

# 공동연구성과에 협력요소가 미치는 영향에 관한 연구: IT R&D를 중심으로

## The Influence of Cooperation Elements on the Joint R&D Performance: Focused on IT R&D Project

오진환(Jin-Hwan Oh)\*, 구훈영(Hoonyoung Koo)\*\*

### 초 록

공동연구 참여기관의 협력요소와 공동연구성과 간의 인과관계를 협력적 노력의 매개효과와 함께 분석하였다. 협력요소는 공동연구성과의 영향요인으로 사용되는 전략적 합의, 자원 보완성, 신뢰, 흡수역량으로 구성된 2차 요인이다. 공동연구성과에 대한 영향을 분석함에 있어 공동연구 참여를 결정하는 요인인 협력요소와 공동연구 수행 과정에서 성과에 영향을 줄 수 있는 협력적 노력을 구분하고자 하였다. 즉, 공동연구 수행 전과 수행 과정의 영향요인이 공동연구성과에 어떠한 영향을 주는지 구분하여 분석하고자 하였다. 결과를 종합하면 첫째, 전략적 합의, 자원 보완성, 신뢰, 흡수역량은 협력요소라는 2차 요인으로 구성하는 것이 적합하며, 협력요소는 장기 및 단기 공동연구성과 모두에 정의 유의한 영향을 갖는다. 둘째, 협력적 노력은 협력요소와 단기적 공동연구성과의 유의한 매개효과를 갖는다. 그러나, 장기적 공동연구성과에 대한 매개효과는 검증되지 않았다. 즉, 협력요소는 공동연구 참여의도를 높이고 공동연구성과에 긍정적 영향을 주지만, 협력적 노력은 단기적 성과에만 긍정적 영향을 줄 수 있음을 보여준다.

### ABSTRACT

This study analyzed the causal relationship between cooperation elements and the performance of joint R&D and verified the mediating effect of collaborative efforts. Cooperation elements consist of strategic agreement, complementation of resources, trust and absorption capacity, and influence the intention to participate in the joint R&D. The purpose of this study is to identify the effects of the cooperation elements and collaborative efforts on the short-term and long-term performance of the joint R&D. The results are summarized as follows: First, it is verified that strategic agreement, complementation of resources, trust and absorption capacity constitute the second order factor of cooperation elements, which positively affects the joint R&D performance. Second, it is verified that collaborative effort play a role as a mediating factor in the relationship between joint R&D performance and cooperation elements. Specifically, it was confirmed that positive effects on short-term performance of the joint R&D can be increased through cooperative efforts. However, in the case of long-term performance, the effects of collaborative efforts could not be confirmed.

**키워드** : 공동연구, 연구성과, 협력요소, 협력적 노력

Joint R&D, R&D Performance, Cooperation Elements, Collaborative Effort

---

본 연구는 2016년도 충남대학교 학술연구비의 지원에 의하여 수행되었으며 제1저자 학위논문의 데이터 및 내용 일부를 수정·보완하였음.

\* First Author, Electronics and Telecommunications Research Institutes(jhoh@etri.re.kr)

\*\* Corresponding Author, School of Business, Chungnam National University(koohy@cnu.ac.kr)

Received: 2017-12-13, Review completed: 2017-12-22, Accepted: 2018-01-09

## 1. 서 론

기술발전의 속도가 빨라지고 개발비용과 위험은 증가하면서 개발기간의 단축과 성공 가능성 제고를 위해 다집단 간의 공동연구가 중요한 전략적 수단으로 인식되고 있다. 그러나 공동연구는 그 중요성에도 불구하고 참여주체 간 전문성과 기밀성을 요구하는 연구개발의 내재적 속성으로 인해 연구목적, 최종 목표, 재원·역할 배분, 성과평가·배분 등에서 사전협의를 충분하게 이루어지지 않을 경우 협력이 결렬되기 쉬운 것이 사실이며, 서로 다른 이해관계 때문에 그 성과가 미미하거나 실패할 가능성이 상존한다.

공동연구개발과 관련한 핵심이슈는 파트너 간에 존재하는 다양한 이해관계의 차이들이 개발하고자 하는 연구개발의 기술적 특성과 맞물려 공동연구의 성과에 어떠한 영향을 미치는가에 있다고 할 수 있다. 특히 파트너간 정보비대칭에 따른 기회주의적 행태와 무임승차 문제는 공동연구의 효율성을 떨어뜨리는 주요원인으로 거론되고 있다[30].

59개국을 대상으로 한 IMD(International Institute for Management Development)의 2011년도 세계 경쟁력 평가결과, 우리나라는 과학기술 경쟁력 22위, 과학 인프라 5위, 기술 인프라 14위로 나타났다. IMD의 경쟁력 평가 중 산학연 협력 관련 지표는 대부분 해당 부문의 종합순위에 비해 낮게 나타났고, 과학 인프라 종합 5위의 세부지표 중 산학간의 지식전달 정도 25위, 기술 인프라 종합 14위의 세부지표 중 기업간 기술협력 정도 31위로 선진국에 비하면 여전히 미흡한 수준으로 나타났다. 산학연 협력 관련 인프라의 평가결과 추이도 2007년에 비해 지표

별로 낮은 수준으로 나타나는 등 개선이 미흡한 실정이다[26].

이는 공동연구개발 사업이 참여주체들 간의 정보공유를 통해 고비용·고위험의 연구개발 투자에 대한 위험을 분산시킴으로써 불충분한 연구개발에 따른 시장실패 문제를 극복할 수 있는 장점이 있는 반면, 서로 다른 이해관계와 조직의 문화적·기술적 차이 때문에 실패할 가능성이 높다는 문제점을 안고 있기 때문이다.

공동연구개발 사업의 연구결과물에 대한 평가 및 관리체계 등에 대해 학계를 중심으로 단편적인 사례분석은 진행되어 왔으나, 비재무적인 성과까지 포괄하는 종합적이고 체계적인 분석 노력은 부족한 실정이고 공동연구개발과 관련한 핵심이슈 중 하나인 공동연구 참여주체들 간에 존재하는 다양한 이해관계의 차이들이 공동연구개발 사업의 특성 및 협력요소와 맞물려 어떤 방식으로 연구성과에 영향을 미치는지에 관한 이해가 부족한 것 또한 사실이다[29].

