

기술혁신과 규제 개혁 정책이 신산업 분야의 기업성장에 미치는 영향 분석

- 한국형 규제샌드박스의 조절효과를 중심으로-

이 소 담*·권 기 현**

사회·경제적으로 기술혁신의 중요성이 증가하고 있으나 기술혁신과 사회제도 변화 속도 사이의 괴리로 인한 규제지체(regulatory lag)로 기술 활용이 제한되는 어려움이 발생하였다. 특히 기술혁신을 토대로 새로운 시장을 창출하고자 하는 신산업 분야는 규제지체로 인한 다양한 문제에 직면하였다. 이러한 갈등을 완화하기 위해 정부는 규제 개혁 정책을 추진해왔다. 규제샌드박스 역시 규제지체로 인한 문제를 해소하여 신산업을 활성화 하려는 목표를 가지고 있다. 본 연구는 규제샌드박스를 통해 규제 문제가 해소되었을 때, 기술혁신이 기업성장에 미치는 영향이 어떻게 조절되는지를 분석하고자 하였다.

분석 결과, 기술혁신투입 변수는 기업성과 향상에 기여했으나 기술혁신결과 변수의 유의성은 나타나지 않았다. 기업이 규제샌드박스 제도에 참여한 경우 경제적 성과가 증가하였다. 조절효과를 분석한 결과, '적극해석'을 통한 규제 개선 변수는 기술혁신투입과 부(-)의 상호작용 효과를 도출하였으나 기술혁신결과와는 정(+)의 상호작용 효과를 도출하

* 제1저자, 중소벤처기업연구원 선임연구원, 서울특별시 동작구 신대방1가길 77(sdlee@kosi.re.kr)

** 교신저자, 성균관대학교 국정전문대학원 교수, 서울 종로구 성균관로 25-2 법학관(gkwon77@empas.com)

*** 본 연구의 내용은 저자(연구진)의 개인 견해이며, 소속 기관의 공식 견해와 일치하지 않을 수 있습니다.

접수일 2023/10/14, 심사일 2023/10/21, 게재확정일 2023/11/6

였다. 한편 중소기업군 대상 분석에서만, 규제특례 후 규제가 개선된 경우 기술혁신투입이 증가할 때 기업성과가 증가하는 효과가 도출되었다.

이러한 분석결과를 바탕으로, 본 연구는 혁신의 경제적 효과에 대한 기존 논의에 규제 개혁 정책의 영향을 보완하고자 하였으며, 한국형 규제샌드박스 제도에 대한 시사점을 제시하였다.

주제어: 신산업, 규제, 규제지체, 기술혁신, 규제샌드박스

I. 서론

현대사회의 사회문제 해결과 기업의 경쟁력 강화를 위해 혁신적인 기술의 역할이 더욱 중요해지고 있다. 한편 기술혁신 결과가 실생활에 활용되기 위해서는 사회적 제도가 혁신의 결과를 포괄할 수 있도록 개선되어야 한다. 그러나 현실적으로 사회제도 개선은 기술혁신의 속도를 따라가기 어렵다. 사회제도를 개선하기 위해서는 다양한 이해관계의 조정이 요구되고, 신제품 및 서비스가 안전하게 통용되기 위해 충분한 전문적 검토가 이루어져야 하기 때문이다. 결국 기술혁신의 속도와 제도 수립 속도 사이에 발생하는 지체(regulatory lag) 현상은 불가피한 측면이 있다. 그러나 규제지체로 인한 갈등이 지속되면 사회경제적으로 기술혁신을 통한 가치 창출이 제한되고 혁신의 동기가 억제된다. Lasswell에 따르면 정책은 바람직한 상태를 목표로 설정해야 하며 정책문제의 역동성에 맞춰 정책의 문제해결력을 증진하기 위한 노력이 동반되어야 한다(권기현, 2014). 이러한 관점에서 규제 개혁은 사회문제와 기술혁신의 변화에 맞추어 기존 제도를 개선하려는 정책적 노력의 일환이다.

본 연구는 이러한 규제 개혁 정책 중 규제샌드박스에 초점을 맞추었다. 규제샌드박스 참여기업은 중심으로, 신산업 분야의 기술혁신이 기업성과에 미치는 영향을 살펴보았다. 특히 규제지체로 인한 문제가 해소될 경우 기술혁신이 기업성과에 긍정적으로 기여할 수 있는지를 분석하였다. 규제샌드박스는 규제 문제를 겪는 기업에게 규제특례를 부여하고 최종적으로는 규제 당국이 법·제도를 개선할 수 있도록 유도하는 제도이다. 규제샌드박스에 참여한 기업은 기술혁신 결과를 상용화하지 못하는 구체적인 규제 문제를 겪고 있다. 따라서 본 연구는 규제샌드박스에 참여가 기업성과에 긍정적인 영향을 미치는지, 특히 규제샌드박스를 통해 규제가 개선되었을 때 기술혁신이 기업성과에 미치는 영향이 긍

정적으로 조절되는지를 분석하고자 하였다. 이와 같은 연구 질문에 따라 기술혁신의 개념과 효과에 대한 이론을 검토하여 혁신과 성과의 관계를 먼저 논의하였다. 이후 규제지체를 중심으로 신산업 분야에서 나타나는 규제 문제를 검토하고 이에 대응하는 규제샌드박스 제도의 특징을 서술하였다. 마지막으로 기술혁신과 규제샌드박스 참여가 기업의 성과에 미치는 영향에 대한 선행연구 결과를 검토하고, 실증 분석을 실시하였다.

II. 이론적 논의

1. 기술혁신과 기업성과

혁신의 정의와 영향에 대해서는 풍부한 논의가 진행되어왔다. 선행연구에 따르면 혁신은 새롭게 개발되거나 개선된 제품, 공정, 조직, 시장 등을 의미한다(Schumpeter, 1939; OECD, 2018). 기술혁신은 혁신의 한 유형으로, 기술적 지식이 새로운 제품, 공정, 서비스로 전환되는 현상을 의미한다(Davies, 1983). 이러한 논의에 따르면 혁신은 구체적인 결과물을 구현하여 경제적인 가치를 창출하는 과정이다. 혁신은 창조적 파괴(creative destruction)를 유발하여 경기의 흐름을 단절하는 전환점으로 작용한다(서문기, 2003). 혁신이 활발하면 다수의 주체에 의해 혁신이 확산되며, 결과적으로 생산성 정체가 해소되고 지속적인 비용 상승이 저지되어서 경제적 성과가 향상된다(Schumpeter, 1939; Kuznets, 1940).

기업의 관점에서 혁신은 시장경쟁력 확보를 위해 필요한 핵심적인 역량이다. 이때 혁신은 새로운 기술과 아이디어가 상용화되는 과정으로 해석할 수 있다(Rothwell, 1994; Koellinger, 2008). 즉 혁신은 연구개발로 도출된 유무형의 자산이 기업의 경제적 성과로 연결되는 과정이다. 혁신 과정(innovation process)은 기본적으로 연구개발 성과가 제조와 판매를 거쳐 시장 가치로 이어지는 흐름으로 구성된다. 나아가 시장 수요, 신기술 동향, 법·제도적 환경은 혁신의 세부적인 과정과 긴밀하게 상호작용하면서 혁신의 시발점 혹은 피드백 과정에 영향을 미친다. 초기 연구는 혁신 과정이 선형적(linear)인 특성을 지니며, 연구개발수요 혹은 시장수요가 혁신을 유발한다고 분석하였다(Rothwell,

1994; Tidd, 2006). 이후, 연구개발과 시장요인의 복합적 작용으로 혁신이 만들어진다 는 결합모형(coupling model 또는 interactive model)이 제시되었다(Tidd, 2006). 그 외에도 혁신을 추진하는 조직의 운영적 측면을 강조하는 혁신 과정이 소개되기도 하였다.

나아가 다양한 선행연구에서 기술혁신이 기업성으로 전환되는 세부 과정에 대한 논의가 이루어졌다. 예컨대 혁신주체가 기술을 습득하는 과정, 혁신성과를 전유(專有)화하는 전략 등, 기업 자체의 역량과 특성에 따라 혁신의 경제적 효과가 다르게 나타났다(Koellinger, 2008; 송신근, 2018; 고행진 외, 2021; 신진교 외, 2021; 구혜경, 2016; 박선영 외, 2006; 이형모 외, 2012). 따라서 기술혁신이 기업성과에 미치는 영향을 분석하기 위해서는 혁신의 과정뿐만 아니라 기업 내부 특성과 외부 환경에 대한 변수도 분석에 반영되어야 한다.

2. 규제지체로 인한 갈등

기술 개발 속도가 빨라지고 다양한 분야가 상호 융합되면서 기술 변화에 맞춘 선제적인 법·제도 정비가 어려워졌다(한승희, 2020 : 123). 법·제도 정비가 지연되면 규제와 규정이 모호해지는 규제지체 문제가 발생하며, 관련한 기술혁신 결과의 상용화가 제한된다. 따라서 법·제도적 환경은 신산업 분야의 기술혁신과 기업성과간 관계를 분석할 때 고려해야 할 주요한 영향요인이다.

구체적으로, 규제지체란 정책 시차의 한 종류로서, 규제로 인한 문제 발생과 해결 사이에 시간적 간격이 발생하는 상황을 의미한다(김형진, 2022; 고영준 외, 2018). 한편 규제의 형성을 위해서는 민주적인 절차와 전문적인 검토가 요구된다. 또한 정책의 형성에서 문제해결에 이르기까지 불가피하게 시차가 발생하므로, 규제지체 자체가 반드시 부정적이라고 해석할 수는 없다(T.Fetzer et al, 2016). 그러나 새로운 시장을 창출하는 신산업 분야에서 규제지체가 지속되면 다양한 갈등이 발생한다. 이러한 갈등은 기존 법·제도에서 규정하는 자격요건을 갖추었는지에 대한 규제뿐만 아니라, 기존의 법·제도로 규정되지 않는 신제품·서비스를 어떻게 규제할 것인지에 대한 문제와 연관되어있다(김유진, 2022). 즉 기존 규제에 의해 관련 내용이 금지되어 발생하는 문제, 기존 법·제도에 관련

한 내용이 부재하여 발생하는 문제, 기존 법·제도를 그대로 적용하다 보니 신산업의 특수성이 고려되지 않아 발생하는 문제가 나타난다(신기윤 외, 2018 : 272).

규제지체는 기업활동에 복합적인 영향을 미친다. 선행연구에 따르면 규제 부담이 클수록 규제순응에 따른 비용과 소요시간이 증가하기 때문에 기업활동이 위축된다(Ou et al, 2023; Gjalt et al, 2015; Davies, 1983). 한편 규제지체 상황에서는 법·제도의 불확실성을 해소하기 위한 시간과 비용이 소요될 뿐만 아니라, 경영자의 혁신 동기도 저하된다(김형진, 2022; 고영준 외 2018; Davis, 1983). 즉, 규제의 내용이 일관되고 명확하다면 기업은 규제 순응을 통해 관련 비용을 줄일 수 있다. 하지만 규제지체로 인한 불확실성은 기업의 시장진출 가능성을 불확실하게 만들기 때문에 혁신 자체에 부정적인 영향을 미친다(Ahern, 2018).

3. 규제 개혁 제도의 역할

새로운 제품, 서비스, 사업모델 혁신과 관련한 규제지체를 해소하기 위해서는 기존 법·제도의 개혁이 요구된다. 이러한 필요에 따라, 영국은 최초로 규제샌드박스를 도입했다. 규제샌드박스는 임시로 규제를 유예하여 신제품과 신서비스가 시장에 진입할 수 있도록 지원하는 제도로, 영국은 이를 통해 핀테크 분야에 투자를 유치하고 신시장 창출을 유도하고자 하였다(Financial Conduct Authority, 2015). 규제샌드박스에 참여한 기업은 신제품·신서비스를 실험하면서 법·제도에 대한 정보를 얻을 수 있다. 규제 당국은 각 제품·서비스에 대한 세부적인 정보를 학습하여 향후 법·제도의 제·개정에 활용할 수 있다. 즉, 규제샌드박스 제도는 참여자간의 정보 격차와 불확실성을 완화한다(Ahern, 2021: 404; Cornelli et al, 2020: 10).

