

산학연 협력의 사업화 성과를 위한 거버넌스 메커니즘 분석*

한재희

광운대학교 경영학과 석사

김선영

서울연구원 구정연구지원센터 초빙부연구위원

이병헌

광운대학교 경영학과 교수

Governance Mechanisms Analysis for the Commercialization of the Industry-University-Institute Cooperation

Jae-Hee Han^a, Sun-Young Kim^b, Byung-Heon Lee^c

^aDepartment of Business Administration, Kwangwoon University, South Korea

^bCity Diplomacy Research Center, The Seoul Institute, South Korea

^cDepartment of Business Administration, Kwangwoon University, South Korea

Received 30 Nov 2019, Revised 16 Dec 2019, Accepted 24 Dec 2019

Abstract

Governance can be defined as a concept that encompasses a series of processes including partner selection as well as control and coordination of collaboration to achieve common goals. The study examined efforts to mitigate the risks of opportunistic behaviors into partner selection, partner relationship, control mechanism, and conflict management. For cases that have achieved commercialization outputs with the participation of SMEs, data was collected and analyzed such as interviews with project managers and case records for seven months from October 2016. According to the analysis result, as the complexity increases, such as multilateral cooperation for the development of finished products, cooperation with a trusted partner rather than a partner who can perform a task well was preferred, and the process control was put ahead of the output control. Regarding the partner relationship, the relationship between the owner and the agent differed according to the point of view, and there was a lack of clear allocation of authority and responsibility as well as a reward for the result. In terms of the conflict management, most emphasis was on resolving conflicts or difficulties, and no attempt was made to utilize the positive aspects of the conflict. The structure of most industry-university-institute cooperation organizations is simply composed of the host and participating organizations, and the management regulations should be amended for companies, that put actual funds and use the outputs, to have the authority and responsibility as the owners, and be allowed to use the governance elements appropriately to take the lead as consumers.

Keywords: Industry-University-Institute cooperation, Commercialization, Governance Mechanisms, Agency Theory, Transaction Cost Economy

JEL Classifications: M10, M11, O14

* 이 논문은 2017년도 광운대학교 교내학술연구비 지원으로 연구했으며, 한재희 석사학위논문(2017)을 발전시킨 것임

^a First Author, E-mail: jhhan@dawin99.com

^b Co-Author, E-mail: sunnicee07@gmail.com

^c Corresponding Author, E-mail: bhlee15@gmail.com; bhlee@kw.ac.kr

© 2019 The Institute of Management and Economy Research. All rights reserved.

I. 서론

기술혁신이 가속화 되면서 제품과 기술의 수명 주기가 짧아지고, 이종(異種) 기술 간 융·복합화가 핵심인 4차 산업혁명이 도래하면서 기술 확보의 주요 원천으로 산학연 협력의 중요성이 커졌다. 우리나라는 최근 3년 간('16~'18년) 공동·위탁연구의 과제 수행건수가 연평균 5.8% 증가하였으며 산학연 협력이 점차 확대되는 추세다(KISTEP, 2019). 그러나 기업의 협력파트너로서 대학의 비중이 줄어들고 있으며(대학과 협력: '14년 40.0%, '18년 23.1%) 정보원천으로서의 기능도 미흡하다고 느낀다(STEPI, 한국기업혁신조사).

산학연 협력을 주제로 다룬 많은 선행 연구에서는 협력의 단계를 협력 이전(前)단계, 협력 Reuer et al.(2016)은 Strategic Management Journal의 특별호에 협력 거버넌스(alliance governance)의 연구 동향을 고찰하여 게재했다. 협력은 시장 기반 교환과 계층적(또는 기업 내부) 교환의 특징이 섞인 복합 조직 형태(hybrid organizational form)이므로 거버넌스가 매우 다양하게 나타난다. 먼저, 협력할 것인지, 수출이나 내부 개발과 같은 대안을 활용하여 거래를 내부화할 것인지를 결정하면, 어떤 형태의 거버넌스를 채택할 것인지 논의가 이루어진다. 이후 선택한 협력의 형태에 따라 통제권 할당(allocating control rights), 광범위한 계약 보호 장치(a wide range of contractual safeguards), 보상의 분배(deciding on the payoff distribution), 협력의 범위(scoping the collaboration), 협력 업무 분장(dividing tasks), 위원회 구성(structuring a board or administrative committees) 등 거버넌스 설계가 세밀히 이루어져야 한다. 그러나 지난 30년 동안 조직 활동의 수행 방법이나 적절한 협력의 형태가 무엇이나에 대한 연구는 꾸준히 이루어져 왔으나 거버넌스의 설계에 대한 연구는 여전히 미흡하다고 평가했다. 그리고 Perkmann et al.(2013)은 1989년에서 2011년까지 Research Policy, Journal of Technology

Transfer, Technovation에 게재된 논문 중 산학협력에 관련된 문헌을 검토하여 사업화 성과에 영향을 미치는 조직 요인을 도출하였다. 분석 결과, 대학의 명성과 지원 수준, 이전 사업화 경험, 기업가 정신 등이 사업화 성과의 중요 요인이었다. 김주태와 김장훈(2011)은 정부 주도 공동연구개발 성공요인을 네트워크 관점에서 실증 분석함으로써 의사소통 품질 수준 외에 주관기관의 조정기능이 과제 성과에 유의한 영향을 끼치는 요인임을 실증했다. 이상의 연구를 종합하면, 산학연 공동 연구개발 성과를 제고하기 위해서는 다양한 협력 메커니즘을 조율하는 거버넌스 연구가 필요하다는 것을 시사하고 있다.

이에 본 연구는 “산학연 협력 연구의 사업화 성과를 제고할 수 있는 적합한 거버넌스는 무엇인가?”라는 물음에 답을 찾기 위해 “산학연 협력에 적용 가능한 거버넌스 유형은 무엇인가?”, “산학연 협력 거버넌스에 존재하는 메커니즘 요소는 무엇이 있는가?”라는 세부적인 연구 문제를 도출하였다.