따라서 본 연구는 공동연구개발 성과에 영향을 미치는 선행요인들 중에서 산·연 공동연구개발에서 특히 강조되는 요인들을 협력요소로 개념화하고, 연구개발사업의 단기성과인 과제 성과와 중기성과인 확산성과로 구분하여 인과관계를 검증하고자 한다. 이를 위해 기존의 공동연구 성과의 선행요인들을 협력요소라는 2차 요인으로 개념화하는 것이 타당한지를 검토한다. 또한, 이들 간의 관계에서 협력적 노력의 매개효과를 살펴봄으로써 정부 공동연구개발의 단기적, 중기적 성과가 협력요소와 협력적 노력에 따라 어떻게 달라지는지를 종합적인 관점에서 분석하고자 한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 제2장에서 관련 문헌에 대해 기술하고, 제3장에서 연구 모형

과 가설에 대해 설명한다. 제4장에서는 연구방법과 가설검정 결과를 기술하고 제5장에서 결론과 시사점에 대해 기술한다.

## 2. 문헌 연구

공동연구개발의 선행요인인 전략적 합의, 자원의 보완성, 신뢰, 흡수역량 개념과 협력적 노력, 이에 따른 공동연구 성과에 관한 기존 연구에 대해 살펴보고자 한다.

전략적 합의(strategic agreement)는 전통적으로 사용되던 개념인 전략적 적합성의 개념을 확장한 것으로 파트너간 전략적 적합성에 대한 상호간의 명확하고 공유된 이해를 구하는 개념을 의미한다[3, 6]. 즉 상대방이 협력관계에 참여한 전략적 동기, 협력관계에서 기대하는 이익, 그리고 기여할 역량이나 자원 등이 무엇인지에 대한 명확한 인식을 공유하는 것이 훨씬 더 중요하다고 보고, 이를 전략적 합의라고 정의한다. 파트너 기업들간의 전략적 합의는 상호 간의 이해관계 일치에 대한 인식을 뜻하기 때문에, 조직 간 협력 네트워크의 전반적 성과에 영향을 미치는 것은 물론, 이들 간의 신뢰에 기반한 관계구축에 기여하게 될 가능성이 크다. 즉 전략적 합의에 기반한 파트너 기업들간 신뢰는 상대방 기업이 자기 기업을 배신할 인센티브가 없으며, 오히려 적극적으로 신뢰적 행동을 할 인센티브가 크다는 인식에 기반한 계산적 신뢰인 것이다[34].

자원 보완성은 기술적 역량 및 자원, 재무 능력, 상대적 규모, 전략 및 운영 정책의 양립성, 파트너 간 믿음과 몰입 등의 분야에서 적용된다[2, 20]. 파트너간 기술 및 자원의 보완성이

존재할 때 파트너들은 이러한 자원과 능력을 결집시켜 최적화시킬 수 있으며 이러한 결합된 노력은 각각의 기업이 단독으로 수행하는 것보다 큰 경쟁력을 창출하게 된다[4]. Geringer[9]는 파트너 선택의 첫 번째 기준으로 한 파트너가 다른 파트너에게 보완적 기술이나 자원을 제공할 수 있는 능력을 강조하였다.

조직간 협력에 관한 대부분의 연구들에서 공통적으로 강조되고 있는 변수가 바로 파트너 기업들 간의 신뢰이다[25]. 만일 거래 파트너 기업을 신뢰할 수 있다면 시장 지배구조에서 상대방의 기회주의적 행동에 대한 방어 매커니즘으로 사용되는 긴 협상과정과 자세한 계약서 작성에 소요되는 거래비용을 피하고 보다 신속하게 행동할 수 있을 것이다. 또 신뢰하는 거래 상대는 자산 전용성과 거래빈도가 높더라도 기회주의적 행동을 할 우려가 낮기 때문에 독립적 파트너 관계를 유지할 수 있으며, 따라서 수직적 통합에 따른 관리비용을 피할 수 있다. 또한 신뢰는 총체적인 목표의 일치를 증가시키며, 관계 지속을 위한 개인의 행위를 감소시키고, 특히 관계 내에 효율성을 창출하기 때문에 알력을 감소시키며, 시스템의 활용 효율성을 개선할 수 있는 행위적 윤택유라고 평가되고 있다[22]. 이러한 상호신뢰는 공동연구개발의 성공요인일 뿐만 아니라 다른 성공요인들과도 상관성을 갖는 요인으로 연구되었다[29].

흡수역량은 지식, 기술, 정보와 같은 무형자산들이 중요시되고 환경의 변화에 따른 적절한 대응과 혁신 활동이 강조됨에 따라 주목받는 개념이다. Zahra and George[36]는 흡수역량의 네 가지 차원 가운데 지식의 획득과 소화를 잠재흡수역량으로, 변형과 활용은 실현흡수역량으로 분류하였다. 본 연구에서는 흡수역량의

다차원적 특성을 연구에 반영하기 위하여 흡수역량을 탐색, 변형, 활용의 세 차원으로 구분한 Lichtenthaler[21]의 연구와 Zahra and George [36]가 제시한 흡수역량의 네 가지 차원을 측정하기 위한 척도를 개발한 Jansen et al.[15]의 연구체계를 채택하였다.

협력적 노력은 관계를 맺은 양측이 주어진 과업을 함께 성취함으로써 일을 잘 해나간다는 뜻으로 판매자 또는 구매자의 행동이 동시에 공통적인 부분이 있을 경우에 생겨난다고 할 수 있다[35]. 협력요소가 연구개발사업 시 협업하게 되는 원인적 요소라면 협력적 노력은 연구개발과제를 수행 중에 발생하는 과정적 요소이다. 이는 구매자 또는 판매자 등과 같은 두 거래기업이 잘 조직화되어 있는지, 동시다발적으로 거래가 진행되는지 등으로 판단할 수 있다[11]. Pruitt[31]는 협력하고자 하는 의지와 신뢰는 연관성이 높다고 말하며 신뢰가 가는 기업과의 거래에 더 과감한 투자를 한다고 말한 바 있다. Anderson and Narus[1]에 의하면 협력이란 공동의 결과를 위해 상호간 교환 작용을 하는 것이라고 하였으며 신뢰 형성 후, 함께 공동 협력하여 최선의 이익을 내는 일을 함께 하게 되는 것이 협력적 노력이라고 말한 바 있다.