국내에서도 신기술 분야의 산업 육성을 위해 규제샌드박스 도입을 추진하였고, 2018년 정보통신융합법·산업융합촉진법·지역특구법·금융혁신법·행정규제기본법이 제·개정되며 규제샌드박스 정책이 수립되었다(정현교 외, 2022). 정보통신융합법을 근거로 과학기술정보통신부가 ICT 규제샌드박스를, 산업융합촉진법을 근거로 산업통상자원부가 산업융합규제샌드박스를, 지역특구법을 근거로 중기부가 규제자유특구를, 금융혁신법을 기반으로 금융위원회가 금융규제샌드박스 정책을 추진하고 있다. 각 부처의 규제샌드박스별

로 정책 대상 산업, 규제특례의 구성, 운영 방식 등이 상이하게 규정되어 있다. 하지만 규제샌드박스 도입이 필요한 배경에 대해서는 같은 문제의식을 공유하고 있다. 각 근거법의 제·개정이유를 살펴보면, 빠른 기술 개발 속도에 비해 규제 개선 속도가 늦어져서 신제품 및 서비스의 시장출시가 지연되고 있다는 문제의식이 반복하여 나타난다. 이러한 문제의식하에서, 각 법은 신산업 활성화, 산업경쟁력 강화, 혁신성장 지원 등을 목표로 규제특례를 부여하여 신제품 및 신서비스에 대한 규제를 유예한다.

〈표 1〉 규제샌드박스 세부내용 비교(‘19년 제·개정된 제도 기준)

구분	산업융합 규제샌드박스	ICT 규제샌드박스	규제자유특구	금융규제 샌드박스
법률	산업융합촉진법	정보통신융합법	지역특구법	금융혁신법
시행	2019.1.17	2019.1.17	2019.4.17	2019.4.1
소관 부처	산업통상자원부	과학기술 정보통신부	중소벤처기업부	금융위원회
대상	산업융합 신제품·서비스	정보통신융합등 기술·서비스	비수도권 혁신사업, 전략산업	혁신금융서비스

규제샌드박스의 근거법에 따르면, 기업은 ‘신속확인’으로 규제 여부를 빠르게 확인할 수 있고, ‘실증특례’와 ‘임시허가’를 이용하여 일시적으로 규제 적용을 유예하는 규제특례를 받을 수 있다). ‘신속확인’은 사업자가 사업을 운영하기 위해 필요한 허가, 승인, 등록 등이 있는지 확인해주는 제도이다. ‘신속확인’을 통해 현행 법·제도에 따라 허가 등을 받거나, 혹은 규제가 특별히 없는 경우 바로 사업을 시작할 수 있다. 이와 달리, 법에 관한 기준이나 요건 등이 없거나, 혹은 기존 규정을 적용하는 것이 맞지 않거나, 혹은 타법령에 따라 허가 등을 신청하는 것이 불가능한 경우에는 ‘실증특례’ 제도를 이용할 수 있다. ‘실증특례’를 받은 사업자는 규제특례를 부여받아 일정한 제약(구역, 기간, 실증방법 등)을 두고 제품·서비스·기술을 시험 및 검증할 수 있다. ‘임시허가’는 실증특례와 요건이 비슷하나, 안전성이 확보된 제품·서비스·기술만을 대상으로 하며 타법령에 의해 금지

1) 다만, 금융규제샌드박스의 경우 규제특례의 구성이 상이하다. 금융혁신지원특별법은 혁신금융서비스에 대해서 금융 관련 법령의 규정 중 혁신금융서비스 지정시 인정된 사항에 대해 특례를 부여한다. 그 외에 신속확인도 타 규제샌드박스 정책과 유사한 내용으로 이루어져있다. 또한 규제자유특구는 이 외에도 메뉴판식 규제특례를 법에 명시하였다.

된 경우는 ‘임시허가’를 신청할 수 없다. ‘임시허가’를 받은 사업자는 관련 제품·서비스·기술을 임시로 시장에 출시할 수 있다. 각 규제샌드박스 근거법에 따르면 ‘실증특례’의 경우 실증결과에 따라 제도개선이 필요하다고 판단되는 경우, 규제 관계기관은 관련 법·제도를 정비해야 한다. ‘임시허가’의 경우에도 관계기관은 유효기간 만료 전에 법령을 정비해야 한다. 법에 명시된 지원 외에도, 규제샌드박스 신청기업에게 ‘적극해석’이 부여되기도 하였다. ‘적극해석’은 ‘실증특례’나 ‘임시허가’ 승인 요건을 충족한다고 보기에 모호한 경우, 관계부처가 규제샌드박스 절차와 관계없이 기존의 규제를 융통성 있게 해석하여 규제 문제를 해소하는 지원을 의미한다.

〈표 2〉 규제샌드박스 주요 지원 내용

구분	신속확인	실증특례	임시허가	(기타)적극해석
신청 요건	신기술 기반 사업의 규제 유무 불확실	규제 모호, 불합리, 타법에 의한 금지	규제 모호, 불합리, 안전성 확보된 사업	규제특례 유형 구분 모호
제도 내용	허가, 승인, 등록 등 규제 확인	조건부로 신제품·서비스 실증	시장에 우선 출시토록 임시로 규제 허가	규제샌드박스 절차 없이 법령 해석 → 규제 개선
특례 기간	30일 이내 회신, 미회신=규제없음	2년 이하 (연장 가능)	2년 이하 (연장 가능)	즉시
특례 종료 효과	규제없음 혹은 미회신시 시장출시 가능	안전성 입증시, 법령정비 및 정식허가	법령정비 및 정식허가	즉시개선, 우선시행

자료 : 국무조정실(2022) 및 개별법 내용을 토대로 재구성

’19년에 수립된 4개 규제샌드박스 외에도, ’20년에 스마트도시분야 규제샌드박스와 연구개발특구 분야 규제샌드박스가 도입되면서 소관부처와 분야가 확장되었다. 그리고 ’23년 말 기준으로 산업융합 규제샌드박스 418건, ICT 규제샌드박스 189건, 금융혁신 규제샌드박스 283건, 규제자유특구 84건, 스마트도시 규제샌드박스 44건, 연구개발특구 규제샌드박스 17건의 과제가 승인되어 총1,035건의 규제샌드박스 과제가 지정되었다. 또한 〈표 3〉과 같이 이 중 일부 과제의 규제가 개선되었고, 투자유치와 매출증가, 고용창출 등의 성과가 발생하였다(국무조정실, 2022).

〈표 3〉 규제샌드박스별 성과(21.12월 기준)

구분	산업융합	ICT	규제자유특구	금융	스마트도시	연구개발특구
규제정비	31개 과제	58개 과제	-	35개 과제	5개 과제	3개 과제
투자유치	2,550억원	1,076억원	2조 3,572억원	2조 1,498억원	141억원	-
매출증가	789억원	688억원	21억원	-	63억원	-
고용증가	403명	1,549명	2,409명	1,786명	208명	-

자료 : 국무조정실(2022: 30-38) 재구성

4. 선행연구

(1) 기술혁신-기업성과 관련 선행연구

기술혁신의 경제적 효과에 대한 선행연구를 검토한 결과, 대체로 기술혁신은 기업의 재무적 성과에 긍정적 영향을 미쳤다(장선미 외, 2009; 윤명출 외, 2014; 선종학 외, 2019; 도수관, 2021; 박성환 외, 2013; 이형모 외, 2012; 윤병섭 외, 2011; 조휘형, 2014; 박영석 외, 2010; 김일번 외, 2022). 연구개발투자비 및 특허가 기업성과 증가에 기여했으며, 이 외에도 재산권, 인증, 이노비즈기업 여부 등과 같은 기술혁신 지표도 기업성과에 정(+)의 영향을 미쳤다. 연구개발투자 등 기술혁신을 위한 노력은 유무형의 자산 축적으로 이어진다. 이러한 자산을 보유한 기업은 기술혁신에 소극적인 기업보다 더 높은 시장경쟁력을 갖추므로써 더 우수한 기업성과를 창출할 수 있다(선종학 외, 2019; 도수관, 2021). 뿐만 아니라 지식집약적인 고기술 산업군에서는 기술혁신에 대한 투자가 클수록 수익성이 커지는 경향이 더욱 두드러지게 나타났다(장선미 외, 2009).

한편 기술혁신의 경제적 효과가 나타나지 않은 선행연구 결과도 다수 도출되었다(박현준 외, 2017; 김도성 외, 2018; 왕림림 외, 2019; 김병기, 2009; 조윤기 외, 2022). 이러한 선행연구 결과에 따르면 연구개발비 및 특허는 기업의 재무적 성과에 부정적인 영향을 미쳤다(김도성 외, 2018; 왕림림 외, 2019). 또한 매출액 및 부가가치를 기준으로 기술혁신의 효율성을 분석했을 때, 인건비와 무형자산의 효율성이 낮게 나타났고(박현준 외, 2017), 연구개발투자 스톡과 연구인력수의 효율성이 낮게 나타났다(조윤기 외, 2022). 또한 연구개발비를 유의한 수준으로 증가시킨 기업과 그렇지 않은 기업을 비교했

〈표 4〉 기술혁신이 기업성과에 미치는 영향

구분	기술혁신변수(영향)		기업성과변수	연구자
긍정적 효과	R&D 투자액	(+)	경상이익, 매출액대비 경상이익	장선미 외(2009)
	[매개] 제품혁신(시장출시 등) 인식 [매개] 공정혁신(개선활동 등) 인식	(+)	경영성과 인식(투자수익률, 매출액 증가율 등)	윤명철 외(2014)
	특허, 재산권	(+)	매출액, 총자산, 영업이익총액	선종학 외(2019)
	이노비즈기업여부	(+)	매출액, 고용창출	도수관(2021)
	녹색기술특허	(+)	매출액, 영업이익, 매출액순이익률, 매출액영업이익률	박성환 외(2013)
	특허활동인식 [매개] 기술성과, 제품성과	(+)	재무적, 비재무적 성과 인식	이형모 외(2012)
	연구개발투자	(+)	매출액	윤병섭 외(2011)
	연구개발비, 특허	(+)	매출액	조휘형(2014)
	총자산 대비 연구개발투자 [조절] 기업지배구조, 기업규모, 매출액증가율	(-) (+)	총자산 대비 영업이익 (조절변수 고려시 +) 기업가치	박영석 외(2010)
	기술/품질 인증, 기술개발인력	(+)	매출액, 영업이익, 고용	
	특허	(+)	영업이익	김일번 외(2022)
	CEO 동업계 경력	(+)	매출액	
부정적 효과	기술혁신요소 중 인건비, 무형자산 효율성	낮음	매출액	박현준 외(2017)
	연구개발비	(-)	매출액, 영업이익률, 순이익률 등	김도성 외(2018)
	특허	(-)	매출액, 현금흐름등급, 투자자본이익률	
	연구개발투자강도	(-)	총자산이익률	왕림림 외(2019)
	연구개발투자증가에 따른 기업성과 차이 (증가기업 - 비교기업)	없음	수익성, 생산성, 성장성	김병기(2009)
	연구개발투자 효율성 (연구개발투자스톡, 연구인력수)	낮음	매출액, 부가가치	조윤기 외(2022)

을 때, 수익성, 생산성, 성장성 측면에서 두 기업군의 차이가 없다는 결과도 도출되었다(김병기, 2009). 선행연구의 해석을 종합해보면 기술혁신이 기업성과에 부정적인 영향을 미치는 이유는 두 가지로 유추할 수 있다. 첫째, 제품개발이 즉시 시장판매로 이어지지 않아서 기술혁신의 경제적 효과가 단기성과에 반영되지 않았다. 제품개발을 위해 장기간의 시험이 필요하거나, 제품개발 이후에도 인허가에 많은 시간이 소요되는 경우 연구개발투자가 비용으로 인식되어 단기성과에서 부정적인 영향을 미쳤다(김도성 외, 2018). 혹은 기술개발 속도가 매우 빨라서 기술의 개발과 활용 사이에 시차가 크게 발생하는 경우 기술혁신의 효율성이 떨어지기도 했다(조윤기 외, 2022). 둘째, 기술혁신으로 시장 가치를 창출하기 위한 경영전략이 부족하여 기업의 성과에 반영되지 않았다. 즉, 기술혁신이 그 자체로 시장 가치를 갖지는 않으므로 기술혁신성을 바탕으로 도출된 제품서비스가 시장에 출시될 수 있도록 제도적 요구사항을 만족하고(김일번 외, 2022), 특허관리, 시장 전략 수립 등이 보완되어야 기술혁신이 기업성과에 긍정적 영향을 미칠 수 있다(이형모 외, 2012).

