

규제연구 제25권 제1호 2016년 6월

규제가 기술혁신에 미치는 영향에 관한 실증분석: 우리나라 제조업 분야 기업을 대상으로

김 권 식* · 안 승 구** · 이 종 한*** · 이 광 훈****

본 연구는 규제가 기업의 기술혁신에 미치는 영향을 실증자료를 활용하여 정량적으로 포착하는 것을 목적으로 한다. 구체적으로 한국행정연구원의 산업별 규제지수와 과학기술정책연구원의 기술혁신조사 자료를 활용하여, 우리나라 제조업 분야 기업들을 대상으로 기업의 기술혁신 수준에 각 제조업별 규제의 정도가 미치는 영향을 분석하였다. 분석방법으로는 서열로짓분석 및 이항로짓분석을 사용하였다. 분석결과, 제조업 분야별 규제수준이 높을수록 해당 부문에 속한 기업들의 기술혁신 활동 및 성과가 저하되는 것으로 나타났다. 이러한 경향은 특정 제조업 부문의 규제저량(stock)보다는 규제유량(flow)에서 더욱 두드러지는 것으로 나타났다. 이와 같은 본 연구결과가 우리나라 과학기술 경쟁력 및 제조업 분야 규제개혁에 주는 시사점은 기업의 기술혁신을 촉진할 수 있는 법·제도적 환경을 조성하기 위한 정부

* 제1저자, 前 한국행정연구원 규제연구센터 초빙연구위원, 서울특별시 은평구 진흥로 235(kskim87@snu.ac.kr)

** 공동교신저자, 한국과학기술기획평가원 R&D예산정책실 실장, 서울특별시 서초구 마방로 60(ask@kistep.re.kr)

*** 공동교신저자, 한국행정연구원 규제연구센터 비용분석실장, 서울특별시 은평구 진흥로 235(jhl@kipa.re.kr)

**** 공동교신저자, 강원대학교 행정학과 조교수, 강원도 춘천시 강원대학길1(swiss@kangwon.ac.kr)

***** 본 논문은 2015년 한국과학기술기획평가원이 주관한 『2016년도 정부 R&D예산의 전략적 편성지원 및 정책이슈 분석에 관한 연구』 자료 중 일부를 활용하여, 2014년 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행되었음(NRF-2014S1A3A2044898).

접수일: 2016/04/26, 심사일: 2016/05/25, 게재확정일: 2016/06/17

역할의 중요성이다. 특히 매년 규제개혁위원회를 통과한 신설·강화되는 규제들이 얼마나 추가적인 규제부담을 발생시키고 있는지 혹은 폐지·완화되는 규제들이 얼마나 규제부담을 감소시키는지의 대리변수로서 규제유량에 대한 관리가 기업의 기술혁신을 위해서 필수적임을 시사한다. 따라서 제조업 부문별 기업의 기술혁신을 저해하는 법률, 시행령, 시행규칙 등의 해당 규정들에 대한 지속적인 규제품질관리가 이루어질 필요가 있다.

핵심 용어: 규제, 기술혁신, 연구개발, 규제지수, 규제저량, 규제유량

I. 서론

최근 우리나라 연구개발(R&D) 투자 규모의 양적 확대에 비하여, R&D 경쟁력은 높지 않아 세계 수준의 R&D 성과 창출이 이루어지지 못하고 있다는 인식이 확산되고 있다¹⁾. 과학 기술 및 산업 분야 R&D의 투입과 산출, 결과로 이어지는 일련의 단계에서 지속적인 기술혁신(innovation)을 이룩하기 위해서는 단순히 R&D 투자액의 증대만을 넘어, 혁신이 일어날 수 있는 환경을 조성하는 정부의 역할이 요구되는 시점이다.

일반적으로 기술혁신은 공공재의 성격을 가지고 있으며 유출효과(spillover effect)를 통해 사회 전체에 확산되어 경제적 후생을 증진시킨다. 기술혁신은 아이디어 창출, 창업, 연구소 건립, 연구개발, 제품과 공정의 개발 및 개선, 마케팅 및 판매 등 기업의 기술경영활동의 전 분야와 관련되어 있다. 따라서 각각의 기술경영활동 단계별로 개별산업의 생산자 및 소비자에 적용되는 규제가 어떠한지에 따라 기술혁신은 영향을 받게 된다.

최근 규제는 기업이나 산업 나아가 국가경제 전반의 경쟁력 제고를 위한 혁신활동에 영향을 미치는 주요 정책수단으로 인식되고 있다. 과학기술혁신정책의 관점에서 보면, 규제가 혁신에 미칠 수 있는 영향이나 메커니즘을 정량적으로 분석하여 과학적 근거에 입각한 혁신 촉진적인 규제나 제도 설계가 중요하다. 특정 기업이 속한 산업의 특성으로서 당해 산업에 대한 정부규제의 정도는 기업이 통제하기 어렵지만 기술혁신 활동과 성과에 영향을 미치는 외생변수로서, 특히 규제를 충족하기 위해 발생하는 기업의 부담뿐만 아니라 규제가 혁신에

1) 2014년 기준 한국의 GDP 대비 R&D 분야 지출 비중은 약 4%로서, '2015년 과학기술 혁신역량 평가' 결과에 따르면 한국은 스위스, 미국, 일본, 독일에 이어 세계 5위 수준이다(한국과학기술기획평가원, 2015). 하지만 2015년 서울대학교 행정대학원 정부경쟁력연구센터가 발표한 경제협력개발기구(OECD) 회원국 대상 연구개발 분야 정부경쟁력 순위를 보면, 한국은 R&D 분야에서 총 34개 OECD 국가 중 미국, 일본, 독일 등 선진국들보다 낮은 12위를 차지하였다(임도빈, 2015).

미칠 수 있는 영향도 고려될 필요가 있다. 본 연구에서는 이 점에 주목하여 규제가 기업의 기술혁신 활동 및 성과에 미치는 영향을 분석하고 이를 정량적으로 포착(capture)하는 것을 목적으로 한다.

이에 본 연구는 한국행정연구원의 산업별 규제지수와 과학기술정책연구원의 기술혁신조사 자료를 활용하여, 우리나라 제조업 분야 기업들을 대상으로 기업의 기술혁신 수준에 각 제조업별 규제의 정도가 미치는 영향을 분석하였다. 이를 통해 우리나라 산업별 규제가 각 산업의 개별기업 수준에서 기술혁신에 어떠한 영향을 미치는지에 대한 경험적 증거를 발견하고자 한다.

본 연구는 다음과 같이 구성된다. 우선, 2장에서는 규제와 기업의 기술혁신 간 관계에 대한 선행연구와 한국의 산업별 규제 동향에 관한 기존연구를 검토한다. 이를 바탕으로 3장에서는 연구가설을 설정하고 이를 검증하기 위한 분석모형, 자료 및 분석방법에 대해 설명한다. 다음, 4장에서는 분석결과와 이에 대한 해석을 제시한 후 5장에서 연구의 결론 및 시사점과 한계를 제시하고 본 논문을 매듭짓는다.