II. 이론적 배경

1. 대리인 이론(Agency Theory)

대리인 이론은 개인 수준의 조직 행동을 계약 관계가 결정한다는 가정 하에 권한을 위임하는 주인(principal)과 권한을 대신 행사하는 대리인(agent)의 관계를 ‘계약’으로 설명한다(Jensen & Meckling, 1976). 이때, 인간의 이기적 특성과 위험 회피 성향, 제한된 합리성 때문에 대리인 문제(agency problem)가 발생한다. ‘계약’ 기반의 산학연 협력에서도 주인-대리인 관계뿐만 아니라 대리인 문제 역시 나타난다. 발생하는 문제는 역선택과 도덕적 해이로 나눌 수 있다. 산학연 협력에서 정보의 비대칭으로 발생하는 역선택은 기술 수요자가 공급자의 능력을 정확히 파악하지 못하기 때문에 적합한 파트너 선정에 실패하는 것이다. 또, 도덕적 해이는 기술 공급자가 주인이 원하는 목표를 달성하기 위한 목적으로

Table 1. Governance components of the industry-university-institute cooperation

Component	Element	Conceptual Definition	Reference
Partner Selection	Task criteria	Operational skills or competencies necessary for successful completion of collaboration	Geringer (1991); Das & He (2006)
	Partner criteria	Attributes of other organizations to maximize efficiency by working effectively with specific partners (compatibility of goals, business propensity)	Glaister(1996); Das & He (2006)
Partner Relationship	Decentralization	Share the roles of participants, and establish responsibilities and authorities accordingly	김인수(2005); 신동엽 외(2007)
	Specialization	Scope and depth of tasks to be in charge and undertaken by the participating subjects involved in the cooperation	
Control	Process or behavior control	Method to measure and control the appropriateness of the process or behaviors of the cooperation	Ouchi & Maguire(1975)
	Output control	Method to measure the performance of the cooperation by using reliable methods, and to control based on the results	
	Social control	Control methods that voluntarily strengthen and reward cooperative behaviors, even without an explicit guidance	Ouchi(1979)
Conflict Management	Conflict resolution	Reduce the level of conflict to eliminate the negative effects of the conflict	Robbins(1974)
	Conflict stimulation	Increase the level of conflict to have positive effects of the conflict	

연구비를 사용하지 않는 경우를 생각해 볼 수 있다. 이 외에도 연구 결과물에 대한 공정한 평가가 존재하지 않는 경우 도덕적 해이로 인해 일정 수준 이하의 연구 결과물이 나올 가능성이 있다.

2. 산학연 협력 거버넌스

(1) 거버넌스(governance)의 개념

거버넌스의 정의는 매우 추상적이며 다양한 개념이 혼용되고 있다. Dunne et al.(2009)은 선행연구를 검토한 후 좁은 의미에서 두 조직 사이의 법적, 실제적 계약, 즉 공식적인 지침을 생성하는 것이 거버넌스라고 정의했다. Perkmann et al.(2013)은 공식적인 활동 외에 미팅이나 회의와 같은 비공식적인 활동을 바탕으로 협력 관계를 조율하는 체계로, Reuer et al.(2016)은 협력 참가자들의 이해관계를 보호하면서 효율성을 촉진하는 조정(Coordinating)과 감시(Monitoring), 보상(Incentivizing) 등의 교

환 과정으로 보았다. 이를 요약하면, 산학연 협력에서 거버넌스(governance)란 공동의 목표를 달성하기 위해 함께 연구할 참여 주체를 선발(selection)하고, 협력 수행 과정을 통제(control), 조정(coordination)하며 전반적으로 관리하는 일련의 과정을 일컫는 개념으로 정의할 수 있다.

(2) 거버넌스의 구성요소

Schieg(2008)은 대리인 문제를 해결하기 위한 거버넌스 메커니즘으로 관료제적 통제(bureaucratic control), 정보 시스템(information systems), 보상 및 보너스(incentives, bonuses), 기업 문화(corporate culture), 협력 파트너의 명성(reputation), 신뢰(trust) 등을 활용해야 한다고 주장했다. 또한, Lubatkin et al.(2005)은 주인의 거버넌스 메커니즘, 즉 감시, 보상, 법적 제재에 따라 대리인의 기회주적인 행동 수준이 달라짐을 실증했다.

기업 간 제휴와 같은 협력은 혼합형 지배구조 (hybrid governance)를 취함으로써 신뢰나 평판 등의 강제적이지 않은 보호장치를 활용하므로 상대방의 기회주의적인 행동을 감시하고 통제하는데 취약함이 있다(신동엽 외, 2007). 따라서 기회주의적 위험을 완화하여 거래비용을 최소화하려면 상대방의 행동을 감시하고 통제할 수 있는 적절한 방어 메커니즘을 마련해야 한다(Eisenhardt, 1989; 신동엽 외, 2007). 예를 들면, 기회주의적인 행동을 할 가능성이 낮은 파트너를 골라 협력하거나 협력 파트너들 간에 조정과 통제 시스템을 마련하고, 내부화로 발생하는 관료제 비용을 줄일 수 있도록 갈등을 관리해야 한다.

대리인 이론과 거래비용 경제학은 모두 상대방의 기회주의적 행동으로 인한 비용의 발생에 관심을 두고, 기회주의적 행위가 발생할 위험을 완화하는 방향으로 조직의 경계나 구조, 제도, 보상 시스템 등을 설계해야 한다고 주장한다(Eisenhardt, 1989; Williamson, 2010; 신동엽 외, 2007). 이상의 논의를 종합하여 산학연 협력의 거버넌스 구성 요소로 파트너 선정과 파트너 간 관계, 통제 메커니즘, 갈등 관리를 도출했다(〈Table 1〉 참조).

III. 연구방법론

1. 사례분석의 틀

산학연 협력은 목적, 규모, 연구개발 단계, 주관기관, 성과 유형 등에 따라서 다양하게 구분할 수 있다. 본 연구는 산학연 협력을 공공부분과 민간부분의 협력으로 구분하고, 분석 대상을 중소기업이 참여한 산학연 협력에서 사업화 성과가 창출된 사례로 한정했다. 사례별로 유형을 구분하고 적합한 거버넌스 메커니즘을 규명하고자 규모, 기간, 예산, 개발 기술의 속성 등 다양한 변수를 고려했고, 그 결과 복잡성(complexity)이 가장 효과적이라고 판단했다.

