

발 간 등 록 번 호

11-1430000-100021-01



혁신·경제 연구

제조업과 서비스업에서 혁신성과 보호 활동의 특성과 효율성 분석

Analysis of the Characteristics and Efficiency of Innovation and Protection Activities in
Manufacturing and Service Industries

2024. 12.



특허청

Korean Intellectual Property Office



한국지식재산연구원

Korea Institute of Intellectual Property

KOREA INSTITUTE OF INTELLECTUAL PROPERTY

혁신·경제 연구

제조업과 서비스업에서 혁신성과 보호 활동의 특성과 효율성 분석

Innovation and Economies

Analysis of the Characteristics and Efficiency of Innovation and
Protection Activities in Manufacturing and Service Industries

2024. 12.



특허청

Korean Intellectual Property Office



한국지식재산연구원

Korea Institute of Intellectual Property

본 연구는 과학기술정책연구원(STEPI: Science and Technology Policy Institute)에서 제공한 한국기업혁신
조사(KIS: Korean Innovation Survey) 데이터를 이용하여 수행함.

제 출 문

특허청장 귀하

본 보고서를 “제조업과 서비스업에서 혁신성과 보호 활동의 특성과 효율성 분석” 과제의 최종보고서로 제출합니다.

2024년 12월 31일

주관연구기관명 : 한국지식재산연구원

연구기간 : 2024년 1월 1일 ~ 12월 31일

연구책임자 : 이성기 (연구위원)

참여연구자 : 조상규 (부연구위원)

요 약



제1장 서론

- **(배경)** 서비스업으로 산업구조가 재편되거나 제조업의 서비스화 등이 가속화되는 변화에 대한 대응이 필요한 시점
 - 한국 경제구조의 가장 큰 문제점으로 대형 제조기업에 집중된 혁신과 중소기업이 주도하고 있는 서비스 부문의 낮은 생산성이 지적되고 있음
 - 소득수준 향상, 기술발달 및 인구구조 변화 등으로 서비스 산업의 부가가치·고용 비중이 증가하는 경제의 서비스화가 지속적으로 진행될 것이 예상됨
 - 우리나라가 강점을 가지고 있는 제조업을 서비스업으로 무조건 전환하자는 것은 아니지만 높은 부가가치를 창출하고 고용 비중도 높은 고부가가치 지식집약형 서비스의 중요성을 인지하고 시장 변화에 대응해야 함
 - 서비스 산업의 혁신을 위해 서비스 R&D에 대한 투자와 더불어 서비스 산업의 혁신성과 보호에 대한 투자와 관련 연구가 필요한 시점
- **(목적)** 제조업과 서비스업에서 혁신성과를 보호하기 위한 기업의 활동 차이를 분석하고, 혁신성과 보호수단의 활용이 기업에게 미치는 영향을 분석하고자 함
 - 제조업과 서비스업 간의 혁신성과 보호활동 차이뿐만 아니라 제조업 내 세부 분야 및 서비스업 내 세부 분야에서 혁신성과 보호활동에 차이가 있는지를 살펴보고자 함
 - 제조업 내 세부 분야는 고위·중고위 및 저위·중저위 기술분야로 구분하여 살펴보며, 서비스업 내 세부 분야는 지식집약형 하이테크 서비스 및 그 외 서비스 분야로 구분하여 살펴보기로 함
 - 혁신성과 보호수단으로 활용되는 지식재산권 및 기타 방법들 간의 관계에 대해 살펴보고자 함
 - 혁신성과 보호수단으로 특허권, 디자인권, 상표권, 저작권, 영업비밀, 복잡한 설계방식 채택, 시장선점을 위한 리드타임 단축 등을 살펴보기로 함
 - 보완적 혁신성과 보호수단의 활용이 기업에게 미치는 영향을 살펴보고자 함

- **(분석 대상)** 제조업과 서비스업의 혁신성과 보호활동의 차이를 확인하는 방법으로 7가지의 혁신성과 보호수단 활용 선택에 영향을 미치는 요인을 확인하고 이들 보호수단 간 관계를 파악하고자 하였으며, 이를 위해 과학기술정책연구원에서 제공한 한국기업혁신조사(KIS) 자료를 활용함
 - 과학기술정책연구원에서 수행한 다년간의 제조업과 서비스업 기업혁신조사 중 분석을 위해 필요한 설문항목에 모두 응답한 자료를 활용하여 분석을 수행함
 - 혁신을 수행하거나 혁신성과물을 혁신성과 보호수단을 통해 보호하고 있으며, 보호수단 선택에 영향을 미치는 요인으로 활용한 설문항목에 모두 응답한 2018년 제조업 1,667개, 2018년 서비스업 1,081개, 2020년 제조업 1,916개, 2021년 서비스업 1,422개, 2022년 제조업 2,126개 기업 등 총 8,213개의 자료를 활용함
 - 한국기업혁신조사에서 설문조사를 통해 수집하는 혁신성과 보호수단인 특허권, 실용신안권, 디자인권, 상표권, 저작권, 영업비밀, 복잡한 설계방식 채택, 경쟁기업에 앞선 시장선점 등 8가지 중 특허권과 실용신안권을 구분하지 않고 사용하여 7가지 혁신성과 보호수단을 고려함
- **(분석 방법)** 3개 이상의 혁신성과 보호수단을 선택하는데 영향을 미치는 요인을 찾고 이들 보호수단 간의 상호관계를 파악하기 위한 실증분석 방법과, 보호활동이 기업에게 미치는 영향을 살펴보기 위한 방법론을 활용
 - 기업들의 7가지 혁신성과 보호수단 선택 여부를 결정하는데 영향을 미치는 요인이 무엇인지 확인하고자 하며, 이들 7가지의 혁신성과 보호수단 간에는 상관관계가 있을 수 있으므로 이를 검정할 수 있는 분석 방법인 다변량 프로빗 모형(Multivariate Probit Model: MVP)을 사용함
 - 보완적 혁신성과 보호수단의 활용이 기업의 효율성에 미치는 영향을 분석하는 방법론인 자료 포락 분석(Data Envelopment Analysis: DEA)을 활용함

□ 혁신성과 보호수단 선택에 영향을 미치는 요인: 제조업과 서비스업 모두 포함 시

- 시장 최초 혁신을 달성한 기업들은 그렇지 않은 기업에 비해 지식재산권을 포함한 모든 보호수단을 더 활용하여 혁신성과를 보호하는 것으로 나타난 반면, 기업 최초 혁신을 달성한 기업들은 그렇지 않은 기업에 비해 모든 보호수단을 덜 활용하는 것으로 나타남
 - 기술혁신의 특성에 따라 보호수단 활용에 제약이 있을 수 있기 때문에 기업의 혁신성과 보호수단 선택이 달라진다는 것을 보여줌
- 기업의 규모가 클수록 지식재산권을 포함한 다양한 보호수단을 더 활발히 활용하는 것으로 나타남
 - 특허·디자인권·상표권 등의 제도적 보호수단인 지식재산권을 활용하는데 수반되는 비용적 요인이 있기 때문에 규모가 큰 기업일수록 이와 같은 제도적 보호수단을 더 활발하게 활용하고 있는 것을 보여줌

□ 혁신성과 보호수단 선택에 영향을 미치는 요인: 제조업 vs. 서비스업

- 제조업과 서비스업 각각에서 시장 최초 혁신을 달성한 기업들은 지식재산권을 포함한 다양한 보호수단을 더 활용하여 혁신성과를 보호하는 것으로 나타난 반면, 기업 최초 혁신을 달성한 기업들은 대체로 모든 보호수단을 덜 활용하는 것으로 나타남
 - 다만 제조업에서는 시장 최초 혁신 달성기업들이 모든 보호수단을 적극적으로 활용하는 것으로 나타났으나, 서비스업에서는 특허권·디자인권·상표권 등의 산업재산권(및 복잡설계 방식)을 활용하는 것으로 나타남
- 제조업에서는 기업의 규모가 클수록 지식재산권을 포함한 다양한 보호수단을 더 활발히 활용하는 것으로 나타났으며, 서비스업에서는 특허권·상표권 등의 지식재산권과 복잡설계를 더 활용하고, 시장선점은 덜 활용하는 것으로 나타남

□ 혁신성과 보호수단 선택에 영향을 미치는 요인: 제조업 세부분야(고위·중고위기술 vs. 중저위·저위 기술)

- 제조업 내 세부분야 간 비교에서 고위·중고위기술과 중저위·저위기술 간에는 혁신성과 보호수단 선택에 큰 차이가 없는 것으로 나타남

□ 혁신성과 보호수단 선택에 영향을 미치는 요인: 서비스업 세부분야(지식집약적 하이테크 서비스 vs. 그 외 서비스)

- 서비스업 내 세부분야 간 비교에서 지식집약적 하이테크 서비스와 그 외 서비스 간 혁신성과 보호수단 선택에 차이가 존재하는 것으로 나타남
 - 지식집약적 하이테크 서비스 분야의 경우, 시장 최초 혁신을 달성한 기업들은 특허권·디자인권·상표권 등 지식재산권과 같은 보호수단을 더 활용하여 혁신성과를 보호하는 것으로 나타난 반면, 복잡설계·시장선점과 같은 비제도적 보호수단의 활용은 유의하지 않은 것으로 나타남
 - 그 외 서비스 분야의 경우는 지식집약적 하이테크 서비스 분야와 달리 시장 최초 혁신을 달성한 기업들의 지식재산권과 같은 보호수단 활용은 유의하지 않게 나타난 반면, 복잡설계·시장선점과 같은 비제도적 보호수단을 더 활용하여 혁신성과를 보호하는 것으로 나타남
 - 지식집약적 하이테크 서비스 분야의 경우 기업의 규모가 클수록 특허권과 같은 강력한 제도적 보호수단을 더 활발히 활용하는 것으로 나타났으나, 그 외 서비스 분야는 기업의 규모가 크더라도 상표권, 저작권, 영업비밀, 복잡설계와 같은 보호수단을 더 활용하는 것으로 나타남
- 서비스업 중 지식집약적 하이테크 서비스 분야는 혁신성과 보호수단 선택에 있어 그 외 서비스 분야보다는 제조업과 더욱 유사한 경향을 보이고 있음

□ 제조업과 서비스업에서 혁신성과 보호수단 간 상호관계를 확인

- 제조업과 서비스업에 관계없이, 그리고 제조업 내 세부분야 및 서비스업 내 세부분야에 관계없이 특허권, 디자인권, 상표권과 같은 제도적·법적 보호수단 간에 상호보완적인 관계가 나타남
- 보호수단 중 일부 지식재산권과 시장선점 방식 사이에는 상호대체적인 관계가 나타났으며, 예외적으로 제조업 중 고위·중고위기술 분야에서는 특허권과 시장선점 방식 간에 독립적 관계가 나타남

- 제조업과 서비스업 및 각각의 세부분야 구분에서도 보완적 혁신성과 보호수단을 활용하는 기업과 그렇지 않은 기업 간 효율성 차이가 유의미하지 않음
- 이는 기업들이 지식재산권 등의 보호수단을 활용하여 혁신성과를 보호할 때 아직까지 보호수단 간 보완성의 효과를 고려할 만큼 치밀한 보호전략을 세우지 못했기 때문일 수 있음
- 또는 본 연구에서 보완적 보호수단으로 구분한 경우가 실제로는 하나의 상품(제품·서비스)에 대한 보완적 보호수단 활용이 아닌 다양한 상품 중 서로 다른 상품에 대한 보호수단으로 활용한 경우가 있을 수 있음
 - 이러한 경우는 본 연구에서 사용한 자료 자체의 한계라고 할 수 있음

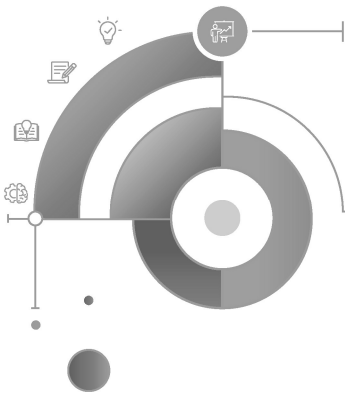
- 향후 선진국형 산업구조라고 하는 서비스업 위주로 산업구조가 재편되거나 제조업 공정에 서비스적 요소를 첨가하는 제조업의 서비스화 등이 가속화될 때, 특허 등의 산업재산권 동향의 변화를 예측하는 것이 필요한 시점
- 본 연구를 통해 제조업이나 서비스업에 관계없이 특허권·디자인권·상표권 간에는 상호보완적인 관계가 존재하는 것을 확인하였고, 서비스업은 세부 유형에 따라 혁신성과 보호수단 활용에 차이가 존재한다는 것을 확인하였으며, 이와 같은 결과를 통해 다음과 같은 시사점을 도출할 수 있음
 - 기업들은 특허권·디자인권·상표권 간의 상호보완적인 관계가 존재하는 것을 인지하고 이들 산업재산권을 혁신성과 보호에 적극적으로 함께 활용하는 것이 필요함
 - 이러한 혁신의 보호수단으로서의 지식재산권 간의 보완성을 인지하지 못하면 보호수단 간 시너지 효과를 과소평가하게 되고 경쟁사의 모방으로부터 혁신성과를 충분히 보호하지 못하는 과소 보호를 초래할 수도 있음
 - 기업이 달성한 기술혁신의 특성에 따라 혁신성과 보호수단의 활용이 달라져야 함
 - 시장 최초 혁신을 달성한 기업은 특허권·디자인권·상표권 등의 지식재산권뿐만 아니라 복잡합 설계방식, 리드타임 단축을 통한 시장선점 등 가능한 모든 보호수단을 동원하여 기술 혁신으로 인한 수익을 배타적으로 확보할 필요가 있음

- 작은 규모의 기업들은 특허청이 실시하고 있는 다양한 지식재산권 창출 및 유지를 위한 지원시책을 적극적으로 활용할 필요가 있음
 - 특허권·디자인권·상표권 등의 제도적 보호수단인 지식재산권을 활용하기 위해서는 수반되는 비용을 감당할 수 있어야 하기 때문에, 특허권 등의 지식재산권 창출 및 유지 등을 위한 특허청의 지원시책이 더욱 의미가 있음
 - 특허청의 다양한 지식재산권 창출지원 시책인 ‘IP 디딤돌 프로그램’, ‘IP 나래 프로그램’, ‘중소기업 IP 바로지원 서비스’ 등은 예비창업자, 창업기업, 중소기업 등이 지식재산권 창출 측면에서 부딪히는 다양한 문제점을 해소하기 위한 목적으로 시행되고 있으므로, 기업들이 이를 잘 활용하는 것이 필요함
 - 특허청의 수수료 감면제도는 스타트업·중소기업·중견기업 등이 특허·실용신안·디자인 출원료, 심사청구료, 등록료 등을 일정부분 감면해주는 지원 시책으로 비용적인 측면 때문에 혁신성과 보호수단을 충분히 활용하지 못하는 규모가 작은 기업들에게 큰 도움이 되는 제도임
- 산업구조 재편 과정에서 지식집약적 하이테크 서비스 관련 방향으로 산업의 고도화가 추진되도록 정부정책이 추진되어야 함
 - 제조업과 달리 서비스업의 경우 지식집약적 하이테크 서비스와 그 외 서비스 간의 혁신성과 보호수단 선택에 차이가 존재하는 것으로 나타남
 - 지식집약적 하이테크 서비스업 외 서비스업에서는 특허권·디자인권·상표권 등과 같은 지식재산권보다는 복잡한 설계방식, 시장선점과 같은 비제도적 혁신성과 보호수단을 활용하는 것으로 나타났으며, 이는 지식재산권을 통한 관련 서비스 기술의 축적이 어려울 수 있음을 간접적으로 보여줌
 - 현재 우리나라 서비스업의 매우 취약한 생산성은 영세하고 연구개발 투자도 작을 뿐더러 혁신을 통해 창출된 성과를 지식재산권 등을 활용하여 적극적으로 보호하는 것에도 소원(疏遠)한 음식·숙박업, 도소매업에 치중되어 있기 때문임
 - 그러므로 통신, 컴퓨터프로그래밍, 연구개발, 전문서비스 등과 같은 성장성이 크고 제조업 유발 효과가 큰 지식집약적 하이테크 서비스 관련 방향으로 산업의 고도화를 추진하고, 우리나라가 강점을 보유한 제조업과 융합하여 제조업의 서비스화를 촉진하는 성장동력으로 활용해야 하며, 관련 서비스 분야에서 지식재산권을 통한 기술역량의 축적을 지속적으로 병행해야 함

- 본 연구는 보완적 혁신성과 보호수단 활용 여부에 따른 기업의 효율성 차이가 유의미하지 않은 것을 확인하였고, 이를 통해 다음과 같은 시사점을 도출할 수 있음
- 기업들은 지식재산권 등을 활용한 혁신성과 보호활동을 수행할 때, 단순 보호 차원을 넘어 보호수단의 보완적 활용이 성과로 연계되도록 고도화된 전략을 수립하고 추진하는 것이 필요함

▶▶ 키워드

제조업, 서비스업, 혁신성과, 보호수단, 보완성, 효율성



CONTENTS

요약문	i
-----------	---

제1장 서론 1

제1절 연구의 배경 및 필요성	3
------------------------	---

제2절 연구의 목적 및 내용	6
-----------------------	---

제2장 관련 선행연구 9

제1절 혁신성과의 보호방법과 보완성	11
---------------------------	----

I. 혁신성과 보호방법과 이에 영향을 미치는 요인	11
-----------------------------------	----

II. 혁신성과 보호방법 간 보완성	14
---------------------------	----

제2절 혁신성과 보호방법과 성과 및 효율성 분석	18
----------------------------------	----

I. 혁신성과 보호수단으로써 지식재산권과 기업의 성과	18
-------------------------------------	----

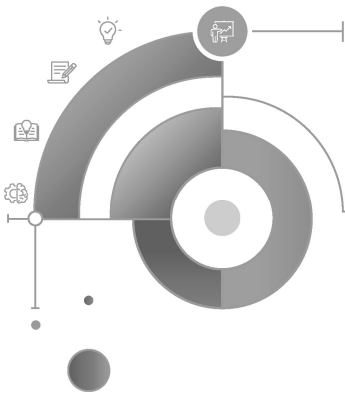
II. 지식재산권과 효율성 분석	21
-------------------------	----

제3장 분석 방법 27

제1절 분석 대상	29
-----------------	----

제2절 분석 방법	30
-----------------	----

I. 보완성 분석을 위한 다변량 프로빗 모형	30
--------------------------------	----



1. 종속변수(피설명변수)	32
2. 설명변수	33
3. 통제변수	33
II. 효율성 분석을 위한 DEA, SFA 모형	37

제4장

기업의 혁신성과 보호활동 분석: 제조업 vs. 서비스업 43

제1절 혁신성과 보호수단 활용 분석: 제조업 vs. 서비스업 45

I. 제조업과 서비스업의 혁신성과 보호수단 활용 비교	45
II. 제조업과 서비스업 유형별 혁신성과 보호수단 활용 비교	52
1. 제조업: “고위·중고위” vs. “중저위·저위”	52
2. 서비스업: “지식집약적 하이테크 서비스” vs. “그 외 서비스”	55

제2절 혁신성과 보호수단 간 상호관계 : 제조업 vs. 서비스업 59

제5장

보완적 혁신성과 보호수단의 활용이 기업의 효율성에 미치는 영향 분석 65

제1절 제조업에서 보완적 보호수단 활용이 기업 효율성에 미치는 영향 분석 .. 67

제2절 서비스업에서 보완적 보호수단 활용이 기업 효율성에 미치는 영향 분석 .. 74

제6장

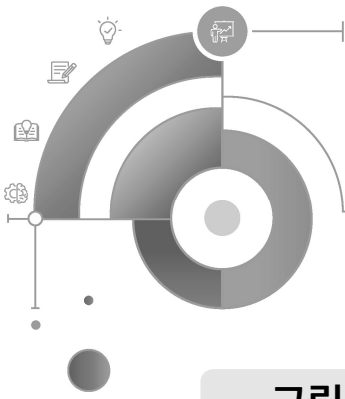
결론

81

참고문헌 87

표목차

〈표 2-1〉 지식재산권을 활용한 효율성 선행연구의 투입·산출변수	24
〈표 3-1〉 다변량 프로빗 모형 분석 시 사용 변수 정의	35
〈표 4-1〉 혁신성과 보호수단 다변량 프로빗 모형 결과: 제조업과 서비스업 모두 포함	47
〈표 4-2〉 혁신성과 보호수단 다변량 프로빗 모형 결과: 제조업	48
〈표 4-3〉 혁신성과 보호수단 다변량 프로빗 모형 결과: 서비스업	49
〈표 4-4〉 혁신성과 보호수단 다변량 프로빗 모형 결과: 제조업(고위·중고위)	53
〈표 4-5〉 혁신성과 보호수단 다변량 프로빗 모형 결과: 제조업(중저위·저위)	54
〈표 4-6〉 혁신성과 보호수단 다변량 프로빗 모형 결과: 서비스업(지식집약적 하이테크)	55
〈표 4-7〉 혁신성과 보호수단 다변량 프로빗 모형 결과: 서비스업(지식집약적 하이테크 외)	56
〈표 4-8〉 혁신성과 보호수단 잔차 분산-공분산 행렬 추정 결과: 제조업과 서비스업 모두 포함	59
〈표 4-9〉 혁신성과 보호수단 잔차 분산-공분산 행렬 추정 결과: 제조업	60
〈표 4-10〉 혁신성과 보호수단 잔차 분산-공분산 행렬 추정 결과: 서비스업	61
〈표 4-11〉 혁신성과 보호수단 잔차 분산-공분산 행렬 추정 결과: 제조업(고위·중고위)	62
〈표 4-12〉 혁신성과 보호수단 잔차 분산-공분산 행렬 추정 결과: 제조업(중저위·저위)	63
〈표 4-13〉 혁신성과 보호수단 잔차 분산-공분산 행렬 추정 결과: 서비스업(지식집약적 하이테크)	64
〈표 4-14〉 혁신성과 보호수단 잔차 분산-공분산 행렬 추정 결과: 서비스업(지식집약적 하이테크 외)	64
〈표 5-1〉 제조업 산업별 기업 투입/산출 변수 평균(2018, 2020, 2022년도별)	68
〈표 5-2〉 제조업 산업별 변수 변화 크기(2018, 2020, 2022년간 비교)	69
〈표 5-3〉 보완적 혁신성과 보호수단 여부와 효율성 분석 결과: 제조업	70
〈표 5-4〉 보완적 혁신성과 보호수단 여부와 효율성 분석 결과: 제조업(고위·중고위)	72
〈표 5-5〉 보완적 혁신성과 보호수단 여부와 효율성 분석 결과: 제조업(중저위·저위)	73
〈표 5-6〉 서비스업 산업별 기업 투입/산출 변수 평균(2018, 2021년도별)	75
〈표 5-7〉 보완적 혁신성과 보호수단 여부와 효율성 분석 결과: 서비스업	76
〈표 5-8〉 보완적 혁신성과 보호수단 여부와 효율성 분석 결과: 서비스업(지식집약적 하이테크)	78
〈표 5-9〉 보완적 혁신성과 보호수단 여부와 효율성 분석 결과: 서비스업(지식집약적 하이테크 외)	79



그림목차

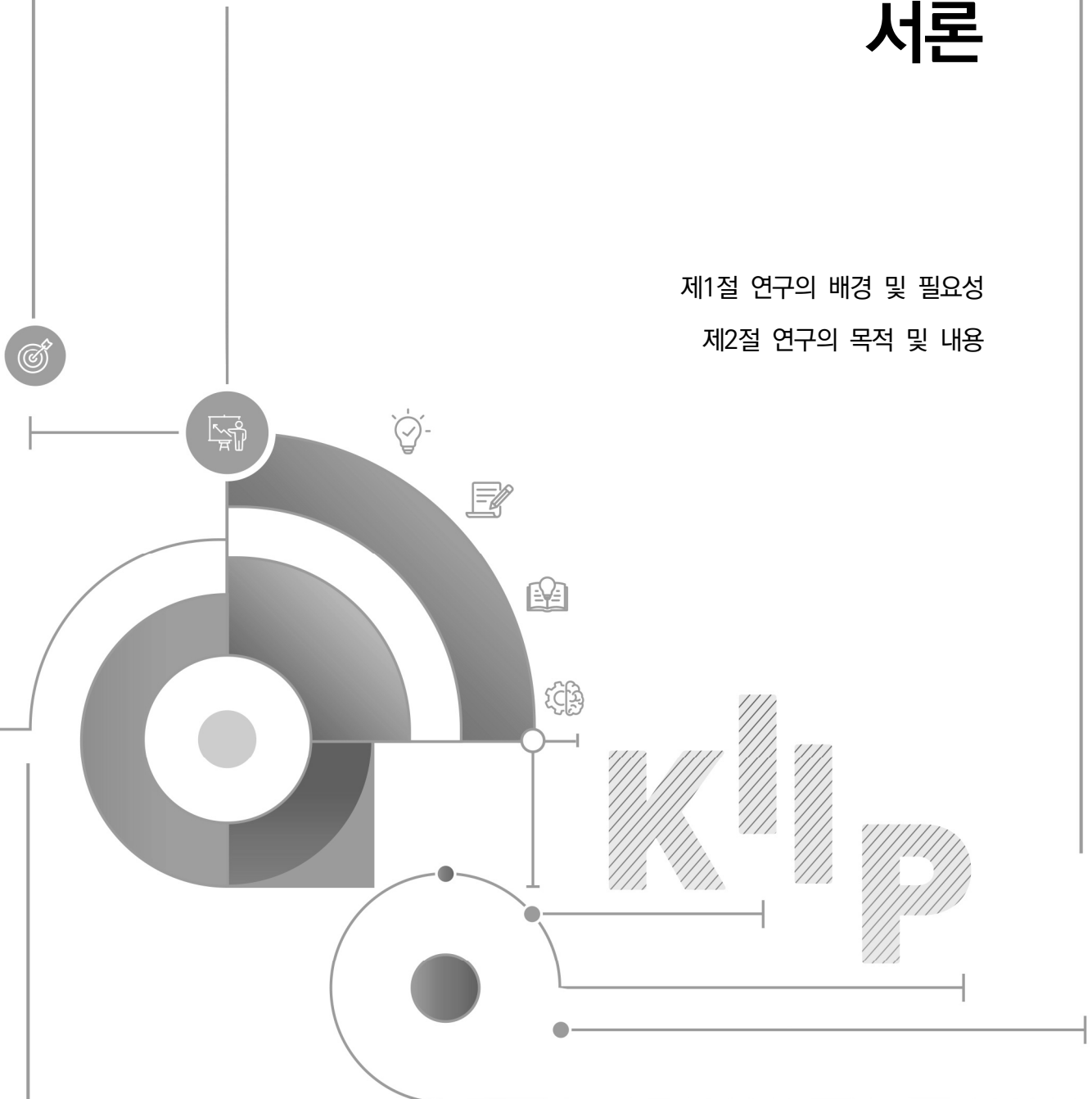
[그림 1-1] GDP 대비 서비스산업 비중과 서비스산업의 노동생산성 비교	4
--	---

제1장

서론

제1절 연구의 배경 및 필요성

제2절 연구의 목적 및 내용



연구의 배경 및 필요성



2023년 국제통화기금(International Monetary Fund; IMF)은 국가 보고서 시리즈를 발간하면서 한국의 경제상황을 분석하고 제언하였다¹⁾. 이 보고서에서 대한민국 경제구조의 가장 큰 문제로 지적하고 있는 것은 혁신이 대형 제조 기업에 집중되어 있다는 점이다. 또한 동 보고서는 한국의 서비스 부문은 중소기업이 주도하고 있으나, 서비스 부문의 혁신뿐만 아니라 생산성의 성장 역시 뒤처지고 있다고 지적하고 있다. 한국의 경제상황에 대한 인식은 IMF 보고서와 같은 외부 시각뿐만 아니라 내부 시각에서도 동일하게 나타난다. 한국은행 총재는 대한상의 제주포럼 강연에서 한국은 과거 중국 특수에 기대 제조업에서 높은 성장을 보였지만, ‘제조업 중심에서 서비스업 중심으로의 전환’이라는 산업 구조조정이 지연됨에 따라 수출의 감소 등과 같은 경제상황이 발생하였다고 지적하였다²⁾.

실제로 세계 무역의 중심은 상품에서 서비스로 이미 전환되었다. 부가가치로 본 전 세계 서비스 수출액은 2017년도에 13조 4천억 달러로 상품 수출액 13조 달러를 넘어섰으며³⁾, 법률, 보건 의료, 교육, 금융, 방송, 통신 등 양질의 일자리가 서비스업에 있다. 그러나 한국은 2018년도 기준 GDP 대비 서비스산업의 비중이 57% 수준으로 OECD 평균인 70%에 비해 매우 낮으며, 한국과 같이 제조업이 발달한 국가인 독일의 62.9%, 일본의 69.5%에 비해서도 훨씬 낮은 수준인 것으로 나타났다⁴⁾. 그렇다고 한국이 강점을 가지고 있는 제조업 위주의 산업구조를 서비스업 중심으로 무조건 전환해야 한다는 것은 아니다. 다만 높은 부가가치를 창출하고 고용 비중도 높은 고부가가치 지식집약형 서비스의 중요성을 인지하고 시장의 변화에 대한 대응을 미리 준비하는 것이 분명히 필요한 시점이라고 할 수 있다.

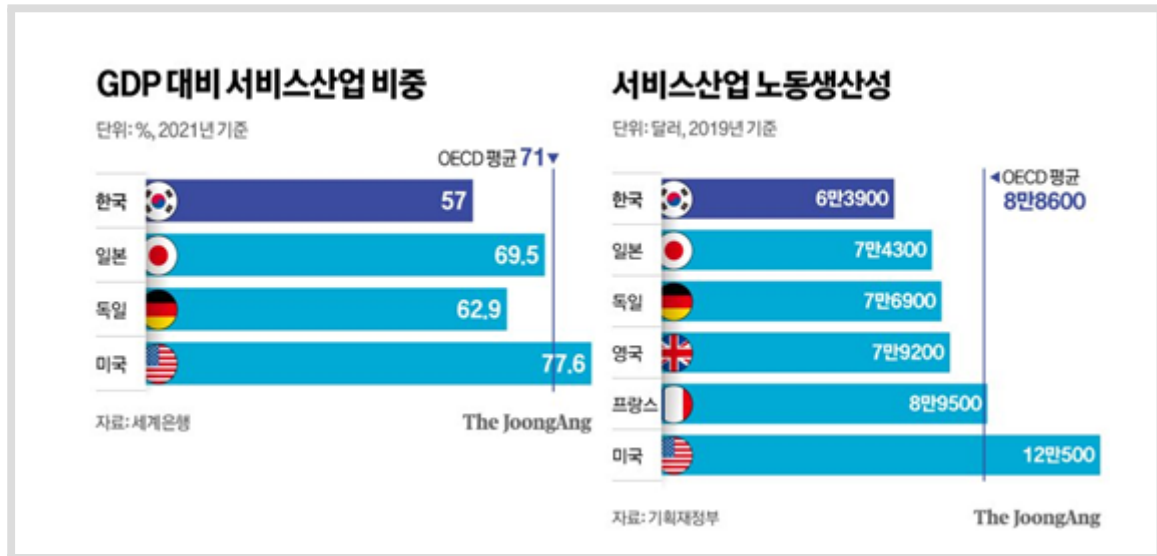
1) 2023 ARTICLE IV CONSULTATION—PRESS RELEASE; STAFF REPORT; AND STATEMENT BY THE EXECUTIVE DIRECTOR FOR THE REPUBLIC OF KOREA, IMF Country Report No. 23/369 (November 2023)

2) 정책강연3. 글로벌 경제동향과 기업의 대응, 이창용 한국은행 총재, 제46회 대한상의 제주포럼 DAY3. (2023.07.14.)

3) ‘서비스무역 강국, 갈 길이 멀다’, 한국일보 오피니언 2021.04.13

4) ‘제조업 강국만으로는 미래를 준비할 수 없다’, 중앙일보 오피니언 2023.03.28

[그림 1-1] GDP 대비 서비스산업 비중과 서비스산업의 노동생산성 비교



출처 : 중앙일보(세계은행과 기획재정부 자료 재인용)⁵⁾

특히 소득수준 향상에 따른 서비스 수요 증가, 정보통신 기술의 발전 및 인구구조의 변화 등과 더불어 4차 산업혁명 시대의 도래와 코로나 19 사태와 같은 현상이 제조업과 서비스업 간의 경계를 허물고 경제의 서비스화(tertiarization)를 더욱 가속화할 것으로 예상하고 있다(대외경제정책연구원, 2020)⁶⁾. 실제로 4차 산업혁명 시대와 디지털 경제로의 전환에 따라 인공지능, 클라우드, 빅데이터, 5G, 블록체인 등이 현실 세계에 적용되면서, 이와 같은 기술개발을 제도적으로 뒷받침하는 기초 인프라가 되는 특허·저작권·데이터·영업비밀 등 지식재산의 중요성이 더욱 높아지고 있다. 이에 정부는 2001년 이후 30차례 이상의 서비스 산업 대책을 추진하였으며, 2011년부터는 서비스 산업의 생산성과 경쟁력 제고를 위한 「서비스산업발전기본법」 입법을 지속적으로 추진하고 있으나 장기간 계류되어 있어 22대 국회에서 해당 법안이 재발의 되었다.

문제는 현재 제조업 중심의 산업구조가 점차 서비스업으로 재편될 경우, 제조업과 서비스업에서 혁신성과 보호를 위해 활용하는 지식재산권 등의 보호수단 및 보호활동의 차이에 따라 특허 등 산업재산권 활용 동향이 달라질 수 있다는 것이다. 이는 책임운영기관 특별회계가 적용되어 100% 자체수입으로 세입을 충당하는 특허청에게도 영향을 미칠 수 있다.

이에 제조업과 서비스업에서 혁신성과 보호를 위한 지식재산권(특허권·실용신안권·디자인권·상표권·저작권, 영업비밀 등)과 그 외 방법(복잡한 설계방식, 시장 선점을 위한 리드 타임 단축 등)을 활용하는 기업의 활동의 차이를 분석하고, 이와 같은 활동의 차이가 기업의 효율성에 미치는 영향을 분석하는 것이 필요한 시점이다. 또한 제조업과 서비스업의 특성의 차이에서 오는 다

5) '제조업 강국만으로는 미래를 준비할 수 없다', 중앙일보 오피니언 2023.03.28

6) 이시욱·최용석, 경제의 서비스화에 대응한 중장기 통상정책의 방향, 대외경제정책연구원 중장기통상전략연구 20-02.

양한 혁신성과 보호방법들 간의 상호관계에 대한 확인도 필요하다.

그러나 기존의 연구들은 제조업 분야 또는 서비스업 분야 각각에 한정하여 혁신성 성과를 보호하기 위해 활용하는 수단을 선택하는데 영향을 미치는 요인을 찾거나 혁신성과의 보호수단 사이의 상호관계를 확인하고 있어, 제조업과 서비스업 간의 혁신성과 보호방법의 차이를 살펴보거나 보호수단 간 상호관계의 차이를 분석한 연구들이 아직 존재하지 않는다.

