

규제연구 제27권 제1호 2018년 6월

기술규제와 중소기업 성과의 관계 탐색: 기술혁신의 매개효과를 중심으로*

안 승 구**·김 권 식***·이 광 훈****

본 연구는 규제와 중소기업의 기술혁신 및 성과의 관계를 실증적으로 분석하는 것을 목적으로 한다. 이를 위해 우리나라 중소기업 총 286개를 대상으로 한 설문조사 자료를 활용하여 3단계 매개회귀분석을 시행한 결과, 중소기업이 전반적으로 인식하는 규제의 기술혁신 저해 수준은 기업의 R&D투자나 제품·공정혁신에 부정적인 효과를 미치는 것은 물론 기업의 성과에도 영향을 주는 것으로 나타났다. 이와 같은 실증분석 결과를 통해 도출할 수 있는 시사점은 다음과 같다. 우선, 기술규제로 인해 중소기업의 R&D투자 감소 혹은 제품·공정혁신 저해가 발생할 수 있으므로, 기업활동을 저해하는 규제를 식별하고 그 부정적 영향을 최소화할 수 있는 규제정책이 요구된다. 이와 같은 규제개선을 통해 기업의 기술혁신이 이루어질 경우 해당 기업이 보유한 기술혁신 수준에 따라, 기업의 외부적 환경요인으로서의 규제가 기업 구성원이 인식하는 주관적 성과에 미치는 부정적 효과는 완화되거나 상쇄될 수도 있다. 나아가 기술규제가 기업의 성과에 영향을 미치는 다양한 경로를 파악하고, 기

* 이 논문은 한국과학기술기획평가원(KISTEP)에서 수행한 “규제정책이 중소기업의 기술혁신 및 성과에 미치는 영향(연구보고 2018-014)”의 결과에 기초하여 그 일부를 인용하거나 수정·보완하였으며, 2017년도 강원대학교 대학회계 학술연구조성비로 연구하였음(관리번호-520170016). 논문의 내용은 공저자 개인의 견해로서 KISTEP의 공식 견해와는 무관함.

** 제1저자, 한국과학기술기획평가원 선임연구위원, 서울 서초구 마방로 68(양재동)(ask@kistep.re.kr)

*** 공동교신저자, 경제·인문사회연구회 전문위원, 세종 시청대로 370(반곡동)(kskim87@snu.ac.kr)

**** 공동교신저자, 강원대학교 조교수, 강원 춘천시 강원대학길 1(효자동, 강원대학교)(swiss@snu.ac.kr)

접수일:2018/4/27, 심사일: 2018/6/25, 게재확정일:2018/6/25

업의 성과 향상에 긍정적인 효과를 주는 규제정책을 추진할 필요가 있다. 이는 규제가 직접적으로 기업성장에 미치는 경로만 존재하는 것이 아니라, 기업의 기술혁신 수준을 매개하여 성과에 영향을 줄 수도 있으며, 기업의 주관적 성과와 객관적 성과에 미치는 규제의 영향은 상반될 수도 있기 때문이다. 특히 기업의 재무지표로 측정된 객관적 성과의 경우 복합적인 영향요인이 작용하기 때문에, 단순히 기술규제의 개선만으로 향상시킬 수 있는 것은 아니므로, 중소기업의 상황적 조건과 자원의 제약을 고려한 지원정책이 병행될 필요가 있다.

핵심 용어: 규제, 기술혁신, 중소기업, 기업성과, 3단계 매개회귀분석

I. 서론

기술혁신은 중소기업의 경쟁력의 원천이며 지속적인 성장을 위한 핵심요인이다. 이와 같은 기술혁신의 중요성에도 불구하고, 중소기업들은 다양한 자원제약으로 인해 기술혁신을 비롯한 기업활동을 원활하게 추진하지 못하고 있는 것이 현실이다. 중소기업의 기술혁신 및 기업활동에 영향을 미치는 제약요인은 여러 가지가 있지만, 대표적인 제약 요인으로 규제(들 수 있다¹⁾). 이와 같은 규제가 기업 활동에 주는 부담은 중소기업의 규모 특성 상 규제 대응 역량이 대기업에 비해 부족하기 때문에 상대적으로 더 큰 영향을 받을 수 있다.

기술혁신 관련 규제의 경우 중소기업의 혁신적 기술 도입 및 신제품 출시에 결정적 영향을 미치기 때문에 주목해야 할 필요성이 논의되어 왔다(이광호, 2016; 중소기업연구원, 2015; 한국공학한림원, 2015). 예컨대 고기술 산업의 경우 저기술 산업에 비해 규제가 경쟁을 저해하는 정도가 더 높은 것으로 나타났으며(한국개발연구원, 2005), 국가 간 무역에서도 규제의 초점이 가격에서 기술로 변화함에 따라 기업의 글로벌 진출을 위해서도 대응해야 할 필요성이 증대되고 있다(이광호 외, 2009).

따라서 중소기업의 활동에 중요하게 작용하고 있는 기술혁신 관련 규제의 혁신이 요구되며, 이를 위해서는 실제 중소기업이 경험하고 있는 규제의 기술혁신 저해정도를 경험적 자료를 통해 파악하는 것이 선행될 필요가 있다. 이에 본 연구는 중소기업이 인식하는 규제부담과 기술혁신 및 기업성과의 관계를 실증적으로 분석함을 목적으로 한다. 특별히 규제가 기업의 성과에 미치는 영향은 개별 기업의 기술혁신 수준에 따라 달라질 수 있음에 본 연구

1) 구체적으로 우리나라의 전체 규제는 2013년 규제개혁위원회의 등록규제를 기준으로 14,177건에 이르고 있는데, 이 가운데 중소기업 관련 규제는 58.5%에 달하는 8,291건으로 과반 이상의 비중을 차지하고 있다(조용현·김승일, 2013).

는 주목하고 있다.

구체적으로 본 연구는 다음과 같이 구성된다. 먼저 2장에서는 기술규제와 기업의 기술혁신 및 성과의 관계에 대한 선행연구를 검토한 다음 본 연구의 가설을 설정하고, 이어 3장에서는 가설검증을 위한 연구설계에 관하여 논의한 후 4장에서 분석결과와 그 해석을 제시한다. 마지막 5장에서는 연구결과를 요약하고 정책적 시사점을 제시하고 있다.

II. 선행연구 검토 및 연구가설 설정

1. 기술규제의 개념

정부규제의 효과와 관련한 기존 연구들은 주로 경제적·사회적·행정적 규제 측면에 주목해 왔으나, 실제 기업의 혁신활동에 직접적 영향을 주고 시장 진입을 결정짓는 기술규제에 대한 연구의 필요성이 높아지고 있다(이광호, 2016). 특히 저기술 산업에 비해 고기술 산업에서 규제가 경쟁을 저해하는 정도가 더 높은 것으로 나타났으며(한국개발연구원, 2005), 기술혁신과 관련한 직·간접적 규제들을 개선하는 것이 기업의 성장 잠재력을 확충하는 데 중요하게 작용할 수 있는 것으로 조사되고 있다. 이에 따라 최근에는 기술혁신 과정에 관련된 규제에 초점을 두어 기술 규제로 명명하고 관련 개념을 구체화 및 유형화하는 연구 흐름이 나타나고 있다(이광호, 2016).

이에 <표 1>에 정리된 바와 같이 기술규제에 관한 선행연구들의 다양한 개념 정의를 바탕으로, 본 연구는 광의의 의미로서 기술규제를 ‘혁신 활동을 저해하거나 촉진하는 기술 관련 규제’로 정의한다(이광호, 2016). 구체적으로 본 연구에서 정의하는 기술규제란 기업의 기술혁신 과정에서 영향을 미치는 각종 규제를 의미한다. 다시 말해, 새로운 기술개발, 제품 및 서비스 생산, 판매 및 마케팅, 신사업 개척 등 기업의 기술혁신 활동 전주기 속에서 기술혁신을 촉진·조장하거나 혹은 저해·억제하는 규범적 제도로서, 정부가 직·간접적으로 기술 관련 의무를 부과하거나 권리를 제한하고 요건을 부여하는 것은 물론 해당 기술 관련 기존 제도가 없어 기업의 혁신활동에 어려움을 겪는 것까지 포함하는 개념으로 기술규제를 정의한다.