II. 선행연구 검토

1. 규제와 기술혁신의 관계

일반적으로 과학기술분야 규제의 필요성은 외부효과(externality)로 인해 연구개발(R&D)이 사회적으로 적정 수준보다 과소하게 이루어지는 시장실패를 보완하는 순기능을 한다는 데 있다. 하지만 이러한 규제의 목표가 잘못 정의되거나 수단 상의 오류가 발생할 경우, 자원의 비효율적 배분을 초래하고 불확실성을 증대시키는 등 기업의 혁신, 생산 및 성장에 부정적 영향을 미쳐 기술경쟁력을 저하시키는 결과를 가져올 수 있다. 부적절한 규제적 정책 수단의 사용은 시장경쟁을 제한하여 비용과 가격을 증가시키고 기업의 기술혁신을 저해할 뿐만 아니라 기술 발전을 왜곡할 수 있다(최영훈, 1997; 류숙원·김상운, 2010:72). 특별히 기술진보가 빠른 신제품·신서비스·신산업 분야에서는 규제가 기술의 발전 속도를 쫓아가지 못해 혁신 창출의 발목을 잡는 경우가 더욱 두드러지게 나타난다(강현규, 2010:247; 박구선 외,

2011). <표1>에 정리된 규제가 기술혁신에 미치는 영향에 관한 기존연구결과를 종합해보면 결국 시대적 상황과 당시의 기술 수준을 반영하고 여타 정책과 조화를 이룬 적절한 규제가 기업의 기술혁신을 유도하고 촉진한다고 볼 수 있다.

<표1> 규제가 기술혁신에 미치는 영향에 관한 주요 선행연구

| 연구자 | 연구결과 |
|---------------------------|--|
| Thomas(1990) | 소규모 기업은 연구개발능력이나 규제순응비용과 같은 규제의 효과를 흡수할 수 있는 능력의 부족 외에도, 전문기술을 지닌 인력의 부족으로 인해 규제나 관련사항의 존재를 인지하지 못하는 경우가 발생하기 때문에 규제가 소규모기업의 기술혁신을 저해함 |
| Besen and Raskind(1991) | 규제완화는 발명의 급속하고도 광범위한 보급에 효과적으로 기여할 수 있음 |
| Rothwell(1992) | 환경규제의 경우 규제의 목표가 기술혁신의 촉진보다는 사회전체에 이익이 되도록 시장에서 특정상황을 규제하는 기능이기 때문에 부정적 영향을 미칠 수밖에 없음 |
| Bassanini and Ernst(2002) | 제품시장 규제의 난이도와 연구개발 지출 사이에 부정적 상관관계가 존재함 |
| Prieger(2002) | 엄격한 규제가 기업의 서비스 혁신을 억제하고 있을 가능성을 정량적으로 확인함 |
| Conway(2006) | 국가별 규제완화의 수준 및 속도의 차이로 인한 경쟁환경의 변화가 시장원리 작동과 ICT 등 새로운 기술접목 비용에 영향을 주어 해당국가의 생산성 향상에 저해요인으로 작용하기 때문에, 규제가 적은 국가는 최고의 생산성을 갖는 미국과 생산성 격차(productivity disparity)를 축소하는 반면, 규제가 강한 국가는 격차가 오히려 확대되는 경향을 보임 |
| 정승일 외(2007) | 규제개혁이 기술혁신에 미치는 영향을 파악하고, 세부규제개혁이 기술혁신에 미치는 효과를 검토한 결과, 전체적인 규제개혁의 효과는 정부의 기업통제수준이 낮을수록 기업의 R&D 활동이 더욱 활발해짐을 발견함 |
| 김병우(2009) | 다양한 금융규제가 기술혁신에 미치는 영향에 대하여 분석한 결과, 은행 건전성 규제의 경우, 금융시장의 안정성 확보를 위한 건전성 규제(바젤 II)는 R&D 수행기업 간 양극화 현상을 가 |

| | |
|----------------------|--|
| | <p>저을 수 있으며, 금리규제의 경우는 금리 변동성이 기술혁신에 부정적인 영향을 미쳤던 것으로 나타났고, 금융기관 간 업무영역 규제의 완화와 이에 따른 업종간 겸업화 강화 경향이 R&D 투자에 긍정적인 영향을 미칠 가능성이 있음을 확인함</p> |
| <p>김중호·오준병(2009)</p> | <p>혁신의 핵심 주체인 기업가는 경제의 변화와 성장의 주체로서 혁신적 아이디어의 생성·확산·활용을 가속화할 뿐만 아니라, 이를 통해 자원의 효율적 활용을 도모하고 경제활동의 범위를 확장하는 주체로서, 진입규제와 기업가정신 사이에는 음의 상관관계가 존재하며, 따라서 진입규제의 완화를 통해서 창업활동으로 측정되는 기업가정신의 활성화가 가능함</p> |

자료: 류숙원·김상윤(2010), 강현규(2010)를 바탕으로 재구성

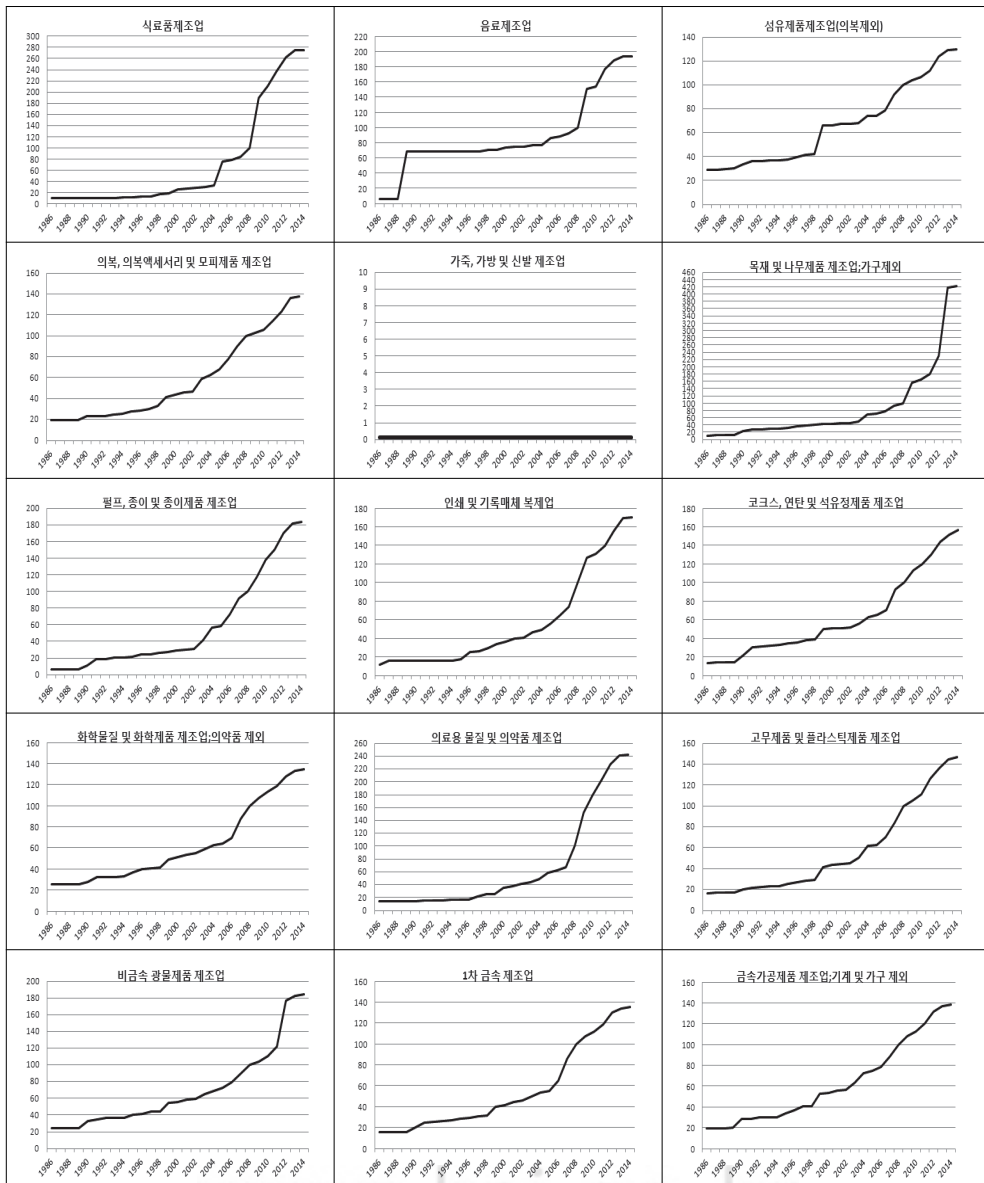
이상 기존연구의 대부분은 특정 규제와 산업에 초점을 맞춘 후 산업 수준의 집계 데이터를 사용하고 있어, 산업 수준의 전반적인 규제 정도가 개별 기업의 기술혁신 노력에 미치는 영향에 대한 실증분석은 많이 이루어지지 않고 있다. 그러나 기업의 기술혁신에 영향을 미치는 복수의 요인 중에서 규제의 영향을 정량적으로 포착하려면, 기업 차원의 미시적 데이터를 사용하여 규제 이외의 요인을 통제된 상태에서 산업별 규제가 기업의 기술혁신 활동 및 성과에 영향을 주는 메커니즘을 밝히는 것이 필요하다.

