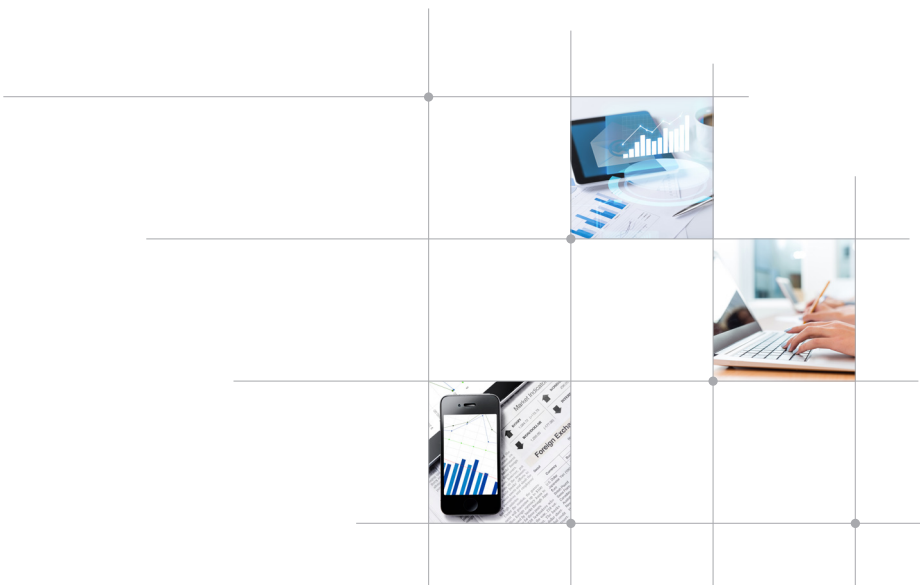




연구·인력개발비 세액공제가 기술혁신에 미친 영향

2021. 12

임홍래 · 한동숙



연구·인력개발비 세액공제가 기술혁신에 미친 영향

2021. 12

임홍래 · 한동숙

서 언

연구개발을 장려하고 기술혁신을 촉진하는 정책은 지식이 공공재적 성격과 외부성(externality)을 갖기 때문에 시장에서 사회적 최적 수준보다 적게 생산된다는 점에 근거하고 있다. 연구·인력개발비 세액공제는 지식의 과소생산이라는 시장실패를 치유하기 위해 시행되고 있다. 하지만 연구·인력개발비 세액공제가 지식의 창출 및 활용에 얼마나 효과가 있었는지 분석한 연구는 부족하기 때문에 실증분석이 필요하다. 기존의 연구가 연구·인력개발비 세액공제가 연구개발비에 미친 영향을 중심으로 분석한 반면, 본 연구는 연구·인력개발비 세액공제가 기술혁신에 미친 영향을 분석하였다.

본 연구는 연구·인력개발비 세액공제가 기술혁신에 미친 영향을 분석하기 위하여 연구·인력개발비 세액공제 대상 기업에 관한 자료, 한국 특허청의 특허 자료, 기업의 재무 자료를 연계하여 활용하였다. 연구에서는 정책의 효과를 추정할 때 발생할 수 있는 편의를 줄이기 위하여 노력하였다. 첫째, 정제된 자료를 활용하여 성향점수매칭(PSM)을 통해 처리집단과 통제집단에 존재하는 차이를 줄이고자 하였다. 둘째, 이중강건추정법을 활용하여 통제변수가 각 연도의 처리를 받을 확률에 미치는 영향, 통제변수가 종속변수에 미치는 영향 때문에 정책의 효과 추정에서 발생할 수 있는 편의를 줄이고자 노력하였다. 셋째, 처리효과가 이질성을 갖는 경우 발생할 수 있는 음의 가중치 문제를 해결하기 위하여 다기간 이중차이모형을 적용하여 정책의 효과를 추정하였다.

본 보고서는 본 연구원의 임홍래 초빙연구위원과 한동숙 부연구위원이 공동으로 작성하였다. 보고서를 작성하는 과정에서 많은 도움이 있었다. 본원의 원종학 선임연구위원, 권성오 부연구위원, 서울과학기술대학교 성욱준 교수, 단국대학교 허형조 교수, 기획재정부 배정훈 과장은 보고서 심의 과정에서 건설적인 의견을 제공해 주셨다. 또한 착수, 중간, 최종 보고 심의회에서

의견을 주셨던 원내 연구위원과 외부 평가자에게도 이 자리를 빌려 깊은 감사를 드린다. 또한 보고서 작성 과정에서 자료수집 및 정리, 제도 정리 등 많은 도움을 준 서은혜 연구원에게도 감사드린다.

끝으로 본 보고서의 내용은 연구자들이 책임을 지고 작성한 것이므로 본 보고서에서 발견될지도 모르는 오류는 전적으로 저자들에게 그 책임이 있음을 밝혀 둔다. 또한 본 보고서는 연구자들의 독자적인 연구 결과를 정리한 것으로 한국조세재정연구원의 공식적인 견해와 다를 수 있다.

2021년 12월

한국조세재정연구원
원장 김 재 진

요약 및 정책적 시사점

1. 요약

본 연구는 ‘지식의 과소 생산이라는 시장실패를 치유하기 위한 정책이 시장실패를 치유하는 데 기여하였는가?’라는 문제의식을 가지고 연구·인력개발비 세액공제 제도의 효과를 분석하였다. 구체적으로 본 연구는 연구·인력개발비 세액공제의 대상기업(처리집단)과 비대상기업(통제집단)을 대상으로 연구·인력개발비 세액공제라는 정책의 효과를 분석하였다. 정책의 효과를 나타내는 종속변수로는 지식이 얼마나 창출되었는지를 의미하는 특허 수와, 기술혁신의 질을 나타내는 인용가중 특허 수를 활용하였다. 분석을 위하여 2001년부터 2019년까지의 자료를 구축하였다. 연구·인력개발비 세액공제 대상집단에 관한 자료, 연구개발비를 포함한 기업 재무 자료, 한국 특허청의 특허 자료를 연계한 후 성향점수매칭을 하여 처리집단과 통제집단을 설정하여 분석에 활용하였다. 또한 이중강건추정법을 활용하여 통제변수가 각 연도의 처리를 받을 확률에 미치는 영향, 통제변수가 종속변수에 미치는 영향 때문에 정책의 효과 추정에서 발생할 수 있는 편의를 줄이고자 노력하였다.

다기간 이중차이모형을 활용하여 연구·인력개발비 세액공제 제도가 연구개발비, 특허 수, 인용가중 특허 수에 미친 효과를 각각 분석한 결과를 전체 효과와 동적 효과를 중심으로 요약하면 다음과 같다. 연구·인력개발비 세액공제 제도는 전체 기업의 연구개발비를 약 3억 4천만원 증가시키는 것으로 나타났다. 기업 규모에 따라 구분하여 분석한 결과 연구·인력개발비 세액공제는 대기업의 연구개발비를 9억 3천만원, 중소기업의 연구개발비를 약 3억 원 증가시킨 효과가 있었다. 전체 대기업의 연구개발비 평균이 12억 7천만원이고 전체 중소기업의 연구개발비 평균이 2억 4,900만원이라는 점을 고려하면, 연구·인력개발비 세액공제는 대기업의 연구개발비 평균에 비해 약

73%의 연구개발비 증가 효과를 가져왔으며, 중소기업의 연구개발비 평균에 비해 약 136%의 연구개발비 증가 효과가 있었다. 전체 기업을 대상으로 동적효과를 분석한 결과, 연구·인력개발비 세액공제는 처리 시점 이후부터 처리 이후 16년이 지날 때까지 지속적으로 연구개발비를 증가시켰다.

연구·인력개발비 세액공제는 전체 기업의 특허 수를 약 0.52건 증가시키는 효과가 있었다. 기업 규모에 따라 세분하면, 연구·인력개발비 세액공제는 대기업의 특허 수를 약 1.74건, 중소기업의 특허 수를 약 0.36건 증가시켰다. 전체 대기업의 특허 수 평균이 약 2건이고 전체 중소기업의 특허 수 평균이 0.41건이라는 점을 고려하면, 연구·인력개발비 세액공제는 대기업의 특허 수 평균에 비해 약 87%의 특허 수 증가 효과를 가져왔으며, 중소기업의 특허 수 평균에 비해 약 86%의 특허 수 증가 효과가 있었다. 연구·인력개발비 세액공제가 특허 수에 미친 동적 효과를 분석한 결과 연구·인력개발비 세액공제의 효과는 처리 시점 이후부터 지속적으로 나타나며 처리 이후 14년이 지날 때까지 지속적으로 특허 수를 증가시켰다.

연구·인력개발비 세액공제 제도는 전체 기업의 인용가중 특허 수를 약 1.2건 증가시키는 효과가 있었다. 기업 규모에 따라 구분하여 분석한 결과, 대기업의 경우 연구·인력개발비 세액공제가 인용가중 특허 수에 유의한 영향을 미치지 못하는 반면, 중소기업의 인용가중 특허 수를 0.76건 증가시키는 효과가 있었다. 전체 중소기업의 인용가중 특허 수 평균이 1.8건이라는 점을 고려하면, 연구·인력개발비 세액공제는 중소기업의 인용가중 특허 수 평균에 비해 약 38%의 인용가중 특허 수 증가 효과가 있었다. 연구·인력개발비 세액공제가 인용가중 특허 수에 미친 동적 효과를 분석한 결과, 처리 후 6년 차에만 유일하게 연구·인력개발비 세액공제가 인용가중 특허 수를 증가시키는 효과가 있었으며, 다른 연차에는 모두 유의한 효과가 없었다.

요약하면, 연구·인력개발비 세액공제는 기업의 연구개발비를 유의하게 증가시키는 효과가 있으며, 특히 중소기업의 연구개발비를 지속적으로 증가시키는 효과가 있었다. 또한 연구·인력개발비 세액공제는 중소기업과 대기업의 특허 수를 유의하게 증가시키는 효과가 있었다. 다만, 효과의 크기는 크지 않았다. 마지막으로, 연구·인력개발비 세액공제는 중소기업과 대기업

의 인용가중 특허 수를 증가시키는 효과가 일부 있었으나, 다수의 처리 연도에서 효과는 유의하지 않았다. 이와 같은 사실은 연구·인력개발비 세액공제가 기업의 연구개발활동을 촉진하는 효과가 있으며, 연구개발의 성과는 일부 특허로 출원되기도 하지만, 질이 높은 특허를 출원하는 것은 아니라는 점을 시사한다.

2. 정책적 시사점

기술혁신정책의 하나인 연구·인력개발비 세액공제의 정책 목적이 무엇인지에 따라 정책의 효과에 대한 평가가 달라질 수 있을 것이다. 연구·인력개발비 세액공제의 정책 목적이 단순히 연구개발활동을 장려하기 위한 것이라면 그 목적은 충분히 달성하고 있다고 할 수 있다. 반면, 연구·인력개발비 세액공제의 정책 목적이 지식의 창출과 공유 혹은 기술혁신이라면, 그 목적은 어느 정도 달성되고 있다고 할 수 있다. 마지막으로, 연구·인력개발비 세액공제의 정책 목적이 선도기술 혹은 질 높은 기술혁신을 달성하는 것이라면 그 목적을 달성하였는지는 의문이라고 할 수 있다. 연구·인력개발비 세액공제가 한국 연구개발의 역설에 기여하고 있지는 않은지 심층적인 검토가 필요하다. 이와 함께 몇 가지 정책적 시사점을 제시하고자 한다.

첫째, 연구·인력개발비 세액공제 제도의 정책 목적을 명확하게 설정할 필요가 있다. 연구·인력개발비 세액공제 제도가 연구개발활동을 증가시키기 위한 것인지, 기업의 (기술)혁신을 촉진시키기 위한 것인지에 따라 평가가 달라질 수 있다. 정책의 목적이 연구개발비 증가인지, 기술혁신 촉진인지를 명확하게 설정하고, 정책의 목적에 부합하는 정책수단을 활용하고 성과를 평가할 필요가 있다. 이와 관련하여, 연구개발비 세액공제와 인력개발비 세액공제를 분리하여 각각의 정책 목적 달성을 추구하는 것이 바람직한 것으로 보인다. 연구개발비 세액공제는 연구개발활동과 기술혁신을 장려하고자 하는 것인 반면, 인력개발비 세액공제는 교육훈련과 인적자본에 대한 투자를 장려하고자 하는 것으로 정책 목적이 다르기 때문이다.

둘째, 연구개발비 세액공제의 대상이 실질적인 연구개발비가 되도록 제도

를 개선할 필요가 있다. 현재 (자체)연구개발비의 인정 요건은 연구소 또는 전담부서에서 근무하는 직원 및 연구개발서비스업에 종사하는 전담요원으로 기획재정부 장관이 정하는 자의 인건비이다. 즉, 인적·물적 요건의 외형적 충족 여부가 세액공제 대상 여부를 결정한다. 이와 같은 인적·물적 요건은 행정 편의주의의 산물로 지적되기도 하였으며(김학수 외, 2018), 조세 분쟁의 원인이 되기도 한다(김연화·손혁, 2021). 2020년에 도입된 연구·인력개발비 세액공제 사전심사제도를 확대하거나, 사후적으로 기업이 실질적인 연구개발을 수행하였는지를 검증할 수 있는 제도의 도입을 검토하는 것이 필요하다.

셋째, 연구·인력개발비 세액공제 제도의 성과에 관한 자료를 구축하고 지속적으로 분석할 필요가 있다. 현재 기업부설연구소 및 연구개발전담부서 인정기업은 실적보고 의무에 따라 매년 4월 말까지 연구개발활동조사표를 제출하고 있다. 하지만 연구개발활동조사의 내용에는 일반 현황, 연구개발 인력, 연구개발비, 지역별 구분만 포함되어 있으며, 연구·인력개발비 세액공제의 성과는 조사하지 않고 있다. 연구·인력개발비 세액공제 제도에서도 세액공제 제도를 통하여 창출된 성과를 조사하고 그 효과를 분석하려는 노력을 기울일 필요가 있다.

목 차

I. 서론	15
1. 연구의 배경	15
2. 기술혁신에 대한 정부 지원의 근거	17
II. 연구·인력개발비 세액공제 제도와 세액공제 현황	21
1. 연구·인력개발비 세액공제 제도	21
가. 세액공제액 산정 방법	22
나. 연구 및 인력개발비 세액공제 적용을 받는 비용의 범위	24
다. 연구 및 인력개발비 세액공제 대상 범위	29
라. 연구·인력개발비 세액공제 인정 기업	32
2. 연구·인력개발비 세액공제 제도 연혁	33
3. 연구·인력개발비 세액공제 현황	35
가. 중소기업	35
나. 일반법인	38
III. 연구개발비 세액공제의 효과에 관한 선행연구	43
1. 연구개발비 세액공제가 연구개발활동에 미친 영향에 관한 연구	43
2. 연구개발비 세액공제가 기술혁신에 미친 영향에 관한 연구	46
가. 기업 재무 자료와 특허 자료를 활용한 연구	46
나. 기술혁신조사나 설문조사를 활용한 연구	48
3. 선행연구의 함의와 본 연구의 의의	50
IV. 분석 모형과 분석 자료	53
1. 분석에 활용된 자료	53
가. 연구·인력개발비 세액공제 인정기업 자료	53

나. 기업 재무 자료	53
다. 특허 자료	54
2. 분석 대상 자료 선정	55
가. 자료의 연계 및 구축	55
나. 자료의 정제	56
다. 성향점수매칭	57
3. 분석 대상 자료의 기술통계	60
가. 전체 기업	60
나. 대기업	61
다. 중소기업	62
4. 분석 모형	63
가. 이중강건추정법을 적용한 다기간 이중차이분석	63
나. 종속변수	74
다. 독립변수와 통제변수	76
V. 분석 결과	78
1. 연구개발비에 미친 효과	78
가. 연도별 연구개발비의 변화	78
나. 전체 효과(Overall Effect)	79
다. 동적 효과(Dynamic Effect)	80
2. 특허 수에 미친 효과	89
가. 연도별 특허 수의 변화	89
나. 특허 수의 전체 효과(Overall Effect)	90
다. 특허 수의 동적 효과(Dynamic Effect)	91
3. 인용가중 특허 수에 미친 효과	99
가. 연도별 인용가중 특허 수의 변화	99
나. 인용가중 특허 수의 전체 효과(Overall Effect)	100
다. 인용가중 특허 수의 동적 효과(Dynamic Effect)	101

VI. 결론 및 정책적 시사점	109
1. 요약	109
2. 정책적 시사점	111
3. 연구의 한계	114
참고문헌	116

표목차

〈표 II-1〉 신성장·원천기술 연구개발비 세액공제율 23

〈표 II-2〉 일반 연구·인력개발비 세액공제율 23

〈표 II-3〉 연구·인력개발비 세액공제를 적용받는 비용 25

〈표 II-4〉 「조세특례제한법」 제10조 연구 및 인력개발비 세액공제 관련
조항 연혁 34

〈표 II-5〉 최근 5년간 수입금액별 중소기업 세액공제 신고법인 수(2015~2019년) 36

〈표 II-6〉 최근 5년간 수입금액별 중소기업 세액공제 금액(2015~2019년) 36

〈표 II-7〉 최근 5년간 업태별 중소기업 세액공제 신고법인 수(2015~2019년) ... 37

〈표 II-8〉 최근 5년간 업태별 중소기업 세액공제 금액(2015~2019년) 38

〈표 II-9〉 최근 5년간 수입금액별 일반법인 세액공제 신고법인 수(2015~2019년) 39

〈표 II-10〉 최근 5년간 수입금액별 일반법인 세액공제 금액(2015~2019년) ... 40

〈표 II-11〉 최근 5년간 업태별 일반법인 세액공제 신고법인 수(2015~2019년) 40

〈표 II-12〉 최근 5년간 업태별 일반법인 세액공제 금액(2015~2019년) 41

〈표 IV-1〉 연도별 최초 인정기업 수 53

〈표 IV-2〉 연도별 특허 출원 수 54

〈표 IV-3〉 연도별 처리집단과 통제집단 수(원자료) 55

〈표 IV-4〉 연도별 처리집단과 통제집단 수(최종 분석 대상 자료) 56

〈표 IV-5〉 연도별 처리집단과 통제집단 수(성향점수매칭 후) 59

〈표 IV-6〉 매칭 후 집단 간 차이 60

〈표 IV-7〉 자료의 기술통계(전체 기업) 61

〈표 IV-8〉 자료의 기술통계(대기업) 62

〈표 IV-9〉 자료의 기술통계(중소기업) 63

〈표 V-1〉 연구·인력개발비 세액공제가 연구개발비에 미친 효과 80

〈표 V-2〉 연구개발비의 동적 효과(전체 기업) 83

〈표 V-3〉 연구개발비의 동적 효과(대기업) 85

〈표 V-4〉 연구개발비의 동적 효과(중소기업) 88

〈표 V-5〉 연구·인력개발비 세액공제가 특허 수에 미친 효과 91

〈표 V-6〉 특허 수의 동적 효과(전체 기업) 93

〈표 V-7〉 특허 수의 동적 효과(대기업)	95
〈표 V-8〉 특허 수의 동적 효과(중소기업)	98
〈표 V-9〉 연구·인력개발비 세액공제가 인용가중 특허 수에 미친 효과	101
〈표 V-10〉 인용가중 특허 수의 동적 효과(전체 기업)	103
〈표 V-11〉 인용가중 특허 수의 동적 효과(대기업)	105
〈표 V-12〉 인용가중 특허 수의 동적 효과(중소기업)	108

그림목차

[그림 II-1] 연도별 기업부설연구소 수	32
[그림 II-2] 연도별 연구개발전담부서 수	33
[그림 IV-1] 매칭 전과 후의 성향점수 분포	58
[그림 IV-2] 처리시점이 다른 경우 이중차이분석	66
[그림 IV-3] 두 처리 집단, 두 처리시점에 대한 경우의 수	67
[그림 V-1] 연도별 연구개발비	79
[그림 V-2] 연구개발비의 동적 효과(전체 기업)	82
[그림 V-3] 연구개발비의 동적 효과(대기업)	84
[그림 V-4] 연구개발비의 동적 효과(중소기업)	87
[그림 V-5] 연도별 특허 수	89
[그림 V-6] 특허 수의 동적 효과(전체 기업)	92
[그림 V-7] 특허 수의 동적 효과(대기업)	94
[그림 V-8] 특허 수의 동적 효과(중소기업)	97
[그림 V-9] 연도별 인용가중 특허 수	99
[그림 V-10] 인용가중 특허 수의 동적 효과(전체 기업)	102
[그림 V-11] 인용가중 특허 수의 동적 효과(대기업)	104
[그림 V-12] 인용가중 특허 수의 동적 효과(중소기업)	107

I. 서론

1. 연구의 배경

연구개발을 장려하고 기술혁신을 촉진하는 정책은 지식이 공공재적 성격과 외부성(externality)을 갖기 때문에 시장에서 사회적 최적수준보다 적게 생산된다는 점에 근거하고 있다. 지식은 비전유성(inappropriability)을 띠며, 기업은 지식이나 기술을 생산하기보다는 다른 기업의 지식이나 기술을 모방(imitation)하고자 하는 유인이 존재한다. 또한 직접적인 모방이 아니더라도 기업은 다른 기업의 지식을 활용하여 지식이나 기술을 발전시킬 수 있다. 이를 지식의 파급효과(knowledge spillover)라 한다. 즉, 지식은 비전유성이란 공공재적 성격과 파급효과라는 외부성을 동시에 가지며, 사회적 최적수준보다 과소 생산될 수 있다.

지식이 사회적 최적 수준보다 과소 생산될 수 있다고 하여 기술혁신을 촉진하기 위한 정책수단이 활용되고 있다. 세계 각국은 기술혁신을 촉진하기 위한 정책수단¹⁾을 활용하는 중이며, 우리나라도 예외는 아니다. 가장 대표적으로 활용되는 정책수단은 국가연구개발사업(direct support to R&D)과 연구개발비 세액공제 등 금전적 유인(fiscal incentives for R&D), 공공 혁신조달(public procurement for innovation)이다. 하지만, 국가연구개발사업을 제외하고는 지식의 창출과 공유(산출)에 초점을 두기보다는 지식을 창출하

1) Edler et al.(2016)은 연구개발에 대한 재정적 유인(fiscal incentives for R&D), 직접 지원(direct support to R&D), 기술훈련(skill formation policies), 창업 정책(entrepreneurship policy), 기술지도(technology and innovation advisory services), 클러스터 정책(of cluster policy), 협력 정책(collaboration), 혁신 네트워크 정책(innovation networks), 사적 수요 정책(measures to stimulate private demand), 공공 혁신조달(public procurement), 사전 구매 정책(pre-commercial procurement), 혁신 도입 정책(innovation inducement prizes), 표준화 정책(standardisation), 규제 정책(regulation), 기술예측(technology foresight)으로 구분하였다.

기 위한 연구개발(투입)에 중점을 두고 있다. 구체적으로, 국가연구개발사업에 대해서는 투입과 성과²⁾에 대한 분석, 관리 방안에 관한 연구 등이 많이 이루어지고 있다. 하지만 연구개발 세액공제의 효과를 분석한 대부분의 연구는 자본의 사용자비용(user cost of capital) 이론에 근거하여 연구개발 세액공제가 사용자비용을 변화시켜 연구개발 투자(연구개발비)에 미친 영향을 분석하였다. 연구개발비가 증가해 필연적으로 지식이 창출되고 공유되는 경우 연구개발에 중점을 두고 정책의 효과를 분석하는 것이 타당할 수 있다. 하지만 연구개발이 증가한다고 해서 항상 지식이 창출되고 공유된다는 보장은 없으며, 실증분석을 통해 결과를 확인할 필요가 있다. 현재까지 연구개발 세액공제가 기술혁신에 미친 영향을 분석한 연구는 대부분 설문조사인 기술혁신조사를 활용하여 효과를 분석하였으며, 실제 기업의 기술혁신 결과인 특허 자료를 활용한 연구는 Dechezleprêtre et al.(2016)과 Ivus et al.(2021)이 있을 뿐이다.³⁾

기술혁신정책의 목적은 기술혁신을 통한 지식의 창출과 공유이다. 본 연구는 ‘연구개발비 세액공제라는 정책수단으로 기업의 연구개발을 지원하여 얼마나 지식이 창출되고 공유되었는가?’라는 문제의식을 가지고 연구·인력개발비 세액공제 제도의 효과를 분석해 보고자 한다. 즉, 연구·인력개발비 세액공제 제도가 지식의 과소 생산이라는 시장실패를 해소하는 데 기여하였는지 분석하고자 하는 것이다. ‘연구개발비 세액공제라는 정책수단으로 기업의 연구개발을 지원하여 지식이 창출되고 공유되었는가?’라는 질문에 답하기 위해 본 연구는 연구·인력개발비 세액공제의 대상기업(처리집단)과 비대상기업(통제집단)의 차이를 분석하였다. 지식이 얼마나 창출되고 공유되었는지는 기술혁신의 산출 지표로 대표적으로 활용되는 특허 수⁴⁾를 활용하였다.

2) 논문, 특허, 기술료, 사업화, 인력양성 등

3) Dechezleprêtre et al.(2016)은 중소기업과 대기업의 세액공제율 차이가 가져오는 정책효과를 분석하였고, Ivus et al.(2021)은 804개 인도 기업을 대상으로 분석하였다.

4) 제품혁신, 서비스혁신, 공정혁신으로 혁신을 나타내기도 한다. 하지만 제품혁신, 서비스혁신, 공정혁신의 성과는 기업에 귀속된다. 또한 공개되지 않은 혁신은 지식의 창출과 공유라는 정책 목적을 나타내는 지표라고 할 수 없다. 특허 지식이 얼마나 창출되고 공유되었는지를 의미한다.

지식이 얼마나 활용되었는지는 기술혁신의 질을 나타내는 지표로 대표적으로 활용되는 인용기중 특허 수⁵⁾를 활용하였다. 분석을 위하여 연구·인력개발비 세액공제 기업에 관한 자료, 연구개발비를 포함한 기업 재무 자료, 한국특허정보원의 특허 자료를 연계하여 분석에 활용하였다. 분석 모형으로는 이중강추정법을 적용한 다기간 이중차이모형을 활용하였다.

연구·인력개발비 세액공제가 기술혁신에 미친 영향을 분석한 본 연구의 결과는 향후 연구·인력개발비 세액공제 제도의 유지·확대·축소에 관한 정책결정에 근거로 활용할 수 있을 것으로 기대된다.

2. 기술혁신에 대한 정부 지원의 근거

민간 기업의 혁신에 대한 정부 개입의 가장 대표적이고 전통적인 근거는 고전경제학의 시장실패론에 기반을 둔다. 재화가 외부성 또는 공공재적 성격을 가질 경우 시장실패가 발생할 수 있으며, 이를 해결하기 위해 어느 정도의 정부 개입이 필요하다는 것이다. 연구개발 분야에서의 시장실패는 주로 연구개발활동을 통한 ‘산출물(지식, 기술진보)’이 갖는 재화로서의 특성에서 기인한다(Arrow, 1962). Arrow(1962)에 따르면 R&D의 경우 불가분성(indivisibility), 비전유성(inappropriability), 그리고 불확실성(uncertainty) 때문에 기업이 연구개발활동에 대한 이익을 완전히 내재화할 수 없고, 이에 따라 완전경쟁하에서는 자원의 최적 배분에 실패하게 된다.

먼저, R&D 활동으로 산출된 지식의 전유성(appropriability)이 보장되는지 여부에 따라 지식은 사회적 최적 수준으로 산출되지 않을 가능성이 있다. 연구개발활동으로 산출된 지식이 비전유성을 띠는 경우, 그것이 어떤 종류이든 간에 공유될 수 있다는 점에서 비경합성을 갖게 되며, 이러한 지식은 다른 곳으로 쉽게 전파될 수 있기 때문에 배제성을 지니기도 어렵다. 즉, 이

5) 특허의 사업화, 실시계약이나 기술료로 특허의 질을 나타낼 수도 있다. 하지만 사업화, 실시계약, 기술료는 기술이 사회적으로 활용되는 것을 나타내기보다는 기업에 사적으로 활용되는 것을 나타내며, 기술의 경제적 가치(economic value)를 나타낸다고 할 수 있다. 특허 인용은 해당 기술이 다른 기술에 인용되었는지를 의미하며, 기술의 사회적 활용 정도와 기술적 중요성(technological importance)을 의미한다.

러한 지식의 공공재적 특성으로 인해 민간 기업은 연구개발 투자를 통해 지식을 생산할 유인이 떨어지게 되고, 정부 지원이 없다면 연구개발에 배분되는 민간 자원의 균형 수준은 결국 사회적 최적 수준 이하로 떨어지게 되는 것이다. 특히 이러한 문제가 가장 크게 발생하는 분야는 기초연구 분야⁶⁾로 기초연구는 사회적으로 반드시 필요하지만 이러한 외부성 때문에 사회적으로 바람직한 수준까지 생산되지 못하고 시장실패가 발생하는 것이다. 연구개발의 선형 모형 측면에서도 기초연구를 통해 응용연구가 진행되고 응용연구가 곧 개발연구로 진행되면서 새로운 제품이 생산되기 때문에 기초연구는 매우 중요하다. 따라서 전유성이 낮고 공공재적 성격이 있는 기초연구 개발에 정부가 좀 더 개입한다면 응용연구 및 개발연구가 발전하면서 곧 경제발전이라는 국가적 차원의 공익 증진도 이루어 낼 수 있을 것이다.

한편, 거시경제학적 측면에서 연구개발 분야 정부 지원에 대한 강력한 근거 중 하나는 내생적 성장이론(endogenous growth theory)이다. 내생적 성장이론은 경제체제 내에서 내생적(endogenous)으로 발생하는 기술진보를 통하여 장기적으로 경제성장이 이루어지는 과정을 설명하는 이론으로서, 기술진보가 외생적으로 결정된다는 솔로 성장모형과 비교하여 지식(knowledge)과 인적자본(human capital)을 자본의 또 다른 형태로 강조한다(Romer, 1986; Lucas, 1988). 여기서 개별 기업이 연구개발활동을 통해 창출해 낸 지식은 앞서 살펴본 것과 같이 비경합성을 띠며 완전한 배제성을 갖기도 어렵기 때문에 자연적 외부성(natural externality)을 초래한다. 이러한 지식은 다른 곳으로 전파되고(knowledge spillover), 다른 기업들도 이러한 지식을 활용해 생산성을 높일 수 있으므로 생산량은 계속 증가하게 되며, 결과적으로

6) OECD(2015, p. 15; 한국과학기술기획평가원, 2006 재인용)는 R&D를 연구단계에 따라 기초연구, 응용연구, 개발연구로 분류한다. 기초연구란 어떤 특수한 응용이나 사용 계획 없이 현상들이나 관찰 가능한 사실들의 근본 원리에 대한 새로운 지식을 얻기 위해 행해진 실험적 또는 이론적 작업을 의미하며, 응용연구란 기초연구와 마찬가지로 새로운 지식을 얻기 위해 수행되는 독창적 탐구이나 일차적으로 특정한 실체적 목표를 지향한다는 점에서 기초연구와 차이가 있다. 마지막으로 개발연구란 새로운 재료, 생산품 및 장치의 생산, 새로운 공정, 시스템, 서비스의 설치 또는 이미 생산되고 있거나 설치된 것들의 본질적인 개선을 목적으로 수행되는, 연구와 실제 경험으로부터 획득된 지식에 기초한 체계적인 작업이라고 할 수 있다.

다른 기업들은 지식이 지닌 외부성과 지식의 전파로 연구개발 투자에 대한 이익을 공통적으로 누리게 된다. 지식과 인적자본을 많이 축적한 국가일수록 빠르게 성장할 수 있기 때문에 지식과 인적자본을 축적하는 것은 성장효과(growth effect)를 낼 수 있다. 다만 앞서 살펴보았듯이 지식 및 인적자본이 갖고 있는 ‘외부성’으로 인해 연구개발에 배분되는 민간분야 투자량은 사회적 최적 수준 이하로 떨어질 수 있기 때문에 정부의 시장 개입을 통해 외부성이 초래하는 비효율성을 제거할 필요가 있다.

나아가 Romer(1990)는 기술진보에 대해 지식의 외부성에 따른 부산물(side effect)이 아닌 이윤 극대화를 위한 기업의 의도적인 연구개발 투자와 기술진보를 이끌어 내는 아이디어(idea)에 집중하는데 이것을 신성장이론이라고 한다. 신성장이론에서는 이러한 지식의 공공재적 성격과 수확체증의 특성으로 인해 지식의 창출·확산·활용이 완전히 시장 메커니즘에 따라 효율적으로 이루어질 것으로 기대하기는 어려우며, 이에 정부의 적극적인 관여를 강조한다. 아이디어는 비경합성과 부분적인 배제성을 띠는데, 특히 부분적 배제성 측면에서 정부는 올바른 지적재산권 제도를 마련해 기업의 연구개발 투자를 촉진해야 하며, 이 투자비용과 상응하는 독점적 이윤을 보장해 주어야 한다는 것이다. 또한 신성장이론에서 경제성장률의 가장 결정적인 요인은 ‘연구 부문에 종사하는 인적자본의 크기’로 최종재 부문과 연구 부문의 인적자본 재배치가 필요하다. 즉, 연구개발, 교육 및 훈련에 대한 지속적인 투자를 통한 지식의 축적이 지속적인 생산성 향상과 경제성장에 매우 중요하며, 이를 위해 정부는 연구 분야 인력의 채용 지원 또는 연구개발 투자에 대한 보조금 및 조세 지원 등을 통해 경제 전체의 연구 분야 투자량을 최적수준으로 유지하게 하는 등 경제성장에서 정부가 일정 역할을 할 수 있다는 것이 신성장이론의 함의라고 볼 수 있다.

대기업과 중소기업 간 정보의 비대칭과 자금의 격차로 인해 연구개발 활동 수준에 차이가 발생하게 되며(주홍신 외, 2011; Castellacci and Lie, 2015), 이러한 격차는 곧 대기업의 시장 지배력을 지속적으로 확대하는 결과를 초래할 수 있다. 소득의 재분배 기능 측면에서 시장 지배력이 큰 특정

기업의 첨단 기술 독점 현상을 완화하고 사회 전체적으로 더 많은 기업이 경쟁에 참여하여 기술혁신 경쟁을 촉진할 수 있도록 정부가 다양한 연구개발 지원 정책을 추진할 필요성이 인정될 수 있다(이기종 외, 2011).

