
전유성이 연구개발협력 및 제품혁신성과에 미치는 영향: 정부 연구개발지원의 조절된 매개효과를 중심으로

김원* · 정선양**

<목 차>

- I. 서론
- II. 이론적 배경
- III. 연구방법
- IV. 연구결과
- V. 시사점 및 결론

국문초록 : 연구개발의 비용과 속도가 증가하고 있는 현대의 경쟁환경에서 기술혁신을 창출하기 위해 필요한 모든 자원 및 역량을 갖추는 것은 불가능에 가까우며 이와 같은 환경은 연구개발협력의 필요성을 강조한다. 따라서 본 논문은 지식의 보호수단인 전유성이 연구개발협력과 그 성과물인 제품혁신성과에 어떤 영향을 미치는지 분석하였다. 동시에 이 관계를 정부 연구개발지원이 어떻게 조절하고 영향을 미치는지 탐색적으로 실증분석 하였다.

연구결과, 전유성이 연구개발협력을 경유하여 제품혁신성과에 미치는 간접효과는 정부의 재무적, 직접적, 간접적 연구개발지원 각각의 유형 모두에서 공통적인 패턴을 보였다. 전유성이 수직적 연구개발협력을 경유하여 제품혁신성과에 미치는 조건부간접효과는 정부 연구개발지원의 강도가 일정수준 이상에서 증가하면 할수록 그 효과 역시 증가하였다. 반면, 수평적 연구개발협력을 경유한 조건부간접효과의 경우 모든 정부 연구개발지원 강도에서 유의하

* 건국대학교 기술경영학과 석사과정 (e9dac7ba@naver.com)

** 건국대학교 기술경영학과 정교수, 교신저자 (sychung@konkuk.ac.kr)

지 않았다.

혁신과 관련된 정부 연구개발지원 정책을 조절변수로 설정하여 조절된 매개분석을 수행한다면, 정책의 유의한 정책강도 및 그에 따른 성과를 분석할 수 있다. 따라서 본 논문의 활용은 정부 연구개발지원의 평가와 효과적인 정책수립에 기여할 것으로 판단된다.

주제어 : 전유성, 연구개발협력, 정부 연구개발지원, 제품혁신성과, 조절된 매개모형

An Effect of Appropriability on R&D Collaboration and Product Innovation Performance: Focusing on the Moderated Mediation Effect of Government R&D Support

Won Kim · Sunyang Jung

Abstract : It is almost impossible for firms to possess all of resources and capabilities needed to create technological innovations in modern competitive environment. This situation forces firms to conduct R&D collaboration. Therefore, this paper analyzes an effect of appropriability protecting knowledge exclusively on R&D collaboration and product innovation performance. In addition, we investigate how the governmental R&D support moderates and influences those relationships through empirical analysis.

The results of moderated mediation show that the impact of appropriability on product innovation performance appears to be a common pattern in each conditional indirect effect of appropriability regardless of financial, direct, indirect R&D support of the government. The more governmental R&D supports increase over a certain level, the more conditional indirect effects of appropriability on product innovation performance increase through the vertical R&D collaboration. However, conditional indirect effects of appropriability through horizontal R&D collaboration are not significant in all levels of government R&D supports.

If we utilize an analysis of moderated mediation by applying governmental R&D supports as a moderator, it is possible to analyze a significant strength of innovation policies and their performance. Therefore, this paper would make a contribution to an evolution of governmental R&D support and an effective formulation of innovation policy.

Key Words : Appropriability, R&D collaboration, Governmental R&D support, Product innovation performance, Moderated mediation

I. 서론

기업은 막강한 경쟁사와의 치열한 투쟁, 새로운 기업의 등장과 도전, 지식유출의 위협과 같은 유기적인 환경에서 운영된다. 또한 특정 기업이 경쟁환경에서 혁신을 창출하기 위해 필요한 모든 자원·역량·지식·전문성 등을 갖추는 것은 불가능에 가깝다. 일반적으로 대기업과 같은 규모가 큰 기업들은 중소기업과 비교하여 자원·역량·경험 등에서 상대적으로 우월한 위치에 있다. 더불어 생산·유통·마케팅·애프터서비스 등과 같은 압도적인 규모의 보완자산에 접근가능하다. 이런 대기업의 장점은 시장에서의 성공에 있어 일반적인 기업이 보유한 자산이나 연구개발역량보다 훨씬 효과적일 수 있다(Teece, 1986). 하지만 규모가 작은 기업들은 대기업보다 조직적 차원에서 더욱 유연하며 변화하는 환경에 민첩하게 대응할 수 있다. 또한 상대적으로 규모가 작은 기업들은 기술혁신능력을 바탕으로 특정 기술분야에 있어 세계적 수준에 도달가능하다. 이와 같은 기업들은 히든 챔피언(hidden champion)으로 우수한 연구개발역량을 갖추고 있다고 평가된다(정선양 & 박동현, 1997).

따라서 상대적인 관점에서 모든 기업들은 시장에서의 경쟁력을 갖추기 위해 부족한 연구개발역량 혹은 보완자산을 보완하기 위한 협력이 필요하다. 이러한 배경에 따라 외부지식의 전략적 사용을 반드시 수행해야 한다는 개방형 혁신(open innovation)의 새로운 경영모델이 출현하였으며, 기업경영 측면에서 새로운 연구줄기를 파생시켰다(Chesbrough, 2003, 2006; Chesbrough et al., 2006). 대부분의 산업들은 생산자 주도의 폐쇄적 혁신에서 더욱 협력적, 개방적 혁신활동으로 패러다임을 변화시키고 있는 중이다(Gassmann et al., 2010).

기업들은 혁신으로부터 이익을 얻고 연구개발 프로세스를 발전시키기 위해 외부지식 원천에 점진적으로 의존해 왔지만 그 과정에서 여러 문제점이 발생했다. 그 중 하나가 외부에 자신의 특정 지식을 노출해야만 한다는 문제이다. 외부 협력대상들 혹은 투자자들은 혁신의 최종단계인 성공적인 상업화에 대한 확신을 얻기 위해 혁신 아이디어의 충분한 정보를 요구하기 때문이다. Arrow(1962)는 이것을 공개의 역설(paradox of disclosure)로 표현하였다. 잠재적 협력대상들과 투자자들의 의사결정은 아이디어의 지식 및 정보에 달려있다. 그러나 역설적으로 아이디어의 지식 및 정보 노출은 잠재적 협력대상들에게 이것을 활용하기 위한 비용지불이 필요 없어졌다는 것을 의미한다. 따라서 잠재적 협력대상들과 투자자들에게 접근하고 교환이익의 확신을 심어주기 위해서는 상호 이해가 가능한 수준에서 공식적 계약 혹은 최소한의 비공식적 협의가 진행되어야 한다. 즉, 공개의 역설은 정보 비대칭(asymmetric information)에서 파생되는 문제를 해결

하여 협력을 수행하기 위해서는 지식의 공개와 동시에 지식의 보호에 더욱 큰 관심을 기울여야 함을 시사한다. 이 때, 지식보호의 구체적인 방법 중 하나가 협력 주체의 독립적인 전유성을 구축하고 이를 외부 협력대상들에게 전달하는 것이다.

한편, 기술 및 과학지식의 창출에는 본질적으로 비분절성(indivisibilities), 비전유성(inappropriability), 불확실성(uncertainty)과 같은 특성들이 존재한다(Arrow, 1962). 자유시장에서 특정 주체가 순수한 이기심만을 쫓아 지식을 생산한다면 혁신분야에서 시장의 수요보다 지식이 낮게 공급되어 시장실패(market failure)가 발생할 개연성이 높다(Romer, 1986). 따라서 정부는 제도적 중재 및 정부정책을 통해 시장에 개입하여 혁신분야의 시장실패를 방지해야 한다. 정부는 시장에서 혁신을 촉진시키기 위한 제도 및 정책 중 하나인 정부 연구개발지원을 효율적으로 운영해야 할 필요가 있다는 것이다.

이런 배경에 따라 기존 연구들은 연구개발협력에 있어 기업 간 혹은 기업과 공공연구기관 간의 결정요인에 관심을 두었다(Sawers et al., 2008; Okamuro et al., 2011). 혹은 연구개발협력과 관계된 요소들이 협력의 파트너들에 따른 차이점에 집중하였다(Tether, 2002; Arranz & Arroyabe, 2008). 즉, 기존의 선행연구들은 전유성·연구개발협력·제품혁신성과 이 세 가지의 관계를 포괄적으로 분석하기보다는 개념 간 개별적 관계를 보다 세밀하게 분석하는데 치중하였다. 이와 달리 본 논문에서는 전유성, 연구개발협력, 제품혁신성과의 관계를 동시에 고려하여 분석하여 연구에 차별성을 가졌다. 동시에 이 관계의 영향력이 정부 연구개발지원의 어떤 수준에서 적용되는가에 초점을 두고 실증분석을 수행하였다. 기존의 모형에서는 동시에 다루지 않았던 정부 연구개발지원이라는 요인을 추가적으로 고려함으로써 분석의 합리성을 더욱 증가시켰다. 따라서 본 논문은 기업이 특정 전유수단을 사용할지를 정하고 혁신을 위한 특정 외부 파트너를 찾아야하는지에 대한 인과관계를 제시하지는 않는다. 하지만 전유성·연구개발협력·제품혁신성과·정부 연구개발지원의 개념을 동시에 적용한 것에 새로운 의의와 시사점을 제공하였다.

II. 이론적 배경

1. 전유성과 제품혁신성과

개별 기업의 지식에 대한 보호 및 활용의 역량은 연구개발 및 혁신의 성과를 궁극적

으로 거둬들이게 하는 능력이다(Teece, 1986). 기업의 핵심지식을 보호하는 능력은 무형 자원 및 지식의 소통과 교환을 안전하게 만든다. 그 결과 가치 있는 혁신의 생산기회를 향상시켜 성장의 잠재력을 강화시킨다(Gans & Stern, 2003). 또한 혁신창출에 있어 지식 보호에 대한 잠재력은 기업이 연구개발에 지속적인 투자를 제공하도록 동기부여한다(Ritala & Hurmelinna-Laukkanen, 2013).

따라서 연구개발을 수행하는 기업들은 지식보호의 다양한 형태를 활용해야 할 필요성이 있다. 그 구체적인 수단 중 하나가 바로 전유성이다. Teece(1986)는 기업이 연구개발과 경쟁우위를 기반으로 혁신성과를 온전히 획득하기 위해 전유성 제도(appropriability regime) 확보의 필요성을 주장하였다. 더불어 지식의 암묵성과 지적재산권을 기업의 전유성 제도를 형성하는 공동의 전유수단(appropriability mechanism)으로 간주하였다. 즉, 전유성 제도는 혁신성과를 보호할 수 있도록 만드는 독립적인 전유수단들의 조합으로 볼 수 있다(Lawson et al., 2012, Henttonen et al., 2016). 강력한 전유성 제도는 개별 전유수단을 활용하고 조합하는 데 있어 더욱 다양한 취사선택의 범주를 제공한다. 전유성에 대한 후속 연구들은 계약·노동계약·리드타임·인적자원관리·기술비밀·영업비밀 등을 연구개발 및 혁신의 가치획득을 강화하는 전유수단에 추가적으로 포함시켜 전유성 제도의 범위를 확대시켰다(Pisano, 2006; Lawson et al., 2012).

전유성의 효과는 전유대상인 혁신의 유형에 따라 차이를 보인다. 혁신은 크게 제품혁신(product innovation)과 공정혁신(process innovation)으로 대표된다. 제품혁신은 새롭거나 혹은 특성 및 사용목적이 유의하게 개선된 제품 혹은 서비스의 도입을 의미한다(OECD, 2005). 공정혁신은 기술·장비·소프트웨어 등의 새롭거나 유의하게 개선된 생산 혹은 전달 방법의 구현을 의미한다(OECD, 2005). 공정혁신은 혁신의 성과가 시장에 공개되지 않는 특성으로 인해 제품혁신에 비해 기술의 보안이 상대적으로 용이하다. 하지만 제품의 시장출시는 경쟁자로부터 역공학(reverse engineering)의 위협을 받을 수 있다. 때문에 제품혁신은 공정혁신에 비해 혁신성과의 획득과 기술유출 및 모방에 대응할 전유성의 확보가 더욱 효과적이다(Levin et al., 1987; Gallie & Legros, 2012; Shu et al., 2015).