(2) 규제-기업성과 관련 선행연구

규제가 기업성과에 미치는 영향은 산업군과 규제 유형별로 다양하게 나타났다. 다수의 선행연구에 따르면 규제는 기업의 경제적 성과에 부정적인 영향을 미치고 규제혁신은 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다(김정호 외, 2020; 심우섭 외, 2019; 김정욱 외, 2016; 한승희, 2020; 배영임 외, 2020; 정해준 외, 2019; Ou et al, 2023; Chen et al, 2022, Gjalt et al, 2015). 규제가 기업의 경제적 성과에 부정적인 영향을 미치는 이유는 다음과 같다. 규제 준용 비용이 증가하여 기업성과가 감소하였다(Ou et al, 2023). 또는 규제 공백으로 혁신 창출 의지가 약화된다는 분석결과도 제기되었고(정해준 외, 2019), 규제의 비일관성이 기업성과에 부정적인 영향을 미치기도 하였다(Gjalt et al, 2015). 또한 규제가 심화되면 대기업에 비해 중소기업의 기업이 받는 타격이 크다는 선행연구 결과도 제시되었다. 규제로 인해 신생기업의 혁신 성과 창출이 제한되거나(정해준 외, 2019), 높은 기술력을 보유한 신생 기업을 대상으로 분석했을 때 규제 수준이 높으면 기업성과에도 부정적인 영향을 미쳤다(김정호 외, 2020).

한편 규제를 완화하는 경우 시장의 효율성이 개선되고 기술혁신성과가 증가하여 국가·

기업의 경제적 성과가 향상되었다. 국가적 측면에서, 규제를 개선하면 단기적으로 시장이 효율적으로 변화하여 소득 수준이 향상되었다(김정옥 외, 2016). 기업 측면에서는 규제를 완화하면 혁신 의지가 증가하고 비용이 절감되어 기업성과가 향상되었다. 특히 다양한 규제 완화 정책 유형에 참여한 집단의 혁신성과가 증가하였다(한승희, 2020). 또한 규제 혁신 행정에 대한 만족도가 높을수록 기술혁신성과가 증가하며 이를 매개로 기업성과도 향상된다는 결론이 도출되었다(배영임 외, 2020).

규제샌드박스 제도는 국내외적으로 비교적 최근에 도입되었기 때문에 제도의 성과에 관한 연구 역시 초기 단계인 것으로 파악된다. 규제샌드박스의 긍정적 영향을 연구한 선행연구에 따르면, 불확실성과 정보 불균형이 해소되어 경제적 성과가 증가했다. 즉, 규제 샌드박스 참여기업은 규제를 학습할 수 있고 투자자와 규제당국은 신기술신산업 분야 기업에 대한 정보를 습득할 수 있었다(Cornelli et al, 2022, Goo et al, 2020). 규제샌드박스 참여기업과 미참여기업을 비교했을 때, 참여기업의 투자유치 성과가 개선되었고 같은 산업군에 낙수효과가 나타났다(Hellmann et al, 2022). 그러나 제도 참여 전후의 투자유치 성과를 비교했을 때는 유의한 결과가 나타나지 않아 규제샌드박스 제도가 우수한 기업을 선별하는 효과를 가진다는 결론이 도출되기도 하였다(Hellmann et al, 2022). 반면 규제샌드박스 참여가 기업의 성과에 부정적인 영향을 미치거나 혹은 규제샌드박스 제도 자체의 개선점을 분석한 선행연구도 확인할 수 있었다. 규제샌드박스 효과가 일시적인 규제 유예에 그치고 사업에 필요한 제도적 틀(regulatory framework)이 형성되지 않았기 때문에 기업의 금융성과에 부정적인 영향이 미쳤다는 결과가 도출되었다(Washington et al, 2022). 또한 배영임 외(2021)는 규제혁신정책 전반과 규제샌드박스 제도에 대한 만족도를 조사하였는데, 신청절차, 선정평가 전문성, 법·제도 개선 등 규제샌드박스 신청-지정-사후관리의 각 부분에서 개선 필요성이 지적되었다.

앞선 논의를 토대로 본 연구는 규제샌드박스에 참여한 기업을 대상으로 기술혁신과 규제개혁이 기업성과에 미치는 영향에 대해 분석하고자 한다. 다만 본 연구가 선행연구와 차별되는 점은 다음과 같다. 첫째로, 법·제도적 환경이 기술혁신과 기업성과의 관계에 유의미한 영향을 미칠 것이라고 가정하였다. 다수의 선행연구가 경영전략 혹은 시장환경을 중심으로 혁신의 효과를 분석했다면, 본 연구는 규제지체를 해소하기 위해 제공된 정책의 조절효과에 초점을 맞추었다. 이때 규제지체를 완화하기 위한 정책적 노력을 규제샌드박스

로 구체화하였다. 둘째로, 규제샌드박스과 기술혁신 간의 상호작용을 분석했다는 점에서 기존의 규제샌드박스 선행연구와 차별된다. 즉, 본 연구는 기술개발과 법·제도 개선 사이의 간극을 해소할 필요가 있다는 규제샌드박스 도입 취지에 초점을 맞추었다. 특히 규제 개선 여부에 따라 기술혁신의 경제적 효과가 조절되는지를 실증적으로 확인하고자 했다.

〈표 6〉 규제가 경제적 성과에 미치는 영향

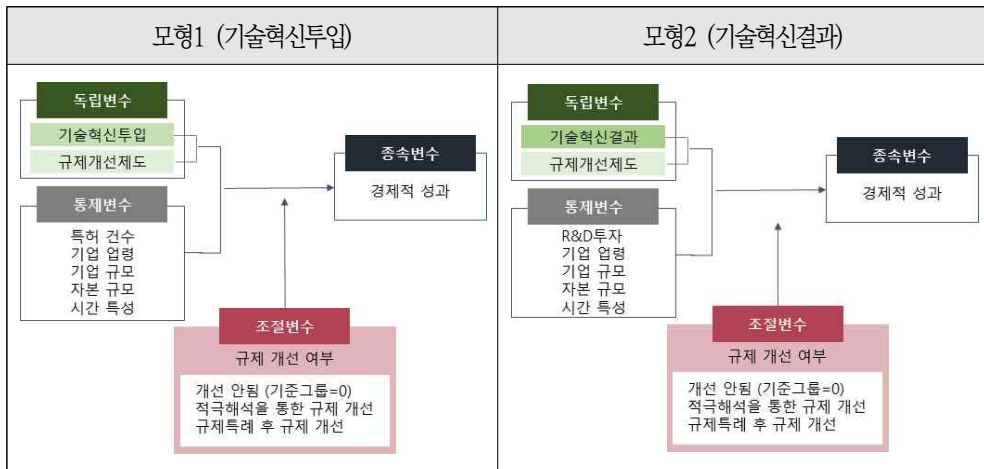
구분	규제변수(영향)	성과변수	연구자	
규제의 부정적 효과	기업의 혁신활동에 미치는 경제적·창업규제 수준	(-)	기업 성장률	김정호 외(2020)
	기업의 혁신활동에 미치는 사회적·IP규제 수준	(-)	서비스업 노동생산성 (1인당 부가가치, 매출액)	심우섭 외(2019)
	규제지수	(-)	국가혁신성	정해준 외(2019)
	[조절]규제 수준	(-)	매출액, 시장경쟁력	Gjalt et al(2015)
	규제비밀관성, 규제비용, 규제변화	(-)	생산규모, 수익성, 시장규모	Ou et al(2023)
	환경규제	(-)	수익, 매출액	Chen et al(2022)
규제혁신의 효과	정보보호 규제	(-)	단기효과 (1인당 국내총생산수준)	김정옥 외(2016)
	규제 변화	(+)	혁신 매출액 비중, 공정·프로세스 혁신 여부	한승희(2020)
	규제혁신정책 수혜 여부 (모든 혁신정책 수혜)	(+)	경제적 성과	배영임 외(2020)
	규제혁신 만족도 ※ [매개] 기술혁신성과	(+)	비참여기업대비 자본형성, 동일 산업군 낙수효과	Hellmann, T.F. et al(2022)
	규제샌드박스 참여 여부	(+)	평균 투자유치액, 투자유치확률	Cornelli et al(2022)
	규제샌드박스 참여 전후 비교	(+)	핀테크 벤처 투자 규모	Goo, J.J. & Heo, J.Y.(2020)
	국가별 규제샌드박스 제도 도입 여부	(+)	참여 후 금융성과	Washington, P. B et al(2022)
	디지털 은행의 규제샌드박스 참여 여부	(-)		

III. 연구설계

1. 연구모형 및 연구기설

본 연구는 <그림 1>과 같이, 규제샌드박스의 조절 효과를 중심으로 기술혁신 노력이 기업의 경제적 성과에 미치는 영향을 분석하고자 한다.

<그림 1> 분석모형



본 연구는 규제샌드박스 참여기업을 대상으로 분석을 실시하였다. 규제샌드박스 참여 기업은 기술혁신 기반의 신제품·서비스를 보유하고 있지만 규제지체로 인해 이를 시장에 출시하지 못하는 어려움을 겪고 있다. 이에 해당 기업들은 혁신성과의 상용화 방안을 모색하고자 규제샌드박스에 참여하였다. 규제샌드박스 참여기업이 겪는 규제지체 문제와 앞선 선행연구 검토 결과를 종합하여, 본 연구는 규제지체 상황에서 기술혁신이 기업성과에 긍정적인 영향을 미치지 못할 것이라고 가정하였다. 한편 규제샌드박스 참여는 기업성과에 긍정적인 영향을 미치고, 규제 개선은 기술혁신과 기업성과 간의 관계를 긍정적으로 조절할 것이라고 가정하였다. 규제 개선 유형은 적극해석과 규제특례 후 법·제도 개선으로 구별하여 분석하였다²⁾. 상기 내용을 토대로 연구기설을 정리하면 <표 6>과 같다. 더

2) 국무조정실(2022)이 제시한 규제 개선 성과에 따르면, 규제 개선 성과는 '적극해석'을 부여한 사례와 '실증특례

불어 본 연구는 분석대상 기업을 기업 규모에 따라 세분화하여 연구가설을 검토하였다. 분석대상 중 대다수가 중소기업인 점을 고려하여 중소기업과 중견·대기업의 두 가지 유형으로 구별했다. 이를 통해 기업 규모에 따라 기술혁신 및 규제 개혁 제도의 효과가 다르게 나타나는지 확인하였다. 한편 독립변수 중 기술혁신투입과 결과는 개념적으로 상관관계가 높으므로³⁾ 규제 개선 여부와 기술혁신투입 및 결과 간의 상호작용은 구분하여 분석하였다.