II. 연구·인력개발비 세액공제 제도와 세액공제 현황

1. 연구·인력개발비 세액공제 제도

연구·인력개발비 세액공제 제도는 내국인이 연구 및 인력개발을 위해 사용한 비용 중 대통령이 정하는 비용에 대해 일정률을 당해 과세연도의 소득세(사업소득에 대한 소득세) 또는 법인세에서 공제해 주는 지원 제도이다(「조세특례제한법」 제10조). 연구·인력개발비 세액공제는 신성장·원천기술 연구개발 여부, 기업 유형, 총액 방식과 증분 방식에 따라 공제율을 적용한다. 연구·인력개발비 중 대통령령으로 정하는 신성장·원천기술을 얻기 위한 연구개발비에 대해서는 해당 과세연도에 발생한 신성장·원천기술 연구개발비에서 기업 유형에 따른 비율(중소기업은 30%, 코스닥상장중견기업은 25%, 대기업은 20%)에 해당 과세연도의 수입금액에서 신성장·원천기술 연구개발비가 차지하는 비율에 3배를 곱한 비율(7)을 공제한다. 증분 방식의 공제는 해당 과세연도에 발생한 일반 연구·인력개발비가 직전 과세연도에 발생한 일반 연구·인력개발비를 초과하는 경우 초과 금액의 일정 비율(중소기업 50%, 중견기업 40%, 대기업 25%)에 상당하는 금액을 공제하는 것이다. 총액 방식은 해당 과세연도에 발생한 일반 연구·인력개발비에 일정 비율(중소기업 25%, 중견기업 8~15%, 대기업 수입금액에서 일반 연구·인력개발비가 차지하는 비율 $\times 0.5$)을 곱한 금액을 공제하는 것이다.

연구·인력개발비 세액공제는 1982년에 도입되어 신기술 창조를 위한 투자를 강조해 왔다(고종권, 2002). 세액공제 기준은 도입 초기에는 경상지출액을 기준으로 10%였으나, 1987년 초과 지출액에 대해 10%, 1993년도에는 25%, 1994년도에는 50%까지 확대하여 증가분을 늘리는 기관에 동기를 부여

7) 다만, 100분의 10(코스닥 상장 중견기업은 100분의 15)을 한도로 한다.

하는 제도로 설계되었다(고종권, 2002).

2020년에는 R&D 세액공제 사전심사제도가 도입되었다. 이 제도는 연구·인력개발비 세액공제를 신청하기 전에 지출한 비용이 연구·인력개발비에 해당하는지 여부 등에 대해 국세청장에게 미리 심사하여 줄 것을 요청할 수 있는 제도이다(조세특례제한법 시행령 제9조). 국세청에서는 기업이 수행하는 R&D 활동이 「조세특례제한법」 제2조 제1항 제11호에 따른 연구개발의 정의에 부합하는지(기술 검토)와 기업이 지출하는 R&D 활동이 「조세특례제한법 시행령」 제9조에서 규정한 비용 범위에 포함되는지 여부(비용 검토)를 심사한다. 신청인이 심사결과 통지 내용에 따라 연구·인력개발비 세액공제를 신청한 경우에는 추후 심사 결과와 다르게 과세 처분한 경우에도 「국세기본법」 제48조(가산세 감면 등) 제1항 제2호에 따라 과소신고가산세를 부과하지 않는다.

가. 세액공제액 산정 방법

「조세특례제한법」 제10조에서는 연구·인력개발비에 대한 세액공제 제도를 정의하고 있다. 연구·인력개발비 세액공제 제도란 내국인이 연구 및 인력개발을 위해 사용한 비용 중 대통령이 정하는 비용에 대해 일정률을 당해 과세연도의 소득세(사업소득에 대한 소득세) 또는 법인세에서 공제해 주는 연구개발 관련 조세 지원 제도 중 하나이다.

연구·인력개발비 세액공제는 크게 일반 연구·인력개발비 세액공제와 신성장·원천기술 연구개발비로 구별되며, 총액 방식 또는 증분 방식에 각각 다른 공제율을 적용하여 세액공제액을 산정한다.

우선, 신성장·원천기술 연구개발비는 총액 방식에 따른 세액공제만 가능하며, 해당 과세연도에 발생한 신성장·원천기술 연구개발비에 20%(중소기업 30%, 코스닥 상장 기업은 25%)의 세액공제율을 곱하여 계산한 금액을 공제한다.⁸⁾

8) 「조세특례제한법」 제10조 제1항 제1호

〈표 II-1〉 신성장·원천기술 연구개발비 세액공제율

구분	공제율
중소기업	해당 연도 발생 신성장·원천기술 연구개발비 × 30% + 해당 연도의 $\frac{\text{신성장·원천기술연구개발비}}{\text{수입금액}} \times 3\text{배}(10\% \text{ 한도})$
코스닥 상장 중견기업	해당 연도 발생 신성장·원천기술 연구개발비 × 25% + 해당 연도의 $\frac{\text{신성장·원천기술연구개발비}}{\text{수입금액}} \times 3\text{배}(15\% \text{ 한도})$
일반기업	(해당 연도 발생 신성장·원천기술 연구개발비 × 20%) + 해당 연도의 $\frac{\text{신성장·원천기술연구개발비}}{\text{수입금액}} \times 3\text{배}(10\% \text{ 한도})$

자료: 「조세특례제한법」을 토대로 저자 작성

일반 연구·인력개발비는 총액 방식과 증분 방식을 선택할 수 있으며, 어떤 방식을 선택하는지에 따라 다른 공제율을 적용받는다. 총액 방식의 경우에는 해당 과세연도에 발생한 연구·인력개발비에 별도의 공제율을 곱하여 계산한 금액을 공제한다.¹⁰⁾ 증분 방식의 공제는 해당 과세연도에 발생한 일반 연구·인력개발비가 직전 과세연도에 발생한 일반 연구·인력개발비를 초과하는 경우 그 차액에 일정 공제율을 적용받게 된다. 각 방식에 따른 세액 공제 산식은 〈표 II-2〉와 같다.

〈표 II-2〉 일반 연구·인력개발비 세액공제율

구분	공제율
다음의 '①증분 방식' 또는 '②총액 방식' 중 선택 ¹¹⁾	
① (해당 연도 발생 일반 연구·인력개발비 - 직전 연도 발생 일반 연구·인력개발비) × 공제율	
중소기업	50%
중견기업	40%
일반기업	25%
② 해당 연도 발생 일반 연구·인력개발비 × 공제율	
중소기업	25%

9) 「조세특례제한법 시행령」 제9조 제4항

10) 「조세특례제한법」 제10조 제1항 제3호 나목

11) 다만, 해당 과세연도의 개시일부터 소급하여 4년간 일반 연구·인력개발비가 발생하지 아니하거나 직전 과세연도에 발생한 일반 연구·인력개발비가 해당 과세연도의 개시일부터 소급하여 4년간 발생한 일반 연구·인력개발비의 연평균 발생액보다 적은 경우에

〈표 11-2〉의 계속

구분	공제율
중소기업 유예기간 종료 후 3년 이내의 기업	15%
중소기업 유예기간 종료 후 3년 초과 5년 이내의 기업	10%
중견기업이 위에 해당하지 않는 경우	8%
위에 해당하지 않는 일반기업	해당 연도의 $\frac{\text{일반연구인력개발비}}{\text{수입금액}} \times 50\%$ (2% 한도)

자료: 「조세특례제한법」을 토대로 저자 작성

나. 연구 및 인력개발비 세액공제 적용을 받는 비용의 범위

1) 연구 및 인력개발의 정의

「조세특례제한법」에서는 ‘연구개발’에 대해 과학적 또는 기술적 진전을 이루기 위한 활동과 새로운 서비스 및 서비스전달체계를 개발하기 위한 활동으로, ‘인력개발’에 대해서는 내국인이 고용하고 있는 임원 또는 사용인을 교육·훈련시키는 활동으로 정의하고 있다.¹²⁾ 또한 일반적인 관리 및 지원 활동, 시장조사, 판촉활동 및 일상적인 품질시험, 위탁받아 수행하는 연구활동 등은 ‘연구개발’활동에서 제외되며, 제외되는 활동은 「조세특례제한법 시행령」에서 열거하고 있다.¹³⁾

는 총액 방식을 적용한다(조세특례제한법 제10조 제1항 제3호 단서).

12) 「조세특례제한법」 제2조 제1항 제11호, 제12호

13) 「조세특례제한법 시행령」 제1조의2(정의) 「조세특례제한법」(이하 “법”이라 한다) 제2조 제1항 제11호에서 “대통령령으로 정하는 활동”이란 다음 각 호의 활동을 말한다.

1. 일반적인 관리 및 지원 활동
2. 시장조사, 판촉활동 및 일상적인 품질시험
3. 반복적인 정보수집 활동
4. 경영이나 사업의 효율성을 조사·분석하는 활동
5. 특허권의 신청·보호 등 법률 및 행정 업무
6. 광물 등 자원 매장량 확인, 위치 확인 등 조사·탐사 활동
7. 위탁받아 수행하는 연구활동
8. 이미 기획된 콘텐츠를 단순 제작하는 활동
9. 기존에 상품화 또는 서비스화된 소프트웨어 등을 복제하여 반복적으로 제작하는 활동

2) 연구·인력개발비 세액공제 적용을 받는 비용

세액공제를 적용받는 연구·인력개발비는 크게 신성장·원천기술 연구개발비와 일반 연구·인력개발비로 구분할 수 있다. 다만, 연구개발 등을 목적으로 「기초연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률」 등에 따라 연구개발출연금 등을 지급받아 연구개발비로 지출하는 금액과 국가, 지방자치단체, 공공기관, 지방공기업으로부터 연구개발 또는 인력개발 등을 목적으로 출연금 등의 자산을 지급받아 연구·인력개발비로 지출하는 금액은 공제 적용 비용에서 제외된다.¹⁴⁾

한편 세액공제를 적용받는 연구·인력개발비는 「조세특례제한법 시행령」 별표 6에서 정하고 있으며 다음 <표 II-3>과 같다.

<표 II-3> 연구·인력개발비 세액공제를 적용받는 비용

1. 연구개발	<p>가. 자체연구개발</p> <p>1) 연구개발 또는 문화산업 진흥 등을 위한 기획재정부령으로 정하는 연구소 또는 전담부서(이하 “전담부서등”이라 한다)에서 근무하는 직원(연구개발과제를 직접 수행하거나 보조하지 않고 행정 사무를 담당하는 자는 제외한다) 및 연구개발서비스업에 종사하는 전담요원으로서 기획재정부령으로 정하는 자의 인건비. 다만, 다음의 인건비를 제외한다.</p> <p>가) 「소득세법」 제22조에 따른 퇴직소득에 해당하는 금액</p> <p>나) 「소득세법」 제29조 및 「법인세법」 제33조에 따른 퇴직급여총당금</p> <p>다) 「법인세법 시행령」 제44조의2제2항에 따른 퇴직연금등의 부담금 및 「소득세법 시행령」 제40조의2제1항제2호에 따른 퇴직연금계좌에 납부한 부담금</p> <p>2) 전담부서등 및 연구개발서비스업자가 연구용으로 사용하는 견본품·부품·원재료와 시약류구입비(시범제작에 소요되는 외주가공비를 포함한다) 및 소프트웨어(「문화산업진흥 기본법」 제2조제2호에 따른 문화상품 제작을 목적으로 사용하는 경우에 한정한다) 서체·음원·이미지의 대여·구입비</p> <p>3) 전담부서등 및 연구개발서비스업자가 직접 사용하기 위한 연구·시험용 시설(제25조의3제3항제2호가목에 따른 시설을 말한다. 이하 같다)의 임차 또는 나목1)에 규정된 기관의 연구·시험용 시설의 이용에 필요한 비용</p>
---------	---

14) 「조세특례제한법 시행령」 제9조 제1항

〈표 11-3〉의 계속

	<p>나. 위탁 및 공동연구개발</p> <p>1) 다음의 기관에 과학기술 및 산업디자인 분야의 연구개발용역을 위탁(재 위탁을 포함한다)함에 따른 비용(전사적 기업자원 관리 설비, 판매시점 정보관리 시스템 설비 등 기업의 사업 운영·관리·지원 활동과 관련된 시스템 개발을 위한 위탁비용은 제외한다. 이하 이 목에서 같다) 및 이들 기관과의 공동연구개발을 수행함에 따른 비용</p> <p>가) 「고등교육법」에 따른 대학 또는 전문대학</p> <p>나) 국공립연구기관</p> <p>다) 정부출연연구기관</p> <p>라) 국내외의 비영리법인(비영리법인에 부설된 연구기관을 포함한다)</p> <p>마) 「산업기술혁신 촉진법」 제42조에 따른 전문생산기술연구소 등 기업이 설립한 국내외 연구기관</p> <p>바) 전담부서등(전담부서 등에서 직접 수행한 부분에 한정한다) 또는 국외기업에 부설된 연구기관</p> <p>사) 「국가과학기술 경쟁력 강화를 위한 이공계지원 특별법」에 따른 연구개발서비스업을 영위하는 기업 또는 영리 목적으로 연구·개발을 독립적으로 수행하거나 위탁받아 수행하고 있는 국외 소재 기업</p> <p>아) 「산업교육진흥 및 산학협력촉진에 관한 법률」에 따른 산학협력단체</p> <p>자) 한국표준산업분류표상 기술시험·검사 및 분석업을 영위하는 기업</p> <p>차) 「산업디자인진흥법」 제4조제2항 각 호에 해당하는 기관</p> <p>카) 「산업기술연구조합 육성법」에 따른 산업기술연구조합</p> <p>2) 「고등교육법」에 따른 대학 또는 전문대학에 소속된 개인(조교수 이상에 한정한다)에게 과학기술 분야의 연구개발용역을 위탁함에 따른 비용</p> <p>다. 해당 기업이 그 종업원 또는 종업원 외의 자에게 직무발명 보상금으로 지출한 금액</p> <p>라. 기술정보비(기술자문비를 포함한다) 또는 도입기술의 소화개발비로서 기획재정부령으로 정하는 것</p> <p>마. 중소기업이 「과학기술분야 정부출연연구기관 등의 설립·운영 및 육성에 관한 법률」에 따라 설립된 한국생산기술연구원과 「산업기술혁신 촉진법」에 따라 설립된 전문생산기술연구소의 기술지도 또는 「중소기업진흥에 관한 법률」에 따른 기술지도를 받고 지출한 비용</p> <p>바. 중소기업에 대한 공업 및 상품디자인 개발 지도를 위하여 지출한 비용</p> <p>사. 중소기업이 특허 조사·분석을 위해 「발명진흥법」에 따라 지정된 산업재산권 진단기관에 지출한 비용</p>
<p>2. 인력개발</p>	<p>가. 위탁훈련비(전담부서등에서 연구업무에 종사하는 연구요원에 한정한다)</p> <p>1) 국내외의 전문연구기관 또는 대학에의 위탁교육훈련비</p> <p>2) 「근로자직업능력 개발법」에 따른 직업훈련기관에 위탁훈련비</p> <p>3) 「근로자직업능력 개발법」에 따라 고용노동부장관의 승인을 받아 위탁훈련하는 경우의 위탁훈련비</p>

〈표 II-3〉의 계속

	<p>4) 「중소기업진흥에 관한 법률」에 따른 기술연수를 받기 위하여 중소기업이 지출한 비용</p> <p>5) 그 밖에 자체기술능력 향상을 목적으로 한 국내외 위탁훈련비로서 기획재정부령으로 정하는 것</p> <p>나. 「근로자직업능력 개발법」 또는 「고용보험법」에 따른 사내 직업능력개발 훈련 실시 및 직업능력 개발 훈련 관련 사업 실시에 소요되는 비용으로서 기획재정부령으로 정하는 것</p> <p>다. 중소기업에 대한 인력개발 및 기술지도를 위하여 지출하는 비용으로서 기획재정부령으로 정하는 것</p> <p>라. 생산성 향상을 위한 인력개발비로서 기획재정부령으로 정하는 비용</p> <p>마. 기획재정부령으로 정하는 사내기술대학(대학원을 포함한다) 및 사내대학의 운영에 필요한 비용으로서 기획재정부령으로 정하는 것</p> <p>바. 「산업교육진흥 및 산학연협력촉진에 관한 법률 시행령」 제2조제1항제3호 및 제4호에 따른 학교 또는 산업 수요 맞춤형 고등학교 등과의 계약을 통해 설치·운영되는 직업교육훈련과정 또는 학과 등의 운영비로 지출한 비용</p> <p>사. 산업 수요 맞춤형 고등학교 등과 기획재정부령으로 정하는 사전 취업계약 등을 체결한 후, 직업교육훈련을 받는 해당 산업 수요 맞춤형 고등학교의 재학생에게 해당 훈련기간 중 지급한 훈련수당, 식비, 교재비 또는 실습재료비(생산 또는 제조하는 물품의 제조원가 중 직접 재료비를 구성하지 않는 것만 해당한다)</p>
--	---

자료: 「조세특례제한법」을 토대로 저자 작성

3) 신성장·원천기술 연구개발비

신성장·원천기술 연구개발비란 자체연구개발과 위탁 및 공동연구개발로 구분하여 정의된다. 먼저, 자체연구개발일 경우, 연구개발 또는 문화산업 진흥 등을 위해 기획재정부령으로 정하는 연구소 또는 전담부서에서 「조세특례제한법 시행령」 별표 7에 따른 신성장·원천기술의 연구개발업무에 종사하는 연구원 및 이들의 연구개발업무를 직접적으로 지원하는 사람에 대한 인건비와 신성장·원천기술 연구개발업무를 위하여 사용하는 견본품, 부품, 원재료와 시약류 구입비 및 소프트웨어·서체·음원·이미지의 대여·구입비가 비용에 포함된다.¹⁵⁾ 위탁 및 공동연구개발의 경우, 기획재정부령으로 정하는 기관에 신성장·원천기술 연구개발업무를 위탁 또는 공동연구개발을

15) 「조세특례제한법 시행령」 제9조 제2항 제1호

수행함에 따른 비용이 포함된다.¹⁶⁾

「조세특례제한법 시행령」 별표 7에 따른 신성장·원천기술에는 자율주행차 등 미래형자동차, 인공지능, 사물인터넷(IoT), 블록체인 등 지능정보, 차세대 소프트웨어, 반도체, OLED 등 차세대 전자정보 디바이스, 6G, UHD 등 차세대 방송통신, 의료기기 등 바이오 헬스 분야, 신재생에너지, 로봇, 첨단 소재, 항공우주 등이 포함된다.

4) 일반 연구 및 인력개발비¹⁷⁾

일반 연구 및 인력개발비는 연구개발비와 인력개발비로 구분할 수 있다. 연구개발비는 또한 자체연구개발비, 위탁 및 공동연구개발비, 그 외 기타 연구개발비로 구분할 수 있다. 먼저, 자체연구개발비에는 인건비, 재료 등 구입비, 시설 이용비 등이 포함된다. 인건비에는 연구소 또는 전담부서에서 근무하는 직원(연구개발과제를 직접 수행하거나 보조하지 않고 행정 사무를 담당하는 자 제외) 및 연구개발서비스업에 종사하는 전담요원으로서 기획재정부령으로 정하는 자의 인건비가 포함된다. 다만, 퇴직소득, 퇴직급여충당금, 퇴직연금 등의 부담금, 퇴직연금계좌에 납부한 부담금 등은 제외한다. 재료 구입비는 전담부서 등 및 연구개발서비스업자가 연구용으로 사용하는 견본품·부품·원재료와 시약류 구입비 및 소프트웨어·서체·음원·이미지의 대여비 및 구입비 등이며, 시설 이용비는 전담부서 등 및 연구개발서비스업자가 직접 사용하기 위한 연구·시험용 시설의 임차비 또는 시설 이용에 필요한 비용이다.

위탁 및 공동연구개발비에는 「고등교육법」에 따른 대학 또는 전문대학, 국공립연구기관, 정부출연연구기관, 국내외의 비영리법인 및 부설 연구기관, 국내외 연구기관, 연구개발서비스업을 영위하는 기업, 산학협력단, 기술시험·검사 및 분석업을 영위하는 기업, 산업기술연구조합 등의 기관에 과학기술 및 산업디자인 분야의 연구개발용역을 위탁·재위탁함에 따른 비용 및 이들

16) 「조세특례제한법 시행령」 제9조 제2항 제2호

17) 「조세특례제한법 시행령」 별표 6

기관과의 공동연구개발을 수행함에 따른 비용이 포함된다. 다만 전사적 기업자원 관리 설비, 기업의 사업 운영·관리·지원 활동과 관련된 시스템 개발을 위한 위탁비용은 제외된다. 기타 연구개발비에는 직무발명 보상금으로 지출한 금액, 기술정보비·기술자문비 또는 도입 기술의 소화개발비, 중소기업이 관련 법률에 따른 기술지도를 받고 지출한 비용, 중소기업에 대한 공업 및 상품디자인 개발 지도에 지출한 비용, 중소기업이 특허 조사·분석을 위해 산업재산권 진단기관에 지출한 비용 등이 포함된다.

인력개발비는 크게 위탁훈련비와 그 외 기타 인력개발비로 구분할 수 있다. 위탁훈련비에는 국내외의 전문연구기관 또는 대학에 대한 위탁교육훈련비, 「근로자직업능력 개발법」에 따른 직업훈련기관 또는 위탁훈련기관에 대한 위탁훈련비, 「중소기업진흥 및 제품구매촉진에 관한 법률」에 따른 기술 연수를 받기 위하여 중소기업이 지출한 비용, 그 밖에 자체기술능력 향상을 목적으로 한 국내외 위탁훈련비 등이 포함된다. 기타 인력개발비에는 사내 직업능력 개발 훈련 및 직업능력 개발 훈련 관련 사업 실시에 소요되는 비용, 중소기업에 대한 인력개발 및 기술지도를 위하여 지출하는 비용, 생산성 향상을 위한 인력개발비, 사내 기술대학 및 사내 대학의 운영에 필요한 비용, 산업 수요 맞춤형 고등학교 등과의 계약을 통해 설치·운영되는 직업교육·훈련과정 또는 학과 등의 운영비로 지출한 비용, 산업 수요 맞춤형 고등학교 등과 사전 취업계약 등을 체결한 후 직업교육·훈련을 받는 산업 수요 맞춤형 고등학교 재학생에게 해당 훈련 기간 중 지급한 훈련수당·식비·교재비·재료비 등이 포함된다.

다. 연구 및 인력개발비 세액공제 대상 범위

1) 기업부설연구소와 연구개발전담부서

연구소 또는 전담부서¹⁸⁾란, 「기초연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률」에 따라 과학기술정보통신부 장관의 인정을 받은 기업부설연구소 또는 연구

18) 「조세특례제한법 시행규칙」 제7조 제1항

개발전담부서, 「문화산업진흥기본법」에 따른 기업부설창작연구소 또는 기업창작전담부서, 「산업디자인진흥법」에 따른 산업디자인전문회사를 말한다. 소속 기업부설 연구기관 또는 기업의 연구개발부서에 대하여 인정을 받으려는 기업은 과학기술정보통신부령으로 정하는 바에 따라 과학기술정보통신부장관에게 인정을 신청하여야 한다(기초연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률 제14조의2 제2항). (사)한국산업기술진흥협회는 과학기술정보통신부에서 연구소·전담부서 신고의 수리 및 인정 업무를 위탁받아 처리하고 있다(기초연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률 제20조 및 동법 시행령 제27조 제1항). 기업부설연구소 또는 연구개발전담부서의 인정기준은 동법 시행령 제16조의2에서 정하고 있는데 먼저 “연구인력 및 시설 등 대통령령으로 정하는 기준을 충족하는 기업부설 연구기관”이란 해당 연구기관에서 근무하는 연구전담요원¹⁹⁾을 상시 확보하고, 과학기술정보통신부령으로 정하는 기준에 적합한 연구시설²⁰⁾을 갖춘 기관을 말한다.²¹⁾ “연구인력 및 시설 등 대통령령으로 정하는 기준을 충족하는 기업의 연구개발부서”란 해당 부서에서 근무하는 연구전담요원을 1명 이상 상시 확보하고, 과학기술정보통신부령으로 정하는 기준에 적합한 연구시설을 갖춘 기업의 연구개발부서를 말한다.²²⁾

한편 신성장·원천기술 연구개발비 세액공제 대상에 대해서는 연구개발서비스업을 영위하는 기업으로서 신성장·원천기술 연구개발업무만을 수행하

-
- 19) 연구소로 인정받기 위한 연구전담요원의 수는 기업의 종류에 따라 다르게 규정되어 있다. 「중소기업기본법」 제2조에 따른 중소기업자가 설립한 기업부설 연구기관은 5명 이상(다만, 「중소기업기본법 시행령」 제8조제1항에 따른 소기업자가 설립한 기업부설 연구기관은 3명 이상으로 하되, 해당 기업의 창업일부터 3년까지는 2명 이상), 국외에 있는 기업부설 연구기관은 5명 이상, 과학기술정보통신부령으로 정하는 과학기술 분야 연구기관의 연구원 및 대학의 교원이 창업한 연구개발형 중소기업 또는 「벤처기업육성에 관한 특별조치법」 제2조에 따른 벤처기업이 설립한 기업부설 연구기관은 2명 이상, 「중견기업 성장촉진 및 경쟁력 강화에 관한 특별법」 제2조제1호에 따른 중견기업이 설립한 기업부설 연구기관은 7명 이상, 그 밖의 기업부설 연구기관은 10명 이상의 전담요원을 확보해야 한다. 연구개발 전담부서는 기업 유형과 관계없이 1명 이상의 연구전담요원을 확보하여야 한다.
- 20) 「기초연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률 시행규칙」 제2조에서 정하는 연구공간, 연구기자재, 부대시설을 갖추어야 한다.
- 21) 「기초연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률 시행령」 제16조의2 제1항
- 22) 「기초연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률 시행령」 제16조의2 제2항

는 국내 소재 전담부서 등 및 연구개발서비스업을 영위하는 기업으로 정의하고 있다.²³⁾ 연구개발서비스업이란 「국가과학기술 경쟁력 강화를 위한 이공계지원 특별법」에 따라 과학기술정보통신부 장관에게 신고한 연구개발서비스업 중 같은 법에 따른 연구개발업을 말한다. 다만, 일반 연구를 수행하는 전담부서 등 및 연구개발서비스업을 영위하는 기업은 신성장·원천기술 연구개발업무에 관한 별도의 조직을 구분하여 운영하는 경우 그 내부 조직을, 그 외의 경우에는 해당 업무와 일반 연구를 모두 수행하는 전담부서 등 및 연구개발서비스업을 영위하는 기업을 그 대상으로 정하고 있다.

2) 연구전담요원

연구전담요원의 인건비에 대해 세액공제가 적용되는데, 이때 연구전담요원이란 전담부서 등에서 연구업무에 종사하는 「기초연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률 시행령」에 따른 연구전담요원(산업디자인전문회사의 경우 연구업무에 종사하는 「산업디자인진흥법 시행규칙」 따른 전문인력) 및 연구보조원과 연구개발서비스업에 종사하는 전담요원을 말한다.

3) 연구·시험용 시설

전담부서 등과 연구개발서비스업자가 직접 사용하기 위한 연구·시험용 시설이란, 연구를 위한 연구·시험용 시설²⁴⁾로서 「국가과학기술 경쟁력 강화를 위한 이공계지원 특별법」에 따라 과학기술정보통신부장관에게 신고한 연구개발서비스업자 및 「산업기술연구조합 육성법」에 따른 산업기술연구조합에서 직접 사용하기 위한 연구·시험용 시설로 정하고 있는 시설 등이 포함된다.²⁵⁾

23) 「조세특례제한법 시행규칙」 제7조 제2항 본문

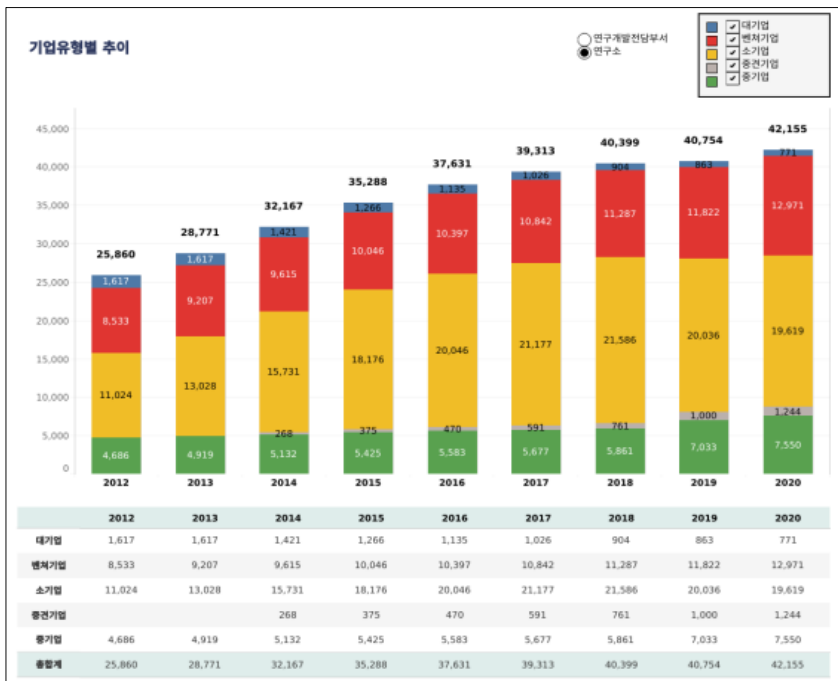
24) 「조세특례제한법 시행령」 제25조의3 제3항 제2호 가목

25) 「조세특례제한법 시행규칙」 제13조의10 제1항

라. 연구·인력개발비 세액공제 인정 기업

연구·인력개발비 세액공제를 받기 위해서는 사전에 물적·인적 요건을 갖추고 기업부설연구소 또는 연구개발전담부서로 인정을 받아야 한다. 기업부설연구소로 인정받은 기업은 2012년 2만 5,860개에서 2020년 4만 2,155개로 지속적으로 증가하였다. 2020년 기준으로 소기업과 벤처기업의 기업부설연구소가 차지하는 비율은 전체 4만 2,155개의 약 77%이다.

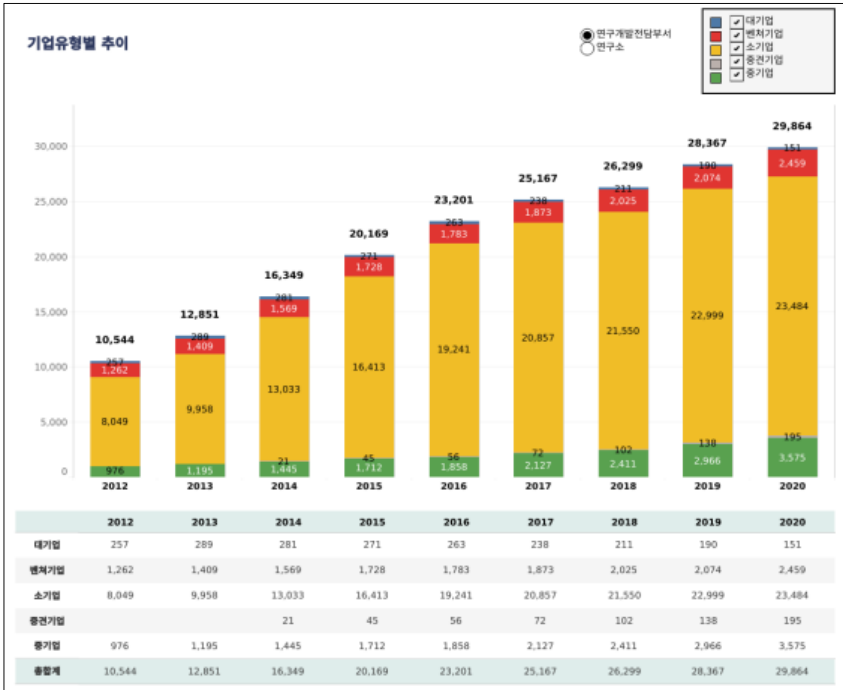
[그림 II-1] 연도별 기업부설연구소 수



자료: 한국산업기술진흥협회, 「기업부설연구소/전담부서 신고관리시스템 기업유형별 추이」, <https://www.rnd.or.kr/user/intoservice/stats2.do>, 접속일자: 2021.06.25.

연구개발전담부서는 2012년 1만 544개에서 2020년 2만 9,864개로 크게 증가하였다. 연구개발전담부서의 증가는 대부분 소기업의 연구개발전담부서가 증가한 데 따른 것이다. 2020년 기준으로 소기업의 연구개발전담부서는 전체의 약 79%이고, 벤처기업의 연구개발전담부서는 전체의 약 8%이다.

[그림 II-2] 연도별 연구개발전담부서 수



자료: 한국산업기술진흥협회, 「기업부설연구소/전담부서 신고관리시스템 기업유형별 추이」, <https://www.rnd.or.kr/user/infoservice/stats2.do>, 접속일자: 2021.06.25

2. 연구·인력개발비 세액공제 제도 연혁

2000년 이후 「조세특례제한법」 제10조의 연구 및 인력개발비 세액공제 관련 조항의 연혁을 정리하면 <표 II-4>와 같다. 주요 특징을 살펴보면 먼저, 2000년 당시 제조업·광업 등 일부의 업종만 세액공제 혜택을 받을 수 있었으나 2001년 개정으로 소비성 서비스업 및 부동산업을 제외한 전 업종으로 연구·인력개발비 세액공제 대상 업종이 확대되었다. 전반적으로 중소기업에 대한 지원은 점차 확대된 경향이 있으며, 신성장동력·원천기술에 대한 세액공제 지원 역시 2010년 신설되면서 점차 공제율이 확대되고 있음을 알 수 있다. 반면 대기업의 세액공제율, 특히 일반 연구·인력개발비 세액공제율은 점차 축소되고 있다.