2. 연구개발협력과 전유성

혁신을 추구함에 있어 외부 대상들과 협력을 추구하는 것은 경영전략에 있어 더욱 중요해졌으며 혁신 프로세스는 더욱 개방적·분산적·민주적으로 변하고 있다(von Hippel,

1988; Chesbrough, 2003; Chesbrough et al., 2006). 상업적으로 이용가능한 지식 및 기술의 새로운 조합을 찾는 탐색은 혁신 프로세스에 포함된다(Nelson & Winter, 1982; Laursen, 2012). 이는 조직이 외부와 협업하여 새로운 지식을 창출하는 것을 촉진시킨다(Laursen & Salter, 2006). 대기업들 역시 짧아지는 제품수명주기, 빨라지는 제품개선 속도, 증가하는 연구개발 비용과 같은 이유들로 다양한 기술접경에서의 연구개발투자를 지속하기는 불가능에 가깝다. 따라서 대부분의 기업들은 연구개발협력의 대상들을 찾아 협업해야 하는 상황에 직면하고 있다.

연구개발협력은 혁신에 있어 부족한 기업들의 자원, 역량, 과학적 지식 등의 한계를 극복하고 연구개발의 시간을 단축시키는 작용을 한다. 또한 연구개발협력은 어떻게 지식을 공유하고 연계하여 더 좋은 성과를 성취하게 만드는가와 같은 효과성에도 이점을 제공한다. 그 결과 단일 기업이 창출하기 어려운 새로운 기술 및 급진적 혁신가치를 창출할 수 있게 만든다(Lichtenthaler & Lichtenthaler, 2004). 연구개발협력을 통해 증가된 연구개발의 규모와 새로운 기술에 대한 접근성 향상은 혁신가능성을 증가시킨다.

연구개발협력을 수행함으로써 파생되는 잠재적 문제점도 존재한다. 특히 잠재적 경쟁자가 될 수 있는 외부 파트너들과의 지식공유는 지식유출로 연결될 수 있다(Cassiman & Veugelers, 2002). 연구개발협력 중에 경쟁자에게 핵심적인 지식이 노출되지 않도록 노력함에도 불구하고 비의도적 지식이전(unintentional knowledge spillover)이 발생할 수 있어 기술모방의 위험은 더욱 증가한다. 이런 경우 기업은 자사의 연구개발성과를 전유할 수 없게 되며 경쟁력을 상실할 수 있다. 지식확산에 대한 위험의 증가는 연구개발협력 형성의 유인을 감소시킨다(Lin & Lin, 2012). 지식유출 및 확산 이슈는 연구개발협력의 참여를 결정하는 중요한 이슈가 되었다. 따라서 기업들은 협력을 수행함에 있어 발생하는 지식확산의 문제들을 해결할 수단이 필요하다. 그 대표적인 수단 중 하나가 바로 전유성이다.

전유성과 연구개발협력의 관계에 대한 선행연구들은 두 가지 큰 줄기로 양분된다. 하나는 전유성이 강하다면 혁신을 위한 다양한 대상들과의 협력에 도움이 된다는 입장이다. 전유성은 협력의 주체가 혁신역량을 보유하고 있다는 신호로 작용하여 협력 당사자들이 서로의 연구개발역량을 인지하는 것을 도와 협력의 대상을 포섭하는 요인이 된다(Audretsch et al., 2012; Hagedoorn & Zober, 2015). 공식적 전유수단의 적절한 강조는 협력대상의 기회주의적 행동을 감소시킨다(Teece, 2002). 또한 개발된 지식자산과 지식유출에 대한 공동의 소유권 분쟁을 방지할 수 있게 한다(Miozzo et al., 2016).

다른 연구줄기는 전유성이 지식흐름을 제한하여 외부지식원천에 대한 접근 및 연계에

부정적인 효과가 있다고 보는 관점이다. 따라서 기업이 의도적으로 일정부분 그들의 지적재산권의 사용을 감소시켜야 혁신에 대한 협력이 촉진된다고 주장한다(Chesbrough, 2003; von Hippel & von Krogh, 2006). 이 연구줄기에서는 핵심기술의 무료공개 혹은 선택적 공개가 고객들을 주체의 제품생태계로 끌어들이는 유인작용을 제공한다고 주장한다(Alexy et al., 2009).

3. 연구개발협력과 정부 연구개발지원

정부 연구개발지원 필요성의 주된 논리 중 하나는 연구개발성고가 외부성으로 인해 자연상태에서 저투자 된다는 것이다(Arrow, 1962). 민간 투자자들은 일반적으로 단기간에 회수가 가능하고 보다 안전한 투자를 추구한다(Henk & Guus, 1994). 따라서 기초 및 응용연구가 수반하고 있는 위험성과 높은 연구개발비용은 많은 투자자들을 머뭇거리거나 등 돌리게 만든다. 혁신 및 연구개발에 대한 저투자는 연구개발분야의 수요와 공급을 불일치시켜 시장실패를 유발시킬 수 있다. 그에 따라 혁신분야의 정부개입은 시장실패를 대응하기 위한 메커니즘으로 활용된다(Romer, 1986). 그 방편 중 하나로 정부 연구개발 지원은 중앙과 지방정부 및 그 산하기관이 기업의 혁신활동을 촉진시키기 위해 제공하는 지원과 그 정도를 의미한다(Martin & Scott, 2000). 따라서 정부가 연구개발지원을 어떻게 설계하는가에 따라 기업 혁신활동 의사결정에 상당한 영향을 미칠 수 있다.

정부 연구개발 보조금과 같은 정부 연구개발지원의 수혜를 받는다는 사실은 기업이 장기채무 혹은 벤처케피탈에 대한 접근성을 증가시키는 등 자금을 획득할 기회를 증가시킨다(Feldman & Kelley, 2006). 그 이유는 기업의 부족한 성과(reference)에서 발생되는 정당성 결핍(lack of legitimacy)의 문제를 완화시켜 외부로부터 추가적인 중요자원을 획득하는 것을 촉진시키기 때문이다(Baum & Oliver, 1991). 더욱이 정부 연구개발지원의 수혜 기업들은 자금 뿐만 아니라 우수한 구직자들을 유인하여 사원선발을 성공으로 이끌 수 있다(Turban & Cable, 2003).

정부 연구개발지원의 유형은 조세지원, 출연·보조, 투·융자, 보증, 인력지원, 기술사업화·이전, 특허·정보지원, 인증, 공공구매 등 다양하다. 정부 연구개발지원의 연구역시 지식의 접근이나 교환의 차원으로 확장되고 있다(Lundvall, 1992). 즉, 정부는 연구개발지원을 통해 연구개발의 위험 자체를 감소시켜 독립적 연구개발활동을 촉진시키는 동시에, 정당성 결핍에서 파생되는 정보비대칭 문제를 완화하여 협력의 불확실성을 낮추주

는 보증장치로도 활용된다(Lemola, 2002). 그 결과 다양한 정부 연구개발지원의 수혜 사실은 외부자원에 대한 접근성을 증가시킨다. 그러나 정부 연구개발지원의 선행연구의 대부분은 연구개발 보조금 혹은 조세감면과 같은 재무적 지원만 초점을 두었으며 다른 지원에 대한 연구는 비교적 부족한 실정이다.

Ⅲ. 연구방법

1. 연구모형

전유성에 대한 선행연구 중 일부는 전유성을 구성하는 전유수단들을 공식적 혹은 비공식적 전유수단으로 구분하여 분석을 수행하였다(Levin et al., 1987; Cohen et al., 2000; Miozzo et al., 2016; 황남웅 외, 2014; 최은영·정진욱, 2015). 하지만 공식적·비공식적 전유수단은 배타적이지 않고 상호 보완적이다(Cohen et al., 2000). 따라서 두 범주의 값을 비교하여 그 중 높은 값을 전유성으로 설정한 선행연구들을 반영하여 독립변수인 전유성 값을 설정하였다(Lee, 2003; 황남웅 외, 2014). 기술특성에 따라 비공식적 전유수단이 공식적 전유성 보다 전유성을 확보하는데 더 유리할 수 있기 때문이다(Teece, 1986; Cohen et al., 2000). 또한 지적재산권과 같은 공식적 전유수단의 가치는 법적 중재를 통해서 예상 가능한 위협을 증명할 수 있는 역량을 갖춰야만 한다(Gans & Stern, 2003). 따라서 상대적으로 규모가 작은 기업일수록 공식적 전유수단인 지식재산권보다는 시장선점이나 비밀유지와 같은 정형화 되지 않은 비공식적 전유수단을 선호할 수 있다(Leiponen & Byma, 2009).

중속변수는 제품혁신으로 인해 발생된 매출액을 제품혁신성과의 대리변수(proxy variable)로 사용하여 설정하였다(Tidd & Bessant, 2013). 전유성은 공정혁신보다는 제품혁신에 더욱 큰 효과를 제공한다는 것과 기업성과지표를 매출액으로 설정한 선행연구를 반영하였다(Eberhart et al., 2004; Tubb, 2007; 김대진·박다인, 2016).

연구개발협력의 유형을 분류하는 방법 중 하나는 기업과 관련된 협력대상과의 관계를 공급사슬을 기준으로 구분하는 것이다(Tether, 2002). 공급사슬 내부에 위치하는 공급자 및 고객과의 협력은 수직적 관계의 특징에 초점이 맞춰져 있다(Rosenzweig et al., 2003; Vickery et al., 2003). 따라서 고객이나 공급자는 협력관계에 있어 협력대상과의 많은 특

성을 공유하고 있다. 반면, 공급사슬 외부에 위치하는 협력대상인 경쟁자, 대학, 연구기관 등은 협력의 초점이 수평적 관계에 집중된다(Mowery et al., 1996; Sampson, 2007). 따라서 이론적 배경을 바탕으로 전유성과 연구개발협력 및 제품혁신성과의 관계를 설정한 가설 1~3은 다음과 같다.

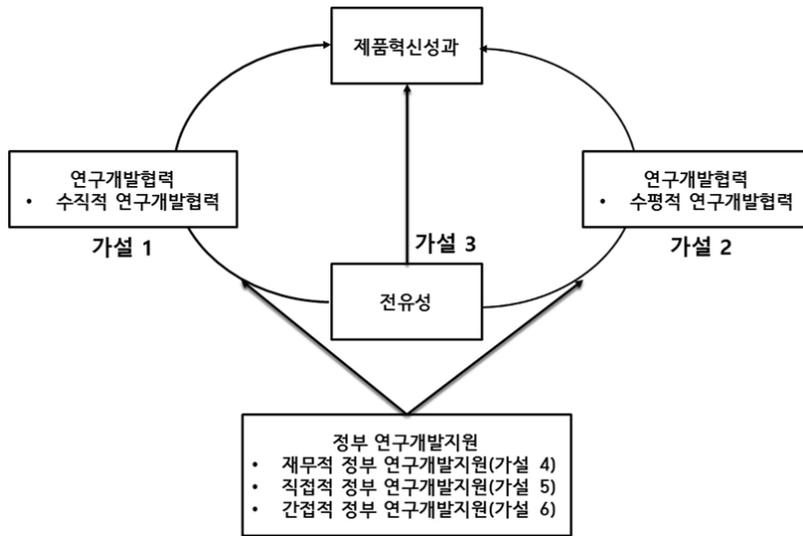
- 가설 1. 전유성은 수직적 연구개발협력을 경유하여 제품혁신성과에 양의 영향을 미칠 것이다.
- 가설 2. 전유성은 수평적 연구개발협력을 경유하여 제품혁신성과에 양의 영향을 미칠 것이다.
- 가설 3. 전유성은 연구개발협력과 관계없이 제품혁신성과에 양의 영향을 미칠 것이다.