복잡성을 나타내는 지표에는 맞춤형 구성 요

소의 수, 지식과 기술의 폭(breadth), 기술의 참신성, 시장의 불확실성(uncertainties in user requirements), 규제 영향력 수준(intensity of regulatory influence), 제품의 내재화된 소프트웨어 수준(degree of embedded software in the product) 등이 있다(Hobday, 1998). 산학연 협력의 특성과 기술 개발 성과물의 속성을 고려할 때, 복잡성을 측정하는 효율적인 지표로 참여 주체의 수와 기술 유형을 선택했다. 참여 주체의 수는 양자간 협력과 다자간 협력으로 구분했고, 이는 대개 협력의 예산 규모와 기간에 비례한다. 또 다른 지표인 기술 유형은 연구개발 산출물이 완제품이나 요소기술 제품이나로 측정했다. 이렇게 도출한 4개 거버넌스 유형에 대한 복잡성 순위를 설정하는데, 참여 주체의 수가 복잡성에 더 큰 영향을 미칠 것이라고 판단하였다. 왜냐하면, 완제품은 복잡하고 요소기술은 덜 복잡하다고 확인할 수 없지만, 참여 주체의 수가 늘어나면 고려해야 할 사항이 많아지면서 관계에 대한 해석이 복잡해질 뿐만 아니라 대리인 문제 해결의 난이도도 올라가고 기회주의적 행동의 감시비용이 증가하는 건 명백한 사실이기 때문이다. 본 연구에서는 다자간 협력으로 완제품을 개발하면 계층적 거버넌스, 다자간 요소기술을 개발하면 관계적 거버넌스, 양자간 완제품을 개발하면 계약적 거버넌스, 양자간 요소기술을 개발하면 시장지향 거버넌스라고 명명하고, 나열한 순서대로 복잡성이 줄어든다고 상정했다.

산학연 협력의 거버넌스 구성 요소의 개념과 차원, 각 차원을 측정할 수 있는 변수와 측정 방향을 정리하면 〈Table 2〉와 같다.

2. 연구방법

지난 2016년 10월부터 2017년 4월까지 7개월에 걸쳐 인터뷰, 문서정보와 기록정보 수집 등 폭넓은 자료조사를 시행했다. 외부에서 파악하기 어려운 거버넌스 구성 요소별 상황 설명과 메커니즘의 작동 과정을 질의하기 위한 과제 책임자(또는 실무자)와의 대면 인터뷰를 10월 한 달 동안 진행했다. 사업화 성과를 얻은 사례가

Table 2. Measurement of governance components in the industry-university-institute cooperation

Concept	Component	Variable	Operational Definition	Measurement	Reference
Partner Selection	Task criteria	Competency	Degree of possession of tangible and intangible resources needed to achieve the goal of cooperation	Does the partner have complementary resources? What is the level of technical know-how of the partner?	Geringer (1991); Das & He (2006); Ounningg & Holmberg (2012)
		Base	Degree of distribution network or customer base to commercialize the outputs of the cooperation	Does the partner have a distribution network or customer base to leverage the research outputs? Are partners building a brand (fame) base?	
Partner Selection	Partner criteria	Compatibility	The degree to which the goals of the cooperation are aligned to mitigate the opportunistic risks between partners.	Are the goals between the partners compatible? Have there been efforts to align common goals while cooperating to achieve the purpose of the cooperation?	Glaister (1996); Das & He (2006); Ounningg & Holmberg (2012)
		Trust	Past experience of the cooperation between partners	Do partners have ties or a cooperation experience before? If partners have had a prior cooperative experience, were the outputs successful?	
Partner Relationship	Specialization	Decentralization	The degree to which the participants' roles are identified and shared, and the responsibility and authority are set accordingly	Who is the owner and what is the authority? Who is the agent and what is the responsibility? Is the authority and responsibility between the partners concentrated? What is the method for the owner to exclusively possess the profit? What is the method to control agents?	Williamson (2010); 김인숙(2005); 신동연 외(2007)
			The degree and depth of task to be in charge and undertaken by the participating subjects involved in the cooperation	Was there a division of roles among the partners? How segmented was it? (integrated vs. specialized) What is the level of specialization (segmentation) of the task? Is the R&D performance system interdependent (sequential / reciprocal)?	O'Toole & Montjoy (1984); 김인숙(2005)

Formal Control	Process control	Plan and Process Settings	The degree to which the schedule and the processes to conduct the task are established in advance to achieve the purpose of the cooperation.	How specific was the plan in advance? Are the steps to achieve the final output segmented?	Aulakh et al. (1996); Alfaro & Rabade (2009); 이신영 & 김주권 (2013)
		Surveillance and Rewards	Regular evaluation during the cooperation, and the degree of the control and rewards based on it	How often was the regular evaluation? Could a future plan or process be modified based on the results of the surveillance? Has feedback been provided on the results of the surveillance? Has there been any control and reward for the results?	
Output control	Goal Setting	The degree of concrete agreement on the final output of the cooperation	Have the final output (goal) that partners want to achieve through cooperation been specifically specified and shared enough?		
	Surveillance and Rewards	The degree to which the cooperation output is measured, controlled and rewarded according to specific and adaptable indicators.	Has the cooperative output been assessed with reliable and specific measuring indicators? Was there a control and reward for the output?		
Informal Control	Social control	Voluntary Commitment	The degree to which the appropriate conduct are strengthened and rewarded voluntarily, even when there is no specified guideline.	How assimilated are they in cooperative activities by sharing values, beliefs and goals among members? Has there been an intrinsic motivation for active participation in the cooperation?	Robbins (1974)
		Conflict resolution	The degree to which conflicts are reduced to take positive effects on achieving the cooperative goal	Was the problem discovered and tried to be solved?	
Conflict Management	Conflict stimulation	The degree to which conflicts are enhanced to have a positive effect on achieving the cooperative goals.	Has the conflict been stimulated to strengthen communication, exercise creativity and inspire innovation?	Robbins (1974)	

분석대상이므로 실제 협력 시기는 앞설 수밖에 없고, 그로 인해 과제 책임자가 당시 자료를 보관하지 않고 있거나 찾지 못하는 경우도 있었다. 따라서 사업 관리기관으로부터는 주관기관이 제출한 사업계획서, 중간(연차)보고서, 최종결과보고서와 기관에서 성공 사례로 보도한 내역, 공식적인 사업 소개 등을 전달 받았고, 면접 대상자(interviewee)에서는 자체적으로 작성해 보관하던 정산 내역이나 추진 체계도, 사업 소개 자료(동영상 등) 등을 가능한 공유 받았다. 그 외 과제의 사업화 성과나 활용 내역, 과제 책임자의 기억에 의존한 간략하고 주관적인 참여 기업에 대한 정보 등은 웹사이트 기사나 칼럼(column) 등을 검색하여 보완했다. 그럼에도 대면 조사(interview)에서 수집한 사건의 발생순서가 기사와 다르거나 사전 협력의 경험이나 유대 관계 형성의 계기가 다르게 발견되는 등 수집한 자료에서 보충 설명이 필요한 부분을 발견하면 e-mail을 통한 질의나 전화 인터뷰를 추가로 수행함으로써 그 간극을 좁혔다.

