

RESEARCH ARTICLE

Determinants of Patent Utilization Rates in Public Research Institutions: The Moderating Effect of Internal IP Staff on External IP Services

Chaeyi Shin

Ph.D. Student in Public Policy Management, KDI School, Republic of Korea

Corresponding Author: Chaeyi Shin (nivea0824@naver.com)

ABSTRACT

The patent utilization performance of public research institutions in Korea, including universities and government-funded research institutes, has often been criticized as low relative to R&D investment. However, there is limited empirical evidence on how intellectual property (IP) management capabilities translate into patent utilization outcomes, particularly regarding the relationship between internal personnel and external services. This study examines the effects of internal IP staff and external IP services on patent utilization rates across 239 public research institutions, using data from the 2024 Intellectual Property Activities Survey.

Given the fractional and censored nature of patent utilization rates, Tobit regression models were employed to estimate both main and interaction effects. The results show that internal IP staff are positively and significantly associated with patent utilization rates, whereas the contribution of external IP services depends on the level of internal IP capabilities. Specifically, external IP services meaningfully contribute to patent utilization in institutions with limited internal IP staff, whereas their role is adjusted as internal IP capacity expands.

These findings suggest that internal IP capabilities moderate the impact of external IP services on patent utilization performance, underscoring the importance of strategically aligning internal capacity building and external service utilization according to an institution's stage of IP capability development.

KEYWORDS

patent utilization rate, intellectual property management capability, internal IP staff, external IP services, public research institutions, technology transfer

Open Access

Received: December 24, 2025

Revised: January 14, 2026

Accepted: June 05, 2026

Published: June 30, 2026

Funding: The author received manuscript fees for this article from Korea Institute of Intellectual Property.

Conflict of interest: No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

© 2026 Korea Institute of Intellectual Property



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>) which permits use, distribution and reproduction in any medium, provided that the article is properly cited, the use is non-commercial and no modifications or adaptations are made.

원저

공공연구기관의 특허활용률 영향요인 분석: 외부 IP 서비스에 대한 내부 IP 인력의 조절효과

신채이

KDI School, 정책학 박사과정

교신저자: 신채이 (nivea0824@naver.com)

차례

1. 연구의 배경 및 필요성
2. 이론적 배경 및 분석틀
 - 2.1. 내부 IP 인력의 역할과 효과
 - 2.2. 외부 IP 서비스의 기능과 한계
 - 2.3. 내·외부 IP 자원의 관계에 관한 이론적 논의
 - 2.4. 공공연구기관의 유형과 제도적 맥락
 - 2.5. 연구가설
3. 연구방법
 - 3.1. 데이터 및 표본
 - 3.2. 변수의 정의
 - 3.3. 분석 모형
4. 분석 결과
 - 4.1. 기술통계 및 상관관계
 - 4.2. 회귀분석 결과
 - 4.3. 강건성 검증
5. 결론

국문초록

국내 대학과 정부출연연구기관 등 공공연구기관의 특허활용 성과는 연구개발 투자 대비 낮은 수준으로 지적되어 왔으며, 이를 개선하기 위한 IP 관리역량 강화가 중요한 정책 과제로 인식되어 왔다. 그러나 IP 관리역량이 구체적으로 어떠한 자원 구성과 작동 경로를 통해 특허활용 성과로 이어지는지, 특히 내부 인력과 외부 서비스 간의 관계에 대한 실증적 분석은 제한적이었다. 본 연구는 「2024년도 지식재산활동조사」 자료를 활용하여 239개 공공연구기관을 대상으로 내부 IP 인력과 외부 IP 서비스가 특허활용률에 미치는 영향을 분석하였다. 분석은 특허활용률의 비율적·절단적 특성을 고려하여 Tobit 회귀분석을 기본 모형으로 수행하였으며, 내부 IP 인력과 외부 IP 서비스의 주효과와 상호작용 효과를 단계적으로 추정하였다. 분석 결과, 내부 IP 인력은 특허활용률에 유의한 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 외부 IP 서비스의 효과는 내부 IP 역량 수준에 따라 상이하게 나타났다. 특히 내부 IP 인력이 제한적인 기관에서는 외부 IP 서비스가 특허활용률 제고에 유의미하게 기여하는 것으로 나타났으며, 내부 IP 인력이 확충됨에 따라 외부 IP 서비스의 역할은 점진적으로 조정되는 양상을 보였다. 이러한 결과는 공공연구기관의 특허활용 성과에 대한 외부 IP 서비스의 기여가 내부 IP 역량 수준에 의해 조절될 수 있음을 보여주며, 기관의 역량 단계에 따라 내부 역량 강화와 외부 서비스 활용을 전략적으로 조합할 필요성을 시사한다.

주제어

특허활용률, 지식재산 관리역량, 내부 IP 인력, 외부 IP 서비스, 공공연구기관, 기술이전

1. 연구의 배경 및 필요성

공공연구기관¹⁾은 국가 연구개발(R&D) 투자의 핵심 주체로서, 과학기술 지식의 창출뿐 아니라 이를 사회·경제적 가치로 전환하는 역할을 수행한다. 특히 특허를 비롯한 지식재산(Intellectual Property, IP)은 공공연구 성과가 산업과 시장으로 이전되는 주요 경로로 기능해 왔으며, 이에 따라 공공연구기관의 특허 창출과 활용 성과는 연구개발 투자 효율성과 직결되는 중요한 정책적 지표로 인식되고 있다. 그러나 국내 공공연구기관의 특허 보유 규모가 지속적으로 확대되어 온 것과 달리, 특허가 실제로 이전·사업화되는 활용 성과는 상대적으로 저조한 수준에 머물러 있다. 2019년 국내 특허 기준, 대학 및 공공연구기관의 특허활용률은 22.1%로 기업(77.7%)의 약 1/3 수준에 불과하며, 2010년 이후 20~30% 수준에서 장기간 정체되어 있는 것으로 나타난다.²⁾

이러한 문제의식 속에서 기존 연구는 공공연구기관의 특허활용 성과를 설명하기 위해 기술 이전 전담조직(Technology Transfer Office, TTO)의 존재 여부, 연구개발 규모, 기관 유형, 제도적 환경 등 다양한 요인을 검토해 왔다. 특히 IP 관리 역량이 특허활용에 미치는 영향에 대한 관심이 확대되면서, 내부 인력과 조직을 중심으로 한 관리체계의 중요성이 강조되어 왔다. 반면 외부 전문기관을 활용한 지식재산 서비스의 효과나, 내부 IP 인력과 외부 IP 서비스가 어떠한 관계 속에서 특허활용 성과에 기여하는지에 대해서는 상대적으로 충분한 실증적 검증이 이루어지지 않았다.

조직이론 및 경영학 연구에서는 내부 인력과 조직 역량의 축적, 외부 전문자원의 활용, 그리고 두 자원의 조합 방식이 조직 성과에 미치는 영향을 다양한 맥락에서 분석해 왔다. 본 연구는 이러한 이론적 관점을 차용하여, 공공연구기관의 특허활용 성과를 내부·외부 IP 관리 자원의 조합이라는 틀에서 분석한다. 구체적으로 본 연구는 내부 IP 인력과 외부 IP 서비스가 각각 특허활용률에 미치는 영향을 검증하는 한편, 두 자원 간 상호작용 효과를 분석함으로써, 특허활용 성과가 단순한 자원 투입의 규모뿐 아니라, 자원의 조합 방식과 조건에 따라 달라질 수 있음을 규명하고자 한다. 이를 위해 본 연구는 「2024년도 지식재산활동조사」를 활용하여 국내 공공연구기관을 대상으로 계량 분석을 수행한다.

본 연구의 기여는 다음과 같이 정리할 수 있다. 첫째, 공공연구기관의 특허활용 성과를 내부·외부 IP 관리 자원의 조합 관점에서 분석함으로써 기존의 단편적인 설명을 확장한다. 둘째, 내부 IP 인력 규모에 따라 외부 IP 서비스와 특허활용률 간의 관계가 어떻게 달라지는지를 검증함으로써, 내부 IP 인력의 조절효과를 실증적으로 제시한다. 셋째, 이를 통해 공공연구기관의 규모와 역량 수준에 따라 차별화된 지식재산 관리 전략이 필요함을 정책적으로 시사한다.

이후 본 논문은 다음과 같이 구성된다. 제2장에서는 내부 IP 인력과 외부 IP 서비스의 역할에 관한 선행연구를 검토하고, 조직 내부 자원과 외부 자원의 활용에 관한 논의를 바탕으로 분석틀과 연구가설을 설정한다. 제3장에서는 연구 데이터와 변수 정의, 분석 모형을 설명한다. 제4장에서는 실증분석 결과를 제시하고, 제5장에서는 연구 결과의 함의와 한계를 논의한다.

1) 본 연구에서 '공공연구기관'은 대학 및 정부출연연구기관 등을 포괄하는 개념으로, 「기술의 이전 및 사업화 촉진에 관한 법률」 제2조 제6항에 따른 국공립 연구기관, 과학기술분야 정부출연연구기관, 특정연구기관, 대학, 그 외에 동법 시행령 제3조의 정의에 해당하는 '연구개발과 관련된 법인·단체'를 포함한다.