〈표 6〉 연구가설

구분	내용
가설1-1	기업의 기술혁신투입 증가는 경제적 성과 창출에 긍정적인 영향을 미치지 못한다.
가설1-2	기업의 기술혁신결과 증가는 경제적 성과 창출에 긍정적인 영향을 미치지 못한다.
가설2	규제샌드박스 참여는 기업의 경제적 성과 창출에 긍정적 영향을 미친다.
가설3-1	‘적극해석’을 통해 규제가 개선된 경우, 기술혁신투입 혹은 결과가 증가할수록 기업의 경제적 성과가 증가한다.
가설3-2	‘실증특례’ 혹은 ‘임시허가’ 참여 이후 규제가 개선된 경우, 기술혁신투입 혹은 결과가 증가할수록 기업의 경제적 성과가 증가한다.

2. 분석 변수 및 분석 자료

위의 연구모형을 반영하여 분석 변수는 〈표 7〉과 같이 조작적으로 정의하였다. 종속변수인 경제적 성과는 기업의 재무적 이익을 반영하고자 매출액으로 정의하였다. 선행연구에서는 기업의 경제적 성과를 반영하기 위해 매출액, 영업이익률, 순이익률, 고용창출 등 다양한 변수를 활용하였다. 본 연구의 분석대상에는 신생기업이 다수 포함되어 있고, 규

및 ‘임시허가’를 승인한 이후 법·제도를 개정된 사례로 이루어져 있다. ‘적극해석’의 경우, 규제당국이 기업에서 제기한 규제 문제를 검토하여 유권해석 등의 방식으로 규제를 개선한다. 한편 규제특례 후 규제가 개선된 경우는, 먼저 기업이 규제샌드박스로 지정된 과제를 진행한 후, 유관기관의 검증을 거쳐 관련 법·제도가 개정된다. 따라서 규제가 개선되기까지의 절차와 소요기간, 규제가 개선되는 형태가 상이하므로 규제 개선 유형을 구분하여 분석하였다.

3) 다수의 선행연구에서 특히는 연구개발의 결과 및 성과를 나타내는 지표로 활용되기도 하였으며 연구개발이 증가하면 특허가 증가하는 관계가 나타나기도 했다(김평두 외 2011; 박선영 외 2006; 박정희 외, 2011; 정용우 외 2012).

제샌드박스 참여 및 규제 개선 이후에도 시장 진출이 즉각적으로 이루어지지 않은 경우도 있다는 점을 고려하여 단기적인 매출 성과를 기업의 경제적 성과로 조작적 정의하였다. 독립변수는 기술혁신의 투입과 결과로 구분하였다. 선행연구 검토를 토대로 투입은 기업별 연구개발투자 규모로 정의하였다(김적교 외 1989; 김광두 외 2011; 박정희 외, 2011; 양오석 외 2018; 홍운선 외, 2018). 또한 특허 등록수가 신산업 분야의 시장 진출에 필요한 구체적인 기술혁신결과를 의미한다고 정의하였다. 규제 개선 제도 변수는 규제샌드박스 참여 여부로 정의하였다. 다만 본 연구의 분석대상 기업은 모두 규제샌드박스 참여기업이기 때문에 제도 참여 여부는 시간적으로 제도 참여 전후를 의미하기도 한다. 규제 개선 제도의 경우 기준값을 규제샌드박스에 참여하지 않았던 상태로 설정하여 더미변수화 하였다. 조절변수인 규제 개선 여부는 적극해석을 통한 규제 개선과, 규제특례(실증특례, 임시허가) 후 규제 개선으로 구분된다. 따라서 규제 개선이 되지 않은 기업을 기준집단으로 하여, 두 개의 규제 개선 유형을 더미변수화 하였다. 이와 같은 변수를 중심으로, 본 연구는 <식 1, 2>와 같이 기업의 경제적 성과에 영향을 미치는 요인으로서 기술혁신과 규제 개선 제도를 독립변수로 설정하였다. 또한 기술혁신변수와 규제 개선 여부 변수간의 상호작용을 통해 규제 개선 여부에 따른 조절효과를 확인하고자 하였다. 한편 기술혁신투입과 결과 변수의 상호작용을 별개의 모형으로 분석하면서, 투입 혹은 결과 변수 중 하나는 통제변수로 활용하였다. 그 외에 기업 규모, 기업 업령, 기업 자본과 시간특성(연도)을 통제하였다.

$$\log_SALES_{it} = \alpha + \beta_1 \log_RnD_{it} + \beta_2 DEREG_policy_{it} + \beta_3 (\log_RnD \times DEREG_yn)_{it} + \beta_4 \log_Patent_{it}^1 + \beta_5 \log_CORP_SIZE_{it} + \beta_6 CORP_AGE_{it} + \beta_7 \log_CORP_STOCK_{it} + \beta_8 year + e_{it} \dots \dots \dots \text{식(1)}$$

$$\log_SALES_{it} = \alpha + \beta_1 \log_Patent_{it} + \beta_2 DEREG_policy_{it} + \beta_3 (\log_Patent \times DEREG_yn)_{it} + \beta_4 \log_RnD_{it} + \beta_5 \log_CORP_SIZE_{it} + \beta_6 CORP_AGE_{it} + \beta_7 \log_CORP_STOCK_{it} + \beta_8 year + e_{it} \dots \dots \dots \text{식(2)}$$

주 : 1. 식(1)은 기술혁신투입 중심의 분석 모형으로, 기술혁신결과 변수가 통제변수로 투입
 2. 식(2)는 기술혁신결과 중심의 분석 모형으로, 기술혁신투입 변수가 통제변수로 투입

3. log_SALES : 매출액 로그 변환 값, log_RnD : 기술혁신투입(연구개발투자규모) 로그 변환 값, log_Patent : 기술혁신결과(특허) 로그 변환 값, DEREG_policy : 규제 개선 제도 참여 여부(더미변수), DEREG_yn : 규제 개선 여부(더미변수), log_CORP_SIZE : 기업 규모 로그 변환 값, CORP_AGE: 기업 연령, log_CORP_STOCK : 기업 자본 로그 변환 값, year : 연도

〈표 7〉 분석변수

구분	변수명	내용	측정방법
종속 변수	경제적 성과	매출액	백만원/연
독립 변수	기술혁신투입(이하 투입)	연구개발투자비	백만원/연
	기술혁신결과(이하 결과)	특허등록건수	건/연
	규제 개선 제도(이하 제도)	규제샌드박스 참여 여부 (더미변수)	참여안함(기준, 0) 참여
조절 변수	규제 개선	규제 개선 여부 (더미변수)	규제 개선 없음(기준, 0) 적극해석을 통한 규제 개선 규제특례 후 규제 개선
통제 변수	기업규모	종사자 수	명/연
	기업연령	총 연령	창립일부터 해당연도까지
	자본규모	자본금	백만원/연
	시간특성	연도 (더미변수)	2016년~2022년 (기준 = 2016년도, 0)

본 연구는 제도 참여 후 성과 창출까지의 시차를 충분히 확보하기 위하여 규제샌드박스 제도 시행 초기(2019년도)에 참여한 기업만을 분석대상으로 설정하였다⁴⁾. 특히 규제 샌드박스는 승인 이후에도 각 기업별로 과제 착수 시점이 상이하며, 규제특례별로 시장 진출 시기도 상이하다. 그러나 실제 과제 착수 시점과 시장 출시 시점을 2차 자료로 확인하기는 어려우므로 사업간의 차이를 최소화하기 위해 '19년도에 승인된 과제의 참여기업만을 대상으로 하였다. 또한 규제샌드박스 참여가 단기간에 기업성으로 이어지지 않을 수도 있다는 점을 고려하여, 2016년부터 가장 최근인 2022년까지를 분석의 시간적 범위로 설정하였다. 각 부처별 승인공고, 지정고시, 보도자료를 참고하여 2019년도 샌드박스

4) 이는 산업융합 규제샌드박스, ICT 규제샌드박스, 규제자유특구 참여기업을 의미한다. 금융규제샌드박스는 특례 유형이 타 샌드박스와 달라 분석에 포함시키지 않았으며, 2020년에 시행된 스마트도시 규제샌드박스와 연구개발특구 규제샌드박스 역시 분석에서 제외되었다.

참여기업 목록을 도출하였으며(총 305개 기업), 그 중 전자공시시스템(DART)에 기업공시서류가 공개된 116개(38%) 기업을 최종 분석대상으로 정리하였다. 독립변수 중 기술혁신투입 요소인 연구개발투자규모는 기업별 재무제표의 손익계산서에서 비용으로 처리된 연구개발비 혹은 경상개발비 값을 취합하였다. 기술혁신결과 요소인 특허 등록 건수는 특허정보검색서비스(KIPRIS)를 이용해서 각 기업이 출원인으로 등록된 특허 등록 건수를 취합하였다. 종속변수인 경제적 성과 변수 역시 재무제표에서 매출액 값을 취합하였다. 기업 규모(재직 인원), 기업 업령, 자본규모 역시 동일한 재무제표가 포함된 감사보고서 혹은 사업보고서에서 발췌하였다. 규제 개선 여부는 국무조정실(2022: 30-34) 및 규제정보포털의 보도자료를 토대로 작성하였으며, 한 기업이 복수의 과제를 수행하여 복수의 규제가 개선되었다면 각 규제의 개선 시점을 구분하여 자료에 반영하였다. 마지막으로 각 기업의 전자공시시스템에 공시된 자료를 토대로 기업을 유형화(중소기업, 중견기업, 대기업, 공기업)하였다⁵⁾. 분석대상의 특징은 <표 8>과 같다. 규제 개선 유형별 분포상 전체 분석대상 기업 중 규제가 개선되지 않은 기업이 대다수였고(77.6%), 기업 규모에 따른 유형으로는 중소기업 비중(67.2%)이 가장 높았다.

<표 8> 분석대상기업 유형별 분포

(단위: 개)

구분		기업 규모				
		중소기업	중견기업	대기업	공기업	총계
규 제 개 선	개선안됨	68	14	8	0	90(77.6%)
	적극해석	3	0	0	0	3(2.6%)
	규제특례 후 개선	7	6	8	2	23(19.8%)
	총 합	78(67.2%)	20(17.2%)	16(13.8%)	2(1.7%)	116

5) 공기업은 표본수가 적어 유형별 분석에서 제외하였다.

3. 분석 방법

본 연구와 같이 횡단면자료와 시계열자료로 구성된 패널데이터를 이용하는 경우, 데이터의 구조적 특성으로 인하여 오차항이 이분산성과 자기상관성을 띠 수 있다. 기본가정을 위배하는 데이터의 회귀 계수를 최소자승법(Ordinary Least Squares, OLS)으로 추정한다면 비효율적인 결과가 도출될 수 있다⁶⁾(민인식 외, 2022). 이에 따라 분석에 앞서, 구축한 패널데이터가 기본 가정을 만족하는지 검증했다. 그 결과 <표 9>와 같이, 전체 기업 대상 모형은 p값이 5% 유의수준에서 귀무가설이 기각되어 자기상관이 나타났으나 기업 유형별 분석모형은 자기상관이 나타나지 않았다. 그러나 모든 분석 모형의 오차항은 이분산성을 띠는 것으로 확인되었다. 이에 따라 본 연구는 분석시 군집강건표준오차와 이분산성강건표준오차 옵션을 사용하였다(Cameron et al, 2015; 김은경 외, 2009)⁷⁾.

또한 패널데이터를 활용한 분석모델은 설명변수로 정의되지 않은 오차항의 특성을 고려하여 효율적인 분석 모형을 선택해야 한다. 이때 미관찰된 오차항의 특성은 개체간의 특성과 시점에 따른 특성으로 세분화된다. 따라서 패널모형이 이러한 오차항의 특성을 고려할 필요가 있는지, 오차항의 특성을 임의적이라고 가정(확률효과)할 것인지 혹은 고정적 모수로 가정(고정효과)할 것인지를 검증해야 한다(이희연 외, 2015). 본 연구는 하우스만 검정을 이용해 합동모델(OLS), 고정효과모델, 확률효과모델을 비교하였으며, <표 9>와 같이 각 유형별로 적합한 모델을 도출하였다. 검정 결과, 전체 기업 대상 분석과 중소기업군 분석 모형은 p 값이 0.01보다 작은 것으로 나타나, 고정효과 모형이 효율적이다. 반면 중견·대기업군 분석에서는 확률효과 모형이 효율적인 것으로 나타났다. 위의 검정 결과를 바탕으로 STATA 17을 활용하여 설명변수의 영향력을 분석하였다.

