

제품개발공정의 기술능력이 R&D 매출 성과에 미치는 영향: 성장단계별 정부지원의 조절효과를 중심으로*

김선영** · 배국진*** · 박상문**** · 최윤정*****

<목 차>

- I. 서론
- II. 선행연구 검토와 연구가설
- III. 연구방법론
- IV. 분석 결과
- V. 결론과 토의

국문초록 : 신제품 또는 신기술의 개발은 기업의 생존과 직결한 문제로써 급변하는 경영환경과 심화하는 경쟁 속에서 성과 창출과 향상에 대한 관심이 증대하고 있다. 그러나 중소기업은 국가 경제에서 차지하는 위상에 비해 규모와 보유자원 등의 한계를 가지므로 국가에서는 다양한 정책적 지원을 제공한다. 조직수명주기에 관한 연구에 따르면 성장단계별로 기업의 한계와 애로사항이 다르므로 차별적 지원이 이루어져야 할 필요가 있음을 알 수 있다.

‘2011년 중소기업기술통계’에 응답한 2,575개 기업 자료를 대상으로 기술개발공정의 기술능력 수준과 편차가 R&D 매출성과에 어떤 영향을 끼치는지 검증하였다. 분석 결과, 기술능력 수준은 R&D 매출성과에 정(+)의 영향을 끼쳤다. 또한, 기술능력의 편차와 R&D 매출성과

* 본 연구는 한국과학기술정보연구원에서 수행하는 기술사업화 정보분석 체제 고도화 사업의 위탁연구로 수행되었습니다.

** 홍익대학교 외래강사 (sunnice07@gmail.com)

*** 한국과학기술정보연구원(KISTI) 기술사업화분석실 책임연구원 (baekj@kisti.re.kr)

**** 강원대학교 경영학과 교수 (venture@kangwon.ac.kr)

***** 한국과학기술정보연구원(KISTI) 기술사업화분석실 실장, 교신저자 (yjchoi@kisti.re.kr)

간에 관계를 정부지원이 조절하는 것을 알 수 있었다. 하지만, 정부지원이 기술수준이 R&D 매출성과에 미치는 영향을 성장단계별로 다르게 조절할 것이라는 가설에 대한 실증 분석 결과 성장단계별로 조절효과가 유의적으로 각각 다르게 나타났다.

연구의 이론적인 시사점은 성장단계를 고려하지 않은 단순한 역학관계를 떠나 좀 더 실제로 복잡한 중소기업 환경을 직시할 수 있는 현실적인 인과 모형을 제시하였고, 따라서 다양성을 다각적인 방법으로 측정하여 연구변수로 활용해야하는 당위성을 마련하였다. 또한 실무적 시사점은 성장단계별 정부지원에 대한 정책을 차별적으로 수립할 수 있고, 각자 다른 성장단계에 있는 중소기업으로 하여금 맞춤형의 정책을 순용하도록 하여 정부지원금의 효과적으로 사용할 수 있는 가이드라인을 제시하였다는 것이다.

주제어 : 기술개발공정, 기술능력 수준, 기술능력 편차, 기술개발에 의한 매출비중, 정부지원, 성장단계별 정부지원의 효과

The effect of technology capability of product development process
on R&D sales performance:
Focusing on the moderating effect of government support
by the growth stage

Sunyoung Kim · Kuk Jin Ba · Sangmoon Park · Yun Jeong Choi

Abstract : New product or new technology developments are directly linked to a firm's survival and thus their performance and improvement are gaining attention in the midst of rapidly changing business environment and aggravating competition. However, despite SMEs' significance in the national economy, they are limited in terms of size and resources in possession, so the government provides a variety of supports as a policy. According to a study on the organizational life cycle, a firm's limits and difficulties differ by growth stage, so the supports need to be tailored.

Based on the data from 2,575 firms that responded to the "2011 SMEs Technological Statistics," how technological capability level and deviation in the R&D process affect the R&D sales performance was studied. The result of analysis revealed that the technological capability has a positive impact on the R&D sales performance. It was also learned that the relationship between deviation in the technological capability and R&D sales performance was moderated by the government support. For the hypothesis that the government support would have a different moderating effect by growth stage for the impact the technology level has on the R&D sales performance, the empirical analysis showed a different meaningful moderating effect for each growth stage.

The theoretical implications of the study are that, instead of a simple relation of dynamics that does not take the growth stages into account, it suggested a more realistic causal relationship model that reflects the complex environment the SMEs are in and that the need for measuring and using the deviation in technological capability as a research variable has been justified. The practical implications are that the government policy for supports can be tailored to a growth stage and that the guidelines have been suggested

to effectively use the government funding by encouraging the SMEs in a different growth stage to adapt to the customized policy.

Key Words : New Product Development Process, Technological Capability Level, Technological Capability Deviation, R&D sales performance, Government Support, Moderating Effect of Growth Stages

I. 서론

많은 산업에서 빠르고 효과적이면서 효율적으로 신제품을 개발하는 능력은 기업을 성공으로 이끄는 가장 중요한 요소이다. 그 예로 컴퓨터, 전기통신, 자동차, 소비자 가전 등의 산업에서 대다수 기업이 매출의 50% 이상을 최근 5년 동안 새롭게 출시한 제품에 의존한다(Barczak et al., 2009; Schilling and Hill, 1998). 신제품 또는 신기술의 성공은 기업의 수익을 증가시켜서 성장을 촉진할 뿐만 아니라 생존 가능성을 높여주므로 연구개발에 대한 기업의 관심이 집중되고 있다(조영란 외, 2012). 그러나 통신과 기술의 급속한 발전으로 시장의 경계가 허물어져 소비자의 욕구(needs) 수준이 높아졌을 뿐만 아니라 세분화하고 다양화되었으며, 기술의 빠른 발전 속도는 제품 수명 주기(product life cycle)를 단축했다(Griffin, 2002; Cooper and Kleinschmidt, 1991).

제품 개발을 시작하면 잠재적인 새로운 아이디어가 넓은 통로를 따라 들어가지만, 실제 개발로 이어져 상업화에 성공하는 것은 극소수다. 연구개발 성과를 향상하려면 제품 개발공정을 몇 개의 국면(phase)으로 구분하고 전체적인 공정 과정을 얼마나 적절하게 관리하였는가에 따라 성과가 달라질 것이라는 가설을 검증한 연구가 지속해서 이루어졌다(Cooper and Kleinschmidt, 1986; Calantone et al., 1997; Song and Parry, 1997). 반면, 제품개발공정의 총체적인 접근의 중요성이 강조되지만, 다수의 선행 연구에서는 특정 개별 활동과 기술개발성과 간에 관계에 초점을 둔다. 이들 선행 연구는 역량의 상대적 중요성 확인에는 유용했지만, 성과와의 관계가 일관적이지 않으며, 요소의 종합적인 영향력을 확인하는데 미흡하다.

최근, 기술혁신을 프로세스나 시스템적 관점에서 이해하고 기술경영 전반활동의 활용도와 성과의 관계를 살펴보는 연구가 보고된다. 즉, 제품개발공정에서 시행되는 관련 활동의 역량이 중요함을 강조하며, 전체 기술능력의 수준이 높을수록 성과가 높을 것이라고 가정한다. 그리고 공정의 국면(phase)은 긴밀히 연결되어 상호작용하므로 성과를 향상하려면 일련의 활동을 조율해 전체적인 균형을 맞추는 것이 중요하다. 요약하면, 제품개발공정의 전반적인 기술역량의 수준과 역량 간에 편차가 연구개발 성과에 미치는 영향에 관심이 늘고 있다.

중소기업은 가용 자원의 한계로 대기업보다 신제품 성공률이 저조하기에 신제품개발 관리에 더 집중할 수밖에 없다. 부족한 부분을 보완하기 위해서 외부와의 적극적인 협력이 필요한데(이장우·이성훈, 2009; 장수덕, 2007; Aldrich and Auster, 1986; Bruderl

and Schussler, 1990; Honig et al., 2006), 특히 국가경쟁력 향상에 상당히 이바지하므로 이들을 육성하고 경쟁력을 강화하기 위해 정부가 정책적 지원을 제공한다. 중소기업의 기술혁신을 지원하기 위한 우리나라 연구개발 사업의 규모는 '12년 기준 1조 7,412억 원에 달하며, 이는 전체 연구개발 예산의 10.9% 수준이다(국가과학기술심의회, 2013). 그러나 정책적 지원 효과에 대한 연구에서 일관된 결론을 도출하지 못하고 있다(김종희, 2013; 이철주 외, 2013; Kang and Park, 2012; Czarnitzki et al., 2007). 대체로 조직의 성장단계에 따라 성장과 생존을 위해 필요한 자원과 역량 등이 서로 다르다(Kazanjian, 1988; 김영배·하성욱, 2000; 이장우·이성훈, 2009). 경중수와 이보영(2010), 장영순과 김주미(2007) 등의 연구를 참고하면 조직의 성장단계에 따라 겪는 어려움과 한계점이 다르므로 차별적인 지원정책을 제공해야 할 필요가 있다.