2) 이인수·양금희, 「대학·공공연 보유 특허 활용 22% '활용 전략 수립이 시급」, 아주경제, 2021. 10. 7자; 한국지식재산연구원, 「2020년도 지식재산활동 실태조사」, 2021, 58면, 128면; 김서호, 「정부 출연연, 미활용특허 유지에 5년간 70억 넘는 '혈세' 투입」, 서울신문, 2025. 10. 3자.

2. 이론적 배경 및 분석틀

2.1. 내부 IP 인력의 역할과 효과

조직 내부에 배치된 IP 관리 인력³⁾은 기술 발굴에서 기술이전에 이르는 전 과정을 실질적으로 운영하며, 조직의 IP 관리 체계를 형성하는 핵심 주체로 인식되어 왔다(Siegel et al., 2003; Markman et al., 2005).⁴⁾ 선행연구에서 제시된 내부 IP 인력의 주요 기능은 다음과 같다.

첫째, 기술 발굴 및 연구자 연계 기능으로, 연구 현장의 맥락을 이해하고 연구자와의 지속적인 상호작용을 통해 잠재적 기술을 조기에 식별하는 역할을 수행한다(Thursby & Thursby, 2002).⁵⁾ 둘째, IP 포트폴리오 관리 기능으로, 조직의 연구전략과 예산 제약을 고려하여 특허의 출원·유지·포기 등에 관한 전략적 우선순위를 설정하고 이를 체계적으로 관리한다(Powers & McDougall, 2005).⁶⁾ 셋째, 기술이전 및 협상 기능으로, 기업 수요 발굴, 기술 설명, 라이선스 조건 협상, 계약 체결 등 기술이전의 실행 과정을 주도한다(Mowery et al., 2001).⁷⁾ 넷째, 이해관계자 간 조정 기능으로, 학술 성과를 중시하는 연구자와 상업화를 목표로 하는 기업, 그리고 제도적 요구를 따르는 기관 간 상이한 목표와 우선순위를 조율하며, 각 주체 간 정보 격차와 인식 차이를 완화한다(Bozeman, 2000).⁸⁾

이처럼 내부 IP 인력은 조직의 특허활용 성과를 형성하는 핵심 주체로서, 다양한 기능을 통합적으로 수행한다. 다만 이러한 내부 역량이 제한적인 경우, 기관은 일부 IP 관리 기능을 외부 전문서비스에 의존하게 되며, 이로 인해 내부 인력과 외부 서비스 간의 관계가 특허활용 성과에 어떠한 방식으로 작용하는가가 분석의 대상으로 제기된다.

2.2. 외부 IP 서비스의 기능과 한계

제한된 내부 역량을 보완하기 위해, 조직은 법률대리, 기술평가, 컨설팅 등 고도의 전문성을 요구하거나 활용 빈도가 낮은 일부 IP 관리 기능을 외부 전문서비스를 통해 수행하기도 한다. 선행연구에서 제시된 외부 IP 서비스의 주요 기능은 다음과 같다.

첫째, 법률 대리 및 권리화 지원 기능으로, 특허법률사무소를 통한 변리사의 개입은 특허 명세서의 완성도를 높이고 권리 범위의 안정성을 강화함으로써 사업화 가능성을 제고한다. 둘째, 기술가치평가 및 시장 분석 기능으로, 공인평가기관에 의한 객관적 평가는 기술이전 의사결정의 합리성을 높이고 정보 비대칭을 완화하는 데 기여한다. 셋째, 기술이전 마케팅 및 파트너 탐색 기능으로, 기술 중개기관 등을 통한 민간 수요 발굴은 내부 인력의 네트워크 한계를 보완한

3) 본 연구에서 '내부 IP 인력'은 조직 내부에서 지식재산 관리 및 기술이전 업무를 담당하는 인력을 의미하며, 기존 문헌에서 기술이전 담당자, TTO 직원, 라이선싱 전문가 등으로 개별적으로 지칭되어 온 역할을 수행하는 인력을 포괄한다. 본 연구는 전담인력과 겸임인력을 모두 포함하여 측정하였다(3.2절 참조).

4) Donald S. Siegel et al., "Assessing the impact of organizational practices on the productivity of university technology transfer offices: An exploratory study", *Research Policy*, Vol.32 No.1(2003), pp. 27-48; Gideon D. Markman et al., "Innovation speed: Transferring university technology to market", *Research Policy*, Vol.34 No.7(2005), pp. 1058-1075.

5) Jerry G. Thursby & Marie C. Thursby, "Who is selling the ivory tower? Sources of growth in university licensing", *Management Science*, Vol.48 No.1(2002), pp. 90-104.

6) Joshua B. Powers & Patricia P. McDougall, "University start-up formation and technology licensing with firms that go public: A resource-based view of academic entrepreneurship", *Journal of Business Venturing*, Vol.20 No.3(2005), pp. 291-311.

7) David C. Mowery et al., "The growth of patenting and licensing by U.S. universities: An assessment of the effects of the Bayh-Dole act of 1980", *Research Policy*, Vol.30 No.1(2001), pp. 99-119.

8) Barry Bozeman, "Technology transfer and public policy: A review of research and theory", *Research Policy*, Vol.29 No.4-5(2000), pp. 627-655.

다. 넷째, 계약 협상 및 실사(due diligence) 지원 기능으로, 전문 로펌의 개입은 법률·재무적 위험을 완화하고 조직 내부의 경험 부족을 보완한다.

그러나 외부 IP 서비스 활용에는 구조적 한계도 존재한다. 외부 기관은 기술에 내재된 암묵적 지식이나 조직 고유의 연구 맥락을 충분히 이해하기 어렵고(Lowe, 2006),⁹⁾ 계약 기반의 단기적 서비스 제공 방식은 조직의 중장기 전략과 일관성을 유지하는 데 제약이 될 수 있다. 이러한 한계는 외부 IP 서비스의 효과가 독립적으로 발현되기보다는, 내부 IP 역량 수준에 따라 달라질 수 있음을 시사한다.

2.3. 내·외부 IP 자원의 관계에 관한 이론적 논의

앞선 절에서는 조직의 특허활용 성과에 영향을 미치는 것으로 논의되어 온 내부 IP 인력과 외부 IP 서비스의 역할을 각각 검토하였다. 다만 이러한 논의는 두 자원을 분리하여 살펴본 것으로, 실제 특허활용 과정에서 자원 간의 결합 양상까지를 충분히 포착하기에는 제한적이다. 현실의 조직 운영에서는 내부 IP 인력과 외부 IP 서비스가 분리되어 작동하기보다는, 제한된 조건 속에서 상호보완적이거나 대체적인 방식으로 함께 활용되는 경우가 대부분이다. 이에 본 절에서는 조직의 내부 자원과 외부 자원 활용에 관한 주요 이론적 관점을 검토하고, 이를 바탕으로 내부 IP 인력과 외부 IP 서비스 간의 관계를 해석하기 위한 분석 틀을 제시한다.

이러한 자원 간 관계를 보다 체계적으로 이해하기 위해, 본 절에서는 외부 자원이 활용되는 맥락과 내부 자원과 외부 자원 간의 관계를 설명해 온 세 가지 이론적 관점을 중심으로 논의를 전개한다. 먼저 조직의 외부화 결정을 설명하는 거래비용이론을 검토한 뒤, 내부 자원의 전략적 가치를 조명하는 자원기반관점과 내부 역량과 외부 자원 간의 연계를 설명하는 흡수역량이론을 중심으로 논의를 확장한다.

먼저, 거래비용이론(Transaction Cost Theory)은 조직이 과업의 특성과 거래비용을 고려하여 내부화(internalization)와 외주화(outsourcing) 간 선택을 비용 최소화 관점에서 설명한다.¹⁰⁾ 이 이론에 따르면 전문성 확보에 높은 고정비용이 요구되거나 활용 빈도가 제한적인 기능은 조직 내부에 상시적으로 유지되기보다 외부 시장을 통해 조달될 가능성이 크다. 이러한 관점에서 법률 대리, 기술가치평가, 기술이전 마케팅 등 일부 IP 관리 기능이 외부 전문기관의 서비스를 통해 수행되는 현상은, 공공연구기관에서 외부 IP 서비스가 활용되는 제도적·조직적 배경으로 이해될 수 있다. 실제로 선행연구들은 내부 자원의 제약이 외부 서비스 및 네트워크를 통해 보완되고 있음을 보여주며,¹¹⁾ 특히 조직 내부의 경험과 전문성이 충분히 축적되기 이전 단계에서는 외부 전문가의 지원이 중요한 역할을 수행할 수 있음을 지적한다.¹²⁾

다음으로, 자원기반관점(Resource-Based View, RBV)은 조직의 지속적인 성과와 경쟁우위가 희귀하고(rare), 모방 불가능하며(inimitable), 대체 불가능한(non-substitutable) 내부 자원의 보유에 의해 좌우된다고 본다(Wernerfelt, 1984; Barney, 1991).¹³⁾ 이 관점에서 내부

9) Robert A. Lowe, "Who develops a university invention? The impact of tacit knowledge and licensing policies", *Journal of Technology Transfer*, Vol.31 No.4(2006), pp. 415-429.

10) Oliver E. Williamson, *The Economic Institutions of Capitalism*, Free Press, 1985, pp. 17-19.

11) Joshua B. Powers & Patricia P. McDougall, "University start-up formation and technology licensing with firms that go public: A resource-based view of academic entrepreneurship", *Journal of Business Venturing*, Vol.20 No.3(2005), pp. 291-311.