〈표 1〉 기술규제의 개념

연구자	개념 정의
국가경쟁력강화위원회 (2009)	기술개발→제품생산→판매·마케팅 등 기업 활동 전반에서 경영혁신활동을 저해하는 기술 관련 제도
국가과학기술심의회 (2013)	과학 기술혁신 활동을 촉진하거나 장애요인으로 작용할 수 있는 과학기술 분야의 법령 등
이광호(2016)	혁신 주체의 혁신 활동 수행에 있어 이를 저해하거나 혹은 촉진하는 기술 관련 규제
국가기술표준원 ²⁾	정부가 국민안전, 환경보호, 보건, 소비자 보호 등의 행정목적을 실현하기 위하여 어떤 제품, 서비스, 시스템 등에 특정요건을 법령 등(고시, 공고, 훈령 포함)에 규정하여 법적 구속력을 갖는 것으로서 직·간접적으로 국민의 권리를 제한하거나 의무를 부과하는 기술기준(기술규정)이나 적합성평가(시험·검사·인증 등) 등

2. 규제의 효과에 관한 실증연구

규제가 기술혁신 및 성과에 어떠한 효과를 미치는지에 관한 실증연구는 크게 규제가 기술혁신에 기여한다는 긍정적 관점의 연구와 규제가 기술혁신의 저해 요인이 된다는 부정적 관점의 연구로 구분된다. 하지만 정부 규제가 기술혁신 및 성과에 미치는 효과에 대해서는 아직까지 일치된 견해가 나타나지 않고 있으며, 규제의 범위와 시간의 경과 등 복합적인 요인들을 고려한 연구 결과도 다양하게 나타나고 있다(Blind, 2012).

(1) 규제의 부정적 효과

규제가 기술혁신에 미치는 부정적 효과와 관련하여 해외 연구자들의 다양한 연구가 존재한다. Dean et al.(2000)에서는 환경 규제에 초점을 두어 규제와 중소기업 설립의 관계를 검증하였는데, 규제가 대기업 설립에 유의미한 영향을 미치지 않은 반면 중소기업도 기업 설립에 부정적 효과를 미치는 것으로 나타나 주로 중소기업이 규제에 따라 타격을 입게 되고 시장에서의 단가 경쟁에서 뒤처지게 되는 것으로 나타났다. 그리고 Bassanini and Ernst(2002)에서는 OECD 국가들의 제품 시장 규제의 강도가 연구개발 지출 강도에 부정

2) 국가기술표준원 홈페이지(<https://standard.go.kr/>) 참조.

적인 효과를 미친다는 점을 분석하였으며, Prieger(2000)에서는 미국 전자통신 산업을 중심으로 규제가 서비스 혁신에 부정적 영향을 미친다는 점을 확인하였다.

규제의 부정적 효과를 분석한 국내 연구로서, 안승구 외(2015)에서는 다변량 분석을 통해 규제와 연구개발 활동의 관계를 검증하였다. 연구개발 활동의 투입으로서, 사내 연구개발비, 사외지출 연구개발비, 연구개발비 총액, 연구개발 전담인력 수가 규제지표 증가율과 통계적으로 부정적 관계임이 드러났으며 석사급 이상 인력 수는 유의한 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났다. 또한 규제가 연구개발 활동의 산출에 미치는 영향을 살펴본 결과, 국내 특허출원 건수 및 신제품 도입과 부정적 관계이며, 기존 대비 신제품 출시 여부에는 유의미한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 정승일 외(2007)에서는 규제 환경 수준이 기업들의 R&D 활동에 미치는 영향을 살펴보았는데, 정부 개입 수준이 클수록 위축되는 것으로 나타났다. 반면 규제 환경 개선의지가 높은 경우 R&D 활동에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 분석되었다. 김권식 외(2016)에서는 서열로짓분석과 이항로짓분석을 활용하여 제조업 분야 기업들을 대상으로 규제 정도가 기술혁신에 미치는 영향을 분석하였다. 분석결과, 규제 수준이 높을수록 기술혁신이 저하되는 것으로 나타났으며 특히 규제유량(전년도대비 규제증가분)의 경우 규제저량(규제총량)보다 영향력이 큰 것으로 나타났다.

한편, 규제가 기술혁신 이외의 성과에 미치는 효과에 대해서도 연구가 진행되어 왔다. Nguyen and Wongsurawat(2011)는 주관적 경영 성과를 성과 지표로 활용하여 정부정책 및 규제 (재무, 인프라, 토지, 환경, 보호)와의 관계를 분석하였다. 이동렬 외(2015)에서는 규제지수를 경제규제지수와 사회규제지수로 세분하여 노동 생산성과의 장기적 관계를 패널 시계열 분석을 통해 살펴보았다. 연구 결과, 글로벌 금융위기 이전 기간인 1985~2007년 데이터 분석 결과 경제규제지수가 높을수록 노동생산성을 유의하게 낮추었으나, 사회규제지수와 노동생산성의 관계는 통계적으로 유의하지 않은 것으로 드러났다. 또한 전체 기간인 1985~2012년에 대한 분석 결과 장기 균형 관계가 유의하지 않은 것으로 나타났다. 박정수·최성호(2011)에서는 23개 산업별 패널자료를 토대로 진입 규제가 민간 R&D와 산업생산성에 미치는 영향을 분석하였다. 분석결과, 진입 규제가 민간 R&D에 유의한 영향을 미치지 않았는데, 진입 규제가 완화되었을 때 기업의 혁신 활동이 증가하거나 진입 규제가 도입되거나 유지되었을 때 민간 혁신을 저해한다는 증거가 명확하지 않은 것으로 나타났다. 그러나 노동생산성에 대해서는 부정적 영향을 미치며, 특히 시장 집중도가 낮은 산업과 자본

장비율이 낮은 산업에 진입 규제가 도입되는 경우 노동생산성의 저하가 현저한 것으로 나타났다.

(2) 규제의 긍정적 효과

규제의 긍정적 효과와 관련해서는 주로 환경 규제 분야에 초점을 두어 연구가 축적되어 왔다. 전통적으로 규제의 강화는 기업으로 하여금 규제 대응을 위한 활동에 집중하게 하여 비용을 유발하고 성과 창출을 저해한다고 논의되어 왔으나, 기존의 부정적 견해를 반박하는 포터 가설(Porter Hypothesis)이 제기되면서 이를 검증하는 관련 연구들이 본격적으로 확대되었다. 환경 규제의 강화가 생산성에 긍정적인 영향을 미친다고 제안하는 포터 가설에 따르면, 기업은 규제 순응 과정에서 오염을 줄이기 위해 기술을 개발하면서 퍼스트무버로 기능하게 되어 경제 성장에 기여할 수 있다(Porter and van den Linde, 1995a; Porter and van den Linde, 1995b). 또한 적절하게 마련된 규제는 기업에 자원배분의 비효율성과 잠재적 기술 개선 가능성에 대해 알리는 역할을 함으로써 기업의 인식을 제고할 수 있다(Porter and van den Linde, 1995a).

구체적으로 포터 가설에 대한 실증 연구는 크게 규제가 기업의 혁신을 촉진할 수 있음을 제시하는 연구(weak form)와 규제가 기업의 생산성을 증대시킨다는 연구(strong form)로 구분된다. 전자의 연구는 규제가 생산 비효율성의 축소에 기여한다는 입장으로 다소 소극적이며, 후자는 규제가 생산성의 개선에 기여할 수 있음을 주장한다. 전자와 관련한 연구 사례로, Jaffe and Palmer(1997)에서는 환경순응비용이 R&D 지출에 대해 유의적으로 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났으나, 특허와 같은 산업의 발명 성과에 있어서는 유의한 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났다. 또한 Bhatnagar and Cohen(1997)에서는 미국 제조업 기업을 대상으로 환경 규제가 혁신과 산업 수익성에 미치는 효과를 종합적으로 살펴보았는데, 환경 혁신에 유의적으로 긍정적인 효과를 미치는 반면, 산업 수익성에는 유의미한 효과를 미치지 못하는 것으로 나타났다.

한편, 국내에서도 포터 가설을 검증하기 위한 노력이 이뤄져 왔는데, 김종호·하봉찬(2012)은 1991~2009년 산업별 자료를 대상으로 동태적 효과 측면에서 실증 분석한 결과, 단기적으로는 규제의 생산성 개선 효과가 유의하지 않은 반면, 장기적으로는 생산성이 유의하게 증가하는 것으로 나타났다. 특히 환경 규제의 영향을 많이 받는 산업일 경우 생산

성 개선 효과가 더욱 큰 것으로 나타났다. 또한 이영범·지현정(2011)은 포터 가설의 타당성을 분석하기 위해 환경 규제가 기술혁신에 미치는 영향, 기술혁신이 생산성에 미치는 영향을 순차적으로 검토하였다. 이를 통해 환경 규제 강화에 따라 증가한 R&D 지출액이 생산성에 긍정적인 영향을 미친다는 점을 검증하였다. 한편, 조주현(2003)은 기업유인 R&D 투자와 오염방지시설 자본 비용의 관계를 검증하며 규제 강화가 기술혁신에 긍정적 영향을 미침을 확인하였으나, 특히 성과에 대해서는 통계적으로 유의하지 않음을 분석하였다.

