정부출연연구소 발명의 특허보호와 기업 R&D 활동

신 승 렬

정부출연 연구소 3분의 1, 기술이전 사업 5년 연속 적자

입력 2020.10.11 (21:53) | 수정 2020.10.11 (22:00) 뉴스9(대전)

0 0

고화질 표준화질 자동재생 OFF 키보드 컨트롤 안내

국내 정부출연연구소 기술이전 적자 관련 언론보도

과기부 출연 연구원, 지난해 특허기술 이전율 '27.7%' 그쳤다

송병훈 기자 | homet@energydaily.co.kr | 승인 2020.09.13 16:16 | 댓글 0

24개 출연연 중 기술이전율 20% 미만 연구원 7곳, 100% 달성은 단 2곳

※ 연도별 과기부 출연 연구원 특허기술 이전 현황 (단위: 건/%)

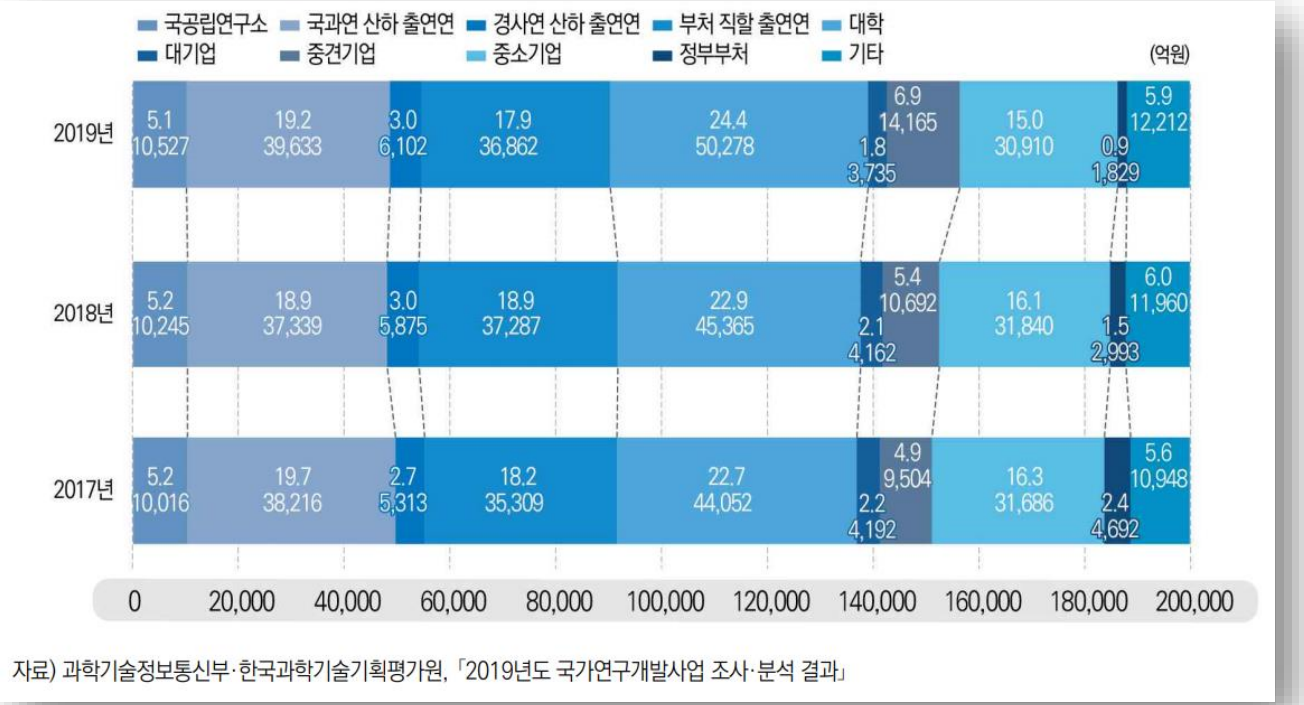
기관명	연도	출원	등록	기술이전 계약체결	등록대비 기술이전율
합계	2015년	8,283	5,064	2,504	49.4%
	2016년	8,289	4,995	2,670	53.5%
	2017년	7,997	5,627	2,147	38.2%
	2018년	7,649	4,963	1,884	38.0%
	2019년	7,543	5,470	1,516	27.7%