연구개발성과에 대해 주로 산출(output)과 결과(outcome), 영향(impact)으로 구분하고 있는데, 주요 논의를 살펴보면 산출에 대해서 장진규[14]는 투입된 예산활동에 대한 직접적 효과라고 하였고, 황석원 외[13]는 사업의 궁극적인 목표를 달성하기 위한 수단으로 정의한 바 있다. 결과(outcome)에 대해 장진규[14]는 행정서비스의 소비자 입장에서 산출을 통하여 국민에게 제공되는 실질적인 편익이며, 황석원[12]은 사업의 시행을 통하여 달성하고자 하는 최종

효과라고 정의하였다. 영향(impact)에 대해서는 당초 연구자의 손을 떠나 국민생활에 기여하는 파급효과로, 예를 들면 GDP 증가, 경쟁력 향상 등 다소 모호하게 정의하고 있고, 일부 연구들에서는 결과(outcome)와 특별한 구분을 두지 않는 경우도 있다. 본 연구에서는 여러 한계점에도 불구하고 산연 공동연구개발의 성과를 측정하기 위해 과제의 직접적, 단기적 성과와 간접적, 중기적 성과를 구분하였다. 결과적으로 과제의 직접적 단기 성과를 과제성으로 간접적 중기 성과를 확산성으로 구분하였다.

### 3. 연구모형 및 가설

본 연구는 공동연구 성과에 관한 보다 체계적이고 실증적인 연구가 필요하다는 인식하에 공동연구의 선행요인인 협력요소와 과제성과 및 확산성과와의 관계를 알아보고, 협력요소와 성과와의 관계에 있어서 협력적 노력의 매개효과를 알아보고자 한다(<Figure 1> 참조). 협력요소는 공동연구개발과제에 참여하게 되는 원인적 요소로 볼 수 있으며 협력적 노력은 과제수행 기간 중에 투입되는 과정적 요소이다. 연구개발의 성과를 도출하는데 원인적 요소와 과정적 요소가 어떠한 역할을 수행하는지, 또한 이질적인 성과인 과제성과와 확산성과에 차별화된 영향을 주는 것인지를 확인하는 것이 주요한 연구문제이다. 특히 확산성과의 경우, 정부의 산업 활성화를 위한 정책적 지표와 유관한 부분으로 공동연구개발과제에 참여한 파트너들의 단기적이고 직접적인 이해관계와 이질적인 특성을 갖는다.

본 연구에서는 전통적으로 사용되던 개념인

전략적 적합성의 개념을 확장하여 파트너간 전략적 적합성에 대한 상호간의 명확하고 공유된 이해를 구하는 전략적 합의라는 개념을 사용하였다. 즉 파트너 기업들간 정보비대칭을 고려할 때, 단순히 각 파트너들이 객관적으로 전략적으로 상호 보완적일 수 있다는 사실은 상호 신뢰와 성과창출에 부족하다고 볼 수 있기 때문이다. 성공적인 공동연구개발을 위해서 자원의 보완성도 중요한 변수로 작용한다. 그 이유는 산학연이 보유하고 있는 특화된 자원의 공유를 통해 파트너에 의한 지식 관련 자원을 획득하고 축적하는 수단[5]으로 작용하고 이로 인해 서로 효익을 얻을 수 있기 때문이라 할 수 있다. 흡수역량의 경우 무형자산이 중시되고 기술이 급변하는 상황에서 조직의 경계를 넘어 다양한 외부 지식을 이해, 흡수할 필요에 따라 중요성이 증가되고 있다[32].

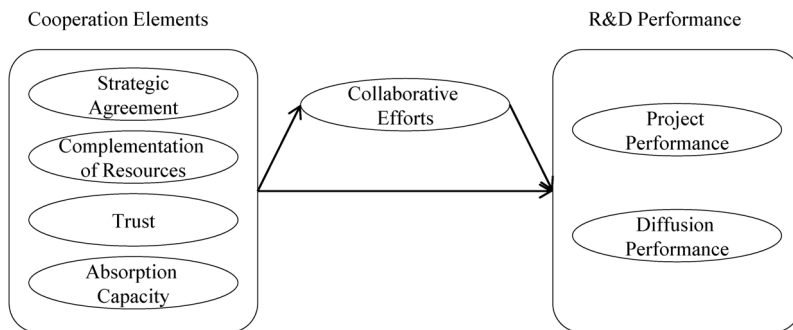
이상의 협력요소들을 공동연구의 성과창출 요인 중 원인적 요소로 산정하고 다음의 연구가설을 도출하였다.

가설 1: 협력요소는 공동연구 과제성과 및 확산성과에 긍정적인 영향을 미칠 것이다.

협력은 기업 간 거래에 있어서 양 기업이 공동의 목표를 위해 협력을 하며 최선의 이익을 내는 행동이다[1]. 여기서 말하는 공동의 목표는 서로의 이익창출과 연결되어 있는 중요한 기업의 근원적인 목적이다. 이러한 목적을 달성하기 위해 거래간의 양 기업은 수익달성을 위한 노력을 하게 되고 이러한 노력은 거래를 통해 더 많은 수익창출이 예상된다는 기대 하에 진행되므로 산연 공동연구개발을 통한 공동연구 성과에 긍정적인 영향을 미칠 것이다[11, 35]. 이러한 선행연구 결과를 바탕으로 다음의 연구가설을 도출하였다.

가설 2: 협력적 노력은 협력요소의 공동연구 성과 창출에 긍정적인 매개요인으로 작용할 것이다.