전유성과 정부 연구개발지원의 관계를 연구한 선행연구 중 연구개발 보조금과 같은 재무적 지원은 기업의 특허출원에 긍정적인 영향을 미쳤다(Czarnitzki & Hussinger, 2004). 또한 중국 정부 연구개발 프로그램의 지원을 받은 기술기반 기업들은 정부보조금을 받기 이전보다, 또한 지원을 받지 않은 기업들보다 높은 기술적·상업적 혁신의 성과를 생산하였다(Guo et al., 2016). 이와 같은 재무적 정부지원 이외에도 직접적, 간접적 정부지원을 구분하여 분석에 포함한 연구들도 존재한다. 정부지원 정책 중 연구개발 보조금 지원 및 조세 감면과 같은 재무적 지원과 함께, 기술혁신 자체를 지원하거나 구매를 통해 기업 연구개발에 직접 관여하는 직접적 지원, 그 외의 교육지원이나 기술정보 제공을 간접지원으로 구분하여 정부의 지원정책이 기업에 미치는 영향을 분석한 연구들이 발표되었다(이후성 외, 2015; 김대진 & 박다인, 2016).

전유성·연구개발협력·정부 연구개발지원 모두는 기업의 부족한 성과에서 파생되는 정당성의 결핍문제를 완화시켜주는 신호로 작용한다. 그 결과 세 개념들은 본질적으로 기업단위에서 전체적인 연구개발활동을 촉진시킨다는 공통점을 갖고 있다. 더불어 연구개발협력과 정부 연구개발지원은 기업의 부족한 자원과 역량을 보완하여 연구개발을 촉진시키는 역할을 동시에 수행한다. 정부는 연구개발 분야에서 다양한 연구개발지원을 통해 혁신의 시장실패를 방지하고자 노력하고 있기 때문에 전유성과 연구개발협력의 관계는 국가정책에 상당한 영향을 받을 수 있다. 따라서 전유성과 연구개발협력의 관계에서 연구개발활동을 촉진시키는 유사한 성질을 갖고 있는 정부 연구개발지원을 덧붙여 연구모형을 설정하는 것은 충분한 합리성을 갖고 있다. 따라서 이들의 관계를 분석할 필요가

있으며 정부 연구개발지원을 세 종류로 분류하여 가설 4~6을 설정하였다.

- 가설 4. 전유성이 연구개발협력에 미치는 영향을 재무적 정부 연구개발이 조절할 것이며, 그 결과 제품혁신성과에 양의 영향을 미칠 것이다.
- 가설 5. 전유성이 연구개발협력에 미치는 영향을 직접적 정부 연구개발이 조절할 것이며, 그 결과 제품혁신성과에 양의 영향을 미칠 것이다.
- 가설 6. 전유성이 연구개발협력에 미치는 영향을 간접적 정부 연구개발이 조절할 것이며, 그 결과 제품혁신성과에 양의 영향을 미칠 것이다.



<그림 1> 연구모형

2. 데이터와 변수 측정방법

본 연구의 실증분석에 사용한 데이터는 「2010년 기술혁신조사(제조업)」이다(하태정 외, 2010). 기술혁신조사(Korea Innovation Survey: KIS)는 과학기술정책연구원에서 격년 주기로 발간되며 OECD의 Oslo Manual에 부합되게 설계되었다. 기술혁신조사는 지난 3년 동안 기업전반의 혁신활동에 대해 조사하는 것으로 2010년도 기술혁신조사는 기업의 일반사항·혁신활동과 비용·제품혁신·공정혁신·조직혁신·마케팅혁신·정부지원제도·특허와 녹색혁신에 대한 문항으로 구성되어 있다. 조사의 시행년도를 기준으로 3년 이전에 설립된 기업 중 상시종사자가 10인 이상의 제조업체를 대상으로 총 41,485개

의 기업이 모집단으로 추출되었다. 다단계층화계통추출법을 통해 최종 유효표본 7,692개의 기업이 선정되었으며, 최종적으로 3,925개의 기업이 조사에 응답하였다(응답률 51.03%). 본 연구의 실증분석에는 무응답 및 이상값의 표본을 제거하여 총 553개의 표본을 활용하였다.

실증분석에서 전유성은 KIS 2010의 제품혁신 보호방법 항목을 사용하였다. 문항은 지난 3년간(2007-2009년) 제품혁신 보호방법의 활용여부와 중요도를 5점 척도로 묻는 질문으로 설계되어 있다. 설문 항목 중 특허권 등록·실용신안권·의장권·상표권 총 4가지를 공식적 전유수단으로, 사내 기밀로 유지·복잡한 설계방식을 채택·경쟁기업에 앞서 시장선점 총 3가지를 비공식적 전유수단으로 구분하였다. 이후 두 평균값 중 큰 값을 전유성 값으로 설정하였다(Lee, 2003; 황남웅 외, 2014). 그 이유는 상대적으로 규모가 작은 기업일수록 공식적 전유수단인 지식재산권보다는 시장선점이나 비밀유지와 같은 비공식적 전유수단을 선호하는 경향이 있기 때문이다(Leiponen & Byma, 2009).

본 연구의 종속변수인 제품혁신성과는 지난 3년간 제품혁신으로 출시된 제품의 매출액을 사용하였다. 매출액의 경우 기업규모에 따라 데이터 값이 회귀분석의 기본적인 전제조건인 선형성을 만족시키지 못해 자연로그를 매출액에 적용하였다(고현수 외, 2015). 따라서 3년 동안 매출액의 평균값에 제품혁신의 매출기여도를 곱한 뒤 자연로그를 적용한 값을 제품혁신성으로 측정하였다. 지난 3년 사이 출시된 제품혁신으로 인한 매출액을 사용함으로써 제품혁신활동의 성과가 매출로 바로 이어지지 못한다는 한계를 일정부분 해결하고자 하였다.

매개변수인 연구개발협력은 지난 3년간 제품혁신에 있어 공동연구개발을 수행한 기업들을 대상으로 협력파트너가 제품혁신에 기여한 정도를 평가한 문항을 사용하였다. 선행연구에 따라 협력대상을 수직적, 수평적 관계로 분류하여 협력대상의 혁신기여도 점수를 평균화한 값을 연구개발협력으로 측정하였다(Amara et al., 2008). 항목 중 그룹계열사·공급업체·수요기업 및 고객의 혁신기여도의 평균을 수직적 연구개발협력으로 설정하였으며, 항목 중 동일산업 내 경쟁사 및 타기업·대학/고등연구소·정부출연연 및 국공립연구소의 혁신기여도의 평균을 수평적 연구개발협력으로 설정하였다.

조절변수인 정부 연구개발지원은 지난 3년간 활용한 정부 연구개발지원의 유무 및 중요도 문항을 사용하였다. 선행연구에서 정부의 연구개발지원의 유형을 재무적·직접적·간접적 유형으로 구분 것을 반영하여 세 가지 정부 연구개발지원 값을 측정하였다. 총 8개의 정부지원제도 중 기술개발 조세감면·기술개발 및 사업화지원의 중요도 합을 재무적 정부 연구개발지원으로, 정부 연구 개발 사업 참여·정부 및 공공부문의 구매의 중요도 합을 직접적 정부 연구개발지원으로, 정부기술지원 및 지도·기술정보제공·기술인력 및 교육연

구 지원·마케팅 지원의 중요도 합을 간접적 정부 연구개발지원으로 설정하였다.

<표 1> 변수 명 및 변수 측정방법

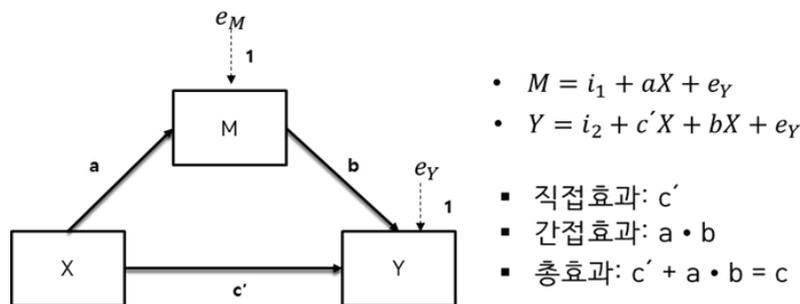
변수	변수명	통계표기	측정방법
중속 변수	제품혁신성과	Y	지난 3년의 매출액 평균값에 제품혁신의 매출기여도를 곱한 뒤 자연로그를 적용
	기업업력	C_1	설립연도를 기준으로 조사한 년도와의 차에 자연로그를 적용
통제 변수	기업규모	C_2	지난 3년간의 상시근로자 수 평균값에 자연로그 적용
	연구개발 집중도	C_3	지난 3년간의 연구개발 부서에서 근무하는 종업원 수를 총 종업원의 수로 나눔
	생산집약 산업혁신체제	C_4	고무 및 플라스틱제품; 비금속 광물제품; 제1차 금속; 조립금속제품(기계 및 장비 제외); 기계 및 장비; 기타 전기기계 및 전기 변환장치; 자동차 및 트레일러; 기타 운송장비
	공급지지배 산업혁신체제	C_5	음식료품; 담배제조업; 섬유제품; 의복 및 모피제품, 가죽, 가방, 마구류 및 신발; 목재 및 나무제품(가구제외); 펄프, 종이 및 종이, 인쇄(출판 및 기록매체 복제업제 외); 가구 및 기타 제조업; 재생용 가공원료 생산; 코크스, 석유 정제품 및 핵연료
	과학기반 산업혁신체제	누락 변수	사무, 계산 및 회계용 기계; 영상, 음향 및 통신장비; 의료, 정밀, 광학기기 및 시계; 화합물 및 화학제품
독립 변수	전유성	X	공식적 전유수단(특허권 등록·실용신안권·의장권·상표권)에 대한 중요성의 평균과 비공식적 전유수단(사내 기밀로 유지·복잡한 설계방식을 채택·경쟁기업에 앞서 시장선점)에 대한 중요성의 평균을 비교하여 더 큰 값으로 설정
매개 변수	수직적 연구개발협력	M_1	그룹계열사·공급업체·수요기업 및 고객의 혁신기여도의 평균
	수평적 연구개발협력	M_2	동일산업 내 경쟁사 및 타기업·대학/고등연구소·정부출연연 및 국공립연구소의 혁신기여도의 평균
조절 변수	재무적 정부 연구개발지원	W_1	기술개발 조세감면·기술개발 및 사업화지원의 중요도 합
	직접적 정부 연구개발지원	W_2	정부 연구 개발 사업 참여·정부 및 공공부문의 구매의 중요도 합
	간접적 정부 연구개발지원	W_3	정부기술지원 및 지도·기술정보제공·기술인력 및 교육연구 지원·마케팅 지원의 중요도 합

본 연구에서는 독립변수와 중속변수 사이의 관계를 보다 선명하게 파악하기 위해 중속변수에 영향을 미치는 대표적인 설명변수들인 기업업력·기업규모·연구개발 집중도·산업유형을 통제하였다. 그 중에서 기업업력과 기업규모와 같은 높은 편차와 편중되어

있는 변수들을 분석하기 위해 변수에 자연로그를 적용하여 변수치환 하였다(Freel, 2003). 기업업력은 설립연도를 기준으로 조사한 년도와의 차에 자연로그를 씌운 값으로 설정하였다. 기업규모는 상시근로자 수의 3년간 평균값에 자연로그를 적용하여 값을 구 하였다. 연구개발 집중도는 지난 3년간 연구개발 부서에서 근무하는 종업원의 수를 총 종업원의 수로 나눠 값을 측정하였다(Cassiman & Veugelers, 2002). 산업유형은 과학기반 산업혁신체제·생산집약 산업혁신체제·공급자지배 산업혁신체제의 세 가지 더미변수로 만들었으며(Pavitt, 1984; 황정태 외, 2010), 과학기반 산업혁신체제를 누락변수(omitted variable)로 설정하여 연구를 수행하였다.

3. 연구방법

전유성이 제품혁신성과와의 관계에 있어 어떤 연구개발협력의 경로를 통하여 얼마만큼의 영향을 미치는지 또한 연구개발협력을 통제된 상태에서 어떤 영향을 미치는지 계량적으로 분석하기 위해 본 논문은 Hayes(2013)의 매개효과 검정방법을 사용하였다. 이 연구방법에서는 통계모형의 결과변수가 M과 Y 두 개이기 때문에 <그림 2>에서와 같이 두 개의 회귀식이 필요하다. 매개모형에서 독립변수가 매개변수를 거쳐 종속변수로 연결되는 경로에서 발생하는 효과를 간접효과, 매개변수를 통제된 상태에서 발생하는 효과를 직접효과, 두 효과의 합을 총효과라 부른다.