(3) 규제의 복합적 효과

규제의 특성에 따라 기술혁신에 미치는 효과가 다르거나 혹은 동일한 규제라도 규제의 효과가 복합적 특성을 갖는 경우에 대해서도 분석이 수행되었다. 예를 들면, 기업들 간 경쟁 강도를 좌우하는 규제인 경우 시장 환경과 혁신에 대한 효과가 달라질 수 있다. 특히 보호는 혁신을 촉진할 수 있지만, 시장 전체적으로 고려할 때 규제 완화를 통해 특허 발명의 빠른 확산을 촉진함으로써 혁신을 견인할 수 있는 것이다(Besen and Rashind, 1991). 구체적인 연구 사례로서, Aghion et al.(2005)에서는 경쟁 강도와 특허(혁신 지표)의 역 U자형 관계를 확인하였다. 즉, 경쟁이 격화되면 혁신보다는 모방 활동에 대한 인센티브가 증가하게 되는데, 만약 시장의 경쟁 환경에서 독과점에 대한 규제로 인해 기업 간 시장 경쟁이 촉진되면 경쟁우위를 획득하기 위한 기업의 연구개발 투자 인센티브가 높아지게 되나, 복수의 공급업체가 존재하며 비효율적인 비용 구조를 갖게 될 경우 기업은 가격 경쟁으로 시장 점유율을 확대하기 위해 다른 이윤을 줄여 기업의 연구개발 투자 강도가 낮아지게 된다는 것이다.

한편, Blind(2012)는 규제를 경제적 규제, 사회적 규제, 제도적 규제로 구분하여 기술혁신에 미치는 영향을 분석하였다. 경제적 규제에 경쟁 규제, 가격 규제, 제품 서비스 규제를 포함하고 사회적 규제에 환경 규제, 제도적 규제로 지적재산권 규제, 법제 전반을 초점을 두었으며 특허 강도를 기술혁신의 측정치로 활용하여 회귀 분석을 실시하였다. 경쟁 규제는 유의하지 않은 것으로 나타났으며 가격 규제, 지적재산권 규제, 법제 전반은 혁신을 촉진하는 것으로 나타났다. 그리고 환경 규제, 제품 규제는 혁신에 부정적 영향을 미치는 것으로 나타났는데, 이와 같은 경우 장단기적인 효과 등에 따라 복합적 효과가 나타날 수 있음을 지적하였다.

3. 연구가설 설정

앞 절에서 살펴본 바와 같이 규제의 효과에 관한 기존 실증연구들은 초기에는 대체적으로 규제가 기업 성과를 방해하는 요인이 될 수 있다는 부정적 관점의 연구가 이뤄졌으나, 점차 환경 규제 분야를 중심으로 규제가 기술혁신에 기여한다는 긍정적 관점의 연구로 확대되는 경향을 보이고 있다(안승구 외, 2017). 최근에는 연구자들이 다양한 규제 범위를 제시하면서 보다 복합적인 효과에 주목하는 실증연구가 축적되어 왔다. 이러한 기존 연구동향을 종합해 보면, 규제의 효과는 단순히 긍정적 혹은 부정적이라고 예단할 수 없고, 규제와 혁신 생태계는 복합적인 상호 영향을 주고받으며 변화하는 가운데 규제가 경제·사회에 미치는 연쇄적인 효과의 메커니즘을 규명해 볼 필요가 있음을 알 수 있다.

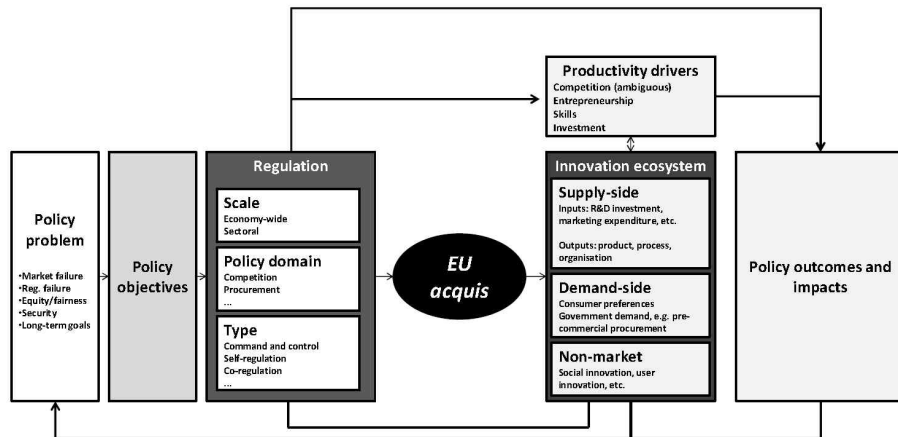
이와 같이 규제가 미치는 효과의 연쇄적 인과고리(causal chain)에 초점을 두고 수행된 대표적인 연구로는 Dixon et al.(2006) 및 Pelkmans and Renda(2014)가 있다. 우선, Dixon et al.(2006)는 규제 환경이 경제·사회에 영향을 미치며 그에 따라 새로운 규제 수요가 대두하게 되고, 이로 인해 규제 환경이 변화해 나간다는 관점을 토대로 규제의 효과 분석을 시도하였다. 이에 따르면 규제는 공공의 수요에 의해 형성되며 노동자, 소비자, 개인, 기관 등 이해관계자들에 영향을 미친다. 규제 환경은 이러한 구성원들에 의해 조성되며, 기업들은 목적을 달성하기 위해 새로운 규제 환경에 대응해 나가게 되고 경제적, 사회적, 환경적 규제의 결과를 가져오게 된다. 이렇게 순환적인 사슬이 형성되면서 규제 결과가 새로운 공공 관심사가 되고 규제 환경에 변화를 야기하게 된다.

이러한 관점에서 한걸음 더 나아가 Pelkmans and Renda(2014)는 규제와 혁신 간 상호작용을 설명하는 모델을 <그림 1>과 같이 제시하고 있다. 이를 구체적으로 살펴보면, 규제와 혁신의 상호작용 관계는 정책 목적을 정의하는 것에서부터 시작된다. 이를 달성하기 위해 규제 체계를 활용하게 되는데, 경제 전반에 대한 일반 규제, 혁신을 촉진하기 위한 특정 조치, 부문별 규제 등이 EU 규범(acquis)을 결정하는 데 기반이 된다. 이는 혁신 생태계의 공급과 수요 양면에 영향을 미칠 수 있게 되며, 동시에 경쟁, 생산성, 기술, 투자 수준과 같이 혁신에 영향을 미칠 수 있는 일반적인 요인들에 대해서도 영향을 미치게 된다.³⁾ 이와

3) Pelkmans and Renda(2014)에 따르면, 혁신 과정은 R&D 단계와 상업화 단계로 구분된다. R&D 단계에서는 경쟁 규제, 인프라구조 정책, 교육 정책이 창업, 생산성에 영향을 미치며, 공급과 수요 측면에서 특허나

같은 혁신 생태계의 변화는 다시 정책성과에 영향을 미치게 되며, 이는 또 다른 정책적 개입을 필요로 하게 된다. 따라서 규제의 영향은 일방적이지 않고, 규제에 따른 혁신 생태계의 변화는 다시 정책적인 성과에 영향을 미치게 되며, 이로 인해 또 다른 정책 조정을 필요로 하게 된다.

<그림 1> Pelkmans and Renda(2014)의 규제 혁신 작용 과정



이상과 같이 규제가 경제·사회에 미치는 연쇄적인 효과의 메커니즘을 탐색하기 위하여 본 연구는 기술규제와 기업 성과 간의 영향 관계에 대한 연구문제에서 한걸음 더 나아가, 기술 규제와 기업 성과 간의 매개요인으로서 기업의 기술혁신 수준의 영향에 주목하고자 한다.

III. 연구설계

1. 연구가설

전술한 바와 같이 본 연구는 기술규제가 피규제대상인 기업의 성과에 미치는 영향에 대

기술이전 관련 법률, 세금 공제에 대한 혁신 특정 규제 또한 영향을 미칠 수 있다. 또한 상업화 단계에서는 경쟁 규제, 소비자 보호 규제, 무역 규제, 불공정 관련 규제들이 영향을 미칠 수 있으며 기술 이전, 신제품 출시를 위한 행정 절차 등과 같은 특정 규제 또한 혁신에 영향을 미칠 수 있다.

한 가설을 설정할 뿐만 아니라 양자를 매개하는 요인인 기업의 기술혁신 수준의 영향력까지 검증하기 위한 가설을 추가적으로 설정하고 있다. 즉 기술규제가 해당 분야의 기업 전체에 일률적으로 어떠한 효과를 발생시키는 것이 아니라, 개별 기업이 보유한 기술혁신 역량의 차이가 매개효과로 작용하여 각 기업에 미치는 기술규제의 영향력에 차이를 발생시킬 것이라는 문제의식에 따라 본 연구에서 설정한 연구가설은 아래와 같다.

1단계 가설. [H1] 기술규제의 부담이 커질수록 중소기업 기술혁신에 부정적(-) 영향이 발생할 것이다.

