.038	0.005	-0.008	-0.115	0.03
		(0.907)	(0.648)	(-1.191)	(-1.245)	(0.896)
	Product duration	-0.141	-0.170	-0.045	0.145	-0.034
		(-1.608)	(-1.023)	(-0.446)	(1.283)	(-0.456)
	Cost Structure	0.574	0.967	-1.545***	1.232*	0.544
(0.900)		(0.830)	(-2.919)	(1.638)	(1.211)	
venture	0.165	0.107	0.137	-0.016	-0.024	
	(0.654)	(0.221)	(0.530)	(-0.050)	(-0.135)	
R&D Organization Characteristics	Institute	1.275***	1.050	1.546***	1.645***	2.639***
		(3.785)	(1.625)	(3.626)	(4.183)	(6.474)
	Department	1.764***	1.405**	1.343***	1.883***	2.063***
	(5.706)	(2.323)	(3.108)	(5.287)	(4.856)	
portion of MA over	-0.032	-0.071	-1.806	-3.958	-1.036	
	(-0.022)	(-0.024)	(-1.171)	(-1.441)	(-1.024)	
Government Support	Fund Support	0.239	0.808	1.311***	-0.209	0.957***
		(0.891)	(1.614)	(4.009)	(-0.620)	(4.235)
Project Participation	Project Participation	0.175	-0.439	0.687**	0.427	1.211***
		(0.630)	(-0.827)	(2.546)	(1.207)	(6.184)
Tech-level of Industry	Hi tech	0.891***	0.238	-0.586	0.494	0.145
		(3.078)	(0.463)	(-1.530)	(1.448)	(0.579)
	Middle-Hi tech	0.527*	0.422	-0.074	-0.082	0.732***
(1.714)		(0.600)	(-0.238)	(-0.218)	(3.372)	
Middle-Low tech	0.417	0.800	-0.251	0.007	0.011	
	(1.455)	(1.355)	(-0.908)	(0.022)	(0.052)	
Constraint	Constraint	-4.970***	-6.657***	-2.636***	-4.822***	-6.099***
		(-5.954)	(-4.073)	(-3.064)	(-4.727)	(-8.485)
Sample	Sample	2,551	2,551	2,551	2,551	2,551
Log-likelihood	Log-likelihood	-1691.5				
chi sq(sig)	chi sq(sig)	719.04				
Prob > chi2	Prob > chi2	0.0000				

\*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

결과를 살펴보면, 기업/제품 특성에서는 비용구조가 높을수록 공공형 협력을 할 확률이 낮아지며, 반면 기업 복잡형 협력을 선택할 확률이 높아지는 것으로 나타났다. 하지만 매출액, 제품수명주기, 벤처여부는 기술협력 유형을 결정하는 유의한 결정요인 아닌 것으로 나타났다. 다음으로 연구개발조직의 특성을 살펴보면 연구소와 전담부서는 기술협력 유형을 결정하는데 매우 유의한 요소로 작용하는 것으로 나타난다. 연구소를 보유하는 경우 공공복합형 협력을 선택할 가능성이 가장 높아지며, 기업 복잡형, 공공형, 수직형 협력 순으로 선택할 확률이 높아지는 것으로 나타나고 있으며, 모든 계수값이 매우 유의하게 나타나고 있다. 전담부서의 경우도 유사한 결과가 나타난다. 전담부서를 보유하는 경우 공공복합형 협력을 선택할 가능성이 가장 높아지며, 기업복합형, 수직형, 수



평형, 공공형 협력 순으로 선택할 가능성이 높아진다. 반면 석사이상 전담 연구원 비중은 유의한 결정요인이 아닌 것으로 나타났다.

정부지원수혜는 공공형과 공공복합형 협력 선택에만 매우 유의한 요소로 작용하는 것으로 나타난다. 정부자금 지원을 받은 기업에서 공공형 협력을 선택할 가능성이 가장 높으며, 공공복합형 협력을 선택할 가능성도 높아지는 것으로 나타났다. 정부 사업참여의 경우에는 공공복합형 협력을 선택할 가능성이 가장 높으며, 공공형 협력을 선택할 가능성도 높아지는 것으로 나타났다. 이를 정리하면 정부지원 수혜는 반계 되면 대학이나 공공연구소와의 협력을 높이는 중요한 결정요인이 됨을 증명하고 있다.