〈표 II-4〉 「조세특례제한법」 제10조 연구 및 인력개발비 세액공제 관련 조항 연혁

시행일	주요 변경 사항
2000. 1. 1. (법률 제6045호)	<ul style="list-style-type: none"> - 제조업·광업 또는 대통령령이 정하는 사업을 영위하는 내국인 · 증분 방식: 4년간 연평균 지출액 초과하는 경우 초과하는 금액의 50% · 총액 방식: 중소기업 15%, 그 외 기업 5%(단, 중소기업에 지출한 경우 10%)
2001. 1. 1. (법률 제6297호)	<ul style="list-style-type: none"> - 세액공제 혜택을 받을 수 있는 업종을 제조업 등 일부 업종에서 소비성 서비스업 및 부동산업을 제외한 전 업종으로 확대 - 기술 및 인력개발비 → 연구·인력개발비로 변경 - 지출한 기술·인력개발비의 연평균 지출액 → 발생한 연구·인력개발비의 연평균 발생액으로 변경 - 중소기업 외 기업은 증분 방식만 적용할 수 있도록 단서 신설(중소기업 외 총액 방식 관련 조문 삭제)
2003. 1. 1. (법률 제6762호)	<ul style="list-style-type: none"> - 중소기업 외 연구 및 인력개발비 세액공제를 축소: 50% → 40%
2004. 1. 1. (법률 제7003호)	<ul style="list-style-type: none"> - 최저한세 적용을 일부 배제함으로써 연구·인력개발 분야에 대한 기업의 지속적 투자 촉진(법 제132조 제1항 제3호) · (중소기업) 연구·인력개발비 세액공제액의 전액 · (중소기업 외) 석·박사급 핵심 연구인력의 인건비 비율에 상당하는 세액공제액
2007. 1. 1. (법률 제8146호)	<ul style="list-style-type: none"> - 중소기업 외 기업이 외부의 중소기업·대학 등에 지급한 위탁 연구 및 인력개발비에 대한 공제율 확대: 40% → 50%
2008. 1. 1. (법률 제8827호)	<ul style="list-style-type: none"> - 중소기업 외 기업이 증분 방식과 총액 방식을 선택할 수 있도록 관련 조문 신설 · 과세연도의 수입금액에서 연구·인력개발비가 차지하는 비중 ($\frac{\text{일반연구인력개발비}}{\text{수입금액}}$)이 직전 연도보다 높거나 같을 때에는 증분 방식과 총액 방식 중에서 선택 · 총액 방식 세액공제율: $3\% + \frac{\text{일반연구인력개발비}}{\text{수입금액}} \times 50\%$(6% 한도)
2009. 1. 1. (법률 제9272호)	<ul style="list-style-type: none"> - 연구·인력개발비에 대한 세액공제 일몰기한을 폐지하여 영구화 - 중소기업의 연구·인력개발비 증분 방식 세액공제율 확대: 15% → 25%
2010. 1. 1. (법률 제9921호)	<ul style="list-style-type: none"> - 신성장동력산업 및 원천기술 분야에 대한 연구개발비 세액공제율 확대(분야 신설) · (중소기업) 25% → 30% · (중소기업 외) $3\% + \frac{\text{일반연구인력개발비}}{\text{수입금액}} \times 50\%$(6% 한도) → 20%
2011. 1. 1. (법률 제10406호)	<ul style="list-style-type: none"> - 중소기업에 해당하지 않게 된 기업에 대해 세율을 단계적으로 조정하여 조세 부담 완화 및 중견기업으로의 성장 지원 목적 · (일반 연구·인력개발비 세액공제율) 25% → 3년 이내: 15%, 3~5년 이내: 10% · (최저한세율) 기존 7% → 3년 이내: 8%, 3~5년 이내: 9%

〈표 II-4〉의 계속

시행일	주요 변경 사항
2012. 1. 1. (법률 제11133호)	- 해당 과세연도의 개시일부터 소급하여 4년간 일반 연구·인력개발비가 발생하지 않은 경우에는 총액 방식을 적용할 수 있도록 단서 신설
2013. 1. 1. (법률 제11614호)	- 증분 방식에 대해 직전 4년간 발생한 연구·인력개발비의 연평균을 초과하는 금액에 세액공제율을 곱하여 계산하는 방식에서 직전 과세연도 연구·인력개발비를 초과하는 금액에 세액공제율을 곱하여 계산하는 방식으로 변경 - 해당 과세연도에 발생한 연구·인력개발비가 직전 4년간 발생한 연구·인력개발비의 연평균 금액보다 적은 경우에는 총액 방식을 적용 - 중견기업에 대한 일반 연구·인력개발비 세액공제율 확대: $3\% + \frac{\text{일반연구인력개발비}}{\text{수입금액}} \times 50\%(6\% \text{ 한도}) \rightarrow 8\%$
2014. 1. 1. (법률 제12173호)	- 대기업 일반 연구·인력개발비 세액공제율 한도: 6% → 4%로 축소
2015. 1. 1. (법률 제12653호)	- 대기업 일반 연구·인력개발비 세액공제율 한도: 4% → 3%로 축소
2017. 1. 1. (법률 제14390호)	- 중견기업 및 대기업의 신성장동력 및 원천기술 연구개발비 세액공제율 확대: 20% → 20% + (신성장동력 및 원천기술 연구개발비/수입금액) × 3 (30% 한도) - 대기업의 일반 연구·인력개발비 증분 방식 세액공제율 축소: 40% → 30% - 대기업의 일반 연구·인력개발비 총액 방식 세액공제율 축소: 2~3% → 1~3%
2018. 1. 1. (법률 제15227호)	- 중소기업 및 코스닥 상장 중견기업의 신성장동력·원천기술 연구개발비 세액공제율 확대: 20~30% → 25~40% - 대기업의 일반 연구·인력개발비 증분 방식 세액공제율 축소: 30% → 25% - 대기업의 일반 연구·인력개발비 총액 방식 세액공제율 축소: 1~3% → 0~2%

자료: 「조세특례제한법」을 토대로 저자 작성

3. 연구·인력개발비 세액공제 현황

가. 중소기업²⁶⁾

중소기업의 세액공제 신고법인 수는 2015년 약 2만 696개에서 2019년 3만 2,669개소로 매년 증가하였다. 수입규모별로 살펴보면 매년 20억원 초과 50억원 이하 규모에서 신고법인 수가 가장 많았고, 2015년 5,507개에서 2019년 9,389개로 70% 이상 증가한 것으로 나타났다.

26) 「조세특례제한법 시행령」 제2조에 의한 중소기업

〈표 II-5〉 최근 5년간 수입금액별 중소기업 세액공제 신고법인 수(2015~2019년)

(단위: 개)

구분	2015	2016	2017	2018	2019
소계	20,696	23,830	26,607	28,834	32,669
10억원 이하	2,106	2,440	2,763	3,025	3,577
20억원 이하	2,744	3,460	3,897	4,176	4,991
50억원 이하	5,507	6,393	7,240	8,092	9,389
100억원 이하	4,293	4,866	5,468	5,865	6,454
200억원 이하	3,052	3,279	3,643	3,887	4,247
300억원 이하	1,185	1,414	1,456	1,504	1,597
500억원 이하	1,016	1,100	1,187	1,285	1,327
1,000억원 이하	681	746	805	807	894
5,000억원 이하	112	132	148	192	191
5,000억원 초과	0	0	0	1	2

자료: 국세청, 『국세통계연보』 2015~2019년 자료를 이용하여 저자 작성

중소기업의 세액공제액 역시 매년 증가하는 추세를 보이고 있는데 2015년 약 9,866억원에서 2019년에는 1조 2,647억원으로 5년간 세액공제액이 28% 증가하였다. 매년 수입금액 100억원 초과 200억원 이하 규모에서 세액

〈표 II-6〉 최근 5년간 수입금액별 중소기업 세액공제 금액(2015~2019년)

(단위: 백만원)

구분	2015	2016	2017	2018	2019
소계	986,589	1,083,948	1,213,179	1,218,479	1,264,722
10억원 이하	10,893	12,350	14,183	15,748	18,400
20억원 이하	29,096	35,492	41,878	42,635	48,866
50억원 이하	117,546	131,698	153,607	163,336	174,103
100억원 이하	165,711	179,823	203,631	210,749	211,052
200억원 이하	197,688	206,451	234,082	231,573	235,104
300억원 이하	115,403	134,287	136,092	128,520	133,303
500억원 이하	144,527	148,345	172,075	167,412	162,137
1,000억원 이하	161,813	187,002	193,875	176,954	193,166
5,000억원 이하	43,914	48,501	63,756	80,810	86,951
5,000억원 초과	-	-	-	743	1,642

자료: 국세청, 『국세통계연보』 2015~2019년 자료를 이용하여 저자 작성

공제금액이 가장 높은 것으로 나타났으며, 해당 규모에서 법인당 평균 약 3,300만원의 세액공제를 받는 것으로 나타났다. 세액공제액 전체에서 차지하는 비중은 크지 않지만, 20억원 이하의 비교적 소규모 기업과 1,000억원 초과와 비교적 수입 규모가 큰 기업의 세액공제액이 5년간 큰 폭으로 증가하고 있음을 알 수 있다.

업태별로 살펴보면 2019년 제조업 분야의 신고법인 수는 2만 543개(62.9%)로 최근 5년간 꾸준히 증가하고 있으며, 신고법인 수 전체에서 60% 이상을 차지하고 있다. 2019년 기준 서비스업 6,260개(19.2%), 도매업 2,813개(8.6%), 건설업 2,391개(7.3%) 순으로 나타났으며, 이 4개 업종이 전체 신고법인 수의 98%를 차지하는 것으로 나타났다.

〈표 II-7〉 최근 5년간 업태별 중소기업 세액공제 신고법인 수(2015~2019년)

(단위: 개)

구분	2015	2016	2017	2018	2019
소계	20,696	23,830	26,607	28,834	32,669
농림어업	13	19	24	32	31
광업	5	6	9	9	10
제조업	14,002	15,868	17,651	18,901	20,543
전기·가스·수도업	4	6	7	8	9
건설업	1,146	1,607	1,783	1,971	2,391
도매업	1,462	1,677	1,998	2,207	2,813
소매업	150	193	251	304	391
음식·숙박업	6	12	21	24	34
운수·창고·통신업	45	71	77	93	166
금융·보험업	-	-	2	7	11
부동산업	4	4	8	14	8
서비스업	3,853	4,367	4,773	5,262	6,260
보건업	1	-	-	-	2
기타 업종	5	-	3	2	-

자료: 국세청, 『국세통계연보』 2015~2019년 자료를 이용하여 저자 작성

업태별 세액공제액 역시 제조업 분야의 비중이 가장 높다. 2019년 기준 약 9,222억원, 72.9%이다. 단, 전체에서 차지하는 비중은 2015년 76.0%

(7,495억원) 이후로 매년 감소하고 있다. 반면 서비스업 분야의 세액공제 금액을 살펴보면 2015년 1,475억원(15.0%)에서 2019년 2,143억원(16.9%)으로 세액공제액 규모와 전체에서 차지하는 비중이 증가하는 추세를 보인다. 다음이 도매업(685억원), 건설업(466억원) 순이다. 신고법인 수와 마찬가지로 이 4개 업종이 전체 세액공제 금액의 98% 이상을 차지한다.

〈표 11-8〉 최근 5년간 업태별 중소기업 세액공제 금액(2015~2019년)

(단위: 백만원)

구분	2015	2016	2017	2018	2019
소계	986,589	1,083,948	1,213,179	1,218,479	1,264,722
농림어업	527	478	763	1,345	599
광업	254	291	355	239	293
제조업	749,506	820,801	904,732	902,996	922,216
전기·가스·수도업	165	131	170	201	102
건설업	33,165	43,296	46,065	47,212	46,643
도매업	49,769	52,745	66,057	67,372	68,489
소매업	3,073	3,649	5,344	6,049	7,097
음식·숙박업	45	111	209	288	297
운수·창고·통신업	2,379	2,598	2,638	3,055	3,548
금융·보험업	-	-	11	188	811
부동산업	78	140	218	255	234
서비스업	147,540	159,708	186,588	189,275	214,345
보건업	1	-	-	-	48
기타 업종	88	-	31	4	-

자료: 국세청, 『국세통계연보』 2015~2019년 자료를 이용하여 저자 작성

나. 일반법인²⁷⁾

일반법인은 중소기업 외의 법인에 해당하며, 2019년 기준 전체 중소기업의 세액공제 신고법인 수는 3만 2,669개이다. 일반법인의 신고법인 수는 1,453개로 중소기업 법인 수의 4% 수준에 불과하나, 세액공제액 규모는 중소기업 1조 2,647억원(56.7%), 일반법인 9,658억원(43.3%) 수준으로 나타나고 있다.

27) 「조세특례제한법 시행령」 제2조에 의한 중소기업 외의 법인

〈표 II-9〉 최근 5년간 수입금액별 일반법인 세액공제 신고법인 수
(2015~2019년)

(단위: 개)

구분	2015	2016	2017	2018	2019
소계	1,399	1,384	1,535	1,519	1,453
10억원 이하	5	4	5	9	1
20억원 이하	6	7	13	4	0
50억원 이하	20	18	24	17	6
100억원 이하	21	28	32	26	21
200억원 이하	61	54	58	45	42
300억원 이하	67	53	52	49	55
500억원 이하	86	68	81	98	78
1,000억원 이하	212	192	211	174	172
5,000억원 이하	670	705	765	749	752
5,000억원 초과	251	255	294	348	326

자료: 국세청, 『국세통계연보』 2015~2019년 자료를 이용하여 저자 작성

최근 5년간 일반법인의 세액공제 신고법인 수 추이를 살펴보면, 2015년부터 2017년까지 증가하였으나, 2019년에는 소폭 감소하여 2019년 현재 1,453개의 일반법인이 세액공제 신고를 한 것으로 나타났다. 수입금액별 신고법인 수에서는 수입규모 500억원 초과 법인 전체의 80% 이상을 차지한다. 세부적으로 1,000억원 초과 5,000억원 이하의 규모에서 신고법인 수가 가장 많은 것으로 나타났으며, 2019년에는 752개(51.8%)로 전체의 절반 이상을 차지하는 것으로 나타났다.

일반법인의 세액공제 금액을 살펴보면 2015년 1조 7,763억원에서 2016년 9,476억원으로 전년 대비 절반 수준으로 급감하였고, 2019년 현재, 소폭 증가하여 9,658억원으로 나타났다. 이러한 급감은 5,000억원 초과 기업의 세액공제액 급감에 기인한 것으로, 매년 전체 세액공제액에서 75% 이상을 차지하는 5,000억원 초과 기업의 세액공제 금액은 2015년 1조 5,558억원에서 2019년 7,568억원으로 2015년 대비 절반 이상 감소하였다. 이어서 1,000억원 초과 5,000억원 이하(1,789억원), 500억원 초과 1,000억원 이하(191억원) 순으로 나타났다.

〈표 II-10〉 최근 5년간 수입금액별 일반법인 세액공제 금액(2015~2019년)

(단위: 백만원)

구분	2015	2016	2017	2018	2019
소계	1,776,393	947,646	1,013,983	1,081,298	965,814
10억원 이하	9	17	191	82	140
20억원 이하	27	19	52	36	0
50억원 이하	520	163	467	332	430
100억원 이하	515	947	865	646	677
200억원 이하	2,527	2,383	2,652	1,849	1,838
300억원 이하	4,478	3,561	2,535	1,795	2,344
500억원 이하	5,054	4,294	5,300	11,342	5,609
1,000억원 이하	32,198	29,171	27,371	21,057	19,143
5,000억원 이하	172,809	180,545	190,435	171,188	178,858
5,000억원 초과	1,558,257	726,545	784,116	872,972	756,773

자료: 국세청, 『국세통계연보』 2015~2019년 자료를 이용하여 저자 작성

업태별로 살펴보면 2019년 일반법인 제조업 분야의 신고법인 수는 1,075개 (74.0%)로 매년 신고법인 수 전체에서 70% 이상을 차지하고 있다. 2019년 기준 서비스업 163개, 도매업 86개, 건설업 71개 순으로 나타나고 있으며, 이 4개 업종이 전체 신고법인 수의 약 96%를 차지하는 것으로 나타났다.

〈표 II-11〉 최근 5년간 업태별 일반법인 세액공제 신고법인 수(2015~2019년)

(단위: 개)

구분	2015	2016	2017	2018	2019
소계	1,399	1,384	1,535	1,519	1,453
농림어업	1	2	2	4	3
광업	2	1	0	1	1
제조업	1,034	991	1,095	1,081	1,075
전기·가스·수도업	12	13	11	14	7
건설업	40	45	65	71	71
도매업	79	81	85	96	86
소매업	13	16	14	15	13
음식·숙박업	4	5	5	8	10

〈표 II-11〉의 계속

(단위: 개)

구분	2015	2016	2017	2018	2019
운수·창고·통신업	17	18	21	19	19
금융·보험업	11	8	15	8	2
부동산업	4	4	3	7	2
서비스업	181	200	218	194	163
보건업	0	0	0	0	0
기타 업종	1	0	1	1	1

자료: 국세청, 『국세통계연보』 2015~2019년 자료를 이용하여 저자 작성

최근 5년간 업태별 세액공제액을 살펴보면, 일반법인에서 제조업 분야는 매년 약 90%의 높은 비중을 차지하고 있다. 한편 제조업 분야의 세액공제액은 2015년 1조 6,822억원(94.7%)에서 2016년에는 8,485억원으로 절반 수준으로 감소하여 2019년까지 유사한 수준으로 유지해 오고 있다. 서비스업

〈표 II-12〉 최근 5년간 업태별 일반법인 세액공제 금액(2015~2019년)

(단위: 백만원)

구분	2015	2016	2017	2018	2019
소계	1,776,393	947,646	1,013,983	1,081,298	965,814
농림어업	567	165	632	932	619
광업	2,543	262	0	35	40
제조업	1,682,163	848,549	902,701	976,726	884,561
전기·가스·수도업	5,008	18,702	16,905	8,874	2,866
건설업	4,800	4,245	11,343	5,472	3,590
도매업	13,422	21,195	24,823	32,058	15,723
소매업	1,627	1,694	1,761	1,461	1,339
음식·숙박업	260	280	363	196	929
운수·창고·통신업	3,918	3,736	14,291	17,198	11,512
금융·보험업	127	68	476	82	1
부동산업	257	2,705	1,614	363	20
서비스업	61,633	46,046	38,905	37,885	44,610
보건업	0	0	0	0	0
기타 업종	68	0	169	16	4

자료: 국세청, 『국세통계연보』 2015~2019년 자료를 이용하여 저자 작성

분야의 세액공제 금액은 2015년 616억원 대비 소폭 감소하여 2019년에 446억원 수준을 나타내고 있다. 특징적인 것은 운수·창고·통신업 분야의 세액공제액이 2016년 37억원 수준에서 2017년 143억원으로 전년 대비 큰 폭으로 증가하여, 해당 분야 법인당 세액공제액 역시 2016년 평균 2억원 수준에서 2017년 6억 8천만원, 2018년 9억원, 2019년 6억원으로 크게 증가하였다는 점이다.

Ⅲ. 연구개발비 세액공제의 효과에 관한 선행연구

1. 연구개발비 세액공제가 연구개발활동에 미친 영향에 관한 연구

기존의 연구는 대부분 연구개발비 세액공제가 기업의 연구개발비에 미친 영향을 다루었다. 세액공제 제도는 선진국에서 먼저 활성화되었다. 이들 대상의 연구를 먼저 살펴보면, 경제협력개발기구(OECD) 회원 국가의 경우 세액공제가 연구개발 투자, 연구개발 강도에 긍정적인 영향을 미쳤다는 것을 확인하였다(Bloom et al., 2002; Hall and Van Reenen, 2000). 미국은 일찍부터 연구개발 세액공제가 연구개발활동을 증가시키는데 대한 실증분석을 하였다. Eisner et al.(1984)은 592개 기업의 1980~1982년 연구개발비와 세액 자료를 활용하여 세액공제가 연구개발에 미친 영향을 분석하였다. 분석 결과, 연구개발 세액공제는 연구개발에 유의한 영향이 없었다. Hall(1993)은 1980년부터 1991년까지 미국 제조업 기업 약 1,000개를 대상으로 연구개발 세액공제가 연구개발비에 미친 영향을 실증분석하였다. 기업의 세액공제 자료와 재무 자료를 활용하여 분석한 결과, 연구개발비 세액공제에 대한 연구개발비의 탄력성이 약 0.3으로 나타나 연구개발비 세액공제가 연구개발비를 유의하게 증가시킨 것으로 나타났다. 추가로, 연구 결과와 실패세율을 바탕으로 세액공제로 감면한 금액보다 증가한 연구개발비가 크다는 결론을 도출하였다. 한편 저자는 세액공제로 증가한 연구개발비가 세액공제 제도 설계의 의도인 기술적인 의미에서의 연구개발활동을 증가시켰는지 혹은 기업의 다른 활동(신제품 출시 준비 등)을 단순하게 연구개발로 변경(relabel)하였는지는 의문이라고 지적하였다.²⁸⁾ Rao(2016)는 미국 국세청 자료를 활용하여

28) 이와 관련하여 Laplante et al.(2019)은 컴퓨스탯(Compustat) 자료를 활용하여 기업의 전략적 행위를 실증분석하였다. 즉, 연구개발비용 지출 증가가 실제적인 지출 증가이기도 하지만, 연구개발활동을 정책 대상이 될 수 있도록 전략적으로 분류하는 행태가 증가함을

기업의 세액공제 정보를 확보하여 연구개발 지출 증대 효과를 확인하였다. 도구변수를 통해 세액공제의 한계적 변화로부터 연구개발 지출 증가의 긍정적인 인과성을 확인하였으며, 연구개발집약도(R&D intensity)의 증가 역시 단기뿐 아니라 장기적으로도 그 효과가 유지됨을 확인하였다.

일본의 경우 실증분석 결과, 미국이나 그 외 서구 국가들에 비해서는 연구개발 세액공제가 연구개발활동에 미치는 탄력성이 작은 것으로 나타났다(Koga, 2003). 정부에서 수집한 제조업 분야 기업의 10년간 연구개발 설문조사 자료에서 기업의 연구개발 투자를 종속변수로 분석하였고, 매출액의 동시성(simultaneity) 문제를 극복하기 위해 전년도 연구개발비를 도구변수로 활용하였다. 분석 결과, 일본은 미국이나 서구 국가에 비하여 세액공제의 효과가 작게 나타났다. 또한 기업의 규모에 따라 탄력성의 차이가 존재하였는데, 연구개발 투자 증가의 효과가 대규모 기업에서는 강하게 나타난 것으로 밝혀졌다. 일본은 2003년 연구개발 세액공제 개혁으로 총액 방식의 세액공제를 도입하였다. 총액 방식 세액공제 도입은 연구개발비의 증가를 가져왔으며, 특히 부채 비율이 높은 기관에서 재정적 제약이 컸던 여건이 완화되면서 연구개발비가 크게 늘어난 것을 확인하였다(Kasahara et al., 2014).

선진국뿐 아니라 개발도상국에서 연구개발 세액공제의 긍정적인 영향을 검증한 연구도 다수 존재한다. 대만의 경우, 기업 수준의 데이터를 활용하여 세액공제 수준이 증가했을 때의 연구개발집약도를 살펴본 결과, 고도의 기술을 활용하는 기관의 연구개발 지출에 긍정적인 영향을 준 것으로 나타났다(Chen and Gupta, 2017). 중국에서도 미국의 컴퓨스탯(Compustat)과 같은 윈드(Wind)라는 데이터베이스를 활용하여 중국 주식시장에 등록된 기업을 대상으로 기업 수준의 재무 정보를 확보하여 세액공제의 연구개발비 지출에 미치는 영향을 분석하였다(Jia and Ma, 2017). 그 결과, 단기에 세액공제가 연구개발비 지출을 증진시키고, 민간 기업에는 그 영향이 유의미하게 나타났으나 공기업에는 거의 영향을 미치지 않았다는 점을 보였다.

세액공제 제도가 기업의 연구개발 투자 증가에 미치는 영향을 분석한 국

확인하였다.

내의 연구를 살펴보면, 먼저 김상현·손원익(2006)의 연구는 실제 세액공제 자료와 산업기술진흥협회에서 수집한 연구개발 설문조사를 통해 세액공제에 따른 연구개발비 지출 증가를 확인하였다. 세액공제액뿐 아니라 기업의 자산, 매출액도 양의 상관관계를 나타냈으며, 업종에서는 식품과 전기전자산업 분야에서 양의 상관관계를 보였다. 또한 이 연구에서는 연구개발에 대한 기업의 지출이 그 기업의 세액공제액에 양의 효과를 나타내는 것을 보였으며, 대기업의 경우 세액공제를 받는 액수가 커진다는 것을 밝혔다. 기업별 데이터를 활용한 원종학·김진수(2006)의 연구에서도 대기업이 중소기업에 비하여 세액공제액이 연구개발 투자에 미치는 탄력성이 0.306으로 중소기업의 0.135에 비해 2배 이상 높게 나타났다는 점으로 일관적인 결과를 보여 주었다. 김학수(2007)는 사용자비용 이론에 기반하여 2002~2004년 동태적 패널 자료 모형을 설정하고 기업이 정부로부터 지원받은 정부보조금을 포함한 데이터를 실증분석하였다. 사용자비용의 1% 감소는 기업 자체 부담 R&D 투자를 0.61~1.27% 증가시키는 것으로 나타났다. 최대승(2013)은 사용자비용 대신 전기의 조세 감면액을 가격변수로 설정하고 2,012개 기업의 2006~2008년 패널자료를 활용하여 분석하였는데, R&D 조세 감면은 기업의 자체 R&D 투자를 0.16에서 0.23의 크기로 유의하게 증가시키는 것으로 추정하였다. 안숙찬(2009)은 2000년부터 2007년까지 상장 기업 가운데 연구개발활동을 실제로 수행하고 있는 대기업 중 제조업에 속하는 기업 1,512개를 대상으로 연구·인력개발비 세액공제 제도와 연구·인력개발준비금 손금산입제도의 효과를 분석하였다. 분석 결과, 2000년대에 이루어진 연구개발 투자에 대한 조세 지원의 확대(축소)는 연구개발 투자에 유의한 영향이 없는 것으로 나타났다.

김학수 외(2018)는 국세청이 제공한 신고연도 기준 2007년부터 2017년까지의 5,000여개 법인 납세 자료를 이용하여 일반 연구·인력개발비, 신성장동력 및 원천기술 개발비, 연구개발 설비 투자에 미치는 조세 지원 제도의 효과를 분석하였다. 자본의 사용자비용을 이론적 근거로 하여 변화된 사용자비용에 기업이 연구개발비를 증가시켰는지를 실증분석하였다. 분석은 전

년도 연구개발 설비 투자가 설명변수로 포함된 동적 패널(dynamic panel) 분석을 기본 모형으로 설정하고 고정효과(fixed-effects) 패널 모형은 비교의 기준으로 사용하였다. 종속변수로는 기업의 연구개발비를 설정하였고, 독립 변수로는 자본의 사용자비용과 전년도 연구개발비용(동적 패널 모형), 매출액, 업력, 주 업종, 법인 규모, 지역, 자산, 부채를 활용하였다. 분석은 일반 연구·인력개발비에 대해서는 총액 방식 공제 대상 연구개발비와 증가분 방식 공제 대상 연구개발비로 구분하여 시행하였으며, 신성장동력 및 원천기술 개발비 세액공제의 효과도 별도로 분석하였다. 총액 방식 일반 연구·인력개발비의 효과를 분석한 결과, 세액공제율 1% 증가는 5~10% 정도의 총액 방식 일반 연구·인력개발비 증가를 가져오는 것으로 추정되었다. 구체적으로 동적 패널 모형에서는 단기적으로 총액 방식 일반 연구·인력개발비가 2.9%, 장기적으로는 9.8% 증가하였으며, 고정효과 패널 모형에서는 5.12% 증가, 패널 토빗 모형에서는 6.84%가 증가한 것으로 추정되었다. 증가 방식 일반 연구·인력개발비의 효과를 분석한 결과, 세액공제율 1% 증가가 8~16% 정도의 증가 방식 일반 연구·인력개발비의 증가를 가져오는 것으로 추정되었다. 구체적으로 동적 패널 모형에서는 단기적으로 연구개발비가 3.7%, 장기적으로는 8.4% 증가하였으며, 고정효과 패널 모형에서는 12.7% 증가, 패널 토빗 모형에서는 15.7%가 증가한 것으로 추정되었다. 신성장동력 및 원천기술 개발비의 효과를 분석한 결과, 동적 패널 모형에서는 단기적으로 1.7% 증가, 장기적으로는 11.8% 증가한 것으로 추정되었으며, 고정효과 모형에서는 유의한 효과가 없는 것으로 추정되었다.

2. 연구개발비 세액공제가 기술혁신에 미친 영향에 관한 연구

가. 기업 재무 자료와 특허 자료를 활용한 연구

기업 재무 자료와 특허 자료를 결합하여 연구개발 세액공제의 효과를 분석한 연구가 최근 진행되고 있다. Dechezleprêtre et al.(2016)은 영국 기업을 대상으로 국제 자료, 기업의 회계 자료, 특허 자료를 활용하여 세액공제

가 혁신(특허)에 미치는 영향을 실증분석하였다. 저자들은 연구개발비 세액 공제의 전체적인 효과를 분석하는 대신 중소기업과 대기업의 공제율 차이로 인하여 나타날 수 있는 정책효과를 중심으로 분석하였다. 분석 방법으로는 중소기업의 인정 기준인 자산, 매출액, 종업원 수를 활용하여 회귀불연속설계를 적용하였다. 분석 자료로는 최근에 공개된 영국 국세 자료, 기업의 회계 자료, 특허 자료(PATSTAT)를 활용하였다. 자산을 배정변수(running variable)로 선정하고, 중소기업으로 정의되는 경제(€86m) 주변으로 처리집단(€61~€86)과 통제집단(€86~€111)의 특허 수를 비교한 결과, 처리집단에서 연구개발비가 유의하게 증가하였고, 특허의 수가 30% 정도 더 많은 것으로 나타났다. 저자들은 이를 근거로 연구개발비 세액공제가 기술혁신에 유의한 영향을 미친다고 제시하였다. 추가로 특허의 질을 고려하기 위하여 특허패밀리 수, 특허의 피인용 수, 등록 여부 등을 분석한 결과, 추가적으로 증가한 특허가 질이 낮다는 근거는 없었다. 저자들은 이를 근거로 연구개발비 세액공제가 직접적인 지원 정책에 비하여 장기적으로 혁신성장에 강력한 수단이 될 것이라고 주장하였다.

기업 재무 자료와 특허 자료를 결합하여 연구개발 세액공제의 전반적인 효과를 분석한 연구는 인도의 세액공제 제도 효과를 분석한 Ivus et al. (2021)만이 있을 뿐이다. Ivus et al.(2021)은 2001년부터 2016년까지의 기업 자료를 활용하여 세액공제율을 확대한 2011년 정책의 효과를 실증분석하였다.²⁹⁾ 2011년 제도 변화의 효과를 분석하기 위해 2010년 이전을 정책 시행 이전으로, 2011년 이후를 정책 시행 이후로 설정하였다. 인도의 기업이 연구개발 세액공제를 받기 위해서는 과학산업연구부(DSIR: Department of Scientific and Industrial Research)에 등록을 하여야 한다. 저자들은 과학산업연구부에 연구개발 세액공제를 받기 위해 등록한 기업을 처리집단으로, 등록하지 않은 기업을 통제집단으로 설정하였다. 804개 기업의 2001~2016년 패널자료를 구축하고 이중차이분석을 적용하여 2011년 세액공제율 확대

29) 인도는 2000년부터 2010년까지 연구개발 세액공제율을 150%로 유지하였으나, 2011년부터 세액공제율을 200%로 확대하고 모든 분야의 기업이 연구개발 세액공제를 받을 수 있게 대상을 확장하였다. 2021년부터는 세액공제율이 100%로 축소될 예정이다.

의 효과를 분석하였다. 연구개발 세액공제의 효과를 분석하기 위한 종속변수는 연구개발 지출, 연구개발집약도, 인도 특허청에 출원된 특허 수, 미국 특허청에 출원된 특허 수를 활용하였다. 분석 결과, 2011년 세액공제를 확대는 연구개발 지출을 57%, 연구개발집약도를 156% 증가시켰으며, 인도 특허청 출원 특허는 약 10%, 미국 특허청 출원 특허는 약 6% 증가시킨 것으로 나타났다. 저자들은 추가로 산업 분야에 따른 연구개발 세액공제의 효과를 분석하였고, 연구개발 세액공제는 제약 분야와 컴퓨터 분야에서 큰 효과를 보인다는 점을 제시하였다.

나. 기술혁신조사나 설문조사를 활용한 연구

기술혁신을 넓게 정의하는 입장에서는 특허보다 광범위하게 혁신을 측정하기 위해 노력하였고, 기술혁신조사³⁰⁾를 활용하여 혁신에 관한 연구를 수행하였다. Czarnitzki et al.(2011)은 1997~1999년의 캐나다 제조업 기술혁신조사 자료를 활용하여 세액공제³¹⁾가 기술혁신에 미친 영향을 실증분석하였다. 세액공제의 대상기업과 비대상기업의 특성 차이로 인해 발생하는 편의를 줄이기 위해 성향점수매칭을 통해 분석 대상을 선정하였다. 매칭 후 분석 결과, 연구개발비 세액공제는 제품혁신의 수, 제품혁신으로 인한 매출액, 신상품 출시 등 대부분의 혁신에 유의한 효과를 미쳤다. 국내에서도 기업의 기술혁신에 미친 영향을 분석할 때 기술혁신조사를 활용하였다. Cappelen et al.(2012)은 2001년과 2004년의 노르웨이 기술혁신조사를 활용하여 세액공제가 혁신에 미친 영향을 실증분석하였다. 제품 혁신, 시장 최초 제품 혁신, 공정혁신, 특허 출원 각각을 종속변수로 하여 분석한 결과, 세액공제는 특허 출원과 시장 최초 제품 혁신에는 유의한 영향을 미치지 않았으며, 공정혁신과 제품혁신에는 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다.

30) 기술혁신조사는 1992년 OECD가 제정한 오슬로 매뉴얼(Oslo Manual)에 기반한 것으로, 국가혁신체제의 관점에서 기술혁신을 측정하기 위해 제안된 설문조사 방식을 활용하였다.

31) 세액공제가 혁신에 미친 영향을 분석한 것임에 유의하여야 한다. 세액공제는 연구개발비 세액공제뿐만 아니라 광범위하게 세액공제를 받았는지에 대한 설문이며, 혁신은 기술혁신뿐 아니라 제품혁신, 공정혁신 등 광범위한 혁신에 대한 설문이다.