12) David C. Mowery et al., "The growth of patenting and licensing by U.S. universities: An assessment of the effects of the Bayh-Dole act of 1980", *Research Policy*, Vol.30 No.1(2001), pp. 99-119.

13) Birger Wernerfelt, "A resource-based view of the firm", *Strategic Management Journal*, Vol.5 No.2(1984), pp. 171-180; Jay Barney, "Firm resources and sustained competitive advantage",

IP 관리 인력은 암묵지(tacit knowledge), 조직 내 축적된 경험, 대내외 네트워크 자산 등이 결합된 형태의 핵심 전략 자원으로 해석될 수 있다. 자원기반관점에 기초한 선행연구 역시 공공연구기관 내부의 IP 관리 역량이 기술이전 및 특허활용 성과에 유의한 영향을 미친다는 점을 반복적으로 확인해 왔다. 예컨대 TTO를 대상으로 한 연구들은 인적·조직적 역량이 기술이전 효율성과 성과를 결정하는 핵심 요인임을 보여주며,¹⁴⁾ 내부 관리 인력이 기술이전 과정 전반에 보다 적극적으로 관여할수록 이전 성과가 개선되는 경향이 있음을 보고한다.¹⁵⁾ 최근 연구에서는 TTO 직원의 개별 역량이 기술이전의 단계별 성과에 상이한 영향을 미친다는 점을 제시함으로써,¹⁶⁾ 내부 IP 관리 인력의 역량 구성이 성과 형성에 중요한 역할을 한다는 점을 강조하고 있다.

마지막으로, 흡수역량 이론(Absorptive Capacity)은 조직이 외부 지식과 자원을 효과적으로 활용하기 위해서는 이를 인식·흡수·활용할 수 있는 내부 역량이 필수적이라고 본다.¹⁷⁾ 이 관점에서 내부 전문성은 외부 서비스의 효과를 단순히 대체하는 것이 아니라, 그 효과를 증폭시키는 전제 조건으로 기능할 수 있다. 즉, 내부 역량이 일정 수준 이상 확보된 조직일수록 외부 전문 자원을 보다 효과적으로 활용할 가능성이 크며, 이는 내부 IP 인력과 외부 IP 서비스 간의 관계가 보완적일 수 있음을 시사한다.

이처럼 내부 IP 인력과 외부 IP 서비스의 활용을 둘러싼 이론적 논의는 다양하게 제시되어 왔으나, 기존 연구는 주로 내부 역량의 중요성 또는 외부 자원의 활용 가능성을 각각 강조하는 데 초점을 두어 왔다. 다시 말해, 내부 역량 확보와 외부 자원 활용은 대체로 독립적인 선택의 문제로 다루어졌으며, 제한된 자원 환경에서 두 자원이 어떠한 관계 속에서 병존하며 활용되는지에 대한 실증적 분석은 상대적으로 부족하였다.

그러나 국내 공공연구기관은 자원 활용을 배타적인 선택의 문제로 전제하기 어려운 구조적 제약에 직면해 있다. 국내 공공연구기관의 평균 IP 인력 규모는 2023년 기준 2.49명¹⁸⁾에 불과하며, 예산 편성과 인력 정원이 제도적으로 사전에 규정되어 있는 공공연구기관의 특성상 이를 단기간에 확충하는 데에도 한계가 있다. 이러한 제약 하에서는 내부 인력 확충과 외부 서비스 활용이 서로를 대체하는 이분법적 선택이라기보다, 제한된 조건 속에서 병존하는 방식으로 운용될 가능성이 크다. 실제로 본 연구의 분석 대상 기관 중 내부 IP 인력을 보유한 기관은 전체의 51.5%에 불과하며, 이 중 96.8%가 외부 IP 서비스를 병행하여 활용하고 있다는 점은, 이러한 병행적 활용 양상이 일반적으로 관찰되고 있음을 보여준다.

이에 본 연구는 공공연구기관의 특허활용 성과를 개별 자원의 효과로 환원하기보다, 내부 IP 인력과 외부 IP 서비스가 어떠한 관계 속에서 함께 작동하는가의 문제로 접근한다. 이러한 관점에서 조직 성과는 개별 자원의 단순한 합이 아니라 자원 간 관계와 상호작용을 통해 형성될 수 있으며,¹⁹⁾ 내부 IP 인력과 외부 IP 서비스의 효과 역시 기관의 내부 역량 수준이라는 맥락과 연

Journal of Management, Vol.17 No.1(1991), pp. 99-120.

14) Donald S. Siegel et al., "Assessing the impact of organizational practices on the productivity of university technology transfer offices: An exploratory study", *Research Policy*, Vol.32 No.1(2003), pp. 27-48; Gideon D. Markman et al., "Innovation speed: Transferring university technology to market", *Research Policy*, Vol.34 No.7(2005), pp. 1058-1075.

15) Jerry G. Thursby & Marie C. Thursby, "Who is selling the ivory tower? Sources of growth in university licensing", *Management Science*, Vol.48 No.1(2002), pp. 90-104.

16) Thiago J. Soares & Ana L. V. Torkomian, "TTO's staff and technology transfer: Examining the effect of employees' individual capabilities", *Technovation*, Vol.102(2021), Article No. 102213.

17) Wesley M. Cohen & Daniel A. Levinthal, "Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation", *Administrative Science Quarterly*, Vol.35 No.1(1990), pp. 128-152.

18) 본 연구 분석 대상인 241개 공공연구기관의 2023년 말 기준 평균 내부 IP 인력 규모이다. 「2024년도 지식재산활동조사」 원자료를 분석하여 산출하였다.

19) Danny Miller, "Configurations revisited", *Strategic Management Journal*, Vol.17 No.7(1996), pp. 505-512; John E. Delery & D. Harold Doty, "Modes of theorizing in strategic human resource

관되어 나타날 가능성이 있다.

이상의 논의를 종합하면, 거래비용이론은 외부 IP 서비스가 공공연구기관에서 활용되는 일반적 배경을 설명하는 이론적 근거를 제공하며, 자원기반관점은 내부 IP 인력이 특허활용 성과에 기여할 수 있는 핵심 전략 자원임을 강조한다. 여기에 흡수역량이론은 내부 역량과 외부 자원 간의 관계가 어떠한 조건에서 성과로 연결될 수 있는지를 사고할 수 있는 이론적 관점을 제시한다. 본 연구는 이러한 이론적 논의를 토대로, 내부 IP 인력과 외부 IP 서비스 간의 관계가 공공연구기관의 특허활용 성과에 어떠한 방식으로 나타나는지를 실증적으로 검토하고자 한다.

2.4. 공공연구기관의 유형과 제도적 맥락

공공연구기관의 IP 관리 역량과 특허활용 성과는 각 기관이 속한 제도적 맥락에 의해서도 영향을 받을 수 있다. 한국의 공공연구 부문은 정부출연연구기관, 국공립대학, 사립대학, 그리고 기타 공공기관 등으로 구성되며, 이들은 조직의 미션, 조직 구조, 재정 여건, 성과평가 체계 측면에서 상이한 특성을 지닌다.

정부출연연구기관은 국가 R&D 수행과 기술이전을 핵심 미션으로 하며, 비교적 안정적인 정부 출연금과 기술사업화 중심의 성과평가 체계 하에서 운영된다. 이러한 제도적 환경은 IP 관리에 대한 조직적 관심과 자원 배분을 촉진하고, 전문 인력 확보 및 관리 체계 구축에 유리한 조건으로 작용할 가능성이 있다.

반면, 대학은 교육과 연구라는 이중적 미션을 수행하는 조직으로, 기술이전 활동이 기관 운영 전반에서 차지하는 비중은 상대적으로 제한적일 수 있다. 이에 따라 대학은 IP 관리에 투입 가능한 조직적 자원이나 관리 역량의 축적 방식에서 정부출연연구기관과 차이를 보일 가능성이 존재한다.

한편, 기타 공공기관은 공공의료기관, 지방자치단체 산하 연구기관 등 설립 목적과 조직 규모가 다양하여, IP 관리에 대한 제도적 요구와 자원 보유 수준에서도 기관 간 이질성이 크게 나타난다.

이러한 제도적 차이는 기관 유형에 따라 특허활용 성과에 차이가 나타날 수 있는 배경으로 작용할 수 있으며, 본 연구는 이를 고려하여 기관 유형을 통제변수로 포함한 분석을 수행한다.

2.5. 연구가설

이상의 이론적 논의를 바탕으로, 본 연구는 공공연구기관의 특허활용 성과를 내부 IP 인력이나 외부 IP 서비스의 개별적 효과로만 설명하기보다는, 두 자원이 함께 작동하는 양상에 주목한다. 이에 본 연구는 내부 IP 인력과 외부 IP 서비스의 주효과를 각각 검토하는 한편, 내부 IP 인력 규모에 따라 외부 IP 서비스의 효과가 어떻게 달라지는지를 상호작용항을 포함한 회귀분석을 통해 분석하고자 한다. 이를 위해 다음과 같은 연구가설을 설정한다.

먼저, 자원기반관점에 따르면 조직의 지속적인 성과는 희귀하고 모방이 어려운 내부 자원의 축적에 의해 좌우된다. 공공연구기관의 내부 IP 인력은 조직 맥락에 특화된 암묵적 지식과 내부 네트워크를 기반으로, 기술 발굴, 권리화 전략 수립, 기술이전 및 사업화에 이르는 전 과정에 관여함으로써 특허활용 성과 제고에 기여할 수 있다.

management: Tests of universalistic, contingency, and configurational performance predictions", *Academy of Management Journal*, Vol.39 No.4(1996), pp. 802-835.