그러므로 제조업과 서비스업 분야에서 기업들의 혁신성 성과를 보호하는 활동에 차이가 있는지를 확인하고 보호방법 사이의 상호관계 및 상호관계로 인한 효과를 살펴볼 수 있다면, 기업전략 측면에서 기업이 포함된 산업유형에 따라 연구개발 및 혁신 활동을 통해 창출한 기술성 성과를 보호하기 위한 효과적이고 효율적인 방안 선택의 기준을 제시할 수 있을 것이다. 특히, 혁신성과가 제조업보다 무형적이고 모방을 배제하는 법적 권리를 행사하는 것이 어려운 서비스업에서의 혁신성과 보호방법과 그 효과를 살펴보고, 이를 서비스 기업의 지식재산 전략에 활용해 볼 수도 있을 것이다. 그리고 한 걸음 더 나아가 지식재산권을 활용한 혁신성과 보호를 통해 기업의 혁신활동 재순환을 촉진하고, 산업구조 개편에 따른 사회·경제적 변화를 대비할 수 있는 기초자료를 생성하는 것을 기대할 수 있다.

연구의 목적 및 내용



본 연구는 제조업과 서비스업 각각에서 기업이 혁신성과를 보호하기 위해 활용하는 수단 7가지(특허·실용신안권, 디자인권, 상표권, 저작권, 영업비밀, 복잡한 설계방식, 시장선점을 위한 리드 타임 단축) 선택에 영향을 미치는 요인에 대해 분석하고, 이들 7가지 보호수단 간 상호관계를 파악하는 것을 주요 목적으로 한다. 추가적으로 혁신성과 보호활동과 보호수단 간 상호관계 측면에서 제조업과 서비스업 간에 차이가 존재하는지를 확인하고자 한다. 그리고 이상의 분석을 제조업 및 서비스업 내의 세부 유형을 구분하여 이들 간에 차이가 존재하는지도 확인하고자 한다. 마지막으로 혁신성과 보호를 위한 다양한 수단의 상호관계가 기업의 효율성에 미치는 영향을 분석하여 보완성이 나타나는 보호수단을 활용하는 기업과 그렇지 않은 기업들 사이에 효율성 차원에서 차이가 존재하는지를 확인하고자 한다.

이상의 목적을 위해 본 연구는 과학기술정책연구원(STEPI: Science and Technology Policy Institute)에서 제공한 한국기업혁신조사(KIS: Korean Innovation Survey) 자료를 이용하여 수행하였다. 본 연구는 한국기업혁신조사 자료 중 2018년도, 2020년도, 2022년도 제조업 부문과 2018년도, 2021년도 서비스업 부문 자료를 활용하였다. 그리고 기업들의 혁신성과 보호활동에 영향을 미치는 요인이 무엇인지 확인하고, 혁신성과 보호를 위해 활용한 수단 간에 존재할 수 있는 상호관계를 검정할 수 있는 분석 모형으로 다변량 프로빗 모형(MVP: Multivariate Probit Model)을 활용하였다⁷⁾. 이와 같은 분석 모형을 이용하여 제조업과 서비스업에서 7가지 혁신성과 보호수단 선택에 영향을 미치는 요인을 확인하고, 이들 보호수단 간 보완/대체/독립성과 같은 상호관계를 확인하였으며, 제조업과 서비스업에서의 차이를 확인하였다. 그리고 혁신성과 보호활동이 기업의 효율성에 미치는 영향을 분석하기 위해 자료포락분석(DEA: Data Envelopment Analysis)을 활용하였다.

7) 다변량 프로빗 모형(MVP)에서 2개 이상의 프로빗 회귀 방정식의 잔차 간 상관관계가 없다는 귀무가설이 기각되면 종속변수(본 연구에서는 특정 보호수단 선택) 사이에 보완성(또는 대체성)이 있다고 보고 있음. 다만 다변량 프로빗 모형에서 말하는 보완성은 경제학적으로 성과와 관련된 보완성 개념과는 의미를 달리함. 일반적인 보완성은 하나의 선택이 다른 하나의 선택을 증가시키는 경우를 일컬으며, 본 연구에서 사용한 다변량 프로빗 모형에서 말하는 보완성도 특정 보호수단을 선택하는 것이 다른 보호수단을 더 선택하게 한다는 점에서 보완성이라고 볼 수 있음. 다만 성과와 관련된 보완성 개념에서는 2가지의 선택지가 있을 때, 각각 1가지 개별 선택 시의 성과의 합이 2가지를 동시에 선택했을 때의 성과보다 작다는 것을 의미하므로 다변량 프로빗 모형에서의 보완성과는 개념적으로 차이가 존재함.

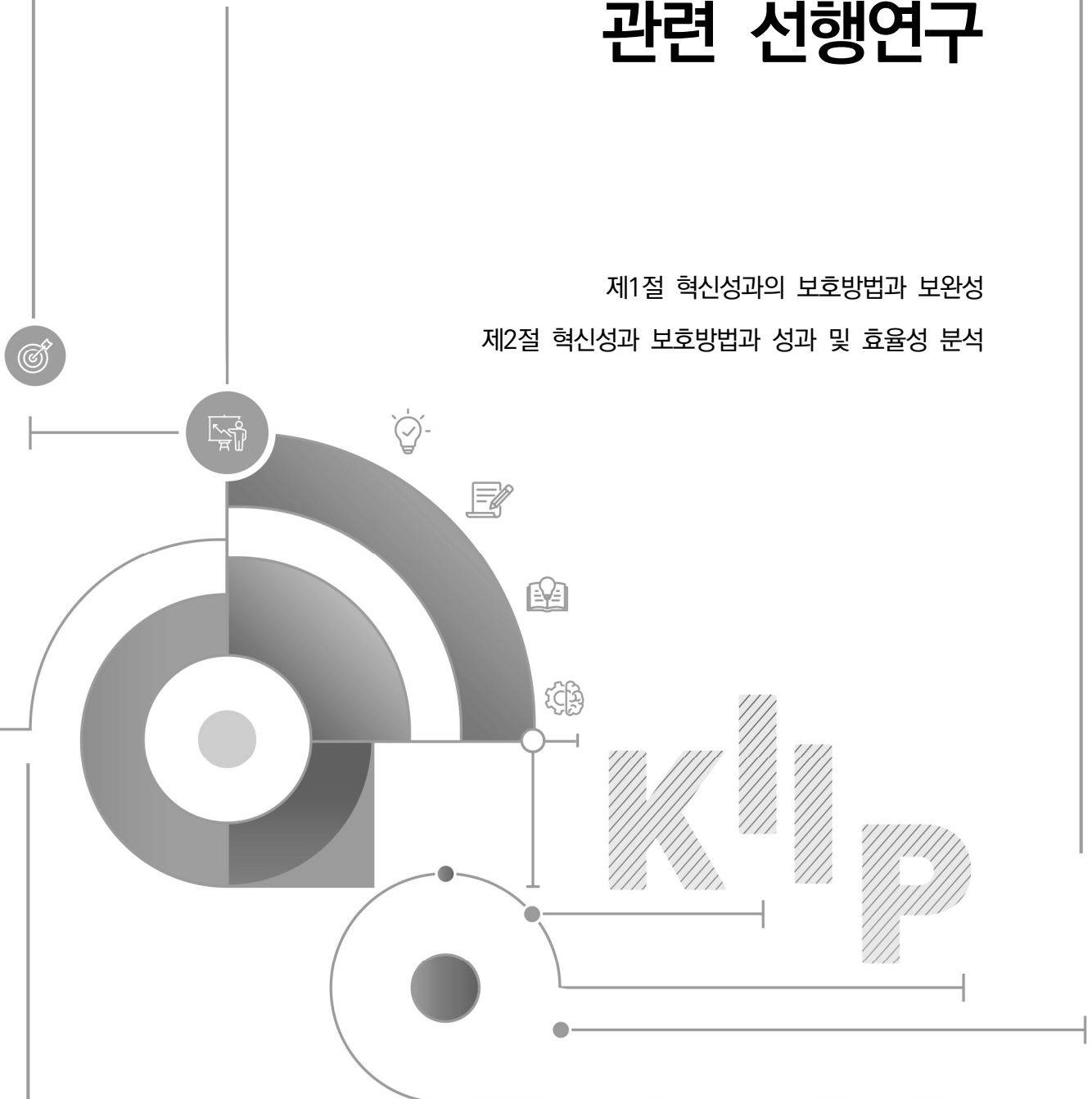
이에 제2장에서는 기업의 혁신성과 보호방법과 보호방법 간 보완성과 관련된 선행 연구들을 살펴본다. 그리고 혁신성과 보호수단으로써 지식재산권과 기업의 성과와 효율성 분석 관련 선행 연구들도 살펴본다. 제3장에서는 본 연구의 분석 대상 자료와 분석 방법으로서 다변량 프로빗 모형과 자료포락분석에 대한 내용을 제시한다. 제4장에서는 제조업과 서비스업에서 기업의 혁신성과 보호활동을 7가지 보호수단 선택에 영향을 미치는 요인을 통해 살펴보고 그 차이를 살펴본다. 또한 혁신성과 보호수단 간 상호관계를 살펴보고 이를 제조업과 서비스업을 비교해 결과를 살펴본다. 그리고 제5장에서는 제4장의 분석결과를 토대로 보완성이 존재하는 혁신성과 보호수단 조합의 활용이 기업의 효율성에 미치는 영향을 분석한다. 마지막으로 제6장에서는 본 연구를 요약하고 시사점을 제시한다.

제2장

관련 선행연구

제1절 혁신성과의 보호방법과 보완성

제2절 혁신성과 보호방법과 성과 및 효율성 분석



혁신성과의 보호방법과 보완성



I

혁신성과 보호방법과 이에 영향을 미치는 요인

기업의 혁신을 위한 연구개발(R&D)의 중요성이 증가함에 따라 혁신성과의 보호방안에 대한 인식도 크게 달라지고 있다. 연구개발 활동을 통한 혁신성과는 특허, 디자인, 논문, 출판물과 같은 무형자산뿐만 아니라 프로그램, 데이터베이스, 실험 장비, 시제품과 같은 유형자산으로도 나타난다. 이와 같은 혁신성과를 보호하는 대표적인 수단으로는 특허권, 사내기밀(trade secrecy), 시장 선점을 위한 리드 타임(lead time) 단축 등이 있으며, 이외에도 실용신안권, 디자인권, 상표권, 복잡한 설계방식 채택 등과 같은 방법도 활용되고 있다. 이에 먼저 기업이 혁신성과를 보호하기 위해 활용하는 주요 수단들을 소개하고 특징을 살펴보기로 한다.

본 연구에서는 한국기업혁신조사에서 혁신 보호방법으로 활용하고 있는 8가지의 보호수단을 주요 대상으로 한다. 8가지 보호수단은 크게 지식재산권을 활용한 공식적 방법과 기업전략을 통한 비공식적 방법으로 구분된다. 지식재산권을 활용한 공식적 방법에는 특허권, 실용신안권, 디자인권, 상표권, 영업비밀⁸⁾, 저작권 등이 있으며, 비공식적 방법에는 복잡한 설계방식 채택, 리드 타임 단축을 통한 시장 선점 등이 있다. 본 연구는 지식재산권을 활용한 공식적 방법 중 특허권과 실용신안권을 구분하지 않고 하나의 대상으로 간주하였다⁹⁾.

먼저 특허·실용신안권은 발명(실용신안의 경우 고안)을 보호·장려함으로써 국가산업의 발전을 도모하기 위해 기술공개의 대가로 권리를 부여받는 것으로 특허를 받기 위해서는 신규성, 진보성, 산업상 이용가능성이라는 요건을 모두 충족해야 하며, 출원일로부터 20년(실용신안권은

8) 일반적으로는 사내 기밀 등 비공식적 방법으로 분류되나 한국기업혁신조사에서는 부정경쟁 방지 및 영업비밀 보호에 관한 법률로써 보호받는 영업비밀을 일컫는 것으로 지식재산권을 활용한 공식적 방법에 해당함. 위 법률에 따른 영업비밀은 '공공연히 알려져 있지 아니하고 독립된 경제적 가치를 가지는 것으로서, 비밀로 관리된 생산방법, 판매방법, 그 밖에 영업활동에 유용한 기술상 또는 경영상의 정보'를 말함.

9) 이는 특허와 실용신안의 보호대상 차이가 특허는 기술적으로 수준이 높은 발명을, 실용신안은 실용성 있는 개량기술을 보호하는 것으로 매우 큰 차이가 존재하는 것은 아니며, 실용신안 제도를 운영하는 국가가 한국, 일본, 독일 등 일부 국가에 불과하기 때문임. 특허와 실용신안의 큰 차이 중 하나는 권리의 보호기간으로 특허권은 출원일로부터 20년, 실용신안권은 출원일로부터 10년임.

10년) 동안 존속기간이 유지된다. 디자인권은 물품(물품의 부분, 글자체 및 화상(畫像) 포함)의 형상·모양·색채 또는 이들을 결합하여 시각을 통해 미감을 일으키는 것을 법적으로 보호하는 권리로 공업상 이용 가능성, 신규성, 창작비용이성을 갖추어야 하며, 등록출원일로부터 20년 동안 보호받을 수 있다.

상표권은 자신의 상품과 타인의 상품을 식별하기 위해 사용하는 기호, 문자, 도형, 소리, 냄새, 입체적 형상, 홀로그램·동작 또는 색채 등으로 상품의 출처를 나타내기 위해 사용하는 모든 표시를 법적으로 보호하는 권리로 출원형식 등 절차적 요건과 상표구성 자체가 자타상품의 식별력을 가졌는지 부등록 사유에 해당하지 않는지에 관한 실체적 요건을 만족해야 한다. 상표권은 설정등록이 있는 날로부터 10년의 존속기간을 가지지만 갱신등록출원에 의해 10년간 그 기간을 갱신할 수 있어 계속 사용을 하는 한 반영구적으로 보호받을 수 있다.

영업비밀은 「부정경쟁 방지 및 영업비밀 보호에 관한 법률」로써 보호받는 것으로 ‘공공연히 알려져 있지 아니하고 독립된 경제적 가치를 가지는 것으로서, 비밀로 관리된 생산방법, 판매방법, 그 밖에 영업활동에 유용한 기술상 또는 경영상의 정보’를 의미한다. 저작권은 시, 소설, 음악, 미술, 영화, 연극, 컴퓨터프로그램 등과 같은 저작물에 대해 창작자가 가지는 권리로 표현된 것을 보호하는 것이고 그 아이디어 자체를 보호하는 것은 아니라는 점에서 산업재산권과 구분된다. 저작권은 저작자의 생존기간과 사망 후 70년간 존속하는 것을 원칙으로 한다.

다음으로 비공식적 방법에 해당하는 복잡한 설계방식 채택은 경쟁자가 기술지식을 모방하기 어렵도록 기술의 설계 방식을 복잡하게 만드는 것이다¹⁰⁾. 경쟁기업에 앞선 시장선점(이후 시장선점으로 표기)은 실제로는 시장선점을 위한 리드 타임(lead time) 단축을 의미하는 것으로 경쟁자가 기술지식을 취득하여 시장에 진입하기 전까지 이점을 생산부터 고객에게 생산제품을 전달하기까지의 과정에 걸리는 소요시간을 단축하여 누리는 것을 의미한다. 일반적으로 특허 등의 제도적 보호수단을 통해 기술지식을 보호하기 위해서는 출원, 등록 등과 같은 절차에 장기간이 소요될 수 있으므로 시장선점은 기술변화가 빠른 혁신을 보호할 때 유용하게 활용될 수 있다¹¹⁾.

그러나 기업이 혁신활동을 수행하는 산업에 따라 다양한 기술적 특성을 가지고 있기 때문에 기업이 취할 수 있는 혁신성과 보호전략도 상이하게 나타날 수 있다. 예를 들어, 새로운 기술 개발에 들어가는 비용이 적은 산업과 많은 산업, 기술 개발 결과를 독점적으로 활용하기 쉬운 산업과 어려운 산업, 지식재산권을 활용하는 산업과 시장선점을 중시하는 산업 등 다양한 패턴이 존재한다(김석관, 2005)¹²⁾. 특히 기업의 기술전략 측면에서도 산업별로 혁신성과의 보호방안을 논의하는 것은 매우 중요하다. 예를 들어, Shapiro(2000)¹³⁾는 복잡한 제품 산업 분야의 기업들이

10) 주시형(2012), “기술혁신 보호전략에 대한 연구: 한국기업의 제품혁신을 중심으로”, 한국혁신학회지, 제7권 제1호, pp.3-28.

11) 주시형(2012), “기술혁신 보호전략에 대한 연구: 한국기업의 제품혁신을 중심으로”, 한국혁신학회지, 제7권 제1호, pp.3-28.

12) 김석관(2005), “산업별 기술혁신 패턴의 분석 틀 및 사례”, 「과학기술정책」, Vol.15. No.3.

성과물을 특허로 출원하는 것을 중요하게 여긴다고 주장하였다. Cohen et al.(2000)¹⁴⁾은 전자 산업과 같은 분야에서 특허가 신규 기업의 진입을 저해하는 방어수단으로 작용한다는 것을 밝혔다. 그러므로 혁신성과를 보호하는 것과 더불어 보호수단으로서의 기술권리를 통한 부가가치 창출을 극대화하기 위해서는 혁신성과 보호방법이 산업별로 다르게 활용되는 것이 일반적이라고 할 수 있다(Burt & Sage, 2009)¹⁵⁾.

Levin et al.(1987)¹⁶⁾, Cohen et al.(2000) 등은 혁신성과를 보호하기 위하여 리드 타임(lead time) 단축이나 비밀유지(secretcy) 등도 유용하게 활용되고 있다는 것을 제시하였다. 혁신성과의 보호 및 관리를 특허권 확보로 확일적으로 적용하는 것은 성과물의 합리적 보호, 적절한 활용 등에 있어서 한계가 있으며, R&D 분야의 혁신 특성에 따라 다양한 성과 관리 전략이 필요하다는 논리를 쟁점화한 것이다. 이처럼 분야별 차별적인 혁신성과 보호방안에 대한 논의는 제약 및 의료기기 분야를 비롯한 특수목적 기계장비, 컴퓨터, 화학 분야 등에서 다양하게 이루어지고 있다. Barton(1998)¹⁷⁾은 혁신성과 보호를 위한 특허의 활용은 산업의 경쟁구조에 의존하기 때문에 특허전략은 산업에 따라 달라질 수 있다고 주장하였다. Fireston(1971)¹⁸⁾은 특허화 활동과 혁신비용 간의 유의적인 관련성을 제시하며, 혁신비용이 높은 산업일수록 특허를 통해 성과를 보호하고자 하는 강한 유인을 갖는다고 하였다. 이와 관련해서 Arundel & Kabla(1998)¹⁹⁾는 제약, 화학, 기계 분야에서, Hanel(2003)²⁰⁾은 하이테크 분야에서 지식재산권이라는 법적·제도적 보호장치에 대한 유인이 강한 것으로 분석하였다.

Hall(2009)²¹⁾은 기술특성에 따라 제조업을 크게 ‘discrete’와 ‘complex’ 기술이라는 두 유형으로 분류하고 각 유형이 특허와 관련하여 어떠한 특징을 보이는가를 정리하였다. 우선, 개별적(discrete) 기술은 제품 하나에 소수의 특허만이 관련되며, 동시에 하나의 개별 특허는 단일한 특정 제품에만 적용되는 경우가 많다. 또, 제품의 형태는 물질(material)인 경우가 많다. 이와 같

-
- 13) Shapiro(2000), “Navigating the Patent Thicket: cross licenses, patent pools, and standard-setting”, in Innovation Policy and the Economy, Vol. I. by Adam Jaffe, Joshua Lerner, and Scott Stern, eds., MIT Press.
- 14) Cohen et al.(2000), “Protecting their intellectual assets: appropriability conditions and why U.S. manufacturing firms patent or not,” NBER working paper 7552.
- 15) Burt, Roger and Jonathan Sage(2009), “Inventing a cleaner future: climate change and the opportunities for IP”, European Patent Forum.
- 16) Levin et al.(1987), “Appropriating the returns from industrial research and development”, Brookings Papers on Economic Activity, Vol.3, pp.783-831.
- 17) Barton(1998), “The impact of contemporary patent law on plant biotechnology research” DAFNE/CLP Competition Policy and Intellectual Property Rights, 18(458), OECD, pp.305-321.
- 18) Fireston(1971), Economic Implications of Patents, University of Ottawa Press.
- 19) Arundel and Kabla(1998), “What percentage of innovations are patented? Empirical estimates for European firms”, Research Policy, 27, pp.127-141.
- 20) Hanel(2003), Intellectual property rights business management practices: A survey of the literature.
- 21) Hall(2009), “Business and Financial Method patents, Innovation, and Policy” Scottish Journal of Political Economy. Vol.56(4), pp.443-473.

은 유형에는 음식료품/담배, 섬유/의류, 종이/목재, 화학(석유/플라스틱 포함), 제약, 비금속광물 제품, 금속, 금속제품 산업 등이 속한다. 해당 유형의 산업은 명백하게 특허가 혁신성과 보호에 긍정적인 영향을 끼치기 때문에 해당 산업들은 특허제도를 혁신성과 보호를 위해 활용하는 경향이 강하다. 다음으로, 복합적(complex) 기술은 하나의 제품에 많은 수의 특허가 관련되며, 혁신이 누적적이고 다수가 공동 소유권을 갖는 경우가 많다. 이와 같은 유형에는 기계, 컴퓨터, 소프트웨어, 전자장비, 전자부품(라디오/TV 포함), 의료 및 과학장비, 운송장비 산업 등이 속한다. 해당 유형의 산업들은 혁신성과를 보호함에 있어 특허제도에 부정적인 경향이 있다고 하였다.

국내 연구로는 2010년도 과학기술정책연구원에서 ‘산업특성에 따른 지식재산 경쟁력 제고 방안’이라는 연구를 통해 2008년 한국기업혁신조사(KIS 2008)에서 수집한 자료에 근거하여 한국 제조업의 혁신특성을 특히 혁신 보호수단의 활용과 관련지어 분석하였다²²⁾. 이 연구에서는 한국 제조업은 공식적 지식재산권 보호수단(특허)과 비공식적 보호수단(사내기밀)을 균형적으로 널리 활용하고 있으나, 특허에 다소 더 의존하는 경향을 보이고 있다는 것을 밝혔다. 그리고 혁신 보호수단 활용 특성에 비추어보았을 때, 금속, 기계, 컴퓨터, 전기, 전자 등의 산업은 세계적인 추세와 일치하는 높은 특허활용도가 나타나고 있으며, 제약, 화학, 음식료품, 섬유/의류 등의 산업은 세계적인 추세와는 달리 비교적 낮은 특허활용도가 나타나고 있는 것을 확인하였다. 그리고 혁신율과 보호수단 활용률에 따라 전체 제조업을 다음과 같은 4가지 유형으로 분류하였다.

고혁신-고활용 유형은 높은 혁신율과 높은 보호수단 활용률로 특징지어지며, 정유, 화학, 컴퓨터, 기계, 전기, 전자, 정밀기기 산업 등이 포함된다. 저혁신-고활용 유형은 상대적으로 낮은 혁신율에도 불구하고 높은 보호수단 활용률을 나타내는 유형으로서, 가죽, 목재, 종이, 금속, 운송장비, 재생원료 산업 등이 포함된다. 저혁신-저활용 유형은 상대적으로 낮은 혁신율과 낮은 보호수단 활용률로 특징지어지며, 음식료품, 섬유, 의류, 출판/인쇄 산업 등이 포함된다. 벤치마크 유형은 평균적 혁신율과 평균적 보호수단 활용률로 특징지어지며, 고무/플라스틱, 자동차, 가구 산업 등이 포함된다.

II 혁신성과 보호방법 간 보완성

특허권, 상표권 등 다양한 산업재산권을 보유하는 것이 기업의 성장에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타나고 있어 관련 분야에 대한 심층적인 연구에 대한 필요성이 제기되었다. 이에 지식재산권의 복합적 활용 전략으로 경쟁력을 보다 효율적으로 향상시킬 수 있는지에 대한 연구가

22) 손수정 외(2010), “산업특성에 따른 지식재산 경쟁력 제고 방안”, 과학기술정책연구원 정책연구 2010-08.

시도되었다.

지식재산권을 복합적으로 활용한다는 것은 기업이나 권리자가 자신의 혁신성과를 보호하기 위해 서로 다른 권리유형의 지식재산권을 이용하는 것을 말한다. OECD나 유럽에서는 이와 같은 복합적 활용방식을 ‘지식재산권 묶음(IPR bundle)’이라 하고(OHIM, 2015²³); OECD, 2015²⁴), 일본에서는 ‘지적재산권 믹스’라고 한다. 정확히 일치하는 것은 아니지만 이와 유사한 개념으로 여러 권리를 포함하는 라이선스 계약은 ‘하이브리드 라이선스(hybrid license)’라고 부른다(Gattari et al., 2017²⁵).

지식재산권의 복합적인 활용과 관련하여 연구가 활발하게 진행된 시기는 2000년대 이후부터이다. Parchomovsky and Siegelman, 2002²⁶의 연구는 특허권과 상표권이 상호 보완적인 기능을 해서 기업이 시장지배력을 높이는데 효과가 있다고 분석하였다. Somaya and Graham, 2006²⁷는 소프트웨어 산업에서 지식재산권에 대한 인식과 투자가 높은 기업일수록 지식재산권을 복합적으로 구성할 확률이 높다고 분석하였다. 강경남 (2019)²⁸은 첨단기술 산업에서 특허권과 상표권은 기술기반 및 시장기반 자산으로 활용되며, 이들은 상호 보완적이고 의존적으로 작동된다고 주장하였다. Helmers and Schautschick (2013)²⁹의 연구는 화학, 의약품, 통신 등의 분야에서 지식재산권이 강력하게 전략적으로 활용되면서 지식재산권 묶음(IPR bundle)이 보완적 기능을 하고 있음을 확인하였다. OECD 국가들의 경우, 화학, 의약품, 컴퓨터 및 전자 분야 등의 제조업에서 2가지 이상의 복합적인 권리유형을 결합하여 사용하는 경우가 많고, IT서비스, 금융서비스 등의 서비스업에 속한 기업은 상표를 이용한 보호를 많이 하고 있었다(OECD, 2015). Dernis et al. (2015)³⁰의 연구에 따르면 식품제조업과 의약품 등 특허의 규모가 크지 않은 분야에서는 상표를 통한 보호도 활발하게 이루어지고 있는 것으로 나타났다.

-
- 23) Office for Harmonization in the Internal Market(OHIM)(2015), Intellectual property rights and firm performance in Europe, June 2015.
- 24) OECD(2015), “The IP bundle”, in OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2015: Innovation for growth and society, OECD Publishing, Paris.
- 25) Gattari, P., Ferguson, S.M., Crichton, D., and Helwig, B. (2017), Beyond Hybrid Licenses: Strategies for post patent expiration payments in the United States, LES Nouv 52(1), pp.31-36.
- 26) Parchomovsky, G. and P. Siegelman (2002), “Towards an Integrated Theory of Intellectual Property”, University of Connecticut School of Law Articles and Working Papers No. 35, University of Connecticut, Hartford.
- 27) Somaya, D. and Graham, S. (2006), Vermeers and Rembrandts in the same Attic: Complementarity between copyrights and trade marks leveraging strategies in software, Georgia Institute of Technology TIGER Working Paper.
- 28) 강경남(2019), “기업 지식재산권 보유의 효과분석”, 한국혁신학회지 14(4).
- 29) Helmers, C. and Schautschick P. (2013), The Use of Intellectual Property Right Bundles by Firms in the UK, Intellectual Property Office.
- 30) Dernis H., Dosso M., Hervas F., Millot V., Squicciarini M., and Vezzani A. (2015), World Corporate Top R&D Investors: Innovation and IP bundles. A JRC and OECD common report. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

지식재산권을 복합적으로 활용하는 경우 기업성장 가능성이 높는데, 특히 중소기업의 경우 특허, 상표, 디자인으로 묶인 '지식재산권 묶음(IPR bundle)'을 통해 성장 가능성이 높아진다고 분석되었다(EUIPO, 2019³¹⁾). 특허로 기술을 보호하고 있음에도 불구하고 경쟁사의 모방과 해당 기술의 침해에 대한 소송으로 피로도가 높아질 때, 기업은 특허뿐만 아니라 상표권과 같은 지식재산권을 복합적으로 확보함으로써 지식자산을 보호하는 데 훨씬 큰 효과를 누릴 수 있다(Somaya and Graham, 2006). 의약품 산업은 특허와 상표간의 보완성이 높은 것으로 연구되었다. 광고의 효과가 크고 감가상각률이 낮은 경우, 기업이 특허출원을 하지 않았을 때보다 특허출원을 했을 때 상표출원을 통한 이익의 효과가 더 크게 나타났다. 반대로 광고의 효과가 적고 감가상각률이 큰 경우, 특허와 상표는 서로 대체관계를 나타내는 것으로 분석되었다. 이는 권리 획득을 위한 비용을 고려할 때 복합적 지식재산권 활용이 모든 산업에서 적용되는 것은 아닐 수 있음을 보여준다(Llerena and Millot, 2020³²⁾).

한국의 경우 특허권, 상표권, 디자인권에 대한 단일 권리만 가지고 있는 경우 기업의 성장에 영향을 미치는지에 대한 분석 결과가 통계적으로 유의미하게 나오지 않았다. 하지만 2가지 권리 유형 혹은 3가지 권리유형으로 상호보완하는 경우에는 기업의 성장에 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 지식재산권의 복합적 보유 및 활용을 통한 기업의 성과를 분석한 결과, 중소기업이 특허, 상표, 디자인을 복합적으로 보유한 경우 3년 후 성장 효과가 더 큰 것으로 나타났다. 중소기업의 경우 2가지 권리유형을 가진 기업에 대해 0.193의 성장 효과를 나타냈고, 3가지 권리유형을 가진 기업은 0.270의 성장 효과를 나타냈다(강경남 외, 2020³³⁾). 이 연구에서는 특히 복합적 권리 보유가 중소기업에 더 큰 성장 효과를 불러온다고 분석하였다. 또한 지식재산권의 복합적 보유가 기업이 벤처캐피탈 등의 외부자금조달에 더 유리한 작용을 하는 것으로 조사되었다.

강경남 외 (2021)³⁴⁾는 기업이 산업재산권을 복합적으로 보유한 경우를 더욱 세분화해서 분석하였다. 특허 및 실용신안권, 상표권, 디자인권을 단일의 형태로 권리유형을 보유한 경우와 여러 권리를 복합적으로 결합하여 보유한 경우를 기업의 경영 성과에 미치는 영향을 분석하였다. 분석 결과에서 단일 형태의 권리유형을 갖춘 경우보다 2개의 권리유형일 때가 기업성과에 더 큰 정(+)의 영향을 끼치는 것으로 나타났으며, 3개의 권리유형일 때는 기업성과에 2개의 권리유형일 때보다 더 큰 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 또한 지식재산권이 경영성과에 미치는 효과를 중소기업과 대기업으로 구분하여 비교해 볼 때 대기업이 중소기업에 비해 더 큰 효과를 나타냈다. 이를 통해 중소기업이 지식재산권을 활용하는 데 있어서 효율적이지 못하다고 판단하였다.

31) EUIPO(2019), High-growth firms and intellectual property rights, EUIPO·EPO.

32) Llerena P. and Millot V. (2020) Are two better than one? Modelling the complementarity between patents and trademarks across industries, Industry and Innovation, 2020, 27(1-2), pp.52-79.

33) 강경남·김혜정·김아름, 「지식재산 경영과 기업 성과: 복합적 권리 활용을 중심으로」, 한국지식재산연구원, 2020.

34) 강경남·임효정·김혜정, 「지식재산 경영과 기업 성과: 기업의 복합적 지식재산권 활용사례 연구」, 한국지식재산연구원, 2021.

그 밖의 지식재산권의 복합적 활용에 대한 실증분석 연구나 사례연구는 다음과 같이 이루어지고 있다. 국내에서는 제조업을 대상으로 기술혁신의 보호방법 간 보완성을 다변량 프로빗 모형을 활용하여 분석한 연구가 다수 진행되었다. 유경진·홍순기(2011)³⁵⁾는 제조업을 고기술산업과 저기술산업으로 구분하여 혁신 보호방법의 상호보완성에 대한 연구를 수행하여 고기술산업은 독립적이고 상이한 혁신 보호방법을 사용하고, 저기술산업은 상호보완적인 혁신 보호전략을 수립하는 것을 확인하였다. 주시형(2012)³⁶⁾은 기업의 제품혁신을 중심으로 특허, 실용신안, 의장, 상표, 기밀보호, 복잡설계, 시장선점 등의 보호수단 간 보완성에 대한 분석을 수행하였다. 그 결과 제도적 보호수단(특히 실용신안과 의장, 상표 간) 간 보완성은 높게 나타난 반면, 제도적 보호수단과 비제도적 보호수단 간에는 상호보완성이 낮게 나타나는 것을 확인하였다.

해외에서는 Amara et al.(2008)³⁷⁾이 지식집약적인 서비스 산업에서 서비스의 무형성과 형식화의 정도에 따라 혁신 보호수단의 선택이 달라질 것이라는 가정을 기본으로 이들 간의 보완성을 다변량 프로빗 모형을 활용하여 분석하였다. 이 연구에서는 다양한 혁신 보호수단 간에 다양하게 나타나는 보완성과 독립성, 일부 대체성을 확인하였다. 이밖에 다변량 프로빗 모형을 사용하여 제조업에서의 혁신 보호수단 간의 상호보완성을 분석한 Landry et al.(2009)³⁸⁾의 연구도 있다. 이 연구에서는 중소제조기업을 대상으로 하여 상호보완적 관계에 있는 혁신 보호수단을 확인하고 이들을 바탕으로 4가지 혁신보호전략을 제안하였다.

본 연구는 기존에 제조업과 서비스업 각각에서 혁신성과 보호를 위한 수단 간의 상호관계를 다변량 프로빗 모형으로 분석한 것에서 나아가 제조업과 서비스업에서의 보호수단 간 보완성을 비교하고, 그 보완적 보호수단의 활용 효과에 대해 효율성 분석을 시도하고자 한다.

35) 유경진·홍순기(2011), “한국 제조기업의 기술혁신보호방법 결정요인과 상호보완성”, 경영과학, 28(3), pp.31-45.

36) 주시형(2012), “기술혁신 보호전략에 대한 연구: 한국기업의 제품혁신을 중심으로”, 한국혁신학회지, 7(1), pp.3-28.

37) Amara, N., R. Landry, and N. Traore(2008), “Managing the protection of innovations in knowledge-intensive business services,” Research Policy, No.37, No.9, pp.1530-1547.

38) Landry, R., N. Amara, and M. Saihi, “Complementarities between strategies to protect inventions and innovations: Evidence from manufacturing SMEs”, International Journal of Intellectual Property Management, Vol.3, No.1, pp.56-78.