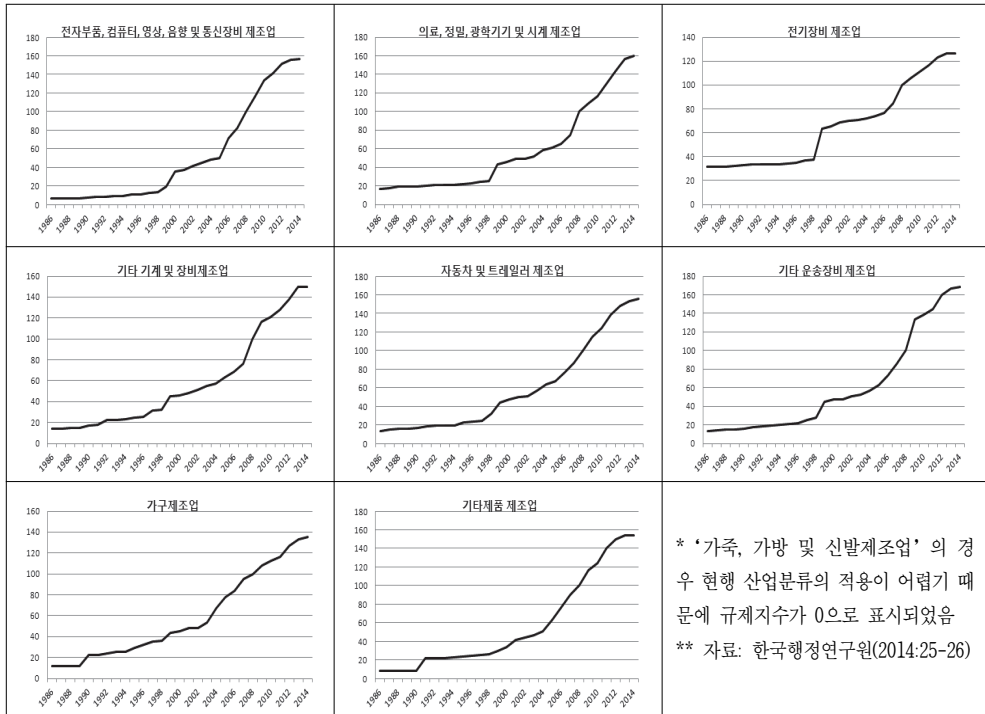
2. 한국의 산업별 규제 동향

우리나라 산업별 규제 동향을 분석한 연구로는 이종한(2013)이 있다. 이종한(2013)은 산업별 규제정책의 경제적 성과를 평가할 수 있는 가늠자로서 산업별 규제지수를 작성하였다. 동 규제지수는 산업별 규제체계의 강도(stringency)를 측정하는 지표로서, 매년 규제개혁위원회를 통과한 신설·강화 규제들이 얼마나 추가적인 규제부담을 발생시키고 있는지 측정하였다. 우리나라에서는 행정규제기본법에 의해 법령에서 정한 규제요건에 해당하는 법률, 시행령, 시행규칙 등의 해당 규정들은 등록규제 데이터베이스에 기록된다. 이에 이종한(2013)은 등록규제 데이터베이스에서 추출한 개별 규제의 강도와 해당 규제의 산업연관성의 두 가지 요소를 이용하여 산업별 규제지수를 작성하였다. 즉, 규제의 성격, 세부 분류, 규제건수의 증감 및 규제의 사무유형에 따라 규제강도의 가중치를 차별적으로 설정하고, 표준산업분류

에 따른 개별 산업분야별 규제지수를 산출하였다. 구체적으로 우리나라 산업별 규제지수의 연도별 변화추이가 나타나 있는 아래 <그림1>에는 1986년부터 2014년 3월말까지 누적된 제조업 중분류별 규제지수의 연도별 변화(증감률)를 시계열 그래프로 보여주고 있다.

<그림1> 제조업별 규제지수의 연도별 추이(1986-2014년)





<그림1>에서 보듯이 전반적인 추세는 제조업 업종을 불문하고 1986년부터 2014년까지 규제가 지속적으로 증가하고 있다. 이러한 추세는 한편으로는 우리나라 경제규모 및 제조업 분야의 급속한 성장에 따라 이를 제도적으로 뒷받침하기 위한 정부의 다양한 개입 역시 증가해온 과정에 따른 것으로 이해할 수 있다. 하지만 이러한 과정에서 누적되어 온 정부규제들이 변화한 경제적 환경과 산업 발달 단계 등 개별 산업들이 직면한 상황에 비추어 오히려 산업발전을 저해하거나 기업의 기술혁신 및 생산성 향상에 부담을 주는 측면도 분명 있을 수 있다.