국내에서도 기술혁신조사를 활용하여 세액공제가 혁신에 미친 영향을 분석하였다. 최석준·서영웅(2010)은 조세 지원 정책이 기업의 혁신 성과에 미친 영향을 분석하였다. 성과변수로 혁신 제품의 매출액 비중과 특허 출원 건수를 선정하여 성향점수매칭을 활용하여 처리집단과 통제집단의 차이에서 발생하는 편의를 줄이고자 노력하였다. 분석 결과, 조세 지원은 시장 최초 제품이 매출액에서 차지하는 비중에는 유의한 영향을 미치지 않았으나, 자사 최초 제품, 제품혁신과 공정혁신, 조직·마케팅혁신 관련 특허 출원 수에는 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다.

기술혁신조사 외에 다른 설문조사를 활용한 연구도 있다. 노민선 외(2018)는 중소기업벤처기업부와 중소기업기술정보진흥원의 협조를 통해, 연구개발 활동을 수행하는 중소기업 246개사를 대상으로 설문조사를 실시한 자료를 활용하여 연구개발 세액공제의 효과를 분석하였다. 분석 모형은 전기 조세 감면액을 독립변수로 설정하고 당기 연구개발투자액을 독립변수로 설정한 임의효과 확률모형을 활용하였다. 분석 결과 전기 조세감면액의 당기 연구개발투자에 대한 탄력성은 0.053으로 나타나 연구개발 세액공제는 연구개발 투자를 유의하게 증가시키는 것으로 나타났다. Chen and Yang(2019)은 2011년부터 2012년까지 중국의 상장 기업 1,256개에 대한 설문조사 자료와 연도별 기업의 특허 자료를 활용하여 세액공제가 기업의 혁신에 미친 영향을 분석하였다.³²⁾ 분석 모형으로는 고정효과 패널 모형을 활용하였으며, 세액공제 금액은 기업이 설문에 응답한 세액공제 금액을 활용하였다. 분석 결과, 연구개발비의 탄력성은 0.246으로 나타났으며, 특허 수의 탄력성은 0.027로 나타났다. 즉, 연구개발비 세액공제는 기업의 연구개발비와 특허 수를 유의하게 증가시키는 효과가 있었다. 추가로, 저자들은 산업에 따른 연구개발비 세액공제의 이질적인 효과를 분석하였다. 분석 결과, 연구·인력개발비 세액공제는 제조업, 공공시설, 여가산업에만 유의한 효과가 있었고, 정보통신기술(ICT), 과학기술서비스(scientific research and technical services) 산업 등에는 유의한 효과를 미치지 않았다. 마지막으로, 저자들은 기업 규모에

32) 설문에는 기업이 제출한 세액공제에 대한 정보가 포함되어 있다.

따라 연구개발비 세액공제의 효과가 달라진다는 점도 제시하였다.

3. 선행연구의 함의와 본 연구의 의의

연구개발 세액공제의 효과를 분석한 연구가 다수 존재하지만 대부분의 연구는 자본의 사용자비용(user cost of capital) 이론에 근거하여 연구개발 세액공제가 사용자비용을 변화시켜 연구개발 투자(연구개발비)에 미친 영향을 분석하였다(김학수, 2007; 최대승, 2013; 김학수 외, 2018; Hall, 1993; Koga, 2003; Lokshin and Mohnen, 2012; Kobayashi, 2014; Rao, 2016). 이와 같은 연구는 연구개발활동이 증가하면 기업의 기술혁신이 증가하고, 증가한 기술혁신은 기업의 경쟁력을 증진하고 고용을 증가시킬 것이라고 가정한다(Edler et al. 2016). 하지만 이와 같은 가정이 성립한다는 보장은 할 수 없으며, 연구개발 세액공제가 연구개발비에 미친 영향만을 분석한 연구는 제도의 궁극적인 목표인 기술혁신에 미친 영향을 분석하지 못했다는 한계가 있다.

연구개발 세액공제가 기술혁신에 미친 영향을 분석한 연구는 대부분 설문 조사를 활용하였으며, 대부분의 연구가 기술혁신조사를 활용하여 효과를 분석하였다(최석준·서영웅, 2010; Czarnitzki et al., 2011; Cappelen et al., 2012). 이와 같은 연구는 세액공제 제도의 궁극적인 목표인 기술혁신에 연구개발 세액공제가 미친 영향을 실증분석하였다는 점에 의의가 있다. 하지만 기술혁신조사는 설문조사이며, 실제 기업의 기술혁신 결과인 특허 자료를 활용한 것은 아니라는 점에 한계가 있다. 추가로, 기술혁신조사는 패널자료가 아니라 3년간의 혁신활동을 (평균적으로) 측정하는 설문이라는 점에서도 분석의 한계가 있다.

기업 재무 자료와 특허 자료를 결합하여 전반적인 연구개발 세액공제의 효과를 분석한 연구는 인도의 세액공제 제도 효과를 분석한 Ivus et al. (2021)만이 있을 뿐이다. 해당 연구는 연구개발 세액공제가 특허에 미치는 영향까지 분석하여 실증분석을 확장하였다는 점에 큰 의의가 있다. 하지만 분석 대상 기업의 수가 804개로 적고, 세액공제 대상기업과 비대상기업의

특성 차이로 인해 발생할 수 있는 편의를 줄이기 위한 고려를 하지는 않았다는 점, 특히 수만을 종속변수로 활용하여 특허의 질을 고려하지는 못했다는 한계가 있다.

Dechezleprêtre et al.(2016)의 연구는 대기업과 중소기업의 연구개발비 세액공제율에 차이가 있다는 점에 착안하여 대기업과 중소기업 인정 요건을 활용하여 회귀불연속설계를 적용하였다는 점에서 분석의 엄밀성이 있다. 하지만 이 연구는 연구개발비 세액공제의 전반적인 효과를 추정하지는 못하고, 대기업과 중소기업의 공제율 차이가 기술혁신에 미친 영향을 제한적으로 분석하였다는 한계가 있다.

본 연구는 세 가지 측면에서 기존의 연구와 차별성이 있다. 첫째, Ivus et al.(2021)을 제외하고 대부분의 연구가 연구개발비 세액공제가 연구개발비에 미친 영향을 분석하였다. 기술혁신조사나 설문조사를 활용하여 세액공제가 기술혁신에 미친 영향을 분석한 연구(최석준·서영웅, 2010; Czarnitzki et al., 2011; Cappelen et al., 2012; 노민선 외, 2018; Chen and Yang, 2019)는 설문조사에 기반한 것이라는 점과 기술혁신조사가 패널 조사가 아니며 로짓 모형이나 회귀분석만 적용하였다는 한계가 있다. 반면, 본 연구는 연구개발비 세액공제가 연구개발비뿐만 아니라 특허 자료를 활용하여 연구개발 세액공제가 기술혁신에 미친 영향을 추가로 분석하였다. 기존의 연구가 주로 기술혁신의 투입(input)인 연구개발비에 미친 영향을 분석한 반면, 본 연구는 기술혁신의 결과(outcome)까지 분석을 확대한 것이다. 또한 기술혁신에 대해 특허 수만을 활용하지 않고 특허의 질을 반영하는 인용가중 특허 수를 활용한다는 점에서도 본 연구의 의의가 있다. 둘째, 분석 모형으로 이중강건 추정법을 적용한 다기간 이중차이모형을 활용하였다는 점이다.³³⁾ 성향점수매칭을 활용한 소수의 연구를 제외하고 기존의 연구는 정책의 처리집단과 통제집단의 차이에서 발생할 수 있는 편의를 줄이기 위한 방법을 적용하지 않았다. 반면 본 연구는 성향점수매칭을 통해 처리집단과 통제집단의 차이에서 발생할 수 있는 편의를 줄이기 위하여 노력하였고, 추가로 이중강건추

33) 이에 대하여는 분석 모형에서 설명하였다.

정법을 적용한 다기간 이중차이모형을 활용하였다. 이중강건추정법을 활용하여 처리집단과 통제집단의 차이에서 발생할 수 있는 편의를 줄이고, 연구개발비나 기술혁신에 영향을 미치는 요인을 동시에 통제하고 강건성을 확보하였으며, 다기간 이중차이모형을 적용하여 처리효과의 이질성을 명시적으로 고려하였다는 점에 의의가 있다. 셋째, 분석 자료 측면의 의의이다. 지금까지의 연구가 일부 기업에 대한 자료만 구축하여 분석한 반면, 본 연구는 외감기업 이상 기업에 대한 전체 자료를 구축하여 분석에 활용함으로써 분석 대상을 확대하였으며, 연구·인력개발비 세액공제의 전반적인 효과를 분석하고자 하였다.

IV. 분석 모형과 분석 자료

1. 분석에 활용된 자료

가. 연구·인력개발비 세액공제 인정기업 자료

연구·인력개발비 세액공제를 받기 위해서는 기업부설연구소 또는 연구개발전담부서로 인정을 받아야 하기 때문에 본 연구에서는 연구·인력개발비 세액공제의 대상집단인 인정기업을 처리집단으로 설정하고 미인정기업을 통제집단으로 설정하였다. 한국산업기술진흥협회의 인정기업 자료를 활용하여 연도별 인정기업과 미인정기업을 구분하였다. 연도별 최초 인정기업 수는 <표 IV-1>과 같다. 2001년에 최초로 인정받은 기업은 546개였으나, 2020년에 최초로 인정받은 기업은 1만 3,063개로 크게 증가하였다.³⁴⁾

<표 IV-1> 연도별 최초 인정기업 수

(단위: 개)

연도	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
인정기업 수	546	417	443	511	814	907	1,110
연도	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
인정기업 수	1,222	1,588	1,991	1,912	2,193	2,867	3,796
연도	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
인정기업 수	4,254	4,967	5,930	7,690	10,291	13,063	6,979

자료: 연구소 전담부서 신고관리시스템 자료를 활용하여 저자 작성

나. 기업 재무 자료

기업 재무 자료는 NICE평가정보(주)에서 제공하는 KISVALUE 자료를 활용

34) 분석에서는 2020년과 2021년에 최초로 인정받은 기업은 제외하였다.

하였다. 이 자료는 상장 기업과 외감법인에 대한 자료를 제공하며, 2020년 10월 기준으로 3만 143개의 기업 자료를 제공하고 있다. KISVALUE에서 기업의 자산, 부채, 매출액, 매출 총이익, 연구개발활동에 관한 자료(개발비, 개발비 상각, 연구비, 경상개발비, 경상연구개발비), 기업 개요에 관한 자료를 2001년부터 2019년까지 구축하였다. 자산, 부채, 매출액, 매출 총이익, 연구개발활동의 금액은 모두 억원 단위로 변경하였다. 추가로 상장일을 활용하여 상장 여부를, 설립일을 활용하여 기업 연령을 계산하였다.

다. 특허 자료

특허 자료는 한국특허정보원에서 제공하는 자료를 활용하였다. 특허 자료는 특허 서지 정보, 특허 출원인 정보, 특허 인용 정보를 활용하였다. 특허 서지 정보는 2001년부터 2019년까지 한국 특허청에 출원된 294만 1,232건의 자료를 구축하였다. 연도별 출원된 특허의 수는 <표 IV-2>와 같다.

<표 IV-2> 연도별 특허 출원 수

연도	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
출원 수	104,527	106,808	123,466	141,147	153,197	154,571	154,901
연도	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
출원 수	155,149	154,082	160,601	166,724	172,360	177,623	179,966
연도	2015	2016	2017	2018	2019	합계	
출원 수	179,424	174,473	172,311	175,531	134,371	2,941,232	

자료: 저자 작성

추가로 2001년부터 2020년까지 325만 4,932건의 출원인에 대한 자료,³⁵⁾ 2001년부터 2020년까지 836만 6,159건의 특허의 피인용 자료를 활용하였다. 서지 정보, 출원인 자료, 피인용 자료를 활용하여 연도별 기업의 특허 수와 인용가중 특허 수(WPC: Weighted Patent Count)를 계산하였다.³⁶⁾ 인용가중

35) 분석에서는 2020년의 출원인 자료, 피인용 자료는 제외하였다.

36) 인용가중 특허 수는 연도별 기업의 특허 수에 인용 횟수만큼 더하여 특허의 수를 계산

특허 수를 활용하는 이유는 특허의 질이나 가치가 특허마다 매우 다르며, 단순히 특허 수를 합산하는 방식은 특허의 질을 반영하지 못하기 때문이다.³⁷⁾

2. 분석 대상 자료 선정

가. 자료의 연계 및 구축

KISVALUE 자료, 인정기업 자료, 특허 자료를 연계하여 2만 9,921개 기업의 2001~2020년 자료 56만 8,499건을 구축하였다. 구축된 자료의 연도별 기업 수는 <표 IV-3>과 같다. 전체 기업의 수는 각 연도의 2만 9,991개 기업으로 구성되어 있다. 대상집단은 2001년 1,735개를 시작으로 매년 새로 처리집단이 되는 기업의 수가 증가하여 2019년에는 대상집단이 8,960개 기업이다. 이에 따라 통제집단의 수는 2001년 2만 8,186개 기업에서 2019년 2만 961개 기업으로 감소하였다.

<표 IV-3> 연도별 처리집단과 통제집단 수(원자료)

연도	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
통제	28,186	27,969	27,749	27,509	27,124	26,768	26,408
처리	1,735	1,952	2,172	2,412	2,797	3,153	3,513
합계	29,921	29,921	29,921	29,921	29,921	29,921	29,921
연도	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
통제	26,043	25,593	25,086	24,698	24,306	23,849	23,332
처리	3,878	4,328	4,835	5,223	5,615	6,072	6,589
합계	29,921	29,921	29,921	29,921	29,921	29,921	29,921
연도	2015	2016	2017	2018	2019	합계	
통제	22,849	22,405	21,923	21,466	20,961	474,224	
처리	7,072	7,516	7,998	8,455	8,960	94,275	
합계	29,921	29,921	29,921	29,921	29,921	568,499	

자료: 저자 작성

하는 방식이다. 이와 같은 방식은 Trajtenberg(1990)가 제안한 이후 특허의 질(가치)에 관한 다수의 연구에서 특허의 가치(질)을 나타내는 지표(변수)로 활용되고 있다.

37) 세부적인 계산 방법은 후술하였다.

나. 자료의 정제

구축된 모든 자료를 분석에 활용할 수는 없었다. 자료의 이상값 등을 제거할 필요가 있기 때문이다. 구축된 자료에서 다음 기준으로 분석 대상 자료를 선정하였다. 첫째, 자산, 부채, 매출액, 매출 총이익의 자료가 없는 기업을 분석 대상에서 제외하였다.³⁸⁾ 둘째, 매출액과 연구개발비, 연령이 음의 값을 갖는 기업을 분석 대상에서 제외하였다.³⁹⁾ 셋째, 신생 기업과 폐업 기업의 효과를 제거하기 위해서 신생 기업과 폐업 기업을 분석 대상에서 제외하였다.⁴⁰⁾ 넷째, 2001년 이전부터 인정기업이었던 기업을 분석 대상에서 제외하였다.⁴¹⁾ 이상의 기준을 적용하여 9만 8,667건의 자료를 최종 분석 대상 자료로 선정하였다. 자료의 연도별 처리집단과 통제집단 수는 <표 IV-4>와 같다.

<표 IV-4> 연도별 처리집단과 통제집단 수(최종 분석 대상 자료)

연도	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
통제	5,069	4,976	4,900	4,808	4,688	4,584	4,481
처리	124	217	293	385	505	609	712
합계	5,193	5,193	5,193	5,193	5,193	5,193	5,193
연도	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
통제	4,391	4,301	4,191	4,116	4,048	3,971	3,893
처리	802	892	1,002	1,077	1,145	1,222	1,300
합계	5,193	5,193	5,193	5,193	5,193	5,193	5,193
연도	2015	2016	2017	2018	2019	합계	
통제	3,835	3,763	3,689	3,626	3,547	80,877	
처리	1,358	1,430	1,504	1,567	1,646	17,790	
합계	5,193	5,193	5,193	5,193	5,193	98,667	

자료: 저자 작성

38) 이 과정에서 2만 1,313개 기업의 40만 4,947건 자료가 제외되었다.

39) 이 과정에서 2,591개 기업의 4만 9,229건 자료가 제외되었다.

40) 이 과정에서 111개 신생 기업의 2,109건 자료가 제외되었다.

41) 이 과정에서 713개 기업의 1만 3,547건 자료가 제외되었다.

다. 성향점수매칭

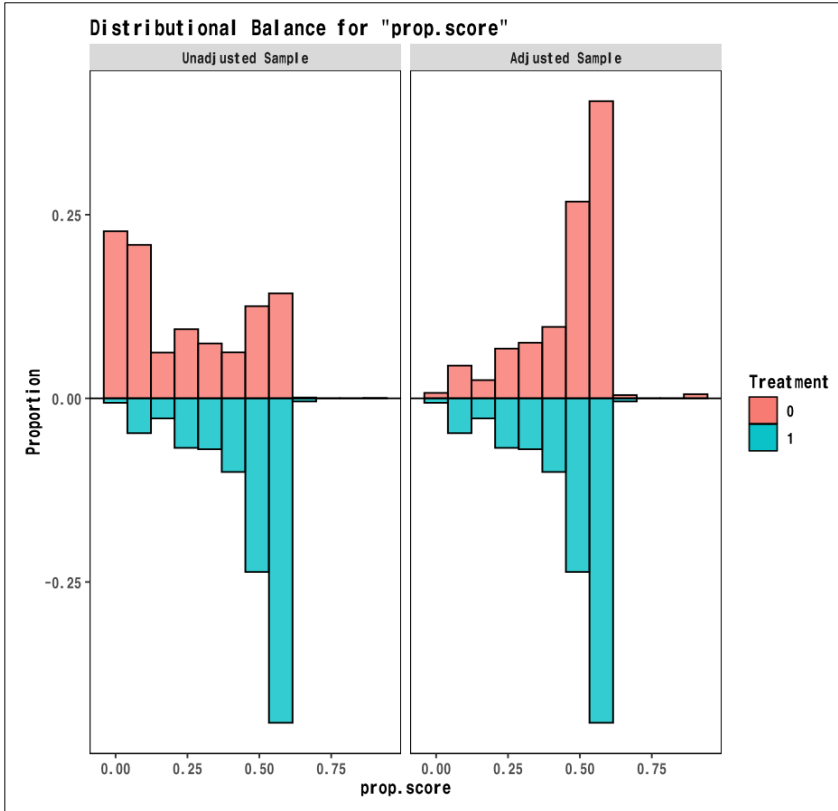
연구·인력개발비 세액공제의 대상기업이 무작위로 선정된 경우에는 처리 집단과 통제집단의 비교를 통하여 편의 없는 효과의 추정이 가능하다. 하지만 연구·인력개발비 세액공제의 대상기업은 무작위로 선정된 것이 아니며, 처리집단과 통제집단의 비교를 통한 효과의 추정은 편의를 가져올 수 있다. 즉, 인정기업과 미인정기업이 세액공제 이외의 특성이 다른 경우 그 특성으로 인해 차이가 발생할 수 있으며, 두 집단의 비교를 통한 효과 추정은 편의를 가져올 수 있다. 예를 들어, 연구개발활동을 활발하게 하는 기업은 세액공제 대상기업이 될 가능성이 높고, 반대로 연구개발활동을 하지 않는 기업은 세액공제 대상기업이 될 가능성이 낮을 수 있다. 이와 같은 상황에서 두 집단의 차이를 분석하여 세액공제 대상기업의 효과로 추정하면 효과가 과다 추정되는 편의가 발생할 수 있다.

발생 가능한 편의를 줄이기 위하여 다양한 방법이 제안되었으며, 본 연구에서는 우선 성향점수매칭(Propensity Score Matching: PSM)을 활용하여 대상집단과 통제집단의 관측 가능한 차이에서 발생할 수 있는 편의를 줄이고자 하였다. 성향점수매칭은 대상집단과 통제집단에 속하게 되는 차이가 관측 가능한 특성에 의해 결정된다는 가정하에 두 집단의 차이를 줄여 발생 가능한 편의를 줄이는 것이다. 매칭에는 가장 일반적으로 활용되는 근접이웃(Nearest neighbor matching)을 활용하였다. 매칭에 활용한 거리는 성향점수(propensity score)를 활용하였다. 매칭은 분석의 시작 연도인 2001년을 기준으로 하였으며, 분석 기간 동안 세액공제 대상기업으로 인정받을 확률을 추정하여 자료를 매칭하였다. 성향점수는 전년도 연구개발(RnD_{t-1}), 자산(A_t), 매출액(S_t), 매출 총이익(P_t), 연령(Age_t), 기업 유형($Type_t$), 산업 유형(I_t), 상장 여부(L_t)를 활용하여 계산하였으며, 다음 식을 활용하였다.⁴²⁾

42) 본 연구는 시장 구조와 연관된 허핀달-허쉬만 지수(HHI), 기업의 투자에 영향을 미치는 토빈Q(TobinQ) 등을 활용하고자 하였으나 자료의 한계가 있어 활용하지 못하였다. HHI를 계산하기 위해 필요한 매출액에 결측치가 많아 HHI가 왜곡될 수 있으며, TobinQ는 상장 기업을 대상으로만 계산을 할 수 있어 결측치가 많기 때문이다.

$$\ln\left(\frac{PS}{1-PS}\right) = \beta_0 + \beta_1 RnD_{t-1} + \beta_2 A_t + \beta_3 S_t + \beta_4 P_t + \beta_5 Age_t + \beta_6 Type_t + \beta_7 I_t + \beta_8 L_t + \epsilon \quad \text{수식 (1)}$$

[그림 IV-1] 매칭 전과 후의 성향점수 분포



자료: 저자 작성

[그림 IV-1]의 왼쪽에서 확인할 수 있는 바와 같이 성향점수매칭 전의 인정기업과 미인정기업의 성향점수는 차이가 있어 대상집단과 통제집단이 이질적인 집단이라고 할 수 있다. 대상집단은 성향점수가 높아 인정기업이 될 확률이 높으며, 통제집단은 전반적으로 성향점수가 낮아 인정기업이 될 확률이 낮다. 이와 같은 차이에 의하여 발생할 수 있는 편의를 줄이기 위하여

성향점수매칭을 하였으며, 성향점수매칭 결과는 [그림 IV-1]의 오른쪽에서 확인할 수 있다. 성향점수매칭 후에는 전반적으로 대상집단과 통제집단의 성향점수가 유사한 분포를 보이는 것을 확인할 수 있다.⁴³⁾ 성향점수매칭 후 6만 2,548건의 자료를 구축하였다.⁴⁴⁾ 연도별 인정기업과 미인정기업의 수는 <표 IV-5>과 같다. 매칭 전과 후에 처리집단의 수는 변화하지 않았으며, 통제집단의 수는 줄어들었다.

<표 IV-5> 연도별 처리집단과 통제집단 수(성향점수매칭 후)

연도	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
통제	3,168	3,075	2,999	2,907	2,787	2,683	2,580
처리	124	217	293	385	505	609	712
합계	3,292	3,292	3,292	3,292	3,292	3,292	3,292
연도	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
통제	2,490	2,400	2,290	2,215	2,147	2,070	1,992
처리	802	892	1,002	1,077	1,145	1,222	1,300
합계	3,292	3,292	3,292	3,292	3,292	3,292	3,292
연도	2015	2016	2017	2018	2019	합계	
통제	1,934	1,862	1,788	1,725	1,646	44,758	
처리	1,358	1,430	1,504	1,567	1,646	17,790	
합계	3,292	3,292	3,292	3,292	3,292	62,548	

자료: 저자 작성

<표 IV-6>에서 확인할 수 있는 바와 같이 매칭 후 처리집단과 통제집단의 성향점수, 전기 연구개발비, 자산, 매출액, 매출 총이익, 연령, 기업 유형, 상장 여부, 산업 유형⁴⁵⁾에 유의한 표준화된 평균 차이(standardized mean difference)는 없다. 즉, 2001년을 기준으로 처리집단과 통제집단은 유사한 특성을 가지고 있다.

43) [그림 IV-1]의 그림은 분포를 나타내는 그림이다. 대상집단의 분포가 달라진 것이며 성향점수 0.5 이상 대상집단의 수가 늘어난 것은 아니다.

44) 성향점수매칭으로 통제집단에서 1,901개의 기업이 분석에서 제외되었다.

45) 산업 유형은 더미변수로 되어 있으며, 8개의 유형 비율에 차이가 없다. 산업 유형의 비율은 표에 제시하지 않았다.

〈표 IV-6〉 매칭 후 집단 간 차이

변수	유형	차이
distance	Distance	0.1828
전기 연구개발비	Contin.	0.0424
자산	Contin.	-0.0532
매출액	Contin.	-0.0796
매출 총이익	Contin.	-0.0484
연령	Contin.	-0.1630
기업 유형	Binary	0.0522
상장 여부	Binary	-0.0091

자료: 저자 작성

3. 분석 대상 자료의 기술통계

가. 전체 기업

인정기업 여부에 따라 기술통계를 〈표 IV-7〉로 나타내었다. 인정기업은 연구개발비가 약 9억 3천만원으로 약 3억 1천만원인 미인정기업보다 크고, 특허 수는 약 1.7건으로 약 0.4건인 미인정기업보다 많다. 인용가중 특허 수도 인정기업은 약 5.9건인 반면 미인정기업은 약 1.9건으로 인정기업이 더 많다. 또한 인정기업의 자산은 약 903억원, 매출액은 약 878억원, 매출 총이익은 약 164억원이다. 미인정기업은 자산 약 611억원, 매출액 약 656억원, 매출 총이익 약 108억원이다. 인정기업의 평균 연령은 약 21년으로 미인정기업의 평균연령 약 19년보다 약간 높다.⁴⁶⁾

46) 표준편차가 커 인정기업과 미인정기업의 차이가 통계적으로 유의하지 않다는 점에 주의해야 한다. 통계적으로 유의하지는 않지만, 인정기업과 미인정기업이 자산, 매출액, 매출 총이익, 연령에서 차이가 난다는 것은 연구·인력개발비 세액공제의 효과를 추정할 때 두 집단의 차이를 줄이기 위해 성향점수매칭이나 통제가 필요하다는 것을 시사한다.

〈표 IV-7〉 자료의 기술통계(전체 기업)

구분	인정 여부	관측치 수	평균	표준편차	최솟값	최댓값
자산 (억원)	0	44,758	611.45	2,072.82	0.21	78,933.06
	1	17,790	903.99	3,773.41	2.76	91,127.78
매출액 (건)	0	44,758	655.82	2,166.18	0.02	80,282.69
	1	17,790	878.25	2,914.44	0.04	72,089.88
매출 총이익 (억원)	0	44,758	107.73	324.83	-4,119.68	10,529.93
	1	17,790	164.35	855.18	-6,952.18	41,222.73
연령 (연)	0	44,758	19.23	11.94	0	86
	1	17,790	21.17	10.92	0	95
연구개발비 (억원)	0	44,758	3.11	34.01	0	3,161.8
	1	17,790	9.32	34.78	0	1,641.13
특허 수 (건)	0	44,758	0.42	3.47	0	193
	1	17,790	1.71	11.2	0	514.5
인용가중 특허 수 (건)	0	44,758	1.89	13.97	0	815.5
	1	17,790	5.91	31.82	0	1,387

주: 인정기업 1, 미인정기업 0
자료: 저자 작성

나. 대기업

전체 대기업의 연구개발비 평균은 12억 7천만원, 특허 수는 2건, 인용가중 특허 수는 7.09건이다. 전체 대기업을 대상으로 인정기업과 미인정기업으로 구분한 기술통계를 〈표 IV-8〉에 제시하였다. 전체 기업과 마찬가지로 인정기업이 미인정기업에 비해 자산, 매출액, 매출 총이익이 크다. 반면 기업 연령은 거의 차이가 없다. 연구개발비는 미인정기업이 8억 8,300만원, 인정기업이 23억 5천만원으로 인정기업의 연구개발비가 더 크다. 또한 인정기업의 특허 수는 4.61건인 데 비해 미인정기업의 특허 수는 1.07건으로 인정기업의 특허 수가 더 많다. 인용가중 특허 수도 인정기업이 14.18건, 미인정기업이 4.56건으로 인정기업의 인용가중 특허 수가 더 많다.⁴⁷⁾

47) 표준편차가 커 인정기업과 미인정기업의 차이가 통계적으로 유의하지 않다는 점에 주의해야 한다. 통계적으로 유의하지는 않지만, 인정기업과 미인정기업이 자산, 매출액, 매출 총이익, 연령에서 차이가 난다는 것은 연구·인력개발비 세액공제의 효과를 추정할

〈표 IV-8〉 자료의 기술통계(대기업)

구분	인정 여부	관측치 수	평균	표준편차	최솟값	최댓값
자산 (억원)	0	10,714	1,767.86	3,977.16	1.81	78,933.06
	1	3,840	3,002.59	7,744.44	7.87	91,127.78
매출액 (건)	0	10,714	1,865.89	4,168.8	0.2	80,282.69
	1	3,840	2,851.31	5,837.18	1.97	72,089.88
매출 총이익 (억원)	0	10,714	303	609.89	-4,119.68	10,529.93
	1	3,840	533.44	1,786.64	-6,952.18	41,222.73
연령 (연)	0	10,714	24.87	14.16	0	86
	1	3,840	24.78	13.42	0	95
연구개발비 (억원)	0	10,714	8.83	68.64	0	3,161.8
	1	3,840	23.5	71.26	0	1,641.13
특허 수 (건)	0	10,714	1.07	6.8	0	193
	1	3,840	4.61	23.51	0	514.5
인용가중 특허 수 (건)	0	10,714	4.56	26.26	0	815.5
	1	3,840	14.18	63.73	0	1,387

자료: 저자 작성

다. 중소기업

중소기업의 전체 연구개발비 평균은 약 2억 4,900만원, 특허 수는 0.41건, 인용가중 특허 수는 1.8건이다. 전체 중소기업을 대상으로 인정기업과 미인정기업으로 구분한 기술통계를 〈표 IV-9〉에 제시하였다. 전체 기업과 마찬가지로 인정기업이 미인정기업에 비해 자산, 매출액, 매출 총이익이 크다. 또한 인정기업의 평균 연령은 20.18년인 데 비해 미인정기업의 평균 연령은 17.45년으로 인정기업이 연령이 더 높다. 연구개발비는 인정기업이 5억 4,100만원, 미인정기업이 1억 3천만원으로 인정기업의 연구개발비가 더 크다. 또한 인정기업의 특허 수는 0.91건인 데 비해 미인정기업의 특허 수는 0.21건으로 인정기업의 특허 수가 더 많다. 인용가중 특허 수도 인정기업이 3.64건, 미인정기업이 1.05건으로 인정기업의 인용가중 특허 수가 더 많다.⁴⁸⁾

때 두 집단의 차이를 줄이기 위해 성향점수매칭이나 통제가 필요하다는 것을 시사한다.
48) 표준편차가 커 인정기업과 미인정기업의 차이가 통계적으로 유의하지 않다는 점에 주의

〈표 IV-9〉 자료의 기술통계(중소기업)

구분	인정 여부	관측치 수	평균	표준편차	최솟값	최댓값
자산 (억원)	0	34,044	247.51	343.19	0.21	7,498.83
	1	13,950	326.31	325.09	2.76	4,940.81
매출액 (건)	0	34,044	274.99	307.02	0.02	8,063.65
	1	13,950	335.13	297.01	0.04	7,942.89
매출 총이익 (억원)	0	34,044	46.28	76.76	-920.44	1,452.36
	1	13,950	62.76	79.54	-196.07	1,840.03
연령 (연)	0	34,044	17.45	10.54	0	75
	1	13,950	20.18	9.89	0	73
연구개발비 (억원)	0	34,044	1.3	4.94	0	127.87
	1	13,950	5.41	8.61	0	134.85
특허 수 (건)	0	34,044	0.21	1.04	0	32.5
	1	13,950	0.91	2.25	0	66.5
인용가중 특허 수 (건)	0	34,044	1.05	6.06	0	244
	1	13,950	3.64	12.22	0	329

자료: 저자 작성

4. 분석 모형

가. 이중강건추정법을 적용한 다기간 이중차이분석

1) 다기간 이중차이분석

정책의 효과를 분석하는 가장 이상적인 방법은 무작위 실험(random experiment)을 통해 처리집단과 통제집단을 설정하고 처리집단과 통제집단의 차이를 정책의 효과로 분석하는 것이다. 하지만 현실적으로 정책이 무작위 실험을 통해 이루어지기는 어려우며, 본 연구의 대상인 연구·인력개발비 세액공제 제도도 처리집단과 통제집단이 무작위로 배정된 것이 아니다. 관측 자료를 통해 정책의 효과를 추정하는 것은 기본적으로 인과 모형(Rubin

해야 한다. 통계적으로 유의하지는 않지만, 인정기업과 미인정기업이 자산, 매출액, 매출 총이익, 연령에서 차이가 난다는 것은 연구·인력개발비 세액공제의 효과를 추정할 때 두 집단의 차이를 줄이기 위해 성향점수매칭이나 통제가 필요하다는 것을 시사한다.

causal model:RCM) 혹은 잠재결과 모형(Potential Outcome Model: POM)에 기반하고 있다(Holland, 1986). 인과 모형 혹은 잠재결과 모형은 기본적으로 동일한 대상에 대하여 정책이 집행되었을 때의 결과와 정책이 집행되지 않았을 때의 결과 차이가 정책의 효과라는 것이다. 하지만 동일한 대상에 대하여 정책이 집행되었을 때의 결과와 정책이 집행되지 않았을 때의 결과를 동시에 관측하는 것은 불가능하다는 근본적인 문제가 있다. 정책효과 분석(causal inference)에서는 이와 같은 문제를 해결하고자 정책이 집행된 대상과 가장 유사한 비교집단을 설정할 것을 강조하며, 비교집단 설정을 위해 대표적으로 성향점수매칭(Propensity Score Matching: PSM), 이중차이분석(Difference-in-Difference: DID), 고정효과 모형(two-way fixed effect: TWFE), 회귀불연속설계(Regression Discontinuity: RD), 도구변수(Instrumental Variable: IV)를 활용한 방법이 제시되었다. 각 분석 방법은 일정한 가정하에 비교집단을 설정하여 정책의 효과 추정에서 편의를 줄이기 위한 것이다. 본 연구의 대상인 연구·인력개발비 세액공제 제도의 효과를 추정하기 위해서는 이중차이분석과 고정효과 모형이 적합할 것으로 판단된다.⁴⁹⁾ 또한 연구·인력개발비 세액공제 제도의 처리집단과 통제집단이 무작위로 배정된 것은 아니기 때문에 두 집단의 특성에서 발생할 수 있는 차이가 정책의 효과 추정에 포함되는 편의가 발생할 수 있다. 따라서 처리집단과 통제집단의 특성에 의하여 정책효과 추정에서 발생할 수 있는 편의를 줄이기 위하여 성향점수매칭(PSM)을 함께 활용하는 것이 바람직하다.⁵⁰⁾ 다만, 이중차이분석과 고정효과 모형이 몇 가지 한계를 갖기 때문에 본 연구에서는 다기간 이중차이모형을 활용하였다.