혁신성과 보호방법과 성과 및 효율성 분석



I

혁신성과 보호수단으로써 지식재산권과 기업의 성과

기업은 혁신활동을 통해 얻은 지식재산권으로 전유성을 이용해 이익을 높이는 데 적극적으로 활용한다. 특허를 이용해 배타적 독점권을 이용할 수 있기 때문에 발명자나 발명자로부터 권리를 이전받은 자가 상대 경쟁자가 기술을 모방하는 데 비용과 시간이 소요되도록 하여 혁신활동의 이익을 향유하게 하고, 사회적으로 혁신활동을 독려하게 된다. 기업은 혁신활동 성과를 보호하기 위해 지식재산권을 활용하고 있다. 유럽 기업이 특허출원을 하는 이유로 기술의 모방을 피하고, 경쟁 기업이 제기하는 기술침해 소송을 막고, 협상을 유리하게 이끌기 위함이다(Arundel et al., 1995)³⁹⁾. 독일 기업이 특허출원을 하는 이유는 혁신활동 보호, 경쟁업체에 대한 기술 진입 장벽, 명성, 거래활성화 등을 주요 요인으로 응답했다(Blind et al., 2006)⁴⁰⁾. 프랑스 제조 기업이 특허를 획득하는 이유로는 타경쟁사의 기술모방을 방지하고 기술협상에서 유리한 입지를 갖추기 위해서라고 조사되었다(Duguet and Kabla, 1998)⁴¹⁾. 미국 제조 기업을 대상으로 한 조사에서도 특허출원 이유가 기술 모방을 막고 경쟁사가 자사의 기술과 유사한 특허를 획득하지 못하게 막고 기술 분쟁을 피하기 위한 목적이 주요했다(Cohen et al., 2000)⁴²⁾.

기업의 경영성과에서 지식재산권의 보유가 어떻게 영향을 미치는지에 대해 실증연구는 다양하게 진행되고 있다. 영국 기업을 대상으로 특허를 가지고 있는 기업이 기업규모에 따라 생산성

39) Arundel, A., van de Paal, G. and Soete, L.(1995), Innovation strategies of Europe's largest industrial firms. Results of the PACE survey for information sources, public research, protection of innovations and government programmes. Maastricht: MERIT.

40) Blind, K., Edler, J., Frietsch, R. and Schmoch, U.(2006), Motives to patent: Empirical evidence from Germany. Research Policy, 35, 5, pp.655-672.

41) Duguet, E. and Kabla, I.(1998), Appropriation strategy and the motivations to use the patent system: An econometric analysis at the firm level in French manufacturing. Annals of Economics and Statistics, pp.289-327.

42) Cohen, W. M., Nelson, R.R. and Walsh, J.P.(2000), Protecting their Intellectual Assets: Appropriability Conditions and Why U.S. Manufacturing Firms Patent (or not), Cambridge, MA: NBER Working Paper Series.

과 시장가치가 어떻게 영향을 받는지 분석한 연구가 있다(Bloom and Reenen, 2002)⁴³⁾. 또한 첨단산업분야인 항공, 컴퓨터, 의약품, 통신기기 산업에 속한 기업을 대상으로 한 연구에서 특허 등록수가 신제품의 출시에 정(+)의 영향을 미치는 것으로 분석되었다(Hagedoorn and Cloudts, 2003)⁴⁴⁾. 일본 소프트웨어 기업의 경우 특허출원을 통해 매출이 정(+)의 영향을 받은 것으로 분석되었다(Onishi and Yamauchi, 2018)⁴⁵⁾. 기업의 특허등록수와 제품혁신, 공정혁신, 신제품 출시와의 관계가 정(+)의 관계로 나타났다(Hall et al., 2012)⁴⁶⁾. 신생기업이 특허등록을 한 경우 5년의 시차를 두고 매출 증가율이 79.5%p, 종업원 증가율이 54.5%p 상승한 것으로 분석되었고, 향후 혁신활동에도 적극적인 것으로 나타났다(Farre-Mensa et al., 2017)⁴⁷⁾.

지식재산이 기업의 기술경쟁력, 혁신 이미지, 명성 등에 영향을 미치고 투자유치에도 정(+)의 영향을 미쳐 기업의 시장가치를 향상시킨다. 반도체 분야에서 창업한 기업을 대상으로 투자기업의 가치를 평가할 때 지식재산이 정(+)의 영향을 미친다고 분석되었다(Hsu and Ziedonis, 2008)⁴⁸⁾. 특허의 보유와 벤처캐피탈 투자의 용이성에 관한 연구로, 독일과 영국의 바이오 관련 기업에 대해 특허의 경영성과 분석을 한 결과 특허등록을 한 기업이 특허가 없는 기업에 비해 벤처캐피탈 투자를 76% 빠르게 받고, 보유 특허의 인용이 많을수록 벤처캐피탈 유치가 용이한 것으로 나타났다. 미국의 바이오 관련 기업이 벤처캐피탈 초기 투자 때 특허출원이 한 단위 증가할수록 조달규모가 11.2%씩 증가하는 것으로 나타났다(Hoenen et al., 2014)⁴⁹⁾. 기업이 창업 시기에 특허등록이 이루어지면 벤처캐피탈 유치 확률이 높아지는데, 특히 IT기업은 향후 3년 동안 벤처캐피탈 투자 유치 확률이 6.3%p, 은행의 담보대출 확률은 8.6%p 증가하고, IPO 확률도 증가하는 것으로 나타났다(Farre-Mensa et al., 2017)⁵⁰⁾.

상표는 ‘자기의 상품과 타인의 상품을 식별하기 위해 사용하는 표장(상표법)’으로, 표장은 기호, 문자, 도형, 소리, 냄새, 입체적 형상, 홀로그램·동작 또는 색채 등으로서 상품의 출처를 나타

43) Bloom, N., and Reenen, J. V.(2002), Patents, Real Options and Firm Performance, *Economic Journal*, 112, pp.97-114.

44) Hagedoorn, J., and Cloudt, M.(2003), Measuring innovative performance: is there an advantage in using multiple indicators?, *Research Policy* 32(8), pp.1365-1379.

45) Onishi, K., and Yamauchi I.(2018), Intellectual Property Rights for Software and Accessibility to Venture Capitalists, Discussion papers 18036, Research Institute of Economy, Trade and Industry (RIETI).

46) Hall, B., Helmers, C., Rogers, M., and Sena, V.(2012), The importance (or not) of patents to UK firms, Working paper.

47) Farre-Mensa, J., Hegde, D., and Ljungqvist, A.(2017), What is a Patent Worth? Evidence from the U.S. Patent Lottery, NBER Working Paper No. 23268.

48) Hsu, D. H., and Ziedonis, R. H.(2008), Patents as Quality Signals for Entrepreneurial Ventures, *Academy of Management Proceedings* 2008 (1), pp.1-6.

49) Hoenen, S., Kolympiris, C., Schoenmakers, W. and Kalaitzandonakes, N. (2014), The Diminishing Signaling Value of Patents between Early Rounds of Venture Capital Financing, *Research Policy* 43(6), pp.956-989.

50) Farre-Mensa, J., Hegde, D., and Ljungqvist, A.(2017), What is a Patent Worth? Evidence from the U.S. Patent Lottery, NBER Working Paper No. 23268.

내는 표시이다. 「상표법」 제1조에서는 “상표를 보호함으로써 상표 사용자의 업무상 신용 유지를 도모하여 산업발전에 이바지하고 수요자의 이익을 보호”하는 것을 목적으로 한다고 명시하고 있다. 상표는 권리자뿐만 아니라 수요자의 이익도 보호하여 건전한 상거래 시장 질서를 확립하여 산업발전에 도움을 줄 수 있다.

기업이 상표를 출원·등록하는 이유는 기업과 제품의 식별력을 얻고 평판을 확보하기 위해서다. 상표를 출원·등록하는 것은 시장에서 자산을 만들어 가는 데 첫 단계가 된다. 이에 기업의 상표활동을 “혁신활동”으로도 볼 수 있고, 상표활동을 혁신의 지표로 활용하기도 한다. 특히 저기술(low-tech) 분야나 조직혁신, 서비스혁신 등 비기술적 혁신의 생산물로서 상표활동을 보기도 한다(Millot, 2009⁵¹); Llerena and Millot, 2020⁵²). 상표와 시장가치에 대한 실증연구로, 영국 기업에 대해 상표활동이 기업의 주식가치와 생산성에 미치는 영향을 분석하였고(Greenhalgh and Rogers, 2007)⁵³, 기업의 상표집약도와 현금흐름 간에 정(+)의 관계가 있음을 분석한 연구도 있다(Kransnikov et al., 2009)⁵⁴. 실리콘밸리에서 기업이 창업을 할 때 특허 및 상표활동이 기업성장에 정(+)의 영향을 준다는 연구결과도 있다(Guzman and Stern, 2015)⁵⁵.

신규 상표 창출이 브랜드 가치를 높여 제품에 대한 광고효과와 인식제고에 도움이 된다는 연구도 있다(Athreye and Fassio, 2019)⁵⁶. 또한 브랜드에 대한 신뢰로 인해 시장에 신규 경쟁자들이 진입하더라도 소비자들은 해당 브랜드에 대한 충성도를 유지할 확률이 커지게 된다. 이는 특허를 통해 혁신기술제품을 선보였을 때 특허기간 동안 그 가치가 상표로 이전되면서 특허기간이 만료된 이후에도 상표에 대한 충성도로 시장 지배력을 유지하는 것에서 확인할 수 있다(Statman and Tyebjee, 1981)⁵⁷.

지금까지 특허권과 상표권의 개별 권리의 보유 효과에 대한 선행연구를 살펴보았다. 개별 권리뿐만 아니라 산업재산권의 복합적 보유가 기업의 성과에 정(+)의 효과를 나타내고, 특히 중소기업에서 그 효과가 더 크게 나타난다는 것을 확인하였다(OHIM, 2015⁵⁸; 강경남, 2019⁵⁹). 또

51) Millot, V.(2009), Trademarks as an Indicator of Product and Marketing Innovation, OECD Science, Technology and Industry Working Paper, No. 2009/6. OECD publishing.

52) Llerena P. and Millot V.(2020), Are two better than one? Modelling the complementarity between patents and trademarks across industries, Industry and Innovation, 27(1-2), pp.52-79.

53) Greenhalgh. C. and Rogers. M. (2007), Trade Marks and Performance in UK Firms: Evidence of Schumpeterian Competition through Innovation, Discussion Paper. Department of Economics, University of Oxford.

54) Kransnikov, A., Mishra, S., and Orozco, D. (2009), Evaluating the Financial Impact of Branding Using Trade marks: A Framework and Empirical Evidence, Journal of Marketing, 73, pp.154-166.

55) Guzman, J. and Stern, S.(2015), Where Is Silicon Valley? Science 347(6222), pp.606-609.

56) Athreye, S., and Fassio, C.(2019), Why Do Innovators Not Apply for Trademarks? the Role of Information Asymmetries and Collaborative Innovation. Papers in Innovation Studies No. 2019/2. Lund University.

57) Statman, M., and Tyebjee, T. T. (1981) Trademarks, patents, and innovation in the ethical drug industry. Journal of Marketing 45(3), pp.71-81.

58) Office for Harmonization in the Internal Market(OHIM)(2015), Intellectual property rights and firm

한 기업의 산업재산권 보유 규모가 매출 성과에 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다(강경남, 2019)⁶⁰⁾. 유럽의 경우 중소기업이 산업재산권을 출원한 경우에는 기업의 성장 가능성이 높아지는 것으로 분석되었다(EUIPO, 2019)⁶¹⁾.

II 지식재산권과 효율성 분석

기업이나 조직을 경영하는 경우 경영성과와 생산성을 제고하기 위하여 운영 조직에 대한 효율성을 측정할 필요가 있다. 경영자들은 이를 통해 실질적인 비교 대상의 우열을 판단하고 투입 자원을 절약하거나 생산량을 증가시킬 수 있는 방안을 찾을 수 있다. 기업이나 조직의 경영성과에 대한 효율성을 분석하는 것은 과거의 성과에 대한 이해와 향후 발전전략을 계획하는 경영관리 업무에서 중요한 참고자료가 된다. 이에 지식재산권과 관련하여 효율성을 분석한 선행연구를 살펴보면 다음과 같다.

제약바이오산업은 첨단기술산업으로 혁신기술 활동이 활발한 영역 중 하나이다. 한국을 비롯한 신흥국에서도 이 분야의 육성을 위해 노력하고 있으나 현실은 소수의 선진국이 주도하고 있다. 2001~2018년 기간 OECD 20개 국가의 제약바이오산업의 혁신효율성을 분석하였다(박하영·차민경·이혜린, 2020)⁶²⁾. 투입요소는 R&D지출, R&D인력을 두었고, 산출요소는 논문건수, 특허건수, 임상시험건수, 신약건수를 두었다. 메타효율변경분석을 적용하였고, 2단계 네트워크 DEA를 이용하였다. 분석결과 전통적인 제약산업 강자인 미국, 영국, 스위스, 일본, 독일의 혁신 성과가 높게 나타났다. 동기간 제약바이오산업의 생산성 저하의 문제는 연구단계보다는 개발단계에 원인이 있는 것으로 나타났다.

OECD 국가의 지식재산 경쟁력을 분석하기 위해 2010~2012년 기간의 효율성 및 생산성을 분석하였다(최하영·고남욱·윤장혁, 2016)⁶³⁾. 분석결과 OECD 국가 중 핀란드, 일본은 지식재산 운영을 효율적으로 하고 있고, 한국은 지식재산 활용 부분에서 비효율이 높게 나타났다. 이 비효율을 개선하기 위해서는 연구인력의 관리와 특허 및 기술무역활성화에서 개선이 필요하다고 분

performance in Europe, June 2015.

59) 강경남(2019), “기업 지식재산권 보유의 효과분석”, 한국혁신학회지 14(4).

60) 강경남(2019), “기업 지식재산권 보유의 효과분석”, 한국혁신학회지 14(4).

61) EUIPO(2019), High-growth firms and intellectual property rights, EUIPO-EPO.

62) 박하영·차민경·이혜린(2020), 제약바이오산업 혁신 효율성 국가 비교 연구, 보건경제와 정책연구, 제26권, 제2호, pp.25-57.

63) 최하영, 고남욱, 윤장혁(2016), “OECD 국가의 지식재산 효율성 분석: DEA 와 MPI 의 활용”, 지식재산연구, 제11권 제1호, 2016, pp.197-226.

석되었다. 2006~2010년까지 한국 국방연구개발 55개 핵심기술에 대하여 DEA 효율성 분석을 하였다(박승·나중경, 2015)⁶⁴. 투입물은 총사업비, 연구원수를 적용하였고, 산출물은 특허건수, 실용화건수를 적용하였다. 국방연구개발의 평균 순수기술효율은 0.59로 프론티어에 있는 연구개발사업과 다른 연구개발사업 간의 기술효율 격차가 크게 나타났다. 비효율의 원인으로는 연구원수의 활용이 영향을 많이 미쳤다. 한편 인공지능 하드웨어 관련 기업의 효율성 분석에서는 재무성과에 대한 특허출원 효율성, 특허출원에 대한 특허품질 효율성, 재무성과에 대한 특허품질 효율성을 분석하였다(박지민·이봉규, 2020)⁶⁵. 연구결과에서 인공지능 하드웨어 관련 기술별로 시장점유율이 높은 기업이 R&D 효율도 높은 것으로 나타났다.

한국 17개 지역의 지식재산경쟁력을 분석하고 개선하기 위해 DEA를 이용하여 R&D 효율성을 분석하고 자원의 배분 방안을 연구하였다(김혜경·오희영·최일영, 2022)⁶⁶. 투입요소로 인력, R&D투자액을 적용하였고, 산출요소로는 특허, 논문, 사업화를 두고 산출지향분석 모형으로 17개 지역의 효율성을 분석하였다. CCR 모형에서 가장 우수한 지역이 0.471, BCC 모형에서는 0.765가 나왔다. 규모수익 분석에서는 규모수익증가(Increasing return to scale, IRS) 1개 지역, 규모수익체감(Decreasing return to scale, DRS) 8개 지역이 나타났다. 2013~2017년까지 5년간 한국 17개 지자체의 R&D투자에 대해 DEA 효율성과 성과를 측정하였다(이형석·서형준, 2020)⁶⁷. 투입요소로 R&D비용, 연구인력수를 적용하였고, 산출요소로는 논문, 국내외특허, 기술료, 사업건수를 적용하여 분석한 결과 전체 5년간의 평균 R&D투자효율이 0.654로 나타났다. 지역별로는 대전, 광주, 강원, 제주가 효율성이 높게 나타났고, 경기, 인천, 세종이 낮은 효율성을 보였다. 규모효율성은 전체 기간 동안 평균 0.8로 나타났고, 다수의 지자체가 규모수익체감(DRS) 상태인 것으로 나타났다. 이러한 결과는 지자체의 R&D투자가 성과에 비해 과다하게 투입되고 있는 비효율 상태임을 보여준다.

2010~2019년 기간의 우리나라 10개 서비스산업에 대하여 DEA 효율성을 분석하였다(배세영, 2021)⁶⁸. 서비스산업의 평균 효율성은 CCR 기준 0.447, BCC 기준 0.467로 나타났고, 도 소매업은 0.903, 숙박 및 음식점업은 0.083, 예술, 스포츠 및 여가 관련 서비스업은 0.135, 기타 개인 서비스업 0.085로 산업별 효율성의 편차가 크게 났다. 하수폐기물 처리, 원료재생업은 기술비효율이 발생하는 요인이 규모의 비효율에서 기인하는 것으로 분석되었다. 규모가 큰 산업일

64) 박승·나중경(2015), DEA를 활용한 국방기술 연구개발 효율성 분석: 응용연구와 시험개발 기술 중심으로, *Journal of Business Research*, Vol.30, No.3, 2015, pp.57-84.

65) 박지민·이봉규(2020), 특허 데이터 및 재무 데이터를 활용한 글로벌 기업의 인공지능 하드웨어 연구개발 효율성 분석, *Journal of Korea Multimedia Society*, Vol.23, No.2, February 2020, pp.317-327.

66) 김혜경·오희영·최일영(2022), DEA 모형을 이용한 지방자치단체의 R&D 효율성 분석 및 효율성 제고 방안에 관한 연구, *국가미래기술경영연구소, 기술경영*, 제7권, 제2호, 2022.6., pp.1~15.

67) 이형석·서형준(2020), 17개 광역자치단체의 R&D 투자효율성 분석, *지식재산연구* 제15권 제2호, 2020.6., pp.253-280.

68) 배세영(2021), 자료포락분석(DEA)을 이용한 우리나라 서비스산업의 효율성과 결정요인 분석, *Journal of Digital Convergence*, Vol.19, No.10, pp.339-348.

수록 효율성이 높게 나타났다. 1999~2007년 기간 미국 대학의 기술이전 생산성을 DEA를 통해 측정하였다(Kim, 2011)⁶⁹⁾. 미국 대학기술관리자협회(AUTM)의 기술이전 활동 조사를 이용하여 90개 대학의 생산성 변화를 분석하였다. 생산성 분석에 사용된 투입요소는 발명공개수, R&D비용, 풀타임 지원수를 이용하였고, 산출요소는 미국 특허등록수, 기술이전수, 기술료수입을 이용하였다. 동 기간 90개 대학의 기술이전 생산성은 평균 31% 상승하였다.

모수적 방법을 이용한 효율성 분석 방법으로 SFA 모델이 있다. 한국의 18개 정부출연(연)의 특허창출에 대한 효율성 분석에서는 투입요소로 총직원수와 총지출을 적용하였고, 산출요소로는 미국특허의 출원·등록수를 이용하였다(이정환, 2017)⁷⁰⁾. 정부출연(연)의 평균 효율성이 특허출원 54.7%, 특허등록 50.9%의 효율성을 보였다. 규모가 큰 정부출연(연)의 경우 특허출원·등록수는 많지만 투입 대비 산출의 효율성 측면에서는 비효율이 발생하고 있었다. 대학, 공공연구기관의 기술이전 효율성을 분석한 연구에서 2007~2010년 기간 우리나라 대학, 공공연구기관의 기술이전 효율성이 평균 6.4% 증가하였고, 대학보다는 공공연구기관의 기술이전 효율성이 더 높게 나타난 것으로 분석되었다(이성상·김이경·이성기, 2012)⁷¹⁾. 한국의 대표적인 융합산업인 임베디드 소프트웨어 기업에 대하여 DEA와 SFA를 각각 이용하여 효율성을 분석한 연구에서는 연구개발투자, 기술교육, 특허, 기술제휴 등의 혁신활동이 기업의 효율성에 영향을 미치는 것으로 분석되었다(서덕록·하태정, 2013)⁷²⁾. 분석결과 임베디드 소프트웨어 산업은 노동투입 요소를 확대하는 것이 효율성 향상에 도움이 되는 것으로 나타났다.

기업이나 산업의 효율성을 분석할 때 분석하고자 하는 대상의 특성과 분석목적에 따라 투입·산출요소의 적용이 매우 중요하다. 분석대상의 적용에 따라서 효율성의 결과가 전혀 다르게 나타날 수 있기 때문에 분석대상에 대한 충분한 이해와 분석설계를 통해서 이루어져야 한다. 이를 위해서는 선행연구의 투입·산출요소를 참고하는 것이 매우 중요하다. 아래 <표 2-1>에서 지난 2000년대 이후 지식재산권에 대한 효율성을 분석한 선행연구의 투입·산출 변수를 정리하였다.

69) Kim Y. H.(2011), "The ivory tower approach to entrepreneurial linkage: productivity changes in university technology transfer", Journal of Technology Transfer, Vol.85 No.10.

70) 이정환(2017), 확률프론티어 분석을 활용한 특허 창출 효율성 비교 연구, Asia-Pacific Journal of Multimedia Services Convergent with Art, Humanities, and Sociology, Vol.7, No.7, July (2017), pp.893-902.

71) 이성상·김이경·이성기(2012), 대학, 공공연구기관의 기술이전 효율성 변화와 효율성 결정요인 분석, 한국지식재산연구원 제7권 제3호, 지식재산연구.

72) 서덕록·하태정(2013), 한국의 임베디드 소프트웨어 기업의 효율성과 변화요인 분석, 한국혁신학회지, 제8권, 제2호, pp.51-71.

〈표 2-1〉 지식재산권을 활용한 효율성 선행연구의 투입·산출변수

연구	투입변수	산출변수
Carlsson and Fridh(2002)	연구개발비, 발명신고건수, TTO인력수, TTO운영기간	총특허건수, 신규특허 건수, 미국 등록특허건수, 기술이전 수입, 기술이전건수, 창업건수
현만석·유왕진 (2008)	연구개발인력, 연구개발비, 기술이전 전담인력, 총보유기술건수	신규보유기술, 특허출원건수, 특허등록건수, 기술이전건수, 기술이전수입
Anderson 등 (2007)	연구개발비	기술이전수입, 라이선스 옵션 계약건수, 창업기업수, 미국 특허 출원·등록건수
Thursby and Kemp(2002)	연방정부 지원, TTO의 전문가수, 생물학, 공학, 물리학 분야의 교직원수와 평가등급	기술이전 계약건수, 대학과 산업계 간 위탁연구계약규모, 신규출원특허건수, 발명신고 건수, 기술이전수입
Wang & Huang (2007)	연구개발 자본스톡, 연구인력	SCI논문수, 특허
Sharma & Thomas (2008)	연구개발비, 백만명당 연구원수, GDP	특허, 출판물
Hashimoto & Haneda (2008)	연구개발비, 연구인력	특허, 운영수익, 판매액
Chen et al. (2011)	연구개발비 자본스톡, 연구인력	특허, 논문, 로열티, 저작권료
Zhao(2015)	연구개발비, 연구인력, 상품개발비	특허출원, 신상품 수
Hashimoto, A., Haneda, S.(2008)	R&D지출	특허 수, 의약품판매수, 영업이익
Lee, H. Y., Park, Y. T.(2005)	R&D지출, 연구자수	기술무역수지, 패밀리특허수, 과학저널논문수
Lee, H., Park, Y., Choi, H. (2009)	프로젝트자금총액, 박사연구자수	국내·외 학술지논문수, 국내·외 SCI논문수, 국내·외 특허수, 석박사학생수
Hsu, F. M., Hsueh, C. C.(2009)	국내·외 학술지논문수, 국내·외 특허수	특허를 활용한 신제품수, 기술진보로 인한 매출액
Lee & Park(2005)	지출비용, 연구원수	기술수입수지, 논문/특허수
Hsu & Hsueh (2009)	연구원수, 정부지원금/투자금, 사업기간	특허수, 파생된 기술/제품에 의한 이익
조상규(2017)	연구개발비, 연구인력수	특허출원건수
조상규(2016)	(1단계) 연구비, 연구인력수 (2단계) TLO투입예산, TLO전담인력	(1단계) SCI논문수, 특허출원수 (2단계) 기술이전건수, 기술료수익
Kim (2011)	발명신고 건수, 연구개발비, TTO직원수(FTE)	미국 등록특허건수, 기술이전 체결건수, 기술이전수입
박정희·문종범 (2010)	연구개발비, 연구개발기간, 지식보유 수(특허)	특허, 논문, 매출액, 고용창출
방민석·정혜진 (2011)	연구개발 투자비, 연구원수, 연구장비 구입액	특허출원, SCI
이민희 외 2인(2012)	연구개발비, 연구인력	특허, 지역내총생산

연구	투입변수	산출변수
한하늘(2013)	연구원수, 연구개발비	특허출원수, 특허등록수
이광배·모수원 (2013)	연구개발비, 연구원인력	특허, 지역내총생산
조정래·김태운 (2017)	정부출연금, 과제 수	SCI논문, 비SCI논문, 특허출원, 특허등록, 사업화 건수, 경제성과 발생금액
조남권 외 2인(2018)	(1단계) 연구개발비, 연구인력 (2단계) 특허활용건수, 지식재산 전담인력	(1단계) 특허출원 (2단계) 매출액
우청원(2019)	정부 연구개발비, 민간연구개발비	논문수, 특허수, 신규고용창출
문광민(2019)	연구개발인력, 정부R&D스톡	특허등록, 특허출원, 논문게재, 기술료수입, 사업화성과
변상규 & 한정희 (2009)	정부출연연구비, 민간투입연구비, 투입인력	SCI 게재, 특허등록, 기술료 수입, 기타논문 게재, 특허출원, 기술이전
이수철 & 이동호 (2016)	연구비, 연구인력	SCI 논문, 특허등록, 기술이전
최하영 등(2016)	국내 연구개발비, 전문연구원 전일근무 환산수치, R&D 관련 인력, 전문연구원수	삼극특허수, PCT출원특허수, 기술무역수출액
김혜경·오희영· 최일영(2022)	연구원수, 기업R&D투자액, 대학·연구기관 R&D투자액, 정부R&D사업 투자액	국내특허출원수, 해외특허출원수, 과학기술 논문수, 정부 R&D사업 사업화수
황석원(2009)	총투자비 투입시간	SCI/비SCI 논문수, 특허수, 매출액
안상인(2009)	연구개발인력, 연구개발스톡	특허/논문
방민석(2011)	연구개발 투자비 연구원수, 연구장비 구입비	특허출원 수, SCI정보지 수
이민희(2012)	연구개발비, 연구원수	특허수, 논문수
박성민(2011)	연구원수, 정부출연금/민간부담금, 사업성과기간	산업재산권수, 논문수
이병철(2008)	연구개발비, 연구원수	특허출원수, 특허등록수
박승·나중경(2015)	총사업비, 참여연구원	특허, 실용화

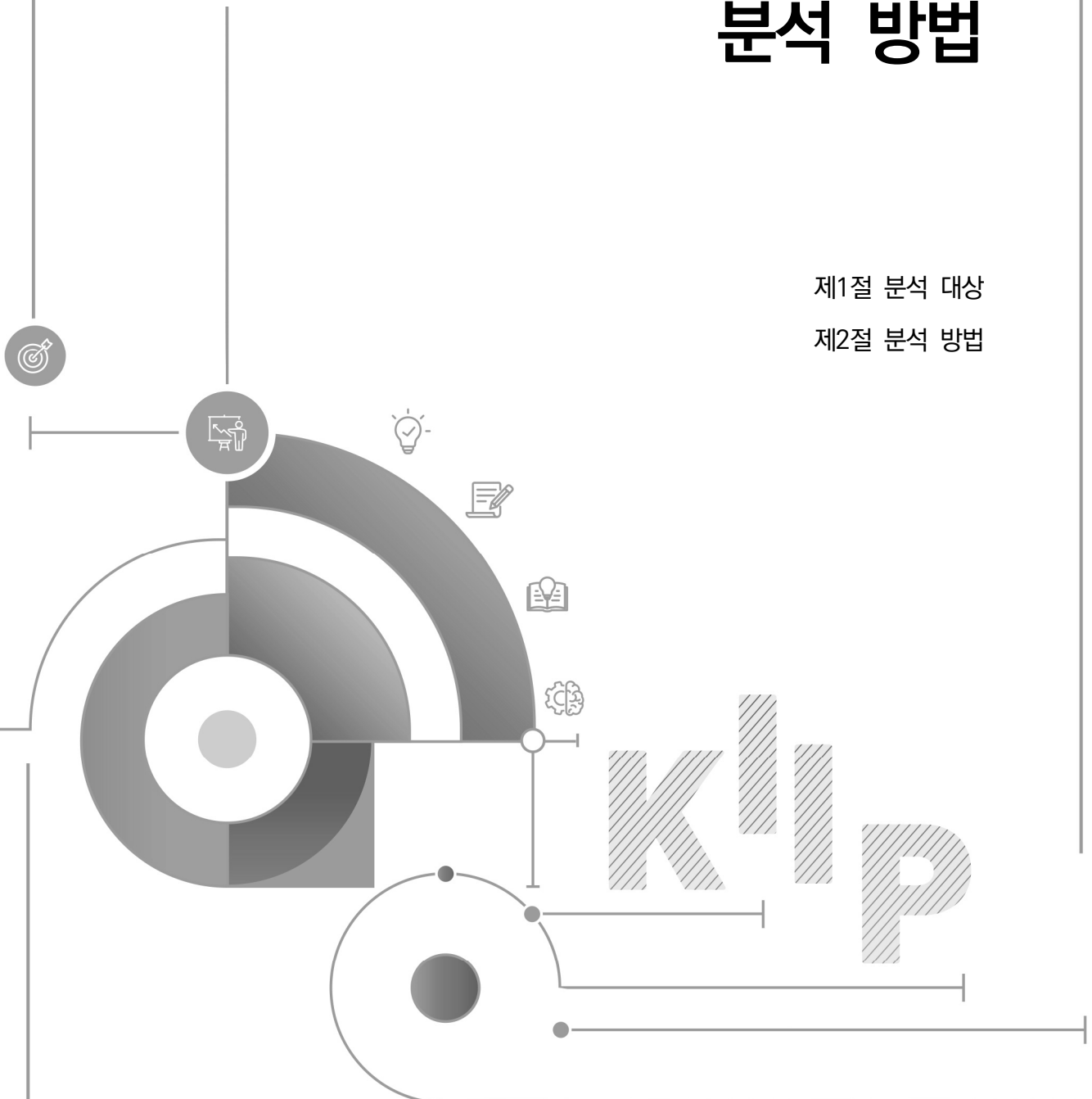
주: 이성상·김이경·이성기(2012), 이형성·서형준(2020), 김혜경·오희영·최일영(2022) 및 선행연구들을 참고하여 정리

제3장

분석 방법

제1절 분석 대상

제2절 분석 방법



분석 대상



본 연구는 제조업과 서비스업의 혁신성과 보호활동의 차이를 확인하기 위해 7가지 혁신성과 보호수단의 활용 선택에 영향을 미치는 요인을 분석하고, 이들 보호수단 간의 보완성·독립성 등의 상호관계를 확인하고, 보호활동이 기업의 효율성에 미치는 영향을 분석하고자 한다. 이를 위해 과학기술정책연구원⁷³⁾에서 제공한 한국기업혁신조사⁷³⁾ 자료 중 2018년도, 2020년도, 2022년도 제조업 부문과 2018년도, 2021년도 서비스업 부문 자료를 활용하여 다변량 프로빗 모형과 자료포락분석으로 분석하였다.

보호수단은 특허·실용신안권, 디자인권, 상표권, 저작권, 영업비밀, 복잡설계, 시장선점과 같은 7가지에 대해 분석하였으며, 보호수단 선택에 영향을 미칠 수 있는 요인으로 기술혁신의 특성, 혁신활동 저해요인 중 기술 및 시장 관련 요인, 그 외 산업적·기업적 특성 등의 영향요인을 통제하여 분석하였다. 그 중 기술혁신의 특성으로는 시장 최초 혁신과 기업 최초 혁신 여부를 살펴보았으며, 이를 살펴보는 이유는 기업 최초 혁신에 비해 시장 최초 혁신이 다양한 지식재산권 등의 제도적 보호를 활용할 수 있는 여지가 크기 때문이다. 혁신활동 저해요인 중 기술 관련 요인은 혁신을 위한 우수인력 부족, 기술에 대한 정보 부족, 혁신 도입을 위한 좋은 아이디어 부재를 살펴보았으며, 시장 관련 요인은 시장에 대한 정보 부족, 과도한 시장 경쟁으로 혁신 수행여력 부족을 살펴보았다. 이와 같은 요인들은 기업의 혁신성과에 영향을 미치는 요인들로 혁신성과의 고도화 정도 등에 따라 어떤 보호수단을 활용할지 영향을 받을 것이라 예상하였기 때문이다.

본 연구는 2018년도 제조업 기업혁신조사 3,500개 응답기업, 2018년도 서비스업 기업혁신조사 3,500개 응답기업, 2020년도 제조업 기업혁신조사 4,000개 응답기업, 2021년도 서비스업 기업혁신조사 4,000개 응답기업, 2022년도 제조업 기업혁신조사 4,000개 응답기업 중 혁신을 수행하거나 혁신성과물을 7가지 혁신성과 보호수단을 통해 보호하고 있으며, 설명변수로 활용된 모든 설문 항목에 응답한 2018년도 제조업 1,667개, 2018년도 서비스업 1,081개, 2020년도 제조업 1,916개, 2021년도 서비스업 1,422개, 2022년도 제조업 2,126개 기업 총 8,213개의 자료를 활용하였다⁷⁴⁾.

73) 한국의 기술혁신조사는 과학기술정책연구원이 2002년부터 수집해 온 기업 혁신활동에 대한 서베이 자료로서, 국내 제조업과 서비스업을 대표하는 10인 이상 사업체에 대하여 기업특성과 더불어 혁신활동의 다양한 정보를 제공한다. 특히, 혁신활동 여부, 연구개발비, 혁신성과(제품혁신, 공정혁신 등) 등의 정보와 더불어 공식적인 지식재산권을 포함한 다양한 혁신 보호방법에 대한 설문을 포함하고 있으므로, 혁신과 지식재산권 간의 관계를 밝히는 데 매우 적합한 자료 원천이 됨.

74) 분석에 활용한 8,213개의 기업 자료에는 중복되는 기업이 있을 수도 있으나, 기업혁신조사에서 기업을 식별할 수 있는 인자를 제공하지 않음에 따라 본 연구에서는 이를 모두 다른 기업이라고 가정하고 분석을 수행하였음.