자료: Hayes, A. F. (2013), *Introduction to Mediation, Moderation, and Conditional Process Analysis: A Regression-based Approach*, Guilford Press.

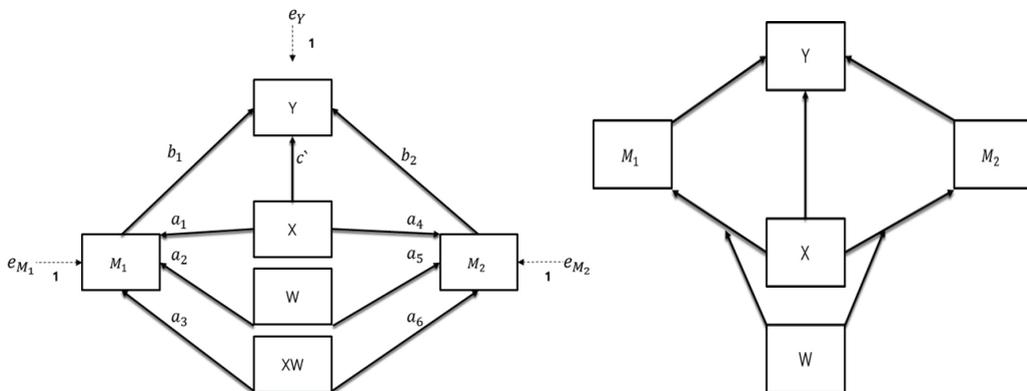
<그림 2> 매개모형의 회귀식 및 효과량

매개효과의 분석에 있어 일반적으로 사용하는 검정방법 중 하나는 Sobel(1982)의 검정방법이다. Sobel 검정은 Baron & Kenny(1986)의 매개효과 분석의 3단계 방법 중 2단

계와 3단계에서의 비표준화 회귀계수와 표준오차를 이용하여 검정한다. 유의수준 5%에서 Sobel 검정식 결과인 Z값의 절대값이 1.96 이상인 경우 매개효과가 있다고 판단한다.

하지만 Sobel 검정은 모집단으로부터 표본을 반복적으로 추출할 때 간접효과의 표본 분포가 정규분포를 이룬다고 가정한다. 하지만 실제로는 표본분포가 정규분포를 이루지 않는다는 지적이 학계에서 제기되고 있으며, 이런 정규성 가정의 문제를 해결하는 검정 방법 중 대표적인 방법 중 하나가 부트스트래핑 검정방법이다(Hayes, 2013). 이 방법은 간접효과의 표본분포에 대해 정규성을 가정하지 않는다. 분석의 결과인 부트스트랩 신뢰구간이 간접효과의 표본분포에 있어 비정규성을 존중하기 때문이다. 이것이 가능한 이유는 원표본 내의 관찰치들을 반복적으로 복원재추출하여 얻어진 표본크기가 n개인 새로운 부트스트래핑 표본들을 사용하기 때문이다. 수천 개 이상의 부트스트래핑 표본에서 반복적으로 통계량을 계산하고, 산출된 계산값들을 토대로 신뢰구간을 설정하여 추론에 사용한다. 따라서 부트스트래핑 방법은 추출된 부트스트랩 신뢰구간에 0을 포함하지 않는다면 간접효과는 통계적으로 유의하다고 추론한다.

본 논문은 연구모형 상의 정교함을 높이기 위한 노력의 일환으로 매개분석에 조절분석을 통합한 연구모형을 설정하였다. 이는 매개분석이 특정한 상황에 따라 그 효과가 충분히 달라질 수 있는 개연성을 반영한 모형이다. 매개분석과 조절분석을 같이 활용하는 본 분석방법은 조절된 매개모형(moderated mediation) · 조건부과정분석(conditional process analysis) · 조건부과정모형링(conditional process modeling)으로 불린다. 본 논문의 실증분석에서는 다양한 조절된 매개모형 방법론들 중에서 Hayes(2013)의 방법론을 활용하였다.



주: 매개변수가 2개이고 조절변수가 1개이며, 조절변수가 독립변수와 매개변수의 관계를 조절한다는 연구모형 <그림 3> 조절된 매개모형의 개념모형 및 통계모형

독립변수가 매개변수를 경유하여 종속변수에 영향을 미치거나 혹은 매개변수가 통제된 상태에서 독립변수가 종속변수에 영향을 미칠 때, 이 효과가 조절변수에 영향을 받아 달라진다면 독립변수와 종속변수를 연결하는 메커니즘을 조건적(conditional)이라고 부른다. 더불어 조절분석에 있어 한 변수의 영향이 조절될 때에는 해당변수의 영향은 단일항의 효과로 계량할 수 없으며 조절변수의 함수형태로 표현된다. 본 논문에서 사용된 조절된 매개모형은 결과변수가 3개(M_1 , M_2 , Y)이기 때문에 3개의 회귀식으로 구성되며 조건부간접효과는 <표 2>와 같이 계산된다. 본 연구의 실증분석에 있어 사용된 통계프로그램은 SPSS 20이며, 이와 더불어 Hayes가 개발한 PPROCESS macro를 활용하여 조절된 매개모형을 분석하였다.

<표 2> 연구모형의 조절된 매개분석의 효과식

회귀식 1	$M_1 = i_1 + a_1X + a_2W + a_3WX + e_{M_1}$
	X가 M_1 에 미치는 조건부효과 : $\theta_{X \rightarrow M_1} = a_1 + a_3W$
회귀식 2	$M_2 = i_2 + a_4X + a_5W + a_6WX + e_{M_2}$
	X가 M_2 에 미치는 조건부효과 : $\theta_{X \rightarrow M_2} = a_4 + a_6W$
회귀식 3	$Y = i_3 + c'X + b_1M_1 + b_2M_2 + e_Y$
	M_1 이 Y에 미치는 효과 : $\theta_{M_1 \rightarrow Y} = b_1$
	M_2 가 Y에 미치는 효과 : $\theta_{M_2 \rightarrow Y} = b_2$
X가 M_1 을 경유하여 Y에 미치는 조건부간접효과 : $\theta_{M_1 \rightarrow Y} \theta_{M_1 \rightarrow Y} = (a_1 + a_3W)b_1$	
X가 M_2 을 경유하여 Y에 미치는 조건부간접효과 : $\theta_{X \rightarrow M_2} \theta_{M_2 \rightarrow Y} = (a_4 + a_6W)b_2$	
X가 M_1 , M_2 을 통제된 뒤 Y에 미치는 직접효과 : $\theta_{X \rightarrow Y} = c'$	

자료: Hayes, A. F. (2013), *Introduction to Mediation, Moderation, and Conditional Process Analysis: A Regression-based Approach*, Guilford Press.

IV. 연구결과

<표 3>은 변수들 간 상관관계 및 기술통계량을 분석한 결과이다. 독립변수인 전유성은 5% 유의수준에서 제품혁신성과 · 기업업력 · 기업규모 · 연구개발 집중도와는 유의한 양의 상관관계를 보였다. 반면 수평적 연구개발협력 · 재무적 정부 연구개발지원 · 직접적 정부 연구개발지원과는 유의한 음의 상관관계를 보였다.

Model (1-1)부터 Model (4-3)까지 모든 분석에는 기업업력(C_1)·기업규모(C_2)·연구개발 집중도(C_3)·생산집약 산업혁신체제(C_4)·공급자지배 산업혁신체제(C_5)가 통제되어 분석되었다. 분석결과표에서는 이 통제변수들을 생략하여 표기하였으며 생략된 값들은 회귀식에 나타내었다. 일반적으로 조절변수와 관련된 가설을 검증하는 과정은 설명변수 및 상호작용항들의 다중공선성 문제를 해결하고자 한다. 그 결과 독립변수와 조절변수를 평균중심화(mean-centering)하는 과정을 포함시켜 VIF(variance inflation factor)를 확인한다. 그러나 본 논문에서 활용한 Hayes(2013)의 연구방법론에서는 상호작용항들로 인한 다중공선성으로 인한 추정문제가 발생하지 않는다는 주장을 반영하여 평균중심화의 과정을 거치지 않고 검증을 실시하였다. 또한 모든 검정에 설정한 유의수준은 5%이며, 부트스트래핑은 1만 번의 과정을 거쳐 추정되었다.

<표 3> Pearson 상관계수 및 기술통계량 분석

	Y	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	X	M_1	M_2	W_1	W_2	W_3
Y 제품혁신성과	1											
C_1 기업업력	.375 ***	1										
C_2 기업규모	.782 ***	.505 ***	1									
C_3 연구개발 집중도	-.087 **	-.198 ***	-.230 ***	1								
C_4 생산집약 산업혁신체제	.061	.048	.115 ***	-.154 ***	1							
C_5 공급자지배 산업혁신체제	-.117 ***	.006	-.124 ***	-.151 ***	-.538 ***	1						
X 전유성	.323 ***	.140 ***	.261 ***	.143 ***	-.051	-.063	1					
M_1 수직적 연구개발협력	.351 ***	.115 ***	.309 ***	-.080 *	.102 **	-.042	.187 ***	1				
M_2 수평적 연구개발협력	.217 ***	.104 **	.240 ***	.140 ***	.030	-.110 **	.351 ***	.252 ***	1			
W_1 재무적 정부 연구개발지원	.138 ***	-.025	.114 ***	.300 ***	.004	-.144 ***	.266 ***	.052 ***	.390 ***	1		
W_2 직접적 정부 연구개발지원	.168 ***	.002	.161 ***	.222 ***	.042	-.102 **	.315 ***	.193 ***	.484 ***	.624 ***	1	
W_3 간접적 정부 연구개발지원	.117 ***	-.012	.109 **	.208 ***	.022	-.071 *	.306 ***	.207 ***	.487 ***	.610 ***	.841 ***	1
평균(Mean)	8.97	3.19	4.88	0.10	0.51	0.22	2.78	1.54	1.44	3.73	3.14	5.70
표준편차(SD)	2.37	0.50	1.53	0.11	0.50	0.41	1.26	1.17	1.22	3.20	3.08	6.00
N	553	553	553	553	553	553	553	553	553	553	553	553

*p<.10 **p<.05 ***p<.01

<표 4> 전유성, 연구개발협력, 제품혁신성과의 단순매개모형 분석결과

설명변수	Model (1-1)		Model (1-2)		Model (1-3)	
	수직적 연구개발협력(M_1)	수평적 연구개발협력(M_2)	수직적 연구개발협력(M_1)	수평적 연구개발협력(M_2)	제품혁신성과(Y)	제품혁신성과(Y)
	β	t	β	t	β	t
전유성(X)	0.1194	***3.0305	0.2694	***6.7558	0.2007	***3.7659
수직적 연구개발협력(M_1)					0.2442	***4.3370
수평적 연구개발협력(M_2)					-0.0814	-1.4639
R ²	0.1185		0.1692		0.6446	
F	***12.2280		***18.5347		***123.3095	

*p<.10 **p<.05 ***p<.01

$$(1-1) \hat{M}_1 = 0.422 - 0.144C_1 + 0.226C_2 - 0.186C_3 + 0.246C_4 + 0.164C_5 + 0.119X$$

$$(1-2) \hat{M}_2 = -0.199 - 0.017C_1 + 0.156C_2 + 1.624C_3 + 0.067C_4 - 0.093C_5 + 0.269X$$

$$(1-3) \hat{Y} = 2.560 - 0.055C_1 + 1.167C_2 + 1.667C_3 - 0.150C_4 - 0.128C_5 + 0.201X + 0.244M_1 - 0.081M_2$$

Model (1-1)~(1-3)은 전유성과 연구개발협력과 제품혁신성과의 매개모형 검정결과이다. 통제변수를 포함한 분석결과에서 전유성에 대한 수직적 연구개발협력(R²=0.1185)과 수평적 연구개발협력(R²=0.1692)에 대한 설명력은 모두 비교적 낮게 나타났다. 반면, 전유성과 위 두 매개변수들을 포함한 분석결과는 제품혁신성과의 분산을 높게 설명하였다(R²=0.6446). 수직적 연구개발협력(M_1)을 경유한 간접효과는 전유성의 중요성인지가 한 단위 차이 나는 두 기업의 제품혁신성과에 0.0292만큼 유의한 차이를 미쳤다. 반면 수평적 연구개발협력(M_2)을 경유한 간접효과는 -0.0219만큼 차이가 났지만, 부트스트래핑 신뢰구간에 0을 포함해 유의하지 않았다. Sobel 검정결과 역시 M_1 (p=0.0146), M_2 (p=0.1568)로 부트스트래핑 검정과 동일한 검정결과를 보였다.