산업유형을 살펴보면, 고기술산업은 수직형 협력 선택에만 매우 유의한 요소로 작용하는 것으로 나타난다. 중고기술산업은 공공복합형 협력과 수직형 협력 선택에만 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이를 정리하면 기술수준이 높은 고기술산업에서는 수직형 협력을 선택할 가능성이 높아지며, 중고기술산업에서는 수직형 협력과 공공복합형 협력을 선택할 가능성이 높아진다. 따라서 산업유형에서는 기술수준이 수직형 협력을 높이는 결정요인이 됨을 알 수 있다.

따라서 다항로짓모형 분석결과는 연구가설 2a, 2b, 3a, 3b, 4를 지지하는 연구결과이며, 기업/제품 특성은 협력유형을 결정하는 결정요인이 아닌 것으로 나타나며, 연구개발조직 특성과 정부지원 수혜, 산업유형이 기술협력유형을 결정하는 주요 요인으로 나타나고 있다.

실증분석에서 기술협력 유형을 결정하는 결정요인에 대한 가설을 검증하였으며, 이를 정리하면 Table 5와 같다.

[Table 5] Hypothesis test results

Characteristics	Test Hypothesis	result
Company / Product Characteristics	Hypothesis 1a:	Not Support
	Hypothesis 1b:	Not Support
	Hypothesis 1c:	Partially Support
R&D Organization Characteristics	Hypothesis 2a:	Partially Support
	Hypothesis 2c	Not Support
Government Support	Hypothesis 3a	Support
	Hypothesis 3b	Support
Tech-level of Industry	Hypothesis 4	Support

우선 기업/제품 특성에 따라 기술협력 유형을 결정할 것이라는 가설 1의 내용은 대체적으로 실증분석 결과가 지지하지 않는 것으로 나타나며, 연구개발조직 특성에 따라 기술협력 유형을 결정할 것이라는 가설 2의 경우 공식적인 R&D 조직에서만 가설이 지지되고 있으며, 전문연구인력에서는 실증분석 결과가 가설을 지지하지 않고 있다. 정부지원 여부에 따라 기술협력 유형을 결정할 것이라는 가설 3의 내용은 실증분석 결과가 가설을 정확하게 지지하는 것으로 나타난다. 또한 산업유형에 따라 기업은 기술협력선택에 있어 선호하는 기술협력 유형이 다를 것이라는 가설 4도 지지하는 결과가 나타나고 있다.

## 5. 결론

본 연구는 기술혁신소사를 기반으로 기업(중소기업 위주)들의 기술혁신전략 중에서 중요한 역할을 수행하는 기술협력 전략에 대해 선행연구에서 제기하는 문제들을 가설로 설정하고 가설을 실증적으로 검증하였다. 이러한 분석 과정을 통해 도출된 본 연구의 의미 있는 결론들을 정리하면 다음과 같다.

첫째, 기업/제품 특성은 기술협력 유형을 결정하는 유의한 결정요인이 아닌 것으로 나타나고 있다. 가설에서 제기한 벤처기업여부, 제품수명주기는 기술협력을 결정하는 요소로써 유의한 효과를 가지지 못하는 것으로 나타나며, 비용구조의 경우에만 기술협력을 선택하는데 있어 효과를 가지는 것으로 나타나 가설을 일부만 지지한다. 기업/제품 특성은 기존 선행연구들에서는 협력여부를 결정하는 요소로 나타나고 있지만, 본 연구에서는 선행연구를 지지하는 결과가 나타나지는 않는다. 이러한 원인으로 데이터가 서로 상이한 점과 분석방법의 차이를 들 수 있다. 선행연구들에서 사용한 데이터와 본 연구의 데이터는 시점, 대상국가 등이 서로 상의하기 때문에 동일한 결과가 나타나지 않았을 수 있으며, 분석방법에서도 대부분의 선행연구는 이항선택의 분석방법인 로짓분석을 실시한 반면, 본 연구에서는 다항선택의 분석방법인 다항로짓분석 방법을 사용한 차이점에서 기인할 수 있다.