요약하자면, 본 연구의 연구문제는 다음과 같다.

첫째, 제품개발공정의 요소별 기술능력의 수준과 보유 역량 간에 편차가 연구개발(R&D)에 의한 매출성과에 어떠한 영향을 미칠 것인가?

둘째, 중소기업의 제품개발공정 역량을 보완하거나 더욱 강화하기 위한 정부지원의 효과는 조직의 성장단계(life cycle)에 따라 다르게 나타나는가?

그러므로 중소제조기업을 대상으로 제품개발공정에서 나타나는 기술역량의 수준과 편차가 연구개발에 의한 매출성과에 미치는 영향을 실증하였다. 특히, 성장단계에 따라 정부지원 효과의 차이가 있는지 검증함으로써 정책적 함의를 도출하였다.

II. 선행연구 검토와 연구가설

1. 제품개발공정의 기술능력과 성과

다양한 산업에서 신제품 개발이 기업의 생사를 결정하는 가장 중요한 요소로 인정받고 있다(Schilling and Hill, 1998). 신제품의 중요성이 부각되면서 많은 기업이 신제품 개발에 큰 관심을 보이지만, 높아진 소비자의 욕구(Needs)를 충족하기 위한 혁신의 강도가 세질수록 콘셉트 개발에서 상업화에 도달하기까지 필요한 기간이 길어지며(Griffin, 2002), 기간이 늘어난 만큼 비용이 증가한다. 반면, 신제품 개발 주기는 과거에 비해 짧아졌고(Griffin, 2002; Cooper and Kleinschmidt, 1991), 프로젝트의 평균 성공확률은

60.2%에 불과하다(Cooper et al., 2004). 이처럼 많은 개발 프로젝트들은 완료되지도 못하고, 종료된다 하더라도 95% 이상은 경제적 성과를 창출하지 못한다(Cooper and Kleinschmidt, 1991; Griffin, 2002). 즉, 잠재력을 가진 새로운 아이디어가 무수히 많이 시도되지만 실제 개발과 상업화로 이어지는 것은 극소수에 불과해 이러한 혁신의 과정을 종종 깔때기(Development Funnel)로 비유한다. 이와 같은 이유로 신제품개발과정(new product development process)의 효과적이며 효율적인 운영을 위해 제품개발을 어떤 순서로 진행하고 적절한 관리가 이루어지느냐에 따라 성과가 달라질 것이라는 예측과 함께 연구가 진행되었다.

제품개발과정 단계에 관한 연구를 종합하면, 제품개발과정은 아이디어 도출에서부터 상업화에 이르는 연속적인 활동의 집합이지만 성격이 달라지는 지점(milestone)에서는 관문(gate)을 두고 검토의 과정을 거쳐 다음 단계로 진행할 것인지 결정하며, 이 과정을 하나도 빠짐없이 충실히 수행할 때 제품개발과정의 효율성과 성공 가능성을 높일 수 있다(조영란 외, 2012; Cooper and Kleinschmidt, 1986; Calantone et al., 1997; Song and Parry, 1997; Ernst, 2002). 그러나 Cooper(1983)는 이러한 관점은 매우 유용하며 성과 향상을 위한 합리적 접근법을 제공하지만, 모든 제품개발에 활동 단계와 순서를 공통적으로 적용할 수 없고 산업에 따라 혹은 동종 산업이라도 기업에 따라 각 단계의 상대적 중요도가 달라질 수 있다고 밝혔다. 또한, Crawford and Benedetto(2010)는 비록 제품개발 공정을 편의에 의해 몇 개의 국면(phases)으로 구분했지만 실제로 각 국면은 분리된 것이 아니며 선후 관계가 명확하지 않다고 설명했다. 즉, 편의상 구분한 국면들은 유동적이며 이들은 서로 중첩되기도 하므로, 제품개발 과정을 부분 활동의 집합이 아닌 큰 흐름으로 보는 것이 필요하다고 했다.

이처럼 제품개발공정의 총체적인 접근의 중요성이 강조되었지만, 다수의 선행연구에서는 특정 개별 활동과 기술개발성과 간에 관계에 초점을 둔다. 대표적으로 R&D투자(이주관·정진화, 2014; Lin et al., 2006)와 기술전략(최원일·김상조, 1998; Lin et al., 2006), 기술기획(김정운·한주희, 2009; Shrader et al., 1989), 기술로드맵(Petrick and Echols, 2004; Phaal et al., 2004), 포트폴리오 관리(임재현·신진교, 2012; Cooper et al, 2001), 기술협력(황남웅 외, 2014; Fliess and Becker, 2006), 특허(이주관·정진화, 2014; Ernst, 1989), 최고경영층의 지원(임재현·신진교, 2012; Swink, 2003) 등과 성과 간에 관계 연구가 있다. 제품개발공정의 다양한 하위 요소와 성과 간의 관계에 대한 연구 결과를 종합하면, 역량의 상대적 중요성을 확인하는 데는 유용했지만, 특정 기술역량과 성과 간에 관계는 항상 일관적이지 않았다. 또한, 개별 기술역량의 영향력에만 초점을 둬으로써 여러 기

술역량 요소가 종합적으로 성과와 어떤 관계가 있는지에 대한 연구는 미흡하다.

최근, 기술혁신을 프로세스나 시스템적 관점에서 이해하고 기술경영 전반활동의 활용도와 성과 간의 관계를 살펴보는 연구가 보고되고 있다. 이들은 제품개발공정이 일련의 단위 활동으로 구성되며, 몇 개의 세부 활동으로 구분(김정윤·한주희, 2009; 이성화·조근태, 2012; Cooper and Kleinschmidt, 1986; Barczak et al., 2009)하거나 종합적으로 평가(박상문·서종현, 2012; Wu et al., 2010)하여 성과와의 관계를 분석하였다. 박상문과 서종현(2012)은 기술경영과정을 시장조사분석, 사전기술기획, R&D과정관리, 지적재산관리, 전사적 참여활동 등의 총 합으로 측정하여 혁신의 애로요인 간에 관계를 분석한 결과, 전체적인 기술경영 활동 수준 높을수록 R&D와 상업화의 어려움을 감소시키는 사실을 밝혔다. 또한, Wu et al.(2010)은 탐색과 선별, 실행, 학습 역량으로 구성된 기술관리 역량(technology management capability)이 신제품개발성과에 정(+의 영향을 미치는 사실을 밝혔다. 요약하자면, 프로세스 관점에서는 제품개발공정에서 시행되는 관련 활동의 역량이 중요함을 강조하며, 전체 기술능력의 수준이 높을수록 성과가 높을 것이라고 가정한다. 본 연구에서도 기획에서부터 상업화에 이르는 과정을 하나의 시스템으로 보고, 전체 기술능력 수준이 R&D 매출성과에 미치는 영향을 검증하고자 다음의 가설을 제시한다.

가설1: 제품개발공정의 기술능력 수준이 높을수록 연구개발에 의한 매출이 증가할 것이다.

중소기업은 여유 자원(slack resource)이 부족하기 때문에 제품개발공정의 모든 부분에서 일정 수준 이상의 역량을 보유한다는 것은 현실적으로 어렵다. 희소한 자원을 효율적으로 활용하려면 선택과 집중을 할 필요가 있다. 따라서 각 기업의 우수 기술혁신 역량은 상대적이며, 이는 중소기업의 경쟁력 원천이 서로 다른 이유가 된다. 최원일과 김상조(1998)는 제품, 시장, 기술과 제품개발공정의 특성 등을 통해 신제품개발전략(다각화/시너지/무전략/균형전략)을 분류하고, 전략 유형에 따라 성과에 차이가 있음을 밝혔다. 이처럼 전략 연구에서 이질적 전략 유형이 도출되는 것은 중소기업의 기술역량이 제품개발공정 전반에 균형적으로 존재하는 것이 아니라 상대적으로 강약점이 다르기 때문이다.