분석 방법



I 보완성 분석을 위한 다변량 프로빗 모형

다양한 변수 간의 보완성에 대한 실증 연구들은 주로 3가지 방식에 기반을 두고 수행되고 있다. 첫 번째 방식은 선택들 간의 상호작용을 명시하는 매개변수들로 기업의 목적함수 측정치를 모델링하는 것을 포함한다. 이러한 매개변수들은 보완성의 지표로 해석된다. 이러한 모형에서 선택들 간의 상호작용 분포는 식별되고, 선택들은 일부 기업들에게는 보완적일 수 있고, 일부 기업들에게는 독립적일 수 있으며, 다른 기업들에게는 독립적일 수 있다(Athey and Stern, 1998⁷⁵); Ichniowski et al., 1997⁷⁶); Mohnen and Roler, 2002⁷⁷); Mancinelli and Massimiliano, 2007⁷⁸)).

두 번째 방식에서 보완성 연구는 두 요인의 영향과 그들의 상관관계에 초점을 맞추어 수행된다(Athey and Stern, 1998). Galia와 Legros(2004)⁷⁹)가 언급한 바와 같이, 이 아이디어는 “한 변수에 영향을 미치는 요인은 변수가 보완적이지 않는 한 다른 변수와 상관관계가 없을 것”이라는 것을 가정으로 한다. 이 접근법의 주요 한계는 2개 이상의 선택변수가 동시에 연구 중일 때 보완성을 테스트할 수 없다는 것이다.

본 연구에서 채택한 세 번째 방식은 정밀조사 대상변수가 실증분석 모형의 종속변수인 경우이다(Laursen and Manke, 2001⁸⁰); Galia and Legros, 2004; Schmidt, 2007⁸¹)). 보다 구

75) Athey, S., Stern, S., 1998. An empirical framework for testing theories about complementarity in organizational design. NBER Working Paper No.W6600. NBER, Cambridge.

76) Ichniowski, C., Shaw, K., Prennushi, G., 1997. The Effects of human resource management practices on productivity: a study of steel finishing lines. American Economic Review 87 (3), pp.291-313.

77) Mohnen, P., Röller, L.-H., 2002. Complementarities in innovation policy. CEPR Discussion Paper No. 2712. CEPR, London.

78) Mancinelli, S., Massimiliano, M., 2007. SME Performance, Innovation and Networking Evidence on Complementarities for a Local Economic System. The Fondazione Eni Enrico Mattei Note di Lavoro Series Index: <http://www.feem.it/Feem/Pub/Publications/WPapers/default.htm>.

79) Galia, F., Legros, D., 2004. Complementarities between obstacles to innovation: evidence from France. Research Policy 33, pp.1185-1199.

체적으로 이 접근 방식은 2개 이상의 종속변수 간의 상관관계를 검정한다. 이변량 또는 다변량 프로빗 모형을 추정하여 이러한 검정을 수행한다. 2개 이상의 프로빗 회귀 방정식의 잔차 간 상관관계가 없다는 귀무가설이 기각되면 보완성이 발생한다고 본다⁸²⁾.

본 연구는 2가지 주요한 이유로 다른 두 접근법을 대신하여 세 번째 방식을 선택하였다. 먼저, 첫 번째 접근법과 달리 목적함수의 지정이 필요하지 않다⁸³⁾. 대신 선택변수를 회귀 모형에 종속변수로 사용하여 서로 다른 IP 보호방법 간의 보완성을 직접 테스트할 수 있다(Galia and Legros, 2004). 다음으로, 2개를 초과하는 선택변수가 존재할 경우 보완성을 테스트할 수 없는 두 번째 접근법과 달리 세 번째 방식은 다양한 혁신성과 보호수단 간의 보완성을 테스트하는 일반적인 해결책을 제공할 수 있다. 다변량 프로빗 모형(Multivariate Probit Model: MVP)은 다양한 선택 간의 상관관계를 허용한다. 이러한 상관관계는 선택 간의 보완성(양의 상관관계) 또는 대체성(음의 상관관계)으로 나타난다(Belderbos et al., 2004⁸⁴⁾).

그러므로 7가지 혁신성과 보호수단을 고려하는 본 연구에서는 다변량 프로빗 모형을 활용한 보완성 분석이 적합하다고 판단된다. 본 연구에서 사용한 다변량 프로빗 모형 활용하여 제조업 또는 서비스업 각각에서 다양한 혁신성과 보호수단을 결합하는 방법에 대한 문제를 해결한 연구는 다수 존재하지만, 제조업과 서비스업 모두를 고려하고 그 결과를 비교한 연구는 존재하지 않는다는 점에서 본 연구의 차별점이 존재한다고 할 수 있다.

-
- 80) Laursen, K., Mahnke, V., 2001. Knowledge strategies, firm types, and complementarity in human-resource practices. *Journal of Management and Governance* 5 (1), pp.1-27.
- 81) Schmidt, T., 2007. Motives for innovation co-operation—evidence from the Canadian survey of innovation. ZEW Discussion Paper No. 07-018. Available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=976316>.
- 82) Multivariate Probit Model은 혁신자가 각 보호수단의 활용 여부를 선택함에 있어서, 타 보호수단의 활용 여부를 그 의사결정에 고려하지 않음(각 보호수단의 활용 선택 여부는 타 보호수단의 활용 여부와 독립적임)을 가정하고 있어서, 혁신자가 각 보호수단의 선택에 있어서 보호수단들 간의 보완성/대체성을 고려하지 않는다고 가정하는 것과 동일하다고 생각할 수 있는 한계점이 존재한다. 그러나 본 연구에서는 국내외 선행연구들이 Multivariate Probit Model을 활용하여 보호수단들 간의 보완성/대체성을 분석한 것을 고려할 때, 선행연구들과의 비교를 위한 baseline을 설정하기 위해서라도, 기본적으로 Multivariate Probit Model을 활용한 모형을 연구에 사용함.
- 83) 경제학적으로 성과와 관련된 보완성에서는 성과 관련 목적함수를 지정하고, 2가지의 선택지가 있을 때, 각각 1가지 개별 선택 시의 성과의 합이 2가지를 동시에 선택했을 때의 성과보다 작다는 것을 보완성으로 전제함. 그렇기 때문에 본 연구에서 사용한 다변량 프로빗 모형에서의 보완성과는 개념적으로 차이가 존재함. 다변량 프로빗 모형에서는 2개 이상의 프로빗 회귀 방정식의 잔차 간 상관관계가 없다는 귀무가설이 기각되면 종속변수(본 연구에서는 특정 보호수단 선택) 사이에 보완성(또는 대체성)이 있다고 보고 있으며, 이는 특정 보호수단을 선택하는 것이 다른 보호수단을 더 선택하게 한다는 점에서 일반적인 보완성의 개념인 하나의 선택이 다른 하나의 선택을 증가시키는 것과 개념이 일치한다고 볼 수 있음.
- 84) Belderbos, R., Carree, M., Diederens, B., Lokshin, B., 2004. Heterogeneity in R&D cooperation strategies. *International Journal of Industrial Organization* 22, pp.1237-1263.

1 종속변수(피설명변수)

본 연구에서 사용하는 다변량 프로빗 모형은 7개의 이진 선택 방정식으로 구성되어 있다. 이 선택은 한국기업혁신조사에서 설문항목을 통해 수집한 제조업과 서비스업에서 사용하는 혁신성과 보호수단 8가지 중 일부를 다른 수단과 통합하여 사용한 것이다. 먼저 8가지 보호수단 중 5가지 법적·제도적 보호수단으로 ① 특허·실용신안권(patent), ② 디자인권(design), ③ 상표권(trademark), ④ 저작권(copyright) 및 ⑤ 영업비밀(secretcy)을 사용하였으며, 본 연구에서는 특허와 실용신안을 통합(이하 특허권으로 기재함)하여 사용하였다. 다른 2가지 혁신성과 보호수단은 비제도적 방법으로 ⑥ 복잡설계(complex) 및 ⑦ 시장선점(leadtime)이다.

그러므로 본 연구에서 표준 Probit 모형의 확장인 MVP 모형은 다음과 같은 7개의 이진 종속변수(① patent, ② design, ③ trademark, ④ copyright, ⑤ secrecy, ⑥ complex, ⑦ leadtime) 시스템을 추정하는데 사용된다. MVP 모형은 교란항 사이의 상호 상관관계의 존재를 제어하면서 여러 방정식을 공동으로 추정할 수 있으며(Galia and Legros, 2004; Belderbos et al., 2004), 모형은 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$Y = \beta X + \Sigma$$

where :

$$Y = \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_7 \end{pmatrix}, \beta = \begin{pmatrix} b_{1_0} & b_{1_1} & b_{1_2} & \dots & b_{1_i} \\ b_{2_0} & b_{2_1} & b_{2_2} & \dots & b_{2_i} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ b_{7_0} & b_{7_1} & b_{7_2} & \dots & b_{7_i} \end{pmatrix}, X = \begin{pmatrix} 1 \\ x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_i \end{pmatrix}, \text{ and } \Sigma = \begin{pmatrix} \epsilon_1 \\ \epsilon_2 \\ \vdots \\ \epsilon_7 \end{pmatrix}$$

여기에서 Y는 7개의 이진 종속변수의 벡터이고 X는 7개의 방정식에 대한 설명변수의 벡터이다. MVP 모형은 또한 방정식 교란의 분산-공분산 행렬 추정치(Greene, 1995⁸⁵)를 제공하여 다양한 혁신성과 보호수단의 선택에서 대체 또는 보완 효과의 존재를 파악할 수 있다.

85) Greene, W.H., 1995. Limdep Version 7.0 User's Manual. Econometric Software, Bellpart, New York.

2 설명변수

본 연구는 기업이 혁신성과를 보호하는 7가지 보호수단을 사용하는 이유를 설명하기 위해 기술혁신의 특성, 혁신활동 저해요인 중 기술 및 시장 관련 요인들과 같은 변수를 사용하였다.

먼저 기술혁신의 특성으로 시장 최초 혁신(mkt_1st)과 기업 최초 혁신(cpn_1st) 여부를 살펴 보았으며, 이를 살펴보는 이유는 기업 최초 혁신에 비해 시장 최초 혁신이 다양한 지식재산권 등의 법적·제도적 보호를 활용할 수 있는 여지가 크기 때문이다. 시장 최초 혁신(mkt_1st)은 설문 조사 문항에서 조사대상 기간 동안 경쟁사보다 앞서 기존에 없던 새롭거나 획기적으로 개선된 상품을 출시한 경우에 1, 그렇지 않은 경우 0으로 입력한 더미변수이고, 기업 최초 혁신(cpn_1st)은 조사대상 기간 동안 경쟁사에서 이미 동일/유사한 상품을 출시하여 존재하나 응답기업의 기존 상품 대비 새롭거나 획기적으로 개선된 상품을 출시한 경우에 1, 그렇지 않은 경우 0으로 입력한 더미변수이다.

다음으로 본 연구는 혁신활동 저해요인 중 기술 관련 요인으로 혁신을 위한 우수인력 부족(obs_man), 기술에 대한 정보 부족(obs_tech), 혁신 도입을 위한 좋은 아이디어 부재(obs_idea)를 살펴보았으며, 시장 관련 요인으로 시장에 대한 정보 부족(obs_mkt), 과도한 시장 경쟁으로 혁신 수행여력 부족(obs_comp)을 살펴보았다. 한국기업혁신조사에서는 기업의 혁신 활동에 있어 이들 장애요인의 중요도를 5점 척도를 사용하여 평가하고 있다⁸⁶⁾. 이들은 혁신활동에 있어 연구개발에 직접적으로 영향을 미치는 저해요인들이며 이 경우 고도화된 혁신성과를 위한 연구개발이 어렵기 때문에 이들 저해요인의 중요도가 높을수록 특허 등의 법적·제도적 방법을 통해 혁신을 보호하기보다는 비제도적 보호방법을 통해 혁신을 보호할 것으로 예상된다.

3 통제변수

본 연구는 설명변수 이외의 보호수단 선택에 영향을 미칠 수 있는 다양한 요인을 통제하기 위해 다음과 같은 통제변수들을 분석에 활용하였다. 통제변수로 사용한 변수는 기업의 R&D 강도, 기업규모, 수출 및 자회사 여부, 산업유형 등이다. 이와 같은 변수들은 산업특성에 대한 반영 때문에 산업유형변수를 제외하면 제조업과 서비스업에서 모두 동일한 변수들을 사용하였다.

기업의 R&D 강도(rd_intensity)는 R&D 집약도로 측정하였으며 상시 종사자 중 연구개발 전담인력 비율로 측정 후 제곱근 값을 사용하였다. 기업의 R&D 강도가 높아지면 혁신성과를 보

86) 설문조사에서는 중요도가 높음이 1, 보통이 2, 낮음이 3, 중요하지 않음을 4로 입력하도록 되어있지만, 해석의 용이성을 위해 본 연구에서는 해당 변수의 값을 중요하지 않음이 1, 중요도가 낮음이 2, 중요도 보통이 3, 중요도가 높음을 4로 수정하여 사용함.

호하기 위해 보다 체계화된 형태의 보호방법인 특허를 활용할 가능성이 높을 것이다(Howells et al., 2003⁸⁷⁾). 또한 연구개발에 대한 투자는 특허나 디자인 등의 지식재산권을 받을 수 있는 발명의 수를 늘리는 데 기여할 수 있다(Arundel, 2001⁸⁸⁾; Blind 외, 2006⁸⁹⁾).

본 연구는 기업규모(size), 수출(export) 여부도 통제하였다. 기업규모(size)는 상시 종사자수로 측정한 값을 로그 변환 후 사용하였다. 기업규모가 클수록 발명과 혁신성과를 보호하기 위해 특허와 같은 법적·제도적 수단을 통해 혁신을 보호할 것이 예상된다. 이는 특허출원과 등록과 유지와 같은 활동과 특허 관련 법률 비용이 중소기업에게는 부담이 될 수 있기 때문이다. 본 연구에서 수출 여부(export)는 기업이 수출액이 있는 경우에는 1, 없는 경우에는 0으로 입력한 더미변수이다. 해외에서 상품을 판매하는 경우에는 특허 등과 같이 법적으로 혁신성과를 보호할 수 있는 방법을 사용할 것으로 생각된다.

그 밖의 통제변수로 사용한 더미는 분석에 따라 조금씩 차이가 존재한다. 먼저 제조업과 서비스업을 함께 분석하는 경우에는 제조업인지 서비스업인지를 확인하기 위한 서비스업 더미변수(serv)와 사용한 자료에 따라 2022년도 한국기업혁신조사 제조업을 기준으로 하여, 그 외 조사자료값을 의미하는 더미변수인 kis18m(2018년도 제조업 자료), kis20m(2020년도 제조업 자료), kis21s(2021년도 서비스업 자료)를 포함하여 분석하였다.

제조업만을 분석한 경우에는 산업유형을 고위기술(high_tech), 중고위기술(medhigh_tech), 중저위기술(medlow_tech), 저위기술(low_tech)의 4가지⁹⁰⁾로 구분 후 저위기술을 기준으로 하여 high_tech, medhigh_tech, medlow_tech의 3가지 더미를 사용하였으며, 조사자료값을 의미하는 더미변수인 kis20m(2020년도 제조업 자료), kis22m(2022년도 제조업 자료)를 추가하였다.

본 연구는 고위기술과 중고위기술을 묶은 분석대상과 중저위기술과 저위기술을 묶은 분석대상으로 제조업 산업유형을 크게 2가지로 구분하고 혁신활동 보호방법 선택에 영향을 미치는 요인을 확인하는 분석을 수행하였다. 고위기술과 중고위기술을 묶은 분석대상의 경우에는 고위기술을 기준으로 medhigh_tech 더미변수를 추가하였으며, 중저위기술과 저위기술을 묶은 분석대

87) Howells, J., Blind, K., Elder, J., Evangelista, R., 2003. Knowledge regimes, appropriability and intellectual property protection: a conceptual framework for services. In: Blind, K., Elder, J., Schmoch, U., Anderson, B., Howells, J., Miles, I., Roberts, J., Green, L., Evangelista, R., Hipp, C., Herstatt, C. (Eds.), Patents in the Service Industries. Fraunhofer Institute Systems and Innovation Research (chapter 3).

88) Arundel, A., 2001. The relative effectiveness of patents and secrecy for appropriation. Research Policy 30, pp.611-624.

89) Blind, K., Edler, J., Frietsch, R., Schmoch, U., 2006. Motives to patent: empirical evidence from Germany. Research Policy 35 (5), pp.655-672.

90) 제조업의 산업구분을 위해 도입한 고위기술(high_tech)에는 21.의료물질의약품, 27.의료정밀광학, 28.전기장비가 중고위기술(medhigh_tech)에는 20.화학물질제품, 26.전자제품PC음향통신, 29.기타기계, 30.자동차, 31.기타운송장비가, 중저위기술(medlow_tech)에는 19.연탄석유정제품, 22.고무플라스틱제품, 23.비금속광물제품, 24.1차 금속, 25.금속가공제품이, 저위기술(low_tech)에는 10.식료품, 11.음료, 13.섬유제품, 14.의복모피제품, 15.가죽가방신발, 16.목재나무제품, 17.펄프종이제품, 18.인쇄기록매체, 32.가구, 33.기타제품이 포함되어 있다.

상의 경우에는 중저위기술을 기준으로 low_tech 더미변수를 추가하였다. 그리고 이 2가지 경우 모두에서 조사자료값을 의미하는 더미변수인 kis20m(2020년도 제조업 자료), kis22m(2022년도 제조업 자료)를 추가하였다.

반면 서비스업만을 분석한 경우에는 산업유형을 5가지⁹¹⁾로 구분 후 이를 일부 병합하여 지식집약형 하이테크 서비스(kldg_hightech), 지식집약형 금융·시장서비스(kldg_fin_mkt), 지식집약형 기타 서비스(kldg_etc), 일반 서비스(general)와 같은 4가지 더미 중 3가지(kldg_hightech, kldg_fnc_mkt, kldg_etc)를 사용하였다. 그리고 조사자료값을 의미하는 더미변수는 kis21s(2021년도 서비스업 자료)를 사용하였다.

본 연구는 서비스업을 지식집약형 하이테크 서비스와 그 외 서비스로 크게 2가지 유형으로 구분하고 혁신활동 보호방법 선택에 영향을 미치는 요인을 확인하는 분석을 수행하였다. 지식집약형 하이테크 서비스를 분석 대상으로 하는 경우에는 조사자료값을 의미하는 더미변수인 kis21s(2021년도 서비스업 자료)만을 추가하여 분석하였다. 그리고 그 외 서비스(지식집약형 금융·시장서비스, 지식집약형 기타 서비스, 일반 서비스 등의 3가지를 병합)를 분석할 경우에는 일반 서비스를 기준으로 지식집약형 금융·시장서비스(kldg_fnc_mkt)와 지식집약형 기타 서비스(kldg_etc)와 같은 더미변수와 조사자료값을 의미하는 kis21s 변수를 추가하여 분석을 수행하였다.

〈표 3-1〉 다변량 프로빗 모형 분석 시 사용 변수 정의

변수명	정의
종속변수(피설명변수)	
patent	특허권·실용신안권을 혁신 보호수단으로 1: 활용함, 0: 활용하지 않음
design	디자인권을 혁신 보호수단으로 1: 활용함, 0: 활용하지 않음
trademark	상표권을 혁신 보호수단으로 1: 활용함, 0: 활용하지 않음
copyright	저작권을 혁신 보호수단으로 1: 활용함, 0: 활용하지 않음
secrecy	영업비밀을 혁신 보호수단으로 1: 활용함, 0: 활용하지 않음
complex	복잡한 설계방식을 혁신 보호수단으로 1: 활용함, 0: 활용하지 않음
leadtime	시장선점을 위한 리드타임 단축을 혁신 보호수단으로 1: 활용함, 0: 활용하지 않음
독립변수(설명변수)	
mkt_1st	1: 시장 최초 혁신 수행, 0: 시장 최초 혁신 수행 아님
cpn_1st	1: 기업 최초 혁신 수행, 0: 기업 최초 혁신 수행 아님

91) 서비스업의 산업구분을 위해 도입한 지식집약형 하이테크 서비스산업(kldg_hightech)에는 58.출판, 59.영상오디오제작 배급, 60.방송, 61.통신, 62.컴퓨터프로그래밍, 63.정보서비스, 70.연구개발, 71.전문서비스, 72.건축기술기타과학기술, 73.기타전문과학기술이, 지식집약형 금융서비스(kldg_fnc)에는 64.금융, 65.보험연금, 66.금융및보험관련서비스, 지식집약형 시장서비스(kldg_mkt)에는 74.사업시설관리조경, 75.사업지원, 지식집약형 기타서비스(kldg_etc)에는 46.도매및 상품중개, 85.교육, 86.보건, 87.사회복지, 90.창작예술여가, 91.스포츠및오락이 포함되고, 일반 서비스산업(general)에는 45.자동차부품판매, 47.소매, 49.육상운송, 50.수상운송, 51.항공운송, 52.창고및운송관련, 55.숙박, 56.음식점주점, 68.부동산, 69.임대, 95.수리, 96.기타개인 등이 포함되어 있음.

변수명	정의
obs_man	혁신을 위한 우수인력 부족, 1-5 리커트 척도(숫자가 커질수록 주요한 혁신 저해요인)
obs_tech	기술에 대한 정보 부족, 1-5 리커트 척도(숫자가 커질수록 주요한 혁신 저해요인)
obs_idea	혁신도입 위한 아이디어 부재, 1-5 리커트 척도(숫자가 커질수록 주요한 혁신 저해요인)
obs_mkt	시장에 대한 정보 부족, 1-5 리커트 척도(숫자가 커질수록 주요한 혁신 저해요인)
obs_comp	과도한 시장경쟁으로 여력 부족, 1-5 리커트 척도(숫자가 커질수록 주요한 혁신 저해요인)
통제변수	
rd_intensity	연구개발 집약도, 상시 종사자 중 연구개발 전담인력 비율로 측정 후 제곱근
size	기업규모, 상시 종사자로 측정한 값을 로그 변환
export	수출여부, 1: 수출액이 있는 경우, 0: 수출액이 없는 경우
serv	KIS 자료 중 서비스업 자료 여부, 1: 서비스업, 0: 제조업
kis18m	KIS 자료 중 특정 조사자료값, 1: 2018년도 제조업 자료, 0: 그 외 자료
kis20m	KIS 자료 중 특정 조사자료값, 1: 2020년도 제조업 자료, 0: 그 외 자료
kis22m	KIS 자료 중 특정 조사자료값, 1: 2022년도 제조업 자료, 0: 그 외 자료
kis18s	KIS 자료 중 특정 조사자료값, 1: 2018년도 서비스업 자료, 0: 그 외 자료
kis21s	KIS 자료 중 특정 조사자료값, 1: 2021년도 서비스업 자료, 0: 그 외 자료
high_tech	제조업 유형 중 1: 고위기술, 0: 고위기술 외
medhigh_tech	제조업 유형 중 1: 중고위기술, 0: 중고위기술 외
medlow_tech	제조업 유형 중 1: 중저위기술, 0: 중저위기술 외
low_tech	제조업 유형 중 1: 저위기술, 0: 저위기술 외
kldg_hightech	서비스업 유형 중 1: 지식집약적 하이테크 서비스업, 0: 그 외
kldg_fnc_mkt	서비스업 유형 중 1: 지식집약적 금융·시장 서비스업, 0: 그 외
kldg_etc	서비스업 유형 중 1: 지식집약적 기타 서비스업, 0: 그 외
general	서비스업 유형 중 1: 일반 서비스업, 0: 그 외

효율성(efficiency)은 생산 활동에서 투입물을 얼마나 사용해서 산출물을 얼마나 생산해 내는지 그 비율로 나타낼 수 있다. 생산 활동이 하나의 투입물과 하나의 산출물로 이루어져 있으면 효율성을 간단히 계산해 낼 수 있다. 그러나 일반적으로 투입요소와 산출요소가 다수로 구성되어 있어 개별 의사결정단위(Decision Making Units, DMUs)의 투입요소들에 각각의 가중치를 적용한 투입요소의 합계와 각각의 가중치를 적용한 산출요소의 합계의 비율로 계산될 수 있다. 수식으로 표현하면 다음과 같다.

$$\begin{aligned}
 \text{Max } \epsilon_o &= \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{ro}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{io}} \\
 \text{subject to} & \\
 & \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1, \quad j = 1, 2, \dots, n \\
 & v_i \geq 0, \quad i = 1, 2, \dots, m; \quad u_r \geq 0, \quad r = 1, 2, \dots, n
 \end{aligned} \tag{1}$$

식(1)은 Charnes et al.(1978)⁹²⁾에서 소개한 가장 기본적인 DEA CCR 모형이다. CCR (Charnes, Cooper and Rhodes) 모형은 형태에 따라서 비율모형(ratio model), 승수모형(multiplier model), 포락모형(envelopment model) 등으로 나타낼 수 있다. CCR 비율모형은 비선형계획법(non-linear programming) 모형으로서 이를 계산이 용이하게 선형계획법(linear programming) 모형으로 변환시키면 CCR 승수모형이 된다. CCR 비율모형은 비선형계획법의 해법알고리즘으로 분석해야 하고, 이 경우 복수의 최적해(multiple optimal solutions)를 가지게 된다. 이에 비해 CCR 승수모형은 선형계획법을 사용하여 단일최적해(unique optimal solution)를 찾는다.

CCR 승수모형은 선형계획법 모형으로 쌍대모형(dual model)을 정의할 수 있다. CCR 모형의 쌍대모형을 CCR 포락모형(envelopment model)이라 하고, 경제학의 생산함수 개념으로 해

92) Charnes, A., W. W. Cooper, and E. L. Rhodes. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. European Journal of Operational Research, 2(6), pp.427-444.

석할 수 있다.

식(1)의 CCR 비율모형을 투입물 기준 CCR 승수모형으로 변환시키면 다음과 같다.

$$\begin{aligned}
 \text{Max } \epsilon_o &= \sum_r^s u_r y_{ro} \\
 \text{subject to} \\
 \sum_{i=1}^m v_i x_{io} &= 1 \\
 \sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m x_i v_i &\leq 0, \quad j=1,2,\dots,n \\
 v_i &\geq \zeta, \quad i=1,2,\dots,m; \quad u_r \geq \zeta, \quad r=1,2,\dots,s
 \end{aligned} \tag{2}$$

식(2)에서 ζ 는 비아르키메데스 상수(non-Archimedean constant)로서 0 보다는 크지만 어떤 양의 실수보다 작은 값을 의미한다.⁹³⁾

식(2)의 최적해(optimal solution)를 ϵ_o^* , v_i^* ($i=1,2,\dots,m$), u_r^* ($r=1,2,\dots,s$)라고 하면, $\epsilon_o^*=1$ 이면 효율적이고, $\epsilon_o^* < 1$ 이면 비효율적인 DMU로 평가된다.

산출물 기준 CCR 모형도 이와 유사한 방식으로 구하게 된다.

$$\begin{aligned}
 \text{Min } \theta_o &= \frac{\sum_{i=1}^m v_i x_{io}}{\sum_{r=1}^s u_r y_{ro}} \\
 \text{subject to} \\
 \frac{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}}{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}} &\geq 1, \quad j=1,2,\dots,n \\
 v_i &\geq \zeta, \quad i=1,2,\dots,m; \quad u_r \geq \zeta, \quad r=1,2,\dots,s
 \end{aligned} \tag{3}$$

93) 식(2)에서 투입물가중치 v_i ($i=1,2,\dots,m$)와 산출물가중치 u_r ($r=1,2,\dots,s$)가 0의 값을 가질 수 있다. 이는 투입물 혹은 산출물 중 가중치가 0인 경우 효율성 상대평가 과정에서 고려하지 않음을 의미한다. 식(2)와 같이 투입물가중치와 산출물가중치의 하한을 비아르키메데스 상수 ζ 로 두어 효율성 평가과정에 모두 포함시킬 수 있도록 정할 수 있다.

식(3)을 CCR 승수모형으로 변환하면 다음과 같다.

$$\text{Min } \theta_o = \sum_{i=1}^m v_i x_{io}$$

subject to

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} = 1 \quad (4)$$

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{ij} - \sum_{r=1}^s u_r y_{rj} \geq 0, \quad j = 1, 2, \dots, n$$

$$v_i \geq \zeta, \quad i = 1, 2, \dots, m; \quad u_r \geq \zeta, \quad r = 1, 2, \dots, s$$

식(4)의 최적해(optimal solution)를 θ_o^* , v_i^* ($i = 1, 2, \dots, m$), u_r^* ($r = 1, 2, \dots, s$)라고 하면, $\theta_o^* = 1$ 이면 효율적이고, $\theta_o^* > 1$ 이면 비효율적인 DMU로 평가된다.

CCR 모형은 규모수익이 일정(Constant Returns to Scale, CRS)하다고 가정한 것이 너무 과도한 가정이라고 판단하여 이를 보정한 모형이 가변적 규모수익(Variable Returns to Scale, VRS)을 가정하여 BCC(Banker, Charnes and Cooper, 1984)⁹⁴⁾ 모델이 제안되었다. BCC 모형은 의사결정단위(DMUs)가 규모의 경제에 영향을 받을 수 있다고 보고 효율성을 평가하는 분석방법이다. 즉 투입을 증가시키면 산출이 비례하지 않게 증가하거나 감소할 수 있다는 현실적인 상황을 반영한다. 규모수익체증(Increasing Return to Scale)은 투입이 증가할 때 산출이 더 많이 증가하고, 규모수익체감(Decreasing Return to Scale)은 투입이 증가할 때 산출이 덜 증가하는 상태를 말한다.

BCC 모형은 기술효율성(혹은 총효율성)을 순수기술효율성(Pure Technical Efficiency, PTE)과 규모효율성(Scale Efficiency, SE)으로 분리하여 분석할 수 있다. PTE는 DMUs가 자원을 얼마나 효율적으로 사용하는지를 평가하고, SE는 규모의 적합성이 어떠한지를 평가한다. 따라서 BCC 모형은 규모가 다른 조직이나 DMUs 간의 효율성을 비교할 때 CCR 모형보다 더 적합하다.

BCC 모형을 수식으로 표현하면 다음과 같다.

94) Banker, R.D., A. Charnes and W.W. Cooper(1984), "Models for Estimating Technical and Scale Efficiencies," Management Science 30, 1984, pp.1078-1092.

$$\begin{aligned}
Max \quad \epsilon_o &= \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{ro}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{io}} \\
\text{subject to} &
\end{aligned} \tag{5}$$

$$\begin{aligned}
&\frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1, \quad j = 1, 2, \dots, n \\
&v_i \geq 0, \quad i = 1, 2, \dots, m; \quad u_r \geq 0, \quad r = 1, 2, \dots, s \\
&\sum_{i=1}^m v_i = 1
\end{aligned}$$

$\sum_{i=1}^m v_i = 1$ 의 제약조건이 가변규모수익(VRS)을 고려하기 위한 조건으로 포함이 된다. 따라서 BCC 비율모형을 승수모형으로 변환시킬 때도 앞에서 설명한 식(2)~(4)에서 $\sum_{i=1}^m v_i = 1$ 제약 조건을 붙이면 BCC 승수모형이 된다.

다음으로 SFA 효율성 분석 모형은 다음과 같다. 확률적 프론티어 분석(stochastic frontier analysis, SFA)은 Meeusen and Broeck(1977)⁹⁵⁾과 Aigner et al.(1977)⁹⁶⁾이 제안하였다. SFA는 초기에 몇 가지 문제점이 지적되었는데, 초기 횡단면 분석을 통해 SFA의 적용이 시도되었으나, 기업별 기술효율을 추정하는 데 있어서 추정량의 일치성(consistency)이 확보되지 않았다. 그리고 기술효율의 확률분포를 임의로 가정할 때 이 가정에 따라 추정된 계수값이 변하는 문제가 발생하였다. 또한 기술효율 변수와 설명변수가 상호 독립적이라는 가정이 필요한데 현실적으로 기업이 자신의 비효율성을 알면 이에 맞춰 자신의 생산요소 투입을 변동시킬 수 있기 때문에 상호 독립성의 가정은 비현실적이라 할 수 있다(김상호, 2001)⁹⁷⁾.

확률적 프론티어 생산함수는 다음과 같다.

95) Meeusen, W. and J. Van den Broeck(1977), "Efficiency Estimation from Cobb-Douglas Production Functions with Composed Error," International Economic Review, Vol.18, No.2(1977), pp.435-444.

96) Aigner, D., C.A.K. Lovell, and P. Schmidt(1977), "Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Production Function Models," Journal of Econometrics, Vol.6, No.1(1977), pp.21-37.

97) 김상호(2001), 한국제조업의 기술적 비효율성과 그 결정 요인: 패널자료를 사용한 확률적 변형모형의 적용, 국제경제연구 7 (2) : pp.199-220.

$$\ln(y_{it}) = f(y_{it}, t, \beta) + v_{it} - u_{it}$$

$$i = 1, 2, \dots, N, t = 1, 2, \dots, T$$

$$0 \leq u_{it} \leq 1$$
(6)

여기서 u_{it} 는 기술효율을 나타내는 확률변수이고, 비음수(non-negative)의 값을 나타낸다. v_{it} 는 오차항으로 통계적인 오차(statistical noise)에 대한 확률변수이다.

$$TE_{it} = E(\exp(-u_{it})|e_{it})$$
(7)

여기서, $e_{it} = v_{it} - u_{it}$ 이고 효율변화 요소를 계산하기 위해 사용된다.

본 연구에서 콥-더글라스 생산함수를 가정하고, 투입요소를 자본(K), 노동(L), 지식재산권(P) 3가지를 두고, 산출을 매출액(y)으로 두면 분석 모형은 다음과 같다.⁹⁸⁾

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_K K_{it} + \beta_L L_{it} + \beta_P P_{it} + v_{it} - u_{it}$$
(8)

여기서 v_i 는 양측면의 오차요소, u_i 는 비음의 기술효율요소이다.

오차조건 $\epsilon_i = v_i - u_i$ 는 비대칭적이다. ($u_i \geq 0$)

v_i , u_i 가 투입요소와 독립적으로 분포한다고 가정하고 회귀분석에 의해 식(8)을 추정하면 계수 값 β_K , β_L , β_P 는 일관된 추정치를 제공하나 절편 β_0 는 그렇지 못하다. $E(\epsilon_i) = -E(u_i) \leq 0$ 이므로 또한 회귀분석은 기업의 기술효율추정치를 제공하지 못한다.

만약 초월대수 생산함수(translog production function)를 가정하고, 투입요소를 자본(K), 노동(L), 지식재산권(P) 3가지를 두고, 산출을 매출액(y)으로 두면 분석 모형은 다음과 같다.

$$\ln(y_{it}) = \beta_0 + \beta_K \ln(K_{it}) + \beta_L \ln(L_{it}) + \beta_F \ln(f_{it}) + \beta_{KK} (\ln(K_{it}))^2 + \beta_{LL} (\ln(L_{it}))^2$$

$$+ \beta_{FF} (\ln(F_{it}))^2 + 2[\beta_{KL} \ln(K_{it}) \ln(L_{it}) + \beta_{KF} \ln(K_{it}) \ln(F_{it}) + \beta_{LF} \ln(L_{it}) \ln(F_{it})]$$

$$+ \beta_{Kt} \ln(K_{it})t + \beta_{Lt} \ln(L_{it})t + \beta_{Ft} \ln(F_{it})t + \beta_t t + \beta_{ot} t^2 + v_{it} - u_{it}$$
(9)

$$v_i \sim iid N(0, \sigma_v^2)$$

v_i , u_i 가 서로 독립적으로 분포하고, 설명변수와도 독립적으로 분포한다.⁹⁹⁾

98) 산출이 확률변수 $x'_i \beta_{it} + v_{it}$ 에 의해서 정의되기 때문에 확률적 프론티어 생산함수라고 한다. 기술효율을 다음 식(8)과 같이 나타낼 수 있다.