<표 5> 매개모형의 각 효과 분석결과

효과명	효과	표준오차	t	p	95% 신뢰구간
총효과	0.2080	0.0519	4.0102	0.0001	0.1061 to 0.3098
직접효과	0.2007	0.0533	3.7659	0.0002	0.0960 to 0.3054
간접 효과	효과	Boot 표준오차		95% 부트스트래핑 신뢰구간	
	총간접효과	0.0072	0.0162	-0.0242 to 0.0400	
	M_1 경유	0.0292	0.0116	0.0108 to 0.0578	
M_2 경유	-0.0219	0.0134	-0.0513 to 0.0022		

직접효과는 전유성의 중요성인지가 한 단위 차이 날 때, 두 연구개발협력을 통제한 상태에서 제품혁신성과에 미치는 영향으로 제품혁신성과에 0.2007만큼 유의한 양의 영향을 미쳤다. 총효과 또한 0.2080으로 유의한 영향을 미쳤다. 직접효과와 총효과의 차이 자체는 미미하다. 하지만 그 차이는 M_1 을 경유한 양의 간접효과와 M_2 를 경유한 음의 간접효과의 합이라는 점에 주목할 필요가 있다. 따라서 Model (1)의 실증분석결과, 가설 1과 가설 3은 채택되었지만 가설 2는 기각되었다¹⁾.

다음의 Model (2)~(4)는 조절된 매개분석에 대한 분석결과이다. 본 연구모형에서는 두 개의 조건부간접효과가 조절변수인 정부 연구개발지원에 의해 조절되며 W 의 함수형태로 표현된다. 때문에 각 모델 내의 개별항에 대한 유의성보다는 조절된 매개모형의 종합적인 조건부간접효과의 추정과 해석에 집중해야 한다.

<표 6> 재무적 정부 연구개발지원을 조절변수로 갖는 조절된 매개모형의 분석결과

설명변수	종속변수	Model (2-1)		Model (2-2)		Model (2-3)	
		수직적 연구개발협력(M_1)	수평적 연구개발협력(M_2)	수직적 연구개발협력(M_1)	수평적 연구개발협력(M_2)	제품혁신성과(Y)	제품혁신성과(Y)
		β	t	β	t	β	t
전유성(X)		0.0365	0.6591	0.1648	***3.0716	0.2007	**3.7659
재무적 정부 연구개발지원(W_1)		-0.0773	** -2.0407	0.0662	*1.8013		
$X \cdot W_1$		0.0260	**2.1949	0.0158	1.3709		
수직적 연구개발협력(M_1)						0.2442	***4.3370
수평적 연구개발협력(M_2)						-0.0814	-1.4639
R^2		0.1262		0.2441		0.6446	
F		***9.8226		***21.9609		***123.3095	

*p<.10 **p<.05 ***p<.01

$$(2-1) \hat{M}_1 = 0.534 - 0.120C_1 + 0.228C_2 - 0.047C_3 + 0.264C_4 + 0.171C_5 + 0.037X - 0.077W_1 + 0.026XW_1$$

$$(2-2) \hat{M}_2 = -0.301 + 0.053C_1 + 0.119C_2 + 0.745C_3 + 0.072C_4 - 0.032C_5 + 0.165X + 0.066W_1 + 0.016XW_1$$

$$(3-3) \hat{Y} = 2.560 - 0.055C_1 + 1.167C_2 + 1.667C_3 - 0.149C_4 - 0.128C_5 + 0.201X + 0.244M_1 - 0.081M_2$$

- 1) 본 연구모형은 연립방정식의 구조를 갖고 있어 내생성 문제가 발생할 우려가 있다. 이를 해결하기 위해 연구개발협력에는 영향을 미치지 않지만 제품혁신성과에는 영향을 미치지 않는 도구변수를 활용하여 Model (1)~(4)의 내생성 문제를 확인하였다. 사용한 도구변수는 KIS 2010의 '지난 3년간(2007~2009) 귀사가 제품혁신을 수행하지 못하거나 또는 수행하였다더라도 성공적인 실현을 저해했던 요인의 항목' 중 '혁신을 위한 협력파트너의 부재' 변수이다. 그 결과 각 Model의 선행하는 두 회귀식에 도구변수를 추가함으로써 생성된 두 residual항이 Model (1-3), (2-3), (3-3), (4-3) 모두에서 유의하지 않아 모든 Model에서 내생성 문제가 발견되지 않음을 확인하였다.

재무적 정부 연구개발지원을 포함한 OLS회귀분석 결과 (2-1)~(2-3)의 추정식이 도출되었으며 그 결과는 <표 6>과 같다. 전유성의 중요성인자가 수직적 및 수평적 연구개발 협력을 경유하여 제품혁신성과에 미치는 조건부간접효과는 각각 다음과 같이 계산된다.

$$\therefore \theta_{X \rightarrow M_1} \theta_{M_1 \rightarrow Y} = (a_1 + a_3 W) b_1 = (0.0365 + 0.0260 W_1) \cdot 0.2442$$

$$\therefore \theta_{X \rightarrow M_2} \theta_{M_2 \rightarrow Y} = (a_4 + a_6 W) b_2 = (0.1648 + 0.0158 W_1) \cdot -0.0814$$

$X \rightarrow M_1$, $X \rightarrow M_2$ 의 경로가 W_1 의하여 조절되고 있으며, W_1 의 여러 수준에서의 조건부 간접효과를 추정하고 이를 검정해야 한다. 본 분석에서는 조절변수의 수준을 총 8가지로 선정하여 조건부간접효과를 <표 7>에 제시하였다.

그 결과 수직적 연구개발협력(M_1)을 경유한 조건부간접효과는 재무적 정부 연구개발 지원(W_1)의 모든 값에서 양의 효과를 나타냈으며, 재무적 정부 연구개발지원이 증가할 수록 조건부간접효과 역시 증가하였다. 다만 W_1 이 10%·25%·평균-표준편차 값에서는 부트스트랩 신뢰구간이 0을 포함하여 유의하지 않게 나타났다. 수평적 연구개발협력(M_2)을 경유한 조건부간접효과는 W_1 모든 값에서 유의하지 않게 나타났다.

<표 7> 재무적 정부 연구개발지원 및 매개변수에 따른 조건부간접효과 검정결과

조건부간접효과				
W_1 값	M_1 경유	95% 부트스트랩 신뢰구간	M_2 경유	95% 부트스트랩 신뢰구간
0.00(10%)	0.0089	-0.0168 to 0.0376	-0.0134	-0.0372 to 0.0003
0.00(25%)	0.0089	-0.0168 to 0.0376	-0.0134	-0.0372 to 0.0003
0.53(*)	0.0123	-0.0103 to 0.0400	-0.0141	-0.0375 to 0.0003
3.73(**)	0.0326	0.0129 to 0.0616	-0.0182	-0.0439 to 0.0010
4.00(50%)	0.0343	0.0140 to 0.0661	-0.0186	-0.0439 to 0.0016
6.00(75%)	0.0471	0.0189 to 0.0902	-0.0211	-0.0512 to 0.0015
6.92(***)	0.0529	0.0209 to 0.1022	-0.0223	-0.0547 to 0.0009
8.00(90%)	0.0598	0.0217 to 0.1182	-0.0237	-0.0602 to 0.0011

주: *(W_1 의 평균-표준편차 = 3.73-3.20) **(W_1 의 평균 = 3.73) ***(W_1 의 평균+표준편차 = 3.73+3.20)

<표 8> 직접적 정부 연구개발지원을 조절변수로 갖는 조절된 매개모형의 분석결과

설명변수	종속변수	Model (3-1)		Model (3-2)		Model (3-3)	
		수직적 연구개발협력(M_1)		수평적 연구개발협력(M_2)		제품혁신성과(Y)	
		β	t	β	t	β	t
전유성(X)		0.0198	0.3834	0.1090	**2.2452	0.2007	**3.7659
직접적 정부 연구개발지원(W_2)		-0.0318	-0.7682	0.0776	**1.9967		
$X \cdot W_2$		0.0268	**2.1342	0.0254	**2.1560		
수직적 연구개발협력(M_1)						0.2442	***4.3370
수평적 연구개발협력(M_2)						-0.0814	-1.4639
R^2		0.1399		0.3036		0.6446	
F		***11.0597		***29.6466		***123.3095	

*p<.10 **p<.05 ***p<.01

$$(3-1) \widehat{M}_1 = 0.531 - 0.108C_1 + 0.209C_2 - 0.389C_3 + 0.236C_4 + 0.165C_5 + 0.020X - 0.032W_2 + 0.027XW_2$$

$$(3-2) \widehat{M}_2 = -0.133 + 0.073C_1 + 0.100C_2 + 0.736C_3 + 0.004C_4 - 0.103C_5 + 0.109X + 0.078W_2 + 0.025XW_2$$

$$(3-3) \widehat{Y} = 2.560 - 0.055C_1 + 1.167C_2 + 1.667C_3 - 0.149C_4 - 0.128C_5 + 0.201X + 0.244M_1 - 0.081M_2$$

직접적 정부 연구개발지원을 포함한 OLS회귀분석 결과 (3-1)~(3-3)의 추정식이 도출되었으며 그 결과는 <표 8>과 같다. 이 모형에서 조건부간접효과는 각각 다음과 같이 계산된다.

$$\therefore \theta_{X \rightarrow M_1} \theta_{M_1 \rightarrow Y} = (a_1 + a_3 W) b_1 = (0.0198 + 0.0268 W_2) \cdot 0.2442$$

$$\therefore \theta_{X \rightarrow M_2} \theta_{M_2 \rightarrow Y} = (a_4 + a_6 W) b_2 = (0.1090 + 0.0254 W_2) \cdot -0.0814$$

$X \rightarrow M_1$, $X \rightarrow M_2$ 의 경로가 W_2 에 의하여 조절되며, Model (3)에 해당하는 W_2 값과 조건부간접효과를 <표 9>에 제시하였다. 수직적 연구개발협력을 경유한 조건부간접효과는 모두 양의 값을 나타냈으며, 직접적 정부 연구개발지원(W_2)이 증가하면서 조건부간접효과 역시 증가하였다. 다만 W_2 의 10%·25%·평균-표준편차 값에서는 조건부간접효과가 비유의적이게 나타났다. 반면, 수직적 연구개발협력을 경유한 조건부간접효과는 모두 유의하지 않았다.