하지만, 성공적인 연구개발 성과를 창출하려면 제품개발공정의 단계, 역량, 활동 등이 균형적으로 관리되어야 한다. Cooper and Kleinschmidt(1986)는 제품개발공정을 13개의 활동으로 구분하고 단계별 수행과 성과와의 관계를 실증했다. 이때 4개 활동을 제외한

모든 단계에서 성공한 프로젝트와 실패한 프로젝트 간에 유의미한 차이가 있음을 확인했다. 이성화와 조근태(2012)는 기술사업화 능력을 크게 기술전략기획, 기술프로세스, 기술조직으로 구분하였는데, 모두 경영성파에 유의미한 정(+)의 영향을 끼쳤다. 문윤지와 김정균(2011)은 신제품 개발 단계에서 기능부서 간에 협력이 성과에 미치는 영향을 밝혔는데, 초기 단계에서의 마케팅-R&D 부서 협력과 생산-R&D 부서 협력은 각각 초기와 후기 개발 역량에 정(+)의 영향을 끼쳤으며, 초기와 후기 개발 역량 간에는 정(+)의 영향 관계가 나타났다. 따라서 제품개발공정의 성과를 향상하려면 일련의 활동을 조율하여, 전체적인 균형을 맞추는 것이 중요하다. 이상의 논의를 바탕으로 다음과 같은 가설을 설정하였다.

가설2: 제품개발공정의 기술능력 편차가 작을수록 연구개발에 의한 매출이 증가할 것이다.

2. 성장단계별 정부지원의 효과

규모와 업력, 명성, 여유 자원 등의 한계로 연구개발에 어려움을 겪는 중소기업은 부족한 부분을 보완하고 실패의 위험을 줄이기 위해서 외부와의 협력, 제휴, 지원 등을 적극적으로 추진해야 한다(이장우 · 이성훈, 2009; 장수덕, 2007; Aldrich and Auster, 1986; Bruderl and Schussler, 1990; Honig et al., 2006). 외부와의 협력이나 제휴를 위해서는 외부 원천이 필요로 하는 역량, 기술, 자원 등을 보유하고 있어야 하는데, 매우 뛰어난 몇몇 기업을 제외한 일반 중소기업에서는 흔치 않다. 이때, 정부의 지원정책은 시장실패(market failure)를 보완하고 중소기업의 자생(自生)과 존속의 자양분을 제공할 수 있다(Martin and Scott, 2000). 정부의 지원정책은 혁신 창출을 위한 기업의 연구개발 활동이 원활하게 이루어질 수 있도록 보조금이나 융자금 등을 지원하는 직접 지원과 연구개발 투자에 대한 세제 혜택, 신제품이나 신기술에 대한 인증, 우선구매, 인력 공급과 육성 지원, 다양한 최신의 정보 제공 등과 같은 간접 지원으로 나눌 수 있다(OECD, 2005).

정부지원의 효과성을 실증한 많은 선행 연구에서 정부지원과 보조금 등이 중소기업의 혁신에 기여하거나 연구개발 활동을 촉진하는지에 대해 일관된 결론을 도출하지 못하고 있다. 김종희(2013)는 OECD 22개국의 자료를 확보해 정부지원의 효과를 추정했는데, 정부의 연구개발 투자지출의 확대가 민간기업의 연구개발 투자를 견인하는 것을 확인했다.

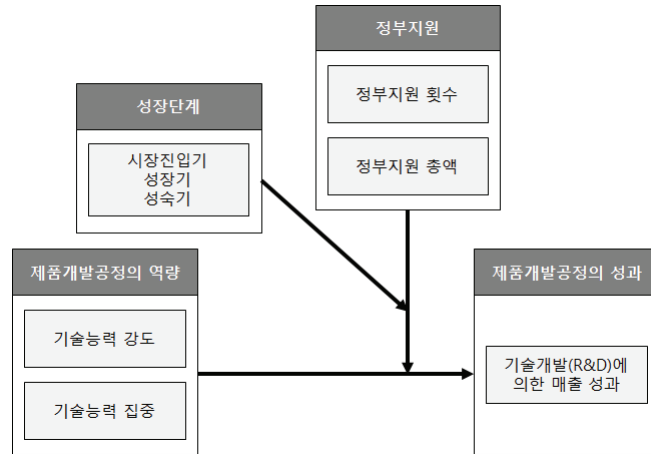
이철주 외(2013)는 중소기업이 연구개발 중에 중간 성과물로 인증이나 특허 출원을 받으면 연구개발에 의한 ROI 증가에 긍정적이지만, 정부지원금과 지원 기간은 오히려 부(-)적인 영향을 주는 사실을 발견했다. 이병헌과 김선영(2009)은 기술 혁신 지원사업의 지원과 지원액이 중소벤처기업의 성과에 미치는 영향을 실증했는데, 전체 표본에서는 지원액의 정(+)적 효과만 검증할 수 있었다. 특히, 인증 여부, 산업, 업력과 매출액 등으로 표본을 분류하여 검증한 결과, 지원 여부는 고업력과 고매출에서 고용 성과에 정(+)의 효과가 있었으며, 총 지원액은 저업력과 저매출에서 고용 성과에 정(+)의 효과가 있었다. Kang and Park(2012)은 한국 바이오 벤처 기업 147개를 대상으로 정부가 자금을 지원하는 연구개발 프로젝트의 참여 여부가 직간접적으로 사내 연구개발(internal R&D) 투자와 외부 네트워크와의 협력을 촉진하는 것을 발견했다. Czarnitzki et al.(2007)은 독일과 핀란드 기업을 대상으로 정부지원금과 외부 협력이 내부 연구개발 투자와 특허 성과에 미치는 영향을 실증했다. 분석을 통해 독일 표본에서는 지원금의 단독 효과는 없었지만 외부 네트워크와의 협업을 장려하는 정책을 동시에 썼을 때 혁신성과가 좋았고, 핀란드는 지원금 없이는 연구자체가 이루어지지 않았지만 지원금의 효과는 미약했다. 오히려 지원금을 안 받은 회사들이 지원금을 받았더라면 훨씬 더 좋은 성과를 낼 수 있었을 것이라는 결론을 도출했다.

조직수명주기(Organizational Life Cycle) 연구에 따르면 성장단계별로 조직의 성장과 생존을 위해서 중요하게 고려해야 할 사항이나 필요한 역량이 서로 다르다(Kazanjian, 1988; 김영배·하성욱, 2000; 이장우·이성훈, 2009). 이장우와 이성훈(2009)은 벤처기업을 대상으로 성장단계별로 생존기업과 실패기업의 특성 차이를 검증했는데, 실패기업은 정부와의 연계 전략이 부족했으며 특히, 기업이 성장하면서 외부 협력 관계의 중요성이 더욱 부각되었다. 경중수와 이보영(2010)은 성장단계별로 기업의 혁신역량, 즉 관계자산, 기업문화, 연구개발 부문에서 차이가 있으며, 또한 연구개발지원, 마케팅지원, 정보교류 지원에서도 단계별로 유의미한 수요 차이가 있음을 확인했다. 장영순과 김주미(2007)는 벤처 혹은 이노비즈 인증을 받은 기술혁신형 중소기업을 대상으로 성장단계별 정부지원의 수요에 차이가 있음을 확인했다. 요약하자면, 중소기업이 제품개발과정에서 부족한 자원과 기술역량을 보완하고 강화하는 차원에서 정부지원정책과 보조금은 큰 도움이 될 것이지만, 조직의 성장단계에 따라 그 한계와 애로요인이 다르므로 지원정책에 대한 수요가 달라질 것이다.

이상의 논의를 바탕으로 다음과 같은 가설을 도출하였다.

가설3: 기업의 성장단계별로 정부지원은 제품개발공정의 기술능력과 연구개발에 의한 매출성과 간에 관계를 다르게 조절할 것이다.

이상의 선행연구 검토를 바탕으로 연구가설을 도식화하면 <그림 1>의 연구모형과 같다.



<그림 1> 연구모형

Ⅲ. 연구방법론

1. 표본과 자료수집

중소기업청과 중소기업중앙회가 2010년 말 현재 연구개발을 수행하는 5인 이상 300인 미만의 국내 중소제조업체 27,532개사로부터 3,400개의 표본을 추출하여 조사한 ‘2011년 중소기업기술통계’가 분석 대상이다. 조사는 '11년 7월 25일부터 53일 동안 전문 리서치 업체 조사원을 활용한 방문면접조사를 통해 기업체를 대상으로 '09년부터 '10년까지, 지난 2년 동안의 연구개발과 관련한 전반적인 사항을 물었다.