99) 생산자가 기술효율에 관한 무엇을 안다면 이것이 투입물의 선택에 영향을 줄 수도 있기 때문에 비현실적일 수 있다.

제4장

기업의 혁신성과 보호활동 분석 제조업 vs. 서비스업

제1절 혁신성과 보호수단 활용 분석: 제조업 vs. 서비스업

제2절 혁신성과 보호수단 간 상호관계 : 제조업 vs. 서비스업



KIP

혁신성과 보호수단 활용 분석: 제조업 vs. 서비스업



I

제조업과 서비스업의 혁신성과 보호수단 활용 비교

본 연구는 먼저 제조업과 서비스업을 포함한 데이터셋(dataset)을 분석한 후 다음 제조업과 서비스업 각각에서 혁신성과 보호방안 선택에 영향을 미치는 요인을 분석한 결과를 보여주고자 한다.

제조업과 서비스업을 포함하여 다변량 프로빗 모형으로 분석한 결과는 아래 <표 4-1>과 같다. 주요 설명변수로 살펴보고 있는 기술혁신의 특성 중 시장 최초 혁신은 7가지 혁신성과 보호수단 모두에서 유의수준 1%에서 양의 값으로 나타나고 있다. 즉, 기업이 혁신활동을 통해 달성한 시장 최초 혁신은 특허권, 디자인권, 상표권, 저작권, 영업비밀, 복잡설계, 시장선점 등과 같은 다양한 보호수단을 통해 보호하려고 한다는 것을 의미한다. 반면 기업 최초 혁신은 7가지 보호수단 모두에서 음의 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다.

기술 및 시장 관련 혁신 장애요인들은 세부 장애요인에 따라 그리고 7가지 혁신 보호수단에 따라 그 영향이 다르게 나타났다. 먼저 기업 내 우수인력 부족은 특허를 통한 혁신보호에는 10% 유의수준에서 음의 영향이 나타났다. 반면 우수인력 부족은 영업비밀과 복잡설계와 같은 보호수단에서 각각 1%, 10% 유의수준에서 양의 영향을 끼치는 것으로 나타났다. 이것은 연구개발 인력과 같은 우수 인력이 부족한 어려움을 겪고 있는 기업은 우수한 혁신성과를 달성하기 어렵고, 이러한 성과의 경우 특허보다는 영업비밀, 복잡설계와 같이 (상대적으로) 제도적으로 느슨한 방식의 보호수단을 활용한다는 것을 의미한다.

혁신을 위한 기술정보 부족 장애요인은 기업이 혁신성과 보호수단으로 특허권, 저작권을 활용하는데 각각 1%, 5% 유의수준에서 양과 음의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 해석이 어려운데, 본 연구에서는 제조업과 서비스업을 분리하여 분석한 결과에서 관련 설명변수의 해석을 시도하고자 한다. 혁신도입을 위한 우수한 아이디어 부재는 보호수단 중 저작권, 시장선점에 1% 유의수준에서 양의 영향을 끼치는 것으로 나타났다. 혁신을 위한 아이디어가 부재하면 우수 성과를 창출하기 어려워 기술성과의 고도화 수준이 낮으므로 경쟁자에 비해 빠른 시장 진출

을 위한 리드타임 단축으로 성과를 보호하는 것으로 판단된다.

혁신을 위한 시장정보 부족 장애요인은 혁신성과 보호수단 대부분에 음의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 구체적으로 특허권, 디자인권, 저작권에는 모두 1% 유의수준에서 음의 영향을, 영업비밀과 복잡설계에는 각각 10%, 5% 유의수준의 음의 영향을 끼치고 있다. 시장정보가 부족한 경우에 창출한 혁신성과는 기술적으로 우수한 경우에는 아직까지 시장에 제품·서비스로 출시하기에 이른 상품일 수도 있고, 시장의 상황을 모르고 개발한 기술은 보호하기에 적합하지 않은 기술일 수도 있다는 해석도 가능하다.

과도한 시장경쟁으로 인한 혁신 장애요인은 대체로 혁신 보호수단의 선택에 양의 영향을 미치는 것으로 나타났으나, 유의한 값은 저작권과 시장선점에서만 1% 수준으로 나타났다. 본 연구에서는 해당 설명변수에 대한 해석도 제조업과 서비스업을 분리하여 분석한 결과에서 시도하고자 한다.

다음으로 통제변수로 사용한 변수들을 살펴보면, 연구개발 집중도가 높은 기업은 특허권·디자인권, 영업비밀과 같은 제도적 보호수단에는 양의 유의한 영향을, 시장선점과 같은 비제도적 보호수단에는 음의 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 혁신을 위한 투자가 많은 기업은 우수한 혁신성과를 창출할 가능성이 높고, 이러한 성과는 제도적으로 보호받는 수단을 활용하는 것이 기업전략에 적합하기 때문인 것으로 판단된다. 기업의 규모와 수출기업의 경우도 대부분의 혁신 보호수단에 양의 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다.

마지막으로 제조업과 서비스업을 구분하지 않고 분석하면서, 더미변수로 이를 구분하는 통제변수를 추가한 결과는 서비스업의 경우 제조업에 비해 특허권, 디자인권, 저작권, 복잡설계를 통한 혁신성과 보호수단을 선택하지 않는 것으로 나타났다. 반면 서비스업은 제조업에 비해 영업비밀이나 시장선점을 통한 혁신성과 보호수단을 선택하는 것으로 나타났다. 이와 같은 제조업과 서비스업의 차이가 존재하므로, 본 연구는 이하에서 제조업과 서비스업을 구분하여 7가지 혁신 보호수단 선택에 영향을 미치는 요인을 분석하고 그 결과를 제시하였다.

〈표 4-1〉 혁신성과 보호수단 다변량 프로빗 모형 결과: 제조업과 서비스업 모두 포함

	혁신성과 보호수단: 제조업&서비스업						
	patent	design	trademark	copyright	secrecy	complex	leadtime
mkt_1st	0.1590*** (0.0527)	0.6018*** (0.0525)	0.4279*** (0.0519)	0.4177*** (0.0670)	0.4414*** (0.0742)	0.4323*** (0.0865)	0.4995*** (0.0568)
cpn_1st	-0.4871*** (0.0332)	-0.1882*** (0.0373)	-0.1713*** (0.0357)	-0.2808*** (0.0454)	-0.3919*** (0.0582)	-0.3163*** (0.0698)	-0.3432*** (0.0391)
obs_man	-0.0353 (0.0187)	-0.0160 (0.0215)	-0.0291 (0.0208)	0.0037 (0.0245)	0.1055*** (0.0336)	0.0684* (0.0399)	-0.0366 (0.0225)
obs_tech	0.0631*** (0.0226)	0.0390 (0.0259)	-0.0156 (0.0246)	-0.0701** (0.0300)	0.0199 (0.0415)	0.0031 (0.0501)	-0.0241 (0.0265)
obs_idea	-0.0240 (0.0190)	0.0229 (0.0214)	0.0118 (0.0205)	0.1004*** (0.0247)	0.0055 (0.0342)	0.0111 (0.0416)	0.0608*** (0.0223)
obs_mkt	-0.0643*** (0.0224)	-0.0749*** (0.0262)	0.0315 (0.0244)	-0.0886*** (0.0299)	-0.0743* (0.0413)	-0.1031** (0.0512)	0.0070 (0.0259)
obs_comp	0.0207 (0.0157)	0.0242 (0.0180)	0.0106 (0.0173)	0.2315*** (0.0202)	0.0103 (0.0288)	0.0523 (0.0336)	0.1807*** (0.0183)
rd_intensity	0.1432*** (0.0088)	0.0565*** (0.0100)	0.0154 (0.0094)	-0.0189 (0.0115)	0.0295** (0.0138)	-0.0025 (0.0174)	-0.0765*** (0.0099)
size	0.1438*** (0.0123)	0.0807*** (0.0135)	0.1182*** (0.0127)	0.0844*** (0.0146)	0.0839*** (0.0191)	0.0618*** (0.0224)	0.0087 (0.0129)
export	0.2550*** (0.0353)	0.1509*** (0.0390)	0.2071*** (0.0382)	0.2118*** (0.0501)	0.2307*** (0.0591)	0.1758** (0.0733)	0.2308*** (0.0428)
serv	-0.7612*** (0.0524)	-0.8241*** (0.0655)	-0.0020 (0.0551)	-0.5232*** (0.0802)	0.2065** (0.0961)	-0.3046** (0.1224)	0.5556*** (0.0586)
kis18m	-0.0605 (0.0457)	-0.2575*** (0.0477)	0.0499 (0.0479)	-0.6963*** (0.0756)	0.6700*** (0.0760)	0.0615 (0.0852)	0.0946* (0.0562)
kis20m	-0.3323*** (0.0454)	-0.4415*** (0.0485)	-0.3073*** (0.0492)	-0.0070 (0.0587)	0.0148 (0.0858)	-0.1923*** (0.0884)	0.1160*** (0.0585)
kis21s	-0.8730*** (0.0619)	-0.4781*** (0.0932)	-0.5927*** (0.0676)	0.9614*** (0.0831)	-0.1358 (0.1119)	-0.1352 (0.1616)	0.1356 (0.0576)
constant	-0.2348*** (0.0724)	-1.1133*** (0.0806)	-1.4258*** (0.0784)	-2.0260*** (0.0914)	-2.6110*** (0.1313)	-2.2763*** (0.1411)	-1.6576*** (0.0821)

주: ()는 표준편차

*** 1% 오차범위 내에서 통계적으로 유의, ** 5% 오차범위 내에서 통계적으로 유의, * 10% 오차범위 내에서 통계적으로 유의

아래의 <표 4-2>, <표 4-3>은 제조업과 서비스업 각각에서 혁신 보호수단 7가지 선택에 영향을 미치는 요인을 다변량 프로빗 모형으로 분석한 결과이다. 본 연구는 아래의 표를 제조업과 서비스업을 비교하면서 해석하고자 한다.

<표 4-2> 혁신성과 보호수단 다변량 프로빗 모형 결과: 제조업

	혁신성과 보호수단: 제조업						
	patent	design	trademark	copyright	secrecy	complex	leadtime
mkt_1st	0.1609*** (0.0588)	0.6350*** (0.0569)	0.4258*** (0.0578)	0.5220*** (0.0732)	0.4515*** (0.0805)	0.3843*** (0.0914)	0.6253*** (0.0666)
cpn_1st	-0.5878*** (0.0387)	-0.1501*** (0.0405)	-0.0849** (0.0411)	-0.0765 (0.0545)	-0.2528*** (0.0643)	-0.1058 (0.0729)	-0.0278 (0.0495)
obs_man	-0.0573*** (0.0215)	-0.0086 (0.0235)	-0.0131 (0.0243)	0.0285 (0.0323)	0.1421*** (0.0391)	0.0907** (0.0431)	0.0348 (0.0316)
obs_tech	-0.0080 (0.0274)	0.0488* (0.0290)	-0.0125 (0.0299)	0.0538 (0.0403)	0.0230 (0.0478)	0.0572 (0.0535)	0.0224 (0.0388)
obs_idea	-0.0191 (0.0218)	0.0093 (0.0233)	0.0056 (0.0237)	0.0894*** (0.0319)	-0.0128 (0.0384)	-0.0107 (0.0444)	0.0907*** (0.0308)
obs_mkt	-0.0014 (0.0275)	-0.1072*** (0.0295)	-0.0418 (0.0301)	-0.1075*** (0.0405)	-0.0813* (0.0484)	-0.1303** (0.0552)	-0.0224 (0.0375)
obs_comp	0.0242 (0.0180)	0.0402** (0.0195)	0.0577*** (0.0199)	0.2949*** (0.0254)	0.0612* (0.0328)	0.1026*** (0.0361)	0.3010*** (0.0245)
rd_intensity	0.1007*** (0.0118)	0.0812*** (0.0122)	0.0358*** (0.0124)	-0.0307* (0.0168)	0.0433** (0.0175)	0.0180 (0.0199)	-0.0457*** (0.0148)
size	0.1798*** (0.0154)	0.1119*** (0.0153)	0.1432*** (0.0155)	0.1348*** (0.0191)	0.1065*** (0.0223)	0.0602** (0.0249)	0.0671*** (0.0180)
export	0.1804*** (0.0406)	0.1009** (0.0430)	0.2070*** (0.0440)	0.1372** (0.0597)	0.1432* (0.0668)	0.1235 (0.0789)	0.1556*** (0.0535)
high_tech	0.1708*** (0.0650)	-0.6071*** (0.0716)	-0.5463*** (0.0705)	-0.2549*** (0.0951)	-0.3663*** (0.1140)	-0.1376 (0.1395)	-0.0248 (0.0833)
medhigh_tech	0.4146*** (0.0510)	-0.3446*** (0.0534)	-0.4844*** (0.0534)	-0.0839 (0.0721)	-0.1648** (0.0817)	0.1493 (0.1005)	-0.1452** (0.0662)
medlow_tech	0.5961*** (0.0583)	-0.0927 (0.0593)	-0.3374*** (0.0599)	-0.0366 (0.0819)	-0.1749* (0.0919)	-0.0895 (0.1192)	-0.0854 (0.0734)
kis20m	-0.2871*** (0.0513)	-0.1962*** (0.0550)	-0.3813*** (0.0551)	0.8190*** (0.0816)	-0.6015*** (0.0809)	-0.1868** (0.0949)	0.1375** (0.0634)
kis22m	0.0890* (0.0469)	0.2694*** (0.0486)	-0.0593 (0.0488)	0.6848*** (0.0765)	-0.6683*** (0.0765)	-0.0888 (0.0844)	-0.1234** (0.0578)
constant	-0.5500*** (0.0905)	-1.2878*** (0.0933)	-1.1761*** (0.0931)	-3.3520*** (0.1379)	-2.0848*** (0.1421)	-2.5284*** (0.1656)	-2.5302*** (0.1184)

주: ()는 표준편차

*** 1% 오차범위 내에서 통계적으로 유의, ** 5% 오차범위 내에서 통계적으로 유의, * 10% 오차범위 내에서 통계적으로 유의

〈표 4-3〉 혁신성과 보호수단 다변량 프로빗 모형 결과: 서비스업

	혁신성과 보호수단: 서비스업						
	patent	design	trademark	copyright	secrecy	complex	leadtime
mkt_1st	0.3246*** (0.1256)	0.5222*** (0.1609)	0.4332*** (0.1300)	0.0800 (0.2058)	0.3094 (0.2156)	0.8671*** (0.2783)	0.1966 (0.1389)
cpn_1st	-0.2614 (0.0724)	-0.3720*** (0.1101)	-0.3841*** (0.0800)	-0.4923*** (0.0971)	-0.6148*** (0.1497)	-1.0334*** (0.2757)	-0.7646*** (0.0748)
obs_man	0.0060 (0.0427)	0.0804 (0.0602)	0.0683 (0.0440)	0.0118 (0.0433)	0.1180 (0.0759)	0.0751 (0.1277)	-0.1069*** (0.0372)
obs_tech	0.1867*** (0.0442)	-0.0046 (0.0670)	-0.0016 (0.0478)	-0.2405*** (0.0535)	0.0529 (0.0907)	0.0010 (0.1278)	-0.0460 (0.0420)
obs_idea	-0.0205 (0.0430)	-0.0119 (0.0632)	-0.0375 (0.0452)	0.1180*** (0.0448)	0.0718 (0.0830)	0.2115 (0.1298)	0.0730* (0.0370)
obs_mkt	-0.1380*** (0.0436)	0.0000 (0.0661)	0.1548*** (0.0454)	-0.0939* (0.0506)	-0.1179 (0.0894)	-0.1676 (0.1256)	-0.0023 (0.0401)
obs_comp	-0.0523 (0.0365)	0.0010 (0.0522)	-0.1414*** (0.0388)	0.0755** (0.0379)	-0.1719*** (0.0671)	-0.2035* (0.1061)	0.0153 (0.0317)
rd_intensity	0.1243*** (0.0157)	0.0401* (0.0225)	0.0200 (0.0179)	0.0492** (0.0200)	0.0323 (0.0267)	-0.0355 (0.0501)	-0.0077 (0.0164)
size	0.0835*** (0.0236)	0.0229 (0.0323)	0.0753*** (0.0241)	0.0047 (0.0271)	0.0523 (0.0401)	0.1621*** (0.0536)	-0.0681*** (0.0214)
export	0.5350*** (0.0848)	0.4222*** (0.1079)	0.2732*** (0.0881)	0.4456*** (0.1081)	0.5542*** (0.1319)	0.1619 (0.2095)	0.1371 (0.0849)
kldg_hightech	0.8328*** (0.0989)	0.0092 (0.1296)	-0.0636 (0.0970)	0.1939* (0.1118)	0.1569 (0.1629)	0.4657* (0.2554)	-0.3521*** (0.0868)
kldg_fnc_mkt	0.3420** (0.1380)	-0.5927** (0.2757)	-0.1537 (0.1382)	-0.1165 (0.1664)	-0.4282 (0.3192)	0.2304 (0.3149)	-0.1982* (0.1188)
kldg_etc	0.2608** (0.1048)	0.0121 (0.1320)	0.0455 (0.0954)	0.1874* (0.1068)	-0.0616 (0.1762)	0.2278 (0.2748)	0.3088*** (0.0773)
kis21s	-0.8203*** (0.0702)	-0.3879*** (0.1024)	-0.5485*** (0.0732)	0.7084*** (0.1032)	-0.2656** (0.1329)	-0.4051* (0.2157)	-0.1880*** (0.0666)
constant	-1.4014*** (0.1625)	-1.7944*** (0.2286)	-1.2763*** (0.1608)	-1.6899*** (0.1879)	-2.0773*** (0.2919)	-3.0486*** (0.4590)	0.0184 (0.1340)

주: ()는 표준편차

*** 1% 오차범위 내에서 통계적으로 유의, ** 5% 오차범위 내에서 통계적으로 유의, * 10% 오차범위 내에서 통계적으로 유의

먼저 기술혁신의 특성을 살펴보면, 시장 최초 혁신 달성은 제조업과 서비스업에 관계없이 대부분의 보호수단에서 양의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 그러나 제조업의 경우 7가지 보호수

단에 모두 1% 유의수준에서 양의 영향을 끼친 것에 비해, 서비스업에서는 특허권·디자인권·상표권, 복잡설계에서만 유의한(모두 1% 유의수준) 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 우수한 혁신성과 창출 시 제조업이 서비스업에 비해 다양한 혁신성과 보호수단을 활용하고 있다는 것을 의미한다. 기업 최초 혁신은 제조업과 서비스업 모두에서 혁신 보호수단 선택에 대체로 음의 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다.

다음으로 기술 관련 혁신 장애요인을 살펴보면, 제조업에서 기업 내 우수인력 부족은 특허권을 통한 혁신보호에는 음의 유의한 영향이 나타난 반면 영업비밀과 복잡설계와 같은 보호수단에는 양의 유의한 영향을 끼치는 것으로 나타났다. 그러나 서비스업에서는 기업 내 우수인력 부족이 시장선점을 통한 혁신보호에만 음의 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 서비스업의 경우 연구개발 인력과 같은 우수 인력이 기업 내 부족한 경우에도 특허권과 같은 강력한 제도적 보호수단을 선택하는 데에는 큰 영향을 미치지 않는다는 것을 의미한다. 그러나 이는 서비스업 내의 세부유형에 따라 다른 결과가 나타날 수 있으니 이를 다음 절에서 구체적으로 살펴보기로 한다.

기술정보 부족도 이와 비슷한 경향이 나타나서 제조업에서는 기술정보 부족이 디자인권을 통한 혁신보호에만 양의 유의한 영향이 나타난 반면, 서비스업에서는 기술정보 부족이 특허권을 통한 혁신보호에 양의 유의한 영향이 나타났다. 즉, 제조업에서는 기술정보가 부족하여 고도화된 기술혁신 성과가 창출되지 않은 경우 이를 특허보다는 제품 외양 등을 보호하는 수단을 통해 성과를 보호하는 것을 선택하지만, 서비스업은 기술정보가 부족한 상태에서 창출된 성과도 특허를 통해 보호하는 것을 선택한다는 것을 의미한다. 단, 서비스업에서 기술정보 부족은 저작권을 통한 혁신성과 보호에는 음의 유의한 영향을 끼치는 것으로 나타났다. 그리고 혁신도입을 위한 우수한 아이디어 부재는 제조업과 서비스업 모두에서 보호수단 중 저작권, 시장선점에만 양의 유의한 영향을 끼치는 것으로 나타났다¹⁰⁰⁾.

시장 관련 혁신 장애요인을 살펴보면, 제조업과 서비스업 모두에서 시장정보 부족은 혁신 보호수단 선택에 대체로 음의 영향을 미치는 것으로 나타났으나 서비스업에서는 시장정보 부족이 상표권을 통한 혁신 보호수단 선택에 양의 유의한 영향을 끼치는 것으로 나타났다. 이는 서비스업에서 상표를 통한 혁신성과 보호가 중요하다는 것을 의미한다. 반면 과도한 시장경쟁으로 인한 혁신 장애요인은 제조업에서는 혁신 보호수단 선택에 양의 영향을 미치고 있었으나, 서비스업에서는 저작권을 통한 혁신보호에만 양의 영향을 미치고, 그 외의 혁신 보호수단 선택에는 음의 영향을 끼치는 것으로 나타났다. 즉, 제조업은 시장경쟁이 치열할수록 경쟁자의 혁신 모방을 방지하기 위해 다양한 혁신 보호수단을 선택하는 것으로 판단된다. 그러나 서비스업은 그 혁신의 특성 상 물품제조를 위한 공장 설비 등이 필요하지 않으므로 과도한 시장경쟁 상황에서 모방이 제

100) 이에 대한 해석은 제조업과 서비스업을 포함한 분석의 경우와 같음.

조업보다 상대적으로 용이하고, 기술수명이 짧을 수 있다. 이와 같은 이유로 서비스업은 과도한 시장경쟁 시 혁신 보호수단을 선택하지 않는 것으로 이해해 볼 수 있다.

마지막으로 통제변수로 사용한 변수들을 살펴보면, 제조업에서 높은 연구개발 집중도는 특허권, 디자인권, 상표권, 영업비밀을 통한 보호수단 선택에 양의 영향을 미치고, 저작권이나 시장선점을 통한 보호수단 선택에는 음의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 서비스업에서는 높은 연구개발 집중도가 특허권, 디자인권, 저작권을 통한 혁신성과 보호수단 선택에 양의 영향을 끼치는 것으로 나타났다. 기업의 규모와 수출여부도 제조업과 서비스업 모두에서 대부분의 혁신 보호수단에 양의 영향을 미치는 것으로 나타났으나, 서비스업에서는 기업 규모가 큰 경우 시장선점 방식을 통한 혁신성과 보호 선택에 음의 영향을 미치는 것으로 나타났다.

본 연구가 제조업과 서비스업을 구분하여 분석하고 이를 비교하는 것을 목적으로 하나, 아래의 통제변수들은 제조업 내에서 그리고 서비스업 내에서 산업유형에 따른 차이와 기업혁신조사 수행시기에 따른 차이를 확인하기 위한 더미변수에 대한 해석이므로 제조업 내, 서비스업 내에서 각각 해석하기로 한다.

먼저, 본 연구는 제조업의 산업유형을 고위기술, 중고위기술, 중저위기술, 저위기술로 구분하였다. 그리고 혁신성과 보호수단 선택에 대한 제조업 산업유형의 영향을 확인하기 위해 저위기술과 비교하여 고위기술, 중고위기술, 중저위기술을 더미변수로 추가하였다. 그 결과 저위기술에 비해 고위기술과 중고위기술은 대체로 혁신성과 보호수단 선택에 미치는 영향이 유사한 것으로 나타났다. 즉, 고위기술과 중고위기술은 저위기술에 비해 특허권을 통해 혁신성과 보호수단에 양의 영향을 미치는 것을 확인하였다. 반면, 고위기술과 중고위기술은 저위기술에 비해 디자인권, 상표권, 저작권, 영업비밀, 시장선점에는 음의 영향을 미치는 것을 확인하였다.

그리고 본 연구는 제조업을 분석할 때, 기업혁신조사의 2018년도, 2020년도, 2022년도 자료를 사용하였기 때문에 이를 2018년도 자료를 기준으로 2020년도, 2022년도 자료에서 혁신성과 보호수단 선택에 차이가 존재하는지를 더미변수를 추가하여 확인하였다. 그 결과 2020년도에는 저작권과 시장선점을 제외한 모든 혁신성과 보호수단에서 2018년도에 비해 음의 영향이 나타나는 것을 확인하였으며, 2022년도에는 영업비밀과 시장선점을 제외한 모든 보호수단에서 2018년도에 비해 양의 영향이 나타나는 것을 확인하였다¹⁰¹⁾.

본 연구는 서비스업의 산업유형을 지식집약적 하이테크 서비스, 지식집약적 금융·시장 서비스, 지식집약적 기타 서비스, 일반 서비스로 구분하였다. 그리고 혁신성과 보호수단 선택에 대한 서비스업 산업유형의 영향을 확인하기 위해 일반 서비스를 기준으로 지식집약적 하이테크, 지식집약적 금융·시장, 지식집약적 기타 서비스를 더미변수로 추가하였다. 그 결과 지식집약적인 서비스업은 일반 서비스업에 비해 특허권을 통한 혁신성과 보호방안을 선택하는 데 양의 영향을 미

101) 이는 2019년도부터 시작된 코로나19의 영향인 것으로 해석됨.

치는 것으로 나타났다. 반면 지식집약적 서비스 내에서 세부범주인 하이테크 서비스, 금융·시장 서비스, 기타 서비스는 혁신성과 보호수단 선택에 미치는 영향이 서로 조금씩 차이가 있는 것으로 나타났으며, 유의한 영향을 미치는 것은 지식집약적 하이테크 서비스가 일반 서비스에 비해 가장 많은 것으로 나타났다.

또한 본 연구는 서비스업을 분석할 때, 기업혁신조사의 2018년도, 2021년도 자료를 사용하였기에 이를 2018년도 자료를 기준으로 2021년도 자료에서 혁신성과 보호수단 선택에 차이가 존재하는지를 더미변수를 추가하여 확인하였다. 그 결과 2021년도에는 저작권을 제외한 모든 혁신성과 보호수단에서 2018년도에 비해 음의 영향이 나타나는 것을 확인하였다¹⁰²⁾.

II 제조업과 서비스업 유형별 혁신성과 보호수단 활용 비교

1 제조업: “고위·중고위” vs. “중저위·저위”

아래의 <표 4-4>, <표 4-5>는 제조업 내 산업분야 구분에서 혁신 보호수단 7가지 선택에 영향을 미치는 요인을 다변량 프로빗 모형으로 분석한 결과이다. 본 연구는 아래의 표를 고위·중고위기술 분야와 중저위·저위기술 분야를 서로 비교하면서 해석하고자 한다.

먼저 기술혁신의 특성을 살펴보면, 시장 최초 혁신 달성은 고위·중고위기술 분야와 중저위·저위기술 분야에 관계없이 대부분의 보호수단에서 양의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 반면 기업 최초 혁신은 고위·중고위기술 분야와 중저위·저위기술 분야 모두에서 혁신 보호수단 선택에 대체로 음의 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 다음으로 기술 관련 혁신 장애요인 중 기업 내 우수인력 부족은 고위·중고위기술 분야에서는 특허권을 통한 혁신보호에 음의 유의한 영향이 나타난 반면 영업비밀, 복잡설계, 시장선점과 같은 보호수단에는 양의 유의한 영향을 끼치는 것으로 나타났다. 그러나 중저위·저위기술 분야에서는 기업 내 우수인력 부족이 혁신 보호수단 선택에 유의한 영향을 끼치지 않는 것으로 나타났다.

기술정보 부족은 고위·중고위기술 분야와 중저위·저위기술 분야 모두에서 혁신 보호수단 선택에 유의한 영향이 미치지 않는 것으로 나타났다. 그리고 혁신도입을 위한 우수한 아이디어 부재는 고위·중고위기술 분야와 중저위·저위기술 분야 모두에서 보호수단 중 저작권, 시장선점에 양의 유의한 영향을 끼치는 것으로 나타났다¹⁰³⁾. 반면, 중저위·저위기술 분야에서는 우수 아이

102) 이 역시 제조업과 마찬가지로 2019년도부터 시작된 코로나19의 영향인 것으로 해석됨.

103) 이에 대한 해석은 제조업과 서비스업을 포함한 분석의 경우와 같음.

디어 부재가 특허권, 디자인권, 상표권과 같은 제도적 혁신성과 보호수단 선택에 음의 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다.

시장 관련 혁신 장애요인을 살펴보면, 고위·중고위기술 분야에서 시장정보 부족은 혁신 보호수단 선택에 대체로 음의 영향을 미치는 것으로 나타났으나 중저위·저위기술 분야에서는 시장정보 부족이 혁신 보호수단 선택에 유의한 영향을 끼치지 않는 것으로 나타났다. 이는 첨단기술을 다루며 기술혁신에 어려움이 큰 고위·중고위기술 분야에서 시장정보가 매우 중요하다는 것을 보여준다. 반면 과도한 시장경쟁으로 인한 혁신 장애요인은 고위·중고위기술 분야에서 혁신 보호수단 중 디자인권, 상표권, 저작권, 복잡설계, 시장선점 선택에 양의 영향을 미치고 있었으나, 중저위·저위기술 분야에서는 상표권, 저작권, 영업비밀, 복잡설계, 시장선점을 통한 혁신보호에 양의 영향을 미치는 것으로 나타났다.

〈표 4-4〉 혁신성과 보호수단 다변량 프로빗 모형 결과: 제조업(고위·중고위)

	혁신성과 보호수단: 제조업(고위&중고위)						
	patent	design	trademark	copyright	secrecy	complex	leadtime
mkt_1st	0.1259*	0.6653***	0.4050***	0.5354***	0.4637***	0.4748***	0.6021***
	(0.0733)	(0.0720)	(0.0738)	(0.0875)	(0.1026)	(0.1059)	(0.0817)
cpn_1st	-0.6940***	-0.1696***	-0.1036*	-0.0943	-0.3383***	-0.1613*	-0.0449
	(0.0506)	(0.0541)	(0.0547)	(0.0692)	(0.0835)	(0.0890)	(0.0643)
obs_man	-0.0663**	-0.0017	0.0184	0.0596	0.1751***	0.1078**	0.0823**
	(0.0262)	(0.0293)	(0.0301)	(0.0381)	(0.0473)	(0.0479)	(0.0382)
obs_tech	-0.0205	0.0418	-0.0168	0.0659	0.0399	-0.0114	0.0282
	(0.0332)	(0.0360)	(0.0370)	(0.0472)	(0.0576)	(0.0629)	(0.0468)
obs_idea	0.0438	0.0313	0.0314	0.0841**	0.0408	0.0187	0.1223***
	(0.0275)	(0.0299)	(0.0302)	(0.0387)	(0.0466)	(0.0516)	(0.0385)
obs_mkt	-0.0337	-0.1701***	-0.0961**	-0.1296***	-0.1272**	-0.1165*	-0.0139
	(0.0338)	(0.0374)	(0.0383)	(0.0483)	(0.0587)	(0.0643)	(0.0462)
obs_comp	0.0343	0.0499*	0.0655**	0.2195***	0.0347	0.1017**	0.2005***
	(0.0240)	(0.0265)	(0.0269)	(0.0327)	(0.0426)	(0.0442)	(0.0321)
rd_intensity	0.0706***	0.0620***	0.0203	-0.0200	0.0370*	0.0073	-0.0359**
	(0.0149)	(0.0157)	(0.0159)	(0.0200)	(0.0223)	(0.0233)	(0.0182)
size	0.2141***	0.1552***	0.1605***	0.1381***	0.1261***	0.0700**	0.0946***
	(0.0197)	(0.0196)	(0.0198)	(0.0234)	(0.0272)	(0.0287)	(0.0221)
export	0.0862*	0.0464	0.1535***	0.1860**	0.1402	0.1568	0.1862***
	(0.0516)	(0.0572)	(0.0584)	(0.0770)	(0.0876)	(0.0960)	(0.0693)
medhigh_tech	0.2489***	0.2661***	0.0837	0.1616**	0.2310**	0.3418***	-0.0655
	(0.0556)	(0.0625)	(0.0616)	(0.0798)	(0.0991)	(0.1155)	(0.0711)
kis20m	-0.3469***	-0.2435***	-0.3747***	0.8170***	-0.5193***	-0.2542**	0.1534**
	(0.0676)	(0.0748)	(0.0741)	(0.1070)	(0.1034)	(0.1163)	(0.0804)
kis22m	0.0034	0.2742***	-0.0134	0.6184***	-0.5831***	-0.1113	-0.1703**
	(0.0625)	(0.0663)	(0.0659)	(0.1035)	(0.0981)	(0.1027)	(0.0766)
constant	-0.3084**	-1.9182***	-1.7604***	-3.4900***	-2.6385***	-2.6744***	-2.7443***
	(0.1254)	(0.1328)	(0.1339)	(0.1897)	(0.1992)	(0.2155)	(0.1600)

주: ()는 표준편차

*** 1% 오차범위 내에서 통계적으로 유의, ** 5% 오차범위 내에서 통계적으로 유의, * 10% 오차범위 내에서 통계적으로 유의

〈표 4-5〉 혁신성과 보호수단 다변량 프로빗 모형 결과: 제조업(중저위·저위)

	혁신성과 보호수단: 제조업(중저위&저위)						
	patent	design	trademark	copyright	secrecy	complex	leadtime
mkt_1st	0.2946*** (0.1014)	0.6793*** (0.0960)	0.4885*** (0.0957)	0.4483*** (0.1387)	0.4099*** (0.1350)	0.2098 (0.1942)	0.6230*** (0.1158)
cpn_1st	-0.4268*** (0.0622)	-0.1314** (0.0627)	-0.0902 (0.0636)	-0.0550 (0.0937)	-0.1712* (0.1035)	-0.1048 (0.1382)	-0.0390 (0.0811)
obs_man	-0.0236 (0.0396)	-0.0081 (0.0404)	-0.0659 (0.0424)	-0.0760 (0.0618)	0.0263 (0.0775)	0.0271 (0.0968)	-0.0813 (0.0568)
obs_tech	0.0373 (0.0500)	0.0741 (0.0497)	0.0230 (0.0512)	-0.0195 (0.0821)	-0.0082 (0.0859)	0.1741 (0.1075)	-0.0646 (0.0727)
obs_idea	-0.1673*** (0.0382)	-0.0645* (0.0384)	-0.0727* (0.0394)	0.1432** (0.0583)	-0.0961 (0.0699)	-0.0822 (0.0953)	0.0938* (0.0529)
obs_mkt	0.0747 (0.0484)	-0.0149 (0.0486)	0.0425 (0.0498)	-0.0475 (0.0791)	0.0314 (0.0854)	-0.0946 (0.1162)	0.0781 (0.0676)
obs_comp	-0.0014 (0.0277)	0.0289 (0.0288)	0.0569* (0.0297)	0.4374*** (0.0436)	0.1338** (0.0546)	0.1536** (0.0654)	0.4655*** (0.0415)
rd_intensity	0.1476*** (0.0198)	0.1081*** (0.0200)	0.0557*** (0.0203)	-0.0903*** (0.0330)	0.0551* (0.0300)	0.0546 (0.0406)	-0.0914*** (0.0266)
size	0.1240*** (0.0252)	0.0502** (0.0251)	0.1268*** (0.0254)	0.1664*** (0.0342)	0.1090*** (0.0408)	0.0862* (0.0517)	0.0454 (0.0317)
export	0.3203*** (0.0672)	0.1696** (0.0666)	0.2463*** (0.0676)	0.0247 (0.0977)	0.0895 (0.1092)	-0.0417 (0.1473)	0.1590* (0.0871)
low_tech	-0.5751*** (0.0595)	0.0960 (0.0603)	0.3603*** (0.0612)	0.0205 (0.0869)	0.1729* (0.0979)	0.0794 (0.1305)	0.0339 (0.0767)
kis20m	-0.1976** (0.0812)	-0.1193 (0.0836)	-0.3786*** (0.0847)	0.7781*** (0.1342)	-0.7809*** (0.1420)	-0.0209 (0.1771)	0.1553 (0.1102)
kis22m	0.2152*** (0.0734)	0.2813*** (0.0736)	-0.1184 (0.0746)	0.7858*** (0.1174)	-0.8524*** (0.1348)	-0.0492 (0.1595)	-0.0159 (0.0923)
constant	0.0155 (0.1272)	-1.3159*** (0.1336)	-1.4723*** (0.1358)	-3.6259*** (0.2201)	-2.1365*** (0.2223)	-2.9757*** (0.3081)	-2.6381*** (0.1869)

주: ()는 표준편차

*** 1% 오차범위 내에서 통계적으로 유의, ** 5% 오차범위 내에서 통계적으로 유의, * 10% 오차범위 내에서 통계적으로 유의

통제변수로 사용한 변수들을 살펴보면, 고위·중고위기술 분야에서 높은 연구개발 집중도는 특허권, 디자인권, 영업비밀을 통한 보호수단 선택에 양의 영향을 미치고, 시장선점을 통한 보호수단 선택에는 음의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 중저위·저위기술 분야에서는 높은 연구개발

집중도가 저작권과 시장선점을 통한 혁신성과 보호수단 선택 외에는 대체로 양의 영향을 끼치는 것으로 나타났다. 기업의 규모와 수출여부도 고위·중고위기술 분야와 중저위·저위기술 분야 모두에서 대부분의 혁신 보호수단에 양의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 그 외 산업유형 구분, 조사자료 연도별 구분은 제조업 전체와 유사한 결과가 도출되었다.