이렇게 수집한 자료를 바탕으로 질적 연구방법 중 다중사례연구를 수행했다. 다중사례연구(multiple-case study)는 일반화가 어렵다는 사례연구에 대한 비판을 해소하기 위해 반복실험의 접근논리를 사례연구에 적용시킨 것으로써 단일사례연구보다 타당성과 신뢰성이 높다(Yin, 2011).

3. 사례선정 절차

먼저, 중소기업청, 산업통산자원부, 미래창조과학부, 국토교통부 등 국가연구개발 사업을 진행하는 주요 부처별 대표적인 산학연 공동연구 프로그램을 확인하였다. 이 중 2010년 이후 수행하였으면서 사업화 성과 창출에 중점을 둔 프로그램만 선별했다. 마지막으로 사업별 관리기관의 협조를 받아 실제 사업화 성과를 창출한 산학연 협력 우수 과제를 선정하였다.

IV. 사례분석 결과

1. 사례분석 결과 요약

(1) 파트너 선정

산학연 협력을 수행하기로 결정했다면 파트너를 선정하게 되는데, 이는 과제의 성공에 큰 영향을 끼치는 요소 중 하나다. 파트너 선정 기준을 공동의 목표 달성에 직접적으로 기여하는 기술과 마케팅 역량 측면을 살펴보는 과업 관련 기준과 협력이 원활하게 이루어질 수 있도록 유효 역할을 하는 파트너 관련 기준으로 살펴보았다.

분석 결과, 모든 사례에서 과업 기준을 충족하였다. 좀 더 자세히 살펴보면, 복잡도 수준이 가장 낮은 B사례에서는 대표가 무작정 찾아간 대학에서 만난 교수와 협력하였음에도 뚜렷한 목표를 향해 단기간 집중했는데, 대학이 보유한 기술력이 신뢰나 양립성과 같은 파트너 기준보다 더 크게 작용했다. 복잡도가 가장 높은 사례 D는 비파괴 영상검사의 수요는 늘어나는데 고가의 수입 장비 관리에 어려움을 겪던 주관기관이 유사 기술을 가진 중소기업과 학회에서 만난 연구진과 의기투합하면서 각자의 기술력과 과업 달성 능력을 더 중요하게 평가했다.

(2) 파트너 간 관계

대다수 산학연 연구의 주인-대리인 관계는 연구비 투입과 성과 활용 측면에서는 산-학연, 연구비 집행과 기술개발 측면에서는 학연-산이 된다. 이처럼 주인과 대리인의 관계와 역할이 관점에 따라 달라지지만, 권한과 책임, 통제와 보상에 대한 설정이 과제 관리 규정에 의거하여 피상적으로 정립되어 있을 뿐, 사례의 특성을 고려해 참여자들의 적극적인 협력을 독려하고 동기를 부여하는 장치는 제대로 마련되어 있지 않다. 또한, 사업계획서에 협력 주체들 간 업무 분장을 포함하고 있지만, 복잡한 과제일수록 실제 수행 과정에서 그 경계가 명확하게 지켜지지 않았다. 완제품을 개발하는 다자간 협력은 최종 산출물

Table 3. Case Overview

Item \ Case	Case A	Case B	Case C	Case D
Managing Ministry	Ministry of SMEs and Startups	Ministry of SMEs and Startups	Ministry of Industry	Ministry of Industry
Support Project	Development of fusion and convergence technology	industry-university-institute joint technology development	The core of the industry, original technology development	The core of the industry, original technology development
Research Purpose	New product development	Corporate process improvement	New material development	New product development
Research Result	5 commercialization cases	3 commercialization cases	2 commercialization cases	3 commercialization cases
Host Organization	KRISS	Kongju National University	Korea Electronics Technology Institute	Korea Institute of Industrial Technology
Participating Organization	Company A	Company B	Company C and 8 institutes	Company D and 5 institutes
Total Research Budget	\763mil	\57mil	\4.05bil	\10.8bil
Government Investment	\458mil (60%)	\40mil (70%)	\3bil (75%)	\8bil (75%)
Private Investment	\305mil (40%)	\17mil (30%)	\1.05bil (25%)	\2.8bil (25%)
Bilateral/Multilateral	Bilateral	Bilateral	Multilateral	Multilateral
Research Period	2 years ('12.06. ~'14.06.)	10 months ('12.06. ~'13.03.)	3 years ('12.06. ~'15.05.)	4 years ('10.04. ~'14.03.)

에 대한 비전 공유가 있더라도 새롭게 개척해야 하는 부분에 대해 사업계획서에 포함하는 것이 어렵고 각자의 역할이 상호 의존하는 경우가 있기 때문이다.

분석 결과, 모든 사례는 공통적으로 기업과 정부가 자금을 매칭 형식으로 조달하므로 기업이 주인으로써 과제에 대한 권한을 가져야 하지만, 기술을 보유한 대학이나 연구기관이 주관기관의 역할을 수행했다. 일례로 원천기술을 보유한 공공 부분의 중소기업 지원 역량을 강화하기 위한 정책에서도 기술개발의 주도권만을 가진 공공 부분에 주관기관 의무와 연구비 집행 권한을 부여함으로써 주인-대리인 간의 관계 설정에 혼란을 불러일으켰다. 사업화 성과 향상을 위해 기업의 적극적인 역할 수행과 참여가 중요함

도 정책적으로는 지배권이 불완전하게 설계가 되어 있음을 인식할 수 있었다.