2단계 가설. [H2] 기술규제의 부담이 커질수록 중소기업의 객관적·주관적 성과에 부정적 (-) 영향이 발생할 것이다.

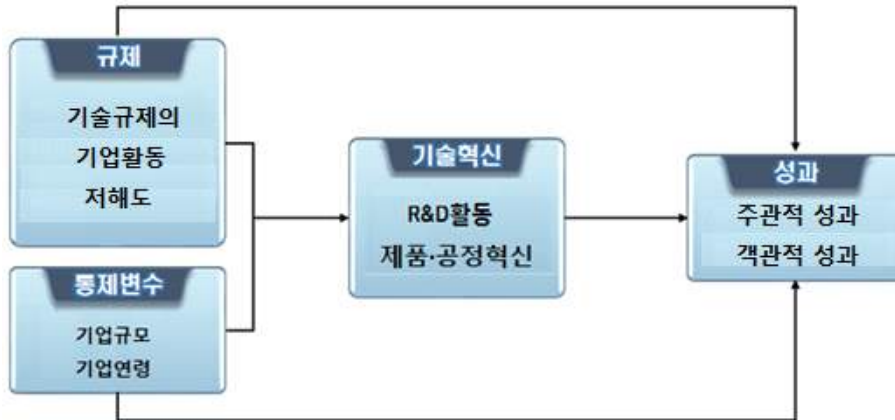
3단계 가설. [H3] 기술혁신이 많이 이루어질수록 중소기업의 객관적·주관적 성과에 긍정적(+) 영향이 발생할 것이다.

2. 분석모형 및 변수

본 연구는 기술규제와 중소기업의 성과의 관계를 매개하는 기술혁신의 효과를 검증하기 위해 <그림 2>와 같은 분석모형을 설정하였다. 동 분석모형에 제시된 규제와 기술혁신 및 성과의 관계에 대한 잠정적인 가설을 보다 구체적으로 설명하면 다음과 같다. 즉, 기술규제의 수준은 중소기업의 기술혁신에 영향을 미치고, 나아가 기업의 성과에 영향을 줄 수 있다고 가정한다. 이와 같은 일련의 과정에서 나타나는 기업의 기술혁신 요인은 연구개발(R&D)활동 및 제품·공정 혁신 차원으로 구분하고, 기업성과 요인의 경우는 객관적 성과 및 주관적 성과 측면으로 구분할 수 있다. 이와 함께 기업규모, 기업연령 등 기타 영향요인들은 통제변수로 분석모형에 포함시켰다.

<그림 2>의 분석모형에 포함된 각각의 요인들을 측정하기 위한 변수 및 조작적 정의는 아래 <표 2>과 같다. 구체적으로 종속변수인 기술혁신은 복합적인 현상을 측정하는 다차원적인 개념임을 고려하여, 투입(input) 측면의 기술혁신 활동을 측정하는 연구개발투자액과 산출(output) 측면의 기술혁신 성과를 측정하는 제품·공정혁신 성과로 구분하였다. 연구개발 투자 규모는 해당기업의 R&D활동에 소요된 비용 금액(원 단위, 로그변환)으로 측정

〈그림 2〉 규제와 기술혁신 및 성과의 관계 분석모형



하고, 제품·공정혁신 수준은 제품 및 공정혁신 정도에 관한 4문항(과학기술정책연구원, 2014)으로 6점 척도를 활용하여 측정하였다. 기업성과 중 객관적 성과는 해당 기업의 연간 매출액 증가율을 대리변수(proxy variable)로 활용하여 측정하였고, 주관적 성과의 경우 기업 종사자들이 소속 기업에 대해 주관적으로 인식하는 성과 관련 6문항(과학기술정책연구원, 2014)으로 6점 척도를 활용하여 측정하였다.

독립변수인 기술규제의 부담 수준은 기술규제가 기업활동을 얼마나 빈번하게 저해하는지의 정도(6점 척도)로 측정하였다. 한편, 기타 통제변수의 경우, 기업의 특성인 기업규모는 종업원 수(명 단위, 로그변환)로, 기업연령은 창업연도부터 2017년까지의 존속기간(년 단위)으로 측정하여 분석모형에 포함시켰다. 이상의 각 변수에 대한 설문항은 기술혁신 성과와 영향요인 간 관계가 나타나는 시차를 고려하여 최근 3년(2014~2016년) 범위를 대상으로 조사되었다.

특히 분석모형의 종속변수 가운데 제품·공정혁신 및 주관적 성과 변수의 경우, 과학기술정책연구원이 정기적으로 수행해 온 한국기업혁신조사(STEPI)에서 활용하는 설문 문항들(과학기술정책연구원, 2014)을 활용한 것으로서, 각각의 측정도구들의 타당성 및 신뢰성 검증을 위해 요인분석(factor analysis) 및 신뢰성 분석(reliability analysis)을 실시하였다. 먼저, 개별 변수의 타당성을 검증하기 위하여 각각의 하위변수들을 대상으로 요인분석을 실시하였다. 구체적으로 주성분분석(Principal Component Analysis) 및 Varimax 직각

<표 2> 변수의 조작적 정의 및 측정

구분	요인	변수 및 조작적 정의		단위
중속 변수	기업성과	객관적 성과	매출액 증가율 = (2016년 매출액-2014년 매출액) ÷ 2014년 매출액 × 100	%
		주관적 성과	원가(인건비, 원재료 및 에너지비용 등) 절감	6점 척도
	신규시장 개척 또는 시장점유율 확대			
	산업기술표준 달성			
	근로자의 작업환경 또는 안전성 개선			
	수질, 대기 등 환경오염 개선			
	국내외 규제대응			
매개 변수	기술혁신	연구개발 투자	해당기업의 R&D활동에 소요된 비용 금액	백만원 (로그변환)
		제품·공정혁신	제품의 품질개선	6점 척도
	제품의 다양화			
	진부해진 기존 제품/공정 대체			
제품 생산능력(캐파) 증대 또는 생산유연성 개선				
독립 변수	기술규제	기술규제저해 도	기술규제가 기업활동을 얼마나 빈번하게 저해하는지의 정도에 대한 인식	6점 척도
	기업특성	기업규모	총 종업원(상시근로자) 수	명 (로그변환)
		업력	기업연령=2017-창업연도+1	년

주: 각 변수는 2014년-2016년 간 평균값으로 측정됨.

회전법을 수행한 결과, <표 3>와 같이 동일한 요인으로 묶인 각 하위요소들이 모두 0.5이상의 높은 요인적재량을 가져 타당성 확보가 가능한 것으로 나타났다⁴⁾. 다음으로 세 변수들의 측정도구인 설문지의 신뢰성 분석을 위하여 신뢰도 계수로 Cronbach's alpha를 사용하였다⁵⁾. 신뢰성 분석결과는 <표 3>와 같이 모든 항목이 0.6이상으로 내적 일관성이 높아 하나의 척도로 사용 가능한 것으로 나타났다.

4) 각 변수와 요인간의 상관관계정도를 나타내는 요인적재량(Factor Loading)은 보통 0.4이상이며, 0.5이상이면 높은 유의성을 가진 것으로 본다(백조연·홍형득, 2009: 57).

5) 신뢰도 계수는 검사의 내적 일관성을 나타내는 값으로 변수들간의 평균상관관계에 근거해 검사항목의 동질적인 요소로 구성되어 있는 지를 확인하는 것으로, 일반적으로 그 값이 0.60이상으로 신뢰성 검증이 된 변수군들은 사후 하나의 척도로 사용해도 신뢰성에 문제가 없는 것으로 본다(백조연·홍형득, 2009: 56).