2 서비스업: “지식집약적 하이테크 서비스” vs. “그 외 서비스”

아래의 <표 4-6>, <표 4-7>은 서비스업 내 산업분야 구분에서 혁신 보호수단 7가지 선택에 영향을 미치는 요인을 다변량 프로빗 모형으로 분석한 결과이다. 본 연구는 아래의 표를 지식집약적 하이테크 서비스와 그 외 서비스(지식집약적 금융·시장, 지식집약적 기타, 일반 서비스) 분야를 서로 비교하면서 해석하고자 한다.

<표 4-6> 혁신성과 보호수단 다변량 프로빗 모형 결과: 서비스업(지식집약적 하이테크)

	혁신성과 보호수단: 서비스업(지식집약적 하이테크)						
	patent	design	trademark	copyright	secrecy	complex	leadtime
mkt_1st	0.3379** (0.1626)	0.3818* (0.2186)	0.5353*** (0.1767)	-0.0713 (0.2535)	0.5760* (0.3331)	0.4737 (0.4519)	-0.1781 (0.2213)
cpn_1st	-0.3046*** (0.0969)	-0.2572* (0.1553)	-0.2146* (0.1189)	-0.1775 (0.1327)	-0.9768*** (0.2700)	-0.5151 (0.3693)	-0.3170*** (0.1190)
obs_man	0.0162 (0.0613)	0.2300** (0.1050)	0.2499*** (0.0741)	0.1251 (0.0762)	0.1479 (0.1181)	0.0797 (0.2112)	0.1175 (0.0719)
obs_tech	0.2615*** (0.0594)	-0.0700 (0.1150)	-0.0088 (0.0791)	-0.3855*** (0.0816)	0.1113 (0.1269)	-0.2605 (0.2214)	-0.2647*** (0.0758)
obs_idea	-0.0096 (0.0590)	-0.0021 (0.0987)	-0.1376* (0.0718)	0.1915*** (0.0695)	0.0897 (0.1209)	0.1543 (0.1865)	0.0657 (0.0620)
obs_mkt	-0.2342*** (0.0575)	-0.0303 (0.1076)	0.0900 (0.0732)	-0.0903 (0.0790)	-0.2493** (0.1262)	-0.0359 (0.2046)	0.0161 (0.0716)
obs_comp	-0.0973** (0.0497)	0.0107 (0.0847)	-0.1194* (0.0620)	0.3179*** (0.0619)	-0.2297** (0.1038)	0.0327 (0.1593)	0.3053*** (0.0557)
rd_intensity	0.0710*** (0.0191)	-0.0016 (0.0293)	-0.0355 (0.0238)	0.0725*** (0.0248)	-0.0218 (0.0362)	-0.0092 (0.0653)	0.0453** (0.0218)
size	0.1092*** (0.0367)	-0.0029 (0.0558)	0.0627 (0.0425)	0.0753 (0.0472)	0.0513 (0.0668)	0.1674* (0.0987)	0.0169 (0.0425)

	혁신성과 보호수단: 서비스업(지식집약적 하이테크)						
	patent	design	trademark	copyright	secrecy	complex	leadtime
export	0.1897 (0.1205)	0.0681 (0.1712)	0.1725 (0.1331)	0.3645** (0.1555)	0.5742*** (0.1937)	0.0817 (0.3229)	0.3954*** (0.1368)
kis21s	-1.0477*** (0.1016)	-0.6585*** (0.1679)	-0.4630*** (0.1226)	0.7211*** (0.1445)	-0.1787 (0.2184)	-0.2703 (0.3496)	0.3288*** (0.1205)
constant	-0.2541 (0.2386)	-1.6293*** (0.3964)	-1.3000*** (0.2897)	-2.6581*** (0.3264)	-1.6931*** (0.4655)	-2.9467*** (0.7342)	-2.0481*** (0.2855)

주: ()는 표준편차

*** 1% 오차범위 내에서 통계적으로 유의, ** 5% 오차범위 내에서 통계적으로 유의, * 10% 오차범위 내에서 통계적으로 유의

〈표 4-7〉 혁신성과 보호수단 다변량 프로빗 모형 결과: 서비스업(지식집약적 하이테크 외)

	혁신성과 보호수단: 서비스업(지식집약적 하이테크 외 모두)						
	patent	design	trademark	copyright	secrecy	complex	leadtime
mkt_1st	0.1527 (0.2126)	0.4147 (0.2610)	0.0540 (0.2187)	-0.3801 (0.4952)	0.0523 (0.3470)	1.8007*** (0.4395)	0.6003*** (0.1947)
cpn_1st	-0.2990*** (0.1168)	-0.4495*** (0.1669)	-0.5450*** (0.1176)	-0.9804*** (0.1711)	-0.3367* (0.2010)	-3.0318 (35.1276)	-1.0295*** (0.1059)
obs_man	0.0214 (0.0644)	-0.0283 (0.0851)	-0.0390 (0.0628)	0.0554 (0.0575)	0.0687 (0.1172)	-0.0666 (0.2505)	-0.0793* (0.0471)
obs_tech	0.1024 (0.0704)	0.0537 (0.0912)	0.0262 (0.0623)	-0.2403*** (0.0794)	0.0230 (0.1280)	0.1697 (0.2010)	0.0265 (0.0541)
obs_idea	-0.0650 (0.0672)	-0.1018 (0.0915)	-0.0349 (0.0627)	-0.0158 (0.0651)	-0.0256 (0.1203)	0.0231 (0.2341)	-0.0166 (0.0495)
obs_mkt	-0.0028 (0.0702)	0.0895 (0.0910)	0.2365*** (0.0615)	-0.0330 (0.0728)	0.0332 (0.1238)	-0.0515 (0.1809)	0.0172 (0.0524)
obs_comp	-0.0723 (0.0562)	0.0025 (0.0723)	-0.1905*** (0.0531)	-0.0585 (0.0526)	-0.1119 (0.0914)	-0.2362* (0.1309)	-0.1208*** (0.0418)
rd_intensity	0.2615*** (0.0295)	0.1244*** (0.0389)	0.1539*** (0.0297)	-0.0474 (0.0474)	0.1694*** (0.0452)	-0.1486* (0.0877)	-0.1170*** (0.0311)
size	0.2074 (0.1564)	0.2553 (0.2126)	0.5427*** (0.1440)	0.4124** (0.1797)	0.4628** (0.2310)	1.1600*** (0.2733)	-0.0012 (0.1389)
export	0.7672*** (0.1221)	0.7454*** (0.1478)	0.3136** (0.1228)	0.6966*** (0.1712)	0.3918** (0.1988)	0.8621*** (0.2890)	0.0355 (0.1184)
kldg_fnc_mkt	0.3859*** (0.1450)	-0.5340** (0.2716)	-0.1508 (0.1474)	-0.1281 (0.1841)	-0.2720 (0.2849)	-0.1488 (0.3219)	-0.2569** (0.1282)

	혁신성과 보호수단: 서비스업(지식집약적 하이테크 외 모두)						
	patent	design	trademark	copyright	secrecy	complex	leadtime
kldg_etc	0.1377 (0.1096)	-0.0801 (0.1377)	0.0340 (0.0999)	0.2319** (0.1184)	-0.0727 (0.1781)	0.0373 (0.3062)	0.4086*** (0.0828)
kis21s	-0.6468*** (0.1035)	-0.1828 (0.1375)	-0.6275*** (0.0975)	0.8559*** (0.1650)	-0.2058 (0.1791)	-0.3939 (0.3046)	-0.4084*** (0.0880)
constant	-1.2390*** (0.1479)	-1.7974*** (0.1933)	-0.9586*** (0.1314)	-1.5152*** (0.1949)	-2.1593*** (0.2513)	-2.4470*** (0.3708)	0.1055 (0.1122)

주: ()는 표준편차

*** 1% 오차범위 내에서 통계적으로 유의, ** 5% 오차범위 내에서 통계적으로 유의, * 10% 오차범위 내에서 통계적으로 유의

먼저 기술혁신의 특성을 살펴보면, 시장 최초 혁신 달성은 지식집약적 하이테크 서비스 분야에서는 특허권, 디자인권, 상표권, 영업비밀과 같은 제도적 보호수단 선택에 양의 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 반면 그 외 서비스 분야에서는 시장 최초 혁신 달성이 비제도적 보호수단인 복잡설계와 시장선점에만 양의 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이상은 서비스업의 산업유형 구분에서만 볼 수 있는 결과로 서비스업은 시장 최초 혁신 달성 시 혁신 보호방법이 제조업과도 다르며, 서비스업 내에서도 유형에 따라 혁신 보호수단에 차이가 존재한다는 것을 보여준다. 그 외 서비스 분야에서 시장 최초 혁신 달성 시에도 비제도적 보호수단을 선택한다는 것은 지식재산을 통한 역량 축적을 위해 우리나라의 서비스업 방향이 지식집약적 하이테크 서비스 방향으로 진행되어야 한다는 것을 의미한다. 기업 최초 혁신은 지식집약적 하이테크 분야와 그 외 서비스 분야에서 모두 혁신 보호수단 선택에 대체로 음의 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다.

다음으로 기술 관련 혁신 장애요인 중 기업 내 우수인력 부족은 지식집약적 하이테크 서비스 분야에서 디자인권과 상표권을 통한 혁신보호에 양의 유의한 영향을 끼치는 것으로 나타났다. 그러나 그 외 서비스 분야에서는 기업 내 우수인력 부족이 혁신 보호수단 선택에 유의한 영향을 끼치지 않는 것으로 나타났다. 지식집약적 하이테크 서비스 분야의 경우 연구개발 인력과 같은 우수 인력이 기업 내 부족한 경우에 특허권보다는 디자인권과 상표권을 통해 혁신을 보호하는 전략을 선택한다고 볼 수 있으며, 이 역시 제조업이나 다른 서비스업과 다른 지식집약적 하이테크 서비스 분야만의 차별점으로 보인다.

기술정보 부족은 지식집약적 하이테크 서비스 분야와 그 외 서비스 분야에서 저작권을 통한 혁신 보호수단 선택에 음의 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 그러나 기술정보 부족은 지식집약적 하이테크 서비스 분야에서 특허권을 통한 혁신성과 보호에 양의 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 그리고 혁신도입을 위한 우수한 아이디어 부재는 지식집약적 하이테크 서비스 분야에서 보호수단 중 상표권에는 음의 영향을, 저작권에는 양의 영향을 끼치는 것으로 나타났으며, 그 외 서비스 분야에서는 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

시장 관련 혁신 장애요인을 살펴보면, 지식집약적 하이테크 서비스 분야에서 시장정보 부족은

혁신 보호수단 선택에 대체로 음의 영향을 미치는 것으로 나타났으나 그 외 서비스 분야에서는 시장정보 부족이 혁신 보호수단 중 상표를 통한 보호에 양의 유의한 영향을 끼치는 것으로 나타났다. 과도한 시장경쟁으로 인한 혁신 장애요인은 지식집약적 하이테크 서비스 분야에서 주로 음의 영향을 미치고 있었으나 혁신 보호수단 중 저작권, 시장선점 선택에는 양의 영향을 끼치는 것으로 나타났다. 반면, 그 외 서비스 분야에서는 대체로 음의 영향을 미치는 것으로 나타났다.

통제변수로 사용한 변수들을 살펴보면, 지식집약적 하이테크 서비스 분야에서 높은 연구개발 집중도는 특허권·저작권, 시장선점을 통한 보호수단 선택에 양의 영향을 미치고, 그 외 서비스 분야에서는 높은 연구개발 집중도가 복잡설계를 제외한 대부분의 혁신성과 보호수단 선택에 양의 영향을 끼치는 것으로 나타났다. 그 외 산업유형 구분, 조사자료 연도별 구분은 서비스업 전체와 유사한 결과가 도출되었다.

혁신성과 보호수단 간 상호관계 : 제조업 vs. 서비스업



다변량 프로빗 모형은 교란항 상호 간 상관관계를 통제하면서 다수의 종속변수들을 동시에 분석할 수 있으며, 교란항의 분산-공분산 행렬을 추정함으로써, 설명변수들이 종속변수에 미치는 영향을 통제했을 때 여러 가지 종속변수 간의 상관관계를 분석할 수 있다(주시형, 2012). 즉, 다변량 프로빗 모형을 통해 혁신성과 보호수단 선택에 영향을 미치는 요인을 분석하면서 잔차의 공분산 행렬 추정 결과를 통해 보호수단 사이의 보완·대체·독립성을 확인할 수 있다.

그 결과 아래 <표 4-8>과 같이 제조업과 서비스업을 모두 포함하는 경우에 혁신성과 보호수단 사이에 보완·대체·독립성이 나타났다.

<표 4-8> 혁신성과 보호수단 잔차 분산-공분산 행렬 추정 결과: 제조업과 서비스업 모두 포함

	혁신성과 보호수단						
	patent	design	trademark	copyright	secrecy	complex	leadtime
patent	1.0000						
design	0.3593*** (0.0193)	1.0000					
trademark	0.2255*** (0.0194)	0.5024*** (0.0169)	1.0000				
copyright	-0.0150 (0.0250)	0.1587*** (0.0250)	0.2056*** (0.0243)	1.0000			
secrecy	0.1499*** (0.0308)	0.3862*** (0.0273)	0.4261*** (0.0265)	0.5113*** (0.0261)	1.0000		
complex	0.0957*** (0.0364)	0.2330*** (0.0347)	0.2909*** (0.0340)	0.6258*** (0.0253)	0.5998*** (0.0280)	1.0000	
leadtime	-0.1366*** (0.0224)	0.0226 (0.0235)	0.0429* (0.0220)	0.7168*** (0.0132)	0.4090*** (0.0259)	0.5294*** (0.0247)	1.0000

주: ()는 표준편차

*** 1% 오차범위 내에서 통계적으로 유의, ** 5% 오차범위 내에서 통계적으로 유의, * 10% 오차범위 내에서 통계적으로 유의

구체적으로 특허권, 디자인권, 상표권과 같이 가장 법적·제도적인 보호수단들은 상호 간에 보완성이 존재하는 것으로 나타났다. 반면 특허권과 시장선점 방식 사이에는 대체성이 존재하는 것으로 나타났다. 이는 혁신성과 보호를 위해 시장선점(정확히는 리드타임 단축)을 선택하는 경우에는 특허권을 통한 혁신성과 보호를 선택하지 않는다는 것을 의미한다. 또는 특허권을 통해 혁신성과를 보호할 경우에는 시장선점 방식을 선택하지 않는다는 것을 보여준다. 추가적으로 특허권과 저작권, 디자인권과 시장선점 사이는 독립적인 관계임을 확인할 수 있으며, 그 외 보호수단 간에는 보완성이 나타나는 것을 확인할 수 있다.

다음으로 제조업과 서비스업을 구분하여 혁신성과 보호수단 잔차의 분산-공분산 행렬 추정 결과를 통해 보호방법 사이의 보완·대체·독립성을 알아보았다. 그 결과 아래 <표 4-9>와 같이 제조업에서는 특허권, 디자인권, 상표권과 같이 제도적인 보호방법들 사이에 보완성이 나타난 반면, 특허권과 시장선점 사이에는 대체성이 있는 것으로 나타났다. 그리고 제조업에서는 특허권과 저작권, 특허권과 복잡설계 사이는 독립적으로 나타났으며, 그 외 보호수단 간에는 보완성이 나타났다.

<표 4-9> 혁신성과 보호수단 잔차 분산-공분산 행렬 추정 결과: 제조업

	혁신성과 보호수단						
	patent	design	trademark	copyright	secrecy	complex	leadtime
patent	1.0000						
design	0.3493*** (0.0216)	1.0000					
trademark	0.2138*** (0.0232)	0.5156*** (0.0189)	1.0000				
copyright	-0.0474 (0.0307)	0.1711*** (0.0296)	0.2562*** (0.0287)	1.0000			
secrecy	0.1049*** (0.0362)	0.3959*** (0.0304)	0.4559*** (0.0292)	0.5327*** (0.0294)	1.0000		
complex	-0.0234 (0.0399)	0.1943*** (0.0374)	0.2962*** (0.0358)	0.6887*** (0.0250)	0.6741*** (0.0283)	1.0000	
leadtime	-0.1128*** (0.0283)	0.0720** (0.0288)	0.1369*** (0.0283)	0.7553*** (0.0158)	0.4963*** (0.0288)	0.6275*** (0.0249)	1.0000

주: ()는 표준편차

*** 1% 오차범위 내에서 통계적으로 유의, ** 5% 오차범위 내에서 통계적으로 유의, * 10% 오차범위 내에서 통계적으로 유의

반면, 서비스업에서 혁신성과 보호수단 사이의 보완·대체·독립성을 잔차의 분산-공분산 행렬 추정 결과를 통해 살펴본 결과는 아래 <표 4-10>과 같이 나타나 제조업과는 일부 다른 특성을 보이는 것을 확인할 수 있다. 먼저 서비스업에서도 특허권, 디자인권, 상표권 등의 지식재산권을 활용하는 보호수단들은 상호 간에 보완성이 존재하는 것으로 나타났다. 그러나 특히 서비스업에서는 시장선점 방식과 제도적 혁신성과 보호수단들인 특허권, 디자인권, 상표권이 대체 관계에 있는 것으로 나타났다. 이것은 서비스업의 혁신 특성이 제조업보다 더 무형적이고 모방자를 배제하는 법적 권리를 행사하는 것이 더 어렵기 때문(Andersen and Howells, 2000¹⁰⁴)인 것으로 판단된다. 즉, 서비스업에서는 특허권·디자인권·상표권과 같은 강력한 법적·제도적 보호수단을 활용하기 보다는 리드 타임 단축을 통한 시장선점을 주로 활용하는 경우가 많기 때문인 것으로 해석할 수 있다. 추가적으로 특허권과 시장선점은 제조업에서 대체 관계인 것으로 나타났으나, 서비스업에서는 특허권뿐만 아니라 디자인권과 상표권까지 시장선점 방식과 대체적인 관계가 나타난다는 차이점이 존재한다.

<표 4-10> 혁신성과 보호수단 잔차 분산-공분산 행렬 추정 결과: 서비스업

	혁신성과 보호수단						
	patent	design	trademark	copyright	secrecy	complex	leadtime
patent	1.0000						
design	0.3902*** (0.0430)	1.0000					
trademark	0.3076*** (0.0345)	0.3965*** (0.0357)	1.0000				
copyright	0.0406 (0.0429)	0.1629*** (0.0433)	0.0890** (0.0428)	1.0000			
secrecy	0.2430*** (0.0574)	0.4676*** (0.0517)	0.2802*** (0.0598)	0.3200*** (0.0574)	1.0000		
complex	0.5351*** (0.0704)	0.4959*** (0.0696)	0.5000*** (0.0736)	0.2859*** (0.0735)	0.7015*** (0.0606)	1.0000	
leadtime	-0.1485*** (0.0333)	-0.0764** (0.0368)	-0.1069*** (0.0351)	0.4921*** (0.0285)	0.1354*** (0.0457)	0.0366 (0.0540)	1.0000

주: ()는 표준편차

*** 1% 오차범위 내에서 통계적으로 유의, ** 5% 오차범위 내에서 통계적으로 유의, * 10% 오차범위 내에서 통계적으로 유의

104) Andersen, B., Howells, J.(2000), Intellectual property rights shaping innovation in services. In: Andersen, B., et al. (Eds.), Knowledge and Innovation in the New Service Economy. Edward Elgar, Northampton, MA, pp.229-247.

이와 같은 보완수단 사이의 대체성은 자원제약에 따라 제도적·법적 보호수단인 특허권 등을 통해 혁신을 보호하는 데 자원을 투자하면 비제도적 보호수단인 복잡설계, 시장선점 방식에 대한 투자를 하지 않는다는 것을 의미한다. 또는 기업들이 혁신성과를 가장 잘 보호할 수 있는 수단에 자원과 노력을 투자하여 시장선점 방식을 채택할 경우 특허권 등의 지식재산권에 대한 투자를 하지 못할 수도 있다고도 볼 수 있다. 그 외 특허권과 저작권, 복잡설계와 시장선점 사이는 독립적인 것으로 나타났으며, 그 외 보호수단 간에는 보완성이 나타났다.

제조업 내 세부 유형별로 혁신성과 보호수단 간차의 분산-공분산 행렬 추정 결과를 통해 보호수단 사이의 보완·대체·독립성을 알아본 결과는 아래 <표 4-11>, <표 4-12>에 제시되어 있다. 고위·중고위 기술분야에서는 특허권과 복잡설계, 특허권과 시장선점과 같이 특허권과 비제도적 보호수단 간에는 독립적인 관계가 나타났으며, 그 외 모든 보호수단 간에는 보완적 관계가 나타났다. 고위·중고위 기술분야에서는 특허권과 저작권 사이에 상호보완적인 관계가 나타났다. 이것은 고위·중고위 기술분야에 포함되는 제조업이 다양한 산업 간 융합적인 측면이 많아 컴퓨터 프로그래밍 등으로 보호가 필요한 기술이 많을 수 있기 때문인 것으로 판단된다.

<표 4-11> 혁신성과 보호수단 간차 분산-공분산 행렬 추정 결과: 제조업(고위·중고위)

	혁신성과 보호수단						
	patent	design	trademark	copyright	secrecy	complex	leadtime
patent	1.0000						
design	0.3328*** (0.0291)	1.0000					
trademark	0.2023*** (0.0307)	0.4775*** (0.0256)	1.0000				
copyright	0.0785** (0.0394)	0.1887*** (0.0371)	0.2552*** (0.0365)	1.0000			
secrecy	0.1477*** (0.0472)	0.4366*** (0.0385)	0.5060*** (0.0375)	0.5269*** (0.0387)	1.0000		
complex	-0.0115 (0.0484)	0.2219*** (0.0447)	0.2730*** (0.0448)	0.7070*** (0.0299)	0.6465*** (0.0356)	1.0000	
leadtime	-0.0030 (0.0365)	0.1114*** (0.0347)	0.1643*** (0.0357)	0.7768*** (0.0186)	0.5193*** (0.0360)	0.6628*** (0.0289)	1.0000

주: ()는 표준편차

*** 1% 오차범위 내에서 통계적으로 유의, ** 5% 오차범위 내에서 통계적으로 유의, * 10% 오차범위 내에서 통계적으로 유의

반면, 중저위·저위 기술분야에서는 특허권과 시장선점 방식 사이에 대체 관계가 있는 것으로 나타났다. 그리고 특허권과 저작권, 특허권과 영업비밀, 특허권과 복잡설계, 디자인권과 시장선

점, 상표권과 시장선점 사이의 관계는 독립적으로 나타났다. 그러나 여전히 특허권, 디자인권, 상표권 등의 지식재산권을 활용하는 보호수단들은 상호 간에 보완성이 존재하는 것으로 나타났다.

〈표 4-12〉 혁신성과 보호수단 잔차 분산-공분산 행렬 추정 결과: 제조업(중저위·저위)

	혁신성과 보호수단						
	patent	design	trademark	copyright	secrecy	complex	leadtime
patent	1.0000						
design	0.3553*** (0.0332)	1.0000					
trademark	0.2299*** (0.0353)	0.5440*** (0.0281)	1.0000				
copyright	-0.0849 (0.0517)	0.2080*** (0.0487)	0.2465*** (0.0492)	1.0000			
secrecy	0.0213 (0.0553)	0.2317*** (0.0531)	0.3823*** (0.0495)	0.5279*** (0.0492)	1.0000		
complex	0.0326 (0.0691)	0.1508** (0.0702)	0.3190*** (0.0679)	0.6228*** (0.0501)	0.5854*** (0.0577)	1.0000	
leadtime	-0.1608*** (0.0471)	0.0302 (0.0449)	0.0664 (0.0463)	0.6992*** (0.0283)	0.4142*** (0.0498)	0.5935*** (0.0445)	1.0000

주: ()는 표준편차

*** 1% 오차범위 내에서 통계적으로 유의, ** 5% 오차범위 내에서 통계적으로 유의, * 10% 오차범위 내에서 통계적으로 유의

서비스업 내 세부 유형별로 혁신성과 보호수단 잔차의 분산-공분산 행렬 추정 결과를 통해 보호수단 사이의 보완·대체·독립성을 알아본 결과는 다음의 〈표 4-13〉, 〈표 4-14〉를 통해 살펴볼 수 있다. 먼저 지식집약적 하이테크 서비스 분야에서는 특허권과 시장선점, 상표권과 시장선점 간에 대체 관계가 나타났다. 그리고 특허권과 저작권, 특허권과 영업비밀, 디자인권과 복잡설계, 디자인권과 시장선점, 상표권과 저작권 사이는 독립적인 것으로 밝혀졌다. 이상을 제외한 보호수단 간에는 보완적 관계가 나타났다. 반면, 지식집약적 하이테크 서비스 분야를 제외한 그 외 서비스 분야에서는 특허권과 시장선점 방식 사이에 대체 관계가 있는 것으로 나타났다. 그리고 특허권과 저작권, 디자인권과 시장선점, 상표권과 시장선점, 복잡설계와 시장선점 사이의 관계는 독립적으로 나타났으며, 이를 제외한 나머지 보호수단 간에는 보완적 관계가 있는 것을 살펴볼 수 있다.

〈표 4-13〉 혁신성과 보호수단 잔차 분산-공분산 행렬 추정 결과: 서비스업(지식집약적 하이테크)

	혁신성과 보호수단						
	patent	design	trademark	copyright	secrecy	complex	leadtime
patent	1.0000						
design	0.3357*** (0.0696)	1.0000					
trademark	0.2272*** (0.0543)	0.3482*** (0.0581)	1.0000				
copyright	-0.0761 (0.0629)	0.1574** (0.0681)	0.0685 (0.0658)	1.0000			
secrecy	0.0821 (0.0873)	0.2863*** (0.0846)	0.2181** (0.0858)	0.4400*** (0.0832)	1.0000		
complex	0.2656** (0.1329)	0.1966 (0.1388)	0.3623*** (0.1241)	0.4560*** (0.1199)	0.3533*** (0.1239)	1.0000	
leadtime	-0.2107*** (0.0563)	-0.0585 (0.0655)	-0.1964*** (0.0619)	0.5722*** (0.0438)	0.2066*** (0.0757)	0.1877* (0.1012)	1.0000

주: ()는 표준편차

*** 1% 오차범위 내에서 통계적으로 유의, ** 5% 오차범위 내에서 통계적으로 유의, * 10% 오차범위 내에서 통계적으로 유의

〈표 4-14〉 혁신성과 보호수단 잔차 분산-공분산 행렬 추정 결과: 서비스업(지식집약적 하이테크 외)

	혁신성과 보호수단						
	patent	design	trademark	copyright	secrecy	complex	leadtime
patent	1.0000						
design	0.4119*** (0.0539)	1.0000					
trademark	0.2487*** (0.0413)	0.3031*** (0.0418)	1.0000				
copyright	0.0112 (0.0494)	0.1463*** (0.0495)	0.1143** (0.0491)	1.0000			
secrecy	0.4091*** (0.0699)	0.4100*** (0.0700)	0.2208*** (0.0701)	0.4223*** (0.0696)	1.0000		
complex	0.5541*** (0.1224)	0.5698*** (0.1020)	0.4900*** (0.1224)	0.5626*** (0.0865)	0.8644*** (0.0763)	1.0000	
leadtime	-0.0806** (0.0362)	-0.0147 (0.0370)	-0.0354 (0.0359)	0.1861*** (0.0367)	0.0899** (0.0397)	0.0659 (0.0421)	1.0000

주: ()는 표준편차

*** 1% 오차범위 내에서 통계적으로 유의, ** 5% 오차범위 내에서 통계적으로 유의, * 10% 오차범위 내에서 통계적으로 유의

제5장

보완적 혁신성과 보호수단의 활용이 기업의 효율성에 미치는 영향 분석

제1절 제조업에서 보완적 보호수단 활용이 기업
효율성에 미치는 영향 분석

제2절 서비스업에서 보완적 보호수단 활용이 기업
효율성에 미치는 영향 분석



KIP

제조업에서 보완적 보호수단 활용이 기업 효율성에 미치는 영향 분석



본 절에서는 제조업에서 혁신성과 보호를 위한 보완적 보호수단 활용이 기업 효율성에 미치는 영향을 분석하였다. 이를 위한 분석 자료로 ‘한국기업혁신조사: 제조업 부문(KIS2018, KIS2020, KIS2022)’에서 혁신성과 보호활동을 1가지 이상 하는 4,450개 제조업 기업들 중에서 1가지 보호활동과 2가지 보호활동을 하는 기업들 간의 효율성을 비교하여 보았다. 혁신성과를 2가지 보호수단을 활용하여 보호하는 기업 중 앞선 4장에서 해당 보호수단의 조합이 보완적이라고 검정결과가 도출된 것을 보완적 보호수단을 활용하는 경우로 보았다. 반대로 1가지 보호수단으로만 보호하는 기업은 보완적이지 않은 보호수단 활용의 경우로 보았다. 단, 3가지 이상의 보호수단을 활용하는 경우는 다양한 보호수단 간 보완성과 대체성 및 독립성이 혼재되어 보완성이 나타나더라도 상쇄효과 등으로 그 효과를 예상하기 어렵기 때문에 분석에서 제외하였다.

본 연구에서는 혁신성과를 보호하기 위한 보완적 보호수단의 활용이 기업에게 미치는 영향을 분석하기 위해 3장에서 소개한 효율성 분석을 시도하였다. 효율성 분석을 위한 투입요소로는 기술혁신조사에서 구한 종사자수와 혁신활동비용을 이용하였고¹⁰⁵⁾, 산출요소로는 매출액을 이용하였다. 분석 대상 자료에서 결측값을 제거하고, 혁신성과 보호수단을 1가지만 활용하는 경우의 기업과 2가지 보호수단을 활용하며 이 수단 간 보완성이 나타나는 기업의 경우로 자료를 구분하였다. 또한, 앞선 4장의 분석결과에서 2가지 보호수단을 활용하는 기업 중 보호수단의 조합에서 보완성이 나타나지 않는 경우인 특허와 시장선점(47개), 특허와 저작권(31개), 특허와 복잡설계(2개)의 경우는 보완적 활용을 하지 않는 기업으로 구분하였다. 정리하면, 제조업에서 혁신성과 보호수단을 1가지와 2가지 활용한 기업 중 투입/산출변수 자료의 누락이 있는 기업을 제외하고, 2가지 보호수단을 활용하는 기업 중에서 보완성이 나타나지 않는 것으로 분석된 자료를 1가지 보호수단 활용의 경우(보완성이 나타나지 않는 조합을 활용하는 경우)로 재구성하여 각 연도별로 분석 가능한 기업을 정리하였다. 정리된 자료는 2018년도 제조업에서 966개, 2020년도 제조업에서 1,013개, 2022년도 제조업에서 1,325개로 나타났다.

105) 한국기업혁신조사에는 기업의 재무 관련 정보가 부족하여 효율성 분석을 위한 투입요소로 사용하는 노동과 자본 요소를 종사자수와 혁신활동비용을 이용하였음. 이는 본 연구에서 통제할 수 없는 한계점으로 효율성 분석 결과에도 큰 영향을 미쳤을 것으로 예상됨.

다만 본 연구에서 분석에 활용한 기술혁신조사는 전수조사가 아닌 표본조사 자료로서 조사 대상이 연도별로 일관된 구성을 갖지 못하는 한계가 있다. 특히 기업의 혁신활동이나 혁신보호활동의 경우 동일한 기업의 경우에도 변동성이 클 수 있는데, 실태조사 때마다 조사 대상 기업의 구성이 달라지면서 산업별/연도별로 평균값의 차이가 크게 나타나고 있다. 따라서 본 기술혁신조사의 대상 기업이 산업의 대표성을 갖는다고 보기는 어렵기 때문에 본 연구의 결과도 이러한 한계점을 고려하였다.