(3) 통제 메커니즘

통제 메커니즘은 선행 연구에서 크게 공식적 통제와 비공식적 통제로 구분하는데 공식적 통제는 다시 과정 통제와 성과 통제로 나눌 수 있다. 과정 통제는 목표를 달성하는 도중에 점검을 함으로써 적절한 방향으로 정확하게 가고 있는지 주기적으로 점검하는 것으로써 여러 해 동안 수행하는 산학연 협력에서는 연차보고서가 이에 해당한다. 성과 통제는 계획 대비 목표 달성 정도를 평가하는 것으로써 계획한 목표를 완수했는지에 초점을 둔다. 비공식적 통제는 사회적 통제으로써 규범이나 문화, 신념 등을 바탕으로 부적

Table 4. Analysis Results Summary

Item \ Case	Case A	Case B	Case C	Case D
Task criteria	Sufficient technical/marketing capability	Selecting appropriate partners	Sufficient technical capability	Sufficient technical capability
Partner criteria	A long relationship	Achieving goals through cooperation	Acquaintance + reciprocity project (interdependence)	Recommendation of participating institutions + medium / sequential project
Decentralization	No decentralization by task	Centralized on the research director	Decentralization of the authority and the responsibility according to the task	Decentralization of the authority and the responsibility according to the task
Specialization	Specialization of SW / HW sectors by participating organizations	One-way weight of the task	Separate and integrate each task	Sharing of SW / HW separately by participating organizations
Process control	Annual report to the managing ministry	Imperfect as the short-term project	Annual report to the managing ministry	Annual report to the managing ministry
Output control	Deliver the output presented in the business plan	Producing a tangible output(mold)	Deliver the output presented in the business plan	Supposed to receive a technology fee, but unable due to the system revision
Social Control	Building solid trust	Imperfect as the short-term project	Cooperation within the same industry in terms of mutual checks	Active cooperation in the context of mutual checks due to visible outputs
Conflict Resolution	Problem solving	Problem solving	Problem solving	Problem solving
Conflict Stimulation	Imperfect	Imperfect	Imperfect	Imperfect

절한 행동을 하지 않도록 하는 암묵적인 행동 지침을 마련하는 것이다.

분석 결과, 산학연 협력 수행 프로젝트의 성격이 상대적으로 덜 복잡한 과제는 1년 내외의 기간 동안 수행되어서 과정 통제가 비효율적이고 연구자에 보고에 대한 과도한 행정 부담을 안겨줄 수 있다. 이 경우 계획한 목표 달성에 중점을 두어 모니터링하고 그 결과를 바탕으로 보

상을 제공하는 것이 더 효과적인 통제 방법이였다. 그러나 모든 사례에서 통제만 있었지 그 성과에 대한 보상 기준은 마련되어 있지 않았다. 심지어 B사례에서는 중소기업이 산학연 협력을 통해서 비약적인 매출 신장과 불량품 개선을 이루어 수상했음에도 과제 책임자는 그 자리에 초대받지 못했다. 반면, 복잡한 과제는 지원 제도에서 연차 보고서를 요구하는데, 여기에는 해당

기간 동안 수행한 과제의 내용과 실적, 다음 연차 계획이 포함된다. 즉, 일정 수준 이상의 과정 통제가 제3자인 전담관리 기관에 의해 주기적으로 이루어지며, 이를 바탕으로 성과 달성 수준 향상을 독려 받는다. 더불어 복잡한 상황을 반영하여 완벽한 계약서를 마련한다는 것은 실현이 매우 어려운 일이라 사회적 통제에 의존한다. 실제 사례에서는 호의적인 태도에서의 사회적 통제 외에 경쟁자와의 협력에서 가시적인 성과의 공유를 목표로 견제하는 목적이 가미된 형태의 사회적 통제가 일어나기도 했다(사례C와 D). 그 밖에도 시장과 환경 변화의 속도가 빠른 현대 경영 환경에서 3년 후의 시장 상황을 예측하는 것은 어려우므로 성과 통제에 좀 더 융통성을 발휘한다(기준치 치상이면 과제 참여 제한이나 연구비 환수 등과 같은 책임에서 자유로움). 특이한 점은 성과에서 매출이 발생하더라도 요소별, 주체별로 기여도를 정확하게 측정하는 것이 어려워 이에 대한 보상이 충분하게 이루어지지 않고 있다는 것이다.

(4) 갈등 관리

갈등에 대한 전통적인 관점에서 통제는 성과에 나쁜 영향을 미치는 것으로 본다. 반면, 현대적인 관점에서는 갈등을 조직의 창의성 혹은 혁신적인 아이디어 제시, 의사소통의 품질 향상 등 성과에 정(+)적인 영향을 미치는 것으로 본다. 본 연구에서는 갈등을 현대적인 관점에서 크게 갈등 해소와 자극을 살펴보았다.

분석 결과, 대다수 사례에서 갈등은 미비한 수준이었고, 혹여 갈등이 발생해도 문제해결을 통해 해소했다. 산학연 협력은 실질적인 주체가 상호 보완적인 역할을 기반으로 공동의 목표를 달성하기 위해 노력하는 활동이므로 갈등이 발생하더라도 다양한 의사소통 채널을 활용해 갈등을 해소한다. 그 외에 갈등이 부각되는 사례는 다자간 협력에서 협력에 참여하는 대상이 동일한 산업 혹은 요소기술에서 경쟁자일 때 부각되었다. C사례는 가시적인 갈등보다는 연구개발을 수행하되 이후 활용방안은 각 기업에 맞춰 따로 이루어졌다. 때문에 공동 목표를 달성하기 위한

협력이었지만, 상호 견제적인 입장에서의 협력이었다. D사례에서도 가시적인 갈등은 발생하지 않았지만, 협력 주체들 간 상호 신뢰보다는 중립적인 성격의 주관기관이 중재자 역할을 수행하도록 하여 갈등을 억제하는 억제제 역할을 했다. 반면, 협력 기간이 상대적으로 짧은 중소기업청 과제에서는 갈등이 거의 나타나지 않았는데 기간이 짧은 과제에서는 갈등을 해소하며 긍정적인 효과를 창출하는 것보다 갈등 없이 빠르게 성과를 창출하는 것이 더 효율적이라고 생각하기 때문이다.