수집한 자료에서 본 연구의 주요 연구변수에 응답하지 않은 기업(missing)과 이상치(outlier)를 보이는 기업, 창업 후 충분한 시간이 지나지 않아서 매출이 발생하지 않는 기업, 즉 업력 3년 미만 기업 등을 삭제하여 2,668개의 표본을 확보했다. 그런데 성장단계별로 정부지원의 조절효과를 검증하기 위해서는 각 단계마다 충분하게 자료가 분포해야

하는데, 구조조정기라고 응답한 기업이 93개에 불과했다. 따라서 최종 표본은 이를 제외한 총 2,575개로 확정했다.

2. 변수의 조작적 정의와 측정

종속변수: 제품개발공정의 기술능력의 성과를 가장 잘 나타낼 것이라고 예측 가능한 연구개발(R&D)의 매출성과를 종속변수로 설정했다. 지난 2년 평균 연구개발(R&D)에 의한 매출비중, 다시 말해서 '09년과 '10년에 신제품과 개선제품이 매출액에서 차지한 비율을 각각 계산한 후 평균을 했다(Raymond and St-Pierre, 2010). Becheikh et al.(2006)에 따르면, 이 변수는 중소기업의 현실에 적합하며, 현재까지도 연구에서 가장 많이 채택된다.

독립변수: 제품개발과정 전반에서 필요한 기술요소를 도출하였다. 제품(상품) 기획능력, 디자인 능력, 신기술(신제품)개발 능력, 제품 설계능력, 부품 및 공정설계 능력, 시험, 검사능력, 제조(가공) 능력, 생산관리능력, 유지·보수 능력, 개발기술의 사업화 능력 등 10개 기술요소를 제시하였다. 세계 최고 기술능력을 100이라고 가정하고 이에 대비 기술능력 수준을 작성하도록 하였다. 이렇게 작성한 기술요소별 기술능력의 평균은 기술역량의 수준을, 기술능력들 간에 분산은 기술역량의 편차를 측정하기 위한 대리변수로 사용했다.

조절변수: 성장단계별 정부지원의 조절효과를 검증하기 위해서 성장단계를 구분하였고 정부지원을 다각도에서 측정하였다. 성장단계는 시장진입기, 성장기, 성숙기, 구조조정기 중 기업의 현재 단계를 고르도록 했다. 이때, 시장진입기는 창업 후 3년 이내의 기업, 성장기는 매출액과 시장점유율 등이 지속적으로 증가하는 단계의 기업, 성숙기는 매출액 또는 시장점유율이 정체되어 있으나 지속적으로 높은 수익성을 확보하는 단계의 기업으로 정의했다. 마지막으로 구조조정기는 매출액, 시장점유율, 수익성 등의 경영지표가 지속적으로 하락하는 단계의 기업을 말하며, 표본 분포의 한계를 고려해 구조조정기는 분석에서 제외했다. 정부지원은 지원 횟수와 지원 금액의 합으로 측정하였다. 구체적으로 지난 2년 간 연구개발 지원분야, 즉 기획-개발-사업화 단계별 연구개발 자금지원, 연구개발 세제지원, 판로지원, 기술인력 지원, 기술정보 제공 등에 대한 정부지원제도의 활용 경험을 합산하였으며, 가장 많은 지원을 받은 기업은 총 7회의 지원제도를 이용하였고, 단 한 번도 지원을 받지 않은 기업은 1,648개사다. 정부지원 총액은 지난 2년 간 상환의

의무가 있는 정부의 융자금과 정부기관 등에서 받은 출연금과 보조금을 모두 합산했는데, 단 한 번도 자금 지원을 받은 적 없는 기업은 2,055개사이다.

통제변수: R&D에 의한 매출성장에 영향을 끼칠 수 있는 요인으로 기업연령, 규모, 산업 등을 통제변수로 측정하였다. 기업연령은 창업 이후 설문조사가 실시된 2011년 7월까지 기업 활동을 영위한 기간으로서, 2011년을 기준(t_0)으로 설립 년까지의 기간(t_0-t_1)을 측정하였다. 기업규모를 측정하는 대리변수로서 자산, 매출액, 총 종업원 수 또는 각 변수들에 자연로그를 취한 값 등이 활용되는데(Fritsch and Lukas, 2001; 박상문·이병헌, 2005), 본 연구에서는 총 종업원 수와 '09년 매출액을 활용했다. 특히, 왜도(skewness) 값이 |1| 이상이면, 지수분포라고 판단할 수 있으므로 자연로그로 정규분포화 시키는데, '09년 매출액의 왜도 값은 2.7이므로 자연로그를 취해 왜도를 보완했다. 그리고 산업은 R&D 수준에 따른 OECD 분류를 바탕으로 한국표준산업분류(KSIC)에 의거하여 첨단기술 업종(C21, C26, C27, C313), 고기술 업종(C20, C28~C30, C312, C319), 중기술 업종(C19, C22~C25, C311) 저기술 업종(C10~C18, C32, C33)으로 구분하고 더미변수로 통제하였다. 또한 연구소 보유는 연구개발 전담조직 형태에 따라서 기업부설연구소를 보유하고 있으면 1, 그렇지 않으면 0으로 입력하였다. R&D강도는 각 연도의 매출액 대비 R&D 투자율을 계산한 후 이를 평균하였다(He and Wong, 2004).

3. 분석 방법론

가설 검증을 위해 통계패키지 SPSS 22.0을 사용하였으며, 성장단계(범주형 변수)에 따른 정부지원(연속형 변수)의 조절효과를 검증하기 위해 위계적 다중회귀(hierarchical multiple regression)분석을 수행했다. 즉, 통제변수만 투입한 단순 통제모형부터, 직접효과를 검증하기 위한 독립변수 x_i (1요인)와 조절변수 Z_i (2요인), 조절효과의 조절더미변수(3요인)가 추가로 투입된 직접효과(direct effect) 검증 모형, 독립변수와 2요인 상호작용 항($X_i * Z_i$), 3요인 상호작용 항($X_i * Z_i * D_i$)을 모두 포함하는 완전 모형(full model)까지 3단계 모형을 구성하였다. 그리고 단계별로 회귀분석을 시행하여 추가 변인이 설명력 증가에 기여하는 정도와 유의성을 확인했다.

중속변수에 대한 회귀계수의 유의성 검증을 위한 3단계의 3요인(2차적) 조절회귀모형의 회귀식은 식(1)과 같다.¹⁾ 여기서 x 는 연속형 독립변수, z 는 연속형 조절변수 D_1 과

1) 단, 전체 회귀모형식을 너무 길게 표현해야 하기 때문에 모형의 간명성을 위하여 독립변수가

D_2 는 범주형 조절 변수이다.

$$y = ax + bz + cxD_1 + dxzD_2 + exz + fD_1 + gD_2 + h \text{ 식} \dots\dots\dots (1)$$

연속형 상호작용 항은 대체로 독립변수 상호 간에 또는 독립변수와 조절변수 간에 다중공선성(multicollinearity) 문제를 일으킨다(Baron and Kenny, 1986). 대부분의 연구에서는 독립변수의 표준오차를 줄이기 위해 각 변수의 평균을 구한 후 원래의 값에서 차감하는 평균중심화(mean centering) 방식을 활용한다. 본 연구에서도 평균중심화 방식으로 상호작용 항을 산출했으며, 다중공선성 확인 결과 모형3에서는 분산팽창지수(VIF)의 최대값이 3.69로 기준치 10 이하였다. 그러나 모형6에서는 기술능력 수준과 정부지원 총액의 상호작용 항에서 공차한계가 12.66으로 기준치를 약간 상회하였다. 추가로 공선성 진단에서 상태지수 값을 검토했는데, 기준치 15(이학식·김영, 2002)를 넘는 2개 차원에서 변수의 분산 비율 최대값이 .53에 불과해 상대적으로 큰 수치를 확인하지 못했다. 그러므로 회귀분석의 해석에 큰 문제가 없다고 판단한다.

측정한 연구변수의 평균과 표준편차(S.D) 그리고 변수들 간에 상관관계를 <표 2>에 정리하였다.