· 가설 1: 내부 IP 인력이 많을수록 특허활용률이 높을 것이다.

다음으로, 외부 IP 서비스는 법률 대리, 기술가치평가, 기술이전 마케팅 등 고도의 전문성이 요구되는 영역에서 내부 자원의 제약을 보완하는 역할을 수행할 수 있다. 이러한 외부 전문서비스의 활용은 특허활용 과정을 지원함으로써 성과에 기여할 수 있다.

· 가설 2: 외부 IP 서비스 지출이 많을수록 특허활용률이 높을 것이다.

마지막으로, 내부 IP 인력과 외부 IP 서비스 간의 관계는 단순히 독립적인 주효과로 나타나기 보다는, 내부 IP 역량의 수준에 따라 그 효과가 달라질 가능성이 있다. 흡수역량이론은 내부 역량이 외부 지식과 자원을 인식·흡수·활용하는 조건으로 기능함을 강조하며, 이에 따르면 내부 역량이 강화될수록 외부 자원의 효과가 증폭되는 보완적 관계가 형성될 수 있다. 반면, 내부 IP 인력과 외부 IP 서비스가 IP 관리라는 동일한 기능 영역에 중첩적으로 기여하는 경우에는, 내부 역량의 축적에 따라 외부 자원이 추가적으로 기여할 수 있는 여지가 축소되면서 그 한계효과가 감소하는 대체적 관계 역시 이론적으로 가능하다. 이에 본 연구는 내부 IP 인력이 외부 IP 서비스의 효과에 어떠한 영향을 미치는지를 조절효과의 관점에서 검토하기 위해 다음과 같은 경쟁 가설을 설정한다.

· 가설 3-1: 내부 IP 인력 규모가 클수록 외부 IP 서비스의 한계효과는 증가할 것이다.

· 가설 3-2: 내부 IP 인력 규모가 클수록 외부 IP 서비스의 한계효과는 감소할 것이다.

<표1 연구가설 요약>

가설	내용	분석유형
1	내부 IP 인력 → 특허활용률 (+)	주효과
2	외부 IP 서비스 → 특허활용률 (+)	
3-1	내부 IP 인력↑ → 외부 서비스 한계효과↑	조절효과
3-2	내부 IP 인력↑ → 외부 서비스 한계효과↓	

3. 연구방법

3.1. 데이터 및 표본

분석자료는 특허청과 한국지식재산연구원이 공동으로 수행한 「2024년도 지식재산활동조사」의 마이크로데이터를 활용하였다.²⁰⁾ 이 조사는 「지식재산기본법」 및 「발명진흥법」에 근거하여 국내 기업 및 대학·공공연구기관의 산업재산권 활동과 지식재산 관리·활용 실태를 파악하기 위해 매년 실시되는 국가승인통계(승인번호 제138002호)로, 지식재산 인프라, 주요 활동 및 성과, 특허 기반 활동 등을 포괄적으로 조사한다.

분석 대상은 대학·공공연구기관 부문이며, 조사의 모집단은 2021-2022년 2년간 산업재산권(특허, 실용신안, 디자인, 상표)을 2건 이상 출원하고, 2019-2023년 5년간 1건 이상 등록된 국내 대학·공공연구기관 276개로 전수조사를 실시하였다. 최종적으로 241개 기관으로부터 유효한 응답을 확보하였으며(회수율 87.3%), 이 중 종속변수인 특허활용률에 결측값이 없는 239개

20) 한국지식재산연구원, “2024년도 지식재산활동조사”, 마이크로데이터통합서비스(MDIS), <https://mdis.kostat.go.kr/dwnlSvc/ofrSurvSearch.do?curMenuNo=UI_POR_P9240>, 검색일: 2026. 1. 24.

기관을 최종 분석에 사용하였다. 조사 기준시점은 2023년 12월 31일이다.

3.2. 변수의 정의

본 연구에 사용된 주요 변수는 「지식재산활동조사」의 설문 특성상 대부분 범주형으로 수집되었다. 본 연구에서는 각 범주의 규모 및 순서 정보를 보존하기 위해 범주별 중간값을 적용하여 연속형 변수로 변환하였으며, 최상위 개방형 범주는 과대추정 방지를 위해 하한값을 적용하였다.²¹⁾

주요 변수의 정의와 측정 방식은 다음과 같다. 종속변수는 특허활용률로, 기관이 보유한 유효 특허권 중 실제로 활용되고 있는 특허의 비율을 의미한다. 특허활용률은 (총 활용건수 / 총 권리 보유건수) × 100으로 산출되며, ‘활용’이란 (1) 외부 기관에 기술이전(라이선스), (2) 실험실 창업 및 연구원 창업, (3) 자회사에 현물출자, (4) 방어적 목적 보유 등을 포괄한다. 특허활용률은 0%에서 100% 사이의 값을 가지며, 조사 기준시점(2023년 말)에 기관이 보유한 국내 특허를 대상으로 측정된다.

독립변수는 내부 IP 인력과 외부 IP 서비스이다. 내부 IP 인력은 기관의 IP 관리 인력 규모로 측정한다. 이러한 양적 측정은 개별 인력의 질적 역량을 직접 반영하지 못한다는 한계가 있으나, 다음과 같은 이유에서 공공연구기관의 IP 관리역량을 나타내는 합리적인 대리변수(proxy)로 판단된다.

첫째, 「지식재산활동조사」는 전담인력과 겸임인력을 전일노동 종사자수(FTE)²²⁾ 기준으로 환산하여 측정하도록 설계되어 있어, 단순 인원수가 아닌 실질적 업무 투입 규모를 반영한다. 둘째, 공공연구기관의 내부 IP 인력은 관련 업무를 수행하기 위한 기본적인 교육과 훈련을 전제로 배치되는 경우가 많으며, 기관 유형별로 일정한 인사·운영 규범 하에서 관리되고 있어 인력 간 질적 편차가 일정 범위 내에서 통제될 가능성이 있다.²³⁾ 셋째, 선행연구에서도 내부 IP 인력의 규모를 조직의 IP 관리 역량을 대리하는 지표로 활용한 사례가 다수 존재한다.²⁴⁾

아울러, 본 연구의 분석 초점은 내부 IP 인력의 질적 우수성보다는 내부 역량의 상대적 수준에 따라 외부 IP 서비스의 효과가 어떻게 달라지는가에 있다. 즉, 내부 인력 규모는 기관의 ‘IP 관리 역량 수준’을 나타내는 맥락 변수로 기능하며, 이러한 맥락에서 인력 수는 본 연구의 분석 목적에 부합하는 조작화로 볼 수 있다.

또 다른 독립변수인 외부 IP 서비스는 기관이 2023년 외부 전문기관으로부터 구매한 서비스의 총 비용을 측정한다. 조사 항목은 법률대리(출원·등록·소송 대리), 평가·중개(가치평가, 거래중개), 정보서비스(선행기술 조사, 특허 동향 분석), 컨설팅·교육, 금융·보험, 창출지원 및 출판·

21) 예를 들어, R&D 지출 “20~40억원 미만”은 30억원(중간값), “1,000억원 이상”은 1,000억원(하한값)으로 변환하였다. 동일한 원칙에 따라 R&D 인력(1,001명), IP 인력(10명), 외부 IP 서비스 지출(1억원), 특허 보유·활용 건수(50건) 역시 개방형 최상위 범주의 하한값을 적용하였다.

22) 해당 인력의 전체 업무 중 지식재산 업무의 비중을 고려하여 전일노동 종사자수(FTE, Full Time Equivalent) 기준으로 응답하도록 하였다.

23) 예를 들어, 정부출연연구기관의 경우 기술사업화 전문인력 채용 시 관련 경력 및 자격 요건을 명시하는 경우가 있으며, 대학의 산학협력단 또한 「산학협력단 설립·운영 지침」에 따라 일정 수준 이상의 전문성을 갖춘 인력을 배치하도록 하고 있다.

24) Donald S. Siegel et al., “Assessing the impact of organizational practices on the productivity of university technology transfer offices: An exploratory study”, *Research Policy*, Vol.32 No.1(2003), pp. 27-48; Wendy Chapple et al., “Assessing the relative performance of U.K. university technology transfer offices: Parametric and non-parametric evidence”, *Research Policy*, Vol.34 No.3(2005), pp. 369-384; Thiago J. Soares & Ana L. V. Torkomian, “TTO’s staff and technology transfer: Examining the effect of employees’ individual capabilities”, *Technovation*, Vol.102(2021), Article No. 102213.

시설운영 등 6개 분야의 지출액 합산이다.

내부 IP 인력이 외부 IP 서비스의 효과를 조절하는지 검증하기 위해, 조절변수인 내부 IP 인력과 독립변수인 외부 IP 서비스 지출 간의 상호작용항(내부 IP 인력 × 외부 IP 서비스 지출)을 생성하여 모형에 포함하였다. 이 변수는 내부 IP 인력 규모에 따라 외부 IP 서비스 지출의 효과가 어떻게 달라지는지를 포착하며, 상호작용항의 부호와 유의성을 통해 두 자원 간 보완 또는 대체 관계를 판단할 수 있다.