2. 사례분석 결과를 통한 가설 도출

협력에 참여하는 주체가 많고 새로운 완제품을 개발해야 하는 과제, 즉 프로젝트 성격이 복잡할수록 투입 자원 규모가 크고 수행 기간이 길어진다. 다시 말해, 해결해야 하는 문제가 어렵고 복잡하기 때문에 과제 규모가 커지고 기간이 늘어나며 참여자가 많아지는 것이다. 산학연 협력은 어렵고 복잡한 과제를 함께 해결하고자 구성한 것이다. 과제를 수행하는 과정에서 여러 기술적 어려움에 부딪히는데, 약간의 전문지식이나 기술적 노하우를 발휘하면 해결할 수 있는 작고 간단한 어려움에서부터 창의적으로 해결해야 하는 문제까지 다양하다. 간단한 작은 문제는 외부 자문을 통해서도 해결할 수 있으나 창의적인 해결 방법 모색이 필요한 문제는 참가 주체들이 함께 힘을 모아야 한다. 여러 참가자들이 적극적으로 참여하도록 하려면 가능한 기회주의적 행동의 위험이 적은 신뢰할 수 있는 대상과 협력해야 하며, 문제를 해결하는 과정이 길어지며 나타나는 갈등을 슬기롭게 해소하려면 서로를 믿고 의지하는 관계가 형성되어야 한다. 그러므로 복잡한 성격의 산학연 협력에서는 과업 관련 기준보다 파트너 관련 기준의 중요성이 좀 더 부각되며, 기회주의적 행동의 위험을 완화하기 위해서 같은 목표를 향해 상호의존하며 나아갈 파트너를 선호한다. 반면, 양자 협력으로 중소기업의 기술개발 애로사항 해소의 목적을 가진 과제는 한정된 예산으로 단기간에 집중해 완료해야 하므로 파트너

간에 갈등이나 적합성 보다는 역량 위주의 검증 을 더 선호한다. 사례 분석 결과를 바탕으로 가 설을 도출하면 다음과 같다.

가설1: 복잡한(참여자가 많고 신제품을 개발 하는) 성격의 산학연 협력에서는 다양한 어려움 이 나타나며, 이를 함께 해결하기 위해서는 과업 관련 기준보다 파트너 관련 기준을 중시하여 협 력 파트너 간 강한 신뢰와 공동 목표를 형성할 수 있도록 한다.

산학연 협력의 내용이 덜 복잡하다는 것은 주 어진 짧은 기간 동안에 한정된 자원을 활용하여 기대성과를 달성해야 함을 의미한다. 즉, 고도의 집중이 필요하며, 효율성을 극대화해야 한다. 조 직 간 협력에서 효율성을 최대한 발휘하려면, 위 계적인 조직 구조를 갖추어야 한다. 가능한 업무 를 세분화하고 각자가 책임을 져야 할 범위를 좁게 설계함으로써 결과 통합에서 조율해야 할 부분을 최소화하는 것이다. 이와 반대로 복잡한 과제는 달성해야 할 목표는 분명하지만 과제 수 행 방법이나 절차에서는 창의성이 필요한 부분 이 더 많다. 또한, 참여 주체들 간에 전문 분야 에 연결되어 있으므로 업무 분장과 역할을 중첩 함으로써 문제 해결이나 어려움 극복에 역량을 발휘할 수 있는 여지를 충분히 마련하는 것이 최종 산출물 완성에 더욱 효과적이다. 요약하자 면, 덜 복잡한 과제는 집중하여 과제를 수행하고 목표한 성과를 달성하기 위해서 분명한 역할 분 담과 업무 설계가 효율적이다. 반면에 완제품을 개발하는 다자간 협력 과제는 세밀한 분업화가 어려우므로 상호 교류가 활발히 이루어질 수 있 도록 이를 보완하기 위한 의사소통 방안 등이 필요하다고 판단했다. 이상의 내용을 바탕으로 가설을 도출하면 다음과 같다.

가설2: 덜 복잡한(요소 기술 개발을 위한 양 자 협력) 성격의 산학연 협력일수록 분권화와 분 업화를 세분화한다.

산학연 협력의 내용이 복잡하면 불확실성의

위험을 감소시키기 위해서 중간에 점검이 이루어 져야 한다. 이를 과정 통제라고 하는데, 대개 복 잡한 프로젝트의 규모는 크고 기간이 길다. 따라 서 관리전담기관에 의해 연차별 보고서를 제출해 야 하며, 여기에는 당해 수행한 과제의 내용과 결과, 차기 연도 계획을 포함해야 한다. 반면, 과 제의 종료 시점과 계획 시점 간에 간극이 존재하 므로 실제 사업화 성과 창출 정도 측정과 같은 엄격한 관리보다는 기준을 통과하면 결과에 대한 책임에서 자유롭다. 또, 모든 내용을 계약서에 담는 것이 어렵기 때문에 복잡한 프로젝트에서는 사회적 통제에 의존하게 된다. 이와 같은 내용을 바탕으로 가설을 도출하면 다음과 같다.

가설3: 복잡한(참여자가 많고 신제품을 개발 하는) 성격의 산학연 협력일수록 성과 통제보다 는 과정 통제와 사회적 통제에 더 무게를 둔다.

갈등에 대한 시각에는 부정적인 입장과 긍정 적인 입장이 있다. 갈등을 부정적으로 인식하는 입장에서는 갈등이 협력 활동을 저해하고 신뢰 를 깨뜨려서 자원과 정보의 교환이 원활하게 이 루어지지 않게 한다고 주장한다. 또한, 구성원의 불만을 해소해주지 못하므로 좌절을 유발하며 몰입을 저해한다. 반면, 갈등을 긍정적으로 인식 하는 입장에서는 문제를 논의하는 과정에서 혁신과 변화의 계기가 마련되므로 건설적인 방향 의 다툼은 오히려 건전한 관계 형성에 도움을 준다고 설명한다.