가설 2를 통해 확인하고자 하는 바는 공동연구 참여의 원인적 요인인 협력요소와 실제 공동연구를 수행하는 과정에서의 협력적 노력이 과제성과와 확산성과를 도출하는데 어떠한 차이를 보이는가 하는 것이다. 이를 통해, 공동연구의 성과를 원인적 요인과 과정적 요인에 의해 예측할 수 있을지에 대해 논의할 수 있기를 기대하는 것이다.



〈Figure 1〉 Research Model

## 4. 연구방법 및 가설검정

### 4.1 연구변수

본 논문에서 사용된 연구변수의 측정항목은 모두 리커트 7점 척도를 사용하였으며 <Table 1>과 같이 정리할 수 있다.

### 4.2 자료수집 및 표본특성

공동연구개발에서 협력요소와 협력적 노력,

성과와의 관계를 검증하려는 본 연구에서 핵심 응답자 설문은 중요한 데이터 수집방법이다[9]. 본 연구를 위한 설문지는 지식경제부 지식경제 기술혁신사업으로서 정보통신분야 산업융합 원천기술개발사업 중 A연구원과 기술혁신주체(기업, 대학, 연구소 등)가 2009년부터 2011년까지 공동으로 수행한 총 590개(산연 445개, 학연 89개, 연연 56개) 연구사업을 대상으로 소재가 파악된 연구책임자 357명에게 우편으로 발송하였다. 총 3개월간의 조사기간 동안 168부가 회수되었고(회수율 47%), 불성실 응답자를

(Table 1) Measurement Items

| Variables                     | Measurement Items                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | References  |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Strategic Agreement           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• I participated in joint research projects by strategic motivation.</li> <li>• I am expected to have a high level of competence and resources in joint research.</li> <li>• I am expecting high profits from joint research projects.</li> <li>• There is a high degree of mutual agreement and understanding between the evaluation criteria for judging joint research results.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                    | [34]        |
| Complementati on of Resources | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Partners have a high level of complementation of knowledge.</li> <li>• Partners have a high level of complementation in terms of technology.</li> <li>• Partners have a high level of complementation in the research facility.</li> <li>• Partners have a high level of complementary financing.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | [20]        |
| Trust                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• I can trust the agreement content of the research project.</li> <li>• I can trust the information in accordance with the terms of the research project.</li> <li>• I can trust the implementation process of the research project.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | [17, 23]    |
| Absorption Capacity           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• There is a high frequency of knowledge interactions.</li> <li>• I regularly attend seminars and conferences to acquire new knowledge.</li> <li>• I have a high degree of participation to utilize external knowledge.</li> <li>• I have a high degree of sharing knowledge and experience with members of the organization during the research project.</li> <li>• I have a high degree of utilization of newly acquired external knowledge.</li> </ul>                                                                                                                                                        | [21, 24]    |
| Collaborative Efforts         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• I want to cooperate with each other as needed.</li> <li>• I want to work together to create new opportunities.</li> <li>• I work together to create synergy effects.</li> <li>• I want to participate in coordination activities jointly to solve problems.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | [1, 16, 18] |
| Project Performance           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• We have strengthened our technology accumulation and potential capacity.</li> <li>• We are inspired by technological innovation.</li> <li>• We have expanded opportunities to participate in other R&amp;D projects.</li> <li>• Spillovers to other technologies (products) have occurred.</li> <li>• Technical goals (patents, papers, etc.) have been achieved.</li> <li>• Technological innovation of non-intellectual property (technical know-how, standard acquisition, etc.) has been occurred.</li> <li>• A network of cooperation with excellent researchers was established and utilized.</li> </ul> | [19, 20]    |
| Diffusion Performance         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technology commercialization (new services, new products, etc.) has been made.</li> <li>• The field of core business (research) has been strengthened.</li> <li>• New business (commercialization within 5 years) has been pioneered.</li> <li>• The future (commercialization after 5 years) has secured growth momentum.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                          | [19, 27]    |

제외한 162부를 통계분석에 사용하였다. 설문 조사 대상자인 공동연구 참여기관은 대부분이 중소기업인 관계로 부도, 폐업, 전직, 주소지 변경 등의 이유로 우편물이 반송된 경우가 많았고, 이런 요인들이 설문지 회수에 최대 제약요인으로 작용하였다.

<Table 2> Demographic Characteristics of Survey Respondents (N = 162)

| Demographics |                  | Frequency | Percent |
|--------------|------------------|-----------|---------|
| Gender       | Male             | 152       | 94.2    |
|              | Female           | 10        | 5.8     |
| Age          | < 39 years       | 4         | 2.3     |
|              | 40~49 years      | 76        | 43.9    |
|              | > 50 years       | 93        | 53.8    |
| Education    | Master           | 36        | 20.8    |
|              | Ph.D.            | 137       | 79.2    |
| Job Position | Junior           | 14        | 8.1     |
|              | Senior           | 159       | 91.9    |
| Fund         | less than ₩1B    | 56        | 34.3    |
|              | ≥ ₩1B            | 106       | 65.7    |
| Duration     | less than 1 year | 27        | 16.5    |
|              | ≥ 1 year         | 135       | 83.5    |

### 4.3 신뢰도와 타당성 분석

측정도구의 타당성과 신뢰도 확인을 위해 SPSS와 AMOS를 이용하여 확인적 요인분석을 수행하였다(<Table 3> 참조). 성과에 대한 선행요인들을 협력요소라는 2차 요인으로 모형화하는 것의 타당성 검증을 위해 전략적 합의, 자원 보완성, 신뢰 및 흡수역량의 4요인 모형( $\chi^2 = 149.2$ ; d.f. = 71;  $\chi^2/\text{d.f.} = 2.1$ ; CFI = 0.930; TLI = 0.911; RMSEA = 0.083)과 협력요소를 2차요인으로 하는 2차 요인 모형( $\chi^2 = 142.9$ ; d.f. =

73;  $\chi^2/\text{d.f.} = 1.9$ ; CFI = 0.938; TLI = 0.922; RMSEA = 0.077)의 적합도를 비교하였으며, 카이제곱 차이검정과 적합도지표 비교에서 2차요인 모형이 더 적절한 것으로 나타났다. 적재값이 낮은 자원 보완성(C3) 및 흡수역량(A1) 항목은 제외하였다[33]. 전체 연구변수에 대한 확인적 요인분석 결과 양호한 모형적합도를 보여주었다( $\chi^2 = 589.7$ ; d.f. = 349;  $\chi^2/\text{d.f.} = 1.7$ ; CFI = 0.902; TLI = 0.892; RMSEA = 0.068).