〈표 3〉 변수별 측정도구의 타당도 및 신뢰도 분석결과

요인	변수	하위변수	요인분석			신뢰도 (cronbach's α)
			요인적 재량	고유값	분산 설명 (%)	
중속 변수	주관적 성과	원가 절감	.953	5.104	85.063	.965
		신규시장 개척 또는 시장점유율 확대/유지	.923			
		산업기술표준 달성	.905			
		근로자의 작업환경 또는 안전성 개선	.931			
		환경오염 개선	.929			
		국내외 규제대응	.892			
매개 변수	제품·공정혁신	제품의 품질개선	.964	3.613	90.317	.964
		제품의 다양화	.950			
		진부해진 기존 제품/공정 대체	.955			
		제품 생산능력(생산유연성) 개선	.933			

3. 자료 및 분석방법

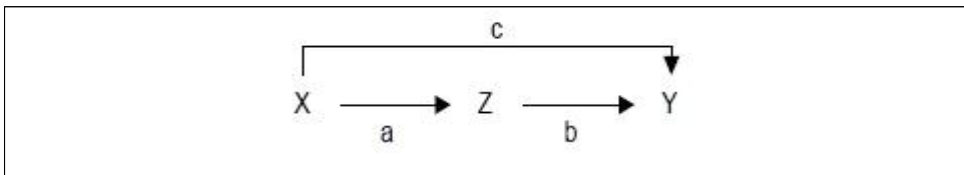
본 연구에서 활용한 중소기업 대상 설문조사 자료는 다음과 같은 과정을 거쳐 수집되었다. 조사대상은 대한상공회의소에서 보유하고 있는 “2017년 전국기업체총람”의 총 290,000개 기업 DB리스트에서 이노비즈기업 17,205개 중 3,000개를 비례 할당 표본추출 방법을 활용하여 추출한 다음 1,470개 기업을 조사업체를 통해 접촉하였으며, 이 중 조사에 응답한 기업은 300개(응답률 약 20.4%)이다⁶⁾. 설문조사는 2017년 9월 15일부터 10월 13일까지 e-mail과 웹구축을 통해 이루어졌으며, 설문자료를 명확히 파악하고자 할 경우에는 전화와 면담을 통한 조사를 병행하였다. 회수된 총 300개 표본 중에서 종업원 수와 매

6) 설문조사 대상기업의 업종은 서비스업을 제외하고 주로 제조업을 대상으로 조사되었다. 구체적으로 표본분류코드 대항목 중 제조업(10~34), 건설업(41~42), 도매 및 소매업(45~47), 정보통신업(58~63), 전문, 과학 및 기술 서비스업(70~73)에 속하는 중소기업을 대상으로 설문조사를 수행하였다.

출액에 대해 무응답한 3개 및 답변의 신빙성이 의심되는 11개⁷⁾를 배제한 후, 최종적으로 총 286개의 데이터를 확보하여 실증분석에 활용하였다.

본 연구의 분석모형을 검증하기 위하여 사용한 분석 방법은 Baron & Kenny(1986)가 제시한 절차에 따른 매개효과⁸⁾ 검증을 위한 3단계 회귀분석(3-step mediated regression analysis)으로서, 이를 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

<그림 3> 3단계 매개회귀분석 모형



위 <그림 3>에서 X는 독립변수고 Y는 종속변수, Z는 매개변수(the mediator)이다. 여기서 3단계를 회귀분석 추정 방정식으로 표시하면,

1단계: $Z = \text{상수항} + b1 * X + e$ (경로 a에 대한 회귀분석 실시)

2단계: $Y = \text{상수항} + b2 * X + e$ (경로 c에 대한 회귀분석 실시)

3단계: $Y = \text{상수항} + b3 * X + b4 * Z + e$ (독립변수 X와 매개변수 Z를 독립변수로 포함시킨 회귀분석, 즉 매개변수 Z를 통제변수로 하고 독립변수 X와 종속변수 Y간의 회귀 분석 실시)

Baron와 Kenny(1986)에 의하면, 매개효과는 완전매개와 부분매개로 구분되고, 각 매개 효과가 성립되기 위해서는 다음 네 가지 조건들이 충족되어야 한다: (1) 1단계에서 독립변수는 매개변수에 유의적인 영향을 미쳐야 하고, (2) 2단계에서 독립변수는 종속변수에 유의적인 영향을 미쳐야 하며, (3) 3단계에서 매개변수는 종속변수에 유의적인 영향을 미쳐야 한다. (4) 매개변수를 포함한 회귀방정식(3단계)에서 종속변수에 대한 독립변수의 영향

7) 제외된 표본은 구체적으로 중업원 수를 300명 이상으로 응답한 3개, 매출액 증 특이값(outlier) 3개, 매출액 증가율이 1000% 이상인 5개이다.

8) 매개효과는 두 변수나 요인 사이의 관계에서 포함되는 변수 혹은 요인의 효과를 말하며, 독립요인과 종속요인 간의 관련성만으로 인과모형을 설명할 수 없는 경우, 인과모형의 중간에 매개요인을 투입시킬 수 있다.

력은 조건 (2)의 경우보다 감소하거나 전혀 없어야 한다. 여기서 영향력이 감소한 경우는 부분매개효과가 존재함을 의미하며, 영향이 전혀 없는 경우는 완전매개효과가 존재함을 의미한다. 이상과 같은 3단계 매개회귀분석을 적용한 본 연구의 추정방정식은 아래와 같다.

$$1\text{단계: } Z(\text{기술혁신}) = \beta_0 + \beta_1 \cdot (\text{규제}) + \beta_2 \cdot (\text{기업규모}) + \beta_3 \cdot (\text{입력}) + \varepsilon$$

$$2\text{단계: } Y(\text{기업성과}) = \beta_0 + \beta_1 \cdot (\text{규제}) + \beta_2 \cdot (\text{기업규모}) + \beta_3 \cdot (\text{입력}) + \varepsilon$$

$$3\text{단계: } Y(\text{기업성과}) = \beta_0 + \beta_1 \cdot (\text{규제}) + \beta_2 \cdot (\text{기술혁신}) + \beta_3 \cdot (\text{기업규모}) + \beta_4 \cdot (\text{입력}) + \varepsilon$$

$$H_0: \beta_0 = 0 \quad H_1: \beta_i \neq 0 \quad (\text{단, } i = 1 \sim 4)$$

IV. 분석결과 및 해석

1. 기술통계 분석결과

<표 4>에는 주요 변수의 기초통계량이 제시되어 있다. 먼저, 조사 대상 기업의 특성을 살펴보면, 평균 약 36명의 상시근로자를 보유하고 있으며 평균 입력은 약 17년이었다. 조사 대상 기업의 기술혁신 관련 변수들을 살펴보면, 전체 중소기업의 R&D투자액은 평균 8억 3백만 원이었으며, 최대값이 1천억 원인 반면 전혀 투자를 하지 않은 기업도 존재하였다. 제품·공정혁신의 경우 제품의 품질개선(0.66)이 가장 높은 평균값을 가졌으며, 그 다음으로 진부해진 기존 제품/공정 대체(0.58), 제품의 다양화(0.56), 제품 생산능력(유연성) 개선(0.50) 순이었다.

기업성과 중 객관적 성과인 매출액 증가율의 경우 전체 기업은 2014~2016년 사이에 평균적으로 18.85%의 매출액 신장을 가져왔으며, 최대 약 447%의 비약적 성장을 이룬 기업도 있는 반면에 -100%로 매출액이 감소한 경우도 존재하였다. 주관적 성과 중에서는 신규 시장 개척 또는 시장점유율 확대·유지가 평균 0.52점으로 가장 높게 나타난 반면, 수질, 대기 등 환경오염 개선은 0.47점으로 가장 낮았다. 기술규제의 부담 정도를 살펴보면, 전반적인 규제의 기술활동 저해도는 평균 2.41점이었으며, 기업활동 단계별로는 기술개발(2.55),

제품생산(2.48), 상품판매·마케팅(2.46) 순으로 기술활동 저해도가 높았다.

<표 4> 주요 변수의 기초통계량

변수명		기초통계량	평균	표준편차	최소값	최대값
객관적 성과	매출액 증가율		18.85	64.72	-100	447.37
주관적 성과	원가 절감		0.51	1.16	0	5
	신규시장 개척 또는 시장점유율 확대/유지		0.52	1.15	0	5
	산업기술표준 달성		0.50	1.16	0	5
	근로자의 작업환경 또는 안전성 개선		0.48	1.13	0	5
	수질, 대기 등 환경오염 개선		0.47	1.10	0	5
	국내외 규제대응		0.48	1.12	0	5
연구개발 투자	R&D투자액		803	5950	0	100000
제품·공정혁신	제품의 품질개선		0.66	1.40	0	5
	제품의 다양화		0.56	1.20	0	5
	진부해진 기존 제품/공정 대체		0.58	1.31	0	6
	제품 생산능력(유연성) 개선		0.50	1.17	0	5
기술규제 부담	전반적 규제저해도		2.41	1.00	1	5
기업규모	총 종업원 수		35.77	45.22	1	300
업력	기업연령		17.18	7.12	5	57

* N=286, R&D투자액은 백만원, 매출액 증가율은 %, 기업규모는 명, 업력은 년 단위임. 별도 단위 표시 없는 항목은 6점 척도임.

2. 상관관계 분석결과

<표 5>에는 주요 변수 간 상관관계 분석결과(Pearson 상관 계수)가 제시되어 있다. 우선, 객관적 성과의 경우 R&D투자액 및 규제 관련 변수들과는 통계적으로 유의미한 상관관계가 존재하지 않았으며, 제품·공정혁신은 객관적 성과와 통계적으로 유의미한 음의 상관관계를 갖는 것으로 나타났다. 주관적 성과의 경우 규제 전반적인 저해도와 통계적으로 유의미한 음의 상관관계를 갖는 반면, R&D투자액 및 제품·공정혁신과는 통계적으로 유의미한

양의 상관관계를 갖는 것으로 나타났다. 한편, 규제전반의 저해도와 제품·공정혁신 및 주관적 성과 간에는 통계적으로 유의미한 음의 상관관계가 나타났다.