<표 2> 주요 연구 변수의 기술통계와 상관관계

변수	평균	S.D	변수									
			[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[8]	[9]	[10]	[11]	
[1] R&D매출비중(%)	15.78	24.25	1									
[2] 기술능력 수준	70.74	15.47	.148**	1								
[3] 기술능력 편차	233.77	390.00	-.045*	-.435**	1							
[4] 정부지원 횟수	.68	1.18	.083**	.103**	-.028	1						
[5] 정부지원 총액	134.76	939.85	.085**	.071**	-.021	.220**	1					
[6] 시장진입기(D)	.08	.28	.043*	-.021	.004*	-.035†	-.030					
[7] 성장기(D)	.54	.50	.013	-.029	.033†	.028	-.004					
[8] 기업 연령	14.83	9.57	-.061**	.030	-.027	.050*	.027	1				
[9] 총 종업원 수	52.12	61.23	.041*	.114**	-.072**	.175**	.168**	.341**	1			
[10] LN('09 매출액)	8.50	1.43	-.016	.090**	-.081**	.163**	.133**	.417**	.714**	1		
[11] R&D인력률(%)	14.35	13.31	.165**	.055**	.014	.116**	.103**	-.203**	-.324**	-.346**	1	
[12] 연구소 보유(D)	.46	.50	.110**	.148**	-.082**	.253**	.114**	.118**	.342**	.348**	.169**	
[13] 첨단기술업종(D)	.17	.38	.123**	.073**	-.015	.104**	.092**	-.079**	.052**	-.055**	.266**	
[14] 고기술업종(D)	.30	.46	.033†	.058**	.015	.060**	.024	.051**	.058**	.063**	.001	
[15] 중기술업종(D)	.25	.43	-.069**	-.051**	-.067**	-.055**	-.039*	.022	-.017	.048*	-.150**	

주1) (D)는 더미(dummy) 변수를 가리키며, 더미변수의 상관관계는 지면 관계상 삭제함

주2) 유의수준은 † p < .10, *p < .05, **p < .01

하나일 때의 모형으로 작성하였다. 본 연구는 독립변수가 2개인 경우인데 x_2 항을 하나 더 추가하여 식을 확장하면 포괄적인 모형이 된다.

IV. 분석 결과

1. 기술능력과 성과 간에 관계(가설1과 가설2)

기술능력의 수준과 편차가 R&D 매출성과에 미치는 영향과 성장단계별 정부지원 효과를 검증한 결과는 <표 3>과 같다. 이때 모형0은 통제변수만을 포함한 것으로 기업의 규모 중 총 종업원 수와 연구소 보유 여부, R&D인력률은 R&D 매출성과와 정(+)의 관계가 있었다. 특히, 종업원 수가 증가하면 조직 내부에 다양성을 확보할 수 있어서 기술 혁신을 위한 아이디어나 문제 해결의 원천으로서 활용할 수 있으므로 기술혁신에 의미 있는 영향을 끼친다. 반면, 기업 연령은 R&D 매출성과와 부(-)의 관계가 나타났는데, 이는 기업이 존속할수록 조직적 관성(inertia)에 의해 혁신 동력을 상실하기 때문으로 판단한다.

독립변수인 기술능력의 수준과 편차가 R&D 매출성과에 끼치는 직접효과(direct effect)는 모형1과 모형4에서 확인할 수 있다. 먼저, 기술능력 수준($\beta=.125, p<.01$)은 R&D 매출성과와 정(+)의 관계가 있으며, 모든 상호작용 항을 포함하는 완전모형(모형3)에서도 일관되게 유의하므로 가설1을 지지한다. 하지만, 기술능력 편차($\beta=.014, p>.10$)와 R&D 매출성과 간에 관계는 유의미한 결과를 도출하지 못했다. 그러므로 가설2는 기각되었다.

성장단계별 정부지원의 조절효과를 살펴보기 전, 각 조절변수의 직접효과를 모형1과 모형4에서 확인할 수 있는데, 정부지원의 총액(모형4, $\beta=.043, p<.05$)을 제외한 모든 변수가 R&D 매출성과에 직접적인 영향을 끼치지 않는 것으로 나타났다. 그리고 성장단계의 조건을 고려하지 않고 기술능력과 R&D 매출성과 간에 관계에 대해 정부지원의 조절효과를 정리한 모형2와 모형5를 참고하면, 기술능력의 수준과 성과 간에 관계에서는 조절효과가 나타나지 않았지만 기술능력 편차와 성과 간에 관계는 정부지원에 따라 부(-)의 조절효과가 있었다. 다시 말해서, 기술능력 편차와 정부지원 횟수의 상호작용 항($\beta=-.056, p<.01$)이 유의미한 부(-)의 계수를 가지므로, 기술능력의 편차가 클수록 정부지원의 효과가 낮아지는 것을 알 수 있다. 단, 모형5에서는 유의미한 조절효과가 있었지만, R^2 의 증가량이 유의하지 않아서 추가 투입한 변수의 설명력이 부족하며 단순 기울기 검정(simple slope test) 시행 결과 통계적으로 유의미한 효과가 있다고 판단하기 어렵다.

<표 3> 다중회귀분석 결과

	모형0	모형1	모형2	모형3	모형4	모형5	모형6	
통제	기업 연령	-.056**	-.048*	-.049*	-.051*	-.047*	-.048*	-.051*
	총 종업원 수	.109**	.094**	.096**	.096**	.089**	.095**	.098**
	LN('09 매출액)	-.035	-.035	-.035	-.036	-.036	-.037	-.033
	첨단기술업종(D)	.078**	.069**	.072**	.073**	.069**	.071**	.070**
	고기술업종(D)	.051*	.041†	.042†	.047*	.042†	.042†	.044†
	중기술업종(D)	.000	-.001	.000	.004	-.001	.001	.002
	연구소 보유(D)	.049*	.034	.035	.035	.039†	.040†	.039†
	R&D인력률(%)	.148**	.137**	.139**	.142**	.133**	.134**	.138**
독립	[1]기술능력 수준		.125**	.123**	.151**	.125**	.125**	.144**
	[2]기술능력 편차		.014	.007	-.002	.014	.011	-.001
조절	[3]정부지원 횟수		.029	.025	.033			
	[3]정부지원 총액					.043*	.011	.052
	[4]시장진입기(D)		.023	.022	.028	.024	.023	.089*
상호작용	[5]성장기(D)		.000	-.001	-.005	.001	.001	-.005
	[1]*[3]			-.013	-.042		-.005	-.111
	[2]*[3]			-.056**	-.062†		-.054†	-.113**
	[1]*[4]				.040†			.009
	[2]*[4]				.071**			.173**
	[1]*[5]				-.051			-.039
	[2]*[5]				-.015			-.010
	[3]*[4]				.002			.084*
	[3]*[5]				-.012			-.049
	[1]*[3]*[4]				-.041			-.050
	[2]*[3]*[4]				-.023			.101†
	[1]*[3]*[5]				.059†			.132*
	[2]*[3]*[5]				.024			.077*
	R^2	.049	.065	.067	.077	.066	.067	.079
$adj-R^2$.047	.060	.062	.068	.061	.062	.070	
ΔR^2	.049**	.015**	.003*	.010**	.016**	.002	.012**	
F	16.693**	13.646**	12.341**	8.528**	13.868**	12.313**	8.754**	
df	8, 2566	13, 2561	15, 2559	25, 2549	13, 2561	15, 2559	25, 2549	

주1) (D)는 더미(dummy) 변수를 가리키며, 회귀계수는 표준화 계수(β)임

주2) 유의수준은 † p < .10, *p < .05, **p < .01

2. 성장단계별 정부지원 효과의 조절효과(가설3)