이중차이분석은 정책효과 추정에 가장 일반적으로 활용되는 방법이다. 이중차이분석은 처리집단과 통제집단에 관측 불가능한 특성 차이가 존재하지만, 그 특성의 차이가 시간에 따라 변하지 않는다는 공통 추세 가정(Parallel Trend Assumption)하에 처리집단의 결과 변화와 통제집단의 결과 변화의

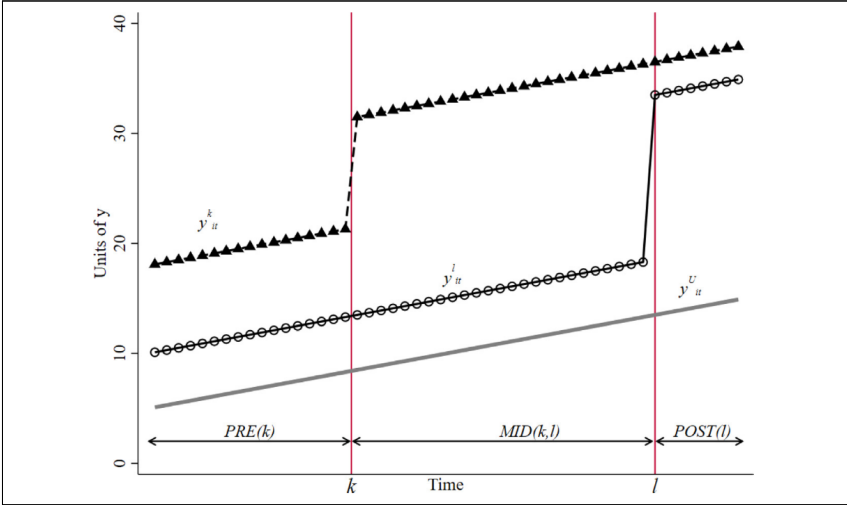
49) 연구·인력개발비 세액공제 처리집단인 인정기업에 속하게 되는 요건이 독립된 공간, 연구집단인력으로 단순하여 회귀불연속설계(RD)를 적용할 수는 없다.

50) 이에 대해서는 후술하였다.

차(double difference)를 정책의 효과로 추정하는 것이다. 전통적인 이중차이분석은 정책 도입 전과 도입 후 두 가지 시점이 있고 각 시점에 대하여 처리집단과 통제집단이 있는 경우에 적용이 가능하다. 처리집단은 정책 도입 후에만 처리를 받으며, 통제집단은 정책 도입 전과 후 모두 처리를 받지 않는 집단을 의미한다. 하지만 전통적인 이중차이모형을 적용할 수 있는 상황은 제한적이며, 두 개 이상의 기간이 존재하고 서로 다른 단위들이 서로 다른 시점에서 처리를 받게 되는 경우가 많다. 이와 같은 상황을 분석하기 위한 일반적인 방법은 고정효과 모형을 사용하여 처리효과를 추정하는 것이다.

그러나 최근에는 고정효과 모형을 두 개의 기간이 있는 경우에는 문제가 없으나 여러 기간에 걸친 처리효과를 분석할 때에는 문제점이 존재한다는 점이 지적되고 있다(Goodman-Bacon, 2021; de Chaisemartin and D'Haultfoeuille, 2020; Sun and Abraham, 2021). 즉, 고정효과 모형은 정책의 효과를 추정할 때 처리효과를 가중평균하는데, 처리효과에 음의 가중치(negative weighting) 문제가 발생할 수 있다는 것이다. 구체적인 예를 들어 살펴보자. 정책이 시점에 따라 다르게 시행되었으며, 시행된 시기를 k 와 l 로 구분한다. 그룹(g)은 세 가지로 구분할 수 있는데, k 시점에 처리를 받은 집단(early group, k 그룹)과 l 시점에 처리를 받은 집단(late group, l 그룹), k 와 l 시점에 모두 처리를 받지 않는 집단(untreated group)이다. 따라서 시점(t)은 세 가지로 구분된다. 정책 시행 이전($t(k)$), 하나의 집단만 처리를 받은 시점($k(t(l))$), 모든 처리집단이 처리를 받은 시점($l(t)$)이다. 이와 같은 상황을 그림으로 나타내면 [그림 IV-2]와 같다. 그림에서 Y_{it}^U 는 한 번도 처리를 받지 않는 통제집단의 결과(outcome)를 의미하고, Y_{it}^k 는 k 시점에 처리를 받은 집단의 결과, Y_{it}^l l 시점에 처리를 받은 집단의 결과를 의미한다.

[그림 IV-2] 처리시점이 다른 경우 이중차이분석



자료: Goodman-Bacon(2021), p. 257, Fig.1

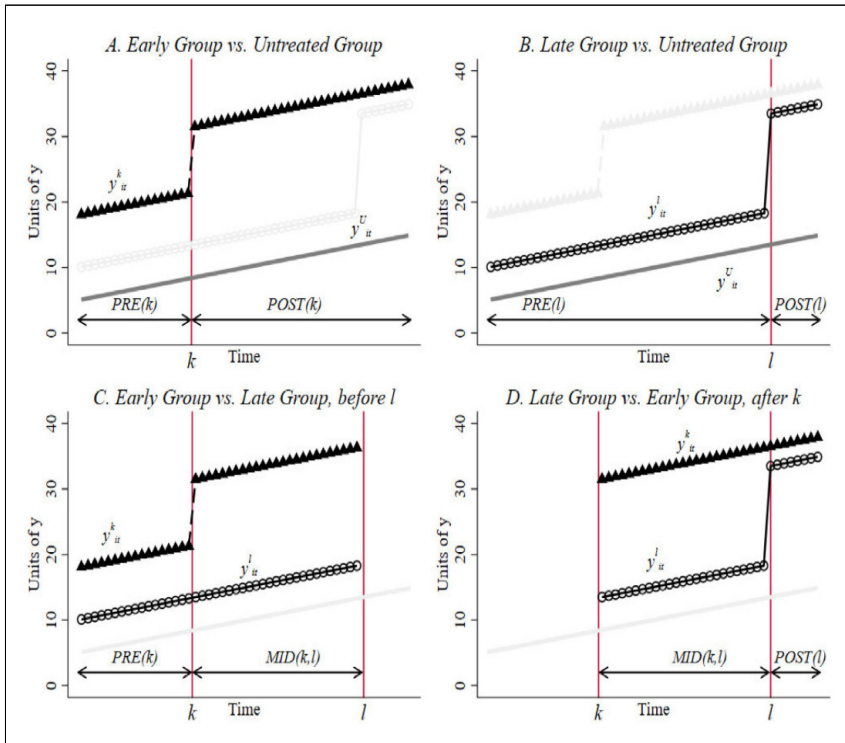
이와 같은 경우 고정효과 모형을 통해 추정하는 정책의 효과(β_{fe})는 다음 식과 같다.

$$\beta_{fe} = E\left(\sum_{(g,t): D_{t,t=1}} W_{g,t} \Delta_{g,t}\right) \quad \text{수식 (2)}$$

$\Delta_{g,t}$ 는 그룹(g)과 시간(t)에 따른 평균처리효과(Average Treatment Effect: ATE)이고, $W_{g,t}$ 는 합이 1이 되는 가중치를 의미한다(de Chaisemartin and D'Haultfoeuille, 2020). 고정효과 모형은 시간에 따라 변하는 집단과 결과에 대한 자료를 활용하여 처리집단과 통제집단의 결과 변화(evolution of the outcome)를 분석하는 것이다. 즉, 그룹과 시간에 따라 계산된 이중차이분석 결과를 가중평균 한 것이다. 하지만 고정효과 모형에서 k 와 l 시점에 모두 처리를 받은 집단은 k 시점에서 통제집단으로 계산되기 때문에 음의 가중치 문제가 발생한다. 구체적으로 [그림 IV-3]을 살펴보자. 그림의 A와 B는 전통적인 이중차이분석을 나타낸다. 또한 C에서 확인할 수 있는 바와 같이 l 시점에 처리받은 집단은 k 시점에서 통제집단으로 비교의 대상이 될 수 있다.

문제가 발생하는 경우는 D이다. 고정효과 모형은 l 시점에서 k 시점에 처리 받은 집단을 통제집단으로 처리한다. k 그룹은 처리집단임에도 불구하고, l 시점 전후로 처리 상태가 변하지 않기 때문이다. 만약 치료효과의 이질성이 존재하여 k 그룹의 l 시점 이후 치료효과가 l 그룹의 l 시점 치료효과보다 큰 경우 치료효과가 양(positive)임에도 불구하고 치료효과를 음(negative)으로 왜곡할 수 있다. [수식 2에서 확인할 수 있는 바와 같이 그룹과 시간에 따라 계산된 이중차이분석 결과를 가중평균 한 결과인 고정효과 모형의 계수는 치료효과가 양인 경우에도 음으로 계산하여 가중평균 하는 음의 가중치 문제가 발생할 수 있는 것이다. 음의 가중치 문제는 치료효과가 시간에 따라 이질적인 경우에 발생한다(de Chaisemartin and D'Haultfoeuille, 2020).

[그림 IV-3] 두 처리 집단, 두 처리시점에 대한 경우의 수



자료: Goodman-Bacon(2021), p. 258, Fig. 2.

전통적인 이중차이분석은 처리가 여러 시점에 걸쳐 다르게 이루어지는 경우 적용하기 어렵고, 처리효과와 이질성을 분석하기가 어렵다. 또한 위에서 살펴본 바와 같이 고정효과 모형은 처리효과를 가중평균 하는 과정에서 음의 가중치 문제가 발생하여 정책효과 추정에 편이가 발생할 수 있고, 이중차이분석과 마찬가지로 처리효과와 이질성을 분석하기는 어렵다. 이와 같은 한계를 극복하고자 최근에는 처리시점이 다른 상황에서 이질적인 처리효과를 분석하기 위한 논의가 활발하게 이루어지고 있다(de Chaisemartin and D'Haultfoeuille, 2020; Goodman-Bacon, 2021; Athey and Imbens, 2021; Sun and Abraham, 2021; Callaway and Sant'Anna, 2021). 연구자에 따라 고정효과 모형에 기반하여 고정효과 모형을 개선하는지 혹은 이중차이분석모형에 기반하여 이중차이분석을 개선하는지 다른 접근 방법을 취하고 있으나, 이들 연구는 다기간에 걸친 처리효과를 그룹과 시간에 따라 분해(decomposition)하고 가중평균 하여 음의 가중치 문제를 해결하고 다기간에 걸친 처리효과와 이질성을 분석하는 방법을 제시하고 있다. 본 연구는 Callaway and Sant'Anna(2021)가 제시한 다기간 이중차이분석(DID with multiple time periods)을 활용하였다.

Callaway and Sant'Anna(2021)는 두 개 이상의 기간이 존재하고 서로 다른 그룹들이 서로 다른 시점에서 처리를 받게 되는 경우에 적용할 수 있는 방법을 제안하였다. 저자들은 이중차이모형을 적용하여 그룹과 시간의 처리효과를 분석하고,⁵¹⁾ 이를 처리 후 경과시간, 그룹, 처리에 노출된 기간에 따라 각각 집계(aggregate)할 것을 제안하였다. 여기에서 그룹이란 어느 시점에서 처리를 받았는지를 의미한다. 즉, 2001년부터 2019년이 분석 대상인 경우 시간은 2001부터 2019가 되고, 그룹은 2001년에 처리를 받은 그룹부터 2019년에 처리를 받은 그룹으로 구분된다.⁵²⁾ 그룹과 시간이 정해지는 경우

51) 본 연구와 같이 2001년부터 2019년까지 19개 연도의 자료, 2002년 그룹부터 2019년 그룹까지 18개 그룹이 있는 경우 18개 연도의 18개 그룹에 대하여 324개의 그룹시간 평균처리효과가 계산된다.

52) 2001년에 처리를 받은 기업은 분석에서 제외된다. 처리 이전의 자료가 없어서 이중차이 분석을 적용할 수 없기 때문이다.

처리 후 경과시간은 시간에서 그룹을 차감하여 계산할 수 있다. 즉, 2010년에 처음 처리를 받은 그룹의 2015년 자료는 처리 후 5년이 경과한 시점의 자료가 되는 것이다. 그룹과 시간을 고려한 일반화된 평균처리효과는 다음 식과 같으며, 이중차이분석의 일반화된 표현이다.⁵³⁾ 저자들은 이를 그룹-시간 평균처리효과(group-time average treatment effect)라고 명명하였다. 직관적으로, 그룹-시간 처리효과는 그룹과 시간을 활용한 자료에 이중차이모형을 적용하여 계산된다.

$$ATT(g,t) = E[Y_t(g) - Y_t(0) \mid G_g = 1] \quad \text{수식 (3)}$$

본 연구에서 분석에 활용한 자료는 2001년을 기준으로 처리집단과 통제집단을 성향점수매칭을 통해 매칭한 자료이다. 하지만 특정 시점에 처리를 받는지 여부(특정 그룹에 속하게 되는 여부)는 무작위로 할당된 것이 아니라 기업의 선택에 의해 결정되는 것이다. 기업의 특성에 의해 특정 그룹에 속하게 되는지 여부가 달라지는 경우 그룹-시간 처리효과는 편이가 발생할 수 있다. 따라서 본 연구는 특정 시점에 처리를 받는지 여부가 기업의 관측 가능한 특성에 의해 달라지지 않도록 특정 시점에 처리를 받는지 여부에 따라 성향점수매칭을 통해 매칭을 하였다. 성향점수매칭을 통해 구축된 자료를 활용하여 이중차이모형을 적용하면서 통제변수를 설정할 수도 있으며, 본 연구에서 활용한 모형은 다음 식으로 표현할 수 있다.⁵⁴⁾

$$ATT(g,t) = Y = \tilde{\alpha}_1^{g,t} + \tilde{\alpha}_2^{g,t} \cdot G_g + \tilde{\alpha}_3^{g,t} \cdot 1\{T=t\} + \tilde{\beta}^{g,t} \cdot (G_g \times 1\{T=t\}) + \tilde{\gamma} \cdot X + \tilde{\epsilon}^{g,t} \quad \text{수식 (4)}$$

그룹-시간 처리효과는 처리시점과 처리그룹에 따른 처리효과의 이질성을 명확하게 보여 줄 수 있지만, 분석 결과를 요약하기 어려운 경우가 발생할

53) 전통적인 2기간 DID의 평균처리효과는 $ATT = E[Y_2(2) - Y_2(0) \mid G_2 = 1]$ 로 특정할 수 있다.

54) 이중강건추정법(Doubly Robust Estimation)을 활용하였으며, 이에 대하여는 후술하였다.

수 있다. Callaway and Sant'Anna(2020)는 그룹-시간 처리효과를 집계하는 여러 가지 방법을 제안하였다. 집단-시간 평균처리효과를 처리 참여의 전체 효과로 집계하는 가장 간단한 방법은 식별된 집단-시간 평균처리효과를 모두 가중평균 하는 것이다. 그룹이나 시간, 처리에 노출된 기간에 관계없이 처리에 참여한 적이 있는 모든 개체가 경험한 평균 처리 참여 효과를 제시 하는 것이다.⁵⁵⁾ 전체 효과는 다음 식에 의하여 계산된다.

$$\theta_W^O = \frac{1}{k} \sum_{g \in G} \sum_{t=2}^T 1\{t \geq g\} ATT(g,t) P(G=g \mid G \leq T) \quad \text{수식 (5)}$$

여기서 $k = \sum_{g \in G} \sum_{t=2}^T 1\{t \geq g\} P(G=g \mid G \leq T)$ 이며 $ATT(g,t)$ 에 대한 가중치로서 가중치의 합계는 1이다. 즉, 전체 효과 θ_W^O 는 개별 $ATT(g,t)$ 들의 가중평균이며, 그룹 크기가 클수록 더 큰 가중치가 $ATT(g,t)$ 에 부여된다.⁵⁶⁾

처리에 노출된 기간을 중심으로 그룹-시간 처리효과를 요약할 수 있다. 즉 처리 이후의 경과기간을 연도와 그룹 자료를 활용하여 계산하고, 이를 활용하여 동일 기간 동안 처리에 노출되었던 개체들의 집단에 대한 처리효과(dynamic effect)를 제시하는 것이며, 다음 식을 통해 계산된다.⁵⁷⁾ 여기에서 g 는 그룹(처리를 받은 연도), T 는 연도, e 는 처리에 노출된 기간($e = T - g$)이다. 즉, 동적 효과는 모든 그룹에 대하여 처리에 노출된 기간을 중심으로 처리효과를 제시하는 것이다.

$$\theta_{cs} = \sum_{g \in G} 1(g+e \leq T) P(G=g \mid G+e \leq T) \cdot ATT(g,g+e) \quad \text{수식 (6)}$$

55) 그룹과 시간의 이질적인 효과가 없는 경우 고정효과 모형의 결과와 같다.

56) 가중치는 그룹의 크기뿐만 아니라 처리에 노출된 시점에 따라서도 달라진다.

57) 본 연구에서는 이를 동적 효과라 명명하였다.

그룹 간 처리효과의 이질성을 분석하는 것이 목적인 경우 그룹-시간 처리 효과를 그룹을 중심으로 집계하여 제시할 수도 있다. 즉, 모든 시간에 걸친 그룹 \tilde{g} 의 개체들에 대한 처리효과(group effect)를 제시하는 것이며, 다음 식을 통해 계산된다.⁵⁸⁾

$$\theta_{sel}(\tilde{g}) = \frac{1}{T - \tilde{g} + 1} \sum_{t=\tilde{g}}^T ATT(\tilde{g}, t) \quad \text{수식 (7)}$$

특정 연도의 처리효과(calendar effect)를 제시하기 위해 그룹-시간 처리 효과를 연도를 중심으로 집계하여 제시할 수도 있다. 즉, 모든 그룹에 대하여 특정 연도의 처리효과를 모두 요약하여 제시하는 것이며, 다음 식을 통해 계산된다.⁵⁹⁾

$$\theta_c = \sum_{g \in G} 1(\tilde{t} \geq g) P(G=g | G \leq \tilde{t}) \cdot ATT(g, g+e) \quad \text{수식 (8)}$$

2) 이중차이모형의 이중강진추정법

이중차이모형은 처리집단과 통제집단이 처리효과 외에는 다른 추세를 갖지 않는다는 공통 추세 가정(parallel trends assumption)에 기반하고 있다. 하지만 공통 추세 가정은 검증이 불가능하다.⁶⁰⁾ 다만, 처리효과와 연관되어 있을 것으로 예상되는 관측된 값(변수)들이 처리집단과 통제집단에 따라 다르게 변화하는 경우, 즉 처리집단과 통제집단 변수의 균형이 맞지 않는 경우 공통 추세 가정이 성립하지 않을 것이라는 의심을 할 수 있다. 이와 같은 상황에서는 전통적인 이중차이분석에서 벗어나 처리집단과 통제집단에

58) 본 연구의 주된 목적은 그룹에 따른 처리효과의 이질성을 분석하는 것이 아니기 때문에 분석 결과를 제시하지는 않았다.

59) 본 연구의 주된 목적은 연도에 따른 처리효과의 이질성을 분석하는 것이 아니기 때문에 분석 결과를 제시하지는 않았다.

60) 사건분석(event study)을 통해 추세 변화를 확인할 수는 있지만, 근본적으로 검정(test)을 할 수 있는 것은 아니다.

따라 다르게 변화하는 변수들을 통제한 이후에 공통 추세 가정이 성립하는 모형을 활용한다(Sant'Anna and Zhao, 2020). 이와 같은 방법으로 대표적으로 활용되는 것은 결과 회귀식 접근법(outcome regression approach: OR)과 역확률가중 접근법(Inverse Probability Weighting: IPW)이다. 결과 회귀식 접근법은 결과에 영향을 미치는 모형을 설정하여 결과에 영향을 미치는 효과를 통제된 후 치료효과를 추정하는 방식이며(Heckman et al., 1997), 결과 회귀식 접근법을 활용하여 치료효과를 추정하는 방법은 다음 식으로 나타낼 수 있다.

$$\hat{\tau}^{reg} = \bar{Y}_{1,1} - [\bar{Y}_{1,0} + n_{treat}^{-1} \sum_{d|D_i=1} (\hat{\mu}_{0,1}(X_i) - \hat{\mu}_{0,0}(X_i))] \quad \text{수식 (9)}$$

역확률가중 접근법은 결과 회귀식 접근법과는 달리 결과에 영향을 미치는 요인을 직접 모형으로 설정하지는 않으며, 성향점수의 역을 가중치로 활용하는 방법이다(Abadie, 2005). 역확률가중 접근법을 활용한 치료효과 추정 방법은 다음 식으로 나타낼 수 있다.

$$\hat{\tau}^{ipw,p} = \frac{1}{E_n[D]} E_n \left[\frac{D - \hat{\pi}(X)}{1 - \hat{\pi}(X)} (Y_1 - Y_0) \right] \quad \text{수식 (10)}$$

결과 회귀식 접근법은 회귀식이 정확하게 설정된 경우에, 역확률가중 접근법은 성향점수를 구하는 식이 정확하게 설정된 경우에 편이 없는 정책효과를 추정할 수 있다.⁶¹⁾ 하지만 반대로 결과 회귀식 접근법에서 결과 회귀식이 정확하게 설정되지 않거나, 역확률가중 접근법에서 성향점수를 구하는 식이 정확하게 설정되지 않는 경우 각 방법은 강건성(robustness)을 잃게 된다. 이후의 연구는 이와 같은 한계를 극복하고자 이중강건추정법(doubly

61) 결과 회귀식 접근법의 회귀식이 정확하게 설정된 경우와 역확률가중 접근법의 성향점수를 구하는 식이 정확하게 설정된 경우 회귀식 접근법과 역확률가중 접근법의 치료효과는 동일하다.

robust estimator)을 제시하였다. 이중강건추정법은 결과 회귀식 접근법과 역확률가중 접근법의 장점을 결합하기 위한 방법이며, 이중강건추정법을 활용하는 경우 결과 회귀식과 성향점수를 구하는 식 중에 하나만 정확하게 설정되어도 강건성을 확보할 수 있게 된다. 패널자료가 있는 경우 이중강건추정법을 활용한 이중차이모형은 다음 식으로 나타낼 수 있다(Sant'Anna and Zhao, 2020).

$$\tau^{dr,p} = E[(w_1^p(D) - w_0^p(D, X; \pi)) (\Delta Y - \mu_{0,\Delta}^p(X))] \quad \text{수식 (11)}$$

$$w_1^p(D) = \frac{D}{E[D]}, \quad \text{and} \quad w_0^p(D, X; g) = \frac{g(X)(1-D)}{1-g(X)} \quad \text{수식 (12)}$$

$$/E \frac{g(X)(1-D)}{1-g(X)}$$

본 연구에서 이중강건추정법을 통해 확보하고자 한 것은 처리집단과 통제 집단의 근본적인 차이에서 발생할 수 있는 치료효과 추정의 편의를 줄이고자 함이다. 즉, 본 연구는 성향점수매칭을 활용하여 2001년 기준으로 처리 집단과 통제집단의 특성이 유의한 차이가 없도록 설정하였다. 또한 이중강건추정법을 활용하여 연도별로 처리집단과 통제집단에 속할 확률에 영향을 미치는 요인을 통제하였고(IPW), 추가로 결과(연구개발비, 특허 수, 인용가중 특허 수)에 영향을 미칠 수 있는 요인을 통제하였다(OR). 처리집단과 통제집단에 속할 확률에 영향을 미치는 요인과 결과에 영향을 미칠 수 있는 요인으로는 자산, 매출액, 매출 총이익, 연령, 기업 유형, 산업 유형을 활용하였다. 연구에서 활용한 이중강건추정법에 따르면 자산, 매출액, 매출 총이익, 연령, 기업 유형, 산업 유형이 처리집단과 통제집단에 속할 확률 혹은 결과(연구개발비, 특허 수, 인용가중 특허 수)에 미치는 영향 중 하나라도 정확히 통제한 것이라면 본 연구의 결과는 강건하게 정책효과를 추정한 것이라고 할 수 있다.⁶²⁾

62) 그럼에도 불구하고 본 연구에서 설정한 자산, 매출액, 매출 총이익, 연령, 기업 유형, 산

나. 종속변수

본 연구에서는 종속변수로 연구개발비 지출(R&D expenditure), 특허 수(patent count), (피)인용가중 특허 수(citation weighted patent count)를 활용하였다. 연구개발비는 연구개발비 세액공제의 효과에 관한 연구(김상헌·손원익, 2006; 원종학·김진수, 2006; 최대승, 2013; 김학수 외, 2018; Eisner et al., 1984; Hall, 1993; Hall and Reenen, 2000; Bloom et al., 2002; Koga, 2003; Kasahara et al., 2014; Rao, 2016; Chen and Gupta, 2017)에서 대표적으로 활용되는 변수이고, 기술혁신의 대표적인 투입(input) 지표로 활용되는 변수이다. 또한 연구·인력개발비 세액공제 제도가 달성하고자 하는 일차적인 목표이다. 연구개발비는 기업의 재무 자료를 활용하여 측정하였다. 기업 회계기준에서 연구개발비는 자산으로 인식되는 연구개발비와 비용으로 인식되는 연구개발비로 구분된다(기업회계기준 제11장). 자산으로 인식되는 연구개발비는 재무상태표⁶³⁾의 개발비로 처리되며, 자산의 인식 기준을 충족하지 못하는 연구개발비 손익계산서⁶⁴⁾의 연구비, 경상개발비, 경상연구개발비로 처리된다. 또한 제조원가명세서의 경상개발비로 처리되기도 한다. 따라

업 유형, 상장 여부가 결과 회귀식이나 성향점수 추정식을 정확하게 설명한다고 할 수는 없다. 본 연구에서는 산업의 특성(HHI), TobinQ 등 추가적인 변수를 포함하는 것을 고려하였으나, 매출액이 결정치인 기업이 다수여서 매출액을 활용하여 계산하는 HHI를 활용하기는 어렵다는 점, TobinQ는 상장 기업만을 대상으로 계산할 수 있다는 점에서 변수에 포함하지 못하였다.

- 63) 개발단계에서 발생한 지출은 다음의 조건을 모두 충족하는 경우에만 무형자산으로 인식하고, 그 외의 경우에는 발생한 기간의 비용으로 인식한다(기업회계기준 제11장 20조).
- (1) 무형자산을 사용 또는 판매하기 위해 그 자산을 완성시킬 수 있는 기술적 실현 가능성을 제시할 수 있다.
 - (2) 무형자산을 완성해 그것을 사용하거나 판매하려는 기업의 의도가 있다.
 - (3) 완성된 무형자산을 사용하거나 판매할 수 있는 기업의 능력을 제시할 수 있다.
 - (4) 무형자산이 어떻게 미래경제적효익을 창출할 것인가를 보여 줄 수 있다. 예를 들면, 무형자산의 산출물, 그 무형자산에 대한 시장의 존재 또는 무형자산이 내부적으로 사용될 것이라면 그 유용성을 제시하여야 한다.
 - (5) 무형자산의 개발을 완료하고 그것을 판매 또는 사용하는 데 필요한 기술적, 금전적 자원을 충분히 확보하고 있다는 사실을 제시할 수 있다.
 - (6) 개발단계에서 발생한 무형자산 관련 지출을 신뢰성 있게 구분하여 측정할 수 있다.
- 64) 프로젝트의 연구단계에서는 미래경제적효익을 창출할 무형자산이 존재한다는 것을 입증할 수 없기 때문에 연구단계에서 발생한 지출은 무형자산으로 인식할 수 없고 발생한 기간의 비용으로 인식한다(기업회계기준 제11장 19조).

서 기업회계기준에 따라 기업의 연구개발비를 측정하기 위해서는 ‘대차대조표(기말 개발비 - 기초개발비) + 손익계산서(기중 개발비 상각 + 경상개발비) + 제조원가명세서(경상개발비)’를 활용하였다. 즉, 자산으로 인식되는 기업 연구개발비의 증분과 비용으로 인식되는 연구개발비의 합으로 기업의 연구개발비를 측정하였다.⁶⁵⁾ 기업이 연구개발활동을 하지 않는 경우 관련 항목은 공란으로 공시된다. 따라서 연구개발비 변수의 값이 없는 경우 0으로 처리하였다.

기술혁신의 산출(output) 변수로는 특허 수와 인용가중 특허 수를 활용하였다.⁶⁶⁾ 특허 수는 기술혁신의 산출(output)로 대표적으로 활용되는 지표이다. 특허 제도는 기술에 독점적 사용권을 부여하여 기술혁신 유인을 제공하기 위한 것이며, 동시에 기술을 공개하여 다른 혁신 주체(기업)의 기술혁신을 촉진하고자 하는 목적을 가지고 있다. 기업의 특허 수는 기업이 얼마나 기술을 공개하였는지를 나타내는 지표라고 할 수 있다. 기업의 연도별 특허 수는 출원인 정보를 활용하여 출원인이 출원한 특허의 수를 계산하였고, 출원인 수를 활용하여 특허 수를 가중합하였다.⁶⁷⁾

(단순) 특허 수는 기술혁신의 질을 반영하지 못한다는 비판이 있다. 특허는 가치가 매우 낮은 특허도 있으며, 가치가 매우 높은 특허도 있는데 가치가 낮은 특허와 가치가 높은 특허를 동일하게 한 건의 특허로 측정하는 것은 문제가 있다는 것이다. 특허의 질을 반영하기 위하여 특허의 청구항 수(Tong and Frame, 1994; Lanjouw and Schankerman, 2001), 기술분류 수

65) 과학기술정책연구원의 “기술혁신 성과지표 분석 및 DB구축사업”, 한국은행의 “기업경영 분석”, 중소기업중앙회의 “중소기업실태조사”는 이와 같은 기준으로 연구개발활동을 측정하고 있다.

66) 기술혁신의 측정 방법에 대해서도 이견이 있다. 기술혁신을 폭넓게 정의하는 입장에서는 기술혁신을 제품혁신, 공정혁신, 서비스 혁신, 조직혁신 등으로 광범위하게 측정해야 한다고 주장한다. 오슬로 매뉴얼에 기반한 기술혁신조사는 기술혁신을 이와 같이 광범위하게 정의하고 측정하고 있다. 반면, 기술혁신을 광범위하게 정의하면 설문조사에 의존하여 기술혁신을 측정할 수밖에 없기 때문에 객관적으로 기술혁신을 측정해야 한다는 입장도 있다. 이와 같은 입장에서는 특허를 활용하여 기술혁신을 측정하고 연구에 활용하고 있다. 본 연구는 객관적으로 기술혁신을 측정할 수 있는 특허를 활용하였다.

67) 예를 들어 2010년에 출원인이 2개의 특허를 출원하고, 하나의 특허는 2인이 출원하였고 다른 특허는 4인이 출원한 경우 특허 수는 $1/2 + 1/4 = 0.75$ 로 계산하였다.

(Lerner, 1994), 특허패밀리 수(Putnam, 1997; Lanjouw et al., 1998; Harhoff et al., 2003), 법적 분쟁(Lanjouw and Schankerman, 2001), 등록유지(Pakes, 1986) 등 다양한 지표가 제시되었다. 하지만 특허의 피인용이 특허의 경제적 가치와 기술적 영향력을 나타낸다는 Trajtenberg(1990)의 연구 이후에는 다수의 연구가 특허의 질을 나타내는 지표로 특허의 피인용 수와 인용가중 특허 수를 활용하고 있다. 따라서 본 연구에서도 (단순) 특허 수가 기술혁신의 질을 나타내는 데 한계가 있다는 점을 극복하기 위하여 추가로 인용가중 특허 수를 특허의 질을 반영한 지표로 활용하였다. 특허의 인용은 공개된 기술이 얼마나 다른 기업의 기술혁신에 활용되었는지를 나타낸다고 할 수 있다. 특허의 서지자료와 출원인 자료, 피인용 자료를 활용하여 특허의 피인용 수를 계산하였다. 이후 출원인의 연도별 (피)인용가중 특허 수를 계산하였다. 인용가중 특허 수(WPC)는 연도별 기업의 특허 수에 인용 횟수만큼 더하여 특허의 수를 계산하였다.⁶⁸⁾

다. 독립변수와 통제변수

연구·인력개발비 세액공제 제도의 효과를 처리집단과 통제집단의 평균적인 차이인 평균처리효과(ATE)로 분석하고자 하는 본 연구에서 가장 중요한 변수는 처리집단과 통제집단이다. 본 연구는 연구·인력개발비 세액공제를 받기 위해 기업부설연구소 또는 연구개발전담부서로 인정받은 기업을 처리집단으로, 인정받지 않은 기업을 통제집단으로 설정하였다.

통제변수로는 자산, 매출액, 매출 총이익, 기업 연령, 기업 유형, 산업 유형, 상장 여부를 설정하였다.⁶⁹⁾ 본 연구는 통제변수를 세 가지 측면에서 활

68) 이와 같은 방식은 Trajtenberg(1990)가 제안한 이후 다수의 연구에서 활용되고 있다. 인용가중 특허 수는 특허 수에 인용 수를 더하여 계산하였으며, 특허 수와 마찬가지로 출원인 수에 따라 가중합하였다. 예를 들어 2010년에 출원인이 2개의 특허를 출원하였고, 첫째 특허는 2인이 출원하고 피인용 수가 4이며 둘째 특허는 4인이 출원하고 피인용 수가 2인 경우 인용가중 특허 수는 $(1+4)*1/2 + (1+2)*1/4$ 로 계산하였다.