〈표 5-1〉 제조업 산업별 기업 투입/산출 변수 평균(2018, 2020, 2022년도별)

산업	2018			2020			2022		
	매출액 (백만원)	종사자수 (명)	혁신 투자비용 (백만원)	매출액 (백만원)	종사자수 (명)	혁신 투자비용 (백만원)	매출액 (백만원)	종사자수 (명)	혁신 투자비용 (백만원)
10식료품	38,398	65	443	185,335	275	1,221	179,138	201	700
11음료	76,312	205	5	158,644	419	2,447	36,935	127	438
13섬유제품	62,431	80	43	37,184	112	315	21,578	60	436
14의복모피제품	71,547	164	593	95,183	159	619	225,965	156	2,685
15가죽가방신발	7,473	34	9	200,010	195	2,018	49,607	105	8,524
16목재나무제품	5,083	24	157	17,745	47	125	110,868	175	4,784
17펄프종이제품	42,650	91	152	261,212	306	1,647	96,172	113	2,267
18인쇄기록매체	29,962	126	560	-	-	-	89,113	186	4,609
19연탄석유정제품	11,935	34	-	2,494,425	407	2,140	624,889	144	873
20화학물질제품	49,132	85	778	495,364	443	2,134	268,025	374	3,932
21의료물질의약품	41,525	136	951	285,589	501	14,334	279,988	619	35,876
22고무플라스틱제품	34,100	96	480	130,997	312	1,825	118,852	212	2,681
23비금속광물제품	21,348	83	375	363,498	400	3,544	142,036	270	2,643
24_1차금속	96,793	113	88	144,602	169	682	252,749	184	731
25금속가공제품	25,375	69	629	149,687	215	1,224	72,917	153	972
26전자제품PC음향통신	75,778	147	866	124,580	330	3,249	166,987	331	3,197
27의료정밀광학	29,789	77	1,022	74,713	174	1,014	89,132	222	8,574
28전기장비	37,183	95	483	209,519	296	1,135	106,260	149	2,182
29기타기계	34,350	70	350	79,634	153	1,337	93,223	139	2,668
30자동차	112,391	190	1,954	215,304	318	2,608	243,818	370	3,634
31기타운송장비	14,016	82	463	1,394,275	1,946	12,855	177,811	241	1,148
32가구	20,808	82	100	77,576	142	1,100	399,466	473	1,932
33기타제품기타제품	12,578	51	31	53,708	129	517	7,539	41	375
34기계장비수리				348,737	846	1,750	4,767	19	-
제조업 평균	49,363	101	661	233,846	306	2,170	149,081	230	3,913

〈표 5-1〉은 제조업 기술혁신조사(2018, 2020, 2022) 3개 연도에서의 기업 효율성 분석을 위한 산출변수인 매출액과 투입변수인 종사자수, 혁신투자비용의 평균값을 보여준다. 한국기업혁신조사가 전수조사가 아닌 표본조사이기 때문에 연도별로 응답하는 기업이 다르고, 그에 따라 산업별 매출액, 종사자수, 혁신투자비용 등이 조사연도별 편차가 크게 나타는 특징이 있다.¹⁰⁶⁾ 〈표 5-2〉에서는 제조업 분야에서 산업별로 매출액, 종사자수, 혁신투자비용 등 효율성 분석에 사용한 변수의 기업 평균값을 2018년, 2020년, 2022년간의 비율을 통해 살펴보았다. 그 결과 2018년도와 2020년도 간에 조사대상 기업의 편차가 매출액 기준 4.7배 증가하였고, 종사자수는 3.0배, 혁신투자비용은 3.3배 증가하였다. 산업별로 보면 100배, 200배까지 차이가 나고 있어 조사에 응답한 대상기업의 변화가 크다는 것을 간접적으로 확인할 수 있다. 2020년도와 2022년도 간의 변화는 상대적으로 크게 나타나지 않았다.

〈표 5-2〉 제조업 산업별 변수 변화 크기(2018, 2020, 2022년간 비교)

산업	2020 / 2018			2022 / 2020		
	매출액 (배)	종사자수 (배)	혁신투자비용 (배)	매출액 (배)	종사자수 (배)	혁신투자비용 (배)
10식료품	4.8	4.2	2.8	1.0	0.7	0.6
11음료	2.1	2.0	489.4	0.2	0.3	0.2
13섬유제품	0.6	1.4	7.3	0.6	0.5	1.4
14의복모피제품	1.3	1.0	1.0	2.4	1.0	4.3
15가죽가방신발	26.8	5.8	232.8	0.2	0.5	4.2
16목재나무제품	3.5	1.9	0.8	6.2	3.8	38.3
17펄프종이제품	6.1	3.4	10.8	0.4	0.4	1.4
18인쇄기록매체	0.0	0.0	0.0	-	-	-
19연탄석유정제품	209.0	12.0	-	0.3	0.4	0.4
20화학물질제품	10.1	5.2	2.7	0.5	0.8	1.8
21의료물질의약품	6.9	3.7	15.1	1.0	1.2	2.5
22고무플라스틱제품	3.8	3.3	3.8	0.9	0.7	1.5
23비금속광물제품	17.0	4.8	9.5	0.4	0.7	0.7
24_1차금속	1.5	1.5	7.7	1.7	1.1	1.1
25금속가공제품	5.9	3.1	1.9	0.5	0.7	0.8
26전자제품PC음향통신	1.6	2.2	3.8	1.3	1.0	1.0

106) 기업의 재무 관련 정보가 부족과 더불어 다년간의 한국기업혁신조사 자료를 활용하면서 조사연도별 효율성 분석을 위한 투입 및 산출요소로 사용하는 종사자수, 혁신활동비용, 매출액 등의 편차가 크게 나타나는 것도 본 연구에서 통제할 수 없는 한계점임. 효율성 분석의 경우 동일 기간의 기업들 간의 성과를 분석하는 것이므로 연도별 구성의 차이가 영향을 미치는 것은 아님. 다만 분석 대상 표본이 실제 우리나라 제조업의 전반적인 구조를 대표하지는 못한다는 한계가 있음이 분명함.

산업	2020 / 2018			2022 / 2020		
	매출액 (배)	종사자수 (배)	혁신투자비용 (배)	매출액 (배)	종사자수 (배)	혁신투자비용 (배)
27의료정밀광학	2.5	2.3	1.0	1.2	1.3	8.5
28전기장비	5.6	3.1	2.4	0.5	0.5	1.9
29기타기계	2.3	2.2	3.8	1.2	0.9	2.0
30자동차	1.9	1.7	1.3	1.1	1.2	1.4
31기타운송장비	99.5	23.6	27.8	0.1	0.1	0.1
32가구	3.7	1.7	11.0	5.1	3.3	1.8
33기타제품기타제품	4.3	2.6	16.5	0.1	0.3	0.7
34기계장비수리	-	-	-	0.0	0.0	0.0
제조업 평균	4.7	3.0	3.3	0.6	0.8	1.8

〈표 5-3〉은 제조업에서 보완적 혁신성과 보호수단을 활용하지 않은 기업(보완성 없음)과 보완적 혁신성과 보호수단을 활용한 기업(보완성 있음)을 구분하여 기업의 효율성을 분석한 결과를 보여준다. 효율성 분석결과 보완적 보호수단을 활용한 기업과 그렇지 않은 기업 간의 효율성 차이가 유의미하게 나타나지 않았다. 연도별 효율성 평균은 보완성 有/無에 따라 2018년도 0.7(有), 0.7(無) 모두 동일하고, 2020년도 0.69(有), 0.69(無)로 동일했다. 2022년도에도 0.66(有), 0.67(無) 거의 동일하게 나타났다.

〈표 5-3〉 보완적 혁신성과 보호수단 여부와 효율성 분석 결과: 제조업

산업	2018				2020				2022			
	보완성無		보완성有		보완성無		보완성有		보완성無		보완성有	
	기업수 (개)	효율성	기업수 (개)	효율성	기업수 (개)	효율성	기업수 (개)	효율성	기업수 (개)	효율성	기업수 (개)	효율성
10식료품	39	0.72	19	0.64	49	0.69	20	0.65	45	0.68	46	0.72
11음료	1	0.70	3	0.64	3	0.64	4	0.61	3	0.64	1	0.55
13섬유제품	12	0.66	6	0.83	7	0.65	6	0.69	23	0.67	12	0.66
14의복모피제품	8	0.68	3	0.71	12	0.73	9	0.73	12	0.75	5	0.70
15가죽가방신발	5	0.74	1	0.93	4	0.65	4	0.79	5	0.68	-	-
16목재나무제품	2	0.72	2	0.91	1	0.80	3	0.69	7	0.79	-	-
17펄프종이제품	8	0.70	3	0.70	7	0.72	7	0.69	6	0.72	22	0.77
18인쇄기록매체	7	0.65	-	-	-	-	-	-	4	0.60	3	0.56
19연탄석유정제품	3	0.81	1	1.00	8	0.79	2	0.78	5	0.65	1	1.00
20화학물질제품	38	0.76	15	0.63	96	0.71	25	0.74	22	0.72	10	0.66
21의료물질의약품	10	0.62	1	0.56	14	0.63	5	0.70	47	0.57	3	0.60
22고무플라스틱제품	58	0.73	23	0.73	46	0.75	14	0.69	49	0.66	49	0.67

산업	2018				2020				2022			
	보완성 _無		보완성 _有		보완성 _無		보완성 _有		보완성 _無		보완성 _有	
	기업수 (개)	효율성	기업수 (개)	효율성	기업수 (개)	효율성	기업수 (개)	효율성	기업수 (개)	효율성	기업수 (개)	효율성
23비금속광물제품	19	0.74	6	0.67	11	0.75	3	0.65	21	0.64	6	0.61
24_1차금속	28	0.74	5	0.67	42	0.69	12	0.71	32	0.76	13	0.69
25금속가공제품	85	0.72	23	0.75	55	0.72	15	0.71	52	0.66	38	0.65
26전자제품PC음향 통신	95	0.67	34	0.67	106	0.66	10	0.64	69	0.61	56	0.65
27의료정밀광학	21	0.69	5	0.62	34	0.68	20	0.66	46	0.64	11	0.59
28전기장비	44	0.69	20	0.70	74	0.69	10	0.70	64	0.67	25	0.68
29기타기계	138	0.71	37	0.73	105	0.69	34	0.69	232	0.71	65	0.65
30자동차	77	0.65	17	0.62	80	0.66	25	0.68	60	0.63	95	0.62
31기타운송장비	23	0.59	6	0.69	11	0.69	5	0.70	34	0.62	8	0.66
32가구	6	0.63	1	0.53	6	0.76	1	0.63	2	0.74	8	0.63
33기타제품기타제품	6	0.73	2	0.68	4	0.81	2	0.59	3	0.66	1	0.68
34기계장비수리	-	-	-	-	1	0.49	1	0.63	4	0.82	-	-
보완성 유무 평균	733	0.70	233	0.70	776	0.69	237	0.69	847	0.67	478	0.66
제조업 평균	966개 기업		0.70		1,013개 기업		0.69		1,325개 기업		0.67	

중분류 기준의 산업별로 보완성 有/無에 따른 효율성의 차이를 살펴보면, 2018년도 섬유제품의 경우 0.83(有), 0.66(無), 기타운송장비도 0.69(有), 0.59(無)와 같이 일부 산업의 경우 보완적 혁신성과 보호수단의 활용이 효율성에 영향을 미치는 효과가 나타나고 있다. 그러나 화학물질제품의 경우 0.63(有)과 0.76(無), 비금속광물제품 0.67(有), 0.74(無), 1차 금속 0.67(有), 0.74(無)와 같이 보완적 보호수단의 활용이 기업 효율성에 긍정적인 영향을 미치지 못하는 경우도 다수 있는 것으로 나타났다. 2022년도 분석결과에서는 식료품 0.72(有), 0.68(無), 펄프종이제품 0.77(有), 0.72(無)로 보완적 혁신성과 보호수단의 활용이 효율성에 긍정적으로 나타난 반면, 화학물질제조 0.66(有), 0.72(無), 1차 금속 0.69(有), 0.76(無), 의료정밀과학 0.59(有), 0.64(無), 기타기계 0.65(有), 0.71(無)와 같이 보완적 보호수단의 활용이 기업 효율성과 역의 관계로 나타났다.

이상의 분석결과에서처럼 산업별로 보완성 有/無에 따라 일관성 없이 효율성이 정(+)의 관계인 것과 부(-)의 관계인 경우가 나타나는 것을 볼 때 보완적 보호수단의 활용과 기업의 효율성 간의 관계성을 유의미하게 설명하지 못한다고 할 수 있다.

다음으로 본 연구는 제조업 내 세부분야를 기술 수준에 따라 구분하여 보완적 혁신성과 보호수단 활용의 유무가 기업의 효율성에 영향을 미치는지를 분석하였다. <표 5-4>는 제조업 중 고위·중고위 기술 분야에서 효율성을 분석한 결과이다. 이 결과에서도 보완적 혁신성과 보호수단을

활용한 기업과 그렇지 않은 기업 간에 효율성의 차이가 유의미하게 나타나지 않았다. 고위·중고 위 기술 분야의 연도별 효율성 평균은 보완성 有/無에 따라 2018년도 0.68(有), 0.68(無)로 동일 하였고, 2020년도 0.69(有), 0.68(無)로 유사한 것으로 나타났으며, 2022년에도 0.64(有), 0.66 (無)으로 유의미한 차이가 나타나지 않았다.

〈표 5-4〉 보완적 혁신성과 보호수단 여부와 효율성 분석 결과: 제조업(고위·중고위)

	2018		2020		2022	
	기업수(개)	효율성	기업수(개)	효율성	기업수(개)	효율성
20화학물질제품	38	0.76	96	0.71	22	0.72
21의료물질의약품	10	0.62	14	0.63	47	0.57
26전자제품PC음향통신	95	0.67	106	0.66	69	0.61
27의료정밀광학	21	0.69	34	0.68	46	0.64
28전기장비	44	0.69	74	0.69	64	0.67
29기타기계	138	0.71	105	0.69	232	0.71
30자동차	77	0.65	80	0.66	60	0.63
31기타운송장비	23	0.59	11	0.69	34	0.62
보완성 無 (보호수단 1개 사용)	446	0.68	520	0.68	574	0.66
20화학물질제품	15	0.63	25	0.74	10	0.66
21의료물질의약품	1	0.56	5	0.70	3	0.60
26전자제품PC음향통신	34	0.67	10	0.64	56	0.65
27의료정밀광학	5	0.62	20	0.66	11	0.59
28전기장비	20	0.70	10	0.70	25	0.68
29기타기계	37	0.73	34	0.69	65	0.65
30자동차	17	0.62	25	0.68	95	0.62
31기타운송장비	6	0.69	5	0.70	8	0.66
보완성 有 (보완적 보호수단 2개 사용)	135	0.68	134	0.69	273	0.64
고위·중고위 기술 분야	581	0.68	654	0.68	847	0.65

〈표 5-5〉는 제조업 중 중저위·저위 기술 분야에서 효율성을 분석한 결과이다. 이 결과에서도 혁신성과 보호를 위한 보완적 수단을 활용한 기업과 보완적 수단을 활용하지 않은 기업 간에 효율성의 차이가 유의미하게 나타나지 않았다. 중저위·저위 기술 분야의 연도별 효율성 평균은 보완성 有/無에 따라 2018년도 0.72(有), 0.72(無)로 동일하였고, 2020년도 0.69(有), 0.72(無)에 도 큰 차이가 나타나지 않았으며, 2022년에는 0.69(有), 0.69(無)로 동일하게 나타났다.

〈표 5-5〉 보완적 혁신성과 보호수단 여부와 효율성 분석 결과: 제조업(중저위·저위)

	2018		2020		2022	
	기업수(개)	효율성	기업수(개)	효율성	기업수(개)	효율성
10식료품	39	0.72	49	0.69	45	0.68
11음료	1	0.70	3	0.64	3	0.64
13섬유제품	12	0.66	7	0.65	23	0.67
14의복모피제품	8	0.68	12	0.73	12	0.75
15가죽가방신발	5	0.74	4	0.65	5	0.68
16목재나무제품	2	0.72	1	0.80	7	0.79
17펄프종이제품	8	0.70	7	0.72	6	0.72
18인쇄기록매체	7	0.65	-	-	4	0.60
19연탄석유정제품	3	0.81	8	0.79	5	0.65
22고무플라스틱제품	58	0.73	46	0.75	49	0.66
23비금속광물제품	19	0.74	11	0.75	21	0.64
24_1차금속	28	0.74	42	0.69	32	0.76
25금속가공제품	85	0.72	55	0.72	52	0.66
32가구	6	0.63	6	0.76	2	0.74
33기타제품기타제품	6	0.73	4	0.81	3	0.66
34기계장비수리	-	-	1	0.49	4	0.82
보완성 蕪 (보호수단 1개 사용)	287	0.72	256	0.72	273	0.69
10식료품	19	0.64	20	0.65	46	0.72
11음료	3	0.64	4	0.61	1	0.55
13섬유제품	6	0.83	6	0.69	12	0.66
14의복모피제품	3	0.71	9	0.73	5	0.70
15가죽가방신발	1	0.93	4	0.79	-	-
16목재나무제품	2	0.91	3	0.69	-	-
17펄프종이제품	3	0.70	7	0.69	22	0.77
18인쇄기록매체	-	-	-	-	3	0.56
19연탄석유정제품	1	1.00	2	0.78	1	1.00
22고무플라스틱제품	23	0.73	14	0.69	49	0.67
23비금속광물제품	6	0.67	3	0.65	6	0.61
24_1차금속	5	0.67	12	0.71	13	0.69
25금속가공제품	23	0.75	15	0.71	38	0.65
32가구	1	0.53	1	0.63	8	0.63
33기타제품기타제품	2	0.68	2	0.59	1	0.68
34기계장비수리	-	-	1	0.63	-	-
보완성 有 (보완적 보호수단 2개 사용)	98	0.72	103	0.69	205	0.69
중저위·저위 기술 분야	385	0.72	359	0.71	478	0.69

서비스업에서 보완적 보호수단 활용이 기업 효율성에 미치는 영향 분석



본 절에서는 서비스업에서 혁신성과 보호를 위한 보완적 보호수단 활용이 기업 효율성에 미치는 영향을 분석하였다. 제조업과 마찬가지로 분석 자료는 ‘한국기업혁신조사: 서비스업 부문(KIS2018, KIS2021)’을 이용하여 혁신성과 보호활동을 1가지 이상 하는 1,319개 서비스업 기업들 중에서 1가지 보호활동과 2가지 보호활동을 하는 기업들 간의 효율성을 비교하여 보았다. 제조업과 마찬가지로 혁신성과를 2가지 보호수단을 활용하여 보호하는 기업 중 앞선 4장에서 해당 보호수단의 조합이 보완적이라고 검정결과가 도출된 것을 보완적 보호수단을 활용하는 경우로 보았다. 반대로 1가지 보호수단으로만 보호하는 기업은 보완적이지 않은 보호수단 활용의 경우로 보았다. 단, 3가지 이상의 보호수단을 활용하는 경우는 다양한 보호수단 간 보완성과 대체성 및 독립성이 혼재되어 보완성이 나타나더라도 상쇄효과 등으로 그 효과를 예상하기 어렵기 때문에 분석에서 제외하였다.

본 절에서도 혁신성과를 보호하기 위한 보완적 보호수단의 활용이 기업에게 미치는 영향을 분석하기 위해 제조업에서와 같이 효율성 분석을 수행하였다. 투입요소는 종사자수와 혁신활동비용을 이용하였고¹⁰⁷⁾, 산출요소는 매출액을 이용하였다. 분석 대상 자료에서 결측값을 제거하고, 보호수단을 1가지만 활용하는 경우의 기업과 2가지 보호수단을 활용하며 이 수단 간 보완성이 나타나는 기업의 경우로 자료를 구분하였다. 또한, 앞선 4장의 서비스업 분석결과에서 2가지 보호수단을 활용하는 기업 중 보호수단의 조합에서 보완성이 나타나지 않는 경우로 나타난 특허와 시장선점(22개), 상표와 시장선점(26개), 특허와 저작권(8개)의 경우는 보완적 활용을 하지 않는 기업으로 구분하였다.

즉, 서비스업에서 혁신성과 보호수단을 1가지와 2가지 활용한 기업 중 투입/산출변수 자료의 누락이 있는 기업을 제외하고, 2가지 보호수단을 활용하는 기업 중에서 보완성이 나타나지 않는 것으로 분석된 자료를 1가지 보호수단 활용의 경우(보완성이 나타나지 않는 조합을 활용하는 경우)로 재구성하여 각 연도별로 분석 가능한 기업을 정리하였다. 정리된 자료는 2018년도 서비스

107) 한국기업혁신조사에는 기업의 재무 관련 정보가 부족하여 효율성 분석을 위한 투입요소로 사용하는 노동과 자본 요소를 종사자수와 혁신활동비용을 이용하였음. 이는 본 연구에서 통제할 수 없는 한계점으로 효율성 분석 결과에도 큰 영향을 미쳤을 것으로 예상됨.

업에서 617개, 2021년도 서비스업에서 569개로 나타났다.

본 연구에서 활용하는 서비스업의 실태조사 자료도 제조업과 마찬가지로 연도별로 일관된 구성을 갖지 못하여 실태조사 때마다 조사 대상 기업의 구성이 달라지면서 산업별/연도별로 평균 값의 차이가 크게 나타나고 있다.

〈표 5-6〉 서비스업 산업별 기업 투입/산출 변수 평균(2018, 2021년도별)

산업	2018			2021		
	매출액 (백만원)	종사자수(명)	혁신투자비용 (백만원)	매출액 (백만원)	종사자수(명)	혁신투자비용 (백만원)
45자동차부품판매	75,435	98	108	-	-	-
46도매및상품중개	314,071	295	1,166	178,670	154	387
47소매	39,306	73	250	275,571	275	143
49육상운송	8,921	93	-	15,949	48	-
51항공운송	10,610	54	-	374,000	2,428	-
52창고및운송관련	68,700	72	380	4,310,700	530	3,667
55숙박	38,079	273	150	2,263,409	2,666	833
56음식점주점	44,271	366	75	231,192	845	429
58출판	47,448	153	805	14,287	79	909
59영상오디오제작배급	7,560	45	150	55,815	185	200
60방송	180,905	180	600	42,100	26	-
61통신	42,723	178	2,850	137,097	327	839
62컴퓨터프로그래밍	41,073	142	1,515	50,128	169	1,098
63정보서비스	64,314	258	1,369	59,994	152	1,280
64금융	1,663,450	1,287	-	221,564	167	1,324
65보험연금	4,984,884	1,552	500	46,000	160	3,500
66금융및보험관련서비스	122,199	333	1,591	-	-	-
68부동산	29,481	224	20	2,746	19	3
69임대	30,251	100	-	-	-	-
70연구개발	20,610	79	1,588	26,122	61	250
71전문서비스	260,067	404	1,198	13,033	99	2
72건축기술기타과학기술	32,138	249	640	172,667	501	596
73기타전문과학기술	4,161	43	33	40,043	102	28
74사업시설관리조경	106,792	2,145	584	-	-	-
75사업지원	42,241	731	189	42,667	222	294
76임대	-	-	-	302,259	279	-
85교육	99,660	608	705	37,584	114	167
86보건	10,493	100	-	13,178	108	117

산업	2018			2021		
	매출액 (백만원)	종사자수(명)	혁신투자비용 (백만원)	매출액 (백만원)	종사자수(명)	혁신투자비용 (백만원)
90창작예술여가	13,680	105	750	-	-	-
91스포츠및오락	338,260	791	400	15,778	70	-
95수리	50,567	168	2,833	-	-	-
96기타개인	79,980	582	200	7,888	151	138
서비스업 평균	158,969	290	786	125,711	201	462

〈표 5-7〉은 서비스업에서 보완적 혁신성과 보호수단을 활용하지 않은 기업(보완성 없음)과 보완적 혁신성과 보호수단을 활용한 기업(보완성 있음)을 구분하여 기업의 효율성을 분석한 결과를 보여준다. 서비스업의 효율성 분석결과 보완적 보호수단을 활용한 기업과 그렇지 않은 기업 간에 효율성의 차이가 유의미하게 나타나지 않았다. 연도별 효율성 평균은 보완성 有/無에 따라 2018년도 0.57(有), 0.58(無)로 차이가 거의 없었으며, 2021년도에는 0.66(有), 0.65(無)로 보완적 혁신성과 보호수단을 활용한 기업의 효율성이 미세하게 높은 것으로 나타났다.

〈표 5-7〉 보완적 혁신성과 보호수단 여부와 효율성 분석 결과: 서비스업

산업	2018				2021			
	보완성無		보완성有		보완성無		보완성有	
	기업수(개)	효율성	기업수(개)	효율성	기업수(개)	효율성	기업수(개)	효율성
45자동차부품판매	6	0.64	-	-	-	-	-	-
46도매및상품중개	100	0.61	26	0.62	80	0.77	29	0.78
47소매	35	0.65	3	0.63	13	0.68	10	0.68
49육상운송	1	0.68	1	0.46	6	0.66	11	0.67
51항공운송	1	0.58	-	-	1	0.58	-	-
52창고및운송관련	1	0.54	-	-	3	0.70	-	-
55숙박	4	0.51	-	-	-	-	3	0.76
56음식점주점	15	0.51	2	0.71	5	0.55	2	0.52
58출판	60	0.57	13	0.55	21	0.52	41	0.74
59영상오디오제작배급	2	0.62	2	0.62	5	0.52	1	0.75
60방송	2	0.52	-	-	1	0.79	-	-
61통신	2	0.45	-	-	11	0.61	1	0.60
62컴퓨터프로그래밍	26	0.51	6	0.52	23	0.61	14	0.58
63정보서비스	9	0.51	1	0.39	2	0.69	8	0.54
64금융	4	0.62	1	0.80	5	0.68	12	0.71
65보험연금	2	0.83	-	-	-	-	1	0.51

산업	2018				2021			
	보완성 _無		보완성 _有		보완성 _無		보완성 _有	
	기업수(개)	효율성	기업수(개)	효율성	기업수(개)	효율성	기업수(개)	효율성
66금융및보험관련서비스	6	0.57	1	0.45	-	-	-	-
68부동산	43	0.59	2	0.32	13	0.84	19	0.80
69임대	1	0.50	-	-	-	-	-	-
70연구개발	9	0.66	3	0.86	2	0.64	-	-
71전문서비스	61	0.54	26	0.54	34	0.67	6	0.63
72건축기술기타과학기술	54	0.57	8	0.49	45	0.51	18	0.59
73기타전문과학기술	4	0.71	-	-	9	0.64	4	0.56
74사업시설관리조경	5	0.49	2	0.49	-	-	-	-
75사업지원	12	0.38	1	0.55	11	0.57	3	0.67
76임대	-	-	-	-	1	0.60	1	0.80
85교육	6	0.37	1	0.80	2	0.67	1	0.60
86보건	37	0.67	-	-	52	0.64	34	0.46
90창작예술여가	1	0.50	1	0.49	-	-	-	-
91스포츠및오락	5	0.68	-	-	-	-	1	0.54
95수리	1	0.90	1	0.40	-	-	-	-
96기타개인	1	0.36	-	-	3	0.59	1	0.83
보완성 유무 평균	516	0.58	101	0.57	348	0.65	221	0.66
서비스업 평균	617개 기업		0.58		569개 기업		0.65	

다음으로 본 연구는 서비스업 내 세부분야를 구분하여 지식집약적 하이테크 서비스 분야와 그 외 서비스 분야에서 보완적 혁신성과 보호수단 활용의 유무가 기업의 효율성에 영향을 미치는 지를 분석하였다. <표 5-8>은 서비스업 중 지식집약적 하이테크 서비스 분야에서 효율성을 분석한 결과이다. 2018년도에는 지식집약적 하이테크 서비스 산업의 연도별 효율성 평균이 보완적 혁신성과 보호수단 활용 有/無에 따라 0.55(有), 0.56(無)으로 큰 차이가 나타나지 않았다. 그러나 2021년도에는 보완적 혁신성과 보호수단 활용 有/無에 따라 0.65(有), 0.58(無)로 유의미한 차이가 나타났다.

〈표 5-8〉 보완적 혁신성과 보호수단 여부와 효율성 분석 결과: 서비스업(지식집약적 하이테크)

	2018		2021	
	기업수(개)	효율성	기업수(개)	효율성
58출판	60	0.57	21	0.52
59영상오디오제작배급	2	0.62	5	0.52
60방송	2	0.52	1	0.79
61통신	2	0.45	11	0.61
62컴퓨터프로그래밍	26	0.51	23	0.61
63정보서비스	9	0.51	2	0.69
70연구개발	9	0.66	2	0.64
71전문서비스	61	0.54	34	0.67
72건축기술기타과학기술	54	0.57	45	0.51
73기타전문과학기술	4	0.71	9	0.64
보완성 燕 (보호수단 1개 사용)	229	0.56	153	0.58
58출판	13	0.55	41	0.74
59영상오디오제작배급	2	0.62	1	0.75
61통신	-	-	1	0.60
62컴퓨터프로그래밍	6	0.52	14	0.58
63정보서비스	1	0.39	8	0.54
70연구개발	3	0.86	-	-
71전문서비스	26	0.54	6	0.63
72건축기술기타과학기술	8	0.49	18	0.59
73기타전문과학기술	-	-	4	0.56
보완성 有 (보완적 보호수단 2개 사용)	59	0.55	93	0.65
지식집약적 하이테크 서비스 분야	288	0.56	246	0.61

〈표 5-9〉는 그 외 서비스 분야에서 효율성을 분석한 결과이다. 이 결과에서도 혁신성과 보호를 위한 보완적 보호수단을 활용한 기업과 그렇지 않은 기업 간 효율성의 차이가 유의미하게 나타나지 않았다. 그 외 서비스 산업의 연도별 효율성 평균은 보완성 有/無에 따라 2018년도 0.59(有), 0.60(無)으로 거의 동일하였고, 2021년도에는 0.66(有), 0.70(無)으로 보완적 보호수단의 활용이 기업 효율성과 역의 관계가 나타났다.

〈표 5-9〉 보완적 혁신성과 보호수단 여부와 효율성 분석 결과: 서비스업(지식집약적 하이테크 외)

	2018		2021	
	기업수(개)	효율성	기업수(개)	효율성
45자동차부품판매	6	0.64	-	-
46도매및상품중개	100	0.61	80	0.77
47소매	35	0.65	13	0.68
49육상운송	1	0.68	6	0.66
51항공운송	1	0.58	1	0.58
52창고및운송관련	1	0.54	3	0.70
55숙박	4	0.51	-	-
56음식점주점	15	0.51	5	0.55
64금융	4	0.62	5	0.68
65보험연금	2	0.83	-	-
66금융및보험관련서비스	6	0.57	-	-
68부동산	43	0.59	13	0.84
69임대	1	0.50	-	-
74사업시설관리조경	5	0.49	-	-
75사업지원	12	0.38	11	0.57
76임대	-	-	1	0.60
85교육	6	0.37	2	0.67
86보건	37	0.67	52	0.64
90창작예술여가	1	0.50	-	-
91스포츠및오락	5	0.68	-	-
95수리	1	0.90	-	-
96기타개인	1	0.36	3	0.59
보완성 蕪 (보호수단 1개 사용)	287	0.60	195	0.70
46도매및상품중개	26	0.62	29	0.78
47소매	3	0.63	10	0.68
49육상운송	1	0.46	11	0.67
55숙박	-	-	3	0.76
56음식점주점	2	0.71	2	0.52
64금융	1	0.80	12	0.71
65보험연금	-	-	1	0.51
66금융및보험관련서비스	1	0.45	-	-
68부동산	2	0.32	19	0.80
74사업시설관리조경	2	0.49	-	-
75사업지원	1	0.55	3	0.67
76임대	-	-	1	0.80
85교육	1	0.80	1	0.60
86보건	-	-	34	0.46
90창작예술여가	1	0.49	-	-
91스포츠및오락	-	-	1	0.54
95수리	1	0.40	-	-
96기타개인	-	-	1	0.83
보완성 有 (보완적 보호수단 2개 사용)	42	0.59	128	0.66
그 외 서비스 분야	329	0.60	323	0.69

제 1 장

제 2 장

제 3 장

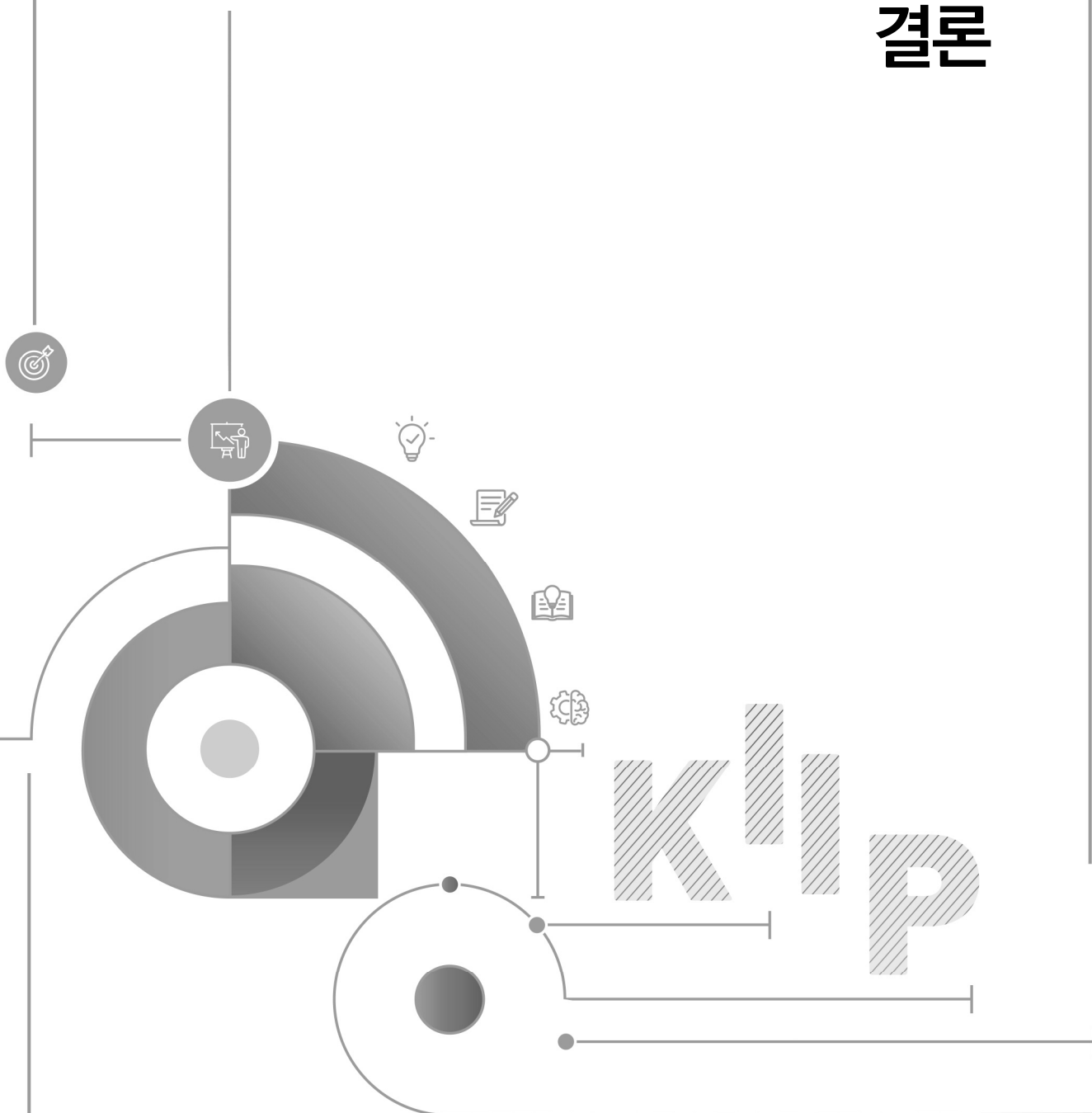
제 4 장

제 5 장

제 6 장

제6장

결론



본 연구는 제조업과 서비스업 각각에서 기업이 혁신성과를 보호하기 위해 활용하는 7가지 수단(특허권·실용신안권, 디자인권, 상표권, 저작권, 영업비밀, 복잡한 설계방식, 리드타임 단축)의 선택에 영향을 미치는 요인에 대해 분석하고, 이들 7가지 보호수단 간 보완성, 대체성, 독립성 여부와 같은 상호관계를 확인하였다. 추가적으로 혁신성과 보호활동과 보호수단 간 상호관계 측면에서 제조업과 서비스업 간에 차이가 존재하는지도 확인하였으며, 이상의 분석을 제조업 및 서비스업 내의 세부 산업유형을 구분하여 이들 간의 차이까지 확인하였다. 여기서 한걸음 더 나아가 혁신성과 보호를 위한 보완적 수단의 활용이 기업에게 미치는 영향을 분석하기 위하여 보완성이 나타나는 보호수단 조합을 활용하는 기업과 그렇지 않은 기업들 사이에 효율성 차이가 존재하는지를 확인하였다.