타당성과 신뢰도 측면의 지표에서도 <Table 3>의 결과와 같이 비교적 양호한 수준을 확인하였다[7]. 다만 전략적 합의의 경우 평균분산추출지수가 0.5를 하회하는 문제가 있었다. 그러나 요인적재값, 크론바하 알파, 합성신뢰도 등 타 지표의 수준은 받아들일 만하고, 2차 요인으로 인과관계를 모형화하였으므로 사용에 큰 무리가 없을 것으로 판단되었다. 평균분산추출지수와 상관계수를 이용한 판별타당성은 충분히 확보됨을 <Table 4>를 통해 확인할 수 있었다. 전반적인 요인분석 결과를 고려하면 구조방정식을 적용하기에 심각한 문제는 없다고 판단하였다.

### 4.4 가설검정

본 연구의 가설을 검정하기 위해 구조방정식 모형을 분석하였다. 분석결과 모형의 적합도는 전체적으로 충분하지는 않지만 받아들일 만한 수준이었다( $\chi^2 = 591.7$ ; d.f. = 341; CFI = 0.901; TLI = 0.891; RMSEA = 0.068). 200개 이하 표본의 잠재적 문제를 확인하기 위해 부트스트랩 방법으로 경로계수의 추정 결과를 재확인 하였다[28]. 1,000회의 표본 재표집을 통해 모든 경로계수의 추정치가 95% 신뢰구간에 속함을 확인하였다(<Table 5> 참조).

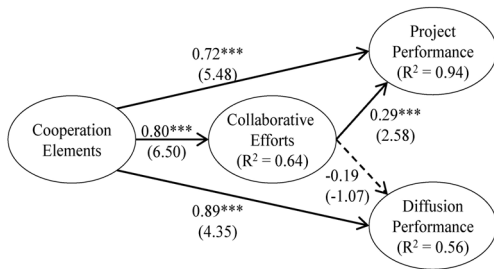
〈Table 3〉 Confirmatory Factor Analysis

| Construct                          | Measurement Item (Sub-Const.) | Standardized Path Coeff. | t-value | R <sup>2</sup> | Cronbach's alpha | Composite Reliability | Average Variance Extracted |
|------------------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------|----------------|------------------|-----------------------|----------------------------|
| Cooperation Elements               | SA                            | 0.94                     | -       | 0.88           | 0.792            | 0.852                 | 0.593                      |
|                                    | CR                            | 0.70                     | 6.35    | 0.48           |                  |                       |                            |
|                                    | Tr                            | 0.76                     | 7.36    | 0.58           |                  |                       |                            |
|                                    | AC                            | 0.69                     | 5.73    | 0.48           |                  |                       |                            |
| Strategic Agreement (SA)           | S1                            | 0.75                     | 9.04    | 0.56           | 0.788            | 0.790                 | 0.487                      |
|                                    | S2                            | 0.67                     | 8.15    | 0.45           |                  |                       |                            |
|                                    | S3                            | 0.56                     | 6.74    | 0.31           |                  |                       |                            |
|                                    | S4                            | 0.78                     | -       | 0.61           |                  |                       |                            |
| Complementati on of Resources (CR) | C1                            | 0.82                     | 6.00    | 0.67           | 0.742            | 0.784                 | 0.560                      |
|                                    | C2                            | 0.87                     | 6.01    | 0.76           |                  |                       |                            |
|                                    | C4                            | 0.50                     | -       | 0.25           |                  |                       |                            |
| Trust (Tr)                         | T1                            | 0.89                     | 15.78   | 0.79           | 0.901            | 0.904                 | 0.759                      |
|                                    | T2                            | 0.91                     | -       | 0.83           |                  |                       |                            |
|                                    | T3                            | 0.81                     | 13.29   | 0.66           |                  |                       |                            |
| Absorption Capacity (AC)           | A2                            | 0.84                     | 8.36    | 0.71           | 0.826            | 0.829                 | 0.551                      |
|                                    | A3                            | 0.80                     | 8.12    | 0.64           |                  |                       |                            |
|                                    | A4                            | 0.65                     | -       | 0.42           |                  |                       |                            |
|                                    | A5                            | 0.66                     | 7.08    | 0.44           |                  |                       |                            |
| Collaborative Efforts              | C1                            | 0.64                     | -       | 0.41           | 0.775            | 0.794                 | 0.574                      |
|                                    | C2                            | 0.97                     | 6.30    | 0.94           |                  |                       |                            |
|                                    | C3                            | 0.61                     | 6.93    | 0.37           |                  |                       |                            |
| Project Performance                | O1                            | 0.82                     | -       | 0.67           | 0.864            | 0.867                 | 0.525                      |
|                                    | O2                            | 0.82                     | 11.29   | 0.67           |                  |                       |                            |
|                                    | O3                            | 0.59                     | 7.53    | 0.35           |                  |                       |                            |
|                                    | O4                            | 0.70                     | 9.31    | 0.49           |                  |                       |                            |
|                                    | O5                            | 0.70                     | 9.22    | 0.49           |                  |                       |                            |
|                                    | O6                            | 0.69                     | 9.15    | 0.48           |                  |                       |                            |
| Diffusion Performance              | I1                            | 0.66                     | -       | 0.44           | 0.844            | 0.847                 | 0.585                      |
|                                    | I2                            | 0.67                     | 7.46    | 0.45           |                  |                       |                            |
|                                    | I3                            | 0.92                     | 9.09    | 0.85           |                  |                       |                            |
|                                    | I4                            | 0.78                     | 8.55    | 0.61           |                  |                       |                            |

〈Table 4〉 Discriminant Validity

|                                   | SA    | CR    | Tr    | AC    | CE    | PP    | DP    |
|-----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Strategic Agreement (SA)          | 0.698 |       |       |       |       |       |       |
| Complementation of Resources (CR) | 0.459 | 0.748 |       |       |       |       |       |
| Trust (Tr)                        | 0.565 | 0.463 | 0.871 |       |       |       |       |
| Absorption Capacity (AC)          | 0.506 | 0.451 | 0.522 | 0.742 |       |       |       |
| Collaborative Efforts (CE)        | 0.559 | 0.517 | 0.511 | 0.538 | 0.758 |       |       |
| Project Performance (PP)          | 0.596 | 0.610 | 0.586 | 0.693 | 0.717 | 0.725 |       |
| Diffusion Performance (DP)        | 0.561 | 0.420 | 0.455 | 0.494 | 0.457 | 0.655 | 0.765 |

\* Diagonals are square roots of average variance extracted and the others are correlation coefficients.