국내 정부출연연구소 특허 추이 및 기술이전율

(2020년 국가과학기술연구회 국정감사 자료 분석)

정부출연연구소 과학연구개발 사업비용

국내 정부출연연구소



연구수행주체별 국가연구개발사업 집행 추이(2017년-2019년)
(출처: KISTEP 2020년 제11호 2019년도 국가연구개발사업집행현황)

- 연간 국가연구개발사업 20조 6,254억원 중 82,597억원 (총 집행의 40%)
  - ✓ 대학 50,278억원 (24.4%), 기업 48,811억원 (23.7%) 등

정부출연연구소의 역할 및 기술이전에 관한 기존 연구

- Bozeman & Crow (1991); Crow & Bozeman (1998); Bozeman (2000)
  - ✓ 정부출연연구소의 역할과 기술이전 관련 정책에 대한 연구
- Jaffe & Lerner (2001)
  - ✓ 미국 정부출연연구소 특허관련 정책의 변화와 이에 따른 특허 활동 분석
- Adams et al. (2003)
  - ✓ 공동연구 및 협업 등 다양한 방식을 통해 산업 내 기업에 직접적 기술이전

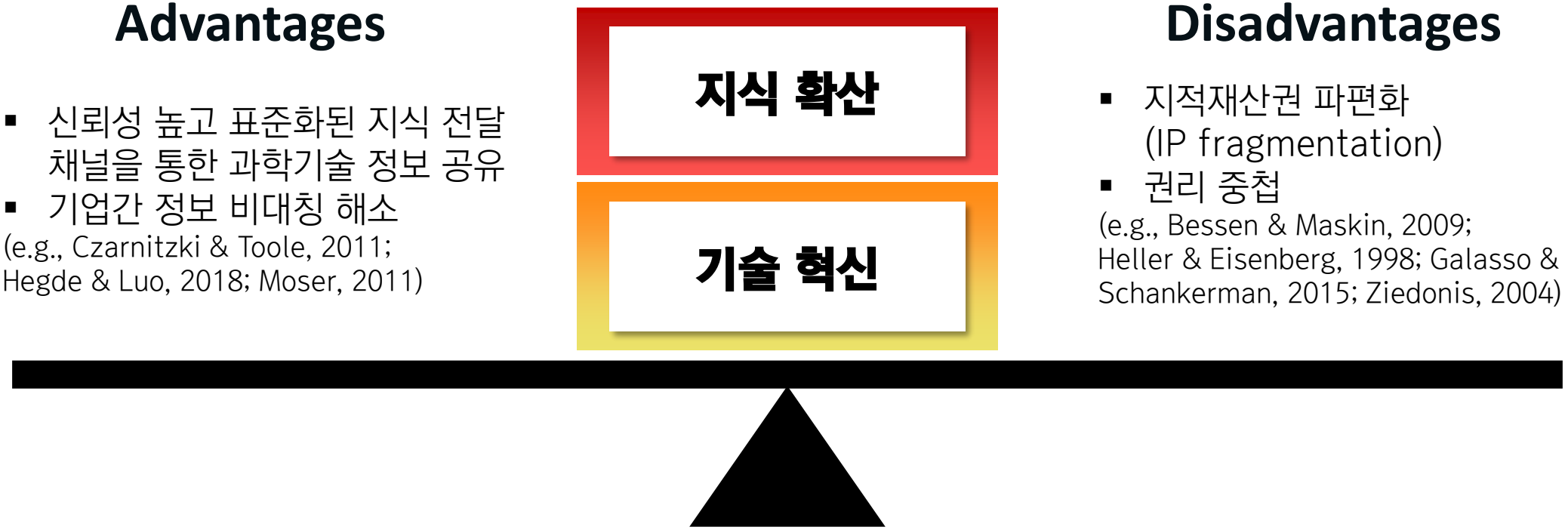
- Bozeman et al. (2015); Fini et al., (2018)
  - ✓ 직접적 교류를 통한 기술 이전 뿐 아니라, **과학지식의 확산을 통한 보다 넓은 범위의 사회적 영향**에 집중하여 정부출연연구소의 역할 강조