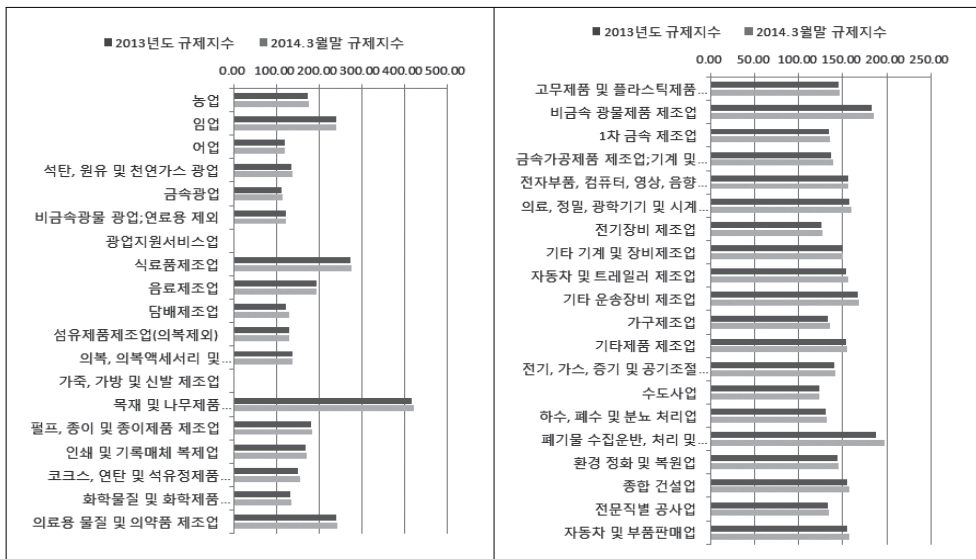
세부적인 내용을 보면 <그림2>에 제시된 것처럼, 2013년과 2014년도 3월말 기준으로 두 시기 모두에서 가장 높은 규제지수를 보이는 산업은 '금융 및 보험관련 서비스업'으로 2013년에 835.87, 2014년 3월말에 835.97로 나타났으며, 그 다음으로는 '목재 및 나무제품 제조업'이 2013년 418.19, 2014년 3월말 421.51, '금융업'에서 2013년 324.41, 2014년 324.59, '식료품 제조업'에서 2013년 274.47, 2014년 3월말 275.61 등의 순으로 나타났다(한국행정연

2) 전체 산업들 중 규제지수가 0으로 나타난 산업은 두 시기 모두 '광업지원서비스업'과 '가축, 가방 및 신발제

구원, 2014:19).

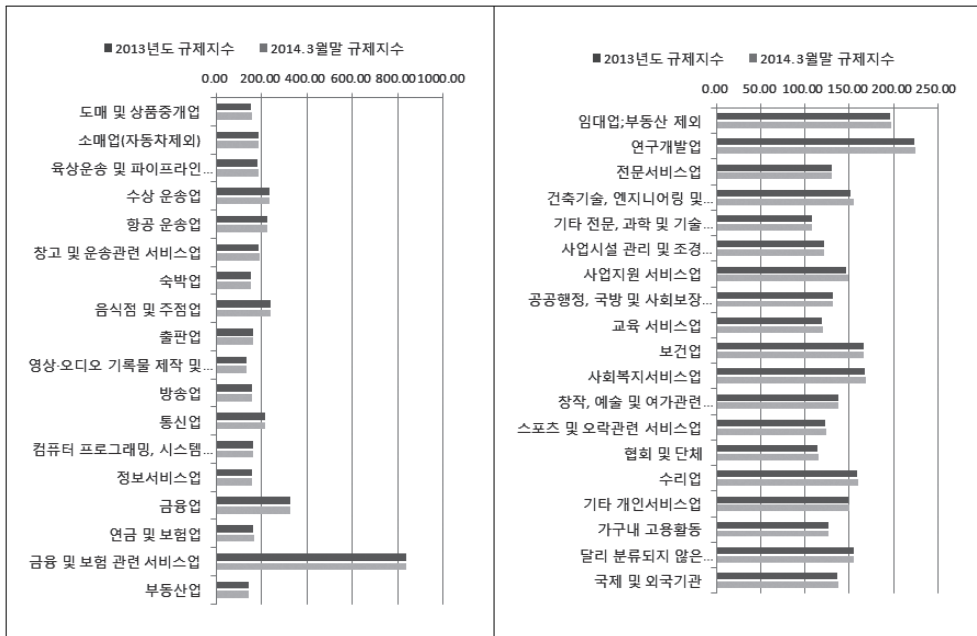
이상과 같은 우리나라 산업별 규제지수를 활용한 대표적인 실증 연구인 이동렬·이종한·최종일(2015)의 연구에서는 동 규제지수를 이용하여 패널공적분 검정과 패널공적분 벡터 추정을 통해 규제가 산업별 노동생산성에 미치는 영향을 분석한 결과, 사회적 규제보다 경제적 규제를 완화하는 것이 노동생산성 향상에 보다 효과적일 수 있음을 보였다³⁾. 이에 비해 본 연구는 우리나라 산업별 규제지수를 활용하여 기업의 기술혁신과의 관계를 탐색한 최초의 연구라는 점에서 의의를 지닌다.

〈그림2〉 우리나라 산업별(표준산업분류 두자리) 규제지수(2013년-2014년 3월말)



조업'으로 나타났는데, 이는 실제 해당 산업에 대한 규제가 전혀 없는 것이 아니라, 한국표준산업분류가 여러 차례의 개정을 거치면서 등록규제와 관련 산업과의 연계에 있어, 일부 등록규제의 경우 현행 산업분류의 적용이 어렵기 때문에 규제지수가 0으로 나타난 것이다(한국행정연구원, 2014:19)

3) 패널공적분 검정 결과에서는 산업별 노동생산성은 1인당 자본스톡, 1인당 연구개발자본스톡 및 규제지수와 장기적으로 안정적 관계가 존재하는 것으로 나타났으며, 규제와 노동생산성간 장기균형 관계에 대한 패널공적분 벡터를 추정한 결과에서는 경제규제지수는 장기적으로 노동생산성에 부정적인 영향을 미치지만 사회규제지수는 노동생산성에 유의한 영향을 미치지 못하는 것으로 분석되었다(이동렬·이종한·최종일, 2015).



자료: 한국행정연구원(2014:21)

III. 연구설계

산업별 규제가 기업의 기술혁신에 미치는 영향을 실증적으로 분석하기 위하여, 본 연구는 규제지수로 식별되는 산업별 규제의 정도를 핵심 설명변수로 하고 다른 영향요인들을 통제하는 다음과 같은 분석모형을 설정한다.

$$\text{Innovation}_{ij} = \alpha + \beta \cdot \text{REG}_j + \gamma X + \varepsilon$$

where, (Innovation) 산업 j에 속하는 기업 i가 행한 기술혁신, (REG_j) 산업 j의 규제수준, (X) 통제변수 벡터, ε= 오차항

위 식에서 Innovation_{ij} 은 특정 산업 j에 속하는 기업 i가 2009년에서 2011년 동안 수행한 기술혁신의 정도를 나타내는 종속변수이며, 설명변수인 REG_j는 2009년에서 2011년 간 해당 산업 j의 규제수준을 나타내는 지표이다. X는 통제변수 벡터, ε은 오차항이다. 구체적인 변

수들의 조작적 정의는 <표2>에 제시되어 있다.