둘째, 연구개발조직 특성은 공식적인 R&D 조직(연구소, 전담부서)에서만 기술협력 유형을 결정하는 유의한 결정요인으로 나타난다. 공식적인 R&D 조직을 가지고

있는 기업에서 기술협력을 선호하며, 특히 공공형과 공공복합형 협력 유형을 선택할 가능성이 높게 나타나고 있다. 반면 전문연구인력은 기술협력 유형을 결정하는데 유의한 효과를 가지지 못하는 것으로 나타난다.

셋째, 정부지원 특성은 매우 유의한 결정요인으로 작용한다. 정부 자금지원을 받은 기업과 정부사업에 참여한 기업들이 기술협력을 선호하며, 마찬가지로 공공형과 공공복합형 협력 유형을 선택할 가능성이 높은 것으로 나타나 가설을 지지하는 것으로 나타난다.

넷째, 산업유형 특성도 매우 유의한 결정요인으로 작용한다. 고기술산업에서는 수직형 협력을 선택할 가능성이 높으며, 중기술산업에서는 공공복합형과 수직형 협력을 선택할 가능성이 높아지는 것으로 나타나 가설을 지지하는 것으로 나타난다.

본 연구는 기술협력 전략에 대해 다양한 가설을 실증적으로 검증하여 의미 있는 결과를 도출하고 있지만, 몇 가지 제한점을 지니고 있다. 먼저 선행연구에서 검토했던 바와 같이 기업의 협력 유형 결정에는 매우 다양한 원천을 지니고 있으므로 변수의 확장 노력, 모집단의 확대, 다양한 사례연구 등 확장 연구가 반드시 필요하며 이들을 바탕으로 한 다양한 모델의 발굴은 물론 이론의 수정과 제시 역시 활발하게 이루어져야 할 필요가 있다. 또한 실증적 검증을 위해서 과학기술정책연구원에서 수행하고 있는 혁신조사의 결과를 활용하고 있으며, 이로 인해 연구 설계를 함에 있어 설문에 포함되어 있는 요소들만을 변수로써 설정할 수밖에 없기 때문에 연구가설 설정과 실증분석에서 제약사항이 존재한다고 볼 수 있다. 예를 들어, 선행연구들에서 신생기업 여부, 외국계 기업 여부, 특허건수, 정보흡수능력, 지재권, 수출규모 등과 같은 요소들이 기업의 협력유형을 결정요소로써 고려하고 있지만, 본 연구에서는 자료의 제약에 의해 이러한 요소들은 전부 반영할 수는 없었다.

이러한 제한점에도 불구하고 본 연구는 기술협력과 관련된 다양한 연구들에서 제기하고 있는 가설들을 실증 분석하여 의미 있는 결과를 제시한다는 점에서 의의를 가질 수 있을 것으로 판단된다. 또한 본 연구가 향후 이 분야에 대한 다양한 연구의 기준을 제시할 수 있기를 기대하고, 앞으로 기술협력 전략과 관련된 분야에서 많은 학문적 결과가 나타나는데 조금이나마 도움이 될 수 있기를 기대한다.