특허 보호가 지식 확산에 미치는 영향에 대한 기존 연구문헌

Advantages

- 신뢰성 높고 표준화된 지식 전달 채널을 통한 과학기술 정보 공유
- 기업간 정보 비대칭 해소

(e.g., Czarnitzki & Toole, 2011; Hegde & Luo, 2018; Moser, 2011)



Disadvantages

- 지적재산권 파편화 (IP fragmentation)
- 권리 중첩

(e.g., Bessen & Maskin, 2009; Heller & Eisenberg, 1998; Galasso & Schankerman, 2015; Ziedonis, 2004)

정부출연연구소의 발명에 대한 특허보호가 기업 발명가들의 기술개발 활동에 어떠한 영향을 미치는가?

정부출연연구소의 발명에 대한 특허보호

→

기업 발명가의 기술개발 활동

- ✓ 발명의 생산성 (invention productivity)
- ✓ 발명의 질 (invention quality)
- ✓ 발명의 참신성 (invention novelty)
- ✓ 발명의 탐색범위 (invention search scope)

미국 정부연구소 관련 입법개정안: The Federal Technology Transfer Act

- **1980** — Stevenson-Wydler Technology Innovation Act
- **1986** — The Federal Technology Transfer Act
- **1989** — National Competitiveness Technology Transfer Act
- **1991** — American Technology Preeminence Act
- **1995** — National Technology Transfer and Advancement Act
- **2000** — Technology Transfer Commercialization Act
- **2007** — America COMPETES Act
- **2011** — America Invents Act

1. 외부 기관 및 기업과의 cooperative research and development agreements (CRADAs) 참여 허가 및 **정부출연연구소에서 개발된 특허 등록된 발명에 대한 라이센싱 허가**
2. 발명에 참여한 현재 혹은 이전 **직원(과학자, 발명가 등)의 특허의 권한(title) 유지 허가**
3. 발명 및 기술 발전에 중대한 기여를 한 **현재 혹은 이전 직원과 라이선스 특허 로열티 공유 의무화**
4. 정부출연연구소의 발명이 외부로부터 활발히 활용되거나 가치를 인정받을 경우 해당 직원에 대한 **보상 시스템 구축 및 시행 장려**

"SEC. 13. REWARDS FOR SCIENTIFIC, ENGINEERING, AND TECHNICAL PERSONNEL OF FEDERAL AGENCIES.

"The head of each Federal agency that is making expenditures at a rate of more than $50,000,000 per fiscal year for research and development in its Government-operated laboratories shall use the appropriate statutory authority to develop and implement a cash awards program to reward its scientific, engineering, and technical personnel for—

"SEC. 14. DISTRIBUTION OF ROYALTIES RECEIVED BY FEDERAL AGENCIES.

"(I) guarantee a fixed minimum payment to each such inventor, each year that the agency receives royalties from that inventor's invention;

"(II) provide a percentage royalty share to each such inventor, each year that the agency receives royalties from that inventor's invention in excess of a threshold amount;