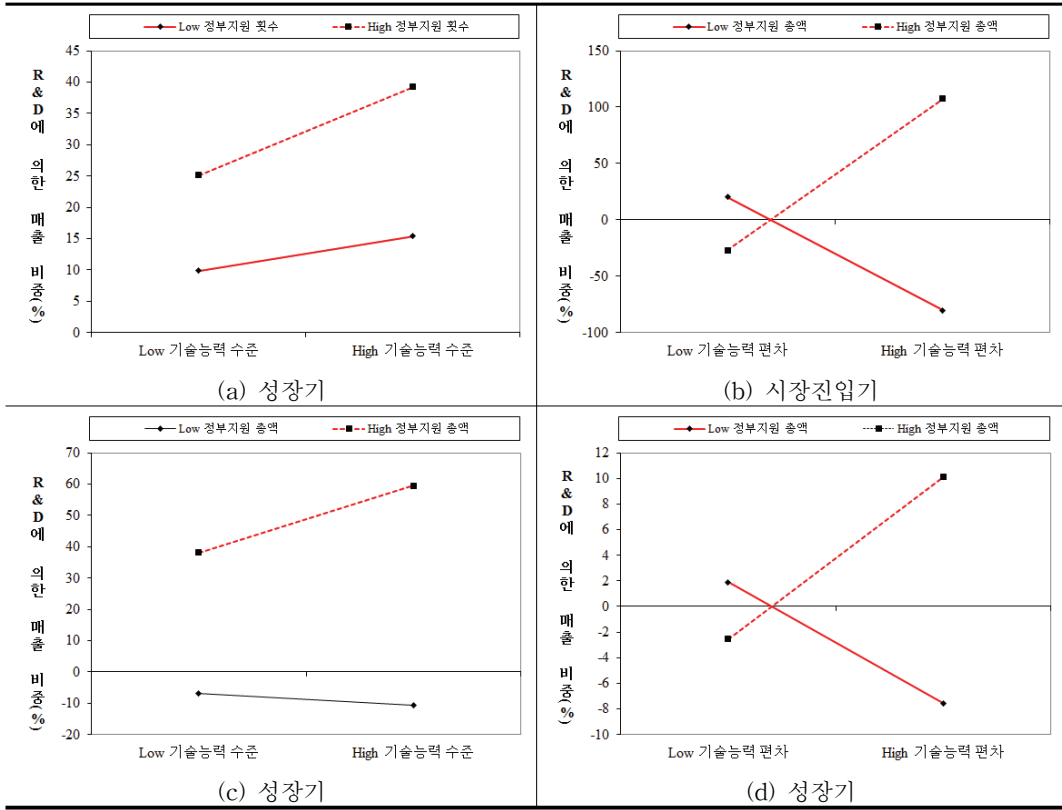
성장단계별로 제품개발공정의 기술능력과 R&D 매출성과 간에 관계를 정부지원 효과가 어떻게 조절하는지 검증한 것이 모형3과 모형6이다.

시장진입기 기업에서 정부지원의 조절효과 중 기술능력 수준과 성과 간에 관계는 지원횟수(모형3)와 지원총액(모형6) 모두에서 유의성이 나타나지 않았다. 기술능력 편차의 경우에는 지원횟수(모형3)은 조절효과가 유의하지 않았으나, 모형6에서 시장진입기일 때

기술능력 편차와 R&D 매출성과 간에 관계를 정부지원 총액이 조절할 것이라는 3원 상호작용 항($\beta=101, p<.10$)이 통계적으로 유의미했다. 상호작용 효과를 좀 더 쉽게 이해할 수 있도록 성장단계를 구분한 후 기술능력 편차와 정부지원 총액에 대해 평균을 기준으로 1표준편차(σ) 상·하위 값을 대입하여 R&D 매출성과의 추세를 그리면 <그림 2>의 (b)와 같다. 그러므로 시장진입기 기업에서는 성숙기 기업과 비교했을 때 기술능력의 편차가 적으면, 다시 말해서 제품개발과정 전반에 걸쳐 고르게 역량을 보유하면 정부지원의 효과가 크지 않지만, 그 편차가 커질수록 정부지원 총액의 효과가 더욱 커짐을 알 수 있다.

성장기 기업에서 정부지원의 조절효과 중 지원 횟수에 의한 조절효과는 모형3에서 찾을 수 있다. 기술능력 수준, 지원 횟수 및 성장기의 3원 상호작용 항($\beta=.059, p<.10$)이 유의하게 도출되었으며, 이를 도식화하면 <그림 2>의 (a)와 같다. 즉, 성장기 기업에서 정부지원의 횟수는 R&D 매출성과에 정(+의 영향을 끼치는데, 기술능력 수준이 높을 때 잦은 정부지원은 성과를 더욱 향상시키는 것을 알 수 있다. 또한, 모형6에서 정부지원 총액의 조절효과를 확인해보면, 기술능력의 수준($\beta=.132, p<.05$)과 편차($\beta=.077, p<.05$)에서 정(+의 효과가 있다. 구체적으로 <그림 2>의 (c)에서 성숙기 기업과 비교했을 때 정부지원 총액이 상대적으로 많은 집단에서 기술능력 수준이 높아질 때 성과가 유의미하게 향상되는 것을 단순 기울기 검정(simple slope test)을 통해 확인했다. 그리고 <그림 2>의 (d)를 참고하면, 기술능력 편차와 정부지원 총액 간에 유의미한 상호작용 효과가 있음을 알 수 있는데, 두 직선의 기울기가 유의하게 반대 방향이므로 특히 기술능력 편차가 커질수록 정부지원 총액의 중요성이 부각된다. 요약하면, 성장기 기업에서는 정부지원 횟수와 총액이 기술능력 편차와 R&D 매출성과 간에 관계를 모두 정(+의 방향으로 조절한다.

이상의 상호작용 효과를 고려하여 분석 결과를 종합하면, 가설3은 부분지지 할 수 있다. 구체적으로 성숙기 기업과 비교할 때 시장진입기 기업에 대한 정부지원 효과는 기술능력의 편차가 높은 기업을 대상으로 지원 총액을 늘릴수록 성과가 높아진다. 이는 시장진입기에 포함되는 역량 미완성 기업에 대한 지원이 효과적임을 시사한다. 또한, 성숙기 기업과 비교할 때 성장기 기업에 대한 정부지원의 효과는 기술능력 수준이 높고 편차가 클 때 성과를 효율적으로 향상시킨다. 특히, 기술능력 편차가 클 때, 즉 제품개발과정에서 필요한 역량을 고르게 가지지 못한 기업은 지원 총액이 늘어날수록 R&D 매출성과가 더욱 크게 향상되었다. 따라서 성장기에 포함된 기업을 지원할 때에는 전반적인 기술능력 수준이 높고, 특정 요소에 대한 기술능력이 우수한 기업에 대한 지원이 효과적임을 알 수 있다.



주) 직선 중 두껍고 빨간 것은 단순 기울기 검정(simple slope test) 결과가 유의미함을 뜻함

<그림 2> 성장단계별 정부지원의 조절효과

V. 결론과 토의

1. 요약

본 연구는 중소기업의 성장단계별로 정부지원이 어떻게 기술능력과 R&D에 의한 매출성과 간의 관계를 조절하는지 규명하였다. 구체적으로 기술능력의 수준과 편차가 R&D에 의한 매출성과에 어떻게 영향을 미치고 성장단계, 즉 시장도입기, 성장기, 성숙기 등의 단계마다 정부지원의 횟수와 총액이 이들의 관계를 어떻게 조절하는지 알아보았다.

첫째, 제품개발공정의 전반적인 기술능력 수준이 높을수록 R&D에 의한 매출이 증가한다. 이는 제품개발과 개선에 필요한 각 능력과 R&D 매출성과 간에 정(+의 관계를 실증한 선행 연구와 맥락을 함께 한다고 볼 수 있다. 그러나 기술능력 편차는 직접적으로 R&D 매출성과에 영향을 주지 않는 것으로 나타났다. 왜냐하면 상업화의 성공 요인은 매우 다양하고, 공정 초기의 기술능력이 부족하다고 하더라도 후기 단계에 이르는 동안 보완이 가능하며 공정 초기의 기술능력이 상업화에 미치는 영향력의 크기가 작을 수 있기 때문이다.

둘째, 성장단계별 특성을 고려하지 않으면, 정부지원 횟수는 기술능력의 편차와 성과 간에 관계를 조절한다. 즉, 기술능력 편차가 큰 기업에서 빈번한 정부지원은 큰 도움이 되지 못했다. 그러므로 제품개발공정 전반에 걸쳐 고른 기술능력을 가진 기업이 정부지원을 더 효과적으로 활용한다고 여겨지며, 고르지 못한 능력을 가진 기업에게는 부족한 부분을 확실하게 보완할 수 있는 맞춤형 지원이 필요하다는 점을 시사한다.