<표2> 변수의 정의 및 조작화

| 구분 | 변수 | 지표 | 조작적 정의 | 출처 |
|------|------------------------|---------------|---|--------------------|
| 종속변수 | 기술혁신 | · 기술혁신 조직화 | 해당 기업에서 주로 이루어지는 연구개발 활동이 조직화되어 있는 정도: 연구소 운영인 경우 4, 전담부서 운영인 경우 3, 필요시 비상시적 운영인 경우 2, 수행하지 않는 경우 1을 부여 | 2012년 STEPI 기술혁신조사 |
| | | · 기술혁신 노력 | 지난 3년 동안(2009년~2011년) 해당 기업에서 신사업 발굴을 위한 노력이 있었을 경우 1, 없었을 경우 0을 부여 | |
| | | · 국내특허출원 | 지난 3년간(2009 ~ 2011년) 해당 기업이 발명이나 혁신과 관련하여 특허를 출원했을 경우 1, 아닐 경우 0을 부여 | |
| | | · 첨단제품혁신 | 지난 3년간(2009 ~ 2011년) 해당 기업이 세계 최초 혹은 국내 최초인 제품을 시장에 출시하였을 경우 1, 아니면 0을 부여 | |
| 설명변수 | 규제수준 | · 규제저량(stock) | 해당기업이 속한 제조업 업종별(중분류) 지난 3년간(2009 ~ 2011년) 규제지수의 평균값 | KIPA 산업별 규제지수 |
| | | · 규제유량(flow) | 해당기업이 속한 제조업 업종별(중분류) 지난 3년간(2009 ~ 2011년) 규제지수의 전년대비 변화율의 평균값 | |
| 통제변수 | | 혁신활동투입비용(K) | 지난 3년간(2009~2011년) 해당기업의 혁신활동에 소요된 비용 총액(백만원) | 2012년 STEPI 기술혁신조사 |
| | | 인적자본요소(L) | 해당기업의 2011년도 상시종업원 수(명) | |
| | | | 해당기업의 2011년도 연구개발전담인력 수(명) | |
| | | | 해당기업의 2011년도 석사이상종사자 수(명) | |
| | | 회사형태 | 대기업(base), 중기업, 소기업 더미 | |
| | | 법정유형 | 독립기업(base), 국내그룹 계열사, 해외그룹 계열사 더미 | |
| | | 매출액 | 해당기업의 2011년도 매출액을 기준으로 6단계로 구분함: ① 10억원 미만 ② 10~50억원 미만 ③ 50~100억원 미만 ④ 100~500억원 미만 ⑤ 500~1,000억원 미만 ⑥ 1,000억 이상 | |
| 기업연령 | 기준년도(2012년) - 설립년도 + 1 | | | |

먼저, 종속변수인 기술혁신은 과학기술정책연구원(STEPI)의 「2012년 기술혁신활동조사: 제조업 분야」 자료4)에서 추출된 기술혁신 조직화 수준, 기술혁신 노력 여부, 국내특허출원

4) 동 자료는 과학기술정책연구원이 제조업 분야 국내기업을 대상으로 2012년을 기준으로 지난 3년간(2009~2011)의 기술혁신에 대한 실태조사 결과이다. 기술혁신활동조사는 1996년에 처음으로 실시되어 현재 까지 진행되어 오고 있으며 2003년에 본격적으로 통계청의 ‘승인통계(제39501호)’로 지정되어 모집단의 대표성을 갖게 되었다(김경아, 2008; 송치웅·오완근, 2010). 2002년부터는 제조업과 서비스업으로 분리하여 조사를 실시하고 있으며 2002년 제조업 부문, 2003년 서비스업 부문을 시작으로 3년마다 실시되고 있다.

여부, 첨단제품혁신 여부의 총 4가지 차원의 지표들이다. 여기서 앞의 두 지표들은 기술혁신 활동의 대리변수이며, 뒤의 두 지표들은 기술혁신 성과를 측정한다. 다음으로 본 연구의 설명변수인 규제수준은 한국행정연구원(KIPA)의 산업별 규제지수로 측정하였다. 특별히 본 연구에서는 산업별 규제의 절대적 수준인 규제저량(stock) 뿐만 아니라 시간적 변화율까지도 고려하기 위하여 전년대비 변화율인 규제유량(flow)을 별도로 계산하여 활용하였다. 기타 통제변수는 해당 기업별 물적 자원 투입량(K)인 혁신활동투입비용, 인적 자원 투입량(L)인 인적자본요소(상시종업원 수, 연구개발전담인력 수, 석사이상종사자 수), 회사형태, 법정 유형, 매출액, 기업연령에 대한 STEPI 조사자료를 활용하여 측정하였다.

분석방법으로는 종속변수가 서열척도로 측정된 기술혁신 조직화 변수의 경우 서열로짓(Ordered Logit) 분석을 사용하였고, 그 외 더미변수로 측정된 종속변수들은 모두 이항로짓(Binary Logit) 분석을 사용하였다. 본 연구의 분석대상은 <표3>에 나타난 우리나라 제조업 분야별 규제수준과 각 업종에 속하는 기업들이다. 2012년 STEPI 조사자료는 총 4,806개의 기업 표본을 포함하고 있는데, 이 중 결측값을 제외하고 혁신활동투입비용을 지출한 1044개 기업들만을 대상으로 분석을 실시하였다. 해당 기업들에 대한 주요변수들의 기술통계량 및 상관관계는 각각 <표4>와 <부록>에 제시되어 있다.

<표3> 분석대상 제조업 목록

| 업종코드 | 제조업 중분류 | 업종코드 | 제조업 중분류 |
|------|-----------------|----------|----------------|
| 10 | 식료품 | 23 | 비금속 광물제품 |
| 11 | 음료 | 24 | 1차 금속 제조업 |
| 13 | 섬유제품(의복제외) | 25 | 금속가공(기계, 가구제외) |
| 14 | 의복, 액세서리, 모피제품 | 26 | 전자, 음향, 통신 |
| 15 | 가죽, 가방 및 신발 | 27 | 의료, 정밀 |
| 16 | 목재 및 나무(가구제외) | 28 | 전기장비 |
| 17 | 펄프, 종이 및 종이제품 | 29 | 기타 기계 및 장비 |
| 18 | 인쇄, 기록매체 복제업 | 30 | 자동차 및 트레일러 |
| 19 | 코크스, 연탄 및 석유정제품 | 31 | 기타 운송장비 |
| 20 | 화학물질 및 화학제품 | 32 | 가구 |
| 21 | 의료용 물질 및 의약품 | 33 | 기타제품 |
| 22 | 고무제품 및 플라스틱 제품 | 총 23개 분야 | |

주: 「2012년 기술혁신활동조사: 제조업 분야」 조사 자료의 산업분류에는 담배제조업(업종코드 12번) 관련 기업은 존재하지 않으므로 담배제조업종은 분석에서 제외되었음.

〈표4〉 주요변수의 기술통계량

| | 번호 | 변수명 | 평균 | 표준편차 | 최소값 | 최대값 |
|----------|----|-------------|----------|-----------|-----|---------|
| 종속 변수 | 1 | 기술혁신 조직화 | 3.06 | 1.01 | 1 | 4 |
| | 2 | 기술혁신 노력 | 0.28 | 0.45 | 0 | 1 |
| | 3 | 국내특허출원 | 0.40 | 0.49 | 0 | 1 |
| | 4 | 첨단제품혁신 | 0.19 | 0.39 | 0 | 1 |
| 설명 변수 | 5 | 규제저량(stock) | 125.65 | 27.03 | 0 | 212.86 |
| | 6 | 규제유량(flow) | 0.11 | 0.08 | 0 | 0.38 |
| 통제 변수 | 7 | 혁신투입비용 | 2,928.29 | 16,743.89 | 0 | 300,000 |
| | 8 | 상시종업원 수 | 120.78 | 340.62 | 4 | 5,000 |
| | 9 | 연구개발인력 수 | 15.62 | 114.45 | 0 | 3,150 |
| | 10 | 석사이상인력 수 | 7.32 | 45.80 | 0 | 900 |
| | 11 | 소기업 | 0.54 | 0.50 | 0 | 1 |
| | 12 | 중기업 | 0.39 | 0.49 | 0 | 1 |
| | 13 | 대기업 | 0.07 | 0.25 | 0 | 1 |
| | 14 | 독립기업 | 0.92 | 0.27 | 0 | 1 |
| | 15 | 국내그룹 계열사 | 0.06 | 0.23 | 0 | 1 |
| | 16 | 해외그룹 계열사 | 0.02 | 0.13 | 0 | 1 |
| | 17 | 매출액 | 3.25 | 1.33 | 1 | 6 |
| | 18 | 기업연령 | 17.14 | 10.38 | 5 | 83 |