6) 최소자승법으로 선형회귀모형을 정확하게 추정되기 위해서는 오차항의 동분산성과 오차항간 그리고 오차항과 설명변수간 자기상관이 없어야 하는 등 관련한 기본 가정을 만족해야 한다.

7) 패널데이터는 횡단면의 개체데이터에 시계열 데이터가 결합된 군집의 특성을 띤다. 따라서 표준오차가 군집내에서 상관성을 띠 수 있으며, 그 경우 표준오차가 축소되어 t 검정값이 커져서 귀무가설이 기각될 가능성이 높아진다(Cameron 외, 2015). 군집강건표준오차는 오차항의 동분산성을 완화하는 이분산성강건표준오차 방식에 표준오차의 군집성을 추가로 고려한 방식이므로, 이분산성과 자기상관이 나타나는 데이터를 효율적으로 추정하기에 적합하다(김은경 외, 2009)

〈표 9〉 자기상관·이분산성 검정 및 모델 설정 결과

구분		자기상관 (Wald 검정)	이분산성 (Wooldridge 검정)	고정-확률모델 비교 (하우스만)
전체	(기술혁신투입)	○ 5.366(0.0232)	○ 1.0e+30(0.0000)	고정 50.68(0.0000)
	(기술혁신결과)			
기업 규모	중소 기업	× 3.172(0.0807)	○ 4.2e+32(0.0000)	고정 38.00(0.0009)
	중견/대기업	× 1.761(0.1975)	○ 26586.88(0.0000)	확률 11.08(0.1974)

IV. 분석결과

1. 기초통계량

본 연구에서 활용될 각 변수의 기초통계량은 〈표 10〉과 같다. 매출액으로 측정된 기업의 경제적 성과, 기술혁신투입을 나타내는 R&D 투자규모와 기술혁신결과를 의미하는 특허 등록 건수, 기업 규모, 기업 자본은 정규성 확보를 위하여 로그로 변환하여 분석하였다⁸⁾.

〈표 10〉 전체 기업 대상 기초통계량

구분	변수	평균 또는 빈도	표준편차	최솟값	최댓값
종속	경제적 성과(단위: 백만원)	2,174,054	8,588,411	0	68,951,546
	경제적 성과(로그)	11.04	2.76	0	18.05
독립	기술혁신투입(단위: 백만원)	62,673.98	270,610.3	-195.502	2,106,181
	기술혁신투입(로그)	7.86	2.03	0	14.56
	기술혁신결과(단위: 건)	62.72	341.52	0	3,564
	기술혁신결과(로그)	1.34	1.68	0	8.18

8) R&D투자규모 변수는 음수를 포함하고 있어 로그 변환이 어려우므로, 음수인 최솟값보다 큰 상수(196.502)를 일괄적으로 더하여 수치를 조정한 후 로그 변환을 실시하였다.

	규제 개선 제도(단위: 건)	0.62	0.49	0	1
조절	규제 개선	개선안됨	90(77.6%)	-	0
		적극해석 개선	3(2.6%)		
		규제특례 개선	23(19.8%)		
통제	기업 규모(단위: 명)	2,002.6	8,138.03	0	66,452
	기업 규모(로그)	5.24	1.71	0	11.10
	기업 업령(단위: 년)	20.71	11.75	0	56
	자본 규모(단위: 백만원)	478,479.8	3,550,116	0	40,974,048.73
	자본 규모(로그)	8.66	2.49	0	17.53

2. 기술혁신 및 규제샌드박스 효과

(1) 전체 기업 분석 결과

전체 기업을 대상으로 패널회귀분석을 실시한 결과는 <표 11>과 같다. 상호작용항이 포함되지 않은 모형의 분석결과를 살펴보면, 기술혁신투입이 증가하면 기업의 경제적 성과가 증가하였다. 그러나 기술혁신결과 변수는 기업성과에 유의한 영향을 미치지 못했다. 한편 규제샌드박스 제도에 참여하기 전보다 참여한 후에 기업성과가 증가하였다. 통제변수인 기업규모가 클수록 기업성과도 증가하는 것으로 나타났고, 시간특성을 통제한 결과 2016년보다 2019년, 2020년에 기업성과가 유의한 수준으로 감소하였다. 기술혁신 변수와 규제 개선 간의 상호작용항을 포함한 모형 1, 2의 분석 결과를 살펴보면, 기술혁신 투입 변수는 기업성과에 정(+)의 영향을 미쳤다. 기술혁신결과 변수의 경우 부(-)의 계수가 도출되었지만 통계적으로 유의하지 않았다. 제도 변수는 두 모형에서 공통적으로 기업 성과에 유의한 정(+)의 영향을 미쳤다. 모형 1의 분석 결과에서 나타나듯이, ‘적극해석’을 통해 규제가 개선된 경우에는 규제가 개선되지 않은 경우보다 기업의 경제적 성과가 증가하였다. 하지만 ‘적극해석’ 후 규제 개선 변수와 기술혁신투입 간의 상호작용은 기업 성과에 부(-)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 즉 적극해석으로 규제가 개선된 집단의 경우, 기업이 기술혁신투입을 증가하면 경제적 성과가 감소하였다. 한편 규제특례 후의

규제 개선은 기업의 경제적 성과에 유의한 영향을 미치지 못했다. 나아가 모형 2의 분석 결과를 살펴보면, 규제 개선 여부에 대한 지표가 직접적으로는 종속변수에 유의한 영향을 미치지 않았다. 하지만 ‘적극해석’을 통한 규제 개선과 기술혁신결과 변수 간의 상호작용은 기업성과에 정(+)의 영향을 미쳤다. 이는 적극해석을 통해 규제가 개선된 경우, 기술혁신결과가 증가할수록 기업의 경제적 성과가 증가한다는 것을 의미한다. 마지막으로 통제변수 효과의 유의성은 상호작용을 포함하지 않은 모형과 동일하게 나타났다. 전체 기업을 대상으로 분석한 결과를 종합하면 다음과 같다. 기술혁신 관련 변수 중 투입 변수만 기업성과 증대에 기여하였다. 한편 규제 개선 제도는 기업의 경제적 성과에 긍정적인 영향을 미쳤다. 규제 개선 유형별로 조절효과를 확인한 결과, ‘적극해석’으로 규제가 개선된 집단에서 기술혁신 관련 변수의 영향력이 유의하게 나타났다. 구체적으로 <그림 2>와 같이 ‘적극해석’을 통한 규제 개선이 기술혁신투입 및 결과의 독립적인 영향력을 억제하는 양상이 나타났다. 즉 본 연구모형에서 기술혁신이 기업성과에 미치는 효과는 각 독립변수의 독자적인 계수와 상호작용항 계수의 합으로 계산된다는 점을 고려했을 때, ‘적극해석’으로 인해 연구개발비 투자가 기업성과에 미치는 긍정적 효과가 약화되고 특허가 기업 성과에 미치는 부정적 효과가 완화될 수 있다는 가능성이 도출되었다.

<표 12> 전체기업 대상 분석 결과

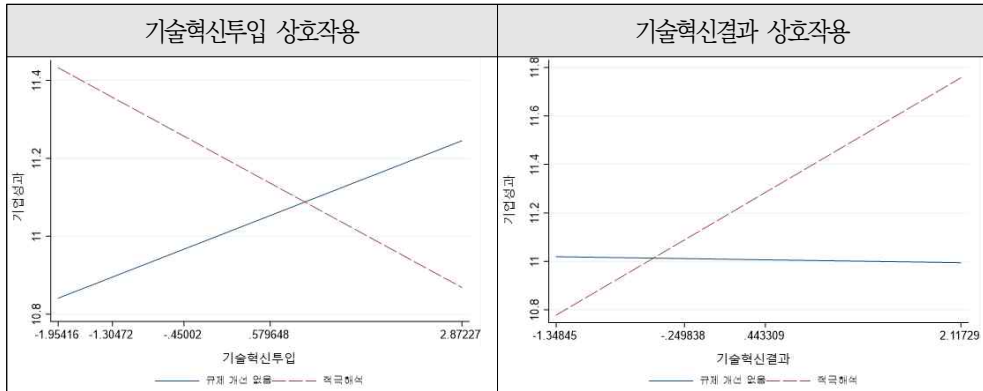
구분 변수	상호작용 미포함		모형1: 기술혁신투입		모형2: 기술혁신결과	
	Coef.(S.E)	t	Coef.(S.E)	t	Coef.(S.E)	t
투입	0.0853787*	1.72	0.0836836*	1.69	[통제] 0.0845036*	1.70
	(0.0495038)		(0.0494612)		(0.0496157)	
결과	-0.0074759	-0.18	[통제] -0.0070357	-0.17	-0.0085935	-0.21
	(0.0414604)		(0.042008)		(0.0417432)	
제도	0.2190782**	2.26	0.2231897**	2.12	0.2162035**	2.06
	(0.0969352)		(0.1054293)		(0.1049353)	
적극해석			0.1996551*	1.94	0.1375018	0.67
			(0.1026625)		(0.2049128)	
특례후개선			-0.0292508	-0.19	0.012452	0.07
			(0.1508776)		(0.1791474)	

x(적극)			-0.200696*** (0.0503266)	-3.99	0.2935454** (0.1295225)	2.27
			0.0014426 (0.0236373)	0.06	-0.0152035 (0.0307133)	-0.50
기업규모	0.9300553*** (0.1538566)	6.04	0.9231439*** (0.1545426)	5.97	0.9313007*** (0.1554858)	5.99
	0.0080535 (0.0824758)	0.10	0.0108173 (0.0836097)	0.13	0.0084288 (0.0836406)	0.10
기업업령	0.0002242 (0.0025978)	0.09	0.0004218 (0.0025652)	0.16	0.0005363 (0.0025655)	0.21
	-0.0383132 (0.0858283)	-0.45	-0.0340482 (0.0864308)	-0.39	-0.0389207 (0.0866447)	-0.45
yr2018	0.0256232 (0.0552117)	0.46	0.0295992 (0.0553927)	0.53	0.0243687 (0.0554836)	0.44
	-0.2734363*** (0.0801945)	-3.41	-0.2796271*** (0.0859612)	-3.25	-0.2780871*** (0.0859983)	-3.23
yr2020	-0.1563305* (0.0885833)	-1.76	-0.1613075* (0.0889469)	-1.87	-0.1550059* (0.0878631)	-1.76
	-0.1424417 (0.0881223)	-1.62	-0.1471073 (0.0890034)	-1.65	-0.145342 (0.0887767)	-1.64
상수항	5.956232*** (1.004611)	5.93	5.969268 (0.9991808)	5.97	5.277982*** (1.015677)	5.20
	N	519	519	519		
R ² overall	0.7053		0.7044		0.7063	
F	7.41***		66.31***		44.19***	