## References

- [1] R. Gulati, N. Nohria and A. Zaheer, "Guest editors' introduction to the special issue: strategic networks.", *Strategic Management Journal*, 21(3), pp. 199-201, 2000  
DOI:[http://dx.doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0266\(200003\)21:3<199:AID-SMJ98>3.3.CO;2-S](http://dx.doi.org/10.1002/(SICI)1097-0266(200003)21:3<199:AID-SMJ98>3.3.CO;2-S)
- [2] G. H. Song, C. G. Lee, W. J. Yoo and D. M. Lee, "A Study on the Efforts of Technological Innovation by Academia-Industrial Collaboration for Venture Businesses", *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*, 10(11), pp. 3340-3353, 2014  
DOI: <http://dx.doi.org/10.5762/KAIS.2009.10.11.3340>
- [3] A. N. Link and J. T. Scott, "Public/private partnerships: stimulating competition in a dynamic market", *International Journal of Industrial Organization*, 19(5), pp. 763 - 794, 2001  
DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0167-7187\(00\)0093-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0167-7187(00)0093-X)
- [4] J. T. Hwang, J. H. Han and H. J. Kang, "The Impact of Innovative Collaboration on the Performance of Small and Medium Enterprises", *Journal of Korea Technology Innovation Society*, 10(2), pp. 332-364, 2010
- [5] H. D. Cho and J. K. Lee, "A Developmental Path of Networking Capability of Catching-up Players for Technological Development: The Case of the Korean Semiconductor Players", *R&D Management*, 33(4), pp. 411-423, 2003  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/1467-9310.00307>
- [6] M. A. Maidique, and P. Patch, *Corporate Strategy and Technology Policy*(In: *Thusman, M. L.; Moore, W. L., 1988, "Readings in the Management of Innovation"*), Ballinger, 1988
- [7] D. W. Yang and D. J. Kim, "Causal Relationship between Firms' R&D Collaboration and Performance in Contents Industry", *Korea Contents Association Thesis Journal*, 10(4), pp. 306-316, 2010  
DOI: <http://dx.doi.org/10.5392/JKCA.2010.10.4.306>
- [8] M. Sobrero and E. B. Roberts, "Strategic management of supplier - manufacturer relations in new product development", *Research Policy*, 31(1), pp. 159 - 182, 2002  
DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7333\(00\)00157-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7333(00)00157-8)
- [9] N. Amara, R. Landry and N. Traore, "Managing the protection of innovations in knowledge-intensive business services", *Research Policy*, 37(9), pp. 1530-1547. 2008  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2008.07.001>
- [10] H. P. Choi and J. H. Lee, "An Analysis of the Factors that Influence the Choice of R&D Collaboration : Evidence from Korean Manufacturing Companies", *Journal of*