협력에 참여하는 주체가 많고 새로운 완제품 을 개발하는 복잡한 성격의 과제에서는 문제 해 결 방법에 대한 논쟁, 관계 갈등처럼 다양한 형 태의 갈등이 나타나며, 이를 해소하기 위한 노력 이 필요하다. 뿐만 아니라 협력 수행 기간이 길 어질수록 타성에 젖거나 새롭게 시작한 다른 과 제의 중요도 배분 문제와 같은 도덕적 해이가 일 어날 수 있음을 감안해 적절한 수준의 긴장을 유 지하기 위한 갈등 자극이 필요함을 인식해야 한 다. 반면, 양자 협력으로 중소기업의 기술개발 애로사항을 해결하는 과제나 짧은 기간에 집중적 으로 연구개발을 진행해야 하는 과제는 갈등을

자극하고 해소하는 시간 및 비용 손실을 최소화 하는 것이 협력 목표 달성에 효율적이므로 갈등이 되도록 일어나지 않도록 노력하거나 즉시 해소하기 위한 노력을 기울인다. 이러한 사례 분석 결과를 바탕으로 가설을 도출하면 다음과 같다.

가설4: 복잡한(참여자가 많고 신제품을 개발하는) 성격의 산학연 협력일수록 타성을 배제하고 도덕적 해이를 방지하기 위해 적절한 수준의 긴장을 유지하기 위한 갈등을 자극한다.

V. 연구의 시사점과 한계점

1. 연구의 시사점

대리인 이론은 주인-대리인 양자의 관계에서 발생하는 대리인 문제와 비용을 최소화하기 위한 방안 모색에 초점을 맞춘다. 하지만 이러한 가정은 현실의 복잡한 이해관계를 설명하는데 한계가 있다. 최근, 대리인 이론을 다자간의 관계로 그 연구의 범위를 확장하는데(Attar et al., 2010), 다자간 산학연 협력에 대리인 이론을 적용하여 이론의 저변을 확대했다. 또한, 많은 연구자가 협력 형태를 고려하여 거버넌스를 세밀하게 설계해야 한다고 주장하지만 관련 연구는 부족한 실정이다(Reuer et al., 2016). 본 연구는 기업 대상 연구에서 벗어나 국내 산학연 협력에 적용 가능한 거버넌스 유형과 그 메커니즘을 규명하여 거버넌스 이론의 적용 범위를 확장했다.

산학연 협력 과제의 특성에 맞춰 적합한 거버넌스를 도출하기 위해 '복잡성'을 새로운 기준으로 제시하였다. 복잡성을 측정하는 지표에는 다양하지만, 사업화 성과 창출 목적의 산학연 협력 과제에 직접 적용하기에는 한계가 있다. 본 연구는 산학연 협력의 과제 특성을 모두 포괄하는 지표로 파트너 수(양자/다자간)와 기술 유형(요소기술/완제품)을 도출하였고, 둘을 결합하여 복잡성 기준을 제시하였다. 또한, 두 지표 중 파트너 수를 더 중요하게 고려했는데, 이는 참여자들 사이에 발생하는 문제가 더 많고 어렵다고 판단

하였기 때문이다.

산학연 협력 정책을 수립하는 정책 입안자에게 사업화 성과 제고를 위한 관리 방안을 제시하였다. 초대형 프로젝트(mega project)를 제외한 일반적인 산학연 협력은 천편일률적으로 주관기관과 참여기관으로 이루어진다. 그러나 과제의 복잡성에 따라 거버넌스 작동 메커니즘이 달라지므로 적절한 거버넌스 유형을 적용한다면 효율적인 성과 창출에 중요한 영향요인이 될 것이다. 또한, 연구비를 투입하고 성과를 활용하는 기업의 니즈가 연구개발에 적극적으로 반영되도록 주관기관이 아닌 산학연 협력의 주인(principal)이 가질 수 있는 권한과 책임을 규정해 명시할 필요가 있다.

사업화 성과 창출 목적의 산학연 협력에서 연구비를 투입하고 성과를 활용하는 주체가 자사(自社)이므로 주인의식과 더불어 주도권 확보를 위한 노력이 병행되어야 한다. 협력 과제가 복잡성이 크다면 기회주의적 행동의 위험이 적은 파트너, 즉 신뢰할 수 있는 상대방과 활발한 정보와 자원 교류가 이루어질 수 있도록 과정 통제를 상세히 설계해야 한다. 반면, 복잡성이 낮다면 짧은 시간에 효과적으로 성과를 창출할 수 있도록 집중된 투자가 필요하며 이를 위해서는 목적 달성에 필요한 역량을 보유한 상대방과 성과 지향적 과제 수행을 지향해야 한다.

갈등을 일반적으로 부정적으로 평가하는데, 장기(long-term) 과제는 참여 주체의 변화와 같은 특별한 사건이 없으면 관성(inertia)에 빠질 수 있다. 주관기관은 협력 과정에서 나타난 문제점을 해결하기 위한 방안으로 갈등을 활용할 수 있다. 갈등을 자극하여 의사소통의 기회를 마련하거나, 문제 해결을 위한 창의성 발현이나 혁신적인 방안 도출이 필요하다면 이를 촉진하기 위한 목적으로 갈등을 활용하여 약한 수준의 긴장을 유발하는 것이다.

2. 연구의 한계점

주요 부처에서 지원한 산학연 협력의 수가 매우 많았지만, 한정된 연구 인력으로 모든 과제를

검토할 수 없었고 적용 기술이나 성과에 대한 기술적 지식이 부족하여 평가에 어려움이 있었다. 따라서 부처별 관리기관으로부터 사업화 성과가 우수한 사례를 추천 받아 분석 대상으로 선정했다. 이렇게 선정한 사례는 각 부처의 대표적인 성공 과제라고 볼 수 있으나 사례별 성과에 대해서 객관적인 지표나 동일한 잣대로 검증하는 절차를 거쳐서 그 성과의 객관성을 확보하지 못한 한계가 있으며, 모든 부처의 특성을 반영하여 골고루 사례를 선정하지 못했다.

거버넌스를 연구하는 기존 연구에서는 거버넌스의 구성 요소나 설계, 메커니즘을 규명하기 위해 주인-대리인 이론과 TCE 관점 외에도 네트워크(network) 이론이나 사회적 자본(social capital) 이론, 조직이론(organization theory), 자원기반관점(resource based view) 등 여러 가지 이론을 접목하여 설명을 시도한다. 그러나 본 연구에서는 주인-대리인 이론과 TCE 관점에서만 거버넌스를 살펴봄으로써 연구의 범위를

집중하는 효과를 얻었지만 주인과 대리인의 관계가 관점에 따라서 변하는 상황에 대한 보완 설명이나 산학연 협력 구조를 설계할 때 고려해야 할 기반 등에 대한 폭 넓은 해석이 부족했다.