69) 성향점수매칭에서 설명한 바와 같이 시장 구조와 연관된 HHI, 기업의 투자에 영향을 미치는 TobinQ 등을 활용하고자 하였으나 자료의 한계가 있어 활용하지 못하였다. HHI를 계산하기 위해 필요한 매출액에 결측치가 많아 HHI가 왜곡될 수 있으며, TobinQ는

용하였다. 첫째, 전체 자료를 처리집단(한 번이라도 처리를 받은 집단)과 통제집단(한 번도 처리를 받지 않은 집단)으로 구분하여 2001년 기준으로 성향점수매칭을 하였다.⁷⁰⁾ 즉, 본 연구의 대상이 되는 자료는 2001년 기준으로 처리집단과 통제집단의 차이는 없다. 둘째, 역확률가중 접근법에서 자산, 매출액, 매출 총이익, 기업 연령, 기업 유형, 산업 유형, 상장 여부를 활용하여 성향점수를 추정함으로써 각 연도도 처리집단에 속하는 성향이 달라 발생할 수 있는 편의를 줄이고자 하였다. 셋째, 결과 회귀식 접근법에서도 자산, 매출액, 매출 총이익, 기업 연령, 기업 유형, 산업 유형, 상장 여부를 통제하여 통제변수가 달라 정책의 효과가 달라질 수 있는 부분을 통제하였다.⁷¹⁾

상장 기업을 대상으로만 계산을 할 수 있어 결측치가 많기 때문이다.

- 70) 2001년 기준 성향점수매칭에는 전년도 연구개발비를 추가로 활용하였다. 이중강건추정법을 활용한 다기간 이종차이모형에서는 전년도 연구개발비가 처리의 영향을 받기 때문에 통제변수에 포함하지 않았다.
- 71) 이중강건추정법에서 설명한 바와 같이 결과 회귀식이나 성향점수 추정식 중 하나라도 옳게 설정이 된 경우에 연구의 결과는 강건성을 갖는다. 그럼에도 불구하고 결과 회귀식이나 성향점수 추정식이 정확하게 추정되었다는 확신은 할 수 없으며, 이는 본 연구의 한계로 결론에서 서술하였다.

V. 분석 결과

1. 연구개발비에 미친 효과

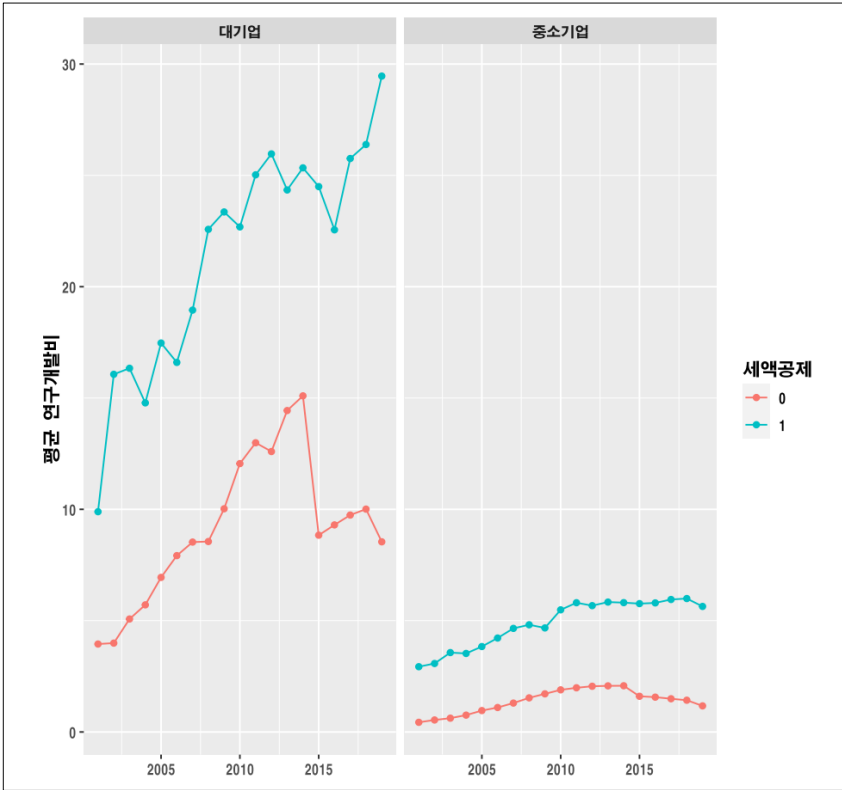
가. 연도별 연구개발비의 변화

인정기업과 미인정기업의 연도별 연구개발비를 대기업과 중소기업으로 구분하여 [그림 V-1]로 나타내었다. 가장 큰 특징은 대기업과 중소기업의 연구개발비가 매우 큰 차이를 보인다는 점이다. 대기업 중 인정기업의 연구개발비는 지속적으로 증가하는 추세이나, 미인정기업은 증가 추세가 작다. 중소기업의 경우 인정기업의 연구개발비는 소폭 증가하고 있으나, 미인정기업의 연구개발비는 2014년 이후 감소하는 추세이다.⁷²⁾

72) 하지만 연도별로 인정기업의 수도 변화하기 때문에 [그림 V-1]의 연구개발비 변화는 기업의 연구개발비 변화 외에 인정기업과 미인정기업에 포함되는 기업이 달라지는 효과를 포함하고 있다는 점에 유의하여야 한다. 또한 [그림 V-1]은 연구개발비에 영향을 미칠 수 있는 변수를 통제하지 않은 결과이며, 그림의 세액공제 대상기업과 비대상기업의 차이가 연구·인력개발비 세액공제의 효과를 나타내는 것은 아님에 유의하여야 한다.

[그림 V-1] 연도별 연구개발비

(단위: 억 원)



주: 인정기업(세액공제 1), 미인정기업(세액공제 0)
 자료: 저자 작성

나. 전체 효과(Overall Effect)

연구·인력개발비 세액공제가 기업의 연구개발비에 미친 효과를 분석하기 위하여 연구개발비를 종속변수로 하여 다기간 이중차이모형을 적용하고 전체 평균처리효과(ATE)로 요약한 결과는 <표 V-1>과 같다.⁷³⁾ 연구·인력개발비 세액공제 제도는 전체 기업의 연구개발비를 약 3억 4천만원 증가시키는 것으로 나타났다. 즉, 전체 기업의 경우 처리집단(인정기업)이 통제집단(미인정기

73) 전체 평균처리효과는 18개 시간(연도)과 18개 그룹(2002년부터 2019년까지 그룹)의 324개 그룹-시간 효과를 추정한 후, 추정 결과를 [수식 5]에 따라 가중평균 한 결과이다.

업)에 비해 연구개발비를 약 3억 4천만원 더 지출하였다. 기업규모에 따라 구분하여 분석한 결과, 연구·인력개발비 세액공제는 대기업의 연구개발비를 약 9억 3천만원, 중소기업의 연구개발비를 약 3억원 증가시킨 효과가 있었다. 즉, 대기업 중 처리집단(인정기업)은 통제집단(미인정기업)에 비해 연구개발비를 약 9억 3천만원 더 지출하였으며, 중소기업 중 처리집단(인정기업)은 통제집단(미인정기업)에 비해 연구개발비를 약 3억원 더 지출하였다.⁷⁴⁾ 전체 대기업의 연구개발비 평균이 12억 7천만원이며, 전체 중소기업의 연구개발비 평균이 2억 4,900만원이라는 점을 고려하면, 연구·인력개발비 세액공제는 대기업의 연구개발비 평균에 비해 약 73%의 연구개발비 증가 효과를 가져왔으며, 중소기업의 연구개발비 평균에 비해 약 136%의 연구개발비 증가 효과가 있었다.⁷⁵⁾

〈표 V-1〉 연구·인력개발비 세액공제가 연구개발비에 미친 효과

구분	전체 효과	표준오차	95% 신뢰구간	
전체 기업	3,395	0.496	2,422	4,367
대기업	9,333	3,020	3,413	15,252
중소기업	2,962	0,177	2,614	3,310

자료: 저자 작성

다. 동적 효과(Dynamic Effect)

1) 전체 기업

연구·인력개발비 세액공제의 효과는 균일하게 나타나는 것이 아니라, 시간에 따라 다른 효과가 나타날 수 있다. 전체 효과를 처리에 노출되는 기간(length of exposure to the treatment)을 기준으로 세분하여 동적 효과를 분석한 결과를 [그림 V-2]와 〈표 V-2〉로 제시하였다. [그림 V-2]의 X축은 처

74) 이와 같은 결과는 처리집단에 속할 성향점수, 연구개발비에 영향을 미칠 수 있는 통제 변수의 영향을 이중강건추정법으로 통제한 결과이다.

75) 이와 같은 평균에 비한 효과의 크기를 제시하기보다는 종속변수에 로그를 취하여 탄력성을 추정하여 연구개발비 증가 효과를 제시할 수도 있다. 하지만 연구개발비가 0인 기업이 많이 있어 로그를 취하여 탄력성을 추정할 수 없었다.

리에 노출되는 기간($e=g-t$: 최초 처리연도-대상연도)을 의미하며, Y축은 억원 단위로 나타낸 연구개발비이다. 동적 효과는 처리효과가 처리에 노출되는 기간에 따라 달라지는 처리효과의 이질성(heterogeneity)을 분석하기 위해 처리에 노출되는 기간에 따라 처리집단과 통제집단을 정의하고 처리집단과 통제집단의 차이를 이중차이모형으로 분석한 것이다.⁷⁶⁾ 또한 처리시점 이전의 차이가 없다는 점은 사건연구(event study)와 마찬가지로 처리시점 이전에 처리집단과 통제집단의 공통 추세(common trend) 가정이 성립하는지를 확인할 수 있다.

예를 들어 2010년에 처음 처리를 받은 기업(최초로 인정기업이 된 기업)의 경우, (-3)년 차의 동적 효과는 처리 3년 전인 2007년을 기준으로 처리집단(2010년에 처음 처리를 받은 기업)과 통제집단(한 번도 처리를 받지 않은 기업)의 연구개발비 차이를 이중차이모형으로 분석한 것이다. 마찬가지로 5년 차의 동적 효과는 처리 5년 후인 2015년을 기준으로 처리집단(2010년에 처음 처리를 받은 기업)과 통제집단(한 번도 처리를 받지 않은 기업)의 연구개발비 차이를 이중차이모형으로 분석한 것이다. 이와 같은 동적 효과 분석은 처리를 받은 후 처리에 노출되는 기간에 따라 달라지는 효과를 분석할 수 있으며, 그 결과를 [그림 V-2]와 <표 V-2>로 제시한 것이다. 마찬가지로 2011년에 처음 처리를 받은 기업의 -3년 차의 동적 효과는 2008년을 기준으로 처리집단과 통제집단의 이중차이모형의 결과, 5년 차의 동적 효과는 2017년을 기준으로 처리집단과 통제집단의 이중차이모형의 결과를 의미한다. 동적 효과의 각 연차(-17~17) 효과는 이와 같이 다양한 그룹의 처리 연차에 따른 효과를 연차를 기준으로 합(aggregate)한 것이다.

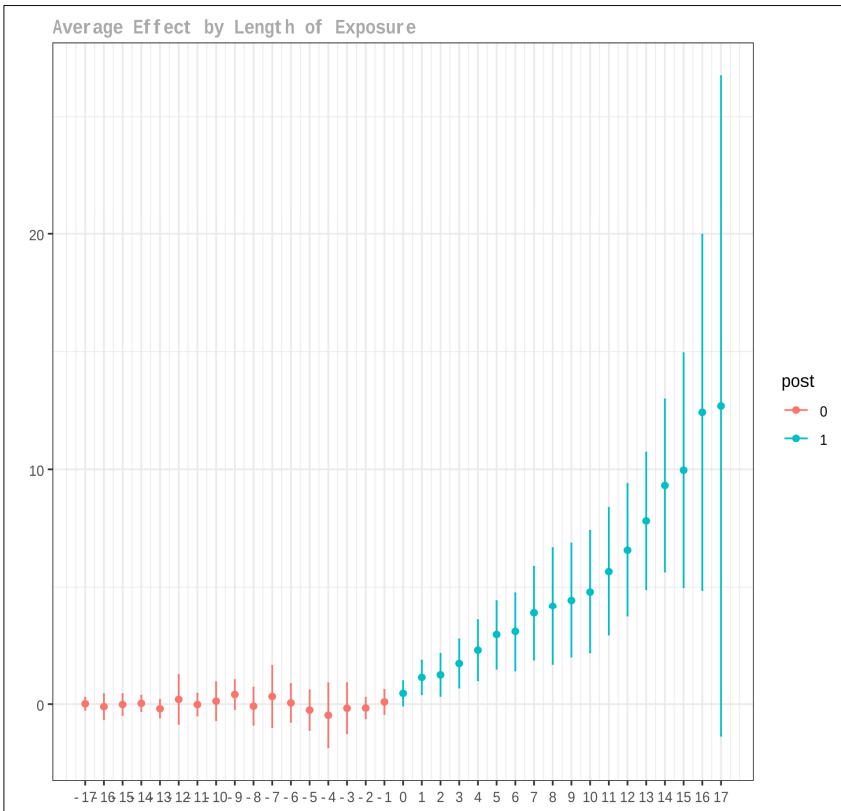
연구·인력개발비 세액공제가 연구개발비에 미친 동적 효과⁷⁷⁾를 전체 기업 대상으로 분석한 결과는 [그림 V-2]와 <표 V-2>와 같다. 첫째, 처리 이

76) 이중차이모형에 연구개발비에 영향을 미칠 수 있는 자산, 매출액, 매출 총이익, 연령, 상장 여부를 이중강건추정법으로 통제한 결과이다.

77) 전체 평균처리효과는 18개 시간(연도)과 18개 그룹(2002년부터 2019년까지 그룹)의 324개 그룹-시간 효과를 추정한 후, 추정 결과를 [수식 5]에 따라 처리에 노출된 기간을 중심으로 가중평균 한 결과이다.

전에 처리집단과 통제집단 연구개발비의 유의한 차이는 존재하지 않는다. 즉, 처리 이전에 두 집단은 동질적인 특성을 갖는다. 둘째, 연구·인력개발비 세액공제의 효과는 처리시점 이후부터 지속적으로 나타나며 처리 이후 16년이 지날 때까지 지속적으로 연구개발비를 증가시켰다. 다만, 처리 이후 17년이 지난 경우에는 연구개발비가 유의하게 증가하지는 않았다. 연구개발비의 동적 효과에서 주목해야 하는 점은 동적 효과가 누적적으로 계산되는 것이 아님에도 불구하고 처리에 노출되는 기간이 증가할수록 연구개발비의 증가 효과가 지속적으로 커진다는 점이다.

[그림 V-2] 연구개발비의 동적 효과(전체 기업)



주: post 0 = 처리 이전 처리까지의 연차, post 1 = 처리 이후 연차
 자료: 저자 작성

〈표 V-2〉 연구개발비의 동적 효과(전체 기업)

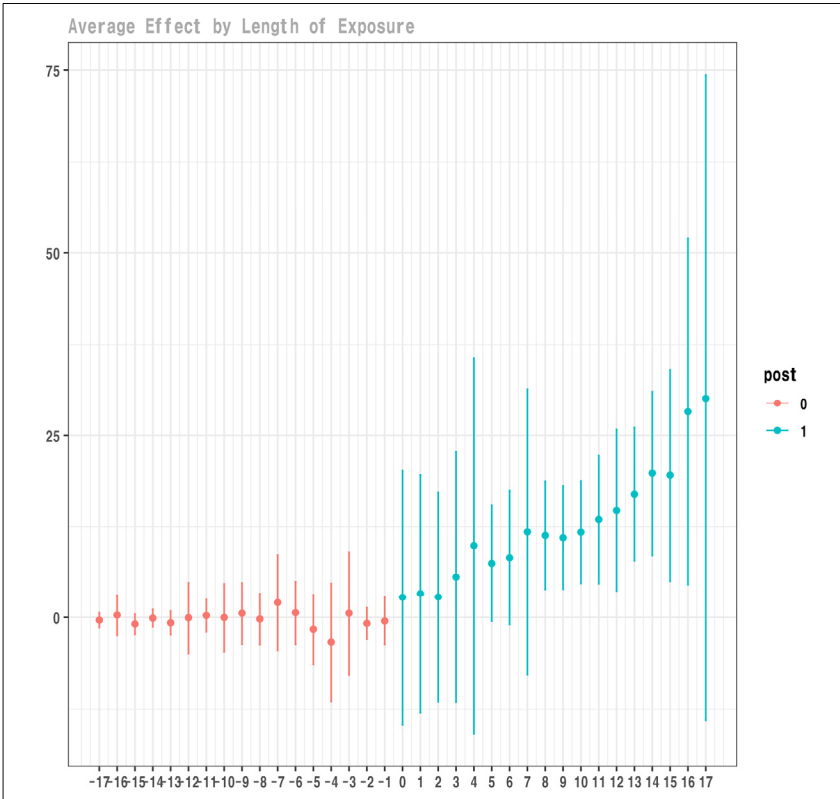
연차	효과	표준오차	95% 신뢰구간	
-17	0.016	0.093	-0.241	0.273
-16	-0.106	0.192	-0.637	0.425
-15	-0.016	0.159	-0.456	0.423
-14	0.034	0.119	-0.295	0.363
-13	-0.194	0.136	-0.569	0.181
-12	0.199	0.375	-0.839	1.237
-11	-0.017	0.168	-0.481	0.446
-10	0.124	0.291	-0.679	0.927
-9	0.408	0.222	-0.206	1.021
-8	-0.086	0.284	-0.871	0.699
-7	0.324	0.470	-0.975	1.623
-6	0.051	0.290	-0.749	0.852
-5	-0.254	0.304	-1.095	0.587
-4	-0.472	0.490	-1.828	0.883
-3	-0.173	0.384	-1.233	0.887
-2	-0.164	0.159	-0.602	0.275
-1	0.095	0.185	-0.416	0.606
0	0.458	0.187	-0.058	0.974
1	1.133	0.257	0.424	1.842
2	1.241	0.322	0.349	2.132
3	1.721	0.369	0.702	2.740
4	2.285	0.462	1.009	3.562
5	2.952	0.525	1.499	4.404
6	3.084	0.599	1.429	4.740
7	3.873	0.719	1.885	5.861
8	4.180	0.895	1.706	6.655
9	4.432	0.874	2.015	6.849
10	4.790	0.939	2.195	7.385
11	5.657	0.980	2.948	8.366
12	6.567	1.018	3.753	9.380
13	7.812	1.049	4.912	10.711
14	9.316	1.322	5.662	12.969
15	9.962	1.797	4.994	14.929
16	12.419	2.728	4.877	19.961
17	12.688	5.073	-1.337	26.712

자료: 저자 작성

2) 대기업

연구·인력개발비 세액공제가 연구개발비에 미친 동적 효과⁷⁸⁾를 대기업을 대상으로 분석한 결과를 [그림 V-3]와 <표 V-3>에 제시하였다. 동적 효과의 분석 결과는 다음과 같다. 첫째, 처리 이전에 처리집단과 통제집단 연구

[그림 V-3] 연구개발비의 동적 효과(대기업)



주: post 0 = 처리 이전 처리까지의 연차, post 1 = 처리 이후 연차
자료: 저자 작성

78) 동적 효과는 18개 시간(연도)과 18개 그룹(2002년부터 2019년까지 그룹)의 324개 그룹-시간 효과를 추정한 후, 추정 결과를 [수식 5]에 따라 처리에 노출된 기간을 중심으로 가중평균 한 결과이다.

〈표 V-3〉 연구개발비의 동적 효과(대기업)

연차	효과	표준오차	95% 신뢰구간	
-17	-0.384	0.379	-1.413	0.646
-16	0.313	1.018	-2.450	3.076
-15	-0.923	0.511	-2.311	0.466
-14	-0.117	0.441	-1.315	1.081
-13	-0.757	0.598	-2.380	0.867
-12	-0.066	1.803	-4.961	4.829
-11	0.258	0.817	-1.960	2.476
-10	-0.031	1.730	-4.729	4.668
-9	0.562	1.564	-3.684	4.808
-8	-0.229	1.294	-3.744	3.285
-7	2.037	2.425	-4.547	8.622
-6	0.631	1.597	-3.706	4.968
-5	-1.637	1.764	-6.426	3.152
-4	-3.390	2.983	-11.491	4.711
-3	0.563	3.111	-7.884	9.011
-2	-0.833	0.794	-2.989	1.323
-1	-0.497	1.190	-3.728	2.734
0	2.775	6.415	-14.645	20.196
1	3.298	6.007	-13.015	19.611
2	2.826	5.288	-11.533	17.186
3	5.604	6.324	-11.568	22.775
4	9.905	9.481	-15.840	35.651
5	7.456	2.941	-0.530	15.443
6	8.247	3.391	-0.961	17.456
7	11.797	7.225	-7.822	31.415
8	11.308	2.730	3.895	18.720
9	10.989	2.604	3.917	18.061
10	11.753	2.583	4.738	18.768
11	13.487	3.233	4.707	22.268
12	14.729	4.081	3.646	25.812
13	16.952	3.358	7.833	26.071
14	19.830	4.146	8.573	31.087
15	19.548	5.352	5.016	34.080
16	28.265	8.723	4.578	51.952
17	30.161	16.265	-14.005	74.327

자료: 저자 작성

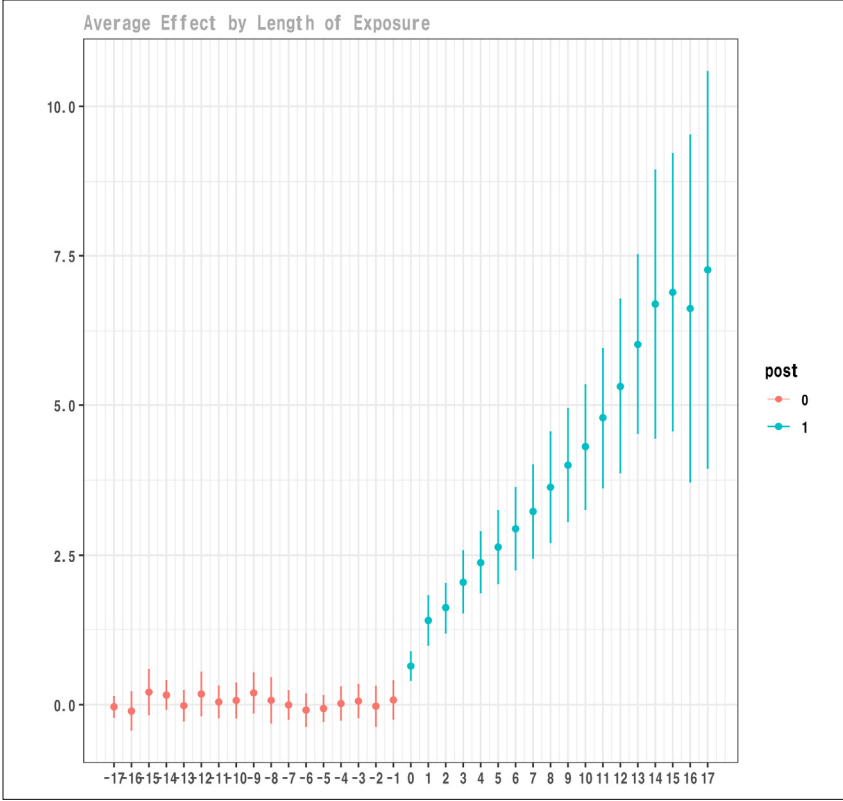
개발비의 유의한 차이는 존재하지 않는다. 즉, 처리 이전에 두 집단은 공통 추세를 갖는다. 둘째, 연구·인력개발비 세액공제는 처리 후 7년까지는 유의한 효과를 미치지 않았고 처리 후 8년부터 16년까지 연구개발비를 유의하게 증가시켰다. 셋째, <표 V-1>의 전체 효과에서 확인할 수 있는 바와 같이 전체 기업 혹은 중소기업의 연구개발비에 미친 효과에 비해 대기업의 연구개발비에 미친 효과가 크다. 다만 그 차이는 절대적인 크기(금액)의 차이이며 상대적인 크기(연구개발비 증가율)는 중소기업이 더 크다.

3) 중소기업

연구·인력개발비 세액공제가 연구개발비에 미친 동적 효과⁷⁹⁾를 중소기업을 대상으로 분석한 결과를 [그림 V-4]와 <표 V-4>에 제시하였다. 동적 효과의 분석 결과는 다음과 같다. 첫째, 처리 이전에 처리집단과 통제집단 연구개발비의 유의한 차이는 존재하지 않는다. 즉, 처리 이전에 두 집단은 동일한 특성을 갖는다. 둘째, 연구·인력개발비 세액공제는 처리 후 17년까지 연구개발비를 지속적으로 유의하게 증가시켰다. 연구개발비의 동적 효과에서 주목해야 하는 점은 동적 효과가 누적적으로 계산되는 것이 아님에도 불구하고 처리에 노출되는 기간이 증가할수록 연구개발비의 증가 효과가 지속적으로 커진다는 점이다. 이와 같은 결과는 연구·인력개발비 세액공제가 단기적인 효과가 있을 뿐만 아니라 장기적으로 중소기업의 연구개발을 증가시키는 효과도 있다는 것을 의미한다.

79) 동적 효과는 18개 시간(연도)과 18개 그룹(2002년부터 2019년까지 그룹)의 324개 그룹-시간 효과를 추정한 후, 추정 결과를 [수식 5]에 따라 처리에 노출된 기간을 중심으로 가중평균 한 결과이다.

[그림 V-4] 연구개발비의 동적 효과(중소기업)



주: post 0 = 처리 이전 처리까지의 연차, post 1 = 처리 이후 연차
 자료: 저자 작성

〈표 V-4〉 연구개발비의 동적 효과(중소기업)

연차	효과	표준오차	95% 신뢰구간	
-17	-0.035	0.058	-0.204	0.133
-16	-0.105	0.107	-0.418	0.209
-15	0.211	0.127	-0.159	0.580
-14	0.161	0.080	-0.073	0.394
-13	-0.015	0.085	-0.264	0.233
-12	0.178	0.122	-0.179	0.535
-11	0.046	0.089	-0.213	0.305
-10	0.070	0.098	-0.215	0.355
-9	0.198	0.113	-0.131	0.526
-8	0.072	0.127	-0.299	0.444
-7	-0.004	0.080	-0.236	0.229
-6	-0.089	0.090	-0.353	0.174
-5	-0.063	0.072	-0.273	0.148
-4	0.020	0.094	-0.253	0.294
-3	0.060	0.093	-0.212	0.332
-2	-0.025	0.112	-0.352	0.302
-1	0.078	0.107	-0.235	0.392
0	0.643	0.079	0.412	0.874
1	1.402	0.139	0.995	1.809
2	1.615	0.142	1.199	2.031
3	2.053	0.178	1.533	2.573
4	2.379	0.176	1.866	2.891
5	2.639	0.206	2.039	3.239
6	2.943	0.233	2.261	3.624
7	3.230	0.265	2.458	4.002
8	3.633	0.313	2.720	4.547
9	4.000	0.320	3.066	4.934
10	4.308	0.356	3.270	5.347
11	4.790	0.398	3.628	5.952
12	5.326	0.496	3.877	6.774
13	6.023	0.510	4.533	7.513
14	6.696	0.767	4.457	8.935
15	6.891	0.794	4.574	9.208
16	6.621	0.991	3.728	9.515
17	7.265	1.134	3.955	10,574

자료: 저자 작성

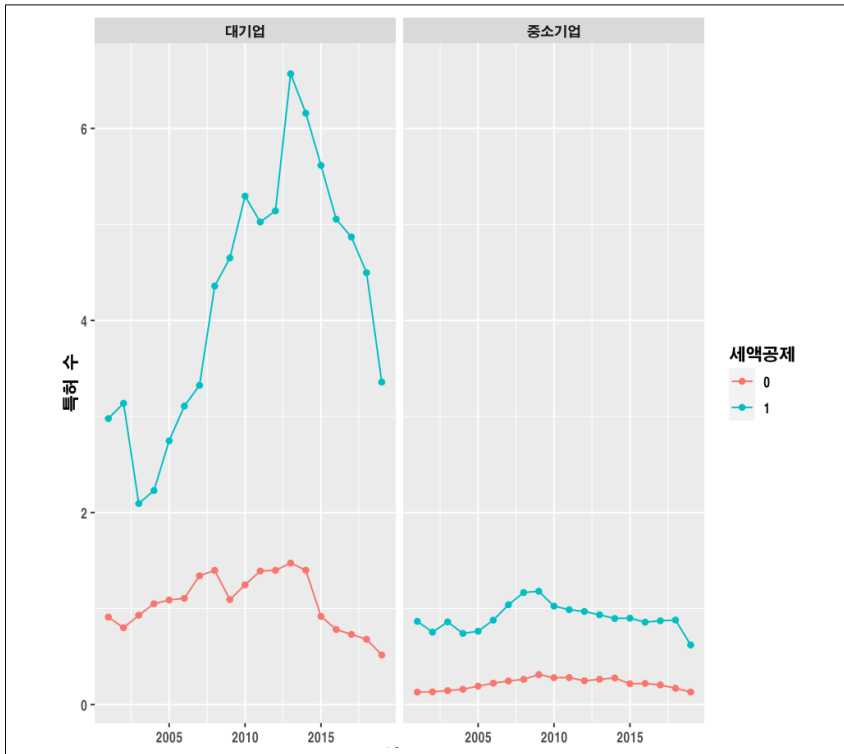
2. 특허 수에 미친 효과

가. 연도별 특허 수의 변화

인정기업과 미인정 기업의 연도별 특허 수를 대기업과 중소기업으로 구분하여 [그림 V-5]로 나타내었다. 가장 큰 특징은 대기업과 중소기업의 특허 수가 매우 큰 차이를 보인다는 점과 대기업의 특허 수가 2013년 이후 지속적으로 감소하고 있다는 점이다. 대기업 중 인정기업의 특허 수는 미인정기업의 특허 수와 큰 차이를 보이는 반면, 중소기업의 인정기업과 미인정기업

[그림 V-5] 연도별 특허 수

(단위: 건)



주: 인정기업(세액공제 1), 미인정기업(세액공제 0)
 자료: 저자 작성

특허 수의 차이는 그보다 작다. 또한 대기업 인정기업의 특허 수가 2013년 이후 크게 감소하는 반면 중소기업 인정기업의 특허 수는 감소하는 추세이나 감소폭은 매우 작다.⁸⁰⁾

나. 특허 수의 전체 효과(Overall Effect)

연구·인력개발비 세액공제가 기업의 특허 수에 미친 효과를 분석하기 위하여 특허 수를 종속변수로 하여 다기간 이중차이모형을 적용하고 전체 평균 처리효과(ATE)로 요약한 결과를 <표 V-5>로 정리하였다.⁸¹⁾ 연구·인력개발비 세액공제 제도는 전체 기업의 특허 수를 약 0.52건 증가시키는 것으로 나타났다. 즉, 전체 기업의 경우 처리집단(인정기업)이 통제집단(미인정기업)에 비해 특허를 약 0.52건 더 출원하였다. 기업규모에 따라 구분하여 분석한 결과, 연구·인력개발비 세액공제는 대기업의 특허 수를 약 1.74건, 중소기업의 특허 수를 약 0.36건 증가시켰다. 즉, 대기업 중 처리집단(인정기업)은 통제집단(미인정기업)에 비해 특허를 약 1.74건 더 출원하였으며, 중소기업 중 처리집단(인정기업)은 통제집단(미인정기업)에 비해 특허를 약 0.36건 더 출원하였다.⁸²⁾ 전체 대기업의 특허 수 평균이 약 2건이며, 전체 중소기업의 특허 수 평균이 0.41건이라는 점을 고려하면, 연구·인력개발비 세액공제는 대기업의 특허 수 평균에 비해 약 87%의 특허 수 증가 효과를 가져왔으며, 중소기업의 특허 수 평균에 비해 약 86%의 특허 수 증가 효과가 있었다.⁸³⁾

80) 연도별로 인정기업의 수가 변화하기 때문에 그림의 특허 수 변화는 기업의 특허 수 변화 외에 인정기업과 미인정기업에 포함되는 기업이 달라지는 효과를 포함하고 있다는 점에 유의하여야 한다. 예를 들어, 대기업 중 인정기업의 특허 수가 증가한 것은 인정기업이었던 기업의 특허 수가 증가하거나 특허 수가 큰 기업이 인정기업에 신규로 포함된 경우에 모두 가능하다.

81) 전체 평균처리효과는 18개 시간(연도)과 18개 그룹(2002년부터 2019년까지 그룹)의 324개 그룹-시간 효과를 추정한 후, 추정 결과를 [수식 5]에 따라 가중평균 한 결과이다.

82) 이와 같은 결과는 처리집단에 속할 성향점수, 연구개발비에 영향을 미칠 수 있는 통제변수의 영향을 모두 통제한 결과이다.

83) 이와 같은 평균에 비한 효과의 크기를 제시하기보다는 종속변수에 로그를 취하여 탄력성을 추정하여 특허 수 증가 효과를 제시할 수도 있다. 하지만 특허 수가 0인 기업이 많이 있어 로그를 취하여 탄력성을 추정할 수 없었다.