한편, 특허활용률에 영향을 미칠 수 있는 기관 특성을 통제하기 위해 다음과 같은 통제변수들을 모형에 포함하였다. 첫째, 기관 유형 간 구조적 차이를 통제하기 위해 정부출연연구기관 및 국공립대학 더미변수를 투입하며, 사립대학 및 기타 공공연구기관을 준거집단으로 설정하였다. 둘째, 지역별 산업 인프라 접근성과 기업 협력 기회 등 외부 환경 요인을 통제하기 위해 소재지를 수도권(1)과 비수도권(0)으로 구분한 이분변수를 포함하였다. 셋째, 연구 역량을 통제하기 위해 총 연구개발비와 연구개발 인력을 포함하되, 분포의 비대칭성을 고려하여 로그 변환한 값을 투입하였다.

주요 변수들의 정의, 유형 및 측정 방식은 <표2>에 요약하여 제시하였다.

<표2 주요 변수들의 정의, 유형 및 측정 방식>

변수	의미	유형	산출 방식
종속변수	특허활용률(%)	연속형(0~100)	활용건수/보유건수 × 100
독립변수	내부 IP 인력(명)	연속형	전담인력 + 겸임인력(FTE)
	외부 IP서비스 지출(만원)	연속형	6개 서비스 유형 지출액의 합
	내부 인력×외부서비스	상호작용항	IP 인력×외부서비스
통제변수	R&D 지출(억원)	연속형	정부기업·자체 부담 R&D 지출의 합
	R&D 인력(명)	연속형	로그 변환
	수도권	이분형 더미	1=수도권, 0=지방
	국공립대학	이분형 더미	1=국공립, 0=기타
	정부출연연	이분형 더미	1=정출연, 0=기타

3.3. 분석 모형

본 연구는 종속변수인 특허활용률이 0%에서 100% 사이의 값을 갖는 비율 변수라는 특성을 고려하여 Tobit 회귀모형을 기본 분석방법으로 채택하였다. 특허활용률은 본질적으로 0% 미만이나 100%를 초과할 수 없으며, 일반 선형회귀모형(OLS)을 적용할 경우 예측값이 이 범위를 벗어날 가능성이 있다. Tobit 모형은 관측되지 않는 잠재변수 Y^* 가 일정 범위 내에 있을 때만 실제 값으로 관측된다고 가정함으로써, 이러한 경계 제약(censoring) 특성을 명시적으로 반영한 추정을 제공한다.

잠재모형은 다음과 같이 정의된다.

$$Y^*_i = \beta_0 + \beta_1(\text{내부 IP 인력})_i + \beta_2(\text{외부 IP서비스})_i + \beta_3(\text{내부 IP인력} \times \text{외부 IP서비스})_i + \sum \beta_k(\text{통제변수})_{ki} + \varepsilon_i$$

여기서 오차항 ε_i 는 평균 0, 분산 σ^2 인 정규분포를 따른다고 가정하며($\varepsilon_i \sim N(0, \sigma^2)$), 실제 관측되는 특허활용률 Y_i 와 잠재변수 Y^*_i 의 관계는 다음과 같다:

$$Y_i = \begin{cases} 0, & \text{if } Y^*_i \leq 0 \\ Y^*_i, & \text{if } 0 < Y^*_i < 100 \\ 100, & \text{if } Y^*_i \geq 100 \end{cases}$$

분석은 위계적 접근을 통해 단계적으로 수행하였다. 먼저 주효과 분석에서는 내부 IP 인력, 외부 IP 서비스가 특허활용률에 미치는 개별적인 효과를 검증하였다. 다음으로 내부 IP 인력과 외부 IP 서비스 간의 상호작용항을 모형에 추가하여 두 자원 간 관계의 성격을 분석하였다. 상호작용항의 계수가 정(+)이면 보완관계를, 부(-)이면 대체관계를 의미한다.

모든 분석은 Stata 19를 사용하여 수행하였으며, 회귀계수의 신뢰성을 확보하기 위해 이분산성에 강건한 표준오차(robust standard errors)를 적용하였다. 모형의 적합도는 Pseudo R², Log-likelihood, LR x²를 활용하여 평가하였다. 추정 결과의 안정성을 확인하기 위해 OLS 및 로지스틱 회귀를 이용한 강건성 검증을 추가로 제시한다.

4. 분석 결과

4.1. 기술통계 및 상관관계

결측값을 제외한 분석 대상 239개 기관의 평균 특허활용률은 38.24%(표준편차 37.37)로 나타났다. 이는 국내 공공연구기관이 보유한 특허의 60% 이상이 실제 활용으로 이어지지 못하고 있음을 보여준다. 특히 주목할 점은 특허활용률의 분포가 뚜렷한 양극화 패턴을 보인다는 것이다. 전체 표본 중 31.4%(75개 기관)는 활용률이 0%로 보유 특허를 전혀 활용하지 못하고 있는 반면, 11.7%(28개 기관)는 활용률 100%를 달성하여 모든 특허를 활용하고 있었다. 즉, 전체 기관의 43.1%가 양극단(0% 또는 100%)에 위치하여, 기관 간 IP 관리 성과의 격차가 상당함이 확인된다.

내부 IP 인력 규모는 평균 2.49명(표준편차 3.69)으로, 최소 0명에서 최대 19명까지 분포하여 기관 간 편차가 상당한 것으로 나타났다. 외부 IP 서비스 지출액은 평균 0.92억 원(표준편차 0.90억 원)으로, 이 역시 기관별 활용 수준에 차이가 존재함을 보여준다.

이와 같은 분포 특성은 공공연구기관 간에 자원 보유 및 활용 구조가 균질하지 않음을 시사한다. 구체적으로, 분석대상 기관 중 내부 IP 인력을 보유한 기관은 51.5%, 외부 IP 서비스를 활용한 기관은 85.1%로 나타나, 두 자원의 보급 수준에 차이가 존재함을 보여준다. 나아가 내부 IP 인력을 보유한 기관의 96.8%가 외부 IP 서비스를 병행하여 활용하고 있어, 내부 IP 인력과 외부 IP 서비스가 상호 배타적으로 선택되기보다는 상당수 기관에서 동시에 투입·활용되고 있음을 확인할 수 있다.

연구 역량을 나타내는 통제변수로서 R&D 지출은 평균 458억 원, R&D 인력은 평균 345명으로 나타났다. 지역적 분포는 전체 기관의 28.6%가 수도권에 소재하고 있었다. 기관 유형별 구성은 사립대학이 59.8%(144개)로 가장 큰 비중을 차지하였으며, 국공립대학 16.2%(39개), 기타 공공연구기관 15.8%(38개), 정부출연연구기관 8.3%(20개) 순으로 나타났다. 주요 변수들의 상세한 기술통계는 <표3>을 통해 요약하여 제시하였다.

<표3 주요 변수의 기술통계>

변수	관측치	평균	표준편차	최솟값	최댓값
종속변수					
특허활용률(%)	239	38.24	37.37	0	100
독립변수					
내부IP 인력(명)	241	2.49	3.69	0	19
외부 IP 서비스(억원)	241	0.92	0.9	0	4.1
통제변수					
R&D 지출(십억원)	240	45.78	56.59	3	235
R&D 인력(명)	241	344.73	353.17	0	1,001
수도권(%)	241	29	-	-	-
국공립대학(%)	241	16	-	-	-
정부출연연구기관(%)	241	8	-	-	-

주. 종속변수(특허활용률) 결측 2개 기관을 제외하여 회귀분석 표본은 N=239이며, 독립변수 및 통제변수의 기술통계는 결측이 없는 N=241 기준으로 산출함.

기관 유형별 특허활용률의 평균을 비교한 결과, 명확한 격차가 확인되었다. 정부출연연구기관이 85.21%로 가장 높았으며, 이어서 국공립대학(52.79%), 기타 공공연구기관(33.43%), 사립대학(29.11%) 순으로 나타났다. 이는 기관 유형에 따라 특허활용률 수준에 상당한 차이가 존재함을 보여준다.

내부 IP 인력 규모 역시 기관 유형 간 차이가 두드러졌다. 정부출연연구기관(6.35명)과 국공립대학(4.26명)은 상대적으로 많은 내부 인력을 보유한 반면, 사립대학(1.83명)과 기타 공공연구기관(1.18명)은 제한된 수준에 머물렀다.

외부 IP 서비스 지출 또한 기관 유형에 따라 차이를 보였으며, 정부출연연구기관(평균 1.69억원)과 국공립대학(평균 1.37억 원)에서 상대적으로 높은 수준을 보였다. 기관 유형별 상세 비교 결과는 <표4>에 정리하였다.

<표4 기관 유형별 특허활용률 및 IP 역량>

기관 유형	관측치	특허활용률(%)	내부 인력(명)	외부서비스(억원)
정부출연연구기관	20	85.21	6.35	1.69
국공립대	38	52.79	4.26	1.37
사립대	144	29.11	1.83	0.77
기타 공공연	37	33.43	1.18	0.65
전체	239	38.24	2.49	0.92

주. 종속변수(특허활용률) 결측 2개 기관 제외. N=239.