주 : 1. * p<0.1. ** p<0.05, *** p<0.01

2. 시간특성 통제변수 중 2022년도는 다중공선성이 의심되어 STATA17에 의해 생략됨

〈그림 2〉 전체 기업 규제샌드박스 조절효과 그래프



(2) 유형별 분석 결과

참여기업 중 중소기업을 대상으로 분석한 결과는 〈표 12〉와 같다. 상호작용항을 포함하지 않은 기본 모형에서 기술혁신 투입은 정(+)의 계수를, 결과는 부(-)의 계수를 도출했으나 각 변수가 기업성과에 통계적으로 유의한 영향을 미치지 않았다. 한편 규제샌드박스 제도에 참여한 경우 기업의 경제적 성과가 감소하였다. 통제변수 중 시간특성을 통제 한 결과 2016년도에 비해 2017년과 2018년은 기업성과가 감소했지만 2019년과 2020년의 기업성과는 증가했다. 또한 기업규모가 크고 기업 업령이 높을수록 기업의 경제적 성과가 증가했다. 상호작용항이 포함된 모형의 분석결과를 확인한 결과, 기술혁신 관련 변수는 유의한 영향을 미치지 못했고 규제 개선 참여 여부 역시 모두 부(-)의 계수가 도출되었다. 모형 1의 분석결과, ‘적극해석’을 통해 규제가 개선된 경우 규제가 개선되지 않은 경우보다 기업성과가 증가하였다. 그러나 ‘적극해석’을 통한 규제 개선과 기술혁신투입과의 상호작용항은 부(-)의 영향을 갖는 것으로 나타났다. 규제특례 후에 규제가 개선된 경우에는, 규제가 개선되지 않은 경우보다 기업의 경제적 성과가 증가하였다. 또한 기술혁신투입과의 상호작용항도 정(+)의 영향을 보유한 것으로 확인되었다. 모형 2의 분석결과, 규제 개선의 각 유형이 기업성과에 직접적으로 미치는 영향은 유의하지 않은 것으로 나타났다. 기술혁신결과와의 상호작용은 ‘적극해석’을 통해 규제가 개선된 경우에만 기업성과에 통계적으로 유의한 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 마지막으로

모형 1, 2에 나타난 통제변수의 영향을 살펴보면, 기업규모, 기업업령, 시간특성 변수가 기업의 경제적 성과에 유의한 영향을 미쳤다. 중소기업군을 대상으로 분석한 결과를 종합해보면 전체 기업 대상 분석과 달리 기술혁신과 관련한 두 개의 변수 모두 기업성과 향상에 기여하지 못했다. 또한 규제샌드박스 제도에 참여했을 때 기업의 경제적 성과가 감소하였다. 규제 개선 유형별 조절효과를 확인한 결과, <그림 3>과 같이 ‘적극해석’을 통한 규제 개선은 기술혁신투입 및 결과가 기업성과에 미치는 영향을 억제하고, 규제특례 후의 규제 개선은 기술혁신투입이 기업성과에 미치는 영향을 강화하는 가능성을 확인하였다.

<표 12> 중소기업 대상 분석 결과

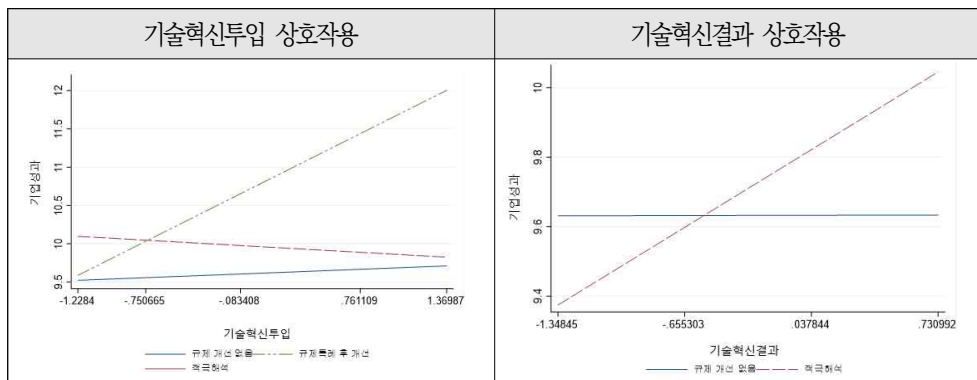
구분 변수	상호작용 미포함		모형1 : 기술혁신투입		모형2 : 기술혁신결과	
	Coef.(S.E)	t	Coef.(S.E)	t	Coef.(S.E)	t
투입	0.0816088	1.35	0.0721282	1.25	[통제] 0.0782709	1.30
	(0.0602954)		(0.0578941)		(0.0600529)	
결과	-0.0114384	-0.20	[통제] -0.0050617	-0.09	-0.0114199	-0.20
	(0.0577158)		(0.0571835)		(0.0577036)	
제도	-2.078993**	-2.64	-2.101624**	-2.56	-2.189899**	-2.66
	(0.7866337)		(0.8207966)		(0.8226818)	
적극해석			0.3566918**	2.49	0.1617231	0.69
			(0.1431758)		(0.2359567)	
특례후개선			1.119228***	5.01	0.6849532	1.42
			(0.2232399)		(0.4832739)	
x(적극)			-0.176767***	-2.88	0.3261114**	2.31
			(0.0614309)		(0.1414619)	
x(특례후)			0.8578166***	5.02	0.5350984	1.11
			(0.1708112)		(0.4832112)	
기업규모	0.9905581***	5.03	0.9994606***	4.95	0.9988347***	4.93
	(0.1970524)		(0.2020399)		(0.2026376)	
기업자본	-0.0028834	-0.03	-0.0137203	-0.15	0.0051427	0.05
	(0.0912067)		(0.0933733)		(0.0951302)	
기업업령	0.3732678***	2.92	0.3739654***	2.84	0.3868567***	2.92
	(0.1278309)		(0.1314909)		(0.1325095)	

yr2017	-0.4488022***	-2.95	-0.4423589***	-2.94	-0.4645849***	-3.06
	(0.152388)		(0.1506193)		(0.151781)	
yr2018	-0.7730045***	-3.19	-0.7647554***	-3.07	-0.8047796***	-3.22
	(0.2424733)		(0.2488299)		(0.2501373)	
yr2019	0.8065858*	1.90	0.8339078*	1.87	0.8632649*	1.93
	(0.424412)		(0.4468737)		(0.4479793)	
yr2020	0.5939882**	2.32	0.6393868**	2.43	0.6458212**	2.47
	(0.2565229)		(0.2636262)		(0.2615225)	
yr2021	0.211145	1.29	0.2461505	1.47	0.2375432	1.41
	(0.1632496)		(0.1669264)		(0.1685651)	
상수항	0.1010274	0.06	0.1143785	0.07	-0.742751	-0.50
	(1.628872)		(1.607913)		(1.492769)	
N	343		343		343	
R ² overall	0.3249		0.3122		0.3202	
F	-		-		-	

주 : 1. * p<0.1. ** p<0.05, *** p<0.01

2. 시간특성 통제변수 중 2022년도는 다중공선성이 의심되어 STATA17에 의해 생략됨

〈그림 3〉 중소기업 규제샌드박스 조절효과 그래프



중소기업 외에 중견기업과 대기업을 대상으로 분석한 결과, 상호작용항이 포함되지 않은 기본 모형에서 기술혁신 관련 변수의 영향력은 유의하지 않았다. 또한 규제샌드박스에 참여했을 때 기업성과가 증가하였다. 통제변수 중에서는 기업규모와 시간 특성 변수의 영향이 유의하게 나왔는데, 기업규모가 증가할수록 기업성과가 증가하였고, 2016년도에 비해

2019년, 2020년, 2021년의 기업성과가 감소하였다. 기술혁신 변수와 규제 개선 간의 상호작용항을 포함한 모형 1, 2의 분석 결과를 살펴보면, 두 모형에서 기술혁신 관련 변수는 기업성과에 유의한 영향을 미치지 못했다. 앞선 분석과 달리 기술혁신투입과 결과 변수 모두 기업성과에 대해 미치는 영향이 정(+)의 계수를 도출하였지만 이는 통계적으로 유의하지 않았다. 반면 모형 1과 2에서 제도 변수는 기업성과에 유의한 정(+)의 영향을 미쳤다. 반면 <표 13>의 분석 결과에서 나타난 바와 같이 모형 1, 2에서 모두 규제특례 후 규제가 개선된 경우에 기업의 경제적 성과가 감소하였고 상호작용항의 효과는 유의하지 않았다. 모형 1, 2의 통제변수의 분석결과를 살펴보면, 기업규모와 기업자본이 클수록 기업의 성과가 증가했고 2016년에 비해 2019년, 2020년, 2021년에 기업성과가 감소했다.

<표 13> 중견·대기업 대상 분석 결과

구분 변수	상호작용 미포함		모형1 : 기술혁신투입		모형2 : 기술혁신결과	
	Coef.(S.E)	z	Coef.(S.E)	z	Coef.(S.E)	z
투입	0.0956172	1.42	0.0965875	1.45	[통제] 0.0974447	1.46
	(0.0673936)		(0.0667461)		(0.0669121)	
결과	0.0365228	0.88	[통제] 0.034327	0.81	0.0322732	0.75
	(0.0414992)		(0.0426042)		(0.0428013)	
제도	0.2168457**	2.02	0.256055**	2.12	0.2561267**	2.13
	(0.1074283)		(0.1205315)		(0.1205072)	
적극해석			-	-	-	-
특례후개선			-0.151064*	-1.76	-0.1823591*	-1.94
			(0.085735)		(0.0940525)	
x(적극)			-	-	-	-
x(특례후)			0.0166782	0.92	0.0178407	0.84
			(0.0181741)		(0.0212403)	
기업규모	0.7086714***	8.47	0.6891533***	8.17	0.6916996***	8.21
	(0.0836439)		(0.0843159)		(0.084205)	
기업자본	0.145707	1.54	0.1646666*	1.75	0.1636078*	1.73
	(0.0948062)		(0.0938347)		(0.0943961)	
기업업령	0.0060189	0.88	0.0058681	0.87	0.005899	0.88
	(0.0068059)		(0.0067384)		(0.006725)	

yr2017	0.0105377	0.10	0.0090878	0.09	0.0087255	0.08
	(0.1045026)		(0.1055233)		(0.1055255)	
yr2018	0.089791	1.36	0.0888374	1.34	0.0882502	1.34
	(0.0660281)		(0.0661188)		(0.0660305)	
yr2019	-0.1428806*	-1.69	-0.1702917*	-1.82	-0.1708088*	-1.83
	(0.0845126)		(0.0934031)		(0.0935752)	
yr2020	-0.1277434**	-2.42	-0.1453374**	-2.40	-0.1468011**	-2.43
	(0.0528325)		(0.0605172)		(0.0604073)	
yr2021	-0.0853149*	-1.86	-0.1055338**	-2.03	-0.1063251**	-2.04
	(0.0459757)		(0.0520509)		(0.052073)	
상수항	6.805089***	7.99	6.696586***	8.25	5.831504***	5.82
	(0.8512339)		(0.8112389)		(1.001653)	
N	169		169		169	
R ² overall	0.8937		0.8928		0.8927	
Wald chi2	491.38***		501.90***		501.83***	

주 : 1. * p<0.1, ** p<0.05, *** p<0.01

2. 시간특성 통제변수 중 2022년도는 다중공선성이 의심되어 STATA17에 의해 생략됨
3. 중견·대기업군에는 적극해석에 참여한 기업이 없어 관련 변수의 분석 결과가 생략됨

위의 분석결과를 토대로 전체 기업 및 유형별 기업군을 대상 분석결과에 따라 연구가설을 검증한 결과는 아래와 같다.