셋째, 성장단계별 특성을 고려할 때, 정부지원의 조절효과가 단계별로 다르게 나타났다. 즉, 성숙기와 비교하면 시장진입기에 위치한 기업은 기술능력 편차가 클 때 지원 총액이 증가하면 성과의 향상이 두드러지게 나타난다. 시장진입기 기업은 성숙도가 낮은 기업으로서 제품개발공정에서 필요한 역량을 모두 보유하는 것이 현실적으로 어렵다. 그러므로 이들은 기업들 간에 기술능력 수준의 차이가 크지 않고, 기술능력의 편차가 클 수밖에 없다. 시장진입기 기업에 대한 효율적인 정부지원은 임계치(critical factor) 이상의 전폭적인 자금 지원으로 부족한 자금을 조달하고 필요한 자원과 기술역량을 확보할 수 있도록 해주는 것이다. 또한, 성장기 기업은 성숙기와 비교할 때 기술능력의 수준이 높을수록 정부지원의 횟수와 총액의 효과가 더 크게 나타났다. 뿐만 아니라 지원 총액은 기술능력의 편차가 클 때 성과 향상에 더욱 효과적이었다. 요약하면, 정부지원이 성장기 기업의 성과를 향상시키려면 일정 수준 이상의 기술능력을 보유하였지만 기술능력 간에 편차가 큰 기업을 선택해 부족한 부분을 보완하도록 하는 것이 효율적이다.

넷째, 기술능력 수준과 정부지원 간에 상호작용은 유의미하지 않았지만, 성장단계에 따라 영향력이 다르게 나타났다. 즉, 기술능력 수준에 따른 정부지원의 횟수 또는 총액은 성장기 기업에서 유의미한 정(+의 효과가 있었다. 더불어 기술능력 편차와 정부지원 총액 간에 조절효과는 성숙기 기업과 비교했을 때 시장진입기와 성장기에 위치한 기업 중 편차가 큰 기업에서 효과적인 것으로 나타났다. 이 같은 분석 결과는 정부지원 정책의 차별화에 대한 당위성을 제시한다. 시장진입기 기업에게는 특화된 기술능력을 강화하고 부족한 부분을 보완할 수 있는 지원을 임계치 이상 집중적으로 제공하고, 성장기 기

업에게는 일정 수준 이상의 역량을 보유한 기업을 선별하여 전반적인 지원을 제공함으로써 신성장 동력 마련의 기틀을 확보할 수 있도록 한다.

2. 시사점과 한계점

기술능력과 R&D 매출성과 간에 관계에서 성장단계별 정부지원의 조절효과를 밝힌 본 연구의 학술적 시사점은 아래와 같다.

기술역량의 수준과 편차가 R&D에 의한 매출성과 간의 관계를 정부지원의 횟수와 총액이 조절한다는 기존의 가설을 기업의 성장단계에 따라 그 조절의 효과의 크기가 달라질 수 있다는 상황적 접근(contingency approach)이 유용함을 검증하였다. 또한, 성장단계를 범주화하여 기술역량과 R&D 매출성과 간에 역학적 관계의 차이점을 구별하여 살펴보았다. 따라서 성장단계를 고려하지 않은 단순한 관계를 벗어나 현실을 좀 더 잘 반영하고, 복잡한 중소기업 환경을 고려하였다.

기술능력의 수준만 R&D 매출성과에 영향을 미치는 것이 아니라 그 편차, 즉 제품개발공정의 특정 분야에 집중하느냐 여러 분야에 걸쳐 고르게 기술역량을 보유하느냐에 대한 연구의 필요성을 제시해 주고 있다. 과거 많은 연구들이 단순한 기술역량의 절대적 수준만을 고려한 연구가 많았다. 따라서 다양성을 다각적인 방법으로 측정하여 연구변수로 활용해야하는 당위성을 마련하였다.

한편, 본 연구의 실무적인 시사점은 다음과 같다.

기술역량에 대한 절대적 수준이 기술혁신 성과에 미치는 영향만을 고려한 것이 아니라 다양성까지 복합적으로 고려하였기 때문에 성장단계별 기술역량 수준과 편차가 다르게 성과에 영향을 미치고 있기 때문에 정부지원 정책 수립 시 이러한 결과를 반영할 수 있고, 성장단계별로 차별화된 중소기업에 대한 지원정책을 해당 기관에서 효과적으로 실행할 수 있다는 것이다.

본 연구의 한계점 및 향후 연구 방향은 아래와 같이 제시할 수 있다.

첫째, 기업의 성장단계와 기술능력은 자기 보고(self report) 형식으로 측정하여 응답자의 주관이 개입하며, 응답자 간에 편차가 존재한다. 성장단계의 예를 들면, 실제로는 창업한지 오래되었지만 업종 변경이 이루어진 기업의 종사자는 자사의 성장단계를 업력을 기초로 응답할 것인지 주력 제품의 수명 주기(life cycle)를 기초로 응답할 것인지 고민하게 된다. 또한, 경쟁사 대비 기술능력의 수준을 기입할 때에도 응답자 성향에 따라

수치를 상향하거나 하향하여 응답할 가능성이 있으므로 이를 방지하기 위해서는 같은 기업에 종사하는 여러 명의 응답치를 확보하여 반영함으로써 편차를 최소화해야 하는데 대규모 2차 자료(secondary data) 연구에서는 현실적으로 어려움이 많다.

둘째, 본 연구는 연구 대상기업으로부터 주요 연구 변수를 단 한 번에 수집한 단면적 연구(cross-sectional study)다. 그러나 주요 연구변수의 측정 시점에 약간 차이가 있으므로 인과관계 해석에 유의해야 하며, 이를 보완하려면 정부지원의 효과가 나타나는 시간차(time lag)를 고려하고 정부지원이 어느 기업을 대상으로 어떤 단계에서 어떻게 이루어졌는지를 검토하여 지원 기업과 유사한 조건과 특성을 가졌지만 정부 지원을 받지 않은 기업을 비교하는 연구를 시행해야 한다.

셋째, 기술능력의 수준과 편차는 10개 요소의 평균과 분산을 활용하여 측정했다. 이는 제품개발공정의 모든 기술능력이 동일한 중요성을 가진다는 가정을 전제로 한다. 하지만 모든 기업에 제품개발공정을 동일하게 적용할 수 없다는 Cooper(1983)의 연구를 반영하면 기업 특성, 예를 들면 성장단계, 산업, 주력 시장 등에 따라 요소의 중요도가 달라질 수 있다. 더욱 정밀한 측정을 위해서 선행연구를 종합하여 각 요소의 가중치를 도출하거나 전문가 의견을 반영하여 기술능력의 수준을 가중 평균으로 측정할 필요가 있다. 또한, 기술능력의 편차를 측정하는 방법을 더 개발할 필요가 있다. 본 연구에서는 분산을 이용했는데, 좀 더 정교하게 대표하고 계량화 할 수 있는 측정 도구의 개발이 필요하다. 즉, 변동계수(coefficient of variation) 또는 허핀달지수(Hirschman-Herfindahl index)와 같은 다각적인 측정 지표를 개발하여 기술능력의 편차나 집중도를 측정하는 데 타당성과 정확성을 확보할 필요가 있다.