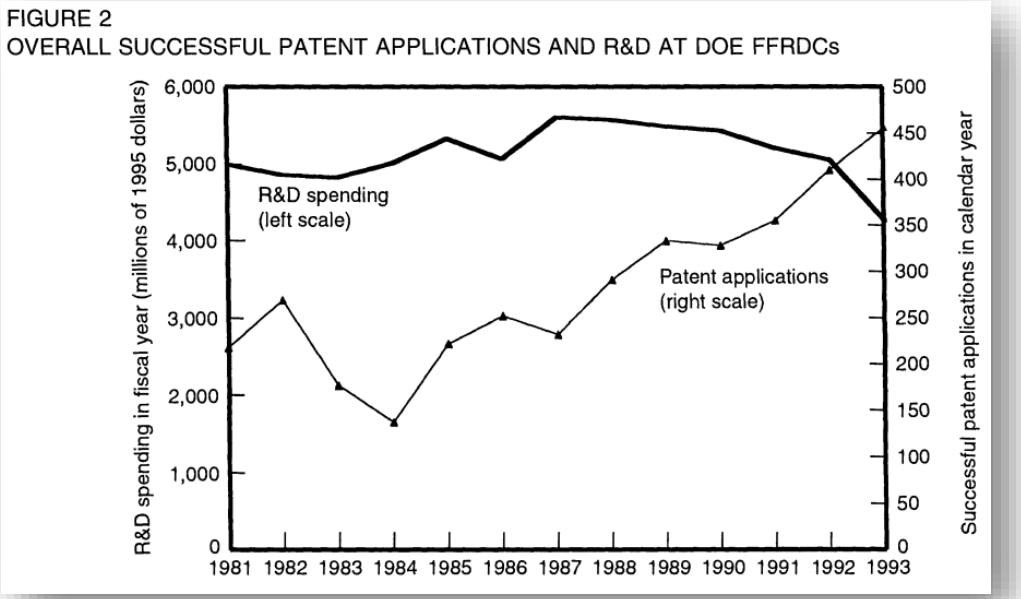
"(III) provide that total payments to all such inventors shall exceed 15 percent of total agency royalties in any given fiscal year; and

FTTA of 1986 – 15 U.S.C. § 3701

The Federal Technology Transfer Act

- 정부출연연구소 과학자들이 발명을 특허화 하여 지적권리를 보호받도록 제도화하고 인센티브 제공
- 정부출연연구소 특허 출원 수 급증

PatView 데이터 기반 정부출연연구소 출원 특허 수 추이
(전체 특허 수 | 정부 집중 기술 분야 특허 수 | 첫 특허 등록 발명가 수)



Jaffe & Lerner (2001)의 에너지부처 산하 정부출연연구소 특허 수 추이 그래프
(US Department of Energy (DOE) – federally funded research and development centers (FFRDC))

데이터 및 연구 샘플 구성

- Fung Institute 특허데이터 (Balsmeier et al., 2018)
  - ✓ 1981년 ~ 1990년 사이 출원된 등록 특허 및 발명가, 출원인(assignee), 지역 정보
- United States Patent and Trademark Office (USPTO) 특허데이터
  - ✓ 각 특허별 기술 분야, 인용 정보 등
- NBER patent-firm identifier
- Reliance on Science in Patenting dataset (Marx & Fuegi, 2020; Sinha et al., 2015)
  - ✓ 1800년 이후 과학 논문(paper) 정보

» 1981년과 1990년 사이 관측되는 46,950명의 기업 발명가의 패널데이터:
총 350,961개의 관측치

주요 변수: 종속변수, 독립변수, 통제변수

- 종속변수: 발명 성과 관련 다방면 분석
  - ✓ 발명의 생산성 (invention productivity): 각 연도별 출원 특허 개수
  - ✓ 발명의 질 (invention quality): 피인용 정도, 피인용 정도 분포의 상위 5%, 1% 내 특허 출원 개수
  - ✓ 발명의 참신성 (invention novelty): CPC subgroup 수준의 재결합 참신성 (기업 기준 참신성, 세계적 참신성)
  - ✓ 발명의 탐색범위 (invention search scope): 기업의 이전 특허 포트폴리오를 인용하는 비중 (역계산 방식)

- 독립변수: Difference-in-Difference (DiD) 추정을 위한 Indicator 변수 구성
  - ✓ 정부 과학지식 의존도(1/0)
    1) 1986년 이전 257만개 논문저자의 소속 정보를 활용하여 과학분야 별 정출연 기여 정도 계산
    2) 기업별 정부 과학 영향 정도 계산:
    $$GovSciImpact_f = \sum_{s=1}^{31,534} \frac{PCSCount_{sf}}{PCSCount_f} \times GovLabContribution_s$$
    3) 발명가 별 과학 영향 정도 부여 후 상위 10% 발명가는 1, 이외는 0 부여
  - ✓ Post-1986(1/0): 1986년 이후 관측치는 1, 이전은 0 부여