〈Figure 2〉 Estimation Result of the Structural Equation Model

협력요소의 1차 요인인 전략적 합의, 자원 보완성, 신뢰 및 흡수역량은 모두 표준화 적재값이 0.72 이상이며 유의성을 보였다(유의수준 0.01). 협력요소와 유관한 경로계수는 모두 유의한 긍정적 영향(가설 1)을 갖는 것으로 나타났으며, 협력적 노력의 경우 확산성으로의 매개된 인과관계(가설 2)가 유의하지 않은 것으로 나타났다. 과제성공에 대한 협력적 노력의 매개효과(가설 2)는 소벨검정으로 유의성을 검정하였으며, 충분하지는 않지만 받아들일 만한 결과를 보였다(Sobel 통계치 = 2.41,  $p < 0.05$ ). 부트스트랩을 이용한 매개효과 검정에서는 유의확률 0.065(부트스트랩 샘플크기 = 1,000, 양측 검정)로 유의수준 0.1 수준에서 유의성을 확인하였다. 유의수준 0.05는 상회하는 수준이나 소벨 검정 결과와 같이 고려하면 협력적 노력의 매개효과는 충분하지는 않지만 수용할 만하다고 판단된다.

## 5. 결론 및 시사점

### 5.1 연구의 시사점

본 연구는 공동연구개발의 성과에 영향을 주는 성과창출요인으로 협력요소와 협력적 노력을 산정하여 단기적 성과와 중기적 성과로 구분하여 인과관계를 분석하였다. 분석 결과를 요약하면 첫째, 전략적 합의, 자원 보완성, 신뢰, 흡수역량이라는 1차 요인은 협력요소라는 2차 요인을 구성하며 이는 공동연구개발 성과에 긍정적인 영향을 주는 것을 확인하였다. 단기적 과제성과와 중기적 확산성과 모두 원인적 요소인 협력요소의 수준이 높을수록 성과 수준도 높을 것임을 의미한다. 둘째, 협력적 노력이라는 과제 수행 중의 과정적 요소는 협력요소의 성과창출에 매개요인으로 일부 작용함을 확인하였다. 구체적으로 협력적 노력을 통해 과제 성과는 긍정적인 영향이 배가될 수 있음을 확인하였다. 그러나, 확산성과의 경우는 협력적 노력에 의한 영향을 확인할 수 없었다.

이상의 결과를 통해 얻을 수 있는 시사점으로는 첫째, 연구개발과제에 대한 성과창출요인의 인과관계를 재확인하며 이질적인 확산성과에도 긍정적인 영향을 확인하였다. 다수의 파트너들이 과제에 참여하게 되는 원인적 요소들

〈Table 5〉 Bootstrapping Test Result(Bias-Corrected Confidence Interval)

| Path                                          | Estimates | Standard Error | 95% C.I.      |
|-----------------------------------------------|-----------|----------------|---------------|
| Cooperation Elements → Project Performance    | 0.95      | 0.17           | (0.55, 1.59)  |
| Cooperation Elements → Diffusion Performance  | 1.19      | 0.27           | (0.63, 2.84)  |
| Cooperation Elements → Collaborative Efforts  | 0.92      | 0.14           | (0.60, 1.31)  |
| Collaborative Efforts → Project Performance   | 0.34      | 0.13           | (-0.12, 0.75) |
| Collaborative Efforts → Diffusion Performance | -0.22     | 0.21           | (-1.47, 0.26) |

은 과제의 단기적 성과 뿐 아니라 정책적이고 광범위한 성과로도 긍정적 영향을 준다는 것을 확인하였다. 실제로 과제성과의 측정항목들은 그간의 연구결과에서 공동연구의 성과를 창출하는 요인으로 반복적으로 확인되어 온 것이지만 확산성과의 정책적 측정항목들은 정부의 연구개발 방향성 수립 측면에서 거론되어 그 인과관계에 대한 확인은 미흡한 상황이었다. 따라서, 본 연구의 결과를 통해 파트너들의 협력요소를 공동연구개발의 지원 정책과 연계함으로써 연구개발과제의 단기적 성과 뿐 아니라 중기적, 정책적 성과 또한 기대할 수 있음을 시사한다고 볼 수 있다.

둘째, 과제성과는 원인적 요소와 과정적 요소에 긍정적 영향을 받는다는 것이다. 공동연구개발에 있어 단기적이고 직접적인 과제성과는 기술적인 측면이건 재무적인 측면이건 공동참여를 이끌어 내는 원인적 요소와 함께 과제수행 기간 중에 취해지는 협력적 노력 수준이라는 과정적 요소가 동시에 긍정적 영향을 주고 있음을 알 수 있다. 이는 공동 참여에 대한 매력도가 과제 진행 중 협력수준을 높이며 이 두 가지 요소가 동시에 과제의 직접적 성과를 높이는 인과관계를 의미한다. 즉, 단기적이고 직접적인 과제의 성과를 위해 협력요소 수준이 높은 기업 및 기관들이 파트너가 될 수 있도록 네트워킹 및 정보 공유 지원에 정책적 노력이 필요하다고 볼 수 있다.