- Technology Innovation*, 18(1), pp. 153-175, 2010
- [11] M. Takayama, C. Watanabe and C. Griffy-Brown, "Remaining innovative without sacrificing stability: an analysis of strategies in the Japanese pharmaceutical industry that enable firms to overcome inertia resulting from successful market penetration of new product development", *Technovation*, 22(12), pp. 747 - 759, 2002  
DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0166-4972\(01\)00067-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0166-4972(01)00067-0)
- [12] J. Hagedoorn, A. Link and N. Vonortas, "Research partnerships", *Research Policy*, 29(4), pp. 567-586, 2000  
DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00090-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00090-6)
- [13] B. Cassiman and R. Veugelers, "R&D cooperation and spillovers: Some empirical evidence from Belgium", *The American Economic Review*, 92(4), pp. 1169-1184, 2002  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1257/00028280260344704>
- [14] B. S. Tether, "Who co-operates for innovation, and why: An empirical analysis", *Research Policy*, 31(6), pp. 947-967, 2002  
DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7333\(01\)00172-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7333(01)00172-X)
- [15] J. H. Kim, "Partner Characteristics and Performances in Global Strategic Alliances", *International Trade Business Institute Review*, 8(2), 131-157, 2002
- [16] G. Hamel, Y. L. Doz, and C.K. Prahalad, "Collaborate with Your Competitors - and Win", *Harvard Business Review*, 89(1), pp.133-139, 1989
- [17] Arranz, N. and J. C. F. de Arroyabe, "The choice of partners in R&D cooperation: An empirical analysis of Spanish firms", *Technovation*, 28(1-2), pp. 88-100, 2008  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.technovation.2007.07.006>
- [18] S. I. Kwak and Y. I. Chang, "An Empirical Study on the Interaction Effects Between Technological Networking and Innovation Strategies in the small and medium sized firms", *Journal of the Korean Production and Operations Management Society*, 9(3), pp. 25-56, 1998
- [19] C. Bayona, T. Garcia-Marco and E. Huerta, "Firms' motivations for cooperative R&D: An empirical analysis of Spanish firms", *Research Policy*, 30(8), pp. 1289-1307, 2001  
DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7333\(00\)00151-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7333(00)00151-7)
- [20] L. Miotti and F. Sachwald, "Co-operative R&D: Why and with whom? An integrated framework of analysis", *Research Policy*, 32(8), pp. 1481-1499, 2003  
DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7333\(02\)00159-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0048-7333(02)00159-2)
- [21] I. Busom and A. Fernandez-Ribas, "The impact of firm participation in R&D programmes on R&D partnerships", *Research Policy*, 37(2), pp. 240-257, 2008  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2007.11.002>
- [22] A. Segarra-Blasco and J. M. Arauzo-Carod, "Sources of innovation and industry-university interaction: Evidence from Spanish firms", *Research Policy*, 37(8), pp. 1283-1295, 2008  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2008.05.003>
- [23] C. van Beers, E. Berghalland T. Poot, "R&D internationalization, R&D collaboration and public knowledge institutions in small economies: Evidence from Finland and the Netherlands", *Research Policy*, 37(2), pp. 294-308, 2008  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2007.10.007>
- [24] P. de Faria, F. Lima and R. Santos, "Cooperation in innovation activities: The importance of partners", *Research Policy*, 39(8), pp. 1082-1092, 2010  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.respol.2010.05.003>
- [25] H. J. Kwon and H. C. Lee, "A Empirical study of the venture business' R&D expenditure on the enterprise value- compare high-technology firms to low-technology firms", *Journal of Korea Tax Accounting Research*, 15(1), pp. 85-101, 2004
- [26] C. M. Park, "Analysis on the Relationship of MOT and NPD Performance -Medium-Sized Manufacturing Firms", *Asia-Pacific Journal of Business Venturing and Entrepreneurship*, 7(4) pp.159-168, 2012
- [27] P. Hanel, "R&D, interindustry and international spillovers of technology and the total factor productivity growth of manufacturing industries in Canada,1974-1989", *Economic Systems Research*, 12(3), pp. 345-361, 2000  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/09535310050120925>
- [28] OECD, *Oslo Manual*, 3rd ed., OECD Publishing, 2005
- [29] H. H. Kim, G. W. Cho, D. B. Park, J. H. Seo and J. Y. Lee, *Report on the Korean Innovation Survey 2008: Manufacturing Sector*, Science and Technology Policy Institute, 2008
- [30] J. Tidd, J. Bessant and K. Pavitt, *Managing innovation: Integrating technological, market and organizational change*, John Wiley & Sons, Ltd., 2005
- [31] G. S. Maddala, *Limited-dependent and qualitative variables in econometrics*, Cambridge university press. 1983  
DOI: <http://dx.doi.org/10.1017/CBO9780511810176>
- [32] T. F. Liao, *Interpreting probability models: Logit, probit, and other generalized linear models*, Sage, 1994

**양 동 우(Dong-Yoo Yang)**

[정회원]



- 1989년 8월 : 한양대학교 (경영학 석사)
- 1996년 2월 : 한양대학교 (경영학 박사)
- 2012년 3월 ~ 2013년 2월 : Stanford대 객원교수
- 2005년 3월 ~ 현재 : 호서대학교 벤처전문대학원 교수
- 2011년 3월 ~ 현재 : 호서대 벤처MOT연구소장

<관심분야>

기술경영, 중소벤처경영, 창업

---

**김 형 수(Hyung-Soo Kim)**

[정회원]



- 1988년 2월 : 고려대학교 대학원 경제학과 (경제학석사)
- 2009년 3월 : 호서대학교 벤처전문대학원 벤처경영학과 (경영학 박사 과정)
- 1998년 12월 ~ 2000년 5월 : 한국과학기술기획평가원 선임연구원
- 2003년 3월 ~ 현재 : 과학기술정책연구원 경영지원실장

<관심분야>

기술경영, R&D전략