〈표 5〉 주요 변수 간 상관관계(Pearson 상관계수) 분석결과

구분	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
① 객관적 성과	1						
② 주관적 성과	-0.09	1					
③ R&D투자액(로그)	-0.11*	-0.07	1				
④ 제품·공정혁신	0.98***	0.27***	0.26***	1			
⑤ 규제전반 저해도	0.03	-0.14**	-0.07	-0.13**	1		
⑥ 종업원수(로그)	0.02	0.28***	0.58***	0.28***	0.05	1	
⑦ 기업연령	-0.15**	0.18***	0.15***	0.16***	0.01	0.32***	1

* *p < .05; **p < .01; ***p < .001

3. 회귀분석 결과

기술규제와 중소기업의 기술혁신 및 성과 간 관계에 대한 본 연구의 가설을 검증하기 위하여 3단계 매개회귀분석을 수행하였다. 우선, 3단계 분석을 위한 변수들은 독립변수인 규제저해도, 매개변수인 기술혁신(R&D투자액 및 제품·공정 혁신 수준), 종속변수인 기업성과(객관적 및 주관적 성과)로 구분해 볼 수 있다. 이와 같은 3개 변수들을 대상으로 1단계에서는 독립변수가 매개변수에 미치는 유의미한 영향을 검증하고, 2단계에서는 독립변수가 종속변수에 미치는 유의미한 영향을 검증한 다음, 3단계에서 독립변수와 매개변수가 동시에 종속변수에 유의미한 영향을 미치는지를 검증하였다⁹⁾.

이상의 단계별 분석결과를 바탕으로 독립변수가 종속변수에 미치는 영향을 표준화회귀계수 β 값으로 비교하여, 2단계의 β 의 절대값이 3단계의 β 의 절대값보다 클 경우에 부분매개효과가 존재하는 것을 확인하였다. 또한 2단계에서 유의미한 종속변수에 대한 독립변수의 영향력이 3단계에서 사라지고, 매개변수만이 3단계에서 영향을 미칠 경우 완전매개효과가 존재하는 것으로 해석하였다.

9) 특별히 각 회귀모형 내의 독립변수들 간 다중공선성 문제를 진단하기 위하여 분산팽창인자(VIF)를 확인한 결과, 모든 VIF값이 10미만으로서 다중공선성 문제가 없어 회귀모형은 적합한 것으로 판단된다. 또한 F값과 유의확률에서 모든 회귀모형들은 통계적으로 유의미한 설명이 가능한 것으로 나타났다.

분석결과를 구체적으로 살펴보면 다음과 같다. <표 6>에는 종속변수를 기업의 주관적 성과로 두고, 독립변수를 기술규제 전반의 기업활동에 대한 저해 경험 정도로, 매개변수를 R&D투자액으로 설정한 회귀모형의 3단계 매개회귀분석결과가 제시되어 있다. 우선, 1단계 분석결과 규제 전반의 저해도는 R&D투자액에 5% 유의수준에서 통계적으로 유의미한 부의 영향을 주는 것으로 나타났다. 다음으로 2단계에서도 규제 전반의 저해도는 기업의 주관적 성과에 1% 유의수준에서 통계적으로 유의미한 부정적 효과를 미치는 것으로 나타났다. 나아가 3단계에서는 R&D투자액이 주관적 성과에 5% 유의수준에서 통계적으로 유의미한 긍정적인 효과를 주고 있음에 비하여, 규제 전반의 저해도는 기업의 주관적 성과에 5% 유의수준에서 통계적으로 유의미한 부의 영향을 주는 것으로 나타났다. 여기서 2단계 및 3단계의 규제 전반 저해도의 표준화 회귀계수(β)를 비교하면, 2단계 β 의 절대값이 3단계의 β 절대값보다 큰 것으로 나타났다. 이와 같은 3단계 분석결과를 통해 R&D투자액 변수의 부분매개효과가 존재함을 확인할 수 있다.

<표 6> 3단계 매개회귀분석결과: 규제 전반 저해도 → R&D투자액 → 주관적 성과

검증단계	독립변수	종속변수	표준화 회귀계수(β)	t값	p값	R ² (Adj-R ²)
1단계	기업규모	R&D투자액	0.59	11.58	0.00***	0.34 (0.33)
	기업연령		-0.03	-0.63	0.53	
	규제 전반의 저해도		-0.10	-2.06	0.04**	
2단계	기업규모	주관적 성과	0.25	4.28	0.00***	0.11 (0.10)
	기업연령		0.10	1.64	0.10†	
	규제 전반의 저해도		-0.15	-2.68	0.01***	
3단계 (독립변수)	기업규모	주관적 성과	0.17	2.35	0.02**	0.12 (0.11)
	기업연령		0.10	1.73	0.09*	
	규제 전반의 저해도		-0.14	-2.42	0.02**	
3단계 (매개변수)	R&D투자액		0.15	2.10	0.04**	

다음으로 <표 7>에는 종속변수를 기업의 객관적 성과로 두고, 독립변수를 기술규제 전반의 기업활동에 대한 저해경험 정도로, 매개변수를 R&D투자액으로 설정한 회귀모형의 3단계 매개회귀분석결과가 제시되어 있다. 이를 구체적으로 살펴보면, 1단계 분석결과 규제 전반의 저해도는 R&D투자액에 5% 유의수준에서 통계적으로 유의미한 부의 영향을 주는 것으로 나타났다. 2단계에서 규제 전반의 저해도는 기업의 객관적 성과에 통계적으로 유의미한 영향을 미치지 않았다. 3단계에서도 규제 전반의 저해도와 객관적 성과 간에는 통계적으로 유의미한 관계를 확인할 수 없었으나, R&D투자액의 경우 객관적 성과에 10% 유의수준에서 통계적으로 유의미한 부정적인 효과를 주는 것으로 나타났다. 따라서 규제 전반의 저해도와 기업의 객관적 성과 사이에서는 통계적으로 유의미한 R&D투자액의 매개효과가 존재한다고 볼 수 없는 것으로 나타났다.

앞에서 살펴본 주관적 성과를 종속변수로 한 분석결과와 달리, 이처럼 객관적 성과에 미치는 규제 전반의 저해도의 영향이 통계적으로 유의하지 않은 이유로는 기업의 매출액 증가(객관적 성과)에는 경제 전반적인 상황, 해당 시장의 특수성 등 기업의 외부적 환경은 물론 기업의 경영 역량, 마케팅 전략 등 내부적 요인 등이 다양하게 영향을 미칠 수 있기 때문으로 해석해 볼 수 있다.

특히 3단계에서 R&D투자액이 많은 기업이 객관적 성과가 낮아지는 결과는 단순히 R&D투자액 증대만으로 해당 기간(2014년-2016년) 동안 매출액 증가가 이루어지지 않는음을 의미한다. 이러한 결과는 여러 가지 가능한 해석의 여지를 제공하고 있다. 예컨대 특정 기업이 R&D투자를 많이 한 이유가 신제품 개발 중에 있거나 시제품 테스트 단계에 있는 경우라면, 아직 본격적으로 제품 판매를 통한 매출액 증대를 실현하지 못하고 있을 가능성이 존재하며, 이 경우 해당기업이 ‘죽음의 계곡(Death Valley)’을 넘는 단계라고 볼 수도 있다. 또는 중소기업이 보유한 제한된 자원과 역량을 R&D에 투자하는 비율이 높아질수록 마케팅, 유통경로 관리 등 매출 신장에 직접적으로 기여하는 활동에 상대적으로 덜 투자하게 되는 트레이드 오프(trade-off) 관계가 존재할 개연성이 있다. 다른 한편으로는 기업의 R&D투자는 매출액의 단기적 증대보다는 오히려 중장기적인 기업성장에 영향을 미칠 수 있는, 다시 말해, 투자의 시차효과가 존재하기 때문으로 해석해 볼 수도 있다. 이와 같은 시차효과는 중장기적으로 나타날 수 있으나, 본 연구의 데이터의 시간적 범위 내에서는 확인이 제한된다.