셋째, 확산성과는 협력적 노력이 아닌 협력요소에 지배적인 영향을 받는다. 공동연구개발 성과에 관한 기존 연구의 결과는 확산성과의 내용을 반영하지 못하고 있고, 또한 간접적이고 광범위하며 정책적인 지표들로 측정항목이 구성되어 협력요소의 긍정적 영향을 기대하기

어려운 상황이었다. 그러나, 연구결과에서 보여주듯이 협력요소와 확산성과 간의 강한 인과관계는 정책적 방향성에 의해 파트너 선정이 수행되었을 가능성을 의미할 수도 있다. 정책적 지표는 파트너 선정단계에서 이미 결정되는 인과관계일 가능성이 높다는 의심도 가능하다. 본 연구의 결과로 시사점을 도출하기는 어려우나 정책적 제도 안착을 위한 강한 드라이브의 영향일 수도 있다는 의심도 합리적일 수 있다.

넷째, 협력적 노력 수준이 높으면 해당 과제의 직접적 성과는 높아지지만 관련된 간접적 성과는 오히려 줄어들 수도 있다. 앞서 언급한 바와 같이 확산성과를 염두에 둔 파트너 선정은 실질적인 과제 수행에서 협력적 노력의 필요나 의지를 감소시킬 수 있으며, 반대로 확산성과 보다는 직접적 과제성과를 위해 의기투합한 파트너들은 협력적 노력을 통해 보다 높은 수준의 과제성과를 창출하는 것을 시사한다고 볼 수 있다. 협력적 노력의 확산성과로의 부정적 영향은 통계적으로 유의하지는 않지만 부정적인 상관성이 우위에 있으면서 통계적 유의성을 갖지 못하는 것은 두 잠재변수 간 인과관계의 부적합과 함께 두 가지 부류(확산성과를 염두에 둔 파트너 선정과 과제성과에 초점을 맞춘 파트너 선정)의 이질성이 혼재되어 있음을 추정할 수도 있다. 또 다른 가능성은 과제의 협약체결에 따라 과제목표 달성을 위해 협력하려는 노력은 상대적으로 강한 반면, 과제 종료 후 확산성과를 위한 노력은 협력적이지 않을 수 있다는 것이다. 직접적 과제성과를 넘어서는 또는 과제 종료 후에 요구되는 기술 및 제품의 상용화를 위한 후속사항(애로기술 지원, 기술사업화, 신시장 개척 등)에 대해서는 실질한 산업체의 입장과 달리 과제 종료 후의 부가적인

노력이 투입되어야 하는 연구소나 학계의 상반된 입장은 협력적 노력에 의한 확산성과를 충분히 기대하기 어려울 수 있음을 짐작할 수도 있다. 또한 확산성과의 지표는 정책적인 방향성을 개발과제의 현장에 투영하여 적절히 수정되어야 실질적 확산의 성과를 확인할 수 있을 것으로 기대되므로 이를 위한 지표 보완 노력도 요구된다.

## 5.2 한계점 및 추후 연구

본 연구는 공동연구개발의 성과를 연구한 것으로 한계 및 추후 연구방향은 다음과 같다. 첫째, 확산성과 확인을 위해서는 시간적인 추적이 필요하여 과제종료 후 상당기간이 경과된 후 수집된 데이터라는 한계가 있다. 기간 소요에 따라 응답가능한 표본이 소실되어 보완하기 어려운 응답 편이를 갖고 있다. 일부 과제성과 지표의 경우 2차 자료이나 나머지는 성과와 관련된 수준을 리커트 척도로 응답하는 것이므로 오래전 기억으로부터 측정하는 정보에 대한 신뢰성 문제가 존재한다. 따라서, 공동연구개발과제의 시작 단계부터 추적 조사하는 방법이나 성과 수준에 대한 과학적 지표 설계를 통해 데이터 신뢰성을 확보하는 연구가 필요하다.

둘째, 협력적 노력과 확산성과 간의 인과관계가 협력요소에 대한 이질적 집단이 혼재되어 있을 가능성이 있다. 확산성과 중 이질적 집단(정책적 지표를 염두에 두고 파트너를 선정하는 집단과 과제수행의 직접적 성과에 초점을 맞추는 집단)을 구분하여 인과관계를 재정립하는 것이 필요하다고 판단된다. 이는 정책적 기조에 따라 쉽게 변하지 않는 측정항목을 실증적 연구를 통해 개발하는 것도 포함될 수 있다.

셋째, 명시적으로 기술하지 못한 많은 논리적, 통계적 한계 중에서도 특히, 특정 사업에 국한된 데이터 수집은 기술특성에 예민한 연구 개발성과의 특성 상 일반화에 어려운 부분이 있다. 따라서, 다양한 기술분야에 대한 확장을 통해 일반화 수준을 제고하는 후속연구도 진행되기를 기대한다.

---

## References

---

- [1] Anderson, J. C. and Narus, J. A., "A Model of the distributor's Perspective of distributor manufacturer working relationship," *Journal of Marketing*, Vol. 48, pp. 62-74, 1984.
- [2] Beamish, P. W., "The characteristics of joint ventures in developed and developing countries," *Columbia Journal of World Business*, 1985.
- [3] Child, J. and Faulkner, D., *Strategies of Cooperation: Managing Alliances, Networks, and Joint Ventures*, Oxford: Oxford University Press, 1998.
- [4] Contractor, F. J. and Lorange, P., *Why should firms cooperate? The strategy and economics basis for cooperative ventures*, *Cooperative Strategies in International Business*, Lexington, MA: Lexington Books, pp. 3-28, 1988.
- [5] Dietrickx, I. and Cool K., "Asset stock accumulation and sustain ability of competitive advantage," *Management Science*,