〈표 V-5〉 연구·인력개발비 세액공제가 특허 수에 미친 효과

구분	전체 효과	표준오차	95% 신뢰구간	
전체 기업	0.517	0.097	0.327	0.708
대기업	1.743	0.605	0.557	2.930
중소기업	0.355	0.054	0.250	0.460

자료: 저자 작성

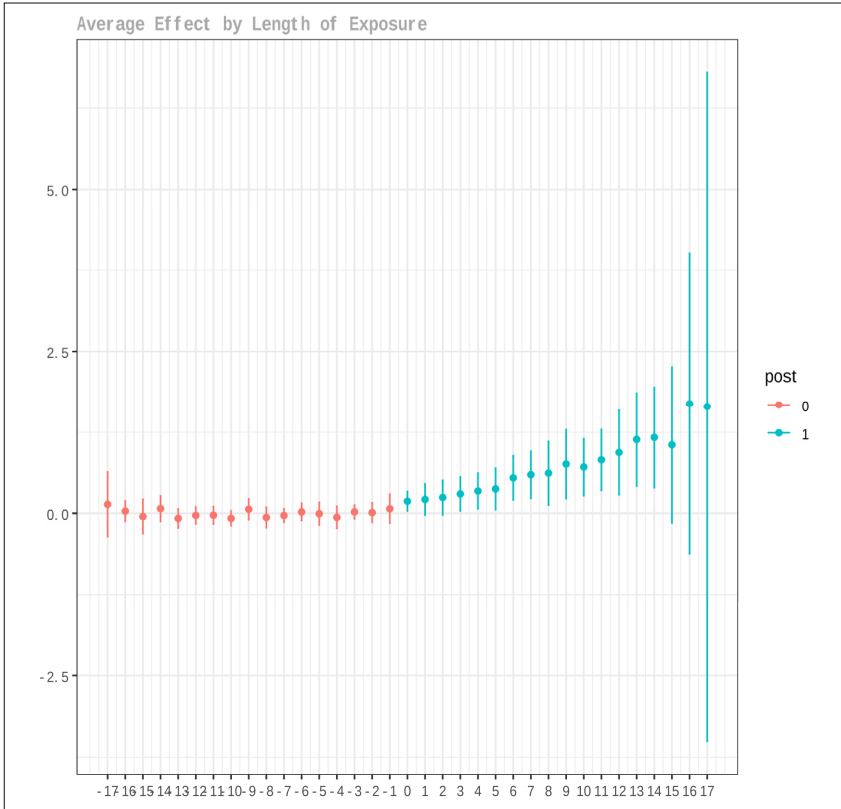
다. 특허 수의 동적 효과(Dynamic Effect)

1) 전체 기업

연구·인력개발비 세액공제가 특허 수에 미친 동적 효과⁸⁴⁾를 전체 기업을 대상으로 분석한 결과를 [그림 V-6]과 〈표 V-6〉에 제시하였다. 결과에서 확인할 수 있는 점은 세 가지이다. 첫째, 처리 이전에 처리집단과 통제집단 특허 수의 유의한 차이는 존재하지 않는다. 즉, 처리 이전에 두 집단은 공통 추세를 갖는다. 둘째, 연구·인력개발비 세액공제의 효과는 처리시점 이후부터 지속적으로 나타나며 처리 이후 14년이 지날 때까지 지속적으로 특허 수를 증가시켰다. 다만, 처리 이후 15년이 지난 이후에는 통계적으로 유의한 효과는 없었다. 특허 수의 동적 효과에서 주목해야 하는 점은 동적 효과가 누적적으로 계산되는 것이 아님에도 불구하고 처리에 노출되는 기간이 증가할수록 특허 수 증가 효과가 지속적으로 커진다는 점이다.

84) 동적 효과는 18개 시간(연도)과 18개 그룹(2002년부터 2019년까지 그룹)의 324개 그룹-시간 효과를 추정한 후, 추정 결과를 [수식 5]에 따라 처리에 노출된 기간을 중심으로 가중평균 한 결과이다.

[그림 V-6] 특허 수의 동적 효과(전체 기업)



주: post 0 = 처리 이전 처리까지의 연차, post 1 = 처리 이후 연차
 자료: 저자 작성

〈표 V-6〉 특허 수의 동적 효과(전체 기업)

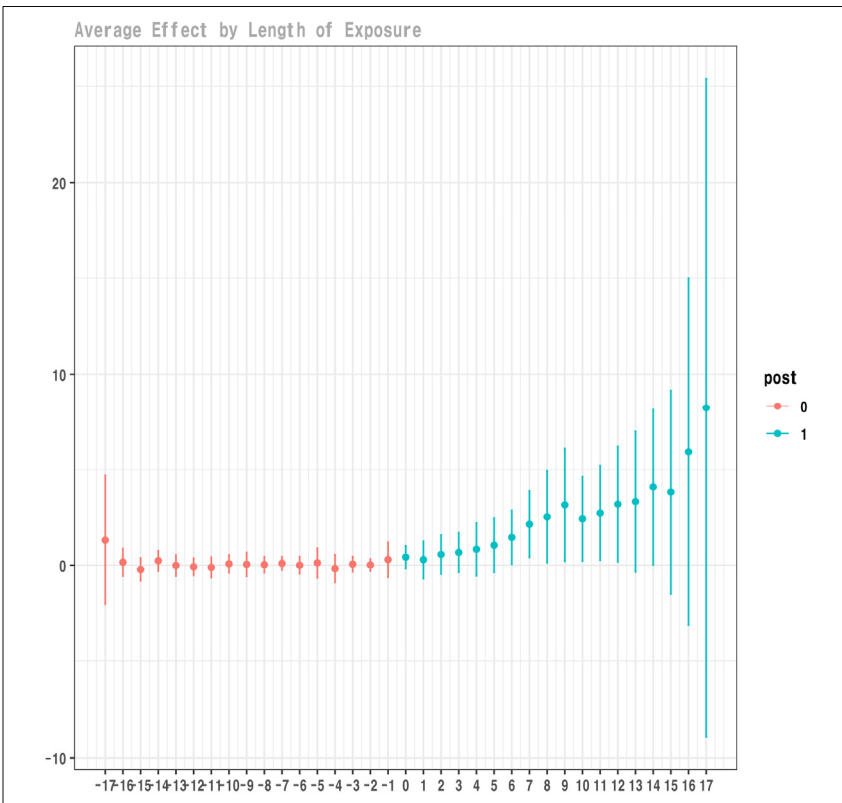
연차	효과	표준오차	95% 신뢰구간	
-17	0.137	0.173	-0.357	0.632
-16	0.035	0.054	-0.119	0.188
-15	-0.048	0.092	-0.310	0.214
-14	0.072	0.068	-0.122	0.267
-13	-0.078	0.051	-0.223	0.067
-12	-0.032	0.045	-0.160	0.095
-11	-0.029	0.047	-0.163	0.105
-10	-0.078	0.040	-0.192	0.036
-9	0.062	0.056	-0.098	0.221
-8	-0.063	0.055	-0.219	0.093
-7	-0.034	0.036	-0.136	0.069
-6	0.021	0.046	-0.111	0.153
-5	-0.006	0.061	-0.180	0.169
-4	-0.062	0.059	-0.231	0.107
-3	0.022	0.037	-0.083	0.128
-2	0.012	0.052	-0.137	0.160
-1	0.069	0.078	-0.152	0.291
0	0.184	0.052	0.037	0.331
1	0.212	0.084	-0.026	0.451
2	0.242	0.092	-0.022	0.505
3	0.297	0.091	0.037	0.557
4	0.342	0.096	0.067	0.616
5	0.374	0.111	0.058	0.690
6	0.543	0.119	0.204	0.882
7	0.592	0.127	0.230	0.954
8	0.616	0.172	0.126	1.106
9	0.755	0.186	0.224	1.286
10	0.710	0.153	0.273	1.147
11	0.821	0.164	0.352	1.290
12	0.935	0.228	0.283	1.586
13	1.136	0.252	0.417	1.856
14	1.168	0.271	0.394	1.942
15	1.054	0.421	-0.146	2.254
16	1.690	0.811	-0.623	4.004
17	1.646	1.804	-3.502	6.794

자료: 저자 작성

2) 대기업

연구·인력개발비 세액공제가 특허 수에 미친 동적 효과⁸⁵⁾를 대기업을 대상으로 분석한 결과를 [그림 V-7]과 <표 V-7>에 제시하였다. 동적 효과의 분석 결과는 다음과 같다. 첫째, 처리 이전에 처리집단과 통제집단 특허 수의 유의한 차이는 존재하지 않는다. 즉, 처리 이전에 두 집단은 공통 추세를

[그림 V-7] 특허 수의 동적 효과(대기업)



주: post 0 = 처리 이전 처리까지의 연차, post 1 = 처리 이후 연차
자료: 저자 작성

85) 동적 효과는 18개 시간(연도)과 18개 그룹(2002년부터 2019년까지 그룹)의 324개 그룹-시간 효과를 추정한 후, 추정 결과를 [수식 5]에 따라 처리에 노출된 기간을 중심으로 가중평균 한 결과이다.

〈표 V-7〉 특허 수의 동적 효과(대기업)

연차	효과	표준오차	95% 신뢰구간	
-17	1.312	1.210	-2.073	4.698
-16	0.159	0.253	-0.550	0.868
-15	-0.220	0.212	-0.812	0.372
-14	0.233	0.190	-0.299	0.766
-13	-0.011	0.195	-0.557	0.536
-12	-0.080	0.158	-0.521	0.361
-11	-0.111	0.188	-0.638	0.416
-10	0.074	0.166	-0.391	0.539
-9	0.046	0.221	-0.574	0.666
-8	0.029	0.149	-0.387	0.446
-7	0.096	0.124	-0.250	0.442
-6	0.001	0.160	-0.446	0.448
-5	0.124	0.277	-0.652	0.901
-4	-0.169	0.258	-0.891	0.553
-3	0.058	0.140	-0.333	0.448
-2	0.017	0.112	-0.297	0.331
-1	0.292	0.322	-0.609	1.194
0	0.423	0.213	-0.173	1.019
1	0.290	0.349	-0.686	1.267
2	0.566	0.363	-0.450	1.582
3	0.669	0.368	-0.360	1.698
4	0.838	0.491	-0.537	2.213
5	1.046	0.506	-0.369	2.462
6	1.459	0.503	0.051	2.867
7	2.145	0.621	0.408	3.882
8	2.530	0.860	0.123	4.936
9	3.151	1.054	0.201	6.101
10	2.427	0.788	0.221	4.633
11	2.722	0.881	0.257	5.186
12	3.188	1.077	0.174	6.202
13	3.323	1.309	-0.341	6.987
14	4.088	1.451	0.026	8.149
15	3.822	1.905	-1.509	9.153
16	5.920	3.240	-3.149	14.989
17	8.240	6.128	-8.911	25.390

자료: 저자 작성

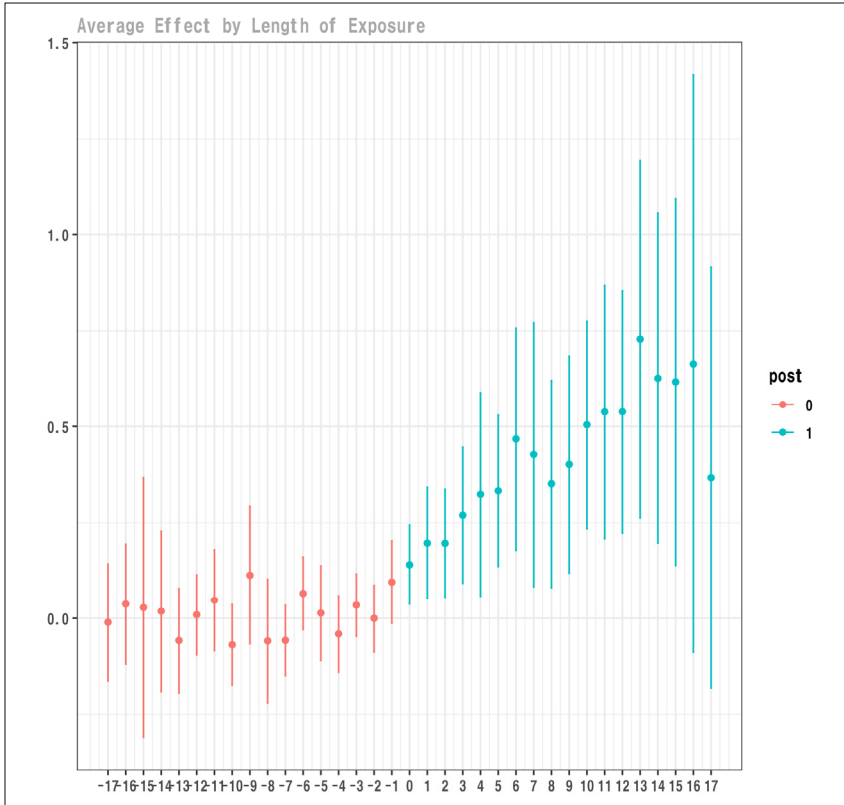
갖는다. 둘째, 연구·인력개발비 세액공제는 처리 후 5년까지는 특허 수에 유의한 효과를 미치지 않았고 처리 후 6년부터 12년까지 특허 수를 유의하게 증가시켰다. 셋째, <표 V-5> 전체 효과에서 확인할 수 있는 바와 같이 연구·인력개발비 세액공제는 중소기업에 비해 대기업의 특허 수를 크게 증가시키는 효과가 있었다. 다만, 특허 수의 전체 효과에서 설명한 바와 같이 대기업의 특허 수가 크게 증가한 것은 절대적인 수이며, 특허 수의 상대적인 비율 증가는 대기업과 중소기업에 차이가 없다.

3) 중소기업

연구·인력개발비 세액공제가 특허 수에 미친 동적 효과⁸⁶⁾를 중소기업을 대상으로 분석한 결과를 [그림 V-8]과 <표 V-8>에 제시하였다. 동적 효과의 분석 결과는 다음과 같다. 첫째, 처리 이전에 처리집단과 통제집단 특허 수의 유의한 차이는 존재하지 않는다. 즉, 처리 이전에 두 집단은 동질적인 특성을 갖는다. 둘째, 연구·인력개발비 세액공제는 처리 후 15년까지는 지속적으로 유의하게 특허 수를 증가시키는 효과가 있었다. 또한 연구개발비는 처리에 노출되는 기간이 증가할수록 연구개발비 증가 효과가 커진 반면, 특허 수는 처리에 노출되는 기간이 증가하여도 특허 수 증가 효과가 크게 증가하지 않는다. 처리에 노출되는 기간이 증가할수록 연구개발비가 지속적으로 증가한다는 연구개발비의 동적 효과와 종합하면, 연구·인력개발비 세액공제는 중소기업의 연구개발비를 지속적으로 증가시키는 효과가 있지만, 지속적으로 증가하는 연구개발비가 지속적인 기술혁신으로 이어지는 않을 수도 있다는 것을 시사한다.

86) 동적 효과는 18개 시간(연도)과 18개 그룹(2002년부터 2019년까지 그룹)의 324개 그룹-시간 효과를 추정 후, 추정 결과를 [수식 5]에 따라 처리에 노출된 기간을 중심으로 가중평균 한 결과이다.

[그림 V-8] 특허 수의 동적 효과(중소기업)



주: post 0 = 처리 이전 처리까지의 연차, post 1 = 처리 이후 연차
 자료: 저자 작성

〈표 V-8〉 특허 수의 동적 효과(중소기업)

연차	효과	표준오차	95% 신뢰구간	
-17	-0.010	0.052	-0.163	0.142
-16	0.037	0.053	-0.119	0.194
-15	0.028	0.114	-0.310	0.367
-14	0.018	0.071	-0.191	0.228
-13	-0.058	0.046	-0.195	0.079
-12	0.009	0.035	-0.096	0.114
-11	0.048	0.044	-0.084	0.179
-10	-0.069	0.035	-0.174	0.036
-9	0.113	0.060	-0.067	0.292
-8	-0.059	0.054	-0.221	0.102
-7	-0.058	0.031	-0.149	0.034
-6	0.066	0.032	-0.029	0.160
-5	0.014	0.042	-0.111	0.138
-4	-0.041	0.034	-0.141	0.059
-3	0.035	0.028	-0.047	0.116
-2	0.000	0.029	-0.088	0.087
-1	0.095	0.036	-0.013	0.203
0	0.141	0.035	0.037	0.244
1	0.197	0.049	0.052	0.342
2	0.196	0.047	0.056	0.337
3	0.269	0.060	0.092	0.446
4	0.324	0.090	0.058	0.589
5	0.333	0.066	0.137	0.529
6	0.467	0.098	0.178	0.757
7	0.427	0.116	0.083	0.771
8	0.351	0.091	0.081	0.621
9	0.401	0.095	0.119	0.684
10	0.504	0.091	0.235	0.774
11	0.538	0.111	0.209	0.868
12	0.538	0.106	0.222	0.854
13	0.728	0.157	0.262	1.194
14	0.626	0.145	0.197	1.056
15	0.617	0.161	0.139	1.095
16	0.664	0.254	-0.089	1.416
17	0.366	0.185	-0.182	0.915

자료: 저자 작성

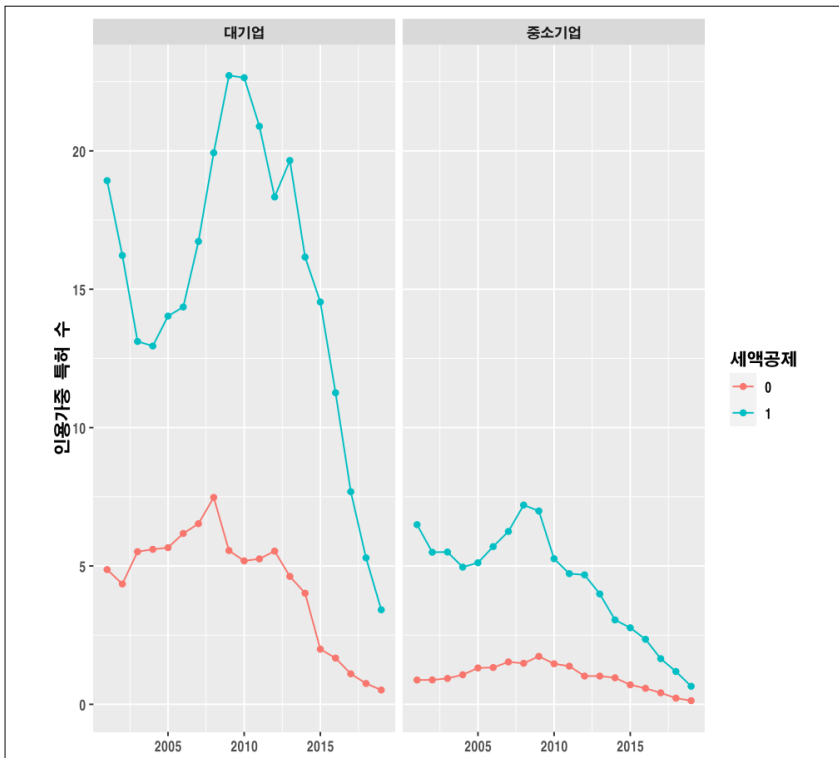
3. 인용가중 특허 수에 미친 효과

가. 연도별 인용가중 특허 수의 변화

인정기업과 미인정 기업의 연도별 인용가중 특허 수를 대기업과 중소기업으로 구분하여 [그림 V-9]로 나타내었다. 가장 큰 특징은 대기업과 중소기업의 인용가중 특허 수가 매우 큰 차이를 보인다는 점과 대기업의 인용가중 특허 수가 2010년 이후 지속적으로 감소하고 있다는 점이다. 대기업 중 인정기업의 인용가중 특허 수는 미인정기업의 특허 수와 큰 차이를 보이는 반면,

[그림 V-9] 연도별 인용가중 특허 수

(단위: 건)



주: 인정기업(세액공제 1), 미인정기업(세액공제 0)
 자료: 저자 작성

중소기업의 인정기업과 미인정기업 특히 수의 차이는 그보다 작다.⁸⁷⁾ 2013년 이후 인용가중 특히 수의 감소는 시간이 지날수록 특히의 인용 수가 증가한다는 점(공개된 후 기간이 짧을수록 인용 수가 감소한다는 점) 때문인 것으로 보인다.

나. 인용가중 특히 수의 전체 효과(Overall Effect)

연구·인력개발비 세액공제가 기업의 인용가중 특히 수에 미친 효과를 분석하기 위하여 연구개발비를 종속변수로 하여 다기간 이중차이모형을 적용하고 전체 평균처리효과(ATE)로 요약한 결과를 <표 V-9>로 정리하였다.⁸⁸⁾ 연구·인력개발비 세액공제 제도는 전체 기업의 인용가중 특히 수를 약 1.2건 증가시킨 것으로 나타났다. 즉, 전체 기업의 경우 처리집단(인정기업)이 통제집단(미인정기업)에 비해 인용가중 특히 수가 약 1.2건 더 많았다. 기업규모에 따라 구분하여 분석한 결과, 대기업의 경우 연구·인력개발비 세액공제가 인용가중 특히 수에 유의한 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났다. 반면 중소기업의 경우, 연구·인력개발비 세액공제가 인용가중 특히 수를 0.76건 증가시키는 것으로 나타났다. 즉, 대기업 중 처리집단(인정기업)은 통제집단(미인정기업)과 비교해 인용가중 특히 수에 유의한 차이가 없었으며, 중소기업 중 처리집단(인정기업)은 통제집단(미인정기업)에 비해 인용가중 특히 수가 약 0.76건 더 많다.⁸⁹⁾ 전체 중소기업의 인용가중 특히 수 평균이 1.8건이라는 점을 고려하면, 연구·인력개발비 세액공제는 중소기업의 인용가중 특히 수 평균에 비해 약 42%의 인용가중 특히 수 증가 효과가 있었다.⁹⁰⁾

87) 연도별로 인정기업의 수가 변화하기 때문에 그림의 특히 수 변화는 기업의 특히 수 변화 외에 인정기업과 미인정기업에 포함되는 기업이 달라지는 효과를 포함하고 있다는 점에 유의하여야 한다. 예를 들어, 대기업 중 인정기업의 특히 수가 증가한 것은 인정기업이었던 기업의 특히 수가 증가하거나 특히 수가 큰 기업이 인정기업에 신규로 포함된 경우에 모두 가능하다.

88) 전체 평균처리효과는 18개 시간(연도)과 18개 그룹(2002년부터 2019년까지 그룹)의 324개 그룹-시간 효과를 추정한 후, 추정 결과를 [수식 5]에 따라 가중평균 한 결과이다.

89) 이와 같은 결과는 처리집단에 속할 성향점수, 연구개발비에 영향을 미칠 수 있는 통제변수의 영향을 모두 통제한 결과이다.

90) 이와 같은 평균에 비한 효과의 크기를 제시하기보다는 종속변수에 로그를 취하여 탄력

〈표 V-9〉 연구·인력개발비 세액공제가 인용가중 특허 수에 미친 효과

구분	전체 효과	표준오차	95% 신뢰구간	
전체 기업	1.197	0.464	0.288	2.107
대기업	4.603	2.413	-0.126	9.333
중소기업	0.756	0.340	0.090	1.423

자료: 저자 작성

다. 인용가중 특허 수의 동적 효과(Dynamic Effect)

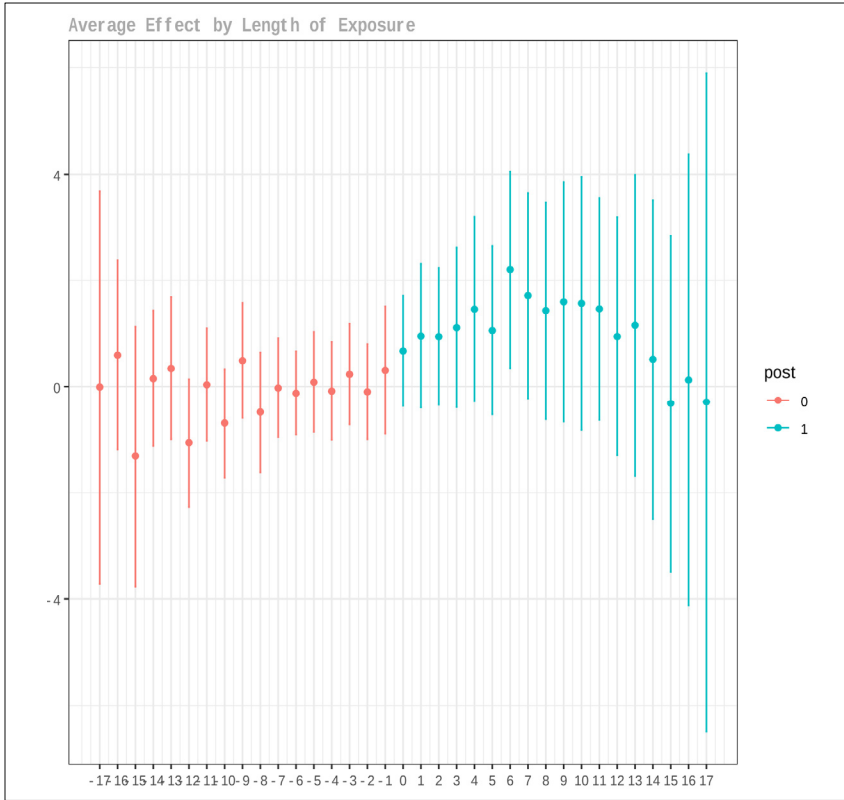
1) 전체 기업

연구·인력개발비 세액공제가 인용가중 특허 수에 미친 동적 효과⁹¹⁾를 전체 기업을 대상으로 분석한 결과를 [그림 V-10]과 〈표 V-10〉에 제시하였다. 결과에서 확인할 수 있는 점은 세 가지이다. 첫째, 처리 이전에 처리집단과 통제집단 간 인용가중 특허 수의 유의한 차이는 존재하지 않는다. 즉, 처리 이전에 두 집단은 공통 추세를 갖는다. 둘째, 처리 후 6년 차에만 유일하게 연구·인력개발비 세액공제가 인용가중 특허 수를 증가시키는 효과가 있었으며, 다른 연차에는 모두 유의한 효과를 미치지 않는 것으로 나타났다. 셋째, 특허 수의 동적 효과인 [그림 V-6]과 종합하면, 연구·인력개발비 세액공제는 특허 수를 유의하게 증가시켰으나, 인용가중 특허 수는 유의하게 증가시키지 않았다. 즉, 연구·인력개발비 세액공제로 증가한 특허는 인용수가 적었으며, 이는 연구·인력개발비 세액공제로 증가한 특허의 질이 높지 않음을 시사한다.

성을 추정하여 특허 수 증가 효과를 제시할 수도 있다. 하지만 특허 수가 0인 기업이 많이 있어 로그를 취하여 탄력성을 추정할 수 없었다.

91) 동적 효과는 18개 시간(연도)과 18개 그룹(2002년부터 2019년까지 그룹)의 324개 그룹-시간 효과를 추정한 후, 추정 결과를 [수식 5]에 따라 처리에 노출된 기간을 중심으로 가중평균 한 결과이다.

[그림 V-10] 인용가중 특허 수의 동적 효과(전체 기업)



주: post 0 = 처리 이전 처리까지의 연차, post 1 = 처리 이후 연차
 자료: 저자 작성

〈표 V-10〉 인용가중 특허 수의 동적 효과(전체 기업)

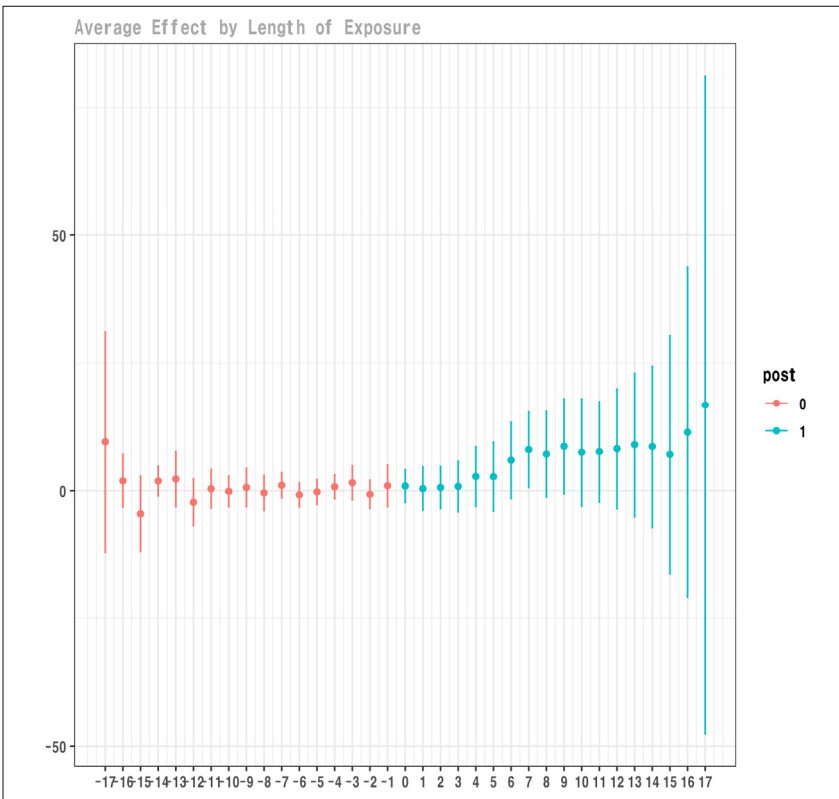
연도	효과	표준오차	95% 신뢰구간	
-17	-0.009	1.256	-3.701	3.683
-16	0.591	0.607	-1.195	2.376
-15	-1.314	0.830	-3.754	1.126
-14	0.150	0.435	-1.128	1.429
-13	0.341	0.457	-1.001	1.683
-12	-1.065	0.410	-2.270	0.140
-11	0.035	0.362	-1.029	1.098
-10	-0.698	0.348	-1.721	0.326
-9	0.486	0.369	-0.600	1.571
-8	-0.490	0.385	-1.622	0.642
-7	-0.028	0.318	-0.963	0.907
-6	-0.127	0.269	-0.916	0.663
-5	0.082	0.323	-0.867	1.031
-4	-0.086	0.315	-1.012	0.841
-3	0.232	0.325	-0.723	1.186
-2	-0.100	0.306	-1.001	0.801
-1	0.305	0.409	-0.898	1.508
0	0.668	0.354	-0.373	1.709
1	0.948	0.462	-0.408	2.305
2	0.938	0.439	-0.353	2.229
3	1.108	0.512	-0.398	2.614
4	1.452	0.591	-0.286	3.189
5	1.054	0.540	-0.534	2.642
6	2.199	0.631	0.345	4.053
7	1.711	0.660	-0.229	3.651
8	1.426	0.698	-0.626	3.478
9	1.592	0.770	-0.671	3.855
10	1.564	0.814	-0.828	3.955
11	1.458	0.714	-0.642	3.558
12	0.941	0.763	-1.303	3.184
13	1.153	0.966	-1.686	3.992
14	0.511	1.023	-2.496	3.518
15	-0.324	1.074	-3.480	2.832
16	0.124	1.446	-4.126	4.374
17	-0.297	2.104	-6.482	5.889

자료: 저자 작성

2) 대기업

연구·인력개발비 세액공제가 인용가중 특허 수에 미친 동적 효과⁹²⁾를 대기업을 대상으로 분석한 결과를 [그림 V-11], <표 V-11>에 제시하였다. 결과에서 확인할 수 있는 점은 세 가지이다. 첫째, 처리 이전에 처리집단과 통제집단 간 인용가중 특허 수에 유의한 차이는 존재하지 않는다. 즉, 처리

[그림 V-11] 인용가중 특허 수의 동적 효과(대기업)



주: post 0 = 처리 이전 처리까지의 연차, post 1 = 처리 이후 연차
 자료: 저자 작성

92) 동적 효과는 18개 시간(연도)과 18개 그룹(2002년부터 2019년까지 그룹)의 324개 그룹-시간 효과를 추정한 후, 추정 결과를 [수식 5]에 따라 처리에 노출된 기간을 중심으로 가중평균 한 결과이다.

〈표 V-11〉 인용기중 특허 수의 동적 효과(대기업)

연도	효과	표준오차	95% 신뢰구간	
-17	9,509	7,856	-12,032	31,051
-16	1,926	1,877	-3,222	7,074
-15	-4,498	2,686	-11,862	2,867
-14	1,882	1,059	-1,023	4,787
-13	2,275	1,953	-3,079	7,630
-12	-2,261	1,657	-6,804	2,282
-11	0,366	1,374	-3,400	4,133
-10	-0,136	1,082	-3,101	2,830
-9	0,619	1,364	-3,122	4,361
-8	-0,446	1,246	-3,863	2,971
-7	1,039	0,899	-1,426	3,505
-6	-0,818	0,848	-3,142	1,506
-5	-0,238	0,887	-2,671	2,194
-4	0,764	0,843	-1,547	3,075
-3	1,546	1,210	-1,773	4,864
-2	-0,715	1,014	-3,496	2,065
-1	0,959	1,473	-3,079	4,997
0	0,914	1,159	-2,263	4,091
1	0,394	1,541	-3,831	4,620
2	0,611	1,509	-3,527	4,750
3	0,822	1,799	-4,111	5,756
4	2,773	2,108	-3,008	8,553
5	2,735	2,451	-3,986	9,455
6	5,937	2,723	-1,528	13,403
7	8,004	2,690	0,629	15,380
8	7,139	3,063	-1,259	15,538
9	8,657	3,399	-0,664	17,978
10	7,488	3,822	-2,991	17,968
11	7,619	3,585	-2,211	17,449
12	8,205	4,287	-3,551	19,961
13	8,961	5,135	-5,119	23,042
14	8,609	5,769	-7,210	24,427
15	7,094	8,488	-16,181	30,370
16	11,400	11,798	-20,953	43,752
17	16,782	23,465	-47,559	81,124

자료: 저자 작성

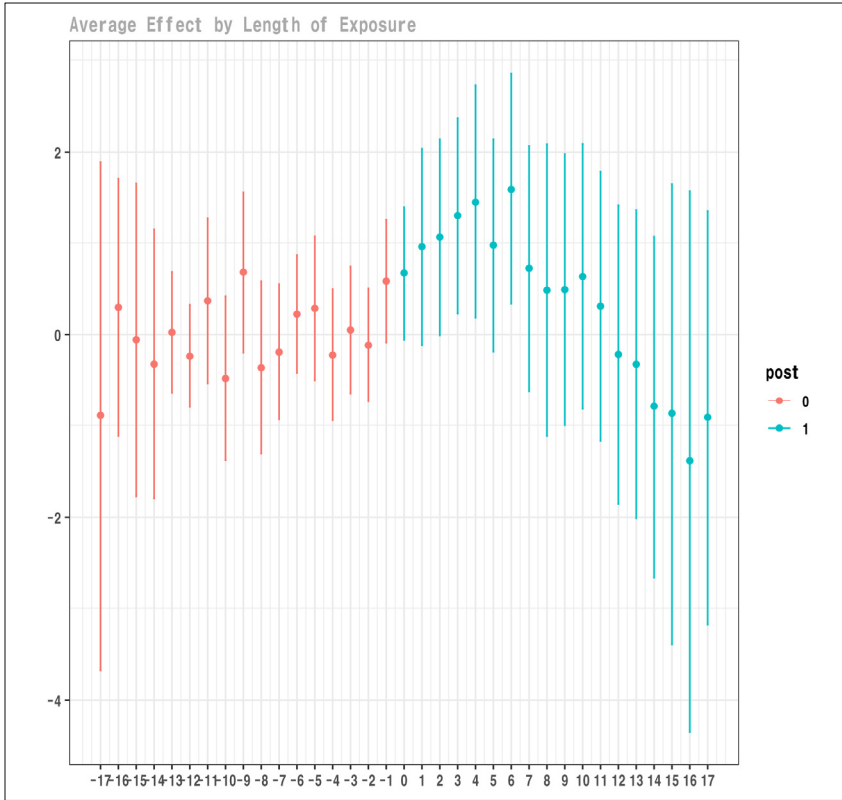
이전에 두 집단은 공통 추세를 갖는다. 둘째, 처리 후 7년 차에만 유일하게 연구·인력개발비 세액공제가 인용가중 특허 수를 증가시키는 효과가 있었으며, 다른 연차에는 모두 유의한 효과를 미치지 않는 것으로 나타났다. 셋째, 특허 수의 동적 효과인 [그림 V-7과 종합하면, 연구·인력개발비 세액공제는 대기업의 특허 수를 유의하게 증가시켰으나, 인용가중 특허 수는 유의하게 증가시키지 않았다. 즉, 연구·인력개발비 세액공제로 증가한 특허는 인용 수가 적었으며, 이는 연구·인력개발비 세액공제로 증가한 특허의 질이 높지 않음을 시사한다.