IV. 분석결과 및 해석

〈표5〉 규제저량이 기술혁신에 미치는 영향

| | 기술혁신 조직화 | | 기술혁신 노력 | | 국내특허출원 | | 첨단제품혁신 | |
|---------|----------|------|---------|------|--------|------|--------|------|
| | Coef. | P>z | Coef. | P>z | Coef. | P>z | Coef. | P>z |
| 규제저량 | -0.003 | 0.12 | -0.004 | 0.11 | -0.003 | 0.15 | -0.008 | 0.02 |
| 혁신투입비용 | 0.00 | 0.19 | 0.00 | 0.29 | -0.00 | 0.97 | 0.00 | 0.22 |
| 총인력수 | 0.00 | 0.69 | 0.00 | 0.96 | 0.00 | 0.73 | 0.00 | 0.97 |
| 연구개발인력수 | -0.01 | 0.20 | -0.00 | 0.57 | 0.00 | 0.26 | 0.00 | 0.30 |
| 석사급인력수 | 0.05 | 0.00 | 0.00 | 0.83 | -0.00 | 0.43 | -0.00 | 0.36 |
| 소기업 | -0.54 | 0.25 | -1.15 | 0.01 | -0.62 | 0.13 | 0.03 | 0.95 |
| 중기업 | 0.18 | 0.67 | -0.54 | 0.13 | -0.50 | 0.18 | 0.10 | 0.81 |
| 국내그룹계열사 | -0.57 | 0.07 | 0.27 | 0.40 | -0.56 | 0.08 | 0.36 | 0.31 |
| 해외그룹계열사 | -1.06 | 0.05 | -0.14 | 0.80 | -0.62 | 0.24 | 0.35 | 0.52 |
| 매출액 | 0.32 | 0.00 | -0.04 | 0.56 | 0.17 | 0.02 | 0.11 | 0.22 |
| 기업연령 | -0.01 | 0.12 | -0.01 | 0.21 | -0.02 | 0.01 | -0.01 | 0.55 |

주: Number of obs = 1044

〈표6〉 규제유량이 기술혁신에 미치는 영향

| | 기술혁신 조직화 | | 기술혁신 노력 | | 국내특허출원 | | 첨단제품혁신 | |
|---------|----------|------|---------|------|--------|------|--------|------|
| | Coef. | P>z | Coef. | P>z | Coef. | P>z | Coef. | P>z |
| 규제유량 | -1.47 | 0.04 | -1.81 | 0.06 | -1.74 | 0.04 | -3.49 | 0.01 |
| 혁신투입비용 | 0.00 | 0.20 | 0.00 | 0.30 | -0.00 | 0.95 | 0.00 | 0.23 |
| 총인력수 | 0.00 | 0.65 | 0.00 | 0.94 | 0.00 | 0.70 | 0.00 | 0.95 |
| 연구개발인력수 | -0.01 | 0.19 | -0.00 | 0.57 | 0.00 | 0.27 | 0.00 | 0.30 |
| 석사급인력수 | 0.05 | 0.00 | 0.00 | 0.84 | -0.00 | 0.42 | -0.00 | 0.35 |
| 소기업 | -0.54 | 0.25 | -1.16 | 0.01 | -0.63 | 0.12 | 0.02 | 0.97 |
| 중기업 | 0.20 | 0.65 | -0.54 | 0.14 | -0.49 | 0.18 | 0.11 | 0.79 |
| 국내그룹계열사 | -0.57 | 0.07 | 0.27 | 0.40 | -0.56 | 0.08 | 0.36 | 0.30 |
| 해외그룹계열사 | -1.06 | 0.05 | -0.12 | 0.82 | -0.61 | 0.25 | 0.39 | 0.47 |
| 매출액 | 0.31 | 0.00 | -0.05 | 0.55 | 0.17 | 0.02 | 0.10 | 0.23 |
| 기업연령 | -0.01 | 0.13 | -0.01 | 0.22 | -0.02 | 0.01 | -0.01 | 0.55 |

주: Number of obs = 1044

제조업 분야별 규제가 기술혁신 활동 및 성과에 미치는 영향에 관하여 <표5>에는 규제저량(stock)의 효과, 그리고 <표6>에는 규제유량(flow)의 효과에 대한 추정결과가 제시되어 있다. 이를 구체적으로 살펴보면 먼저, 규제저량 수준과 기술혁신의 관계는 다음과 같다. 종속 변수가 기술혁신 조직화 수준, 기술혁신 노력 여부 그리고 국내특허출원 여부인 경우 규제저량은 부(-)의 효과를 미치는 것으로 나타났으나 이는 15% 유의수준에서 통계적으로 유의미한 것으로 나타났다. 하지만 첨단제품혁신 여부가 종속변수인 경우는 규제저량 변수가 5% 유의수준에서 통계적으로 유의미한 음의 효과를 주는 것으로 나타나고 있다. 이에 비해 규제유량이 기술혁신에 미치는 효과는 모든 종속변수들의 경우에 부정적인 영향을 미쳤으며 이는 통상적인 유의수준인 5%~10%에서 모두 유의미한 것으로 나타났다.

이상의 분석결과는 다음과 같은 시사점을 제시하고 있다. 즉, 분석대상 제조업 분야의 규제저량이든 규제유량이든 비록 정도의 차이는 존재하나 모두 기업의 기술혁신 활동 및 성과에 부정적인 영향을 미칠 수 있다는 것이다. 특별히 특정시점에서 개별 산업 전체에 관련된 규제 법령의 총량을 정량적으로 제시하는 규제저량보다는 전년도 대비 규제의 양적 증가를 통해 규제총량의 시계열적 변화를 포착하는 규제유량의 영향이 더욱 두드러지는 것으로 나타나고 있다. 이는 특정 시점에서 파악한 정부규제의 총량이 주는 영향보다 시간의 경과에 따라 증감하는 규제의 양적 변화가 동태적으로 기업의 기술혁신 노력 및 활동에 영향을 미칠 수 있음을 보여주는 것이라 하겠다.

한편, 기술혁신에 영향을 미치는 기타 통제변수들을 살펴보면 다음과 같다. 첫째, 기술혁신 조직화 수준에는 석사급인력수와 매출액 모두 1% 유의수준에서 통계적으로 유의미한 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 또한 독립기업인 경우에 비하여 볼 때, 국내그룹계열사(10% 유의수준) 혹은 해외그룹계열사(5% 유의수준)일 경우에는 기술혁신 조직화 수준이 낮아지는 것으로 나타났다. 둘째로, 기술혁신 노력은 소기업인 경우 대기업보다 낮은 것으로 나타났으며 이는 1% 유의수준에서 통계적으로 유의미하였다. 셋째로, 국내특허출원수는 매출액이 높은 기업일수록(5% 유의수준) 많은 것으로 나타났으나, 국내그룹계열사인 경우에는 독립기업인 경우보다 국내특허출원 수가 적었으며(10% 유의수준), 기업연령이 높을수록 국내특허출원 수가 적은 것으로 나타났다(1% 유의수준). 넷째, 첨단제품혁신을 종속변수로 한 모형의 경우는 규제저량 및 규제유량만이 통계적으로 유의미하게 부정적인 영향을 미쳤을 뿐 기타 통제변수들은 모두 통계적으로 유의미한 영향을 미치지 못하는 것으로

나타나고 있다. 이는 결국 우리나라 제조업 분야 기업들이 세계 최초 혹은 국내 최초인 제품을 시장에 출시하는데 중요한 영향요인이 바로 해당 기업이 속한 제조업 부문의 규제수준인 것으로 해석될 수 있다.