〈표 15〉 연구가설 검증 결과

구분	내용	전체	중소기업	중견·대기업	
가설1-1	기술혁신투입의 긍정적 영향 ×	×	○	○	
가설1-2	기술혁신결과의 긍정적 영향 ×	○	○	○	
가설2	규제 개선 제도(규제샌드박스) 참여, 기업의 경제적 성과↑	○	×	○	
가설3-1	‘적극해석’을 통한 규제 개선, 긍정적 조절효과	투입	×	×	×
		결과	○	○	×
가설3-2	‘실증특례’ 혹은 ‘임시허가’ 참여 후 규제 개선, 긍정적 조절효과	투입	×	○	×
		결과	×	×	×

V. 결론

본 연구는 현대사회의 과제를 해결하기 위해 도출된 기술혁신의 결과가 법·제도적 한계로 인하여 사회에서 활용되지 못하는 규제지체 현상에 초점을 맞추었다. 그리고 규제지체를 해소하기 위해 도입된 규제샌드박스 제도의 의의를 실증적으로 분석하고자 하였다. 분석 결과 전체 기업군 대상 분석에서만 기술혁신투입 변수가 기업성과 향상에 기여했고 기술혁신결과 변수는 기업성과에 유의한 수준의 긍정적 영향을 미치지 못했다. 기업 규모별 분석결과에서는 기술혁신투입과 결과 변수 모두 긍정적 영향을 미치지 못했다. 규제샌드박스 참여 여부는 기업성과에 유의한 영향을 미쳤는데, 중소기업군을 대상으로 분석한 경우에만 제도에 참여했을 때 기업성과가 감소하였다. 규제 개선 유형과 기술혁신변수의 상호작용을 분석한 결과, 전체 기업 및 중소기업 대상 분석에서 '적극해석'을 통해 규제가 개선된 경우, 기술혁신투입이 증가하면 기업성과가 감소하지만 반대로 기술혁신결과가 증가하면 기업성과가 증가하였다. 또한 중소기업 대상 분석에서, 규제특례 후 규제가 개선된 경우 기술혁신투입이 증가하면 기업성과가 증가하였다. 하지만 대기업 및 중견기업을 대상으로 분석했을 때 규제 개선 여부와 기술혁신의 상호작용은 기업성과에 유의한 영향을 미치지 못했다.

본 연구의 분석 결과는 다음과 같은 시사점과 한계를 갖는다. 첫째, 신산업 분야 기업 중, 규제로 인한 문제를 겪는 기업군에서 기술혁신은 대체로 기업의 경제적 성과에 기여하지 못했다. 전체 기업 분석에서 기술혁신투입은 기업성과에 긍정적인 영향을 미쳤으나 기술혁신결과는 유의한 영향을 미치지 못했다. 기업 규모별 분석에서도 기술혁신 관련 변수의 영향은 유의하지 않았다. 본 연구의 분석 대상 기업이 규제지체로 인해 신제품과 신서비스를 상용화하지 못하는 구체적인 문제를 갖고 있었다는 점을 고려할 때, 기술혁신의 경제적 효과를 제한하는 주요한 요인을 규제지체라고 유추할 수 있다. 이는 제품개발이 시장판매로 직결되지 못할 때 기술혁신의 경제적 효과가 나타나지 않았다는 해석을 도출한 일부 선행연구의 결과와 같은 맥락이라고 할 수 있다(김도성 외, 2018; 조휘형, 2014). 그러나 선행연구에서 기술혁신의 경제적 효과가 기업의 경영전략, 시장환경 등 다양한 요인에 의해 영향을 받을 수 있다는 점을 강조하였으나, 본 연구에서는 규제 외의 요인을 구체적으로 분석 모형에 반영하지 못했다는 점에서 해석에 한계가 있다.

둘째, 규제 개선 제도인 규제샌드박스에 참여한 경우 대체로 기업성과가 증가하였다. 이는 규제 완화가 기업의 경제적 성과를 향상시킨다는 다수의 선행연구 결과와 일치하며 (김정욱 외, 2016; 김정호 외, 2020; 배영임 외, 2020; 정해준 외, 2019; 한승희, 2020), 결과적으로 규제샌드박스가 기업성과에 긍정적으로 기여한다는 선행연구 결과와도 일치한다(Cornelli et al, 2022; Hallmann et al, 2022; Gjalt et al, 2015; Goo, J.J. et al, 2020;). 그러나 중소기업군에서는 제도 참여시 기업성과가 오히려 감소했고, 규제 개선 여부는 기업성과 증가에 유의한 영향을 미쳤다. 이는 규제 문제가 지속되면, 기술재무적 자원이 부족한 중소기업의 기업일수록 큰 타격을 받는다는 선행연구 결과와도 일치한다(정해준 외, 2019; 김정호 외, 2020; Ou et al., 2023; Chen et al., 2022). 따라서 신산업분야 중소기업의 기업성과 제고를 위해서는 실질적인 규제 개선이 매우 중요하다고 해석할 수 있다. 다만, 기업유형별 분석의 경우 독립변수의 영향이 유의하지 않아 규제개선 여부가 기술혁신이 기업성과에 미치는 영향을 강화 혹은 억제한다고 명시적으로 해석하는데 한계가 있다. 본 연구는 시간에 따른 자연스러운 기업성과의 증감은 통제했지만, 코로나19 등 거시적인 외부 영향요인을 반영하지 못했기 때문에 해석의 일반화에 한계가 있다.

마지막으로, 규제 개선 유형에 따라 기술혁신과 기업성과의 관계가 어떻게 조절되는지 확인할 수 있었다. 기술혁신 관련 독립변수의 영향은 대체로 유의하지 않게 나타났지만, 규제 개선 유형에 따라 집단을 구분하여 분석했을 때는 기술혁신과 기업성과 사이에 유의한 영향 관계를 확인할 수 있었다. 따라서 기업이 처한 법·제도적 환경을 고려한 기술 혁신 전략과 정책적 대응이 필요하다고 할 수 있다. 구체적으로, '적극해석'으로 즉시 시장 진출이 허용된 경우에는 구체적인 연구개발 성과인 특허만이 기업성과 향상에 기여하였고, 연구개발비는 비용으로 인식되어 기업성과에 부정적인 영향을 미쳤을 가능성이 있다. 반면 규제샌드박스 과제를 수행하며 시험·검증 등을 거쳐 규제가 개선된 경우에는 연구개발비 투자를 통해 신제품·서비스를 고도화하는 것이 기업성과 향상에 긍정적인 영향을 미쳤을 것이라고 예상된다. 그러나 본 연구의 전체 분석대상 중 규제가 개선된 기업의 비중이 낮아 해석의 일반화가 제한된다. 아울러 2차 자료 가공의 한계로 인해 규제샌드박스 과제 내용에 특화된 기술혁신 및 기업성과 지표를 구축하지 못했고, 규제 개선 이후 해당 제품 및 서비스의 시장 진출 여부를 확인하지 못했다. 따라서 규제 개선에 따른 조

절효과 분석 결과는 탐색적인 차원의 방향성 제시에 그친다는 한계가 있다.

본 연구는 기술혁신과 기업성과의 관계에 대한 논의에 규제지체라는 법·제도적 요인의 영향을 보완하고자 하였다. 또한 도입 초기인 규제샌드박스 제도의 효과를 기술혁신의 관점에서 확인하고자 하였다. 다만 본 연구는 앞서 논의한 한계로 인해 분석 결과의 일반화가 제한된다. 뿐만 아니라, 향후 더욱 엄밀한 분석을 위해서 다음과 같은 보완이 요구된다. 첫째, 규제샌드박스 지정 이후 규제 개선 및 시장 진출 여부를 분석에 포함하기 위해 더욱 장기간의 시계열 자료를 구축하고 분석대상 기업을 충분히 확보할 필요가 있다. 특히 본 연구는 2차 데이터 가공의 한계로 인하여 기업 자료가 공시되지 않은 기업을 분석에 포함하지 못하여 전체 참여기업 중 38%만을 대상으로 분석결과를 도출하였다. 또한 규제샌드박스 과제 착수 시점, 규제 개선 시점, 규제 개선 후 본격적인 상용화 시점이 상이하므로, 이러한 특성이 분석에 포함된다면 제도의 효과를 더욱 명확하게 분석할 수 있을 것이라고 생각된다. 둘째, 본 연구에서는 산업별 특성과 거시적인 환경적 특성을 통제하지 못했다. 규제샌드박스 참여기업이 속한 산업군과 사업 내용이 다양하지만, 본 연구는 산업별 규제 문제 혹은 산업 현황 등 고유의 특성을 모형에 반영하지 못했다. 따라서 후속 연구를 통해 산업별 특성을 반영하여 제도의 효과를 구체적으로 분석할 필요가 있다. 또한 본 연구는 코로나19 등 우리나라 산업체를 관통한 거시적인 환경의 영향을 분석 모형에 고려하지 못했다. 후속 연구에서는 이러한 환경적 요인을 통제하여 분석을 보완할 필요가 있다. 셋째, 본 연구는 규제샌드박스 자체의 제도적 변화를 분석에 포함하지 못했다. 본 연구는 참여 시점에 따른 편차를 최소화하기 위해 초기 승인 기업만을 대상으로 분석하였다. 그러나 이후 각 부처에서 실시하는 규제샌드박스의 종류가 증가하였고 제도의 세부적인 내용이 개선되기도 하였다. 향후에는 이러한 복합적인 제도의 성숙과정을 고려한 연구를 통해 보다 풍부한 이론적·제도적 함의가 도출될 수 있기를 희망한다.

참고문헌

- 고영준, 배관표, 김영지, 「규제시차의 이론과 실제 : 산업융합 신제품 적합성 인증 사례를 중심으로」, 『입법과정정책』, 제10권 1호, 2018, pp.171-191.
- 고행진, 김영준, 「기술혁신이 기업성과에 미치는 영향 연구 : 마케팅혁신, 조직혁신의 매개효과를 중심으로」, 『기업경영연구』, 제28권 5호, 2021, pp.1-28.
- 구혜경, 「벤처기업의 기술혁신 및 경영성과의 패턴변화에 관한 연구」, 『사회적경제와 정책연구』, 제6권 1호, 2016, pp.207-227.
- 국무조정실, 『신기술이 빛을 보게 하다 - 규제샌드박스 백서』, 2022.
- 권기현, 『정책학 강의』, 박영사, 2014.
- 김광두, 홍운선, 「혁신활동이 기업의 경영성과에 미치는 영향」, 『기술혁신학회지』, 제14권 2호, 2011, pp.373-404.
- 김도성, 이정수, 조성한, 김민석, 김남현, 「국내 의료기기 제조기업의 연구개발활동과 특허가 기업 경영성과에 미치는 영향에 관한 연구」, 『한국산학기술학회 논문지』, 제19권 11호, 2018, 157-165.
- 김대용, 류성현, 「패널 오차수정모형(ECM)을 이용한 특허와 연구개발이 생산성에 미치는 영향에 관한 연구」, 『과학기술정책』, 제3권 1호, 2020, pp.57-85.
- 김병기, 「연구개발투자 증가기업의 장기성과에 관한 연구」, 『기업경영연구』, 제16권 2호, pp.109-130.
- 김영준, 강세원, 김창희, 「정부의 규제와 규제개선정책이 물류기업의 혁신 효율성에 미치는 영향 연구」, 『서비스경영학회지』, 제22권 3호, 2021, pp.165-185.
- 김유진, 「규제방식이 창업기업의 진입 및 혁신에 미치는 영향: 한국 사례를 중심으로」, 『벤처창업연구』, 제17권 4호, 2022, pp.1-16.
- 김은경, 이선화, 「수도권 규제개혁의 경제적 파급효과 분석과 정책적 시사점」, 『한국경제연구』, 제24권, 2009, pp.235-266.
- 김일번, 천동필, 「기술혁신형 중소기업의 경영성과에 영향을 미치는 기술혁신역량에 관한 연구 : 부산, 울산, 경남지역의 이노비즈기업을 대상으로」, 『경영교육연구』, 제37권 3호, 2022, pp.281-304.