주요 변수 간 상관관계를 살펴보면, 특허활용률은 내부 IP 인력($r=0.657, p<0.001$), 외부 IP 서비스 지출($r=0.646, p<0.001$), R&D 지출($r=0.694, p<0.001$), R&D 인력($r=0.654, p<0.001$)과 통계적으로 유의한 양의 상관관계를 보였다. 내부 IP 인력은 외부 IP 서비스 지출($r=0.712, p<0.001$) 및 R&D 인력($r=0.770, p<0.001$)과 강한 양의 상관관계를 나타냈다. 이는 내부 IP 인력이 기관의 전반적인 자원 규모와 밀접하게 연관되어 있음을 시사한다. 변수 간 상관관계 진단 결과는 <표5>에 제시하였다.

<표5 주요 변수 간 상관관계>

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
(1) 특허활용률	1.000				
(2) 내부 IP 인력	0.657***	1.000			
(3) 외부 IP서비스	0.646***	0.712***	1.000		
(4) R&D 지출	0.694***	0.794***	0.677***	1.000	
(5) R&D 인력	0.654***	0.770***	0.733***	0.795***	1.000

주: *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

다중공선성 진단 결과, 모든 설명변수의 분산팽창계수(VIF)는 5 미만(평균 VIF=2.38, 최댓값 =4.46(R&D 지출))으로 나타나, 다중공선성은 분석 결과를 저해할 수준이 아닌 것으로 판단된다.

4.2. 회귀분석 결과

개별 독립변수들이 특허활용률에 미치는 요인을 분석하기 위해 위계적 Tobit 회귀분석을 실시하였으며, 분석 결과는 <표6>과 같다.

<표6 특허활용률 영향요인 분석: 위계적 Tobit 회귀분석>

구분	모형 1 (통제변수)	모형 2 (+ 내부 IP 인력)	모형 3 (+ 외부 IP 서비스)	모형 4 (+ 상호작용)
독립변수				
내부 IP인력		3.68*** (0.99)	3.12** (1.09)	8.09*** (1.93)
외부 IP서비스			0.0005 (0.00045)	0.0016* (0.00064)
내부×외부				-0.00026** (0.00009)
통제변수				
R&D 지출(로그)	15.32*** (3.41)	11.12** (3.40)	10.58** (3.41)	8.31* (3.41)
R&D 인력(로그)	14.21*** (3.44)	11.69*** (3.36)	10.76** (3.34)	8.45* (3.26)
수도권	-11.10 (5.84)	-14.06* (5.68)	-14.23* (5.61)	-12.72* (5.40)
국공립대학	-0.56 (7.21)	-2.64 (6.94)	-3.05 (6.99)	-4.13 (6.95)
정부출연연구기관	29.66** (9.55)	26.37** (8.97)	26.11** (8.96)	23.46* (9.05)
상수	-84.66*** (12.10)	-66.41*** (11.97)	-63.30*** (11.93)	-55.40*** (11.47)
모형 적합도				
Log-likelihood	-744.82	-738.82	-738.21	-734.57
Pseudo R ²	0.123	0.130	0.130	0.135

주: *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001; () 안은 robust standard errors

모형 1은 통제변수만 포함한 기본 모형, 모형 2는 내부 IP 역량 변수를 추가한 모형, 모형 3은 외부 IP 서비스까지 포함한 모형, 모형 4는 내부 IP 인력과 외부 IP 서비스의 상호작용항을 추가한 최종 모형이다.

모형 1 분석 결과, R&D 지출($\beta=15.32, p<0.001$), R&D 인력($\beta=14.21, p<0.001$), 정부출연연구기관 더미($\beta=29.66, p<0.01$)가 특허활용률과 유의한 정(+)의 관계를 보였으며, 이러한 효과는 이후 모든 유형에서 일관되게 유지되었다. 이는 연구개발 규모와 투입 인력이 클수록, 그리고 기관 유형 중 정부출연연구기관일수록 특허활용률이 높은 경향이 있음을 보여준다. 수도권 소재 여부($p=0.059$)와 국공립대학 더미 변수($p=0.938$)는 이 모형에서 통계적으로 유의미하지 않았다.

모형 2에서 내부 IP 역량 변수를 추가한 결과, 내부 IP 인력은 특허활용률과 유의한 정(+)의 관계를 보였다($\beta=3.68, p<0.001$). 이는 기관이 보유한 내부 IP 인력이 많을수록 특허활용률이 높은 경향을 의미하며, 가설 1을 지지한다. 한편, 모형 1에서 유의하지 않았던 수도권 변수가 내부 IP 인력을 통제된 이후 유의한 음(-)의 효과를 보였다($\beta=-14.06, p<0.05$). 이는 동일한 내부 IP 역량 수준 하에서 수도권 소재 기관의 특허활용률이 상대적으로 낮게 관측될 가능성을 시사한다.

모형 적합도 측면에서는 Log pseudolikelihood가 -744.82 에서 -738.82 로 개선되었고, Pseudo R^2 역시 0.123 에서 0.13 으로 증가하여($\Delta R^2=0.007$), 내부 IP 역량 변수를 추가함으로써 모형의 설명력이 일정 수준 개선되었음을 확인할 수 있다. R&D 인력의 효과는 내부 IP 인력을 추가한 후에도 유의하게 유지되었다($\beta=11.69, p<0.001$).

모형 3에서는 외부 IP 서비스 지출 변수를 추가하였으나, 해당 변수는 특허활용률과 통계적으로 유의한 관계를 보이지 않았다($\beta=0.0005, p=0.268$). 모형 적합도(Pseudo $R^2=0.13$) 또한 모형 2와 유사하게 나타나, 외부 IP 서비스 지출이 특허활용률에 대한 추가적인 설명력을 제공하지 못하는 것으로 확인되었다.

모형 4에서는 내부 IP 인력과 외부 IP 서비스의 상호작용항을 추가하여 분석하였다. 분석 결과, 상호작용항은 통계적으로 유의한 음(-)의 값을 보였으며($\beta=-0.00026, p<0.01$), 이는 내부 IP 인력 규모가 증가할수록 외부 IP 서비스가 특허활용률에 미치는 한계효과가 점진적으로 감소하는 경향이 있음을 의미한다.

상호작용항을 포함함에 따라 주효과 계수의 해석 역시 달라졌다. 내부 IP 인력의 계수는 3.12 에서 8.09 로 증가하였고($p<0.001$), 외부 IP 서비스의 계수는 0.0005 에서 0.0016 로 증가하며 통계적으로 유의해졌다($p<0.05$). 다만 상호작용 모형에서 주효과 계수는 다른 자원이 0인 경우의 조건부 효과를 의미하므로, 이를 개별 자원의 일반적 평균 효과로 해석하기보다는 자원 간 결합에 따라 효과가 달라질 수 있음을 보여주는 기준점으로 이해할 필요가 있다.

모형 4의 추정 결과를 바탕으로, 외부 IP 서비스가 특허활용률에 미치는 한계효과는 다음과 같이 정리할 수 있다.

$$\begin{aligned} & \text{외부 IP 서비스의 한계효과} \\ & = \beta_1(\text{외부 IP 서비스의 주효과 계수}) + \beta_3(\text{상호작용항의 계수}) \times \text{내부 IP 인력} \\ & = 0.0016 + (-0.00026 \times \text{내부 IP 인력}) \end{aligned}$$

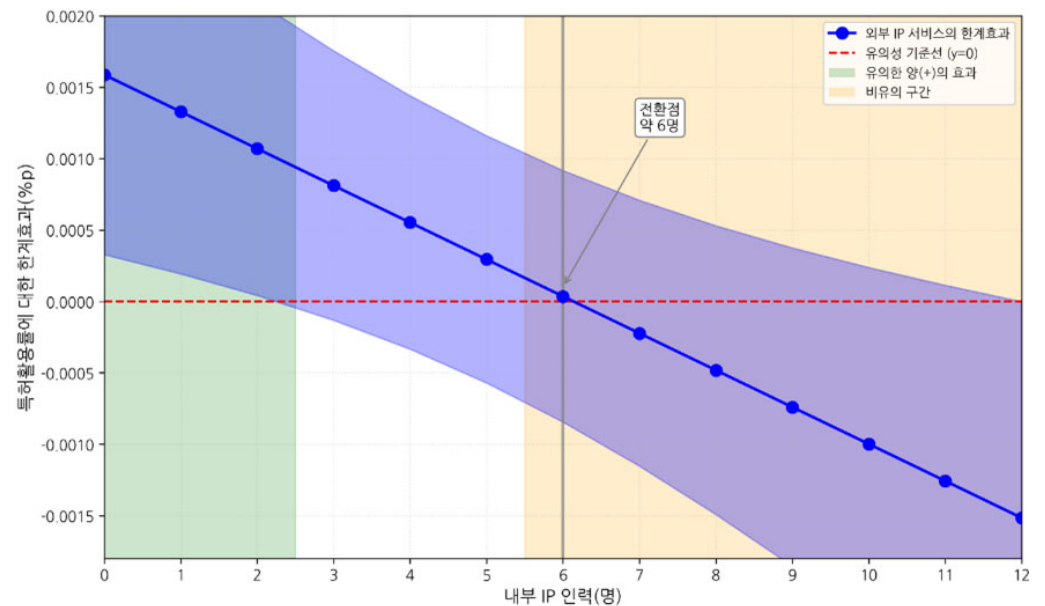
외부 IP 서비스 지출 변수는 만원 단위로 측정되었으며, 이를 해석의 편의를 위해 1억 원($=10,000$ 만원) 단위로 환산하면, 외부 IP 서비스 지출 1억 원 증가에 따른 특허활용률의 변화는

“약 $16 - 2.6 \times \text{내부 IP 인력}(\%p)$ ”으로 추정된다. 예컨대 내부 IP 인력이 없는 기관에서는 외부 IP 서비스 지출 1억 원 증가가 특허활용률 약 16%p 상승과 연관되는 것으로 추정되는 반면, 내부 IP 인력이 3명인 기관에서는 그 효과가 약 8%p 수준으로 감소한다. 이는 외부 IP 서비스의 특허활용 성과에 대한 기여가 내부 IP 인력 수준에 따라 상이하게 나타날 수 있음을 보여준다.