- 통제변수
  - ✓ 발명가 고정효과, 연도 고정효과
  - ✓ 혁신성과에 영향을 미칠 수 있는 관측가능한 발명가 수준 변수: 기 특허 보유량, 공동발명가 수, 경력, 전문성

추정 전략

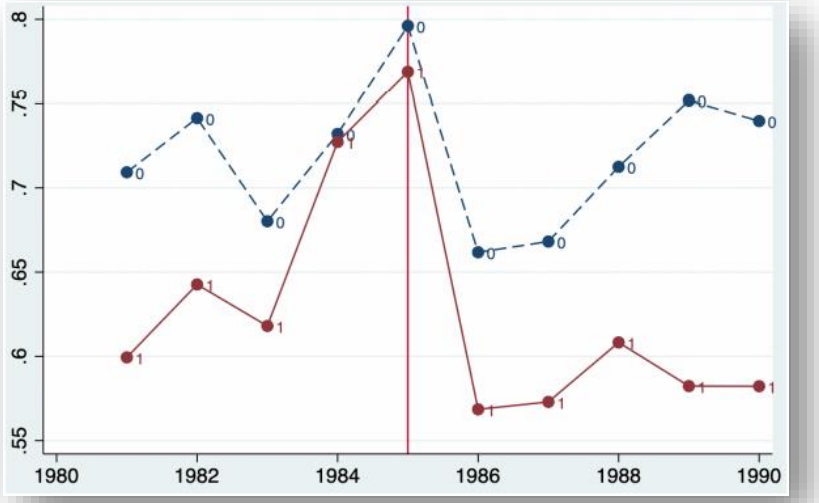
- Difference-in-difference (DiD) 방식 활용
  - ✓ FTTA 발효된 1986년을 기점으로 정부 과학에 영향을 많이 받는 기업 발명가(Treatment group)와 정부 과학에 영향을 덜 받는 기업 발명가(Counterfactual group)의 성과 비교
  - ✓ OLS 추정: $\log(Y_{i,t}) = \beta_1 GovSciImpact_i \cdot PostAct_t + \gamma Z + \theta_t + \alpha_i + \epsilon_{i,t}$

- Coarsened Exact Matching (CEM) 활용
  - ✓ Treatment group과 Control group간의 treatment 이전의 차이 축소
  - ✓ 모델 의존성(Model-dependence)과 인과관계 추정(Causal estimation)에 의한 error 축소 (Iacus et al., 2009)
  - ✓ 각 발명가의 1986년 이전 1) 총 특허 수, 2) 총 피인용건수, 3) 특허 출원 첫 해, 4) 지리적 위치와 5) 기술 분야를 활용하여 CEM matching 수행
  - ✓ 24,366명의 기업 발명가의 패널데이터: 총 178,777개의 관측치