- 김적교, 조병택, 「연구개발과 시장구조 및 생산성」, 『KDI 연구보고서』, 1989.
- 김정욱, 기경식, 「규제개혁의 경제적 효과」, 『규제연구』, 제25권 2호, 2016, pp.45-79.
- 김정호, 이제영, 「혁신 규제가 기업 성장에 미치는 영향: 규제 특성, 기업 연령대, 제조업 내 산업 유형의 조건부 효과」, 『한국혁신학회지』, 제15권 3호, 2020, pp.29-58.
- 김형진, 「융합 신제품 규제 시차 관리를 위한 정성적 접근의 중요성: '산업융합 신제품의 적합성 인증제도'를 중심으로」, 『정보화정책』, 제29권 3호, 2022, pp.26-47.
- 도수관, 「4차 산업혁명 시대에 기업의 '기술혁신성'과 기업성과의 관계 분석 - 울산지역 DNA(Data, Network, AI) 산업 분야 핵심원천기술 보유 기업을 중심으로 -」, 『한국자치행정학보』, 제35권 4호, 2021, pp.213-233.
- 민인식, 최필선, 『STATA 패널데이터 분석』, (주)지필미디어, 2009.
- 박선영, 박현우, 조만형, 「특허분석을 통한 기술혁신과 기업성과의 관계분석」, 『기술혁신학회지』, 제9권 1호, 2006, pp.1-25.
- 박성환, 이철규, 서철승, 「녹색전문기업의 녹색기술 특허가 기업의 재무성과에 미치는 영향」, 『기술혁신학회지』, 제16권 3호, 2013, pp.724-753.
- 박영석, 김남근, 최운열, 「코스닥시장 상장법인의 연구개발투자가 영업성과와 기업가치에 미치는 영향」, 『재무관리연구』, 제27권 4호, 2010, pp.89-110.
- 박정희, 여인국, 문중범, 「중소기업의 연구개발집중도와 특허가 주가수익률에 미치는 영향 연구」, 『기술혁신학회지』, 제14권 3호, 2011, pp.466-487.
- 박현준, 하정석, 강연지, 심우중, 「DEA-SBM을 이용한 국내 로봇산업의 경영효율성 분석에 관한 연구 : 기술혁신요소를 중심으로」, 『산업혁신연구』, 제33권 2호, 2017, pp.25-48.
- 배영임, 신혜리, 「IPA를 활용한 정부 규제혁신정책의 성과분석 - 규제샌드박스를 중심으로」, 『지방행정연구』, 제35권 1호, 2021, pp.59-78.
- 서문기, 「신기술혁신과 장기파동이론 : 사회학적 접근」, 『한국사회학』, 제37권 6호, pp.33-53.
- 선종학, 김승운, 「기술의 선행요인과 성과에 관한 연구」, 『한국산업정보학회논문지』, 제24권 6호, 2019, pp.67-79.
- 송신근, 「기술혁신성과와 재무성과 간의 조절요인에 관한 연구」, 『국제회계연구』, 제82권,

- 2018, pp.25-45.
- 신기윤, 여영준, 김지현, 이정동, 「ICT 융합 산업의 기술혁신과 규제갈등 사례 연구」, 『한국 혁신학회지』, 제13권 1호, 2018, pp.259-292.
- 신왕재, 김영준, 「기술혁신 및 시장지향성이 기업의 성과에 미치는 영향과 리더십의 조절효과에 관한 연구」, 『대한경영학회지』, 제34권 9호, 2021, pp.1661-1699.
- 신진교, 이상원, 최재혁, 여경환, 「소규모 기업의 R&D투자와 경영성과 간의 관계: 기술혁신과 마케팅역량의 역할 검증」, 『중소기업연구』, 제43권 1호, 2021, pp.85-105.
- 심우섭, 전봉걸, 「규제가 기업성과에 미친 영향 분석」, 『응용경제』, 제21권 3호, 2019, pp.5-39.
- 양오석, 한재훈, 「신흥국 기업의 연구개발 활동과 기업성과 간 관계 : 비용우위와 차별화 전략의 의미」, 『전문경영인연구』, 제21권 1호, 2018, pp.185-208.
- 오동현, 김소영, 「우리나라 중소기업의 생산성, 기술혁신, 기술추격 및 특허권의 상관관계에 관한 연구」, 『지식재산연구』, 제10권 1호, 2015, pp.225-255.
- 왕림림, 경성림, 「기업수명주기별 연구개발투자가 경영성과에 미치는 영향에 관한 실증연구 - 중국 중소기업(SME)을 중심으로-」, 『디지털융복합연구』, 제17권 6호, 2019, pp.43-49.
- 윤광운, 김성호, 「국제환경규제가 수출기업의 GSCM(Green Supply Chain Management) 관행과 성과에 미치는 영향」, 『산업경제연구』, 제26권 2호, 2013, pp.1009-1032.
- 윤명출, 송영렬, 「중소기업의 산업특성이 기술혁신과 경영성과에 미치는 영향」, 『산업교육연구』, 제28권 5호, 2014, pp.225-247.
- 윤병섭, 허호영, 「연구개발투자가 경영성과에 미치는 영향 : 2010년 한국 R&D Scoreboard」, 『전문경영인연구』, 제14권 2호, 2011, pp.109-131.
- 윤상호, 추교완, 「지식경영과 신제품개발에 의한 기술혁신역량과 특허활동이 기업성과에 미치는 영향에 관한 실증연구」, 『산업경제연구』, 제27권 4호, 2014, pp.1653-1683.
- 이형모, 김명숙, 김응규, 「기술창업기업의 특허활동이 초기기업성과에 미치는 영향에 대한 연구」, 『벤처창업연구』, 제7권 3호, 2012, pp.45-53.
- 이희연, 노승철, 『고급통계분석론-이론과 실습-』, 문우사, 2015.
- 장선미, 김한준, 「기업의 혁신성이 수익성에 미치는 영향 : 국내 제조업 기술혁신기업을 대상

- 으로, 『산업혁신연구』, 제25권 3호, 2009, pp.155-182.
- 정용우, 정현주, 김병귀, 「기업 혁신역량과 수출성과간의 관계 분석」, 『무역학회지』, 제37권 5호, 2012, pp.369-390.
- 정현교, 이찬구, 「다중흐름모형을 적용한 한국형 규제샌드박스 정책결정과정 분석」, 『한국행정논집』, 제34권 4호, 2022, pp.525-557.
- 정해준, 이찬희, 정두희, 「규제의 역설: 국가혁신성에 대한 기술창업의 영향 및 규제환경의 조절효과」, 『한국혁신학회지』, 제14권 3호, 2019, pp.237-268.
- 조윤기, 권선희, 「ICT 산업 연구개발투자의 효율성 및 생산성 분석」, 『자료분석학회』, 제24권 3, 2022, pp.1083-1097.
- 조희형, 「제조 산업별 연구개발 투자가 경영성과에 미치는 영향: 매출액과 특허를 중심으로」, 『한국콘텐츠학회논문지』, 제14권 11호, pp.893-904.
- 주기중, 김대진, 「IPA 기법을 활용한 창업지원정책에 대한 중요도-만족도에 관한 연구 : 대구경북 창업기업을 중심으로」, 『대구경북연구』, 제21권 1호, 2022, pp.209-223.
- 주기중, 박병화, 「제조 유연성, 기술혁신, 기업성과의 구조적 관계 : 대구·경북지역 제조기업을 중심으로」, 『대구경북연구』, 제14권 2호, 2015, pp.51-64.
- 최해욱, 이광호, 「프로젝트형 규제샌드박스의 이해당사자 간 인식차이 분석을 통한 정책수요 파악에 관한 연구」, 『규제연구』, 제30권 1호, 2021, pp.55-78.
- 한승희, 「신산업분야 규제완화 정책이 기업의 혁신성과에 미치는 영향 - 성향점수매칭을 통한 정책효과 분석-」, 『한국정책학회보』, 제29권 4호, 2020, pp.119-143.
- 홍운선, 김희재, 「기술혁신활동이 기업의 혁신성장에 미치는 영향」, 『과학기술정책』, 제1권 1호, 2018, pp.63-86.
- Fetzer, T., 김태오, 「혁신과 규제 - 동태적 시장에서의 정태적인 법 - 예측불가능한 것에 대한 규제방식 -」, 『경제규제와 법』, 제9권 2권, 2016, pp.49-63.
- Ahern, D., “Regulatory lag, regulatory friction and regulatory transition as FinTech disenablers: calibrating an EU response to the regulatory sandbox phenomenon”, *European Business Organization Law Review*, 22(3), 2021, pp.395-432.

- Cameron, A. C., and Miller, D. L. (2015). "A practitioner's guide to cluster-robust inference". *Journal of human resources*, 50(2), 2015, pp.317-372.
- Chen, C., Frey, C. B., and Presidente, G., "Privacy regulation and firm performance: Estimating the GDPR effect globally (No. 2022-1)", *The Oxford Martin Working Paper Series on Technological and Economic Change*, 2022.
- Cornelli, G., Doerr, S., Gambacorta, L., and Merrouche, O., "Inside the regulatory sandbox: effects on fintech funding", *BIS Working Papers*, 901, 2020, pp.1-47
- Davies, J. C., "The effects of federal regulation on chemical industry innovation", *Law & Contemp. Probs.*, 46(3), 1983, pp.41-58.
- De Jong, G., and Van Witteloostuijn, A., "Regulatory red tape and private firm performance", *Public Administration*, 93(1), 2015, pp.34-51.
- Financial Conduct Authority, *Regulatory sandbox*, 2015.
- Goo, J. J., and Heo, J. Y., "The impact of the regulatory sandbox on the fintech industry, with a discussion on the relation between regulatory sandboxes and open innovation", *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 6(43), 2020, pp.1-18.
- Hellmann, T. F., Montag, A., & Vulkan, N., *The Impact of the Regulatory Sandbox on the FinTech Industry*, 2022.
- Koellinger, P., "The relationship between technology, innovation, and firm performance—Empirical evidence from e-business in Europe". *Research policy*, 37(8), 2008, pp.1317-1328.
- Kuznets, S., "Schumpeter's business cycles". *The American Economic Review*, 30(2), 1940, pp.257-271.
- OECD/Eurostat, *Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities*, OECD Publishing, Paris/Eurostat,

Luxembourg, 2018.

- Ou, X., and Jiang, H., “The Impact of Environmental Regulation on Firm Performance: Evidence from the Pulp and Paper Industry in China”, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20, 2982, 2023, pp.1-18.
- Ramanathan, R., He, Q., Black, A., Ghobadian, A., and Gallea, D., “Environmental regulations, innovation and firm performance: A revisit of the Porter hypothesis”, *Journal of Cleaner Production*, 155, 2017, pp.79-92.
- Rothwell, R., “Towards the fifth-generation innovation process”, *International marketing review*, 11(1), 1994, pp.7-31.
- Schumpeter, J. A., *Business cycles*. New York: McGraw-hill, 1, 1939, pp. 161-174
- Tidd, J., “A review of innovation models”, Imperial College London., 2006
- Washington, P. B., Rehman, S. U., and Lee, E., “Nexus between Regulatory Sandbox and Performance of Digital Banks—A Study on UK Digital Banks”, *Journal of Risk and Financial Management*, 15(12), 2022, pp.1-18

Impacts of technical innovation and regulatory reform on performance of companies in new industries – focusing on the moderating effect of Korean Regulatory Sandbox –

So Dam Lee, Gi-Heon Kwon

The technical innovation have been recognized as an important way to solve accumulated problems in modern society. However, the new industries which intend to create new market based on their new technologies confront to various problems related to the regulatory lag. To mitigate such conflicts, the government has tried to reform regulations. The regulatory sandbox also aims at solving the regulatory lag and activating the new industries. This research analysed how the regulatory sandbox mitigates the impact that technical innovation has on company's performances.

As a result, the input of technical innovation contribute to the financial outputs of firms, when the output of technical innovation didn't. The financial performances of firms increased when firms participated in the regulatory sandboxes. Analysing the mitigating effect of regulatory sandbox, when the regulation reformed through the “active interpretation”, the financial performances increased as the outputs of technical innovation increased, whereas they decreased when the inputs

of the technical innovation increased. Also when we analyzed the model with small companies, the result of interaction between inputs of technical innovation and regulatory reform after the “regulatory exemption” turns out to be positive(+).

Based on the results above, we tried to add the role of regulatory reform on the relationship between innovation and performance, and suggested the implication of Korean regulatory sandbox.

Key Words: Regulation, New industry, Regulatory lag, Technical innovation, Regulatory sandbox