이러한 상호작용 효과를 보다 직관적으로 파악하기 위해 내부 IP 인력 수준별로 외부 IP 서비스의 한계효과를 분석한 결과(그림 1 참조), 외부 IP 서비스의 효과는 내부 IP 인력이 없는 기관에서 가장 크게 나타났으며(한계효과 $\approx 16\%p$, $p = 0.014$), 내부 IP 인력이 증가할수록 점진적으로 감소하는 양상을 보였다. 특히 내부 IP 인력이 약 3명 수준에 이르면 외부 IP 서비스의 한계효과는 통상적인 유의수준($p < 0.05$)에서 더 이상 통계적으로 유의하지 않게 되었으며, 약 6명 수준에서는 0에 근접하거나 음(-)의 값으로 전환되는 경향이 나타났다. 다만 이러한 수치는 정책적 임계값이라기보다는 본 표본의 분포와 추정 결과에 기반한 경험적 전환점으로 해석될 필요가 있다.

종합하면, 외부 IP 서비스 지출에 관한 가설 2는 상호작용을 고려하지 않은 모형에서는 통계적으로 유의하게 지지되지 않았다. 그러나 상호작용 분석 결과, 내부 IP 인력 규모에 따라 외부 IP 서비스의 효과가 유의하게 달라지는 양상이 확인되었으며, 내부 IP 인력이 증가할수록 외부 IP 서비스의 한계효과가 감소하는 경향을 보였다. 이에 따라 외부 IP 서비스의 효과가 내부 역량 강화에 따라 증가될 것이라는 가설 3-1은 지지되지 않았으며, 한계효과 감소를 예측한 가설 3-2가 지지되었다. 이는 외부 IP 서비스의 효과를 독립적인 주효과로 평가하기보다, 기관의 내부 IP 역량 수준을 고려한 조절효과의 관점에서 이해할 필요가 있음을 시사한다.

<그림1 내부 IP인력 수준별 외부 IP서비스의 한계효과>



주. 점과 연결선은 내부 IP 인력 수준별 외부 IP 서비스의 한계효과 추정치를, 보라색 음영 구간은 해당 추정치의 95% 신뢰구간을, 빨간 점선은 한계효과가 0인 기준선을 각각 나타냄.

4.3. 강건성 검증

4.3.1. 추정 방법의 강건성

본 연구는 Tobit 회귀모형을 기본 분석 모형으로 사용하였으나 분석 결과의 강건성(Robustness)을 확인하기 위해 상호작용항을 포함한 모형 4를 기준으로, OLS 회귀분석과 Fractional Logit 모형을 추가로 적용하였으며, 그 결과는 <표7>에 제시되어 있다.

<표7 강건성 검증 결과 요약>

변수	Tobit	OLS	Fractional Logit
내부 IP 인력	8.09***	5.16***	0.32***
외부 IP 서비스	0.0016*	0.0014**	0.00006*
내부 × 외부	-0.00026**	-0.00017**	-0.00001**

주. *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001; 통제변수 포함

우선, OLS 회귀분석 결과를 Tobit 모형과 비교한 결과, 주요 변수들의 부호와 통계적 유의성은 두 모형 간에 일관되게 유지되었다. 내부 IP 인력은 OLS에서 $\beta=5.16(p<0.001)$, Tobit에서 $\beta=8.09(p<0.001)$ 로 모두 유의한 정(+)의 효과를 보였으며, 외부 IP 서비스 역시 두 모형 모두에서 특허활용률에 대해 유의한 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 특히 내부 IP 인력과 외부 IP 서비스 간 상호작용항은 OLS($\beta=-0.00017, p<0.01$)와 Tobit($\beta=-0.00026, p<0.01$) 모두에서 유의한 부(-)의 값을 보여, 내부 역량 수준에 따른 외부 서비스의 한계효과 감소 경향이 모형 선택에 관계없이 안정적으로 확인되었다.

다음으로, 특허활용률이 0과 100을 포함하는 비율 변수라는 점을 고려하여 Fractional Logit 모형을 추가로 적용하였다.²⁵⁾ Fractional Logit 모형은 Tobit 모형의 절단 가정에 의존하지 않고 비율 정보 전체를 활용할 수 있다는 점에서 보완적 추정 방법으로 활용될 수 있다. 분석 결과 내부 IP 인력($\beta=0.32, p<0.001$), 외부 IP 서비스($\beta=0.00006, p<0.05$), 그리고 두 변수 간 상호작용 효과($\beta=-0.00001, p<0.01$) 모두 Tobit 및 OLS 분석과 동일한 방향성과 통계적 유의성을 보였다.

종합하면, OLS와 Fractional Logit 모형을 통한 추가 분석 결과는 Tobit 모형에서 도출된 주요 발견과 정합적인 패턴을 보이며, 내부 IP 인력 수준에 따라 외부 IP 서비스의 효과가 달라진다는 본 연구의 핵심 결과가 특정 추정 방법에 의존하지 않고 강건함을 확인해 준다.

4.3.2. 표본 구성의 강건성

사립대학이 전체 표본의 약 60%를 차지하고 있다는 점을 고려하여, 본 연구는 표본 구성에 따른 결과의 강건성을 점검하기 위해 사립대학을 제외한 표본(N=95)을 대상으로 상호작용항을 포함한 Tobit 분석(모형4)을 추가로 수행하였다. 분석 결과, 내부 IP 인력의 효과는 사립대학을 제외한 경우에도 통계적으로 유의하게 유지되었으며($\beta=8.65, p<0.001$), 전체 표본을 대상으로 한 분석 결과($\beta=8.09, p<0.001$)와 비교하였을 때 계수의 크기 또한 유사한 수준을 보였다.

반면 외부 IP 서비스의 주효과는 사립대학을 제외한 표본에서 통계적 유의성이 약화되었다. 이러한 결과는 본 연구의 주요 분석 결과와 정합적인 해석이 가능하다. 사립대학은 분석 대상

25) Leslie E. Papke & Jeffrey M. Wooldridge, "Econometric Methods for Fractional Response Variables with an Application to 401(k) Plan Participation Rates", *Journal of Applied Econometrics*, Vol.11 No.6(1996), pp. 619-632.

중 내부 IP 인력 규모가 상대적으로 작은 집단(평균 1.83명)으로, 본 연구의 분석 결과에 비추어 볼 때 외부 IP 서비스의 효과가 상대적으로 크게 나타날 가능성이 높은 기관군에 해당한다. 따라서 이들을 제외할 경우 외부 IP 서비스의 평균적 효과가 약화되는 현상은, 외부 IP 서비스의 효과가 내부 역량이 제한적인 기관에서 주로 관찰된다는 본 연구의 실증 결과와 부합하는 방향으로 이해될 수 있다.

한편, 상호작용항은 사립대학을 제외한 표본에서도 약하게나마 통계적 유의성을 유지하였으며($p < 0.10$), 이는 내부 역량 수준에 따라 외부 IP 서비스의 효과가 달라지는 패턴 자체는 표본 구성의 변화에도 불구하고 일관되게 관찰됨을 시사한다.

<표8 전체 표본과 사립대학 제외 표본 간 Tobit 추정 결과 비교>

변수	전체 표본 (N=239)	사립대학 제외 (N=95)
내부 IP 인력	8.09***	8.65***
외부 IP 서비스	0.0016*	0.0005
내부 × 외부	-0.00026**	-0.00017†

주: † $p < 0.10$, * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$; 통제변수 포함

5. 결론

본 연구는 국내 대학 및 정부출연연구기관을 대상으로, 공공연구기관의 특허활용률에 영향을 미치는 IP 관리역량의 역할을 실증적으로 분석하였다. 특히 내부 IP 인력과 외부 IP 서비스 간의 관계가 특허활용 성과에 어떠한 방식으로 작동하는지를 조절효과의 관점에서 검토하는데 초점을 두었으며, 주요 분석 결과는 다음과 같이 요약할 수 있다.

첫째, 내부 IP 인력 규모는 특허활용률에 가장 일관되게 유의한 정(+)의 영향을 미치는 변수로 확인되었다. 상호작용항을 포함한 최종 모형(모형 4)에서 내부 IP 인력의 계수는 8.09로 나타났으며($p < 0.001$), 이러한 결과는 OLS 및 Fractional Logit 모형 등 대안적 추정 방법에서도 방향성과 통계적 유의성이 유지되었다. 이는 공공연구기관의 특허활용 성과가 내부 IP 관리 역량과 밀접하게 연관되어 있음을 시사한다.

둘째, 상호작용을 고려하지 않은 모형에서는 외부 IP 서비스 지출이 특허활용률에 통계적으로 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다($\beta = 0.0005$, $p = 0.268$). 이는 외부 IP 서비스의 효과를 기관 간 내부 역량 차이를 고려하지 않은 평균적 주효과로만 평가할 경우, 그 기여가 충분히 포착되지 않을 수 있음을 시사한다.