<표 9> 직접적 정부 연구개발지원 및 매개변수에 따른 조건부간접효과 검정결과

W_2 값	조건부간접효과			
	M_1 경우	95% 부트스트랩 신뢰구간	M_2 경우	95% 부트스트랩 신뢰구간
0.00(10%)	0.0048	-0.0196 to 0.0299	-0.0089	-0.0284 to 0.0002
0.00(25%)	0.0048	-0.0196 to 0.0299	-0.0089	-0.0284 to 0.0002
0.06(*)	0.0053	-0.0190 to 0.0296	-0.0090	-0.0286 to 0.0001
3.00(50%)	0.0244	0.0060 to 0.0519	-0.0151	-0.0375 to 0.0012
3.14(**)	0.0253	0.0076 to 0.0542	-0.0154	-0.0376 to 0.0010
6.00(75%)	0.0441	0.0149 to 0.0905	-0.0213	-0.0528 to 0.0013
6.21(***)	0.0454	0.0165 to 0.0951	-0.0217	-0.0535 to 0.0014
7.00(90%)	0.0506	0.0164 to 0.1051	-0.0233	-0.0585 to 0.0013

주: *(W_2 의 평균-표준편차 = 3.14-3.08) **(W_2 의 평균 = 3.14) ***(W_2 의 평균+표준편차 = 3.14+3.08)

<표 10> 간접적 정부 연구개발지원을 조절변수로 갖는 조절된 매개모형의 분석결과

설명변수	Model (4-1)		Model (4-2)		Model (4-3)	
	수직적 연구개발협력(M_1)		수평적 연구개발협력(M_2)		제품혁신성과(Y)	
	β	t	β	t	β	t
전유성(X)	0.0126	0.2521	0.1139	**2.4410	0.2007	**3.7659
간접적 정부 연구개발지원(W_3)	-0.0126	-0.6052	0.0460	**2.3611		
$X \cdot W_3$	0.0146	**2.2997	0.0117	**1.9678		
수직적 연구개발협력(M_1)					0.2442	***4.3370
수평적 연구개발협력(M_2)					-0.0814	-1.4639
R^2	0.1492		0.3131		0.6446	
F	***11.7294		***30.9974		***123.3095	

*p<.10 **p<.05 ***p<.01

$$(4-1) \hat{M}_1 = 0.519 - 0.106C_1 + 0.216C_2 - 0.478C_3 + 0.230C_4 + 0.148C_5 + 0.013X - 0.013W_3 + 0.015XW_3$$

$$(4-2) \hat{M}_2 = -0.181 + 0.063C_1 + 0.118C_2 + 0.766C_3 + 0.006C_4 - 0.130C_5 + 0.114X + 0.046W_3 + 0.012XW_3$$

$$(4-3) \hat{Y} = 2.560 - 0.055C_1 + 1.167C_2 + 1.667C_3 - 0.149C_4 - 0.128C_5 + 0.201X + 0.244M_1 - 0.081M_2$$

간접적 정부 연구개발지원을 포함한 OLS회귀분석 결과 (4-1)~(4-3)의 추정식이 도출되었으며 그 결과는 <표 9>와 같다. 조건부간접효과는 각각 다음과 같이 계산된다.

$$\therefore \theta_{X \rightarrow M_1} \theta_{M_1 \rightarrow Y} = (a_1 + a_3 W) b_1 = (0.0126 + 0.0146 W_3) \cdot 0.2442$$

$$\therefore \theta_{X \rightarrow M_2} \theta_{M_2 \rightarrow Y} = (a_4 + a_6 W) b_2 = (0.1139 + 0.0117 W_3) \cdot -0.0814$$

W_3 의 8가지 값과 조건부간접효과를 <표 11>에 제시하였다. 그 결과 수직적 연구개발 협력을 경유한 조건부간접효과는 모두 양으로 나타나고 간접적 정부 연구개발지원(W_3)이 증가함에 따라 조건부간접효과 역시 증가하였다. 다만 간접적 정부 연구개발지원의 10%·25%·50%의 조절변수 값에서는 조건부간접효과가 비유의적으로, 그 이외의 값에서는 유의하게 나타났다. 반면, 수평적 연구개발협력을 경유한 조건부간접효과는 모두 음의 효과를 나타냈으며 모두 유의하지 않았다.

<표 11> 간접적 정부 연구개발지원 및 매개변수에 따른 조건부간접효과 검정결과

W_3 값	조건부간접효과			
	M_1 경유	95% 부트스트랩 신뢰구간	M_2 경유	95% 부트스트랩 신뢰구간
0.00(10%)	0.0031	-0.0220 to 0.0282	-0.0093	-0.0283 to 0.0002
0.00(25%)	0.0031	-0.0220 to 0.0282	-0.0093	-0.0283 to 0.0002
4.00(50%)	0.0173	-0.0002 to 0.0425	-0.0131	-0.0334 to 0.0010
5.70(**)	0.0233	0.0048 to 0.0517	-0.0147	-0.0364 to 0.0006
11.00(75%)	0.0422	0.0138 to 0.0884	-0.0197	-0.0501 to 0.0014
11.70(***)	0.0447	0.0143 to 0.0919	-0.0204	-0.0517 to 0.0006
15.00(90%)	0.0564	0.0181 to 0.1193	-0.0235	-0.0615 to 0.0012

주: *(W_3 의 평균-표준편차 = 5.70-6.00) **(W_3 의 평균 = 5.70) ***(W_3 의 평균+표준편차 = 5.70+6.00)
*의 값은 -0.31로 존재하지 않는 값이기 때문에 표기하지 않음

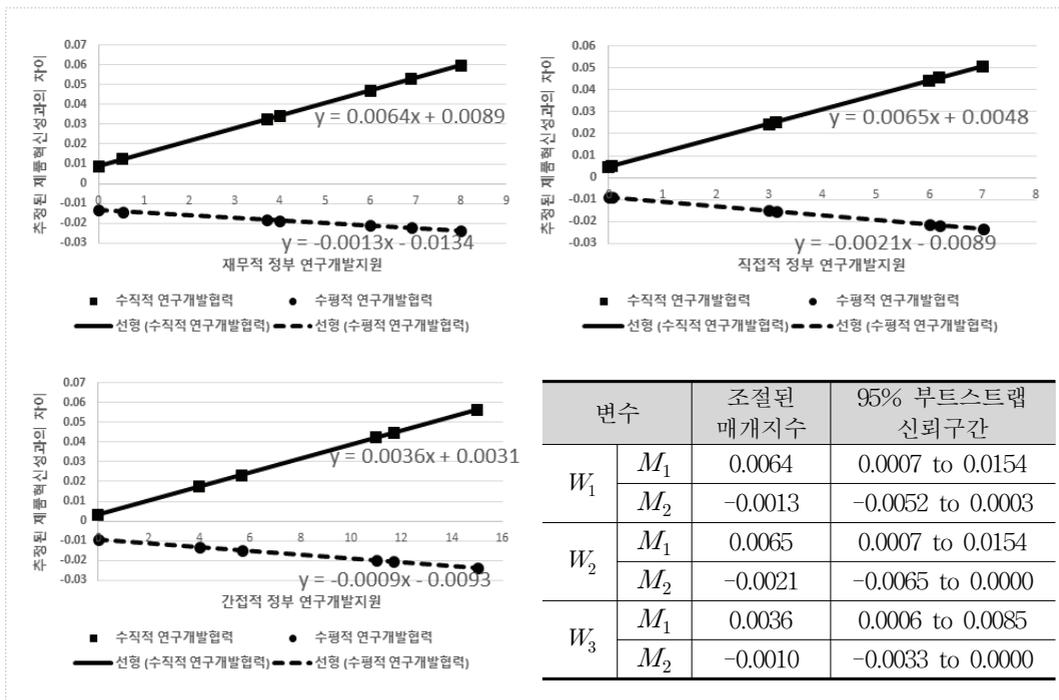
위의 Model (2-1)~(4-3)까지의 조절된 매개모형의 실증분석결과 가설 4~6은 모두 부분 채택되었다. 따라서 가설의 부분 채택 결과는 조절된 매개모형에서의 조건부간접효과의 유의성을 정리하여 <표 12>에 나타내었다.

조절된 매개모형을 직관적으로 이해하기 위해서 조건부간접효과를 그래프로 표현하였다. 가로축에는 조절변수인 각각의 정부 연구개발지원 값을, 세로축에는 전유성의 중요성인지에 따른 제품혁신성과의 차이를 나타내었다. 조건부간접효과는 각 W 에 대한 1차 함수 그래프로 표현된다. 이 때 직선의 기울기는 전유성의 중요성인지가 한 단위 변할 때 조건부효과와의 변화값이며 이는 직선의 기울기와 같다. 수직적 연구개발협력을 경유한 조건부간접효과의 기울기는 $[a_1 + a_3(W+1)]b_1 - (a_1 + a_3W)b_1 = a_3b_1$ 이다. 동일한 방법으로 수평적 연구개발협력을 경유한 조건부간접효과의 기울기는 a_6b_2 이다. a_3b_1 와 a_6b_2 는 조건부간접효과의 공식적인 검정통계량이며, 이것을 조절된 매개지수(index of moderated mediation)라고 부른다(Hayes, 2015).

<표 12> 조건부간접효과의 유의성 결과

W_1 값	M_1 경우	M_2 경우	W_2 값	M_1 경우	M_2 경우	W_3 값	M_1 경우	M_2 경우
0.00(10%)	·	·	0.00(10%)	·	·	-	·	·
0.00(25%)	·	·	0.00(25%)	·	·	0.00(10%)	·	·
0.53(*)	·	·	0.06(*)	·	·	0.00(25%)	·	·
3.73(**)	(+)	·	3.00(50%)	(+)	·	4.00(50%)	·	·
4.00(50%)	(+)	·	3.14(**)	(+)	·	5.70(**)	(+)	·
6.00(75%)	(+)	·	6.00(75%)	(+)	·	11.00(75%)	(+)	·
6.92(***)	(+)	·	6.21(***)	(+)	·	11.70(***)	(+)	·
8.00(90%)	(+)	·	7.00(90%)	(+)	·	15.00(90%)	(+)	·

주: *(평균-표준편차) **(평균) ***((평균+표준편차), -는 존재하지 않는 값임



<그림 4> 조건부간접효과 그래프 및 조절된 매개지수

전유성의 중요성인자가 연구개발협력을 경유하여 제품혁신성과에 미치는 간접효과에 대한 강건성 분석(robustness test)을 추가적으로 실시하였다. 이 때, 매개변수인 수직적 연구개발협력(M_3)은 공급업체와 수요기업 및 고객으로 설정하였으며, 수평적 연구개발

협력(M_4)은 대학 및 고등연구소와 정부출연연 및 국공립연구소로 설정하였다. 이는 매개변수의 설정기준인 공급사슬의 기준에서 보다 이질적 성격을 갖고 있는 그룹계열사와 동일산업 내 경쟁사 및 타기업을 제외한 설정이다. 강건성 분석 결과, 전유성의 중요성인지의 조절된 매개효과 역시 수직적 연구개발협력에서 유의한 양의 값을 나타냈으며, 수평적 연구개발협력에서는 유의하지 않았다.

<표 13> 전유성의 조절된 매개효과 강건성 분석 결과

조절변수	매개변수	조절된 매개지수	Boot 표준오차	95% 부트스트랩 신뢰구간
W_1	M_3	0.0037	0.0027	0.0000 to 0.0108
	M_4	-0.0012	0.0012	-0.0049 to 0.0003
W_2	M_3	0.0037	0.0027	0.0000 to 0.0110
	M_4	-0.0015	0.0014	-0.0059 to 0.0002
W_3	M_3	0.0019	0.0014	0.0000 to 0.0054
	M_4	-0.0004	0.0006	-0.0024 to 0.0003

V. 시사점 및 결론

1. 시사점

전유성이 연구개발협력을 경유하여 제품혁신성과에 영향을 미치는 매개효과에서 전유성의 중요성인지가 갖는 총효과와 직접효과는 제품혁신성과에 유의한 양의 영향을 미쳤다. 이는 전체적으로 전유성의 중요성인지가 증가함에 따라 제품혁신성과도 증가하였으며, 연구개발협력을 통제된 상태에서도 제품혁신성과가 증가하였다는 것을 의미한다. 또한 전유성의 중요성인지가 수직적 연구개발협력을 경유한 간접효과에서는 유의한 양의 영향을 미쳤다. 즉, 제품혁신에 대한 전유성이 중요하다고 생각하는 기업들은 수직적 연구개발협력을 더욱 유용하다고 생각했으며 이는 제품혁신성과를 증가시켰다.