- Vol. 35, No. 12, pp. 1504-1511, 1989.
- [6] Doz, Y. L. and Hamel G., *Alliance advantage: The Art of Creating Value through Partnering*, Boston: Harvard Business School Press, 1998.
- [7] Fornell, C. and D. F. Larcker, "Evaluating Structural Evaluation Models with Unobservable Variables and Measurement Error," *Journal of Marketing Research*, Vol. 18, No. 1, pp. 39-50, 1981.
- [8] Fukuyama, F., *Trust: The Social Virtues and the Creation of Prosperity*, New York: Free Press, 1995.
- [9] Geringer, J. M. and Hebert, L., "Measuring performance of international joint ventures," *Journal of International Business Studies*, Vol. 22, No. 2, pp. 235-254, 1991.
- [10] Geringer, J. M., *Joint venture partner selection: Strategies for developed countries*, Westport, Conn.: Quorum Books, 1988.
- [11] Gultinan, J., Ismail, P., Rejab, B., and Rodgers, W. C., "Factors Influencing Coordination in a Franchise Channel," *Journal of Retailing*, Vol. 56, No. 3, pp. 41-58, 1980.
- [12] Hwang, S., "Economic Evaluation Methodology of R&D Project Considering Strategic Flexibility," *Science and Technology Policy Institute*, 2006.
- [13] Hwang, S., *R&D efficiency analysis and improvement plan of National R&D project*, Science and Technology Policy Institute, 2009.
- [14] Jang, J., *Development of methodology for productivity analysis of basic science R&D investment*, Institute of Science and Technology Policy, 2003.
- [15] Jansen, J. JP., Van Den Bosch, F. A. J. and Volberda, H. W., "Managing potential and realized absorptive capacity: How do organizational antecedents matter?," *Academy of Management Journal*, Vol. 48, No. 6, pp. 999-1015, 2005.
- [16] Jung, C., "The Impact of Information Technology Utilization on Corporate Performance in Inter-firm Relationships," Ph. D. thesis, Chonnam National University Graduate School, 2008.
- [17] Kim, Gimun, "Investigating the Validity of Trust Conceptualization Approaches in Information Systems Research," *Internet e-commerce research*, Vol. 13, No. 3, pp. 137-156, 2013.
- [18] Lee, E., "The Effects of Relational Factors on Financial Performance: Relative Citizens' Behavior and Cooperative Efforts," Master's Thesis, Korea University, 2010.
- [19] Lee, J., *National Research and Development Investment Monitoring Project Report*, Science and Technology Policy Institute, 2010.
- [20] Lee, S., "A Study on the Effect of Trust, Organizational Capability and Security on Performance in Joint R&D," Master Thesis, Hanyang University, 2005.
- [21] Lichtenthaler, U., "Absorptive capacity, environmental turbulence, and the complementarity of Organizational learning processes," *Academy of Management Journal*, Vol. 52, No. 4, pp. 822-846, 2009.
- [22] Madhok, A., "Cost, value and foreign market entry mode The transaction and the firm," *Strategic Management Journal*,

- Vol. 18, 36-61, 1997.
- [23] Mayer, R. and Davis, J., "The Effect of the Performance Appraisal System on Trust for Management: A Field Quasi-Experiment," *Journal of Applied Psychology*, Vol. 84, No. 1, pp. 123-137, 1999.
- [24] Moon, H. J., "The relationship between absorpition capacity, knowledge acquisition, and innovation performance," Master's Thesis, Kyungbook National University, 2010.
- [25] Mora-Valentin, E., Montoro-Sanchez, A., and Guerras-Martin, L., "Determining factors in the success of R&D cooperative agreements between firms and research organizations," *Research Policy*, Vol. 33, No. 1, pp. 17-40, 2004.
- [26] National Science and Technology Council, Research, analysis and report of 2011 national research and development project, 2012.
- [27] National Science and Technology Council, Research, analysis and report of 2012 national research and development project, 2013.
- [28] Nunnally, J. C., *Psychonometric Theory*, New York: McGraw-Hill, 1978.
- [29] Oh, J. and H. Koo, "Mediating Effect of Adjustment Function and Moderation Effect of Dedicated Organizations in Relation to Characteristics of Collaborative R & D and Re-Participation Intention," *Korea Institute of Industrial Economics and Trade*, Vol. 29, No. 2, pp. 53-80, 2014.
- [30] Park, Y., "A Study on the Participation Factors of Industry-University Cooperation for Joint Technology Development," Ph.D. Thesis, Korea Institute of Technology, 2008.
- [31] Pruitt, Dean G., *Negotiation Behavior*, New York: Academic Press, 1981.
- [32] Rothaermel, F. T., Hitt, M. A. and Jobe, L. A., "Balancing vertical integration and strategic outsourcing: effects of product portfolio, product success, and firm performance," *Strategic Management Journal*, Vol. 27, pp. 1033-1056, 2006.
- [33] Shim, H., Lee, J. and Jeong, D., "An Empirical Study on Impact of Knowledge Management Success Factors and Activities on Disaster Management Task Performance," *The Journal of Society for e-Business Studies*, Vol. 15, No. 1, pp. 173-189, 2010.
- [34] Shin, D., "Inter-organizational collaboration networks and trust-based governance: inter-organizational collaboration among companies in other countries Determinants and performance of trust between partner companies in the network," *Strategic Management Research*, Vol. 5, No. 2, pp. 49-84, 2002.
- [35] Van De Ven, A. H., Delbecq, A. L. and Koenig, R., "Determinants of coordination modes within organizations," *American Sociological Review*, Vol. 41, pp. 322-338, 1976.
- [36] Yoon, J. H., "A Study of the Trust and Governance Effect on Business-to-Business Electronic Commerce Systems Implementation Level," *The Journal of Society for e-Business Studies*, Vol. 8, No. 4, pp. 17-32, 2003.

## 저 자 소 개



오진환

1990년

2002년

2015년

1990년~현재

관심분야

(E-mail: jhoh@etri.re.kr)

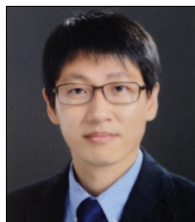
한남대학교 행정학과 (학사)

충남대학교 경영학과 (석사)

충남대학교 경영학과 (박사)

한국전자통신연구원 경영전략부장

경영전략, R&D성과관리



구훈영

1995년

1997년

2002년

2002년~2005년

2005년~2011년

2011년~현재

관심분야

(E-mail: koohy@cnu.ac.kr)

서울대학교 산업공학과 (학사)

서울대학교 산업공학과 (석사)

서울대학교 산업공학과 (박사)

LG CNS

한국전자통신연구원

충남대학교 경영학부 부교수

의사결정모형, R&D 평가