셋째, 내부 IP 인력은 외부 IP 서비스의 효과를 조절하는 역할을 수행하는 것으로 나타났다. 상호작용항 분석 결과, 내부 IP 인력과 외부 IP 서비스 간 상호작용 계수는 통계적으로 유의한 음(-)의 값을 보였으며($\beta = -0.00026$, $p < 0.01$), 이는 내부 IP 인력 규모가 증가할수록 외부 IP 서비스의 한계효과가 점진적으로 감소하는 경향이 있음을 의미한다.

한계효과 분석 결과 역시 이러한 해석을 뒷받침한다. 내부 IP 인력이 없는 기관에서는 외부 IP 서비스 지출 1억 원 증가가 특허활용률 약 16%p 상승과 유의하게 연관되는 것으로 추정되었으나($p < 0.05$), 내부 IP 인력 규모가 증가함에 따라 그 효과는 점차 약화되었다. 본 표본을 기준으로 볼 때, 내부 IP 인력이 약 3명 수준에 이르면서 외부 IP 서비스의 한계효과는 통계적 유의성이 약화되었고, 약 6명 수준에서는 해당 효과가 0에 근접하거나 음(-)의 값으로 전환되는 경향이 관찰되었다. 다만 이러한 수치는 일반화 가능한 정책적 임계값이라기보다는, 본 연구 표본의 분포와 추정 결과에 기반한 경험적 전환점으로 해석될 필요가 있다.

이러한 결과는 공공연구기관이 처한 제도적·조직적 제약 속에서 내부 IP 역량 수준에 따라 외부 IP 서비스의 추가적 기여가 달라질 수 있음을 시사한다. 예산과 인력 정원이 사전에 규정된 공공연구기관의 특성상, 내부 IP 인력을 단기간에 확충하기 어려운 경우 외부 IP 서비스는 특허 활용 과정에서 임시적 대체재로 활용될 수 있다. 반대로 내부 IP 인력이 일정 수준 이상 확보된 기관에서는, 내부 인력이 수행하는 역할과 외부 서비스의 기능이 중첩되면서 외부 IP 서비스가 특허 활용 성과에 대해 추가적으로 기여할 수 있는 범위가 제한될 가능성이 있다.

이상의 결과는 학술적으로 내부 IP 역량과 외부 IP 서비스 간의 관계를 조절효과의 관점에서 실증적으로 분석함으로써, 공공연구기관의 특허 활용 성과에 대한 기존 연구를 확장한다는 의미를 갖는다. 기존 연구가 내부 자원과 외부 자원의 개별적 효과에 초점을 두어 온 데 비해, 본 연구는 내부 IP 인력 규모라는 조직 내부 조건에 따라 외부 IP 서비스의 효과가 달라질 수 있음을 실증적으로 제시함으로써, 조직 성과가 자원의 단순한 축적이 아니라 자원 간 관계와 조직의 역량 수준에 의해 형성될 수 있음을 보여준다.

한편, 본 연구의 분석 대상 중 내부 IP 인력을 보유하지 않은 기관이 전체의 약 절반에 달한다는 점은 주목할 필요가 있다. 이들 기관에서 외부 IP 서비스 지출 1억 원 증가가 특허 활용률 약 16%p 상승과 유의하게 연관되었다는 점은, 내부 역량이 부재한 상황에서 외부 전문서비스가 특허 활용 성과에 실질적으로 기여할 수 있음을 시사한다.

정책적 측면에서 본 연구의 결과는 공공연구기관의 특허 활용 성과 제고를 위해 내부 IP 역량의 축적과 외부 서비스 활용을 기관의 여건과 역량 수준에 따라 차별적으로 설계할 필요가 있음을 시사한다. 외부 IP 서비스는 내부 IP 역량이 충분히 구축되기 이전 단계에서는 지원·보조적 수단으로 활용될 수 있는 반면, 내부 IP 인력이 일정 수준 이상 확보된 기관의 경우에는 외부 서비스의 단순한 확대보다는 외부 IP 서비스의 역할 범위와 기능 분담을 내부 IP 역량 수준에 맞게 조정하는 전략적 접근이 보다 중요해질 수 있다.

마지막으로 본 연구는 몇 가지 한계를 지닌다. 첫째, 본 연구는 횡단면 자료를 활용하였기 때문에 인과관계를 직접적으로 검증하는 데 한계가 있다. 특허 활용 성과가 우수한 기관이 사후적으로 IP 인력을 확충했을 가능성(역인과)이나, IP 자원 투입과 성과 간에 존재할 수 있는 시차 효과를 충분히 고려하지 못하였다. 향후 패널 데이터를 활용한 추가 연구를 통해 이러한 한계가 보완될 필요가 있다.

둘째, 내부 IP 인력 변수는 인력의 전문성이나 경험 수준을 직접 측정하지 못하는 대리 지표에 해당한다. 인력 규모의 증가가 반드시 전문 역량의 향상을 의미하지는 않으므로, 본 연구의 결과를 ‘인력 확충 = IP 관리역량 강화’라는 정책적 함의로 직접 연결하는 데에는 신중한 접근이 요구된다.

그럼에도 불구하고 본 연구는 공공연구기관의 특허 활용 성과와 관련하여 내부 IP 관리역량의 중요성을 실증적으로 제시하고, 내·외부 자원 간 조절관계를 분석하였다는 점에서 학술적·정책적 시사점을 제공한다. 향후 연구가 본 연구의 한계를 보완한다면, 공공연구기관의 IP 관리 역량과 특허 활용 성과 간의 관계를 보다 정교하게 규명하는 데 기여할 수 있을 것이다.

생성형 인공지능(AI) 도구 활용

Anthropic. (2025), Claude (Sonnet 4.5, 2025.9.29. 출시), [대형언어모델(LLM)], <https://claude.ai/>, Stata 통계 코드 검수, 명문 초록 검토 및 <그림1> 시각화에 활용하였으며, 모든 분석과 내용은 연구자가 최종 확인함.

참고문헌

단행본(서양)

Oliver E. Williamson, *The Economic Institutions of Capitalism*, Free Press, 1985.

학술지(서양)

Barry Bozeman, "Technology transfer and public policy: A review of research and theory", *Research Policy*, Vol.29 No.4-5(2000).

Birger Wernerfelt, "A resource-based view of the firm", *Strategic Management Journal*, Vol.5 No.2 (1984).

Danny Miller, "Configurations revisited", *Strategic Management Journal*, Vol.17 No.7(1996).

David C. Mowery et al., "The growth of patenting and licensing by U.S. universities: An assessment of the effects of the Bayh-Dole act of 1980", *Research Policy*, Vol.30 No.1(2001).

Donald S. Siegel et al., "Assessing the impact of organizational practices on the productivity of university technology transfer offices: An exploratory study", *Research Policy*, Vol.32 No.1(2003).

Gideon D. Markman et al., "Innovation speed: Transferring university technology to market", *Research Policy*, Vol.34 No.7(2005).

Jay Barney, "Firm resources and sustained competitive advantage", *Journal of Management*, Vol.17 No.1(1991).

Jerry G. Thursby & Marie C. Thursby, "Who is selling the ivory tower? Sources of growth in university licensing", *Management Science*, Vol.48 No.1(2002).

John E. Delery & D. Harold Doty, "Modes of theorizing in strategic human resource management: Tests of universalistic, contingency, and configurational performance predictions", *Academy of Management Journal*, Vol.39 No.4(1996).

Joshua B. Powers & Patricia P. McDougall, "University start-up formation and technology licensing with firms that go public: A resource-based view of academic entrepreneurship", *Journal of Business Venturing*, Vol.20 No.3(2005).

Leslie E. Papke & Jeffrey M. Wooldridge, "Econometric Methods for Fractional Response Variables with an Application to 401(k) Plan Participation Rates", *Journal of Applied Econometrics*, Vol.11 No.6(1996).

Robert A. Lowe, "Who develops a university invention? The impact of tacit knowledge and licensing policies", *Journal of Technology Transfer*, Vol.31 No.4(2006).

Thiago J. Soares & Ana L. V. Torkomian, "TTO's staff and technology transfer: Examining the effect of employees' individual capabilities", *Technovation*, Vol.102(2021).

Wendy Chapple et al., "Assessing the relative performance of U.K. university technology transfer offices: Parametric and non-parametric evidence", *Research Policy*, Vol.34 No.3(2005).

Wesley M. Cohen & Daniel A. Levinthal, "Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation", *Administrative Science Quarterly*, Vol.35 No.1(1990).

신문기사

김서호, 「정부 출연연, 미활용특허 유지에 5년간 70억 넘는 '혈세' 투입」, 서울신문, 2025. 10. 3자.

이인수·양금희, 「대학·공공연 보유 특허 활용 22% '활용 전략 수립이 시급」, 아주경제, 2021. 10. 7자.

인터넷 자료

한국지식재산연구원, "2024년도 지식재산활동조사", 마이크로데이터통합서비스(MDIS), <https://mdis.kostat.go.kr/dwnlSvc/ofrSurvSearch.do?curMenuNo=UI_POR_P9240>, 검색일: 2026. 1. 24.

기타 자료

한국지식재산연구원, “2020년도 지식재산활동 실태조사”, 한국지식재산연구원, 2021.