전유성의 중요성인지가 수평적 연구개발협력을 경유하여 제품혁신성과에 영향을 미치는 간접효과가 음의 영향을 미치는 동시에 유의하지 않았다. 그 이유는 연구개발협력 유형상의 특성과 본 연구모형의 한계에 기인한 것으로 추론할 수 있다. 본질적으로 연구

개발의 성격은 활용(exploitation)과 탐험(exploration)으로 거시적 구분이 가능하다. 활용은 안정적인 성과를 수확하는 개념으로, 구축되어 있는 지식의 활용과 발전을 추구한다. 반면 탐험은 불확실한 환경에서 경쟁우위를 존속시키기 위한 것으로, 자신의 영역 외부의 새로운 특성과 지식을 획득하는 것이다(Tidd & Bessant, 2013). 본 연구에서는 연구개발협력의 유형을 설정하는 데 있어 기준을 공급사슬 내부와 외부로 구분지어 설정하였다. 공급사슬 내부에서의 협력목적은 현존하는 기술 및 역량에 대한 정제와 확장의 성격이 강하다. 이것은 보다 긍정적이고, 단기적이며, 예상가능하기 때문에 연구개발에 있어 활용의 성격에 보다 부합한다. 반면, 공급사슬 외부와의 협력목적은 새로운 대안에 대한 실험이다. 이것은 종종 부정적이며, 장기적이고, 불확실하기 때문에 탐색의 성격과 부합한다. 따라서 연구개발협력에 따른 성과가 구체화되는 데 있어 소요되는 시간과 성과의 가능성은 탐험의 경우가 활용의 경우보다 더욱 장기적이고 불확실하기 때문에(March, 1991), 탐험의 성격이 강한 수평적 연구개발협력은 제품혁신성과에 유의한 영향을 미치지 못할 개연성이 높다. 더욱이 본 연구는 횡적연구이다. 따라서 연구개발협력의 보다 장기적인 성과관찰이 필요한 수평적 연구개발협력의 성격은 본 연구모형이 충분히 반영하지 못할 한계를 갖고 있다.

다음은 기존의 매개모형에서 전유성의 중요성인지와 연구개발협력 사이의 관계를 정부 연구개발지원이 어떻게 조절하여 제품혁신성과에 영향을 미치는지 분석한 조절된 매개효과에 대한 내용이다. 본 연구에서는 정부 연구개발지원을 재무적(W_1)·직접적(W_2)·간접적(W_3)으로 구분하여 조절된 매개분석을 실시하였다. 독립적인 세 가지의 정부 연구개발지원이 낮거나 높은 수준일 때, 전유성의 중요성인지가 연구개발협력을 경유하여 제품혁신성과에 어떤 영향을 미치는지를 확인한 실증분석이다. 전유성의 중요성인지가 수직적 연구개발협력을 경유한 조건부간접효과는 정부 연구개발지원이 낮은 상태에서는 (재무적 정부 연구개발지원: 10%·25%·평균-표준편차 값; 직접적 정부 연구개발지원: 10%·25%·평균-표준편차 값; 간접적 정부 연구개발지원: 10%·25%·50%) 유의한 간접효과가 발생하지 않았다. 즉 전유성의 중요성인지가 수직적 연구개발협력을 경유하여 제품혁신성과에 영향을 미치기 위해서는 정부 연구개발지원의 강도가 일정정도 이상이어야 유의하다는 것을 의미한다. 또한 세 가지 정부 연구개발지원 모두에서 정부 연구개발지원 값이 증가할수록 전유성의 중요성인지의 조절된 매개효과도 증가했다.

전유성의 중요성인지가 수평적 연구개발협력을 경유하여 제품혁신성과에 영향을 미치는 조건부간접효과는 모든 정부 연구개발지원에서 유의하지 않았다. 이는 단순 매개분석과 동일한 결과이다. 즉, 전유성의 중요성인지가 수평적 연구개발협력을 경유하는 간

접효과는 정부 연구개발지원이라는 특정 상태를 제한한 상황에서도 제품혁신성과에 유의한 차이를 보이지 못했다.

2. 결론

본 논문은 전유성·연구개발협력·정부 연구개발지원·제품혁신성과 사이의 관계를 탐색적으로 분석하였다. 제품혁신성과를 제외한 세 개념들은 기업의 연구개발활동을 촉진시킨다는 공통점을 갖는다. 하지만 전유성의 개념은 외부로부터 자사의 이익을 보호해야한다는 의미에서 단절의 뉘앙스를 강하게 띠는 반면, 연구개발협력은 공유와 연결의 뉘앙스를 갖고 있어 전유성과 연구개발협력은 역설적 관계를 내포하고 있다. 따라서 기업의 연구개발역량의 획득·유지·발전하기 위해서는 두 개념의 관계를 분석할 필요가 있다. 결과적으로 그 관계가 제품혁신성과에 어떤 영향을 미치는지 종합적인 연구를 수행하는 것 역시 가치가 있다. 더불어 연구개발 분야에서 정부는 다양한 연구개발지원을 통해 혁신의 시장실패를 방지하고자 노력하고 있다. 때문에 전유성과 연구개발협력의 역설적 관계는 국가정책에 상당한 영향을 받는다. 따라서 특정한 정부 연구개발지원의 상황에서 전유성과 연구개발협력의 관계가 제품혁신성과에 어떤 영향을 미치고 있는지 파악하는 것은 혁신분야의 제도 및 정책의 효과성을 평가하는데 있어 그 의미가 있다.

따라서 본 논문의 연구모형은 활용되었던 개념들 간의 관계들이 본질적으로 논의되었던 선행연구들에서 한발자국 더 나아가 매개모형과 조절된 매개모형을 통하여 개념간의 영향관계를 확장하고 이를 실증적으로 분석하였다는 데 의의가 있다. 매개모형을 다루었던 대부분의 선행연구들은 복수의 매개변수에 대한 분석에 있어 매개변수 마다 개별적인 연구모형들을 만들어 연구를 진행하였다. 그러나 본 연구에서는 병렬다중매개분석(parallel multiple mediator model)을 통해 한 연구모형에 복수의 매개변수를 배치하여 연구의 차별성을 강화하였다. 물론, 상위 두 가지 방법에 있어 어떤 것이 더 우월하다고는 말할 수 없으나 같은 범주에 있는 요인들을 동시에 고려하여 연구모형에서 통제하는 것은 연구방법론적으로 의미 있는 접근이라고 할 수 있다. 또한 조절된 매개분석은 병렬다중매개분석에 조절변수를 추가·적용한 것으로, 추가된 조절변수의 특정한 수준에서 매개효과를 분석할 수 있다는 점에서 분석의 다양함을 배가시켰다.

논문의 실증분석 결과, 전유성의 중요성인지가 연구개발협력을 경유하여 제품혁신성과에 영향을 미치는 간접효과는 세 가지 정부 연구개발지원의 각 상황에서 모두 동일한

유형의 유의성 패턴을 보였다. 수평적 연구개발협력을 경유한 조건부간접효과는 세 가지 정부 연구개발지원의 모든 수준에서 유의하지 않았다. 이는 정부 연구개발지원을 모델에 추가하지 않은 단순 매개분석의 결과와 동일하다. 반면, 수직적 연구개발협력을 경유한 조건부간접효과는 세 가지 정부 연구개발지원 모두에서 정부 연구개발지원이 낮을 때는 간접효과가 유의하지 않았다. 이는 단순 매개분석의 결과와 다르다. 왜냐하면, 전유성의 중요성인지가 수직적 연구개발협력을 경유하여 제품혁신성과에 미치는 영향은 정부 연구개발지원이 낮은 경우에는 통계적으로 차이가 없다는 것을 의미하기 때문이다.

특정 효과는 다양한 요인에 의해 영향을 받는다. 따라서 기업 연구개발활동의 촉진이라는 동일한 목적을 갖고 있는 개념들 간의 관계분석은 혁신분야의 정책입안자들에게 효과적인 의사결정에 중요한 단초를 제공할 수 있다. 정책 입안자들에게는 기업에 정부 연구개발지원이 최소한 어느 정도의 강도로 제공되어야만 이 전유성의 중요성인지가 연구개발협력을 통해서 제품혁신성과에 영향을 미칠 수 있는가에 대한 판단근거를 제공할 수 있다. 더불어 평가시점을 기준으로 어느 정도의 기업들이 정부 연구개발지원을 통해서 연구개발협력의 결과 중 하나인 제품혁신성과를 얻고 있는지 확인할 수 있다. 이를 통해 정부 연구개발지원의 현황을 진단하고 향후의 연구개발지원의 방향에 대해서 논의할 수 있다. 보다 세부적으로는 세 가지 정부 연구개발지원의 유형에서 재무적·직접적 정부 연구개발지원보다 간접적 정부 연구개발지원에 보다 강도 높은 지원이 필요하다. 더불어 연구개발협력과 관련한 정부 연구개발지원을 계획하는 데 있어 협력주체들의 유형 및 다양성을 구별해야 한다는 시사점을 제공하였다.

본 연구의 한계점이자 추후의 연구방향은 다음과 같다. 첫째, 본 연구는 실증분석에 활용한 독립변수·매개변수·조절변수는 기업행동 및 관행의 인지된 중요성 항목을 활용하였다. 따라서 실질적인 기업행동과 무관하게 본 연구에서 사용한 설문 조사자의 인식 정도에 따라 변수 값이 달라질 수 있다는 한계를 갖고 있다. 하지만 기업 임원들을 대상으로 설문을 실시한 만큼 설문의 결과가 실질적인 기업행동 및 관행과 관련된다는 것을 전제하여 연구를 수행하였다(Miozzo et al., 2016). 둘째, 연구모형에 사용된 변수들의 다양성이 일부 제한되어 연구가 수행되었다는 점이다. 먼저 독립변수로 사용된 전유성 지표는 공식적 전유수단과 비공식적 전유수단으로 구분하여 연구를 수행할 수 있을 것이다. 또한 연구모형에 있어 특정한 산업이나 기업규모를 분류하여 연구모형에 반영할 수 있을 것이며, 추가적으로 전유성을 각각의 전유수단으로 개별화하여 추후 연구를 수행할 수 있을 것이다. 셋째, 연구모형의 확장성에 대한 가능성이다. 본 연구의 실증분석에 활용한 조절된 매개효과 모형은 다양한 모형으로 확장이 가능하다. 조절변수는 보다 다

양한 관계에 적용될 수 있으며, 매개변수들 사이에도 영향을 줄 수 있다. 따라서 추가적인 조절된 매개효과의 확장과 분석은 현실을 보다 다층적으로 반영할 수 있을 것으로 기대된다. 넷째, 본 연구에 사용된 분석은 횡단면 분석으로 시간의 추이에 따른 변화를 반영하지 못했다. 따라서 추후에는 횡단면 분석과 동시에 시계열 분석을 수행할 수 있는 패널 분석을 통하여 보다 장기간의 관찰이 필요한 지표들에 대한 연구들을 분석할 수 있을 것이다.

참고문헌

(1) 국내문헌

- 고현수·박재민·이정수 (2015), “방산기업의 기술혁신 특성과 성공요인 그리고 정부지원효과에 관한 연구”, 『산업혁신연구』, 제31권 제1호, pp. 139-163.
- 김대진·박다인 (2016), “기업의 전략 및 정부 지원 정책이 기업 성과에 미치는 영향: 혁신형 인재를 중심으로”, 『벤처창업연구』, 제11권 제1호, pp. 13-27.
- 이후성·이정수·박재민 (2015), “정부 R&D지원 유형에 따른 중소기업 기술적 성과 분석”, 『기술혁신학회지』, 제18권 제1호, pp. 73-97.
- 정선양·박동현 (1997), 『중소기업의 기술혁신체제』, 과학기술정책관리연구소, 서울.
- 최은영·정진욱 (2015), “기술혁신에 대한 R&D투자와 전유성의 역할에 관한 연구”, 『西江經濟論集』, 제44권 제3호, pp. 81-105.
- 하태정·강희중·박경순·강원목 (2010), 『2010년도 한국의 기술혁신조사: 제조업부분』, 서울: 과학기술정책연구원.
- 황남웅·이정민·김연배 (2014), “기술협력 활동이 기업의 제품혁신 성과에 미치는 영향: 전유성의 조절효과를 중심으로”, 『기술혁신연구』, 제22권 제1호, pp. 59-87.
- 황정태·한재훈·강희중 (2010), “혁신을 위한 외부협력이 중소기업성과에 미치는 영향에 대한 다각적 분석”, 『기술혁신학회지』, 제13권 제2호, pp. 332-364.