이와 같은 연구결과가 우리나라 과학기술 경쟁력 및 제조업 분야 규제개혁에 주는 시사점은 기업의 기술혁신을 촉진할 수 있는 법·제도적 환경을 조성하기 위한 정부 역할의 중요성이다. 특히 매년 규제개혁위원회를 통과한 신설·강화되는 규제들이 얼마나 추가적인 규제 부담을 발생시키고 있는지 혹은 폐지·완화되는 규제들이 얼마나 규제부담을 감소시키는지의 대리변수(proxy)로서 규제유량에 대한 관리가 기업의 기술혁신을 위해서 필수적임을 시사한다. 기업의 연구개발 및 기술혁신에 대한 규제기관의 경직된 의사결정은 기술혁신을 저해할 뿐만 아니라 반기술혁신적 결과를 초래할 수 있기 때문이다(정성철, 1999; 이동원 외, 2008; Hahn et al., 1991; 강현규, 2010:247 재인용). 따라서 시장환경을 기술혁신 친화적으로 바꾸어 기술혁신 동기를 자극할 수 있도록, 제조업 부문별로 기업의 기술혁신을 저해하는 법률, 시행령, 시행규칙 등의 해당 규정들에 대한 지속적인 규제품질관리가 이루어질 필요가 있다.

V. 결론

본 연구는 우리나라의 기업 차원 데이터를 사용하여 제조업 분야별 규제와 기업의 기술혁신의 관계에 관한 실증 분석을 수행하였다. 종속변수인 기술혁신은 과학기술정책연구원의 「2012년 기술혁신활동조사: 제조업 분야」 자료에서 추출된 기술혁신 조직화 수준, 기술혁신 노력 여부, 국내특허출원 여부, 첨단제품혁신 여부의 총 4가지 차원의 지표들이며, 설명변수인 규제수준은 한국행정연구원의 산업별 규제지수로 측정하였다. 분석방법으로는 서열로짓 분석 및 이항로짓 분석을 사용하였다.

분석결과, 제조업 분야별 규제수준이 높을수록 해당 부문에 속한 기업들의 기술혁신 활동 및 성과가 저해되는 것으로 나타났다. 이러한 경향은 특정 제조업 부문의 규제저량(stock)보다는 규제유량(flow)에서 더욱 두드러지는 것으로 나타났다. 이러한 본 연구결과로부터 제조업의 각 분야별로 정부규제가 개별 기업의 기술혁신에 미치는 영향에 대한 시사점을 얻을

수 있다. 구체적으로 규제총량을 나타내는 규제저량과 전년도 대비 규제법령의 양적 증가분을 나타내는 규제유량 모두 각 산업분야별로 개별 기업의 기술혁신 노력에 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 규제저량보다는 규제 총량의 변화를 시계열적으로 보여주는 규제유량의 영향력이 상대적으로 더 큰 것으로 나타나고 있다.

다만, 이와 같은 본 연구결과는 동일 산업이나 업종 내에서도 규제의 종류와 성질이 다를 수 있다는 점, 규제와 기술혁신 사이의 시차적 요인(time lag 및 time span 등)을 반영하지 못한 점에는 주의가 필요하다. 향후 연구에서는 규제의 성질과 시차 변수, 단기적 영향과 장기적 영향을 구분하여 보다 상세한 분석을 수행할 필요가 있다. 아울러 본 논문에서 고려되지 않은 신규기업의 참가상황이나 시장의 경쟁 환경, 정부의 연구개발 관련 지원 정책 및 제도 등 역시 기업의 연구개발 활동과 혁신에 영향을 끼치는 주요지표로서 분석에 포함시키는 것을 추후 검토할 필요가 있다. 또한 본 연구는 횡단면적(cross sectional) 단년도 자료만을 대상으로 분석하고 있어 규제의 장기적·시계열적 영향에 대한 포착이 어렵다는 한계가 있다. 이에 규제저량 외에 규제유량을 동시에 고려하였으나 향후 패널데이터 등을 활용한 분석방법을 적용한 분석은 후속 연구과제로서 남겨 놓고자 한다.

이상과 같은 한계에도 불구하고 본 연구는 기업의 연구개발에 영향을 미치는 산업규제를 경성자료(hard data)를 활용하여 실증적으로 분석함으로써, 규제개혁 추진을 위한 증거기반 정책결정(evidence-based policy decision-making) 및 관련 법제 개선방안 마련에 유용한 함의를 제공하고 나아가 기업의 연구개발 성과 제고 방안 수립에 이바지할 수 있을 것으로 기대된다.

참고문헌

- 강현규, 2010, 기술혁신을 유도하는 규제정책 방향, 한국기술혁신학회 2010년 추계학술대회, 2010.11, pp. 247~261.
- 김병우, 2009, 금융규제와 R&D 투자- 자기자본, 금리 및 업무영역 규제를 중심으로, 기술혁신학회지, 제12권 3호, pp. 582~613.
- 김종호·오준병, 2009, 『규제, 기업가정신과 경제성장 간의 관계분석』, 산업연구원 연구보고서 제542호, (2009.3)
- 류숙원·김상윤, 2010, 정책도구의 선택이 중소기업혁신에 미치는 영향에 관한 연구 : 제조기업을 중심으로, 한국정책과학학회, 제14권 제2호, pp. 65~90.
- 박구선 외, 2011, '10년 과학기술기획 현황분석 및 정책대안 도출연구, 한국과학기술기획평가원.
- 안승구 외, 2015, 2016년도 정부 R&D예산의 전략적 편성지원 및 정책이슈 분석에 관한 연구, 한국과학기술기획평가원.
- 이동렬·이종한·최종일, 2015, 규제가 노동생산성에 미치는 영향: 한국의 산업패널 자료를 이용한 실증분석, BOK 경제연구 제 2015-9 (2015. 04)
- 이동원 외, 2008, 『한국의 경제규제비용 분석』, 삼성경제연구소, Issue Paper, (2008.3.18.)
- 이종한, 2013, 규제성과의 측정 및 활용에 관한 연구, 한국행정연구원
- 임도빈, 2015, 한국정부 왜 16위인가?: 정부경쟁력 2015 보고서. 문우사.
- 정성철, 1999, 규제개혁과 기술혁신, 과학기술정책, Vol. 9, No. 3, 통권 제120호, pp.38~47.
- 정승일 외, 2007, 정부규제가 기업의 기술혁신 행태에 미치는 영향, 과학기술정책연구원.
- 최영훈, 1997, 행정규제와 기술혁신: 다양한 선택의 갈등, 한국행정학회 동계학술대회, pp. 475-486.
- 한국과학기술기획평가원, 2015년 과학기술 혁신역량 평가, 한국과학기술기획평가원.
- 한국행정연구원, 2014, 2014년 1/4분기 국내·외 규제 동향지, 한국행정연구원
- Bassanini, A., E. Ernst.(2002), Labour Market Institutions, Product Market Regulation, and Innovation: Cross Country Evidence, ECO/WKP(2002)2, OECD, Paris.