이를 통해 기업전략 측면에서 기업이 속해있는 산업유형에 따라 혁신성과를 보호할 수 있는 효과적이고 효율적인 방안 선택의 기준을 제시하고자 하였으며, 사회·경제적 측면에서 지식재산권 등을 활용한 혁신성과 보호를 통해 혁신활동 재순환을 촉진하고 산업구조 재편 등에 따른 변화를 대비하기 위한 기초자료를 마련하고자 하였다. 이와 같은 목적을 위해 본 연구는 과학기술정책연구원에서 제공한 한국기업혁신조사(KIS) 2018년도, 2020년도, 2022년도 제조업 부문과 2018년도, 2021년도 서비스업 부문 자료를 활용하였다. 또한 기업들이 혁신성과를 보호하는 수단을 선택하는 데 영향을 미치는 요인을 파악하고 혁신성과 보호수단 사이의 상호관계를 확인하기 위한 방법론으로 다변량 프로비트 모형(MVP: Multivariate Probit Model)을 사용하였다. 그리고 혁신성과 보호활동이 기업의 효율성에 미치는 영향을 분석하기 위해 자료포락분석(DEA: Data Envelopment Analysis)을 사용하였다.

본 연구의 주요 결과는 다음과 같다. 먼저 기업이 기술혁신 활동 후 시장 최초에 해당하는 혁신성과를 창출한 경우에는 특허권, 디자인권, 상표권, 저작권, 영업비밀, 복잡설계, 시장선점 등과 같은 다양한 보호수단을 통해 보호하려고 한다는 것을 확인할 수 있었다. 반면 혁신성과가 시장 최초가 아닌 기업 최초 혁신인 경우에는 7가지 보호수단을 활용한 보호활동에 소극적인 것으로 나타났다. 이와 같은 특성은 제조업과 서비스업을 구분하지 않고 나타났으며, 특히 제조업에서는 산업 특성(고위·중고위 및 중저위·저위 기술분야)을 가리지 않고 동일한 특성이 나타났다. 그러나 서비스업의 세부 분야에서는 차이가 존재하여, 지식집약적 하이테크 서비스 분야에서는 시장 최초 혁신을 주로 법적·제도적 보호수단(특허권, 디자인권, 상표권, 영업비밀)을 통해, 그 외 서비스 분야에서는 비제도적 보호수단(복잡설계, 시장선점)을 통해 보호하는 것으로 나타났다. 이것은 일반적인 서비스업의 혁신 특성이 일반적으로 제조업보다 더 무형적이고 모방자를 배제하는 법적 권리를 행사하기 어려운 특성을 가지기 때문에 특허권·디자인권·상표권과 같은 강력한 제도적 보호수단을 활용하기보다는 리드타임 단축을 통한 시장선점을 주로 활용하기 때문인 것으로 해석할 수 있다. 현재 우리나라 서비스업의 생산성은 매우 취약한데 이는 영세하고 연구개발 투자도 작을뿐더러 혁신을 통해 창출된 성과를 지식재산권 등을 활용하여 적극적으로 보호

하는 것에도 소원(疏遠)한 음식·숙박업, 도소매업에 치중되어 있기 때문인 것으로 판단된다.

반면, 지식집약적 하이테크 서비스 분야의 경우 제조업과 유사한 혁신 보호수단을 활용하는 경향을 보이고 있다. 그러므로 향후 선진국형 산업구조라고 하는 서비스업으로 산업구조가 재편되거나 제조업 공정에 서비스적 요소를 첨가하는 제조업의 서비스화 등이 가속화될 때, 높은 부가가치를 창출하고 고용 비중도 높은 지식집약적 하이테크 서비스 분야를 지향하는 것이 필요하며, 동시에 이와 같은 서비스 분야에서는 혁신성과를 적극적으로 지식재산권을 통해 보호하는 것이 필요하다. 특히 통신, 컴퓨터프로그래밍, 연구개발, 전문서비스 등과 같은 성장성이 크고 제조업 유발 효과가 큰 지식집약적 하이테크 서비스 관련 방향으로 산업의 고도화를 추진하여 우리나라가 강점을 보유한 제조업과 지식집약적 하이테크 서비스를 융합하여 제조업의 서비스화를 촉진하는 성장동력으로 활용해야 한다. 그리고 관련 서비스 분야에서 지식재산권을 통한 기술역량의 축적을 지속적으로 병행해야 한다.

또한 시장 최초 혁신은 다양한 보호수단을 활용하여 혁신성과를 보호하려는데 비해 기업 최초 혁신의 경우 혁신 보호수단을 통한 보호에 음의 영향을 끼치는 것으로 나타났다는 것은 기업이 패스트 팔로워(fast follower)일 때보다 퍼스트 무버(first mover)일 때의 혁신이 다양한 보호수단을 적극적으로 활용할 만한 가치를 가지는 혁신성과를 창출한다는 것이며, 앞으로의 기업의 혁신 방향은 시장 최초 혁신을 지향하는 방향으로 진행되어야 한다는 것을 의미한다고 할 수 있다. 뿐만 아니라 시장 최초 혁신을 달성한 기업을 특허권·디자인권·상표권 등의 지식재산권과 더불어 복잡한 설계방식, 리드타임 단축을 통한 시장선점 등 가능한 모든 보호수단을 동원하여 기술혁신으로 인한 수익을 배타적으로 확보할 필요가 있다. 그리고 본 연구의 결과는 높은 연구개발 집약도가 제조업과 서비스업 및 각각의 세부 산업유형에 관계없이 다양한 보호수단을 통한 혁신보호에 양의 영향을 미치는 것을 보여주고 있어, 연구개발에 대한 투자가 지식재산권을 포함한 혁신창출 보호에 선행한다는 것을 간접적으로 보여준다.

본 연구는 기업 규모에 따라 지식재산권을 포함한 다양한 보호수단 활용에 차이가 존재하는 것으로 나타났으며, 이는 특허청이 실시하고 있는 다양한 지원시책의 근거가 될 수 있다. 특허권, 디자인권, 상표권 등의 법적·제도적 보호수단인 지식재산권을 활용하기 위해서는 수반되는 비용을 감당할 수 있어야 하기 때문에, 특허권 등의 지식재산권 창출 및 유지 등을 위한 특허청의 지원시책이 더욱 의미가 있다. 구체적으로 특허청의 지식재산권 창출지원 시책인 'IP 디딤돌 프로그램', 'IP 나래 프로그램', '중소기업 IP 바로지원 서비스' 등은 예비창업자, 창업기업, 중소기업 등이 지식재산권 창출 측면에서 부딪히는 다양한 문제점을 해소하기 위한 목적으로 시행되고 있으므로 기업들은 이와 같은 지원사업을 잘 활용하는 것이 필요하다. 또한 특허청의 수수료 감면 제도는 스타트업·중소기업·중견기업 등이 특허·실용신안·디자인 출원료, 심사청구료, 등록료 등을 일정부분 감면해주는 지원 제도로 비용적인 측면 때문에 혁신성과 보호수단을 충분히 활용하지 못하는 규모가 작은 기업들에게도 큰 도움이 되는 제도라고 할 수 있다.

연구결과는 기업이 혁신성과를 보호하기 위한 수단으로 1가지만을 사용하기보다는 다양한 보호수단을 함께 사용한다는 것을 보여준다. 특히 제조업이나 서비스업에 관계없이 기업들은 특허권, 디자인권, 상표권 등과 같은 법적·제도적 보호수단을 함께 조합하여 혁신을 모방으로부터 보호하려는 경향이 나타났다. 그러므로 기업들은 특허권, 디자인권, 상표권 간의 상호보완적인 관계가 존재하는 것을 인지하고 이들 산업재산권을 혁신성과 보호에 적극적으로 함께 활용하는 것이 필요하다고 할 수 있다. 이러한 혁신의 보호수단으로서의 지식재산권 간의 보완성을 인지하지 못하면 보호수단 간 시너지 효과를 과소평가하게 되고 경쟁사의 모방으로부터 혁신성과를 충분히 보호하지 못하는 과소 보호를 초래할 수도 있다.

반면 대부분의 결과에서 특허권과 시장선점 방식 사이에는 대체성이 존재하는 것으로 나타났다. 이는 혁신성과 보호를 위해 시장선점(정확히는 리드타임 단축)을 선택하는 경우에는 특허권을 통한 혁신성과 보호를 선택하지 않는다는 것을 의미한다. 최근 들어 기술과 제품의 수명주기가 점차 짧아질수록 기업들이 강력한 혁신성과 보호방법이지만 권리를 부여받기 위해 시간이 많이 소요되는 특허권 획득보다는 제품 출시를 위한 리드타임 단축을 통한 시장선점을 혁신 보호방법으로 선택할 가능성이 높다. 그러나 제조업 산업유형 중 고위·중고위기술 분야에서는 특허권과 시장선점이 대체적이지 않고 독립적인 관계로 나타났다. 그러므로 의료·바이오 기술 분야, 전기·전자·통신 기술 분야, 자동차 기술 분야 등과 같이 4차 산업혁명의 핵심기술들이 포진된 제조 분야에서 기업들은 시장선점 방식을 혁신 보호수단으로 선택하더라도 특허권을 함께 취득하는 것이 필요하다고 할 수 있다. 추가적으로 고위·중고위 제조업 유형에서는 대부분의 경우에 독립적인 관계로 나타난 특허권과 저작권 사이에서도 상호보완적인 관계가 나타났다. 이것은 고위·중고위 제조업에 포함되는 산업이 다양한 산업 간 융합적인 측면이 많아 컴퓨터 프로그래밍 등으로 보호가 필요한 기술이 많을 수 있기 때문인 것으로 판단된다.

마지막으로 본 연구는 혁신성과 보호를 위한 보완적 수단의 활동이 기업에게 영향을 미치는 지를 효율성을 통해 분석하였다. 많은 선행연구의 결과와 같이 혁신성과 보호를 위한 보완적 수단의 활용이 기업의 효율성에 긍정적인 효과를 나타낼 것으로 기대하였으나 분석 결과는 대부분의 경우에 보완적인 혁신성과 보호수단을 활용하는 경우와 그렇지 않은 경우 간에 유의미한 차이가 나타나지 않았다. 이러한 결과가 나온 원인에 대해서 추론을 하면서 본 연구의 추가적인 시사점을 도출해보고자 한다. 우리 기업들은 지식재산권 등의 보호수단을 활용하여 혁신성과를 보호할 때 아직까지 혁신성과 보호수단 간의 보완성의 효과를 고려할 만큼 치밀한 보호전략을 세우지 못하는 것일 가능성이 있다. 즉, 혁신성과를 보호하기 위해 복합적인 보호수단 활용을 할 수는 있지만 단지 보호 목적에 그칠 뿐 이와 같은 보호활동이 기업의 효율성 등 경영성과를 촉진하는 전략까지는 미치지 못할 수 있는 것이다. 그러므로 지식재산권 등을 활용한 혁신성과 보호전략을 수립하고 관련 활동을 수행할 때, 단순 보호차원을 넘어 보호수단의 보완적 활용이 성과로 연계 되도록 고도화된 전략을 추진하는 것이 필요하다.

또한 보완적 보호수단의 활용이 기업의 효율성에 영향을 미치지 않는 이유는 다음과 같은 연구의 한계 때문이라고 볼 수 있다. 먼저, 기업이 혁신성과에 대한 2가지의 보호수단을 활용하는 경우, 본 연구에서 보완적 보호수단의 활용으로 구분한 경우가 실제로는 하나의 상품(제품·서비스)에 대한 보완적 보호수단을 활용한 것이 아니라 기업이 생산하고 있는 다양한 상품 중 서로 다른 상품(제품·서비스)에 대한 보호수단으로 각각 활용한 것일 수 있다. 이는 본 연구에서 활용한 한국기업혁신조사에서 혁신보호활동의 종류와 활용 여부를 설문으로 조사할 뿐 그 활동이 보호하고자 하는 대상을 설명하고 있지는 않기 때문이다. 이외에도 한국기업혁신조사가 응답한 기업의 경영성과를 충실하게 반영할 수 있는 조사값이 부족한 것도 보완적 보호수단 활용이 기업 효율성에 영향을 미치지 않는 결과가 나온 원인인 동시에 연구의 한계가 되는 점이다.

그 외에도 본 연구는 다음과 같은 한계가 있다. 경제학적 접근으로 보완성이라고 하면 하나의 선택이 다른 선택을 더 하게 만드는 ‘보완재’ 정의의 개념보다는 성과와 관련하여 개별적인 선택에 의한 성과의 합이 동시선택에 의한 성과보다 작다는 성과 관련 목적함수를 지정할 것을 연상하게 된다. 물론 본 연구에서는 ‘보완재’ 정의의 개념을 도입하였고, 다변량 프로빗 모형을 활용하여 보호수단 간 보완성을 보일 수 있을 것으로 기대하였다. 그러나 단순히 보호수단 간의 ‘보완재’적인 상호관계를 넘어서 기업의 성과에 영향을 미치는 보완적 보호수단 조합의 효과까지 보이고 싶었으나, 앞서 언급한 바와 같이 혁신성과의 보완적 보호수단 활용이 기업 효율성에 미치는 영향에 있어 명확한 결론을 내리지 못한 한계가 존재한다. 향후 기업혁신조사에서 기업의 재무정보를 연계할 수 있다면 효율성 등 경영성과 분석을 보다 정밀하게 할 수 있을 것이다. 마지막으로 보완성을 검증하기 위해 사용한 다변량 프로빗 모형이 가지는 한계를 언급하고자 한다. 본 연구에서 다변량 프로빗 모형은 종속변수로 활용하는 특정 선택에 있어 다른 선택 여부를 의사결정에 고려하지 않는 것을 가정하고 있다. 즉, 본 연구에서는 특정 보호수단의 활용 선택 여부가 타 보호수단의 선택 여부와 독립적인 것을 가정하는 것이다. 이는 기본적으로 종속변수들 간의 보완성·대체성을 고려하지 않는다고 가정하는 것과 동일하다고 생각할 수 있다. 그러나 본 연구에서는 국내외 선행연구들이 다변량 프로빗 모형을 활용하여 보호수단들 간의 보완성·대체성을 분석한 것을 고려하여, 선행연구들과의 비교를 위한 기준점을 설정하기 위해서라도 다변량 프로빗 모형을 활용하였다. 이와 관련한 후속 연구가 진행된다면 다변량 프로빗 모형보다는 고도화된 분석 모형을 적용하는 연구가 필요하다.

참고문헌

- 강경남(2019), “기업 지식재산권 보유의 효과분석”, 한국혁신학회지 14(4).
- 강경남·고유흠·이성훈(2019), 「중소기업 지식재산 경영과 성과」, 한국지식재산연구원.
- 강경남·김혜정·김아름(2020), 「지식재산 경영과 기업 성과: 복합적 권리 활용을 중심으로」, 한국 지식재산연구원.
- 강경남·임효정·김혜정(2021), 「지식재산 경영과 기업성과 : 기업의 복합적 지식재산권 활용사례 연구」, 한국지식재산연구원.
- 김상호(2001), 한국제조업의 기술적 비효율성과 그 결정 요인: 패널자료를 사용한 확률적 변경모형의 적용, 국제경제연구 7 (2) : pp.199-220.
- 김석관(2005), “산업별 기술혁신 패턴의 분석 틀 및 사례”, 「과학기술정책」, Vol.15. No.3.
- 김혜정·오희영·최일영(2022), DEA 모형을 이용한 지방자치단체의 R&D 효율성 분석 및 효율성 제고 방안에 관한 연구, 국가미래기술경영연구소, 기술경영, 제7권, 제2호, 2022.6., pp.1-15.
- 문광민(2019), R&D “스톡의 시차와 기간 간 연속성을 고려한 정부 R&D 효율성 측정: Dynamic DEA 모형의 적용”, 사회과학연구, 제30권 제4호.
- 박승·나중경(2015), DEA를 활용한 국방기술 연구개발 효율성 분석: 응용연구와 시험개발 기술 중심으로, Journal of Business Research, Vol.30, No.3, 2015, pp.57-84.
- 박정희·문종범(2010), “DEA를 이용한 지역산업기술개발사업의 효율성 분석”, 산업경제연구, 제23권 제4호.
- 박지민·이봉규(2020), 특허 데이터 및 재무 데이터를 활용한 글로벌 기업의 인공지능 하드웨어 연구개발 효율성 분석, Journal of Korea Multimedia Society, Vol.23, No.2, February 2020, pp.317-327.
- 박하영·차민경·이혜린(2020), 제약바이오산업 혁신 효율성 국가 비교 연구, 보건경제와 정책연구, 제26권, 제2호, pp.25-57.
- 방민석·정혜진(2011), “자료포락분석을 활용한 지방 R&D 사업의 효율성 분석”, 지방행정연구, 제25권, 제4호, pp.285-308.
- 배세영(2021), 자료포락분석(DEA)을 이용한 우리나라 서비스산업의 효율성과 결정요인 분석, Journal of Digital Convergence, Vol.19, No.10, pp.339-348.

- 변상규·한정희(2009), “국가 R&D 사업 효율성 연구: 신성장 동력 핵심기술개발사업을 중심으로”, 과학기술법연구, 제15권 제2호, pp.179-206.
- 서덕록·하태정(2013), 한국의 임베디드 소프트웨어 기업의 효율성과 변화요인 분석, 한국혁신학회지, 제8권, 제2호, pp.51-71.
- 손수정 외(2010), “산업특성에 따른 지식재산 경쟁력 제고 방안”, 과학기술정책연구원 정책연구 2010-08.
- 안상인·권성훈·송성환·배영임(2009), “DEA를 이용한 R&D 효율성의 국제비교분석”, 한국경영과학회, pp.1356-1363.
- 우청원(2019), “DEA를 이용한 청정에너지기술 R&D 효율성 분석: 신재생에너지기술 R&D과제를 대상으로”, 기술혁신학회지, 제22권 제4호.
- 유경진·홍순기(2011), “한국 제조기업의 기술혁신보호방법 결정요인과 상호보완성”, 경영과학, 28(3), pp.31-45.
- 이광배·모수원(2013), “우리나라 지역연구개발투자의 생산성과 동태적 효율성”, 산업경제연구, 제26권 제1호.
- 이민희·이광배·박홍균(2012), “지역 연구개발투자의 효율성 분석”, 산업경제연구, 제25권, 제5호, pp.3365-3382.
- 이병철(2008), “우리나라 광역시 도별 특허 성과를 통한 연구개발 효율성과 생산성 분석”, 한국 지식재산 연구원, 3(2), pp.99-121.
- 이성상·김이경·이성기(2012), 대학, 공공연구기관의 기술이전 효율성 변화와 효율성 결정요인 분석, 한국지식재산연구원 제7권 제3호, 지식재산연구.
- 이수철·이동호(2016), “Cumulative DEA/Malmquist Index 기법을 이용한 정부출연 연구기관 연구개발 효율성 변화 분석”, 한국경영과학회지, 제41권 제1호, pp.99-111.
- 이시욱·최용석, 경제의 서비스화에 대응한 중장기 통상정책의 방향, 대외경제정책연구원 중장기 통상전략연구 20-02.
- 이정환(2017), 확률프론티어 분석을 활용한 특허 창출 효율성 비교 연구, Asia-Pacific Journal of Multimedia Services Convergent with Art, Humanities, and Sociology, Vol.7, No.7, July (2017), pp.893-902.
- 이형석·서형준(2020), 17개 광역자치단체의 R&D 투자효율성 분석, 지식재산연구 제15권 제2호, 2020.6., pp.253-280.
- 정책강연3. 글로벌 경제동향과 기업의 대응, 이창용 한국은행 총재, 제46회 대한상의 제주포럼 DAY3. (2023.07.14.)
- 조남권·김규환·이석진(2018), “DEA 를 통한 중소· 중견기업의 R&D 효율성 분석”, 지식재산연구, 제13권 제2호.

- 조정래·김태윤(2017), “공기업 주관 R&D 효율성의 특성 분석: 국가에너지기술개발사업의 연구 성과를 중심으로”, 규제연구, 제26권 제2호.
- 주시형(2012), “기술혁신 보호전략에 대한 연구: 한국기업의 제품혁신을 중심으로”, 한국혁신학회지, 제7권 제1호, pp.3-28.
- 최하영, 고남옥, 윤장혁(2016), “OECD 국가의 지식재산 효율성 분석: DEA 와 MPI 의 활용”, 지식재산연구, 제11권 제1호, 2016, pp.197-226.
- 한하늘(2013), “인천광역시 연구개발 생산성 추세변화 비교분석: 특허성과를 중심으로”, 인천연구, 제7호.
- 현만석·유왕진(2008), “DEA 모형을 이용한 공공연구기관의 기술이전 효율성 분석에 관한 연구”, Journal of the Society of Korea Industrial and Systems Engineering, Vol.31 No.2.
- 황석원·안두현·최승현·권성현·천동필·김아름·박종혜(2009), “국가연구개발사업 R&D 효율성 분석 및 제고방안”, 과학기술정책연구원, 서울.
- ‘서비스무역 강국, 갈 길이 멀다’, 한국일보 오피니언 2021.04.13
- ‘제조업 강국만으로는 미래를 준비할 수 없다’, 중앙일보 오피니언 2023.03.28
- 2023 ARTICLE IV CONSULTATION-PRESS RELEASE; STAFF REPORT; AND STATEMENT BY THE EXECUTIVE DIRECTOR FOR THE REPUBLIC OF KOREA, IMF Country Report No. 23/369 (November 2023)
- Aigner, D., C.A.K. Lovell, and P. Schmidt(1977), “Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Production Function Models,” Journal of Econometrics, Vol.6, No.1(1977), pp.21-37.
- Amara, N., R. Landry, and N. Traore,(2008) “Managing the protection of innovations in knowledge-intensive business services,” Research Policy, No.37. No.9. pp.1530-1547.
- Anderson, T. R., Daim, T. U. & Lavoie, F. F.(2007), “Measuring the efficiency of university technology transfer”, Technovation, 27.
- Arundel and Kabla(1998), “What percentage of innovations are patented? Empirical estimates for European firms”, Research Policy, 27, pp.127-141.
- Arundel, A., 2001. The relative effectiveness of patents and secrecy for appropriation. Research Policy 30, pp.611-624.
- Arundel, A., van de Paal, G. and Soete, L.(1995), Innovation strategies of Europe's largest industrial firms. Results of the PACE survey for information sources, public research, protection of innovations and government programmes.

- Maastricht: MERIT.
- Athey, S., Stern, S., 1998. An empirical framework for testing theories about complementarity in organizational design. NBER Working Paper No.W6600. NBER, Cambridge.
- Athreye, S., and Fassio, C.(2019), Why Do Innovators Not Apply for Trademarks? the Role of Information Asymmetries and Collaborative Innovation. Papers in Innovation Studies No. 2019/2. Lund University.
- Banker, R.D., A. Charnes and W.W. Cooper(1984), “Models for Estimating Technical and Scale Efficiencies,” *Management Science* 30, 1984, pp. 1078-1092.
- Barton(1998), “The impact of contemporary patent law on plant biotechnology research” DAFNE/CLP Competition Policy and Intellectual Property Rights, 18(458), OECD, pp.305-321.
- Belderbos, R., Carree, M., Diederen, B., Lokshin, B., 2004. Heterogeneity in R&D cooperation strategies. *International Journal of Industrial Organization* 22, pp.1237-1263.
- Blind, K., Edler, J., Frietsch, R. and Schmoch, U.(2006), Motives to patent: Empirical evidence from Germany. *Research Policy*, 35, 5, pp.655-672.
- Bloom, N., and Reenen, J. V.(2002), Patents, Real Options and Firm Performance, *Economic Journal*, 112, pp.97-114.
- Burt, Roger and Jonathan Sage(2009), “Inventing a cleaner future: climate change and the opportunities for IP”, European Patent Forum.
- Carlsson, B. & Fridh, A. C.(2002), “Technology transfer in United States universities: A survey and statistical analysis”, *Journal of Evolutionary Economics*, 12.
- Charnes, A., W. W. Cooper, and E. L. Rhodes.(1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2(6), pp.427-444.
- Chen, C. P., Hu, J. L., & Yang, C. H.(2011), “An international comparison of R&D efficiency of multiple innovative outputs: The role of the national innovation system”, *Innovation*, Vol.13 No.3.
- Cohen, W. M., Nelson, R.R. and Walsh, J.P.(2000), Protecting their Intellectual Assets: Appropriability Conditions and Why U.S. Manufacturing Firms Patent (or not), Cambridge, MA: NBER Working Paper Series.
- Debreu, G.(1951). The coefficient of resource utilization. *Econometrica*, 19, pp.273-292.
- Dernis H., Dosso M., Hervas F., Millot V., Squicciarini M., and Vezzani A.(2015)

- World Corporate Top R&D Investors: Innovation and IP bundles. A JRC and OECD common report. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Duguet, E. and Kabla, I.(1998), Appropriation strategy and the motivations to use the patent system: An econometric analysis at the firm level in French manufacturing. *Annals of Economics and Statistics*, pp.289-327.
- EUIPO(2019), High-growth firms and intellectual property rights, EUIPO-EPO.
- Farrell, M. J.(1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society, Series A, General* 120(3), pp.253-281.
- Farre-Mensa, J., Hegde, D., and Ljungqvist, A.(2017), What is a Patent Worth? Evidence from the U.S. Patent Lottery, NBER Working Paper No. 23268.
- Fireston(1971), *Economic Implications of Patents*, University of Ottawa Press.
- Galia, F., Legros, D., 2004. Complementarities between obstacles to innovation: evidence from France. *Research Policy* 33, pp.1185-1199.
- Gattari, P., Ferguson, S.M., Crichton, D., and Helwig, B.(2017), Beyond Hybrid Licenses: Strategies for post patent expiration payments in the United States, *LES Nouv* 52(1), pp.31-36.
- Greene, W.H., 1995. *Limdep Version 7.0 User's Manual*. Econometric Software, Bellpart, New York.
- Greenhalgh. C. and Rogers. M.(2007), Trade Marks and Performance in UK Firms: Evidence of Schumpeterian Competition through Innovation, Discussion Paper. Department of Economics, University of Oxford.
- Guzman, J. and Stern, S.(2015), Where Is Silicon Valley? *Science* 347(6222), pp.606-609.
- Hagedoorn, J., and Cloudt, M.(2003), Measuring innovative performance: is there an advantage in using multiple indicators?, *Research Policy* 32(8), pp.1365-1379.
- Hall(2009), "Business and Financial Method patents, Innovation, and Policy" *Scottish Journal of Political Economy*. Vol.56(4), pp.443-473.
- Hall, B., Helmers, C., Rogers, M., and Sena, V.(2012), The importance (or not) of patents to UK firms, Working paper.
- Hanel(2003), Intellectual property rights business management practices: A survey of the literature.
- Hashimoto, A. & Haneda, S.(2008), "Measuring the change in R&D efficiency of the

- Japanese pharmaceutical industry”, Research Policy, Vol.37 No.10.
- Helmets C. and Schautschick P.(2013), The Use of Intellectual Property Right Bundles by Firms in the UK, Intellectual Property Office.
- Helmets, C. and Schautschick P.(2013), The Use of Intellectual Property Right Bundles by Firms in the UK, Intellectual Property Office.
- Hoenen, S., Kolympiris, C., Schoenmakers, W. and Kalaitzandonakes. N.(2014), The Diminishing Signaling Value of Patents between Early Rounds of Venture Capital Financing. Research Policy 43(6), pp.956-989.
- Howells, J., Blind, K., Elder, J., Evangelista, R., 2003. Knowledge regimes, appropriability and intellectual property protection: a conceptual framework for services. In: Blind, K., Elder, J., Schmoch, U., Anderson, B., Howells, J., Miles, I., Roberts, J., Green, L., Evangelista, R., Hipp, C., Herstatt, C. (Eds.), Patents in the Service Industries. Fraunhofer Institute Systems and Innovation Research (chapter 3).
- Hsu, D. H., and Ziedonis, R. H.(2008), Patents as Quality Signals for Entrepreneurial Ventures, Academy of Management Proceedings 2008 (1), pp.1-6.
- Hsu, F. M. and Hsueh, C. C.(2009), “Measuring Relative Efficiency of Government sponsored R&D Projects: A Three-stage Approach”. Evaluation and Program Planning, 32(2), pp.178-186.
- Ichniowski, C., Shaw, K., Prennushi, G., 1997. The Effects of human resource management practices on productivity: a study of steel finishing lines. American Economic Review 87 (3), pp.291-313.
- Kim Y. H.(2011), “The ivory tower approach to entrepreneurial linkage: productivity changes in university technology transfer”, Journal of Technology Transfer, Vol.85 No.10.
- Koopmans, T. C.(1951). An analysis of production as an efficient combination of activities. In Activity Analysis of Production and Allocation (T. C. Koopmans, Ed.), pp.33-97. Wiley. New York.
- Kransnikov, A., Mishra, S., and Orozco, D.(2009), Evaluating the Financial Impact of Branding Using Trade marks: A Framework and Empirical Evidence, Journal of Marketing, 73, pp.154-166.
- Landry, R., N, Amara, and M. Saihi, “Complementarities between strategies to protect inventions and innovations: Evidence from manufacturing SMEs”,

- International Journal of Intellectual Property Management, Vol.3, No.1, pp.56-78.
- Laursen, K., Mahnke, V., 2001. Knowledge strategies, firm types, and complementarity in human-resource practices. *Journal of Management and Governance* 5 (1), pp.1-27.
- Lee, Hak-Yeon and Park, Yong-Tae(2005), “An International Comparison of R&D Efficiency: DEA Approach”. *Asian Journal of Technology Innovations*, 13(2), pp.207-222.
- Levint et al.(1987), “Appropriating the returns from industrial research and development”, *Brookings Papers on Economic Activity*, Vol.3, pp.783-831.
- Llerena P. and Millot V.(2020), Are two better than one? Modelling the complementarity between patents and trademarks across industries, *Industry and Innovation*, 27(1-2), pp.52-79.
- Mancinelli, S., Massimiliano, M.(2007), SME Performance, Innovation and Networking Evidence on Complementarities for a Local Economic System. The Fondazione Eni Enrico Mattei Note di Lavoro Series Index: <http://www.feem.it/Feem/Pub/Publications/WPapers/default.htm>.
- Meeusen, W. and J. Van den Broeck(1977), “Efficiency Estimation from Cobb-Douglas Production Functions with Composed Error,” *International Economic Review*, Vol.18, No.2(1977), pp.435-444.
- Millot, V.(2009), Trademarks as an Indicator of Product and Marketing Innovation, OECD Science, Technology and Industry Working Paper, No. 2009/6. OECD publishing.
- Mohnen, P., Roller, L.-H., 2002. Complementarities in innovation policy. CEPR Discussion Paper No. 2712. CEPR, London.
- OECD(2015), “The IP bundel”, in OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2015: Innovation for growth and society, OECD Publishing, Paris.
- Office for Harmonization in the Internal Market(OHIM)(2015), Intellectual property rights and firm performance in Europe, June 2015.
- Onishi, K, and Yamauchi I.(2018), Intellectual Property Rights for Software and Accessibility to Venture Capitalists, Discussion papers 18036, Research Institute of Economy, Trade and Industry (RIETI).
- Parchomovsky, G. and P. Siegelman(2002), “Towards an Integrated Theory of

- Intellectual Property”, University of Connecticut School of Law Articles and Working Papers No. 35, University of Connecticut, Hartford.
- Schmidt, T., 2007. Motives for innovation co-operation? Evidence from the Canadian survey of innovation. ZEW Discussion Paper No. 07-018. Available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=976316>.
- Shapiro(2000), “Navigating the Patent Thicket: cross licenses, patent pools, and standard-setting”, in Innovation Policy and the Economy, Vol. I. by Adam Jaffe, Joshua Lerner, and Scott Stern, eds., MIT Press.
- Sharma, S., & Thomas, V.(2008), “Inter-country R&D efficiency analysis: An application of data envelopment analysis”, *Scientometrics*, Vol.76 No.3.
- Somaya, D. and Graham, S.(2006), Vermeers and Rembrandts in the same Attic: Complementarity between Copyrights and Trade marks Leveraging Strategies in Software, Georgia Institute of Technology TIGER Working Paper.
- Statman, M., and Tyebjee, T. T.(1981), Trademarks, patents, and innovation in the ethical drug industry. *Journal of Marketing* 45(3), pp.71-81.
- Thursby & Kemp(2002), “Growth and productivity efficiency of university intellectual property licensing”, *Research Policy*, 31.
- Wang, E. C., & Huang, W.(2007), “Relative efficiency of R&D activities: A cross-country study accounting for environmental factors in the DEA approach”, *Research Policy*, Vol.36, No.2.
- Zhao, H.(2015), “The Empirical Study on R&D Efficiency of High-Tech Industry in China”, *International Journal of Trade, Economics and Finance*, Vol.6, No.1.

혁신·경제 연구

제조업과 서비스업에서 혁신성과 보호 활동의 특성과 효율성 분석

발 행 일 2024년 12월
발 행 처 한국지식재산연구원
발 행 인 최 규 완
주 소 서울시 강남구 테헤란로 131 한국지식재산센터 3, 9층
한국지식재산연구원
전 화 02-2189-2600
홈 페이지 www.kiip.re.kr
디자인/인쇄 (주)케이에스센세이션 02-761-0031

이용허락 유형	표시 마크	이용허락 범위
[제4유형] 제1유형 + 상업적 이용금지 + 변경금지	    공공누리 공공저작물 자유이용허락	- 출처 표시 - 비상업적 이용만 가능 - 변형 등 2차적 저작물 작성 금지

혁신·경제 연구

제조업과 서비스업에서 혁신성과 보호 활동의 특성과 효율성 분석



특허청

Korean Intellectual Property Office

대전 서구 청사로 189
Tel. 1544-8080 Fax. 042)472-3464
<http://www.kipo.go.kr>



한국지식재산연구원

Korea Institute of Intellectual Property

서울 강남구 테헤란로 131
Tel. 02)2189-2600 Fax. 02)2189-2698
<http://www.kiip.re.kr>

ISBN : 979-11-6884-260-1

DOI : 10.8080/P9791168842601