참고문헌

(1) 국내문헌

- 국가과학기술심의회, 2014년도 정부 및 공공기관의 중소기업 기술혁신 지원비율(안), 2013. 12. 10
- 김영배·하성욱(2000), “우리나라 벤처기업의 성장단계에 대한 실증조사: 핵심성공요인, 환경특성, 최고경영자 역할과 외부자원 활용”, 『기술혁신연구』, 제8권, 제1호, pp.125-153.
- 김정윤·한주희(2009), “신제품 개발 프로세스에 대한 기획 역량이 신제품 개발성장에 미치는 영향”, 『한국산학기술학회논문지』, 제10권, 제9호, pp.2440-2450.
- 김종배(1998), “성공적 신제품 개발을 위한 한국기업의 당면과제에 대한 탐험적 연구”, 『마케팅연구』, 제13권, 제1호, pp.133-155.
- 김중희(2013), “정부의 재정지원이 기업과 대학의 연구개발투자(R&D)에 미치는 영향: 비대칭성을 중심으로”, 『기술혁신연구』, 제21권, 제2호, pp.137-167.
- 문윤지·김정윤(2011), “신제품 개발 단계에서 사업부 기능 간 협력이 신제품 개발역량과 개발성장에 미치는 영향”, 『大韓經營學會誌』, 제24권, 제4호, pp.2105-2120.
- 박상문·서종현(2012), “중소기업의 기술경영 활동수준과 기술역량 및 기술혁신 애로요인간의 관계”, 『중소기업연구』, 제34권, 제2호, pp.1-20.
- 이병헌·김선영(2009), “기술혁신 지원사업이 중소·벤처기업 경영 및 고용 성과에 미치는 영향”, 『기술혁신연구』, 제17권, 특별호, pp.322-344.
- 이성화·조근태(2012), “R&D 투자가 경영성과에 미치는 영향: 기술사업화 능력의 매개효과를 중심으로”, 『기술혁신연구』, 제20권, 제1호, pp.263-294.
- 이장우·이성훈(2009), “벤처기업의 실패원인: 성장단계별 분석”, 『중소기업연구』, 제31권, 제3호, pp.1-17.
- 이주관·정진화(2014), “특허생산과 기술성과: 기업 혁신전략의 역할”, 『기술혁신연구』, 제22권, 제1호, pp.149-175.
- 이철주·이강택·신준석(2012), “정부지원 중소기업 R&D 프로젝트의 사업화 성과 영향요인 분석: 인증과 특허의 영향을 중심으로”, 『기술혁신연구』, 제20권, 제3호, pp.230-254.
- 이학식·김영(2002), SPSS 10.0 매뉴얼: 통계분석방법 및 해설, 서울: 범문사.
- 임재현·신진교(2012), “중소기업의 기술혁신 관리요소에 관한 실증연구”, 『기술혁신연구』, 제20권, 제2호, pp.75-107.
- 장수덕(2007), “벤처기업의 성장단계별 위험관리: 연령에 따른 위험, 자원기반 완충메커니즘, 그리고 생존”, 『벤처경영연구』, 제10권, 제1호, pp.33-54.
- 장영순·김주미(2007), “기술혁신형 중소기업의 특성과 성장단계에 따른 애로요인의 실증적 연구”, 『산업공학 (IE interfaces)』, 제20권, 제3호, pp.418-426.

- 조영란 · 이성주 · 윤재욱(2012), “신제품, 신서비스, 신기술 개발을 위한 맞춤형 R&D 프로세스 평가 방법론”, 『기술혁신연구』, 제20권, 제2호, pp.109-134.
- 최원일 · 김창조(1998), “신제품개발전략, 과정 및 구조와 성과의 관계”, 『기술혁신연구』, 제6권, 제1호, pp.128-162.
- 최원일 · 김창대(2003), “신제품개발과정과 신제품성과의 관계: 산업특성, 기업규모의 조절효과”, 『경영교육연구』, 제32권, pp.287-310.
- 황남웅 · 이정민 · 김연배(2014), “기술협력 활동이 기업의 제품혁신 성과에 미치는 영향: 전유성의 조절효과를 중심으로”, 『기술혁신연구』, 제22권, 제1호, pp.59-87.

(2) 국외문헌

- Aldrich, H. E. and E. Auster(1986), “Even dwarfs started small : Liabilities of age and size and their strategic implications,” *Research in Organizational Behavior*, Vol. 8, pp.165-198.
- Barczak, G., A. Griffin, and K.B. Kahn(2009), “Perspective: trends and drivers of success in NPD practices: results of the 2003 PDMA best practices study,” *Journal of product innovation management*, Vol. 26, No. 1, pp.3-23.
- Baron, R.M., and D.A. Kenny(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.
- Becheikh, N., R. Landry, and A. Amara(2006), “Lessons from innovation empirical studies in the manufacturing sector: A systematic review of the literature from 1993 -2003,” *Technovation*, Vol. 26, No. 5-6, pp.644-664.
- Bruderl, J. and R. Schussler(1990), “Organizational mortality: The liabilities of newness and adolescence,” *Administrative Science Quarterly*, Vol. 35, No. 3, pp.530-547.
- Calantone, R.J., J.B. Schmidt, and C.A. Benedetto(1997), “New product activities and performance: the moderating role of environmental hostility,” *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 14, No. 3, pp.179-189.
- Cooper, R.G. and E.J. Kleinschmidt(1991), “New product processes at leading industrial firms,” *Industrial Marketing Management*, Vol. 20, No. 2, pp.137-147.
- Cooper, R.G.(1983), “A process model for industrial new product development,” *Engineering Management, IEEE Transactions on*, EM-30(1), pp.2-11.
- Cooper, R.G., and E.J. Kleinschmidt(1986), “An investigation into the new product process: steps deficiencies and impact,” *Journal of Product Innovation Management*. Vol. 3, No. 2, pp.71-85
- Cooper, R.G., S.J. Edgett, and E.J. Kleinschmidt(2004), “Benchmarking best NPD practices-1,”

- Research-Technology Management*, Vol. 47, No. 1, 31-43.
- Cooper, R., S. Edgett, and E. Kleinschmidt(2001), "Portfolio management for new product development: results of an industry practices study," *R&D Management*, Vol. 30, No. 4, pp.361-380.
- Crawford, M., and A.D. Benedetto(2010), *New Products Management* (10th ed.), McGraw-Hill International Edition.
- Czarnitzki, D., B. Ebersberger, and A. Fier(2007), "The relationship between R&D collaboration, subsidies and R&D performance: empirical evidence from Finland and Germany," *Journal of applied econometrics*, Vol. 22, No. 7, 1347-1366.
- Ernst, H.(1989), "Patent portfolios for strategic R&D planning," *Journal of Engineering and Technology Management*, Vol. 15, No. 4, pp.279-308.
- Ernst, H.(2002), "Success factors of new product development: a review of the empirical literature," *International Journal of Management Reviews*, Vol. 4, No. 1, pp.1-40.
- Fliess, S. and U. Becker(2006), "Supplier Integration: Controlling of Co-Development Processes," *Industrial Marketing Management*, Vol. 35, No. 1, pp.28-44.
- Griffin, A. (2002), "Product development cycle time for business-to-business products," *Industrial Marketing Management*, Vol. 31, No. 4, pp.291-304
- Honig, B., M. Lerner, and Y. Raban(2006), "Social Capital and the Linkages of High-Tech Companies to the Military Defense System: Is there a Signaling Mechanism?," *Small Business Economics*, Vol. 27, No. 4-5, pp.419-437.
- Kang, K.-N. and H. Park(2012), "Influence of government R&D support and inter-firm collaborations on innovation in Korean biotechnology SMEs," *Technovation*, Vol. 32, No. 1, pp.68-78.
- Kazanjian, R.K.(1988), "Relation of dominant problems to stages of growth in technology-based new ventures," *Academy of management journal*, Vol. 31, No. 2, pp.257-279.
- Lin, B.-W., Y. Lee, and S.-C. Hung(2006), "R&D intensity and commercialization orientation effects on financial performance," *Journal of Business Research*, Vol. 59, No. 6, pp.679-685.
- Martin, S., and J.T. Scott(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.
- OECD, 2005. *OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2005*, Paris: OECD. <http://puck.sourceoecd.org/v1=380292/cl=28/nw=1/rpsv/scoreboard/index.htmS>
- Petrick, I.J. and A.E. Echols(2004), "Technology roadmappinig in review: a tool for making sustainable new product development decisions," *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 71, No. 1-2, pp.81-100.

- Phaal, R., C. Farrukh, and D. Probert(2004), "Technology roadmapping-A planning framework for evolution and revolution," *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 71, No. 1-2, pp.5-26.
- Raymond, L., and J. St-Pierre(2010), "R&D as a determinant of innovation in manufacturing SMEs: An attempt at empirical clarification," *Technovation*, Vol. 30, No. 1, pp.48-56.
- Schilling, M. A., and C.W.L. Hill(1998), "Managing the new product development process: Strategic imperatives," *Academy of Management Executive*, Vol. 12, No. 3, pp.67-81.
- Shrader, C.B., C.L. Mulford, and V.L. Blackburn(1989), "Strategic and Operational Planning, Uncertainty and Performance in Small Firms," *Journal of Small Business Management*, Vol. 27, No. 4, pp.45-60.
- Song, X.M., and Parry, M.E.(1997), "The determinants of Japanese new product successes," *Journal of Marketing Research*, pp.64-76.
- Swink, M.(2000), "Technological innovativeness as a moderator of new product design integration and top management support," *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 17, No. 3, pp.208-220.
- Wu, W., Y. Yang, Q. Deng, and B. Yu(2010), "Technology management capability and new product development performance: the mediating role of absorptive capacity," In *Technology Management for Global Economic Growth (PICMET)*, 2010 Proceedings of PICMET '10, pp.1-9.

□ 투고일: 2014. 10. 31 / 수정일: 2014. 11. 25 / 게재확정일: 2014. 11. 29