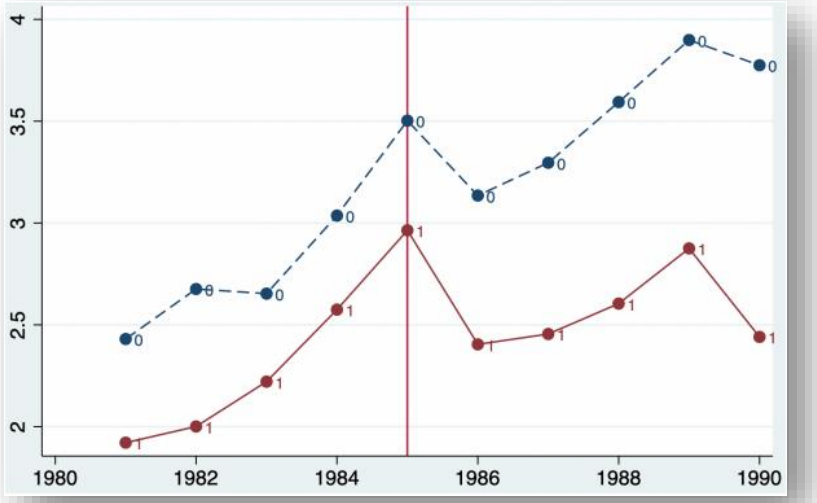
세부 발명 성과 별 시각적 트랜드 확인

0 (파란색) – Control group
1 (빨강색) – Treatment group
1986 전후 비교

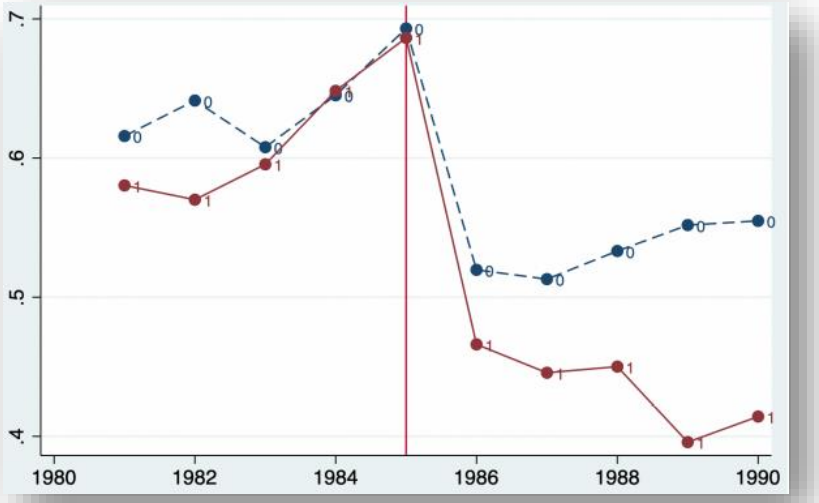
발명의 생산성



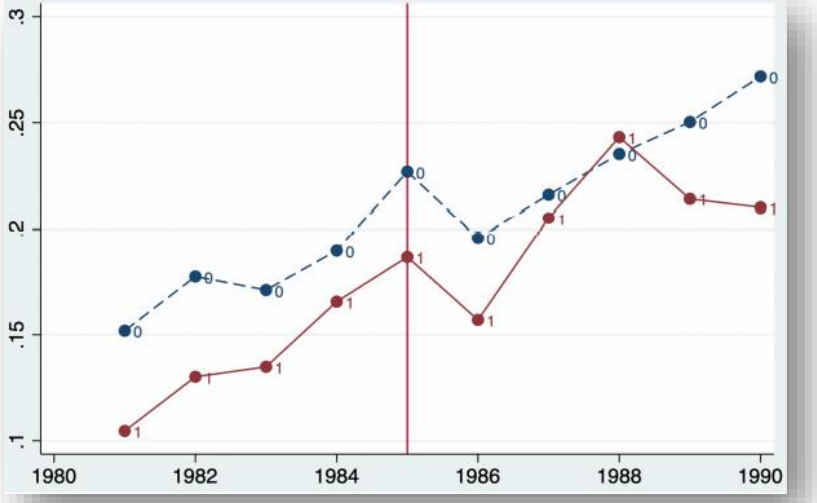
발명의 질



발명의 신규성



발명의 탐색 범위



세부 발명 성과 별 계량분석 결과

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
	Log(productivity)	Log(quality)	Log(quality_t0-6)	Log(top5)	Log(top1)
post_shock=1 # treat_var=1	-0.017***	-0.064***	-0.035***	-0.006***	-0.003***
	(0.00406)	(0.0141)	(0.00974)	(0.00201)	(0.00103)
Controls	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Inventor fixed effects	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Year fixed effects	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
N.	178777	178777	178777	178777	178777
R-squared	0.786	0.768	0.649	0.229	0.189
adj. R-squared	0.752	0.732	0.594	0.108	0.0607

	(6)	(7)	(8)
	Log(novelty) new to the firm	Log(novelty) new to the world	Log(familiar search)
post_shock=1 # treat_var=1	-0.040***	-0.022***	0.012***
	(0.00934)	(0.00795)	(0.00351)
Controls	Yes	Yes	Yes
Inventor fixed effects	Yes	Yes	Yes
Year fixed effects	Yes	Yes	Yes
N.	178777	178777	178777
R-squared	0.438	0.418	0.444
adj. R-squared	0.350	0.326	0.356