(2) 국외문헌

- Alexy, O., Criscuolo, P. and Salter, A. (2009), “Does IP Strategy Have to Cripple Open Innovation?”, *MIT Sloan Management Review*, Vol. 51, No. 1, pp. 71-77.
- Amara, N., Landry, R. and Traore, N. (2008), “Managing the Protection of Innovations in Knowledge-intensive Business Services”, *Research Policy*, Vol. 37, pp. 1530-1547.
- Arranz, N., de Arroyabe, J. C. F. (2008), “The Choice of Partners in R&D Cooperation: An Empirical Analysis of Spanish Firms”, *Technovation*, Vol. 28, pp. 88-100.
- Arrow, K. (1962), “Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention”, In *The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors*, Princeton University Press, 609-626.
- Audretsch, D. B., Bönte, W. and Mahagaonkar, P. (2012), “Financial Signaling by Innovative Nascent Ventures: The Relevance of Patents and Prototypes”, *Research Policy*, Vol. 41, pp. 1407-1421.
- Baron, R. M. and Kenny, D. A. (1986), “The Moderator-mediator Variable Distinction in Social

- Psychological Research: Conceptual, Strategic, and Statistical Considerations”, *Journal of Personality and Social Psychology*, Vol. 51, No. 6, pp. 1173-1182.
- Baum, J. A. C. and Oliver, C. (1991), “Institutional Linkages and Organizational Mortality”, *Administrative Science Quarterly*, Vol. 36, No. 2, pp. 187-218.
- Cassiman, B. and Veugelers, R. (2002), “R&D Cooperation and Spillovers: Some Empirical Evidence from Belgium”, *American Economic Review*, Vol. 92, No. 4, pp. 1169-1184.
- Chesbrough, H. (2003), *Open Innovation*, Harvard University Press, Cambridge, MA.
- Chesbrough, H. (2006), *Open Business Models: How to Thrive in the New Innovation Landscape*, Harvard Business School Press, Boston.
- Chesbrough, H., Vanhaverbeke, W. and West, J. (Eds.) (2006), *Open Innovation: Researching a New Paradigm*, Oxford University Press, Oxford.
- Cincera, M., Czarnitzki, D. and Thorwarth, S. (2009), *Efficiency of Public Spending In Support of R&D Activities*, Directorate General Economic and Monetary Affairs (DG ECFIN), European Commission.
- Cohen, W. M., Goto, A., Nagata, A., Nelson, R. R. and Walsh, J. P. (2002), “R&D Spillovers: Patents and the Incentives to Innovate in Japan and the United States”, *Research Policy*, Vol. 31(8-9), pp. 1349-1367.
- Cohen, W. M., Nelson, R. R., Walsh, J. (2000), *Protecting Their Intellectual Assets: Appropriability Conditions and Why U.S. Manufacturing Firms Patent (or not)*, No. w7552, National Bureau of Economic Research.
- Czarnitzki, D. and Hussinger, K. (2004), “The Link between R&D Subsidies, R&D Spending and Technological Performance”, *ZEW-Centre for European Economic Research Discussion Paper*.
- Eberhart, A. C., Maxwell, W. F. and Siddique, A. R. (2004), “An Examination of Long Term Abnormal Stock Returns and Operating Performance Following R&D Increases”, *The Journal of Finance*, Vol. 59, No. 2, pp. 623-650.
- Feldman, M. and Kelley, M. (2006), “The Ex Ante Assessment of Knowledge Spillovers: Government R&D Policy, Economic Incentives and Private Firm Behavior”, *Research Policy*, Vol. 35, No. 10, pp. 1509-1521.
- Freel, M. S. (2003), “Sectoral Patterns of Small Firm Innovation, Networking and Proximity”, *Research Policy*, Vol. 32, No. 5, pp. 751-770.
- Gallie, E. P. and Legros, D. (2012). “French Firms’ Strategies for Protecting Their Intellectual Property”, *Research Policy*, Vol. 41, No. 4, pp. 780-794.
- Gans, J. S. and Stern, S. (2003), “The Product Market and the Market for ‘Ideas’:

- Commercialization Strategies for Technology Entrepreneurs”, *Research Policy*, Vol. 32, pp. 333-350.
- Gassmann, O., Enkel, E. and Chesbrough, H. (2010), “The Future of Open Innovation”, *R&D Management*, Vol. 40, pp. 213-221.
- Guo, D., Guo, Y. and Jiang, K. (2016). “Government-subsidized R&D and Firm Innovation: Evidence from China”, *Research Policy*, Vol. 45, No. 6, pp. 1129-1144.
- Hagedoorn, J. and Zober, A. K. (2015), “The Role of Contracts and Intellectual Property Rights in Open Innovation”, *Technology Analysis & Strategic Management*, Vol. 27, No. 9, pp. 1050-1067.
- Hayes, A. F. (2013), *Introduction to Mediation, Moderation, and Conditional Process Analysis: A Regression-based Approach*, Guilford Press.
- Hayes, A. F. (2015), “An Index and Test of Linear Moderated Mediation”, *Multivariate Behavioral Research*, Vol. 50, No. 1, pp. 1-22.
- Henk, D. and Guus, B. (1994), “Towards a Policy Framework for the Use of Knowledge in Innovation System”, *Journal of Technology Transfer*, Vol. 24, pp. 211-221.
- Henttonen, K., Hurmelinna Laukkanen, P. and Ritala, P. (2016), “Managing the Appropriability of R&D Collaboration”, *R&D Management*, Vol. 46(S1), pp. 145-158.
- Laursen, K. (2012), “Keep Searching and You’ll Find: What Do We Know about Variety Creation through Firms’ Search Activities for Innovation?”, *Industrial and Corporate Change*, Vol. 21, pp. 1181-1220.
- Laursen, K. and Salter, A. J. (2006), “Open for Innovation: The Role of Openness in Explaining Innovative Performance among UK Manufacturing Firms”, *Strategic Management Journal*, Vol. 27, pp. 131-150.
- Lawson, B., Samson, D. and Roden, S. (2012), “Appropriating the Value from Innovation: Inimitability and the Effectiveness of Isolating Mechanisms”, *R&D Management*, Vol. 42, pp. 420-434.
- Lee, C. Y. (2003), “Firm Density and Industry R&D Intensity: Theory and Evidence”, *Review of Industrial Organization*, Vol. 22, No. 2, pp. 139-158.
- Leiponen, A. and Byma, J. (2009), “If You Cannot Block, You Better Run: Small Firms, Cooperative Innovation, and Appropriation Strategies”, *Research Policy*, Vol. 38, No. 9, pp. 1478-1488.
- Lemola, T. (2002), “Convergence of National Science and Technology Policies: The Case of Finland”, *Research Policy*, Vol. 31, pp. 1481-1490.
- Levin, R. C., Klevorick, A. K., Alvin, K., Nelson, R. R. and Winter, S. G. (1987),

- “Appropriating the Returns from Industrial Research and Development”, *Brookings Papers on Economic Activity*, Vol. 18, pp. 783-831.
- Lichtenthaler, U. and Lichtenthaler, E. (2004). “Alliance Functions: Implications of the International Multi-R&D-alliance Perspective”, *Technovation*, Vol. 24, No. 7, pp. 541-552.
- Lin, F. J. and Lin, Y. H. (2012), “The Determinants of Successful R&D Consortia: Government Strategy for the Servitization of Manufacturing”, *Service Business*, Vol. 6, No. 4, pp. 489-502.
- Lundvall, B. A. (1992), *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*, Pinter Publishers, London, UK.
- March, J. G. (1991), “Exploration and Exploitation in Organizational Learning”, *Organization Science*, Vol. 2, No. 1, pp. 71-87.
- Martin, S. and Scott, J. T. (2000), “The Nature of Innovation Market Failure and the Design of Public Support for Private Innovation”, *Research Policy*, Vol. 29, No. 4, pp. 437-447.
- Miozzo, M., Desyllas, P., Lee, H. F. and Miles, I. (2016), “Innovation Collaboration and Appropriability by Knowledge-intensive Business Services Firms”, *Research Policy*, Vol. 45, No. 7, pp. 1337-1351.
- Mowery, D. C., Oxley, J. E. and Silverman, B. S. (1996), “Strategic Alliances and Interfirm Knowledge Transfer”, *Strategic Management Journal*, Vol. 17(S2), pp. 77-91.
- Nelson, R. R. and Winter, S. (1982), *An Evolutionary Theory of Economic Change*, Harvard University Press, Cambridge, MA.
- OECD (2005), *Oslo Manual: Guidelines for Collecting and Interpreting Innovation Data*, Organisation for Economic Cooperation and Development.
- Okamuro, H., Kato, M. and Honjo, Y. (2011), “Determinants of R&D Cooperation in Japanese Start-ups”, *Research Policy*, Vol. 40, pp. 728-738.
- Pavitt, K. (1984), “Sectoral Patterns of Technical Change: Towards a Taxonomy and a Theory”, *Research Policy*, Vol. 13, No. 6, pp. 343-373.
- Pisano, G. (2006), “Profiting from Innovation and the Intellectual Property Revolution”, *Research Policy*, Vol. 35, pp. 1122-1130.
- Ritala, P. and Hurmelinna-Laukkanen, P. (2013), “Incremental and Radical Innovation in Coopetition - The Role of Absorptive Capacity and Appropriability”, *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 30, pp. 154-169.
- Romer, P. M. (1986), “Increasing Returns and Long-run Growth”, *The Journal of Political Economy*, Vol. 94, No. 5, pp. 1002-1037.
- Rosenzweig, E., Roth, A. and Dean, J. (2003), “The Influence of an Integration Strategy on

- Competitive Capabilities and Business Performance: An Exploratory Study of Consumer Products Manufacturers”, *Journal of Operations Management*, Vol. 21, pp. 437-456.
- Sampson, R. C. (2007), “R&D Alliances and Firm Performance: The Impact of Technological Diversity and Alliance Organization on Innovation”, *Academy of Management Journal*, Vol. 50, pp. 364-386.
- Sawers, J. L., Pretorius, M. W. and Oerlemans, L. A. (2008), “Safeguarding SMEs Dynamic Capabilities in Technology Innovative SME-large Company Partnerships in South Africa”, *Technovation*, Vol. 28, No. 4, pp. 171-182.
- Shu, C., Wang, Q., Gao, S. and Liu, C. (2015), “Firm Patenting, Innovations, and Government Institutional Support as a Double Edged Sword”, *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 32, No. 2, pp. 290-305.
- Sobel, M. E. (1982). “Asymptotic Confidence Intervals for Indirect Effects in Structural Equation Models”, *Sociological Methodology*, Vol. 13, pp. 290-312.
- Teece, D. J. (1986), “Profiting from Technological Innovation: Implications for Integration, Collaboration, Licensing and Public Policy”, *Research Policy*, Vol. 15, No. 6, pp. 285-305.
- Teece, D. J. (2002), *Managing Intellectual Capital*, Oxford University Press, Oxford.
- Tether, B. S. (2002), “Who Co-operates for Innovation, and Why: An Empirical Analysis”, *Research Policy*, Vol. 31, No. 6, pp. 947-967.
- Tidd, J. and Bessant, J. (2013), *Managing Innovation*, 5th Edition, Chichester: Wiley.
- Tubbs, M. (2007), “The Relationship between R&D and Company Performance”, *Technology Management*, Vol. 50, No. 6, pp. 23-30.
- Turban, D. B. and Cable, D. M. (2003), “Firm Reputation and Applicant Pool Characteristics”, *Journal of Organizational Behavior*, Vol. 24, No. 6, pp. 733-751.
- Vickery, S., Droge, J. C. and Calantone, R. (2003), “The Effects of an Integrative Supply Chain Strategy on Customer Service and Financial Performance: An Analysis of Direct versus Indirect Relationships”, *Journal of Operations Management*, Vol. 21, pp. 523-539.
- von Hippel, E. (1988), *The Sources of Innovation*, Oxford University Press, New York.
- von Hippel, E. and von Krogh, G. (2006), “Free Revealing and the Private-collective Model for Innovation Incentives”, *R&D Management*, Vol. 36, No. 3, pp. 295-306.

□ 투고일: 2016. 09. 08 / 수정일: 2016. 11. 28 / 게재확정일: 2016. 12. 07