3) 중소기업

연구·인력개발비 세액공제가 인용가중 특허 수에 미친 동적 효과⁹³⁾를 중소기업을 대상으로 분석한 결과를 [그림 V-12], <표 V-12>에 제시하였다. 결과에서 확인할 수 있는 점은 네 가지이다. 첫째, 처리 이전에 처리집단과 통제집단 특허 수에 유의한 차이는 존재하지 않는다. 즉, 처리 이전에 두 집단은 공통 추세를 갖는다. 둘째, 처리 후 3년 차, 4년 차, 6년 차에만 유일하게 연구·인력개발비 세액공제가 인용가중 특허 수를 증가시키는 효과가 있었으며, 다른 연차에는 모두 유의한 효과를 미치지 않는 것으로 나타났다. 셋째, 특허 수의 동적 효과인 [그림 V-8과 종합하면, 연구·인력개발비 세액공제는 중소기업의 특허 수를 유의하게 증가시켰으나, 인용가중 특허 수는 유의하게 증가시키지 않았다. 즉, 연구·인력개발비 세액공제로 증가한 특허는 인용 수가 적었으며, 이는 연구·인력개발비 세액공제로 증가한 특허의 질이 높지 않음을 시사한다. 마지막으로, 유의하지는 않지만 처리 12년이 지난 후에는 인용가중 특허 수가 오히려 감소한다는 점도 주목해야 한다.

93) 동적 효과는 18개 시간(연도)과 18개 그룹(2002년부터 2019년까지 그룹)의 324개 그룹-시간 효과를 추정 후, 추정 결과를 [수식 5]에 따라 처리에 노출된 기간을 중심으로 가중평균 한 결과이다.

[그림 V-12] 인용가중 특허 수의 동적 효과(중소기업)



주: post 0 = 처리 이전 처리까지의 연차, post 1 = 처리 이후 연차
 자료: 저자 작성

〈표 V-12〉 인용가중 특허 수의 동적 효과(중소기업)

연도	효과	표준오차	95% 신뢰구간	
-17	-0.892	0.956	-3.676	1.891
-16	0.297	0.486	-1.117	1.712
-15	-0.058	0.589	-1.774	1.659
-14	-0.324	0.506	-1.797	1.149
-13	0.024	0.227	-0.636	0.685
-12	-0.237	0.193	-0.800	0.325
-11	0.368	0.310	-0.534	1.271
-10	-0.480	0.309	-1.380	0.419
-9	0.682	0.302	-0.199	1.562
-8	-0.363	0.324	-1.307	0.582
-7	-0.192	0.255	-0.935	0.551
-6	0.223	0.221	-0.422	0.867
-5	0.286	0.270	-0.500	1.072
-4	-0.225	0.248	-0.946	0.496
-3	0.049	0.238	-0.644	0.742
-2	-0.117	0.213	-0.737	0.502
-1	0.583	0.231	-0.088	1.255
0	0.673	0.250	-0.057	1.402
1	0.960	0.369	-0.115	2.036
2	1.064	0.369	-0.011	2.140
3	1.299	0.368	0.228	2.370
4	1.455	0.436	0.184	2.726
5	0.976	0.399	-0.187	2.140
6	1.594	0.432	0.335	2.853
7	0.723	0.461	-0.619	2.066
8	0.484	0.550	-1.118	2.086
9	0.490	0.511	-0.999	1.979
10	0.633	0.499	-0.822	2.088
11	0.310	0.508	-1.170	1.789
12	-0.217	0.562	-1.855	1.421
13	-0.325	0.579	-2.011	1.361
14	-0.793	0.640	-2.656	1.070
15	-0.870	0.866	-3.392	1.652
16	-1.386	1.016	-4.346	1.574
17	-0.914	0.777	-3.177	1.350

자료: 저자 작성

VI. 결론 및 정책적 시사점

1. 요약

본 연구는 ‘지식의 과소 생산이라는 시장실패를 치유하기 위한 정책이 시장실패를 치유하는 데 기여하였는가?’라는 문제의식을 가지고 연구·인력개발비 세액공제 제도의 효과를 분석하였다. 구체적으로 본 연구는 연구·인력개발비 세액공제의 대상기업(처리집단)과 비대상기업(통제집단)을 대상으로 연구·인력개발비 세액공제라는 정책의 효과를 분석하였다. 정책의 효과를 나타내는 종속변수로는 지식이 얼마나 창출되었는지를 의미하는 특허 수와, 기술혁신의 질을 나타내는 인용가중 특허 수를 활용하였다. 분석을 위하여 2001년부터 2019년까지의 자료를 구축하였다. 연구·인력개발비 세액공제 대상집단에 관한 자료, 연구개발비를 포함한 기업 재무 자료, 한국 특허청의 특허 자료를 연계한 후 성향점수매칭을 하여 처리집단과 통제집단을 설정하여 분석에 활용하였다. 또한 이중강건추정법을 활용하여 통제변수가 각 연도의 처리를 받을 확률에 미치는 영향, 통제변수가 종속변수에 미치는 영향 때문에 정책의 효과 추정에서 발생할 수 있는 편의를 줄이고자 노력하였다.

다기간 이중차이모형을 활용하여 연구·인력개발비 세액공제 제도가 연구개발비, 특허 수, 인용가중 특허 수에 미친 효과를 각각 분석한 결과를 전체 효과와 동적 효과를 중심으로 요약하면 다음과 같다. 연구·인력개발비 세액공제 제도는 전체 기업의 연구개발비를 약 3억 4천만원 증가시키는 것으로 나타났다. 기업규모에 따라 구분하여 분석한 결과, 연구·인력개발비 세액공제는 대기업의 연구개발비를 약 9억 3천만원, 중소기업의 연구개발비를 약 3억원 증가시킨 효과가 있었다. 전체 대기업의 연구개발비 평균이 12억 7천만원이고, 전체 중소기업의 연구개발비 평균이 2억 4,900만원이라는 점을 고

려하면, 연구·인력개발비 세액공제는 대기업의 연구개발비 평균에 비해 약 73%의 연구개발비 증가 효과를 가져왔으며, 중소기업의 연구개발비 평균에 비해 약 136%의 연구개발비 증가 효과가 있었다. 전체 기업을 대상으로 동적 효과를 분석한 결과, 연구·인력개발비 세액공제는 처리시점 이후부터 처리 이후 16년이 지날 때까지 지속적으로 연구개발비를 증가시켰다. 기업 규모별로 동적 효과를 세분하면, 연구·인력개발비 세액공제는 처리 후 7년까지는 대기업의 연구개발비에 유의한 영향을 미치지 않았고 처리 후 8년부터 16년까지 대기업의 연구개발비를 유의하게 증가시키는 효과가 있었다. 중소기업의 경우, 연구·인력개발비 세액공제는 처리 후 17년까지 연구개발비를 지속적으로 유의하게 증가시켰다. 또한 처리에 노출되는 기간이 증가할수록 그 효과의 크기는 지속적으로 커졌다.

연구·인력개발비 세액공제는 전체 기업의 특허 수를 약 0.52건 증가시키는 효과가 있었다. 기업규모에 따라 세분하면, 연구·인력개발비 세액공제는 대기업의 특허 수를 약 1.74건, 중소기업의 특허 수를 약 0.36건 증가시켰다. 전체 대기업의 특허 수 평균이 약 2건이며, 전체 중소기업의 특허 수 평균이 0.41건이라는 점을 고려하면, 연구·인력개발비 세액공제는 대기업의 특허 수 평균에 비해 약 87%의 특허 수 증가 효과를 가져왔으며, 중소기업의 특허 수 평균에 비해 약 86%의 특허 수 증가 효과가 있었다. 연구·인력개발비 세액공제가 특허 수에 미친 동적 효과를 분석한 결과, 연구·인력개발비 세액공제의 효과는 처리시점 이후부터 지속적으로 나타나며 처리 이후 14년이 지날 때까지 지속적으로 특허 수를 증가시켰다. 동적 효과를 기업규모에 따라 구분하면, 연구·인력개발비 세액공제는 처리 후 5년까지는 대기업의 특허 수에 유의한 효과를 미치지 않았고 처리 후 6년부터 12년까지 대기업의 특허 수를 유의하게 증가시켰다. 중소기업의 경우, 연구·인력개발비 세액공제는 처리 후 15년까지는 지속적으로 유의하게 특허 수를 증가시키는 효과가 있었다.

연구·인력개발비 세액공제 제도는 전체 기업의 인용가중 특허 수를 약 1.2건 증가시키는 효과가 있었다. 기업규모에 따라 구분하여 분석한 결과, 대

기업의 경우 연구·인력개발비 세액공제가 인용가중 특허 수에 유의한 영향을 미치지 못하는 반면, 중소기업의 인용가중 특허 수를 0.76건 증가시키는 효과가 있었다. 전체 중소기업의 인용가중 특허 수 평균이 1.8건이라는 점을 고려하면, 연구·인력개발비 세액공제는 중소기업의 인용가중 특허 수 평균에 비해 약 38%의 인용가중 특허 수 증가 효과가 있었다. 연구·인력개발비 세액공제가 인용가중 특허 수에 미친 동적 효과를 분석한 결과, 처리 후 6년 차에만 유일하게 연구·인력개발비 세액공제가 인용가중 특허 수를 증가시키는 효과가 있었으며, 다른 연차에는 모두 유의한 효과가 없었다. 대기업은 처리 후 7년 차에만 유일하게 연구·인력개발비 세액공제가 인용가중 특허 수를 증가시키는 효과가 있었으며, 다른 연차에는 모두 유의한 효과가 없었다. 중소기업은 처리 후 3년 차, 4년 차, 6년 차에만 유일하게 연구·인력개발비 세액공제가 인용가중 특허 수를 증가시키는 효과가 있었으며, 다른 연차에는 모두 유의한 효과를 미치지 않는 것으로 나타났다.

요약하면, 연구·인력개발비 세액공제는 기업의 연구개발비를 유의하게 증가시키는 효과가 있으며, 특히 중소기업의 연구개발비를 지속적으로 증가시키는 효과가 있었다. 또한 연구·인력개발비 세액공제는 중소기업과 대기업의 특허 수를 유의하게 증가시키는 효과가 있었다. 다만, 효과의 크기는 크지 않았다. 마지막으로, 연구·인력개발비 세액공제가 중소기업과 대기업의 인용가중 특허 수를 증가시키는 효과가 일부 있었으나, 다수의 처리연도에서 효과는 유의하지 않았다. 이와 같은 사실은 연구·인력개발비 세액공제가 기업의 연구개발활동을 촉진하는 효과가 있으며, 연구개발의 성과는 일부 특허로 출원되기도 하지만, 질이 높은 특허를 출원하는 효과가 있는 것은 아니라는 점을 시사한다.

2. 정책적 시사점

기술혁신정책의 하나인 연구·인력개발비 세액공제의 정책 목적이 무엇인지에 따라 정책의 효과에 대한 평가가 달라질 수 있을 것이다. 연구·인력개발비 세액공제의 정책 목적이 단순히 연구개발활동을 장려하기 위한 것이라

면 그 목적은 충분히 달성하고 있다고 할 수 있다. 반면, 연구·인력개발비 세액공제의 정책 목적이 지식의 창출과 공유 혹은 기술혁신이라면, 그 목적은 어느 정도 달성되고 있다고 할 수 있다. 마지막으로, 연구·인력개발비 세액공제의 정책 목적이 선도기술 혹은 질 높은 기술혁신을 달성하는 것이라면 그 목적을 달성하였는지는 의문이라고 할 수 있다. 정책 목표는 정책 상황에 따라 달라진다. 2019년 연구개발활동 기준으로 우리나라는 총연구개발비 764억 300만 달러로 OECD 5위, GDP 대비 총연구개발비 비율이 4.64%로 OECD 2위, 인구 1인당 연구개발비가 OECD 3위를 차지하고 있다(2020년 과학기술통계백서). 한편으로는 주요 기술의 해외 의존, 특허의 사업화 등 활용 부족, 기업의 실적이나 경제성장세의 뚜렷한 변화가 없는 상황이 지속되는 한국 연구개발의 역설(Korea R&D Paradox)이 지적되고 있다. 연구·인력개발비 세액공제가 한국 연구개발의 역설에 기여하고 있지는 않은지 심층적인 검토가 필요하다. 이와 함께 몇 가지 정책적 시사점을 제시하고자 한다.

첫째, 연구·인력개발비 세액공제 제도의 정책 목적을 명확하게 설정할 필요가 있다. 앞에서 설명한 바와 같이 연구·인력개발비 세액공제 제도는 연구개발활동을 증가시키기 위한 것인지, 기업의 (기술)혁신을 촉진시키기 위한 것인지에 따라 평가가 달라질 수 있다. 정책의 목적이 연구개발비 증가인지, 기술혁신 촉진인지를 명확하게 설정하고, 정책의 목적에 부합하는 정책수단을 활용하고 성과를 평가할 필요가 있다. 이와 관련하여, 연구·인력개발비 세액공제를 연구개발비 세액공제와 인력개발비 세액공제로 분리할 필요가 있다. 현재 연구·인력개발비 세액공제 제도의 대상에는 연구개발비와 인력개발비가 포함되어 있다. 연구개발비에는 자체연구개발비, 위탁 및 공동연구개발비, 직무발명 보상금, 기술정보비 등이 포함된다. 인력개발비에는 위탁훈련비, 직업능력 개발 훈련비, 인력개발 및 기술지도를 위하여 지출하는 비용, 생산성 향상을 위한 인력개발비, 사내 기술대학 및 사내 대학의 운영에 필요한 비용, 직업교육훈련과정 또는 학과 등의 운영비 등이 포함된다. 연구개발비 세액공제와 인력개발비 세액공제를 분리하여 각각의

정책 목적 달성을 추구하는 것이 바람직할 것으로 보인다. 연구개발비 세액공제는 연구개발활동과 기술혁신을 장려하고자 하는 것인 반면, 인력개발비 세액공제는 교육훈련과 인적자본에 대한 투자를 장려하고자 하는 것으로 정책 목적이 다르기 때문이다.

둘째, 연구개발비 세액공제의 대상이 실질적인 연구개발비가 되도록 제도를 개선할 필요가 있다. 현재 (자체)연구개발비의 인정 요건은 연구소 또는 전담부서에서 근무하는 직원 및 연구개발서비스업에 종사하는 전담요원으로 기획재정부 장관이 정하는 자의 인건비이다(「조세특례제한법 시행령」 별표 6). 즉, 인적·물적 요건의 외형적 충족 여부가 세액공제 대상 여부를 결정하고 있다. 이와 같은 인적·물적 요건은 행정 편의주의의 산물로 지적되기도 하였으며(김학수 외, 2018), 조세 분쟁의 원인이 되기도 한다(김연화·손혁, 2021). 2020년에 도입된 연구·인력개발비 세액공제 사전심사제도를 확대하거나, 사후적으로 기업이 실질적인 연구개발을 수행하였는지 검증할 수 있는 제도의 도입을 검토하는 것이 필요하다.

셋째, 연구·인력개발비 세액공제 제도의 성과에 관한 자료를 구축하고 지속적으로 분석할 필요가 있다. 현재 기업부설연구소 및 연구개발전담부서 인정기업은 실적보고 의무에 따라 매년 4월 말까지 연구개발활동조사표를 제출하고 있다. 하지만 연구개발활동조사의 내용에는 일반 현황, 연구개발 인력, 연구개발비, 지역별 구분만 포함되어 있으며, 연구·인력개발비 세액공제의 성과에 관해서는 조사를 하지 않고 있다. 참고로, 국가연구개발사업은 국가연구개발사업의 성과를 과학적 성과(논문 등)와 기술적 성과(특허, 기술료, 사업화), 인력양성 등으로 구분해 조사를 하고 있다. 연구·인력개발비 세액공제 제도에서도 세액공제 제도를 통하여 창출된 성과를 조사하고 그 효과를 분석하려는 노력을 기울일 필요가 있다. 국가연구개발사업의 성과평가를 참고할 수 있을 것이며, 혁신을 더욱 폭넓게 정의하고 조사하고자 하는 경우 기술혁신조사도 참고할 수 있을 것이다.

3. 연구의 한계

본 연구는 몇 가지 한계점이 있다. 첫째, 본 연구의 분석에 활용된 다기간 이중차이모형에서는 한번 처리집단에 포함되면 지속적으로 처리집단에 속해 있어야 분석이 가능하다. 따라서 일부 기업이 인정기업에서 제외되는 경우가 있지만,⁹⁴⁾ 본 연구에서는 인정기업에서 제외되는 기업을 처리집단에서 제외되지 않고 지속적으로 처리집단에 속한 것으로 분석하였다. 따라서 본 연구에서 분석한 연구개발비, 특허 수, 인용가중 특허 수에 미친 효과는 과소 추정되었을 가능성이 있다. 향후 처리집단에서의 이탈까지 포함하여 정확한 효과를 추정하기 위한 연구가 필요하다. 둘째, 연구·인력개발비 세액공제는 일반 연구·인력개발비의 총액 방식과 증분 방식, 신성장·원천기술 연구개발비에 따라 각각 다른 세액공제가 적용된다. 하지만 본 연구에서는 연구·인력개발비 세액공제 대상기업 여부인지에 따른 효과만을 분석하였다. 향후 일반 연구·인력개발비의 총액 방식과 증분 방식, 신성장·원천기술 연구개발비 각각에 대하여 효과를 분석하는 연구가 필요하다. 신성장·원천기술 연구개발비 세액공제는 해당 분야(산업)에 속하는 기업을 대상으로 분석을 진행할 수 있을 것이다. 셋째, 본 연구는 신생 기업의 특성이 정책효과에 미칠 수 있는 영향을 배제하기 위해 신생 기업을 분석 대상에서 제외하였다. 따라서 본 연구의 결과는 2001년부터 2019년까지 지속적으로 유지된 기업을 대상으로 한 결과이다. 일반적으로 기업이 창업과 폐업을 하고, 중소기업에서 중견기업, 대기업으로 성장한다는 점을 고려하면, 20년 가까이 유지되는 기업은 전체 기업을 대표한다고 할 수는 없다는 점에 유의하여야 한다. 향후 신생 기업을 포함하여 연구를 수행하거나, 신생 기업만을 대상으로 연구·인력개발비 세액공제의 효과를 추정하는 연구를 수행하는 것이 필요하다. 넷째, 순응(compliance)의 문제로, 처리집단 중 연구개발활동을 하지 않는 기업이 있을 수 있다. 처리집단 중 처리에 따르지 않는 경우 처리

94) 2021년 10월 기준으로 인정받은 연구소와 전담부서는 7만 5,689개이며, 2021년에 0.8%인 약 633개의 연구소나 전담부서의 인정이 취소되었다. 인정이 취소되는 비율은 높지 않기 때문에 이에 따른 영향은 작을 것으로 판단된다.

효과가 과소 추정될 수 있다. 따라서 본 연구에서 분석한 연구개발비, 특허 수, 인용기중 특허 수는 과소 추정되었을 가능성이 있다. 향후 순응의 문제 까지 포함하여 정확한 효과를 추정하기 위한 연구가 필요하다. 다섯째, 본 연구는 연구·인력개발비 세액공제의 전반적인 효과를 추정하였다. 하지만 연구·인력개발비 세액공제는 시기에 따라 변화하였다. 향후 제도 변화를 중심으로 정책의 효과를 분석하는 연구를 수행하는 것도 가능할 것이다. 여섯째, 기업은 연구·인력개발비 세액공제뿐 아니라 다양한 정책의 수혜를 받고 있다. 특히 국가연구개발사업 참여(정부 직접 지원), 산학연 협력 프로그램 등은 기업의 기술혁신을 촉진하기 위한 정책이다. 이와 같이 다양한 정책의 효과가 혼재되어 있는 상황에서 본 연구는 연구·인력개발비 세액공제 하나의 효과만을 추정하였다. 따라서 다른 정책의 효과가 영향을 미친 가능성을 배제할 수는 없다. 향후 기업의 기술혁신을 촉진하기 위한 정책을 종합적으로 분석하는 연구가 필요하다. 일곱째, 본 연구는 연구·인력개발비 세액공제가 기술혁신에 미친 영향을 분석하였다. 향후 연구·인력개발비 세액공제가 인력개발이나 교육훈련 등에 미친 영향을 분석하는 연구가 필요하다.

참고문헌

<국내 문헌>

- 고종권, 「연구개발비세액공제의 유효성 분석」, 『경영논집』, 제36권 제2호, 2002, pp. 1~21.
- 국세청, 『국세통계연보』, 2015~2019 각 연도.
- 김상헌·손원익, 「기업의 연구개발에 대한 조세지원의 효과: 기업별 세액공제 자료를 바탕으로」, 『공공경제』, 제11권 제2호, 2006, pp. 101~122.
- 김연화·손혁, 「조세특례제한법상 연구·인력개발비 세액공제 지원제도의 개선방안: 인건비의 조세지원 대상여부를 중심으로」, 『세무와 회계저널』, 제22권 제4호, 2021, pp. 31~65.
- 김학수, 『연구개발투자에 대한 조세지원제도의 효과 분석』, 서울: 한국경제연구원, 2007.
- 김학수·박기백·손원익·전영준, 『연구·인력개발비 세액공제 및 연구·인력개발 설비투자 세액공제』, 2018 조세특례 심층평가(IX), 2018.
- 노민선·조호수·백철우, 「중소기업 R&D 조세지원의 효과성 분석 및 개선방안」, 『기술혁신학회지』, 제21권 제2호, 2018, pp. 663~683.
- 안숙찬, 「경제위기 이후 대기업의 연구개발투자에 대한 조세지원제도의 효과 분석」, 『회계·세무와 감사 연구』, 제49권, 2009, p. 105.
- 원종학·김진수, 「연구개발투자 조세지원제도의 효과 분석 기업별 자료를 사용한 분석」, 『산업경제연구』, 제19권 제4호, 2006, pp. 1653~1679.
- 이기중·이흥권·김성수·김숙현, 「탈 추격형 R&D 전략 하 산업기술 R&D의 방향 탐색」, 『한국행정학회 하계학술발표논문집』, 2011, pp. 1~23.

주홍신·김점수·박중구, 「청정생산 R&D 정부출연금의 기업 R&D 투자에 대한 효과분석: 민간기업 R&D 투자의 보완·대체효과를 중심으로」, 『청정기술』, 제17권 제2호, 2011, pp. 181~188.

최대승, 『R&D 조세지원제도 효과분석을 통한 일몰제도 개선방안 연구』, 서울: 한국과학기술기획평가원, 2013.

최석준·서영웅, 「조세감면이 기업의 R&D혁신성과에 미치는 영향」, 『한국산학기술학회논문지』, 제11권 제9호, 2010, pp. 3223~3231.

한국과학기술기획평가원, 『2020 과학기술통계백서』, 2020.

한국회계기준원, 「일반기업회계기준」, 제11장.

〈외국 문헌〉

Abadie, A., “Semiparametric Difference-in-Differences Estimators,” *Review of Economic Studies*, 72, 2005, pp. 1~19.

Arrow, K., “Economic welfare and the allocation of resources for invention,” In Groves, H. M. (Ed.), *The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors*, National Bureau of Economic Research, 1962, pp. 609~626.

Athey, S. and G. W. Imbens, “Design-based analysis in Difference-In-Differences settings with staggered adoption,” *Journal of Econometrics*, 2021 forthcoming.

Bloom, N., R. Griffith, and J. Van Reenen, “Do R&D tax credits work? Evidence from a panel of countries 1979-1997,” *Journal of Public Economics*, 85(1), 2002, pp. 1~31.

Callaway, B. and P. H. C. Sant’Anna, “Difference-in-Differences with multiple time periods,” *Journal of Econometrics*, 225(2), 2021, pp. 200~230.

Cappelen, Å., A. Raknerud, and M. Rybalka, “The effects of R&D tax credits on patenting and innovations,” *Research Policy*, 41(2), 2012,

pp. 334~345.

Castellacci, F. and C. M. Lie, "Do the effects of R&D tax credits vary across industries? A meta-regression analysis," *Research Policy*, 44(4), 2015, pp. 819~832.

Chen, L. and W. Yang, "R&D tax credits and firm innovation: Evidence from China," *Technological Forecasting and Social Change*, 146 (May), 2019, pp. 233~241.

Chen, M. C. and S. Gupta, "The incentive effects of R&D tax credits: An empirical examination in an emerging economy," *Journal of Contemporary Accounting and Economics*, 13(1), 2017, pp. 52~68.

Czarnitzki, D., P. Hanel, and J. M. Rosa, "Evaluating the impact of R&D tax credits on innovation: A microeconomic study on Canadian firms," *Research Policy*, 40(2), 2011, pp. 217~229.

de Chaisemartin, C. and X. D'Haultfoeulle, "Two-Way Fixed Effects Estimators with Heterogeneous Treatment Effects," *American Economic Review*, 110(9), 2020, pp. 2964~2996.

Dechezleprêtre, Antoine, Elias Einiö, Ralf Martin, Kieu-Trang Nguyen, and John Van Reenen, "DO TAX INCENTIVES FOR RESEARCH INCREASE FIRM INNOVATION? AN RD DESIGN FOR R&D," Working Paper 22405, 2016.

Edler, Jacob, *Paul Cunningham, Abdullah Gök, and Phipip Shapira*, Handbook of Innovation Policy Impact, Cheltenham, UK: Edward Elagr, 2016.

Eisner, Robert, Steven H. Albert, Martin A. Sullivan, Robert Eisner, Steven H. Albert, and Martin A. Sullivan, "THE NEW INCREMENTAL TAX CREDIT FOR R&D: INCENTIVE OR DISINCENTIVE?" *National Tax Journal*, 37(2), 1984, pp. 171~183.

Goodman-Bacon, A., "Difference-in-differences with variation in treatment timing," *Journal of Econometrics*, 225(2), 2021, pp. 254~277.

Hall, Bronwyn H., "R&D Tax Policy during the 1980s: Success or Failure?"

- Tax Policy and the Economy*, 7, 1993, pp. 1~35.
- Hall, B. and J. Van Reenen, "How effective are fiscal incentives for R&D? a review of the evidence," *Research Policy*, 29(4-5), 2000, pp. 449~469.
- Harhoff, Dietmar, Frederic M. Scherer, and Katrin Vopel, "Citations, Family Size, Opposition and the Value of Patent Rights," *Research Policy*, 32(8), 2003, pp. 1343~1363.
- Heckman, J. J., H. Ichimura, and P. E. Todd, "Matching As An Econometric Evaluation Estimator: Evidence from Evaluating a Job Training Programme," *Review of Economic Studies*, 64(4), 1997, pp. 605~654.
- Ivus, O., M. Jose, and R. Sharma, "R&D tax credit and innovation: Evidence from private firms in india," *Research Policy*, 50(1), 2021, 104128.
- Jia, Junxue, and Guangrong Ma, "Do R&D Tax Incentives Work? Firm-Level Evidence from China," *China Economic Review*, 46(July), 2017, pp. 50~66.
- Kasahara, H., K. Shimotsu, and M. Suzuki, "Does an R&D tax credit affect R&D expenditure? The Japanese R&D tax credit reform in 2003," *Journal of the Japanese and International Economies*, 31(23530249), 2014, pp. 72~97.
- Kobayashi, Yohei, "Effect of R&D Tax Credits for SMEs in Japan: A Microeconometric Analysis Focused on Liquidity Constraints," *Small Business Economics*, 42(2), pp. 311~327.
- Koga, T., "Firm size and R&D tax incentives," *Technovation*, 23, 2003, pp. 643~648.
- Laplante, S. K., H. A. Skaife, L. A. Swenson, and D. D. Wangerin, "Limits of tax regulation: Evidence from strategic R&D classification and the R&D tax credit," *Journal of Accounting and Public Policy*, 38(2), 2019, pp. 89~105.

- Lanjouw, Jean O., Ariel Pakes, and Jonathan Putnam, "How to Count Patents and Value Intellectual Property: The Uses of Patent Renewal and Application Data," *Journal of Industrial Economics*, 46(4), 1998, pp. 405~432.
- Lanjouw, Jean O., and Mark Schankerman, "Characteristics of Patent Litigation: A Window on Competition," *The RAND Journal of Economics*, 32(1), 2001, pp. 129~151.
- Lerner, Joshua, "The Importance of Patent Scope?: An Empirical Analysis," *The RAND Journal of Economics*, 25(2), 1994, pp. 319~333.
- Lokshin, B. and P. Mohnen, "How effective are level-based R&D tax credits? Evidence from the Netherlands," *Applied Economics*, 44(12), 2012, pp. 1527~1538.
- Lucas Jr, R. E., "On the mechanics of economic development," *Journal of monetary economics*, 22(1), 1988, pp. 3~42.
- OECD, *Prascati Manual 2015, Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development*, 2015.
- Pakes, Ariel, "Patents as Options: Some Estimates of the Value of Holding European Patent Stocks," *Econometrica*, 54(4), 1986, pp. 755~784.
- Putnam, Jonathan Douglas, "The Value of International Patent Rights," *Journal of International Business Studies*, 28(2), 1997, p. 437.
- Rao, N., "Do tax credits stimulate R&D spending? The effect of the R&D tax credit in its first decade," *Journal of Public Economics*, 140, 2016, pp. 1~12.
- Romer, P. M., "Increasing returns and long-run growth," *Journal of political economy*, 94(5), 1986, pp. 1002~1037.
- _____, "Endogenous technological change," *Journal of political Economy*, 98(5, Part 2), 1990, pp. S71~S102.
- Sant'Anna, P. H. C. and J. Zhao, "Doubly robust difference-in-differences estimators," *Journal of Econometrics*, 219(1), 2020, pp. 101~122.

Sun, L. and S. Abraham, “Estimating dynamic treatment effects in event studies with heterogeneous treatment effects,” *Journal of Econometrics*, 225(2), 2021, pp. 175~199.

Trajtenberg, M., “A penny for your quotes: patent citations and the value of innovations,” *The Rand journal of economics*, 1990, pp. 172~187.

Tong, Xuesong, and J. Davidso Frame, “Measuring National Technological Performance with Patent Claims Data,” *Research Policy*, 23(2), 1994, pp. 133~141.

W. Holland, Paul, “Statistics and Causal Inference,” *Journal of the American Statistical Association*, 81(396), 1986, pp. 945~960.

〈웹페이지〉

국가법령정보센터, 「조세특례제한법」, 「조세특례제한법 시행령」, 「조세특례제한법 시행규칙」, 「기초연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률」, 「기초연구진흥 및 기술개발지원에 관한 법률 시행령」 <http://law.go.kr>, 최종 검색일자: 2021. 9. 28.

국가통계포털, 「국세통계」, <http://kosis.kr>, 최종 검색일자: 2021. 9. 30.

한국산업기술진흥협회, 「기업부설연구소/전담부서 신고관리시스템 기업유형별 추이」, <https://www.rnd.or.kr/user/infoservice/stats2.do>, 최종 검색일자: 2021. 6. 25.

연구·인력개발비 세액공제가 기술혁신에 미친 영향

임홍래 · 한동숙

본 연구는 연구·인력개발비 세액공제가 기술혁신에 미친 영향을 분석하기 위하여 연구·인력개발비 세액공제 대상기업에 관한 자료, 한국 특허청의 특허 자료, 기업의 재무 자료를 연계하여 자료를 구축하고, 다기간 이중차이 모형을 활용하여 연구·인력개발비 세액공제의 효과를 추정하였다. 분석 결과, 연구·인력개발비 세액공제는 기업의 연구개발비를 유의하게 증가시켰으며, 특히 중소기업의 연구개발비를 지속적으로 증가시키는 효과가 있었다. 또한 연구·인력개발비 세액공제는 중소기업과 대기업의 특허 수를 유의하게 증가시키는 효과가 있었다. 다만, 효과의 크기는 크지 않았다. 마지막으로, 연구·인력개발비 세액공제가 중소기업과 대기업의 인용가중 특허 수를 증가시키는 효과가 일부 있었으나, 다수의 처리연도에서 효과는 유의하지 않았다.

The Impact of R&D tax credit on Technology Innovation

Hongrae Lim and Dongsook Han

In order to analyze the effect of R&D tax credit on technological innovation, this study constructed data by linking patent data from the Korea Intellectual Property Office, financial data(KIS Value), and R&D tax credit data. As a result of the DID with multiple time periods analysis, tax credit for R&D significantly increased R&D expenses, especially R&D expenses of SMEs. In addition, R&D tax credit significantly increased the number of patents of companies. However, the size of the effect was not large. Finally, R&D tax credit increased the citation weighted patent count of SMEs and large companies, but the effect was not significant in many processing years.

■ 저자약력

임흥래

고려대학교 행정학 학사
서울대학교 행정학 석사
서울대학교 정책학 박사
현, 한국조세재정연구원 초빙연구위원

한동숙

고려대학교 사회학/행정학 학사
서울대학교 행정학 석사
Michigan State University 교육학 박사
현, 한국조세재정연구원 부연구위원

자료 수집 및 정리

서은혜 한국조세재정연구원 연구원

연구보고서 21-11

연구·인력개발비 세액공제가 기술혁신에 미친 영향

발행	행	2021년 12월 31일
저자	자	임흥래 · 한동숙
발행인	인	김재진
발행처	처	한국조세재정연구원
주소	소	30147 세종특별자치시 시청대로 336
전화	화	(044)414-2114(代)
홈페이지	지	www.kipt.re.kr
등록	록	1993. 7. 15. 제2014-24호
정가	가	9,000원
조판 및 인쇄	쇄	호정씨앤피
I S B N		979-11-6655-103-1