<표 7> 3단계 매개회귀분석결과: 규제 전반 저해도 → R&D투자액 → 객관적 성과

검증단계	독립변수	종속변수	표준화 회귀계수(β)	t값	p값	R ² (Adj-R ²)
1단계	기업규모	R&D투자액	0.59	11.58	0.00***	0.34 (0.33)
	기업연령		-0.03	-0.63	0.53	
	규제 전반의 저해도		-0.10	-2.06	0.04**	
2단계	기업규모	객관적 성과	0.08	1.21	0.23	0.03 (0.02)
	기업연령		-0.17	-2.82	0.01***	
	규제 전반의 저해도		0.03	0.46	0.64	
3단계 (독립변수)	기업규모	객관적 성과	0.15	2.03	0.04**	0.04 (0.03)
	기업연령		-0.18	-2.89	0.00***	
	규제 전반의 저해도		0.01	0.24	0.81	
3단계 (매개변수)	R&D투자액		-0.13	-1.80	0.07*	

※ N=286, †p<.15 ; *p < .10; **p < .05; ***p < .01

다음으로 매개변수를 제품·공정혁신 수준으로 변경한 후, 독립변수를 기술규제 전반의 기업활동에 대한 저해 경험 정도로, 그리고 종속변수를 주관적 성과로 두고 3단계 매개회귀분석을 수행한 결과는 <표 8>에 정리되어 있다. 이를 구체적으로 살펴보면, 1단계 분석결과 규제 전반의 저해도는 제품·공정혁신에 5% 유의수준에서 통계적으로 유의미한 부의 영향을 주는 것으로 나타났다. 2단계에서도 규제 전반의 저해도는 기업의 주관적 성과에 1% 유의수준에서 통계적으로 유의미한 부정적 효과를 미치는 것으로 나타났다. 하지만 3단계에서는 제품·공정혁신이 기업성과에 1% 유의수준에서 통계적으로 유의미한 긍정적인 영향을 미치는 데에 비하여, 규제 전반의 저해도와 주관적 성과 간에는 통계적으로 유의미한 관계가 존재하지 않는 것으로 나타났다. 이와 같은 3단계 분석결과를 통하여 제품·공정혁신이 규제 전반의 저해도를 전적으로 매개하는 완전매개효과가 존재하는 것으로 해석해 볼 수 있다. 다시 말해, 일반적으로는 기업의 외부적인 규제환경이 기업활동을 저해함으로써 기술혁신 및 기업성과에 부정적인 효과를 줄 수 있음에도 불구하고, 제품·공정혁신 수준이 높은 기업의 경우에는 규제의 부정적 효과를 상쇄할 수 있으며 나아가 주관적 성과를 높이는 중요

한 요인일 수 있음을 시사한다.

여기서 제품·공정혁신을 매개변수로 두고 분석한 경우 완전매개효과가 존재하는 데 비해, 앞의 <표 6>에서 매개변수가 R&D투자액일 경우에 부분매개효과가 나타나는 이유는 다음과 같이 해석해볼 수 있다. 즉, 기술혁신의 대리변수로서 투입 측면의 기술혁신 활동을 측정 한 R&D투자액의 경우 기업의 주관적 성과에 영향을 주는 여러 요인 중의 일부로 볼 수 있는데 비해, 기술혁신의 산출 측면의 대리변수인 제품·공정혁신 수준은 기업의 주관적 성과와 보다 직접적인 연관관계를 갖는 것으로 인식되는 것으로 해석이 가능하다.

<표 8> 3단계 매개회귀분석결과: 규제 전반 저해도 → 제품·공정혁신 → 주관적 성과

검증단계	독립변수	종속변수	표준화 회귀계수(β)	t값	p값	R ² (Adj-R ²)
1단계	기업규모	제품·공정혁신	0.27	4.47	0.00***	0.11 (0.10)
	기업연령		0.08	1.37	0.17	
	규제 전반의 저해도		-0.14	-2.57	0.01**	
2단계	기업규모	주관적 성과	0.25	4.28	0.00***	0.11 (0.10)
	기업연령		0.10	1.64	0.10†	
	규제 전반의 저해도		-0.15	-2.68	0.01***	
3단계 (독립변수)	기업규모	주관적 성과	-0.00	-0.27	0.78	0.95 (0.95)
	기업연령		0.02	1.32	0.19	
	규제 전반의 저해도		-0.01	-0.77	0.45	
3단계 (매개변수)	제품·공정혁신		0.97	70.76	0.00***	

※ N=286, †p<.15; *p<.10; **p<.05; ***p<.01

한편, <표 9>에는 종속변수를 기업의 객관적 성과로 두고, 독립변수를 기술규제 전반의 기업활동에 대한 저해경험 정도로, 매개변수를 제품·공정혁신으로 설정한 회귀모형의 3단계 매개회귀분석결과가 제시되어 있다. 이를 구체적으로 살펴보면, 1단계에서는 규제 전반의 저해도가 R&D투자액에 5% 유의수준에서 통계적으로 유의미한 부의 효과를 미치는 것으

로 나타났으나, 2단계에서는 규제 전반의 저해도가 기업의 객관적 성과에 통계적으로 유의미한 영향을 미치지 않았다. 3단계에서도 규제 전반의 저해도와 객관적 성과 간에는 통계적으로 유의미한 관계를 확인할 수 없었으나, 제품·공정혁신 수준의 경우 객관적 성과에 10% 유의수준에서 통계적으로 유의미한 부의 효과를 주는 것으로 나타났다. 따라서 규제 전반의 저해도와 기업의 객관적 성과 사이에서는 통계적으로 유의미한 제품·공정혁신의 매개효과가 존재한다고 볼 수 없는 것으로 나타났다.

앞에서 살펴본 주관적 성과를 종속변수로 한 분석결과와 달리, 이처럼 객관적 성과에 미치는 규제 전반의 저해도의 영향이 통계적으로 유의하지 않은 이유로는 기업의 매출액 증가(객관적 성과)에는 다양한 영향요인들(경제 전반적인 상황, 해당 시장의 특수성 등 기업의 외부적 환경, 기업의 경영 역량, 마케팅 전략 등 내부적 요인 등)이 존재할 수 있기 때문으로 해석해 볼 수 있다. 특별히 3단계에서 제품·공정혁신 수준이 높은 기업이 객관적 성과가 낮아지는 결과는 매출액 증가가 단순히 제품·공정혁신만으로 이루어지는 것은 아님을 의미한다. 이는 기업의 기술혁신이 객관적 성과의 개선을 가져올 수 있도록 하는 여러 요인들에 대한 심층적 탐구가 필요함을 시사하고 있다.

〈표 9〉 3단계 매개회귀분석결과: 규제 전반 저해도 → 제품·공정혁신 → 객관적 성과

검증단계	독립변수	종속변수	표준화 회귀계수(β)	t값	p값	R ² (Adj-R ²)
1단계	기업규모	제품· 공정혁신	0.27	4.47	0.00***	0.11 (0.10)
	기업연령		0.08	1.37	0.17	
	규제 전반의 저해도		-0.14	-2.57	0.01**	
2단계	기업규모	객관적 성과	0.08	1.21	0.23	0.03 (0.02)
	기업연령		-0.17	-2.82	0.01***	
	규제 전반의 저해도		0.03	0.46	0.64	
3단계 (독립변수)	기업규모	객관적 성과	0.10	1.62	0.11†	0.04 (0.02)
	기업연령		-0.17	-2.68	0.01***	
	규제 전반의 저해도		0.01	0.20	0.84	

이상의 3단계 매개회귀분석을 도출된 본 연구의 가설 검증 결과는 아래 <표 10>과 같이 정리될 수 있다.

<표 10> 3단계 매개회귀분석을 통한 가설검증 결과

단계	가설[H]	검증 결과	매개변수	종속변수
1단계	[H1] 기술규제의 부담이 커질수록 중소기업 기술혁신에 부정적(-) 영향이 발생할 것이다.	채택	R&D투자액	객관적 성과
		채택	R&D투자액	주관적 성과
		채택	제품·공정혁신	객관적 성과
		채택	제품·공정혁신	주관적 성과
2단계	[H2] 기술규제의 부담이 커질수록 중소기업의 객관적·주관적 성과에 부정적(-) 영향이 발생할 것이다.	기각	R&D투자액	객관적 성과
		채택	R&D투자액	주관적 성과
		기각	제품·공정혁신	객관적 성과
		채택	제품·공정혁신	주관적 성과
3단계	[H3] 기술혁신이 많이 이루어질수록 중소기업의 객관적·주관적 성과에 긍정적(+) 영향이 발생할 것이다.	채택	R&D투자액	객관적 성과
		채택	R&D투자액	주관적 성과
		채택	제품·공정혁신	객관적 성과
		채택	제품·공정혁신	주관적 성과

V. 결론 및 정책적 시사점

본 연구는 중소기업이 인식하는 정부의 기술규제의 부담이 기업의 기술혁신에 미치는 효과를 실증적으로 분석하고 나아가 기업의 객관적 및 주관적 성과에 주는 영향을 탐색하였다. 우리나라 중소기업을 대상으로 설문조사를 진행하여 회수된 총 300개 표본 중 최종적으로 총 286개의 데이터를 확보하여 3단계 매개회귀분석을 시행하였다. 본 연구의 실증분석을 통해 규제와 중소기업의 기술혁신 및 성과 간 관계를 파악하였고, 나아가 규제 유형을 세분화하여 기업활동 단계별 각각의 규제들이 기술혁신에 미치는 영향을 확인하였으며, 더불어 기업의 객관적 및 주관적 성과에 대한 차별적인 효과가 발생하는지를 검토하였다. 분석 결과, 중소기업이 전반적으로 인식하는 규제의 기술혁신 저해 수준은 기업의 R&D투자나

제품·공정혁신에 부정적인 효과를 미치는 것은 물론 기업의 객관적 및 주관적 성과에도 영향을 주는 것으로 나타났다.