- Besen, S. M., L. J. Raskind.(1991), An introduction to the law and economics of intellectual property, *Journal of Economic Perspectives* 5(1), 3 - 27.
- Blind, K.(2012), The influence of regulations on innovation: A quantitative assessment for OECD Countries, *Research Policy* 41, 391-400.
- Hahn R. W. and J. A. Hird.(1991), "The costs and benefits of regulation: Review and syntheses," *Yale Journal on Regulation*, Vol. 8, No. 1, pp.233-278
- Paul Conway, Donato de Rosa, Giuseppe Nicoletti and Faye Steiner.(2006), 「Regulation, Competition and Productivity Convergence」, *ECONOMICS DEPARTMENT WORKING PAPERS No. 509, OECD*,(2006.9.4.)
- Prieger, J. E.(2002), Regulation, innovation, and the introduction of new telecommunications services, *Review of Economics and Statistics* 84(4), 704-715.
- Rothwell, R.(1992), "Industrial Innovation and Government Environmental Regulation: Some Lessons from the Past," *Technovation*, 12(7): 447-458.
- Thomas, L. G.(1990), "Regulation and Firm Size: FDA Impacts on Innovation," *RAND Journal of Economics*, 21(4): 497-517.

〈부록〉 주요변수 간 상관관계

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | |
|----|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|----------------|----|--|
| 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 0.20 (0.00) | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 0.27 (0.00) | 0.18 (0.00) | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 0.14 (0.00) | 0.09 (0.00) | 0.30 (0.00) | 1 | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | -0.02 (0.48) | -0.05 (0.13) | -0.04 (0.23) | -0.07 (0.03) | 1 | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | -0.03 (0.38) | -0.06 (0.07) | -0.06 (0.07) | -0.07 (0.02) | 0.96 (0.00) | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | 0.12 (0.00) | 0.07 (0.02) | 0.06 (0.05) | 0.07 (0.03) | -0.01 (0.64) | -0.01 (0.64) | 1 | | | | | | | | | | | | |
| 8 | 0.16 (0.00) | 0.07 (0.03) | 0.11 (0.00) | 0.07 (0.03) | 0.03 (0.35) | 0.03 (0.32) | 0.47 (0.00) | 1 | | | | | | | | | | | |
| 9 | 0.07 (0.02) | 0.05 (0.10) | 0.08 (0.01) | 0.02 (0.42) | -0.01 (0.86) | -0.01 (0.77) | 0.37 (0.00) | 0.69 (0.00) | 1 | | | | | | | | | | |
| 10 | 0.11 (0.00) | 0.04 (0.16) | 0.08 (0.01) | 0.03 (0.31) | 0.00 (0.91) | -0.01 (0.81) | 0.36 (0.00) | 0.74 (0.00) | 0.80 (0.00) | 1 | | | | | | | | | |
| 11 | -0.31 (0.00) | -0.13 (0.00) | -0.08 (0.01) | -0.05 (0.11) | -0.08 (0.01) | -0.10 (0.00) | -0.16 (0.00) | -0.30 (0.00) | -0.12 (0.00) | -0.15 (0.00) | 1 | | | | | | | | |
| 12 | 0.24 (0.00) | 0.08 (0.01) | 0.03 (0.33) | 0.02 (0.44) | 0.07 (0.03) | 0.09 (0.00) | 0.00 (0.91) | 0.02 (0.57) | -0.01 (0.66) | 0.01 (0.87) | -0.88 (0.00) | 1 | | | | | | | |
| 13 | 0.16 (0.00) | 0.10 (0.00) | 0.11 (0.00) | 0.05 (0.09) | 0.02 (0.43) | 0.02 (0.43) | 0.34 (0.00) | 0.56 (0.00) | 0.27 (0.00) | 0.29 (0.00) | -0.29 (0.00) | -0.21 (0.00) | 1 | | | | | | |
| 14 | -0.05 (0.13) | -0.07 (0.03) | 0.00 (0.89) | -0.05 (0.08) | 0.00 (0.93) | -0.01 (0.81) | -0.16 (0.00) | -0.21 (0.00) | -0.14 (0.00) | -0.13 (0.00) | 0.20 (0.00) | -0.02 (0.43) | -0.35 (0.00) | 1 | | | | | |
| 15 | 0.05 (0.11) | 0.03 (0.02) | 0.00 (0.98) | 0.04 (0.24) | 0.03 (0.36) | 0.03 (0.38) | 0.07 (0.00) | 0.20 (0.00) | 0.14 (0.00) | 0.13 (0.00) | -0.16 (0.00) | -0.01 (0.86) | 0.33 (0.00) | -0.87 (0.00) | 1 | | | | |
| 16 | 0.01 (0.84) | 0.01 (0.72) | -0.01 (0.76) | 0.05 (0.14) | -0.06 (0.07) | -0.03 (0.28) | 0.21 (0.00) | 0.07 (0.02) | 0.03 (0.30) | 0.02 (0.43) | -0.11 (0.00) | 0.06 (0.06) | 0.11 (0.00) | -0.47 (0.00) | -0.03 (0.27) | 1 | | | |
| 17 | 0.31 (0.00) | 0.07 (0.02) | 0.11 (0.00) | 0.07 (0.02) | 0.05 (0.09) | 0.06 (0.06) | 0.28 (0.00) | 0.46 (0.00) | 0.25 (0.00) | 0.24 (0.00) | -0.60 (0.00) | 0.39 (0.00) | 0.46 (0.00) | -0.31 (0.00) | 0.24 (0.00) | 0.18 (0.00) | 1 | | |
| 18 | 0.08 (0.01) | 0.01 (0.70) | -0.02 (0.47) | 0.01 (0.63) | 0.06 (0.06) | 0.06 (0.04) | 0.19 (0.00) | 0.27 (0.00) | 0.15 (0.00) | 0.12 (0.00) | -0.29 (0.00) | 0.16 (0.00) | 0.27 (0.00) | -0.18 (0.00) | 0.16 (0.00) | 0.08 (0.01) | 0.40 (0.00) | 1 | |

주: 1-18 각 변수가 지칭하는 변수명은 <표4> 참조; 괄호안은 p-value임.

An Empirical Analysis of the Impact of Government Regulation on Technical Innovation : Evidence from Korean Manufacturing Firms

Kim, Kwon-Sik, Ahn, Seung-Ku, Lee, Jong-Han & Lee, Kwang-Hoon

This article aims to investigate the impact of government regulation on the business innovation by analysing the case of Korean manufacturing companies. The analytical sample is gathered from the 2012 Korean Innovation Survey data of Korean Institute of Science & Technology Evaluation and Planning and merged with Korean Regulation Index data of Korean Institute of Public Administration. The analysis results show that the technical innovation of manufacturing firms is negatively associated with regulation stringency of manufacturing business. More specifically, the higher level of the manufacturing field's regulation flow as well as regulation stock may hinder the firm's innovation activity and performance. The results suggest the importance of regulation reform for promoting innovation of Science & Technology and business.

Key words: government regulation, innovation, R&D, regulation index, regulation stock, regulation flow