산학연 협력 과제는 규모에 따라 특징이 분명하게 구분된다. 예를 들어 국토교통부에서 수행한 가치창조 10대 프로젝트(일명 'VC-10')나 교육부의 BK21(Brain Korea 21) 사업 등과 같은 초대형 프로젝트(mega project)는 독자적인 사업단이 꾸러지며 그 성과 창출에 상당한 시간이 소요된다. 또한, KISTEP이 발간하는 '국가연구개발사업 조사·분석보고서'에 따르면, 대기업이 포함된 연구의 규모가 점점 커지는 추세다. 따라서 초대형 프로젝트를 포함하여 대기업이 포함된 산학연 협력, 공공이나 민간 내 협력처럼 동질적 집단의 협력에서 나타날 수 있는 경쟁적 요소나 기회주의적 요소를 고려한 거버넌스에 관한 연구가 필요하다.

References

- 김인수(2005). *거시조직이론*(2판), 서울: 무역경영사.
- 김주태, 김장훈(2011). "공동 연구개발 (Cooperative R&D)의 프로젝트 성과결정에 대한 실증연구." 「경영연구」, 26(3), pp.177-204.
- 신동엽, 이상목, 김선혁, 전용익(2007). "보호막과 모니터링 - 조직경제학적 관점에서 본 합작기업의 파트너 간 분업구조 : 보호막과 모니터링." 「인사조직연구」, 15(2), pp.143-191.
- 이상엽, 김주권(2013). "국제전략적 제휴에서 공식적 통제와 비공식적 통제의 역할에 관한 연구." 「경영학연구」, 42(5), pp.1377-1397.
- 이현익, 유현지, 이윤빈(2019), 2018 국가연구개발사업 조사·분석보고서, 서울: 한국과학기술기획평가원, 1-85.
- 조가원, 조용래, 강희중, 손수아, 김민재, 2016년 한국기업혁신조사: 제조업 부문, 세종: 과학기술정책연구원, 1-2823.
- 조가원, 조용래, 강희중, 김민재, 2018년 한국기업혁신조사: 제조업 부문, 세종: 과학기술정책연구원, 1-302.
- Alfaro, J. A., & Rábade, L. A.(2009). "Traceability as a Strategic Tool to Improve Inventory Management: A Case Study in the Food Industry." *International Journal of Production Economics*, 118(1), pp.104-110.
- Attar, A., Campioni, E., Piasser, G., & Rajan, U.(2010). "On Multiple-principal Multiple-agent Models of Moral Hazard." *Games and Economic Behavior*, 68(1), pp.376-380.

- Aulakh, P. S., Kotabe, M., & Sahay, A. (1996). "Trust and Performance in Cross-border Marketing Partnerships: A Behavioral Approach." *Journal of International Business Studies*, 27(4), pp.1005-1032.
- Cummings, J. L., Holmberg, S. R. (2012). "Best-fit Alliance Partners: The Use of Critical Success Factors in a Comprehensive Partner Selection Process." *Long Range Planning*, 45(2), pp.136-159.
- Das, T. K., & He, I. Y. (2006). "Entrepreneurial Firms in Search of Established Partners: Review and Recommendations." *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, 12(3), pp.114-143.
- Dunne, D. D., Gopalakrishnan, S., & Scillitoe, J. L. (2009). "An Empirical Study of the Impact of Firm Resources on Alliance Governance Structures." *Journal of Engineering and Technology Management*, 26(3), pp.181-195.
- Eisenhardt, K. M. (1989). "Agency Theory: An Assessment and Review." *Academy of Management Review*, 14(1), pp.57-74.
- Geringer, J. M. (1991). "Strategic Determinants of Partner Selection Criteria in International Joint Ventures." *Journal of International Business Studies*, 22(1), pp.41-62.
- Glaister, K. W. (1996). "UK-Western European Strategic Alliances: Motives and Selection Criteria." *Journal of Euromarketing*, 5(4), pp.5-35.
- Hobday, M. (1998). "Product complexity, innovation and industrial organisation." *Research Policy*, 26(6), pp.689-710.
- Jensen, M. C., & Meckling, W. H. (1976). "Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs and ownership structure." *Journal of Financial Economics*, 3(4), pp.305-360.
- Lubatkin, M. H., Schulze, W. S., Ling, Y., & Dino, R. N. (2005). "The effects of parental altruism on the governance of family-managed firms." *Journal of Organizational Behavior*, 26(3), pp.313-330.
- O'Toole Jr, L. J., & Montjoy, R. S. (1984). "Interorganizational Policy Implementation: A Theoretical Perspective." *Public Administration Review*, 44(6), pp.491-503.
- Ouchi, W. G. (1979). "A Conceptual Framework for the Design of Organizational Control Mechanisms." *Management Science*, 25(9), pp.833-848.
- Ouchi, W. G., & Maguire, M. A. (1975). "Organizational Control: Two Functions." *Administrative Science Quarterly*, 20(4), pp.559-569.
- Perkmann, M., Tartari, V., McKelvey, M., Autio, E., Broström, A., D'Este, P., ... & Krabel, S. (2013). "Academic Engagement and Commercialisation: A Review of the Literature on University-industry relations." *Research Policy*, 42(2), pp.423-442.
- Reuer, J. J., Ariño, A., Poppo, L., & Zenger, T. (2016). "Alliance Governance." *Strategic Management Journal*, 37(13), pp.E37-E44.
- Robbins, S. P. (1974). *Managing Organizational Conflict: A Nontraditional Approach*. NJ, Prentice-Hall.
- Schieg, M. (2008). "Strategies for Avoiding Asymmetric Information in Construction Project Management." *Journal of Business Economics and Management*, 9(1), pp.47-51.
- Williamson, O. E. (2010). "Transaction Cost Economics: The Natural Progression." *Journal of Retailing*, 86(3), pp.215-226.
- Yin, R. K. (2011). *Applications of Case Study Research*. Sage.