본 연구에서 분석한 설문조사 자료는 횡단면(cross-sectional) 자료로서 추정방정식에 시차의 문제를 명시적으로 고려하는 데 한계가 있다. 따라서 본 연구의 분석결과를 해석함에 있어서 이러한 측면을 감안할 필요가 있다¹⁰⁾. 기술혁신 및 기업성과 산출에 시간이 소요된다는 측면을 고려하려면 향후 시계열 자료 혹은 패널데이터를 활용한 연구가 추가로 수행될 필요가 있을 것이다.

이러한 본 연구의 결과가 중소기업의 기술규제개혁에 주는 정책적 시사점은 다음과 같다. 우선, 기술혁신을 저해하는 규제를 개선하려는 정부의 지속적인 노력이 요청된다. 본 연구의 실증분석 결과는 기술규제로 인해 기업의 R&D투자 감소 혹은 제품·공정혁신 저해가 발생할 수 있음을 보여준다. 따라서 기업활동을 저해하는 규제를 식별하고 그 부정적 영향을 최소화할 수 있는 정책이 요구된다. 이와 같은 규제개선을 통해 기업의 기술혁신이 이루어질 경우 해당 기업이 보유한 기술혁신 수준에 따라, 기업의 외부적 환경요인으로서 규제가 기업의 주관적 성과에 미치는 부정적 효과는 완화되거나 상쇄될 수도 있다.

다음으로, 기술규제가 기업의 성과에 영향을 미치는 다양한 경로를 파악하고, 기업의 성과 향상에 긍정적인 효과를 주는 규제정책을 추진할 필요가 있다. 이는 규제가 직접적으로 기업성과에 미치는 경로만 존재하는 것이 아니라, 기업의 기술혁신 수준을 매개하여 성과에 영향을 줄 수도 있으며, 또한 기업의 객관적 성과와 주관적 성과에 미치는 규제의 영향은 상반될 수도 있기 때문이다. 특히 기업의 객관적 성과의 경우 복합적인 영향요인이 작용하기 때문에, 단순히 기술규제의 개선만으로 향상시킬 수 있는 것이 아니므로, 중소기업의 상황적 조건과 자원의 제약을 고려한 지원정책이 병행될 필요가 있다.

10) 이처럼 독립변수의 종속변수에 대한 시차 효과를 고려하기 어려운 단년도 조사자료의 한계 보완을 위해 본 연구는 최근 3년이라는 기간을 대상으로 성과를 질문하는 방식으로 설문문항을 구성하였다. 이는 우리나라의 과학기술분야의 대표적 조사인 “한국기업혁신조사(STEPI)”의 설문방식이기도 하다.

참고문헌

- 과학기술정책연구원. (2014). 2014년 한국기업혁신조사(제조업) 설문지. 과학기술정책연구원
- 국가경쟁력강화위원회. (2009). 불편없는 기업활동을 위한 기술규제 개선방안.
- 국가과학기술심의회. (2013). 창조경제 실현을 위한 과학기술 규제개선방안(안).
- 국가기술표준원 홈페이지(<https://standard.go.kr/>)
- 김권식 외. (2016). 규제가 기술혁신에 미치는 영향에 관한 실증분석: 우리나라 제조업 분야 기업을 대상으로. 규제연구, 25(1).
- 김종호·하봉찬. (2012). 환경규제의 강화가 생산성에 미치는 영향에 대한 연구. 산업경제연구, 25(2).
- 박정수·최성호. (2011). 한국 산업정책의 생산성효과: 연구개발 및 진입규제완화 정책을 중심으로. 한국경제의 분석, 17(2), 1-58.
- 백조연·홍형득, 2009, 지방정부의 온라인 주민참여수준과 영향요인에 관한 연구: 공무원의 인식을 중심으로, 한국지방자치연구, 11(1): 47-68.
- 안승구 외. (2017). 산업별 규제와 기업의 연구개발활동의 관계 탐색: 대기업 및 중소기업에 대한 차별적 효과를 중심으로. 기술혁신학회지, 20(1).
- 이광호 외. (2009). 기업의 기술규제 실태조사 및 총괄현황 분석.
- 이광호. (2016). 기술규제, 사례와 정책적 시사점. 경제규제와 법, 9(2).
- 이동렬 외. (2015). 규제가 노동생산성에 미치는 영향: 한국의 산업패널 자료를 이용한 실증분석. BOK 경제연구, 제 2015-9.
- 이영범·지현정. (2011). 환경규제, 기술혁신, 생산성과의 관계: Porter 가설을 중심으로. 한국행정학보, 45(1).
- 정승일 외. (2007). 정부규제가 기업의 기술혁신 행태에 미치는 영향.
- 조용현·김승일. (2013). 중소기업 규제 재검토 및 개선방안 마련. 중소기업연구원.
- 조주현. (2003). 환경규제강화와 기술혁신-한국 제조업을 중심으로. 경제학연구, 51(4).
- 중소기업연구원. (2015). 기업현장 조사를 통한 기술규제 선진화 연구.
- 한국개발연구원. (2005). 기업환경 개선을 위한 규제개혁 연구: 규제의 영향과 개혁정책 분석.

한국공학한림원. (2015). 산업발전을 위한 기술규제 개선 및 정책제언.

Aghion, P., Bloom, N., Blundell, R., Griffith, R., & Howitt, P. (2005). Competition and innovation: An inverted-U relationship. *The Quarterly Journal of Economics*, 120(2).

Baron, R. M. & Kenny, D. A. (1986), The moderator-mediator variable distinction in social psychological research: conceptual, strategic, and statistical considerations, *Journal of Personality and Social Psychology*, 51(6), 1173-1182.

Bassanini, A., & Ernst, E. (2002). Labour market institutions, product market regulation, and innovation.

Besen, S. M., & Raskind, L. J. (1991). An introduction to the law and economics of intellectual property. *The Journal of Economic Perspectives*, 5(1), 3-27.

Bhatnagar, S., & Cohen, M. A. (1997). The impact of environmental regulation on innovation: A panel data study. Unpublished Working Paper. Research Triangle Institute.

Blind, K. (2012). The influence of regulations on innovation: A quantitative assessment for OECD countries. *Research Policy*, 41(2), 391-400.

Dean, T. J., Brown, R. L., & Stango, V. (2000). Environmental regulation as a barrier to the formation of small manufacturing establishments: A longitudinal examination. *Journal of Environmental Economics and Management*, 40(1), 56-75.

Dixon, L., Gates, S. M., Kapur, K., Seabury, S. A., & Talley, E. (2006). The impact of regulation and litigation on small business and entrepreneurship: An Overview. Kauffman-RAND Center for the Study of Small Business and Regulation, Working Paper.

Jaffe, A. B., & Palmer, K. (1997). Environmental regulation and innovation: a panel data study. *The review of economics and statistics*, 79(4).

- Nguyen, N. T., & Wongsurawat, W. (2011). The impact of government policies on the development of small-and medium-sized enterprises: the case of Vietnam. *Journal for International Business and Entrepreneurship Development*, 6(2), 188-200.
- Pelkmans, J., and Renda, A. (2014), Does EU regulation hinder or stimulate innovation?, CEPS Special Report, No. 96.
- Porter, M. E., & Van der Linde, C. (1995a). Toward a new conception of the environment-competitiveness relationship. *The journal of economic perspectives*, 9(4), 97-118.
- Porter, M. E., & Van der Linde, C. (1995b). Green and competitive: ending the stalemate. *Harvard business review*, 73(5), 120-134.
- Prieger, J. E. (2000). Regulation, innovation, and the introduction of new telecommunications services. Working Papers, University of California, Davis, Department of Economics, No. 00-8.

The Impact of Technological Regulation on the Technological Innovation and Performance of Small and Medium Enterprises (SMEs): Evidence from a Survey Data of Korean SMEs

Ahn, Seung-Kua, Kim, Kwon-Sikb, Lee, Kwang-Hoonc

This paper attempts to explore the impact of technological regulation on technological innovation and performance of Small and Medium Enterprises(SMEs) by analysing a survey data of 286 Korean SMEs. The 3-step mediated regression analysis results reveal that the perceived regulatory burden is negatively associated with SMEs' R&D investment and innovation of product and process. Moreover, the level of regulatory burden may affect the objective and subjective performance of SMEs. The results suggest that regulatory policies for reducing regulatory burden need to be designed and implemented in order to enhance technological innovation and performance of SMEs.

Key words: Regulation, technological innovation, firm performance, Small and Medium Enterprise (SME), 3-step mediated regression analysis