- 발명의 생산성 (Model 1): 1.7% ↓
- 발명의 질 (Model 2): 6.4% ↓
  - ✓ Model 3~5: 발명의 질 관련 종속변수 변형
- 발명의 참신성 (Model 6, 7)
  - ✓ Model 6: 기업 기준 참신성 4% ↓
  - ✓ Model 7: 세계적 참신성 2.2% ↓
- 발명의 탐색범위 (Model 8): 1.2% ↑
  - ✓ 역계산 방식으로 탐색범위는 감소

* p 〈 0.10, ** p 〈 0.05, *** p 〈 0.01

결과 강건성 확인

① 정부출연연구소와 공동연구 수행한 기업의 발명가 샘플 제외하고 검증

② 거시적 환경 변화로 인한 잠재적 영향을 통제하기 위해 검증 Timeframe을 축소하여 검증

③ 각 발명가의 근무경력 활용하여 정부 과학연구의 영향 변수를 측정

주 검증 결과와 일정한 결과 확인

결과 및 함의

- 정부출연연구소의 발명에 대한 특허보호가 정부출연연구소 과학연구를 활용하는 기업 발명가의 기술개발 활동에 부정적 영향

- 학술적 기여
  - ✓ 정부출연연구소의 기술이전 및 과학지식 확산에 대한 연구 문헌
  - ✓ 특허보호가 지식확산과 혁신에 미치는 영향에 대한 연구 문헌
  - ✓ 과학연구와 기술혁신 간의 관계에 대한 연구 문헌

- 정책입안가와 R&D 관리자를 위한 함의
  - ✓ 정부출연연구소 관련 정책입안가는 정부출연연구소 발명 특허 관련 제도적 장치 정비 필요
  - ✓ 정부출연연구소의 과학지식에 의존도가 높은 기업의 R&D 관리자는 정출연의 특허보호로 인한 발명가 성과 하락을 방지하기 위한 선제적 조치 필요

정부출연 연구소 3분의 1, 기술이전 사업 5년 연속 적자

입력 2020.10.11 (21:53) | 수정 2020.10.11 (22:00) 뉴스9(대전)

0 0

고화질 표준화질 자동재생 OFF 키보드 컨트롤 안내

국내 정부출연연구소 기술이전 적자 관련 언론보도

과기부 출연 연구원, 지난해 특허기술 이전율 '27.7%' 그쳤다

송병훈 기자 | homet@energydaily.co.kr | 승인 2020.09.13 16:16 | 댓글 0

24개 출연연 중 기술이전율 20% 미만 연구원 7곳, 100% 달성은 단 2곳

※ 연도별 과기부 출연 연구원 특허기술 이전 현황 (단위: 건/%)

기관명	연도	출원	등록	기술이전 계약체결	등록대비 기술이전율
합계	2015년	8,283	5,064	2,504	49.4%
	2016년	8,289	4,995	2,670	53.5%
	2017년	7,997	5,627	2,147	38.2%
	2018년	7,649	4,963	1,884	38.0%
	2019년	7,543	5,470	1,516	27.7%

국내 정부출연연구소 특허 추이 및 기술이전율

(2020년 국가과학기술연구회 국정감사 자료 분석)

감사합니다

주요 참고 문헌

- Adams, J. D., Chiang, E. P., & Jensen, J. L. (2003). The influence of federal laboratory R&D on industrial research. Review of Economics and Statistics, 85(4), 1003-1020.
- Balsmeier, B., Assaf, M., Chesebro, T., Fierro, G., Johnson, K., Johnson, S., Li, G. C., Lück, S., O'Reagan, D., & Yeh, B. (2018). Machine learning and natural language processing on the patent corpus: Data, tools, and new measures. Journal of Economics & Management Strategy, 27(3), 535-553.
- Bessen, J., & Maskin, E. (2009). Sequential innovation, patents, and imitation. The RAND Journal of Economics, 40(4), 611-635.
- Bozeman, B. (2000). Technology transfer and public policy: a review of research and theory. Research policy, 29(4-5), 627-655.
- Bozeman, B., & Crow, M. (1991). Technology transfer from US government and university R&D laboratories. Technovation, 11(4), 231-246.
- Bozeman, B., Rimes, H., & Youtie, J. (2015). The evolving state-of-the-art in technology transfer research: Revisiting the contingent effectiveness model. Research Policy, 44(1), 34-49.
- Crow, M., & Bozeman, B. (1998). Limited by design: R&D laboratories in the US national innovation system: Columbia University Press.
- Czarnitzki, D., & Toole, A. A. (2011). Patent protection, market uncertainty, and R&D investment. The Review of Economics and Statistics, 93(1), 147-159.
- Federal Technology Transfer Act of 1986, Pub. L. No.99-502, 15 U.S.C. § 3701, 100 Stat. 1785 (1986).
- Fini, R., Rasmussen, E., Siegel, D., & Wiklund, J. (2018). Rethinking the commercialization of public science: From entrepreneurial outcomes to societal impacts. Academy of Management Perspectives, 32(1), 4-20.
- Hegde, D., & Luo, H. (2018). Patent publication and the market for ideas. Management Science, 64(2), 652-672.
- Heller, M. A., & Eisenberg, R. S. (1998). Can patents deter innovation? The anticommons in biomedical research. Science, 280(5364), 698-701.
- Galasso, A., & Schankerman, M. (2015). Patents and cumulative innovation: Causal evidence from the courts. The Quarterly Journal of Economics, 130(1), 317-369.
- Jaffe, A. B., & Lerner, J. (2001). Reinventing public R&D: Patent policy and the commercialization of national laboratory technologies. RAND Journal of Economics,167-198.
- Marx, M., & Fuegi, A. (2020). Reliance on science: Worldwide front- page patent citations to scientific articles. Strategic Management Journal.
- Moser, P. (2011). Do patents weaken the localization of innovations? Evidence from world's fairs. The Journal of Economic History, 71(2), 363-382.
- Sinha, A., Shen, Z., Song, Y., Ma, H., Eide, D., Hsu, B.-J., & Wang, K. (2015). An overview of microsoft academic service (mas) and applications. Paper presented at the Proceedings of the 24th international conference on world wide web.
- Ziedonis, R. H. (2004). Don't fence me in: Fragmented markets for technology and the patent acquisition strategies of firms. Management Science, 50(6), 804-820.

Appendix – 기초통계

Panel A: Full sample					
Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
Patent count	350,961	0.711	1.286	0	46
Forward citation count	350,961	15.555	55.095	0	5359
Forward citation count (7-years window)	350,961	3.084	8.486	0	528
Top 5	350,961	0.046	0.243	0	8
Top 1	350,961	0.012	0.116	0	6
New-to-the-firm recombination	350,961	2.317	16.477	0	1278.5
New-to-the-world recombination	350,961	1.430	9.261	0	821.5
Self-citation	350,961	0.054	0.151	0	1
Previous patent stock count	350,961	2.640	6.819	0	257
Previous co-inventor count	350,961	2.373	6.205	0	258
Tenure	350,961	2.488	3.956	0	15
Specialization	350,961	0.156	0.263	0	1
Panel B: Matched sample					
Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
Patent count	178,777	0.526	0.922	0	31
Forward citation count	178,777	11.182	35.077	0	2761
Forward citation count (7-years window)	178,777	2.215	6.182	0	479
Top 5	178,777	0.032	0.193	0	6
Top 1	178,777	0.008	0.093	0	3
New-to-the-firm recombination	178,777	1.749	13.877	0	1165.5
New-to-the-world recombination	178,777	1.090	7.772	0	764
Self-citation	178,777	0.041	0.128	0	1
Previous patent stock count	178,777	1.522	3.505	0	93
Previous co-inventor count	178,777	1.370	3.438	0	117
Tenure	178,777	2.169	3.804	0	15
Specialization	178,777	0.144	0.265	0	1